

UNESCO Bilim Raporu - 2030'a Doğru

Prof. Dr. Adil Denizli

TÜBA Asli Üyesi

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü Biyokimya Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Handan Yavuz

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü Biyokimya Ana Bilim Dalı

Doç. Dr. Nilay Bereli

Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü Biyokimya Ana Bilim Dalı



20 yıldır bilim, teknoloji ve yenilikçiliği (BTY) dünya genelinde düzenli olarak haritalayan UNESCO, son bilim raporunda 2010 yılından bu zamana çağdaş BTY politikasını ve yönetimini şekillendirmeye yardımcı olan sosyo-ekonomik, jeopolitik ve çevresel eğilimlerin perde arkası gelişimlerini özetlemiştir. Beş yılda bir hazırlanan raporlar, kısa vadeli yıllık dalgalanmalar yerine uzun vadeli eğilimlere odaklanmaya olanak vermektedir.

BTY Politikasına ve Yönetimine İlişkin

Temel Etkiler

Jeopolitik olaylar pek çok bölgede bilimi yeniden şekillendirmiştir.

Son beş yıl, 2011'de Arap Baharı, 2015'te İran'la nükleer anlaşma ve 2015 yılında Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) Ekonomik Topluluğu'nun kurulması gibi bilim ve teknoloji açısından önemli etkileri olan büyük jeopolitik değişikliklere tanık olmuştur. İlk bakışta, bu gelişmelerin çoğunun bilim ve teknoloji ile ilgisi yoktur ancak dolaylı etkileri oldukça önemli olmuştur. İnsanların ve hizmetlerin sınır ötesi hareketi için kısıtlamaların kaldırılmasının, bilim ve teknolojiye iş birliğini teşvik ederek gelişmekte olan Asya-Pasifik bilgi merkezini güçlendirmesi beklenmektedir. Yetenekli personelin daha fazla hareketliliği, bölge için bir nimet olmalı ve halihazırda

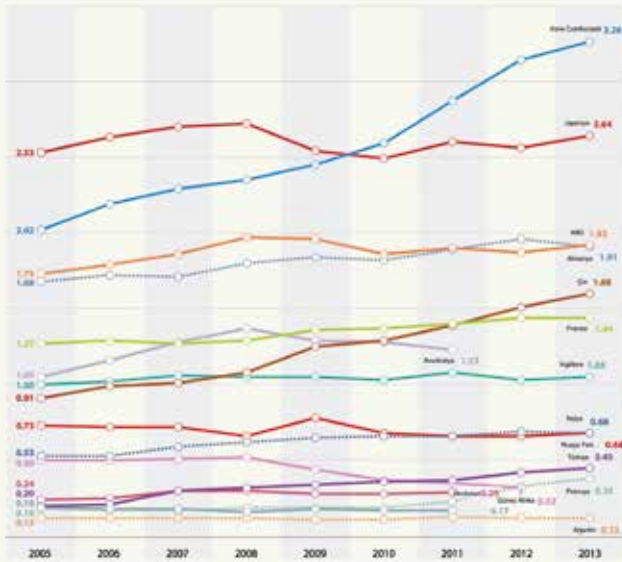
30 üyeye sahip olan ASEAN Üniversite Ağı'nın rolünü artırmalıdır. Sahra altı Afrika'da da bölgesel ekonomik topluluklar bölgenin bilimsel entegrasyonunda giderek büyüyen bir rol oynamaktadır. Çünkü kıtada, 2028 yılına kadar Afrika Ekonomik Topluluğu için zemin hazırlanmaktadır. Hem Batı Afrika Ülkeleri Ekonomik Topluluğu hem de Güney Afrika Kalkınma Topluluğu (SADC), son yıllarda bilim, teknoloji ve yenilikçi girişimler için bölgesel stratejiler benimsemiştir. Kıtada mükemmellik merkezleri ağlarının sürekli olarak geliştirilmesi, bilim insanlarının hareketliliğine ilişkin engeller kaldırılabilirdiği sürece, daha fazla bilimsel hareketliliği ve bilgi paylaşımını teşvik edecektir. Yeni Güney Amerika Birliği, UNASUR, Avrupa Birliği (AB) üzerine modellenerek, 12 üye için ortak bir parlamento ve para birimi kurmayı ve malların, hizmetlerin, sermayenin ve alt kıtanın çevresindeki kişilerin serbest dolaşımını teşvik etmeyi planlamaktadır.

