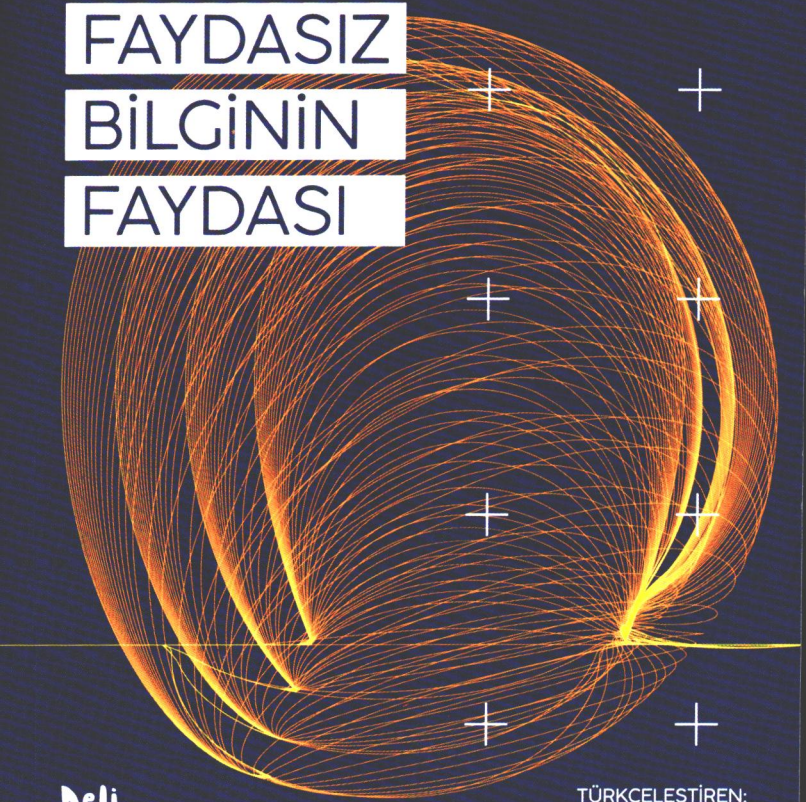
#NE YAP-MALI?

Robbert Dijkgraaf'ın Makalesiyle

ABRAHAM FLEXNER

FAYDASIZ BİLGİNİN FAYDASI



Deli Dolu

TÜRKÇELEŞTİREN:
MEHMET ALBAYRAK

Abraham Flexner

İleri Araştırmalar Enstitüsü'nü tasarlayan ve 1930'dan 1939'a dek kurucu yöneticisi olarak görev yaparken kurumu geliştiren kişidir. Tıp eğitimi ve pratiği dahil, Amerikan eğitim sisteminin reformunda önde gelen isimlerden biri olan Flexner'in, bilginin, akademik güvenilirlik ve ideallerin ilerlemesinde büyük katkısı olmuştur. Merakla yürütülen temel araştırmaya adanan Enstitü, mirasını gönülden devam ettiriyor.

Robbert Dijkgraaf

Princeton'daki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nün yöneticisi ve Leon Levy Profesörü Robert Dijkgraaf, sicim teorisine ve bilim eğitiminin gelişimine önemli katkılarda bulunmuş bir matematiksel fizikçidir. Dijkgraaf, Akademiler Arası Ortaklık'ın (InterAcademy Partnership) başkanı, Hollanda Kraliyet Bilim ve Sanat Akademisi'nin eski başkanı, önde gelen bir kamu politikası danışmanı ve bilim ve sanat savunucusudur.

Mehmet Albayrak

İstanbul'da doğdu. Boğaziçi Üniversitesi'nde Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, Tübingen Üniversitesi'nde Felsefe Bölümü'nde okudu. Almanca ve İngilizceden pek çok çocuk ve felsefe kitabı çevirdi.

FAYDASIZ BİLGİNİN FAYDASI

© 2017, Tudem Yayın Grubu
1476/1 Sok. No:10/51 Alsancak-Konak/İZMİR

metin hakları © 2017, Princeton University Press

●rijinal makale 1939 yılında, A.B.D.'de ***The Usefulness of Useless Knowledge*** adı ile Harper's Magazine tarafından yayımlanmıştır.

Bu kitabın telif hakları Akcalı Telif Hakları Ajansı aracılığıyla alınmıştır.

YAZAR: Abraham Flexner
SUNUŞ YAZISI: Robbert Dijkgraaf
TÜRKÇELEŞTİREN: Mehmet Albayrak
EDİTÖR: Ayşegül Utku Günaydın
DÜZELTİ: Hilal Aydın
KAPAK TASARIMI: Burak Tuna
GRAFİK UYGULAMA: Aynur Sarıbüyük

BASKI VE CİLT: Ertem Basım Yayın Dağıtım San. Tic. Ltd. Şti.
Eskişehir Yolu 40. Km. Başkent OSB 22. Cadde No:6 Malıköy/Ankara
Tel: 0 312 284 18 14

Birinci Baskı: Haziran 2018 (2000 adet)

ISBN: **978-605-2349-32-8**
Yayınevi sertifika no: **11945**
Matbaa sertifika no: **16031**

Tüm hakları saklıdır. Bu yayının hiçbir bölümü, telif hakkı sahibinin önceden yazılı izni olmaksızın tekrar üretilemez, bir erişim sisteminde tutulamaz, herhangi bir biçimde elektronik, mekanik, fotokopi, kayıt ya da diğer yollarla iletilemez.

DELİDOLU, Tudem Eğitim Hizmetleri San. Tic. A.Ş.nin tescilli markasıdır.

www.delidolu.com.tr

#NE
YAP-
MALI?

ABRAHAM FLEXNER

FAYDASIZ BİLGİNİN FAYDASI

Deli Dolu

TÜRKÇELEŞTİREN:
MEHMET ALBAYRAK

Yarının Dünyası

Robbert Dijkgraaf

30 Nisan 1939'da, ufuktaki savaşın gölgesinde, Queens'teki Flushing Meadows'da New York Dünya Fuarı açıldı. Teması *Yarının Dünyası*'ydı. Açılışın ardından 18 ay boyunca yaklaşık 45 milyon ziyaretçi, yeni teknolojilerin biçimlendirdiği bir geleceğe göz atma imkânından yararlanacaktı. Sergilenen icatlardan bazıları gerçekten ileri görüşlüydü. Sergide ilk otomatik bulaşık makinesi, klima ve faks makinesi yer alıyordu. Canlı yayınlanan açılış konuşmasında Başkan Franklin Roosevelt, Amerika'yı televizyonla tanıştırdı. Haberler, 78-d/d'lik (devir/dakika) kayıtlarla konuşabilen, sigara içip robot köpeği Sparko'yla oynayabilen, iki metreyi aşan boyuyla hantal bir biçimde hareket eden alüminyum robot *Elektro the Moto-Man*'i

(Motor Adam Elektro) gösteriyordu. Buhar gücüyle çalışan lokomotiflerin boy gösterdiği geçit alayı gibi diğer etkinlikler ise daha çok geçmişe ait bir dünyanın son demleri olarak nitelenebilirdi.

Fuarın bilimsel danışma kurulunun onursal başkanı Albert Einstein, televizyonda canlı yayınlanan resmi açılış törenini de yönetiyordu. Uzaydan dünyayı bombardımana tutan yüksek enerjili atom altı parçacıklar, yani kozmik ışınlar hakkında büyük bir kalabalığa konuşuyordu. Bu etkinlik, bir yanlışlıklar komedyası olarak hatırlandı. Ses sistemi henüz konuşmanın başlarında bozulduğu için Einstein'ın konuşması zorlukla anlaşılabiliyordu. On kozmik ışının yakalanmasından oluşan açılış gösterisi ise "gösterişli" bir hezimetle sonlandı. Parçacıklar Manhattan'daki Hayden Gözlemevi'nden, çanlar ve ışıklarla parçacıkların varışının haber verildiği Queens'teki fuar alanına telefon hatları aracılığıyla aktarılıyordu. Ancak onuncu ışın yakalandığı sırada, izleyicileri tamamen hüsrana uğratan ve kısa sürede dağılmalarına neden olan bir elektrik kesintisi oldu. Ertesi gün *New York Times* şöyle haber yaptı: "Kalabalık, alkış tutabilecekleri bir gösteri uğruna bilimi boş verdi."

Çok yakında çığır açacak iki bilimsel keşif Dünya Fuarı'nda eksikti: nükleer enerji ve elektronik bilgisayarlar. İki teknolojinin de temellerinin 1933'ten beri Einstein'ın akademik yuvası olan bir kurumda, Princeton, New Jersey'deki İleri Araştırmalar Enstitüsü'nde atılması dikkate değerdir. Enstitü, ilk yöneticisi Abraham Flexner'in fikriyle kurulmuştu. Öğrencisiz, idari görev gerektirmeyen, "araştırmacılar için bir cennet" olarak tasarlanan bu kurum, akademinin yıldızlarının gündelik meseleler ve pratik uygulamalardan mümkün olduğunca uzak bir şekilde, tamamen derin düşüncelere odaklanmalarına olanak tanıyordu. Enstitü, Flexner'in, faydasını belki hiçbir zaman, belki de ancak on yıllar sonra gösterecek "faydasız bilginin engelsizce peşine düşülmesi" ilkesine dayanan vizyonunun somutlaşmasıydı.

Gelgelelim bu öngörülmeyen fayda, beklendiğinden çok daha çabuk ortaya çıktı. Flexner bu akademik cenneti kurarak fark etmeden nükleer ve dijital devrimlerin önünü açtı. Atadığı ilk isimler arasında, Dünya Fuarı'ndaki konuşmasının ardından 1939'un Ağustos ayında ünlü mektubuyla Başkan Roosevelt'i atom bombası projesini başlatmaya teşvik eden Albert Einstein vardı. Niels Bohr

ve John Wheeler'in çekirdek bölünmesi üzerine ünlü makalesi *Physical Review*'da 1 Eylül 1939'da, tam da 2. Dünya Savaşı'nın başladığı tarihte yayımlandı.

Flexner'in atadığı bir diğer isim, neredeyse dünya dışı bir zekâya sahip, belki de Einstein'dan bile daha büyük bir dâhi olan Macar matematikçi John von Neumann'dı. Von Neumann; Edward Teller, Eugene Wigner ve Einstein'ın Roosevelt'e yazdığı mektubun tasarlanmasına yardım eden fizikçi Leo Szilard'ın da dahil olduğu Macar biliminsanları ve matematikçilerinden oluşan itibarlı bir grup olan "Marslılar"ın üyesiydi. Fizikte sevilerek anlatılan bir hikâye vardır. Enrico Fermi usanmış bir halde, artık yeryüzünü keşfetmeleri gereken şu son derece olağanüstü ve yetenekli uzaylıların nerede olduğunu sorunca Szilard muzipçe şöyle yanıtlar: "Onlar aramızda ama kendilerine Macar diyorlar."

Von Neumann'ın erken yayılan ünü, soyut matematik ve kuantum teorisinin temelleri üzerine yaptığı çalışmalarından kaynaklanıyordu. Von Neumann, Amerikalı mantıkçı Alonzo Church ile birlikte, Kurt Gödel ve Alan Turing gibi yıldızları oraya çekerek, Princeton'ı matematiksel mantığın merkezi haline getirdi. Turing'in, matematik teo-

remlerini mekanik olarak kanıtlayacak bir evrensel hesap makinesi fikri, von Neumann'ı büyülemişti. Atom bombası programı için büyük ölçekli sayısal modelleme gerektiği zaman, von Neumann bir mühendis ekibini elektronik dijital bilgisayar tasarlamaları, kurmaları ve programlamaları için Enstitü'de topladı: Turing'in evrensel makinesi böylece somutlaşıyordu. Von Neumann'ın 1946'da belirteceği gibi: "Bombalardan çok daha önemli bir şey üstüne düşünüyorum: Bilgisayarlar."

Projeden arta kalan zamanında von Neumann, bu yeni sayısal gücün silahlar dışında başka problemlere uygulanması için ekibini yönlendirdi. Meteorolog Jule Charney'le beraber, 1949 yılında ilk sayısal hava tahminini gerçekleştirdi. Teknik açıdan bu bir tahmin değil çıkarım sayılırdı, zira o dönemlerde ertesi günkü hava durumunu tahmin etmek kırk sekiz saat sürüyordu. Von Neumann, bugün içinde bulunduğumuz iklim değişikliği gerçeğini sezerek, hava ve iklim üzerine şöyle yazacaktı: "Tüm bunlar, nükleer savaş tehdidinin ya da herhangi başka bir savaşın bugüne dek yapmış olduğundan çok daha köklü bir biçimde, ulusların kendi meselelerini diğerlerininkilerle ortaklaştıracak."

