Arşimet'in Banyo Küveti



David Perkins

EVRİM

David Perkins



Çeviren: Celal Kapkın

Arşimet'in Banyo Küveti

Atılımcı Düşünüş Sanatı ve Mantığı

"Yolda bir adam beni durdurdu ve 'Bana zamanı söyleyebilir misiniz?' dedi. 'Evet, ama şimdi değil,' dedim."

Stephen Wright

EVRİM

Bilim Dizisi : 29

ARŞİMET'in BANYO KÜVETİ Atılımcı Düşünüş Sanatı ve Mantığı

DAVID PERKINS

Türkçesi: Celal KAPKIN

EVRİM

EVRIM 102
Bilim Dizisi 29

•

© Copyright 2001

ARŞİMET'in BANYO KÜVETİ
Atılımcı Düşünüş Sanatı ve Mantığı
David Perkins
Türkçesi: Celal Kapkın

•

I. Basım Şubat 2001
ISBN 975-503-113-8

•

Kitabın Özgün Adı Archimedes' Bathtub
The art and Logic of Breakthrough Thinking

•

Bu kitabın Türkçe yayın hakları AKÇALI TELİF HAKLARI AJANSI ve TİC.AŞ aracılığıyla EVRİM YAYINEVİ ve BİLGİSAYAR SAN. TİC. LTD. ŞTİ.' ne aittir.

•

Yayın Yönetmeni Ayfer KARAÖZ
Dizi Yönetmeni Tolga Birkan
Yayına Hazırlayan Veli KARAÖZ
Kapak Film Ebru Grafik
Baskı cilt Sistem Matbaacılık
Tel 0212 482 11 01 3 hat

•

EVRİM YAYINEVİ ve BİLGİSAYAR SAN. TİC. LTD. ŞTİ
Kadıköy İş Merkezi Neşet Ömer Sok. No: 10/ 78 -103 -108
Tel (0216) 347 49 63 Pbx Fax (0216) 347 76 l2
81300 Kadıköy / İSTANBUL
http://www.evrimkitap.com
e-mail:evrim@evrimkitap.com • e-mail:vkaraoz@hotmail.com

Bu kitaptaki fikirlerin birçoğunu benimle gözden geçiren, açıklayıcı bulmacaların pek çoğunu çözen ve okuyucuya pusuda bekleyen bir çiftini icat eden,

Oğullarım Theodore ve Thomas Perkins'e

İçindekiler

1. Bölüm 9

ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ FİKRİ 9

1 11

LEONARDO GİBİ DÜŞÜNMEK 11

2 34

SOFİ ÖYKÜLERDEN JAMES BOND SERÜVENLERİNE 34

3 55

ŞANSLI OLMANIN MANTIĞI 55

4 80

ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ BİLİMİ VAR MI? 80

II. Bölüm 103

ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ SANATI 103

5 105

DÜŞÜNÜŞÜN BİG BANG'İ 105

6 125

İPUÇSUZLUK İÇİN İPUÇLARI 125

7 145

DUVARLAR BOYUNCA YÜRÜMEK 145

8 163

BUNDAN BAŞKA NE OLURSA 163

III. Bölüm 185

AKIL, BEYİN VE ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ 185

9 187

DENEME ATILIMLAR 187

10 200

ZİHİNSEL BİR AŞIRI HIZ VAR MI? 200

11 219

AKLIN VARLIĞI 219

12 237
GEREĞİNDEN ÇOĞUNU BİLMEK ve YETERİNCE UNUTMAK 237
IV. Bölüm 255
DOĞA DÜŞÜNÜYOR MU? 255
13 257
PATLAMALARDAN GEÇEN EVRİM 257
14 279
KÖR ZİHİNLER VE ZEKİ EVRİM 279
15 293
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞLE NEDEN ŞAŞIRIYORUZ 293
NOTLAR 299
İZİNLER 319
Dizin 323
YAZAR HAKKINDA 333

TEŞEKKÜRLER

Bu, bir Monet tablosu gibi, içine resimle birlikte birçok rengin konduğu kitaplardan biridir. Konuya ilişkin kaynakları toplamak ve anahtar bilgiyi seçip almak yalnız benim için değil, gayretli ve zekice yardımlarına çok şey borçlu olduğum şu üç kişi için de önemli bir görev olmuştu: yıllarca yönetimsel yardımcım olan Dorothy MacGillivray; yardımcısı Cynthia Rogers; ve şimdiki yönetimsel yardımcım, Lisa Frontado.

Bu kitabı yazmanın özel olarak keyifli bir yanı kuramlarını, kavranması zor noktaları sezerek usullere uygun olmayan denemelerle izlemek, onları ailem, arkadaşlarım ve kimi zaman Harvard Eğitim Yüksek Okulu'ndaki öğrencilerim üzerinde denemekti. Bu kitabı kendilerine adadığım, iki oğlum, Theodore ve Thomas Perkins, bu fikirlerin bazıları hakkında iyi konuşmacılar oldukları gibi sık sık yanıtlayıcı da oldular. Uzun zamandır meslektaş oldukları kadar özellikle yardımcı olan öteki iki kişi Abigail Lipson ve Beatriz Capdevielle'di.

Genelde dünyanın her yanındaki, anlaşılması zor bulmacalar yapan ve onları yazan ya da sözel olarak yaşatan becerikli insanların hepsine teşekkür etmekten zevk duyuyorum. Bulmaca sağlayan özel bir yazılı kaynak edindiğim zaman onu

belirttim. Onlardan, Ted ve Tom'un ya da benim tasarladığım birkaçı da burada kullanıldı. Ama çoğunlukla, bu bulmacalar bana rastlantısal söyleşilerde, kimi zaman aslında aynı bulmaca farklı biçimde, başkalarından geldi. Onlar, gülünç fıkralar gibi, gelişigüzel söyleşi denizlerinde sürüklenirler. Çıkış limanlarını saptamak çoğu zaman zordur.

Özel teşekkürler ilk karalamayı okuyan, bir takım öneriler ve kitabı güçlendiren kimi uyarılarda bulunan, eski meslektaşım Shari Tishman'a gidiyor. Son olarak, bu projenin profesyonel biçimde yaşama geçirilmek üzere yayım dünyalarına teslim edildiği iki kişiye teşekkür etmek istiyorum: acentem Faith Hamlin ve Norton'daki editörüm Ed Barber. Aşağıdaki sayfalar kesinlikle onların vardımıyla çok daha iyi oldular.

1. Bölüm
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ FİKRİ

Burada, bilim, sanat, mühendislik ve ötesinde atılımcı düşünüşün nasıl biçimlendiğini araştırdık; biyolojik evrime benzer bir süreç bulduk; atılımların oluşum biçimlerinin derin yapısını çözümledik; ve atılımcı düşünüşü kimi bulmaca problemlerle uyguladık.

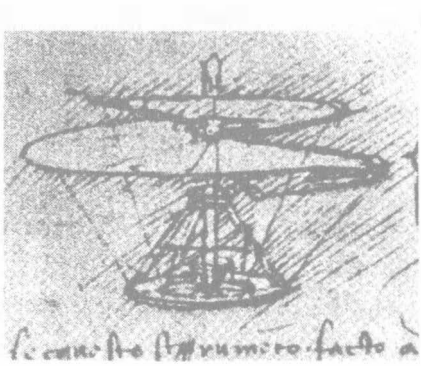
1
LEONARDO GİBİ DÜŞÜNMEK

Uçmayı Düşünmek

Leonardo da Vinci yanıldı. Ama işin içyüzünü *kavrayarak* yanıldı. Uçuş hakkında yanlış bir fikre kapıldı, ama fikrin arkasındaki düşünme modeli örnek alınasıydı.

On beşinci yüzyıllı İtalyan, sanatla bilimi öylesine parlak bir biçimde birleştirmişti ki, onun, başıboş dolaşan kıvrak bir akıl için bugün bile yıldızsı bir ünü var. *Mona Lisa*'dan savaş makineleri tasarımlarına, *Son Akşam Yemeği*'nden insan bedeninin esrarengiz mekanizmasını açıklayan anatomik açımlamalara, Leonardo, çevresindeki dünyayı anlamaya, onun gizli görünümlerini anlatmaya ve düşüncelerini pratik buluşlara dönüştürmeye çalıştı. Aslında, Leonardo çok daha fazlasına kalkıştı denilebilir. O projeleri başlatan ama bitirmeyen biri olarak ünlendi. Çalışkan adamın, ki o öyleydi, hatalar yapması kaçınılmazdır.

Leonardo, uçuş hakkında bir takım yaratıcı atılımlar yaptı. Dikkatle kuşları gözledi, mekanizmalarını çözümledi ve ilkelerini açık ve kesin biçimde ifade etti. O, kuşların sadece kanat çırparak değil havanın şahlanışlarına ulaşarak da uçtuklarını fark etti: "Rüzgâr üzerinde yükselen kuşlar kanatlarını çok yüksek tutuyorlar, böylece rüzgâr onların yükselmelerine bir takoz gibi hizmet ediyor." Böyle gözlemlerden yararlanarak insanoğulları için çeşitli uçuş araçları tasarladı. Onlardan biri yarıçapı 8 *braccia* ya da 14 fit (yaklaşık 425 cm.) olan dev pervaneli bir tür helikopterdi. Leonardo şöyle yazmıştı: "İyi yapılmış, yani gözenekleri nişasta ile sıvanmış ketenden yapılma bir pervane ile donatılırsa ve sözü edilen pervane hızla dönüyorsa bu aracın havada spiraller çizeceğini ve yukarılara yükseleceğini buldum."



Leonardo'nun sezgisi iki farklı şey arasında bir bağlantı kuruyordu. O, uçuşa meydan okumayla pervaneler arasında bir ilişki gördü. Pervane, ahşap üzerine geçirilmiş ahşap bir vidanın

tuttuğundan daha sağlam değilse de, daha çok havada tutan bir hava vidası anlamına geliyordu.

Leonardo, fikrini, kesinlikle hiçbir zaman insanca bir ölçekte işlemedi. Bu tamamıyla çalışmaz bir şeydi. O, vida biçiminin insan kaslarıyla sağlanabilecek herhangi bir güçle havalanabilenden çok daha fazla ağırlığı taşıyabileceğini tasarladı. Fiziğin temel konuları yerine oturuyordu: kuşlar ya da sinekler gibi küçük yaratıklar -ya da oyuncak helikopterler gibi küçük araçlar-, göreli olarak çok daha büyük enerji kaynakları gerektiren daha büyük olanlardan daha kolay uçar. Yirminci yüzyılın başlarına, Wilbur ve Orville Wright'a kadar havadan hafif uçuşun birçok problemi çözülmüş değildi. Onlar bunu, Leonardo da Vinci gibi düşünerek yaptılar.

Wright kardeşler de uçan kuşlardan esinlendiler, ama onlar kendi özel atılımlarını eklediler. Pervane anahtar bir anlayış ekledi. Başlangıçta, Wright kardeşler uçmayla ilgili pervanelerinin tasarımını gemi mühendisliği elkitaplarında bulunan bir uskur tasarımı kuramına dayandırabileceklerini varsaydılar. Ama böyle bir kuramın bulunmadığını hemen fark ettiler. Kendi yaratıcılıklarına dayanarak, Leonardo da Vinci'nin elde ettiği gibi, bir benzeşmeye ulaştılar, ama vardıkları farklı bir şeydi. Pervane bir hava vidası olarak değil bir eksen çevresinde döner bir kanat olarak düşünülüyordu. Uçak kanatları onun yukarı doğru kalkmasına yardım ederken pervane "kanatlar" ona öne doğru bir çekiş veriyordu. Kanat pervane benzeşmesi Wright kardeşlere teknik kanat tasarımı çözümlemelerini pervane tasarımına uygulama cesareti verdi. Pervanenin geliştirilmesi güçlü uçuşun bulunması için gerekli en önemli atılımlardan biriydi.

Leonardo da Vinci'nin ve Wright kardeşlerin düşünüşleri hakkındaki en çarpıcı şey vardıkları sonuçlar değil onları elde ediş yollarıydı. İkisi de şaşırtıcı bir problemi yeniden kurmak üzere benzeşimlere bakıp beklenmedik sonuçlar buldular. Leonardo'nun girişimi zamanının çok ilerisindeydi, o yap bozun kilit parçasından yoksundu. Wright kardeşler, bilim ve teknolojide ilerleme bolluğu ile desteklendiler, iş başarıldı. Uçuşun özellikleri ya da başka herhangi bir teknolojik yeniliğin ötesinde, hep, dünya nüfusunun çoğunu konfor, sağlık ve anlayışın olağanüstü düzeylerine doğru taşımaya yardımcı olan düşünme türü, hayran olunan *atılımcı düşünüş* olabilir.

Bu kitap basit bir soru sorup yanıtlamaya çalışıyor: Atılımcı düşünüş nasıl işler? Odağın, genelde tam olarak yaratıcılık, özellikle, geçmişte sonuç belirleyici bir patlama yapan yaratıcılık türü değil, atılımcı düşünüş olduğuna dikkat edin. Keki kek yapan un, yumurtalar ve benzeri gibi, atılımcı düşünüşe giden ve doğasını belirleyen, hangi tür şakamsı problemler, şaşılası mantık yöntemleri, zeki düşünme stratejileri ve bütün öteki yapıtaşlarıdır? Yanıt, konunun kendi içinde, insanın bekleyebileceğinden oldukça farklı olarak ortaya çıkacak.

Evreka!

Herhangi bir atılımın değeri, tadı, atılan çığlığın değeridir. Çoğumuz belki "Hah!" deriz ama "Evreka!" da diyebiliriz. *Evreka,* "Buldum!" anlamında antik Yunanca bir sözcüktür. Ve şaşılası yanı, iki bin yıldan eski bir terimin bugün herhangi birinin kelime dağarcığında bulunabilmesidir. Nedeni, bu kitaba

adını veren, başka bir atılımcı düşünüş öyküsünde, Yunan filozof ve bilim adamı Arşimet tarafından bulunan suyun yer değiştirme ilkesinde yatıyor. Gerçekliği kuşkulu da olsa, olayı öylesine iyi açıkladığı için, doğru olmaya zorunlu öykülerden biridir o.

Olay, kralın bir buyruğunu yerine getiriyordu. II. Hiero, Siracusa'ya yeni kral olmuştu. Kendisinin tanrılar tarafından seçildiğini ve onlara minnetini göstermek amacıyla altın bir taç yaptırmayı düşünüyordu. Hiero altını verdi ve ustalarından tacı hemen yapmalarını istedi. Ne var ki, ustaların altının bir kısmını çalabileceklerini işitmişti. Taç, Hiero'nun sağladığı altın ağırlığındaydı, ama ustalar altının birazı yerine -rengini değiştirmek için yetersiz ama epeyce kâr etmeye yeterli- daha az değerli gümüş koymuş olabilirlerdi. Hiero, dolandırılmış olmamak için, Arşimet'ten, tacın altının tamamını içerip içermediğini saptamasını istedi.

Arşimet, gümüşün altın kadar yoğun olmadığını biliyordu. Ustalar altın yerine eşit ağırlıkta gümüş koydularsa, altının yerine geçen gümüş daha fazla yer tutacaktı. Taç, olması gerekenden hafifçe daha büyük olmalıydı. Öyle de olsa sorun kolay değildi. Arşimet, büyüklüğünün kuşkulu olup olmadığını sınamak üzere, son derece düzensiz biçimli bir nesne olan tacın hacmini nasıl saptayabilirdi?

Arşimet, aklı bütünüyle bu bulmacaya takılmış durumda hamama gitti. Bir banyo küvetine girerken yanlara taşıp akan sulara dikkat etti. Daha derine yerleştiğinde daha çok su dışarıya çıktı. Zihninde bir şimşek çaktı, Arşimet yanıtı bulmuştu: Bedeni eşit hacimde suyun yerini alıyordu. Öyleyse, Arşimet tacı suya

batırarak hacmini saptayabilir ve eşit ağırlıkta altınınkiyle karşılaştırabilirdi. Söylence Arşimet'in banyodan fırlayıp, Siracusa sokaklarında çıplak "Evreka!" -Buldum!- diye haykırdığını söylüyor. Kullandığı benzeşmede, Arşimet Leonardo gibi düşünüyordu. Ya da, Arşimet daha önce yaşadığı için, Leonardo'nun Arşimet gibi düşündüğünü soyleyebiliriz.

Nasıl Olur da Dünyamızı Atılımcı Düşünüş Oluşturur

En özlü kısmı çalışma alanımı aydınlatan, elektrik ampulünün bulunuşunu oturup yazdığımda, Thomas Edison'un 1880'lerdeki atılımcı düşünüşüne teşekkür ederim. Aşağıdaki sözcükleri Bell Laboratuvarları'nın 1948'de geliştirdiği basit transistörlerin teknolojik torunu, değişime uğradığı için binlerce girdisi çıktısı olan bir dizüstü bilgisayarı ile yazıyorum. Ve bu çok çağdaş görünüyorsa da ben basit bir iskemlede oturuyorum.

Bir an için, bu iskemlenin köklerini düşünün. Sandalye benzeri biçimler doğada pek de sık değildir. Atalarımız oturmak için elverişli bir kaya ya da düşmüş bir kütük buluyorlardı. Bir ağaç gövdesine ya da mağaranın duvarına dayanmayı daha sonra bulmuş olmalılar. Birileri küçük çaplı bir atılımcı düşünüş gerçekleştirinceye kadar, arkalıksız oturaklarla oturaksız arkalıklar arasında gidip gelmiş olsalar gerek. Sandalye zormuş gibi görünmüyor. Ama, bütünüyle apaçık bir yapı da değil. Bir dere üzerine açıktan açığa köprü oluşturacak biçimde düşmüş bir kütük gibi insanın kullanımına doğa tarafından verilmiş değil.

Burada konu, değeri artan değil *biçim değiştiren* buluştur. Kesikler ve yaralar, antibiyotikler nedeniyle on yıllardır önemsiz, sorun çıkarmayan olaylar oldu, oysa, küfler gibi canlı organizmaların bakteri enfeksiyonlarını durdurabilen etkenler yaratabileceklerini kim düşünebilirdi? Dünya dillerinin çoğu, daha apaçık sözcükler ya da fikirlerdense, biçim değiştiren bir çözüme, sesler için var olan karakterli sesçil harflere sahip. Ressamlar yüzyıllarca, belli belirsiz bir manzara tarzında yakınsayan çatı ve duvar hatları olan binalar çizdiler. Ama, Filippo Brunelleschi'yi ve ötekileri, Rönesans başlarını gerçek perspektif ile donatmak için, işin içine optiği ve ışık ışınlarının davranışını katma konusunda zorlu düşünmeye bu götürdü. Kışlık parkamın kapişonunu kapalı tutan bağlar anlaşılması pek de zor bir fikir değil. Ama düğmeler, fermuar ve Velcro gibi daha az apaçık olanlar da var. Ceketim hemen hemen bir tokalar tarihidir.

Becerikli aletler, felsefeler, yönetim biçimleri, simge sistemleri, sanayi yöntemleri ve başka birçok ilerlemeler sağlam gelişmelerden geçerek değil önceden iş görenin ötesine önemli sıçramalarla ortaya çıktı. Bu, değer artıran düşünüş yaratıcı bir katkı yapamadı demek değildir. Yararı zahmetine değer birçok yaratıcı düşünce, atılımlar değil ama, kurulu bir çatı içinde oldukça değerli ve az çok yeni fikirler ve ürünler üretir. Ama bu, gerçek atılımcı düşünüşe baktığımız zaman özel birşeyler inceliyoruz anlamına gelir.

Dünyamızı ya da en azından büyük bir kısmını atılımcı düşünüş oluşturuyorsa, atılımcı düşünüşün yöntemi hakkında ne deyebiliriz? Basitçe, tarihi örnekler tabanı, bir başlangıç taslağı

hazırlamak için yararlıdır. Arşimet'in banyo macerası ve benzer birçok olayda insan şöyle giden beş katlı bir yapı fark edebilir:

1. *Uzun süre araştırma.* Atılımcı düşünüş, karakteristik olarak uzun bir araştırma gerektirir. Arşimet, Hiero'nun sorunu ile boğuştu. Leonardo da Vinci uçmayla yok yere bitmez tükenmez biçimde kaygılandı ve Wright kardeşler araştırmalara yıllarını verdiler.

2. *Görünüşte az ilerleme.* Tipik bir atılım görülebilir küçük bir ilerlemeye varır ya da böyle bir şey olmaz. Arşimet, Hiero'nun sorunu ile boğuştu. Wright kardeşler uçak pervanesinin yorumlanmasında denizciliğe ait uskurlardan esinlenmekle boşa zaman harcadılar.

3. *Hızlandırıcı olay:* Tipik bir atılım hızlandırıcı bir olayla başlar. Kimi zaman bu ânı dış koşullar başlatır: Arşimet'in banyo küvetinden taşan su. Kimi zamansa zihinsel bir olay yeterlidir: doğru bakış açısını bulmak, pervaneyi bir vida ya da kanat olarak düşünmek gibi.

4. *Algılama çabası.* Atılım hızla gelir, bir tür yerine denk düşme, algılama çabası. Ayrıntılar oldukları gibi kalsalar da hızlandırıcı olayı çözümden ayırmaya zaman yoktur. Arşimet'in klasik "Evreka!"sı böyledir. Zaman, bir saniyenin kesri, birkaç dakika ya da kimi kez daha çok olabilir ama atılıma yol açan zamana oranla karakteristik bir biçimde kısadır. Bunun tersine, temel sezginin dallanmasını çözmek biraz zaman alabilir. Wright kardeşler kanat gibi pervanelerini iyi tasarlanmış bir pervaneye dönüştürmenin teknik sorunları üzerinde aylarca çalışıp tartıştılar.

5. *Biçim değiştirme.* Atılım, kişinin zihinsel ve fiziksel dünyasını üretici tarzda değiştirir. Banyodan önce Arşimet'in aklında, suyun yer değiştirme ilkesine ilişkin herhangi bir şey kesinlikle yoktu. Leonardo'ya ve onları öyle yapan Wright kardeşlere kadar, pervaneler vida ya da kanat değildiler. Suyun yer değiştirme ilkesi gibi fikirler ve uçma gibi teknolojiler de, biz insanoğullarında bir şeyler yapma tarzını değiştiren, derin bir pratik etkiye sahiptir.

Böyle bir taslak, atılımcı düşünüş kuramından çok uzak bulunuyor. Konuya ilişkin beş adım, akıldan geçenler hakkında, mantıksal ilişki kurulmamış bir öncelikler karmaşası ile yeni bir sentez arasındaki büyük bölünmeyi aşmaya olanak verenlerin çok azıdır. Ama yine de, bu taslak, daha sonra açıklamak üzere sürecin kimi önemli özelliklerini odakta tutmaya yardımcı olacak.

Malthus Bir Gol Alanını İki Kez Şutluyor

Hızlandırıcı olay ve algılama çabası, biraz futboldaki gol alanını şutlamaya benzer: Önce vuruş gelir birkaç saniye sonra top kale direkleri arasında uçar. Buraya kadarki örneklerde benzeşme, -Leonardo'nun vida gibi pervanesi, Wright kardeşlerin kanat gibi pervanesi, Arşimet'in taç gibi suya yer değiştirten bedeni- bu zihinsel gol alanında belirgin biçimde çizildi. Ama benzeşme sadece başvuru mudur? Olasılıkların daha geniş bir resmi, tüm zamanların en önde gelen bilimsel buluşlarından birinden, evrim kuramının gelişiminden geliyor.

Eylül 1838'de, Charles Darwin, H.M.S. *Beagle*'daki (Majestelerinin Gemisi. *(Ç.n.)*) ünlü Yolculuğundan döneli on beş ay olmuştu. Yolculuk sırasında Galapagos Adaları'ndaki kuş türlerini incelemesinde evrim gerçeği için zorlayıcı kanıtı bulmuştu. Evrim gerçeğinin inandırıcılığında Darwin bir mekanizma bulmaya çalıştı. Evrim bir olgu idiyse, onu oluşturan neydi?

Darwin, not defterlerini, evrimin nasıl oluştuğu konusunda, kimileri oldukça tuhaf, tahminlerle doldurdu. Kesin atılım, sorundan uzak bulunduğu bir anda geldi. Darwin, vakit geçirmek için Malthus'un ünlü, *Essay on the Principle of Population* (Nüfus İlkesi Üzerine Deneme)'sini okumakta olduğunu bildirmişti. Makale, insan nüfusunun denetimsiz, üslü artışının aşırı çoğalmadan dolayı nasıl felakete yol açacağını açıklıyordu. Malthus'un savını uzun uzun düşünen Darwin, en uygun organizmaların daha uzun yaşadığını ve onların kişisel özelliklerinin torunlarında sürüp gideceğini kavradı. Bu, evrim için bir mekanizma sağlayabilirdi. Birkaç dakika içinde, Darwin aylardır üzerinde çalıştığı bulmacanın çözüldüğü sezgisine, sonuç olarak insanoğlunun kendi hakkındaki düşünceyi değiştiren anlayışa ulaştı.

İlginç olan o ki, Darwin buluşunun önemini hemen tam olarak anlamış değildi, Psikolog Howard Gruber, Darwin'in notlarını dikkatle okuduğunda onun bu buluşu bir beliriş, göze görünüş olarak yaşamadığını tartışır. Darwin doğal ayıklanma fikrini evrim mekanizması hakkında öteki düzinelerce yorumundan biri olarak notlarının altına basitçe yazmıştı. Günlerce ona geri dönmedi. Sadece yeniden denedikten sonra,

verimliliğinin farkına varmaya başladı ve imalarını söküp çıkardı. Denilebilir ki, Darwin hızlı olmaktan çok yavaş bir çaba gösterdi. Kimi buluşlar kavranma potansiyellerinden dolayı bir süre saatler, günler hatta daha bile çoğunu- gerektirirler. Öyle de olsa, sözü edilen süre yine de araştırma boyunca harcanandan daha azdır. Çaba kendinden önce gelen döneme göreli bir çabadır.

Darwin'in kendisi, kritik bağlantıyı nasıl kurduğunu ince ayrıntılarıyla vermedi. O, yaşamöyküsünün 1838 yılında, Malthus'un aşırı çoğalma konusunda korkunç kehanetlerini veren makalesini okuyuşu üzerine basitçe şunları yazdı, "ansızın, bu koşullar altında elverişli çeşitlerin korunmaya eğilimli olabileceği ve elverişli olmayanların yok olabileceği gözüme çarptı." Ne var ki, bunlardan geri tepen ürküntü kutsal kitabın yaradılış öyküsüne teslim oldu, Darwin bir tartışma konusu olabileceğini bildiği için kanıt topladığı halde fikrini yayımlamayı yirmi yıl erteledi. 1858'de, Alfred Russel Wallace da aynı buluşu yaptı. Şaşılası biçimde, o da, bu gol alanını o nedenle ikinci kez şutlamış olan, Malthus'u okumaya yanıt olarak yaptı. Wallace, Malthus'un makalesini birkaç yıl önce okumuştu, ama yeniden aklına geldi ve Malthus'un dediklerinin etkilerini uzun uzun düşündü. Wallace, Malthus'un fikirleri ile doğal ayıklanma arasındaki bağ hakkında Darwin'den daha çok şey söyledi. Söyledikleri biraz çağdaşlaştırılmış haliyle aşağıdaki anlamlara gelir:

1. Malthus insanları yazdı, hayvanları değil. O, hastalık, kazalar, savaş, kıtlık ve benzeri etkenlerin "vahşi ırkların" nüfusunu alt düzeyde tuttuğunu belirtti.

2. Wallace bunun hayvanlara da uyarlanmasının kolay bir benzeşim olduğunu gördü.

3. Hayvanlar insanlardan daha hızlı ürüyorlardı, onun için bu daha yüksek bir ölüm oranı demekti.

4. Bunu uzun uzun düşünen Wallace, kendisine şunu sordu, "Neden kimi ölüyor, kimi yaşıyor?"

5. Yanıt apaçıkmış gibi göründü: "genellikle en iyi uyum sağlayanlar yaşar. Hastalık etkilerinden en sağlıklı olanlar; hayvanlardan, en güçlü, en hızlı ya da en kurnaz olanlar; kıtlıktan en iyi avcılar ya da en iyi hazmedenler kurtulur."

6. Wallace, "O zaman," diye sonuca vardı, "ansızın bu kendiliğinden yürüyen sürecin, zorunlu olarak, *ırkı düzelteceğini anladım*, çünkü her kuşakta sıradan olanlar zorunlu olarak ölecek ve üstün olanlar -*daha uzun yaşamaya en uygun olanlar*- kalacaktı."

Wallace'ın düşünme akışını tam doğru olarak betimlemiş olup olmadığını bilmenin bir yolu yoktur. Özene bezene adım adım düşünülüp taşınılmış raporunun anlamını da. Ama yine de, "ansızın....anladım" -algılama çabası- gibi tümceler kullanıyor. Ve bu belirsizlikler bir yana, Wallace'ın bağlantıyı anlatımı üç bakımdan aydınlatıcıdır. İlki, benzeşim, her ne kadar varsa da, ana etkenmiş gibi görünmüyor. Benzeşime ilişkin bölüm çok basittir: İnsanoğulları, ne de olsa, biyolojik organizmadırlar. İkincisi, mantıksal bağlantılar bir rol oynuyor. Wallace, mutlu bir alana ayak basan boşuna bir sıçrayışı değil akla yakın bir ilişkiler zincirini betimliyor. Üçüncüsü, kişilere

merkezli tuhaf bir soru soruyor. "Neden kimi ölüyor, kimi yaşıyor?" Başka biri bu soruyu soramayabilirdi. Böylece atılımcı düşünüşün arkasındaki hamleler repertuvarı, yalnız benzeşimi değil mantıksal genelleştirme ve doğru soru sormayı da içerecek biçimde genişliyor.

Yüzde Doksan Dokuz Alın Teri

Hızlandırıcı olay ile algılama çabası atılımcı düşünüş için kilit önemdeyse de, az ilerlemeyle uzun süre araştırmanın da katkıları vardır. Uzun süre araştırma kimi zaman, eldeki problemin derin olduğunu gösterir ve insanı hızlandırıcı olayı olurken fark etme konumuna koyar. Louis Pasteur'ün "Şans hazırlıklı akıldan yanadır," diyerek dikkat çektiği gibi. Ama kimi zaman bundan çok daha basittir: Bir şey bulmak için, oldukça doğru çevrede dolaşmanız gerekir.

Thomas Edison'ın anlayışı, buluş, yüzde 1 esin yüzde 99 alın teridir denen türdendi. O, yaratma yeteneğinin kesinlikle azını kullanıyordu ama neden söz ettiğini de biliyordu. Büyük sayıda olasılığı sistematik biçimde tarama yöntemini sanat düzeyine yükseltti. Bu süreç için bir adı bile vardı: tarama av.

Ünlü bir örnek Edison'ın aydınlatıcı ampule uygun filaman arayışıydı. Büyük ustalık gerektiren bir karşı çıkıştı bu. Işığın etkili doğuşu filaman sıcaklığının erime noktası yakınına yükselmesini gerektiriyordu. Ama yazık ki, böyle bir süreç filaman materyallerinin genişleme, çatlama ve erimesine neden olma eğilimindeydi. Edison karbonlu kâğıtla -kâğıt, içerdiği,

elektriği iletebilen karbona indirgenerek kısmen yanıyordu- başlangıç niteliğinde denemeler yaptı. Ne var ki, onun ampulün vakumunda bile çok çabuk yandığını gördü.

Bir ampul geliştirmek için önceki girişimlerde çok umut verici bir metal kullanılmıştı. Platin çok yüksek dirence sahipti ve yanmadan 5.000 dereceye ısıtılabiliyordu. Bu iki özellik Platin filamanı Edison'ın tasarladığı geniş aydınlatma sistemi için son derece uygun kılıyordu. Platınle denemeler başladı, ama hemen başka metal türlerini de denedi. Paladyum daha kabarcık ısınmadan kırıldı. Altın akkor durumuna ulaşamadı. Rutenyum, iridyum ve rodyumla alınan sonuçlar öteki düş kırıklıkları oldu. Edison ilk umut verici sonuçları nikelle elde etti. Ne var ki, hemen, nikelin filaman için uygun olandan daha çabuk oksitlendiğini keşfetti. Bu sonuçlar Edison'ı yine platine yöneltti.

Ama, ekonomik gerçekler Edison'ı platin filamandan vazgeçmeye zorladı. Ampullerin kütlesel üretimi için gerekli platin miktarlarını bulmanın hem zor hem çok pahalı olduğunu kavradı. Bu Edison'ı tekrar, daha ulaşılabilir ve ekonomik olarak uygun olan karbona yöneltti. Aslında, Edison'ın kendi laboratuvarı Menlo Park, ürettiği telefon alıcısı gözenekli kursu için bol miktarda karbona sahipti. Karbon, karbon tabanlı maddelerin birçoğu karbonize olabildiği için de doğrudan doğruya umut verici gibi görünüyordu. Edison ve arkadaşları, balık oltası, mukavva ve yumuşak kâğıdın da içinde olduğu bir dizi materyali onları karbonize etmeye ve filaman olarak test etmeye çalıştılar. Pamuk ipliği çok narin olması dışında en iyi işi gördü. Bu, Edison'ı, tahta yongaları, keten, hatta hindistan cevizi lifleri gibi başka materyaller de denemeye yöneltti. Kısa

bir dönem için Edison, filaman matervali olarak, daha önce denediği ve reddettiği bir madde, karbonize kâğıt kullandı. Bilim adamı Simon Newcomb'dan karbonun daha homojen ve katı bir biçimiyle ışık veriminin daha büyük olabileceğini salık veren bir mektup aldıktan sonra, araştırmalarını sürdürdü. 1880 yazında farklı birçok bitki lifini denedikten sonra karbonize bambu liflerine karar verdi.

Daha sonra, Edison'ın son seçimi piyasadaki başka bir rakibe yenik düştü. Volfram filamanlı ampul ilk kez Avusturyalı Alexander Just ve Franz Hanaman tarafından geliştirildi ve ilk üretim 1907'de Birleşik Devletler'de yapıldı. Ne var ki, filaman, 1908'e William D. Coolidge volfram teli, kırılmadan filaman telleri halinde çekilmek için yeterince yumuşak bir volfram türünü geliştirinceye kadar başarılı değildi. Filaman telleri haline çekilmeye uygun iletken maddelerden en yüksek erime noktasına sahip olan volfram, karbonize filamanlardan çok daha iyilerini sağladı.

Edison'ın geniş boyutlu araştırmaları hantal gibi görünebilirse de, buluşlar tarihindeki yeni bölümler, yaklaşımın uygulanabilirliğine tanıklık ediyor. 1950'lerin sonunda Edward Rosinski ve daha etkin petrol krakini için zeolit katalizörünü geliştiren bir meslektaşı, gerekli bileşiklerin yüzlercesini sistematik olarak denediler. Yeni antibiyotikler, dünyanın çeşitli bölgelerinden alınan toprak örneklerinde, yürüyen banta benzer bir otomasyonla kültür oluşturularak geliştirildi. Edison'ın yüzde 99 alın teri, uzun sistematik araştırmasının büyük güçlüğü, atılımcı düşünüşü biçimlendiren hamlelerin biriken listesine değerli bir ektir.

Taşsinekleri Uçmaya Nasıl Başladılar

Benzeşim, mantıksal bağıntılar, doğru soruyu sormak, sistematik araştırma, atılımcı düşünüşün insanca uygulamasını bunlar gibi hamleler hazırlar. Ama tabiat ana bunu nasıl yapıyor?

Leonardo da Vinci ve Wright kardeşler daha dün sayılırlar. İnsanlar, tabiat ananın en az beş kez bulduğu uçmanın peşine takılmakta çok yenidirler. Wright kardeşler Kuzey Carolina, Kitty Hawk'daki garajlarında düşünüp çalışmazdan sınırsız çağlar önce, küçük dinozorlar havadan hoşlanan kuş tüyleri geliştirdiler ve kuşlar oldu. Pterozorlar, örümcek ağına benzer kanatlarıyla uçan kertenkeleler birçok milyon yıl önce geldiler. Uçucu böcekler çok uzun süre önce sahnedeydiler. 300 milyon yıl kadar önce, Karbonifer çağı sırasında, o ilkel çağ dünyasının görünümü içinde, bugünün yüzde 20'sine bakarak zengin, yüzde 35 oksijen içeren bir atmosferden havada kalmak için enerji üreten, olağanüstü büyük, kanat açıklığı yaklaşık 75 cm., canavar sinekler dolaşıyordu. Uçuşun bulunuşunun iki nedenini de yarasalar açıklar. Yarasaların, her biri kendi evrim tarihiyle, tamamıyla farklı iki türü vardır.

Eğer uçuş insan dehasına meydan okuduysa, bunda doğanın payı az değil. Evrimciler, toprak yaratıklarının uçmaya yavaş yavaş nasıl uyum sağlayabildiklerini uzun uzun düşündüler. Mutasyonlar, olmayan kanatlardan tam işlevsel kanatlara sıçrayamaz. Tipik evrim zinciri yüzgeç ya da ayı balığı kolu paradigmasını izler. Örneğin, foklar, kara hayvanlarından ön pençelerin ayı balığı kollarına dönüşmesiyle evrildiler. Hafifçe daha uzun ve daha iyi perdeleşmiş bir pençe daha iyi yüzmeye

güç yetirdi, yüzlerce ya da binlerce kuşak sonra, foklar şimdiki biçimlerini edininceye kadar özgün fok yaşamda kalmayı sürdürdü. Evrim, değer artıran üstünlüklerin zamanla genişlemesinin öyküsüdür. Yine de, ayı balığı kolları için anlamlı kılınan, kanatlar için daha az anlamlıdır. Varsayın ki bir mutasyon, önkolları altında perde derisi olan küçük bir dinozor yaratıyor. Bu, hâlâ uçmaya hiç yeterli değildir, öyleyse değer artıran üstünlük nerede? Kısacası, toprağa bağlı bir yaratıktan adım adım uçana giden yol nedir?

Seyrek fosil kayıtlarından ne kadar yaratık türünün havadan hoşlandığını bulup çıkarmak zor. Ama yine de, belli bir göl böceği türü, bugün var olan çeşitler arasından evrimsel bir öykü anlatıyor. Kış taşsineği, yuvasını göllerin yüzeyinde kuran, suyun yüzey geriliminin yarattığı film üzerinde yürüyen küçük, zararsız bir böcektir. Biyolog James H. Marden taşsineğini evrime ilişkin bir problem çözme dersi olarak yazıyor. Kimi taşsineği türleri kolayca ve sık sık uçuyorlar, başka türler hiç öyle değil. Ama uçmayan türlerden biri, *Allocapnia vivipara*, kışkırtıcı bir ara uyum sağlayışı gösteriyor: O yelken açıyor.

Sahneyi hayal edin: Gölün yüzeyi üzerinden soğuk bir rüzgâr esiyor. *A. vivipara* neredeyse, sadece yem olacağı bir kurbağa bulmak olan görevine başlıyor. *A. vivipara* incecik ve tamamlanmamış kanatlarını açıyor ve rüzgârı yakalıyor. *A. vivipara*, ansızın, göl yüzeyinde, o ok gibi fırlayan dilin ulaşabileceği uzaklığın ötesine geçen kaymasına başlıyor, onu iten yelkenleri.

A. vivipara kendi anatomisi içinde bir kapsülle kapalıdır ve belli değer artışlarıyla yerden (bu durumda göl yüzeyinden)

kurtulmaya çalışarak, ağırlıklarını havada tutmaya destek olmak için yeterince güçlü olmayan küçük kanat benzeri güdük organlara sahip kış taşsineklerinin ilk atalarına uygun biçimde davranır. Kanıt bu güdük organların uçmak için çok küçük ve dayanıksız olduklarını akla getiriyor. Bununla birlikte, kimi zaman bu inececik zarlar rüzgârı yakalar ve taşsineğinin yağmalanmaktan kurtulmasına ya da değer artıran, yaşamda daha uzun kalma üstünlüğü demek olan, eşler bulmasına olanak sağlar. Taşsineği yelkenleri için ayıklanma böyle başladılar. Birçok kuşak boyunca kanatlar daha geniş ve daha güçlü olmaya başladı. Sonuçta, kimi taşsineği türleri, başka bir uzun yaşama üstünlüğü türü elde etti, su yüzünden tamamiyle yükselebildi. Gerçek uçucu kanatların gelişmesi başladı.

Tabiat ana, sözcüğün insanca anlamıyla düşünmüyor. Biyolojik evrimin "düşünme"si, bu kitabın sonlarına doğru derinliğine incelenecek olan, bir tür körleme araştırma sürecidir. Ama tabiat ana düşünüyor olsaydı, hangi düşünüş türü *A. vivipara* için yaptığını yaptırabilirdi? İlginçtir, mühendislik bu düşünüş türüne şu adı verir: *yeniden amaçlama*. Aslında yelken açmak için gelişmiş güdük organlar uçmak için yeniden amaçlanır. Yeniden amaçlama, tabiat ananın atılımlar yüzgeçlerden bacaklara, ön kollardan kanatlara, pullardan tüylere- yapmakta yeğlediği yöntemlerden biridir. Ve yeniden amaçlama, Taş Devri bıçaklarının skarpelalar, mızrakların oklar, tekerleklerin su çarkları, havai fişeklerin silahlar, osiloskopların televizyon olmaları gibi, teknolojik gelişmede kesinlikle apaçık bir mekanizmadır.

Tabiat Ana Yıkıp Geçer

Tabiat ana yeniden amaçlayabilir ama atılımcı düşünüşün uzun süre araştırma, görünüşte az ilerleme, hızlandırıcı olay, algılama çabasının kimi mantıklı olmayan eşdeğeri ve biçim değiştirme- tam modelini doğada görüyor muyuz? Tartışılabilir bir biçimde, evet!

Bir atılımın birçok fikri, kaçılacak bir tuzağın var olduğunu ima eder. Doğada, kimi uyum sağlama volları basit ve kolaydır ve hemen her zaman izlenmiştir. Gerçekte, yüzen her deniz yaratığı yüzgeç benzeri ya da ayı balığı kolu benzeri güdük organlara -atılım gerektirmeyen basit bir evrimsel sorun- sahiptir. Oysa, öteki uyum sağlama yolları dolambaçlı ve anlaşılması zordur. Birçok yaratık havalanmaktan hoşlanabilir, ama 600 milyon yılda çok hücreli organizmaların sadece birkaçı bunu yapabildi.

İnsanca atılımlar sadece birkaç dakika alıyorsa evrimsel ölçüde atılımlar hakkında ne denebilir ki? Geleneksel olarak, evrimin aşamalı bir süreç olduğu düşünülmüştür. Daha uzun boyunlar, çok daha keskin gagalar, daha kalın kürk çok uzun çağlar aldı. Türler aşama aşama öteki türler olmaya başladılar, sadece aşırı ağır çekimli bir fotoğrafta görülebilecek, bir tür, süresi uzamış biçimlenme.

Ama çağdaş bir evrim görüşü farklı bir senaryo yazıyor. *Kesintili denge* kuramına göre, evrim, uzun durma dönemlerini kesen atılımlarla oluyor. Milyonlarca yıl pek bir değişiklik olmadan geçtikten sonra yeni bir tür, görece olarak hızla ortaya çıkıyor. Durmanın başlangıç dönemi küçük uyum sağlayışlar -

yalnızca ince ayarlar- içeriyor. Sonra hızlandırıcı bir olay oluyor. Hızlandırıcı olay, kimi türleri hemen hemen yok eden ve ötekiler için, çevrebilimsel yerlerinin (ekolojik nişlerinın) üzerine çıkma fırsatı yaratan bir tufan olabilir. Başka bir seçenek olarak, hızlandırıcı olay, bir türün -yeni bir sahilde işi bitik bir tohum, bir dağın öte yanına geçmeye çabalayan bir kemirgen ailesi- uyum sağlayıp gelişebileceği yeni bir çevreye ulaşma şansı olabilir. Böyle koşullar altında, hızlı evrim, jeolojik zaman ölçüsüyle sadece dakikalar içinde olur. Kesintili denge görüşü evrimin değer artırdığı fikrini korur: Yine de, küçük dinozorlar tek bir kuşakta kanat geliştirmediler. Oysa, kuram, değer artıran değişim sürecinin bütünüyle hızlı yürüyebileceğini destekliyor.

Herhalde, taşsineğine böyle bir model uygulanabilir. Taşsineğinin gelişmesinde, başlangıçta yavaş bir uyum sağlama süreci vardı, taşsineğinin güdük organları daha etkili yelken açma için mükemmelleşiyordu. Ama aynı noktada süreç başladı. Yelkenler önemli düzelmeler edindiler ve gerçek uçuş için ayıklanma baskısı işlemeye başladı, görece olarak hızla kanatlar gelişti.

Evrimdeki atılımlar, insanoğullarındaki anlayış yeteneğinin sadece, daha geniş bir süreçler sınıfının bir hali olduğunu ima ediyor. Uzun durma ve ansızın değişme dinamik kalıbı hem insanca hem de evrimsel atılımları belirtiyor. Her ne kadar, insanca atılımlar fikirlerin ve evrimsel atılımlar genlerin ayak sürüyüşlerini yansıtıyorsa da, derin yapısal düzeyde onlar daha çok ortak yanlara sahip olabilirler.

Ana Soru

Uzun zamandan beri insan türünün temel sorularından biri yaratıcılığın nasıl işlediği oldu. İki bin beş yüz yıl kadar önce Eflatun, açıklama olarak *Tanrısal* bir esin kaynağı aradı: "Şiir hafif kanatlı, kutsal birşeydir ve esın kaynağı olmadıkça asla oluşturulamaz...bunlar, sanat yapmak için değil, tanrısal güçle ifade edilirler."

Anlaşılması özellikle zor olanlar büyük ve küçük atılımlardır. Yaratıcı düşünüşün daha çok değer artıran yorumları daha çok değer oluşturdukları halde, dikkatimizi çekenler atılımlardır. Ve doğrusu da budur. Ay yürüyüşlerini, penisilini, Sonat formunu, Newton'ın yasalarını, İzlenimciliği, enstantane fotoğrafçılığı, Beethoven'in son kuartetler dizisini ve daha başka birçok şeyi olanaklı kılan atılımcı düşünüştür. Atılımcı düşünüşü kavramak için insanoğlunun tür olarak başardıklarının önemli bir bölümünü kavramak gerekebilir. Bu, insan zekâsı -*Aldatıcı IQ*'da tartıştığım gibi- geliştirilebilir olduğu için, bu başarının daha çoğuna erişmek de olurdu.

Buraya kadar, atılımcı düşünüşü yüzeyde göründüğü gibi çızdik: uzun süre araştırma, az ilerleme, hazırlayıcı olay, algılama çabası ve biçim değiştirme. Masa üzerinde katkısı olan birkaç hamle daha var: benzeşim, mantıksal dışdeğerbiçim (ekstrapolasyon), doğru soruyu sormak, geniş boyutlu sistematik araştırma ve yeniden amaçlama. Ama bu fikirler ne çok derine gidiyor ne de doyurucu öğüt veriyor. Biz atılımcı düşünüşün içte nasıl çalıştığına ilişkin bir açıklama gereksiyoruz. Durum, bir saati incelemeyle karşılaştırılabilir. Saatin yüzeysel olarak -Akrep, yelkovan, sayılar ve benzeri- nasıl çalıştığını denemek oldukça

kolaydır. Ama içte nasıl çalıştığı pek öyle görünmüyor. Zembereği, dişlileri, saat maşasını ve saati çalıştıran öteki ıvır zıvırı keşfetmek için açmaya meraklıyızdır. Öyleyse, atılımcı düşünüşe işlerlik veren ıvır zıvır nedir?

Psikologlar problem çözmeyi ve yaratıcılığı inceliyor, bilim ve sanat tarihçileri, paleontologlar insanca evrimle ilgililer, öteki türden bilim adamları da bu sorunu uzun uzun düşündüler. Ötekilerin herhangi birinden çok daha genel bir yanıt türü şu: Çalışmayı özel zihinsel süreçler yapıyor. Bu süreçler işlemi şimdi ya da sonra sadece etkiler ve belki de sadece özel yetenekli kişilerde. Örneğin, kimi bilginler, biz, çimen biçme gibi başka bir şeye dikkat ederken bizim için problemleri çözdüğü varsayılan zihinsel bir mekanizmadan, kuluçka döneminden söz ederler. Başkalarıysa, beyinde kimi zaman şaşırtıcı bağlantılar kuran, tıbbi ya da bilimsel gizlerdeki çok önemli ipuçları için bizi uyaran süreçler konusunda yazıyorlar.

Bu psikolojik açıklamalar atılımcı düşünüşün kimi yanlarını aydınlatır ama onlara gereğinden çok inanmanın sakıncası da vardır. Bu kitabın amacı atılımların nasıl işlediğinin çok farklı bir görünümünü ortaya koymaktır. Fikir en sade biçimiyle şunları söylüyor: Atılımların dış kalıbı zihinsel süreçlerin temelini değil problemlerin kendi alt yapılarını yansıtır. Kabaca koyulduğunda birçok problem *akla yakın*dır: Onların çözümlerdeki yerleri adım adım uslamlanabilir. Ama belli problemler *akla yakın değil*dirler: Adım adım düşünüşe elverişli değillerdir. İnsan onlara gizlice sokulur.

Tüm bunların evrimsel bir yorumu da var. Kuşkusuz, evrim, genetik zar oyununun on binlerce atılışı üzerinde körleme bir

araştırma yapmak yerine, insanca duygudaki uslamlama değildir. Öyle de olsa, evrim kimi sonuçlarına oldukça sağlam bir biçimde adım adım ulaşır. Bununla birlikte, daha önce tartışıldığı gibi, dolambaçlı ve beklenmedik yollardan, bir çözüme gizlice yaklaşmaya eşdeğer, başka evrimsel sonuçlar ortaya çıkar. Uçma, hem insan mucitler hem de evrim bakımından, böyle bir sonuç için iyi bir örnektir. Tarih onun insan türü için akla yakın bir sorun olmadığını, paleontoloji ise evrim için de akla yakın bir sorun olmadığını gösteriyor. Ama bu akla yakın olmayan sorunu hem insanoğlu hem evrim çözmeye girişti.

Tüm bunlar ilerideki bölümlerde çok daha inceden inceye gelişen fikirlerden özetler. I. Bölümde geriye kalan, atılımcı düşünüşün örneklerini, akla yakın ve akla yakın olmayan sorunlar arasındaki farkı çözümlemek için yapay zekâ üzerine araştırmadan kavramlar resmederek daha iyi açıklıyor. Akla yakın olmayan sorunlara yaklaşmanın bir sanatı vardır, onun için II. Bölüm, bir tarihi örnekler ve bulmacalar dizisi çizerek, atılımcı düşünüşün stratejik yanını açıklıyor. III. Bölüm, atılımcı düşünüşü açıklamak, onlardan gerçek değerler çıkararak, sınırlarını tartışmak için önerilmiş olan zihinsel mekanizmalardan birini sınayarak sezgi üzerine psikolojik araştırmayı inceliyor. Son olarak IV. Bölüm, atılımlara ulaşmış körleme evrim ile hayalci insan aklı arasındaki farklar ve benzerlikleri şaka yollu bulup çıkararak, evrim konusuna geri dönüyor

2

SOFİ ÖYKÜLERDEN JAMES BOND SERÜVENLERİNE

Nasıl Kör Olunur?

Sofi mistikler, öğrencilerini, yüzyıllarca öykülerle eğittiler. Birçok Sofi öykü, folklora, söylencelere, ve aktörel öğretilere geçti. Üç kör adamla bir filin öyküsü ünlü bir örnektir. Üç kör adam, olağanüstü cüssesini ve hantal bedenini kavrama isteğiyle bir fili inceler. Biri, bir kulağı yoklar ve filin olağanüstü büyük ve bir halı kadar yassı olduğu kanısına varır. Bir başkası hortumunu yoklar onun yaşayan bir pipo olduğu kanısına varır. Üçüncüsü bacaklarını ve ayaklarını yoklar ve onların sütunlar olduğu kararına varır.

Bu öykü, atılımcı düşünüş yokluğuyla ilgili. Bir tek bölümü örnekleyerek bütünü algılamanın zorluğunu vurguluyor. İnsan tarihinde atılımcı düşünüşe değinen öyküler, bulmacalar ve nükteler gencldır. Tıpkı Darwin'in ve Wright kardeşlerinki gibi tarihi atılımların, atılımcı düşünüş konusunda bize çok şey

öğretebildikleri gibi, öyküler, bulmacalar ve nükteler de öyle yapabilirler. Onlar olguyu över ve kutsar, onlar atılımcı düşünüş ile sıradan düşünme arasındaki farkı süzüp çıkarır ve bize kimi beceriler bile öğretebilir.

İslami öğretici Sofi öyküler geleneği eğlendirir, ama ders de verir. Öyküler, öğrenenlerin algılama güçlerini genişletmeye yardımcı olduğu gibi derin bir Tanrı bilgisi edinmelerini de sağlar. Sofi geleneğinde, âdet olarak öğrenciler, kendilerini, incelemek için seçilen öykülere daldırırlar. Öğreten kişi, üstat, öğrencinin öyküyü okuduğunu duyumsadığı zaman öykülerin içsel boyutlarını açar. Bir Sofi üstat, şöyle demiştir: "Herhangi bir kişi, herhangi bir zamanda sadece birkaç Sofi öykü okuyabilir, ama bunun 'iç bilinç'e etkisi yine de yapıcıdır. Hemen hemen tüm ötekiler, nerede, ne zaman ve nasıl incelendiklerine dayanır. Bu nedenle insanların büyük çoğunluğu onlarda sadece bulmak istediklerini bulacaklardır: eğlence, anlaşılmazlık, alegori"

Buradaki öykülerden biri Sofi tarzında, ötekiyse başka bir atılımcı düşünüş öyküsü.

Bir sabah erken, bir pazarlamacı iki ülke arasındaki sınıra saman dolu bir el arabası getirdi. Sınır bekçisi hemen kuşkulandı: Saman için vergi yoktu ama acaba altında ne saklıydı? Sınır bekçisi çok yüksek sarı sapları baştan sona kılı kırk yararcasına karıştırdı ama hiçbir şey bulamadı. Şaşırdı, deliye döndü, pazarlamacıya eliyle işaret ederek yürüyüp geçmesini bildirdi.

Ertesi gün yolcu, vergi gerektirmeyen başka bir madde, bir el arabası dolusu gübreyle yeniden ortaya çıktı. Sınır bekçisi pazarlamacının hilesini sezdiğini düşündü. Samanı baştan sona karıştırmanın bir sakıncası yoktu, oysa gübre bekçinin ellerini

sokamayacağı bir şeydi. Ama bekçi görevinin bilincindeydi. Ufak bir kürekle o berbat yükü inceden inceye karıştırdı, ne var ki yine kaçak bir şey bulamadı.

Her gün güneş doğmadan önce gümrük evinin karşısına dağ gibi yükler yığıldı, tören yinelendi. Bir defasında ağaç yongası, başka birinde çakıl, başka birinde yine gübre. Araştırmalar dostça bir törene dönüşmüştü.

Bekçi, pazarlamacıya sırıtarak "Biliyorum bir şeyler kaçırıyorsun. Bulacağım," diyebiliyordu.

Pazarlamacı "Dürüstlüğümü birçok kez kabul ettiniz," diye yanıtlayabiliyordu. Pazarlamacı güler yüzlü bir arkadaştı araştırma sırasında -kim kimi dolandırdı, ulusal liderler hakkında en son dedikodular ve hatta kaçakçılık numaraları, kim şimdi yerel cezaevinde sürünüyor gibi- günlük olaylar hakkında konuşabiliyorlardı.

Sınır bekçisi "Senin başına geldiğini görmek istemezdim," dedi.

"Dürüst bir adamın korkması gerekmez," diye yanıtladı pazarlamacı.

Tüm bunlar bir yıldan fazla sürdü. Sonra bir gün pazarlamacı güneşle birlikte gelmeyi başaramadı ve bir daha hiç görünmedi. On yıl kadar sonra, bekçi ile pazarlamacı çok farklı yaşamları aynı biçimde yaşarlarken birbirlerine bir tavernada rastladılar. Sohbet bir süre şunun bunun üzerinde yoğunlaştı. Sonra bekçi pazarlamacıya, kendisini onca zaman rahatsız etmiş olan soruyu sordu. "İşi yıllar önce bıraktım. Yönetime hiçbir borcum yok. Ve o zamanlar birşeyler kaçırmakta olduğunu biliyorum. Mutlaka yapıyor olmalıydın," dedi. "Eski zamanların hatırı için, neydi?"

Psiklotronlar Olarak Bulmacalar

Pekâlâ, pazarlamacı ne kaçırıyordu? Sınır bekçisinin sorusuna yanıtı öyküyü daha önce duymuş olduğunuz için biliyor olabilirsiniz. Ya da belki anı bir algılama çabası ile gelen bir sezgi, bir yanıt biçimlendirmiş olabilir. Ya da zihniniz hâlâ karmakarışık durumda olabilir. Her durumda, bu kesimin sonuna doğru bulmaca yeni bir kılıkta yeniden geri gelecek.

Ama en azından denilebilir ki, niçin bulmacalar ve niçin onlarla dolu bir kesim? Çünkü, doğanın atılımlarını ve atılımcı düşünüşü araştırmak istediğimizde, Arşimet'in suyun yer değiştirme ilkelerini buluşu ya da Darwin'in doğal ayıklanma kuramını formülleştirmesi gibi tam boy sezgi örneklerini yeniden yaratmak kolay değildir. İnsan bunların tarihini anlatabilir ama onları deneyemez. Oysa, belli türden bulmacalar bu fırsatı verir. Özellikle *sezgi bulmacaları* denenler, "ya bulursunuz ya bulamazsınız" niteliğindedirler. Onlar problem çözümünü, bir sezgi anının bir çözüm ortaya çıkardığı zamana kadar küçük ilerlemelerle çabalamaya bırakır. Küçük çaplı, atılımcı düşünüş deneyleri yaratırlar.

Aslında, bir araştırma aracı sağlıyorlar. Fizikçiler, atomların gizlerini, onları bir siklotron kullanıp partiküllerle bombardıman ederek araştırırlar. Bunun gibi, psikologlar da atılımcı düşünüşün sırlarını aklı belli tür problem bulmacalarla bombalayarak araştırabilirler. Fizikçilerin bir siklotrona ihtiyaçları olduğu gibi psikologlar da bir "psiklotron" gerekserler.

Ama, neyin neyi bombalayacağı sorunu var. Bu kitaptaki atılımlar kuramının özünün tipik psikolojik ifadelere ayrıldığını

anımsayın. Ben, atılımların karakteristik kalıbının -uzun süre araştırma, hızlı ilerleme ve benzeri- belli akılların yaptığı alışılmadık şeyleri değil belli problemlerin içerdiği alışılmamış yapıları yansıttığını tartışacağım. Böylece belki, akılların nasıl işlediğini görmek için onları bulmacalarla bombalamak yerine bulmacaların nasıl çalıştığını görmek için akılla bulmacaları bombalarız. Siz istediğiniz yolu tutabilirsiniz. Her durumda, sezgi bulmacaları, sadece araştırma araçları değil atılımcı düşünüş sanatı geliştirmek için bir tür zihin cimnastiği de sunarlar.

Ama bütün bulmacalar atılımcı düşünüş gerektirmez. Son kesimin akla yakın dediği kimi bulmacalar adım adım yaklaşma gerektirirler. Akla yakın olmayan öteki bulmacalarsa atılımcı düşünüş isterler. Düşünüşün atılım benzeri bölümleri, çoğunlukla kimi şeyleri kavrayışımızda ani bir yeniden düzenlemenin işe karıştığı ek bağlamlarda, örneğin nüktede, ortaya çıkar. Aşağıdaki sayfalar akla yakın bulmacalar, akla yakın olmayan bulmacalar ve nüktelerde atılımın rolünü çözümlüyor.

Altı Rompekabeza

Sezgi problemi iyi bir betimleyici terimdir, ama *rompekabeza* çok daha şiirseldir. Bu sevimli İspanyolca sözcük iki bölümden oluşmadır. *Romper* "patlatmak" anlamında bir fiilken *kabeza* "kafa" anlamındadır. Rompekabeza'lar, kafa patlatıcılar. Ad olaya uyuyor, çünkü böyle bir bulmacayı çözmeye çalışmak çoğu kez kafanızı bir duvara çarpmak gibidir. Terimi, atılımcı düşünüşün daha önce sözü edilen iki karakteristiği, uzun süre

araştırma ve az ilerleme için üzücü bir metafor sunuyor.

Burada altı rompekabeza var. Yanıtları kesimin sonunda veriliyor. Bu kitapta çoğunlukla stratejilerle, ipuçlarıyla ve açıklamlarla işbirliği yapan daha birçok bulmaca bulunuyor ama buradakiler değil. Bunları sadece deneyin ve nasıl iyi gittiğini görün.

✎ Madeni Para

Adamın biri bir müze müdürüne eski madeni paralar getirir ve onları satmayı önerir. Paralar "M.Ö. 540" tarihlidir. Müze müdürü onları satın almak yerine polis çağırır. Neden?

✎ Büyük Sahra

Büyük Sahra çölü üzerinde bir cip kullanıyorsunuz. Kum üzerinde yüzükoyun uzanıp ölmüş birine rastladınız. Çevrede herhangi bir iz yok. Günlerdir izleri bozacak rüzgâr esmemiş. Adamın arkasındaki çantaya bakıyorsunuz. Ne bulursunuz?

✎ Maske

Yuvada maskeli bir adam var. Bir de yuvaya gelmekte olan bir adam var. Orada neler oluyor?

Bu bilgi az, belki kimi sorulara yanıt almak isteyebilirsiniz. Maskeli adam hırsız mı? Değil. Gelen adam orada mı yaşıyor? Hayır. Maskeli adam yuvaya gelen adamı incitmeye mi gelmiş? Hayır.

Şimdi, orada neler oluyor?

✎ Yelpaze

Bu öykü bize doğru diye anlatılmıştır. Yanlış olan nedir?

Yıllarca önce bir gün, adamın biri, can sıkıcı bir vaaz sırasında uyuyakalmış ve rüyasında kendisini Çindeki Bokser Ayaklanması'nda bulmuş. Rüyada, yakalanmış ve başı cellat kütüğüne konmuş durumdaymış. Bu arada, karısı onun uyuklamakta olduğunu fark etmiş. Tam adam baltanın inmekte olduğunu gördüğü sırada, karısı yelpazesiyle ona ulaşmış ve uyandırmak için ensesine hafifçe vurmuş. Şok adamı anında öldürmüş.

Okuyucular şöyle bazı sorular sorabilirler. Yanıt Bokser Ayaklanması hakkında öyküyü yanlış kılan karanlık bir gerçeğe mi dayanıyor? Hayır. Aslında yanıtın Bokser Ayaklanmasıyla hiç ilgisi yok. Böyle bir şok bir insanı gerçekten öldürebilir mi? Varsayalım ki yapabilir. Hanımlar kilisede yelpaze taşıyabilirler mi? Varsayın ki öyledir. Her ne kadar bana bu öykünün gerçek olduğu söylendiyse de olmaması için çok daha temel bir neden var.

✎ Rakipler

Zengin bir adamın kızları olan iki kız kardeş, araba yarışı sporunda, toplumsallaşmada ve genelde yaşam oyununda birbirlerine ateşli birer rakiptiler. Babaları bu rekabetten bıkmış, onlara bir ders vermeye karar vermişti. Bir gün, onları karşısına alıp günün birinde fantezi spor arabalarıyla ödüllü bir yarışa katılmalarını istedi. "Yarışmayı kazanan, sıfır kilometrede, yeni bir spor araba alacak," dedi. "Ama bu farklı bir yarış. Arabası bitiş çizgisini son geçen kazanır."

Kızlar arabalara atladılar ve onları koşu yolu çevresinde yapabildikleri en büyük hızla kükrettiler. Neden?

✎ Silah Atımı

Adamın biri, bir gün bir tüfeği dikkatsizce kullanarak kendisini başının tepesiden vurdu. Şimdi bir tüfek uzaklığından kendinizi ayaklarınızdan vurabilirsiniz ama başınızın üstünden vurabilir misiniz? Bir sekme olabilir mi? Hayır, adam geniş bir tarlanın ortasındaydı. Bunu yapmayı nasıl becerdi?

Akla Yakın Ol!

Buna benzer bulmacalar can sıkıcı olabilirler. İnsanlar yanıtlar söylendiğinde çoğu kez şikayetçi olurlar, "Bu güzel değil! Akla yakın olmalı!" Ama yine de, böyle problemler farklı oldukları kadar çok yakışıksız değillerdir. Beklentilerimizi berbat ederler. Biz, tam bir çözüm için bir çıkarsamadan bir çıkarsamaya geçerek kendi tarzımızda çalışabileceğimiz yerde kendilerini, daha çok ardışık uslamlamaya açık tutan problemleri kullandık. Sezgi problemleriyse, tersine, akla yakın, en kuru anlamda, ardışık uslamlamaya konu değildirler.

Farkı hissetmek için "Akla Yakın Ol"u dikkate almak yararlıdır. Burada, Fransız bulmaca yapımcısı Pierre Berloquin'in *100 Games of Logic* (100 Mantık Oyunu) adlı yapıtından bir akla yakın problem örneği var:

✎ Üç Harfli Sözcük

Şu bilinenlerle, üç harfi ortak İngilizce bir sözcük bulun

- LEG onunla ortak bir harf yok.
- ERG bir ortak harfi var, doğru yerde değil.
- SIR bir ortak harfi var, doğru yerde.
- SIC bir ortak harfi var, doğru yerde değil.
- AIL bir ortak harfi var, doğru yerde değil.

(Yineleme, yanıtlar bu kesimin bitiminde.)

Böyle bulmacalar gerçekten başkaldırıcıdırlar. Ne var ki, basit bir algılama çabasıyla çözülmezler. Yanıt bir çıkarsamalar zinciri boyunca azar azar ortaya çıkar. İlk ipucu L, E, ve G'yi eler. İkinci ipucu bir harfin E, R, ve G'den biri olduğunu -ama birinci ipucundan E ve G olamayacağı için onların elenmiş olduklarını- ortaya koyar. Bu nedenle R sözcükte vardır ama ortada değildir. Uslamlamayı benzer biçimde sürdürdüğünüzde yanıt çabucak türeyecektir.

Böyle bir düşünme kalıbı atılımcı düşünüşten çok farklıdır. Araştırma hamleleri ileri doğru adım adım ve bir kararda ilerliyor. Bir algılama çabası ateşleyen hızlandırıcı olay yok. Tamamlama ânı, bir yapının son tuğlasını yerine koyma sorunu olduğu için, hiç de biçim değiştirici değil. Kuşkusuz, problem çözücünün ilerlemeye olanak veren bireysel çıkarsama buluşları olarak, yol boyunca küçük algılama çabaları bulunabilir, ama atılımınkinden daha çok değil.

Bunların hepsi olur, çünkü biz çözüme yol gösteren çıkarsama kurallarından kaçınabiliriz. Algılamayla ilgilenen bilim adamı Margaret Boden, 1991'de *The Creative Mind* (Yaratıcı Zihin) adlı yapıtında, bu kuralların önemine ışık tutuyor: "Sadece yeni bir fikir, öteki tanıdık fikirler gibi, aynı üretici kurallar dizisi tarafından betimlenmiş ve/ya da üretilmiş olabilir. Gerçekten özgün ya da yaratıcı bir fikirse öyle biri olamaz." Kuralları göründüklerinden değişik kılma gereksinimi, akla yakın olmayan problemler -kafa patlatıcılar- için başlangıcı oluşturur.

Akla yakın problemlerin sistematik uslamlamaya insanca eğilimi tatmin eden birçok türü vardır. Psikolog Alan Newell ve Herbert Simon, 1972, *Human Problem Solving cryptarithmetic problems* (İnsanca Problem çözme kriptaritmetik problemler), adlı klasiklerinde bazen kriptaritler de denilen başka birini ön plana çıkarıyorlar. Bir örneği aşağıda.

✎ ABC'ler

Aşağıdaki toplam sadece harflerle ifade edilmiştir. A, 1 ile 9 arasında bir sayı, B ve C de yine öyle başkalarıdır. Toplamı veren A B ve C ne olmalı?

```
    A   A
    B   B
  -------
C   B   C
```

Bir yanıt bulmak için sayılardan birinin güçlü bir ipucu verdiği yerden başlayın. Burada böyle bir ipucunu en soldaki sayı

sağlıyor: C nereden geliyor olabilir? Onun üzerinde sayılar olmadığı için C, A ile B'nin toplamından geliyor olmalı. A ve B, 8 ve 9'dan büyük olamaz, onların toplamı 17 ve eğer sağ sütundan artıp gelen varsa 18'den büyük olamaz. Bu nedenle C, orta sütundan artıp gelen 1 olmalı: C = 1.

Şimdi orta sütunu düşünün. A'ya B'yi eklemek yine B üretiyor, artan da var. Bunu yapmak için A, büyük bir sayı belki 9 olmalı. Evet, A, 9 ise ve en sağdaki sütundan artıp gelen varsa, o zaman 9 artı artıp gelen 10 eder, B'ye eklenen aşağıya yine B vermeliydi. Bu nedenle A, 9'dur. Şimdi sağ sütuna bakın. A artı B, 1 olduğu zaten bilinen C'yi veriyor. Bu sonuca ulaşmak için B, 2 olmalıdır. Bu nedenle A = 9, B = 2 ve C = 1'dir.

Bu yöntemin nasıl değer artıran olduğuna dikkat edin. Kuşkusuz bulunması zor ipuçları da olabilir. İpuçları ortaya çıkarken küçük algılama çabaları bulunabilir. Ama yine de, tüm yörünge adım adım ilerleyen bir yörüngedir.

Aşağıda başka bir kriptaritmetik problem var.

✎ Hesaplanacak Üç Ad

Önceki gibi, sayıların yerine harfler geçmiş. Her bir harf farklı bir sayı için bulunuyor ve elbette aynı harfler aynı sayıları gösteriyor. D = 5 verildiğine göre harflerin kalanıyla hangi sayılar eş?

```
  D O N A L D
  G E R A L D
  -----------
  R O B E R T
```

Bunları ve bunların akrabaları olan bulmacaları çözmek eğlenceli ve ödüllendirici olabilir. Ne var ki bunlar hâlâ *akla yakın*, çözümlenebilen problemlerdir. Oysa atılımcı düşünüş âlemi, akla yakın olmayan problemler, olağan yöntemlerin başarısızlığa uğradığı rompekabeza'lar âlemidir.

Çaba Avcılığı

Lewis Carroll, *The Hunting of the Snark* (Snark Avcılığı)'nda korkunç bir hayvanın aranması üzerine komik bir destan kahramanı tanıttı. Atılımcı düşünüş incelemesinin kendi Snark'ı, kendi algılama çabası var. Algılama çabası gerçekten burada mı ve onu yakalayıncaya kadar izleyebilir ve gerçeğini açıklayabilir miyiz? Daha önce verilen sezgi bulmacaları ve önceki kesimin daha sıradan bulmacaları, algılama çabaları gerçeğini, ilk tür problemle ikinciden çok daha fazla ortaya çıkıyor gibi görünen, sezgisel bir sorun yapıyor. Bununla birlikte, izlenimler aldatıcı olabilir.