Bilimin beklentilerini artıran çevresel krizler

Doğal ya da insan kaynaklı çevresel krizler, son beş yıl içinde bilim, teknoloji, yenilikçilik politikasını ve yönetimini etkilemişlerdir. Mart 2011'de Fukuşima nükleer felaketinden gelen şok dalgaları Japonya'nın kıyılarından çok daha uzak bölgelere ilerlemiştir. Bu falezet, Almanya'yı 2020 yılına kadar nükleer enerjiyi bırakma konusunda etkilemiş ve diğer ülkelerde nükleer enerji riskleri konusunda tartışmalara yol açmıştır. Resmi istatistikler, 2011 trajedisinin toplumun sadece nükleer teknolojiye değil, bilim ve teknolojiye olan güveni de daha geniş bir oranda sarstığını göstermektedir. Son beş yılda kuraklık, sel ve diğer doğal olaylar üzerine artan endişeler, hükümetlerin felaketlerle başa çıkma stratejileri geliştirmelerine yol açmıştır.

Enerji önemli bir kaygı haline geldi.

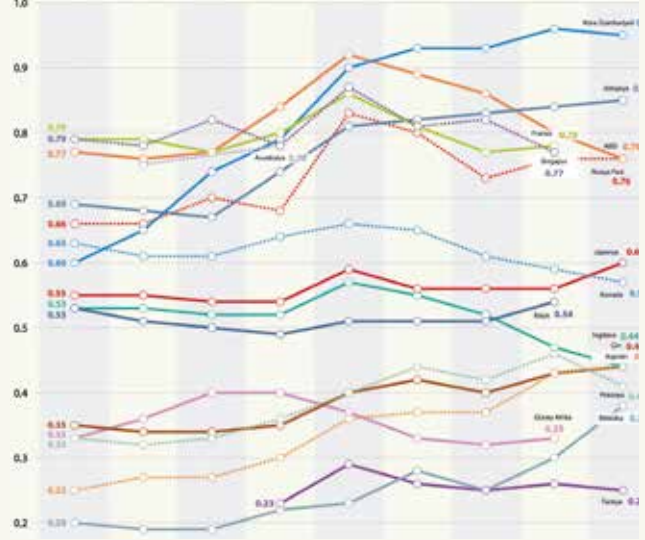
Son yıllarda Avrupa, ABD, Çin, Japonya, Kore Cumhuriyeti ve diğerleri kendi karbon emisyonlarını azaltmak, alternatif enerji kaynakları geliştirmek ve daha fazla enerji verimliliği sağlamak için ulusal düzenlemeleri güçlendirmişlerdir. Enerji, her yerde hükümetlerin önemli bir



kaygısı haline gelmiştir. Hatta şu anda ekonomilerini petrolden elde ettikleri kazançla sağlayan Cezayir ve Suudi Arabistan, enerji çeşitliliğini artırmak için güneş enerjisine yatırım yapmaktadır. Bazı ülkeler, su ve enerji verimliliğini, inşaat, ulaşım verimliliğini artırmak için son teknolojiyi kullanan “yeşil” şehirler geliştirmektedirler.