Matematik teoremlerini kanıtlayabilecek bir mantık makinesi ya da atom çekirdeğinin yapısı üzerine son derece teknik bir makale faydasız uğraşlar olarak görünebilir. Gerçekteyse, yaşamlarımızda onlardan öncesini tanıyamayacağımız ölçüde köklü devrimler gerçekleştiren teknolojilerin gelişiminde önemli rollere sahip oldular. Maddenin ve hesaplamanın temellerine ilişkin meraka dayalı bu araştırmalar, dünya düzenini askeri ve iktisadi açıdan altüst eden nükleer silahların ve dijital bilgisayarların geliştirilmesine de yol açtı. "Faydalı" ve "faydasız" bilgi arasındaki muğlak ve yapay ayrımı belirlemeye çalışmayı bırakıp böyle bir ayrım yerine uygulamalı ve "henüz uygulanmamış" araştırmadan söz eden Nobel ödüllü İngiliz kimyacı George Porter'ı örnek alabiliriz.

Uygulamalı ve henüz uygulanmamış araştırmayı desteklemek sadece akıllıca değil, aynı zamanda toplumsal bir zorunluluktur. Bilimsel yeniliklerin, topluma birçok açıdan önemli katkı sunan döngüsünü devamlı kılmak ve teşvik etmek adına, tıpkı finansal kaynakları iyi yönetmek için yaptığımız gibi, sağlam bir araştırma portföyü geliştirmek daha verimlidir. Böyle dengeli bir portföy, öngörülebilir ve istikrarlı kısa vadeli yatırımların yanı sıra,

doğası gereği daha riskli ancak sıradışı getirileri olan uzun vadeli bahisleri de içerecektir. Sağlıklı ve dengeli bir ekosistem, karmaşık bir karşılıklı bağımlılık ve geribildirim ağını besleyerek araştırma yelpazesinin tümünü destekleyecektir.

Ancak kusurlu "kıstaslar" ve politikaların yönettiği bugünkü araştırma iklimi, bu öngörülü yaklaşımın önünü kesiyor. Giderek artan fon kısıtlaması, ekonomik belirsizlik, küresel siyasi karışıklık ve daralan zaman döngüleri nedeniyle araştırma ölçütlerini belirlemede ağırlık, tehlikeli bir biçimde, sorunları daha doğrudan ele alan ancak hayal gücünün uzun vadede sağlayabileceği devasa ilerlemeleri gözden kaçıran kısa vadeli hedeflere kayıyor. Aynı Flexner'in zamanındaki gibi, içinde bulunduğumuz modern çağın ve geleceğin ilerlemesi sadece teknik uzmanlığa değil, önü kesilmeyen bir meraka ve yukarılara doğru, pratik kaygılar akıntısına karşı uzun mesafe kat etmenin yararlarına ve hazlarına bağlı.

***

Abraham Flexner kimdi ve özgür araştırmanın gücüne olan sarsılmaz inancı nasıl edinmişti?

1866'da Louisville, Kentucky'de doğan Flexner, Bohemya göçmeni Yahudi anne babanın dokuz çocuğundan biriydi. Abraham, aniden içine düştüğü ekonomik sıkıntıya rağmen -Flexner'lar işlerini 1873 ekonomik krizinde kaybetmişlerdi- ağabeyi Jacob'un yardımıyla, ABD'deki ilk modern araştırma üniversitesi sayılabilecek John Hopkins Üniversitesi'ne gidebilmişti. John Hopkins'te, yabancı ülkelerin üniversiteleriyle karşılaştırılabilecek derecede gelişmiş olanakları deneyimlemek, Flexner'in görüşlerini kalıcı olarak değiştirdi. Hayatı boyunca eğitim ve araştırma alanında bir eleştirmen ve reformcu oldu. Yunan ve Latin klasiklerinde lisans derecesini sadece iki yılda aldıktan sonra Lousville'e geri dönüp bireyin yaratıcı güçlerine derin bir güven ve kurumların yeteneği besleyebileceklerine ilişkin aynı ölçüde derin bir kuşkuyla şekillenen bir üniversite hazırlık okulu kurdu.

Flexner kamuoyunun dikkatini ilk olarak 1908'de *The American College: A Criticism* (Amerikan Üniversiteleri: Bir Eleştiri) adlı kitabıyla, küçük sınıflarda uygulamalı eğitime yönelik çağrısıyla çekmişti. Ancak asıl üne Carnegie Vakfı'nın görevlendirmesiyle Kuzey Amerika'daki 155 tıp okulunun durumuna ilişkin hazırladığı ve bun-

lardan birçoğunu öğrencileri pratik eğitimden mahrum bırakan, sahtekâr ve sorumsuz kâr makineleri olarak yaftaladığı 1910 tarihli "bomba etkisi yaratan raporu" ile kavuştu. Kurumları utanç verici, yüz kızartıcı, hatta uydurma olarak etiketlemekten çekinmemişti. Chicago, ülkenin "veba bölgesi" olarak nitelenmişti. *Flexner Raporu*'nun etkisi danışma kurullarının rüyalarına girecek nitelikteydi. Tıp okullarının neredeyse yarısının kapanmasını ve geri kalanlarının geniş çaplı reformlardan geçmesini sağlayarak ABD'de modern biyomedikal eğitim ve araştırma çağını başlatmıştır.

Flexner'in çabaları ve vizyonu, onu 1912'de Rockefeller Vakfı'nın Genel Eğitim Kurulu'na katılmaya yönelterek yüksek öğrenimde daha fazla statüye ve kaynağa sahip olmasını sağladı. Kısa sürede kurulun genel sekreteri oldu ve 1927'de emekli olana kadar aynı mevkide kaldı. "Faydasız Bilginin Faydası" başlıklı makalesini temellendiren düşünceler böyle bir konumda biçimlenmiştir. Makale *Harper's Dergisi*'nde, Ekim 1939'da yayımlanacaktı, ancak başlangıcı 1921'de kurul için hazırlanan bir rapora dayanıyordu. Flexner 1920'lerde, İngiltere ve Fransa'nın asırlık kolejlerinden Almanya'nın

sanayiyle güçlü bağları olan modern araştırma üniversiteleri ve kurumlarına dek, Avrupa'daki yüksek öğrenim kurumlarını dikkatle inceledi. All Souls College'taki ikameti sırasında *Rhodes Trust Memorial* derslerini verme fırsatı, üniversitelerin ve araştırma kurumlarının geleceği üzerine fikirlerini somutlaştırdı. Beğeniyle karşılanan üç konferansı, genişletilmiş halde *Universities: American, English, German* (Amerikan, İngiliz ve Alman Üniversiteleri, Oxford 1930) başlığıyla yayımlandı. Büyük Depresyon ve 1930'larda bir başka dünya savaşıyla sonuçlanan siyasi karışıklık, bağımsız araştırma gereksinimine ilişkin iddialarını daha da keskinleştirecekti.

1929'da, Louis Bamberger ve kız kardeşi Caroline Bamberger'in temsilcileri kendisiyle bağlantı kurduğunda, Flexner iddialı fikirlerini pratiğe dökme fırsatı buldu. Bamberger'ler kendi adlarını taşıyan Newark'taki devasa mağazalarını Wall Street'in çöküşünden birkaç hafta önce Macy'e sattıktan sonra ellerine büyük bir servet geçmişti. İlk niyetleri ırksal, dinsel ve etnik önyargılardan arınmış bir tıp kurumu kurmaktı; ancak Flexner, bağışçıları sınırsız araştırmaya adanmış bir kurum kurmaya ikna etti. Böylece, 1930'da Princeton İle-

ri Araştırmalar Enstitüsü'nün kurucu yöneticisi oldu.

Enstitü'nün misyonu ve vizyonu Avrupa'daki olayların gelişiminin sarsıcı etkisiyle büyük ölçüde genişledi. Einstein da dahil, ilk araştırmacılar Princeton'a 1933'te, tam da Hitler iktidara gelip gaddar yasalarla Yahudi biliminsanlarını Almanya'dan göçe zorladığında geldiler. Flexner, kardeşleri Simon ve Bernard'ın yanı sıra Rockefeller Vakfı'yla beraber, Birleşik Devletler'e mümkün olduğu kadar çok sayıda biliminsanı getirmeye çalıştı. Avrupalı yeteneklerin bu göçü, küresel bilgi dengesini çarpıcı bir biçimde değiştirecekti. 1939'daki son yönetici raporunda Flexner şöyle yazıyordu: "Çığır açan bir dönemdeyiz. Kültürün merkezi, gözlerimizin önünde yer değiştiriyor... Artık açık bir biçimde Birleşik Devletler'e kayıyor... Eğer cesaret ve hayal gücüyle hareket edersek elli yıl sonrasının tarihçileri, bilimin merkezinin Atlantik Okyanusu üzerinden Birleşik Devletler'e bizim zamanımızda geçtiğini bildirecek." Flexner bunu gerçekleştirmek için elinden geleni yaptı. Abraham Flexner 1959'da, 92 yaşında öldüğünde ölüm ilanı *New York Times*'ın ilk sayfasında, "Onun zamanında yaşayan hiçbir Amerikalının bu ülkeye ve insanlığın

refahına onun kadar katkısı olmamıştır," diye sonlanan bir başyazıyla beraber yer alacaktı.

***

Flexner yaşamı boyunca insan merakının, şanslı tesadüflerin de yardımıyla, tamamıyla dönüştürücü fikir ve teknolojilerin önünü tıkayan zihinsel duvarları aşabilecek tek kuvvet olduğuna inanmıştı. Bilginin, çoğu zaman dizginlenmemiş bir sorgulamayla başlayıp pratik uygulamalarda sonlanan uzun güzergâhının sadece geçmiş deneyimlerden edinilen bilgilerle ayırt edilebileceğine inanmıştı.

Flexner, Michael Faraday ve James Clerk Maxwell'in elektromanyetizmanın doğası üzerine araştırmalarının çığır açan etkisini çok güzel açıklamıştır (1939'un, Birleşik Devletler'e FM radyoların ve televizyonun girdiği yıl olduğunu hatırlayalım). Einstein'ın evindeki çalışma odasının duvarlarında bu iki İngiliz fizikçinin küçük portrelerinin asılı olması dikkate değerdir. Büyük olasılıkla uydurma da olsa ünlü bir anekdot vardır: 1850'lerde, o dönemde maliye bakanı olan William Gladstone, laboratuvarını ziyaret edip kendi-

sine elektrik deneylerinin ne tür bir pratik yararı olacağını sorunca Faraday, "Bir gün, beyefendi, onu vergilendirebileceksiniz," diye cevap vermiştir. Denklemlerin patenti hiçbir zaman alınmadı; ancak bugün elektrikten ya da kablosuz iletişimden faydalanmayan herhangi bir insan olduğunu düşünmek zor. Sonraki bir buçuk asır boyunca hayatlarımız neredeyse düpedüz elektriklendi.

Aynı biçimde, atom araştırmaları ve kuantum mekaniğinin gelişimi, yirminci yüzyılın başlarında genellikle, genç birkaç fizikçinin -buna *Knabenphysik* (oğlan çocuğu fiziği), deniyordu- mevcut sonuçları önemsiz, kuramsal bir oyun alanı olarak görülüyordu. Kuantum teorisinin doğumu uzun ve acılı oldu. Alman fizikçi Max Planck 1900'de öne sürdüğü, enerjinin ancak paketler ya da "kuantalar" halinde oluştuğuna yönelik devrimci tezini "boş bir çaba" diye tarif etmiş ve "O zamanlar bağlı olduğum fizik ilkeleri için her şeyden vazgeçmeye hazırdım," demişti. Hamlesi gayet iyi sonuçlandı. Kuantum teorisi olmadan rengi, dokusu, kimyasal ve nükleer özellikleri dahil hiçbir maddenin doğasını kavrayamazdık. Bugünlerde, mikro işlemciler, lazerler ve nanoteknolojiye tamamen bağımlı bir dünyada, ABD'nin gayrisafi milli hasılasının

yüzde 30'unun kuantum mekaniğinin mümkün kıldığı buluşlara dayandığı tahmin ediliyor. Hızla gelişen yüksek teknoloji sanayisi ve kuantum bilgisayarların beklenen gelişiyle beraber bu oran daha da yükselecek. Genç fizikçilerin ezoterik teorisi bir asır içinde modern ekonominin başlıca dayanaklarından biri haline geldi.