Dartmouth'lu psikolog Janet Metcalfe bu konuyu dikkatle incelemek için 1980'lerin ortasında basit bir paradigma geliştirdi. Denekler çeşitli türden problemler üzerinde çalışırken, 15 saniyede bir, bir ses tınlıyordu. Bu noktada, her bir denek o an çözüme nekadar yakın hissettiğini belirtmek üzere 10 noktalı bir ölçek üzerinden bir "sıcaklık" derecesi kaydediyordu. 1 derece, denek çözümden çok uzak hissediyor anlamındaydı, 10 derece, çözüm elinde demekti.

Metcalfe, bu paradigmayı uygulayarak, sezgi problemleri çözen bir takım denekler denedi. Derecelerin ağır ağır ısındığı

-öznelerin bir çözüme yaklaştıklarını hissettikleri- yerde, problem çözme bölümlerinin yanlış çözümler üretmeye eğilimli olduğunu buldu. Tersine, sıcaklığın artmadığı sonra ansızın, 10'a sıçrayan kalıplı problem çözme bölümleri doğru çözümlerde buluşma eğilimindeydiler. Sezgisel ve sezgisel olmayan problemleri içine alan incelemelerde, Metcalfe ve onun British Columbia Üniversitesinden meslektaşı David Wiebe, doğru bir çözüme ulaştığını tahmin ederek sıcaklığın derece derece arttığını hissetmenin, akla yakın problemler için değil, akla yakın olmayan problemler için olduğunu buldular. Özetle, sonunda, algı ile sınırlı ilerleyen atılımcı düşünüş kalıbı sezgi problemleri için gerçeği yakaladı ve onları akla yakın olmayan problemlerden ayırdı.

Lewis and Clark Kolejinden Janet Davidson benzer tarzda, sezgisel ve sezgisel olmayan problemler olarak önceden sınıflandırılan problemlere farklı niteliklerdeki deneklerin yanıtı konulu bir inceleme başlattı. Onlar Metcalfe'ın sonuçlarını yinelediler. Davidson, içinde, deneklerin problemlere, verilen problem bloklarının hakkından gelmelerine yardımcı ipuçlarıyla çalıştıkları bir inceleme türü de yürüttü. İpuçlarının etkisi problemlerin sezgisel karakterini ortadan kaldırıyordu. Kişiler onları kimi zaman çözdü kimi zaman çözemedi, ama sıcaklık kalıbı ansızın sonuca giderek görülmez oldu.

Bulguların daha farklı bir türü sezgi problemlerinin kendi kişiliklerine sahip olduğunu da gösteriyor. Sezgisel olmayan problemler için, problem çözücü ne kadar yetenekliyse, problemin çözülmesi o kadar çözenin ısrarına dayanır. Daha çok çalışın, bir çözüme ulaşma şansınız daha iyi olsun. Ne var ki, sezgi problemleri az da olsa hemen çözülmeye eğilimlidir.

1988'de bir Robert Lockhart, Mary Lemon ve Mary Gick deneyinde, sezgi problemlerine çözümlerin yüzde 84'ünün ilk dakika içinde üretildiği bulundu. Doğru çözümlerin sadece yüzde 2'si 2 dakikadan çok sürmüştü. Anlaşılan o ki, aynı çukuru daha derinliğine incelemek için daha çok çaba, problem çözücüyü problemin tuzaklarına daha çok bulaştırıyor.

Servis Tabağında Sezgi

Bulmacalar sadece, çoğu kez bir algılama çabasına teslim edilen kültürün ürünleri değildirler. Şakacılık başka bir şeydir. Boston'dan, tanınmış bir stendap komedyeni, Stephen Wright, son derece yoğun nükteli sözlerde, özel adıyla, haiku mizahında uzmanlaşmıştır. Bir Stephen Wright şakası şöyle sürüyor: "Yolda bir adam beni durdurdu ve `Bana zamanı söyleyebilir misiniz?' dedi. `Evet, ama şimdi değil,' dedim."

Wright'ın şakaları ve nüktelerin büyük çoğunluğu küçücük bir atılımcı düşünüş yorumu üretiyor. Nüktenin son cümlesini hazırlayan olay, durumda biçim değişmesi üreterek bir algılama çabasını ateşliyor. Wright'ın nüktesinde son cümleyi uzun uzun düşünün. Bir zaman istemi ne de olsa hemen karşılanmalı. Oysa, "Evet, ama şimdi değil" tümcesi, istemi, daha sonra karşılanabilir türdenmiş -oğlunuzun ya da kızınızın ev ödevine yardım isteği, bir iş arkadaşının 10 dakikalık bir toplantı dileği- gibi yeniden kuruyor.

Ünlü karikatürist Gary Larson mizahın algılama çabasını yüksek bir güvenilirlikle verir. Kişisel tercihi, bulanık bakışlı bir

adama, bir kapı aralığında, düşünmeyi öğretmek için tasarlanmış bir program satan satıcıyı gösterir. Programın etki garantisi, ürünün kapağında siyah harflerle gösterilmiştir, "IQ'nuz iki kat, yoksa para iade edilmez."

Stephen Wright'ın son cümlesi gibi, Gary Larson'ın yapmacık garantisi de okuyanın aklında karikatürün küçücük dünyasını ansızın yeniden kuruyor. Bu yedi sözcük, dikkate değer bir bilgi dizisinin bütünlüğünü birkaç saniyede harekete zorluyor. Karikatürü anlamayı gerekseyenleri düşünün: kimi garantilerin ana fikri paranın geri verilmesidir; IQ bir zekâ ölçüsüdür, IQ'nun iki katına çıkması olanaksız bir olasılıktır ve IQ'nuzun ikiye katlanacağını dinleyenlerin, hiç değilse aldatıcı garantiyi görmeleri muhtemel, pek de parlak olmayan kişiler olmaları akla yakındır. Tüm bunlar bir paragrafta güçlükle ifade edilebildi, oysa karikatüre bakan kişilerde, aynı karmaşık bilgilenme bütünlüğü bir algılama çabası içinde oluşur.

Kuşkusuz, bütün güldürü etkenleri atılımcı düşünüş gibi değildir. İşe yüzün karıştığı şaka, sezme sözcüklerinin yeniden düzenlenmesinden çok düzensiz fizyonomilerle yapılır. Böyle kavramsal yeniden düzenlemelerin hepsi de nükte için orada değildir. Freud'un iddia ettiği gibi, şaka, çoğu kez, toplumsal normlarda aldatmacaya ilişkindir. Öyleyse Wright'ın "Evet, ama şimdi değil"i, şakayla karışık, kurnazca, evetlemeyi reddettiği sahte bir kabul sunarken, toplumun politik yanıt verme geleneğine uymayı reddediyor. Tıpkı, Gary Larson'ın, kabul edilmiş uygulamayı ustaca bir garanti ile berbat eden satıcısı gibi. Ama, atılımcı düşünüş ile bir şaka yapma arasındaki ortaklıklar derinlerde yine de işliyor.

Ne var ki, basit bir fark var: nükte, *ambalajlı* atılımcı düşünüştür. Dondurulmuş bezelyeler gibi, tazesi kadar lezzetli olmaz. Komedyenler şakaları için bir algılama çabası özendirmeyi becerirler. Şaka, serbest bir algılama yemeğidir.

Dahası, nüktelerin, Sofi öyküler gibi olağanüstü eğitici bir gizilgücü vardır. Nükte sık sık, insanların kendilerini ve başkalarını daha iyi anlamalarına yardımcı olarak, bireysel zayıflıklar ve kültürel tuhaflıklar hakkında bir şeyleri ortaya çıkarır. Yapay zekânın gelişmesinde anahtar kişi Marvin Minsky, nüktenin anlama keskinliğini ilerlettiğini ima ediyor. Minsky kışkırtıcı bir denemede, nüktenin, başka şeyler arasında, kavramsal sınırların farkına varışımızı bilediğini tartışıyor. İnsanlar kavramları ancak, kavramların birinden ötekine giden, kavramsal sınırlarla oynamaya adanmış şakalarla karşılaştıkları ya da yaptıkları zaman gerçekten kavrarlar. Şaka, gerilla baskınları gibi, sınırların onların tecavüzleriyle zayıflayıp üstünkörü desteklendiği yerin anlaşıldığını gösteren, hesaplı bir sınır tecavüzüdür.

Yarı Yarıya

Önceki kesimde sunulan altı problem gibi, sözcüğün tam anlamıyla, akla yakın olmayan sezgi problemleri, özel bir sınıftır. Sezgi diye adlandırılan, doğal olarak oluşan problemler, çoğunlukla, kısmen akla yakın ama kısmen akla yakın olmayanla karışıktırlar. Bazı bulmacalar da bu karakterdedirler. Bu karışık durumun, daha çok psikologların ve yapay zekâ araştırmacılarının kullandığı klasik bir örneği şudur:

✎ Yamyamlarla Misyonerler

Üç yamyamla üç misyoner birlikte yolculuk yapıyorlardı. Kendilerini, yolculukları bir nehirle yarıda kesilmiş halde buldular. Çalılıklarda gizli bir bot karşıya geçme olanağı veriyordu, ama bot bir defada sadece iki kişi taşıyabilirdi. Üstelik bir tehlike vardı: Nehrin herhangi bir kıyısında yamyamların sayısı misyonerlerden çok olursa misyonerler akşam yemeği olabilirlerdi. Hangi gidiş dönüş serileri altı kişilik grubu herhangi bir kıyıda yamyamlar misyonerlerden çok olmayacak biçimde öteki tarafa taşıyabilir?

Bu problem yolculuk planları üretmeye davet ediyor. Belki iki yamyam botu alıp geçer, sonra biri dönüp bir misyoner alıp geçer, ama durun, bu, bir misyoneri karşı yakada iki yayamla baş başa bırakır. Başka bir plan gerekiyor.

Misyonerleri tehlike içinde bırakacağı için birçok yolculuk tercihi bir anda saf dışı kalır. Ama problem çoğu kez, söylenmeden varsayılan bir kabul nedeniyle çıkmaza girer. Onlar her geçişin iki kişi, her dönüşünse tek kişi taşıması gerektiğini varsayarlar. Ne de olsa, yolcular nehrin öte yakasında başka nasıl toplanabilirler? Ama bu varsayım yanlıştır. Zaman gelir, farklı geçişlerde nehrin karşı yakasına indirilmiş iki yolcunun birlikte geri getirilmesi zorunlu olur. Bunu bulmak bir atılımdır, bundan sonra bulmacanın kalanı kolayca çözülür.

Bu bulmaca ve buna benzer başkaları karışık durumlardır. Onlar sezgi kriterinin en üst düzeyine aradaki sezgi nedeniyle çıkarlar. Öte yandan, Yamyamlarla Misyonerler bulmacası çözmek zihni ansız bir "Evreka!" dan daha çok meşgul eder. Dahası, sanattaki, bilimdeki mühendislikteki ve hatta James

Bond'un suç arayışlarındaki gerçek sezgilerin hemen hemen hepsi için de öyle.

Goldfinger

Kesimin başından beri bitmeyen öykü yanlış bilgilendirmenın evrensel niteliklerine sahip. Bunun bir kanıtı, işe gümrükçülerle yüzleşen birine çok benzeyen kişisel özellikler karıştıran klasik bir heyecan filmidir. James Bond filmi *Goldfinger*, uluslararası para babası ve her biçimde altın satıcısı, Altınsı Goldfinger'ın çapraşık işlemlerini açığa vurmak için çok zorlu çalışan gizli ajan 007'yi buluyor. Görünüşte iyi davranan bir beyefendi, Goldfinger, İngiltere dışına, çok büyük miktarlarda, başka ülkelerde daha iyi kârlarla satılan, altın kaçıran biridir. İngiltere'nin en iyi gümrükçülerinin Goldfinger'ın bu düzenli sızıltıyı sürdürmeyi nasıl becerdiği konusunda hiçbir fikirleri yoktur.

Goldfinger büyük bir silindir değilse, hiçbirşeydir. O, olabildiğince lüks içinde, şoförlüğünü Koreli bir korumanın, Oddjob'un yaptığı eski güzel bir arabayla yolculuk etmektedir. Her iki yanın hilekârlığı ile geçem kapalı bir partide Bond, Goldfinger'ı yenerken İngiltere'de kendi golf klübü bulunduğunu öğrenir. Goldfinger, Oddjob'un, çelik çerçeveli Frizbileri golf sahasındaki bir heykelin melon şapkasına atarak heykelin başını koparma ölümcül gösterisiyle Bond'a gözdağı verir. Sonra Goldfinger, anakaraya giderken lüks arabasıyla birlikte bir uçağa biner. Altın, hiç kuşkusuz arabada gizleniyor olmalıdır. Ama görevlilerin hiçbiri bunu önceden saptayamamıştır.

Goldfinger'ın arabasına izleyici bir araç yerleştiren, 007, para babasını gizli dökümhanesine kadar izler ve pencerelerden gözleyerek Goldfinger'ın altını nasıl kaçırdığını keşfeder. Arabanın kendi parçaları altındır. Goldfinger onları İngilterede döktürüp arabaya monte ettiriyor ve gittiği yerdeki dökümhanesinde daha sonrakı taşımalar için demonte ettirip yeniden eritiyordu. Arabanın kendisinden başka arabadaki hiçbirşey altın değildir.

Sınır bekçisi öyküsünde pazarlamacı daha yapmacıksız bir ölçüde aynı şemalı oyunu oynar. Sınır bekçisinin vaktiyle ne kaçırmakta olduğu sorusuna tek yanıtı, "araba tekeri," olmuştu.

Bulmacaların Çözümleri

Altı Sezgi Bulmacası

Madeni Para *Müze neden polise başvurdu? Eğer madeni para hakiki olsaydı onu yapanlar İ.Ö. 540 yılında çalışmış olacaklardı, 540 yıl sonra İsanın doğacağını bilemezlerdi.*

Büyük Sahra *Adamın sırtındaki çantada bulunan neydi. Açılmamış bir paraşüt.*

Maske*. Yuvadaki maskeli adam ve yuvaya gelen adamla olan nedir? Bir beysbol maçı.*

Yelpaze*. Celladın baltası altında olduğu rüyasını gören adam öyküsünde yanlış olan nedir? Adam yelpazenin*

dokunması ile hemen öldüyse onun rüyasının ne olduğu hakkında hiç kimse bir şey bilemezdi.

***Rakipler**. Kız kardeşlerin ikisi de neden yapabildiklerince hızlı yarıştılar? Her kardeş ötekinin arabasını sürüyordu. Babanın koyduğu koşulun "bitiş çizgisini sonra geçen kazanır," olduğuna dikkat edin.*

***Silah Atımı**. Adam kendisini başından nasıl vurdu? Adam tüfeği tam yukarıya doğru ateşledi. Mermi ona aşağı doğru düşerken isabet etti.*

Öteki Bulmacalar

***Üç Harfli Sözcük**. CAR yanıtı zorlamalarla mantıksal olarak izlenir.*

***ABC'ler**. Bu harf sayılar mantıksal olarak aşağıdaki gibi eşleşmişlerdir:*

A B C
9 2 1

***Hesaplanacak Üç Ad**. Bu harf sayılar mantıksal olarak aşağıdaki gibi eşleşmişlerdir:*

A B D E G L N O R T
4 3 5 9 1 8 6 2 7 0

***Yamyamlar ve Misyonerler**. Amaca uygun yolculuk planı şudur. Misyonerler yerine m, yamyamlar yerine y, ve bot yerine ().*

ADIM	YAKIN KIYI	UZAK KIYI
-1 Başlangıçtaki durum	m m m y y y ()	
-2. İki yamyam geçer	m m m y	() y y
-3. Bir yamyam geri döner	m m m y y ()	y
-4. İki yamyam geçer	m m m	() y y y
-5. Bir yamyam geri döner	m m m y ()	y y
-6. İki misyoner geçer	m y	() m m y y
-7 Bir misyoner ve bir yamyam geri döner	m m y y ()	m y
-8. İki misyoner geçer	y y	() m m m y
-9. Bir yamyam geri döner	y y y ()	m m m
-10. İki yamyam geçer	y	() m m m y y
-11.Bir yamyam geri döner	y y ()	m m m y
-12. İki yamyam geçer		() m m m y y y

Uzak kıyıya geçmiş olan bir misyonerle bir yamyamın 7 Adımda, yakın kıyıya birlikte, döndüklerine dikkat edin. Eğer sadece biri dönseydi yamyamların sayısı yakın ya da uzak kıyıda misyonerlerin sayısından fazla olabilirdi.

3
ŞANSLI OLMANIN MANTIĞI

Gutenberg Şanslı

On beşinci yüzyılda, basım için etkili bir teknoloji yoktu. Hıristiyan kutsal kitabı da içinde, kitaplar, çok sınırlı bir dolaşıma sahipti. Almanya'da bir metal işçisi, Johannes Gutenberg, bu sorunu yürekten ele aldı ve çok sayıda Kutsal Kitap üretme usulleri ve araçları için sistematik bir araştırma başlattı.

Gutenberg yoktan başlamadı. Basılı bir el yazması vardı. Uzmanlar tahta levhaları oyuyor ve bunlar bir sayfanın bir kaç kopyasının çıkartılmasında kullanılıyordu. Ne var ki bu yaklaşım bugün maliyet etkinliği denilenin çok ötesine düşüyordu. Tahta bir levhanın oyulması çok emek gerektiriyor ve zaman harcıyordu. Baskı için gereken kâğıdı mürekkepli tahta levhanın karşısına yaymak ve onu yeterince iyi bir görünüm yaratmak için ovmak zaman alıyordu. Oyma ve ovma yaklaşımı keşişlerin el yazması kopyalarının ötesinde bir ilerleme oluşturmuştu ama bu, geniş çaplı bir dağıtım kapasitesi olmayan daha çok bir kulübe sanayi olarak kaldı.

Gutenberg'in çözmeye giriştiği iki sorun: bir levhayı kâğıtla daha hızlı bir araya getirmek ve daha etkili biçimde basmak. Birincisi için, Gutenberg o zamanın, üzerlerindeki görüntüyü kâğıt üzerine çıkaran ıstampa ve mühürlerinden başladı. Bu fikri, hareket edebilir hurufat, her biri metnin bir sayfasına monte edilebilen bir harf taşıyan metal parçalar teknolojisine geliştirdi. Hızlı basma sorunu içinse, Gutenberg bir levha karşısına yerleştirilen kâğıt parçasının arkasını ovmanın doğasında var olan yetersizliğin farkına vardı. Eğer sadece büyük bir basınç kaynağı bulunabilseydi, o zaman bu basıncın tek bir uygulanması bıktırıcı ovmanın yerini alabilir, ikincisinde sayfa basılabilirdi. Ama böyle bir gücü nasıl yaratabilirdi?

Ateşli mizacından hız alan Gutenberg, bir şarap hasadı kutlama festivaline katıldı. Orada tamamıyla şans eseri, bir ipucu sunan başka bir teknolojiyle karşılaştı. Çakır keyifler ve bol şarap arasında orada, üzümlerden usareyi çıkarmak için şarap presi kullanılıyordu. Gutenberg, bir anda, tek bir geçişte bir sayfa basmak için gereksediği ilkeleri içeren aletin farkına vardı.

Gutenberg şanslıydı. Şarap festivaline katılmayabilirdi, ama katıldı. Şarap presini hiç göremeyebilirdi, ama gördü. Bu, atılımcı düşünüşle, beklenmeyen dış koşullar bir algılama çabasını tetikleyen hazırlayıcı olayı sağladığı zaman sık sık olur. Bu, Arşimet'e de Darwin'e de olmuştur.

Ama Gutenberg şanslı olmak için ne yaptı? O açıkça, oldukça akıllı ve sorumluluk alabilen bir birey, hızla algılayan ve ısrarcı bir kişiydi. Olağan durumda bu yeterli olabilirdi, ama bu Gutenberg ya da Darwin ya da Arşimet için böyle değildi, çünkü karşılaştıkları sorunlar ardışık uslamlamaya direniyordu.

Kuşkusuz, şanstan fazlası iş başındaydı. Gutenberg'in Kutsal Kitap basma sorunu üzerinde çalıştığı süre epeyce uzadı ki hazırlayıcı bir olayla karşılaşabildi. Problemle doymuş duruma gelmişti. Onun kimi yönlerini çözmüştü. Dahası, atılımcı düşünüşte daha önce belirlenen anahtar hamlelerden biri, işi bitirmek için doğru soruyu sormayı bile yapmıştı: İnsan, bir sayfayı bir anda basmak için yeterli basıncı nasıl yaratabilir? Gutenberg örneği, iki anahtar soruya yol açıyor:

1. Ardışık uslamlamaya direnen sezgi problemlerinin yapısı konusunda şans gereksinmeye yolaçan tam olarak nedir?
2. Problemin yapısı şans gerektiriyorsa "yüksek" şans sistematik olarak daha iyi olasılıklar- için ne yapılabilir?

Klondike Şansı

Bu sorulara yardım eden bir benzeşim beklenmeyen bir yönden geliyor. Ağustos 1896'da, Alaska, Yukon Ülkesi'nin bir bölgesi olan Klondike'da altın bulundu. Bu, 1897-1899'da çabucak, biraz varlık ve önemli miktarda düşkırıklığı yaratan altına hücuma yol açtı. Klondike'da altın arama, akla yakın olmayan karakterli atılım problemleriyle baştan sona kadar şaşırtıcı, derin bir yapısal benzerlik gösterir.

Zorluk, orada altının bulunuyor olmasıdır. Altın arayıcısı altının nasıl göründüğünü biliyor ama altın, nehir yataklarında kalmış rastlantısal izler dışında iz bırakmadığı için onun izlerini arayamıyor. Altın arayıcının arayıp bulmak için çok zamanı var. Klondike'da altın avına en az dört engel bulunuyor, atılımcı düşünüş için de aynı dört uygulama var.

1. Olasılıklar sahrası. Çok büyük bir alanda birazcık altın var. Altın arayıcıların bakacak pek çok yeri var, ancak çok azının çabası ana damarla ya da hatta bir avuç dolusu külçe altınla ödüllenecek. Altın arayıcı görevin bütün büyüklüğüyle ve sadece çok az verin denenmiş olabileceği gerçeğiyle savaşıp üstesinden gelmekte basitçe kararlı. Klondike'ın çarpıcı özelliği altın arayıcı ile altın arasında duran bir *olasılıklar sahrası*, ya da kısaca, bir *sahra tuzağı*dır denilebilir. Bunun gibi, atılım problemlerinde de çoğu zaman çözüm çok az olduğu halde birçok çekici doğrultu vardır.

2. İpuçsuz düzlük. İkinci Klondike engeli, altına işaret eden belirtilerin yokluğu. Altın arayıcı zamanının en çoğunu, en iyisi tek bir altın varlığı izi taşıyan çakıl örnekleriyle harcar. Oysa bu izler güvenilir biçimde daha çok altın bulunduğuna işaret de değildirler. Kimi zaman akıntıdaki altın izi akıntı yukarı, damarın bulunduğu yere doğru, ya da akıntı aşağı, birikmenin bulunabileceği yere doğru daha zor bir aramayı davet eder ama her iki seçim de "sonuç verme"yebilir. Bu Klondike engeli de bir adı hak ediyor: görünüşe göre *ipuçsuz düzlük*, ya da *düzlük tuzağı*. Açıkça derin çukurlara yönelik belirteçleri olmayan, düşük altın konsantrasyonlu bir düzlük altın arayanı altından ayırır. Bunun gibi, tipik atılım problemlerinde de çözüm yönünü gösteren apaçık ipuçları yoktur.

3. Dar keşif kanyonu. Üçüncü engel, altının tamamıyla başka bir yerde -bu dağ sırasının bir sonraki vadisinde, başka bir akıntının su başında, altın arayıcının çalışmakta olduğu yere yakın olmayan bir yerde- bulunmasıdır. Daha kötüsü, bugünkü kanyonun ortasında bugünün çakıl tuzağına yakalanmış altın arayıcısı, bunlardan başka olasılıkların farkında bile olmayabilir.

Bu engel *dar keşif kanyonu*, ya da kısaca, *kanyon tuzağı* olarak adlandırılabilir. Bunun gibi, atılım problemlerinde de problem çözücü, garanti olduğunu varsayarak, ya da problemin sınırlı betimlenmesiyle, ya da alışılmış düşünme kalıbına saplanıp kalarak tuzağa düşer. Problem çözücü hararetle çözüm araştırır oysa çalıştığı sınırlar bir çözüm içermemektedir.

4. Sahte umut vahası. Dördüncü engel, altın arayıcının sık sık, bulunduğu çevreyi başka bir yer araştırma zahmetinden daha çekici bulmasıdır. Umut veren belirtiler hatta kimi zaman biraz altın bulunması altın arayıcının sağladığını korumasına ve aramayı sürdürmesine yeter. Bu umut verici yöreden uzaklaşma fikri anlamsız görünür. O nedenle altın arayıcı, ana damarın az ilerde bir sonraki kürek dolusu çakılın hemen altında olduğu umuduyla, bulunduğu yerde çalışmayı sürdürür.

Bu engel için mükemmel sözcük, donuk Klondike'dan çok farklı bir çevreden geliyor. Bu engele *sahte umut vahası*, ya da basitçe *vaha tuzağı* denilebilir. Çölde, bir vaha hedef değil, yol üzerinde basit bir duraktır. Ama yine de, son amaca ulaşma güveniyle uçsuz bucaksız kumları aşmayı sürdürmek üzere bir vahayı bırakmak zor gelebilir. Bunun gibi, atılım problemlerinde de problem çözücü, hemen hemen yeterince iyi ama tam olmayan yanıtlarla sık sık baştan çıkar.

Kâğıt Klondike

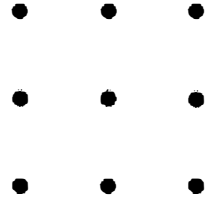
Klondike benzeşimi, atılımcı düşünüşün kimi temel yapısal özelliklerini açığa vurmak için nesne yüzeylerinin altını kesiyor. Herhangi bir problem çözme süreci, kısmi çözümler -problem

için bir *olasılık alanı*- ve olası yaklaşımlar alanı boyunca bir araştırma olarak çözümlenebilir. Farklı problem türleri için olasılık alanları farklı yapılardadır. Özellikle, atılım problemleri, ardışık usavurmanın yolu üzerinde duran -olağanüstü büyük olasılıklar sahrası, ipuçsuz düzlükler, dar keşif kanyonları ve sahte umut vahaları- özel yapısal nitelikleri edinmeye yönelir.

Aşağıdaki klasik sezgi problemini tam bir kâğıt üstü klondike olarak iyice düşünün:

✎ Dokuz Nokta

Kalemi kâğıt üzerinden kaldırmadan aşağıdaki şekildeki noktaların dokuzundan da geçen dört doğru çizgi çizin.

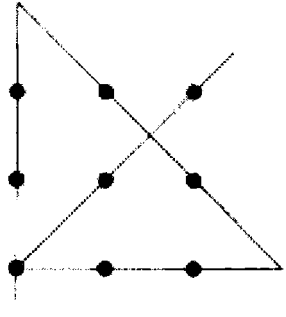


Her zaman olduğu gibi, okuyucu okumaya devam etmeden önce bu problemi denemek isteyebilir.

Dokuz Nokta problemi Klondike'taki karakteristiklerin hepsine sahiptir. Dört çizgi çizmeyi denemek için, farklı köşelerden başlayan, farklı doğrultularda ilerleyen bir çok yol bulunduğu için bir olasılıklar sahrası vardır. Bir ipuçsuz düzlük vardır: Birkaç ipucu, bir çözümde yuvalanan, ilerleyici bir araştırmayı destekler. Bir deneme, pek çoğunun bir başkasına

benzediğini ortaya çıkarır ve tipik problem çözücü için onların hepsi, dört çizginin de en azından bir noktayı atlaması nedeniyle başarısızdır. Dördüncü Klondike niteliği, yanlış umut vahasına atlamak yakın çözümleri çekici kılar. Bir nokta dışında hepsini örtmek kolaydır, öyleyse belki bir yaklaşık çözüm uydurarak bütün noktalar yakalanabilir.

Ama yine de, Dokuz Nokta probleminin özellikle aldatıcı karakteri, üçüncü nitelik, dar keşif kanyonuyla geliyor. Problem çözücülerin büyük çoğunluğu çizgilerini kendiliğinden noktaların belirlediği kutuya hapseder. Oysa çözüm araştırılan bu alanın dışında yatıyor. Başarılı çözücü çizgilerinin kutunun kenarlarından taşmasına izin verendir:



Genelde, atılımcı düşünüşe dayanan problemler bu Klondike karakteristiklerinin -bakılacak birçok yer ama çok az çözüm (olasılıklar sahrası), yol gösteren birkaç ipucu (ipuçsuz bir düzlük), kişinin içine düşme eğiliminde olduğu alanın dışında

yatan çözum (dar keşif kanyonu) ve doğru çalışma olmayan yaklaşık çözümlerle uğraşmaya kışkırtma (sahte umut vahası)- bazı kombinezonlarına sahiptir. Böyle problemleri akla yakın olmayan - ardışık uslamlamaya uymayan- haline getiren bu dört Klondike karakteristiğidir.

Kuşkusuz bu, aralarında hiçbirşeyin olmadığı, akla yakın ve yakın olmayan, tamamıyla farklı iki problem türü var demek değildir. Dört Klondike tuzağı değişik derecelerde ortaya çıkabilir. Akla yakın ve akla yakın olmayan problemler arasındaki fark biraz, tehlikeli köpeklerle süs köpekleri arasındaki farka benzer: Kesin bir bölünme değil ama onları ayıran bir sürekli bütün vardır. Epeyce büyük, sert, aşırı saldırgan, gerçekten tehlikeli köpeklerle çok küçük, yumuşak, uysal, aradaki bütün öteki şeylerle, süs köpekleri.

Atılımcı Düşünüşün Dört İşlemi

Klondike karakteristikleri atılımlarda şansın neden çarpıcı bir rol oynadığını ortaya çıkarıyor. Onlar, şansı yükseltme, olasılıkları iyileştirme yollarında düşünmeye yönelik doğrultuları da gösterirler. Akla yakın olmayan problemler ardışık uslamlama ürünü değillerse de, problem çözücü durumun Klondike karakterini kabullendiği ve bir tür *Klondike mantığı* ile ilerlediği zaman buna boyun eğebilirler. İyi atılımcı düşünüş, sistematik biçimde ardışık uslamlama patikalarına atlar.

Atılımcı düşünüş, yakıtı araştırıcı bir ruh ve bol deneme tarafından sağlanan bir sanat ve beceridir. Ama yine de, kimi

temel kalıp ve stratejileri ortaya çıkartılarak sistemleştirilebilir. Atılımcı düşünüş, dört engelin her biri için, bir Klondike mantığı dört işlemi düzenlenebilir. Bunlar, *bakınmak, ortaya çıkarmak, yeniden kurmak ve uzaklaşmak* diye adlandırılabilir.

Dördü de Dokuz Nokta Problemine uygulanabilir. Önce *bakınma*'yı enine boyuna iyice düşünün. Dokuz Nokta problemi, dört çizgiyi çizme yöntemleri için bir olasılıklar sahrası sunuyor. *Bakınmak*, olasılıkları adamakıllı araştırarak şunu ya da bunu denemek anlamına geliyor. Araştırmayı sıra dışına çıkarmak, insanı, çizgileri kutu dışında denemeye yöneltebilir. Bakınmak, sık sık, bütün olasılıkları inceleme konusunda bir sistem edinmeyi de gerektirir. Olasılıklar alanını sınırlamak için dokuz nokta arasındaki simetri avantajını kullanabilirsiniz. Aslında işe başlamak için sadece üç yer vardır: merkezdeki nokta, kenardaki bir nokta ya da bir köşe nokta. Simetriler nedeniyle hangi kenar ya da köşe noktayı seçtiğiniz mantıksal bakımdan sorun değildir. O nedenle gerçekte sadece üç başlama yeri vardır. Aslında bu sadece iki tanedir. Merkezdeki nokta, problem çözücü onu ilk çizginin bir parçası olarak bir kenar ya da köşe noktaya birleştireceği için ek bir başlama yeri değildir, onun için problem çözücü ilk adımda bir kenar ya da köşe noktayla başlamalıdır.

Şimdi ipuçsuz bir düzlük gibi görünene bir yanıt olarak gizli ipuçlarını *ortaya çıkarmayı* düşünün. Dokuz Nokta problemindeki çizgileri farklı tarzlarda çizmeye çalıştığınızda bir ipuçsuzluk sorunu ortaya çıkar. Araştırma çalışmalarının yokluğu ve onu hangi doğrultuda arama gerektiği konusunun belirsiz oluşuyla. *Ortaya çıkarmak*, bir doğrultu gösteren ipuçları bulmak için

daha sıkı araştırın anlamına gelir. Örneğin, problem ifadesinin tam olarak ne dediğini bir kez daha dikkatle inceleyebilir ve belki de kutu içinde kalma konusunda hiçbir şey söylemediğini fark edebilirsiniz. Atılım bulmacalarında hiçbir ipucu -denebilecek olanın hangisini söylemiyor- bulunmaması oldukça sıktır.

Şimdi dar keşif kanyonu ile başa çıkmak için durumu *yeniden kurma*yı düşünün. Dokuz Nokta problemi üzerinde verimsiz bir çalışma döneminden sonra, döne döne aynı şeyleri deneyerek bir kısırdöngüye girdiğinizi fark edersiniz. O zaman kendinize "Hangi zorlamaları doğru kabul ediyorum?" diye sormalı ve içinde bulunduğunuz araştırma çevresinden, daha serbest olan birine geçmek üzere vazgeçmelisiniz. Örneğin, bütün çizgileri kutu içinde çizmekte olduğunuzu fark edebilir ve daha geniş bir çerçeve benimseyebilirsiniz.

Şimdi de, sahte umut vahasından sakınmak için *uzaklaşma*yı düşünün. Dokuz Nokta probleminde bir nokta dışında hepsinden geçen -ama tam olmayan- dört çizgi çizmenin pek çok yolu vardır. Bunları küçük çeşitlemelerle yapmaya çalışarak onlara kapılıp kalmak olasıdır. Uzaklaşmak, aslında işlemeyen baştan çıkarıcı yaklaşımlardan uzaklaşmaktır.

Bu dört işlemin hepsi atılım tarzındaki bir düşünmenin sadece şansı yükselttiğini gösteriyor. Ne bakınmak, ne ortaya çıkarmak, ne yeniden kurmak, ne de uzaklaşmak, Dokuz Nokta problemi ile uğraşan birinin kutu dışına çıkma fikrini tesadüfen bulmasını garanti edebilir. Ama hepsi birden şansı artırır.

Buradaki, Klondike mantığı dört işleminin daha çok biçimsel anlatımıdır. Bu kitabın II.Bölümü onların her biri için bir kesim ayıracak.

OLASILIKLAR SAHRASI

Belirti: Kahredici. Birkaçı karşılığını vereceğe benzer bir yığın olasılık vardır.

Yanıt: Enine boyuna Bakınmak, (örneğin, Klondike'ın her yanını dolaşmak, ya da Dokuz Nokta problemindeki geniş olasılıklar dizisini sınamak). Bakınmak fikri olasılıklar alanında, oraya bakarak, buraya bakarak, herhangi bir yerde çok oyalanmadan çevrede adamakıllı dolaşmaktır. Daha sonraki kesimde tartışılan beyinfırtınası tipik bir bakınma türüdür.

Bakınmak rasgele olabilir, ama sistematik de olabilir. Problem çözücü baştan sona arayarak geçip çabanın iki kata çıkmasından kaçınacak tarzda araştırabilir. Çoğu kez araştırılan alanın büyüklüğünü azaltmak da olanaklıdır. Kimi zaman problem çözücü araştırma alanının tek bir bölümündeki ve aslında tümünü etkileyen anlamsızlıkları, Dokuz Nokta problemindeki simetrilerin avantajlarını kullanır gibi, kendi yararına kullanabilir. Kimi zaman problem çözücü, kalanına odaklanarak, olanaklı olmayan bütün olasılık düzenlenişlerini toptan yok edebilir.

GÖRÜNÜŞTE İPUÇSUZ DÜZLÜK

Belirti: İpuçsuzluk. Umut verici bir doğrultu gösteren apaçık ipuçları yoktur.

Yanıt: Gizli ipuçlarını Ortaya çıkarmak (Klondike'da altın izi değil altın bulunmasının olası olduğuna işaret eden

arazi biçimleri, ya da Dokuz Nokta probleminin açıkça belirtilmemiş oyun kuralları ifadesini aramak gibi). İpuçları varmış gibi görünmese de, insan sadece farklı bir yere bakar, uygunsuzlukları ya da başka kuşkulu nitelikleri daha dikkatle incelerse belki de vardır. Onun için, Dokuz Nokta probleminde ipuçları için kendi şeklinize bakmaktansa problemdeki ifadeye tekrar bakmak daha değerlidir. Kutu içinde kalma hakkında özel sınırlamaların olmayışı bir ipucu olarak görülebilir.

DAR KEŞİF KANYONU

Belirti: Sınırlılık. Problem çözücü aynı şeyler dizisini döne döne deneyerek bir kısırdöngüde sıkışmış gibidir. Bu, araştırmanın yok yere sınırlanmış olabileceği izlenimi veriyor.

Yanıt: Durumu Yeniden kurmak (örneğin, Klondike'da umut veren bir vadide olduğunuzu farkedip ötekileri denemek ya da Dokuz Nokta probleminde kendinize hangi tahminleri yaptığınızı sormak ve kare içinde çalıştığınızı görmek). Araştırmanın kısırdöngüye doğru gittiği ortaya çıktığı zaman, problem çözücü, söylenmeden anlaşılan kabulleri, durum betimlemelerini ve araştırmayı sınırlı bir bölgeye sıkıştıran öteki faktörleri dikkatle incelemelidir. Bu, çoğu zaman durumu yeniden kurmakta -anahtar ifadeye karşı çıkmak ya da araştırmanın sınırlarını genişleterek ya da kaydırarak problemi yeni bir biçimde tanımlamak- etkilidir.

SAHTE UMUT VAHASI

Belirti: Büyülenmiş olmak. Kuşkulu, kolay ya da kısmi bir çözüm, ya da doğal gibi görünen ve kaçınılmaz olarak problem çözücüyü sürekli onunla ilgilenmeye zorlayarak büyüleyen bir çözüm türü.

Yanıt: Sahte umuttan uzaklaşmak (örneğin, Klondike'da düşük ürün istemini geride bırakmak, ya da Dokuz Nokta'da işe yarar hale getirmeye çabalamaktansa yaklaşık çözüm bolluğundan vazgeçmek). Bu, vahanın ne olduğunun farkına varıp onu geride bırakmak demek oluyor. Bir problem çözücü bunu, daha önceki bir noktayı bırakıp oradakinden farklı bir yol izleyerek, geçerli yaklaşımı basitçe paranteze alıp başka bir şeyi deneyerek, ya da eski çözümden uzaklaşmak için problemin tanımını genişleterek, ya da değiştirerek yapmalı. Kimi zaman vaha gerçek başlangıçlar kadar iyi bir başlangıç noktası olabilir. Problem çözücü, kısmi çözümlerden birini üzerindeki bölümü ve binayı koruyarak, iskartaya çıkarabilir ya da karşıtını denemek için geçerli yaklaşımın görünüşünü tersine çevirir.

Burada dört işleme nasıl kesin bir benzerlik olduğuna dikkat edin. Onların hepsi yeni olasılıklar bulmayı içeriyor. Dahası her biri ötekilere yardım edebiliyor. Örneğin, enine boyuna bakınmak, şans sonucu, kişiyi daha önce gizli olan bir ipucunu ortaya çıkarmaya, problemi yeni bir biçimde yeniden kurmaya, ya da sahte umuttan basitçe uzaklaşmaya yöneltebilir. Ama dört işlem aynı şey değildir. Onlar doğrudan doğruya farklı tarzlarda çaba gösterirler. Bulup

çıkarmaya, yeniden kurmaya ya da uzaklaşmaya odaklanmış bir çaba bu amaçları yerine getirmek için basitçe bakınmaktan daha yeteneklidir. Bunun gibi, durumu yeniden kurmak bakınmakla, bulup çıkarmayla ya da uzaklaşmayla desteklenebilir ama onların görevleri güvenilir biçimde yapılmış olmaz. Atılımcı düşünüşün dört işlemi, Klondike engellerinden söz etmek için, problem Kutsal Kitap basmayı, dokuz noktadan geçen dört doğru çizmeyi ya da bir sonraki örnekte olduğu gibi meslekleri değiştirmeyi ilgilendiriyor da olsa bir ekip gibi birlikte iş görüyorlar.

Günlük Atılımcı Düşünüş

Bulmacalar dünyası bir tür, atılımcı düşünüş cimnastik salonu sunuyor ama asıl karşılıklar akla yakın olmayan problemlerin bol bol ortaya çıktığı gerçek yaşamda alınıyor. Şimdiki işinden hoşnut olmamaktan öteden beri şikayetçi, otuz yaşlarında bir adamı, Andy'yi düşünün. Andy başka birşey istiyor ama ne? Sorununun olasılık alanını genişletmekle başlarken, kendisini aslında meslek değiştirmeye hazırladığını fark ediyor. Her ne kadar bu, Dokuz Nokta problemine ya da sezgi tabanlı bilimsel engellere çok benziyor gibi görünmeyebilirse de, olağan yaşam düzeyinde öyledir. Andy, bir Klondike olasılıklar sahrasına girmiş. Andy sistematik atılımcı düşünüş ile şansını artırabilir.

Andy sahraya bakınıyor Sistematik olarak yapabilir. Fikirler için başvuru kaynakları, benzer türden meslek grupları olasılıklar alanını içine alan listeler hazırlayabilir. Andy, yüzeysel olarak çekici görünseler bile, gerçekten yetenekli olmadığı bütün

meslek gruplarını dışlamakla hiçbir gerçek kaybı olmaksızın alanı katı biçimde sınırlayabilirdi. Andy, kuşkusuz, onu basitçe şimdiki işine dönmeye yöneltecek dar kriterler toplamak istemiyordu.

Andy yolunu uzak bir düzlüğe çıkarıyor Andy'nin düşünüp taşındığı yeni işlerin hepsinin olumlu ama ideal değil gibi gördüğünü varsayalım. Bunun için, Andy kendisini ipuçsuz gibi görünen bir düzlükte bulur. O, belki de, ipucu bulmak için daha derinlere inmeyi gereksiyor. İş deneyimini dikkatle inceliyor. "Ne zaman iyi hissediyorum? Ne zaman o kadar iyi hissetmiyorum?" Farkı yapanın aslında iş ilişkileri olduğunu görebilir. Öyleyse o, şimdiki düzeninde daha iyi ilişkiler kurmayı ya da iyi ilişkileri daha destekleyici yeni bir işi gereksiyor.

Andy yolunu bir kanyonun dışında yeniden kuruyor Andy, bir kısır döngüye girmekte olduğunu fark etti. "A işi iyi görünüyor ama dönmek olanaksız. B işi farklı ve yeni olabilirdi ama o konuda bir tabana sahip değilim. C işi cazip ama kazancı az. Şimdiki işim, aslında o kadar da kötü değil. Peki, yine A'dan ne haber? İyi, hadi..." O nedenle kanyondan çıkmak için şöyle soruyor, "Hangi varsayımları doğru kabul ediyorum? Belki de beni sıkanın işim olduğunu varsayıyorum." Görme gücünü işin üstüne yükselterek, yaşam sıkıntılarının aslında hiç de işi değil, kronik bir sağlık sorunu ya da yaşlı anababası hakkındaki kaygılar olduğunu buluyor. Aklının gerçek sorunla yüzleşmekten kaçma hilesi olan iş sorunlarına eğiliyor.

Andy sahte umuttan uzaklaşıyor Andy, düşüncelerinin çekici ama ahmakça yeni bir meslek doğrultusunda takılmış olduğunu görüyor. Bu işin nasıl yapılacağını ortaya çıkarmaya

çalışmayı sürdürüyor: "Yeterli yatırımı nasıl bulabilirim? Bir ortak bulabilir miyim? Gereksediğim tabanı nasıl edinebilirim?" Bu kışkırtıcı ama ele avuca sığmaz çözümden uzaklaşmak için, Andy onu bir süre için prantez dışına alıyor ve bütünüyle farklı olasılıkları dikkatle inceliyor. Ona yeniden dönecek belki, ama şimdi değil.

Altı Kâğıt Klondike

Aşağıdaki altı sezgi bulmacasının hepsi sistematik atılımcı düşünüş gerektirir. Problem çözücünün düşüncesi, sorgulanmış olması gereken söylenmeden bilinen varasayımlarla sınırlanmış (dar keşif kanyonu) ve ilerlemek için parantez dışında bırakılmış olmaları gereken yaklaşık çözümlerle (sahte umut vahası) kışkırtılmaya eğimli olabilir. Bir ya da iki ipuçsuz düzlük bulunabilir. Okuyucular zihnen şanslarını artırmak için bu problemler üzerinde atılımcı düşünüşle çalışmaya çağrılıdırlar. Problemlerden sonraki kesim, süreç boyunca yardım için, kesimin sonunda tam çözümlerle atılımcı düşünüşle nasıl uygulanacağı hakkında ipuçları sunuyor.

Dört işleme karşın bu problemlerin güvenilmez olduğu anlaşılırsa cesaretiniz kırılmasın. İlkelerden uygulamaya geçmek kolay değildir. Dört, sihirli bir değnek değil. Onlar dikkatle ve ısrarla uygulanmalıdır. Alışkanlık edinmeye, başka her şeyden çok, biçimleriyle böyle problemler yardım eder.

İki İp

Bu, psikolojik araştırmalarda geniş ölçüde kullanılan

klasik bir sezgi probleminin bir yorumudur. Bir tavandan birbirinden ayrı sarkan iki iple karşı karşıyasınız. Bir elinizle birini tutarken öteki elinizle öteki ipe tam ulaşamıyorsunuz. Göreviniz iki ipi birbirine bağlamaktır

Bu görevle birlikte şu nesnelere de sahipsiniz: Bir sözlük, lif, bir bardak, canlı bir kurbağa ve bir çamaşır mandalı. İpleri birbirine nasıl bağlarsınız.

✎ Doğruyu Söylemek

İki yabancı bir partide tanışırlar ve yaşamları hakkında bir söyleşiye koyulurlar. Bir noktada, ilk yabancı, "Hep gerçeği söylemediğimi kabul ediyorum," der.

İkinci yabancı, "İyi, bunu kesinlikle kabul etmeliyim," diye yanıtlar. İkinci yabancı henüz, birincinin yalan olduğunu bildiği herhangi bir şey söylediğini duymuş değildir. İlk yabancının itirafının güvenilir olduğundan neden o kadar emindir?

✎ Fıkra

Alice, bir gün ofiste, Betty'ye, "Bu büyük fıkrayı Cathy'den duydum," der. Ve onu Betty'ye anlatmaya başlar.

Ama Betty, "Ha, ben bunu biliyordum," der.

Alice, "Ya, Cathy önce size anlatmış olmalı," der.

"Hayır," der Betty. "Aslında onu daha önce ne duydum ne de okudum."

Bunun nasıl olabileceğini açıklayın.

✎ Genişleyen Aile

Dört akraba birlikte eski günleri anarak çok hoş bir gün geçirirler. Sadece dört kişi idiyseler de, onlarla geniş bir aile oluşuyordu. Dördü, bir anne ve bir baba, bir oğul ve bir kız, bir kız kardeş ve bir erkek kardeş, bir hala ve bir dayı, bır kız yeğen ve bir erkek yeğen ve iki kuzen içeriyor. Bütün bu akrabalık ilişkileri dört kişilik grup (baba gruptaki başka birinin babasıdır, ve benzeri) içinde oluşuyor. Zaten akraba kişilerin evlilikleri işe karışmış değil. Bu nasıl mümkündür?

✎ Sinek

İki kişi 10 ayak aralıkla duruyorlar. Düzgün bir yerde kararlı bir hızla her 10 saniyede 1 ayak giderek birbirlerine doğru yürümeye başlıyorlar.

İlk kişinin burnunda bir sinek oturuyor. Yürümeye başladıkları zaman, sinek kanat açıp ikincinin burnuna uçuyor sonra birincininkine geri dönüyor, sonra yine ikinciye uçuyor ve benzeri. Sineğin hızı saniyede 1 ayaktır.

Her adımda, kişiler birbirlerine yaklaştıkları için aradaki uzaklık kuşkusuz azalıyor. Birbirlerine doğru giden iki kişinin burunları arasında yolculuk yapan sinek sıkışmadan önce, ne kadar yol yapar?

✎ Denklem

Aşağıdaki bir eşitliktir:

$$2+7-118=129$$

O, bu haliyle geçerli bir matematik ifade değildir Göreviniz: Onu doğru bir ifade yapmak için eşitliğin herhangi bir yanına doğru bir çizgi ekleyin.

Bu bulmaca en az üç, çok farklı çözüme sahip. Her üçünü bulmaya çalışın!

Altı İpucu

Neler yaptınız? Sadece şunu şunu mu? İyi, sistematik atılımcı düşünüş, bir tuzak daraltıcıdır, tuzak silgisi değil. Yardım etmesi olanaklı olan örnekler ve uygulamadır. Aşağıdaki yorumlar altı sezgi probleminin yanıtlarını açığa vurmaktan sakınıyor ama atılımcı düşünüş ilkelerinin bazılarıyla ilişkiler kurarak bazı ipuçları veriyor.

İki İp. Psikologlar İki İp problemini *işlevsel hareketsizliği*, nesnelerin kendi olağan işlevlerini görme ama az alışılmış işlevlerini görememe eğilimini incelemekte kullandılar. İnsanlar bir vidayı döndürmek için bir 10 sentlik ya da ayna üzerine bir mesaj bırakmak için ruj kullandıkları zaman işlevsel hareketsizlikten vazgeçmişlerdir.

İşlevsel hareketsizlik bir dar keşif kanyonu yaratır: Problem çözücüler, elverişli nesnelerin sedece tipik işlevlerini hesaba katarlar. Bu, sınırı ve daha geniş yeniden kurmayı kabul etmeyi akla getirir. İki İp bulmacası durumunda nesnelerin sağladığı olağan işlevleri görmezden gelmek önemlidir. Onlardan biri nasıl çok farklı kullanılabilirdi? Hangi nesne? Bir şaşırtma, bir tür küçük vaha olan, alışılmamış olduğu ve ipucu gibi göründüğü için insanı dikkatini ona vermeye kışkırtan kurbağa değil.

Doğruyu Söylemek. İlk yabancı "Her zaman doğruyu söylemiyorum," dediği zaman söyleşinin başında yapabildiği beyanlara hayret etmek doğaldır. Yazık ki, onların hiçbiri ortaya çıkmış değil ve ikinci yabancı herhangi birinin yalan olduğunu bilmediğini saptıyor. Bu nedenle ilk yabancının başlangıçta yaptığı beyanların biçiminde ipuçları yok. Problem çözücüler, kendilerini hiçbir yere gitmeyen ipuçsuzluk gibi görünen bir düzlükte buluyorlar. Ama gelin ipuçlarını biraz daha dikkatle arayalım: İlk yabancının yaptığı apaçık iddiayı bir ipucu olarak dikkatle düşünün. *Bu* ifade doğru olabilir mi?

Fıkra. İnsanlar hemen her zaman fıkralar duyar ve onları birbirlerine anlatırlar. Fıkralar, para gibi bir değiş tokuş ortamıdır, yaratılmış ya da tahrip edilmiş olmadan kişiden kişiye geçer. Ne var ki, fıkraları yalnızca bu tarzda düşünmek dar bir keşif kanyonudur. Şimdi gelin çatıyı genişletelim: Fıkralar herhangi bir ilk kaynaktan gelirler.

Genişleyen Aile. Bu problem, içindeki sahte umut vahasına çekiyor. Doğal olarak, okunan ilk birkaç akraba -anne ve baba, oğul ve kız, kız kardeş ve erkek kardeş- düşünülür. "Aha, oğlan ve kız çocuk çifti kuşkusuz o suretle kız ve erkek kardeşlerdir." Ne yazık ki bu hala ve amca ve iki kuzen için yer bırakmaz. Bu vahadan uzaklaşın ve başka olasılıkları dikkate alın.

Sinek. Bu problem de bir vaha içeriyor. Sineğin yaptığı, gittikçe azalan uzunluktaki gezintiler zincirini düşünmeye kışkırtıyor. Ama tabii, bütün bu gezintiler, toplanabilirse! Bu problem özellikle matematiğe meraklı kişileri, sistematik biçimde değişen sayılar dizilerini toplamanın çeşitli stratejileri bulunduğu için tuzağa düşürür. Bunun yerine, gezintileri

toplama fikrinden sakınarak, uzaklaşmak en iyisidir. Belki sineğin ne kadar uzun yolculuk yaptığını saptamanın başka bir yolu vardır.

Burada bir dar keşif kanyonu da var. Problem sineğin gezintisinin uzaklığını soruyor, bu nedenle uzaklığa göre düşünmek doğaldır. İnsan belki yeniden kurabilir ve uzaklıktan farklı bir parametreye göre düşünür. Örneğin toplam uçma zamanı.

Denklem. Bu bulmaca, bir sahte umut vahası ve iki dar keşif kanyonuna sahip. Vaha basitten geliyor ama eksinin artıya dönüşmesini kışkırtıyor. Ne de olsa, eşitliği doğrudan bu kadar uzaklaştıran eksi 118'dir. Bir artı ile sol tarafın toplamı 127, yine de sağdaki 129'dan 2 eksiktir. Eğer sadece başka bir değişikliğe izin verilseydi -her nasılsa bir 2 eklemeye- ama izin verilmiş olan bir değişiklik, o da zaten kullanılmış oldu. Öyleyse bu düşünme biçiminden uzaklaşın, bütünüyle farklı bir yaklaşım deneyin.

İlk ve kaçılması en kolay dar keşif kanyonu bir doğru çizgi eklendikten sonra bir eşitlik olmak zorunda olduğu izlenimi veren fikirdir. Oysa problem böyle bir şey diyor mu? Hayır. Öyleyse çatıyı genişletin. Tek zorunluk matematik ifadeyi doğru kılmaktır. Ama yine de, başka bir kanyonla korunmuş eşitlik sağlayan bir çözüm vardır. Doğal bir kanyonun, (a) sayıları başka sayılara, (b) işlemleri (+, -,...) başka işlemlere ya da (c) ilişkileri (=) başka ilişkilere değiştiren hangi çizgilerin eklenebileceğini açıklama eğilimi nedeniyle çözümün bulunması güçleşiyor. Bu kategorilerin birinden bir parçayı onların başka birinden bir parçaya yeniden kurup değiştirmek olanaklı olabilir mi?

Altı Çözüm

Çözümlerinizi burada denetleyebilirsiniz. İpuçlarıyla çok sıkıntı çektiyseniz de buna üzülmeyin. Bu örneklerin nasıl işlediğine bakmak size daha sonrakilerde yardımcı olacak.

İki İp. *Bu bulmacanın klasik çözümü iplerden birine orta ağırlıkta bir nesneyi -diyelim lifi (kurbağa sadistler için uygundur)- bağlamak ve onu sallandırmaktır. Sonra, öteki ipi elinde tutan kişi ilk ipi ucundan yakalamaya çalışır ve onları birbirine bağlar. Daha önce sözü edilen işlevsel hareketsizlik bu çözümü engelleyen bir kanyon tuzağıdır. İnsan nesneleri olağan işlevlerine göre düşünme eğilimindedir Öteki işlevler hakkında bu çerçeveyi genişleterek düşünebilir.*

Doğruyu Söylemek. *İlk yabancının son beyanından önce ne dediği bilinmediği için ipuçları eksikliği düzlük yaratıyor. Bununla birlikte, onun yaptığı bir iddia kişinin araştırması gereken anlaşılması zor bir ipucu sunuyor: "Her zaman gerçeği söylemiyorum." Bu ifade doğru olmalı. Varsayalım ki yalan. Bu, yabancının hep doğru söylediği anlamına gelir. Oysa, o öyle yapmadığını söylüyor, fikirle yapılan çelişiyor. O nedenle beyanının yalan olduğu varsayımı bir çelişkiye yol açıyor, açıklama gerçektir.*

Fıkra. *Buradaki kanyon fıkraların kişiden kişiye geçtiği fikridir. Ama gelin sınırı genişletelim. En başında onları birileri yapmış olmalı. Özelde, Betty fıkrayı düzenleyip sonradan onu Alice'e aktaran Cathy'ye anlatmış. Onun için Alice onu Betty'ye anlatmaya başladığı zaman, o hiçbir yerde okuyup hiç kimseden dinlemeden fıkrayı zaten biliyordu.*

Genişleyen Aile. *Vaha, evli bir çift, anne ve baba ile erkek ve kız kardeş olan, oğul ve kızlarını sözü ilk edilen aile üyeleri yapma kışkırtmasıdır. Bununla birlikte, bu kombinezon bulmacanın öteki koşullarını karşılamıyor. Bu kışkırtmadan uzaklaşın, farklı bir kombinezon şudur: her biri orada olmayan kişilerle evli bir kız kardeşle bir erkek kardeş ve kızkardeşin kızı ve erkek kardeşin oğlu (ya da kız kardeşin oğlu ve erkek kardeşin kızı). Kız kardeş, erkek kardeş için kız kardeş ve kız için annedir. Kız, erkek için kuzin ve kuşkusuz onun dayısı olan erkek kardeş için yeğendir ve benzeri.*

Sinek. *Burada vaha, sineğin burundan buruna uçuşlarının düzenli biçimde azalan uzaklıklarının toplamını bulmaya çalışma kışkırtmasıdır. Uzaklıklara göre düşünmek tam anlamıyla bir kanyondur. Azalan uzaklıkları birbirine eklemekten uzaklaşın, uzaklıkları değil onun yerine toplu yolculuk zamanını hesaba katmak üzere problemi yeniden kurun. Şahıslar 10 ayak uzaklıktayken, her 10 saniyede bir ayak hızla birbirlerine yaklaşmaya başladılar. Bu, her biri 5 ayak ve 50 saniye yolculuk yaptıkları zaman birbirlerine ulaştılar demektir. Bu, sırasıyla, sineğin saniyede bir ayak hızla 50 saniye yolculuk yaptığı anlamına gelir. Sineğin son buruna pike yapmadan önce aldığı toplam yol: 50 ayaktır.*

Denklem. *İlk iki çözüm ilk kanyon tuzağından, bir eşitlik olmaması gerektiği izleniminden gelir. İnsan eşit işareti üzerine kolayca bir kesme işareti koyarak onu "eşit değildir" yapabilir, ya da eşit işareti üzerine sağ yandan küçük işareti koyarak "küçük ya da eşit, anlamı verebilir Bu*

değişikliklerin ikisi de problemin gerektirdiği doğru matematik ifadeler yaratır.

Üçüncü çözüm, işlemlerden işlemlere, ilişkilerden ilişkilere ya da sayılardan sayılara değişme kanyon tuzağından kurtulmak için daha geniş biçimde yeniden kurmayı içerir. +, işaretin sol ustüne konan bir çizgi ile 4 haline getirilebilir. Bu, denklemi doğru kılar.

Bu örnekler ortak bir sorunu dile getirmek için iyi bir an oluşturuyor. Kanyon ve vaha tuzakları az çok benzer görünüyorlar. Sonuçta onları farklı kılan nedir?

Genel olarak söylendiğinde, bu, çıkmaya karşı kaçma sorunudur. Kanyonun dışına çıkmak oysa vahadan kaçmak isteriz. Kanyondan çıkmak, araştırma alanının son sınırlarını belirleme ve sonra onları yeniden kurma -örneğin, nesneleri, İki İp probleminde olduğu gibi, olağan işlevlerinin ötesine götürür biçimde kullanmak ya da Fıkra problemindeki gibi, fıkraların çevreye tam olarak nasıl dağıldığını değil ilk defa nereden geldiklerini sorma- sorunudur. Vahadan kaçmaksa, vaadettiği düzeye erişiyormuş gibi görünmeyen sözde çözüm, yaklaşık çözüm ya da kısmi çözüm kışkırtmasından vazgeçme -örneğin, Genişleyen Ailedeki oğul, kız çocuk ve evli bir çift kısmi çözümünü atmak, ya da Denklem'de neredeyse işleyen sabit toplamı denemekten vazgeçme- sorunudur.

Bu, insanın şu ya da bu biçimde betimleyebileceği kesinlikle belirsiz durumlar bulunduğunu söylüyor. Buysa şaşırtıcı değildir. Belirsiz durumlar, bildik kategorilerle her zaman oluşur, örneğin, arkalığı alçak oturacak yeri yüksek bir sandalye sandalye mi

yoksa tabure midir? Ama böyle belirsiz durumlar bizi sandalye ile tabura arasında fark bulunmadığı hissine kaptırmadığı gibi kanyonla vaha arsındaki belirsiz durumlar da onların farkı yok hissine kaptırmamalı. Pratik bakımdan, belirsiz durumlar oluştuğu zaman ya yeniden kurma ya da uzaklaşma tamamiyle aynı derecede işleyebilir ve aynı sonuçları üretebilir.

4

ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ BİLİMİ VAR MI?

Simya ya da Kimya

Ortaçağ simyacıları, gerekli maddeleri doğru sihirli sözlerle eritmekle, bir maddenin başka bir madde yapılabileceğini düşlediler. Onların Kutsal Kase'leri, belki biçim değiştirtici filozof taşının bir dokunuşu yardımıyla kurşunun altına dönüşmesiydi. Denemeleri kimya bilimi için temel oluşturdu ama sonradan kimya olan, o çağlarda, sihir, umut ve çevre dağınıklığının tuhaf bir karışımıydı.

Bugün, atılımcı düşünüşü, akla yakın olmayan problemler, olasılık alanları ve Klondike engelleri gibi kavramların tuhaf bir karışımıyla analiz ettiğimiz zaman bu simya ya da kimya mı oluyor? Olay kimyaya neden olabilir. Öykünün bilimsel yanı, özellikle geçen elli yılda geliştirilen yapay zekâ hakkında bir araştırma kurulundan geliyor. Yapay zekâ, problem çözme, oyun

oynama ve bilgisayarlar programlayarak planlama gibi zekice davranışları model alma ve üretme çabalarıyla ilgileniyor. Yapay zekâya farklı yaklaşımlar varsa da, en önde gelenlerinden biri bir olasılıklar alanı boyunca araştırma fikridir. Bu yaklaşım yalnız bilgisayarlara değil aynı zamanda insanlara da uygulanır. Bu yolla programlanan bilgisayarlar insanlar gibi düşünmüyor, ama yapay zekâ programcıları onları biraz da olsa insan gibi düşünür hale getirmek için, insanın nasıl düşündüğünü aydınlatmayı gereksiyorlar.

Bu araştırma geleneği, atılımcı düşünüş konusunda canlı fikirler oluşturabilen bir kavramlar ve dil takımı sunuyor. Biçimsel Olasılık alanı kavramı, akla yakın olanlara karşı akla yakın olmayan problemleri tanımlama usulü sağlıyor ve bir durumda ve başka bir durumda hangi tür düşünmenin şık olduğu zıtlaşması için bir çerçeve sunuyor. Uygulama sanatının daha çoğunu yapamayacağı atılımcı düşünüşe kesinlik getiriyor. Bunu kendilerine ana ilgi kaynağı olarak alan okuyucular kaymağını almaya ya da okumadan geçmeye hoş geldiler. Ama amaç en azından rahatlatmadır. Atılımcı düşünüşe Klondike karakterleri penceresinden baktığımız zaman kimyaya simyadan daha yakınız. Altın, filozof taşının sihirli bir dokunuşuyla değil açıklanabilir zarif araştırma stratejileriyle bulundu.

Herşey Bir Satranç Partisi Gibidir

Zelda ve Yuri satranç oynuyorlar. Zelda bir taş oynadı ve Yuri bir yanıt seçme ihtiyacında. Yuri atıru şuraya oynayabileceğinin farkına varıyor. O zaman, Zelda tehdit edici hiçbir şey yapmazsa

kalesini şuraya oynayabilir. Öte yandan, Yuri düşünüyor, Zelda atına filiyle saldırabilir. Öyleyse Yuri at hamlesi sonrasına daha iyi bakmalı. Belki rok yapmak daha iyi olurdu. Sonuç olarak, Yuri bir üstünlüğe yol açacağını umduğu hamleyi seçer.

Yuri bir olasılıklar alanını baştan sona araştırarak bir problem çözdü. Satrançta hamle seçmek, duruma göre, bir atılım problemi olabilir ya da olmayabilir, ama bir problem olduğu kesindir. Rekabete dayalı ya da tek kişilik, oyun ya da ciddi iş, herhangi bir problem türü için, olasılıklar alanını baştan sona araştırma fikri, problem çözmeyi kavramsallaştırmanın güçlü bir yolunu sağlar. Kişi olasılıklara bakar, onlara yol açan başka olasılıkları ve hatta onlara hangi olasılıkların yol açtığını bulur, sonuç olarak gerek duyulduğu yerde yardımcı olacaklarını düşündüklerini seçer. Atılımcı düşünüşte insan olasılıklar alanının yeni bölgelerini bulup çıkarır. Problem çözme aleminde her şey bir satranç partisi -hangi hamleleri yapabilirim, hangi hamleler neye yol açabilir, öyleyse ne yapmalıyım?- gibidir.

Algıcı bilim adamları Alan Newell ve Herbert Simon'un 1972 tarihli klasiği, *Human Problem Solving* (İnsanca Problem Çözme) kitabının yüreğinde, çoğu kez problem alanı denen, olasılıklar alanını baştan sona araştırma fikri yatıyor. Yazarlar farklı türden birçok problem çözmeyi, bu problem ya da olasılıklar alanı kavramını kullanarak çözümlemişler. Bir tanesi satrançta hamle seçmekti. Bir başkası 2. Kesimde tanıtılan, DONALD + GERALD = ROBERT gibi, harflerle temsil edilen sayıları toplama problemleri olan, kriptaritmetik bulmacalarıydı. Newell ve Simon böyle problemlerle uğraşan kişilerin yüksek sesle düşünme tutanaklarını topladılar ve onları uygun olasılık alanlarında araştırmanın bilgisayar simülasyon-

larıyla karşılaştırdılar. Ve onlar, bir çözüme doğru ilerleyen araştırmasında çeşitli olasılıkları baştan sona gözden geçiren birilerinin bu keşif tarzındaki düşünmeye ihtiyaç duyduğunun kanıtını elde ettiler.

Olasılık alanını baştan sona araştırmak, birçok oyunu, bulmacaları ve matematik problemlerini tamamıyla kesin kılabilecek bir kavramdır. Böyle biçimsel bir modelin anahtar karakteristiği bu kesimdeki tartışmalar için yararlı olacak. Burada onlar, satrançla ve kriptaritmetik problemlerle örnekleniyor:

İfade alanı. Olasılık alanı da denilen ifade alanı, işin olası durumları, kısaca "durumlar" dizisidir. Satrançta ifade alanı, taşların tahta üzerinde, oyuncu için güçlü olan ya da olmayan, bütün yasal dizilişilerinden oluşur. Kriptaritmetik problemde ifade alanı, harflerle (problemde biri sadece bir bölümde bulunabileceği için bütün harflerin olması zorunlu değildir) sayıları birleştirmenin olası bütün yasal yollarından oluşur.

İşlemciler. Bunlar bir durumdan ötekine kayan eylemlerdir. Satrançta işlemciler, bir satranç konumunu bir başkasına dönüştüren yasal hamlelerden oluşur. Kriptaritmetik problemde işlemciler, eklenen, geri alınan ya da düzeltilen bir sayı harf görevlendirmesinden ibarettir.

Başlangıç durumları. Bir başlangıç durumu vardır. Satrançta bu, standart başlama durumudur. Kriptaritmetik problemde, herhangi bir problemin çözmeye başlanmadan önceki sayı harf görevlendirmeleri durumudur. Bir başlangıç durumundan daha çoğu olabilir. Briç ya da pokerde kâğıtlar dağıtıldığı zaman bu, her partide yeni bir başlangıç durumu yaratır.

Çözüm durumları. Bir kriter belirleyici çözüm durumları vardır. Satrançta kriter çekmattır. Oyun ortasında seçilen bir hamle, her ne kadar şimdi yaptığı ile problemi çözüyorsa da, oyuncuyu rakibini mat etmeye daha yakın duruma getirme değeri ile değerlendirilmiş, tamamıyla geçici bir çözümdür. Kriptaritmetikte, bir çözüm durumu, bütün harflerin farklı sayılar için toplamı doğrulayan herhangi bir görevlendirilişi olabilir.

Umudun ölçüsü. Son olarak, umudun, şimdiye kadarki durumun, bir çözüm durumu olup olmadığının ya da araştırmanın bir çözüm durumuna doğru hareket edip etmediğinin bir ölçüsü ya da belirteci vardır. Satranç için, umudun belirteci tahta üzerindeki konumun rakibine karşı, tamamıyla bir oyuncudan yana olmasıdır. Kriptaritmetikte, umut için benzer bir ölçü, ne kadar çok harfin verilen harf toplamını ve aritmetik kurallarını doğrudan doğruya bozmaksızın sayılara ayırılmış olduğu, olabilir.

Umudun ölçüsü, bazen uygunluk görünümü denileni yaratır. Özel bir durumda daha yüksek bir ölçü, daha yeterli bir durum. Bir araştırma süreci, kılavuz olarak umut ölçüsünün yardımını alarak daha yüksek umuda ve en sonunda çözüme doğru tırmanan bir olasılık alanı bulabilir.

Kuşkusuz, kişi satranç oynadığı ya da kriptaritmetik problemlere giriştiği zaman, durumlar, işlemciler ve umut ölçüleri gibi şeyler düşünmezler. Oyunlarını oynarlar, oyunu nasıl oynadıkları hakkında varsayımlarda bulunmazlar. Ne var ki, Newell ve Simon, problem çözücülerin aslında yaptıklarını örneklemenin iyi bir yol olduğunu deneyleriyle gösterdiler.

Hiçbir öznel deneyimde problem çözme bir boydan boya olasılık alanları araştırmasına varmıyor.

Smokini Çıkarmak

Satranç oynamanın sıkı kuralları vardır, ama bir köprü tasarlamak öyle değildir. Kriptaritmetik problemlerde toplamlar doğru olmak zorundadır ama bir şair şiir yazdığı zaman neyin doğru olduğunu kim söyleyebilir. Olasılık alanı kavramının kökeni biçimsel, matematiksel ve kesindir. Oysa kavramı açıklayıcı problem çözmeye uygulamak, genelde biçimsel olmayan konumların karmaşıklığına uydurmak için onu germeyi gerekseriz.

Biçimsel olmayan konumlar en az üç bakımdan karmakarışıktır. Olasılıklar alanı, bulanık olandan, daha çok satranç konumlarında olduğu gibi derli toplu net olan başka bir duruma, belki de hayal meyal araştırılmış olabilir. Olasılıklar alanı, problemin çözüm süreci içinde değişiyor gibi görünebilir, örneğin, birinin yeni bir bilgi edinmesi gibi. Son olarak, birinin başarı kriteri başlangıçtan itibaren sabit kalmaktansa problem hakkındaki düşüncelerden biri gibi gelişebilir. Bu koşullarda, olasılık alanını baştan sona araştırma fikri problem çözümüne hâlâ iyi bir açıklama sağlayabilir mi?