Çalışan bir büyüme stratejisi arayışı

2009-2014 yılları arasında zor bir geçiş dönemi geçirilmiştir. Bu geçiş, 2008'in küresel mali kriziyle birlikte zengin ülkelerde ciddi bir borç krizi, devam eden canlanma gücünün belirsizliği ve etkili bir büyüme stratejisi arayışı ile damgasını vurmuştur. Birçok yüksek gelirli ülke, yaşlanmakta olan bir toplum (ABD, AB, Japonya vb.) ve kronik düşük büyüme gibi benzer zorluklarla karşı karşıyadır. 2010 yılında Avrupa, kendi büyüme stratejisi olan Avrupa 2020'yi, bölgenin akıllı, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir büyüme ile kucaklayarak krizden çıkmasına yardımcı olmak için benimsemiştir. Strateji krizin yıllardır süren ekonomik ve sosyal ilerlemeyi yok ettiğini ve Avrupa ekonomisinin yapısal zayıflıklara maruz kaldığını vurguluyordu. Bu yapısal zayıflıklar Ar-Ge harcamalarının düşük olması, piyasa engelleri ve bilgi-iletişim teknolojilerinin yetersiz kullanımını içermektedir. Avrupa'nın araştırma ve yenilik için mevcut yedi yıllık çerçeve programı olan Horizon 2020, bu gündemi 2014-2020 yılları arasında sürdürebilmek için şimdiye kadarki en büyük



bütçeyi almıştır. Güneydoğu Avrupa tarafından benimsenen 2020 Stratejisi adası olan Avrupa Birliğinin bakış açısını yansıtmaktadır, ancak bu durumda büyüme stratejisinin temel amacı, ülkeleri gelecekte AB üyeliğine hazırlamak olarak görünmektedir. Japonya, Ar-Ge konusunda dünyanın en büyük yatırımcılarından birisidir ancak son yıllarda sadece 2011'deki üçlü felaket tarafından değil, son 20 yıldır ekonomiyi boğan deflasyona uğramanın başarısızlığı nedeniyle kendine güveni sarsılmış durumdadır. Kore Cumhuriyeti küresel mali krizden kayda değer ölçüde kayba uğramasa da, “yakalama modeli”nin altında bir büyüme göstermiştir. Japonya gibi Çin de hızla yaşlanan nüfus ve azalan doğumlarla yüzleşmektedir. Bu durum uzun vadeli ekonomik kalkınma umutlarını azaltmaktadır. Şimdiye kadar, büyük şirketleri büyüme ve ihracat kazançları için kullanan Kore Cumhuriyeti artık daha girişimci ve yaratıcı olmak için ekonominin yapısını ve fen eğitiminin temellerini değiştirmeyi gerektiren bir süreç için çalışmaktadır.

Son on yılda siyasi liderler arasında Ar-Ge'ye yapılacak büyük yatırımların bilimsel çıktılarla eşleştirilmediği yönündeki bazı endişeler vardır. 2020 veya 2030 yıllarına kadar, birçok düşük ve orta gelirli ülkenin uzun vadeli planlama belgeleri, onları yüksek gelir grubuna taşıyabilecek bir büyüme stratejisi arayışını da yansıtmaktadır. Bu ‘vizyon’ belgeleri: daha iyi yönetim, iş ortamını iyileştir-



Dünyada bilimsel yayınların eğilimi, 2008 - 2014.

13.7%

Yayınlarda en büyük paya sahip olan (%39.3) Avrupalı yazarların yayınlarındaki 2008 ve 2014 arasındaki büyüme