Einstein'ın ilk olarak 1905'te yayımlanan görelilik teorisinin gündelik yaşamda tamamen beklenmedik bir biçimde kullanılır hale gelmesi de neredeyse bu kadar uzun bir süre aldı. Küresel konumlama sisteminin (GPS), bugünün hareketli toplumunda konum ve zaman bilgisi sağlayan uzay tabanlı navigasyon sisteminin doğruluğu, yörüngedeki uyduların zaman sinyallerini okumasına dayanır. Yeryüzünün yerçekimsel alanının varlığı ve bu uyduların hareketi saatlerin hızlanıp yavaşlamasına neden olur, böylece saatler bir günde 38 milisaniye kayar. Einstein'ın teorisi olmadan, GPS izleme aygıtlarımız bir günde 7 mil hatalı olurdu. Serbest akan düşünce ve deneylerle dolu bir yüzyıl kelimenin tam anlamıyla bize her gün rehberlik eden bir teknolojinin yolunu açtı.

Salt meraka dayalı, teorik araştırmadan pratik uygulamalara giden yol tek yönlü ve doğrusal

değil, karmaşık ve döngüseldir; araştırma sonucu ortaya çıkan teknolojiler daha da önemli keşifleri olanaklı kılar. Örneğin, süperiletkenliği, yani Hollandalı fizikçi Heike Kamerling Onnes'in 1911'de keşfettiği olguyu ele alalım. Bazı maddeler çok düşük sıcaklıklara kadar soğutulduklarında elektriği hiç direnç göstermeksizin iletir hale gelir, böylece büyük elektrik akımlarının masrafsız akışını olanaklı kılar. Bu yolla inşa edilen güçlü mıknatıslar, manyetik alanlar aracılığıyla havalanan trenlerin çok yüksek hızlarda ilerlemelerini sağlayan maglev ulaşım teknolojisinden, teşhis ve tedavi için beyin taramaları yapmakta kullanılan fMRI (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) teknolojisine dek birçok yenilikçi uygulamayı mümkün kıldı.

Bu çığır açan teknolojiler sayesinde süperiletkenlik bu kez temel araştırmaların önünü birçok yönden açtı. Yüksek hassasiyetli tarama yöntemleri, insan bilişinin ve bilincinin kökenleri üstüne en derin soruları ele alan, günümüzde hızla gelişen sinirbilim alanını mümkün kıldı.

Süperiletkenliğin kuantum bilgisayarların gelişimi ve ileri hesaplama becerimiz söz konusu olduğunda, öngörülemez sonuçlarının yanı sıra ileride yaşanacak bir devrimde çok önemli bir rolü var.

Cenevre'deki CERN laboratuvarında inşa edilen parçacık hızlandırıcısı Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın 27 kilometre uzunluğundaki çemberinde, yerin yüz metre aşağısına gömülü, gezegenin en büyük ve kuvvetli mıknatısları bu yöntemle üretildi. Nihayetinde, Higgs Bozonu'nun 2012'deki keşfi, parçacık fiziğinin Standart Modeli'ni tamamlayan, fizikçilerin evrenin gizemlerini sorgulamak ve çözmekte daha ileri gitmelerine imkân veren kilometre taşı oldu. Higgs Bozonu üzerine öğrendiklerimizin de bizzat süperiletkenliğe dayanması dikkate değerdir. Yani, süperiletkenliğin keşfinden yüzyıl sonraki Higgs parçacığının keşfine giden uzun bir yol vardır; fakat bu, düz değil, keskin virajlarla dolu bir yoldur.

Temel keşiflerin pratik sonuçlarına ilişkin belki de en zengin kaynağı yaşam bilimleri sunuyor. İnsanlık tarihinde en az bilinen başarı öykülerinden biri, geçtiğimiz iki buçuk yüzyılda tıp ve hijyendeki ilerlemelerin Batı'da ortalama yaşam süresini üçe katlamasıdır. DNA'nın çift sarmal yapısının 1953'teki keşfi, genetik kodu ve yaşamın karmaşıklığını açığa çıkararak bir anda moleküler biyoloji çağını başlattı. 1970'lerde rekombinant DNA teknolojisinin ortaya çıkması ve İnsan Genom

Projesi'nin 2003'te tamamlanması, farmakolojik araştırmada devrim yaptı ve modern biyoteknoloji endüstrisini yarattı. Günümüzde, gen düzenleme teknolojisi CRISPR-Cas9 biliminsanlarının genetik kodu yeniden yazmasını mümkün kılıyor; bu, hastalıkları önlemek ve tedavi etmekten tarımı ve gıda güvenliğini geliştirmeye kadar sınırsız olanaklar barındırıyor. Sağlığa ve hastalıklara ilişkin devasa önemde sonuçlarıyla çığır açan bu gelişmelerin, doğrudan uygulamaları akla hiç getirmeden yaşam sistemleri üzerine derin ve temel sorularla ilgilenmenin meyveleri olduğunu hiçbir zaman unutmamalıyız.

***

Flexner'in "faydasız bilginin faydası" yaklaşımının inandırıcılığı ve kapsamı kendi zamanından bu yana yalnızca daha da artmıştır. Her şeyden önce, Flexner'in gayet zarif bir şekilde öne sürdüğü gibi, temel araştırma bilgiyi açıkça ilerletmektedir. Temel sorgulama, araştırmayı mümkün olduğunca yukarılara taşıyarak, yavaş yavaş ve düzenli bir şekilde somut uygulamalara ve daha ileri araştırmalara dönüşen fikirler üretmektedir. Sıklıkla ifade

edildiği gibi, kullanıldıkça artan tek kaynak bilgidir.

İkincisi, öncü araştırma, çoğu kez öngörülemez ve dolaylı yollardan, yeni araçlar ve tekniklerin önünü açar. Böyle bir tesadüfi gelişimin yirminci yüzyıl sonlarından dikkate değer bir örneği, 1989'da World Wide Web (İnternet Sunucuları Ağı) olarak sunulan otomatik bilgi paylaşımı yazılımının geliştirilmesiydi. CERN parçacık hızlandırıcısı laboratuvarında çalışan parçacık fizikçileri arasında beraber çalışma aracı olarak başlayan şey, 1993'te kamuya açık hale gelerek internetin gücünü kitlelere ulaştırdı ve dünya çapında büyük ölçekli iletişimi kolaylaştırdı. Parçacık deneylerinde üretilen çok büyük miktardaki veriyi saklamak ve işlemek için, bilgisayarları dünyanın farklı yerlerindeki devasa sanal ağlarda birbirine bağlayan, ızgara ve bulut bilişim denen teknolojiler geliştirildi. Bu bulut teknolojileri artık hizmetlerden alışverişe, eğlenceden sosyal medyaya internette çalışan birçok iş uygulamasını yürütmekte kullanılıyor.

Üçüncü bir özellik, merak güdümlü araştırmanın dünyanın en iyi zihinlerini cezbetmesidir. Temel sorulardaki entelektüel meydan okumala-

ra ilgi duyan genç biliminsanları ve araştırmacılar, düşünme ve teknolojiyi kullanma konusunda kendilerini bütünüyle yeni yöntemlerle eğitiyorlar. Bu beceriler topluma taşındığında, dönüştürücü etkileri olabilir. Örneğin, karmaşık doğa olgularını zarif matematik denklemleriyle ifade etmeyi öğrenen biliminsanları bu teknikleri toplumun ve sanayinin farklı alanlarında kullanıyor, tıpkı finansal ve sosyal verilerin niceliksel çözümlemesinde olduğu gibi.

Dördüncü olarak, temel araştırmanın geliştirdiği bilginin çoğu, kamunun erişimine açılıyor ve böylece yıllar boyunca fikir geliştiren bireylerden oluşan dar çemberin dışına taşıp bütün toplum için yararlı oluyor. Bilginin ilerleyişi, özellikle şimdiki internet çağında, insanlar, kurumlar ya da ülkeler tarafından sahiplenilemez ve sınırlandırılamaz. Tümüyle kamu malıdır.

Son olarak, öncü araştırmanın en somut etkilerinden biri yeni şirketlerin kuruluşuna yol açmasıdır. Sanayinin son yıllardaki yeni aktörleri, teknolojilerin yeni ticari etkinliklere olanak sağlamakta ne kadar önemli sonuçları olduğunu gösteriyor. Tüm iktisadi büyümenin yarıdan fazlasının inovasyona dayandığı tahmin ediliyor. Bilişim ve

biyoteknoloji endüstrilerinin önde gelen kurumlarının başarıları, Silikon Vadisi'ndeki ya da Boston bölgesindeki araştırma üniversitelerinin verimli çevresinde, çoğu zaman cömert kamu yatırımları sayesinde gelişen temel araştırmanın meyvesidir. MIT'nin tahminine göre, bu durum, Texas Instruments, McDonnell Douglas ve Genentech gibi devler dahil, yaklaşık 4.6 milyon çalışanla otuz binden fazla şirketin kuruluşuna imkân verdi. Google'ın iki kurucusu, Stanford Üniversitesi'nde lisansüstü öğrencileri olarak Ulusal Bilim Vakfı'na bağlı Dijital Kütüphane İnisiyatifi'nin desteklediği bir projede çalışmışlardı. Bu, belki de tüm zamanların en kârlı devlet yardımı oldu.

Flexner, merakın ve imgelemin gücünü savunan ilk kişi değildi. "Faydasız Bilginin Faydası"nda şöyle yazar: "Sonucu faydalı bir şeye varsa da varmasa da merak, büyük olasılıkla modern düşüncenin ayırt edici niteliğidir. Bu da yeni değildir. Galileo, Bacon ve Sör Isaac Newton'a dek uzanır ve hiçbir biçimde engellenmemelidir."

Hayal gücünün bilimdeki rolünün daha önceki savunucularından biri, kimyada ilk Nobel Ödülü'nün sahibi Hollandalı Jacobus Henricus van't Hoff'tur. 1874'te, daha yirmi iki yaşındayken, mo-

leküllerin ancak üç boyutlu mekânsal biçimleri göz önüne alındığında kavranabileceği fikrini öne süren kısa bir bildiri yayımlamıştı: Bu, tam anlamıyla kimyanın ufkunu açan bir bildiridir. Bu radikal içgörüyü herkes bir anda benimsemedi. Zamanın önde gelen figürlerinden biri, en önemli kimya dergilerinden *Journal für praktische Chemie*'nin editörü Alman kimyacı Hermann Kolbe'nin eleştirisi acımasızdı: "Utrech'teki Veterinerlik Okulu'nda çalışan Dr. J.H. van't Hoff adında biri, görünüşe bakılırsa gerçek kimya araştırmasına inanmıyor. Muhtemelen Veterinerlik Okulu'nda bulduğu Pegasus atının sırtına binip kimyanın Parnas Dağı'na cesurca uçtuktan sonra, atomların mekândaki konumlarının önünde nasıl beliriverdiğini dile getirmek kendisine daha konforlu geliyor."

Uluslararası çapta oldukça ilgi uyandırsa da (o zamanlarda da reklamın kötüsü diye bir şey yoktu) bu eleştiri cümlelerinin etkisi sert oldu. Dört yıl sonra, van't Hoff, Amsterdam Üniversitesi'nde profesör olduğunda *Bilimde Hayal Gücü* başlıklı konuşmasında (Bazendijk, Rotterdam, Hollanda 1878), yaratıcılığın rolünü coşkuyla savundu. İyi bir kimyacı olarak, iki yüz ünlü biliminsanının biyografilerini tarayıp onların sanat ve edebiyata

ilgilerini araştırarak konuya ampirik açıdan yaklaşmıştı. Konuşmasında, Faraday'in bir mektubunu alıntılamıştır: "Lütfen benim derin bir düşünür olduğumu ya da erken geliştiğimi zannetmeyin. Hayalperest bir çocuktum. Ansiklopedilere olduğu kadar *Binbir Gece Masalları*'na da inanırdım."

Van't Hoff ana savını büyük ölçüde destekleyecek şekilde, incelediği iki yüz biliminsanının elli ikisinde keskin bir hayal gücünün belirtilerini ortaya koyar.

Ayrıca, bu vakaların Newton, Leibniz ve Descartes gibi devleri de içeren on biri; batıl inanca, sanrıya, spiritualizme, simyaya ve metafizik spekülasyonlara eğilimleriyle "patolojik" hayal gücü semptomları göstermektedir.

Yirminci yüzyıl başında ve sonrasında da hayal gücü farklı disiplinlerden başarılı biliminsanları ve araştırmacıların itici gücü oldu. Einstein'ın "Hayal gücü bilgiden önemlidir. Çünkü bilgi şu anda bildiğimiz ve kavradığımız şeylerin tümüyle sınırlıyken hayal gücü tüm dünyayı, bilenebilecek ve kavranabilecek her şeyi kapsar" sözü ünlüdür. Yaratıcılığın modern kültürel abidesine dönüşmüş, Apple bilgisayarlarının reklamlarında dahi boy gösteren parçacık fizikçisi Richard Feynman, bilimin kesin

yöntemlerle hayal gücünü nasıl bir araya getirdiğini güzel ifade ediyor: "Bilimsel yaratıcılık, deli gömleği giydirilmiş hayal gücüdür."