Bulanık Olasılık Alanları

Durumlar, işlemciler ve umut ve başarı kriterleri dilinde problemleri bulanık olasılık alanlarıyla çözümlemek oldukça kolaydır. Bir kulübenin altından sürünerek kurtulabilecek bir

kedi gibi bir problem düşünün. Sahibinin şunu ya da bunu yapmasını ne engelleyebilir ki? (), kediyi dışarıya çağırabilir. Bir fincan tabağı sütle çıkarmaya girişebilir. Kendi istediği zaman dışarı çıkmasına izin verebilir. Kedinin sahibi için böyle olanaklar olduğuna göre o bir olasılıklar alanı araştırmakta ve onları sundukları umutlara göre değerlendirmektedir. Kedi sahibi, bir fikri, sonra bir başkasını gerçekten denediği zaman somut fiziksel olasılıklar alanını -hangi hamlenin yararlı olabileceği hakkında düşündükten sonra bir satranç aracını gerçekten oynamak gibi- araştırmaktadır.

Başka bir örnek, bir meyve bahçesi sahibinin bir elma koparıcı, ağacın ulaşılmadık elmalarına ulaşacak bir alet tasarlamak istediğini varsayın. Herhalde, elma koparıcının ucunda, elmaları ağaçtan çekip almak için, bir çengel bulunur. Ama o zaman elmalar yere düşüp berelenebilirler. Belki de meyve bahçesi sahibi tasarımı çengelin altına bir torbacık asarak düzeltebilir. İlginç, ama torba dolduğunda sırığı tutmak zorlaşabilir. Belki de torba dolduğunda sırığı dengede tutmaya yardımcı olsun diye, sırığın ucuna bir denge ağırlığı koyabilir. Belki de sırığın tepesinden dibine kadar bez bir boru, elmaları yanındaki bir sepete gönderen bir elma kanalı asabilir. Meyve bahçesi sahibi bu fikirleri uzun uzun düşünürken, bu da bir olasılıklar araştırması ve umutlarına uygun bir ayıklanma olmaya başlar.

Ayrıca, durumlar ve işlemciler fikirleri, olasılıklar ve umut için uygulanır. Kedisini bulunduğu daracık alandan dışarı çıkarmaya çalışan kedi sahibini düşünün. Durumlar, olası senaryoların -dışarıya fincan tabağı dolusu süt yerleştiriliyor ve kedi bulunduğu yerden hâlâ emekleyerek ilerliyor, sütü yalıyor ve kedi onun ellerinde- enstantane fotoğraflarıdır. İşlemler, kedi

sahibini bir durumdan bir sonrakine -dışarıya fincan tabağı ile süt konuyor, kedi süte geliyor (kedinin işlemi, satrançtaki rakibin hamlesi gibi), sahibi kediyi avuçlayıp kaldırıyor- geçiriyor. Meyve bahçesi sahibi için durumlar, çeşitli özellikleri olan bir elma koparıcısının farklı tasarım fikirleridir. İşlemler, meyve bahçesi sahibini bir tasarımdan bir başkasına -eklenen özellikler, çıkarılan özellikler, düzeltilen özellikler- geçiren düşüncelerdir.

Şiir yazmak ya da resim yapmak gibi etkinlikler bile bu terimlerle betimlenebilir. Şiir yazmak yarım ve tamamlanmış şiirlerin ifade alanını -çalakalem yazılıvermiş birkaç sözcükten dörtlük parçalarına, tam bir şiire giden birşeyler- içerirler. İşlemler, sözcükler ekleme ya da çıkarma eylemleridir. Şair bu alanı, iyi bir şiir arayışı içinde, eklemeler ve çıkarmalarla baştan sona geçer. Umudun ölçüsü biçimsel bir kural değil şairin kendi şiirsel yargısı, çözüm durumu tatmin edici olduğu hissedilen tam bir şiirdir. Bunun gibi, bir tablo için ifade alanı, birkaç fırça darbesinden tam bir çalışmaya herhangi bir şey, tablolar ve tablo bölümlerinin ifadesidir. İşlemler tabloya birşeyler eklenmesi ya da kazınıp çıkarılmasıdır. Ressam tamamlanmış bir tabloya ulaşırken umut ve başarı ölçüsü biçimsel bir kural değil bir sanatçı olarak ressamın kendi yargısıdır.

Şairler ve ressamlar için olasılık alanları, bir oranda, somut gerçeğin, kâğıt ya da tuval üzerindeki güncel taslaklar bölümüdür. Bununla birlikte, şair ya da ressam da kalem ya da fırçaya sarılmadan önce fikir ve imgelerin zihinsel olasılık alanlarını araştırır, tıpkı satranç oyuncusunun bir taşa dokunmadan önce hamle ve karşı hamlelerin zihinsel olasılık alanlarını araştırması gibi. Bu zihinsel olasılık alanları, kâğıt ya da tuval üzerindeki gerçek hamlelerle birlikte, tam olasılık alanını oluşturur.

Değişebilir Olasılık Alanları

Kedinin içinde bulunduğu dar yerde küçük fareler bulduğunu varsayın. Şimdi bir tabak süt bile az çekicidir. Fareler kediyi geri getirme olasılıklarını kökten değiştirmiştir. Böyle altüst oluşlar problem çözmede olağandır. Satrançta ya da kâğıt oyununda oyunculardan biri durumu kökünden değiştiren bir oyun oynayabilir. Bilimsel araştırma dünyasında biri, başka birinin üzerinde çalıştığı problemin biçimini değiştiren ilgili bir sonuç yayımlar. Olasılık alanları genelde, biraz, Rocky Dağlarının görece olarak sabit topoğrafyası gibi ve daha çok, Ümit Burnu kumullarının sürekli kayan topoğrafyası gibidir. Onun değeri, ünlü "Toprak ayaklarımızın altında sürekli kayıyor," deyişini anımsatmasıdır.

Bütün bunlar, olasılık alanları kesin fikrini tehdit ediyor gibi görünebilir. Her an değişen bir alanı araştırmaktan söz etmek ne anlama gelir? Ne var ki, bu değişmeleri düşünmenin başka yolu da vardır. Onlar alanlardaki değişmeler değil süre gelen durumda dış etkenler tarafından başlatılan kaymalardır. Satrançta Zelda bir hamle yaptığı zaman bu Yuri'nin uğraşmakta olduğu olasılık alanı içindeki konumunu kaydırır. Sıkışık alan içinde fareler ortaya çıktığı zaman, bu, kedisini oradan çıkarmaya çalışan kedi sahibini, farklı stratejiler aramak zorunda olduğu, farklı, daha geniş bir olasılık alanına taşır.

Genelde, olasılık alanında değişme gibi gördüğümüz şey, olasılık alanı içinde, insanın denetiminde olmayan bir etkenden kaynaklanan, bir yerden başka bir yere atlama olarak düşünülebilir. Önünde sonunda insan, olasılık alanında her zaman -onun tam güncelleştiği- bir olasılığa sahiptir. Böyle

atlamalar, olasılık alanları fikrini tehdit etmekten çok, olasılık alanını daha derinden araştırmayı, hangi beklenmedik sıçramaların olabileceğini tahmin etmeyi öneriyor. Onun için Yuri, Zelda'nın hangi radikal hamleleri yapabileceğini iyi sezmeli ve kedi sahibi durumunu karmaşıklaştırabilecek hangi kedi ya da fare davranışlarının ortaya çıkacağını önceden görmeli.

Geliştirici Kriter

Olasılık alanına baş belası olan başka bir değişme türü çözüm kriterinin kendisini ilgilendirir. Ya kedi sahibi, kedisinin kendisi oturma odasında uzanırken fare avlamasındansa, içinde bulunduğu o dar yerde avlamasını yeğlediği kararına varırsa? Kişi *biçimsel problemler*'den söz ettiği zaman, başlangıçta tanımlanan çözüm kriteri -çekmat ya da kriptaritmetik problem için doğru toplam- olduğu gibi kalır. Ama, *açık sonlu problemler*'de kriter, problemin çözülme süreci sırasında çoğu kez gelişir. Çoğu zaman başlangıçta sadece problemin ne olduğunun -"Ben daha kolay elma toplamak istiyorum!" ya da "Kedi nerede?"ya da "Şiire açık büyük dize!" - algılanışı vardır. Problemin farklı görünümlerini ya da çeşitlemelerini bulmak düşünmenin önemli bir bölümünü oluşturur. Problem çözücü, yol boyunca, problem ve bir çözümün nasıl oluşturulacağı konusunda gittikçe aydınlanır. Belki bir noktada kriter dramatik biçimde kayar. Meyve bahçesi sahibi bir araç değil bir yaratık ister: elma toplayan eğitilmiş maymunlar. Kedi sahibi fareleri olmayan bir alan ister. Şair sone değil sestina ister.

Bu, yol boyunca değişen kriter, olasılık alanını araştırma fikrine tehdit oluşturuyor gibi görünürse de onlar biçimcilikte kolayca bağdaşırlar. Sabit kriterli bir olasılıklar alanı boyunca

araştırma tasarlamak yerine, sadece, hem özgün olasılıkları *hem de* olanaklı kriteri içine alan genişlemiş bir olasılıklar alanını baştan sona araştırmayı tasarlamak gerekir. Problem çözücü, özgün olasılıklarla olanaklı kriteri, iyi bir uyum içeren çözümle aynı anda bulur. Araştırma aynı anda iki cephede birden -kediyi ele geçirme planı, yarım şiir ya da geçici elma koparıcı fikri ve hoşnut olmak için gelişen kriter- sürer.

Kısacası, bir olasılıklar alanı boyunca araştırma, olasılıklar alanı karkmakarışık, alanın bir bölümünden bir başkasına atlamalar ya da süreç içinde gelişen kriter de olsa, bir görünüş oluşturur. Şurası kesin ki, durumlar, işlemler, ilerleme ve başarı kriterleri genelde, satrançta olduğu kadar net ve açık tanımlanmış değildir. Ama ne de olsa, satranç ve oyunların daha birçoğu, gerçek problem çözme hallerinin karakteristik karmaşıklığını ortadan kaldırmak için bilerek mantıksal usullere dayandırılmıştır. Belki de dünya, satrancın, kedilerin, elma derleyicilerin, şiirler, tablolar, bilimsel kuramlar, köprü mimarisi ya da safranlı balık tarifinin, olanaklı durum alanları dili ile işlemlerinin dünyasıdır ve ilerleme ile başarı ölçüleri farklı türden problemlerin dayandığı zıtlığı ve düşünce sürecini denemek için kavramsal bir sistem sağlar.

Zekâ Ne Zaman Akla Yakındır

Arka planda bütün bunlarla, akla yakın olan ve olmayan problemler arasındaki zıtlığa dönüyoruz. İkisi de araştırma konusu. Bir durumda, akıl yürütme zekice bir araştırma yolu sunar, ama öteki durumda öyle olmaz.

En basit araştırma stratejisi, olasılıkların hepsini denemektir. Kimi durumlarda bu yapılacak doğru şeydir. Bilinen tic-tac-toe oyununda bir bakıma usta kişilerin çoğu, işin içyüzünü ya daha yaşlı birinden ya da onu çözerek öğrenir. Ben, babam beni yendiği zaman üzüldüğümü, onun için kâğıt kalemle oturup onu çözdüğümü anımsıyorum. İnsan, simetrileri hesaba katarsa aslında sadece üç başlama noktası -köşe, kenar ve orta- vardır. Bir sonraki oyun için, gerçekten farklı sadece birkaç başka olasılık kalır. O zamandan sonra, kendiminkini tutabildim.

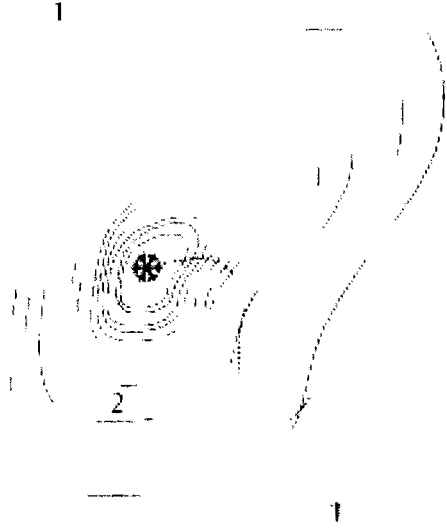
Olasılıkların hepsini denemek her zaman saçma bir strateji değildir. Yanlış olasılık olmadığını kuşkusuz kılmak dikkatli ve sistematik hareket etmeyi gerektirir. Yine de, problemlerin çoğu için bütün olasılıkları denemek daha da çok dikkatli inceleme olacağı için zekice bir strateji değildir. DONALD + GERALD = ROBERT kriptaritmetik bulmacası 0'dan 9'a on sayıyı karşılayan, on tane farklı harfe sahip. D = 5 olduğu bildirilmiş, öyleyse kalan dokuz sayıyı belirlemek için dokuz harf kalıyor. Matematik olarak bu, 362.880 farklı yoldan yapılabilir. Bir problem çözücü bu olasılıkların hepsini hesaba almayı kesinlikle istemez. Genelde en az engellenmiş problemlerde, baştan sona araştırmayla çözümleri bulmak için daha da çok durum ve çok az çözüm durumu vardır. Başka bir zekice araştırma stili gerekenin ne olduğudur. Algılamayla ilgili bilim adamları *bulmaya yarayan* (heuristic) araştırmadan söz ederler, bulmaya yarayan terimi başarıyı garanti etmeden başarı şansını artıran stratejiler için kullanılır.

Zekice aramanın temel stratejisi umudun ölçüsünü izlemektir, çözüme uygun görünüm boyunca araştırma onu artırır. Kriptaritmetik problem durumunda bu, bir sayı harf

uygunluğu ile başlayan sonra hepsi yerine oturuncaya kadar bir başkasını daha sonra başka birini ekleyen değer artıran yöntem demektir. Bu stratejinin anahtarı durumun mantığını kullanmaktır. Zekice bir araştırma verilen bilgiyle zorunlu bir harf sayı uygunluğunu -ki bunun başka bir yolu olmayabilir- sonra bir başkasını ve sonra başka birini daha aramaya, dolaysız imalar ortaya çıkarmaya ve sadece gerektiği zaman seçenek dallar bulmaya çalışabilirdi. Çok olasılık olduğu zaman, zekice araştırma bütün alanın çok daha azını inceler.

Umut izleme stratejisi yalnız biçimsel problemlere değil çok daha karmaşık olanlara da uygulanır. Bir elma koparıcı için farklı olasılıkları ve bir adımın bir sonrakine nasıl yol açtığını baştan sona araştıran o meyve bahçesi sahibini düşünün. Araştırma gelişen bir araştırmaydı: önce bir çengel, ama elmalar yere düşünce berelenebilirdi; sonra bir torba, ama o dengesiz olabilirdi; sonra bir dengeleme ağırlığı, ama bu ağırlık aşırı olabilirdi; sonra bez bir boru. Bir anlamda belirsiz, bu ilerleme, kriptaritmetik bir problem çözme gibidir. İlk fikir, çözümün verilen bölümü, öteki ayarlamalara ve daha tam bir çözüm sağlayan eklere yol açıyor.

Aşağıdaki şekil, akla yakın bir olasılık alanının uygun görünümünü -umut izlemeye elverişli olan- genel bir tarzda resimliyor. Resimde görüldüğü gibi, böyle bir olasılık alanı göreceli olarak basit bir yapıya sahiptir. Eşyükselti eğrileri umudun ölçüsüne sezilebilir bir eğimin bulunduğu bölgeleri gösteriyor. Bu bölgelerde, problem çözücü, sistematik biçimde içinde yuvalanan çözüme gittikçe artan bir umut eğimini izleyebilir. Böyle olasılık alanlarına bu elverişli yapı nedeniyle yuvalanma alanları denilebilir.



Bir yuvalanma alanında araştırma: 1. İpuçsuz bölge
2. Tuzağa yol açan geniş ipuçlu bölgeler.

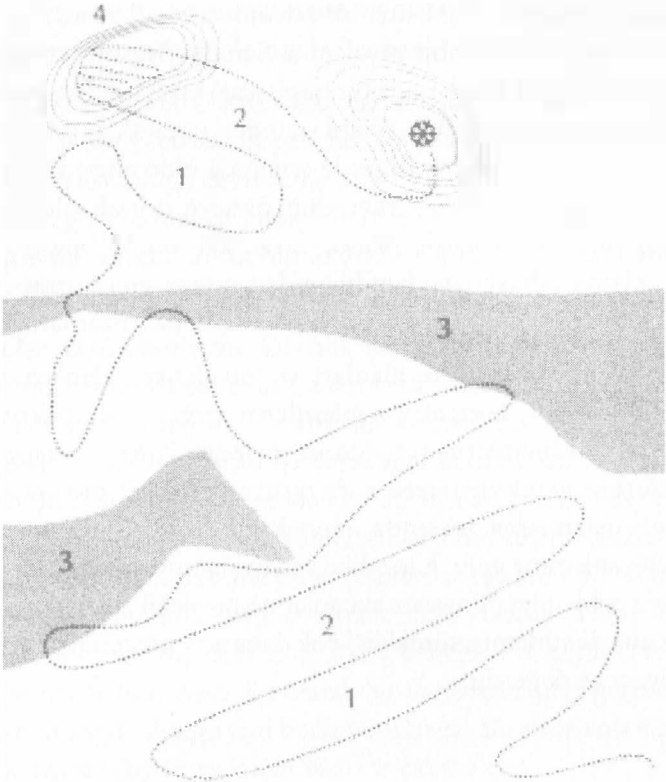
Yuvalanma kolay mı? Zorunlu olarak değil. Umut izlemek akla yakın bir yaklaşımsa da çok engelleyici de olabilir. Umut izlemek, sistematik dikkat ve kılı kırk yaran bir mantık gerektirir. Umut izlemek, verilen bilginin en çoğuna doğru yürümek anlamına gelir. Bu tür zor bir problemi çözmek bir uçuruma tırmanmak gibidir: Tırmanıcı el ya da ayak ucuyla tutunmak için her küçücük girinti ya da çıkıntıyı kendi yararına kullanmayı gerekser.

Zekâ Ne Zaman Akla Yakın Değildir

Yuvalanma alanları âlemi engellenebilirse de, o, ne Leonardo da Vinci'nin ya da Wright kardeşlerin uçuş hakkındaki sezgiler dünyası, ne Gutenberg'ın baskı presini bulduğu dünya, ne Darwin'in doğal ayıklanmayı keşfettiği dünya, ne Sufi öyküler ve onların gizli anlamları ne de Dokuz Nokta probleminin dünyasıdır. Bu problemler ve bulmacalar akla yakın olmayan olasılık alanlarına -Klondike alanları- sahipler. Bir Klondike alanının gözde canlandırılışı aşağıdaki şekilde görülüyor.

Bu durumda sağ üstte sadece bir çözümün bulunduğu koskocaman bir alan düşünün. Çözümlerin büyüklük ve azlığı bir olasılıklar sahrası yansıtıyor. Umut noktalarının özel doğrultuda olmadığı, -ipuçsuz bir düzlük- dış hatları olmayan geniş bölgeler var. Daha aşağıdaki bölüm dışa kapalı, araştırma en sonunda zayıf bir noktada yarıp geçinceye kadar üstteki bölgelerden -alttaki bölüm bir dar keşif kanyonudur- uzak sürüyor. Bir de, dış hatları çizilmiş, çözüm içermeyen, çekici bir bölge -problem çözücünün, içinde önünde sonunda bir çözüm bulma umuduyla oyalandığı sahte umut vahası- var. Böyle bir olasılıklar alanında zekice araştırma, sahra, düzlük, kanyon ve vaha tuzaklarının üstesinden gelecek tarzlarda düşünme sorunudur. Bu, ardışık uslamlama ve zeki bir biçimde akla yakın olmama bir yana, daha önce tanıtılan dört işlemin - çevrede esnek biçimde başıboş dolaşma, gizli ipuçlarını ortaya çıkarma, durumu yeniden kurma ve sahte umuttan uzaklaşma- yolları boyunca düzenlenme sorunudur.

Klondike alanlarının kendi belirleyici zorlukları olduğu için, kişi yuvalanma alanı engellerinin geride bırakılabileceğini



Bir Klondike Alanda Araştırma: 1. Az çözümlü geniş bir alan (sahra tuzağı). 2. Doğrultu gösterici ipuçlarının bulunmadığı bölgeler (düzlük tuzağı). 3. Bir engel çözümü izole ediyor (bir kanyon tuzağı yaratarak). 4. Büyük umutların bulunduğu ama çözümün olmadığı bir alan (bir vaha tuzağı).

umabilir. Ama öyle değil. Klondike alanlarının kendi içlerinde küçük yuvalanma alanlarına sahip olduklarına dikkat edin. Klondike şeklinde, sağ üstte, bir çözüm içeren dış hatları çizili küçük bölge, minyatür bir yuvalanma alanıdır. Araştırmayı yapan aracı (örneğin bir insan ya da bir bilgisayar) bir Klondike alanda, hâlâ çıkarılıp alınabilecek çözüm işaretleri umarak, bulmak için çözüme yeterli yakınlığı önünde sonunda elde eder. Bu, kimi zaman, eylemin içerdiği kavramın özneye dönük olduğunu belirtir biçimde, dönüşlü olarak, insan aklı bütün bilgiyi hızlı bir algılama çabası içine kendiliğinden monte ediyormuş gibi, olur. Kimi zamansa çekip alma süreci daha uzun zaman alır.

Kuşkusuz, Klondike alanları ve yuvalanma alanları aşırı uçtaki tiplerdir. Gerçek problemlerin çoğuysa karışıktır ve bulmaca problemlerin birçoğu da öyledir. Zekice araştırma, problemin gerektirdiklerine duyarlı ve atılımcı düşünüş ile ardışık uslamlama arasında arazi kayması izlenimleri veren hazırlık anlamına gelir. Klondike ve yuvalanma alanları, iki aşırı uçtaki problemler dünyasını ayıranlar olarak değil, bir sürekliliğin iki ucuna demirlemiş, sürekliliği çok daha açık gösterenler olarak düşünmeye değerdir.

Atılımcı Düşünüşün Yapısı

Her ne kadar, sahra, düzlük, kanyon ve vaha birer metafor iseler de, olasılık alanlarının biçimsel özellikleri olarak kesin yorumlara da sahiptirler. Olasılıkların ifade alanına, elverişli işlemcilere ve umut ve başarı belirteçlerine göre betimlenebilirler.

Olasılıklar sahrası. Olasılık alanları dilinde, sahra, sadece birkaçı çözüm ifade eden çok sayıda olasılık durumuna sahiptir. Etkin bir araştırma süreci ifade alanının bütün büyüklüğü ve çözümlerin seyrekliği ile nasıl olsa başa çıkar.

İpuçsuz düzlük. Olasılık alanında düzlük, olanaklı durumlara komşu, umut ölçüsünün pek fazla olmadığı, ya da belki tüm düzlüğün üstünlüğü çevresinde tuhaf bir biçimde değişen, onun için de eğimi olmayan geniş bir bölgedir. Böyle bir düzlükte, araştırma süreci umut ölçüsünde sağlam bir düzelmeyle olasılıktan olasılığa ilerleyemez.

Dar keşif kanyonu. Olasılık alanında bir kanyon tuzağı, birçoğu, olanaklı durumlara, araştırma sürecini tuzağa düşüren eğimler çevresindeki bir sınırda komşu bir çözümsüzlük bölgesidir. Böyle bir sınır işe yarar işlemlerden ortaya çıkabilir. Belki de bölgedeki çok az sayıda durumdan gelen sadece çok az sayıda işlem araştırma sürecini bölgenin dışına çıkarır. Bir anlamda, kanyonun dışına çıkan çok az patika vardır. Bir seçenek olarak, sınır umut ölçüsünden ortaya çıkmış olabilir. Umut bölge çevresinde her biçimde çok alçak değerlere inebilir. Her ne kadar, araştırma süreci ilke olarak bu alanlardan sızıp geçebilirse de umut zayıf olduğu için buna yönelmez. Bu sınırların ikisi de bir kanyon oluşturmak için birlikte çalışabilir.

Sahte umut vahası. Olasılık alanında bir vaha, umut ölçüsünün tam çözüm durumu olmayan, görece olarak yüksek bir doruğa sahip olduğu bir durumdur. Araştırma süreci, daha alçak umut olasılıkları için tehlikeye atılmaktansa, tam bir çözüm bulma umutları içinde aldatıcı doruk yakınında dolaşmaya eğilimlidir.

Bölümde tanıtılan beş aşamalı atılımcı düşünüş kalıbı, olasılık alanları dilinde de bir açıklama buluyor.

1. *Uzun süre araştırma.* Sezgiler niçin uzun araştırmalardan önde gelirler? Alan geniş, çözümler az (sahra) olduğu, umut ölçüsü açık ve sistematik bir doğrultuyu göstermediği (düzlük), umut ölçüsü ve elverişli işlemlerin araştırmayı sınırlı bölgelere zorlama eğiliminde olduğu (kanyon) ve umut ölçüsü, gerçek çözüm olmayan, araştırmanın yakınlarında boş yere oyalanılmasına neden olan yüksek noktalar ürettiği (vaha), için.
2. *Görünüşte az ilerleme.* Araştırmanın uzun olmasına karşılık ilerleme neden görünüşte küçüktür? Aynı nedenler doğrudur. Özellikle, umut ölçüsü ancak çözüme yakın onun yuvalandığı yere açık bir yol göstericilik yapar.
3. *Hızlandırıcı olay.* Hızlandırıcı olaylar neye neden olurlar? Hızlandırıcı bir olay farklı biçimler alabilir. Bu, basitçe, araştırma sürecinin geniş bir alan içindeki küçücük bir yuvalanma alt alanına varışı olabilir. Araştırma süreci o zaman görece olarak hızla bir çözüme yönelir. Seçenek olarak, hızlandırıcı olay, araştırma sürecinin, bir yuvalanma bölgesine ve bir çözüme götürmek için, görece olarak hızlı araştırılmış başka bir bölgedeki bir vaha ya da kanyondan kurtulmasına yol açan içten ya da dıştan gelen bir başlama işareti olabilir.
4. *Algılama çabası.* Algılama çabası nedir? Araştırma süreci, sonuç olarak daha geniş bir Klondike olasılık alanı içindeki, çözüm içeren bir yuvalanma alanına ulaştığı zaman oluşan

hızlı yuvalanma süreci. Yuvalanma alanı çözüme hızla yakınlaşmaya olanak verir.

5. *Biçim değiştirme.* Biçim değiştirmenin anlamı nedir? Çözümler, çoğu zaman, bir sahte umut vahasından ya da dar bir keşif kanyonundan beklenenden çok farklı bir çözüm türüne kaçışı içerdikleri için şaşırtmaya eğilimlidirler.

Bu açıklamaların alışılmadık ve önemli bir özelliği, insan aklıyla kesin biçimde ilgili olmamalarıdır. Onların yaratıcı beceriye ya da özellikle kıvrak bir beyin hücreleri tabakasına az işi düşer. Klondike olasılık alanı olması beklenen bir atılımdır!

Atılıma ulaşan araştırma süreci, insan aklında, sanatçı, bilim adamı, bulucu ya da seçenek perspektifler bulan işadamı kadar açıklanamayabilir. O, geniş bir olasılıklar dizisini bulmaya yarayan otomatik araştırma denemesi olarak bir bilgisayarda oluşabilir. Biyolojik evrimin uzun körleme araştırma akışında, genlerin, daha kalıcı ve yeniden üretilen, şu ya da bu yeni prototipi deneyen rasgele ayak sürüyüşleri olarak ortaya çıkabilir. (Bu konu kitabın son kesimlerinde yeniden gözden geçirilecek.) Her ne hazırlanıyorsa, atılımcı düşünüşün en temel doğal olayları Klondike alanının temel yapısından türer.

Jack London'ın Klondike'ı

Jack London'ın birçok kır öyküsünden biri "All Gold Canyon" (Altın Kanyonu) adlı kısa bir öyküdür. London, bir altın arayıcının altın bulma savaşımını birkaç sayfa içinde aktarır. Altın

arayıcı, temel araçlarla gelir: bir kazma, bir kürek, bir altın tavası ve hepsinden çok acıkmış bir ruh. "Ağaçsız, susuz, otsuz bir tepe eteği! Bir avcının beğeneceği bir çukur... altın arayıcıları için gizli bir mera ve yorgun merkepler için, lanetli bir dinlenme yeri!" olduğu için kazıya bu özel kanyonda başlamaya karar verir.

London'ın altın arayıcısı tepe eteğinin aşağısındaki akarsuyun kenarından bir kürek dolusu çamur alarak başlıyor. Bunu altın tavasından geçiriyor. Tavayı kısmen suya daldırıp dairesel bir hareketle, sadece güzel tozlar ve çakılların en küçük parçacıkları kalıncaya kadar çamurun çoğunu yıkayıp atıyor. Şimdi yavaş ve dikkatli bir çalışma başlamıştır, altın arayıcı, tava su dışında boşmuş gibi görününceye kadar gittikçe daha titizlikle yıkıyor. Ama suyu tavanın kenarından çaya gönderen hızlı yarı dairesel bir hareketle, tavanın dibinde siyah ince bir kum tabakasının olduğu görülüyor. Yakın bir inceleme küçücük bir altın taneciği ortaya çıkarıyor. Siyah zerreler üzerinden daha çok su geçiriyor. İkinci bir altın taneciği daha görülüyor.

Bu özen gerektiren işlemi, tavanın derin olmayan kenarını kaldıra kaldıra her defasında siyah kumun küçük bir bölümü ile çalışarak sürdürüyor. Çabaları yedi altın zerresi üretti. Alıkoymaya yeterli değil ama umutlarının çoğalmasına yeterli. Aynı bıktırıcı işlemi -bir kürek çakıl, dikkatli yıkama, incecik altın zerrelerinin bulunuş şakası- akarsuyun alt yanında yineleyerek sürdürdü. Suyun aşağısındaki çalışmalarında, "altın sürüleri" azalıyordu. Bir kürek, bir ya da iki altın zerresi üretiyordu. Onun için başladığı yere geri döndü ve çayın üst başına doğru küreklemeye başladı. Altın zerrecikleri çetelesi

oruza kadar arttı, sonra kürekten küreğe sıfıra kadar azaldı. Akarsuyun daha zengin bir noktasında vuvalanmıştı ama hâlâ saklamaya değer birşey yoktu. Gerçek hazine yukarıda tepe eteğinin yüzeyinde yatıyor olmalıydı.

İlk tava denemeleri çizgisinden birkaç adım yukarıda tepe eteğini çapraz kesen ikinci bir çukurlar dizisi açtı. Tavasını doldurdu, akarsuya taşıdı, çakılları tavadan attı, -her biri daha çok bilgi sağlayan bıktırıcı dairesel hareketler- benekleri saydı. Tepe eteğinden yukarı çukur dizilerinde çalışıyordu. Her dizinin merkezi en zengin tavaları üretiyor ve her bir dizi altın zerrelerinin kalmadığı noktada bitiyordu. Tepeye çıktığında diziler ters bir V oluşturarak gittikçe kısaldı. V'nin birleşen kenarları altın içeren toprağın sınırlarını belirliyordu.

Ters V'nin doruğu, "Bay Kese"nin oturduğu yer, altın arayıcının hedefidir. Altın arayıcı tepeye çıktığında, tavalar saklanmaya değer ürünleri için yeterli zenginliği sağlar. Ama iş daha da zorlaşır. V'nin kenarları birleştiğinde altın, toprak altına çekilir. Akarsu kenarındaki altın doğruca üstteki yeşilliğin köklerindeydi. Sonra 75 cm. aşağıda daha sonra 90 cm. Sonra 120, daha sonra 140 cm.

Sonunda V'nin kenarları bir noktada birleşiyor. O, yolunu toprağın 180 cm. altına kadar kazıyor. Kazması bozulmuş kuvarsı rendeliyor. Şimdi kazmayı her vuruşta kayayı parçalayarak daha derine sallıyor. Kırılan kuvarsın bir parçasını eline alıyor, üzerindeki toprağı ovalıyor. Kayanın yarısı tertemiz altın. Saf altın külçeleri üretmek için daha çok eşeliyor. Sonuçta altın arayıcı yaklaşık 18 kilo altın çıkarıyor.

London'ın öyküsü, zekice araştırma ve olasılık alanlarının özel kavramsal dünyasındaki gerçek Klondike anlamına gelebilir mi? Aslında olabilir. London'ın altın arayıcısı, altın için, çay yatağından kaynağa doğru sistematik biçimde yükselerek ilerleyen zekice bir yuvalanma araştırması gerçekleştiriyor. Her çukuru, biraz altın üretip, araştırmasına daha iyi odaklanmasına yardım eden bir olasılık araştırarak kazıyor. Klondike terimleriyle London'ın altın arayıcısı, çok daha geniş bir Klondike sahrasında bir yuvalanma alanı araştırıyor.

II. Bölüm
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ SANATI

Burada bir kesimi, tarihi örnekler ve bulmacalar aracılığıyla, atılımcı düşünüşün dört anahtar işleminin her birine -bakınmak, ortaya çıkarmak, yeniden kurmak ve uzaklaşmak- ayırdık.

5
DÜŞÜNÜŞÜN BİG BANG'İ

Enine Boyuna Bakınma

Bir Klondike sahrasında zahmetine değer herhangi bir şey bulmanın ilk engeli, tam tamına, onun o denli çok olmasıdır! Olağan atılım izlenimimiz, imgelem sıçramaları içeriyor, sorun, sonuncuya biraz daha yakından bakmak. Ne var ki, çoğu zaman imgelemi izlemek için bile doğal bir yol yoktur. İnsan nelerin döndüğünü görmek için sahranın tamamına bakınmakta haklıdır. Ve eğer sahra büyükse insan akla yakın bir etkinlikle bakınır.

Bunun 1.Kesimde tartışılan klasik örneği, Thomas Edison'ın, kadrosu ile birlikte elektrik ampulüne uygun filaman bulma macerasında iyi gelecekler için kütlesel araştırmalar yaptığı, tarama av tekniğidir. Edison'ın büyük çaptaki araştırmaları hantal gibi görünebilirse de buluşlar tarihindeki başka bölümler yaklaşımın uygulanabilirliğini kanıtlıyor. 1950'lerin sonlarında

Edward Rosinski ve bir meslektaşı petrolden benzin üretimini yüzde 30 artıran bir yeniliği zeolit katalizörünü geliştirdiler. Katalizörün optimal miktarını saptamak için ekip koşulların yüzlerce kombinezonunu sistematik olarak denedi.

Tıp bilimi sistematik bakınmadan iyice yararlanıyor. Yararlı antibiyotikler üretmesi olası bakteriler bulmak için toprak örnekleri araştırmakta kullanılan deneme tekniklerinde çeşitlemeler için geniş ölçüde araştırma otomasyonu ortaya çıkıyor. Teknikler kültür üretme yöntembiliminin, montaj hattı benzeri otomasyonunu gerektiriyor. William Campbell tarafından yönetilen bir ekip bu yöntemi kullanarak, Afrika kaynaklı ağır bir parazitik enfeksiyonu, nehir körlüğünü (ya da oküler onkosersiasis (*ç.n.*)) önlediği gibi hayvanlarda yürek parazitini ve öteki parazitik hastalıkları tedavi eden bir antibiyotik, ivermectin, keşfetti.

Matthew Plunkett ve Jonathan Ellman, çağdaş başka bir yöntembilimi aynı genel anlayış içinde yeniden inceledi: bileşimsel kimya. İlaçların gelişmesi, olağan durumda, bir yönelmeyle -umut verici etkileri ama yetersiz güçte oluş ve zehirleyicilik sorunları olan bir kimyasalla- başlayan ve pahalı, zaman alıcı aşama aşama değişikliklerle düzeltme çalışmalarında özen gerektiren bir süreçtir. Oysa, bileşimsel kimya, otomasyon kullanarak, farklı bileşik karışımları, sistematik yöntemi sayesinde binlerce, hatta milyonlarca çeşitlemeyi inceliyor. Çeşitli kimyasal ve ilaç şirketleri tarafından izlenen bileşimsel kimya, şimdi klinik incelemeleri yapılmakta olan ilaçlar ürettiği gibi, yüksek temperatür süper iletkenleri ve küçük ince görüntü panelleriyle likit kristaller de vaadediyor.

Böyle bakınma yöntemleri çevreye birdenbire düşmekten çok farklıdır. Kimi zaman insanlar ansızın bomba gibi düşen buluşlar yaparlar, ama Edison'ın tarama avları, zeolit'in çeşitli biçimlerinin denenmesi, yeni antibiyotikler için araştırmalar, bileşimsel kimya kullanımı ve benzeri örnekler, geniş seçenek alanları örneğinin, sistematik olarak geniş bir ağı temsil edecek biçimde, gereksizliklerden kaçındığı ve önemli olasılıkları atlamadığı üst düzeyde sistematik buluşları gösteriyor.

Ne Kadarı Saray Hanımı Şansı

Bir buluş tarzı olarak bakınmanın şaşırtıcı özelliklerinden biri onun uslamlama ya da hayal gücünden çok şansa bel bağlıyor gibi görünmesidir. Ama burada "-den çok" bir hatadır. Daha önce belirtildiği gibi, bulma sanatı üstün şanstan büyük bir parça içerir. Atılım problemleri, tanımlarıyla, akla yakın değildirler. Onları çözmek, her zaman bir ölçüde şans içerir. Soru, bir sonucun muhtemel olduğu yere yöneltmek için şansın ne kadar yüksek olması gerektiğidir.

En ilginç meslek deneyimlerimden biri meslektaşım Robert Weber tarafından düzenlenmiş ve bana katılan algıcı birkaç psikolog, bazı teknoloji tarihçileri ve dünya çapında birkaç bulucuyla küçük bir konferanstı. Katılanların son kategorisinden olanlar, daha önce sözü edilen ivermectin antibiyotiğini geliştiren ekibin başı William Campbell; elektron mikroskobunu geliştirenlerden biri, James Hillier; çok dayanıklı bir plastiğin, Kevlar'ın geliştiricilerinden biri, Paul Morgan; yine daha önce sözü edilen, petrolün benzine dönüşmesinde kullanılan zeolit'in

önde gelen bulucusu, Edward Rosinski; toprakta yaşam sürecinin incelenmesi için Michigan Üniversitesi'nde bir yeraltı laboratuvarı Soil Biotron'u tasarlayan James Teeri; yapay elmasları geliştiren, Robert Wentrof; ve ultrason görüntünün başlıca bulucusu, John Wild'dı.

Buluculara tartışmanın iki günü onların başlıca buluşlarına nasıl ulaştıkları hakkında bilimsel yazılar sunan tarihçiler ve algıcı psikologlar katıldı. Robert Weber ile ben maceranın sonunda bulucular da dahil, katılanların hepsinden makaleleri içeren bir kitap, *Inventive Minds* (Yaratıcı Zekâlar), hazırladık.

Olaydan çıkan çarpıcı bir ders, bulucuların -ya da en azından bu bulucuların- beylik, dünyadan el etek çekmiş, beceri tabanlılardan başka bir şey olduklarıydı. Onlar, çoğu zaman canlı, hazırcevap, sokulgan ve genel olarak insancıl olduklarını kanıtladılar. Aslında, çoğu, kişisel becerilerin belirli bir yarar sağladığı büyük sanayi laboratuvarlarında çalışıyorlardı.

Başka bir ders, bulucunun uzun süreli sıkıntıya katlanma karakteri ile ilgiliydi. Hemen hemen hepsinde -yalnız çağdaş olanlarda değil Wright kardeşler, Edison ve ötekilerin çalışmalarında da- göze çarpan bir özellik, girişim süresince tekrar tekrar yeniden incelemeydi. Haftaların sorunu masa üzerindeki ilk örnekte ani atılım durumları yoktu. Neredeyse her buluş öyküsü, birçok yanlış başlangıç ve ölü doğumlarla yıllarca sonra gözler önüne seriliyordu. Önemli başka bir özellik, ilerlemenin hızına ilişkindi. Birçok sezgi anı varken, bir tek adımda sonuçlanan buluş araştırmaları yoktu. Öyküler, daha çok, yol boyunca az sayıda serpilmiş ve önemli birçok sezgiyle karmaşıklaşmış ve uzundu.

Aslında, anlaşılan, buluşa ilişkin uygulamanın farklı modellerini düzenlemek için en iyi yolun şansı kullanmayla ilgili olduğuydu. Bulucular aşağıdaki araştırma tarzları yelpazesi içinde düzenlenebilen çeşitli biçimlerdeki olasılıklar saharasıyla yüz yüzeydi:

1. *Tümüyle şans.* Özellikle aranmış, etkin bir araştırmacı tarafından adamakıllı incelenerek bir ara farkına varılmış olmayan bir buluş.
2. *Yetiştirilmiş şans.* Araştırmacı kendisini, bilerek, ara sıra yararlı ilişkiler derlediği bir çeşit yarı rastlantısal yatırıma açar. Bu bir tür bakınmadır.
3. *Sistemleştirilmiş şans.* Araştırmacı, hedef alınan karakteristiğe sahip birilerini arayarak belirli bir dizi içine giren oldukça büyük sayıda tercihi sistematik biçimde inceler. Bu daha sistemli bir bakınmadır.
4. *Dürüst bahis.* Araştırmacı, bilime ve teknik kadroya güvenerek, bir ya da başka birinin iş göreceği haklı beklentileriyle bir ya da birkaç ilk örnek tasarlayıp geliştirir.
5. *İyi bahis.* Araştırmacı, herhalde çalışacak olan ilke ve deneyimden bir ilk örnek tasarlayıp geliştirir.
6. *Güvenilir bahis.* Araştırmacı, hemen hemen kesinlikle iş görecek olan eski yöntemlerle kimi sonuçlar çıkarır.

Bütün bu araştırma tarzları birşeyler bulanların öykülerinin bir ya da başka bir yerinde bulunabilir. Ama eğim ortalara -3, 4 ve 5. kategoriler- doğru uzanıyor. Kimi bulucular, bazen bir katkıda bulunan, yetiştirilmiş şans uyguladılarsa da bu, ana dayanak olmaktan uzaktı. Yelpazenin öteki ucundaki eski yöntemlerle sonuç çıkaran güvenilir bahis, sadece zaman zaman belli teknik problemleri çözmek için işletilmişti.

Beklendiği gibi, ilk örneklerin geniş ölçüde becerilmesi ve denenmesi genel eğilimında 4. ve 5. tarzlar vardı. Örneğin, elektron mikroskobunun ve ültrasonun gelişmesi çevresinde oluşan ilk örnekler üzerinde hatırı sayılır çalışma. Ama, şaşırtıcı miktarda sistemleştirilmiş şans -etkin olması akla yakın bir yolda uzun ve zorlu bakınma- da vardı.

Beyinfırtınası Yapmanın Atılımcı Mantığı

Neredeyse herkes beyinfırtınasını duymuştur. Bu kavramsal bir bakınma tarzıdır ve sistemleştirilmiş şans sayesinde fikirlerin yaratıcı araştırılmasıyla hemen hemen anlamdaştır. Nerdeyse herkes ona nasıl başlandığı konusunda bir duyguya sahiptir. Sorumsuzca davranan biri, fikirler üretir ve onları bir yana kaydeder, yaratıcı olmaya çalışır. Beyinfırtınası, Klondike alanları için zekice bir araştırma tarzıdır. Düşünme, genelde paralı geçişleri ya da yan yolları izlerken, beyinfırtınası aklın kum kamyonudur.

Ama çoğu kişi, beyinfırtınasının, tamamıyla genel sorumsuz davranıştan daha çok işe karışan, özel bir tarihe ve kuruluş biçimi tasarımına sahip olduğunun farkında değildir. Vurgulanan herşeye karşın, beyinfırtınasının etkinliğine katkıda bulunan kendi disiplini vardır.

Alex Osborn, 1953'teki, *Applied Imagination* (Uygulamalı İmgelem) adlı kitabında beyinfırtınası tekniğini betimledi. İş çevrelerinde çalışan Osborn, tartışmayı kökleşmiş davranışlar dışında bırakmak ve daha yaratıcı düşünüşlere girmek gerektiğini

gördü. Beyinfırtınasını onu doğrulamak için bir grup problem çözme tekniği olarak tasarladı. Beyinfırtınası, kuşkusuz, solo düşünüşte de çok yararlı olabilir.

Beyinfırtınasının kuralları olduğunu öğrenmek kimi kişileri şaşırttı. Burada onların bir yorumu var:

1. *Eleştiri yok.* Bu, beyinfırtınasının ilk kuralıdır. Beyinfırtınasının kendisi sırasında eleştiri yoktur.
2. *Hareketi koru.* Ayrıntıları geliştirmek için havada asılı kalma. Fikirleri ortaya at ve yoluna devam et. Nicelik ara.
3. *Sıçtan.* Soluk almadan fikirler üretmenin yanında, fikirleri başlama noktası olarak al, onları genişlet, bir değişiklik ekle.
4. *Çeşitlendir.* Farklı türlerden fikirleri -karşıt kategorilerden fikirler, farklı görüş noktalarından gelen fikirler- dene.

Beyinfırtınası bir Klondike görünümünde sağduyu oluşturur. En merkezi biçimde, onu sahra tuzağı ifade eder. *Eleştiri yok, hareketi koru,* ve *çeşitlendir*, yaygın olasılıklar alanı örneklerinin esnek araştırmasını teşvik eder. Ama, atılımcı düşünüş tekniklerinin çoğu gibi, bir biçimde, Klondike tuzaklarının dördü ile yardımlaşır. İpuçsuz düzlüklere gelince, beyinfırtınası herhangi bir düzlükte uzun süre oturmaz. *Eleştiri yok* kuralı, onlar bildik kanyonların darlık sıkıntılarıyla karşılaşmadıkları için, fikirleri ıskartaya çıkarmayı yüreklendirmez. *Çeşitlendir* kuralı kanyonların dışını araştırma hamlesine yardımcı olur. Sahte umut vahalarına gelince, *sıçtan* kısa süreli özenlere ve çekici fikirlerin genişlemesine onları ansızın akla getirmeksizin olanak verirken, *hareketi koru* ve *çeşitlendir* vahaları geride bırakmayı yüreklendirir.

Beyinfırtınasının değerini anlamanın başka bir yolu, ilk derinlik ve ilk genişlik araştırmaları arasındaki, bilgisayar bilimi ile psikolojiden gelen, ayrımdan geçer. Problem çözücüler çoğunlukla bir ilk derinlik kalıbı izlerler. Onlar bir yaklaşımı düşünür. Eğer umut verici görünüyorsa onu sürdürürler. İş görmüyorsa o zaman ve ancak o zaman başka bir yaklaşım ararlar.

Araştırmanın ilk derinlik kalıbı Klondike alanlarına pek uygun değildir. Böyle bir araştırma kışkırtıcı çözümler içerebilen Klondike olasılık alanının geniş bölgelerini gözardı edeceğe benzer. Beyinfırtınasıysa, tersine, araştırmanın, herhangi bir yaklaşımda derinliğe yatırım yapmaktansa genişliği dolaşan, ilk genişlik kalıbını salık verir. Seçimler daha sonra yapılabilir. Beyinfırtınası, Klondike alanları yapısal tuzaklarını kopyalama yanında, psikolojik bir tuzakla da yardım eder. Grup bağlamında, eleştiri dizginleyicidir. İnsanlar, başkalarının, fikirlerine saldırıp sarsabileceklerini çabucak öğrenirler. Bu, farklı fikirlerin gösterilmektense daha çok saklı tutulduğu -bir Klondike engelini yanıtlamak için üretken olmayan bir yol- tutucu bir atmosfer yaratır. Bir solo beyinfırtınasında bile, özeleştiri dizginleyici bir etkiye sahip olabilir. Beyinfırtınasının *eleştiri yok* kuralı aklın bir süre için özgür kalmasına yardım eder.

Bu, beyinfırtınası atılımcı düşünüşün mükemmel aracıdır anlamına gelmez. Olumsuz yanları da vardır. Örneğin, ilginç bir araştırma grubu, klasik biçimdeki grup beyinfırtınasının ulaşabileceği genişliğe ulaşamadığını gösteriyor. İnsanlar bir beyinfırtınasında birlikte çalıştıkları zaman bir çeşitlilik elde ederler. Ne var ki, aynı kişiler, ayın zamanı bir solo beyinfırtına-

sında harcarlarsa fikirlerinin birikintisi daha bile büyük bir çeşitlilik gösterir. Bu buluş, grup beyinfırtınasının zaman kaybı olduğu anlamına gelmez. Basit karışık bir model, sorunu gidermeye yardımcı olur: Grup beyinfırtınasına, her katılanın birtakım başlangıç fikirlerinden zerreler taşıdığı solo girişimiyle başlayın, sonra bu fikirlerle ötesinin listesine grup tarzında ilerleyin. Grup beyinfırtınasının daha ileri bir yararı toplumsaldır, sorunun anlamını paylaşan bir yapıya ve katılımcı bir süreçte tüm ortaya çıkanlarla benimsenmiş görünebilen çözümlerle rahatlamaya yardımcı olur.

İkinci bir uyarı, beyinfırtınasının çalışmaya hemen başlamasıdır. Beyinfırtınasını iyi yapanlar, en çok umut verenlerden biri üzerinde odaklanmaya öncelik vermiş ve adanmış olmayı gerekseyen bir fikirler düzeni ile bırakırlar. Grup çevrelerinde, bu zenginlik sıkıntısı çoğu zaman karışıklık ve gerilim yaratır. Katılanlar listeden kendi yeğlediklerini aday göstermek için sorar gibi yapar ve yanı sıra nesneleri harekete geçirmeye aday olmayan fikirler sızdırırlar.

Üçüncü bir uyarı, beyinfırtınasının ayırt edilemeyen kabuller içinde, özgürce araştırılan olasılıklar alanından daha kolay ilerleyebileceğidir: Daha çok yeniden kurma gereklidir. Ve dördüncü bir uyarı, gelişigüzel araştırmanın ilginç hiçbir yere gitmeyeceğinin fark edilmesidir. Kimi atılım problemleri özgür uçan araştırmadan, gizli ipuçlarının ortaya çıkarılması araştırmasına göre daha az yararlanır. Bir sonraki kesim bu yaklaşımı inceliyor.

Konu ve Çeşitlemeler

Beyinfırtınası ve bu ruhtaki öteki düşünüş tarzları, çoğunlukla perde arkasında, tek bir fikrin sahne almasıyla oluşur. Bununla birlikte, birtakım sanatlarda sahneye çıkış biçimi onun olasılıklar alanı araştırmasını -konu ve çeşitlemeler- açıkça ilan eder. Kuşkusuz, konu ile çeşitlemeleri yapımcının incelediği çeşitlemelerin hepsini içermez. Ama yine de, özellikle, sanatçılar konuyu koyma adımları boyunca karakteristik biçimde büyük çeşitlemeyi vurguladıkları için bir alan duygusu verir.

En tanıdık konu ve çeşitleme durumlarını müzikal sanatlar sunar, belki de belli bir kompozisyonal yapıdaki bölüm adları nedeniyle. Klasikler repertuarından Bach'ın Goldberg Çeşitlemeleri, Beethoven'in orta ritimli *Kreutzer Sonatı* ve Rachmaninof'un *Bir Paganini Konusu üzerine Rapsodi*si tanınmış örneklerdir. Caz, çeşitleme sanatını doğaçtan çalmayla ön plana çıkarır, konuyu ve armonik yapıyı, ötekiler eşlik ederken, her birinin bireysel yorumu için topluluğun bir enstrümanından ötekine atar.

Konu ve çeşitlemeler yazınsal sanatlarda da yer alır. Örnek olarak, Wallace Stevens'ın "Thirteen Ways of Looking at a Blackbird," (Bir Karatavuğa Bakmanın On Üç Tarzı)'nı düşünün. Stevens, "karatavuğun gözlerinden başka" hiçbir şeyin kıpırdamadığı bir kış manzarasını yardıma çağırarak başlıyor. Üç aklı, bir ağaç üzerinde tüneyen üç karatavukla karşılaştırarak sürdürüyor. Uçan bir karatavuk gölgesinin "Anlaşılmaz bir neden" kaydetmeye neden olan ruh halinin ne denli gizemli olduğunu ifade ediyor.

Ya da Archibald MacLeish'in tanınmış şiiri "Ars Poetika" "şiir sanatı"ndan ilk birkaç dizeyi düşünün. MacLeish şiirin "Küresel bir meyve gibi" sessiz olması gerektiğini ifade ederek başlıyor. Sonra, "Eski başparmak madalyonları kadar" dilsiz olmalı diyor ve şiirin sözcüksüzlüğü ve sessizliği üzerine daha ileri görüntüler sunuyor. "Ars Poetika"nın metafordan soyunmuş bu ilk dizeleri çok güzel paradoks kokulu birşeyler söylüyor: Şiir sessiz, dilsiz, suskun ve sözcüksüz -hemen hemen aynı şey- olmalı. Metaforlarla bağlandığında, dizeler sözcüksüz olmaktan çok uzak bir halde, daha çok aynı fikri farklı imgelerle dört kez yineliyor.

Konu ve çeşitlemeler zaman zaman görsel sanatlarda da oluşur. On beşinci yüzyılda Hollandalı ressam Hieronymus Bosch bu becerinin ustalarından biriydi. Onun işi cennet, cehennem ve Frankeştaynımsı bütün uyduruklarla günah dünyasını peysajlara doldurmaktı.

Bosch'un en tanınmış çalışması belki de, *The Garden of Earthly Delights* (Dünyasal Zevkler Bahçesi) adlı üç kanatlı tabloydu. Sol kanat cennet portreleri, sağ cehennem ve daha büyük olan orta kanat bahçeye özgü, günahkâr biçimlerde örtülü çıplak bedenlerle dolu görkemli bir park. Panoramik tablo yüzden çok insan şekli içeriyor. Yinelenen bir numara, sezgi dışı tutulurken, seksüel eylemi anımsatmaktır. Bir kadınla bir erkek özel bir bitkiden oluşmuş saydam bir kabarcık içinde aşk oyunlarıyla meşgul. Çürük bir meyvenin kovuğunda başka bir çift görülüyor. Yan yana dans eden bir çift, bedenlerinin belden yukarısı bir meyve, bir baykuş, şeytan simgesi ile kuşatılmış, tepede bir dal üzerinde oturuyor. Bir adam ondan çıkan aşık bir çiftin bacaklarıyla dev bir midye taşıyor.



Boch'un resmettiği *The Garden of Earthly Delights* (Dünyasal Zevkler Bahçesi)'nde de görülen "Üçlü Adam"ın karakalem eskizi.

Sağ kanatta, Bosch, cehennemini, şehvet günahkârları üzerinde bir dehşet çeşitliliği yaratan hayali yaratıklarla dolduruyor. Kuş biçimli başında, şapka niyetine bir çaydanlık, ayaklarında çömleklerle bir şeytan, anüsünde bir sürü kuşun uçuştuğu bir günahkârın başını yutuyor. Arka planda, ortasında kocaman bir usturanun sallandığı manzarayı dev bir çift kulak



Bosch tarafından yapılmış hilkat garibesi eskizleri.

kesiyor. Bu dehşetler tablosu orta kanadının, az bulunur bölümü tavernada eğlenenlerden uzak düşmüş, yassılmış yumurta bedenli "üçlü adam"dır. Bosch'un karakalem eskizleri görülüyor. Üçlü adamın bacakları bir göldeki iki teknede dinlenen köklere dönüyor. Hiçbir şey durağan değil, hiçbir şey mantıklı değil, herşey kaypak ve akışkan.

Bosch o hilkat garibelerini hazırlıksız, basitçe yapmıyor. O, acayip yaratıkların Klondike alanı araştırmalarıyla sayfalar doldurmuş. Aşağıda bu sayfalardan biri görülüyor.

Konu ve çeşitlemeler için başka bir uzmanca örnek, on dokuzuncu yüzyıl Japon ahşap baskı kalıbı ustası Hokusai'nin çalışmasından geliyor. Onun *One Hundred Views of Mount Fuji* (Yüz Fuji Dağı Görünümü) adlı siyah beyaz baskı dizisi sayısız olay ve çevreyi kavrıyor, ama her görüntüde konik Fuji Dağı ikonası görülüyor. Fuji Dağı'nı baskının önemli bir parçası yapmak sürekli bir engeldir. Basitçe zeminde bulunması çözümü, çoğu kez kolaydır. Ama bu, ara sıra başka biçimler alır. İğne deliği etkisi sergileyen oldukça ilginç baskılardan biri, kepenkteki bir delikten geçerek bir *shoji* kâğıdı üzerinde tersine ortaya çıkan bir Fuji Dağı görünümüne sahip (Resme bakın). Fuji Dağı'nın yaratıcı başka yerleştirilişleri denizin dalgaları üzerinde Fuji Dağı gölgesini, bir örümcek ağı arasından görünen Fuji Dağı'nı ve Fuji Dağı biçiminde bir kar yığınını içeriyor.

Yazarlar ve sanatçılar çeşitlemeleri çoğu zaman son üründeki bir konu içinde birleştirirler, hangi çeşitlemenin kullanılacağına karar verebilmek için onlar da konu üzerine çeşitlemeleri incelerler. Böyle üretken bir yolculuğa tanınmış örneklerden biri, Pablo Picasso'nun başyapıtı *Guernica* için yaptığı geniş eskizler serisidir.



Guernica'nın barınmış olduğu, Madrid, Prado'ya ek binaları ziyaret edenler, Picasso'nun savaşın vahşetini panoramik gösterişinde verlerini alan özel imgeler üzerine çeşitlemeler, bir ön çalışmalar ziyafeti olan resimlerle karşılaşırlar.

Çeşitlemelerin Atılım Mantığı

Bir sanatçı ya da şairin çabalarını bile kendileri için bulmacalara çevirebiliriz. Bosch'un kendi stilindeki acayip yaratıklardan birini el çabukluğu ile çıkarıvermek için bir kâğıt

parçasıyla bir kalem yeter. Aşağıdaki gibi bir şiir sözcükler ve uyaklarla benzer bir egzersize davet ediyor:

Dünyasal Büyüklüğün Yararsızlığı Üzerine

ARTHUR GUITERMAN

Çok büyük kavgalarda çarpışan uzun dişleri
Mastodonların, şimdi bilardo topları

Büyük Karl'ın kılıcı şimdi
Demir oksittir, pas olarak bilinen.

Güçlü kucaklayışı herkesi korkutan
Boz ayı, şimdi bir battaniye.

Büyük Sezar'ın büstü rafta
Ve kendimi pek iyi hissetmiyorum.

✎ Ek Yararsızlık

Guiterman'ın kuvvet ve kudret üzerine zafer şarkısı kolayca bulunan bir konudur. Dize çiftleri kalıbına dikkat edin: bir güç simgesi onun önemsizliğe yıkılışıyla izlenmiş. Okuyucular kendi dize çiftlerini şiirin ortasına yerleştirmeye davet ediliyor.

Ben bu etkinliği gruplarla birçok kez denedim. Şiirin ruhunda birkaç dizi çifti çıkacağına güvenilebilir. Buna girişmek kendi kendini, fırsatları seyrek ve dağınık Klondike alanı araştırması engelinin içine atmaktır. Öyleyse, insanın, şansını bir uzaklaşma yolu bulmanın mümkün olduğu noktaya yükselteceği biçimde bir araştırma nasıl işler? Edison araştırmasında ya da ivermectin'i üretende, fikir kötülerin iyi olduğu yeri araştırmaktır. Güçten düşme anlamına gelen dize çiftleri durumunda bu güç simgeleri -Napolyon, *Titanic*, hidrojen bombası, Cengiz Han,

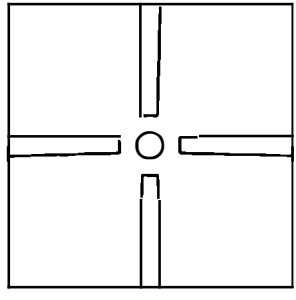
Tirannosoruslar- için araştırmaya başlamak anlamına gelir. Böyle örnekleri adlandırmak işe yarama konusunda herhangi bir garantisi olmadan şurada burada onu düşünerek bir Klondike yolculuğuna çıkmaktır. Ama, en azından bu, olasılık alanının umut veren bir bölgesinde bir Klondike yolculuğudur. Bunlar gibi başlama noktalarıyla bir sonraki adımda eğlenceli sönüşler aramaktır. Yine şiirden yola çıkarak, eğer uzun dişler bilardo topları gibi zararsız birşey oluyorsa Napolyon ne olabilir?... belki bir TV özel programı. Ya da tirannosorus... Barney. Bir güç simgesini bir sönüşle eşleştirerek başka bir dize çifti oyununa koruz.

İsteğe Bağlı Olma Sanatı

Daha önce sözü edilen beyinfırtınası hakkındaki uyarılar, ayırt edilemeyen tahmin sınırları içinde bakınmak için hepsinin kolayıdır. Beklentilerden bütünüyle ayrılma şansının yararıysa iyi bilinir. Buluşlar tarihinden sayısız olay, şansın bir sezgi motoru olduğunu gösteriyor. Gutenberg, Arşimet, Darwin -hepsi, hazır zihinlerinde karşılaştıkları kışkırtılmanın. ne tür bir şans olduğuna şaşırmıştı- ve daha birçoğu. Bu, sezgiye isteğe bağlı katkı, onun oluşur oluşmaz yararlanılan değil ama etkin biçimde işlenmiş bir güç olduğu izlenimini uyandırıyor. Sanki bir isteğe bağlı olma sanatı varmış gibi.

İsteğe bağlı olma sanatı atılımcı düşünüşün bir bölümüdür. İyi kullanıldığında, geniş tutulmuş bir yolda sahra tuzağıyla olasılık alanına bakınarak başa çıkabilmek, problem çözücüye yardımcı olabilir. Bir yan etki olarak, problem çözücülerin umutlarını öldürebilir ve araştırmayı daha önce hiç ayırt

edilmemiş sınırların ötesine taşıyarak, kanyonların dışına sıçratabilir. Onun araçlarından birini açıklamak için, başka bir bulmacayı, droodle'ı (çizgi bulmaca) düşünün. Bir *droodle*, anlamı telkin eden ama apaçık bir yorumu olmayan basit çizgiler çizmektir. Yukarıdaki şekil klasik bir örnek türü sunuyor. Standart bir alt yazısı var, "Dört fil bir greyfurtu inceliyor.



Ama şekil, başka birçok şeyi temsil edebilirdi. Olasılıklar alanında epeyce ayak sürümek için alışılmış çözümden ne kadar uzaklaşabiliriz? Çeşitli ticari oyunlar yardım ediyor. Başkalarıyla birlikte aşağıdaki birinci ve üçüncü oyunları da içeren, Edward de Bono'nun *Lateral Thinking* (Yanal Düşünüş)'ü iyi bir kaynaktır.

Rastlantısal girdi. Rasgele birşey seçip görev olarak onu anlatma fikri basittir. İnsan bir kitabın rasgele bir sayfasını açıp bir sözcük seçebilir ve onun eldeki maddeyle ne kadar ilişkilendirilebileceğine bakar. Buna göre, rastlantısal girdiyi droodle'da deniyorum: Bir kitap açıyorum. Gözlerim *sevinç* sözcüğüne takılıyor. Birileri onunla birşeyler yapabilirdi ama ben yapamıyorum. Sonraki *deneme*, ama hâlâ bir şey yok. Sonra

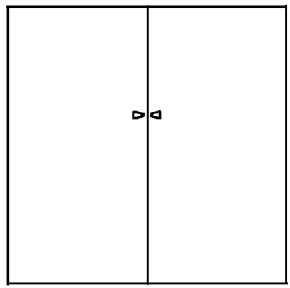
kentle ilgili şeyler üzerinde yeniden başlıyorum. Kent manzaraları düşünüyorum. Merkezde ay gibi bir daire görüyorum. Uzun şekiller duman bacaları olabilirdi. Şimdi bir alt yazım var: "Sınai Görünüm: Dört Bacayla Çevrilmiş Ay."

Kafası dumanlı üçlemeler. Birlikte ortaya atılan isteğe bağlı üç sözcük önceki fikirlerin birini dışarı atabilen, anımsatıcı bir kalıp türü yaratabilir. Ben üç sözcüğü birden atıyorum. Üçlü tatmin etmediği için droodle üzerinde düşünmüyorum bile. Yeniden deniyorum: *ay, baskı, makine.* Bunların neden anımsatıcı gibi göründüklerini bilmiyorum, ama öyle görünüyorlar. Gelin şimdi onların neyle sonuçlanacaklarına bakalım. *Baskı* ve *makine* bana basılmış harfleri anımsatıyor. (*Ay*'ı şimdilik serbest bırakıyorum.) İnsan droodle'ı bir tür roman kahramanı olarak alabilir. Belki bir asterisk ama daha az dikenli; aster-less-at risk (risksiz yıldız çiçeği). İlginç bir fikir ama biraz uçuk. Belki bir tür ünlem işareti. İşte bir alt yazı: "Aynı Noktada Birleşen Dört Ünlem İşareti." Bu da bir başkası: Çok Dramatik Olaylar İçin; Dörtlü Ünlem İşareti."

Basamak taşları. İsteğe bağlı olanın başka bir aracı, garip, hatta uygunsuz gibi görünen, ama başka bir şey için basamak taşı olarak iş gören bir adım atmaktır. Droodle'a tekrar bakıyorum. Uzun şekiller ne olabilirlerdi? Daha çok isteğe bağlı bir şey. Pekâlâ çivi diyelim. Herhalde aynı deliğe çakılacak dört çivi. Ama uçları köşeli, pek de çivi gibi değil. Uçları daha köşeli olan ne var? Civatalar. Pekâlâ, "Aynı Somuna Geçecek Dört Civata." Ya da yine soruyorum uzun şekiller ne olabilir? Ölçü çubukları. Ölçüm şeritleri. Şeritler (tenya). Vaadedilen bu. Şimdi bakın... "Dört Trişin İnce Bağırsaktan Aşağıya Hareket Halinde."

✎ Şimdi Tamamıyla Farklı Bir Şey

Bu, okuyucuların çalışması için, masa üzerinde şeytanca rastlantı araçları olan bir droodle'dır. Onun geleneksel alt yazısı var: "Papyonu Asansör Kapısına Sıkışmış Bir Adam." Çoğunlukla görevi güçleştirenin alt yazı olduğundan söz edilir, ama bu engelin bir parçasıdır. Bu şekil başka ne çağrıştırabilirdi? Okuyucular kimi olasılıklar üretmek için isteğe bağlı olma sanatını kullanmaya çağrılıdırlar.



İsteğe bağlı olma sanatı için daha birçok araç vardır. Onların hepsi, isteğe bağlı olmayı kullanmanın isteğe bağlı bir yöntem olmaktan uzak olduğunu gösterirler. Tamtamına, insanların şans mantığının -Klondike mantığı- anlamsız olmasıyla kendi kendilerini şaşırtmalarına olanak sağladıkları için. Rastlantının şansı artırmak için sistematik kullanımı, eski, şansı dışlayan düzlükten farklı olarak, olduğu an hoş karşılanan dünyalarda bulunuyor.

6
İPUÇSUZLUK İÇİN İPUÇLARI

Köpek Gece Vakti Hiçbir Şey Yapmadı

Sir Arthur Conan Doyle'un Sherlock Holmes öykülerinde, zeki Holmes olmamış bir olayda bir ipucu bulduğu zaman oluşan klasik bir an. Holmes, "Gümüş Pırıltı"da, Watson'a, "gece vakti acayip köpek olayı" aracılığıyla doğru yola nasıl girdiğini anlatır. Watson, "Köpek gece vakti hiçbir şey yapmadı ki," diye yakınır. Holmes bunu "Acayip olan da buydu, ya!" diye yanıtlar.

Holmes, hiçbir şey olmuyormuş gibi görünen yerde bir ipucu buldu. Onun keskin gözlemi, atılımcı düşünüşün temel engellerinden birini -ipuçsuzluk, ya da Klondike sözlüğümüzle düzlük tuzağı- ifade ediyor. Atılım problemleri, karakteristik biçimde, sistematik olarak çözüme götüren ipuçları sunmazlar. Problem çözücüler kendilerini, nereye gidileceğini bilmedikleri ipuçsuz bir düzlükte bulurlar.

Ama bulup çıkarma Holmes'un oyunudur. O, hiçbir şey yapmayan köpekten anlam çıkararak, ipuçları bulmak için daha zorlu ve daha ustaca araştırır. Holmes'un stili atılımcı düşünüş hakkında temel bir ders veriyor. Biz atılımcı düşünüşü, yanal görüş değişiklikleriyle özdeşleştirme eğilimindeyiz, ama başka bir görüş değişikliğini, daha derinden bakmanın kolay olduğunu da, unutmamak önemlidir. Biçim değiştirme, imaların duyarlı esnek sınanması ve elde edilebilir bilgiye daha sürekli dikkatten gelebilir. Bulunmuyor gibi göründükleri yerde ipuçları ipuçsuzluk için ipuçları- aramak güçlü ve esaslı bir Klondike mantığı stratejisidir.

Şu bulmaca, sorunu örneklerle açıklıyor:

✎ On Kibrit

Çalışacağınız (ya da bir şekil yapabileceğiniz) on kibritiniz var. Koşul, bütün kibritleri kullanarak, farklı boyutta iki kare düzenlemektir. Kibritleri kırmaya izin yok.

Bu problemde ilginç olan ona çok farklı iki tarzda -özgür hareket eden araştırma ve gizli ipuçları keşfetme- yaklaşılabilmesidir. Özgür hareket eden yaklaşım kibritlerin farklı düzenlenişlerini deneme sorunudur. Başlangıçta, yapılacak hiçbir şey yok gibi görünür. Görünen hiçbir ipucu yoktur. Kareleri birleştiren farklı kombinezonlar denemek iyi bir fikir gibi görünür. Daha çok araştırma çıkarır. Ansızın bir çözüm ortaya çıkar: her kenarında iki kibrit bulunan büyük bir kare ile kalan iki kibritle bir köşede kurulmuş küçük bir kare. Şimdi engelin ne olduğu açıktır. Başlangıçta iki karenin iç içe olmasındansa ayrı olduklarını varsayma eğilimi vardır, ipuçsuz düzlüğe ek olarak dar keşif kanyonu.

Ama yine de, çok farklı bir yaklaşım daha vardır, ipuçsuzluk için ipucu. Anahtar ipucu karelerin farklı boyutlarda olmalarıdır. Problem çözücü şöyle düşünebilir:

> Eğer farklı boyutlarda iki kare varsa, birinin bir kenarı iki kibrit, ötekinin bir kenarı bir kibritten oluşmalıdır. Çünkü daha büyük boyutlu bir sonraki kare bir kenarı üç kibrit olandır ki onu kurmaya yeterli kibritim yok. Bu nedenle bir kenarı iki kibritten oluşan kare sekiz kibrit kullanır. Bu iki kibrit bırakır. Onlarla ne yapabilirim? Başka bir kare yapmak için zaten kullanmış olduklarımdan yeniden yararlanmalıyım ve bunun yapılabileceği tek yer büyük karenin bir köşesidir.