60.1%

Afrikalı yazarların yayınlarındaki 2008 ve 2014 arasındaki büyüme

109.6%

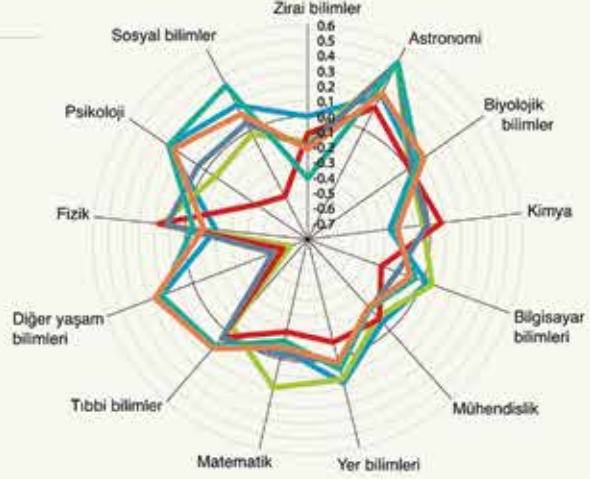
Arap Ülkelerinden yazarların yayınlarındaki 2008 ve 2014 arasındaki büyüme

Çok gelişmiş ekonomilerde bilimsel uzmanlaşma

Fransa matematik uzmanlığında G7 ülkeleri arasında ilk sıradadır

G7 ülkeleri en fazla psikoloji ve sosyal bilimler uzmanlıklarında farklılaşmaktadır

ABD Almanya Kanada
İngiltere Çin Japonya



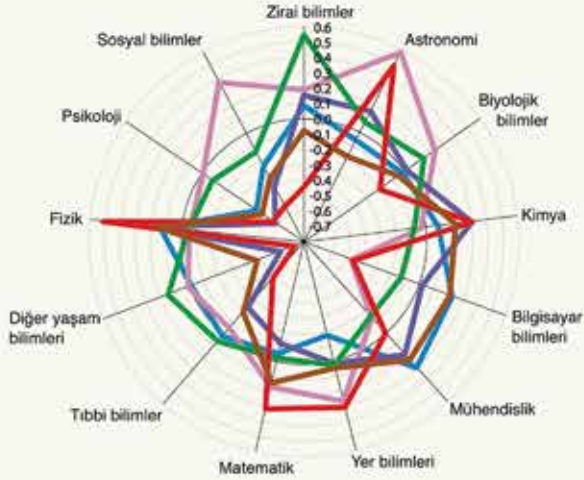
Büyük oranda gelişmekte olan ekonomilerde bilimsel uzmanlaşma

Rusya Federasyonu yer bilimleri, fizik ve matematik alanında ilk sıradadır, ancak yaşam bilimleri alanında diğerlerini izlemektedir

Kore Cumhuriyeti, Çin ve Hindistan mühendislik ve kimyada baskındır

Brezilya ziraat bilimlerde, Güney Afrika astronomide uzmanlaşmıştır

Çin Brezilya Rusya Fed.
Hindistan Kore Cum. Güney Afrika

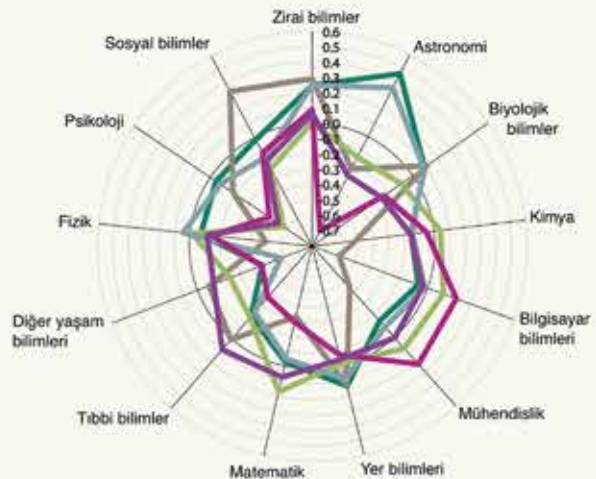


Diğer gelişmekte olan ülkelere ve bölgesel ekonomilerde bilimsel uzmanlaşma

Sahra-altı Afrika ve Latin Amerika ziraat ve yer bilimlerinde benzer yoğunluğa sahiptir