***

Merakın ve hayal gücünün güdülediği temel araştırmaya yönelik "büyük resme" işaret eden argümanlar eskiden olduğu kadar bugün de geçerli ve yerindeyse de Flexner'in makalesinin yayımlanmasından bugüne çok şey gerçekleşti. Manhattan Projesi'nde örneklendiği gibi, biliminsanlarının savaş yıllarında yaptığı son derece önemli katkılar, temel araştırmanın, bir ulusun ve genel olarak dünyanın kurtuluşu için elzem olduğunun farkına varılmasını sağladı. Vannevar Bush, Bilimsel Araştırma ve Geliştirme Ofisi direktörü olarak, 2. Dünya Savaşı sırasında Başkan Roosevelt'in talebiyle, bu içgörüyü kavrayan ve yansıtan bir rapor hazırladı. Bush'un *Science, the Endless Frontier*'ı (Bilim: Sonsuz Sınır) önce Birleşik Devletler, sonra da genel olarak Batı'da temel bilime ayrılan kamu fonlarındaki savaş sonrası hızlı artışın müjdeleyicisi oldu. Silah araştırmasına duyulan acil gereksinim gün gibi ortada olmasına rağmen, bilim ve

araştırmanın kültürel değeri durmaksızın vurgulanıyordu. Fizikçi Robert Wilson'un 1969'daki bir kongrede Fermilab parçacık hızlandırıcısının Soğuk Savaş'ta kullanılma olasılığını doğrulayacağı gibi, "Bu yeni bilginin onurumuz ve ülkemizle her açıdan ilgisi var; ancak onu savunmaya değer hale getirmek dışında, ülkemizi savunmakla doğrudan hiçbir ilgisi yoktur." Aynı dönemde, eğitimde Amerikan sosyal bilim geleneği yeniden canlandırılıp insanbilimleri 2. Dünya Savaşı'nın uğruna savaşıldığı temel değerlerin dayanak noktası olarak kucaklandı.

Bunların sonucunda, savaş sonrası yıllar, Ulusal Bilim Vakfı gibi finansman konseylerinin kurulması ve araştırma altyapısına muazzam yatırımlar yapılması dahil, bilimin dünya çapında görülmedik gelişimine tanık oldu. Basketbol topu büyüklüğündeki Sovyet uzay aracı Sputnik'in 4 Ekim 1957'de dünya yörüngesine fırlatılması son derece önemli bir başka itici güç oldu. Sputnik, Amerikan eğitimi ve araştırması için bir dönüm noktasıydı. Bilim müfredatı pratik deneylere ağırlık verecek biçimde yenilendi, NASA'nın kuruluşuna yol açtı ve uzay yarışını başlattı; Savunma Bakanlığı bünyesinde ileri araştırma ajansı DARPA'nın kurulmasını, bi-

lim ve mühendislik için ayrılan araştırma fonlarında önemli bir artış yaşanmasını sağladı. Bugünkü mikroelektronik ve internet çağı başlangıcının izini doğrudan Sputnik etkisinde bulabiliriz.

Son yıllarda ise bu olumlu eğilimden belirgin bir sapma deneyimlemekteyiz. Araştırmacılığın durumunun bugün artık birçok yönden Flexner'in ele aldığı krize benzeyen kritik bir aşamaya vardığını iddia edebiliriz. Sürekli azalan kamu kaynakları, bilgi temelli modern toplumda bilimsel girişimlerin artan rolünü desteklemek için şu an yetersiz kalıyor. ABD'nin federal araştırma ve geliştirme bütçesi, gayrisafi milli hasıladaki payı ölçüldüğünde, 1964 yılındaki, yani Soğuk Savaş ve uzay yarışının tam ortasındaki yüzde 2.1'lik tepe noktasından şu andaki yüzde 0.8 oranına düşerek, düzenli olarak azaldı (bu yıllar arasında bütçenin yaklaşık yarısının savunma odaklı kalmaya devam ettiğini unutmayalım). Birleşik Devletler'de medikal araştırmanın en büyük finansal destekçisi Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün bütçesi son on yılda yüzde 25 azaldı.

Tüm bunların üstüne, kısa vadeli getiriler talep eden, hissedar baskısına boyun eğen sanayi de araştırmaları düzenli olarak kısıp bu sorumluluğu

kamusal ve özel hayırseverliğe bırakıyor. Bir ABD Kongre heyeti 2012 yılında şirketlerin özel araştırma fonlarının sadece yüzde 6'sını karşıladığını, aslan payını yüzde 53'le federal hükümetin omuzladığını, geri kalanınsa üniversiteler ve vakıflardan geldiğini bulguladı. Bugün, bünyesinde çalışan biliminsanlarının, transistör, lazer, Büyük Patlama, kozmik mikrodalga arkaplan ışıması gibi keşiflerle sekiz Nobel Ödülü kazandığı ünlü Bell Laboratuvarları örneğini izleyecek bir şirket hayal etmek güç. Bugün, endüstriyel araştırma birçok üniversitede temel araştırmanın önünü tıkayan bir ek yükümlülük haline gelmiştir. Ayrıca hükümetler de, sabit kalan veya azalan araştırma fonlarını sürdürülebilir temiz enerjiye geçiş, iklim değişikliğiyle mücadele ve dünya çapında salgınları önlemek gibi önemli toplumsal meselelere çözüm bulmak doğrultusunda yönlendiriyor. Bugünün öncelikleri ve politikalarının sonucu olarak temel araştırma kaygısızca göz ardı ediliyor ve bütçesi çoğu zaman sadece artan kesintilerin kalıntısı oluyor.

Böylece, temel araştırma için ödenek başvurularının başarı oranı tüm disiplinlerde, özellikle kariyerlerinin başlarındaki araştırmacılar söz ko-

nusu olduğunda, dibe vuruyor. Yaşam bilimcilerin, Ulusal Sağlık Enstitüsü'nden sağlayacakları ilk ödenekler için artık kırklı yaşlarının ortalarına dek beklemeleri gerekebilir. Bu fırsat yokluğu, yeni nesil yetenekli araştırmacıların cesaretini kırmasının yanı sıra; ödenekleri, riskli hamlelere girişmeye daha az gönüllü kurumların aldığı, daha çok sonuç odaklı bir finansman anlayışını doğurdu.

Yükselen kamusal hesap verme kültürü, her türlü riski ortadan kaldırıp hata paylarını azaltmaya yönelik baskı uyguluyor. Araştırmanın niteliğini ve etkisini ölçmekte kullanılan "kıstaslar" -bu tür ölçümler için genel olarak kabul edilen bir çerçevenin yokluğunda dahi- sonuçları öngörülebilir, amaca yönelik araştırma uğruna öncü araştırmanın altını sistemli bir biçimde oyuyor. Bu sayı fetişizminin insanbilimleri ve sosyal bilimler için zararlı sonuçları vardır çünkü incelikli ve karmaşık içgörüler bu katı niceliksel mercek altında görünmez hale gelir.

Gerçekten de, bugünün ortalama ve amaca sabitlenmiş kültürü içinde "faydasız bilginin faydasını" nasıl anlatabiliriz? Araştırmanın uzun, dolambaçlı, sürprizlerle dolu, sıklıkla çıkmaz yollarla bezeli, önümüze beklenmedik ufuklar açan ve U

dönüşleri içeren güzergâhında kaç durak saymamız icap eder? Bir fikrin olası sonuçları onu aynı zamanda kısıtlı bir çerçeveye hapsetmeden nasıl dillendirilebilir? Temel araştırmanın kaçınılmaksızın bir miktar israf içereceğini Flexner'in kendisi de kabul etmişti; ancak başarıları kayıpların çok ötesine geçecekti. Temel araştırmanın niteliği ve etkisi arasında doğrudan ya da öngörülebilir bir bağlantı yok. Zaman ölçekleri uzun, hükümetin ve şirketlerin düşüncesini belirleyen 4 yıllık dönem kalıplarından çok daha uzun olabilir; yirmi dört saatlik haber döngüsü kalıplarından bahsetmeye dahi gerek yok. Bir fikrin tüm toplumsal değerinin açığa çıkması rahatlıkla yıllar, on yıllar ya da bazen Einstein'ın görelilik teorisinde olduğu gibi yüz yıl alabilir.

Temel araştırma ve doğrudan uygulamalar arasında kanıtlanabilir bir bağlılaşım olduğu durumlarda dahi, ikisi arasında açık bir nedensellik zinciri bulmak zor olabilir. Uygulamalar bazen saf araştırmanın yanında boy gösterir ve aralarındaki birçok karşılıklı etkileşim nedeniyle, hangisinin diğerini etkilediği tam anlamıyla belli olmaz. Nedensellik atfetmek güçtür çünkü bilginin akışı sadece kıvrılarak ilerlemekle kalmaz, tıpkı denize akan bir

nehir deltası gibi çatallara da ayrılır. Kökenleri ve sonuçları belirlemenin zorluğu araştırmacılık alanıyla sınırlı bir sorun değil, insana özgü ortak bir güçlüktür. Belirli bir düşünce örüntüsünün başlangıcını ne zaman, nerede ve kimde bulacağımızı hatırlamakta becerikli olmadığımız hepimizin malumu. Bilgi ulusların ve disiplinlerin sınırlarını rahatlıkla aştığı için belirli merkezlere veya alanlara nedensellik yüklemek söz konusu olduğunda da aynı şey geçerli. Sonuçta, bilim tamamen küresel, hatta evrensel bir girişimdir.

Son olarak, temel araştırmanın, olumlu sonuçları kendiliğinden sağlamadığını her zaman hatırlamamız lazım. Bilim ve teknoloji her zaman aydınlık kadar karanlığı da beraberinde getirir. Yeni bilgi, insanlığın yararına olduğu gibi zararına da kullanılabilir. Bu, Flexner'in zamanındaki nükleer teknoloji için olduğu kadar bugünün gen düzenleme yöntemleri için de geçerli. Flexner makalesinde, biliminsanlarının yeni silahların üretiminde oynadığı örtük rolden söz etmeyi ihmal etmiyor; ancak araştırmanın yıkıcı biçimlerde kullanılmasının altında "biliminsanlarının niyeti değil, insanlığın ahmaklığı"nın yattığını yazıyor. Makalesinin yayımlanmasından hemen sonraki yıllarda, İleri

Araştırmalar Enstitüsü'nün üçüncü yöneticisi Robert Oppenheimer'in geliştirilmesine yardım edeceği atom bombasının yaratacağı tahribatın büyüklüğünü Flexner'in öngörmesi mümkün değildi. "Atomun içine hapsolmuş sınırsız enerjiyi serbest bırakmak"tan bahseden makalesinin çıktığı ay, Einstein'ın Başkan Roosevelt'e yazdığı mektubun doğrudan bir sonucu olarak kurulan başkanlığa bağlı Uranyum Danışma Komitesi'nin ilk toplantısı yapıldı. Kısa süre sonra Manhattan Projesi'ne ve Hiroşima ve Nagazaki'nin yıkımına varacak süreç başlamıştı.

***

1939 Dünya Fuarı'nın gösterdiği gibi, yarının dünyasını tam olarak tahayyül etmek zor, neredeyse imkânsız. Napolyon'u Waterloo'da yenilgiye uğratan Wellington Dükü'nün "Savaşta ve aslında hayatta bütün mesele, bilmediklerimizi, yaptıklarımız aracılığıyla öğrenmeye çabalamak; ben buna 'tepenin ardında ne olduğunu tahmin etmek' diyorum," sözü ünlüdür. Gerçekten de, Demir Dük, emekliliğinde, ziyaretçileriyle beraber kırsal arazinin tanımadıkları bölgelerinde,

karşılarına çıkan tepelerin ardında nasıl bir manzara olacağını tahmin etmeye çalışacakları gezintilere çıkacaktı. Görünen o ki, Wellington bu oyunda gayet iyiydi.

Hayal gücü tepenin ardındaki bilinmeyeni görme yetisidir. Merak, insan doğasına aittir, tepeye tırmanıp ardında ne olduğunu bulma dürtüsüdür. Milyonlarca yıllık evrimsel getiriler beynimizi bu riskli davranış için ödüllendirilecek şekilde biçimlendirdi. Kısa süre önce, sinirbilimciler bizi meçhule doğru dürten dopamin aktivasyonu döngülerinden bazılarını ortaya çıkarttı.