Einstein, Sherlock Holmes Gibi

Sherlock Holmes, imgesel bir karakter olduğu halde, ipuçlarının gerçek dünyasını araştırdı. Albert Einstein, tümüyle gerçek bir kişi, ama sık sık imgelem dünyasını araştırdı. 1895'te on altı yaşındayken, Einstein, sonuç olarak fizik gerçeklik kavramımızı değiştiren tamamıyla hayali bir deney yönetti.

Almancada böyle araştırmalara Gedanken (düşünce) deneyleri denir. Erken gelişmiş Einstein'ın *Gedanken* deneyi, bir ışık dalgası yanısıra, ışık hızıyla yolculuğu içine alıyordu. O kendisine, böyle bir yolculuk neye benzerdi ve hangi fiziksel duyumlar edinilebilirdi diye sordu. Bu fantezi yolculuk bir ışık dalgasının nasıl yürüdüğü hakkında düşünmeye zekice bir yaklaşımdı. Bir araştırmacı, bir su dalgasının biçimini daha açıkça görmek isterse dalgayla aynı doğrultuda ve onunla aynı hızda yolculuk yapabilir.

Einstein'ın fantezi yolculuğu esnek bir imgelem sıçramasıydı. Ne var ki, Einstein'ın bunun sonucunda bulduğu, bir yanıt değil bir ipucuydu. Tıpkı köpeğin gece içindeki sessizliğini bir tuhaflık olarak kabul eden Holmes gibi, Einstein da hayalinde canlandırdığı ışık dalgasının, bir tuhaflık olarak, havadaki hareketini kendisine oranla durdurmuş kabul etti. Bu olanaksız bir durumdu. Bu olamazdı. Einstein'ın 1946 tarihli *Autobiographical Notes* (Özyaşamöyküsel Notlar) (1949'da yayımlandı)'ındaki kendi sözcükleri aşağıda:

> Bir ışık demetini c hızıyla (ışığın vakumdaki hızı) izlersem, böyle bir ışık demetini uzaya ait titreşimli bir elektromagnetik alan olarak gözleyebilirim. Ne var ki, böyle bir şey, ister deneme bazında olsun isterse Maxwell denklemleri bazında, olmaz gibi görünüyor. Böyle bir gözlemcinin bakış açısından karar verilen herşeyin, yerküreye göre hareketsiz bir gözlemciye uygulanan yasalara uygun olabileceği, bana, en başından beri, sezgisel olarak açık gibi göründü.

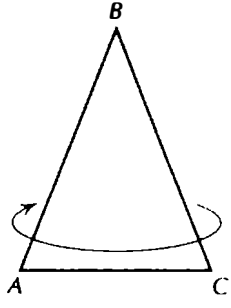
Einstein'ın *Gedanken* deneyinde gördüğü ama o zamanın Watson'larınca elde edilemeyen ipucu neydi? O zamanın bilimi, tıpkı su dalgalarının su içinde, sesin hava içinde dolaşıyor olmaları gibi, ışık da bir ortam, eter denen varsayımsal bir ortam gerektiriyor diyordu. Herhalde, etere göreli olarak yeterince hızlı hareket eden biri bir ışık dalgası yanı sıra yolculuk edebilir ve onu havada asılı kalmış gibi gözleyebilir. Ama, kendisini hava ve su gibi fiziksel olarak göstermeyen eterin varlığı, ona özgü - Einstein'a göre akla yakın olmayan- bir varsayım gibi görünüyordu. Einstein, bir simetri sorunu olarak ve Newton'ın klasik hareket yasalarına benzeşimle, fiziğin temel yasalarının birbirine göreli sabit hızlarda hareket eden farklı referans sistemlerinde aynı olmaları gerektiğini hissediyordu. Maxwell

denklemleri böyle referans sistemlerinden herhangi birine uygulanabilmeliydi. Ama yine de onlar ışık dalgalarının donup kalmalarına olanak vermezdi. Temelde yanlış olan birşey vardı.

Einstein, özyaşamöyküsünde, 1895'deki bu düşünce deneyde görecelik kuramının özünü saptadı. Ama sadece özünü, tek bir ipucunu. Aslında, on yıl sonrasına, 1905'e kadar Einstein, özel görecelik kuramında, bir sonraki kesimde sonuçlanan öyküde, zirveye ulaşmış değildi.

Bilgisayarların İnsanlardan Daha İyi Düşündükleri Zaman

Margaret Boden, *The Creative Mind* (Yaratıcı Zihin)'inde insanın kimi zaman bir bilgisayardan nasıl da daha çok ipuçsuz olabildiğine işaret ediyor. Klasik bir geometri teoremi, ikizkenar bir üçgende (iki kenarı eşit uzunlukta olan üçgen) taban açılarının eşit olduğunu söyler. Bunu seçkin bir biçimde kanıtlamak, böyle bir üçgenin *öz eşbiçimli*-ABC üçgeni kendi



dikey ekseni çevresinde döndürüldüğü zaman, kendisiyle, (aynı biçim ve büyüklüğe sahip) CBA üçgeniyle eşbiçimlidir- olduğunu göstermektir.

İpucu herkes tarafından görülmek üzere orada. Şeklin, onu sağa sola döndürme çabasına davet eden, büyük simetrisinde yatıyor. Yazık ki bu basit manevra insanın aklına kolayca gelmiyor. İnsanlar böyle geometri problemlerini çözdükleri zaman, kendilerine görsel önseziyi kılavuz alıyorlar. Bütün şeklin biçimini değiştirmektense verilen şeklin iç ilişkilerini araştırıyorlar. Belirgin biçimde tepeden tabana bir dikme indirerek üçgeni iki yarıya bölüyor ve iki yanın birbiriyle mantıksal ilişkini kuruyorlar. Bir öz eşbiçimlilik yaratmak için şeklin sağ sol zıtlığına göre düşünmeye yatkın değiller. İnsanca bakıldığında bu özel çözüm akla yakın -uslamlamayla elde edilebilir- değildir. Boden, Öklitçi geometrinin babası Öklit'in kendisinin, fikri ıskalamış olduğunu gösteriyor. İskenderiye'li Pappos öz eşbiçimlilik kanıtına altı yüzyıl sonra ulaştı.

Boden'in tartıştığı bir yapay zekâ programı ise öz eşbiçimliliğe kanıtı kolayca buldu. Programın "gözü" insan gözünden niçin daha dikkatliydi? İnsanca eğilimlerden yoksun olduğu için. Program için bu çözüm akla yakın bulunuyor. Öz eşbiçimlilik özel ya da acayip birşey değildi ama düşünüp taşınmak için daha çok haritamsıydı. Ayrıca, program yapımları sadece son çare olarak kullandı ve böylece onlar tarafından şaşkına çevirilmedi. Boden, programın özellikle yaratıcı sayılamayacağını çünkü başaçıkacağı engeller bulunmadığını öne sürüyor.

Bunlardan alınacak iki ders var. İlki basitçe ipucunun ve ipuçsuzluğun görenin gözünde olduğudur. Kişi neyi görmeye

hazırsa onu görür. Öykünün sonu bu olsaydı bu bizi kendi doğalarımızla kuşatılmış tamamıyla şaşkın halde bırakırdı. Kimilerimiz Holmes'lar olabiliriz ama çoğumuz Watson'larız. Ama, ikinci ve çok daha umut dolu bir ders daha var: Kişinin gördüğü, bakıp bakmadığına ve ne kadar dikkatli baktığına, kendisini görme konumuna getirip getirmediğine dayanır. Einstein, *Gedanken* denemesini başararak kendisini, görmeye hazır olduğunu görme konumuna getiriyor. Pappos Öklit'in ıskaladığı simetriyi buldu. Ve çok kişi kendisini On Kibrit probleminin mantığını görme konumuna koyabilir. Bu tam olarak aritmetiktir. Bir kez bu yolu izlediniz mi, problem kendisini gizler ve ortaya koyar.

İmgelem Hiçbir Şey İfade Etmediği Zaman

Matematiksel ve bilimsel problemler, çoğu zaman, ipuçsuzluk için ipuçlarına -kavranması zor ipuçları bulmak ve onları temel olarak kullanmak- yararlar. Çoğu günlük sorunlar için aynısı söylenebilir mi? Çoğu zaman söylenebilir. Güzel bir örnek demirlemiş yelkenli gemiler hakkındaki bir problemden geliyor.

Yıllar önce, öğrencilerin birtakım problem çözme tekniklerini sistematik biçimde deneyecekleri bir kurs düşündüm. Bir hafta, metaforlar ve benzeşimler kullanmayı vurgulayan bir grup yaratıcı problem çözümüne iyi bilinen bir yaklaşım olan Sinektik'lere odaklandık. Sinektikler bir beyinfırtınası tarzıdırlar. Sinektikler ve beyinfırtınaları teknikleri genelde çok üretken, şaşırtıcı ilişkiler üreten ve yaratıcı çözümler olabilirler.

Ama, bu olayda biz, metaforlar ve benzeşimler kullanmanın, durumun altındaki mantığı görmenin yerini tutmadığını keşfettik. Olabildiğince güçlü, düşsel beyinfırtınası (daha sonraki bir kesimde daha çok açıklanacak olan), Macbeth'in hüsran ve umutsuzluk içinde, yaşamın "Hiçbirşey bildirmeyen, şiddet ve öfke dolu bir öykü," olduğunu haykırdığı, Shakespeare'in Macbeth'indeki klasik sözlerine kimi zaman hepsinden daha iyi uyar.

İmgelem hedefi ne zaman şaşar? Durumun temel mantığı, ipuçları için yakından incelendiği zaman o gözden kaçar. Bu özel durumda, öğrencilerden yelken kullanmaktan hoşlanan biri, üzerinde Sinektikleri denemek için kendiliğinden basit bir problem önerdi. Bu şöyle sürdü.

✎ Demir Tarama Alarmı

Gece demir attığımız zaman, akıntılar ya da rüzgâr bazen demir taramaya neden olur. Demir taramanın kayalara bindirmemize ya da karaya oturmamıza fazlasıyla yeterli bir riski vardır. Bu sorun için alışılmış yanıt uyanık olmaktır. Eğer demir tarama sırasında çalan bir tür alarm olsaydı bu çok iyi olurdu. O zaman uyuyabilir ve bir problem çıktığında uyanabilirdik.

Her zaman olduğu gibi, okuyucular sürdürmeden önce problem hakkında düşünmek isteyebilirler.

Grup demir tarama problemine girişti. Sinektik tekniğini uygulayan sağlıklı bir fikirler beyinfırtınası yapılıyordu. Katılanlar

zengin bir benzeşim dizisi ürettiler. Ama, giderek bir ıkilem ortaya çıkmaya başladı. Kesinlikle imgelem sergiliyor idiyseler de fikirlerin hiç biri uygulanabilir gibi görünmüyordu.

Ben durumun altındaki mantığı araştıran, tamamıyla farklı bir yaklaşım denemeye karar verdim. Bir alarmın çalması için alarm mekanizması teknenin kaymakta olduğunu "bilme"liydi. Teknenin kaydığını bilmek için alarm tekne dışında bir referans noktasına sahip olmalıydı. Bu referans noktası ne olabilirdi? Kıyı değil, çünkü kıyıyı uzaktan fark etmek için radar ya da otomatik mevki belirleme aygıtları ya da aynı derecede yabancıl birşeyler gerekirdi. Elde -tekne altında dipte- hazır birşey olurdu. Alarm dibin nerede olduğunu nasıl bilebilirdi? Fiziksel bir tür ilişkiyle, dibe ulaşan demir hattı gibi bir hat.

Bu, "alarm demiri" fikrine götürür. Plan, denize daha hafif, biraz serbest bırakılmış ve bir yığın teneke kutu gibi gürültü çıkaran herhangi birşeyle donatılmış ikinci bir demir yerleştirmekti. Eğer ana demir kayıyorsa, demir tarayan tekne, alarm demiri hattında gerilim oluşturup gemi mürettebatını uyandıracak bir teneke gürültüsü çıkarabilirdi.

Gemici değilim, pratikte nasıl uygulandığı konusunda fikrim yok. Ama bu doğru yönde bir adımdır. Asıl konu, kimi zaman sorumsuz imgelemin kimi zaman ipuçsuz etkiyebildiğidir. O, bütünüyle, farkına varılmayan önemli problem zorlamalarıyla geçebilir. Grubun Demir Tarama Alarmına ilk yaklaşımında beyinfırtınasının tamamı önemli imaları bir dereceye kadar gözden kaçırdı: Demir taramayı ortaya çıkarmak için, alarmın sabit bir referans noktasına sahip olması.

Girişken Uslamlamanın Önemi

Anlaşılması zor ipuçları aramak ve onların imalarını izlemekten söz etmek kolaydır ama yapmak kuşkusuz o kadar kolay değil. Bir olay incelemesi konuyu örnekleyerek açıklıyor.

✎ Saat

Bir gün, saatleri ve çeyrek saatleri (her bir çeyrek saat için bir çan) çalan bir şömine üstü saati bir saat ve bir dakikalık zaman dilimi içinde yirmi yedi kez çaldı. Saate ilişkin hiçbir yanlış yoktu ve hepsi doğal ve uygun bir biçimde olmuştu. Nasıl olabiliyordu?

Okuyucu problem üzerinde çalışmayı sürdürmeden önce bir soluk almak isteyebilir. Bu akla yakın olmayan problem çeşitli Klondike tuzakları içeriyor.İzleyen tartışma boyunca ipuçları ortaya çıkıyor ve sonuçta çözüm bir ipucu içinden geliyor.

Ben atılımcı düşünüşü, çoğu zaman, senli benli klinik görüşmeler içinde araştırdım. Geçenlerde, Emilia diye anacağım bir arkadaşla kimi sezgi problemleri buldum. O hanıma, seve seve çözdüğü, kimi başka bulmacalar vermeye başladım. Emilia zeki ve Klondike mantığı için sezgi ile edinilmiş pırıldayan bir aydınlığa sahip.

Ama Emilia'ya Saat problemini gösterdiğim zaman o birden bire bir sahte umut vahası ve dar keşif kanyonu kombinezonuna düştü. 11 ile 12 arasında saatler için on bir ve on iki vuruşa, çeyrek saatlerin ki eklenince hepsi yirmi altı ediyordu. Sadece bir çan sesi daha yirmi yedi edecekti. Bu yakın çözüm sahte umut vahasıydı. O, nasıl olacaksa senaryoya bir çeyrek saat daha

eklemek gerektiğine karar verdi. Görünüşte akla yakın bu varsayım hiçbir yere götürmeyen bir dar keşif kanyonu araştırması yarattı.

Birkaç dakika sonra, Emilia atılımcı düşünüş hakkında bir ipucuna hazırdı. "Bir kanyondasınız," dedim, "Ve kenarları göremiyorsunuz. Ya bir varsayımda bulunun ya da yapamadığınızı varsaydığınız bir şeyi kabul edin."

O, belli bir yöntemi olan bir düşünür, öğüdümü bana titizlikle geri açıkladı. Sonra problemin yeniden ifade edilmesini istedi, bununla yanlış anladığı herhangi bir şey olup olmadığını bulma çabası sağlıyordum. Sonra farkına varmadığı kabullerini açıklamaya başladı. "İşe birden çok saat mı karışmıştı?" diye, olumsuz yanıtladığım, iyi bir soru sordu. Onun yaptığı birşey olup olmadığını görmek için 11 ya da 12 yakınlarında olmayan saatleri dikkate alıyordu. Geriye doğru hesaplamaya çalıştığını söyledi. Aslında, saat 11'deki on bir vuruşu, daha sonraki saatin on iki vuruşunun izlediğini düşünmüştü. Şimdi saatin 12'yi vurduğunu tasarlayarak başlayabilir ve öykünün kalanını bu çevrede anlatmaya çalışabilirdi.

Bu çalışabilirdi. Ama olmadı. O hâlâ saat 11'de on bir vuruşa ihtiyacı olduğuna kara vermişti. Emilia sınırları yeniden belirlemeyi ya da birçok başka yan geçişe gitmeyi denedi. Oysa genelde doğru şeyi yapıyordu. Ama yazık ki doğru fikre raslayamıyordu. Emilia başka bir ipucuna hazırdı.

Bu kez onu vaha konusunda uyardım. Emilia yine kavramış olduğu sinyali vererek "Öyleyse," diye yanıtladı, "Vazgeçmem gereken vaklaşık çözüme girişme eğilimine dikkat etmeliyim.

Benzer bir problem yardımcı olabilir." Önceden bildiği On Nokta probleminden ve ondan esinlenmekten söz ediyordu. 11 ve 12 üzerinde durmamaya, vahadan sakınma çabası olarak, başka bir çözüm bulmaya yemin etmişti. "Zamanın sorun olmadığını varsayalım," önerisinde bulundu. Ama ne sonuç vereceğini göremiyordu. "Nasıl yankılanır acaba?" diye sordu. Yankılanmanın zekice bir fikir olduğu ama resmi sonucun bu olmadığı konusunda onu bilgilendirdim. Başka bir ipucu istedi.

Emilia kendisini ipuçsuz bir düzlükte bulduğu için, ipuçsuzluk engeli ve ipuçlarını daha dikkatli araması için onu yüreklendirdim. "Durumun mantıksal gerekliliklerini düşün," dedim. "Sana verilenlere bak ve onların nasıl uygulanabileceğini düşün."

Ona bir saat ve bir dakika içinde yirmi yedi çınlama elde edildiğini hatırlattım, saat ya bir çeyrek saat ya da bir saat fazla zamanı seslendirmeli. Örneğin, o 12 çift vuruş olabilirdi. Bunun olması hangi koşullarda düşünülebilir? Ama Emilia bu uslamlama biçiminden sakındı. Onun yerine, saati duyan kişinin bir biçimde yanılıp yanılmadığını merak etti. Ona yanılmadığını söyledim. Saat bir biçimde yirmi yedi kez çalar da bu doğru olmayabilir mi diye sordu. Bir şekil çizdi ama yeni bir şey elde edemedi.

Daha genel bir stratejik ipucu önerdim. Uçuk gibi görünen kimi sonuçlardan söz ettiğine dikkat ettim. O, belki de bunlara odaklanmalıydı. "Bu da bir fikir," dedi. "Bir 11 ve bir 12 yerine iki kez 12 çaldı. Ama bu olamaz çünkü saatin yanlışlığı yok." Başka bir deyişle, anahtar varsayımı açık ve kesin biçimde ifade etti ve reddetti.

Oldukça uzun düşündükten sonra kendisini yine şaşkın durumda buldu. Bu kez çok özel bir ipucu verdim. "Saatin iki kez 12 vuramayacağından söz ettin," dedim.

"Öyleyse bir biçimde olabiliyor," diye yanıtladı. "Bir biçimde olabiliyor." Birkaç saniye içinde çözmüştü. Saat, sahibi onu, insanlar gün ışığından tasarruf etmek için saatlerini standart saate göre geri aldıkları gece, tam gece yarısında bir saat geri alırsa 12'yi bir saat içinde iki kez çalacak.

Bu Saat araştırmasını önemli bir ders izliyor. Gereken uslamlamayı ancak doğru başlama noktasını bulduysak yapabiliriz. Emilia olasılıkları reddetmektense bir kez onlara odaklanınca saatin nasıl iki kez 12 vurabileceğini çabucak buldu. İpuçlarına dayalı atılımcı düşünüş ustalığı, ilk bakışta anlamlı görünmüyor olsa bile mantıksal olarak zorunlu olanları izlemektir. Arthur Conan Doyle'un "Dördün İşareti,"nden Holmes'a yakışır başka bir parça, konuyu uygun biçimde ifade ediyor: Olanaksız olanı yok ettiğiniz zaman, kalanların, yine de olanaksız olması, gerçek olabilir.

Sadece Görünüşte İpuçsuz İki Problem

Yukarıdaki durumlarda görüldüğü gibi, bir düzlük tuzağı bazen aldatıcı bir görünüştür. Problemin daha dikkatlice incelenmesi çözüme giden yolu gösteren ipuçlarını ortaya çıkarır. Uslamlama yolu kişiyi sadece ipuçsuz düzlükten uzaklaştırmakla kalmayıp onlara geçmişteki uslamlamayla sahte umut vahası ve dar keşif vadisinden sakınma olanağı da verir.

Aşağıda bu tür düşünüşün yararlı olabileceği iki bulmaca daha var:

✎ Dört Zincir

Greta'nın, her biri tam üç halkalı dört kısa zinciri var. Bunları daire biçimli on iki halkalı sürekli bir zincir halinde yeniden yapmak istiyor. Kuyumcusu bu işi bir halkayı açmak için üç sent ve kapamak için iki sente yapacak. Greta, işin on beş sente yapılmasını sağlayan bir yol bulmuş. Kuyumcuya nasıl yapmasını söyler?

✎ Dört Ağaç

Bir peyzaj mimarının simetri tutkusu var. Desinatör park içine her biri bütün ötekilerden aynı uzaklıkta, dört sarı yağmur ağacı yerleştirmeye karar veriyor. Peyzaj mimarı ağaçları nasıl yerleştirmeli?

Bu problemler, On Kibrit bulmacasıyla aynı karakterdedir: Onlara sorumsuz araştırma içinden yaklaşılabilir ama onlar ipuçsuzluk için ipuçlarına da elverişlidirler.

Çözümler

Dört Zincir. *Bu problem, farklı, halkalanmış ve halkalanmamış zincir biçimleri tasarlamayı gerektiriyor. Apaçık ama uygun olmayan bir çözüm her zincirin son halkasını açmayı içeriyor, dört halka için yirmi sent. On beş sent için daha iyi bir yolu olmalı.*

Sorumsuz araştırma, sonunda, zincirin birini alarak

halkalarının üçünü de açma fikrine yol açabilir. Bu halkalar kalan zincirleri toplam on beş sent harcamayla dairesel bir zincir halinde birleştirebilir. Bununla birlikte, yol üzerinde apaçık olmayan ipuçlarının düzlük tuzağı ve bir kanyon tuzağı -birçok kişinin bu aynı işlemi her bir zincir üzerinde başarıyla yapacağı varsayımı- duruyor. Başvurulan ipuçları şunlar. On beş sent, Greta'nın kuyumcuya tam üç halka açıp kapatmasını söylediği anlamına geliyor. Hangi üç halka? Özgün zincirlerin her birinden bir halka alınması söz konusu olamaz, çünkü bu strateji, geriye hâlâ, iş yapmaya yetmeyecek halkalarla bağlanması gereken dört parça bırakır. Onun için, serbest kalan halkaların hepsi tek bir zincirden olmalı.

Dört Ağaç. *Bu problem çeşitli düzenlemeler araştırmaya davet ediyor, tipik olarak üç köşesinde ve ortasında birer ağacın yer aldığı bir üçgen. Bu bir çözüm gibi görünebilir, ama ortadaki ağaç ötekilerin birbirlerine olduğundan farklı uzaklıktadır. O zaman, ağaçlar nasıl düzenlenebilirdi? Belki bir kare, ama bunda da ağaçlar birbirinden eşit uzaklıkta yerleştirilemez. Peki onları bir sıraya dizmekten ne haber? Bu da koşulları karşılamaz. En sonunda kanyon temizlenmeye başlıyor; ağaçların bir düzlem üzerinde bulundukları varsayılıyor. Sarı yağmur ağaçlarından üçü bir üçgenin üç köşesinde kalabilir, biri de ortadaki yüksek bir tepede.*

Ama yine de insan, ipuçlarını okuyarak ve oradan akıl yürüterek, daha az araştırmayla bir çözüme ulaşabilir. Üç ağacı eşit uzaklıklara yerleştirmek için (bir an için dördüncüyü düşünmeden) -birbirinden eşit uzaklıkta olan

üç noktanın tek biçimlenişi- bir eşkenar üçgen gerekmektedir. Ötekilerden eşit uzaklıkta dördüncü bir ağaç da ötekilerin her bir çiftiyle bir eşkenar üçgen oluşturmalı bunun için de düzlemin dışında -bir tepe ya da bir çukurda- bulunmalıdır. Çukur durumunda, boşaltma başka bir problem olabilirdi ve peyzaj mimarı hiçbir durumda çukur içinde bir sarı yağmur ağacı istemezdi.

Yaratıcı İpuçsuzluk

Hararetle karmaşık ipuçları aradığımız zaman, kimi kez ipuçları zaten yoluna girmiş görünebilir. Değerinin, kişiyi, bilerek daha sonra ortaya çıkan yeni ipucu türlerini görmek için, bir ipuçsuzluk durumuna sokmak olduğu anlar vardır. Ünlü *Field of Dreams* (Rüyalar Tarlası) filminde, Kevin Costner'in oynadığı karakter, olmayan bir yerin ortasında bir beysbol stadyumu kurma düşüne takılmıştır. O "onlar gelecek" görüşündedir: Oyuncular ve her nasılsa yolları oraya düşecek taraftarlar. Yaratıcı yaşamlarımızı herhangi bir düzenlilikle yönlendirmek için görüşler bekleyemeyiz ama rasgele bir alanın ortasından başlamak fikri kendi içinde değerlidir.

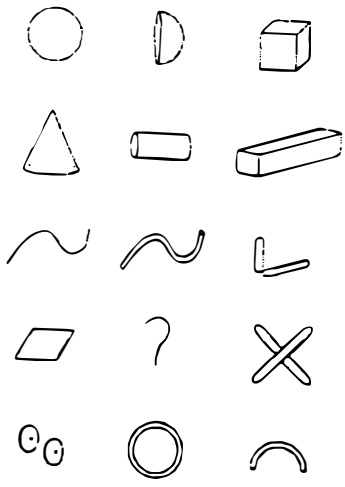
Teksas A & M Üniversitesinde yaratıcı bir araştırmacı olan Ronald Finke, *önyaratıcı biçimler* kavramıyla buna kışkırtıcı bir kılavuz sunuyor. Önyaratıcı biçimler, birşeylerin yapıldığı ve hemen hemen hiçbir ipucu bulunmayan bir orta yerden başlamanın araçlarıdır. Finke ve Texas A & M'deki meslektaşları Tom Ward ve Steven Smith, 1992 tarihli *Creative Cognition*

(Yaratıcı Algılama Yeteneği) kitaplarında tam bir yaratıcılık kuramı bağlamında önyaratıcı biçimler fikrini yerleştiriyor. Onlar, tipik olarak yaratıcılığın oluştuğu üretici ve araştırıcı algılama süreçlerine başvuran *Geneplore* bir yaratıcılık modeli tanıtıyorlar. Geneplore model, yaratıcılığın iki aşamasını, üretken aşama ve keşif türünden aşama, belirler. Üretken aşama sırasında, yaratıcı, görsel modellere ve yeniden anımsayan bellek, çağrışım, birleşim, benzeşim ve öteki zihinsel eylemlerle zihinsel karışımlar, bir yenilik duygusuyla yönetilen belirsiz anlamlılık, uygunsuzluk, ayrılım, ve potansiyel anlamlılık gibi önyaratıcı oluşumlar üretir. Keşif türünden aşama süresince, yaratıcı, tamamıyla yeni yapıların üretilmesine ya da var olan yapıların düzeltilmesine yol açan hangi yaratıcı olasılıkları verdiklerini görmek için önyaratıcı biçimleri yorumlamaya çalışır ve bulur. Bu çevrim çoğu zaman birçok kez yinelenir.

Kavramı aktarmanın en iyi yolu, onunla bir egzersiz yapmaktır, Finke'in ilettiği deneme türleri bunlardan birini yansıtıyor.

✎ Ivır zıvır

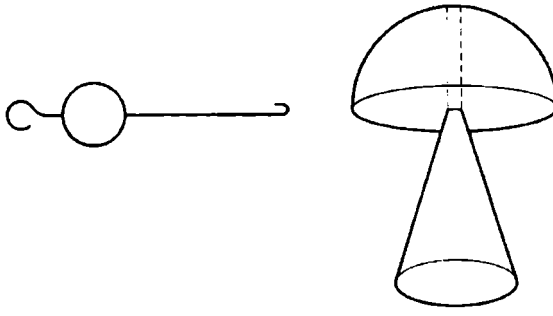
1. Adım: Aşağıda görülen çeşitli biçimlere bir göz atın. Onlardan herhangi üçünü alıp herhangi birşey için iyi olabilirmiş gibi görünecek biçimde zihnen birleştirin. Özel bir buluş değil, tam olarak, sanki belli belirsiz bir amacı varmış gibi görünen birşeyler tasarlayın. Bu adım için bir dakika süre verin.



2. Adım: Aşağıdaki sekiz sözcükten keyfe bağlı -hesaplı olarak değil- bir kategori seçin:

Mobilya	Kişisel eşyalar
Taşıma	Araçlar
Bilimsel aygıtlar	Aletler ve mutfak takımı
Oyuncaklar ve oyunlar	Silahlar

3. Adım: Şimdi yukarıda tasarladığınız biçimi bu kategori içinde -bir mobilya parçası, kişisel bir eşya, taşımayla ilgili bir makine ya da her neyse- yorumlamaya çalışın. Yine sadece bir dakika harcayın.



Bu kalıba göre düşünen kişilerle bu incelemesinde, Finke, bu usulle deneklerin sık sık ilginç fikirlere vardıklarını buldu. Yukarıdaki iki şekil Finke'in çalışmasından iki örneği gösteriyor. Soldaki şekil, bir alet, *kontakt lens değiştirici* olarak düşünülmüş. Sağdaki, kişisel bir eşya, erişilmesi zor yerlerdeki nesneleri elegeçirmek için *genel bir ulaşıcı* olarak düşünülmüş.

Katılanların bir kısmından yanıtlar alan Finke, buluşları hem özgünlük hem elverişlilik açısından değerlendirdi. Hem özgün hem elverişli oldukları zaman, yaratıcı, işlevsel ama özgünlükten yoksun oldukları zaman, basitçe elverişli olarak nitelendirdi. Finke aşağıdaki sonuçlara vardı:

- Denekler zamanın en azda tutulmasına ve görevin isteğe bağlı karakterine karşın, sık sık elverişli ve yaratıcı buluşlara ulaştılar. 360 denemeden 120 elverişli ve 65 yaratıcı buluş geldi.
- Katılana önceden bir kategori (mobilya, kişisel eşya, v.b.) verildiği zaman, uydurulacak parçaların önyaratıcı

biçimler arasından seçilmesinden sonra olduğundan az akla yakın yaratıcı buluşlar sağlandı. Görünüşe göre bu, biçimle kategori arasında ayırıcı gerilimi azaltıyor.

- Önyaratıcı bir biçim kurulduktan sonra, kategorinin verilmiş olmasındansa onu katılımcı seçebildiği zaman, az akla yakın yaratıcı buluşlar sağlandı. Yine, görünüşe göre bu, biçimle kategori arasında ayırıcı gerilimi azaltıyordu.
- Son olarak, kişiler, kendi monte ettikleriyle olmaktansa başkalarının uydurduğu biçimlerle çalıştıkları zaman, az akla yakın yaratıcı buluşlar sağlandı. Öyle görünüyor ki, insanlar onlara neyin potansiyel olarak anlamlı gibi göründüğü konusunda gerçek bir duyguya sahipler.

Bu, ilgi uyandıran inceleme, yaratıcı düşünme sınırlamasında beklentinin çekiciliğine deneyimsel tanıklık sağlıyor. Yaratıcı önceden bir kategori ipucunu seçtiği ya da onu kabul ettiği zaman zarar görme eğilimindeydi. Bu, neredeyse, birinin, eldeki problemin zorunluluklarını görmezden gelme alışkanlığı edindiği anlamına gelir. Ne var ki, bu kimi zaman sorun olmadığını ya da çok iyi sınırlanmış olmadığını vurgular. O zaman bir önyaratıcı biçimin rüyalar tarlası, ilginç birşeylere belki de en iyi yaklaşım olabilir.

7
DUVARLAR BOYUNCA YÜRÜMEK

Piliç Caddeyi Geçip Ne Yaptı?

Çok kişi, bu Nuh nebiden kalma bilmece ve yanıtıyla karşılaşmıştır. Pilic caddeyi geçip ne yaptı? Karşı tarafa ulaştı. Gerçekten, beylik yanıt nükteyi yok edici türden düşünülmüş olabilir. O hiç değilse biraz tuhaftır çünkü mükemmel bir ürkütücü yön değiştiricilik sunmayı reddeder ve yerine -kendisi bir tür yön değiştiricilik olan- olası en dosdoğru yanıtı verir. Ama kuşkusuz *bu* gülünç değildir.

Şimdi, pilicin caddeyi geçmesinin gerçek nedeni nedir? Pekâlâ, bu, pilice, caddeye ve evrenin kalanına nasıl baktığınıza dayanır. Birkaç ay önce İnternette tarihte ileri gelen birtakım kişilerin piliç bilmecesini nasıl yanıtlamış olabileceğine dair bir açıklamalar listesi dolaştı. Örneğin şöyle dinsel ve felsefi yanıtlar vardı...

BUDA: Bu soruyu sorarsanız kendi pilicinizin doğasını yalanlarsınız.

MAKYAVEL: Konu piliçin caddeyi geçmesidir. Kim niçin umursuyor? Caddeyi geçişin sona ermesi oradaki güdüyü haklı çıkarıyor.

RALPH WALDO EMERSON: O caddeyi geçmemiş, onu aşmış.

JEAN-PAUL SARTRE: İyi niyetle hareket etmek ve kendisine karşı dürüst olmak için piliç caddeyi geçmeye mecbur oldu.

Bilimsel yanıtlar da var...

DARWIN: Piliçler, büyük zaman dilimleri sonunda, öyle bir biçimde doğal ayıklanmaya uğradılar ki artık cadde geçme yeteneğine genetik olarak sahipler.

B. F. SKINNER: Çünkü, onun sinir sistemini kuştan ayıran dış etkenler cadde geçmeye yönlenebileceği tarzda gelişmesine hatta bu eylemlerin onun kendi özgür iradesi olduğuna inanılmasına neden olmuş.

CARL JUNG: Olayların kültürel gestalt (bütüne bağlı oluşlarından dolayı parçaları değişikliğe uğramış bir tüm. (Ç.n.)) içinde birleşmesi, piliç bireylerin bu tarihi birleşme noktasında cadde geçmelerini zorunlu kıldı ve bu nedenle, eşzamanlılaştırır biçimde böyle olaylar oluştu.

ALBERT EINSTEIN: Pilicin mi caddeyi ya da caddenin mi pilici geçmiş olduğu referans sisteminize dayanır.

Bütün bu yanıtlar bize gerçekte bir pilicin ve piliç sorusuna bir yanıtın olmadığını hatırlatıyor. Dünyadaki daha birçok başka şey kadar o da ifade etme -görünüm, referans sistemi, bakış açısı, varsayımlar zemini- biçimine dayanıyor. Ve atılımcı düşünüş için ya piliçle konusu ya da fiziksel evrenin yasaları çok önemlidir.

Einstein MTA'da

Özyaşamöyküsünde Einstein, 1895 düşünce deneyinin görecelik kuramının özünü içerdiğini ifade ediyordu. Ama o bu özle uzun zaman yaşadı. Hepsini bir araya getiren başka bir atılıma 1905'e kadar ulaşmış değildi. Einstein "On the Electrodynamics of Moving Bodies," (Hareketli Cisimlerin Elektrodinamiği Üzerine) adlı ünlü bilimsel makalesinde fiziğin yeni bir paradigması biçiminde iki aksiyom (belit) öne sürdü. İlki, açıkça, fizik yasalarının, ivmesiz, sabit bir hızla hareket eden herhangi bir referans sisteminde aynı olması gerektiğini ifade ediyordu. İkincisi, açıkça ışık hızının böyle bir referans sisteminde sabit olduğunu söylüyordu. Einstein, sadece, ışık dalgasını havada askıda tutmaya yetecek hızla yolculuk yapamayacağınız sonucuna varmadı. Ona yetişmeye başlayamazdınız bile. Işık her zaman sizin referans sisteminize göre c hızıyla hareket halinde olurdu.

İlk aksiyom duyarlı bir simetri gibi görünebilirken, ikincisi gerçekten tuhaftır. Birçok yıl öncesinin tanınmış bir halk şarkısı, binenler fazladan ödemeleri gereken bir yol parası artışı yüzünden, treni terk ettikleri için Boston MTA'ya (Metropoli-

tan Transit Authority metro sistemi) çağırıldıktan sonra trende yakalanan zavallı Charlie'nin öyküsünü anlatır. Charlie'nin kurtulmak için parası yoktu, onun için Scollay Square istasyonuna inmiş olan karısı "her gün ikiyi çeyrek geçe," "tren gümbürtülerle gelip geçer"ken tren penceresinden içeriye Charlie'ye bir sandviç uzatıyor. Charlie'nin treninin ekspres olduğunu ve Scollay Square istasyonunda durmadığını varsayalım. Tren saatte 25 km. hızla gidiyor. Charlie'ye bir sandviç vermek için karısı trenin yanı sıra saatte 10 km hızla koşuyor. Karısına göre, tren saatte sadece 15 km gidiyor ve el çıkarmak kolaydır.

Göreceliкçi yorum bu kadar hoşgörülü değil. Yol parası artışının Charlie'yi bir tünel sisteminde gerçekten hızlı bir geçiş için yolcularını ışığa dönüştüren bir ışık treninde yakaladığını varsayın. Işık treni lazerler Scollay Square istasyonundan ışık hızıyla, saniyede yaklaşık 300.000 km hızla geçer. Charlie'nin, sandvicini Charlie'ye vermeye kararlı karısı raylar boyunca saniyede 10.000 km'lik gerçekten olağanüstü bir hızla koşuyor. Ama yine de ışık treninin saniyede 300.000 km ile onu bir anda gelip geçmesine şaşırdı. Ertesi gün öğle sonrasında, Charlie'nin karısı koşu ayakkaplarını giydi ve raylar boyunca saniyede tam 160.000 km hızla koştu. Şaşkınlıkla gördü ki Charlie ve ışık treni omu hâlâ saniyede 300.000 km hızla geçiyor. Charlie'ye sandviç veremiyor.

Hız konusunda böyle basit aritmetik gibi görünenin başarısızlığa uğraması nasıl olanaklı olabilir? İnsan, yanıbaşında yeterince hızlı koştuğu halde nasıl oluyordu da bir ışık dalgasını kendisine göre yavaşlatamıyordu? Einstein'ın 1905 atılımının özünde bu soru yatıyor. Einstein'ın kendi söylediğine göre,

aklında bir zaman için demlenmişti. Ama 1905 ilkbaharında bir sabah, uyanmak üzereyken hepsinin birlikte aklına doluştuklarını gördü. Öyle görünüyordu ki anahtar adım, hepimizin doğru kabul ettiğimiz basit ve temel bir öncüle zamanın değişmezliği- karşı çıkmaktı.

Gelin görecelikli Charlie örneğine geri dönelim. Charlie ile eşinin zamanlarının, uzayın herhangi bir yerinde ve herhangi bir hızda uygulanan aynı mutlak saatle ölçüldüğünü varsayarsak, Charlie'nin karısı ışık treninin yanı sıra Charlie'ye bir sandviç ulaştırmaya yeterli hızda koşabilmeliydi. Onun için, Einstein kabulde yanlış birşeylerin olması gerektiği sonucuna vardı. Zamanın kendisinin değişmez olmadığı yerine, Charlie'nin karısının taşıdığı saatle istasyon saatinin eşzamanlı kalmadıklarını varsayın. O zaman uyuşmazlık çıkmaz. Charlie'nin karısı için zaman, hâlâ istasyonda dikilip durmakta olan bir gözlemci için olduğundan daha yavaş geçtiğinden, ışık treni Charlie'nin karısını, o yanı sıra saniyede 100.000 km hızla koşuyor olsa bile, saniyede 300.000 km hızla geçebilir. Charlie'nin karısı koşusundan sonra, saatini istasyonun saatine göre kontrol edecek olursa istasyon saatine göreli olarak zaman yitirmiş olduğunu görecektir. Koşarken istasyonda geçirdiğinden daha az zaman harcamıştır!

Einstein'ın böyle ekzotik bir fikri (uygun matematikle desteklenmiş) hızların basit toplanması ve çıkarılması yerine koyabilmesi tuhaf görülebilir, ama Einstein bunu fizikteki temel basitlikle yönetiyordu. Duran ışık dalgalarının anlamı yoktu, o nedenle onlar gitti. İlişkili başka olgular benzer problemler çıkardı. Bu anormallikleri çözmek için başka bir şey -ve o başka şey zamanın sürekliliği olmaya dönüştü- atıldı.

Klondike kuramı terimleriyle, Einstein zamanın sabitliği, kanyonundan kurtuldu. Bu, Einstein'ın açıkça itiraf ettiği gibi, günlük algılarla güçlenmiş, söylenmeden var kabul edilen varsayım, çok temel bir kanyondu. Ama yine de Einstein'ın o günlerin fiziğinde gördüğü paradoksları çözme çabaları sonunda onu olağan çerçeve sorusuna götürdü, zaman nerede sabitti, ve başka türlü söylersek, nerede değildi.

Yeniden Kurulan Problemler

Problemlerde yeni inceleme yolları aramak, dar keşif kanyonlarına ve bir ölçüde öteki Klondike ikilemlerine esaslı bir yanıttır. Sahip olduğunuz, durumu betimleme ya da kurallara uydurma yolunuz sizi hiçbir yere götürmüyorsa, belki de problem akla yakın değildir; öyleyse neden farklı bir şey denenmesin? Einstein, şaşırtıcı imalarla taze bir bakış açısı uygulayarak, bir ışık dalgası ile yan yana ona biner gibi olma tasarımıyla tam olarak bunu başardı. O bunu yine on yıl sonra, zamanın kendisini yöreye göre değişebilen bir şey gibi yeniden kurduğu zaman yaptı.

İşin içyüzünü kavrayarak ilgilenen birçok bilim adamı ve tanınmış yazar yeniden kurmanın önemini vurgulamıştı. Gestalt psikologlar kalıp egemenliğini ve kalıbın iyi düşüncelere bölünmesinin rolünü fark ettiler. Pratik düşünme kılavuzları ile tanınan Edward de Bono, "damgalı" hale gelmiş bildik kategorilerin, esnek düşünüşün yolunu nasıl tıkadığının altını çizer.

Algıcı psikolog Stellan Ohlsson, sezgi hakkında yazarak, onun bir problemin yeni bir betimine ulaşmanın çoğu kez nasıl temeli olduğunu vurguluyor. O, çözümü, ansızın "zihinsel ileri bakış ufku"na getirebilir. Sezgi yeteneğine sahip problem çözücü yeni bir betimlemenin muhtemel bir çözüme nasıl yol açtığını görebilir. Ohlsson, problem çözücüyü bir problemi yeniden kurmayı düşünmeye ve onu desteklemeye başlatan üç farklı koşul belirliyor:

1. *Şaşırıp kalındığı zaman yeniden kurma.* Önerilenleri betimleme genelinde içinde dönecek yer kalmayınca yeni birini aramak.

2. *Yenilik üzerine yeniden kurma.* Problemin ilginç ve şaşırtıcı yanları ortaya çıktığı zaman, onları bağdaştıran yeni bir betimleme aramak doğal bir andır.

3. *Aşırı yükleme üzerine yeniden kurma.* Bütün bilgiyi ve eldeki denemelerin izini kaybetmemek zorlaştığı zaman, durumu düzenleyip basitleştiren yeni bir betimleme yardımcı olabilir.

Aşağıdaki basit oyun bir problemin zorluğunu azaltabilir gibi görünen yeni bir problem yolu kurmanın nasıl da dramatik olduğunu kanıtlıyor.

✎ Sayılar Oyunu

İki rakip masa üzerinde bir kâğıda geçirilmiş 1 den 9'a kadar sayılar bulur. Her oyuncu kâğıdı sırayla kendine çeker. Amaç, toplamı 15 olan üç sayıyı rakibinden önce elde etmektir. İlk oyuncu 2'yi seçerek başlıyor. Bunu yanıtlayan en iyi hamle nedir?

Bu oyun alışılmadık gibi görünebilirse de çoğu kişi en iyi yanıtı seçmek için gereken bilginin neredeyse tamamına sahiptir. Aslında pek çok kişi bütün oyunu mükemmel bir stratejiyle oynamayı yeterince bilir. Ama bu bilgiyi Sayılar Oyunu ile ilişkilendirmek, durumu şaşırtıcı bir biçimde yeniden kurmayı gerektirir.

Aslında okuyucuların bu problemle uğraşmamalarını öneriyorum, çünkü çözüm çoğu kişinin alışık olmaması muhtemel bir yeni betimlemeyi çağrılıyor. Sihirli kareler denen, sıra, sütün ya da köşegenler boyunca eklenen sayıların hep aynı toplamı verdiği sayı dizileri vardır. Bir sihirli kare içinde 1'den 9'a kadar sayıların düzenlendiğini gösterir. Bu ipucuyla, Sayılar Oyunu'nun nasıl oynanacağını çözme şansı biraz daha iyidir.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Sır budur. Sayılar Oyunu, tic-tac-toe'nun bir benzeşenidir. Sayıları toplamak bir kutuya bir X ya da bir O koymak gibidir. Sıralar, sütunlar ve köşegenler, üç sayı toplamının 15 olduğu durumlara uygundur. Örneğin, rakiplerden biri 2'yi seçerek başlamışsa bu, rakip bir köşe hamlesi yaptı demektir. Tic-tac-toe'da olduğu gibi, rakibin sonraki oyunlarda vengiyi zorlamasını

önlemek için engeliniz var. İyi tic-tac-toe stratejisi bir tuzaktan sakınmak için merkez kareyi seçmelisiniz der, oraya 5 koyarak. Sayılar Oyunu, yeni bir referans sisteminin bir problemi nasıl da kökten değiştirebildiğinin mükemmel bir örneğidir.

Sayılar Oyunu bize, yeniden kurmanın, her ne kadar tek biri değilse de, en güçlü araçlarından birinin benzeşimler olduğunu da hatırlatıyor. Banyodaki Arşimet, şarap festivalindeki Gutenberg ve Malthus okuyan Darwin bölümleri hep benzeşimler içeriyordu. Bu, daha çok birbirinden uzak bağlamları zincirleyen benzeşimler, onlar için hatırı sayılır gerilim içerirken, birçok üretken benzeşim konularına çok daha yakındır. McGill profesörü Kevin Dunbar fikirlerin anlık evrimini incelemek için moleküler biyoloji laboratuvarlarında geniş araştırma çalışmaları yapıyor. Dunbar'ın çalışmaları gösteriyor ki benzeşimler çoğu zaman, kuramların, denemelerin ve açıklamaların gelişmesi sırasında biçimleniyor. Ama bu aşamada, benzeşenler tipik biçimde kapalıdırlar. Dunbar, benzeşenleri oluşan üç kategoride -organizma içi, organizmalar üzeri ve biyolojik olmayan- topladı ve ilk ikisinin hemen hemen onların hepsi için göz önünde bulunduğunu buldu. Biyolojik olmayan benzeşenler oluştuğu zaman, kuramlar üretmeye değil, her zaman fikirleri açıklamaya hizmet ediyorlardı.

Yeniden Kurma Olarak Kopernik Devrimi

Yeni betimlemeler yalnız bulmacalara değil büyük çaplı gizler için de yararlıdırlar. Buna örnek, temel bilimsel buluşlardan biri, Kopernik devrimidir. Çözülen problem, insan ırkının

milyonlarca yıldır altında yaşadığı göklerin sınırı ile ilgiliydi. İsa'dan önceki çağlardan beri, belli yıldızlar sürekli düzensiz davranmakla suçlandılar. Onlar kalan yıldızların kalıbına karşı bir doğrultuda kayarak hareket ediyor, ama ara sıra ayları izleyen aylar ve yılları izleyen yıllar süresince doğrultuları değişiyordu. Bunlar bugün gezegenler olarak tanıdıklarımızdı. Aslında, gezegen, *planet*, sözcüğü Yunanca, başıboş dolaşma -tıpkı bu başıboş yıldızların yaptıkları gibi- anlamında *planastai* den geliyor.

Bu başıboşların sabit yıldızlar karşısında tuhaf yol alışlarını açıklamak ilk bilimin anahtar sorunlarından biri olmuştu. İkinci bin yılın ortalarına kadar bu problem hakkında Aristo ve Katolik kiliseden türemiş bir düşünce, basit bir betimleme egemendi. Yerküre evrenin merkezinde bulunuyordu. Gezegenler Yerküre çevresinde yavaşça dolanıyor, onların tam anlamıyla dairesel hareketleri doğanın en mükemmel biçimini ifade ediyordu. Ne var ki, gezegenlerin ara sıra ters yönde hareketlerinin sorumlu olduğu bir engel, bir karşı çıkış vardı. Bu özel doğrultu değişiklikleri nereden geliyordu?

Mısırlı astronom Batlamyus, İ.s. ikinci yüzyılda, bu bulmacaya zarif bir çözüm önerdi: Gezegenler sadece Yerküre çevresinde dönmekle kalmıyor gökyüzünde dış çember (merkezi durağan bir çember üzerinde olan daha küçük yarıçaplı çember (*Çn*)) denen daha küçük bir çember de çiziyorlardı. Batlamyus çözümünün nasıl işlediğini açıklamaya karnaval fantezisi türünden bir gezinti yardım ediyor. Bu gezintide uzun bir dolanımlar dizisi var. Dizinin uçlarından her biri küçük bir dönme dolaptır. Bu nesneye binerseniz kendinizi, merkezdeki

göbek çevresinde dönen şeyin bütünüyle birlikte küçük dönme dolapların birinde fırıl fırıl dönerken bulursunuz. Şimdi böyle bir gezintiye çıkmaktansa tepede sallanan bir arkadaşı gözlediğimi tasarlıyorum. Hareketi hangi yönde? Ana dizi saat yönünde dolanıyorsa, öğleyin bir saatin kolları gibi, sağa doğru hareket etmeliydi. Ama eğer küçük dönme dolap yeterince hızlı saat yönünün tersine dönüyorsa, ana dizinin saat yönünde hareketine karşın, o tepede sola doğru dönecek. Bunun gibi, Batlamyus, doğru dönme hızları ve çark çapları seçerek gezegenlerin yıldızlar karşısında ara sıra ters yöne giden hareketlerinin akla yakın bir modelini yaratabildi.

Ne var ki, Batlamyus tahminlerinin kendi yanlışlıkları vardı. 1500'den sonraki yıllarda, Polonyalı astronom Kopernik, geniş çapta veriler topladıktan sonra, betimlemeyi temelden değiştiren, kökten farklı bir modeli savundu. Gezegenler Yerküre çevresinde değil -Yerkürenin de yaptığı gibi- Güneş çevresinde dolanıyorlardı. Bir gezegenin sabit yıldızlar karşısında tuhaf hareketi, büyük bir çarka bağlanmış küçük çarkın değil, dış çemberlere gerek olmadan, gezegenin yörüngesel hareketiyle Yerkürenin yörüngesel hareketinin birleşik etkisini yansıtıyordu. Kopernik'in dairesel hareketi tahminleri yeterince doğru karşılamayınca, Yerküre de içinde, gezegenlerin tam tamına küresel yörüngelerdense eliptik yörüngelerde hareket ettiği bir model -bugüne kadar yaşayan model- oluşturan Johannes Kepler geldi. Kopernik devriminin öyküsü bu birkaç paragrafta söylenenden çok daha karmaşık idiyse de özünde iki temel betimleme -dairesel hareket kavramının yer merkezli durumdan güneş merkezliye ve sonra hareketin dairesel olmaktan eliptik olmaya- değişikliği yatıyor.

Üç Yeniden Kurma Problemi

Burada, başka yollardan da yaklaşılabilirse de, yeni bir betimlemeyle çözümler bekleyen üç problem daha var. Sayılar Oyununa benzemiyor, onların uzmanlaşmış bilgiye gereksinimleri yok.

✎ Zürefalar ve Devekuşları

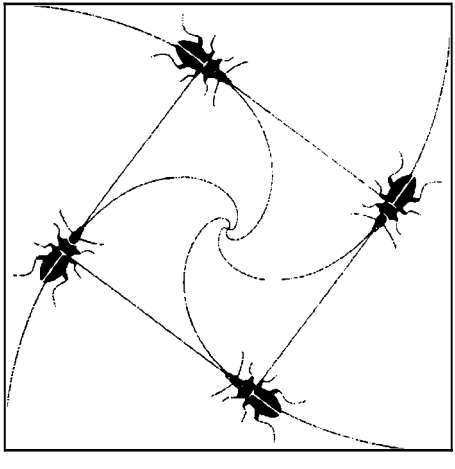
Hastanın parçaları görüp bütünleri göremediği tuhaf bir sinir hastalığı vardır. Bu hastalığın kurbanı biri birgün hayvanat bahçesinin bir bölümünü gezerken, başka şeyler arasında, otuz göz ve kırk dört bacak gördü. Bir arkadaşı gördüklerinin iki zürefa ile devekuşu olduğu açıklamasında bulundu. "Ya!" dedi hasta, muhakemesi hiç zayıflamış değildi. "Ben tam olarak kaç zürefa ile kaç devekuşu gördüğümü biliyorum." Öyleyse, oradakiler kaç taneydi? (Açıklık getirecek bir nokta olarak, bu bulmaca bu eksikliği aşırı uçtan alıyorsa da, insanların bir bütünü algılamak üzere bireysel özellikleri bütünleyemediği sinir hastalıkları gerçekten vardır.)

✎ Keşişin Yolculuğu

Keşişin biri bir gün güneş doğarken, hızlı olmayı ve geceleyin düşünmeyi amaçlayarak, bir dağa çıkmaya başladı. Sonuç olarak tepeye çıktı ve geceyi derin ve saygın düşüncelere dalarak yalnız geçirdi. Ertesi sabah yine tam gün doğumunda, tam aynı yoldan, ama aynı hızda değil, aşağıya inmeye başladı, bazen yokuş aşağı daha hızlı yürüyor bazen doğadan zevk almak için gezinir

gibi yavaşlıyordu. İniş yolunda, birçok tanıdık yerin farkına vardı. Şu soru karşısında şaşırmıştı: "Yukarı çıkarken günün aynı zamanında şimdi inerken olduğum aynı yerlerde miydim?" İniş gezisinde, yukarıya çıkarken aynı saatte, aynı yerde bulunduğu bir nokta olabilir mi, olamaz mı ve neden?

✎ Dört Bokböceği



Bir kenarı 30 cm. olan bir karenin dört köşesinde birbirini izlemek için eğitilmiş dört bokböceği duruyor. Eğitilmiş böcekler, "başla" sözcüğü ile, birbirlerine doğru ağır ağır yürümeye başlıyorlar. Her biri hep önündeki böceği amaçlayarak yürüyor. Bu, öndeki böcek sağa doğru hareket ettiği ve arkadaki onu izleyerek sağa doğru yürümek zorunda olduğu için, her böceğin yavaş yavaş sağ yana, merkeze doğru dönmesine neden oluyor (şekle bakın). Bunun sonucu bokböceklerinin karenin

merkezine doğru bir spiral çizerek karşılaşmalarıdır. Her birinin çizdiği yolun uzunluğu ne kadardır? Eğri karmaşık görünüyorsa da bu problem ileri hesaplama tekniği hatta cebir bile gerektirmiyor.

Yeniden Kurarak Çözümler

Bu üç problemin hepsi birer yeniden kurma ürünü.

Zürefalar ve devekuşları. *İlk problem en ulaşılabilir olanıdır. Tamamıyla alışılagelen bir tarzda cebirle çözülebilirdi. İnsan probleme, herhangi bir cebir metninde görülebilen bir yuvalanma problemi olarak bakabilir, bir anda iki eşitlik kurup onu çözer.*

Ne var ki zekice seçilmiş bir betimleme cebiri bütünüyle gereksiz kılar. Bir an için arka bacaklar görmezden gelinerek, zürefalarla devekuşlarının ön cephelerine göre düşünülebilir. Otuz göz, işlemde otuz bacağın kullanılmasıyla on beş ön cephe kurulabilir anlamına gelir. Geriye kalan on dört bacak arka bacakların göründüğü yedi arka cephe sağlayarak yedi zürefa oluşturur. Öteki sekiz cephe devekuşlarına ait olacaktır.

Keşişin Yolculuğu. *Birçok başka tür problem için olduğu kadar, sezgi problemleri için de en güçlü ve genel strateji, ustalıkla yönetilen zihinsel filmler -doğru ve yerinde hareketsiz görüntüler değil, aklın sinemasında oynayan olaylar dizisi- yapmaktır. Harvard'lı psikolog Steven Kosslyn ve başkaları tarafından son zamanlarda yapılan bir çalışmaya göre, aklın oldukça gerçek anlamda bir sineması vardır. Son araştırmalar, zihinsel betimlerin, beynin, görme*

sırasında da harekete geçirilen bir alanında yansıma bulduğunu gösteriyor. Deneklere gözlerinde canlandırma emri verdikleri zaman, Kosslyn ve meslektaş-ları, beynin 17 bölgesinde etkinlik buldular. İlginç olan, 17 bölgenin gözler tarafından farkedilen görüntülerin alındığı ilk bölge olmasıdır. İnsan gözlerini kapatıp gözünde canlandırdığı zaman beyin imgeleri, sanki görülüyorlarmış gibi gerçekten yansıtıyor.

Keşişin yolculuğu, basitçe, doğru bir tür zihinsel film üretiyor. İlk gün dağa tırmanan keşişi gözlerinizde canlandırın, gün ağarırken başlıyor ve keçi yolunu adımlamaya girişiyor. Şimdi de, ertesi gün aşağıya inen keşişi düşleyin, yine gün ağarırken başlıyor ve keçi yolundan aşağıya iniyor. Şimdi iki filmi alın ve üstüste koyun, öyle ki aynı anda oynasınlar. Yukarı çıkan keşişle aşağı inen keşiş yavaş yavaş birbirlerine yaklaşır. Bir noktada birbirlerini geçerler. İkinci gün aşağıya inen keşişle ilk gün yukarıya çıkan keşişin karşılaştıkları an keşiş, her iki gün, aynı yer ve aynı zamandadır. Kuşkusuz, bu anın ne zaman olacağını önceden tam olarak tahmin etmenin çaresi yoktur, ama bu aynı yerde olur, çünkü ikinci gün aşağı inen keşiş ilk gün yukarı çıkan keşişi geçer.

Dört Bokböceği. Bir problem için iyi bir çözüm, çoğu kez doğru tahminden ve onu doğrulamaya çalışmak için sınadıktan sonra gelir. Dört Bokböceği önemli bir ipucu içeriyor, matematik tekniğine gerek olmadığının bilinmesi. Bu, yanıtın çok basit olduğu izlenimini uyandırır. Eldeki en basit yanıt karenin bir kenarı, 30 cm. dir. Ama böyle bir yanıt denenip doğrulanabilir mi?

Verilenin yerine farklı bir zihinsel film geçirmek yararlı olur. Amaç böceklerin başlangıçta aralarında bulunan 30 cm. uzaklığı, yürümeyi asla düşünmeden, nasıl "bitirecek"lerini görmektir. Bunun yerine, onların buz üzerinde bulunduklarını düşünün. Her böceği, ipin ucunu ağzında tutan arkadaki böcekten ayrı tutmak için 30 cm. uzunluğunda bir sicimden yararlanılıyor. "Başla" sözcüğü ile her böcek ipi yemeye başlıyor. Yiyenlerin her biri önündeki böceğe doğru çekilmektedir, yürümek yerine kayarak, ama aslında hareketin yolu aynı kalır. Böcekler karenin merkezinde karşılaştıkları zaman, her biri bütün bir 30 cm.lik ipi yemiş ve dolayısıyla 30 cm. yol almış olur. (Bu problemi ve daha büyük ayrıntılarla nasıl çözüleceğini Knowledge as Design (Tasarım Olarak Bilgi)'de tartışmıştım, orada tam bir tartışma için düşünülüp taşınılacak daha güzel bir çift konu var.)

Yeniden Kurma Sanatı ve Becerisi

Yeni ve daha iyi betimlemeler nereden gelir de yapılır? Yanıt onların kendilerinin araştırılmalarıdır. Bir problem için daha iyi bir betimleme bulmak kendi içinde bir problemdir. Aslında, özgün probleme yeni bir saldırı planı için araştırma, bir planlama problemidir. Alan Newell ve Herbert Simon *Human Problem Solving* (İnsanca Problem Çözmek) adlı yapıtlarında, bir problemi çözmeye dolaysız yaklaşımların yanı başında bulunan "planlama alanları"nı yazıyorlar. Planlama alanında yapılan bir olasılıklar araştırması, sonradan özgün problemi ifade etmekte

kullanılabilecek yaklaşımlar ya da somut planlar üretebilir.

Yakalama, kuşkusuz, bulmanın daha iyi bir anlatımıdır, kendisi akla yakın olmayabilir ve başlangıçta göründüğü gibi, problemi çözmeye çabalamaktan daha kolay olması gerekmez. Araştırma genelde bir Klondike sahrasında olur. Biri, birinin daha iyi bir betimleme tarzına basitçe neden olmayabilir. Bir olasılıklar dizisi, yolu üzerindeki düzlüklerin içinden geçilip, kanyon ve vahalardan sakınılarak dikkatle incelenmeli. Bu, özgün problemden ya daha kolaydır ya da önceden tahmin edilenden zordur. Ama kimi zaman odur!

İyi bir betimleme bulmanın bir formülü yoksa da, yeni tartıştığımız durumlara bir göz atmak yöntem hakkında kimi ipuçları sunar. Zürefalar ve devekuşları'nda problem çözücü, verilen bilginin, otuz göz ve kırk dört bacak, avantajını elde etmek için bir yol aramalı. Zürefa ve devekuşlarının cephelerini kurma düşüncesi tam tamına bilgiyi bağdaştırma tarzıdır. Başka biri kurmaktan çok silme işlemi olabilirdi. Deyelim ki biri otuz gözü ve gözlere uysun diye otuz ön bacağı siliyor. Bu, geriye yedi zürefaya ait olması gerken on dört arka bacak bırakır.

Keşişin Yolculuğu'ndaki üstüste bindirilmiş zihinsel filmler, yukarıya çıkan keşişle aşağıya inen keşişi karşılaştırma çabasından gelebilir. Nesneleri -bir boya kırıntısını bir boya örneğiyle, güvenilir bir parayı sahte olabilecek olanla, bir aile fotoğrafını aynı olayda çekilmiş bir başkasıyla- karşılaştırabilmek için yan yana koymak olağandır. Dört Bokböceği'nde olduğu gibi, bir böceğin bir sonrakine doğru ilk adımını düşünün. Böcek karenin kenarı değerinde bir adım kullanıyor. Elbette, önündeki böcek ilk böceğin doğrultusunu biraz değiştiren bir hamle

yapıyor ama bu, düzeltme yapılıyormuş gibi görünmüyor. Özenle hazırlanan bu fikir, her böceğin onu önündeki böceğe bağlayan bir ipi yediği zihinsel filmine yol açıyor.

Kopernik'e gelince, onun yer merkezliden güneş merkezli modele dönmesi zamanın felsefesiyle verilen temeldeydi ama temsil eden terimler köksel değillerdi. Elemanlar hâlâ dönüyorlardı, herşey onların çevresinde döndükleri üzerine dayanıyordu. Einstein'ın durumu en olağanüstü görünebilir. Yine de, Einstein'ın bir ışık dalgası boyunca onun yanında yolculuk yapma fikri, araştırmada -hâlâ durmakta olana birşeyler hazırlayan- defalarca yeniden kullanılan bir strateji örneğidir. Damlayan muslukların hareketini dondurmak için stroboskop lambası ışıkları ya da aynı amaçla vınlayan vantilatör kanatları kullanıldı.

Bunların hiçbiri iyi betimlemelerin kolayca bulunduğuna kanıtlık etmiyor. Daha kötüsü, sezgisel olarak umut verici gibi görünen yeni bir betimleme uzun süre peşinden gidildiği halde hiçbir şey sağlamayabilir. Bununla birlikte örnekler hep, iyi betimlemelerin bütünüyle havanın dışından geldiği görüşüne karşı çıkıyor. Onlar tipik olarak, benimsemeyi ve betimlemeye ilişkin bildik hamleleri, cömertçe benzeşimden yararlanarak benimsemeyi içine alır. İnsan bir problemi yeniden kurmak için umut veren yollar arama konusunda zeki olabilir.

8
BUNDAN BAŞKA NE OLURSA

Baskı Altında Düşünme

Bu, bir sınavda şu problemle karşılaşan bir fizik öğrencisinin anlattığı öyküdür:

✎ Barometre

Yüksek bir binanın yüksekliğini ölçmekte barometreyi nasıl kullanabileceğinizi açıklayın.

Öğrenci şu yanıtı verdi, "Barometre binanın tepesine çıkarılır, ucuna uzun bir ip bağlanır, sokağa kadar indirilir, sonra yukarıya çekilir, ipin uzunluğu ölçülür. İpin uzunluğu binanın yüksekliğidir."

Bu, soruyu kesinlikle yanıtlıyordu, ama hiç te profesörün düşündüğü yanıt değildi. Barometre hava basıncının kullanılmasını ima ediyordu. Gökdelenin tepesinde hava basıncı dibinde olduğundan daha düşük ölçülürdü. Hava basıncı farkı insana binanın yüksekliğini hesaplama olanağı sağlardı.

Profesör, öğrencinin başkaldırıcı yanıtını nasıl ele alacağını şaşırdı. Bir hakeme danışma süreci şöyle sonuçlandı: Başka bir profesör karar için, öğrenciden soruyu yeniden ve kuşkusuz fizik bilgisini göstererek yanıtlamasının istenmesini ortaya attı. Sonuçta, öğrenci hava basıncını içermeyen ve tümüyle ikna edici kabul edilen birçok yanıt verdi. Yanıtlar şunları içeriyordu:

- Barometreyi binanın tepesine çıkarın ve çatının kenarından eğilin. Barometreyi bırakıp düşme zamanını bir kronometreyle ölçün. Sonra $S = \frac{1}{2} at^2$ formülünü (bu, düşme yüksekliği, yerçekimi ivmesiyle geçen zaman çarpımının yarısına eşittir der) kullanarak binanın yüksekliğini hesaplayın.
- Güneşli bir günde barometreyi dışarıya çıkarın, gölgesinin uzunluğuyla binanın gölgesinin uzunluğu ve basit bir orantı kullanarak binanın yüksekliğini belirleyin.
- Barometreyi alıp merdivenden çıkmaya başlayın. Merdiveni çıktıkça uzunluğunu işaretleyin [barometreyi dikine kullanarak] bu, barometre birimleri cinsinden binanın yüksekliğini verecektir.
- Barometeyi bir ipin ucuna bağlayıp bir pandül gibi sallayın, ve g (yerçekimi ivmesi) değerini sokak düzeyinde ve binanın tepesinde büyük bir doğrulukla saptayın. g'nin iki değeri arasındaki farktan, ilke olarak, binanın yüksekliği hesaplanabilir.
- Barometreyi alıp bodrum katına götürün ve onunla yöneticinin kapısına vurun. Yönetici yanıt verdiği zaman şöyle deyin: "Sayın Yönetici, elimde çok güzel bir barometre var. Bana bu binanın yüksekliğini söylerseniz onu size vereceğim..."

Bu öykü bütün problemlerin, tek doğru yanıtı olduğu varsayılan problemlerin bile, tek doğru yanıtlı olmadığının iyi bir hatırlatıcısıdır. Texas A & M'de yaratıcılık denetleyicisi Ronald Finke, burada yararlı bir ayırım sunuyor. *Yakınsak sezgi* ile *ıraksak sezgiyi*, farklarını göstermek için karşılaştırıyor. Atılımcı düşünüş için ikisi de gerekli ama yakınsak sezgi ulaşılması zor bir yanıt olduğu zaman ıraksak sezgi ise birçok yanıt olduğu zaman uygulanıyor.

Zor durum, zaten özel bir yanıt bildiğiniz, ya da hatta sahip olduğunuzu varsaydığınız, ötekileri dışlamaya eğilimli, doğru yanıt türünü bildiğiniz zamandır. Bu vaha tuzağıdır. Ona yanıt uzaklaşmadır. Problemler çoğu zaman göründüklerinden çok daha açık sonludurlar. Olasılıklar sonsuz ve engel, sıradan olanlar yığınında iyi gereksizi bulmaktır.

Uzaklaşma, İ.ö. Dördüncü Yüzyıl

Büyük İskender ve Gordian düğümü (kördüğüm) öyküsü, kuralları değiştirerek geleneksel çözümden uzaklaşmanın klasik bir örneği olarak tarih içinden geliyor. Yunan söylencesi söz konusu düğümün Frigya kralı Gordius tarafından atıldığını söyler. Bir kâhin, Gordion düğümünü çözmeyi başaranın tüm Asya'ya egemen olabileceği kehanetinde bulunmuştu. İskender kehanette alın yazısını gördü. Ne var ki, düğüm, çözmeye kalkanları şaşırtmakla hatırı sayılır bir ün yapmıştı. İnce noktaları açıkta değildi, İskender kılıcını çekti ve düğümü "çözdü"

İskender, problemler hakkında şunları söyleyen Einstein ile uzlaşabilirdi:

> Bir problemin oluşturulması çoğu zaman, sadece matematiksel ya da deneyimsel bir beceri sorunu olabilecek çözümünden daha esaslıdır. Eski soruları yeni bir açıdan dikkate almak, yeni olasılıklar, yeni sorular ortaya atmak, yaratıcı imgelem ve bilimde gerçek ilerleme işaretleri gerektirir.

İskender, bilimle az, fetihlerle çok ilgili idiyse de, eski bir soruya kesinlikle yeni bir açıdan bakmıştı. İskender'in taktiği hem etkileyici hem de can sıkıcı. İnsan İskender'in kesinliğine ve beylik sınırları dolaşır gibi kolayca geçivermesine hayran olabilir. İskender, aynı zamanda, hileciydi. Resmi kehanet her ne diyorduysa, hatta sadece "mahvetmek" bile demiş olsa, elbette ilahların düşündüğü düğümün parçalanması değildi. Yoksa öyle miydi? Belki de bu tam tamına Olimpos Dağının tepesinde ikamet eden ilahların anlamsız olmayan girişimleri türündendi. Her durumda, İskender Asya'yı fethe girişti ve çoğuna varar sağladı.

Bu, Büyük İskender öyküsü, psikologların kimi zaman *problem bulma* dediğine tipik bir örnektir. Problem çözmenin suskun oyun arkadaşı, problem bulma, herşeyden önce keşfedilmeyi ve çoğu kez çözüme giden yol boyunca yeniden tanımlanmayı gerekseyen problemler fikrine ad veriyor. Belli belirsiz ise de, çözümün başlangıçtaki görünümlerini, daha iyi bir çözümden ya da basitçe bir seçenek ve ilginç bir çözümden uzak tutanın çekici vahalar olduğu ortaya çıkabilir.

Modern Çağda Uzaklaşma

Dokunaklı başka bir problem bulma öyküsü, Ulusal Havacılık ve Uzay İdaresi'nin ilk uzay girişimleriyle ilgili. NASA, astronotları yörüngeden güvenle geri almak için, atmosfere yeniden giriş can sıkıcı problemiyle karşı karşıyaydı. Bir uzay aracı atmosfere saniyede 5 mil kadar hızla geri döndüğünde havanın sürtünmesiyle oluşacak ısı, astronotlar da içinde, materyallerin çoğunu buharlaştırabilirdi. NASA, problemi önce, belli bir çözüm türünün net görünümüyle, 3.500 Fahrenhayt derecelik bir sıcaklığa dayanabilen bir madde bulma sorunu olarak tanımladı. Böyle bir madde bulmaya çalışarak hatırı sayılır para harcandı, ama işe yaramadı. Çalışmalar sırasında bir yerlerde, birileri problem tanımını çok genel bir tarzda uzaklaştırdı. Sorun bu direnici niteliklerde bir madde bulmak değil, astronotların hangi vasıtayla soğuk tutulacağıydı.