Arap Devletleri en fazla matematiğe en az psikolojiye odaklanmıştır

Türkiye Malezya Meksika
Arap Devletleri Latin Amerika (Brezilya hariç) Sahra-altı Afrika (G. Afrika hariç)



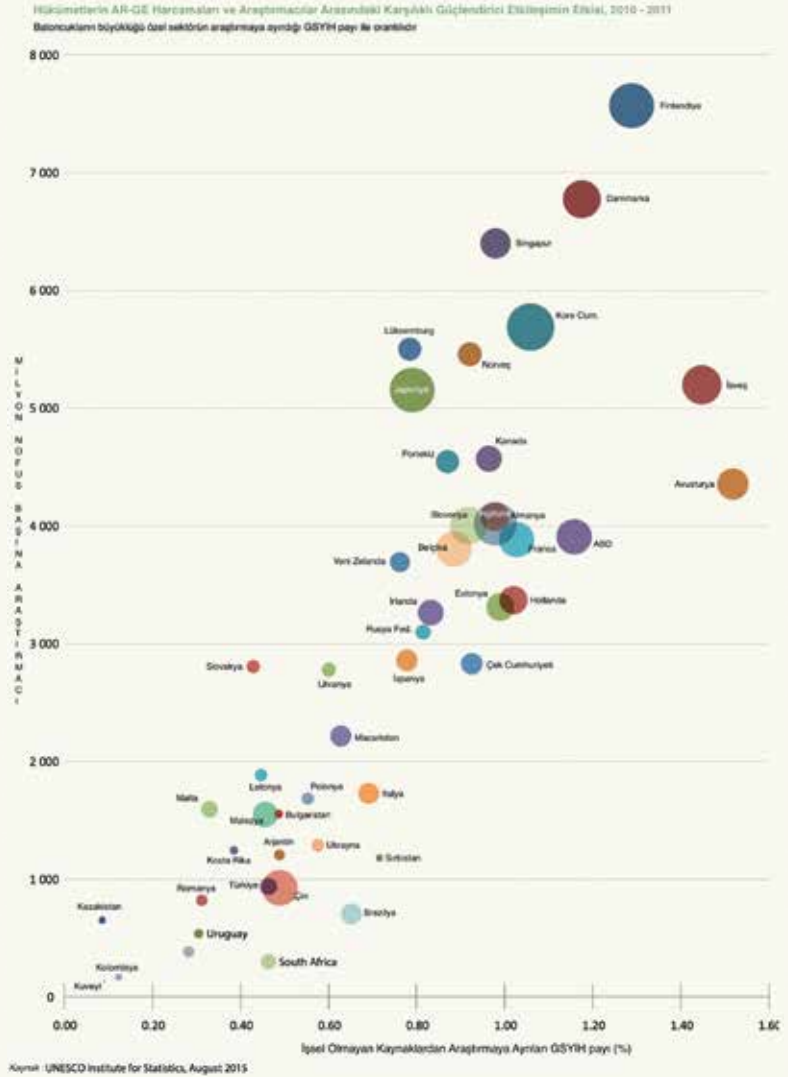
mek ve dinamik bir özel sektörün gelişmesi için yabancı yatırım çekmek; yoksulluk düzeyini ve eşitsizliğini azaltmak ve çevresel sürdürülebilirlik, bu ekonomilerin çoğunun döviz için bağımlı olduğu doğal kaynakları korumak gibi üç noktaya odaklanma eğilimi göstermektedir.

Ar-Ge Harcamalarında Küresel Eğilimler Kriz, Ar-Ge yatırımlarını nasıl etkiliyor?