Tepenin ardındaki manzara nasıl? Keşfedilecek ne kaldı? Tam da neyi bilmediklerini bilen evrenbilimciler şanslı: Şu anda evrenin yüzde 95'i, bizi, gezegenleri ve yıldızları oluşturan sıradan maddeden beş kat daha fazla miktarda bulunan gizemli bir karanlık madde ve boş uzaya yayılan, daha da gizemli bir karanlık enerjiden oluşuyor. Bugün diğer güncel bilgi alanlarındaki karanlık madde oranı nedir? Ve aynı ölçüde ilgiye değer bir başka soru, ilerleyen zaman, şu an bildiğimizi ve bilmediğimizi düşündüklerimiz üzerine neleri ifşa edecek? Bu soruların gelecekte alabileceği cevaplardan bazılarının, içinde yaşadığımız toplumun ve

gelecekteki toplumların temel araştırmaya verecekleri değer ve desteğe bağlı olduğunu söyleyebilirim.

Temel bilimin önünde, kamunun genelini desteklenmeye değer olduğuna ikna etmek gibi zorlu bir mücadele var. Bilime bu tür bir bağlılık ancak insanlar dünyaya araştırmacılık merceğinden bakmanın amacını ve değerini kapsamlı bir biçimde anladığında hayata geçecek. Bu amacı ve değeri anlatmayı ise araştırmanın heyecan ve coşkusunu laboratuvarlarında, ofislerinde ve dersliklerinde her gün deneyimleyen biliminsanları ve araştırmacılardan daha iyi kimse yapamaz.

Öyleyse, bilime kamusal desteği artırmak için pratik adımlar atmak isteyen biliminsanlarının, bilimin en son araştırmalardaki heyecan uyandıran noktaları kamuya anlatmaları gerekir. Bugünün benzersiz dijital bağlantı ve iletişim araçları çağında kamuyu bilgilendirmemenin, kamuyla ilişkilenmemenin, en son keşifleri ve bireysel öyküleri paylaşmamanın mazereti her zamankinden de az.

Gündelik dertlerden ne kadar uzak olursa olsun, bilimin ortaya attığı büyük soruların kamuoyunu heyecanlandırmasından cesaret almamız gerekir. Evren nasıl ortaya çıktı ve nasıl sonlanacak?

Yeryüzündeki ve belki de evrenin başka bir yerindeki yaşamın kökeni nedir? Beynimizin içinde bizi bilinçli ve insan kılan şey ne? Yarının dünyası neler getirecek? Merak ve hayal gücü insanlıkla paylaştığımız temel niteliklerdir.

Einstein 1939 Dünya Fuarı'ndaki konuşmasına bilimin kamuyla ilişkilenmesine yönelik tutkulu bir çağrıyla başlamıştı: "Sanat gibi bilimin de görevini bütünüyle ve eksiksiz bir şekilde tamamlayabilmesi için başarılarının sadece yüzeysel olarak değil, içkin anlamlarıyla halkın bilincine girmesi gerekir." Bilimsel içgörülerini ve dünya meseleleri üzerine yorumlarını etraflıca paylaşmaktan çekinmeyen, ifadelerine ve özlü sözlerine matematik denklemlerini kusursuzlaştırmaya çalıştığı kadar özen gösteren bir kamusal entelektüel olarak biliminsanı fikrini, Einstein'ın ete kemiğe büründürdüğü söylenebilir.

Biliminsanlarının yalıtılmışlık içinde geliştiklerine inanan Flexner, bu fazlaca görünür olan kamusal rolden pek hoşnut değildir. Einstein 1933'te Princeton'a vardığında, Başkan Roosevelt Amerika'nın en ünlü göçmenini hemen Beyaz Saray'a davet etmişti. Flexner araya girip, "Profesör Einstein, Princeton'a bilimsel çalışmasını inziva halinde

sürdürmek için geldi ve kamunun ilgisini kendisine yöneltecek herhangi bir istisna kesinlikle mümkün değil," yazarak daveti Einstein adına reddetti. Bu olaydan sonra, Einstein tüm mektuplarını bizzat kendisinin cevapladığından emin olmak için gerekeni yaptı.

Bilim ve toplum arasında geniş kapsamlı bir diyalog yalnızca gelecekteki finansal desteğin temelini sağlamak için değil, genç zihinlerin ilgisini bilimsel araştırmaya çekmek için de gereklidir. Daha önce ileri sürdüğüm gibi, geniş ölçekte paylaşılan bilgi, geleceğin teknolojisi, buluşlar ve iktisadi büyüme için de verimli bir zemindir. İyi bilgilenmiş, bilim okuru yurttaşların iklim değişikliği, nükleer güç, aşılamalar, genetiği değiştirilmiş gıdalar gibi "netameli sorunlar" karşısında sorumlu tercihler yapabilme becerileri daha fazla olacaktır. Aynı şekilde, biliminsanlarının da zararlı teknolojiler geliştirmek noktasında sorumlu davranmak adına toplumla diyaloğa gereksinimleri vardır. Ayrıca, bilimin kamuyla ilişkilenmesi daha da büyük bir amaç barındırıyor: Doğruluk, hakikate ulaşma çabası, eleştirel sorgulama, sağlıklı kuşkuculuk, olgulara ve belirsizliklere saygı, doğanın ve insan zihninin zenginliklerine karşı hayrete dayanan bilim

kültürünü benimsemek topluma temel önemde yararlar sağlar.

***

Nükleer fizik ve karadelikler üzerine çalışmalarıyla tanınan fizikçi John Wheeler, evreni büyük bir U harfi şeklinde çizmeyi severdi. Harfin bacaklarından birinin üstüne bir göz çizerdi. Biz, evrenin gözüyüz. İnsanlık, kendisi dahil, evrene bakar ve onun şanslı gözlemcilerinden biri olarak önünde beliren manzaraya alkış tutar. Güzellik bakanın gözündedir; dünyanın ve zihnin güzelliği bizim içimizdedir. Deneyler ve denklemler, teoriler ve teleskoplar, kütüphaneler ve laboratuvarlar gökten düşmedi. Hepsi gezegenimizde yapılan zanaattır. İnsan zekâsının, merakının ve gözüpekliğinin bilimde son derece hızlı ilerlemeler kaydedilmesini sağlayarak varoluşumuzun etrafındaki sır perdesini gittikçe daha fazla araladığı sıradışı bir çağda yaşıyoruz.

Flexner, korkusuz düşüncenin doğa ve kimlik üzerine temel soruları cevaplamakta nasıl önemli olduğu üzerine ikna edici bir şekilde yazmaktadır: Ben kimim? Neredeyim? İnsan olmak ne demek?

Düşünce özgürlüğü, bilginin ilerlemesinde sadece bir araç değildir, demokrasi ve hoşgörünün temel unsuru olarak da insan refahı için vazgeçilmez önemdedir. Özgür araştırma, sanatın yaptığı gibi, ruhu yüceltir ve aşina olduğumuz şeylere yeni bir açıdan bakmamızı sağlar. Yani, dünyamızı gerçek anlamda değiştirir. Flexner'in ifadesiyle, "İnsan ırkının gerçek düşmanı, haklı ya da haksız olsun, korkusuz ve sorumsuz düşünür değildir. Gerçek düşman, insan zihnini, kanatlarını açmaya cüret edemeyeceği bir kalıba sokmaya çalışan kişidir."

Dünya Fuarı bulaşık makineleri ve televizyonlardan ötesine baktı. Çok uzak bir geleceğe, fuar alanına gömülen ve ancak beş bin yıl sonra açılacak, korozyona dirençli bir zaman kapsülüyle sesleniliyordu. Bir Mickey Mouse kupası, *Life* dergisinin sayıları, bir dizi madeni para ve daha birçok başka gündelik eşyanın yanı sıra kapsül; Einstein'ın, insanlığın kendi zamanındaki ilerlemesi ve kusurları üzerine gelecek nesillerin "meşru ve onurlu bir üstünlük duygusuyla" okuyacaklarını umduğu bir mektubunu da barındırıyordu. Mektubun ilk cümlesi araştırmacılığın insanlığa vadettiği, fuara bütünüyle nüfuz eden umudu ifade ediyor: "Zamanımız, buluşları hayatlarımızı

önemli ölçüde kolaylaştırabilecek yaratıcı zihinlerle dolu."

Flexner'in derin çalkantılarla ve endişeyle dolu bir zamanda yazdığı, uzun vadeli gelecek açısından ümit dolu olan makalesi de birçok yönden benzer bir zaman kapsülü olarak değerlendirilebilir. Geriye dönüp baktığımızda insan merakı üzerine gözlemlerinin bugünün dünyası için ne kadar yerinde ve güncel olduğu dikkat çekicidir. Bunun, yarının dünyası için de geçerli olacağını hayal etmek güç değil.

Faydasız Bilginin Faydası

Abraham Flexner

I

Bizzat uygarlığı tehdit eden akıldışı nefretlerin hâkim olduğu bir dünyada, aynı anda bağnazlar; acı, çirkinlik ve sefalet yayma gayretinde değillermiş gibi, genç-yaşlı tüm erkek ve kadınların gündelik hayatın kargaşasından kısmen ya da bütünüyle soyutlanıp kendilerini güzellik üretmeye, bilginin yayılmasına, hastalıkların tedavisine, sefaletin azalmasına adamaları ilginç bir olgu değil mi? Dünya her zaman karmaşalarla dolu, üzücü bir yer oldu, ama şairler, sanatçılar ve biliminsanları, bu konularla ilgilendikleri takdirde kendilerini felce uğratacak etkenleri görmezden geldiler. Pratik bir bakış açısından bakıldığında bu entelektüel ve zihinsel yaşam, görünüşte, insanların kendilerini bu şekilde başka etkinliklere kıyasla daha fazla tatmin edebildikleri için giriştikleri faydasız bir etkinliktir.

Bu makalede, bu faydasız tatmin arayışının umulmadık bir biçimde, nasıl hayal bile edilemeyecek faydaların kaynağı olarak karşımıza çıktığını irdeleyeceğim.

Temel meselesi maddi refahın ve dünya nimetlerinin daha adaletli bölüşülmesi olan materyalist bir çağda yaşadığımız gerçeği üzerine konuşulduğunu duymaktan bıkmışızdır. Fırsatlardan ve refah bölüşümünde adil bir paydan haksız yere mahrum bırakılmış insanların meşru feryadı böylece gittikçe artan sayıda öğrenciyi büyüklerinin yürüttüğü çalışmalardan farklı alanlara, toplumsal, ekonomik ve yönetimsel sorunlar üzerine aynı ölçüde önemli ve acil araştırmalara yöneltiyor. Bu eğilime karşı çıkmıyorum. Yaşadığımız dünya, duyularımızın deneyimleyebileceği tek dünya. Bu dünya daha iyi ve adil kılınmadığı sürece milyonlarca insan mezara suskun, üzgün ve kırgın gitmeye devam edecek. Okullarımızın, çocuklarımızın ve öğrencilerimizin hayatlarını sürdürecekleri dünya hakkında daha ciddi bir farkındalığa sahip olması gerektiğini kendim de yıllar boyu savundum. Artık bazı zamanlar kendime bu akım çok fazla mı güçlendi, dünya ona manevi anlam kazandıran bazı faydasız şeylerden arıtıldığında, geride yaşamaya

değer bir hayat sürdürebilmenin imkânı kalır mı, diye soruyorum: Faydalı olanın ne olduğuna dair şimdiki anlayışımız, insan zihninin barındırdığı hareketli ve değişken potansiyeller karşısında fazla mı kısıtlı kalıyor?

Bu soruyu bilimsel ve insancıl ya da manevi olmak üzere iki farklı bakış açısından ele alabiliriz. İlk önce bilimsel olana bakalım. Bay George Eastman'la birkaç yıl önce fayda konusu üstüne yaptığımız sohbeti hatırlıyorum. Müzik ve sanatta beğeni sahibi, akıllı, bilgili ve öngörülü bir kişi olan Bay Eastman, bana niyetinin, büyük servetini faydalı konularda eğitimin teşvikine adamak olduğunu söylemişti. Ona, dünyada en faydalı bilim çalışanının kim olduğunu sordum. Hemen, "Marconi," yanıtını verdi. Bunun üstüne, "Radyodan aldığımız hazzın büyüklüğü ne olursa olsun, telsiz ve radyo insan hayatına ne katmış olursa olsun, Marconi'nin bunda payı aslında kayda değer değildir," diyerek beklemediği bir karşılık verdim.