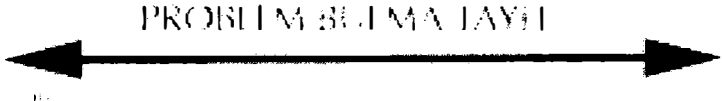
Problem, gerçekten seçkin bir çözüme, önleyici ısı kalkanına yol açacak biçimde yeniden tasarlandı. Bu seramik madde yeniden giriş sırasında yavaş yavaş yanar. Madde buharlaştığında uzay gemisinin arkasına akan kalıntı gemiyi ve astronotları sıcaktan uzaklaştırır. Böylece kesin çözüm başlangıçta belirtilenlere zıt bir tarzda işledi: Ama, ayak diremekten uzak, boyun eğdi, astronotları serin tutma sorununun özünü yumuşak başlılıkla çözdü.

Problem bulmanın başka bir çağdaş klasiği, 3M ürünü Post-its'in gelişmesiyle ilgili. 3M'deki buluculardan biri yeni bir yapıştırıcı üzerinde çalışıyormuş. Ama yazık ki, yeni yapıştırıcı bir türlü iyice yapışmıyormuş. Yatırım başarısız olmuş gibi görünüyordu. Ne var ki, 1.Kesimde tartıştığımız gibi, *yeniden*

amaçlama problem bulmanın önemli bir türüdür. Bulucu, dayanıklı olmayan bir yapışma ne için iyi olabilir diye sorarak yapıştırıcı için amaç yeniledi. İlk uygulama yapışkan bir bildiri tahtasıydı. Yazık ki, bu ürünün başarısızlığı yüzünden, sonraki notlarla tahta üzerinde toz ve kir birikti. Başka bir 3M bulucusu kilisesinin ilahi kitabından esinlendi. İlahi kitabında yerleştirilmiş sayfa işaretlerinin değişmeyerek bozulduğuna dikkat etti. Yeni yapışkandan biraz kullanmakla sayfa işaretleri yerinde kalabiliyordu. Sonuç Post-its'ti, olağanüstü başarılı bir ürün.

Problem Bulmanın Önemi

Problem bulma birçok çeşitlemesiyle geniş bir fikirdir ve bakınma, arayıp bulma, yeniden kurma ya da uzaklaşma ile yardımına koşulabilir. Problem bulma, var olan tehlikesiz bir dış görünüş durumlarındaki bir problem ya da fırsatın ilk bulunuşundan; engel çıkaran bir durum hakkında, yeniden niyetlenme de içinde, sorunlu olanın seçenek tanımlarını bulmaya; iyi tanımlanmış gibi görünen bir problemi, onun hakkında yeni düşünüş biçimleri açabilmek için, -uzaklaşma- beklenen türden bir çözümle yeniden tanımlamaya doğru sıralanabilir:



İlk bulunuş bir yana, problem bulmanın büyük duşmanı *çözüm istekliliği* denebilecek olandır. İnsanlar, çözüm doğasının hızlı bir görüntüsünü üretmek ve oradan yola çıkmak için yapışkan yeterince iyi yapışmıyor onun için daha güçlüsünü yapmaya çalışmalı- güçlü bir eğilime sahiptirler. Çoğu insan, geri durmaya ve aslında problemin ne olduğunu ya da hangi farklı tarzlarda kavranabileceğini sormaya gönülsüzdür.

Çözüm istekliliği, yaratıcılığa kesinlikle iyi hizmet etmez. Çözümün böyle zamansız doğmuş görünümlüsüne uzak durulmalı. Önemli kanıtlar yaratıcılığın epeyce bir bölümünü problem bulmanın yaptığını gösteriyor. En tanınmış çalışmalardan biri, psikologlar, Jacob Getzels ve Mihaly Csikszentmihalyi tarafından 1970'lerde yürütüldü. Onlar, bir sanat okulunda, düzenlemeleri için verilen çeşitli nesnelerle bir yaşam biçimi oluşturma isteğini nasıl yanıtladıklarını gözleyerek öğrencilerle çalıştılar. Öğrencileri gözlemek bir yana, yaratıcılığı bir panelde tartışılan öğrenci ürünleri edindiler. Onların analizleri bir takım problem bulma işaretlerini -başlamadan biraz önce materyalleri yeniden düzenlemek, ilerledikçe bölüm doğrultularını değiştirmek, yaşam biçiminin parçası olarak derin insanca konuları hesaba katmanın yollarını bulmak, o an için yaptıkları zaman bile yapılan çalışmayı hesaba katmamak- inceledi. Araştırmacılar, bu kişisel ayırt edici özelliklerin, panelle değerlendirildiği gibi, yaşam biçimleri yaratıcılığı ile olduğu kadar öğreticiler tarafından sağlanmış yaratıcılıkların genel değerlendirilmeleriyle de üst düzeyde ilişkili olduğunu gördüler. Ayrıca, yaratıcılık değerlendirmeleri, araştırmacılarla görüşmelerden anlaşıldığı kadarıyla, öğrencilerin problem bulma dereceleriyle de son derece bağıntılıydı.

Yazarlar birkaç yıl sonra ilk çalışmaları sırasında en yaratıcı gibi görünen öğrencilerin bir yerlere gelmiş olup olmadıklarını görmek için bir izleme çalışması yürüttüler. Problem bulmada daha çok uğraşmış olanların, yaratıcı verimlilikleri ile fark edilen profesyonel stüdyo sanatçıları olmaları olasılığının dikkat çeker biçimde, daha çok olduğunu buldular. Ama, daha sonraki bir izleme incelemesi özgün problem bulma verilerinden başarının tahmin edilebilirliğinde aşamalı bir kayıp bulunduğunu gösterdi.

Problem bulma ile yaratıcılık arasında bir çağrışımın daha ileri kanıtı öteki tipik yaratıcı alanlarda bulunmuştu. Getzels ve Csikszentmihalyi çalışmasının başka bir uygulamasında, Güney Georgia Üniversitesinden Michael T. Moore, öğrenci yazarlarla aynı işlemleri ve benzer bir problem durumunu kullandı. Yine sanatsal bir ürünün, yazılan bir deneme, özgünlüğü ile problem bulma düzeyi arasında bir ilişki bulundu. Daha çok problem formülleştirme aşamasında incelenen ve denemelerini daha çok çözüm aşamasında değiştirmeye gönüllü bu öğrenciler yaratıcılıkta daha yüksek değerlendirilmişlerdi.

Psikologlar, Carl Bereiter ve Marlene Scardamalia 1993 tarihli kitabları *Surpassing Ourselves* (Kendimizi Aşmak)'ta izlemeye değer muhtemel problemlere az çok duyarlılık gösteren özel bir alanda çalışan kişileri daha iyi kavramaya yönelik *umut vericilik* fikrini getiriyorlar. Alana ilgi duymayanların hangi girişimin değerli hengisinin değersiz olduğunu söylemek için biraz şansı varken, bunlar deneyimle bir umut kokusu alma yeteneği geliştirebilirler. Bereiter ve Scardamalia umut vericiliğe karar vermenin üç husus içerdiğini ima ediyorlar: amaca dolaysız uygunluk, birinin yeteklerine uygunluk ve daha ileri olasılıkların

belirtileri. Fethedecek yeni dünyalar arayan bir işadamının ya da fizikçinin, "Başarmak istediğimle X aynı yönde mi çaba harcıyor? Bunu yapmaya güç yetirebilir miyim? Yaparsam, bu başka şeylere yol açacak mı?" diye sorması iyi olur.

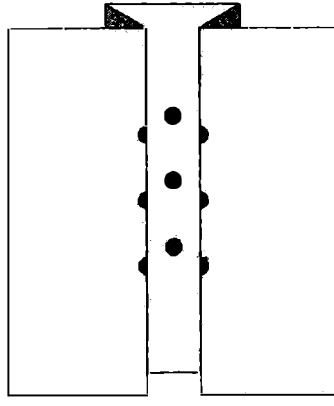
Eski Çözümlerden Sakınmak İçin Problemleri Yeniden Tanımlamak

3. Kesimden Dokuz Nokta problemini düşünün. İstenen, kalemi kaldırmadan dokuz noktanın hepsinden geçen dört doğru çizgi çizmekti. Bu sezgi bulmacası, problem çözücülerin birçoğunu çizgilerin karenin sınırları içinde bulunması gerektiğini varsayarak kanyon tuzağına düşürür. Bu varsayımdan bir kez kurtulundu mu, dört çizgiyi çizmek oldukça kolaydır.

Çözümünü zaten bildiğimiz bir tuzak da vaha tuzağıdır. Onu -"bundan başka ne olursa!"- diye reddettiğimizi varsayın. Dörtten az doğru çizgi çizerek bu dokuz noktadan geçebilir miyiz? (Daha kolaydır.)

Bir çözüm burada. Noktaların orta sütununa odaklanın. Sağ ve sol sütunların orta sütuna değeceği biçimde iki kenarı onun üzerine katlayın (Şekle bakın). Şimdi bir kalem alıp her üç dikey sütunu aynı anda işaretleyen dikey bir çizgi çekin. Açılan kâğıt bütün noktaların sadece bir çizgi çekerek işaretlenmiş olduğunu ortaya koyar.

Doğal yakınma "Ama kâğıdı katlayamazsınız!" biçiminde olacaktır.



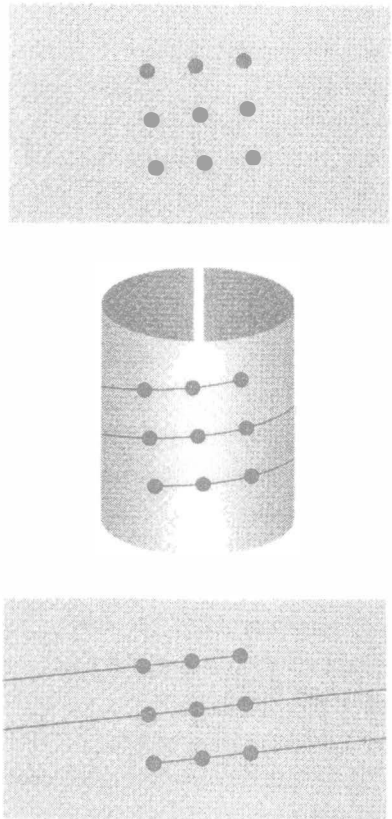
Kim demiş? Problemdeki ifade, kâğıdı katlayamazsınız diye bir şey söylemiyor.

Buna yanıt "Pekâlâ, söylenmeden kâğıdı katlayamayacağınızı ifade ediyor," biçimindedir.

Öyle mi? Sezgi bulmacaları, taktik olarak söylenmeden istenenlere tam olarak sahip olan tuzaklarla doludur. 2. Kesimden Maske problemini anımsayın: Yuvada maskeli bir adam vardı. Yuvaya gelmekte olan bir adam vardı. Orada neler oluyordu? "Yuva"nın bir mesken olduğunu sanabilirdiniz, ama bu tamamıyla bir varsayımdır. Aslında o bir beysbol alanı yuvasıydı. Sezgi problemleri için kural, koşul olarak konulanların ötesindeki herşeyin açık alan olduğudur.

Buradaki, Dokuz Nokta problemine başka bir barometre çözümü. Bir kâğıt parçası üzerine hafifçe eğik dokuz nokta koyun. Sonra kâğıdı silindir biçiminde kıvırın. İşlem sırasında silindiri yassıltın (doğru çizgiyi üzerinde çizmeyi sürdürerek),

silindir yukarı giden sürekli bir spiral çizgi çizin (şekle bakın). Yine bir doğru çizgi çizdiniz ve bütün noktalardan geçti.



Üç Barometre Problemi

Kitabın başlarındaki bulmacaları, "barometre" genel eğilimi içinde yeniden ziyaret etmek öğreticidir. Burada, bu kitapta boy gösteren ilk üç probleme resmi çözümü dışlamak için fazladan bir yol eklenmiş. "Barometre" çözümler mi var? Bakın bakalım ne bulabilirsiniz.

✎ Başka Bir Madeni Para

Adamın biri müze müdürüne bir madeni para getiriyor ve satmayı teklif ediyor. Madeni para "İ.ö. 542" damgalı. *Tarihte hiçbir yanlışlık olmasa da,* müze müdürü satın almayı düşünmek yerine polise telefon ediyor. Neden?

✎ Başka Bir Büyük Sahra

Büyük Sahra çölünde cip kullanıyorsunuz. Kumda yüzükoyun yatan, ölmüş birine rastladınız. Çevrede herhangi bir yerde hiçbir iz yok. Günlerdir izleri yok edecek rüzgâr esmemiş. Adamın sırtındaki çantaya bakıyorsunuz. *Açılmamış bir paraşüt bulamadınız.* Ne bulursunuz?

✎ Başka Bir Maske

Yuvada maskeli bir adam var. Yuvaya bir adam geliyor. Orada neler oluyor

Bu bilgi çok azdır, belki kimi soruların yanıtlarını duymak isteyeceksiniz. Maskeli adam hırsız mı? Hayır. Yuvaya gelen adam orada mı yaşıyor? Hayır. Maskeli adam yuvaya gelen adamın canını yakmaya mı gelmiş? Hayır.

Bu bir beysbol oyunu mu? Hayır.

Şimdi, orada neler oluyor?

Dilerseniz, hep olduğu gibi, sürdürmeden önce bunlarla en iyisini yapın.

Çözümler

Bu noktada olması gereken resmi yanıtların açığa vurulmasıdır. Ne var ki barometre ülkesinde resmi yanıtlar yoktur. Burada yapılabilecek en iyi şey, olanaklı kimi yanıtlar üzerinde tahminler yürütmektir ve okuyucularınki iyi ya da daha iyi olabilir.

Başka Bir Madeni Para. *Bulmacanın düğüm noktası madeni paradır. Üzerinde İ.ö. 540 tarihi olmasına karşın sahte olmaması nasıl olası olabilir? Pekâlâ, belki de para 1800'lerin bir antika oyunundan kalma oyuncak bir paradır. Müze bir oyuncak müzesidir. Seçenek olarak, belki de para İ.ö. 540'ta olmuş herhangi bir şeyi kutlamaya konu edilmiş az bulunur bir anı paradır. Müze bir madeni para müzesidir. Bu, müdürün satıcıyı tutuklatma sorununu ortada bırakıyor. Belki müdür paranın çalıntı olduğunu fark etti, satıcı bir suçluydu. Belki para bir anı paradır ve gerçeğe uygun biçimde böyle tarihlendirilmiştir, ama satıcı onu antika olarak yutturmaya çalışıyor ve bu nedenle tutuklanmayı hak ediyor.*

Olabildiğince zarif resmi yanıt yerine bu parmak şıklamaları gibi yanıtlar verilebilir mi? Elbette hayır. Madeni Para, öncelikle, Sindirellanın ayağının cam terliğe uyması kadar uygun bir yanıt yazıldığı için nadiren bir sürprizdir.

Hep aynı derecede işlesin diye sezgi probleminin özgün tasarımı ötesinde çözümler bekleyemeyiz.

***Başka Bir Büyük Sahra**. Adamın sırtındak çantada bulunabilecek olan açılmamış bir paraşüt değilse nedir? Adamı cinayet kurbanı yapan paraşüt gibi katlanmış katranlı muşambaya ne dersiniz. Dikkatli bir inceleme onu kimin hazırladığını sorgulamalı. Ya da, çanta belki de hızla izleri yok eden bir süpürge taşıyordu. Siyanür almadan önce, adam, bizi şaşırtmak için, kumları süpürüp ayak izlerini yok etmişti. (Gizi daha uzun zaman sürdürmek için, kuşkusuz, süpürgeyi kuma gömmüş olmalıydı.)*

***Başka Bir Maske**. Belki de softball oyunudur (Daha büyük ve yumuşak bir topla oynanan beysbola benzer bir oyun (Ç.n.)). Ya da belki adamın yaş günüydi: Erkek kardeşi -ve ötekiler- onu yuvada giysili bir sürpriz parti için bekliyorlardı. Seçenek olarak, adam sel baskını yerine geri dönen bir felaket kurbanı olabilir. Bu arada bir dalgıç yuvadan değerli birşeyler kurtarmaya çalışmaktadır.*

Yine, Başka Bir Büyük Sahra ve Başka Bir Maske hakkında algılamaya çalışma türünden bu fikirler, resmi özgün yanıtlar tarafından sağlanmış olabilir miydi? Hayır olmaz, ama biraz umulabilirdi. Alınacak önemli ders, resmi yanıta karşı çıkılabileceğidir. Klondike dünyasında sezgiye ulaşma, sahte umut vahasından kurtulma savaşımının -bu durumda, sahte olan, alışılmış "Burada olmalı, şunu yap!" anlayışında olduğu gibi, pek de çok yanılma duygusunda değil- iyi bir bölümündedir. Yeni bir sezgi aramanın en zor yanı basmakalıp ama ikna edici bir çözümden yüz çevirmek olabilir.

Gerçek Problemi Bulmak

Özellikle güçlü bir problem bulma "Gerçek problem nedir?" diye sorar. Özel bir problemle ya da karmaşık bir durumla karşılaşan kişiler çoğu zaman çözümün karakteri konusunda başlangıçta beklenenlerden uzaklaşan ve daha iyilerini üreten yanıtlara ulaşabilirler. Sorun mantığa aykırı gelen karakterdedir, çünkü, elbette buradaki "gerçek problem" değildir. Problem olan, birçok biçimde yorumlanabilmektir. Bu, sorunun, aklı, yararlı doğrultuda -durum konusunda daha esaslı olana doğru, problemin ne olabileceğini daha derin ve daha genel ifade edebilecek tarzlara doğru- dürtüklemesini sağlar.

Gerçek problemi sormak, problem durumlarında işe koyulmaya istekli bir stratejidir. Burada, okuyucuların denemek isteyebilecekleri ikisi var. Gerçek problemin nasıl tanımlanabileceğini ve önerilen çözümleri iyi düşünün.

✎ Asansör

Bu problem, ünlü eğitici, eleştirel ve yaratıcı düşünüş savunucusu Arthur Costa tarafından sık sık anlatılmıştır. Bir iş hanının yıllanmış bir yavaş asansör sorunu vardır. İkamet edenler problem konusunda çok dertliler, ve uzmanları çağıran bina yöneticisine bir şikâyetler yığını ulaşmış. Uzmanlar binanın yapısını değerlendirip asansörü daha yeni, daha hızlı bir modelle değiştirmenin binanın iyi bir bölümünü yıkmayı ve yeniden yapmayı gerektirdiğini -parasal olarak uygulanabilir bir tercih değil- saptadılar. Gerçek problem nedir ve bu konuda ne yapılabilirdi?

✎ Geyik

Araştırma enstitülerinden biri, bir koruluğun geniş bir bölgesinde yerleşmişti. Enstitü binalarına açılan tek yolun iki yanı çitlerle çevriliydi. Arada bir gidip gelen her sürücü yol boyunca bir geyiğe rastlardı. Kayıtlar incelendiğinde bunun alacakaranlıkta olma eğiliminde olduğu görüldü. Gerçek problem nedir ve bu konuda ne yapılabilir?

Çözümler

Açık sonlu problemlerin eşdeğerli olmayan doğru yanıtları bulunursa da, belli olasılıklar sunulmuş olabilir. Burada, bu iki problem üzerine bazı yorumlar var.

***Asansör**. Bu bölüm gerçekten olmuş, o nedenle özel bir yanıtı -yalnızca olanaklı değil gerçekleşmiş bir yanıtı- var. Probleme başka bir yaklaşım bulmak için yönetmen başka bir mimar tuttu. Bu mimar durumu değerlendirdi ve çarpıcı başarı sağlayan ve sadece birkaç dolar masraflı bir çözüm sundu. Yönetici marangozları çağırıp asansör girişine geniş bir ayna taktırdı. İnsanlar, asansör beklerken kendilerine bakarak, saçlarını düzeltip ceketlerini silkeleyerek zaman geçirdiler. Bu özel çözümün işlevsel uygunluğu basitti: Yöneticiye yakınmalar büyük miktarda eksildi. Büyük iskender öyküsündeki gibi, bu öykü de problemi -"asansör çok yavaş" tan "insanlar bezgin" gibi birşeye- yeniden tanımlamanın gücünü gösteriyor.*

Bununla birlikte başka çözümlere götüren başka problem tanımlamalarını düşünmek de değerlidir. Aşağıda gerçek problemin ne olduğu konusunda kimi olasılıklar var:

- *İnsanlar asansörü çok fazla kullanıyor. Merdiveni özel olarak çekici kılın ve oturanları yürümeye yüreklendiren bir sağlık kampanyası açın.*
- *Asansör, insanları onu yukarı çıkmak için olduğu kadar inmek için de kullanmalarından dolayı yavaş. Yüksekçe bir yere, insanları merdivenden inmeye yüreklendiren "Bedeniniz rica ediyor" gibi nükteli işaretler asın.*
- *İnsanlar ayakta beklerlerken rahatsız olurlar. Lobiye sandalyeler ve sıralar koyun, daha sabırlı bekleyeceklerdir.*
- *Belki de günün belli saatlerinde bir trafik yoğunluğu vardır. İş hanında çalışanlara iş saatlerini ayrı ayrı zamanlara göre düzenlemelerini önerin. Bu onlara çok rahatsızlık vermeyebilir ve tıkanıklığı azaltabilir.*
- *Belki de problem giriş çıkışı en çok olan ticari büroların binanın her yanına dağılmış olmasıdır. Birkaç ay içinde bürolarını sokak düzeyine daha yakın yerlerde yeniden yerleştirmeleri için onların işbirliğini sağlamayı düşünün.*

Geyik. *İnsanlar bu problemle karşılaştıkları zaman, çabucak onun özel bir görünümüne düşmeye ve oradan hazır bir çözüme atlamaya eğilimlidirler. Örneğin, kimisi bunu, problem çitin alçak olması biçiminde kabul eder, onun için de çözüm daha yüksek bir çit yapılmasıdır. Ama yüksek çit kendi alanından geçmekte olan geyiğin özgürce hareket etmesine zarar verir ve oraya gidip dönen kişiler*

için ormanın olağanüstü güzel görünümünü mahveder. O zaman gerçek problem nasıl anlatılabilir? Aşağıda gerçek problemin ne olduğu konusunda kimi olasılıklar var:

- *Geyik daha hareketli ve alacakaranlıkta arabalardan sakınmaya daha az hazırlıklıdır. Saatleri o süre içinde daha az kişinin geçeceği biçimde ayarlayın.*
- *Geyik, onun için tehlikeli olan sınırlı bir alanda yaşıyor. Yeniden yerleşeceği bir alana sahip olmak onu memnun edecektir.*
- *Geyik, arabaları kolayca göremiyor. Şoförlere alacakaranlıkta ön ışıklarından sonra arka sinyallerini de yakmalarını hatırlatın.*
- *Şoförler yana çekilmesine zaman tanımayacak kadar hızlı sürüyorlar. Daha düşük hız sınırları koyun ve hız engelleri yerleştirin.*
- *Karşılaşmalar sadece belli bölgelerde oluyor olabilir. Bunun yerlerini saptayın ve hız engelleri koyun.*

Fırsat Kollayıcı Yaratı

Birkaç yıl önce karım, Ann, aileye basit bir bilmece sordu, "Yaş olduğu zaman kuru olduğundan daha güzel olan nedir?" Resmi yanıt gökkuşağıydı: yaşken güzel ve kuruduğu zaman hiç olmayan gökkuşağı. Ama en büyük oğlum Tedd çabucak çok farklı bir yanıt buldu, "Bo Derek!"

Bo Derek, ıslakken kuru olduğu zamandan daha çekici olduktan başka, Bo'nun formunda gökkuşağının kavsi de vardır. Ted'in nüktesi, pek karşı çıkılamayan bir bilmeceyi bir sezgi problemine döndürüyordu. Genelde, içten gelen mizah anları çoğu kez fırsatçı sezgilerdir.

Ansızın oluveren buluşlar, küçük (bunun gibi) ya da büyük (Arşimet'in yer değiştiren su ilkesini buluşu gibi) olsun düş gücü bakımından olağandır. Ama yine de, fırsatçı mizahın ilginç bir tuhaflığı vardır. Ted'in düşüncesi gökkuşakları, Bo Derek ya da başka herhangi birşey üzerine şaka yapmak için değil genelde mizah için önceden ustalaşmış gibi görünüyordu.

Böyle durumlarda işe girişen genel atiklik kalıbı, *ters yorumlama kalıbı* diye adlandırılan biri olurmuş gibi görünüyor. Çocuk yetiştiren biri, delikanlıların, sık sık bir düşünceye bilerek yanlış anlam verip onu kastedilmeyen başka bir anlama çevirdiklerini bilir. Baba "Ev ödevinden önce TV yok," der. Onlu yaşlardaki "Haksızlık! O *herzaman* ev ödevinden önce. Yarının ev ödevi var, ertesi günün ve ondan sonraki günün de," der. Onlu yaşlardakiler böyle fırsatları çabucak yakalarlar. Onların ters yorumlama için iyi seçilmiş kendi kalıpları vardır. Ters yorumlama, açıkça, bir vaha tuzağını geleneksel yorumdan uzaklaşarak yanıtlama durumudur.

Çocuklar ters yorumlama kalıbını genç yaşta öğrenirler ve onu bir hızlı mizah makinesi olarak her tür durumda çalıştırır ve iş gördürürler. Gökkuşağı bilmecesine Bo Derek yanıtı, bilmecenin amacının ters yorumlanmasıdır. Ted'in aklından neyin geçtiği hakkında bir fikrim yok, ama şöyle bir şey olduğunu sanıyorum: "Islakken daha mı güzel? Pekâlâ, gökkuşağı olduğu

apaçık. Evet eveet, başka ne olabilirdi? Kavisler... Bo, aha! Bo Derek," Ters yorumlama kalıbı Ted'in yeni birşeylerle çıkagelmesini garanti etmeyebilir ama bunu denemeye o kışkırttı.

Daha önce tartışılan ansızın bulma durumlarının en çoğunda özel problemlere yoğunlaşmış kişiler vardı. Ama bu her zaman böyle değildir. İnsan yalnız özel problemlere ilişkin bilgi için değil genel türden fırsatlar -mizah ya da başka şeyler- için de atik olabilir. Şairler ve ressamlar, genel şiirsel ya da resimsel fare kapanları her zaman hazır olduğu için, bazen şiir ya da resimlerinin tohumlarını en ilgisiz yerlerde bulurlar. Bu böyle olduğu zaman, dünyada şurada burada edinilen bir Klondike alanı boyunca özgür araştırma türü anlamına gelir. Bu, insanı, tetikleyici kalıplar ve fırsatlar oluşturabilen birçok olayla temasa getirir.

İnsanların alışkanlık haline gelmiş konular -sıcak sobalardan ellerini kaçırması ve benzeri- için hızlı refleksler edinmesi anlaşılabilir bir şeydir. Haklı reflekslerin sezgi dolu ilişkiler kurmayı destekleyebildiğini gözlemlemek daha kışkırtıcıdır. Hayvanlar alemi bile tam bunun kanıtını sunar. Yunusların olağan eğitimi, standart şartlandırma teknikleri kullanır. Yunuslar ustaca bir gösteriyi iyi yaptıkları için ödül alırlar. Başlangıç eğitimi ustaca gösteri benzerleri için ödülleri içerir, daha sonraki eğitimin ödülleri onun incelikli ve güvenilir uygulamaları içindir.

Ama yunuslar yeni numaralar bulurlarsa ne ödüller alırlar? Karen Pryor, Richard Haag ve Joe O'Reilly, Hawaii Deniz Yaşamı Parkı'nda tam böyle bir deneme yönettiler. Pürüzlü dişli

bir yunustaki farklı davranışlar, oyundan oyuna geçebilen davranışlar için bir ödüller şeması kurdular. Yunus böyle soyut bir kavramı öğrenebilir miydi? Olabildiği ortaya çıktı. Bir süre sonra, kavradı ve sonradan kamuya açık gösteriler için yeni numaralara dönüşen, daha farklı biçimde, havaya fiske atar gibi tuhaf hamleler uydurarak ve burgu tarzında yüzerek, oynamaya başladı. Akla yakın olmayan Klondike problemlerini yunuslar bile çözebilir!

III. Bölüm

AKIL, BEYİN VE ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ

Burada atılımcı düşünüşün psikolojik yanını inceliyoruz: onun olağan problem çözmeden gerçekten farklı olup olmadığını; atılımlar sırasında akıl ve beynin özel bir aşırı hıza çıkıp çıkmadığını; ve atılımcı düşünüşte bilgi, bellek ve farkına varma kalıbının nasıl biçimlendiğini.

9
DENEME ATILIMLAR

Kovuşturma İçin Tanıklık

Arşimet'i banyosundayken, Darwin'i Malthus okurken, Gutenberg'i şarap festivaline katıldığı zaman ve bu kitapta, bireylerin temel atılımcı düşünüşte ani sıçramalar yapar gibi göründükleri anları inceledik. Bu ve başka durumları işlemekle, sistematik atılımcı düşünüşün gelişmesini tartışmak farklıdır. Normal ardışık uslamlamadan tamamıyla farklı bir tür Klondike mantığı içerir.

Nobel ödülü sahibi Herbert Simon da içlerinde dört algıcı psikolog, farklı bir görüş ileri sürdü. Onlar bu kitapta tanıtılan atılımcı düşünüş hakkındaki fikirlerle -aslında onlar çalışmalarını yaptıkları sırada bu kavramlar açık açık anlatılmış bile değildi- meşgul olmadılar. Ama yine de, fizik ve kimya tarihindeki araştırmacı bilimsel uslamlamanın, bilimdeki atılımların "olağan problem çözme"sini yansıttığını öne sürdüler. Sonuçlar olağanüstü olabilir, ama sadece, buluşlardan olağanüstü bilim

adamı bilgi ve zekâsının sorumlu olmasından dolayı. Yönteme göre, onun olağan işi -olağan problem çözme- budur.

Pat Langley, Herbert Simon, Gary Bradshaw ve Jan Zytkow -bundan sonra Dörtlü diye anılacak- görüşlerini 1987'de *Scientific Discovery* (Bilimsel Buluş) adlı, adına yakışan bir kitapta özetlediler. Bilimin ilerlemesini, anlaşılması zor zihinsel güçler tarafından olası kılınmış ansız buluş öyküleriyle mitleştirme eğilimine karşı, tamamıyla haklı olarak uyarıyorlar. Onlar, ani buluş gibi bakılabilecek olanın genelde, daha çok, değerlendirilerek gelişen bir tür -bu kitapta, problem çözücünün bir çözüm üzerinde giderek artan biçimde yuvalanabildiği, yuvalanma alanında problem çözme denilen- problem çözme olarak açıklanabileceğini göstermeye çalışıyorlar.

Dörtlü'nün incelediği olaylar aralığı etkileyici bir bilimdeki buluş türleri dizisi. Yapay zekâ programlarının sayısal veri tablolarından önemli formüller bulmaya nasıl çalışabildiğini, daha karmaşık veri tablolarından özgün biçimde var olmayıp yaradılışında bulunan (örneğin, kütle) özellikler önermeye ve bunlara dayalı buluş formüllerine nasıl geçildiğini, bileşiklerin, kimyasal reaksiyon verilerinden elementleri ve elementlerin oluşturduğu çeşitli bileşik maddeleri nasıl saptadığını ve daha birçoğunu örneklerle gösteriyorlar. Onların çalışmaları bilimsel buluşu mitoloji haline getirmeyi önlemekten kesinlikle daha çoğunu yapıyor. Ama, sonuçlar bilimsel buluş için ardışık uslamlamanın atılımcı düşünüşten daha çok hesaba katıldığını gerçekten gösteriyor mu? Gelin konuyla ilgili üç duruma, Gezegenlerin hareketi hakkında Johannes Kepler'in buluşları, Max Planck'ın karagövde ışınımı için bir formül türetmesi ve

Lavoisier'nin oksijen kuramı- kovuşturma için üç kanıta bir göz atalım ve tanıklıklarını ne denli iyi desteklediklerini görelim.

Kepler Bilgisayar Gibi

Bilimsel araştırma ürünlerinin en etkileyicilerinden biri, bir durumun önemli değişkenleri arasındaki ilişkilerin bireşimi olan karmaşık bir formüldür. Böyle bir formül verilerin ötesine olağanüstü büyük bir sıçrama gibi görünüyor. İnsanın hiçbir veri tablosunda anlam çıkaramayacağı bir cebirsel ilişki. Formül sihirbaz şapkasından tavşan çıkar gibi ortaya çıkıyor. Herhalde atılımcı düşünüşün iş başında olduğu kestirilebilir.

Ama belki de değil. Bilimsel buluşta atılımcı düşünüştense ardışık düşünüşün rolü konusunda en başarılı tartışmalarında Dörtlü, insanın, bir veri tablosunun anahtar ilişkiler ifade eden bir formül için sistematik biçimde uslamlamasına ne kadar sık olanak sağladığını gösteriyor.

Konuya ilişkin bir durum için, Dörtlü, Kepler'in gezegen hareketi konusunda üçüncü yasasını inceledi. Kepler, gezegenin güneşe uzaklığının küpü, güneş çevresindeki dönme periyodunun karesi ile orantılıdır diyen üçüncü yasasını 1618'de türetti. Formüllendirilirse $D^3 = C \times P^2$ (burada C bir sabittir) ya da $D^3 / P^2 = C$ dir. Böyle bir sayılar tablosu veren Dörtlü, insanın bu karmaşık ilişkileri nasıl türetebileceğini gösteriyor. Onlar Kepler'in yaptığı buydu demek iddiasında değiller; daha çok bunun yapılabilir bir uslamlama türü olduğunu ve sık sık yapılmış olduğunu söylüyorlar.

Başlangıç noktası, aşağıda görülen veriler tablosunun ilk iki sütunudur (başlangıçta son üç sütun boştur), onlara üç, A, B ve C, gezegen için güneşten uzaklıkları ve periyotları yazılır. Kolaylık olsun diye A'nın güneşten uzaklığı ve periyodu birim olarak alınır ve öteki gezegenlerinkiler bu birim cinsinden ifade edilir.

İlk iki veriler sütunundan gizli formüle bir dizi stratejik adım yol gösterir. Bu sütunları, bütün sayıların eşdeğer olduğu bir sabit sütununa varmak üzere birleştirmeye çalışarak aritmetikle yapmak asıl amaçtır.

Gezegen	Uzaklık, D	Periyot, P	D / P	D^2 /P	D^3/P^2
A	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
B	4.0	8.0	0.5	2.0	1.0
C	9.0	27.0	0.333	3.0	1.0

1. *İki değer birlikte arttığı zaman, bir sabitle sonuçlanabileceği için onları bölün.* Uzaklık ve periyot A, B, C dizisinde birlikte artıyor. Bunun için onların bölümü *D/P* sütununu yaratıyor. Böyle olduğunda sonuç sabit değildir, ama sayılar çok küçük ve o nedenle bir sabite daha yakındır.

2. *Bir değer artarken başka biri azaldığı zaman, bir sabitle sonuçlanabileceği için onları çarpın.* Uzaklık A, B, C'de büyüdüğü halde yeni *D/P* sütunu gittikçe azalıyor. Onun için *D* ile *D/P*'yi çarparak yeni D^2/P sütununu elde edin. Ama bu sütun da hâlâ sabit değil.

3. *2'deki stratejiyi yine uygulayın:* Yeni D^2/P sütunu artarken D/P azaldığı için. Bunun için onları çarparak D^3/P^2 bulun. İşte şimdi sabit!

4. Eğer bir sabit sütunuyla sonuçlandıysa, bu kendi formunda bir formül üretir: aritmetik sabiti eşitliyor. Bu durumda, formül aritmetik olarak şöyle yansıtılıyor $D^3/P^2 = 1.0$.

Bu stratejiler, kuşkusuz, tam dolaysız bir yanıt bulamadan, sütunların öteki kombinezonlarına da uygulanabilirdi. Bununla birlikte, bir sabit sütununda yuvalanabilmek üzere araştırılacak pek olasılık da yoktur.

Dörtlü, adı, bilimsel uslamlamaya gözlemden gitmek için genel kurallar vermeye çalışan on altıncı yüzyılın Britanyalı filozofundan alınma, BACON adlı, çokbilmiş bir yapay zekâ programı betimliyor. BACON çok daha zor durumları yönetmek için ek stratejiler kullanarak yukarıda anlatıldığı gibi akıl yürütüyor. Bir veriler tablosu bu verilerin düzenlerini yakalayan karmaşık bir formülden çok uzakmış gibi görünebilir, ama BACON'ın başarısı, usavurma kalıpları sistematiğindeki boşluğun, sayı kalıplarındaki -bir sezgi sıçraması gerektirmeyen- sayısal ipuçlarını birinden ötekine izleyerek doldurulabildiğini gösteriyor.

Max Planck Akla Yakın Bir Kipte

7 Ekim 1900'de, fizikçi Max Planck, karagövde ışıması denen fiziksel bir olgu için önemli bir formül türetti. Burada bizi ilgilendiren karagövde ışınımı ile özellikle ilgili gerçek değil.

Planck'ın çözdüğü problemin 1900'de adamakıllı tanınmış olduğunu ve hakkında oldukça çok görgül (amprik) veri toplanmış olduğunu söylemek yeter. Işığın herhangi bir frekanstaki şiddetini önceden bilmek için bir formül gerekiyordu. Hareket noktası, Alman kuramsal fizikçi Wilhelm Wien tarafından 1896'da önerilmiş bir fomüldü.

Planck 1899'da bu formülün doğruluğunu klasik fizik yasalarından akıl yürüterek göstermeyi düşündü. Yazık ki görgül araştırmalarla biriken sonuçlar formülün herşeye karşın yanıltıcı olduğunu gösteriyordu. 7 Ekim 1900'de bir denel fizikçi, Planck'a belli uç durumlar için Wien'in formülünün açıktan açığa başarısız olduğunu gösteren yeni veriler bidirdi. Bu yeni veriler dizisiyle, başka, daha basit bir formül ele geçmiş gibi görünüyordu.

Planck, o akşam, hem Wien'in formülü hem de aşırı uç durumu formülü ile, ikisi arasında interpolasyonla yeni bir formül oluşturdu. Planck'ın formülü fiziğin gelişmesinde çok önemli bir rol oynadı. Yıllar geçtikçe, o kuvantum kavramlarını gerektiren formül için temel kabul edildi. Formül, kuvantum devriminin uyarılmasına katkıda bulundu.

Bütün bu koşullar atılımcı düşünüşün bir bölümü izlenimini uyandırıyor. Ama yine de Dörtlü, Planck'ın bir tür sıçrama yaptığının düşünülmesine karşı uyarıyor. Onlar, Planck'ın emrine verilen bilgiyle herhangi bir uzman matematiksel fizikçinin hedeflenen formülü görece olarak çabuk bulup çıkarabileceğini ima ediyorlar. Konularını kanıtlamak için sekiz çağdaş fizik bilim adamı ve uygulamalı matematikçiye özgün iki formül verdiler. Dörtlü problemin kaynağını belirtmedi.

Sekiz bilim adamının beşi ve iki dakikadan az zamanda Planck'ın verdiği yanıtın aynını verdi. Hiç biri, Planck'ın son formülünü türetinceye kadar, bunun karagövde ışınımı problemi olduğunu fark etmedi. Planck'ın çözümü tarihsel perspektifle bir atılım belirlediği zaman bile, Planck için bir yuvalanma problemiydi.

Kimi zaman, problemde tanım kaymalarının ve problemi yeniden sunmanın -daha önce yeniden kurma dediğimiz- atılımların anahtarı olduğu tartışılmıştır. Dörtlü bunu kabul ediyor ama bu kayma türlerininin mitleştirilemiyeceğini de vurguluyor. Yaratıcı atılımların birçoğu, problemleri ilk tasarlayandansa eski problemlerle etkin biçimde uğraşanları kapsıyor. Karagövde ışınımı bulmacası, Planck çözmeden önce on yıllarca başkaları tarafından da açık açık söylenmişti. Dahası, yeni bir problem tanımı ya da problemin yeni tanımını aramak bir tür problem çözmenin ta kendisidir. Böyle çabalarda başarı "normal problem çözme" için ek bir zafer olarak hesaba katılabilir.

Dörtlü, bilimsel buluşta sezginin yerine temelden bir karşı çıkış yerleştirmek için ortaya çıkıyor. Ne var ki bildirileri ilk önce ne gibi göründüğünü tam olarak söylemiyor.

Onlar, ani buluş hakkında övgüye değer amaç, edebiyattaki açıklamalar sunmaktansa, kutsal sihir anlarını bulma eğilimine ilgi duyuyorlar. Ani sezgiyi açıklığa kavuşturmak üzere, sezgi için yeni adlar dizinine girenden, daha azını yapan birçok kavram önerilmiş. Dörtlü, böyle gölge düşürücü manevralarla az sabırlı görünüyor. Üstelik, buluş öyküsünün yuvalanma yanını etkin biçimde kanıtlıyorlar: Önceden varsayılabilmiş olandan çok daha fazla ardışık uslamlamayla yapılıyor olabilir.

Yine de, benim görüşüme göre bu doğrultuda çok uzakta bulunuyorlar. Onlar Klondike ve yuvalanma alanları arasında bir fark gözetmeksizın, açıkça belirtmeden, bilime karşı çıkışların hemen hemen tamamıyla "akla yakın" düşünüş sayesinde, hemen hemen tamamıyla "normal problem çözme" sayesinde karşılanabileceğini ima ediyorlar.

Böyle bir görüş çok uzağa gider. Dörtlü'nün yuvalanmaya yoğunlaşma yöntemleri gerçek Klondike olgusunu maskeliyor. Max Planck'ın öyküsü ve karagövde ışınımının kendisiyse konuyla ilgili iyi bir durum sunuyor. 1900'ün o gününde Planck'ın uslamlaması bir yuvalanma karakterinde olmuş olabilir, bu daha uzum bir sürecin sadece bir adımıdır. Doğru formülü bulmak, kabul edildiği gibi, onun önemine pek büyük bir meydan okuma değildi. Planck, formülü matematiksel bir ustalıkla buldu ama formülün neden geçerli olduğu konusunda bir açıklama hâlâ eksikti. Böyle bir açıklamanın yapılması haftalarca çalışmayı gerektirdi; 7 Ekim'de başlayan çalışma kasımı buldu.

Açıklama, kuvantum kuramının temellerine varan bir biçimde olasılıkların kullanılmasını içeriyordu ama Planck bunun farkında bile değildi. Planck'ın ortaya attığı manevranın anlamına, Albert Einstein ve Paul Ehrenfest tarafından dikkat çekildiği 1905 ya da 1906'ya kadar da farkına varılmış değildi. Oysa Planck'ın formülü buluşu güçlü bir yuvalanma karakterine sahipti, çok daha yavaş olan, bir açıklama oluşturma ve öneminin farkına varma süreçleri, Klondike sahrasına daha yakın birşeylerden geçen araştırmalar izlenimini veriyor.

Lavoisier'nin Sıçraması

1700'de, ateş bir madde gibi düşünülürdü. Oksijenin atası yanma kuramı, 1600'lerde su yüzüne çıkan flojiston kuramıydı. Flojiston, toprak, hava, su ve ateşin dört element olduğu antik fikrine dayalı yanma açıklamasının bir bölümüydü. Fikir, bir şey yandığı zaman flojiston açığa çıkar biçimindeydi. İnsan alevde flajistonun çıkışını gerçekten görebilirdi. Onun için kömürün yanışı şöyle bir formülle ifade edilebiliyordu:

kömür + hava ⟶ flojiston + kül + hava

O zamanın bilim adamları havanın olanak verici bir etken, bir tür katalizör gibi etkilediğini düşünüyorlardı. Bunlara benzer reaksiyonlardan karbonun kül ve flojistondan oluştuğu sonucuna varmışlardı. Flojiston kuramının bir parçası da metallerin maden filizlerinden elde edilmesi sırasında oluşan ve şöyle temsil edilen bir reaksiyondu:

demir filizi + kömür + hava ⟶ demir + kül + hava

Bu, kömürden açığa çıkan flojistonun, sonradan, üretilen demirle birleştiği biçiminde yorumlanıyordu. Bu, reaksiyonun yürüyüşü sırasında, flojiston kömür üzerinden demir filizine geçti demektir. Bu nedenle demir, demir filizi ve flojistondan yapılmaydı.

Flojiston kuramının, modern kimya bakış açısından, tuhaf karakteri tam olarak gelişmemiş birşeyleri olmasındandı. Flojiston kuramına göre kömür bir kül ve flojiston bileşiğiydi ve kül elementel bir maddeydi. Ama modern kimyaya göre

kömür bir elementtir (karbon) ve kül bir kömür ve oksijen bileşiğidir. Flojiston kuramına göre demir, bir demir filizi ve flojiston bileşiği ve demir filizi elementel bir maddedir. Oysa, modern kimyaya göre, demir bir elemttir, ve demir filizi bir demir ve oksijen bileşiğidir

1700'lerin sonunda, flojiston kuramı sıkıntıya düştü. Joseph Priestley modern anlamda reaksiyonlar denedi, cıva ile oksijen cıva oksit oluşturdu. Bu metal oksitlerin saf element oldukları fikrine meydan okuyordu. Buna ve başka fikirlere dayanan Lavoisier, oksigeni bugünkü yerine oturtan ve metallere bileşik değil element mumelesi yapan oksijen kuramını önerdi.

Ne var ki, Lavoisier'nin açıklamalarında flojistona benzer bir fikir uzun süre sürüklendi kaldı. Flojiston gibi bir şeyin bulunması gerektiğini düşünüyordu. (Herşey bir yana insan alevi görebiliyordu.) Ona "kalorik" dedi ve bir bileşik gibi görünen, oksijen bileşiği olarak elde tuttu. Böylece flojistondan kalorik'e -ve sonuçta kalorik sızmasına- hal değişimi, esas olarak yeniden gözden geçici bir karakterdeydi. Bileşikleşen elementeldi, elementleşen bileşikti.

Dörtlü -Langley, Simon, Bradshaw ve Zytkow-, bir maddenin birçok başkasını ürettiği zamanı, birçok bileşiğin biri formunda birleştiği zamanı dikkate alan ve yukarıda bileşiklerden elementler oluşturma ve elementlerden bileşikler yapma olarak özetlenmiş olan kimyasal reaksiyonlardan sonuç çıkarabilen, (flojiston kuramını ortaya koymuş Alman kimyacının adıyla) STAHL denen bir program tanıtıyor. Çıkmazları geri çevirme yetenekli akışkan bir program, STAHL belli bir analizdeki tutarsızlıkları farkedip seçenek bir analiz araştırabiliyor.

STAHL, flojiston kuramının açıklamasını yaparak zamanına uygun verilerin büyük bir bölümünün tutarlı bir yorumunu sunmaya yeteneklidir. Verilerin tutarlı bir yorumunu yaparak Lavoisier'nin kalorik ve oksijen kuramının açıklamasını sunmaya da güç yetirebilir. Hem flojiston hem de kalorik'i içeren ve verilere göre element kabul edileni de bileşik sayılabilecek olanı da koruyarak karma bir kuramın gösterilmesine bile yeteneklidir.

Ne var ki, STAHL kuramda bir değişiklik gereği bulmaya yetenekli değildir. Dörtlü, Lavoisier'nin uslamlama karmaşasını aşağıdaki gibi yorumluyor: Lavoisier'nin verileri

> kalorik'in...kömürdense oksijen gazından geldiğini kanıtlamak, Lavoisier'ye aslında yeterli değildi. Lavoisier'nin oksijen gazının kalorik içerdiği inancı, maddenin gaz hali ilkesine göre önceki kalorik fikrine dayanıyordu. O, ısıtmanın işe karıştığı birçok reaksiyonda, bir tür havanın kullanılmadığına ve havanın absorplandığı reaksiyonlardaysa ateş ya da ısının kullanılmadığına dikkat etti. Kısacası: ateş içeri, gaz dışarı; ateş dışarı gaz içeri. Sonuç, herhangi bir gaz kalorik içerir.

Ve "Fransız kimyacı geniş ölçüde yapılmış genellemeler kullandı (bütün asitler oksijen içerir, bütün gazlar kalorik içerir) ve çoğu kez tersini söyleyen olaylardansa genelleme sonuçlarını kabul etti."

Bu açıklama, Lavoisier'nin Klondike durumu gibi birşeyle karşılaştığını gösteriyor. STAHL tarafından modeli yapılan düzeyde uslamlama, Lavoisier, özellikle birkaç uyuşmazlığı hoşgörse, her hangi bir çare bulabilirdi. STAHL'un kuramları değiştirme nedeni ve bunu yapmak için bir mekanizması yok.

Element neydi, bileşik neydi karşıtlığının kuramını geliştirirken işin içine daha çok bu iki uç arasına köprü kuran uslamlama düzeyleri kattı.

Atılımcı Düşünüş Yaşıyor

Johannes Kepler ve gezegen yörüngeleri, Max Planck ve karagövde ışınımı, Lavoisier ve oksijen hep bilimsel bulucu karakterine ışık tutan durumlar. Birincide, yapay zekâ taklitlerine göre, sonuçlar, atılımcı düşünüş mantığındansa (her ne kadar Kepler'in yaptığı aslında başka bir şey idiyse de) veri tablolarından metodik uslamlamayla elde edilebilirdi. Öteki iki durumda, bu, herhalde daha az akla yakın. İşe, daha çok, olağan akla yakın problem çözme karışıyormuş gibi görünüyor.

Ama bunun hiçbiri Langley, Simon, Bradshaw ve Zytkow tarafından sunulan sonuçların reddi olarak alınmamalı. Dörtlünün çalışması kesinlikle önemli bir ders içeriyor. Çünkü tam olarak dıştan bakan birinin gözüyle, bir buluş nispeten çabuk ortaya çıkar, atılımcı düşünüşün iş başında olması gerektiğini varsaymak için neden yoktur. Bulucular, yolun her adımında geniş bir yuvalanma olasılık alanı sayesinde ipuçlarını izliyor olabilir. Dıştan bakan biri, Sherlock Holmes'u iş başında izleyen Watson gibi, alanı kavrayış inceliğinden yoksun. Bir veri tablosunda ya da dıştan bakanın sağlayabildiği bir çift yaklaşıklık formülünde yönelinen doğrultunun birçok ipucu vardır. Aslındaysa, zamanın büyük bir bölümünde bilim Klondike sahrasında kayıp durumdaydı, tam anlamıyla çokaz yuvalanma fırsatı vardı.

Ama yine de, buluşun karmaşık ve gerçekçi durumları, Klondike ve yuvalanma karakterlerinin karışımı problem alanları içerir. *Scientific Discovery* (Bilimsel Buluş)'da verilen analizlerde vurgu, akla yakın olmayan Klondike olgusunu maskeleyen yuvalanma ucu üzerinde. Ama yakından bakıldığında, algılama çabasının canlı ve bilim dünyasında, öteki dünyalarda olduğundan daha iyi olduğu görülüyor.

10
ZİHİNSEL BİR AŞIRI HIZ VAR MI?

Büyüleyici Algılama Çabasının Gizi

Burada, Arşimet vine banyosundadır. Ona, bir yumuşama sağlamak için bir kez daha bakalım, belki de Hiero'nun bulmacasına ya da başka bir şeye kafa yormaya o kadar da hevesli değildir. Ama bu ona, yardımcı olamıyor. Aklı problemle doygunluk halinde. Her su ona, banyo küvetine yerleştiğinde yandan taşan suyu hatırlatıyor. Su. Hacim. Hiero'nun tacı. Hepsi, bir sezgi anında yerdeğiştirme ilkesini üreterek, bir algılama çabasıyla birlikte geliyor.

Burada olan nedir? Klondike bakış açısı, onun bir tür yapısal ifadesini -bir Klondike olasılıklar sahrası içinde, sonunda anlık kısa bir yuvalanma bölümü bulunan, bu durumda taşan suyun harekete geçirdiği bir araştırma sorunu- verir. Ama, çözümü banyo küvetinin dışına çıkarmak için psikolojik olarak, akılda ve beyinde olan nedir?

Ani sezgi deneyimi öylesine olağanüstüdür ki, esin (inspiration) içeren olağanüstü açıklamalara başvurmak doğaldır. Esin, *inspiration* terimi Latince *inspirare* "içe üfleme" sözcüğünden gelir. Inspiration'un ilk ve en önemli anlamı tanrılardan insanoğlunun içine üflenen sezgi akışıdır.(Esin sözcüğü ile karşılanması da bu anlayışı yansıtır. (Ç.n.)) Esin fikri, sezgilerin hiçbir yere ulaşmadığı, beklenmedik bir olay genel deneyimini yankılandırıyor. Esin en yüksek zihinsel aşırı hızdır.

Akıl biliminin yavaş yavaş gelişmesiyle, esinin kaynaklarını, kutsal kökenli kaynaklardan çok karmaşık zihinsel mekanizmalarda aramak doğal olmaya başladı. Sezginin fabrikası ve fabrikatörü perde arkasındaki bir tanrıdan çok aklın kendisiydi çözümlemesinin nasıl değiştiğine dikkat edin. Usavurma ve algılama normal süreci, sezgi başarısının parlaması için yetersiz görünüyordu, onun için daha çok özel bir süreç, ötekilerden farklı bir psikolojik hız aşımı araştırılmıştı.

Arthur Koestler'in 1964 tarihli *The Act of Creation* (Yaratma Eylemi) adlı kitabında ileri sürdüğü bisosiasyon (bisociation) fikri böyle bir şeydi. Daha çağdaş başka bir örnek, sezginin açıklanması için Janet Davidson ve Robert Sternberg tarafından ön plana çıkarılan üç algılama süreci, seçimli kodlama, seçimli birleştirme ve seçimli karşılaştırmadır. Yine de farklı dolanımlı başka bir aşırı hız, aklın problemden uzak zaman harcadığı yerde, bir ekmek kızartma makinesi gibi sessiz çalışmayı sürdürürken nasıl oluyorsa ansızın bir çözüm çıkarıverdiği, kuluçka dönemidir. Bu üç kavramın üçü de kesimde daha sonra daha ayrıntılı olarak tartışılacak.

Böyle öneriler baştan çıkarıcıdır. Onlar farklı süreçleri

kesinlikle farklı bir insanca deneyim türüne ilişkilendirirler. Ama, bu eylemin bir riski vardır. Risk için sağlam bir sözcük bile vardır: *hypostatization* (temel bir nitelik vermek (Ç.n.)). Bu, birşeye özdeksel varlık yakıştırmak, gerçekten var olmayan "birşey"in özünü yakalamak anlamına gelir. Sıcak ve soğuk deneyimimiz mükemmel bir aceleci hipostatizasyon örneği oluşturur. Eski bilim adamları da bugünün delikanlıları da soğuğun nesnelerde yaradılıştan var olan, maddenin bir türü olduğu çok doğal sonucuna yönelme eğilimindeler. Ama fizik, soğuğun basitçe sıcağın yokluğu olduğunu öğretiyor. Her ne kadar biz onu farklı birşey olarak yaşıyorsak da, değildir.

Mizah, insanca deneyimin sezgiye daha yakın bir yanına başvurarak düşünülür. Nüktelerle sezgi problemleri arasındaki benzeşim daha önceki kesimlerden birinde açıklandı. Sezgi problemleri gibi, iyi nükteler de ani bir kavrayış ürpertisi salıverir. Bu fikirleri yaşama geçirmek için, buraya Boston'lu komik Stephen Wright'tan başka bir fıkra aldık:

> Civardaki hava limanından kalkan uçaklar evimin üzerinden gerçekten alçak uçuyorlar. Geçen gün mutfaktan oturma odasına gidiyordum kahya kadın bana hemen oturmamı söyledi.

Bu eğlendirici geliyorsa, nedeni insan aklıdır, karşılaşılan nükte, uçaklar hakkında önceden bilinenleri, kahya kadın emirlerini ve kişinin kendi evi hakkında durumun anormalliğini kavramak için, yürüyüşünü çabucak birleştirebilir.

Mizah kesinlikle farklı bir insanca deneyimdir. Ama, bir nüktenin nasıl kavrandığını açıklamak için özel bir psikolojik

"mizah yöntemi" yerleştirmek ister miydik? Nükte herhangi bir öyküyle aynı tarzda algılanmıştır, biz onu sadece bir kez algılarız, çelişkiyi görürüz ya da ansızın yüreğine yönelir güleriz. Mizah gibi farklı bir deneyimin, deneyimi ateşleyen farklı bir mizah süreci anlamına gelmesi gerekmez.

Tıpkı kişinin uzun bir araştırmadan sonra ansızın atılımcı kavrayışlara nasıl ulaştığını açıklamakta, bisosiasyon ya da seçimli ilerleme ya da kuluçka dönemini açıklamakta olduğu gibi, özel psikolojik "sezgi süreçleri" önerme konusunda da ihtiyatlı olmak önemlidir. Böyle süreçleri fark etmeyi gerekseyebiliriz. Ama gereksemeyebiliriz de. Farklı olduğu hissedilen ama olmayabilecek aynı değerde deneyimler için özel bir psikolojik sürecin var olduğunu varsaymanın aceleci hipostatizasyon tuzağına düşmek istemeyiz. Gelin kanıta bakalım.

İyi ve Kötü Bisosiasyon

1964'teki kitabı *The Act of Creation* (Yaratma Eylemi)'nde Arthur Koestler, olağan düşünüşü bildik patikalarda koşan bir kervan olarak gördü. Olağan düşünüş, tanıdık ve Newton fiziği ya da Keynes ekonomisi gibi beylik bir arazide kurulmuş bir referans sistemi içinde işler. Problemler çıkar ve çözülür, fırsatlar doğar ve yararlanılır ama referans sisteminin dışına herhangi bir sıçrama olmaksızın. Koestler'in görüşü, Thomas Kuhn'un bilimsel devrimler kuramını andırıyor. Kuhn, "normal bilim"in, genişletici, özenle hazırlayıcı ve zenginleştirici bir paradigma, ama paradigma biçim değişikliği değil, dediği süreç içinde rahatça ilerlediğini öne sürdü.

Koestler'in önerisi, temel yaratma gücü, referans sistemine ya da paradigmaya üstün gelici yollara sıçramayı içeriyor. Aslında, buluş, karakteristik biçimde, iki referans sistemini, onları bir biçimde birleştirerek harekete geçirir. Tanıdık örneklere geri dönersek, Arşimet, hacmin ölçümü bağlamıyla su ve banyo bağlamını birleştirdi. Darwin, evrim bağlamını Malthus'çu, spiral çizen nüfus artışı bağlamıyla birleştirdi. Gutenberg, baskı bağlamını şarap yapımı bağlamıyla birleştirdi.

Arthur Koestler'in bu ayrı referans sistemlerinin mutlu kenetlenmesine verdiği ad bisosiasyon'du. Koestler'in bisosiasyon fikri sezginin bir başarısı olarak sağduyuyu yaratır. Sezgi eylemleri, her zaman değilse, çoğu zaman, aksi halde ayrı kalacak olan referans sistemlerini birbirine bağlamayı içerir. Dahası, bisosiasyon fikri Klondike sağduyusu bile yaratır. Klondike alanındaki bir problem çözücü, çözümler peşinde onun bütün sahrasını araştırır. Problem çözücünün yolu çoğu kez tanıdık ve elverişli çizgileri -dar keşif kanyonunu, bu Koestler'in deyişiyle bir referans sistemidir- izler. Problem çözücü ancak, tamamıyla yeni bir alanla problemin özgün beylik arazisine giden bir çıkış yolu bulduğu zaman problem çözülmüş olur.

Beraberinde referans sistemleri getirmek kesinlikle önemli bir eylemdir. Ama bu, farklı bir psikolojik süreç içeriyor mu? Koestler bu sonuca doğru yöneliyor. O, olağan bilinci, algılarımızı ve eylemlerimizi biçimlendirip yönlendirerek bizi saran dürtüye, olağan düşünüşe yol gösterici olarak görüyor. Bunun tersine, normalde dizginlenmiş bilinçaltı sürecinin bisisiasyonu oluşturduğunu öne sürüyor.

Mizahla benzeşimi anımsayın. İnsanların nükteleri nasıl kavrayıp güldüklerini açıklamak için özel bir mizah yöntemi bulmaya gerek yoktur. Bunun gibi, referans sistemleri arasında bulunan bağlantıları açıklamak için de özel bir bilinçsizlik süreci yerleştirmeye gerek yoktur. Bisosiasyon fikri bir bağlantı türü olarak sağlamdır ve bunun için Koestler'e teşekkür etmeliyiz. Çoğunlukla uykuya yatan ama ara sıra eylem içinde uyanan bir zihinsel aşırı hız türü olarak Bisosiasyon fikriyse, adamakıllı, kanıtlanmamış, hiç tutumlu olmayan ve gereksizdir.

Sezginin Seçimli Süreç Kuramı

Sezgi için tanınmış başka bir aşırı hız kuramı, şimdi Lewis and Clark Kolej'de olan Janet Davidson ile Yale Üniversitesinden Robert Sternberg işbirliğiyle su yüzüne çıktı. Kuram, Sternberg'in tanınmış *triarchic theory of intelligence* (üç egemenli zekâ kuramı)'nın da bir bölümüdür, ama onun görüşünü kavramak için kuramın tamamına bakmaya gerek yok.

Davidson ve Sternberg sezginin mekanizması olarak üç farklı süreç -seçimli kodlama, seçimli birleştirme ve seçimli karşılaştırma- öneriyor. *Seçimli kodlama*, düşünen, verilen bilgiyi baştan sona sınıflandırdığı ve sadece problem çözmeye ilişkin bilgiye odaklandığı zaman oluşur. Seçimli kodlama yardımıyla aslında konuyla ilgisi yokmuş gibi görünen bilgi önemli görünebilir ve tersi. Bilimde seçimli kodlamaya ünlü bir örnek Ignaz Semmelweis'ın asepsi'nin (canlı hastalık yapıcı organizmaların bulunmaması (Ç.n.)) önemini keşfidir.

Semmelweis, Viyana'da bir hastane kadrosunda görevli olarak çalışırken yoksul semtlerin kadınlarında enfeksiyon yüzünden ölüm oranının zengin semtlerdekinden daha yüksek olduğuna dikkat etti. Yoksul semtlerde doktorların, doğum sonrası ateş yükselmesine katkısı olabilecek biçimde, ellerini daha az sıklıkla yıkadıklarını keşfetti.

Seçimli karşılaştırma, düşünen, zaten bellekte bulunan eski bilgi ile masaya yeni konmuş olan yeni bilgi arasında pek açık olmayan bir ilişki bulduğu zaman oluşur. Burada düşünen, benzeşenler, metaforlar ve problem çözme modelleri kullanabilir. Arşimeti hamamdan fırlatan keşfi buna örnektir. Arşimet, banyo küvetine yerleşme anı deneyimi ile, zaten belleğinde bulunan kralın tacının hacmini ölçme bulmacasını birleştirdi.

Seçimli birleştirme, düşünen, bilginin belirli olmayan parçalarını bulduğu ve onları yeni ortaya çıkan ve konuyla ilişkiyi bütünler biçimde birleştirdiği zaman oluşur. Davidson, Darwin'in evrim kuramının biçimlenişini seçimli karşılaştırmaya örnek gösteriyor. Darwin kuramını biçimlendirmek için konuya ilişkin bilgi parçalarına zaten sahipti, ama bu biçimlendirme, ancak onların hepsini tutarlı bir kurama nasıl yerleştireceğini keşfettiği zaman oldu. Kuşkusuz, Darwin'in buluşu, Darwin onu Malthus'un, içinde nüfus baskısı ve kaçınılmaz sonuç olan ölümlerin tartışıldığı, nüfus artışı hakkında bir makalesine yanıt olarak biçimlendirdiği için seçimli karşılaştırma olarak da görülebilir.

Davidson ve Sternberg'in üç süreç kuramında, seçimli kodlama, karşılaştırma ya da birleştirme tam olarak *şu*dur değil *nasıl*dır deniyor. Seçimli kodlama, karşılaştırma ya da birleştir-

melere uslamlama boyunca bir yuvalanma süreciyle varılabilir. Ne var ki, bunun önemi yok. Üç süreç kuramına göre, gerçek sezgi sadece kişi eldeki problemi çözmek için alışılmış bir yönteme sahip olmadığı zaman ortaya çıkar. Seçimli kodlama, karşılaştırma ya da birleştirme doğrudan doğruya problemin tanıtılması üzerine değil, düşünenin problemin zihinsel tanıtımını değiştiren bir tarzda, bir gecikmeden sonra ve ansızın olmalı.

Davidson bu üç süreci üç sezgi bulmacasıyla örnekliyor. Hep olduğu gibi, okuyucu onları sistematik atılımcı düşünüş uygulamadan denemek isteyebilir.

✎ Checker Oyuncuları (Seçimli kodlama)

İki kişi beş parti checker (Amerikan daması) oynuyor, ve her biri aynı sayıda parti kazanıyor, beraberlik olmadan. Bu nasıl olabilir?

✎ Üç Biftek (Seçimli Birleştirme)

Goerge olabildiğince çabuk üç biftek pişirmek istiyor. Yazık ki ızgarası sadece iki biftek alıyor ve her bifteğin bir yüzünün pişmesi iki dakika sürüyor. George'un her üç bifteği pişirmek için harcayacağı en kısa zaman miktarı ne kadardır?

✎ Elbise Askısı (Seçimli Karşılaştırma)

90 cm'e 120 cm uzunlukta iki tahta ve bir C mengene kullanarak bir palto ve şapkayı asmaya yeterli sağlamlıkta bir elbise askısı yapmak. (Bu problem 1940'lar sırasında Norman Maier'in sezgi hakkındaki klasik çalışmasında kullanıldı.)

Çözümler

Problemlerin, nasıl olup ta seçimli kodlama, birleştirme ve karşılaştırma örnekleri olarak görülebileceği çözümlerin yanı sıra aşağıdadır.

***Checker Oyuncuları**. Problem çözücü, oyuncuların birbirlerine karşı oynadıkları varsayımına eğilir, bu izlenimi veren bir yanlış kodlama, oysa problem böyle bir koşul ifade etmiyordu. Problem çözücü, oyuncuların birbirleriyle karşılaşması gerekmediğini görecek biçimde problemi bir kez yeniden kodlayınca, her biri başka oyunculara karşı oynayarak kolayca eşit sayıda parti kazanabilir.*

***Üç Biftek.** Checker Oyuncuları'nın tersine burada problemin ifadesi hakkında yanıltıcı bir şey yoktur. Problemi çözmek durumun verilen parçalarını birleştirme sorunudur. George iki bifteğin bir yüzünü (iki dakika), sonra öteki yüzünü (iki dakika daha) pişirir, sonra öteki bifteği ızgarada tek başına pişirirse, önce bir yüzünü sonra öteki yüzünü (4 dakika) toplam 8 dakikada pişirmiş olur. Dikkate değer olan, George'un ızgaradan son 4 dakikada sadece bir bifteği pişirmek için yararlandığı gerçeğidir. Bu, ızgaradan yararlanmayı en çoğa çıkaran başka bir kombinezon araştırmayı ima ediyor· iki bifteğin bir yüzü (2 dakika); sonra bifteğin birini bir yana bırakıp, çiğ bir bifteğe başlayıp ötekini bitirin (2 dakika daha); sonra yeni bifteği döndürüp bir yana bıraktığınız bifteğin öteki yüzünü pişirmek için ızgaraya koyun (2 dakika), ızgarada zaman harcamadan toplam 6 dakikada bitirin.*

Elbise Askısı. *Bu problemin klasik çözümü C menteşeyi iki tahtayı bir bindirme payı vererek uç uca tutturmak için kullanmaktır. Bu yapım tabanı tavana sıkıştırır. Şapka ve palto C menteşenin kendi gövdesine asılabilir.*

Davidson, bu problemin farklı tarzlarda çözülebileceğini kaydediyor Problem çözücü eldeki materyali doğru biçimde birleştirdiği için, tartışmalı çözüm seçimli birleştirme anlamına gelir. Daha fazla kurcalarsak, C menteşeyi yalnız birleştirici olarak değil bir çengel olarak da kullandığı için problem çözücünün bir kodlaması var, oyuna seçimli kodlama da girebilir. Oysa, çözümde ulaşılan bir yol açıkça seçimli karşılaştırma içeriyor. Problem çözücüler modeller hakkındaki düşüncelerini gözden geçirerek sokak lambalarını anımsayıp tabandan tavana elbise askısını benzeşimle kurabilirler.

Seçimli Süreç Neyi Kanıtlıyor, Neyi Kanıtlamıyor

Bisosiasyon gibi, seçimli kodlama, birleştirme ve karşılaştırma fikri de aydınlatıcıdır. Doğru kodlama bir kanyondan çıkış yoludur, doğru birleştirme başka biri ve doğru karşılaştırma kışkırtıcı farklı bir durumla bir başkası. Buna göre, Davidson ve Sternberg'in temel kavramı bizim yaratıcılık anlayışımıza zahmetine değer bir katkıda bulunuyor ve Klondike kuramıyla rahatlıkla uyuşuyor.

Ne var ki, seçimli kodlama, birleştirme ve karşılaştırmanın, ayırıcı algılayıcı mekanizmaları -şimdi ve yine tepen aşırı hızları

karşılayıp karşılamadığı sorgulanabilir. Aslında Davidson'ın da kabul ettiği gibi, "Üç süreç kuramı... başlıca betimsel bir sezgi kuramıdır; problem çözdükleri zaman hangilerinin gerçekten yapmaya ya da denemeye maruz kaldığı hakkında bilinen azdır." Davidson belirli olmayan durumlarda süreçlerin kullanımını ansızın neyin kışkırttığının bilinmediğini de kaydediyor. Süreçleri kullanmayı destekleyen açık, ama ne zaman eyleme geçip nasıl işlediği değil.

Davidson ve Sternberg üç süreç kuramını destekleyen çeşitli denemeler sunuyor. Söz etmeye değer çeşitli bulgular şunlar:

- Kimi kişilerin üç sezgi sürecine başvurdukları zaman bilme zorlukları var, başkalarının böyle bir zorlukları olmadığı halde. Yüksek zekâlı kişilerin, konuya ilişkin bilgiyi kendiliğinden seçip ona başvurmaları az zeki kişilerden daha akla yakındı. Orta zekâlı kişiler ancak, seçmeye yardımcı ipuçları verildiği zaman daha iyi yapıyorlar.

- Sezgi süreçlerine başvurma yeteneği IQ ile açıkça üst düzeyde bağıntılıydı.

- Yüksek IQ'lu kişiler problemleri çözümlemek ve sezgilere ulaşmakta düşük IQ'lu kişilerden daha hızlı değil daha yavaştılar. Bu gösteriyor ki sezgiyle problem çözmek her zaman daha hızlı çözmek değildir.

- Yüksek IQ'lu kişilerin bir sezgi probleminin çözümünü ansızın gerçekleştirmeleri çok daha olanaklıdır.

- Sezgi, üç süreç bazında eğitilebilir, ve eğitimin etkileri devredilebilir ve sürekli olabilir.