UNESCO 2010 Bilim Raporu, küresel finansal krizin hemen sonrasında yazılmıştır. Raporun kapsamı, 2002-2007 yılları arasında küresel ekonomik büyüme dönemini içermektedir. Bu raporda Ar-Ge'ye yapılan küresel yatırımın krizden bu kadar güçlü bir şekilde etkilenmeyeceği sonucuna varılmıştır. Dünyada Ar-Ge'ye ilişkin gayri safi yurt içi harcamalar, 2007'de 1 milyar 132 milyon dolar iken 2013'de 1 milyar 478 milyar dolara ulaşmıştır. Bu yatırım, bir önceki döneme (2002-2007) kıyasla kaydedilen % 47'lik artıştan daha az, ancak yine de önemli bir artıştır. Daha- sı, bu yükseliş kriz döneminde gerçekleşmiştir. UNESCO 2010 Bilim Raporunda tartışıldığı gibi, genel olarak Asya ve krizden ilk çıkan Çin, Ar-Ge yatırımlarını göreceli olarak daha yüksek seviyelere çekmiştir. Brezilya ve Hindistan gibi gelişmekte olan diğer ekonomilerde Ar-Ge yoğunluğundaki artışın başlamasının daha uzun sürdüğü görülmektedir. Benzer şekilde, hem Amerika hem de Avrupanın Ar-Ge yoğunluğunu kriz öncesi seviyelerde tutabileceği yönündeki tahmini sadece doğru çıkmamış, aynı zamanda çok muhafazakar bir tahmin olarak kalmıştır.

Kamu araştırma bütçeleri: görüntünün tam aksi

Son beş yılda Avustralya, Kanada, ABD gibi birçok gelişmiş ülkede kamu sektörü tarafından Ar-Ge'ye yatırım geri çekilmiş ve düşük gelirli ülkeler tarafından Ar-Ge'ye artan bir yatırım yapılmıştır. Afrika'da ve diğer ülkelerde modern altyapının geliştirilmesi (hastaneler, yollar, demiryolları vb.) ve ekonomik çeşitlendirme ve sanayileşmenin sağlanması ve nitelikli işçi kitlesi oluşturulması da dahil olmak üzere bilim, teknoloji ve yenilikçiliğe daha fazla yatırım yapılmasının gerekliliği konusunda artan bir farkındalık söz konusudur. Hem kamusal hem de özel sektörler tarafından daha fazla yatırım yapılmasıyla inovasyon merkezleri olan birçok Doğu Afrika ülkesinde Ar-Ge harcamaları artmaktadır. Afrika'nın bilim, teknoloji ve yenilikçiliğe olan yüksek ilgisinin sebebi çoktur. Ancak 2008-2009 küresel finansal krizi kesinlikle bu ilgede önemli bir rol oynamıştır. Yüksek gelirli ülkeler 2008 ve 2009 yıllarında dünyayı sarsan krizden oldukça fazla etkilenmiştir. ABD ekonomisi toparlanmaya devam ederken, Japonya ve AB iyileşme çabasıyla mücadele etmektedir. Son beş yıl içinde Avrupa ülkeleri arasında sadece Almanya'nın kamusal Ar-Ge'ye olan kararlılığı artarak devam etmiştir. Fransa ve İngiltere'de bu kararlılıkta düşüş görülmüştür. Kanada'da olduğu gibi, ulusal araştırma bütçelerine ilişkin baskı, devlet tarafından finanse edilen Ar-Ge yoğunluğunun önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. Özel sektör, kriz boyunca kendi harcama seviyesini korumuştur.



Temel ve uygulamalı bilim arasında ideal denge arayışı

Ülkelerin büyük bir çoğunluğu uzun vadede büyümesini sürdürmek için bilim, teknoloji ve inovasyonun önemini kabul etmektedir. Düşük, orta ve az gelirli ülkeler bunu gelir düzeylerini yükseltmek için kullanmayı, daha zengin ülkeler ise giderek daha rekabetçi bir küresel pazarda gücü kendi ülkelerinde tutmayı ummaktadır. Tehlike, ulusal rekabeti artırma yarışında ülkelerin, 'temel bilim olmaksızın uygulanacak hiçbir bilim olmaz' şeklindeki eski atasözünü görmezden gelmeleri olacaktır. Temel bilimler araştırmaları, ticari ya da diğer uygulamaları doğuran yeni bilgileri üretir. Öyleyse can alıcı soru şudur: Temel bilim ve uygulamalı bilim araştırmaları arasındaki denge nedir?