Bu esnadaki şaşkınlığını unutmayacağım. Benden bu düşüncemi açıklamamı istedi. Şöyle yanıtladım:

"Bay Eastman, Marconi kaçınılmaz olan bir sonuca ulaştı. Böylesine önemli bir başarının itibarı

gerçekten tek bir kişiye atfedilecekse telsiz iletişimi alanında elde edilen başarı, 1865'te manyetizma ve elektrik alanında bazı karmaşık ve uzun erimli hesaplamalar yapan Profesör Clerk Maxwell'e aittir. Maxwell soyut denklemlerini 1873'te basılan bir incelemesinde yeniden yayımlamıştı. İngiliz Bilim Derneği'nin sonraki ilk toplantısında Oxford'tan H.J.S Smith, 'Hiçbir matematikçi, soyut matematiğin yöntem ve kaynaklarına büyük katkılar yapmış bir teori barındırdığını fark etmeden bu sayfaları çeviremez,' demişti. Sonraki 15 yıl boyunca farklı keşifler Maxwell'in teorik çalışmasını ilerletti. 1887-1888'de Helmholtz'un Berlin'deki laboratuvarında çalışan Heinrich Hertz'in kablosuz sinyallerin taşıyıcısı olan elektromanyetik dalgaları keşfedip ispatlaması ile geri kalan bilimsel sorun da çözüldü. Marxwell de Hertz de kendi çalışmalarının faydasının ne olacağını hiç düşünmemişlerdi; bu konu akıllarının ucundan bile geçmemişti. Pratik amaçları yoktu. Yasal anlamda mucit elbette Marconi, ama Marconi'nin icat ettiği nedir? Sadece son teknik detayı; büyük oranda, *koherer* denen, artık neredeyse kimsenin kullanmadığı, eskilerde kalmış radyo alıcısı aygıtını icat etti."

Hertz ve Maxwell hiçbir şey icat edemedi;

ancak onların faydasız teorik çalışması sayesinde zeki bir teknisyen iletişim, yararlılık ve eğlence için yeni araçlar yarattı ve böylece yetenekleri bu iki biliminsanına oranla epey kısıtlı kişiler ün ve milyonlar kazandı. Faydalı insanlar kimlerdi öyleyse? Marconi değil, Clerk Maxwell ve Heinrich Hertz'di. Hertz ve Maxwell fayda kaygısı gütmeyen dâhilerdi. Marconi, faydadan başka bir şey düşünmeyen zeki bir mucitti.

Bay Eastman, Hertz adını duyunca Hertz dalgalarını hatırladı; ben de Hertz ve Maxwell'in tam olarak ne yaptıklarını Rochester Üniversitesi'ndeki fizikçilere sorabileceğini belirttim ve şundan emin olabileceğini söyledim: İkisi çalışmalarını fayda kaygısı gütmeden yürütmüştü; bilim tarihi boyunca, insanlığa yarar sağladığı ortaya çıkan keşiflerin çoğunu faydalı olmak için değil, sadece meraklarını tatmin etmek arzusuyla hareket eden erkekler ve kadınlar yapmıştı.

"Merak mı?" diye sordu Bay Eastman.

"Evet," diye yanıtladım, "Faydalı bir şeye varacak ya da varmayacak, modern düşüncenin ayırt edici niteliği büyük olasılıkla meraktır. Bu, yeni bir şey değil. Galileo, Bacon ve Sör Isaac Newton'a dek uzanır ve hiçbir biçimde engellenmemelidir.

Öğrenim kurumlarının amacı merakı kıvılcımlandırmak olmalıdır; bu amaçtan, doğrudan uygulamalara yönelik kaygılarla ne kadar az saparlarsa sadece insanlığın refahına değil, bununla aynı derecede öneme sahip ve modern zamanlarda entelektüel hayatı yönlendiren bir tutku olan entelektüel ilginin tatminine de katkıda bulunmaları olasıdır."

II

19. yüzyılın sonlarında Helmholtz'un laboratuvarının bir köşesinde sessizce ve fark edilmeden çalışan Heinrich Hertz için geçerli olan sözcükler, geriye kalan birkaç yüzyıl boyunca dünyanın farklı yerlerinde çalışan biliminsanları için de geçerlidir. Elektrik olmasa aciz kalacak bir dünyada yaşıyoruz. En doğrudan, en geniş kapsamlı faydaya sahip bir keşif adlandırmamız istendiğinde, elektrikte uzlaşmamız gayet mümkün. Peki, elektrikte yüzyıldan fazla bir süredir gerçekleşen gelişmelerin dayandığı temel keşifleri kim yaptı?

Bu sorunun yanıtı ilginç. Michael Faraday'in babası demirciydi; Michael'ın kendisi bir ciltçi-

nin yanında çıraklık yapıyordu. 1812'de, yirmi bir yaşındayken, bir arkadaşı onu Sör Humphry Davy'nin kimya konuları üzerine dört dersini dinleyeceği Kraliyet Enstitüsü'ne götürdü. Faraday derslerde tuttuğu notların bir kopyasını Davy'ye gönderdi. Ertesi yıl, 1813'te, Davy'nin laboratuvarında asistan olup kimya üzerine çalışmaya başladı. İki yıl sonra Davy'ye Avrupa turunda eşlik etti. 1825'te, otuz dört yaşındayken Kraliyet Enstitüsü Laboratuvarı'nın yöneticisi oldu ve hayatının elli dört yılını orada geçirdi.

Kısa süre sonra Faraday'in ilgisi kimyadan, çalışma hayatının geri kalanını adayacağı, elektrik ve manyetizmaya yöneldi. Bu alanda daha önce Oersted, Ampere ve Wollaston tarafından önemli ancak sonuca ulaşmamış çalışmalar yapılmıştı. Faraday, onların çözmeden bıraktıkları sorunların üstesinden geldi ve 1841'te elektrik akımının endüksiyonu meselesini çözdü. Dört yıl sonra, manyetizmanın polarize ışık üzerindeki etkisini keşfettiğinde kariyerinde ikinci ve aynı oranda parlak bir dönem başladı. Önceki keşifleri, elektriğin modern yaşamın yükünü hafiflettiği, olanaklarını artırdığı sayısız pratik uygulamanın önünü açmıştı. Sonraki keşifleri şu âna dek pratik sonuçlar

üretmekte öncekiler kadar verimli olmuş değil. Bu, Faraday'in umurunda olur muydu? Bir nebze dahi olmazdı. Eşsiz kariyerinin hiçbir döneminde faydayla ilgilenmedi. Tamamen evrenin gizemlerini, önce kimyasal gizemleri, sonraki dönemlerde ise fiziksel gizemleri çözmeye odaklanmıştı. En küçük bir fayda kaygısı, hiç dinmeyen merakını sınırlardı. Sonuçta fayda sağlandı; ancak bu hiçbir zaman, Faraday'in durmaksızın sürdürdüğü deneylerini değerlendirebilecek bir ölçüt olmadı.

Bugün dünyayı saran atmosferde, bilimin, savaşı daha yıkıcı ve daha korkunç kılmakta oynadığı rolün bilimsel etkinliğin kasıtsız, niyet edilmemiş bir yan ürünü olduğunu vurgulamanın zamanıdır. İngiliz Bilimsel İlerleme Derneği'nin başkanı Lord Rayleigh son zamanlarda yaptığı bir konuşmasında savaşta kullanılan maddelerin yıkıcı kullanımından neden biliminsanlarının değil de insanlığın ahmaklığının sorumlu olduğunu ayrıntılı bir biçimde irdeliyor. Karbon bileşikleri kimyası alanında yapılan sonsuz yararlar getirmiş masum çalışmalar, nitrik asidin benzen, gliserin, selüloz vb. gibi maddelerle tepkimeye girmesinin sadece yararlı bir sonuca, anilin sanayisine varmadığını, faydalı olduğu gibi zararlı kullanımları da olan nitrogliserini de ortaya

çıkardığını gösterdi. Bir süre sonra, ilgisi bu konuya yönelen Alfred Nobel, nitrogliserini farklı maddelerle karıştırarak güvenli bir biçimde kullanılabilecek dinamit gibi patlayıcıların üretilebileceğini gösterdi. Madencilikte ilerlememizi, Alp Dağları'nı ve diğer sıradağları delip geçen demiryolu tünelleri yapabilmek gibi başarılarımızı dinamite borçluyuz; ancak tabii dinamit, siyasetçiler ve askerler tarafından kötüye kullanıldı. Fakat biliminsanları, deprem veya sel baskınları için ne kadar suçlanabilirse, bunun için de ancak o kadar suçlanabilir. Aynı şey, zehirli gaz için de söylenebilir. Plinius'u, yaklaşık 2000 yıl önce öldüren, Vezüv Yanardağı'nın patlaması sırasında çıkan kükürtdioksiti solumasıydı. Biliminsanları kloru savaşta kullanılması için üretmedi; aynı şey hardal gazı için de geçerli. Bu maddelerin kullanımı yararlı amaçlarla sınırlı kalabilirdi; ancak uçağın geliştirilmesi tamamlandığında, kalpleri zehirlenmiş, beyinleri çürümüş kişiler; uzun dönemli, çıkar gütmeyen bilimsel çabanın meyvesi ve masum bir icat olan uçağın kimsenin daha önce niyet etmediği, hayalini dahi kurmadığı bir yıkım aracı olabileceğini fark etti.

Yüksek matematik alanından da sayısız örnek verilebilir. Mesela, on sekizinci ve on dokuzuncu

yüzyılın en karmaşık matematik çalışması "Öklid Dışı Geometri"ydi. Mucidi Gauss, çağdaşları arasında seçkin bir matematikçi olarak tanınmasına rağmen, "Öklid Dışı Geometri" üzerine çalışmasını yayımlamaya çeyrek yüzyıl boyunca cesaret edemedi. Aslına bakarsanız, tüm o sınırsız pratik getirileriyle görelilik teorisi, Gauss'un Göttingen'deki çalışması olmasa imkânsız olurdu.

Buna benzer şekilde, bugün "grup teorisi" olarak bildiğimiz şey, aslında soyut ve uygulanamaz bir matematik teorisiydi. Meraklı ve meraklarının dürtüsüyle tuhaf yollara sürüklenen kişilerce geliştirilmişti; ancak "grup teorisi" bugün ortaya nasıl çıktığını bilmeyen ama insanlar tarafından her gün kullanılan spektroskopiye ait kuantum teorisinin temelidir.

Olasılık hesapları ise bütünüyle, asıl dertleri kumar oyunlarını akılcılaştırmak olan matematikçilerce keşfedilmişti. Hedefledikleri, pratik amaca ulaşmalarını sağlamasa da; her tür sigorta için bilimsel bir temel sundu ve on dokuzuncu yüzyıl fiziğinin büyük bir bölümü de ona dayanmış oldu.

Science'ın yakınlardaki bir sayısından alıntılıyorum:

Albert Einstein'ın dehası, günümüzde helyumun sıcaklık ölçeğinin mutlak sıfır noktasındaki şaşırtıcı akışkanlığının sırrını çözmek için kullanılan matematiği on beş yıl önce geliştirdiğinin açığa çıkmasıyla birlikte yeni bir mertebeye ulaştı. Şu anda Duke Üniversitesi'nde ziyaretçi profesör olan Paris Üniversitesi'nden Profesör F. London, Amerikan Kimya Derneği'nin moleküller arası etkileşim üzerine sempozyumu öncesinde "ideal" gaz kavramını Profesör Einstein'a atfetti (kavram Einstein'ın 1924 ve 1925 yıllarındaki makalelerinde ortaya atılmıştı)."

Einstein'ın 1925 yılı yazıları görelilik teorisi üzerine değildi; o zamanlarda hiçbir pratik önemi yokmuş gibi görünen sorunları tartışıyordu. "İdeal" bir gazın sıcaklık ölçeğinin alt sınırlarında bozunmasını tarif ediyordu. Tüm gazların söz konusu sıcaklıklarda yoğunlaşarak sıvı duruma geçtiği bilindiğinden, biliminsanları Einstein'ın 15 yıl önceki çalışmasını göz ardı etti.

Ancak sıvı helyumun yakın zaman önce keşfedilen davranışı, Einstein'ın göz ardı edilen kavramına yeni bir kullanım alanı

açtı. Çoğu sıvılar soğuduklarında ağdalıkları artar, daha kıvamlı bir hale gelir ve akışkanlıkları azalır. "Ocak ayı pekmezinden daha donuk" ifadesi meslekten olmayanların anladığı haliyle ağdalık kavramını örnekler ve bu doğru bir örnektir.

Ancak sıvı helyum, akıl karıştıran bir istisnadır. Sıvı helyum "delta" noktası olarak bilinen mutlak sıfırdan sadece 2.19 derece yüksek bir sıcaklıkta, daha yüksek sıcaklıklarda olduğundan daha akışkandır ve aslında sıvı helyum bir gaz kadar bulutsudur. Tuhaf davranışlarından bir diğeri de, müthiş derecede ısı iletme kabiliyetidir. Bu bakımdan delta noktasında, oda sıcaklığındaki bakırdan 5000 kat daha etkilidir. Bu ve bunun gibi anormallikleriyle helyum, fizikçiler ve kimyacılar için büyük bir gizem yaratmıştı.