Bu bulguların neyi kanıtlayıp neyi kanıtlamadığını saptamak önemlidir. Onlar seçimli kodlama, birleştirme ve karşılaştırmanın sezgi problemleri çözmek ve eğitim düzenlemek için yardımcı kavramlar olduklarını gösteriyor. Ama bu bulgular, teker teker sezgiye katkıda bulunan üç algılama mekanizmasının var olduğuna herhangi bir kanıt vermiyor. "Başlıca betimsel bir kuram," derken Davidson sezgi sırasında olan olaylara, onların nasıl olduklarına değinmeden, seçimli kodlama, birleştirme ve karşılaştıma adı vermenin boşluğunu kabul ediyor. Eğitim etkilerine gelince, Davidson ve Sternberg'in öğrencileri güçlendirici bir zihisel aşırı hızdansa Klondike alanında daha iyi yürümeyi öğrenmekteler yorumunda bulunulabilir. Kodlama, birleştirme ve karşılaştırma fikirleri onlara Klondike alanındaki yapısal tuzaklar ve bu tuzaklara nasıl yaklaşılacağı hakkında birşeyler anlatır.

Kuluçka Dönemi: Dinlenme Molası

Coca Cola yıllar boyu "Dinlenme Molası," sloganını kullandı. O günler artık geçti, ama psikolog Robert Olton sezginin en gizli ögelerinden birini adlandırmak için tümceyi ödünç aldı: kuluçka dönemi. Fikir, birçok atılımın görünüşte eylemsiz gibi görünen bir dönemi izlediği gözlemiyle başlıyor. Kralın tacının hacmini nasıl ölçeceği bulmacasıyla banyo almaya giden Arşimet'in ya da Kutsal Kitap basma ikileminden kaçarak şarap festivaline giden Gutenberg'in durumunu bir kez daha anımsayın. Bu, problemden uzak kaldığı sırada, düşünenin onu izlemek için apaçık bir çaba harcamadığı zamanda çoğu kez

çok önemli birşeyler olduğunun farkına varılmıştır. Bir çözüme ulaşmayı kışkırtmak üzere bu sırada olana daha sonra *incubation* (kuluçka dönemi) denildi.

Kuluçka dönemi hakkında sorulacak en basit soru, gerçekten olup olmadığıdır. Bir sezgi probleminden uzak bir an olur mu? İlginç olan, kuluçka süresini aramanın en küçük atomaltı partikülleri, nötrinoları aramak kadar can sıkıcı, tatsız bir iş olmasıdır. Kuluçka dönemini laboratuvarda yakalamaya çabalayan psikologlar genelde başarısız oldular. Olağan deneme yeterince basittir. Denemeyi yapan, bir takım deneklere bir sezgi bulamaçası verir. Kimi çözer, kimi çözemez. Başarılı olan denekler daha fazla incelenmezler; zaten bir yanıta ulaşan kişilerle kuluçka dönemi incelenemez. Problemi çözemeyenler iki gruba ayırılır. Bırakma süresince onunla uğraşılmaması istenerek, gruplardan birinin problemden uzak kalması sağlanır. Öteki gruptakilerse bulmaca üzerinde çalışmayı sürdürürler. Denemeyi yapan, hangi grubun -ara verenlerin mi yoksa sürdürenlerin mi- en çok çözüm bulduğunu değerlendirir.

Yanıt, döne döne hep, sorun olmadığı biçimindeydi. Ara vermek yardımcı olmuyordu. Birkaç incelemede, ara verme daha çok çözüme yol açtı. Ama yine de, bu tek tük bulgular yanıtın zorluğunu kanıtladı.

İnsan kuluçka döneminin hiç olmadığı sunucuna varabilir. Ama bu aceleci olurdu. Burada betimlenen denemenin, kuluçka dönemini iş başında yakalayamayışının birçok nedeni vardır. Olguya daha iyi bir şans vermek için daha ileri bir soru sorulmuş olmalı. Kuluçka dönemi olsaydı nasıl işlemesi gerekirdi? Serinletebilen bir molanın değişik birçok yolu vardır:

Yeni enerji bulma. Bir problem üzerinde çalışmak yorgunluk yaratır. Bir aradan sonra, problem çözücü daha çok zihinsel enerjiyle geri döner.

Düşünceye dalma. Problem çözücü, problemden uzaklaşmış gibi görünürken -çim biçerken, sokaklarda aşağı yukarı dolaşırken, otobüs değiştirirken- ara sıra ve aylak aylak probleme dalar. Rasgele işleyen araştırma, sadece, yaptığı zaman yatırımından dolayı değil, güle oynaya zaman harcadığı için de problem çözmeye yararlı olur. (Problem çözücü probleme, başka birşey, çim biçmeğe gitmek gibi istekli olunmayan bir etkinlik yaparken bütünüyle dalarsa, bu, akla yakın hiçbir anlamda kuluçka dönemi değildir. O tam bir paylaşılan zamandır.)

Verimli unutma. Problemden uzak geçen zaman, problem çözücüyü, dağınık varsayımları ve kanyon ve vaha tuzaklarına yakınlaşmayı unutmaya yöneltir. Bu, aşırı zaman harcar ve problem çözücü probleme özgür bir zihinle döner.

Ateşleme modeli. Probleme şiddetli yoğunlaşma problem çözücüyü bir ipucu oluşturabilen herhangi bir tür modele -söz gelimi, zihinsel bir fare kapanı kurmak- duyarlı kılar. Başka şeyler yapmak problem çözücüyü problem üzerinde çalışmaya yoğunlaştığı sırada asla karşılaşmadığı ipuçlarıyla temasa geçirir.

Bilinçsiz zihinsel maratonlar. Problem çözücünün bilinçsiz aklı, bilinçli olarak başka yere yöneltilerek problem üzerinde düşünme süresi ciddi biçimde uzatılır. Bu açıklama, başka birşey yaparken kısa bilinç dönemleri içeren dalgınlığın tersine, başka birşey yaparken problem çözmeye odaklanmış uzun süren bilinçsiz dönemleri kastediyor.

Kuluçka dönemi oluşturabilmenin ne kadar çok yolu olduğuna dikkat etmek şaşırtıcıdır. Gerçek buysa, kuluçka dönemi bir değil birkaç mekanizma yansıtabilir. Mekanizmalar, daha önce kabataslak çizilen bir deneme türüyle bulunmuş olup olmadıklarına göre de değişirler. Yeni enerji bulma, verimli unutma ya da bilinçsiz zihinsel maratonlar iyi gibi görünebilir, ama sadece ara verme yeterince uzunsa. Düşünmeye dalmada, denekler ara verme sırasında problem hakkında düşünmediklerini anlattılar. Ateşleme modeli, sadece, ara verme, ipuçları içerme umudu veren çevreleri araştırma fırsatı ve cesareti içeriyorsa yardımcı olabilir. Durum kolayca bu olmayabilir. O nedenle, olumsuz deneme sonuçları bazında "kuluçka dönemi yok" biçiminde karara varılmamalı. Denemeler, çoğu zaman kuluçka dönemi oluşturan çeşitli mekanizmaları istemeyerek dışlamış olabilir.

Hatta, kimi sonuçlar, denemeler olmaksızın bile genel deneyime dayalı olarak akla yakındırlar. Yeni enerji bulma ve düşünceye dalma kuşkusuz, zaman zaman gerçek etkenlerdir. Birincide, yorgunluk ve dinlenme insanca koşulların açık seçik bir bölümüdür. Düşünceye dalmaya gelince, o, bir tür problem üzerinde çalışmadır. Özgür biçimde düşünceye dalmanın ek değeri olabilir ya da düşünceye dalma belki de daha çok çalışma zamanı sağlar, ama her iki yolun da yararı olabilir. Verimli unutma akla yakın bir mekanizma izlenimi veriyor ve yararlı unutma için dolaysız kanıt 12. Kesimde sunulacak. Ateşleme modeli, Arşimet, Gutenberg ve rastlantı sonucu sezgi kıvılcımları saçan çevresel başlama işaretleriyle karşılaşan ötekilere olanlar gibi görünüyor. Arşimetin banyo küvetinin kenarından taşan suya ve Gutenberg'in bir şarap festivalinde bir şarap presine dikkat ettiğini bir kez daha anımsayın.

Bilinçsiz bir zihinsel maraton farklı bir şeydir. Bu, kuşkusuz, zihinsel aşırı hızlar kategorisine girer. O, aklın olağan işlevleri bölümüne aldıklarımızdan değildir. Ama yine de, kuluçka döneminden söz ettiklerinde insanların aklında olan çoğu zaman budur. Böyle bir mekanizmayı kabul etmek için gerçek bir neden var mı?

Bilinçsiz zihinsel maratonlar fikri çok çekicidir. Kişi olağan iş yaşamını ilgilendiren bir sorunla boğuşurken ya da belki de uyurken, akıl, çalışma saatlerinden sonraki hesaplamayı, ağır ağır yapılabilecek olanı belki daha da iyisini yaparak, gizlice sürdürür. Çoğu kişi, iyi bir fikirle uyandıkları ya da bir probleme geri döndükleri ve bekledikleri çözümü bulmuş göründükleri zaman bunun gibi birşeyler olduğunu hisseder.

Bilinçsiz zihinsel maratonlara böyle başarılar yüklemenin sakıncası, zaten tartışılmış olan, problemden uzak geçen zamanın neden yardımcı olabildiği gibi başka birçok nedenin olmasıdır. Ama yine de, bilinçsiz zihinsel maratonlar özel birşeyler yapıp sunar. Onlar, aracılığıyla uslamlamanın büyük oranda tamamlanabildiği bir mekanizma, öteki kuluçka dönemi kuramlarının hiçbirinin önermediği birşey önerirler. Bu nedenle, çok temel bir soru sormak esastır: Tipik sezgiler büyük oranda uslamlama gerektirirler mi?

Aslında, hayır. Bu kitabın merkezi iddiası atılımcı sezgilerin tipik biçimde büyük oranda uslamlama gerektirmedikleridir. Klondike sezgi görüşüne göre, ipuçsuz düzlükler ortasındaki olasılıklar sahrasında kaybolmuş, tuzağa düşürücü kanyonlar ve baştan çıkarıcı vahaların ötesindeki çözümlere ulaşmak zordur. Ama yine de, problem çözücü bir kez yaklaşınca, çoğu

kez bir karşılaştırma anında ya da en kötü olasılıkla birkaç uslamlama adımıyla çabucak çözüme yönelten, Klondike alanı içinde küçük bir yuvalanma alanıyla karşılaşır. Ansızın, hiç beklenmedik bir anda, bilinçsiz uzatılmış uslamlamayla değil, aklı, uygun ipucunun göründüğü an bulmaya hazırlayan Klondike problemine önceki doygunluk sayesinde buluşlar ortaya çıkar.

Kısacası, *bilinçsiz zihinsel maraton* fikrinde zor olan, basitçe herhangi birşey araştırmanın gerekli gibi görünmemesidir. Bunu yapmak için hiçbir şey yoktur. Karmaşık usavurma yok çünkü tipik algılama çabaları için karmaşık uslamlama gerekli değil. Bir ya da öteki hakkında genel biçimlendirme yok çünkü bu başka yollarla yapılıyor.

Basit Tutmak

Bu kesimde baştan sona, ani sezgiyi algılama çabası için özel amaçlı psikolojik mekanizmalar ya da beyin mekanizmaları yerleştirme konusunda uyarıyı tartıştım. Yapısal düzeyde, Klondike olasılıklar alanı sahrasında -birçok olasılık sahrası, ipuçsuz düzlükler, araştırmanın dar keşif kanyonları ve sahte umut vahaları- bir problem çözmenin sonucu basittir. Çaba basitçe, çözüme bir kez yeterince yaklaşılınca var olan ipuçlarının öne düşüp yol gösterdiği, çözüme hızlı bir yuvalanma dönemidir. Psikolojik düzeyde, aklın bu ani kapanışa nasıl ulaştığını ifade etmek için bisosiasyon ya da seçimli süreçler ya da bilinçsiz zihinsel maratonlar gibi özel amaçlı sezgi süreçleri yerleştirmeye, aklın, nükteleri onların kıvrımlarını görmek ve

onlara gülmek üzere nasıl yeterince iyi kavradığını açıklamak için özel mizah süreci yerleştirmeye duyduğumuzdan daha çok gerek duymayız.

Bu, kural tasarrufu ilkesi. On dördüncü yüzyıl, rahibi, dinbilimcisi ve filozofu Ockham'lı William tarafından dillendirilen bu ilke *Ockham's razor* (Ockham usturası) olarak çok yaygın biçimde bilinir. Ockham esas olarak "Birşey açıklarken onu yapabildiğinizce basit tutun. Herhangi bir şeyin gereksediğinizden çoğunu üstlenmeyin," diyordu. Ockham'ın usturası algılama çabasına uygulandığında, "Gözlenen olguyu açıklamak için gerek duymuyorsanız zihinsel aşırı hızların varlığını üstlenmeyin," deyebilirdi.

Öyleyse algılama çabaları için hangi zihinsel mekanizmalar göz önünde bulundurulmalı? Bu son adımları atmak için problem çözücüye, tanıdık ve hiç teknik olmayan psikolojik iki olanak -usa vurma ve karşılaştırma- yardımcı olur. Olağan usa vurma yavaş çabalar denilenin ne olduğunu açıklar. Bir sezgi problemiyle karşı karşıya olan problem çözücü, sonuçta akla yakın bir yaklaşım bulur ve bir iki dakika ya da bir iki saat içinde -bir olasılıklar sahrasını baştan sona araştırmaya harcanan zamanla oldukça hızlı karşılaştırılmış- çözer ve çözümün değerini doğrular.

Hızlı çabalara gelince, gerçek ürpertiler, olağan anlayış psikolojik mekanizma sağlar. Anlayış (*comprehension*), aklın, belli bir destekleyici uyarı ile doğru bilgi zeminini hızla anlamlı bir şey haline getirme kapasitesine verilen gündelik bir addır. Yorumu duyar onu anlarsınız. Nükteyi duyarsınız, onu anlarsınız. Bunun gibi, bir probleme ayarlandığınız zaman,

karmaşası çevresinde dolanır onu kurcalarsınız, girdisi çıktısına alışır, ipuçlarına dikkat eder, geçek Klondike ruhu içinde beklenmedik doğrultular açar, çözüme yönelik içe ya da dışa ait doğru başlangıç noktaları seçer...ve ansızın onu anlarsınız.

Bu, anlayışın kendisinin iyi kavrandığı anlamına gelmez. Tersine, o baştan başa bir gizdir. Psikologlar, filozoflar, yapay zekâ araştırmacıları ve başka birçoğu için anlayışın doğası hâlâ bulmacadır. Ne var ki, bu, anın gündemini anlayışın açıklanması değil, ani sezgide işe karışan psikolojik olanakların kimliğini saptamaktır. İddia, olağan anlayışın onlardan biri olduğudur. Anlayış, ani sezgiye ulaşmakta, yorum ya da nükte gibi daha olağan sorunları kavramaktan farklı işlemiyormuş gibi görünüyor. O, resmi bizim için çabucak ve sezgiyle monte ediyor. Sezgi durumunda sonuç bizi öyle çok şaşırtıyor ki, özel süreçler -yine hipostatizasyon- yerleştirmeye kışkırtılıyoruz. Ama yapmamalıyız. Yine Ockhar usturası.

Sezgi hakkında gerçekten olağanüstü olan, sonunda yabancı bir zihinsel aşırı hız olmaması sürprizi ile Klondike topoğrafyasından geliyor. II. Bölümde keşfedilen, atılımcı düşünüş sanatı Klondike olasılık alanlarına stratejik biçimde uyarlanmış yollarla basitçe problem çözmeden başka zihinsel bir aşırı hızı harekete geçirmeyi içermiyor.

11
AKLIN VARLIĞI

Akıllı Gözler

Sir Arthur Conan Doyle'un ünlü dedektifi Sherlock Holmes, dikkate değer derecede kıvrak ve mantıklı bir akla sahipti. Ama bunun ötesinde Londra ve çevresinde bulunan toprak türleri, sigara külleri konularında ciltleri dolduracak bilgiye sahipti. Holmes'un bilmeye adandığı çok seçimliydi. Bir olayda, Watson, Holmes'un astronomi bilgisinde korkunç bir boşluk bulunduğunu keşfetti. O, Ayın Yerküre çevresinde döndüğünü bilmiyordu. Holmes bu gafı reddetti. Bu, onun için önemi olmayan bir bilgiydi.

Holmes'un bilgiye karşı tutumu basit bir gerçeği onurlandırıyor: Problemler insan onun hakkında birşeyler bildiği zaman farklı görünür. Bir cinayet sahnesi, topraklar, sigara külleri ve elverişli öteki gizler hakkında bilgili bir dedektif için açık bir kitaptır. Aynı cinayet sahnesini Holmes gibi, Watson'ın araştırdığını düşünün. Elbette, Watson daha az ayrıntılı bir düşünürdü, ama neye bakacağı ve ne anlama geleceği hakkında da çok az bilgiliydi. Anlaşılması çok zor başlangıç noktalarını araştırmanın,

ipuçsuz düzlük gibi görünmesine karşılık, atılımcı düşünüşün ayırt edici özellikleri olduğunu anımsayın. Onu bildiği için, Holmes cinayet sahnesine yayılmış ipuçlarını okuma durumundaydı. Watson'sa ipuçsuz düzlükte her zaman şaşırıp kalıyordu.

Genelleştirirsek, bilgi, bakanın gözünü keskinleştirir. Doğru bilginin yokluğu atılımcı düşünüş için kör noktalar oluşturur. Doğru bilgiye sahip olmak ve onu elde bulundurmak, sezgi için hazırlıkların bir bölümüdür. Son kesimde, atılımcı düşünüşün psikolojik kavranışı araştırmamızda ekzotik olanı isteyemeyeceğimiz tartışıldı. Özellikle sezginin hizmetine eylem içinde gürleyen zihinsel aşırı hızlar yerleştirmeye gerek yoktu. Tersine, atılımları, doğru koşullar altında usavurma ve karşılaştırma gibi tanıdık zihinsel mekanizmalar meydana getirir.

Ama bu koşulların doğası hakkında kesinlikle daha çoğu söylenebilir. Elde hazır bilgi, zihinsel bir çatı arasında depolanmış ve nadiren tozu alınandan çok ne yapar? Önemli ipuçlarının ansızın farkına varılmasına hazırlık olarak ortaya çıkan zihinsel isteklilik türünü en iyi nasıl kavrıyoruz? Böyle zihinsel istekliliğin gerçek olduğunu gösteren herhangi bir kanıt var mı? Bizi atılım anlarına hazırlayan bir aklın varlığı konusunda bunlar gibi sorular sorulur.

Âtıl Bilginin Karşı Çıkışı

Bilmeniz gerekeni bilmek kaçınılmaz olarak önemlidir. Yazık ki bilmek yeterli değildir. Doğru bilgiye sahip olmakla birlikte o ele geçer olmalıdır. Problem çözücüler çoğu kez yeterince bilirler ama bildiklerine ulaşmakta başarısızdırlar. Aşağıdaki

örnekler de içinde, birçok sezgi bulmacası böyle yeniden elde etme başarısızlıklarını yüreklendirme ustalıklarıdır.

✎ Çokeşli

Adamın biri, küçük bir kentte yuvasını kurdu. Zamanla, bu kentte yaşayan on kadını nikâhladı. Asla hiçbirini boşamadı, herhangi bir yasayı çiğnemedi, onların herhangi biri ölmedi de. Bu nasıl olabildi?

Bunun gibi bulmacalar problem çözücüyü, konuyla ilgili, depoya gömülmüş bilgiyi korumaya yöneltir. Onlar baştan beri bir yanlış yorum kanyonu yaratırlar. Maske'yi anımsayın, yuvada maskeli bir adam var ve bir adam yuvaya doğru geliyor deniyor ve orada neler oluyor diye soruluyordu. Bulmacanın ifadesi, bir beysbol oyunu kasteden gerçek senaryoyu örterek, konut (yuva sözcüğüyle) ve suç görünümleri çağrıştırıyordu.

Çokeşli'ye gelince, insan onun çok liberal yasaları bulunan başka bir ülkede yuva kurduğunu ya da ötekilerden farklı bir dinsel gruptan olduğunu düşünebilir. Ama hayır, istenilen çözüm, adamın bir papaz olduğudur. O, on kadını başka kocalarla nikâhladı. Maske gibi, Çokeşli de yanlış yönlendirmeye dayanıyor. *Nikâhladı* sözcüğü konuyla ilgili iki anlama sahip, "nikâhına almak" ve "nikâh kıymak" (ya da "evlenmek" ve "evlendirmek"(ç.n.)). Bulmacanın yazılış tarzı birinciye yönlendirip ikinciyi bastırıyor. Herkes her iki anlamı da mükemmelen biliyor ama birinci zaten ışıkların altındayken ikinciyi sahneye getirmek zordur.

Bazı kişiler bu bulmacayı çözmeye hazır bazıları ise değildir. Psikolog John Bransford ve meslektaşları, atıl bilgiyi problem çözme hizmetine vermek üzere etkinleştirmenin ne kadar zor

olduğunu göstermek için Çokeşli'yi (hafifçe farklı ifade edilmiş) ve başka problemleri kullanarak denemeler yaptılar. Bu denemeler, kestirmeden rahiplerin insanları nikâhladıkları gerçeğine odaklandığı için, basit bir etkinlik katılanlara önceden yol gösterdiği zaman bile çoğu kez bulmacanın çözülemediğini gösterdi. Bu çalışmalar, problem çözmede bilginin etkin kullanılmasının, tüm bilginin bellekte tutulduğu durumun tersine, bilginin etkin korunmasına ve problem çözmenin geliştirilmesine yardım ettiğini de gösterdi.

Arka Plandaki Bilgi ve Ön Plandaki Bilgi

Bilerek (bulmaca problemlerde olduğu gibi) ya da rastlantısal olarak (gerçek dünya problemlerinde olduğu gibi), sınırlı anlatımları kışkırtan ve böylece konuyla ilgili bilgiyi maskeleyen kanyon tuzakları Klondike dünyasının birçok tehlikesinden biridir. Ama maskeleme bir yana, bilgilerin kiminin ön planda - daha çok ateşlenmeye istekli ve beyinde yeniden edinilmiş- kiminin arka planda yatıyor olmaları zihinsel görünümümüzün kaçınılmaz bir özelliğidir. Bilme mutlak değildir ama bir derece sorunudur.

Ön plandaki doğru bilgi, Darwin'in doğal ayıklanma kuramı ve Gutenberg'in baskı presini bulması gibi tanınmış atılımlar için elbette önemliydi. Böyle buluş öykülerinde, geçmiş olayları izlemek zor değildir. Temel sezgiler özel olarak yapılmış teknik bilirkişi raporlarına dayanmaz. Ne var ki, sizler ya da ben onların durumunda olaydık -Darwin, Malthus okuyor ve Gutenberg şarap festivalinde bulunuyordu- ve problemlerle oyalanıyor bile olsaydık onların kurduğu bağlantıyı kuramayabilirdik.

Birinin ön plandaki bilgisi onu bir sezgiye ulaşmaya çok daha hazır bir konuma getirebilir. Bir sezgi bulmacasıyla yenilikte yapılan bir deneme mükemmel bir örnek sağlıyor. Carl diyeceğim bir arkdaşıma üç dört sezgi bulmacası sordum. Hepsini kolayca yanıtladı. Sonra Yelpaze öykü bulmacasını anlattım. Bu öyküde, bir adamın kilisede uyuya kaldığını ve rüyasında Bokser Ayaklanması'na karışmış, yakalanmış ve boynunun vurulmasına karar verilmiş olduğunu gördüğünü anımsayın. Rüyasında tam balta inerken, karısı onun horladığını fark edip boynunun arkasına yelpazesiyle hızla vurdu. Darbe, öykü öyle sürüyor, onu anında öldürdü. Bu öykü bana gerçek gibi anlatıldı ama olamazdı. Neden?

Önceki başarılarına karşın, Carl, Yelpaze ile zor duruma düştü. Bir süre çabaladıktan sonra, ona bir kanyon öğüdü verdim: Yanıltıcı ifadelere dikkat et. Bu hiç yardımcı olmadı. Sonra, bir kanyon öğüdü parçası daha verdim: Soruna daha geniş bakmaya çalış, nesneleri daha geniş bir bağlamda gör. Bu öğüt bir atılımı kışkırttı. Carl, başlangıçta öyküye adamın bakış açısından, Bokser Ayaklanması hakkındaki rüyanın içsel öyküsüne bakmış olduğunu söyledi. Benim verdiğim ipucunu aklında tutarak, öyküyü farklı bir bakış açısından, karısına göre, görmeyi denedi ve ansızın, kadının -ne de bir başkasının- kocasının gördüğü rüyayı bilmesinin olanaksız olduğunu kavradı.

Klondike öğüdünün yardımcı olduğunu görmek yüreklendiriciydi. Yine de aklın eldeki probleme uygun alışkanlıkları daha bile çok yardım edebiliyor. İki hafta sonra, Carl bana problemi hukukçu olan babasına verdiğini anlattı. Carl'ın babası problemi hemen baştan sona gördü. O, kadın adamı öldürmeye çalışıyor olabilir miydi diye merak etti. Kayıtsız mı kalmıştı? tanıklık

yapabilir miydi? Bunlar bir dava oluşturan bir hukukçu için anahtar sorulardı. Sonra hemen, ne karısının ne de başka herhangi birinin adamın rüyasında ne gördüğünü bilemeyeceği apaçık ortaya çıktı. Babayı, Yelpaze'ye, gizini kolayca çözen bir ön plandaki bilgi dağarcığı getirmişti.

Alexander Fleming'in Zaten Bildiği

1928 sonbaharında, Britanyalı bakteriyolog Alexander Fleming laboratuvarındaki bir stafilokok bakteri kültüründe gelişen tuhaf bir örneğe dikkat etti. Küfler, bakteri kültürleri içinde araştırmanın öldürücü düşmanıdırlar. Kültür kaplarındaki besleyiciyi ele geçirip kültürlerin canına okuyarak, araştırmanın yeniden başlatılmasını gerektirirler. Bu durumda da tamamıyla ve kışkırtıcı bir biçimde böyle olmuştu. Küfün geliştiği yerde stafilokoklar yok olmuşlardı. Aslında, bakteriler, bulaşma dışı bir halka bırakarak, küf tarafından işgal edilmiş bölgeden uzak duruyorlarmış gibi görünüyorlardı.

Fleming kültürü fırlatıp atarak yeniden başlatabilirdi. Bunun yerine örneğin anlamını çözdü. Öyle görünüyordu ki küfün salgıladığı bir madde stafilokoklara saldırıp onları öldürüyordu. Bu antibiyotik madde, bakteri öldürmenin yanı sıra şanslı bir özelliğe de sahipti: Normal dokuları harap etmiyordu. Küf bir *Penicillium* türüydü ve daha sonra ondan elde edilen madde bundan dolayı penisilin adını aldı.

Fleming'in buluşu sağduyu gibi görünüyor, doğru zamanda doğru yerde bulunularak başarılmış bir atılım. Bu buluşu

herhangi biri, en azından bakteri kültürleriyle uğraşan herhangi biri yapabilirdi. Ne var ki, durum tam olarak böyle değildir. Öykünün yalın yorumu, Fleming'in bu buluş için nasıl hazırlanmış olduğunu, antibiyotik maddelerin ne denli çok aklının ön planında bulunduğunu gözlerden saklıyor.

Fleming antibiyotiklerle, çürüme sorunlarının yaralı görevlilerin yaşamlarını tehdit ettiği I. Dünya Savaşı sırasında ilgilenmeye başlamıştı. Savaştan sonra, ilgisini etkin bir araştırma programıyla. 1921'de, sürdürdü, yumurta akında ve gözyaşlarında bulunan ve lisozim adını verdiği bir antibiyotik madde buldu. Lisozim kimi bakterilere saldırıyorduysa da, yazık ki insanları tehdit eden bakterilere etkisi görmezden gelinebilir derecedeydi. Yine de, araştırmasından cesaret alan Fleming incelemelerini sürdürdü.

1928'de şanslı an geldiğinde Fleming tam olarak bakteri kültürlerine adanmış birçok araştırmadan birinde değildi. Başka yaşam biçimleri tarafından üretilen bakteri öldürücü maddeler için kesinlikle bireysel bir araştırmadaydı. Küfün oluşması gerçek bir rastlantıydı. Ama yine de bu tam tamına doğru zamanda doğru yerde bulunma sorunu değildi. Fleming, doğru zamanda, doğru yerde bulunan doğru kişiydi.

Ateşleme Modeli Nasıl Çalışır

Aşılama ve pastörizasyonu bulan, on dokuzuncu yüzyıllı Fransız kimyacı ve biyolog Louis Pasteur, sezgi çevresindeki yanılmaların tarihteki en ünlü yorumlarından birini yaptı:

"Gözlem alanlarında şans, sadece hazırlıklı aklı tercih eder." Pasteur'ün kısa yorumu, son kesimde ateşleme modeli denilen, ratlantısal bir ipucu aramaya hazır olmanın akla yakınlığına kanıt veriyor.

Öyküler bir yana, ateşleme modeli, gerçekliğini saptamak için laboratuvara getirilebilir mi? Burada öykü, *Zeigarnik etkisi* olarak tanınmaya başlayanı 1927'de teşhis eden Alman psikolog Bluma Zeigarnik ile başlıyor. Çözülmemiş bir problemin insan bilincinin saçaklarında oyalanıyor gibi görünüyor olması genel bir deneyimdir. Zeigarnik, insanların çözülmemiş problemler belleğinin çözülmüş problemler belleğine üstün olduğunu gösteren bir deneme başardı. Çözülmemiş bir probleme ait birşeyler zihinsel alanın sınırlarını aşar ve onu inatçı bir gecekonducu gibi işgal eder. Dikkat ister.

Zeigarnik etkisi kuluçka döneminin iki mekanizmasıyla çok iyi uyuşur. Biri düşünceye dalmadır: Problem çözücünün aklında çözülmemiş bir problem dolaşıyorsa, problem çözücü boş zamanlarda ara sıra ona çalışabilir. Öteki, ateşleme modelidir. Aklındaki problemle, öteki etkinlikler sırasında, ipucu oluşturan herhangi bir şeyle karşılaşırsa, problem çözücü, herhalde ipucunun ve ondan yararlanmanın daha çok farkına varacaktır.

Zeigarnik etkisi güvenilir olsaydı, bu hızlı ve mutlu sonlu bir öykü verebilirdi. Yazık ki, çeşitli araştırmacıların daha ileri incelemeleri kuluçka dönemi için bunlara benzer sonuçları alt üst etti. Zeigarnik etkisi ara sıra ortaya çıktı ama sık sık görünmedi. Değişkenlik neden? Colleen Seifert ve meslektaşları sezginin doğası üzerine yazarak, Zeigarnik etkisinin yalnızca problem çözücüler bir problem üzerine gerçekten saplandıkları

zaman oluştuğunu öne sürdüler. Bazen basitçe vazgeçiyorlardı. Kimi zamansa, problem çözücüler vazgeçmiyorlar ama yine de tos vuracak bir taş duvar olmadan hareket ediyorlar.

Gerçekten saplanma durumu için psikolojinin teknik terimi *impasse* (açmaz)'dır. Kimi çağdaş öğrenme görüşleri açmazların algılamada özel bir önemi olduğunu tartışıyor. Onlar, öğrenici, aşmanın bir yolunu buluncaya kadar onunla kalan öğrenme zorlukları yaratıyorlar. Teknik olarak zayıf olduğu bir noktanın farkına varan ve onu zorunlu olarak yenmeye çalışan çok istekli bir basketbol oyuncusu ya da müzisyen düşünün. Sürücülük, yazım ya da aritmetik gibi sıradan beceriler öğrenen kişilerin çoğu önemli açmazlar çevresinde dizilmişlerdir. Bu görüş, problemlerin tam tamına değil ama daha sonra karşılaşılan ipuçlarıyla etkinleştirilebilecek olan zihinsel izler bırakması olanaklı bir açmazı izlediğini ima eder. Seifert ve arkadaşlarının dilinde açmazlar, çözülmemiş problemi daha sonraki koşullara bağlamaya hazır durumdaki akılda kodlama için "başarısız indisler" yaratabilir. Böyle başarısız indisler etkin öğrenme ve uyarlama için kesinlikle duyarlı bir mekanizma olabilirdi.

Ateşleme Modeli Etkili midir?

Seifert ve birlikte olduğu araştırmacılar başarısız indisler fikirini dolaysız olarak sınamaya kalkıştılar. Sezgi problemleri kullanmadılar ama daha basit birşeyler de konuyu açıklayabildi: "Açısal uzaklıkların, özellikle denizde Güneş, Ay ve yıldız yüksekliklerinin ölçümünde yararlanılan denizci aracı nedir?" gibi basit genel kültür soruları. Yanıt elbette "sekstant"tı. Başka

biri "Mars ile Jüpiter arasındaki, çapları bir milin kesrinden yaklaşık 500 mile kadar olan binlerce küçük gezegenden birine ne ad veriyorsunuz?" Yanıt "bir asteroid"tir. Araştırmacılar bilerek hemen hemen kesinlikle bilinen ama çok sık kullanılmayan nesnelerin bilinmesini gerektiren genel kültür soruları seçtiler. Buna göre, denekler çoğu kez hatırlayamayabilirlerdi.

Çalışmanın başlangıcında araştırmacılar bir takım deneklere bu soruları sordular ve onların ilk başarı ve başarısızlıklarını kaydettiler. Yarım saat kadar sonra, denekler birinciyle ilişkisi yokmuş gibi görünen başka bir görev üstlendiler. Bir ekran üzerinde harf dizileri gördüler ve sözcüklerin (şemsiye ve sekstant gibi) hangi harf dizilerinde olduğuna ve hangilerinin (örneğin betimleme ve değişme) bulunmadığına karar verdiler. Sözcükler arasında, deneklerin yanıtlamaya çalıştıkları sorulara yanıt olan sekstant gibileri de vardı. Bundan sonra denekler günün kalanını dışarıda geçirdiler. Ertesi gün döndüklerinde daha ileri denel kültür soruları yanıtlamaya çalıştılar bunların bazısı yeni bazısı önceki gününkilerin tekrarıydı. Harf dizileri görevi sırasında eski ve yeni soruların kimileri için başlangıç işareti sözcükler oluşuyordu.

Bu karmaşık tasarım basit bir bulgu üretti: İpuçları yardımcı oluyordu. İnsanlar harf dizisi görevinde konuya ilişkin bir ipucu sözcük oluştuğu zaman, yeni ve eski soruları yanıtlamaya daha yatkındılar. İpuçlarının bulunmadığı yerde, denekler eski soruların herhangi birini ikinci zaman aralığı içinde daha iyi yanıtlamadılar. Dahası -ve bu Zeigarnik etkisinin geldiği yerdir- ipucu sözcükler eski sorulara yenilerden daha çok yardımcı oldu. Denekler sorunun ilk yöneltilişiyle ateşlendiği zaman ipucundan yararlanmaya soru sadece son dönemde çıkageldiği zamankinden

daha yatkındılar.

Bütün bunlar, ilk açmazın deneklerin beyinlerinde konuya ilişkin bilgiyi ortaya çıkarmak için bir model ateşleyen eski sorulardan birine ulaştığını akla getiriyor. Denekler harf dizileri arasındaki yanıtlara bilerek dikkat etmiş olabilir ya da olmayabilir. Başka çalışmalarda yapılan daha dikkatli inceleme, insanların çoğu zaman böyle şeylerin farkına varmadıklarını ima ediyor, bu çalışmada araştırılmış olmayan bir sorun.

Seifert ve arkadaşları problemler için doğrudan doğruya anımsatma ifade eden daha ileri bir çalışma yaptılar. Araştırmacılar katılanlara herhangi biri yarım dakika ile birkaç dakika arasında çözülebilen bir takım bulmaca problemler sordular. Problem çözme aşaması geçildikten sonra, katılanlar basitçe problemlerin ne olduklarını yazmak için yapabildikleri kadar bütün problemleri anımsamaya çalıştılar. Araştırmacılar katılanların bir açmaza düştükleri problemleri daha iyi anımsamalarını görmeyi umuyorlardı.

Bu sorunu sınamak için, araştırmacılar problem çözme aşamasını çeşitli tarzlarda yönettiler. Bazı katılanlar rasgele 30 saniye kadar sonra problemlerin yarısında engellendiler. Öteki denekler onlara ayırılan 50 dakikada dolu dolu çalışabildiler ama, ötekiler bir açmazdan hareket ederken, onların birçok problemi tamamlamaları istenmişti. Öte yandan, başkalarının her bir problem üzerinde çalışmak için tam 1 dakikaları vardı. Problem için belleği bu çapraz koşullarda karşılaştırarak, araştırmacılar, anımsanmaları az çok daha olanaklı gibi görünen çözülmemiş problemlerin bir açmaz aşamasında kaldıkları sonucuna vardılar.

Seifert ve arkadaşlarının burada, Zeigarnik etkisinin tam boy şişirilmiş zorunlu bir açıklamasını yapıp yapmadıkları konusunda kuşkuluyum. Bir açmazda, problem çözücüler için bellek üstünlüğü büyük değildi. Görev zamanı -kişinin problem üzerinde daha uzun süre çalışması, daha iyisi hatırlanması olanaklı olandır- rekabeti varsayımlarını, denel olarak gerçekten denetleyen tasarım net değildir. Sonuç olarak, daha zor problemlerle kısmi bir yineleme açmazdaki problemler için bir üstünlük üretmedi.

Ne var ki bunlar sorunu pek de ilgilendirmiyor. Problemler açmazda kalıyor mu kalmıyor mu, daha iyisi, unutuluyor mu unutulmuyor mu, konu hâlâ, problemler, basitçe üzerinde çalışılmış olma özelliği aracılığıyla hatırlanmaya eğilimli noktasında kalıyor. Belki de başarısız indisler bütün yol boyunca kuruldu, sadece açmazlarda değil. Belki de, aklı, daha sonra, zaten çözülmüş ve çözümü yeniden gözden geçirme ya da genişletme fırsatları yaratılmış bir problemin anımsanması şansı ile karşılaşmaya hazırlayan, sadece başarısız indisler değildir. Şu ya da bu yolla, bir problem üzerinde basitçe çalışırken oluşan rastlantısal öğrenme ateşleme modelleri akılda daha sonra ateşlenmek içindir.

Sezgi Bulmacalarının Tarz Bilgisi

Agatha Christie'nin ünlü yapıtı *The Mousetrap* (Fare Kapanı), Londra'da en uzun süre -neredeyse yarım yüzyıl sahnede kaldı- oynanan oyundur. *Fare Kapanı* Boston'a geldiği zaman ben, karım ve başka bir çift gittik ve oyunu çok eğlenceli bulduk. Yol boyunca keyfini çıkardık, ama akşamı yarıladığımızda

katilin kim olduğunu bildiğimizden emindik.

Katili belirleyişi, sezgi benzeri bir odak değişikliği çağrıştırdı, ama biz bu değişikliğe nereden varmıştık? Sezgimiz fizik kanıtın ayrıntılı tartışılmasına ya da karakterin suç işlendiği sırada başka yerde bulunduğunu kanıtlamasında anlaşılması zor bir bağdaşmazlığın keşfedilmesine yorulabilir miydi? Böyle birşey yoktu. Sanığın en az muhtemel gibi görünen kişi olmasının çok muhtemel olduğunu düşünüyorduk. Ve haklıydık.

"En az muhtemel olan" ilkesi birçok akıl ermez şey için iyi bir ilkedir. Başka bir çift benzer ilkeyle el ele gider. Sanık, nadiren, izleyicilerin pişmanlık duyabilecekleri, planın üzerine sempati kurduğu biridir. Sanık, yine nadiren, kapı aralığında bir kez görülen sütçünün katil olduğunu keşfetmek ilginç olmayabileceği için, aşırı önemsiz bir karakterdir.

Bir problemin tarzını bilmek ve bunun üstünlüğünü elde etmek güçlü bir düşünme yoludur. Ne var ki, bu, aslında problem üzerinde çalışandan dolayı çok farklı bir düşünüş biçimidir. Bu nokta sezgi problemleri için, tıpkı öteki problem tarzları için olduğu kadar çok korunur. Herhalde, onlar hakkında, daha çok sezgi gerektirdikleri hususundan çok fazlası bilinebilir.

Sezgi bulmacaları tarzını iyi biliyorum, o nedenle, bir deneme olarak aşağıda karşılaştığım birkaç sezgi bulmacasını çözmek için tarz bilgisini nasıl kullandığımı incelemeye karar verdim. Bu, tamamen, bir sezgi problemi olarak çalışmak üzere bir problem için çok daha fazlasının bilinebileceği fikrinin resmi olmayan bir denemesiydi. Bu aynı zamanda, okuyucular için, rastlantı sonucu bulduğum aşağıdaki bulmacalar üzerinde kendi atılımcı düşünüşlerini uygulama fırsatıdır da.

✎ Ağıl Arkadaşları

Yirmi yedi hayvanı dört ağıla her bir ağılda tek sayıda hayvan bulunacak biçimde nasıl koyabileceğinizi betimleyin.

✎ Basketbol

Bir basketbol takımı 72-49 kazandı, yine de takımda bir tek adam bir tek puan yapmadı. Bu nasıl olabilir?

✎ Tembel Polis Memuru

Bir kadının sürücü belgesi yanında değildi. Bir demiryolu geçitinde durmayı başaramadı, sonra tek istikamet trafik işaretini fark etmedi ve tek istikametli yolda üç blok boyunca yanlış doğrultuda yol aldı. Bütün bunlar bir polis memuru tarafından gözleniyordu, ama yine de o kadını yakalamak için hiçbir çaba göstermedi. Neden?

✎ Kaçak Koyunlar

Bir çiftçinin ağılında on yedi koyun var. Hemen hemen dokuzu kaçtı. Bırakıp gidenler kaç tane?

✎ Şarabın Fiyatı

Bir şişe şarap 10 $. Şarap şişeden 9 $ değerli. Şarabın değeri ne kadardır?

Çözümler

Gerek daha önce, gerekse bu kitabı yazdığım için bunlar gibi birçok problem gördüm. Onlara yakınlığım çözmemde

her zaman değil ama- bana yardımcı oluyor. İzin verin her problemi sırasıyla yorumlayayım.

Ağıl Arkadaşları. *Bunu okur okumaz, beni ağılların birbirinden ayrı olup olmadıkları şaşırttı. Ayrı ağıllar ifadesi bir kanyon tuzağı olabilirdi. Bulmaca bana On Kibrit problemini anımsattı, orada çözüm büyük karenin bir köşesi üzerine daha küçük bir kare yerleştirmeyi içeriyordu. O yüzden üç küçük ağıl içeren büyük bir ağıl tasarladım. O zaman hayvanları dağıtmak -deyelim ki 7, 7, ve 13- daha kolaydır. Her küçük ağıl tek sayıda hayvan ve büyük ağıl tek sayı olan yirmi yedinin hepsini içerir. Yukarıdaki düşünüş zincirinden sonra ayrı ağıllar olanaklı mı değil mi diye uzun uzun düşünme sıkıntısı bile çekmedim. Mümkün değildiler. İki tek sayının toplamı bir çift sayı eder, onun için tek sayılı hayvanlar dört ayrı ağıl işgal ederse toplamı çift olur.*

Daha bile basit başka bir çözüm, hayvanları ayrı bir ağıl içindeki ağıl içindeki ağıl içindeki ağıla koyar. Bu çözüm problemin özel koşullarına uyar, ama üç ağıl içeren bir büyük ağıldan daha az akla yakınmış gibi görünür. Hayvanlar neden bu kadar çok ağıl gerektirsin ki?

Basketbol. *İlk düşüncem problemin beni sözcük oyunlarıyla -"bir tek puan yapmadı"- tuzağa düşürmeye niyetli olduğuydu. Belki basketbol oyuncularının her biri bir tek puandan çok fazlasını yapmışlardı. Ne var ki, problemin ifadesine hızlı bir bakış bu metnin "takımda bir tek adam tek bir puan yapmadı" tümcesiyle beklendiğini*

ve kabul edildiğini gösteriyordu. Onun için, kendime sordum, skoru oyuncular yaptığına göre başka ne yanıltıcı olabilir? Bir olanak olarak aklıma kadın cinsi geldi. Problem "tek bir adam" diyordu. Belki de bir kadın basketbol takımıydı. Bu kolayca geldi çünkü adın cinsi üzerinde dönen daha birçok sezgi bulmacası vardır. Onlar yanlış beklentimizin erkekler için olduğu durumları anımsatırlar.

***Tembel Polis Memuru**. Burada yine yanıltıcı olabilecek kolay bir kanyon tahmini için tetikteydim. Aslında çözüm bana ikinci tümceyi okurken geldi. Başlık polis memurunun kadını bir nedenle tutuklamaya gitmediğinin haberini geçiyordu. Sezgi bulmacalarının tuhaf dünyasında kadınların hiçbir yasayı çiğneme şansı yoktur. Kadın, yasaları çiğnemeden betimlenen eylemi nasıl yapabilirdi? Belki o araba kullanmıyor yürüyordu. Problemde kadının bir otomobil içinde olduğuna dair hiçbir şey söylenmiyordu.*

***Kaçak Koyunlar**. Az sonra fark ettim ki bu problem sahte umut vahası içeriyor gibiydi. O, son tümcesi "Bırakıp gidenler kaç tane?" ile hemen bir "çıkarma" ile yanıtlamaya kışkırtıyordu. Onun için daha dikkatli baktım. Dikkatle okuyunca, anahtar tümcenim "Hemen hemen dokuzu kaçtı," olduğunu buldum, onun için elbette dokuzu bırakıp gitmişti, çıkarmaya gerek yoktu.*

***Şarabın Fiyatı**. Bu problemde yanıldım. Bir önceki problemde olduğu gibi sahte umut vahası için tetikteydim, böyle birini bulacağımı düşünüyordum. Bir şişe şarabın fiyatı 10 $. Şarap şişeden dokuz dolar değerli," diyordu.*

Çıkarmaya ve "1 $" yanıtına kışkırtıldığını düşündüm. Daha da dikkatli okumaya durdum. Şarap şişeden dokuz dolar daha değerli idiyse, yanıtım bu "daha" -9 $- olmalıydı.

Ne var ki, yanıtımı dikkatle denetlememiştim. Şarap 9 $ şişe 1 $ değerinde idiyse, o zaman şarap şişeden sekiz dolar daha değerlidir. Ki problemin koşulları böyle değildir. Doğru yanıt şarap için 9,5 $ ve şişe için 0,5 $'dır. O zaman, gerektiği gibi, toplam 10 $ ve fark 9 $ olur.

Bu basit problemi neden kötü yönettim? Çünkü tuzağı bulduğumu sandım, oysa gerçek tuzak gördüğüm tuzağın arkasında yatıyordu. Ötekileri neden doğru yaptım? Kısmen Klondike mantığı ile, birçok sezgi probleminin karakteristik aldatıcılığına adanmış özel bir bakışla düşündüğüm için.

Bu sezgi problemleri tarzı araştırmasından üç ders çıkarılabilir. Onların ilki, tarzı bilmenin üstünlüğüdür, tıpkı *Fare Kapanı*'nın kötü adamını bulmaya çalışırken hangi gizlere bir üstünlük vermek gerektiğini bilmek gibi. Sezgi bulmacaları, kanyonlar ve vahalar yaratan dili tetikte bekleyen -örneğin, oyunun içinde cins klişe tiplerin olabileceğinin farkında, anahtar tümcelere yansımalı yanıtlara uyanık, nesneleri bileşik olabilecekleri zaman ayıran ifadeler hakkında ihtiyatlı, ve benzeri- problem çözücüler için çok daha yaklaşılabilirdirler. Aynı genel eğilim içinde, bilinen sezgi problemleri dağarcığına sahip olmak benzeşimler yaratmak için de yararlıdır.

İkinci ders tarz bilmenin bazen tuzağa düşürücü olabileceğidir Böyle bir bilgiyi kullanmak doğru yanıta sahip olunduğu kuruntusu yaratabilir, oysa tuzak bir başkasını gizliyor olabilir.

Üçüncü ve en önemli olanı, problem çözücüler kendi sezgi bulmacaları tarzıyla alıştırma yaptıkları zaman bir tür uygun beceriyi savaş düzenine sokarlar, tam boyutuyla atılımcı düşünüşü değil. Sezgi bulmacaları genelde sezgi için sadece onların taze ve çeşitli kaldıkları büyüklükte iyi bir cimnastik salonudur. O nedenle numaralarını önceden tahmin etmek zordur.

12
GEREĞİNDEN ÇOĞUNU BİLMEK ve YETERİNCE UNUTMAK

Yine Uçma

Sezgide bilginin rolü karmaşıktır. Bazen başkalarının yapmadığı olayları bilmekten ve bilginin aklın geri planındansa daha çok ön planında bulunmasından bir üstünlük gelir. Kimi zaman bu, doğru referans sistemine -bir hukukçu, su tesisatçısı, şair, borsa tellalı- sahip olma biçimi alır. Ama bilginin etkisi iki yanlı olabilir. Bilgi gereğinden fazla olduğu zaman böyle bir şey vardır. Ve bazen, gereğinden fazlasının bile daha çoğunu bilebilirsiniz, öylesine çoğunu ki "gereğinden çoğu" ile tuzağa düşmek işten bile değildir. Sinek'i anımsayın. İlk kesimlerden birinde bulunan bu problem bize, 10 ayak uzaktan birbirlerine doğru yavaşça ve ısrarla her 10 saniyede 1 ayak hızla yürüyen iki kişi düşündürüyor. Bir sinek onların burunları arasında saniyede 1 ayak hızla ileri geri uçuyor. Sinek onların burunları çarpışmadan önce ne kadar yol yapar?

Problemin çözülme yolu, iki kişi yavaşça yakınlaşırlarken, sineğin burundan buruna yaptığı her yolculuğun azalan uzunluğunu bir biçimde toplamayı öneriyor. Aslında bu, giderek azalan uzaklıkların sonsuz serisidir. Sonsuz bir serinin toplamını elde etmek için birçok teknik strateji vardır. Problem matematikçilere bu stratejilerden birini savaş düzenine sokmak için zorlu bir davetiye gönderiyor. Daha az bilgili bir kişi problemi çözebilir ya da çözemeyebilir ama bu sahte umut vahasına düşmeyebilir.

Bununla birlikte, matematikçi yeterince becerekliyse, tuzak sorun olmayabilir. Öykü, birinin, Sinek bulmacasını parlak matematikçi John von Neumann'a sunduğunu anlatıyor. Neumann'ın "50 ayak" doğru yanıtını vermesi saniyeler içinde oldu.

Bulmacayı soran "Ooo!" dedi "Numarayı gördünüz."

"Hangi numara?" dedi Von Neumann. O, karmaşık sonsuz seriler hesabını akıldan kolayca yapmıştı.

Bu öykü belki de doğru değil. Gerçekten, ben aynı öykünün kimi zaman hem von Neuman hem de Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nün olağanüstü matematikçisi Norbert Wiener için anlatıldığını gördüm. Her iki matematikçi böyle büyük ustalıklar yapabilirlerdi, ama herhangi biri Sinek problemiyle gerçekten karşılaşıp bu biçimde yanıtladı mı? İşin aslı her neyse, öykü önemli bir noktaya işaret ediyor. Bilgi mantığa aykırı düşecek biçimde hem güçlendirici hem de tuzağa düşürücüdür. Hepsi probleme dayanır. Ve kimi zaman yeterli uzmanlık bir tuzağı bile geçirtebilir.

Gereğinden Çoğunu Biliyor Olmak Kendiniz İçin İyi

Akıl oyununda bilgisizlik çoğunlukla bir kötü adamdır. Bilmemek iyi değildir. Bilgi aklın araştırmaları için yakıttır. Ama birisi von Neumann hakkında olan böyle öyküler, kişinin gereğinden çoğunu bilebileceği izlenimi veriyor. Bunun sistematik kanıtı var mı?

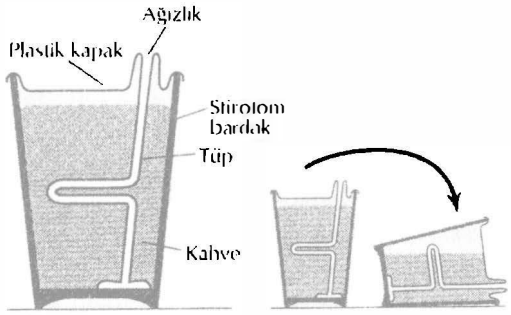
Psikolojide klasik bir kavram, sorunu dolaysız dile getiriyor. *Einstellung*, "zihinsel eğilim" diye çevirilebilecek Almanca bir terim. Özel bir yaklaşımı davet eden problemler, yaklaşımda bir değişiklik gerektiren görünüşte benzer problemlerin zorluğunu şiddetlendiren bir zihinsel eğilim yerleştirebilir.

Psikoloji yazınında *Einstellung* etkisinin, şu ya da bu bulmaca problemleri kullanan, birçok kanıtı vardır. Teksas A & M Üniversitesinden psikolog Steven Smith ve makine mühendisi David Jansson, zihinsel eğilimi doğa bilimci bağlamında sınamak için bulmaca problemlerden epeyce uzaklaştılar. Onlar proje mühendislerine yaratıcı tasarım görevleri verdiler. Görevler, bir bisiklet askısı, görmeyenler için bir ölçü kabı, bağırsak içini çekmeğe yarar bir aygıt ve dökülmeyi önleyen bir kez kullanılmaya özel kahve bardağı için tasarım eskizlerini içeriyordu. Sonuncu görev şunun gibi yürüdü:

✎ Dökülmeyi Önleyen Bir Kez Kullanmaya Özel Kahve Bardağı

Dökülmeyi önleyen bir kez kullanmaya özel kahve bardağı tasarımı. Örnek resim bunu yapabilmenin bir yolunu gösteriyor.

Ama yine de, kendi tasarınızda ağızlıklar ya da pipetler kullanmamanın en iyisi olacağını aklınızdan çıkarmayın. Bunlar soğumayı önleyip haşlanmalara neden olabilir.



Hep olduğu gibi, okuyucular devam etmeden bu tasarım problemine girişmek isteyebilirler.

Smith ve Jansson, Dökülmeyi Önleyen Bir Kez Kullanılmaya Özel Kahve Bardağı problemi için yardım edecek olandan daha çok bilgi sağladı. Örnek resim yardımcı olmaktan çok engelleyici. Kahve bardağı örnek resmini deneklerinin yarısı kabul etti yarısı etmedi. Elde bir örnek resim varken kişilerin yaratıcı çabaları, çok daha az farklılık ve yaratıcılık göstererek taklide yöneldi. Dahası, tasarımcılar çoğunlukla örneklenen desenlerin özellikleri hakkında ihtiyatlı olmak için dolaysız talimata aldırmadı. Örnek resmi gören denekler tarafından kahve bardağı için yapılan desenlerin yüzde 56'sı, apaçık uyarıya karşın, bir pipet ya da ağızlık içeriyordu. Tersine, örnek resmi görmeyen deneklerin sadece yüzde 11'i bu özellikleri birleştirdi.

Ötekilerin ne yaptıklarına bakmanın çoğu zaman kesinlikle çok büyük yardımı olabilir. Bir örnek resim, ondan uzaklaşmayı zorlaştıran görünüşte çekici özellikler sergilediği zaman bir valha tuzağı yaratır.

Verimli Unutma

Öyleyse ne yapmalı? Belki hemen arayı açmalı. Bu, problemden uzaklaştıktan sonra daha yaratıcı bir bardak tasarımı yapabilecek kişinin düşünmesine karşı koyar, çünkü örnek resmin ayrıntıları, kişiyi daha akıcı düşünmekte daha özgür bırakarak yavaş yavaş gözden yok olabilir.

Smith ve Jansson böyle bir çalışma yapmadılar. Ama, Smith verimli unutmayı başka tür problemlerle araştırdı. Smith, *sözcük resimli bilmece* denilebilecek bir problem türü kullandı. Resimli bilmeceler, anımsarsanız, birlikte bir tümce oluşturan görünümlerden ve kimi zaman sözcüklerden yapılmadır. "sinek top" için bir resimli bilmece bir sinek bir de top resmiyle yapılabilir. Bir sözcük resimli bilmece aynı fikri benimser ama resimsiz, düzenlenmesi iyi bilinen bir deyişi anımsatan bir sözcükler dizisi sunarak. Bir örneği aşağıda:

✎ Sözcük Resimli Bilmece Örneği

sen tam beni

Bu sözcük resimli bilmece "tam senle benim aramızda" demeğe geliyor.

"Tam senle benim aramızda" modeliyle Smith'ten üç sözcük resimli bilmece daha:

✎ Sözcük Resimli Bilmece 1

o | k | u | m | a | k

✎ Sözcük Resimli Bilmece 2

()

Atğm. Tğm. Ütğm.

✎ Sözcük Resimli Bilmece 3

Hayva

Bu sınama zorsa, iki ipucu sütunu var. (Başlamak için sadece ilk sütunu görmek üzere sağ sütunu kapatın.) Ne var ki, bazı durumlarda ipuçlarının yanıltıcı olabileceğine dikkat edilmeli.

Sözcük Resimli Bilmece	İlk İpucu	İkinci İpucu
1	arası	satırlar
2	altında	dereceler
3	etkisinde	değil

Smith ve meslektaşı Steven Blankenship, verimli unutmayı araştırmak için bunlar gibi sözcük resimli bilmeceler kullanarak resmi bir çalışma yaptı. İlk sunduklarında, kimi resimli bilmeceler yararlı ipuçlarıyla kimileriyse yanıltıcı ipuçlarıyla verildi. İlk dönem çalışmalarından sonra, denekler ipuçsuz olarak yapamadıkları resimli bilmeceler üzerinde yeniden denendiler. Denekler önce çözülmemiş bir resimli bilmeceyi

çözmeye sonra ipuçlarını anımsamaya çalıştılar. Kimisi hemen, kimisi bir aradan sonra yeniden denenmişlerdi. Smith ve Blankenship uzun ertelemelerin ipuçları için daha kötü bellekler ürettiğini ve yanıltıcı ipuçlu resimli bilmeceler için problem çözmeyi düzelttiğini gördüler. Smith bu çalışmayı başka iki tür problemlerle aynı sonuçları alarak yinelemişti. Verileri, *verimli unutma*'nın, sezgileri engelleyebilecekken tersine, gerçekten ulaşılabilir kılabildiğini kanıtlıyor. Smith, verimli unutmanın kuluçka döneminde önemli bir etken olduğu sonucuna varıyor.

Denemeleri yapanların bu incelemede bilerek kimi konulara yanıltıcı ipuçları eklemeleri tuhaf görünebilir. Ama dünyanın sık sık yanıltıcı ipuçları sunduğunu unutmayın. Bir denemeye sistemli bir biçimde böylesi ipuçları eklemek tam olarak, gerçek ortamda ilerlemeyi çok daha sık engelleyen blokları laboratuvarda yeniden yaratma biçimidir.

Çözümler

Numara sırasına göre resimli bilmecelerin çözümleri aşağıdaki gibidir: (1) "satırların arasını okumak"; (2) "sıfırın altında üç derece"; (3) "havanın yanlış yazılmışı."

İlk iki problem için ipuçları yararlı, ama üçüncüde yanıltıcı. Özellikle "etkisinde" sözcüğü "hava" ile birlikte çözümle hiç ilgisi olmayan bir hava etkisinde yaratıyor. Smith, üçüncü problemin bir *Einstellung* (zihinsel eğilim) etkisi nedeniyle daha zor kanıtlanabileceğini de kaydediyor: Örnek ve ilk iki problem hep amaçlanan tümceyi yaratmaya ilişkin konuma dayanıyor. Ne var ki, son problem söz konusu konumla hiçbir ilişkiye sahip değil. O bir heceleme oyunu.

Unutulamaz

Verimli unutma güzel bir fikirdir. Ama unutamıyorsanız ne olacak? Ya oyundaki bilgi problemin kendi konumundan yeni edinilmiş biri değil de yılların deneyiminden gelen tamamıyla bildik bir bilgiyse? Bu ikilemin ilginç bir açıklanışı aşağıdaki görevden geliyor.

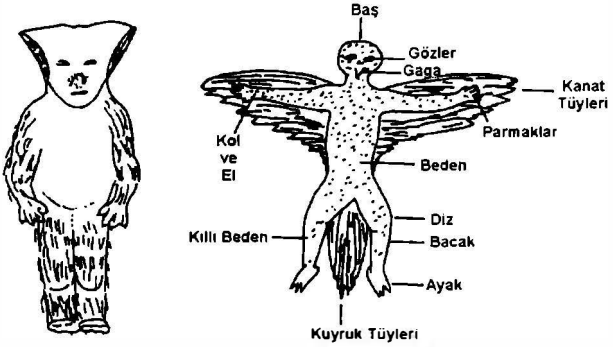
✎ Yaratık

İlk öğretimde birçok genç, İngilizce ve aritmetik dersleri sırasında uzaylı yaratıklar ve başka ilginç görünümler resmederek epeyce nitelikli zaman harcar. Şimdi göreviniz. Dış uzaydan bir yaratık eskizi çizmek. Yaratığı gerçekten alışılmadık birşeyler çizmeye çalışarak olabildiğince yaratık yapın.

Teksas A & M'den Tom Ward tarafından tasarlanan benzer bir görev, başka bir gezegenden bir hayvan çizmeleri istendiği zaman insanların ne kadar özgün olabildiklerini bulmayı amaçlıyordu. Ward görevi, bir dizi denemede yüz kolej öğrencisine yöneletti. sonuçları katılanların kalıbı kırmayı ne kadar iyi becerdiklerini değerlendirmek üzere inceledi.

İlginçtir, öğrencilerin hayvan türlerini, yalnız ayrıntılarda değil baştan sona bütün görünüşte dikkate değer derecede önceden tahmin edilebilir biçimde çizdiği kanıtlandı. Çoğunun iki yanı simetrikti. Çoğu en azından bir duyum organına -gözler, kulaklar ya da burun- sahipti. Çoğunun en azından bir alışılmış türden ikinci derecede önemli organı -kollar, kanatlar ya da bacaklar- vardı. Bu bulmacaya girişen okuyucular da belki kendi eskizleri-

de böyle özellikler bulacaklardır. Aşağıdaki şekil Ward'un araştırmasından iki örnek sunuyor. Kuşa benzer şekil tüylü bir yaratık çizmeleri istenen gruptan bir öğrenci tarafından üretilmiş. Öğrencinin, kendine özgü bile olmayan, kuşlara ilişkin bir takım özelliklerin yanına tüyleri nasıl katmış olduğuna dikkat edin.



Ward, sonuçlarının, insanların akıllarına iyi yerleşmiş modellerden kurtulmayı zor bulduklarını söylediği yorumunda bulunuyor. Gözlere benzer özellikler ve çift yanlı simetri Yerküredeki hayvanların görünüşlerinden dolayı derinlere yerleşmiş durumdadır. Aslında, öğrenciler hayali yaratıklar yaratmaktan çok bildikleri Yerküre hayvanlarını çizdiler. Verimli unutma bir biçimde kuluçka döneminin yararlı bir mekanizmasını sağlayabilirken, problem çözücülerin derinlere yerleşmiş kalıplardan kurtulmalarına yardımcı olacağa benzemiyor.

Söylenmeden anlaşılan zihinsel standart yaratık modelleri gibi yerleşmiş modeller, Klondike terimleriyle dar keşif kanyonları anlamına gelir. İnsan kendi yaratık kanyonunun

sınırları içine baş şekli, deri dokusu ya da keskin göz biçimleri üzerine fırıl fırıl dönen çeşitlemelerle kolayca girer. Ama yine de, bu sınırları aşmak kolay olmaz.

Sezgi bulmacalarının birçoğu unutulamaz bloklara dayalıdır. On kadın nikâhlayan adam hakkındaki Çokeşli'yi anımsayın. Kimse *Nikâhlamak*'ın önde gelen anlamını -nikâhına almak-, ikincil anlamı -bir kişiyi bir başkasıyla nikâhlamak- leyhine unutacağa benzemiyor. Yirmi yedi hayvanı dört ağılda gruplaştırma hakkındaki Ağıl Arkadaşları problemini de düşünün. Ağılların olağan durumda birbirinden ayrı oldukları unutulur gibi değil. Basketbol problemini anımsayın, takımdaki hiçbir adamın tek bir puan yapmadığı oyunu. Bu gibi durumlar verimli unutmanın Klondike içinden geçme şansı için önemli ama sınırlı bir mekanizma olduğunu öğretiyor. Daha da çoğu unutmamaktır. Kimi zaman tam yardımcı olabileceği beklenirken, bir *zihinsel eğilimi* (sabit fikri ya da tutumu) kırmak için atılımcı düşünüşün etkin kullanımı anahtar oluşturur.

Klondike Psikoloji

Envanter yapma zamanı. Son birkaç kesim, insan aklının atılımcı düşünüş sırasında nasıl çalıştığını araştırıyor. Atılımcı düşünüş olağan akla yakın problem çözmekten daha fazlası olmasaydı -örneğin, ansızın su yüzüne çıkan çok önemli bilimsel buluşlar, basitçe, zeki ve bilgili uslamlamaların sonucu olsaydı- birçok soru ortadan kalkabilirdi. Ama, Langley, Simon, Bradshaw ve Zytkow'un incelemelerine karşın, atılımcı düşünüşün, akla yakın olmayan problemlerin Klondike olasılık

alanları içinde yapılan bir araştırmayla egemen olunmuş, kendine ait eşşsiz bir karakteri olduğu tartışılmıştır.

Ama psikolojik bakımdan atılımcı düşünüş konusunda özel olan nedir? İnandırıcı ani sezgi deneyimi, zihinsel aşırı hızlar önerilmesini -algılama çabaları üreten özelleştirilmiş psikolojik süreçler- doğallaştırdı. Ne var ki, sınandığında, bu zihinsel aşırı hızların varlığı kuşkuludur. Böyle öneriler, hoşgörülemez hipostatizasyon -zorunlu kanıt olmaksızın birşeyi ayırt edici maddi varlık sayan- kazandıran ürünler olarak tehlikeli görülebilir.

Zihinsel aşırı hızları bırakıp, atılımcı düşünüşü, problem çözücünün ani bir çözüme hazırlandığı Klondike olasılık alanında baştan sona bir araştırma süreci olarak daha iyi kavrayabiliriz. Mükemmellik, ya herşeyi araştırmaktan çok daha kısa bir uslamlama dönemi boyunca ya da hızla olağan algılamanın karakteristik alanı içine düşerek oluşuyor.

Ama yine de, bu, atılımcı düşünüşün olağan bir şey olduğu anlamına gelmez. Atılımcı düşünüşün üç psikolojik yanı çok önemli görünüyor: etkin bilgi, ateşleme modeli ve zihinsel eğilimin kırılması. İlk olarak, atılımlar kaçınılmaz biçimde bilgiye dayanırlar, ama aklın bodrum katında gömülü olan sadece bilgi değildir. Bilgimizin büyük bir miktarı etkisiz, düşüncemizin ön planından çok uzaktır. Atılımcı düşünüş doğru bilgiye sadece sahip olmayı değil, onun ulaşılmaya hazır olmasını da gerektirir.

Ateşleme kalıbı, içinde doymuş hale geldiğimiz bir problemle uğraşırken gelişen zihinsel hazır oluşa verilen addır. Çaba ve yatırım, her nasıl oluyorsa, beraberinde konuyla ilgili bir ipucuyla geldiği zaman -problem çözücü tamamıyla farklı bir durumda olsa bile- havlamaya yetenekli zihinsel bekçi köpekleri hazırlar.

Son olarak, var olan zihinsel hazırlık olumsuz doğrultuda bir ateşleme modeline varır. Biz sık sık bir soruna neden oluruz, ya da onun üzerinde erken çalışma sırasında düşüncemizi tuzağa düşüren açıkça söylenmemiş ifadeler geliştiririz. Akıllarımız yine ateşlenmiştir ama yararlı biçimde olmaktan çok, yararsız biçimde. Atılımcı düşünüş böyle zihinsel eğilimleri baştan sona yarıp geçmeyi içerir.

Etkin bilgi, ateşleme modeli ve zihinsel eğilimi kırma Klondike mantık değil Klondike psikoloji denilebilecek olanın bir bölümüdür. Klondike psikoloji, atılımcı düşünüş konusunda insan aklı için zor olanla ve insan aklının bu zorlukları kimi zaman nasıl atlattığı ile ilgilidir. Ama bütün bu olanlar atılımcı düşünüş anlamına mı gelir? Aydınlatıcı bir yanıt, atılımcı düşünüşün karakteristik dört engeli ve onlara yanıtlar için bir geri bakışı gerektiriyor: olasılık sahrası ve bakınma, ipuçsuz düzlük ve gizli ipuçları arama, dar keşif kanyonu ve durumun yeniden kurulması, sahte umut vahası ve sahte umuttan uzaklaşma

Çeşitli bilginin etkin kullanımıyla bakınma. Sherlock Holmes'un, bir cinayet sahnesini dikkatle incelerken taşıyıp getirdiği bilgi sermayesini düşünün: sigara külü türleri, Londra'nın farklı bölümlerindeki toprağın doğası, güncel siyasi entrikalar, çözdüğü önceki cinayetler, uygulanabilmiş olan kimyasal çözümlemeler. Önemli bir bölümünde, sahra çevresinde bakınıyor, zihnini, sahip olduğu ve çalışmaya başlattığı çeşitli bilgiyi etkinleştirme işgal ediyor. Bilgi eğer doğal olarak çıkıp gelmiyorsa, belki önceki problemlere ilişkin bilgiyi davet etmek yararlı olabilir. Belki de, eldeki problemi başka alanlardakine bağlamak için benzeşenler ve metaforlar Davidson ve Sternberg'in terimlerini kullarak, bir tür seçimli

birleştirme ve/ya da karşılaştırma- kullanmak yardımcı olur. Probleme baştan sona farklı bir görüş açısından ya da disiplinle -bisosiasyona özel- bakmak yararlı olur belki de. Böyle hamleler, her ne kadar aşağıdaki tauzaklardan biriyle sınırlı iseler de, Klondike olasılık alanı çevresini geniş ve akışkan bir yolda atılganca yürütmeye elverişli bilgi vasıtasıyla dolanarak araştırırlar.

Ateşleme modeliyle gizli ipuçları arama. Holmes'la sürdürün, kendisini, öyküyü anlatan gizli ipuçlarını yakalamaya adayarak, gece gündüz onunla yaşama karakteristik saplantısıyla araştırmaya daldıran bir adam düşünün. Gizli ipuçlarını bulmanın bir çaresi, yerleşen bu zihinsel bekçi köpeklerini bilgi beslemeyi yakından denetlemeyle birleşik ateşleme modeli yaratmak için boylu boyunca probleme daldırmaktır. Düzlüğün ipuçsuzluğu, o zaman, daha anlamlı ve insana birşeyler ima eder bir görünüm içinde çözünür. Zamanla probleme yararlı olabilir; gerekli ipucuna başka bir yerde de rastlanabilir

Zihinsel eğilimleri kırarak durumu yeniden kurma. Holmes, Watson'u erken tahminler yapma konusunda defalarca uyardı, kendisini kanıta açık tuttu ve kanıt öykünün daha fazlasını anlattığında kendisini son görüşünü kökünden değiştirmeye hazır bulundurdu. Gerçekten, tanımlamayla, insanı özel bir problem görüşüne kilitleyen tahminler zihinsel eğilimler ya da çerçevelerdir. İpuçlarının farklı kombinezonlarına odaklanıp zorlanmak, dışlananı ekleyerek ve önceden kabul edileni dışlayarak kişinin zihinsel eğilimini (denilebileceği gibi, iyice düşünülmüş seçimli kodlama) kırmaya yardımcı olabilir. Tasarımda, başka kavramlar ya da önemli referans sistemleriyle gelen bir değişme zihinsel eğilimi kırmaya yardımcı olabilir (iyice

düşünülmüş seçimli birleştirme ya da bisosiasyon). Bu nedenle verimli unutma, basitçe bir süre için problemden uzak durularak meydana getirilebilir.