Çinli liderler, Ar-Ge'ye yaptığı geniş yatırımdan elde edilen getiriden memnun kalmamıştır. Aynı zamanda Çin, son on yılda araştırma harcamalarının yalnızca % 4-6'sını temel araştırmaya ayırmayı tercih etmiştir. Hindistan son yıllarda çok sayıda üniversite kurmuş olsa da, sanayi, bilim ve mühendislik mezunlarının "istihdam edilebilirliği" konusunda sorunlar yaşamaktadır. Temel araştırma yal-

nızca yeni bilgi üretmekle kalmaz; üniversite eğitiminin kalitesine de katkıda bulunur. ABD’de federal hükümet, uygulamalı araştırma ve teknolojik gelişmede öncülüğü sanayiye bırakmış, temel araştırmaları desteklemeyi kendi görevi olarak benimsemiştir. Ülkedeki kemer sıkma politikası ve değişen öncelikleri ile birleşince ABD’nin uzun vadede yeni bilgi üretme kapasitesini etkilemesi riskini ortaya çıkarmıştır. Rusya Federasyonu geleneksel olarak Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payının büyük bir kısmını temel araştırmaya ayırmıştır. Ancak Rus hükümeti, 2012 yılında bir büyüme stratejisi benimsemiş ve, Ar-Ge’ye tahsis edilenden daha büyük bir payı, sanayinin ihtiyaçlarına ayırmıştır. Fonlama sınırlı olduğu için, bu yeniden düzenleme, temel araştırmanın zararına yol açmış ve 2008 ve 2013 yılları arasında Ar-Ge harcamalarının gayri safi yurtiçi hasıla içindeki payı toplamın %26’sından %17’sine düşmüştür. Avrupa ülkeleri ise kronik borç krizine rağmen, temel araştırmalara olan bağlılığını sürdürmüştür. Temel bilimler araştırması için ilk Avrupa finansman birliği olan Avrupa Araştırma Konseyi, Horizon 2020’nin genel bütçesinin %17’sine eşdeğer olarak, 2014-2020 dönemi için 13.1 milyar avroya sahiptir.

Ar-Ge harcamasındaki boşluk daralmaktadır.

Coğrafi olarak, bilgiye yatırımın dağılımı orantılı değildir. Ar-Ge’ye yapılan küresel yatırımın %28’ine sahip olan ABD hala bu alanda egemen ülkedir. Çin, %20’lik yatırımla AB (%19) ve Japonya’nın (%10) önünde ikinci sırada yer almaktadır. Dünyanın geri kalan kısmı küresel nüfusun %67’sini temsil etmekte, ancak Ar-Ge’ye yapılan küresel yatırımın sadece %23’ünü oluşturmaktadır. Kanada ve Birleşik Krallık, Almanya ve ABD gibi araştırmacı sayısında öncü ülkelerle aynı oranı yansıtmış ancak Ar-Ge yoğunluğu daha düşük seviyelerde yer almaktadır. Brezilya, Çin, Hindistan ve Türkiye’nin Ar-Ge veya beşeri sermaye yoğunlukları halen düşük olabilir, ancak Ar-Ge’deki finansal yatırımlarının hacmi nedeniyle, küresel bilgi stoklarına katkısı hızla artmaktadır.