Profesör London, sıvı helyumun davranışını açıklamanın en iyi yolunun, onu bir Bose-Einstein "ideal gazı" varsayarak, 1924-25'te geliştirilen matematiği ve metallerin elektrik iletiminden bazı kavramları kullanmak olduğunu belirtti. Basit bir benzetmeyle, sıvı helyumun şaşırtıcı akışkanlığını aydın-

latmanın yolu, elektrik iletimini elektronların metallerde dolaşmasına benzer bir şekilde açıklarken yaptığımız gibi kafamızda canlandırmaktır.

Şimdi başka bir konuya geçelim. Bakteriyoloji, tıp ve halk sağlığı alanında yarım yüzyıldır öncü bir rol üstleniyor. Buraya nasıl gelindi? Alman hükümeti 1870 Fransa-Prusya Savaşı'nın ardından Strazburg Üniversitesi'ni kurdu. Üniversitenin ilk anatomi profesörü, daha sonra Berlin'de anatomi profesörü olan, Wilhelm von Waldeyer'di. *Hatıralar*'ında, Strazburg'a kendisiyle beraber giden öğrenciler arasında ufak tefek, göze çarpmayan, ketum bir genç olduğunu anlatır. O zamanlar, anatomi eğitimi, dokuların diseksiyonu ve mikroskobik incelemesinden oluşuyordu. Ehrlich diseksiyona neredeyse hiç önem vermemişti; bununla birlikte Waldeyer *Hatıralar*'ında şöyle yazar:

> Ehrlich'in tamamen mikroskobik gözleme odaklanmış halde masasında uzun saatler boyunca çalıştığını erken fark ettim. Ayrıca, çalışma masası yavaş yavaş, her türden lekeyle kaplanmıştı. Bir gün onu oturmuş

çalışırken gördüğümde, masasının üstündeki o gökkuşağını andıran renklerle ne yaptığını sordum. Bunun üzerine, ilk döneminde güya üniversitenin olağan anatomi müfredatını izleyen bu genç öğrenci, başını kaldırıp bana baktı ve tekdüze bir sesle, "*Ich probiere*," yani, "deniyorum," dedi. Ben de onu, "Pek iyi. Denemeye devam et," diyerek yanıtladım. Kısa sürede, benim öğretmem ya da yönlendirmem olmaksızın Ehrlich'in sıradışı bir öğrenci olduğunu anladım.

Waldeyer akıllıca davranıp Ehrlich'i rahat bıraktı. Ehrlich tıp müfredatını zar zor tamamladı ve tıp diplomasını hiçbir zaman pratikte kullanma niyetinde olmadığının öğretmenlerince anlaşılması sayesinde, sonunda lisans derecesini aldı. Ardından Breslau'ya gitti ve John Hopkins Tıp Fakültesi'nin kurucusu ve yaratıcısı Dr. Welch'in öğretmeni Profesör Connheim'e bağlı çalıştı. Ehrlich'in aklına fayda fikrinin geldiğini hiç sanmıyorum. İlgi duyuyordu, meraklıydı ve denemelerini sürdürdü. Elbette, denemelerini derinlerde yatan bir dürtü yönlendiriyordu; ancak söz konusu olan faydacı değil, salt bilimsel bir güdülenmeydi. Bu neyle

sonuçlandı? Koch ve çalışma arkadaşları yeni bir bilim kurdu: bakteriyoloji bilimi. Artık Ehrlich'in deneyleri, öğrencisi Weigert tarafından, bakterileri boyayarak ayrıştırılmalarını kolaylaştırmak için uygulanıyordu. Kırmızı ve beyaz kan hücrelerinin morfolojisi üstüne bugünkü bilgimizin dayandığı kan preparatı boyama yöntemini Ehrlich geliştirdi. Dünyanın dört bir yanındaki hastanelerde kan tahlilleri için her gün Ehrlich'in tekniği kullanılıyor. Yani, Waldeyer'in Strazburg'daki diseksiyon odasında görünürde yaptığı amaçsız denemeler, tıbbın gündelik pratiğinde temel önem arz eden etkenlerden biri oldu.

Sanayiden, gelişigüzel seçilmiş tek bir örnek vereceğim; zira bu alanda sürüyle örnek bulabiliriz. Pittsburgh'daki Carnegie Teknoloji Enstitüsü'den Profesör Berl şöyle yazıyor:

> Modern suni ipek sanayisinin kurucusu Fransız Kont Chardonnet'ydi. Eter alkolde çözülmüş pamuk barutu çözeltisi kullandığı, bu viskoz çözeltiyi kılcal borularla su içine basınçla aktardığı ve bunun selüloz nitrat filamentinin pıhtılaşmasını sağladığı biliniyor. Katılaşmanın ardından bu filament havayla

temas ettiriliyor ve bobinlenip havada bekletiliyordu. Chardonnet bir gün Besançon'daki kendisine ait Fransız fabrikasını denetime gitti. Selüloz nitrat filamentini pıhtılaştırması gereken su, bir kaza sonucu kesikti. İşçiler su kullanılmadan yapılan iplik eğirme işleminin, suyla olduğundan çok daha iyi yürüdüğünü gördüler. Bu, aslında artık hemen her yerde kullanılan ve çok etkili olan kuru iplik eğirme yönteminin doğduğu gündü.

III

Laboratuvarlarda olan biten her şeyin, nihayetinde, beklenmedik pratik faydalara dönüşeceğini ya da asıl meşruiyetinin nihai bir pratik faydada yattığını bir an için dahi öne sürmüyorum. Asıl savunduğum şey, "fayda" sözcüğünün yürürlükten kaldırılmasını önermek ve insan zihninin özgür bırakılmasını sağlamak. Elbette bu olursa bazı zararsız eksantriklere serbestlik tanımış olacağız. Kuşkusuz, böylece bir miktar doları israf edeceğiz. Ancak, bundan çok daha önemlisi, insan zihnini prangalarından kurtaracağız ve onu

Hale, Rutherford, Einstein ve meslek arkadaşlarını milyarlarca kilometre uzaklara taşıyıp evrenin en uzak bölgelerine götüren ya da atomun içine hapsolmuş sınırsız enerjiyi serbest bırakan maceralara doğru özgür kılacağız. Rutherford ya da Bohr ve Mills gibilerinin atomun yapısını anlama çabasıyla sırf meraktan yaptıkları şeyler insan yaşamını dönüştürebilecek kuvvetleri açığa çıkardı; ancak bu nihai, öngörülmemiş ve önceden bilinemeyecek pratik sonuçtan, Rutherford, Einstein, Millikan, Bohr ya da diğer meslektaşlarından herhangi birini meşru kılmak adına bahsetmiyorum. Bu insanları rahat bırakalım. Onların çalışmalarının yönünü hiçbir eğitim idarecisi belirleyemez. Evet, tekrar kabul ediyorum, israf devasa görünüyor. Ancak, gerçekte öyle değil. Bakteriyoloji bilimi geliştirilirken gerçekleştiği iddia edilebilecek israfın tümünü toplasanız, Pasteur, Koch, Ehrlich, Theobald Smith ve diğer birçoklarına ait keşiflerin -olası fayda fikri zihinlerine nüfuz etseydi hiçbir zaman elde edilemeyecek- getirileri yanında hiçbir şey etmez. Bu büyük sanatçılar -ki biliminsanları ve bakteriyologlar böyledir- yalnızca merakları doğrultusunda bu laboratuvarlarda hâkim olan ruhu etrafa yaydılar.

Faydalılık dürtüsünün zorunlu olarak egemen olduğu mühendislik ya da hukuk okulları gibi kurumları eleştirmiyorum. Rollerin değişmesiyle, sanayide veya laboratuvarlarda karşılaşılan pratik güçlüklerin teorik sorgulamaları tetiklemesi hiç de seyrek gözlemlenmez; bu sorgulamalar başlangıçtaki sorunları çözdüğü gibi çözmeyebilir de; yine de an itibarıyla faydasız olup gelecekte, kuramsal ya da pratik başarılara doğru yeni ufuklar açabilir.

"Faydasız" ya da teorik bilginin hızla birikmesiyle, pratik sorunları bilimsel bir anlayışla çözme şansının giderek arttığı bir konuma gelindi. Sadece mucitler değil "katıksız" biliminsanları da bu uğraşıda yer alıyor. Marconi, insanlığın bir velinimeti olsa da, aslında sadece başka insanların aklından yararlandı. Edison da öyle. Pasteur farklıydı. Büyük bir biliminsanıydı ama pratik sorunları -Frenk üzümü şaraplarıyla bira mayalama sorunları gibi- çözmeye kalkışmaya gönülsüz değildi; mevcut güçlüğü gidermekle kalmıyor, pratik sorundan, an itibarıyla "faydasız", ancak sonraları öngörülmeyen bir biçimde "faydalı" olacak, uzun erimli bazı teorik sonuçlar da çıkarıyordu. Merakı bütünüyle spekülatif

bir nitelik taşıyan Ehrlich, azimli bir biçimde frengi sorununa odaklandı ve Salvarsan'ın keşfiyle doğrudan pratik fayda getiren bir çözüme kavuşana dek inatla bu sorunla uğraştı. Banting'in diyabette kullanımı için insülini, Minot ve Whipple'ın pernisiyöz anemide kullanımı için karaciğer özünü keşifleri de buna benzerdir: Bu uygulamalarının her ikisi de, pratik getirilerle ilgilenmeyen insanlar sayesinde birikmiş "faydasız" bilginin yeterince arttığını ve artık pratik sorulara bilimsel bir yaklaşımla yönelme vaktinin geldiğini fark eden, tam anlamıyla bilimi ilke edinen insanlarca yapılmıştı.

O halde bilimsel keşifleri tamamen tek bir kişiye atfederken temkinli davranma zorunluluğu apaçık ortaya çıkıyor. Neredeyse her keşfin tarihi uzun ve kestirilemez niteliktedir. Biri burada, başka bir kişi ise şurada bir parçasını bulur. Ardından üçüncü bir aşama gelene ve bir dâhi çıkıp parçaları birleştirene ve belirleyici katkıyı yapana dek böyle gider. Bilim, Mississippi Nehri gibi, uzak bir orman içinde akan küçük bir derede başlar. Farklı akıntıların katılımıyla hacmi giderek büyür. Kükreyerek bentleri yıkıp geçen nehir bu hale sayısız kaynaktan beslenerek gelir.

İşin bu yanını kapsamlı bir şekilde ele alamayacağım; ancak hemen şunu belirtmekle yetineyim:

Bir ya da iki yüzyıl içinde muhtemelen şu açıkça ortaya çıkacak: Meslek okullarının asıl katkısı, pratik mühendisler, pratik hukukçular ya da pratik doktorlar yetiştirmek değil; pratik amaçlar uğruna hareket ederken bile görünüşte faydasız birçok etkinlik yürütülmesini sağlamasıdır. Bu faydasız etkinlik, insan zihni ve ruhu için, okulların kurulma nedeni olan faydalı amaçlara ulaşılmasından sonsuz derecede daha önemli olabilecek keşiflerin kaynağıdır.

Değindiğim meseleler zihinsel ve entelektüel özgürlüğün vazgeçilmez önemini vurguluyor. Deneysel bilimden ve matematikten bahsettim; ancak söylediklerim müzik, sanat ve ket vurulmamış insan zihninin diğer tüm faaliyetleri için de geçerli. Sadece ruhu arındırmak ve yüceltmek isteyen bireye tatmin sağladıkları gerçeği dahi bunlara gereken tüm meşruiyeti sağlar. Örtük ya da fiili bir faydalılığa hiçbir gönderme yapmadan yapılan bu araştırmayla, aslında kolejleri, üniversiteleri ve araştırma enstitülerini meşrulaştırmış oluyoruz. İnsan ruhunu kuşaklar boyu özgür kılan bir kurum, mezunlarından biri şu ya da bu

insani bilgi birikimine faydalı denen bir katkı yapsa da yapmasa da, çoktan meşrudur. Bir şiir, senfoni, resim, matematiksel doğruluk ya da yeni bir bilimsel olgu, üniversitelerin, kolejlerin ve araştırma enstitülerinin varlığının meşruluğunu kanıtlar.

Tartıştığım konu bugünlerde özellikle tatsız: Şimdilerde, bazı büyük bölgelerde, özellikle Almanya ve İtalya'da, insan özgürlüğüne gem vurulmaya çalışılıyor. Üniversiteler belirli bazı siyasal, ekonomik ya da ırksal öğretilere inananlara alet edilmek üzere yeniden düzenleniyor. Dünyanın bazı demokrasilerinde düşüncesiz insanlar zaman zaman hiçbir biçimde kısıtlanmamış akademik özgürlüğün temel önemini bile sorgulayabiliyor. İnsan ırkının gerçek düşmanı, haklı ya da haksız olsun, korkusuz ve sorumsuz düşünür değildir. Bir zamanlar İtalya, Almanya, Büyük Britanya ve Birleşik Devletler'de kanat açan insan zihnini kanatlanmaya cüret edemeyeceği bir kalıba sokmaya çalışanlar, insanlığın asıl düşmanlarıdır.