Aldatıcı çözümlerin sahte umuttan uzaklaştırılması. Sherlock Holmes, orta yerdeki çözüm, görülebilir suçlu, apaçık çalışma tarzı karşısında kuşkucuydu. Ortalama yoldan, vahalardan inatçı, tedavisi zor yakın çözümler ve şöyle böyle çözümler-kaçışı anımsayın. Aldatıcı çözümler en büyük zihinsel eğilimi doğurur. Bu zihinsel eğilimi yenmek, genelde fikrin zihne saplanmasına dikkat etmeyi, acele etmeden çözümü bir yana bırakmayı ve en azından bir süre başka bir şey aramakta ayak diremeyi zorunlu kılar.

Bir Klondike Psikoloji Oyun Alanı

Burada, üzerinde çalışılacak birçok sezgi bulmacası var. Onlar hazır modeller edinmeniz, ipuçları aramanız ve zihinsel eğiliminizi yenmeniz için, günlük geniş bir bilgi dizisini bir araya getiren fırsatlar bolluğu sağlıyor. Dolaşın, bilenin, öteye geçin ve uzaklaşın!

✎ Evlilik Hukuku

Bir adam dul karısının kız kardeşi ile evlenebilir mi? Neden evet ya da neden hayır?

✎ Elma Bahçesi

Johnny Appleseed son on elma ağacını nasıl dikeceğine karar verir. Onların, her sırada dört ağaçla beş sıra olmalarını ister. Bunu nasıl yapsın?

✎ İskambil Oyuncuları

Dört kişi bir masaya oturmuş iskambil oynuyorlar. Şimdi hepsi kaybediyor. Başka kimse yok. Bu nasıl olabilir?

✎ İzmaritçi

Bir serseri, bir sigara yapmak için beş izmariti birbirine ekleyebilmesi gerektiğini anladı. Epeyce uğraştıktan sonra yirmi bir sigara izmariti topladı. Bunlarla kaç tane tam sigara içmiş olur?

✎ İp Merdiven

Rıhtıma yakın bir teknenin yanından bir ip merdiven sarkıyor. Beşinci basamağı suyun hemen altında. Gelgit saatte 1 fit sabit hızla yükseliyor. Her basamak 3/4 inç kalınlığında ve bir basmakla bir sonraki arasındaki boşluk 8 inç. 3 saat'ta kaç basamak su altında olacak? (Hemen çözmeye başlayacak okuyucularımız için çeviren notu 1 fit 12 inç.)

✎ Ev Halkının Görevleri

Betsy ve Boris'in ev çevresinde yapılacak üç berbat işi var; (1) Yerleri süpürmek. Sadece bir elektrik süpürgeleri var. Bu görev 30 dakika alıyor. (2) Çim biçmek. Sadece bir çim biçme makineleri var. Görev 30 dakika alıyor. Bebeği besleyip bayosunu yaptırmak. Bu da 30 dakika alıyor.

Betsy ve Boris birlikte çalışarak bu can sıkıcı işleri olabildiğince erken nasıl bitirsinler?

Çözümler

Yorumlarla çözümler aşağıda.

Evlilik Hukuku. *Hayır, evlenemez. Karısı dul idiyse, bu kendisinin ölü olduğu anlamına gelir. Bu aykırılıktan kurtulmak niçin kolaydır? Neden, bir kodlama problemiyle yaratılmış dar keşif kanyonudur. İnsanlar başlama işaretlerini akla yakın bir kalıpta birleştirmeye yönelirler, onun için problemi işitenler senaryoyu adamın karısı ölmüş gibi yorumlarlar: Onun kız kardeşi ile evlenebilir mi? Ne var ki problemin sorduğu bu değildir.*

Elma Bahçesi. *Koşullar ağaçların yıldız biçiminde düzenlenmesiyle karşılanabilir. Bu problem, bir kanyon tuzağı nedeniyle zorluk çıkarabilir. İnsanlar sıraları birbirine paralel olarak düşünmeye alışıktır ve bu Einstellung'u (zihinsel eğilimi) kırmak zordur.*

İskambil Oyuncuları. *Onların herbiri solitaire (Tek başına oynanan bir tür Maça Kızı (Ç.n.)) oynuyor. Durumu dört kişinin birbirleriyle iskambil oynadıkları biçiminde kodlamak doğaldır. Oysa, problem, sadece onlar aynı masaya oturmuş iskambil oynuyorlar diyor.*

İzmaritçi. Apaçık yanıt, bu bir sahte umut vahası, geriye bir izmarit bırakarak, dört sigaradır. Ne var ki, izmaritçi o dört sigarayı içtikten sonra dört izmarit daha oluşuyor. Serseri şimdi, başka bir sigara yapmak için geriye kalmış olanla birlikte beş izmarite sahip. O nedenle beş sigara içiyor ve hepsi bittikten sonra yine de bir izmarit kalıyor.

İp Merdiven. *Bu bulmcadaki kodlama problemi bir sahte umut vahası kuruyor. Eğilim, durumu suyun ipi merdivenin üzerine doğru yükselmesi biçiminde kodlamaya yöneliktir. Oysa, merdivenin tekneye bağlı olduğuna dikkat etmek gerekir. Bu da gelgitin tekneyle birlikte ip merdiveni de yükselttiği anlamına gelir. O nedenle suyun altındaki basamak 3 saat sonra hâlâ beşinci basamaktır.*

Ev Halkının Görevleri. *Bunun doğal vaha çözümü var: 60 dakika. Oysa, daha iyi bir seçimli birleştirme var. Betsy ve Boris görevleri basitçe bölüşürlerse -bir kanyon kabulü- ya Betsy ya da Boris, öteki son görevi bitirirken bekliyor olacak. Beceri, hem Betsy'yi hem de Boris'i bütün çalışma süresi içinde çalışıyor durumda tutmakta. Bu, onlar görevleri paylaşırlarsa olabilir. Betsy süpürme işinin yarısını (15 dakika) ve bebek bakımının tamamını (30 dakika) yapabilir. Bu arada Boris de çim biçme işinin tamamını yapar (30 dakika) sonra da süpürme işinin kalanını tamamlar (15 dakika). Toplam zaman: 45 dakika.*

IV. Bölüm
DOĞA DÜŞÜNÜYOR MU?

İnsanca atılımcı düşünüşle biyolojik evrim arasında karşılaştırma yapmaya geri dönerek, atılımlar, evrim gibi bir kör süreci nasıl başarıyor diye soruyor, kültürel evrimin kimi zaman nasıl biyolojik evrim gibi işlediğini araştırıyor ve atılımlar için neden aynı anda her yerde var ve kaçınılmaz olması gerektiğini inceliyoruz.

13
PATLAMALARDAN GEÇEN EVRİM

On Milyon Yıllık Çabalar

Bir keşfin patlak vermesi ne kadar sürer? Bir saniyeden 10 milyon yıla kadar. Bu son sayı, tayfın sonunda, yaklaşık 10^{15}, ya da 10.000.000.000.000 kez bir saniye eder.

Ne tür bir çaba bu denli uzun sürebilir? Yanıt evrimsel bir atılımdır. Evrimin körleme yöntemi her nasılsa organizmaları, yabanarılarını, orkideleri, ördek gagalı ornitorenkleri, ve bizler gibi zeki yaratıkları yaratıyor. Ve zaman zaman, evrim süreci temel patlamalara uğruyor. Bunlardan biri 650 milyon yıl önce çok hücreli karmaşık organizmaların ortaya çıkışıydı. Bir başkası uçuşun -bir anda değil, çeşitli zamanlarda, örneğin böceklerde, kuşlarda, yarasalarda ve sürüngenlerde- gelişmesiydi.

Bu kitabın ilk kesiminde atılımcı düşünüş hattının temel öyküsünün insan aklı yanında başka çevrelerde de oluştuğu öne sürüldü. Onlardan biri biyolojik evrimdir. Bu fikir tuhaf gibi görünürse de, atılımcı düşünüşün Klondike modeline ve onun

merkezi inancına uyar: Atılımlar temelde psikolojik değil yapısal olgulardır. Atılımın dinamiği yalnız insan aklının kendine özgü işleyiş biçimini değil Klondike karakteristikleriyle olasılık alanlarındaki araştırmanın genel engellerini de yansıtır. Böyle araştırmaların olduğu her yerde atılımcı düşünüşün tipik profili -uzun süre araştırma, hızlandırıcı olay, ve benzeri- olacaktır.

İnsan akıllarından söz etmeyi kendine özgü kılmayan bu profili gelin yeniden yazalım.

1. *Uzun süre araştırma.* Bir atılım olayı uzun bir araştırmayı izler.
2. *Görünüşte az ilerleme.* Uzun süre araştırma, ilgi duyulan şey doğrultusunda (her ne kadar başka ilginç büklümler ve dönüşler yaparsa da) görünüşte az ilerleme gösterir.
3. *Hızlandırıcı olay.* Atılım bir tür hızlandırıcı olayla, araştırmada anahtar bir adımla ya da dıştan gelen rastlantısal bir oluşla ateşlenir.
4. *Hızlı atılım.* Hızlandırıcı olaydan sonra, süreç çabucak atılımın kendisini öğretmeye yönelir. Algılama çabasına eşdeğer olarak genelleştirilen budur.
5. *Biçim değiştirme.* Atılım, yaratıcı biçimde nesnelere dönüşür. Önceki duruma bakarak farklı, tamamıyla yeni bir doğrultuyu temsil edişi şaşırtıcıdır.

Bir atılım olayı ayırıcı özelliklerinin, uygun sözcüklerle bu ifade tarzı, akılcılığın vağmalanmasıdır. Düşünmeye, zekâya ya da kavrayışa bir başvuru yoktur. Evrim imaları durumunda, böyle Klondike araştırmaları tamamıyla kör ve aklın işe karışmadığı mekanizmalarla oluşabilir. Ama temel kalıp hâlâ eldedir. En azından, oluşan durum budur.

Kuşların Atılımı

Kuşların ortaya çıkışı, bozgun canavarlarından çekip alma, birçok evrimsel başarı öyküsünden biridir. Bu durumda, 65 milyon kadar yıl önce bu gezegenden geçen kütlesel bir yıkım dalgasında yok olan canavarlar dinazorlardır. Genelde artık, kuşların, dinozorların soyundan geldiklerine ve bu nedenle havada yaşadıklarına inanılmaktadır. Kimi bilim adamları, kuşları bir tür dinazor yapmak için hayvan taksonomisini yeniden yazmayı bile önerdi.

Evrim, Yerküre'nin 4,5 milyar yıllık tarihinin hemen hemen 4 milyar yılında işlemişti. Bütün bu biyolojik değişim bolluğunda evrimin kuşları buluşunu, hem onların göklerimizi doldurusuna hem de insan araştırmalarının merkezinde şekillenen uçuşa ilişkilendirmek özellikle kolaydır. Temel zaman akışı şunun gibi bir şeydir.

Milyon Yıl Önce	
225	Dinozorların ortaya çıkışı.
200	Pterozorlar'ın (terodaktil'ler) uçan sürüngenlerin ortaya çıkışı.
175	En eski kuş fosilleri, tüyleri tam olarak çoktan gelişmiş, ilk kuşlar. Bu çağdan kuş fosilleri çok azdır. Uçan sürüngenlerin göklere egemenliği devam ediyor.
150	Arkeopteriks'ler, bilinen başka bir eski kuş fosili. Uçan sürüngenler hâlâ gelişmekteler.

95 Günümüzdeki tipe benzer su kuşlarının görünmeye başlaması.

65 Dinozorların, uçan sürüngenlerin, ve daha birçok yaşam biçimlerinin soylarının tükenmesi.

35 Dinazorların yok olmalarıyla, birçok çağdaş tip de içinde, uçmayan kuşların çarpıcı yayılışları. Robert Wesson, Beyond Natural Selection 1991 (Doğal Ayıklanmanın Ötesi)'nde "özelleşmiş kuşların bolluğu, uçan sürüngenleri geride bıraktı" diyor.

Bu evrim merdiveni atılım olayının profiline nasıl oluyor da iyi uyuyor?

Uzun süre araştırma Evrimın yaşayabilir biçimler araştırması birçok milyar yıldır sürüp gitti ve her zaman da sürecek. O, kuşkusuz, herhangi bir etken tarafından yönetilip bilerek yapılan bir araştırma değil. Çeşitlenme ve ayıklanma süreci yaşamaya en uygun olan aracılığıyla kendiliğinden oluyor.

Görünüşte az ilerleme. İlerleme fikri evrimle ilgili olarak dikkatle kullanılmalı. Stephen Jay Gould, *Wonderful Life*'ında (Harika Yaşam), evrimin, primatlara benzer ama uyma yeteneği gösterme doğrultusunda daha basit, yayılma biçimleri konusunda daha üst düzeyde bir araştırma olmadığı uyarısında bulunuyor. Ama, ilerleme eğer orta boyutlu uçan organizmalar gibi özellikle uyarlayıcı boşluk doldurma doğrultusunda bir ilerlemeyse, o zaman evrimin uçma cephesinde ısrarla ilerleyip ilerlemediği sorulabilir. Yanıtı yoktur. Fosil raporlarının çapraz yorumu, kuşlar jeolojik zamanda görece olarak ansızın ortaya çıktılar, şimdiki kuş habercilerinin uzun bir tarihi yok.

Hızlandırıcı olay Kuşların ilk fosil kayıtları çok az olduğu için, bu sadece spekülatif olabilir. Belirtilerden çok kronoloji bakımından iki kritik an varmış gibi görünüyor: 200 milyon yıl kadar önce, tüylerin gelişmesi ve en azından sadece kısmen uçma ve 50 milyon yıl kadar önce kuşların uyum yeteneği gösteren hızlı yayılmaları.

İlkinde, hızlandırıcı olay herhalde tüylerin, belki de sıçrama ve kayma biçimindeki kısmi uçuşu desteklemek için rastlantısal uygunluğuydu. Tüyler uçuş öncesinde sıcak kanlı dinozorlar için yalıtıcı, ya da çağdaş kuşların birçoğunda hâlâ besbelli olan bir modelle, dinozorların "kollar"ı üzerindeki parlak renkli tüyler cinsel gösteriler olarak hizmet ediyordu denilebilir. Kaynağı her neyse, hızlı evrim için sahneye konuluşları uçuşa yönelik.

Doğal varsayımlar, ikinci hızlandırıcı olay olarak tipik evrimsel fırsatçılığa bakıyorlar: Kuşlar uçan sürüngenlerin soylarının tükenmesiyle yüzüstü kalan ekolojik boşluğu dolduruyorlardı.

Hızlı atılım. Öykü burada yine kuşların kronolojide gösterilen iki aşamalı evrimini hesaba katıyor. Fosil kayıtlarında önce, "mavi dışında", tüyler ortaya çıktı. En eski tüyler anatomi bakımından çağdaş kuşların tüyleriyle gerçekten aynı yapıya sahipti. Bu, tüylerin daha hızlı edinilmiş olduğunu ima ediyor.

Tüyler hızlı evrilebildği halde, kuşlar ilk türler konusunda açıktan açığa başarılı değillerdi. İlk kuşlarla onların büyük çeşitlenişleri arasında 150 milyon yıl var, bugün gelişenler gibi bir türler dizisi 30 milyon yıllık bir dönemde oluştu. O zaman, bu, kuşların gelişmesinde jeolojik bakımdan ikinci ani olaydı.

Biçim değiştirme Uçuş, elbette, başlangıçta hepsi yere bağlı olan organizmaların gerçek kanatlara ulaşan ilk uyarlamalarından başlayan köklü bir değişikliği temsil ediyor. Robert Wesson'a göre, kuşların özellikle ayırt edici başarısı, hafif ve yumuşak olmalarını sağlayan anlaşılması neredeyse olanaksız biçimde birbirine birleşik yapılarıyla karmaşık organlar olan tüylerdi. Tüyler uçuş kadar, yalıtım amacına da hizmet ederler, ama kürke benzer yapılar birkaç kez evrildiler. Yarasa benzeri kanatlar üç kez evrildi (uçan sürüngenlerin ve iki kez yarasaların), tüylü kanatlarsa yalnız bir kez.

Kuş atılım olayı, birçok farklı ekolojik boşluğun geniş bir sınıfa uyarlanmasıyla, bütün çeşitleriyle kuşlar sınıfının tamamını üretti. Gould, büyük yer kuşlarının, birkaç milyon yıl önce, Kuzey Amerikaya birleşmeye başlamadan önceki Güney Amerikada, en azından keseli hayvanlar kadar başarıyla en önemli yırtıcıların rollerini bile üstlendiğini kaydediyor.

Bir Araştırma Türü Olarak Evrim

Uçuşun ortaya çıkışı da içinde, evrimin kimi bölümleri bir atılım olayı kalıbını izler. Bu niçin olsun? İnsanların atılımcı düşünüşünü açıklayan Klondike engellerinin aynısı evrimdeki atılım olaylarını da açıklar. Evrimi olasılıklar alanında kurnaz bir araştırma süreci olarak betimleme ayrıntıları kavramayı gerektirir.

Örnek olarak dinazorların nasıl olup ta uçtuklarını düşünün. Daha birkaç on yıl öncesine kadar genelde dinazorların soğuk

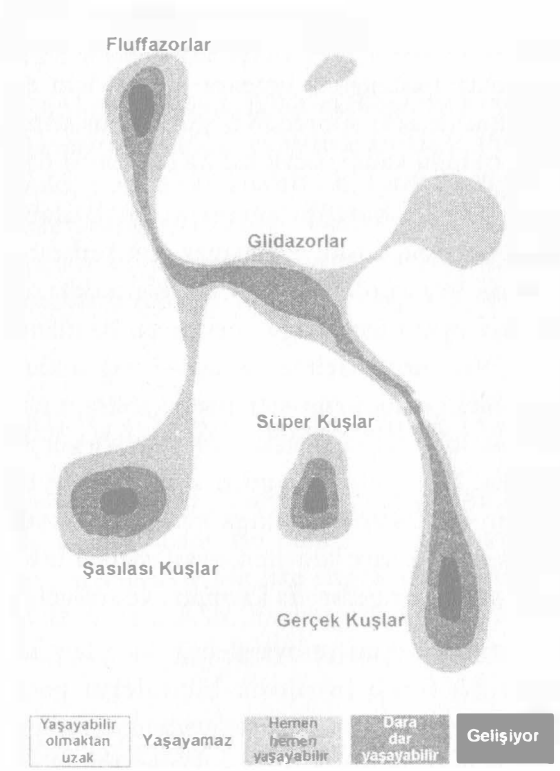
kanlı olduklarına inanılıyordu, ama bugün paleontologlar birçok dinozor türünün sıcak kanlı olmalarının olanaklı olduğunu düşünüyor. Bu karakteristik, biyokimyasal motorları düzenli bir hızda aşırı döndürerek ve organizmayı bugünün memelileri gibi etkin kılarak, onların soğuk havada ve karanlıkta uyuşuk normal soğuk kanlı sürüngen davranışından yakalarını sıyırmalarına yardımcı oldu.

Sıcak kanlıların başlıca uyarlamacı başkaldırışı beden ısısıdır. Memeliler bu problemi, başka araçlar arasında, çok sıkı çalışıp dinlenmeyle ve yalıtıcı kıllarla çözerler. Kuşların evriminin bir betiminde, tüyler başlangıçta uçmaya hizmet için evrilmiyor. Onlar, belli dinazorların, sonradan bugünün kuşlarında olduğu gibi, yalıtıma olduğu kadar, sıcak kalma sorununa da yanıtıydı.

O zaman sorun bu gibi şeylerin nasıl olabildiğidir: Dinazorların birçoğu, ikisini yakalamak için serbest bırakarak iki bacak üzerinde yürürdü. İki "önkol" üzerindeki tüyler belki de dengeye bir uyum üstünlüğü veriyordu. Rastlantı sonucu, daha uzun tüyler bir yükselme ve kayma sağladılar, belki de önce sadece biraz daha uzun sıçramaya, sonra, tüylerin daha da çok uzamasıyla, gerçek kaymalara ve sonunda gerçek uçmaya olanak verdiler. Bu açıklamaya göre, önkollardaki tüyler dört rol için gelişti: her aşama sırasında evrimi dinazorlar havayı doldurmaya kadar ileriye yönelten, uyarlayıcı bir üstünlük için, önce yalıtım, sonra denge, sonra kaymalar ve sonuçta uçuş için.

Biz bu evrim sürecini yaşayabileceği kanıtlanabilen ya da kanıtlanamayan farklı biyolojik biçimlerin genel resme uygunluğunu araştırma olarak tasarlayabiliriz. Aşağıdaki şekil bunun nasıl olabileceğinin grafik bir açıklamasını sunuyor. Üstün

kuşlarla Şaşılası kuşları daha sonraya bırakıp şimdilik Fluffazor'lara, Glidazor'lara ve Gerçek Kuşlar'a yoğunlaşın. Gelişmekte olan bir Fluffazor'lar, yalıtıcı tüyleri olan küçük dinazorlar, nüfusu tasarlayın. Evrimin amacı Glidazor'lar yoluyla Gerçek Kuşları oluşturmak olacak. Bunu yapmak için, evrimin içinden geçeceği dar bir patikası var. Şekil bu patika üzerindeki organizmaların sadece sınırsal olarak sağ kalanlar "dara dar yaşayabilir" olduklarını ima ediyor.



Karşı çıkışı değerlendirmek için, Fluffazorlar çevresinde kümelenmiş bu olasılıklar görünümünün bir parçasını düşünün.

Bu alanın yalıtım, genel süreklilik ve uçma konusuna ilişkin birkaç boyutu şunlardır:

- Tüylerin toplam miktarı
- Tüylerin uzunlukları ve sertliği
- Sert, uzun tüylerin dağılımı: başka yerlere bakarak önkol üzerinde
- Toplu kütle

Darwin'e göre, evrim bir değişim, ayıklanma ve ayırıcı özelliklerin korunması süreci aracılığıyla bu boyutlarla başkalarını keşfeder:

Körü körüne değişim. Genç organizmalar biribirlerine ve anababalarına göreli değişimler -biraz daha uzun, daha kısa, daha hızlı, daha yavaş; daha kalın saçlara sahip, daha ince olanlara, ve benzeri- gösterirler. Bu değişiklikler körü körüne deneme ve yanılmadır: Onlar organizmanın daha uzun süre yaşamasına yardımcı olabilir ya da olamazlar. Bugün bunu DNA'da mutasyondan ve seksüel üremenin gen harmanlamasından ileri gelen değişim yansımaları olarak anlıyoruz, ama Darwin'in DNA hakkında bilgisi yoktu.

Üreme ve daha uzun yaşama sayesinde ayıklanma. Uyarlayıcı bir üstünlük üreten değişimler organizmaya, çocuk üretip yetiştirerek yeterince uzun yaşama konusunda yardım eder. Etki küçük olabilir -sadece istatistiksel yanı- ama zaman geçtikçe birikici olmaya başlar.

Kalıtım sayesinde korunma. Çocuk, değişime karşın, anababasının özelliklerini korumaya eğilimlidir. Uyarlayıcı ve uyarlayıcı olmayan ayırt edici özellikler kalıtımla geçmişlerdir, ama uyarlayıcı ayırt edici özellikleri olan organizmaların daha uzun yaşamaları ve böylece bu ayırt edici özelliklerin sonraki kuşaklarda daha büyük sıklıkla görülmesi daha akla yakındır.

Bu Fluffazorların dünyasına nasıl aktarılır? Her kuşak bir değişim dizisi üretir, daha çok ya da daha az tüylü, tüyleri daha sert ya da az sert, farklı dağılmış ve daha büyük ya da daha küçük beden kütleli Fluffazorlar. Daha yaşayabilir biçimler daha uzun yaşar ve gelişir ve bir sonraki kuşak onların uzun yaşama karakteristiklerinin daha çoğunu gösterir. I.Kesimde sözü edilen kesintili denge kuramı gibi çağdaş evrim görüşleri, bu temel Darwinci mekanizmanın karışımlarını inceliyor ama genellikle ona karşı çıkmıyorlar. (Yine de bir sonraki kesimde evrim hakkında yeniden gözden geçirici kimi fikirlere ve onların Klondike karışımlarına bakacağız.)

Bu araştırma süreci konusunda farkına varılacak en önemli şey onun körü körüne karakteridir. Evrim gerçek kuşlar doğrultusunu amaçlamıyor. Evrim hiç amaçlamıyor. Daha çok deneme yanılma çeşitlemeleri oluyor. Fluffazorlardan her doğrultuda, gelişigüzel, değişik organizmalar yayılıyor. Hangi doğrultuların gelişip serpileceğini hangilerinin duraksayıp düşeceğini daha uzun yaşama ve üreme belirliyor.

Bu, kuşkusuz, basitleştirilmiş ve kuramsal bir örnektir. Kuşların -yalıtıcı tüyler aracılığıyla- nasıl evrilmiş olabileceklerini ve olmuş olabilecek kritik uyarlama boyutlarından kimilerini

özel bir biçimde ifade ediyor. Ayrıca, organizmalar kendileri tarafından da evrilmiyorlar. Aynı zamanda evrilen öteki organizmalar -av Fluffazorlar ve avcı Fluffazorlar, hem birinin hem ötekinin çok azı doğrudan doğruya Fluffazor yaşamında evrildi- dinamikleri karmaşıklaştırıyor. Evrilen bir organizmanın yaşayabilirliği yalnız kendi özellikleriyle değil aynı ekosistemdeki öteki organizmaların evrilme karakteristikleriyle de değişiyor. Ama, aslında, Klondike olasılık alanının yapısını ve evrimin atılımcı mantığını tartışmak için elverişli bir örnek sağlaması koşuluyla, Fluffazorların burada anlatılan öyküsünün tam doğru olup olmadığı sorun değil.

Evrimin Atılımcı Mantığı

Her ne kadar körü körüneyse de, evrimin yeni daha uyarlayıcı yaşam biçimleri arayışı ahmakça değildir. Sürecin karakteristikleri, Klondike'ın dört karşı çıkışı, sahra, düzlük, kanyon ve vaha tuzaklarıyla ele alınmak için çok elverişliydi. Evrim, insanca yaratıcı düşünüşün en iyisinde olduğu gibi, işin içine, bir Klondike alanının akla yakın olmayan karmaşasında iyiyi yapma şanslarını artıran "yüksek şans" özellikleri katıyor. Kuşkusuz, evrim, insanoğlunun Klondike mantığından farklı kimi stratejiler de içeriyor. Bu söylenenler Fluffazorların olasılık alanına kısa bir göz atışla görülebilir.

Bir olasılıklar sahrası Sahra tuzağı birçok araştırma durumunda fark edilir, sayısız aday çözüm vardır ama çok azı gerçek çözümdür. Evrim söz konusu olduğunda, sahra tuzağı basit bir biçim alır: Aday organizmaların çok azı gerçekten yaşayabilir-

dir. Kesimin başlarında görülen şekilde dinazorlar gibi yapıların yaşayamadıkları bir deniz ortasında sadece en koyu ve daha az koyu renkli bölgeler yaşayabilir organizmaları temsil ediyor.

Yaşayabilirliğin neden çok seyrek olduğunu görmek için, daha önce sözü edilen dört etkenle -tüylerin miktarı, uzunluğu ve sertliği, dağılımı ve organizmanın toplu kütlesi- yaratılmış değişik organizmalar tasarlayın. Bir genin yeni Fluffazorlar hazırlamak için bu etkenleri gelişigüzel karıştırıp harmanladığını varsayın. Bu karışımların ne kadarı daha uzun yaşayabilirdi? Şansları düşünün: Biraz daha çok tüyle onlar, büyümek ve çevrede sürüklenmek için ağır bir biyolojik yatırım olabilirlerdi. Biraz daha azı, ne yalıtım sağlamaya ne de uçmayı yönetmeye yeterli olurdu. Daha uzun daha sert tüyler, yalıtım pahasına, uçmak üzere evrilmeye çok daha yetenekli gibi görünen, ama o nedenle soğuktan ölebilecek yaratıklar üretebilirdi. Farklı dağılmış tüyler yalıtımla uçma olasılıkları arasında değiş tokuşa da yol açabilirdi. Tüyler önkollar dışında denge, kayma ve uçma için ama Fluffazor'un bedeni çevresinde yalıtım için gerekliydi.

Kütleye gelince, genetik çeşitleme başka cephelerde sıkıntıyla karşılaşmadıkça kütleyi değiştirmiyor. Daha büyük bir Fluffazor, bazı boyuta dayalı, daha uzun yaşama üstünlüklerinin keyfini sürebilirdi, ama bu daha çok beslenme gerektirir ve kayma ya da uçmada daha az üstünlük sağlar, çünkü kayma ve uçma, yerden kalkmak için uzun sert önkol tüylerinde çok daha büyük bir yatırım gerektirebilir. Küçük kuşların beden uzunluklarına karşılık nasıl nispeten kısa kanatlara sahip olduklarına dikkat edin, oysa büyük kuşlar aynı ölçülerle daha uzun kanatlara sahiptirler. Burada oyuna temel fizik giriyor. Bir kanadın

kaldırma gücü onun yüzey alanına dayanır ama kanadın taşıdığı ağırlık kuşun hacmine dayalıdır. Bir kuş doğrusal boyutlarını katlayarak kaldırır ve bu taşınacak ağırlığı sekiz katına (2^3) çıkarır ama valnızca dört kat kadar (2^2) yükselir. Bu olmayacak. Herşey birlikte işlemeli.

Fluffazorları daha genelleştirmek için, dışsal ve içsel biyolojik özellik kombinezonlarının çokazı gerçekten yaşayabilir yaratıklar yapabilirdi. Düşünülebilir biyolojik biçimlerin olabilirlik alanları olağanüstü büyük, oysa uzun yaşamak için yeterince uygun olanları sadece birkaç tane denecek kadar seyrektir.

O zaman, Darwinci evrim bir olasılıklar sahrası ile nasıl uğraşıyor? Bilinçsiz bir güçle. Evrim, iki büyük üstünlüğün keyfini sürüyor: zaman ve paralellik. Evrim jeolojik zamanla işliyor. Evrimin ani hamlelerle ortaya çıktığını savunan kesintili denge kuramı bile, konuya temelden karşı çıkmıyor. "Ani hamleler" çokhücreli organizmalarda on binlerce yıldır ve sayısız üreme çevrimini hâlâ işgal ediyor. Pralelliğe gelince, evrim birçok şeyi aynı anda deniyor. Bir organizmanın her kuşağı bir değişiklikler dizisi üretiyor. Her değişim paralel bir deneme oluşturuyor.

İpuçsuz düzlükler Düzlük tuzakları ipuçsuzluğun ikilemleridir: Araştırmanın bir doğrultusu umutlandırıcı, öteki umutsuzlandırıcı arar. Herşeyden önce, biyolojik organizmalar dünyasında bu güvenceyi hangi biçim veriyor? Organizma düzleminde, çeşitlemenin en umut verici doğrultuya yöneldiğini gösteren hiçbir belirti yokken, birçok çeşitleme akla yakın biçimde yaşayabilir olabilir. Bu, çeşitli küçük çeşitlemelerin serpilmeye olanak bulduğu, zengin bir ekolojide özellikle yer

alır. O zaman, evrim, uyum sağlama bir düzine başka doğrultuda da organizmalar türettiği zaman, uçma doğrultusunda uyum sağlamanın özellikle verimli olduğunu nasıl söyleyebilir?

Yanıt, evrimin bunu söyleyemediği ve buna gerek olmadığıdır. Daha önce söz edildiği gibi, evrim kördür. Evrim, düzlüklerle, baştan sona bilinçsiz güçle, bütün doğrultularda paralellik içinde çalışarak, anababa organizmalardan dışa doğru yayılarak uğraşıyor. Evrim, söz gelimi, düzlük boyunca bir doğrultu seçmektense düzlüğü doldurarak işliyor.

Dar keşif kanyonları Kanyon tuzakları, bir araştırma süreci kolayca araştırma uzayının belli bir bölgesi içinde dolaştığı, ama atılım buluşları kısmen yalıtılmış başka bir bölgede bulunduğu zaman oluşur. Engel, bir bölgeden bir sonrakine ulaşmaktır. Evrim durumunda, kısmi yalıtılmışlık, başlangıçtaki organizmadan tamamıyla farklı bir biçime yol açan sınırsal yaşayabilirliğin dar patikası olarak düşünülebilir. Fluffazorların gerçek kuşlara evrilmesi için evrim bu patika boyunca, yalıtıcı tüyleri, uçuş öncesi tüyler ve benzerini, büyüklüğü tam olarak doğru dengeleyerek, geçmelidir. Patika dardır, çünkü en azından iki etken rekabet halindedir: bir yalıtım kaplaması olarak tüyler ve bir kısmi uçuş kaplaması olarak tüyler. Yanlış denge ve arada bulunan organizma hiç yaşayabilir olmayacak.

İnsan durumunda, kanyon tuzaklarına sadece dar patikalar değil birçok başka etken de katılır. İnsan bir problemi, son sayfalarda açıklanan sezgi problemlerinde olduğu gibi yanıltıcı biçimlerde algılayabilir. Ama evrim herhangi bir yanıltma yapmaz. Evrimin kanyonları dar problem yolunu herşeyden önce yansıtır.

Kanyon tuzakları evrimin uzun erimli paralel karakterini üretir. Bir patika araştırma mekanizması olmaktan çok, Fluffazorlarda başlayan ve giderek "gelişiyor" etiketli karanlık bölgeyi ve sonra "hemen hemen yaşayabilir" etiketli hafifçe daha aydınlık bölgeyi doldurmak üzere yayılan seyreltik bir organizmalar gazı olarak düşünün. Bu gazın kimi molekülleri, şans eseri, gerçek kuşlara yönelik daracık "dara dar yaşayabilir" boğazı boyunca yayılmış. Süreç, kuşkusuz, olasıcıdır. Evrimin bu gaz yayılması görünümünde, moleküllerin hiçbiri bu dar boğaz içinde dolaşmayabilir. Öyle olsaydı kuşlar hiç olmayabilirlerdi. Evrimin atılım mantığının bu ifadesi onun gücünü kanıtlıyor. Zaman ve paralellikle her doğrultuda araştırma dört Klondike karşı çıkışını dağıtıyor. Bir bakıma.

Ama şekil evrimsel sürecin bir zayıflığını da sergiliyor. Evrimin patikaları, yaşayabilir biçimlerin, her biri en azından kendi gününde sınırsal başarılı bir organizma patikası olabilir. Evrim bunu, Fluffazorlardan Gerçek Kuşlara bir yaşayabilirlik patikası ikisini birleştirdiği için yapabilir. Ama, keşfedilmemiş kalanları düşünün. Varsayın ki Şaşılası Kuşlar ve Süper Kuşlar çok etkili kuş benzeri biyolojik tasarımlar olarak duruyor. Onların ne birini ne ötekini evrim yaptı. Süper kuşlar, bütünüyle yaşanamaz beyaz bölgedeki bir adada, tamamıyla yalıtılmış bulunuyor. Şaşılası Kuşlar daha iyi bir durumdaymış gibi görünüyor, çünkü şekil Fluffazorlardan Şaşılası Kuşlar yaşam biçimlerine "hemen hemen yaşayabilir" bir ilişki gösteriyor. Ama bu evrimin bir yandan ötekine geçmesine yeterli bir yol sağlamıyor. Sadece daha uzun süre yaşayacak.

Bu bakımdan, Darwinci evrim insan düşüncesinden daha az esnek olduğunu kanıtlıyor. İnsan genelde, nereye

yöneldiklerini görmek için, sınırsal yaşayabilirliği bile değil de sadece umut veren patikaları izler. İnsanlar gizli ipuçlarını bulmak, durumları yeniden oluşturmak -yeni çözümlere sıçrayabilecek olanların hepsi- çevresinde dolanırlar. Aslında, insan hiç umut vermeyen bölgeleri çoğunlukla sıçrayıp geçer. Geleceğin, bir yeniden birleştirilmiş DNA (recombinant DNA) atölyesinde, Fluffazor'dan başlayan bir Edison Şaşılası Kuşları hatta Süper Kuşları bile yaratabilirdi. Yine de evrim yapamıyor, onun için de hiçbiri yok.

Sahte umut vahası Vaha tuzakları, problem çözme durumlarında, araştırma süreci, yeni çalışma çevresi bulmaktan çok onları geliştirmeye çalışarak kısmi ya da yalnızca yeterli çözümler çevresinde dolandığı zaman ortaya çıkar. Burada bunun anlamı, evrimin giderek incelen yaşayabilirlikten daha yavaş çeşitlemeler bulduğu ve yaşanamaz bölgelerde hiç bulamadığıdır. Yeniden şekle dönerek, evrim, "gelişiyor" denilen bu destekleyici siyah bölgede Fluffazorların birçok çeşidini yaratacak. Bununla beraber, sınırsal "dara dar yaşayabilir" etiketli alanlarda yayılma çok daha yavaş olacak ve yaşanabilir olmayan alanlarda hiç olmayacak.

Vaha tuzakları için evrimin atılım mantığı sınırsal uzun yaşama bölgeleri içine yayılmadır. Sadece gelişmekte olan organizmalara odaklanmanın evrimi tatmin etmediğinin farkına varmak önemlidir. O, organizmaların uzun yaşayabildiği her yere uzanır. Sıcak kanlı yırtıcı hayvanlar gibi şiddetli bir yaşama iyi uyum sağlayan küçük Fluffazorları düşünün. Birçok değişken ve değişkenlerin değişkenleri arasında genetik harmanlama en sonunda dengeye ve uzun kayarak sıçramalara yardımcı sert

kanat tüyleri olan küçük bir dinazor üretiyor. Bu Glidazor Fluffazorlardan daha az yaşayabilir. Ama yine de, öteki küçük dinazorlardan ustaca kurtulan uçucu böceklerle beslenmek için daha dengeli olmanın üstünlüğünü elde ederek, kendine uygun yere sahip. Ama bunun bir bedeli var: Kanat tüyleri onun önkollarını savunma için kullanmasını engelliyor, o yüzden daha büyük yırtıcılara daha sık yeniliyor. Nüfusu çok yavaş yayılıp çeşitleniyor.

Sorun yok. Herhangi bir şeye özen gösteremeyen evrim, bu ara biçimin, gelişmekte olan atası Fluffazorlardan daha az iyi uyum sağladığını kanıtlamaya özen göstermez. Dara dar yaşayabildiği sürece bu yeter. Bu anlamda, kör evrim insan buluculara üstündür. İnsan bulucuların daha az umut verici gibi görünen sınırsal bir değişikliği kurcalayabildiği yerde evrim bunu umursamaz. Onun için doğal ayıklanma yavaş yavaş tüyleri uzatıp güçlendirir ve Glidazorların kas sistemini destekler. Daha uzun kayıp kısmen uçarak uçucu böceklerle daha iyi beslendikten başka düşmanlarından da kaçabilirler. Gerçek Kuşlar ortaya çıkmaya başlar.

Burgess Şisti Atılımı

Kuşların gelişmesi, *Life on Earth* (Yerkürede Yaşam) 2. cilt, çokhücreli yaşamın evrimi öyküsünde son kesimdir. 1. Cilt, zaman içinde çok uzaklarda bulunan tekhücreli yaşama ilişkindir. Ne tuhaf ki, en küçük aşamasında yaşam zor bir kimyasal başarıymış gibi görünmüyor. Yerküre, yaklaşık 4,5 milyar yıl yaşında. 3,75 milyar yıl öncesine kadar yaşam kanıtı

var çok daha önce -bundan eski kayalar öylesine biçim değiştirmiş olabilirler ki herhangi bir yaşam biçiminin belirtilerini göstermeyebilirler- ortaya çıkmış bile olabilir. Ama uzun bir süre olduğu halde, bu ilk cilt pek de dramatik değil. Hemen hemen 2,5 milyar yıl önce, tek yaşam biçimi, basit içsel yapılı tekhücrelilerdi. Sonuç olarak daha karmaşık hücreler gelişti ve başka bir 700 milyon yıl için sahne aldı.

Evrim kayıtlarının bulmacalarından biri, daha karmaşık çokhücreli yaşam biçimlerinin ortaya çıkmasının neden bu kadar uzun sürdüğüdür. Görünüşe göre, çapraz hücre etkinliklerinin daha büyük organizmalar yaratmak üzere düzenleşimi (koordinasyonu) evrim için ağır bir Klondike karşı çıkıştı. Bu karşı çıkışla son olarak 570 milyon yıl önce, Kambriyum çağının başlangıcında, o nedenle "Kambriyum patlaması" denilen olguda karşılaşıldı. 50 milyon yıllık, evrimsel bakımdan göz kamaştıran bir dönemde denizlerde karmaşık çokhücreli yaşam biçimi çeşitliliği oratava çıktı.

Bu uzak günlerdeki yaşam için edindiğimiz en iyi izlenim Britanya Kolombiyası'nın doğu sınırında Kanada Rocky'lerinde ele geçirilmiş fosil örneklerinden geliyor. Burgess Pass yakınlarına büyük doğabilimci C. D. Walcott tarafından verilen adla Burgess Şisti fosil depoları, su altında göçükler olduğu zaman biçimlenmişti. Bu toprak göçükleri, tonlarca alüvyonu üzerinde ya da içinde yaşayan farklı organizmalarla birlikte suların altlarına indirdi. Orada fosilleşme kimyası işlemeye başlarken, bozulmayı, kısıtlı oksijen koşulları geciktirdi. Sonuç, 530 milyon yıl sonra, bu tarih öncesi organizmaların sadece sert, kabuk gibi bölümleri, değil yumuşak beden bölümlerinin

de kaya içinde korunduğu zengin fosil yataklarıdır. Özetle zaman çizelgesi şöyle görünüyor:

Milyar yıl önce	
3,7	Yaşamın kimyasal belirtileri
1,4	Karmaşık hücrelerin ortaya çıkışı
0,570	Kambriyum çağının başlangıcı, çokhücreli yaşamın farklılaşması "Kambriyum patlaması"
0,530	Burgess Şisti organizmaları. Daha yenilerde, erken Kambriyuma kadar uzanan, Burgess benzeri yaratıkların geliştiği izlenimi veren başka siteler bulundu.

Evrimde başka bir atılım olayına Burgess Şisti fosilleri mi işaret etti? Stephen Jay Gould'un 1989 tarihli *Wonderful Life* (Olağanüstü Yaşam) kitabı Burgess Şistinin öyküsünü anlatıyor ve atılım için iyi bir durum sağlıyor. Geleneksel olarak, evrim, daha ilkel ve farklılaşmamış biçimlerden daha çok tamamıyla uyum sağlamış biçimlere doğru yavaş yavaş ilerleyen bir süreç olarak görülür. Ne var ki, Burgess Şisti yaratıkları, kendi biyolojik tasarımlarında genel olmaktan uzak, daha çok kendi okyanusları çevresine çok zor ve karmaşık uyarlamalar gösterirler. Onlar, çokhücreli yaşamın ortaya çıkmasında beklenebilecek olandan çok daha fazla "ince uyumlu" görünüyorlar. Kambriyum patlaması bir hayli hızlı başarılmış.

Dahası, Burgess direyi (fauna) ortaya çıktığı zamandan beri sahip olduğu temelinden farklı biyolojik modellerden çok daha

büyük bir farklılık sunuyor. Bu noktayı değerlendirmek, biyologların yaşayan nesneler dünyasını aşamalı sınıflandırma düzenini tümüyle kabul etmeyi gerektirir. Bu sınıflandırmanın tepesinde çağdaş biyolojinin beş büyük alemi bulunuyor: hayvanlar, bitkiler, mantarlar, karmaşık tek hücreliler ve basit hücreler (bakteriler de içinde). Son bölüm baştan sona dallardan (filum) oluşuyor. Her ne kadar tam sayısı tartışmalıysa da, halkalılar (annelidler) (kurtlar ve onlarla ilişkili yaratıklar), eklembacaklılar (arthropodlar) (böcekler, ıstakozlar, yengeçler ve benzeri), yumuşakçalar (mollusklar) (istiridye, midye, salyangoz ve benzeri) ve omurgalılar (chordateler) (belkemiği olan hayvanlar ve başka birkaçı) gibi çok önemli dalları içeren çağdaş hayvan dalları yirmi, otuz kadardır.

Burgess Şisti bugünkü yaratıklardan farklı biçimde on beş yirmi hayvan organizma bir de beklenebileceği gibi başka bağımsız bir dal gösteriyor. Ayrıca, şist, en önemli çağdaş hayvan dallarının hepsinden temsilciler içeriyor. Sınıflandırıcılar bu yaratıkların her birini ayrı bir dal ifade ediyor diye kabul edebilirler mi? Elbette yapısal zıtlıklar vardır. Bu kritik çağ bugün yeryüzünde var olan hayvan biçimlerinin temel yapısal farklılıklarının çoğuna ev sahipliği yaptı. İlkel bir tipten ağaç gibi evrim dallanması bir yana, sanki evrim farklı bir düzenleme yaratan ve sonra baştan sona budayan bir "beyinfırtınası" gibi davranıyordu. Bu noktaların verdiği yüreklilikle bir atılım olayının beş yapıcısından ne haber? Onların hepsi ortaya çıkıyor mu? İşte bir çetele:

Uzun süre araştırma ve sınırlı ilerleme. Yaşam tarihinde yüzeysel olarak en az umut verici araştırma en uzun süren

Kambriyum patlaması öncesi araştırmaydı: ilk yaşam belirtilerinden Kambriyum çağının başlamasına 3 milyar yıldan daha çok.

Hazırlayıcı olay: Evrim, çokhücreli organizmalar ülkesine bir darboğazdan geçerek geldi.

Hızlı atılım. Evrim bir kez bu yeni arenada işlemeye başlayınca, bir yaşam biçimleri bolluğu çabucak ortaya çıktı. Kambriyum değişikliği 100 milyon yıllık bir periyotta oluştu. Bu elbette, jeolojik zaman ölçüleri içinde bile uzundur, ama öte yandan bu, önceki 4 milyar yıla karşı ölçülmeli ve var olana çok önemli bir dal eklemeyen 500 milyondan çoğu ardından gelmeli.

Biçim değiştirme. Temelinden farklı birçok anatomik model, bugün var olmayan birçok belirtici dal kendisini Kambriyum patlamasında ortaya çıkardı. Aslında, doğa herhangi bir şeyi nadiren bir dal gibi kökünden farklı olarak üretir. Kambriyum patlamasının üretkenliği, bugün var olan bütün dalları o zamanda içine alan dal çeşitliliğinde açıkça görülüyor.

Böylece Burgess Şisti'nin yaratıkları, bir atılım olayı belirtilerinin ikinci bir ve daha geniş örneğini sunuyor. Bunlar, kuşkusuz, seçilmiş durumlar, fosil kayıtlarında daha birçoğu bulunuyor. Daha önce not edildiği gibi, bir takım paleontologlar kayalar kanıtının özgün aşamalı evrim fikrini yalanladığını kanıtlamaya çalıştılar. Epeyce organizmanın "kesintili" bir tarzda

ortaya çıktığı, kısacık periyotlu hızlı yok oluşlarla kesilmiş bir sınıf organizma için azıcık değişikliğin olduğu uzun periyotlar, başatlık değişmesi ve dahası görülüyor. Bu tür koşullar bir atılım olayı ayırt edici özelliklerinden çoğunun doğasında var. Burgess Şisti öyküsünün son bir büklümü açıktan açığa sağ kalanların her zaman gerçek sağ kalanlar olmadıklarıdır. Kurtumsu yaratıkların iki dalından biri bugün uçsuz bucaksız bir değişiklik içinde gelişiyor, öteki sadece birkaç tuhaf biçimde yaşıyor. Yine de onların ilki Burgess Şisti'nde çok daha azdı. Evrimde sahip oldukları zaman aynıydı. Dinazorların 100 milyon yıldan uzun süre salındıklarını anımsayın. Onlar kendi çağlarının tek cüsseli kara hayvanlarıydılar. Wesson'ın ifade ettiği gibi, "dinazorlar saltanatı sırasında dinozor olmayıp ta fino köpeğinden daha büyük olan yoktu." Bugün hepsi tükenmiş. Burgess Şisti'ndeki, çoğu geleceğe uzanan yaşam biçimlerinin hiçbiri o zaman başat değildi. Onlardan biri, sırt ipliği de denilen bir belkemiği müjdecisine sahip, Pikalar adlı daha çok zararsız yaratıklardır. Pikalar bizim de içinde olduğumuz, bütün kordalıların atası olabilirler.

14
KÖR ZİHİNLER VE ZEKİ EVRİM

İnsanlar Nasıl Evrim Üstü Düşünür

İnsanlar atılımcı düşünüşte evrimden daha mı iyiler? İlk düşünüldüğünde, yanıt "Evet!" miş gibi görünebilir. Ne de olsa, burada biz, jet uçakları, bilgisayarlar, demokrasiler, senfoniler arasındayız ve atılımcı düşünüş ve evrim gibi belli bir gruba hitap eden konular hakkında bile yazıyoruz. Evrim *bunu* hiç yapmadı. İkinci kez düşünüldüğünde, yanıt "Hayır!"mış gibi görünebilir. Evrim "bunu" bizi o buldu- yaptı. Dahası, bizi biyolojik dünyanın göz kamaştırıcı yaratıcılığı çevreliyor.

Üçüncü kez düşünüldüğünde, basitçe karşılaştırma yapmak, daha çok elmalarla portakalları karşılaştırmak gibi, oldukça zor görünebilir. Hayvan ve bitki biçimlerinin savurgan yaratıcılığı insan sezgisinin toplamından kuşkusuz daha başarılı oluyor. Evrim çeşitliliğin niceliğinde üstün geliyor. Öte yanda, insan sezgisi uzun yaşama ve üremeden çok daha geniş bir konular dizisiyle meşgul. İnsan sezgisi çeşitliliğin çeşitliliğinde üstün

geliyor. Evrimin ve insan düşüncesinin, kökünden farklı zaman ölçüsünde işlevi bulmacanın daha ileri bir bölümünde fark ediliyor. Düşünme gen harmanlanmasından daha hızlı olasılıklar yaratıyor, ama insanların onunla iş görmek için zamanları çok daha kısa. Güzel bir karşılaştırma nasıl olabilirdi?

Ne var ki, bu şaşırtıcı tarzlar, problem ötesinde iz kaydetme üzerinde odaklanıyor ve problem hakkında düşünmenin daha iyi bir yolunu -insan aklı ve evrimin Klondike engelleriyle nasıl davrandığına yoğunlaşma- maskeliyor. Biz, basitçe atılımcı düşünüşün akla yakın olmayan dört Klondike tuzağını ele alışlarındaki zekâ dereceleri anlamında, onların görece *Klondike zekâ*larından bile söz edebiliriz. Bu kriter yardımıyla, biz insanoğulları, en iyi çalışmalarımızı yaptığımız zaman, Klondike alanlarının tehlikeleriyle Darwinci doğal ayıklanmanın körleme araştırma sürecinden çok daha iyi başa çıkan araştırmalar yönetiyoruz. Aşağıda, içinde, zihinlerin genlerden daha sezgi dolu oldukları birkaç yol var.

Bilgi yönetimli düşünmek. Doğal ayıklanma genel olarak belleksiz tasarlandı. Genetik çeşitliliğin kartları karıldı, dağıtıldı ve yapılabildikleri gibi atıldı. Oysa, insanlar kendi bireysel belleklerine ve onlara kişisel olarak miras kalmış, ya da kitaplar, CD-ROM'lar ve öteki bilgi kaynakları aracılığıyla edinilmiş kültürel kayda dayanırlar. Bu, insanların, Klondike probleminin aksi halde bir yuvalanma problemi olarak ne olabileceğini daha iyi görme şansına sahip oldukları anlamına gelir. III. Kesimde vurgulandığı gibi, çoğu zaman bütün farkı bilgi tabanı oluşturur. Bilgi Klondike bir problemi tamamıyla yuvalanma problemine dönüştüremediği zaman bile aranacak daha çok ipucu, çözüme

giden volda daha çok yol gösterici nokta sağlayarak bu doğrultuya itebilir.

İyi iddialar yaratmak. İlişkili olarak, insanlar stratejiler üretmek ve sınamakla uğraştıkları zaman üretmeye ulaşmanın ayrıntıları "iyi iddialar" olmaya yönelir. Usta satranç oyuncuları geniş araştırmalara girmeden önce tamamıyla doğru hamleler üretmeye yönelirler. Benim yıllarca önce yaptığım bir araştırma, iyi şairlerin beyinfırtınasını yeğledikleri zaman daha iyi aday dizeler üretmeye yöneldiklerini gösteriyor. Bilgiişlem bakımından, insan bu olguyu, zorlamaların uygulamaya ulaştığı zamanın bir yansıması olarak görebilir. Bir araştırma ve seçme süreci adaylar üretebilir ve sonra onları korunacaklar ve atılacaklar şeklinde sınıflandırmak için zorlamalar uygulayabilir. Ayrıca, kimi zorlamalar üretme mekanizmasına öyle katılmış olabilirler ki, adaylar nasıl üretilmiş olurlarsa olsunlar en azından bu zorlamaları zaten tatmın ederler. Öğrenmeyle, insanoğullarında olanlar budur: Biz önce doğruya daha yakın olmayı öğreniriz. Evrimse, tersine, klasik olarak tasarlandığı gibi genleri basitçe karıştırır ve bir deneme yapar.

Beyinfırtınası yapmak. İnsan araştırmacılar açmazlarla karşılaştıkları zaman çoğu kez bilerek, araştırma alanını, çok farklı yaklaşımlı beyinfırtınasıyla genişletirler. Doğal ayıklanmada değişiklik, genelde anlık baskıya kör varlık olarak düşünmektir. O, kolay ya da zor zamanlarda aynı değişiklik derecesini içerir.

Üretkenlik aramak Doğal ayıklanma, üretkenliği değil genelde sadece yaşamda kalmayı dikkate alır diye kabul edildi. O, daha ileri değişiklikler için yüksek bir potansiyeli olan organiz-

malar aramıyor. Tersine, çoğu zaman, tamamıyla bilerek üretken potansiyelli yapılar ve kuramlar araştıran araştırıcı insanlardır.

Umut peşinde koşmak. Doğal ayıklanmanın temel sınırlılığı onun sadece yaşamayı gerçekten sürdürebilen organizmaları sınamadan geçirerek işlemesidir. Doğal ayıklanmada, umut verici bir ilk taslak olarak böyle şeyler yoktur. Yaratıcı insanlar çoğunlukla, oldukları gibi hiç yaşayabilir olmayan, buluşlar, kuramlar, şiirler ve benzeri umut verici ilk taslakla uğraşırlar. Doğal ayıklanma bunları yetersizlikler olarak kabul eder ve başka yere bakar.

Planlamak. Tek bir öyküde olasılıklar alanı araştırması insanca algı zenginliğinin yüzünü ağartmaz. Şairler ve bulucular, sadece şiirlerin ve buluşların olasılık alanlarında dolaşmazlar, daha üst düzeyde neler yapabileceklerini de -gittikleri yer, oraya nasıl ulaşabilecekleri, neyi yanlış yapabilecekleri- düşünürler. Onlar, şiirlerin ve buluşların "taban alanını" olduğu kadar amaçların ve planların olasılık alanlarını da düşünürler. Doğal ayıklanma araştırmanın bu tür planlama düzeylerini hesaba katmaz.

Bu ve başka hususlarda, insan araştırıcılar kimi kez, doğal ayıklanmadan daha çok Klondike zekâ gösterirler. Bu, atılım olaylarının başarılmasına karşı işleyen Klondike alanları engellerine çok daha güzel uyum sağlayan insanca araştırmadır.

İnsanoğulları belki böyle evrilmişlerdir. Başkaları arasında Michael Ruse ve Rupert Riedl yalnız şekilbilimin (morfolojinin) değil insanoğullarının bilgibiliminin (epistomolojisinin) de Darwinci evrimin ürünü olarak görülebileceğini iddia ediyorlar. Ruse, nedensellik eğilimlerinin, sayı temel fikirlerinin, benzeşim yapmanın ve öne sürülen fikrin, evrime ilişkin sonuçların

hepsinin, genetik bazda aklın bütün çok temel uyarlamacı karakteristiğinin, kanıtın çeşitli kaynaklardan toplanıp birleşmesiyle kanıtlanmış olduğunu düşünüyor. Bu düşüncede soyutlama ögelerine, araştırmanın yönetimi de içinde, kendini yönetme gücü eklenebilir.

Ama zihin hangi çevreye uyum sağlamıştır? Mercanlar dünyasında dolaşan melekbalığı, çalılar ve fundalıklar dünyasındaki tilkiler gibi, zihin de bir amaçlar mozaikine hizmet edecek birini arayarak, fikirler dünyasında dolaşır. İnsanlar tam tamına gerçekliğin değil çeşitli ödeme ve umut veriş olasılıklarının dilinde düşünür. Melekbalığı ve tilkiler kendi fizik çevrelerine evrim boyunca ne kadar uyum sağladılarsa, aklın da zihinsel çevresine o kadar uyum sağlamış olması muhtemeldir. Ruse ve Reidl genel eğiliminde, insanca soyutlama ve araştırma yönetme güçleri, bir dereceye kadar zekânın genetik evriminin, özellikle Klondike alanlarının araştırılmasını kolaylaştırma karakteristikleri için ayıklanmanın bir sonucu olabilir. Bu ölçüyle, evrim kendi Klondike oyununu oynamak için kendisinden çok daha karmaşık bir mekanizma üretmiş.

Kör Zihinler

Bu, en iyi durumunda insanca düşünce için üstün bir kaldıraçtır. Ne var ki, insanca düşünce, sanat, bilim ve kültür her zaman ustaca atılımcı düşünüşten geçerek mi ilerler? Hiç değil. Kimi zaman, belki de çoğu zaman, uygarlık sorunları daha çok yeryüzündeki kaotik yaşam efsanesi gibi gider.

Zoolog Richard Dawkins, *The Selfish Gene* (Bencil Gen)'inin sonuna doğru, bir "soğukluk" olarak, biyolojik biçimler için değil, insanoğlunun fikirleri için bir evrim benzeşeni, *meme*ler kavramını geliştirdi. Filozof Daniel Dennett, *Consciousness Explained* (Bilinç Açıklandı)'da konuyu daha çok açıklar biçimde sürdürdü, öteki yazarlar da aynı şekilde davrandılar. *Meme* benzeşimi evrim mekanizmasını yakından izler, ama bu, insan aklına ve topluma uygulanır. Dawkins böylece fikirlerin toplumsal evrimi hakkında Darwinci terimlerle konuşmak için bir dil sağlıyor.

Dawkins, insan kültür ve bildirişim ekolojisinde gelişmekte olan bir düşünce birimi olarak "zihinsel gen"i ifade etmek için *meme* sözcüğünü uydurdu. Bu, demokrasi gibi bir fikir, demirin arıtılması gibi bir sanayi uygulaması, kanama gibi tıbbi bir uygulama, "bir dikiş, sırasında yedisini korur," gibi akıllıca bir deyiş ya da hemen hemen başka herhangi bir şey olabilirdi. Dawkins'in kilit noktası, *meme*'lerin daha çok genlerinkiyle aynı biçimde, sırasında yaşamda kalmak için seçilmiş farklı çocuklar yetiştirerek evrilebilmeleridir.

Benjamin Franklin'in verdiği öğütleri düşünün. Bir gün üç tane birden söyledi. İlki "Tasarruf edilen bir kuruş, kazanılmış bir kuruştur," diyor. Başka biri, "Bir dikiş, sırasında yedisini korur," diyor. Üçüncüsü, "Yarına borcunuzu ödeyin," diyor. Üçü de -insan toplumu ekolojisi içine atılmış genetik biçimlerden çok zihinsel- *meme*'lerdir. Onlar uzun süre yaşayacak, biçim değiştirerek yaşayacak, ya da ölüp gidecek.

"Yarına borcunuzu ödeyin" şiirsellikten yoksun ve zorlayıcı anlamlı. İnsanlar onu unuturlar. "Tasarruf edilen bir kuruş,

kazanılmış bir kuruştur" hoşa gidiyor. İnsanlar onu anımsar ve sürdürürler. Milyonlarca yıldır değişmeden kalmış olan başarılı biyolojik biçimler, köpekbalığı ve hamamböceği gibi o da çok zor değişir. "Bir dikiş, sırasında yedisini kurtarır" bir süre sarsak adımlarla dolanır. Ama bir noktada, birileri değişikliği yapar, "Bir dikiş, sırasında dokuzunu kurtarır." Değişikliğe uğramış daha geniş ölçüde üretken biçim, zayıf yarışmacı "yedi"yi uzaklaştırıyor.

Herhalde, dillerin toplumsal evrimi altında böyle bir mekanizma yatıyor. Zaman zaman, bireyler kendiliğinden, tipik biçimde küçük düşüncelerle, çeşitlemeler sınıyorlar. Çeşitlemelerden biri -örneğin, geccekondu- insanların beğenisini kazanıyor, uyarlanıyor ve sürüp gidiyor. Bunlar, sırasında başka çeşitlemelere temel oluşturuyor.

Dawkins'in *meme* kavramının anahtar anlamı, fikirlerin evriminin gerçeğe ya da kusursuzluğa dayanmadığıdır. Bunun yerine o daha uzun yaşama gücü yansıtır. Zihin ve toplum çevresinde gelişmekte olan *meme*'ler en derin ifadeleri ya da en zengin sanatsal fikirleri ifade eden *meme*'ler olmak zorunda değiller. Caz sadece kabul görüp erirken, günü disko müziği alıyor. Tıpkı biyolojik dünyada olduğu gibi. Böcekler, daha becerikli ve zeki memelilerden çok daha büyük başarılı bir öyküdürler. Benzer bir ruhsal durumda, Stephen Jay Gould, evrimi, "balıkların yaşları, sürüngenlerin yaşları, memelilerin yaşları" ve benzeri gibi terimlerle betimlemenin herkese açık bir yolunu görev olarak üstleniyor. Evrimin uzun, görkemli yürüyüşü boyunca, bu yaratıkların hiçbiri, nüfusları ile yarışarak bu gezegendeki gerçekten başat yaşam biçimi olmanın yakınına bile gelmedi. Gould alay ediyor, hepsi hepsi bakterilerin yaşı.

Bir kalın kafalının kişisel tercihi olan, ama gerçekten uzun yaşayan bir, "sağ beyin - sol beyin" kavramı bir *meme* örneğidir. Birkaç yıl önce halkın anlayabileceği biçime getirilen bu kavram neredeyse psikoloji, yaratıcılık ya da eğitimle öylesine ilgili herhangi birinin zihnine bile yayılmış. Genel kural, beynin sağ yanının, doğada birim yapıların düzenli gruplaşmasının bütünler oluşturmasına yönelik (holistik), yaratıcı işlevleri yönettiğini oysa sol yanının daha çözümsel ve dilbilimsel işlevlerin sorumluluğunu aldığını buyuruyor. Bu, kuşkusuz, kaba bir aşırı basitleştirme ve gerçek bulguların gülünçleşmesi. Dahası, mantıklı bir anlam bile vermiyor. Böyle bir iş bölümüyle, şairler ve matematikçiler dil ve matematik simgelerle yaratıcılık işlevlerini nasıl yerine getirebilirler? Bununla birlikte, fikir olağanüstü büyük bir çekiciliğe sahip. İnsanlar ona inanmayı ve ondan tartışılabilir anlamlar çıkarmayı seviyorlar.

Dawkins'in benzeşimine uygunluk içinde, *meme*'ler dört Klondike karşı çıkışını kullanıyorlar. Ama nasıl? Biyolojik evrim gibi körleme bir süreç olarak, *meme* evrim, ilginç bir çift farkla, kabaca aynı biçimde oluyor.

Meme'ler olasılıklar sahrasında nasıl davranıyorlar

Meme'ler söyleşi, yayım, radyo ve televizyon gibi, onları başka zihinlere geçiren bildirişim süreçleriyle besleniyorlar. Bu süreçler, insanların anlayışlarındaki yanlışlar ve bozulmalar dolayısıyla sık sık değişiklikler yaratıyor. *Meme*'lerle yapılan olasılıklar arayışı genlerle olduğu gibi, paralel oluşuyor, çünkü her *meme* birçok zihinde yeni kuşaklar üretebiliyor, değişenlerin bazısı uzun süre yaşıyor ve başka zihinlere geçiyor, kimisi geçmiyor.

Genetik evrimin tersine, düşünceler çabucak oluşuyor. Onlarca argo gelip geçiyor, giyim modaları bir yılda ve on yıllardır değişiyor. Bir neden, adımın, çoğu kez acemilerin onunla daha çok yaşayabilir kıldıkları özel bir *meme*'e konaklık yapan zihnin hızlı olmasıdır. Benjamin Franklin fantezisinde onun özgün "Bir dikiş, sırasında yedisini kurtarır"ı herhangi birinin dil sürçmesiyle -rasgele bir değişimin (mutasyon) benzeşeni- "dokuz"u üretir. Şiirsel temel onu yeniden vaazlaştırabilir.

Meme'ler ipuçsuz düzlüklerde nasıl davranıyorlar

Genetik evrimde olduğu gibi, *meme* değişkenleri atadan her doğrultuda yayılıyorlar. Bu, değişkenlerle dolu düzlüklere ve düzlüğün bir kenarından daha yeşil çayırlıklara yayılabilir.

Meme'ler dar keşif kanyonlarında nasıl davranıyorlar

Genetik evrimde olduğu gibi, *meme*'ler de sadece yaşayabilir biçimler sayesinde evriliyorlar ki bunlar, bir kişinin zihninde, özgün ya da değişik biçimiyle başka zihinlere geçmeye yetecek kadar uzun süre yaşayan fikirlerdir. Buraya kadar, *meme*'ler kanyon sorununda evrimin yaptığından daha iyi davranıyor gibi görünmüyorlar. Ama yine de, yukarıda kaydedildiği gibi, özel bir meme'e konaklık yapan zihin önce birlikte ilerlerken, onunla dar kanyonun dışına sıçrayan yeniden gözden geçirilmiş bir *meme* üreterek üstünkörü çalışabilir. Böylece, *meme*'lere konaklık yapan zihinler, genlere konaklık yapan hayvan ve bitki bedenlerinde olmayan *meme* evrimi sürecine bir akışkanlık boyutu getirirler.

Meme'ler sahte umut vahalarında nasıl davranıyorlar

Genetik evrim sınırlı yaşama yeteneğine karşın biçimlerin yayılmasını bu sayede becerdi. *Meme* evrimi ile de aynı şey olur.

Örneğin, Benjamin Franklin öyküsündeki o değişikliği düşünün. Varsayın ki Franklin tümceyi özgün biçimiyle "Bir dikiş, sırasında yedisini kurtarır" biçimiyle kullandı. Çok alımlı olmasa da, yine onun el değmemiş ya da onarılmış -"altısını kurtarır," "onunu kurtarır"- yorumlarını geçirmek için, yavaş yavaş başkalarına yayılır. Sonuçta birileri bütün topluma hızla yayılan "dokuzunu kurtarır"ı üretir.

Özetle, *meme*'lerin evrimi, insan kültüründe önemli Darwinci bir buluş mekanizması sunuyor. Ama *meme*'lerde, genlere benzemeyen, *meme*'e sahip olanın onu yavaş yavaş düzeltebilmesidir. Buna göre, saf bir *meme* evrimi ve ayıklanma süreci, bir *meme*'in konaklarının onu yeniden gözden geçirme olasılığına dayanmasına ne kadar katılır. Dil ve törelerin toplumsal evriminde, kasıtlı bir gözden geçirme çok rol oynuyormuş gibi görünmüyor. Bununla birlikte, ara sıra birileri bir sözcük uyduracak ya da, tutulacak törensel bir kural koyacaktır. Halk kültüründe, *meme*'ler nispeten saf gelişir çünkü halk yoluna çıkanı pek fazla yansıtmaz. Onlar onu hemen geri çevirirler ya da kabul edip beraberlerinde götürürler, belki rastlantısal değişikliklerle.

Ama kuşkusuz, "tasarımcı *meme*'ler"de halk kültürü trafiği üzerinde, onu yakalayacak ve adamakıllı üretecek olan usta stilleri, tarzlar ve benzeri üzerinde, ondan yararlanmak için dikkatle düşünülmüş ticari çabalar sürüyor. Saf bir Darwinci *meme* sürecinden en uzak uçta, kendi ilk bulucularının ve sonra kendi üstün ve patenti alınabilir değişikliklerini üretmeyi uman ötekilerin hesaplı dikkatini edinmiş yoğun biçimde planlı teknik buluşlar var. Kişiden kişiye *meme* benzeri bir fikir yayılması gerçekten var, ama konak zihinlerden ve sürekli dikkatle.

Zeki Evrim

İnsanlar her zaman pek öyle zeki değillerse, Klondike alanlarını geçme işini *meme*'ler üstlenirler, belki de evrim o kadar sessiz değildir. Daha önce, milyonlarca yıl süresince bilinçsiz güçle Klondike alanında atılımlar yaratan evrim, Darwinci körü körüne çeşitleme, ayıklanma ve kalıtım terimleriyle betimlenmişti. Yine de, kimi evrimciler bu resme ve doğal ayıklanmanın kendi klasik mekanizmine karşı çıktılar. Onlar ya tam olarak doğal ayıklanmada olup bitenlerin çoğunun ya da en azından doğal ayıklanma çevresinde anlatılan öykünün, her kuşak için genetik zarlar atılmasının ötesinde özenler içerdiğini iddia ettiler. Evrim ilk bakışta görünenden daha çok Klondike zekâlı bir süreç olabilir. Evrimde de bulunup bulunmadığını görmek için, daha önce insanoğulları konusunda sözü edilen Klondike zekânın kimi özelliklerini yeniden gözden geçirmenin yararı vardır.

Bilgi yönetimli düşünme. İnsan genomunda, genlerin yüzde 99'u organizmanın gelişmesine doğrudan doğruya etki etmez. Onlar edilgin ya da gizli olarak vardırlar. Başka organizmalara benzer etkiler uygularlar. Bu edilgin genler, yardım isteyebilecek organizmanın geçmişinden bir uyarlama repertuarı kurduğu izlenimi uyandırırlar. Buna işaret eden bir olgu, birçok böceğin böcek öldürücü ilaçlara verdiği hızlı yanıttır. Bazısı bir tek hasat mevsiminde kalıtsal direnç geliştirir. Bu, var olan gizli kaynak etkinliğinin yeni bir çözüm için gelişi- güzel bir genetik araştırmanınkinden daha çok olduğu izlenimi veriyor. Atılımcı düşünüşün dört işlemi dilinde, bu bir keşif gizli olarak var olan kaynağın koşullara uyduğu keşif- sorunudur.