Bu yeni bir fikir değil. Almanya Napolyon'un işgali altındayken, Humbolt'a Berlin Üniversitesi'ni tasarlayıp kurmak için esin veren bu fikirdi. İlk rektörü olacak Gilman'a, John Hopkins Üni-

versitesi'nin kuruluşunda da esin veren, bu ülkedeki her üniversitenin kendini yenilemek için az ya da çok kılavuzluğunu aradığı fikir, tam da budur. Ruhunun ölümsüzlüğüne değer veren her bireyin kişisel sonuçları ne olursa olsun bağlı kalacağı fikir de budur. Ancak bilim veya hümanizm alanında, zihinsel özgürlüğün meşrulaştırılması, yaratıcılıktan çok daha öteye varır; çünkü bu, insani farklılıklar yelpazesinin tamamına karşı hoşgörüyü içerir. İnsanlık tarihi karşısında, ırk ya da din temelli sevgi ya da nefretten daha aptalca ve gülünç ne olabilir? İnsanlık senfoniler, resimler ve engin bilimsel hakikati mi istiyor, yoksa Hıristiyan senfoniler, Hıristiyan resimler, Hıristiyan bir bilim veyahut da Musevi senfoniler, Musevi resimler, Musevi bir bilim mi istiyor? İnsan zihninin sonsuz zenginliğini ifade etmek için illa Müslüman ya da Mısırlı, Japon, Çinli, Amerikan, Alman, Rus ya da komünist veyahut da muhafazakâr mı olmak gerekiyor?

IV

Yabancılara karşı hoşgörüsüzlüğün en çarpıcı ve dolaysız sonuçlarından biri olarak, Bay Louis

Bamberger ve kız kardeşi Bayan Felix Fuld tarafından New Jersey'nin Princeton kentinde kurulan İleri Araştırmalar Enstitüsü'nün hızlı gelişimini örnek gösterebilirim diye düşünüyorum. Enstitü'nün kurulması 1930'da önerildi. Kısmen kurucularının New Jersey eyaletine bağlılığı nedeniyle; ancak bana sorarsanız, Princeton Üniversitesi sıkı işbirliği için elverişli, küçük ve nitelikli bir enstitüye sahip olduğu için yer olarak Princeton seçildi. Enstitü'nün Princeton'a, karşılığı hiçbir zaman tam olarak ödenemeyecek bir minnet borcu var. Enstitü, bugünkü kadrosunun kayda değer bir kısmıyla birlikte 1933'te çalışmaya başladı. Matematikçilerden Veblen, Alexander; beşeri bilimcilerden Morse; Meritt, Lowe ve Bayan Goldman; iktisatçı ve siyaset bilimcilerden Stewart, Riefer, Warren, Earle ve Mitrany gibi önde gelen Amerikalı araştırmacılar Enstitü'nün üyeleri arasında yer aldı. Bu isimlerin yanına, Princeton Üniversite'sinde, Princeton'ın kütüphanesi ve laboratuvarlarından toplanan ve nitelikleri onlardan geri kalmayan araştırmacı ve biliminsanlarını da eklemek gerekiyor. Ancak Enstitü, matematikte Einstein, Weyl ve von Neumann'ı; beşeri bilimler alanında Herzfeld ve Panofsky'yi ve son altı yılda bu seçkin

grubun etkisiyle gelen, Amerikan araştırmacılığının gücünü ülkenin her yanında şimdiden artıran başka çok sayıda genç insanı Hitler'e borçlu.

Enstitü, organizasyon açısından, hayal edilebilecek en basit ve bürokratik mevzuatın en aza indirgendiği kurumdur. Üç okuldan oluşmaktadır: Matematik Okulu, Beşeri Bilimler Okulu, İktisadi ve İdari Bilimler Okulu. Okulların her biri daimi bir profesör grubunun yanı sıra her yıl yenilenen üyelerden oluşur. Okulların her biri, işleyişini kendi belirliyor. Gruplar içinde, her bireyin zamanını ve enerjisini nasıl kullanacağı kendi inisiyatifinde. Bu farklı gruplar aynı zamanda, halihazırda yirmi iki farklı yabancı ülkeden ve Birleşik Devletler'deki otuz dokuz farklı yüksek öğrenim kurumundan gelen üyelere, değer gördükleri takdirde kabul vermektedir. Üyeler de profesörlerle aynı serbestlikten yararlanırlar. Kendi planları uyarınca, birden fazla profesörle çalışabilirler; tek başlarına çalışıp, kendilerine yardımcı olabilecek herhangi birine danışmayı tercih edebilirler. Belirli bir rutine bağlı kalınmıyor; profesörler, üyeler ve ziyaretçiler arasında çizilmiş bir sınır yok. Princeton'ın öğrencileri, öğretim görevlileri ve Enstitü'nün üye ve profesörleri serbestçe,

birbirlerinden ayırt edilmelerini olanaksız kılan bir rahatlıkla, iç içeler. Burada eğitimin ana konusu bizzat öğrenme. Birey ve toplum için fayda ön planda değil. Fakülte toplantıları yapılmıyor; kurullar yok. Fikir sahibi insanlar, düşünmeye ve görüş alışverişine elverişli koşullardan yararlanıyor. Bir matematikçi dikkat dağıtan unsurlarla karşılaşmadan matematiğini geliştirebilir; aynı şekilde, bir beşeri bilimci, iktisatçı ya da siyaset bilimi öğrencisi de kendi alanlarında üretimde bulunabilir. İdari yönetimin kapsam ve önemi en aza indirgenmiş durumdadır. Herhangi bir fikri olmayan ya da genel olarak fikirlere odaklanma gücü bulunmayan insanlar Enstitü'de kendilerini rahat hissetmeyebilirler.

Belki konuyu birkaç kısa örnekle anlatırsam, vurgulamak istediğim nokta daha iyi anlaşılabilir. Harvard'tan bir profesöre Princeton'a gelmesi için ödenek verilmişti; yazıyla sordu:

"Görevlerim nedir?"

Şöyle yanıtladım: "Göreviniz yok, sadece olanaklarınız var."

Yetenekli, genç bir matematikçi, Princeton'da bir yılını tamamlamasının ardından vedalaşmak için geldi. Ayrılmak üzereyken şöyle dedi:

"Belki geçirdiğim bu yılın bana ne ifade ettiğini bilmek istersiniz."

"Tabii," diye yanıtladım.

Bunun üzerine şöyle devam etti: "Matematik çok hızlı gelişiyor; literatür oldukça geniş. Doktora derecemi almamın üstünden tam on yıl geçti. Bir süre konumla ilgili gelişmeleri izlemeyi sürdürebildim; ancak son zamanlarda bunu yapmak benim için giderek daha zor ve belki de sonu belirsiz bir hal almıştı. Şimdi, buradaki bir yılın ardından, artık perdeler kalktı; oda aydınlık, pencereler açık. Aklımda kısa süre içinde yazacağım iki makale var."

"Bunu yapmak ne kadar sürecek?" diye sordum.

"Beş yıl, belki on."

"Ya sonra?"

"Geri geleceğim."

Üçüncü örnek, yakın zamanlarda vuku buldu: Batı'nın büyük üniversitelerinden bir profesör geçen aralık ayının sonunda Princeton'a geldi. Çalışmasını Princeton Üniversitesi'nden Profesör Morey'le beraber sürdürmeyi tasarlamıştı; ancak Morey, Enstitü'den Panofsky ve Swarzenski'yle görüşmesinin iyi olabileceğini belirtti. Şimdi üçüyle beraber çalışıyor.

Geçenlerde, "Sanıyorum önümüzdeki ekime kadar kalacağım," dedi.

"Yaz ortası sıcağı bunaltıcı oluyor," dedim.

"Sıcağı fark etmek için fazla meşgul ve fazla mutlu olacağım," dedi.

Demek ki özgürlüğün getirdiği şey durağanlık değil, olsa olsa aşırı çalışma tehlikesidir. Bir İngiliz üyenin eşi bana geçenlerde şöyle sordu:

"Herkes böyle sabahın ikisine kadar mı çalışıyor?"

Şimdiye dek Enstitü'nün kendi binası olmadı. An itibarıyla, bünyesindeki matematikçiler Fine Hall'da Princeton matematikçilerinin misafiri; beşeri bilimcilerin bazıları McCornick Hall'da Princeton beşeri bilimcilerinin misafiri, diğerleri kentin farklı yerlerine dağılmış binalardaki ofislerde çalışıyor. İktisatçılar şu an The Princeton Inn'in bir süitini işgal ediyor. Benim mekânım da Nassau Caddesi'nde, esnaf, dişçi, hukukçu, kayropraktist ve yerel yönetim anket çalışması ile nüfus araştırması yürüten Princeton'dan araştırmacı grupları arasında çalıştığım bir ofis binasında. Yani, Rektör Gilman'ın altmış küsur yıl önce Baltimore'da kanıtladığı gibi, taş ve tuğlanın pek bir önemi yok. Yine de birbirimiz arasında gündelik

dostane ilişkilerden mahrum kalıyoruz, ama neyse ki kurucuların inşa edeceği Fuld Hall adlı bina sayesinde bu kusuru gidermek üzereyiz. Ancak resmiyet bunun ötesine gitmemeli. Enstitü'nün büyümemesi, küçük kalması gerek. Enstitü kadrosu serbestlik ve güvenlik talep etmeye devam etmeli, bürokratik örgütlenme ve rutinlerden uzak olmalı ve son olarak, Princeton Üniversitesi'nde bulunan veya uzak yerlerden gelen araştırmacılarla dostane bağlantılar kurmaya devam etmeli. Bu araştırmacılara birkaç örnek: Kopenghag'dan Niels Bohr, Berlin'den von Laue, Roma'dan Levi-Civita, Strazburg'dan Andre Weil, Cambridge'ten Dirac ve G. H. Hardy, Zürih'ten Pauli, Leuven'den Lemaître, Oxford'tan Wade-Gery; Harvard, Yale, Columbia, Cornell, John Hopkins, Chicago, Kaliforniya, ve diğer öğrenim merkezlerinden pek çok Amerikalı.

Kendimize vaatlerde bulunmuyoruz; ama faydasız bilginin engelsizce peşine düşülmesinin geçmişte olduğu gibi gelecekte de sonuçsuz kalmayacağı umudunu besliyoruz. Yine de bir an için dahi olsa, Enstitü'yü bu tür bir temele dayandırarak savunmuyoruz. Enstitü, tıpkı şairler ve müzisyenler gibi, arzu ettikleri biçimde hareket etme hakkını

kazanmış ve en çok da bunu yapma olanağına sahip olduklarında başarı elde eden araştırmacılar için bir cennet gibidir.

FAYDASIZ BİLGİNİN FAYDASI

ABRAHAM FLEXNER

TÜRKÇELEŞTİREN: MEHMET ALBAYRAK

Albert Einstein, Carl Friedrich Gauss, James Clark Maxwell neden hâlâ yaşayan efsaneler olarak adlandırılıyor? Günlük yaşantımıza en ufak katkısı olmayan kuramların bize ne faydası var? Oysa pek çok buluşun temeli, ne işe yaradığı bilinmeyen, yararsız bilgi niteliğindeki bir başka keşfe dayanır. İleri Araştırmalar Enstitüsü'nün kurucusu Abraham Flexner'in 1939 tarihli, zamanının çok ötesindeki makalesi *Faydasız Bilginin Faydası*, şu an Enstitü'nün başkanlığını yürüten Robbert Dijkgraaf'ın özgür düşünce ve merak temelli engelsiz araştırma üzerine yazdığı önsözle sunuluyor.

Düşünce özgürlüğü, bilginin ilerlemesinde sadece bir araç değildir, demokrasi ve hoşgörünün temel unsuru olarak da insan refahı için vazgeçilmez önemdedir. Özgür araştırma, ruhu yüceltir ve aşina olduğumuz şeylere yeni bir açıdan bakmamızı sağlar. Yani, dünyamızı gerçek anlamda değiştirir. Flexner'in ifadesiyle, "İnsan ırkının gerçek düşmanı, haklı ya da haksız olsun, korkusuz ve sorumsuz düşünür değildir. Gerçek düşman, insan zihnini, kanatlarını açmaya cüret edemeyeceği bir kalıba sokmaya çalışan kişidir."

THG
0984973
LFB

Deli Dolu

delidolu.com.tr
delidolukitap
#NE YAPMALI?

ISBN: 978-605-2349-32-8