İyi iddialar yaratmak. İnsan düşünürler karşılarında duran karşı çıkışlar için olası adaylar yaratırlar. Laboratuvar çalışmalarında, bakteriler, olağan durumda besin olarak hiç kullanamadıkları maddeleri kullanmaya, birkaç kuşak içinde uyum sağlarlar. Bu, deneme değişikliklerinin yarattığı "iyi iddialar"ın elverişli besleyicilerin üstünlüğünü aldığı izlenimi veriyor. "İyi iddialar", bir önceki paragrafta sözü edildiği gibi, gizli olarak var olan bir repetuardan geliyor olabilir.

Beyinfırtınası yapmak. İnsan düşünürler bir açmaz durumunda kimi zaman değişik olasılıklar yaratırlar. Gerginlik koşulları çeşitliliği altında birçok organizma, yeni bir patika bulmak için olduğu gibi "beyinfırtınası yaparak", genetik evrimin hızını artırabilir. Bitkiler çevresel değişikliklere yanıtlarında genetik olarak değişirler. Örneğin, çevresel basınç, özellikle de sıcaklık, ketende kalıtsal olabilen çeşitlemeler üretir. Boyut, ağırlık, tohum kapsülü özellikleri, belli kimyasal ürünler ve nükleik asit miktarı değişen özellikler içine girer. Böylece, kimi koşullar altında, evrim daha çok seçim hakkı bulmak için başıboş dolaşışını artırır.

Üretkenlik aramak. Araştırmacılar sık sık, özellikle başka şeylere yönlendiren yaratıcı kuramlar ve yapılar arayıp bulurlar. Biyolojik dünyada yüksek çeşitleme, uyum sağlama baskısı sonucuyla hızlı değişme zamanlarında özellikle avantajlıdır. Değişikliği çağrılayan koşullarda, organizmalar görünüşe göre, genetik olarak başkalaşmaya, genetik olarak yatkın hale getirilmiş olabilirler: Değişmenin kendisi bir gündem olmaya başlar. Değişkenlik için bakteri seçiminde deneyler, bakterilerin, değişkenliğin kendisini ayırt edici bir özellik gibi koruyarak, değişkenlik içinde çoğaldıklarını gösteriyor. Özellikle ilginç

başka bir organizma, bir grup tatlı su türleri Afrika, Meksika ve Hawaii'de bulunan, sihlid balığıdır. Bir türünde, bir defada yumurtadan çıkan yavru dişlerde ve sindirim sistemi yapısında önemli değişiklikler gösterir. Belki de sihlid balığındaki bu yüksek değişiklik yeteneğinden dolayı genelde, bir milyon yılı aşkın bir dönemde yedi Doğu Afrika gölünde, birçoğu çok farklı yaşam biçimleriyle, 300 kadar türe ulaştılar.

Umut peşinde koşmak. Araştırmacılar sık sık gerçeğini üretmeden önce tasarlanmış versiyonları ya da ilk örnekleri denerler. Evrimde yapısal olarak benzeşen birşeyler oluşabilir. Organizma yaşamı süresince, öğrenerek, kas güçlülüğüyle ya da başka aracılarla karakteristikler edinir, belli bir yere kabaca uyum sağlama yeteneği elde edebilir. Örneğin, özel bir tür kuşların, ağaçların kalın kabukları arasında gizlenen böceklerde geniş bir beslenme kaynağı bulduklarını ve orada beslenmeye başladıklarını düşünün. Bu kaba uyarlama, yapısal olarak insanın umut peşinde koşmasının benzeridir.

Ömrünün etkinlik alanındaki bir organizma yeni bir -aslında birçok- yerleşim yeri deneyebilir ve eğer başarısız olursa çoğu kez zarar görmeden geri çekilebilir. Eğer az çok başarı sağlıyorsa o yeri işgal edebilir ve çocukları ve organizmanın başka türleri onun yaptığını yaparlar. Sonra, genetik uyarlamaları ve öteki eklentileri kazanılmış kılarak, binlerce yılı aşan uyarlayıcı baskılar işlemeye başlar. Böcekleri keşfeden kuşlar, anatomik olarak ve böyle bir beslenme için özelleşmiş davranışlar için günümüzün ağaçkakanlarına evrilmiş olabilirler. Buna, on dokuzuncu yüzyıl sonu yirminci yüzyıl başlarının Pinceton'lı filozof ve psikoloğu James Mark Baldwin'den dolayı Baldwin etkisi denilmiştir.

Evrimin daha önce sözü edilen özellikleri, belli başlı temel mekanizma olarak doğal ayıklanmaya, kuşkusuz, her zaman meydan okumaz. Ama onlar en azından, doğal ayıklanmanın destekleyici bir bağlam içinde iş gördüğünü gösterirler: edilgin genler repertuarı, yaşadıkları sürede öğrenebilen ve bundan dolayı yeni yerleşim yerleri deneyen, yaratıklar ve benzeri. Bu nedenle, evrim araştırmalarının mekanizmasını kavramak için, körü körüne çeşitlemeden, seçimli uzun yaşama ve üremeden ve kalıtımdan söz etmek, bunlar sürecin göbeğinde oluşsalar da, basitçe yeterli değildir.

Özet olarak, evrim her şeye karşın, yansız bir Klondike zekâ ölçüsüne sahip. Böyle bir iddia için mistik ya da teolojik bir kasıt yoktur. Evrimin arkasında usta bir planlayıcı varlık önerilmiş değildir. Evrim, daha çok, daha önce tanımlanan anlamda zekidir: Evrim süreci, birtakım usüllerle iyi uyarlandığı Klondike alanında araştırmaya, önerildiği klasik Darwinci deneme yanılma yöntemine olduğundan çok daha iyi uyum sağladı.

Böyle uyarlanmalar, kuşkusuz, genler tarafından taşındılar. Yerkürede yaşamın uzun tarihi genomları çeşitli çevrelere anında uyum sağlamaya değil evrimin kendi olasılıklarına yöneltiyor. Genler sessiz değiller, onlar zeki.

15
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞLE NEDEN ŞAŞIRIYORUZ

Şanssızlık ve Ötesi

Ne yazık! Hem insanca düşünüş hem de evrim süreci atılımlar gerektiren akla yakın olmayan problemlerle çoğu kez tamamıyla şaşırıp kalmış gibi görünüyor. Aslında insan çok daha sık farklı ve daha az rahat bir tarzda düşünür. Bizim başımıza dert olan, kuşkusuz, evrimin mekanistik yöntemi değildir, o bütün sıkıntısıyla başa çıkar.

Öyleyse bu sıkıntı ne? Neden bir Klondike alanında bir atılım başarmak için çoğu kez bu manevra ortaya çıkıyor?

1. Neden: Düzene karşı üstünlük Şanssızlık kısmen kaçınılmazdır. Şans bir rol, hem de önemli bir rol oynar. İstekli bir düşünür daha düzenli yuvalanma alanlarının egemen ve Klondike alanlarının beyaz kaplanlar gibi şaşılası seyreklikte olduğu bir dünya isteyebilir. Ne var ki bu, akla yakın bir beklenti

değildir. İdeal yuvalanma alanı, ulaşılacak doruğu açıktan açığa işaret eden ipuçlarınca zengin bir görünüm sunar. İpuçlarını okumaya yetecek kadar zeki problem çözücü ödül için hızla tepeye çıkabilir. Bize dünyanın tanıttığı, herhangi bir şapkadan rasgele çıkmış tavşanlar, gerçek dünya problemleri, bir dizi rahatsız edici Klondike karakteristiği ile, onların düzensiz olasılık alanlarından oluşan ortalamayla sınırlıdırlar.

Ama şanssızlık tamamıyla kaçınılmaz değildir. Atılımcı düşünüş gerektiren problemlerin ortaya çıkış tarzına bakarsak, onların tam olarak şans sonucu değil yuvalanma problemleri çözmede çok başarılı olmamızdan dolayı doğduklarını farkederiz. Atılım karşı çıkışları yuvalanma başarılarının kalıtıdır. Bunun nasıl olduğunu görmek için, sistemler kuramından kendi düzenlenen kritikleşme denilen çok genel bir kavramı anlamak önemlidir.

Kendiliğinden Düzenlenen Kritikleşme

İnsanca yaratma gücünde üreyen Klondike problemlerle, araba lastiklerinin patinaj çığlıkları aynı nedenlidir. California'yı tehdit eden yer sarsıntılarının nedeni, biyolojik evrimde ortaya çıkan görünümlerle Klondike uygunluğunun aynıdır. Klondike olasılık alanları burada hemen ortaya çıkmaz. Onların rahatsızlıklarını koşullara ilişkin birşeyler yaratır.

Kendi düzenlenen kritikleşme, karmaşık sistemlerin çağdaş incelemelerinde daha çok dikkat gerektiren bir olgudur. Standart örnek, bir kum yığını gerektiriyor. Bir yığın oluşturmak üzere, çabucak konik bir biçim alarak aşağıya doğru incecik akan kumu düşünün. Kum akışı sürerken ilginç bir durma ve değişme kalıbı

gelişir. Birkaç kum tanesi genellikle yığını pek etkilemez. Bununla birlikte doruk gittikçe daha çok zerrecik taşıdığında sonuçta birşey çöker. Yükü hafifleten bir toprak çökmesi olur. Kum akışı devam ederse bu durma ve değişme modeli daha küçük ve ara sıra daha büyük çökmelerle yinelenir.

Kum yığını, *kendiliğinden düzenlenen kritikleşme*nin bir dizi örneğidir (paradigma). Kritikleşme kısmı, değişikliğin kesintili doğasını yansıtır. Ani çöküşler, akışı kesintiye uğratan kritik olaylardır. Kendiliğinden düzenlenen bölümü, bütün sürecin böyle kritik olayların üzerinde birleştiği yolu yansıtır. Kum aşağı doğru akarken yığının fiziksel yapısı doğasında varolduğu biçimde kritik bir olayın gittikçe daha yakınına çekilir.

Araba lastiğinin patinaj çığlığıyla karatahtalar üzerinde oluşan tebeşir cızırtıları aynı nedenlidir. Bir yüzeyle öteki arasında güç sapması oluştuğunda, yüzeyler önce dayanırlar, ama hep dayanamazlar, onun için sonuçta birbirlerine karşı ansızın kayarlar. Onlar kayar kaymaz, güç sapması hafifler, bir süre için yine dayanırlar. Patinaj çığlığı ve tebeşirle mikro ölçüde ne oluyorsa depremlerle makro ölçüde olan da odur. Tektonik levhalar birbirlerine karşı yavaş ama acımasızca bastırarak hareket eder ve baskı uygular. En sonunda, baskıyı hafifleten kritik olay, deprem oluşur ve olgu yeniden başlar.

Dünya Neden Atılımlar Gerektiriyor

Patinaj çığlıkları ve yersarsıntıları bir yana, kendiliğinden düzenlenen kritikleşmenin başka bir kızı daha var. Biyolojik evrim ve insanca araştırma alemlerindeki Klondike manzaraları

bir dereceye kadar kendiliğinden düzenlenen kritikleşmenin sonucudurlar. Bu, her biri kendi tarzında, bir kum yığını oluşturmak üzere akmakta olan kum tarafından üretilen kurulup ansızın gevşeme modeliyle benzeşen, en az iki süreç boyunca oluşuyor gibi görünüyor. O nedenle akla yakın olmayan problemler için temel *düzene karşı üstünlük* nedeni bir yana, iki neden daha vardır.

2. Neden: Önce kolay yanıtlar Söz edilen problemlerle dolu uyum sağlamaya yetenekli herhangi bir durum daha yaklaşılabilir ve daha az yaklaşılabilir problemlerden oluşan bir diziye sahiptir. Klondike problemler az yaklaşılabilir problemler arasındadır. Daha yaklaşılabilir problemler, dikkat gerektiren bir Klondike dağ dizisi bırakarak, öncekilerle uğraşır. Örneğin, kol bacaklar ve birçok organlar cerrahisi, onlar beden açısından an be an kritik olmadığı için erken gelişti. Ama kalp cerrahisi, birçok ameliyatta kalbin pompalama görevini sürdürmesi, ya da onun görevini yapacak yürek ciğer makinesi gibi başka bir şeye sahip olunması gerektiği için daha sonra gelişti.

Önce kolay yanıtlar yöntemi Klondike manzaraları yaratmıyor, ama problem çözme gündemini sistematik olarak, daha sürekli elde edilen, kolay işlenebilir, kritik olaylar oluşturmaya dönük Klondike manzarası parçalarına yöneltiyor.

3. Neden: Surlarda gedik açma gereği Uyum sağlamaya yetenekli herhangi bir durumda daha ileri uyum sağlayışlar ve artımalar ilk uyarlamayı izler. Sanatçılar kendi stillerine yerleşirler. Fizikçiler uzmanlıklarını yansıtan sorunlar birikimi ve teknikler repertuarı geliştirirler. Biyolojik dünyada, organizmalar ekolojik yerlerinin özelliklerine ayrıntılı uyumlar

geliştirir. Onların hepsi gedik -hiç de hor görülmüş olmayan, bir oranda tehlikesiz ve üretken noktalarda işleyen çok etkili gedikler- yaratıcıdırlar.

Yine de, surlarda gedik açmak gerekir. Uyarlamalar kendilerini kendi yuvalarına kısmi vaatler için monte ederler. Kendi etkinlik alanları içinde olanak verici ama bu alanlar ötesinde sınırlayıcıdırlar. Öyle yapmak gerekiyorsa ayrılması zor vahalar ve kanyonlar yaratırlar.

Düzene karşı üstünlük, *önce kolay yanıtlar* ve *surlarda gedik açmak gereği*'nden dolayı problem bulma ve çözmeye insanca davranış, bizi Klondike durumlarına ve daha çok Klondike durumu yaratmaya yöneltme eğilimindedir. Biyolojik dünyada, yol gösterici bir ileri görüşlülüğün katkısı olmaksızın benzer şeyler olur. Yer sarsıntılarından Einstein'ın kolay anlaşılmasını sağladığı atılım olayları karakteristiğini ansızın bulma kalıbına kadar kendiliğinden düzenlenen kritikleşme olgusu çok daha geniş bir vurgulama olgusu sınıfının üyesidir.

İnsana ait ve biyolojik dünyadaki atılım olayları konusunda özel olan ne tebeşir cızırtısının ne de deprem sarsıntısının herhangi bir şey başarabilmiş olmadığıdır. Sahra ya da düzlüklerin, kanyonlar ya da vahaların tebeşir ya da tektonik levhalar için hiçbir anlamı yok. Cızırtılar ve depremler tam olacakları zaman oluyorlar. Oysa, insanlar daha iyi buluşu ve nesneleri ifade etmenin daha değişik yollarını, zaman zaman körü körüne ama çoğu kez büyük bir isteklilik ve gayretle amaçlıyorlar. Evrim, körleme de olsa, kendisini uzun yaşama biçimleri ve yolları geliştirmeye ve arıtmaya uyarlamış bir süreçtir.

Rahat ve genelde etkili klasik fizik gediğini açan Newton ve izleyicileri olmasa Einstein olmayabilirdi. Fransız Akademisinin klasik disiplini olmasaydı Empresyonizm devrimi olmayabilirdi. Hatta Empresyonizm gibi bakan bir şey vardıysa, o Empresyonizmin yaptığı ve yapmakta olduğu etkiyi ve anlamı taşıyamazdı. İnsanca araştırmaların karşılaşmak zorunda olduğu Klondike gerçekleri, bireysel ve toplumsal ölçüde -insan doğasında bir yarıktan geçmeden, algılamaya ilişkin bir suç işlemeden, ama problem bulma ve problem çözme dinamiğinin doğasında var olan ve kaçınılmaz bir parçası olarak büyük oranda kendi kendini yarattı.

NOTLAR

1. Leonardo Gibi Düşünmek

Uçmayı Düşünmek

Leonardo Da Vinci'nin helicopter tasarımı: Edward MacCurdy, *The Mind of Leonardo da Vinci* (Leonardo da Vinci'nin Düşüncesi) (London: Jonathan Cape,1928). Leonardo da Vinci'den ilk alıntı: aynı kaynak, s.268, İkinci alıntı, s.275.

Wright kardeşlerin pervaneyi geliştirmesi: Tom Crouch, *The Bishop's Boys: A Life of the Wright Brothers* (Piskopos'un Oğulları: Wright Kardeşlerin Yaşamı) (New York: Norton, 1989), Kesim 18.

Evreka!

Arşimet'in evreka deneyimi: Arthur Koestler, *The Act of Creation* (Yaratma Eylemi) (New York: Dell, 1964).

Malthus Bir Gol Alanını İki Kez Şutluyor

Darwin'in doğal ayıklanma ilkesini buluşunun öyküsü: Charles Darwin, *The Life and Letters of Charles Darwin* (Charles Darwin'in Yaşamı ve Mektupları) cilt 1, Francis Darwin, ed. (New York: Appleton, 1888), s.68.

Darwin buluşunun tam kapsamını başlangıçta fark etmiyor: Howard Gruber, *Darwin on Man: A Psychological Study of Scientific Creaticity* (İnsanda Darwin: Bilimsel Yaratıcılığın Psikolojik İncelemesi) (New York: Dutton, 1974).

Alfred Russell Wallace'ın doğal ayıklanma ilkesini buluşunun öyküsü: Alfred Russell Wallace, *My Life* (Yaşamım), cilt 1. (New

York: Dodd, Mead, 1905), sl. 361-362. Vurgu Wallase üzerinde.

Yüzde Doksan Dokuz Alın Teri

Edison'ın filaman araştırması: Neil Baldwin, *Edison: Inventing the Century* (Yüzyılın Buluşu) (New York: Hyperion,1995).

Robert Friedel ve Paul Israel, *Edison's Electric Light* (Edison'ın Elektrik Işığı) (New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press,1986).

W. B. Carlson ve M. Gorman, "Teknolojik Yaratıcılığı Anlamak İçin Algılayıcı Bir Yapı: Bell, Edison ve Telefon" R. J. Weber ve D. N. Perkins, edl. *Inventive Minds: Creativity in Technology* (Yaratıcı Zekâlar: Teknolojide Yaratıcılık) (New York: Oxford University Press, 1992)'da sl. 48-79.

Taşsinekleri Uçmaya Nasıl Başladılar

Taşsineğinin öyküsü: James H.Marden "Böcekler Uçmayı Nasıl Öğrendiler," *The Sciences,* 35, no. 6 (1995): 26-30.

Tabiat Ana Yıkıp Geçer

Kesintili denge: Stephen J. Gould, *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History* (Panda'nın Başparmağı: Doğal Tarihten Daha Başka Yansımalar) (New York: Norton, 1980), 17-18. kesimler.

Ana Soru

Esin hakkında Eflatun'dan alıntı: *Ion,* 534, edl., Edith Hamilton ve Huntington Cairns, Lane Cooper (çeviri), *The Collected Dialogues of Plato* (Eflatun'un Toplu Söyleşileri) (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1961).

Zeka geliştirilebilir mi ve nasıl: David Perkins, *Outsmarting IQ: The Emerging Science of Learnable Intelligence* (Kurnazlık

IQ: Öğrenebilir Zekâ Biliminin Ortaya Çıkışı) (New York: Free Press, 1995).

2. Sofi Öykülerden James Bond Serüvenlerine

Nasıl Kör Olunur

Sofi öğretim öyküleri: İdris Şah, *Tales of the Dervishes* (Derviş Öyküleri) (New York: E. P. Dutton, 1970), s.20.

Akla Yakın Ol!

Üç harfli sözcük bulmaca kaynağı: Pierre Berloquin, *100 Games of Logic* (100 Mantık Oyunu) (New York: Barnes & Noble, 1977), p.14, 11. oyun.

Margaret Boden'den alıntı: *The Creative Mind: Myths and Mechanisms* (Yaratıcı Zihin: Mitler ve Mekanizmalar) (New York: Basic Books, 1991), s.40.

Kriptaritmetik problemler: Bakın, Alan Newell ve Herbert Simon *Human Problem Solving* (İnsanca Problem Çözme) (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall 1972).

Çaba Avcılığı

Bir bilme ve kavrama çabası içeren sezgi problemlerini doğrulayan bulgular: Janet Metcalfe,"Olması Yakın Hatayı Önceden Bildiren Sezgi Uyarıları," *J Exp. Psychology: Learning Memory and Cognition*, 12, (1986): 623-634.

Janet Metcalfe ve David Wiebe, "Sezgide Önsezi ve Sezgisiz Problem Çözme." *Memory & Cognition*, 15, (1987); 238-246.

Janet Davidson, "Sezginin Ansızlığı," Robert Sternberg ve Janet E. Davidson edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası)'da (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), sl.125-155.

Robert S. Lockhart, Mary Lemon ve Mary Gick, "Basit Sezgi

Problemlerinde Kavramsal Transfer," *Memory & Cognition*, 16, (1988): 36-44.

Servis Tabağında Sezgi

Mizahta Marvin Minsky: Marvin Minsky, "Şakalar ve Bilinçsiz Algılamanın Mantığı," R. Groner, M. Groner ve W. F. Bischof, edl., *Methods of Heuristics* (Bulmaya Yarayan Yöntemler)'de (Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1983) sl. 171-194.

3. Şanslı Olmanın Mantığı

Gutenberg Şanslı

Gutenberg'in buluşu hareket edebilir hurufat ve baskı presi: Koestler, *Act of Creation* (Yaratma Eylemi) (daha önce I.Kesimde söz edildi).

Klondike Şansı

Burada ve kitabın geri kalanında yıllar boyu bir dizi teknik makalede tarafımdam geliştirilen atılımcı düşünüş görüşü tanıtıldı. Anahtar makaleler şunlar:

David N. Perkins, "Yaratının Topoğrafyası," R. J. Weber ve D. N. Perkins, edl., *Inventive Minds: Creativity in Technology* (Yaratıcı Zekâlar: Teknolojide Yaratıcılık)'da (New York: Oxford University Press, 1992), sl. 238-250.

David Perkins, "Yaratıcılık: Darwinci Paradigma Ötesinde," M. Boden. ed., *Dimensions of Creativity* (Yaratıcılığın Boyutları)'nda (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994), sl.119-142.

David Perkins, "Zihinlerdeki ve Genlerdeki Sezgi," Robert J. Strenberg ve Jane E. Davidson, edl., *The Nature of Insight*

(Sezginin Doğası)'nda (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), sl.495-533.

David Perkins, "Uyma Yeteneği Gösteren Biçimin Evrimi," John Ziman, *Technological Innovation as an Evolutionary Process* (Evrimsel Bir Süreç Olarak Teknolojik Yenilik)'de (Cambridge, England: Cambridge University Press, çıkacak).

Altı Kâğıt Klondike

İki İp problemi, tarzın ilk bulucusu tarafından incelenmiş çeşitli sezgi problemlerinden biridir: Norman R. Maier, *Problem Solving and Creativity in Individuals and Groups* (Bireyler ve Gruplarda Problem Çözme ve Yaratıcılık) (Belmont, Calif.: Brooks/Cole, 1970).

Genişleyen Aile, Berloquin'in, *100 Games of Logic* (100 Mantık Oyunu)'dan uyarlanmıştır (daha önce 2. Kesimde söz edildi).

4. Atılımcı Düşünüş Bilimi Var mı?

Herşey Bir Satranç Partisi Gibidir

Bir olasılıklar alanını baştan sona araştırarak problem çözme: Newell ve Simon, *Human Problem Solving* (İnsanca Problem Çözme) (daha önce 2.Kesimde söz edildi).

Jack London'ın Klondike'ı

Jack London'ın kısa öyküsü "Altın Kanyonu", Howard Lachtman, ed, *Young Wolf: The Early Adventure Stories of Jack London* (Genç Kurt: Jack London'ın İlk Macera Öyküleri)'nde bulunabilir (Santa Barbara, Calif.: Capra Press, 1984).

5. Düşünüşün Big Bang'i

Enine Boyuna Bakınma

Zeolit kristalinin gelişmesi: Edward Rosinski, "Petrol Krakini İçin İlk Zeolit Kristalinin Gelişmesi ve Kökeni," R. J. Weber ve D. N. Perkins, edl., *Inventive Minds: Creativity in Technology* (Yaratıcı Zekâlar: Teknolojide Yaratıcılık)'da (New York: Oxford University Press, 1992), sl.166-177.

İvermektin'in gelişmesi: William Campbell (1992), "Parazit Öldürücü İvermektin İlacının Doğuşu," R. J. Weber ve D. N. Perkins, edl., *Inventive Minds: Creativity in Technology* (Yaratıcı Zekâlar: Teknolojide Yaratıcılık) (New York: Oxford University Press, 1992), sl. 194-214.

Bileşimsel kimya: Matthew J. Plunkett ve Jonathan A. Ellman, "Bileşimsel Kimya ve Yeni İlaçlar," *Scientifik American,* 276, no. 4 (1997): 68-73.

Ne Kadarı Saray Hanımı Şansı

Yaratı üzerine konferans: Robert Weber ve David Perkins, edl., *Inventive Minds: Creativity in Technology* (Yaratıcı Zekâlar: Teknolojide Yaratıcılık) (New York: Oxford University Press, 1992).

Bu yaratıcıların ve süreçlerinin genel karakteristiklerinin tam tartışması için, Perkins ve Weber, *Inventive Minds* (yukarıda söz edildi), sl.317-336'da Weber ve Perkins "Yalansız Yaratıya"ya bakın.

Beyinfırtınası Yapmanın Atılım Mantığı

Beyinfırtınası yapmak: Alex Osborn, *Applied Imagination* (Uygulamalı İmgelem) (New York: Charles Scribner's Sons. 1953).

Robert Sutton ve Andrew Hargadon, "Genel Durumda Beyinfırtınası Yapma Grupları: Bir Ürün Tasarlama Firmasında Etkililik," *Administrative Quarterly*, 41, no.4 (1996) 685-718.

Konu ve Çeşitlemeler

Wallace, Stevens "Bir Karatavuğa Bakmanın On Üç Tarzı, *The Collected Poems of Wallace Stevens* (Wallace Stevens'in Bütün Şiirleri) (New York: Knopf, 1957).

"Ars Poetica": Archibald MacLeish, *Collected Poems of Archibald MacLeish* (Archibald MacLeish'in Bütün Şiirleri)'nde (Boston: Houghton Mifflin, 1962).

Hieronymus Bosch'un Yapıtı: Benedikt Taschen, *Bosch* (Cologne, Germany: Druckhaus Cramer, 1994).

One Hundred Views of Mount Fuji (Fuji Dağının Yüz Görünümü): Henry Smith II, *Hokusai: One Hundred Views of Mount Fuji* (Hakusai: Fuji Dağının Yüz Görünümü) (New York: George Braziller, 1988)'a bakın.

Çeşitlemelerin Atılım Mantığı

"Dünyasal Büyüklüğün Yararsızlığı Üzerine": Arthur Guiterman, *Gaily the Troubadour* (Saz Şairi Neşesi) (New York: Dutton, 1936).

İsteğe Bağlı Olma Sanatı

Edward de Bono, *Lateral Thinking: Creativity Step By Step* (Yanal Düşünüş: Adım Adım Yaratıcılık) (New York: Harper & Row, 1970) de tartışılmış, rasgele girdiler ve atlama taşları içeren, bir takım, fikirleri kışkırtma teknikleri.

6. İpuçsuzluk için İpuçları

Köpek Gece Vakti Hiçbir Şey Yapmadı

Sherlock Holmes öyküsü "Gümüş Pırıltı": Arthur Conan Doyle, "Gümüş Pırıltı", *The Complete Sherlock Holmes* (Tam Sherlock Holmes)'de (Garden City, N.Y.: Doubleday,1960).

Einstein Sherlock Holmes gibi

Einstein'ın *Gedanken* deneyi: A. I. Miller, *Imagery in Scientific Thought: Creating 20th Century Physics* (Bilimsel Düşüncede Benzetmeler: 20. Yüzyıl Fiziği Yaratılıyor) (Boston: Birkhouser, 1984).

Gerald Holton, "Bilimsel Dehayı Anlamaya Çalışmak Üzerine," *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein* (Bilimsel Düşüncenin Konusal Kökenleri: Kepler'den Einstein'a) (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1973), kes.10.

Einstein'ın *Autobiographical Notes* (1949) (Özyaşamöyküsel Notlar)'ından alıntı, Gerald Holton, *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein* (Bilimsel Düşüncenin Konusal Kökenleri: Kepler'den Einstein'a) yeniden gözden geçirilmiş baskı (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1988), p.31'de alıntılandığı gibi.

Bilgisayarların İnsanlardan Daha İyi Düşündüğü Zaman

Yapay zekâ ve klasik bir geometri teoremi: Boden, *Creative Mind* (Yaratıcı Zekâ) (2.Kesimde söz edildi), sl. 104-110.

Düş Gücü Hiçbir Şey İfade Etmediği Zaman

Sinektikler: William J.J.Gordon, *Synectics: The Development of Creative Capacity* (Sinektikler: Yaratıcı Kapasitenin Gelişimi) (New York: Harper & Row, 1961).

Demir tarama alarmı tartışması ve benzeşimsel usavurmanın

kusurları: David Perkins "Yeni Zayıf Benzeşimler Buluşa Nadiren Katkı Yapar," *Journal of Creative Behavior,* 17, (1983): 223-239.

Yaratıcı İpuçsuzluk

Önyaratıcı biçimler ve Geneplore model: Ronald Finke, "Yaratıcı Sezgi ve Önyaratıcı Biçimler," Robert J.Sternberg ve Janet E. Davidson, edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası)'nda (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995).

Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Reearch and Applications* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulama) (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992).

7 Duvarlar Boyunca Yürümek

Einstein MTA'da

Einstein'ın görecelik üzerine ilk bilimsel makalesi, "Hareketli Cisimlerin Elektrodinamiği Üzerine": Albert Einstein, "Zur Elektrodynamik bewegter Korper," *Annalen der Physik,* 17, (1905): 891-921.

Yeniden Kurulan Problemler

de Bono'nun çalışması: Örnek olarak, onun *Lateral Thinking* (Yanal Düşünüş) (daha önce 5.Kesimde söz edildi); *Six Thinking Hats* (Altı Düşünüş Biçimi) (New York: Viking, 1968); ve *The Mechanism of the Mind* (Aklın Mekanizması) (London: Penguin, 1990)'a bakın.

Bir problemi yeniden kurmaya başlamanın koşulları: Stellan Ohlsson, "Yeniden Ziyaret Edilen Yeniden Yapılanma: Yeniden Yapılanma ve Sezginin Bilgi İşlem Kuramı," *Scandivian Jour-*

nal of Psychology; 25 (1984): 117-129.

Moleküler biyolojide incelemesinde benzeşimlerin yararı: Kevin Dunbar, "Aslında Bilim Adamları Nasıl Akıl Yürütürler: Gerçek Dünya Laboratuvarlarında Bilimsel Uslamlama, Robert J.Sternberg ve Janet E.Davidson, edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası) (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), sl.365-395'de.

Yeniden Kurmanın Üç Problemi

Davidson'ın "Sezginin Ansızlığı"ndan alınan Zürefalar ve Devekuşları problemi (daha önce 2.Kesimde söz edildi).

Yeniden Kurmayla Çözümler

Aklın gözü: S.M.Kosslyn, W.L. Thompson, I.J.Kim ve N.M.Alpert, "Birincil Görsel Korteks'te Zihinsel Görüntülerin Topografik Temsili" *Nature*, 378 (1995): 496-498.

Dört Bokböceği probleminin tartışması: David Perkins, *Knowledge as Design* (Tasarı olarak Bilgi) (Hillsdale, N.J.: Lawrence Elbaum Associates, 1986), kes.7

Yeniden Kurma Sanatı ve Becerisi

Newell ve Simon, *Human Problem Solving* (İnsanca Problem Çözme) (daha önce 2.Kesimde söz edildi)'de tartışılan planlama alanları.

8. Bundan Başka Ne Olursa

Baskı Altında Düşünme

Alexander Calandra tarafından yeniden anlatılan öğrenci ve barometre öyküsü, Öğretmen Basımı *Current Science*, 49, no.14 (1964). Ben ona, Murray Gell-Mann, *The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex* (Kuark ve

Jaguar: Basit ve Karmaşıkta Serüvenler) (New York: Freeman, 1994), sl. 270-273'de rastladım. Çözümler doğrudan doğruya alıntıdır.

Iraksak sezgi karşısında yakınsak sezgi: Finke, "Yaratıcı Sezgi ve Önyaratıcı Biçimler," (daha önce 6.Kesimde söz edildi).

Uzaklaşma, İ.ö. Dördüncü Yüzyıl

Einstein formülleştirici problemlerde: Albert Einstein ve L. Infeld, *The Evolution of Physics* (Fiziğin Evrimi) (New York: Simon & Schuster, 1938), p.92.

Modern Çağda Uzaklaşma

Yeniden giriş problemi tartışılmış: Michael Collins *Liftoff: The Story of America's Adventure in Space* (Uzaklara Yükselme: Amerika'nın Uzay Macerasının Öyküsü) (New York: Grove Press, 1988).

Post-its'in gelişmesi ve yeniden amaçlanması Robert J.Weber, *Forks, Phonografs ve Hot Air Balloons: A Field Guide to Inventive Thinking* (Çatallar, Gramafonlar ve Sıcak Hava Balonları: Yaratıcı Düşünüşe Yol Gösteren Bir Alan) (New York: Oxford University Press, 1992)' de tartışılmıştır.

Problem Bulmanın Önemi

Genelde problem bulma için Eileen Jay ve David Perkins, "Yaratıcılık Alanı: Problem Bulmanın Yeniden Gözden Geçirilişi," M. Runco, ed., *The Creativity Research Handbook* (Yaratıcılık Araştırma Elkitabı), cilt 1 (Cresskill, N.J.: Hampton Press, 1997), sl.257-293.'de

Sanat öğrencilerinin çalışmaları ve problem bulma: Jacob Gettzels ve Mihaly Csikszentmihalyi, *The Creative Vision: A*

Longitudinal Study of Problem Finding in Art (Yaratıcı Görüş: Sanatta Problem Bulmanın Uzunluğuna Öyküsü) (New York: Wiley, 1976).

Profesyonel yaratıcılık çalışmasını izlemek: Jacob Getzels ve Mihaly Csikszentmihalyi, "Sanatta Yaratıcılık ve Problem Bulma," F.H.Farley ve R.W.Neperud, ed., *The Foundations of Aesthetics, Art ve Art Education* (Estetik, Sanat ve Sanat Eğitiminin Temelleri) (New York: Praeger, 1988), sl.91-116'da

Yazma ve problem bulma: Michael T. Moore, "Problem Bulma Sürecinde Denemelerin Özgünlüğü ile Değişkenlik Arasındaki İlişki: Okul Öğrencileri Arasında Bir Yaratıcı ve Yaratıcı Olmayan İncelemesi," *Research in Teaching of English*, 19, no.1 (1985): 84-95.

Umut vericilik duygusunun önemi: Carl Bereiter ve Marlene Scardamalia, *Surpassing Ourselves: An Inquiry into Nature and Implications of Expertise* (Kendimizi Aşmak: Teknik Ustalığın Doğası ve Anlamları İçinde Bir Araştırma) (Chicago: Open Court, 1993).

Fırsat Kollayıcı Yaratı

Yunuslarda yaratıcılık: Karen Pryor, Richard Haag ve Joe O'Reilly, "Yunus Kavrayış ve Davranışı: Karşılaştırmalı Bir Yaklaşım," *On Behavior* (Davranış Üzerine) (North Bend Wash.: Sunshine Books, 1995)'de.

9. Deneme Atılımlar

Kovuşturma İçin Tanıklık

Uslamlama sayesinde buluş: Pat Langley, Herbert Simon, Gary Bradshaw ve Jan Zytkow, *Scientific Discovery: Compu-*

tational Explorations of the Creative Processes (Bilimsel Buluş: Yaratıcı Süreçlerin Hesaplanmalarına İlişkin Açıklamalar) (Cambridge, Mass,: MIT Press, 1987).

Kepler Bilgisayar Gibi

Veri tablosu, Langley ve ötekiler, *Scientific Discovery* (Bilimsel Buluş) (yukarıda söz edildi), s.69'dan.

Max Planck Akla Uygun Bir Kipte

Max Planck ve karagövde ışınımı: Langley ve ötekiler, *Scientific Discovery*, (Bilimsel Buluş), s.47 ve sonrası.

Lavoisier'nin Atılımı

Lavoisier'nin flojistona karşı çıkışı: Langley ve ötekiler *Scientific Discovery* (Bilimsel Buluş), sl.223 -255; Lavoisier'nin uslamlama biçimine ilişkin alıntılar sl.250 ve 251'de

10. Zihinsel Bir Aşırı Hız Var mı?

Büyüleyici Algılama Çabasının Gizi

İyi ve Kötü Bisosiasyon

Bisosiasyon: Koestler, *Act of Creation* (Yaratma Eylemi), (daha önce 1.Kesimde söz edildi)

Normal bilim ve paradigma değişilikleri: Thomas Khun, *The Structure of Scientific Revolution* (Bilimsel Devrimin Yapısı), (Chicago: University of Chicago Press, 1962).

Sezginin Seçimli Süreç Kuramı

Sezginin seçimli süreç kuramı: Davidson, (daha önce 2.Kesimde söz edildi).

Üç egemenli zekâ kuramı: Robert Sternberg, *Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence* (IQ Ötesi: Üç

Egemenli İnsanca Zekâ Kuramı) (New York: Cambridge University Press, 1985).

Problem kaynakları: Checker Oyuncuları, Robert Sternberg ve Janet Davidson'ın "Bulmacacı Aklı"ndandır. *Psychology Today*, 16 (1982): 37-44.

Üç Biftek, Janet Davidson ve Robert Sternberg "Sezgi Nedir?" *Educational Horizons*, 64, (1986): 177-179'dan.

Elbise Askısı, Norman Maier "İnsanlarda Usavurma III: Usavurmanın ve Eşdeğer Uyarmanın Mekanizmaları," *Journal of Experimental Psychology*, 35 (1945): 349-360

Bu problemler Davidson'ın "Sezginin Ansızlığı" makalesinde de tartışılmıştır

Seçimli Süreç Neyi Kanıtlıyor Neyi Kanıtlamıyor

Janet Davidson'dan alıntı: Davidson, "Sezginin Ansızlığı," s.133.

Davidson ve Sternberg'in üç süreç kuramı araştırmalarından bulgular: Davidson, "Sezginin Ansızlığı."

Kuluçka Dönemi: Dinlenme Molası

Kuluçka dönemi incelemeleri: Robert Olton ve D. M. Johnson, "Yaratıcı Porblem Çözmede Kuluçka Dönemi Mekanizmaları," *American Journal of Psichology*, 89, no.4 (1976): 617-630.

Robert Olton, "Kuluçka Döneminin Denel İncelenmesi: İfadesi Zor Olanın Araştırılması," *Journal of Creative Behavior*, 13, no.1 (1979): 9-22.

11. Aklın Varlığı

Âtıl Bilginin Karşı Çıkışı

Âtıl bilgi üzerine denemeler: J.D. Bransford, J.Franks, N.J.Vye ve R.D.Sherwood, "Öğretime Yeni Bir Yaklaşım: Bilgelik Anlatılamadığı İçin," Stella Vosniadou ve Andrew Ortony, edl., *Similarity and Analogical Reasoning* (Benzerlik ve Örneksemeli Uslamlama) sl.470-497 (New York: Cambridge University Press, 1989).

G.A.Perfetto, J.D.Bransford ve J.J.Franks, "Problem Çözme Bağlamında Giriş Üzerine Kısıtlamalar," *Memory & Cognition*, 11,no.1 (1983):24-31. Çokeşli bulmacası da bu makaleden.

Alexander Fleming'in Zaten Bildiği

Penisilinin bulunuşu: Weber, *Forks, Phonographs and Hot Air Ballons* (Çatallar, Gramafonlar ve Sıcak Hava Balonları) (daha önce 8.kesimde söz edilmişti).

Fleming'in penislini buluşu hakkında daha çoğu: *Encyclopedia Americana, International Edition* (Danbury, Conn.: Grolier, 1997), Grolier, cilt 11, s.388.

Ateşleme Modeli Nasıl Çalışır

Pasteur'den alıntı: John Bartlett, *Familiar Quotations,* (Bildik Alıntılar) 16.baskı. (Boston: Little, Browmn, 1982), s.502; özgün alıntı Rene Valley-Radot, *The Life of Pasteur* (Pasteur'ün Yaşamı) (1927)'den.

Zeigarnik etkisi: Bluma Zeigarnik, "Uber das Behalten von Erledigten und Unerledigten Handlungen," *Psychologishes Forschung,* 9 (1927): 1-85.

Zeigarnik etkisi hakkında daha ileri araştırma: Coleen M. Seifert, David E. Meyer, Natalie Davidson, Andrea Patalano ve Ilan Yaniv, "Algılayıcı Sezginin Şaşırtıcı Olmaktan Çıkarılışı:

Fırsat Kollar Biçimde Özümseme ve Hazırlıklı Akıl Perspektifi," Robert J. Sternberg ve Janet E.Davidson, edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası), (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), sl. 65-124.

Ateşleme Modeli Etkili midir?

Seifert ve meslektaşlarının, Seifert ve ötekilerin "Algılayıcı Sezginin Şaşırtıcı Olmaktan Çıkarılışı" (yukarıda söz edildi) makalesinde betimlenmiş daha ileri araştırmaları.

Sezgi Bulmacalarının Tarz Bilgisi

Bu beş bulmaca Robert W. Weisberg'in şu makalesinden alındı, "Problem Çözmede Sezgi Kuramına Giriş: Bir Problemler Sınıflandırılması," Robert J.Sternberg ve Janet E. Davidson, edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası) (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995), sl.157-196'da.

12. Gereğinden Çoğunu Bilmek ve Yeterince Unutmak

Gereğinden Çoğunu Bilmek Kendiniz İçin İyi

Bir, dökülmeyi önleyen, bir kez kullanmaya özel kahve bardağı görevi: Steven Smith, "Zihinsel Saplantılara Kapılma ve Kurtulma: Sabit Fikir, Kuluçka Dönemi ve Sezgi Kuramı," Robert J.Sternberg ve Janet E.Davidson edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası) (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995),s. 229-251'de.

Verimli Unutma

Sözcüklü resimli bulmacalar incelemesi: Smith, "Zihinsel Saplantılara Kapılma ve Kurtulma" (yukarıda söz edildi).

Unutulamaz

Hilkat garibesi yaratıklar remetme çalışması: Finke ve

ötekiler, *Creative Cognition* (Yaratıcı Algılama Yeteneği), (daha önce 6.Kesimde söz edildi).

Bir Klondike Psikoloji Oyun Alanı

Bulmaca kaynakları: Evlilik Hukuku, Raymond M. Smullyan, *What is the Name of This Book?* (Bu Kitabın Adı Nedir?) *The Riddle of Dracula and Other Logic Puzzles* (Drakula'nın Sırrı ve Öteki Mantıksal Bulmacalar) (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1978)'den uyarlanmıştır.

Elma Bahçesi, Wisberg, "Bir Problemler Sınıflandırılması" (daha önce 11.Kesimde söz edilmişti)'ndan uyarlanmıştır.

Ev Halkının Görevleri, Davidson, "Sezginin Ansızlığı" (daha önce 2.Kesimde söz edilmişti)'nden uyarlanmıştır.

13. Patlamalardan Geçen Evrim

On Milyon Yıllık Çabalar

Bu ve bunu izleyen kesimlerde birçok yıl boyunca teknik makaleler içinde tarafımdan geliştirilmiş olan evrime ilişkin atılımların Klondike görüşü sunulmuştur: Perkins, "Yaratıcılık: Darwinci Paradigma Ötesinde" (daha önce 3.Kesimde söz edildi).

Perkins,"Zihinler ve Genlerdeki Sezgi" (daha önce 3.Kesimde söz edildi).

Perkins, "Uyma Yeteneği Gösteren Biçimin Evrimi" (daha önce 3.Kesimde söz edildi).

Kuşların Atılımı

Tüylerin olası işlevselliği: Gould, *Panda's Thumb* (Panda'nın Başparmağı) (daha önce 1.Kesimde söz edilmişti).

Robert Wesson, *Beyond Natural Selection* (Doğal Ayıklanma

Ötesinde) (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1991), s.47

Fosil kayıtlarında tüylerin ansızın ortaya çıkışı: Wesson *Beyond Natural Selection* (Doğal Ayıklanmanın Ötesinde) (yukarıda söz edildi)

Güney Amerikadaki en önemli yırtıcıların rolüne soyunan yer kuşları: Stephen Jay Gould, *Wonderful Life: The Burgess Shale and The Nature of History* (Olağanüstü Yaşam: Burgess Şisti ve Tarihin Doğası) (New York: Norton, 1989), sl.297-298.

Burgess Şisti Atılımı

Burgess Şistinin öyküsü: Gould, *Wonderful Life* (Olağanüstü Yaşam) (yukarıda söz edildi). Özellikle, organizmaların Burgess şisti içinde iyi korunmalarının nedenleri için sl. 224-227'den; Burgess şisti organizmalarının çeşitliliği ve bundan ileri gelen sınıflandırmaya karşı çıkışlar sl.99, 208-209'dan alındı; ve Burgess şistinde sırt ipliği bulunan bir solucan sl.292-295'te tartışılmıştır.

"Dinazor olmayan... yoktu" alıntısı Wesson, *Beyond Natural Selection* (Doğal Ayıklanmanın Ötesinde)'den geliyor (yukarıda söz edilmişti), s.214.

14. Kör Zihinler ve Zeki Evrim

İnsanlar Nasıl Evrim Üstü Düşünür

Usta satranç oyuncularında iyi hamlelerin üreyişi: Neil Charnes, "Satrançta Teknik Ustalık: Bilgi ile Araştırma Arasınd Denge," K.A.Ericsson ve J. Smith, edl., *Toward a General Theory of Expertise: Prospect and Limits* (Genel Bir Teknik Ustalık Kuramına Doğru: Olasılıklar ve Sınırlar) (New York: Cambridge University Pess, 1991), sl. 39-63'de

Daha zengin materyal üreten deneyimli şairler: David Perkins, *The Mind's Best Work* (Aklın En İyi İşi) (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981).

İnsanca bilgi kuramı da evrilmişti: Michael Ruse, *Taking Darwin Seriously: A Naturalistik Approach to Philosophy* (Darwin Ciddi Biçimde Çekici: Felsefeye Doğabilimci Bir Yaklaşım) (Oxford: Blackwell, 1986).

Riedl, R., *Biology of Knowledge: The Evolutionary Basis of Reason* (Bilginin Biyolojisi: Evrime İlişkin Nedenin Temeli) (New York: Wiley, 1984).

Kör Zihinler

Meme'ler üzerine: Richard Dawkins, *The Selfish Gen* (Bencil Gen) (New York: Oxford University Press, 1976).

Daniel Dennett, *Consciousness Explained* (Bilinç Açıklandı) (Boston: Little, Brown, 1991).

Aaron Lynch, *Thought Contagion: How Beliefs Spread Through Society* (Bulaşıcı Düşünce: İnançlar Toplumlarda Nasıl Yayılıyor) (New York: Basic Books, 1999).

"Balıkların yaşı..." yorumu, Stephen Jay Gould'un Altıncı Uluslararası Düşünme Konferansı'nı sunuş konuşmasından, Cambridge, Mass.:, 17-22 Temmuz 1994.

Sol beyin-sağ beyin anlamsız kavramı üzerine: Howard Gardner, *The Shattered Mind* (Paramparça Edilen Akıl) (New York: Knopf 1975).

Perkins, *Mind's Best Work* (Aklın En İyi İşi) (yukarıda söz edildi).

Zeki Evrim

Her ne kadar ana dayanak genetik değişim olarak kalıyorsa da, genetik düzeltmeler olmaksızın uyum sağlayışların miras kalmasına olanak veren birçok mekanizma saptanmış bulunuyor. Eva Jablonka ve Marion J.Lamb, *Epigenetic Inheritance and Evolution: The Lamarckian Dimension* (Epigenetik Kalıt ve Evrim: Lamarkçı Boyut) (New York: Oxford University Press, 1995)'e bakın.

Bu kesimdeki önemli noktalar, genellikle, Wesson'dan alındı, *Beyond Natural Selection* (Doğal Ayıklanmanın Ötesinde) (daha önce 13.Kesimde söz edildi). Özellikle, pasif ya da gizli genler: s.229. Böcek nüfusunun böcek öldürücülere hızlı uyum sağlaması: sl.236-237. Bakterilerin önceden özümseyemedikleri besin maddelerini kullanmaya hızla uyum sağlamaları: s.234. Gerilim koşulları altında genetik çeşitlilik oranındaki artış: sl.238-239. Belirleyici bir özellik olarak bakterilerin çeşitliliği için ayıklanmaları: s.211. Sihlid balığının yüksek çeşitliliği: s.211. Kişinin, içinde yer almaya ve evrilmeye yöneldiği yaşam süresi boyunca öğrenmeye uyum sağlaması ve onu keşfetmesi, s.241.

15. Atılımcı Düşünüşle Neden Şaşırıyoruz

Kendiliğinden Düzenlenen Kritikleşme

Kendiliğinden düzenlenen kritikleşme fikrinin özeti: M. Mitchell Waldrop, *The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos* (Bilimin Düzen ve Karmaşa Ayrıtında Ortaya Çıkışı) (New York: Simon & Shuster, 1992)'de.

Gell-Mann, *The Quark and Jaguar* (Kuark ve Jaguar) (daha önce 8.Kesimde söz edilmişti).

İZİNLER

Leonardo da Vinci'nin helikopter tasarımı: Edward MacCurdy, *The Mind of Leonardo da Vinci* (Leonardo de Vinci'nin Düşüncesi) London: Jonathan Caoe, 1928. Paris, Bibliotheque de L'Institut de France'ın izniyle yeniden basıldı.

Heironymous Bosch'un çalışması: Benedikt Taschen, *Bosch.* Germany: Druchaus Cramer Gmbh, 1994. Yaratıklar incelemesi Oxford, Ashmoleum Müzesinin izniyle yeniden basıldı. Üç Adam Eskizi Viyan Albertina Müzesi'nin izniyle yeniden basıldı.

Fuji Dağının Yüz Görünüşü: Henry Smith II, *Hokusai: One Hundred Views of Mount Fuji* (Hokusai: Fuji Dağının Yüz Görünümü) New York: George Braziller, 1988. David N. Perkins'in izni ile yeniden basıldı.

"Dünyasal Büyüklüğün Yararsızlığı Üzerine": Arthur Guiterman, *Gaily the Troubadour* (Saz Şairi Neşesi). New York: E.P.Dutton, 1936.

Veri tablosu, Pat Langley, Herbert Simon, Gary Bradshaw ve Jan Zytkow, *Scientifics Dicovery: Computational Explorations of the Creative Processes.* (Bilimsel Buluş: Yaratıcı Süreçlerin Hesaplanmalarına İlişkin Açıklamalar)'dan. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1989. MIT Press'in izniyle yeniden basıldı

Denekleri sabit fikre yönelten, dökülmeyi engelleyen bir kez kullanmaya özel kahve bardağı örneği, Robert J. Sternberg ve Janet E.Davidson, edl., *The Nature of Insight* (Sezginin Doğası) sl.125-155'te. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1955. MIT Press'in izniyle yeniden basıldı.

Yaratıcı buluş üzerine denemelerde nesne parçalarını yerleştirmek, Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Research and Application* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulamalar)'da. CXambridge, Mass.: MITT Press, 1992. MITT Press'in izniyle yeniden basıldı.

Kontakt Lens Değiştirici, Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Research and Application* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulamalar)'da. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992. MIT Press'in izni ile yeniden basıldı.

Evrensel Etkileyici, Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Research and Applications* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulamalar)'da. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992. MIT Press'in izni ile yeniden basıldı.

Örnek kuşak üzerine denemelerde yaratılan Hayali Bir Yaratık, Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Research and Application* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulamalar). Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992. MIT Press'in izni ile yeniden basıldı.

Tüylere sahip olması zorunluluğu altında yaratılmış hayali bir yaratık, Ronald Finke, Thomas Ward ve Steven Smith, *Creative Cognition: Theory, Research and Application* (Yaratıcı Algılama Yeteneği: Kuram, Araştırma ve Uygulamalar). Cambridge, Mass.: MIT Press, 1992. MIT Press'in izni ile yeniden basıldı.

Kesimlerin her birinin telif hakkını elde bulunduranlarla temas için her çaba gösterildi. Kesimlerin herhangi birinde hak sahipleri olduklarına inanılmamış olanlar, çalışmamızın bir sonraki yeniden basımında yapılmış olabilecek yanlışlık için W.W.Norton and Company, Inc., 500 Fifth Avenue, New York, NY 10110 ile temas kurmalıdır.

Dizin

A

ABCler 43, 53
açık sonlu problemler 89
Ağıl Arkadaşları 232
Ağıl Arkadaşları problemi 246
Alan Newell 43, 82, 160
Albert Einstein 194
Alex Osborn 110
Alexander Fleming 224
Alexander Just 25
Alfred Russel Wallace 21
Algılama çabası 18
All Gold Canyon
Altın Kanyonu 99
Allocapnia vivipara 27
altın 15
altına hücum 57
Andy sahraya bakınıyor 68
Andy sahte umuttan uzaklaşıyor 69
Andy yolunu bir kanyonun dışında yeniden kuruyor 69
Andy yolunu uzak bir düzlüğe çıkarıyor 69
Anlayış
comprehension 217
antibiyotik 25
Applied Imagination
Uygulamalı İmgelem 110
Arşimet 15, 18, 19, 37, 56, 121,153, 181, 187, 200, 204, 206, 211, 214
araştırma 91
Archibald MacLeish
Ars Poetika 115
Aristo 154
Arka Plandaki Bilgi 222
Arthur Conan Doyle 219
Sherlock Holmes 125
ARTHUR GUITERMAN 120
Arthur Koestler 201, 203
asepsi
Ignaz Semmelweis 205
Ateşleme modeli 213, 247
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ BİLİMİ 80
ATILIMCI DÜŞÜNÜŞ SANATI 103
atmosfer 26
atıl bilgi 221
Âtıl Bilgi 220
atılımcı düşünüş 14
Atılımcı Düşünüşün Dört İşlemi 62
Autobiographical Notes
Özyaşamöyküsel Notlar 128
aydınlatıcı ampul 23
ayı balığı 26

B

Başlangıç durumları 83
Bach
Goldberg Çeşitlemeleri 114
BACON 191
Bakınma 63, 105, 248
Baldwin etkisi 291

Basamak taşları 123
Basketbol 232
Basketbol problemi 246
Batlamyus 154
Beethoven
Kreutzer Sonatı 114
belkemiği müjdecisi 278
Bell Laboratuvarları 16
Benjamin Franklin 284, 287, 288
benzeşen 248
benzeşenler 153
benzeşmeye 13
beyinfırtınası 110, 276
Beyinfırtınası Yapma 110
Beyinfırtınası yapmak 281, 290
Beyinfırtınasının kuralları 111
Beyond Natural Selection
Doğal Ayıklanmanın Ötesi 260
Biçim değiştirme 19, 258
Biçimsel Olasılık alanı 81
biçimsel problemlerden 89
bileşimsel kimya 106
Bilgi yönetimli düşünme 289
Bilgi yönetimli düşünmek 280
bilgibilim
epistomoloji 282
Bilinçsiz zihinsel maratonlar 213
birleştirilmiş DNA
recombinant DNA 272
bisosiasyon 249
bisociation 201
biyolojik olmayan 153
Bluma Zeigarnik 226
Boden 130
Bokser Ayaklanması 223
Bulanık Olasılık Alanları 85
bulucular 108
Burgess Şisti 274
Burgess Şisti Atılımı 273
Burgess direyi
fauna 275
Büyük Sahra 39, 52
Büyük İskender 165

C

C. D. Walcott 274
canavar sinekler 26
Carl Bereiter 170
Cengiz Han 120
Charles Darwin 20
Checker Oyuncuları
Seçimli kodlama 207
çift yanlı simetri 245
Çokeşli 221, 246
Colleen Seifert 226
Consciousness Explained
Bilinç Açıklandı 284
Çözüm durumları 84
çözüm istekliliği 169
Creative Cognition
Yaratıcı Algılama Yeteneği 140
çıkarsama 42

D

Daniel Dennett 284
Dar keşif kanyonu 58
dar keşif kanyonu 70, 248
Darwin 121, 153
David Jansson 239
David Wiebe 46

Değişebilir Olasılık Alanları 88
değişim
mutasyon 287
Demir Tarama Alarmı 132
Denklem 72
dinazorlar 259
dinozor 27
DNA 265
doğal ayıklanma 20
doğru soruyu sormak 31
Doğruyu Söylemek 71
Dökülmeyi Önleyen Bir Kez Kullanmaya Özel Kahve Bardağı
ağı 239
Dokuz Nokta 60
Dört Bokböceği 157
droodle 122
Düşünceye dalma 213
Dünyasal Büyüklüğün Yararsızlığı Üzerine
ARTHUR GUITERMAN 120
durumun yeniden kurulması 248
düzene karşı üstünlük 296
düzlük tuzağı 58
dışdeğerbiçim 31

E

Edward de Bono 150
Lateral Thinking 122
Edward Rosinski 25, 106, 108
Eflatun 31
Einstellung
zihinsel eğilim 239, 243
eklembacaklılar
arthropodlar 276
Elbise Askısı
Seçimli Karşılaştırma 207
Elma Bahçesi 250
En az muhtemel olan 231
esin 23
inspiration 201
Essay on the Principle of Population 20
etkin bilgi 247
Ev Halkının Görevleri 251
Evlilik Hukuku 250
Evreka 14
Evrim 20
Evrimin Atılımcı Mantığı 267

F

Field of Dreams
Rüyalar Tarlası 140
Filippo Brunelleschiyi 17
flojiston kuramı 195
Franz Hanaman 25
Fıkra 71
Fırsat Kollayıcı Yaratı 180

G

Galapagos Adaları 20
Gary Bradshaw 188
Gary Larson 47
Gedanken
düşünce 127
Geliştirici Kriter 89
Geneplore
bir yaratıcılık modeli 141
geniş boyutlu sistematik araştırma

31
Genişleyen Aile 72
Gestalt psikologlar 150
gizli ipuçları arama 248
Goldfinger 51
Gordian düğümü 165
Gordius
Frigya kralı 165
Görünüşte az ilerleme 258
Guernica
Pablo Picasso 118
Günlük Atılımcı Düşünüş 68
Gutenberg 121, 153

H

halkalılar
annelidler 276
Hawaii Deniz Yaşamı Parkı 182
hayvan taksonomisi 259
Herbert Simon 43, 82, 160, 188
Hesaplanacak Üç Ad 44, 53
Hieronymus Bosch 115
Hokusai
One Hundred Views of Mount Fuji 118
Howard Gruber 20
Human Problem Solving
İnsanca Problem Çözme 82
İnsanca Problem Çözmek 160
Human Problem Solving -
cryptarithmetic problems 43
hypostatization
temel bir nitelik vermek 202
Hızlandırıcı olay 18, 258
Hızlı atılım 258

I

işlevsel hareketsizliği 73
Ignaz Semmelweis 205
Il. Hiero 15
ilerleme 18
ilk derinlik
araştırmaları 112
ilk genişlik
araştırmaları 112
imgelem 105
impasse
açmaz 227
incubation
kuluçka dönemi 212
Inventive Minds
Yaratıcı Zekâlar 108
ipuçsuz düzlük 60, 248
Ivır zıvır 141
iyi iddialar 290

J

Jack London 99
Jacob Getzels 169
James H. Marden 27
James Hillier 107
James Mark Baldwin 291
James Teeri 108
Jan Zytkow 188
Janet Davidson 46, 201
Janet Metcalfe 45
Joe OReilly 182
Johannes Gutenberg 55
Johannes Kepler 155, 188, 198
John Bransford 221

John von Neumann 238
John Wild 108
Jonathan Ellman 106
Joseph Priestley 196

K

Kaçak Koyunlar 232
Kafası dumanlı üçlemeler 123
kalorik 196
Kambriyum patlaması 274
kanyon tuzağı 59
karşılaştırma 249
karagövde ışınımı 188, 198
Karbonifer çağı 26
Karen Pryor 182
Keşişin Yolculuğu 156
Kendiliğinden Düzenlenen Kritikleşme 294
kendiliğinden düzenlenen kritikleşme 295
Kesintili denge 29
kesintili denge kuramı 266
Kevin Costner 140
Kevin Dunbar 153
Kimya 80
Klondike 57
Klondike alanları 94
Klondike mantığı 62
Klondike olasılık alanları 218
Klondike Psikoloji 246
Klondike topoğrafyası 218
Klondike zeka 280
Knowledge as Design Tasarım Olarak Bilgi 160
Konu ve Çeşitlemeler 114
Kopernik 155
Kopernik devrimi 153, 155
körleme araştırma süreci 28
Kuşlar 259
kuşlar 12
kuluçka dönemi 32, 201

L

Lateral Thinking Yanal Düşünüş 122
Lavoisier 189
Leonardo da Vinci 11, 13, 14, 18, 26, 94
Lewis Carroll 45
Life on Earth Yerkürede Yaşam 273
Lisozim 225
Louis Pasteur 23, 225

M

Macbeth Shakespeare 132
Madeni Para 39, 52
Malthus 153
mantıksal genelleştirme 23
Margaret Boden 43
The Creative Mind 129
Marlene Scardamalia 170
Marvin Minsky 49
Mary Gick 47
Mary Lemon 47
Maske 39, 52
Massachusetts Teknoloji Enstitüsü 238
Matthew Plunkett 106

Max Planck 188, 191, 194, 198
Maxwell denklemleri 128
meme 284
metafor 248
Michael Ruse 282
Michael T. Moore 170
Mihaly Csikszentmihalyi 169
Mutasyon 26

N

Newton 128
Norbert Wiener 238
Norman Maier 207

O

Ockhams razor
Ockham usturası 217
Ockhar usturası 218
Öklit 130
olasılık alanları 60, 80
olasılık alanı 60
olasılık sahrası 248
Olasılıklar sahrası 58
omurgalılar
chordateler 276
Ön Plandaki Bilgi 222
ön plandaki bilgi 224
On the Electrodynamics of
Moving Bodies
Hareketli Cisimlerin
Elektrodinamiği Üzerine 147
One Hundred Views of Mount
Fuji
Yüz Fuji Dağı Görünümü 118
önyaratıcı biçimler 140
organizma içi 153
organizmalar üzeri 153
ortaya çıkarmak 63

P

Pablo Picasso
Guernica 118
Pappos
Iskenderiyeli 130
Pat Langley 188
Paul Ehrenfest 194
Paul Morgan 107
Penicillium
penisilin 224
Pervane 13
Pierre Berloquin 41
Pikalar 278
pilicin caddeyi geçmesi 145
planlama alanları 160
Planlamak 282
problem bulma 166
Psiklotron 37
Pterozorlar 26

R

Rachmaninof
Bir Paganini Konusu üzerine
Rapsodi 114
Rakipler 40, 53
Rastlantısal girdi 122
Richard Dawkins 284
Richard Haag 182
Robert Lockhart 47
Robert Olton 211
Robert Sternberg 201

Robert Weber 107, 108
Robert Wentrof 108
Robert Wesson 260, 262
Rompekabeza 38, 45
Ronald Finke 140, 165
Rupert Riedl 282

S

Saat 134
sağ beyin 286
sahra tuzağı 58
Sahte umut vahası 59, 70, 248
sahte umuttan uzaklaşma 248
satranç 81
Sayılar Oyunu 152
Scientific Discovery
Bilimsel Buluş 188, 199
Seçimli birleştirme 206
seçimli birleştirme 201, 249
Seçimli karşılaştırma 206
seçimli karşılaştırma 201
Seçimli kodlama 205
seçimli kodlama 201
Seçimli Süreç 209
Seçimli Süreç Kuramı 205
Sert, uzun tüylerin dağılımı 265
sesçil harflere 17
Sezgi Bulmacaları 230
sezgi bulmacaları 37
sezgi süreçleri 203
Sherlock Holmes 198, 219, 248
sihlid balığı
cichlid fish 291
Silah Atımı 41, 53
Simya 80
Sinek 72
Sinektik
beyinfırtınası tarzı 131
soğuk kanlı 263
Sofi öykü 34
Soil Biotron 108
sol beyin 286
sözcük resimli bilmece 241
STAHL 196
Stellan Ohlsson 151
Stephen Jay Gould 260, 275, 285
Stephen Wright 47, 48, 202
Steven Blankenship 242
Steven Kosslyn 158
Steven Smith 140, 239
Surpassing Ourselves
Kendimizi Aşmak 170
sıcak kanlı 263
sırt ipliği 278

Ş

Şans 23, 293
Şarabın Fiyatı 232
şanslı 56
şekilbilim
morfoloji 282
100 Games of Logic 41

T

Taşsinekleri 26
Tanıtsal bir esin 31
tarama av 23
Tembel Polis Memuru 232
ters yorumlama kalıbı 181
The Act of Creation

Yaratma Eylemi 203. See also *Bakın*
The Creative Mind 43
Yaratıcı Zihin 129
The Garden of Earthly Delights
Dünyasal Zevkler Bahçesi 115
The Hunting of the Snark 45
The Mousetrap
Fare Kapanı, Agatha Christie. See *Bakın Agatha Christie*
The Selfish Gene
Bencil Gen 284
Thirteen Ways of Looking at a Blackbird
Bir Karatavuğa Bakmanın On Üç Tarzı 114
Thomas Edison 16
Thomas Kuhn 203
Tirannosoruslar 121
Tom Ward 140, 244
Toplu kütle 265
triarchic theory of intelligence
üç egemenli zekâ kuramı 205
Tüylerin toplam miktarı 265
Tüylerin uzunlukları ve sertliği 265

U

Üç Biftek
Seçimli Birleştirme 207
üç egemenli zekâ kuramı
triarchic theory of intelligence 205
Üç Harfli Sözcük 42, 53
üç kategori 153
Üç süreç kuramı 210
Üç Yeniden Kurma Problemi 156
Uçuş 11
Uçucu böcekler 26
Umudun ölçüsü 84
Umut peşinde koşmak 282, 291
umut vericilik 170
Üretkenlik aramak 281, 290
uygun görünüm 91
Uzaklaşma 165
uzaklaşma 248
uzaklaşmak 63
Uzun süre araştırma 18, 258

V

vaha tuzağı 59
Verimli Unutma 241
Verimli unutma 213
Volfram filamanlı ampul 25

W

Wallace Stevens
Thirteen Ways of Looking at a Blackbird 114
Wilbur ve Orville Wright 13
Wilhelm Wien 192
William
Ockhamlı 217
William Campbell 106, 107
William D. Coolidge 25
Wonderful Life
Harika Yaşam 260
Olağanüstü Yaşam 275
Wright kardeşler 13, 26, 108

Y

İşlemciler 83
Yakınsak sezgi 165
Yamyamlar ve Misyonerler 53
Yamyamlarla Misyonerler 50
Yapay zekâ 49
Yarasalar 26
Yaratık 244
Yelpaze 40, 52
Yeni enerji bulma 213
yeniden amaçlama 28, 31, 168
yeniden kurma 150
Yeniden Kurma Sanatı ve Becerisi 160
yeniden kurmak 63
İfade alanı 83
İki İp 70
İp Merdiven 251
İpuçsuz düzlük 58
ıraksak sezgi 165
Iskambil Oyuncuları 251
İsteğe Bağlı Olma Sanatı 121
yumuşakçalar
  mollusklar 276
yuvalanma 294
yuvalanma alanları 92
yüzgeç 26
İyi iddialar yaratmak 281, 290
İzmaritçi 251

Z

Zeigarnik etkisi 226
zeolit 25
zihinsel aşırı hız 201
zihinsel eğilimi
  sabit fikri ya da tutumu 246
Züretalar ve Devekuşları 156

YAZAR HAKKINDA

David Perkins matematik ve yapay zekâ doktorasını Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde 1970'te yaptı. 1971'den beri Harvard Eğitim Yüksek Okulu'nda, çocuklar ve erişkinler bağlamında öğrenme, zekâ, yaratıcılık ve kavrayışla ilgili bir araştırma grubu olan Zero Projesi'nin eşdirektörü olarak hizmet veriyor. Bu konularda geniş ölçülerde yayınları ve konuşmaları var.



DAVID PERKINS Matematik ve yapay zekâ doktorasını Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde 1970'te yaptı. Perkins, 1971'den beri Harvard Eğitim Yüksek Okulu'nda, çocuklar ve erişkinler bağlamında öğrenme, zekâ ve yaratıcılıkta uzmanlaşan bir araştırma grubu olan Zero Projesi'nin eşdirektörü olarak hizmet veriyor. Bundan önceki kitapları *Outsmarting IQ* (Aldatıcı IQ) ve *Smart Schools* (Gösterişli Okullar)'ı içeriyor.

Olağanüstü ilginç ve eşsiz derecede eğlendirici, -berraklık, ustalık ve hiç bitmeyen bir eğlence duygusuyla belirginleşen, klasik bilimsel yapıtlar arasında yer bulacağa benzer bir kitap- ***Arşimet'in Banyo Küveti***'nin kendisi de bir atılım. Düşüncede atılımlar, anlaşılması zor ipuçlarını, meydan okuyucu kabulleri ayırt ederek ve eski konumları yeni bir tarzda görerek yapıldı. ***Arşimet'in Banyo Küveti***, psikologlar tarafından atılımcı düşünüşü araştırmak için kullanılmış "sezgi bulmacaları"nı inceleyerek büyük ölçüde yenilikleri aydınlatıyor. Buradaki örnekler, kitabın 50'den çok bulmacasından atılımcı düşünüşün arkasındaki dört anahtar sürecini -BAKINMAK, ORTAYA ÇIKARMAK, YENİDEN KURMAK ve UZAKLAŞMAK- ortaya çıkarır.

İ.Ö. 540 tarihli antik bir sikkeyi iyi bir bedelle satın almaya davet ediliyorsunuz. Alır mıydınız? (52. sayfaya bakın.)

Yuvada maskeli bir adam ve oraya gelen bir adam var. Bu bir soygun ya da onun gibi bir şey değil. O zaman, orada neler oluyor? (52. sayfaya bakın.)

27 hayvanı her birinde tek sayıda hayvan bulunacak şekilde 4 ağıla nasıl koyabileceğinizi betimleyin. (233. sayfaya bakın.)

Bir masa çevresinde oturan dört kişi işkembil oynuyorlar. Ne var ki dördü de kaybediyor. Bu nasıl olabilir? (252. sayfaya bakın)

Bir peyzaj mimarının simetri tutkusu var. O bir parka dört ağaç yerleştirmek istiyor, öyle ki, hepsinin birbirinden uzaklığı aynı olsun. Nasıl? (139. sayfaya bakın.)

Evrim Yayınevi ve Bilgisayar San. Tic. Ltd. Şti.
Kadıköy İşmerkezi Neşet Ömer Sokak
No: 10/78-108-125 81300 Kadıköy - İSTANBUL
Tel.: (0216) 347 49 63 pbx Faks: (0216) 347 76 12
http://www.evrimkitap.com
e-mail:evrim@evrimkitap.com / vkaraoz@hotmail.com

ISBN 975-503-113-8
9 789755 031132