İNSAN SERMAYESİNDE KÜRESEL EĞİLİMLER Araştırmacıları yaygın büyüme, küresel dengede ufak bir değişim

Bugün, dünya çapında yaklaşık 7.8 milyon araştırmacı bulunmaktadır. 2007’den bu yana araştırmacı sayısı %21 oranında artmıştır. Bu çarpıcı büyüme, bilimsel yayınların oldukça artmasına da yansımaktadır. AB, araştırmacı sayısı bakımından %22.2 pay ile dünya lideridir. 2011 yılından bu yana, UNESCO 2010 Bilim Raporu’nun da tahmin ettiği gibi, Çin (%19.1) sahip olduğu araştırmacı sayısı ABD’yi (%16.7) geride bırakmıştır. Japonya’nın dünya payı 2007-2013 yılları arasındaki verilere göre %10.7’den %8.5’e ve Rusya Federasyonu’nun payı %7.3’den %5.7’ye gerilemiştir. Bireysel paylaşımlarında değişiklik olsa da Büyük Beş, hala tüm araştırmacıların %72’sini oluşturmaktadır.

Ülkeler araştırma görevlilerine ve kamu tarafından finanse edilen araştırmalara daha fazla yatırım yaparsa, işletmelerin Ar-Ge’ye yatırım yapma eğilimleri de artar. Elbette, kamu ve özel sektör tarafından finanse edilen araştırmaların farklı amaçları vardır. Ancak ulusal büyüme ve refah için yaptıkları katkılar birbirlerini ne kadar iyi tamamladıklarına bağlıdır. Bu, tüm gelir düzeyindeki ülkeler için geçerlidir, ancak araştırmacı yoğunluğu ve kamu tarafından finanse edilen Ar-Ge yoğunluğu arasındaki ilişkinin belirli bir eşiğin üzerinde güçlü olduğu açıktır.

Önümüzdeki yıllarda, küresel havuzdaki nitelikli araştırmacılar için rekabet büyük olasılıkla yoğunlaşacaktır. Bu eğilim kısmen, tüm dünyadaki bilim ve teknolojiye yapılan yatırım seviyelerine ve bazı ülkelerdeki (Japonya, AB vb.) düşük doğum oranları ve yaşlanan nüfus gibi demografik eğilimlere bağlı olacaktır. Ülkeler, yenilikçi bir çevre kurmak veya korumak için çok yetenekli göçmenleri ve uluslararası öğrencileri cezbetmek ve korumak için daha geniş politikalar hazırlamaktadır.

Son UNESCO Bilim Raporu, her zamankinden daha fazla ülke ve bölgeyi kapsamaktadır. Bu rapor, dünya çapında gelişmenin bir faktörü olarak bilim, teknoloji ve inovasyonun artan kabulünü yansıtmaktadır. UNESCO Bilim Raporunda gözlenen çarpıcı nokta, gelişmekte olan ve düşük gelirli ülkelerdeki bilgi üretimi ve teknolojinin benimsenmesi için Ar-Ge’ye yapılan kamu yatırımlarının öneminin artması ancak bunun aksi bir şekilde Kanada, Birleşik Krallık ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde gözlenen Ar-Ge’ye olan kamu taahhüdündeki düşüştür.

Bilimsel Yayınların Dünyada Dağılımı, 2008 - 2014

	Toplam Yayın		Değişim (%) 2008-2014	Yayınların dünya payı (%)		Milyon nüfus başına yayın		Uluslararası eş yazarlı yayınlar (%)	
	2008	2014		2008	2014	2008	2014	2008	2014
Dünya	1 029 471	1 270 425	23.4	100.0	100.0	153	176	20.9	24.9
Yüksek-gelir ekonomileri	812 863	908 960	11.8	79.0	71.5	653	707	26.0	33.8
Üst-orta gelir ekonomileri	212 814	413 779	94.4	20.7	32.6	91	168	28.0	28.4
Düşük-orta gelir ekonomileri	58 843	86 139	46.4	5.7	6.8	25	33	29.2	37.6
Düşük gelir ekonomileri	4 574	7 660	67.5	0.4	0.6	6	9	80.1	85.8
Amerika	369 414	417 372	13.0	35.9	32.9	403	428	29.7	38.2
Kuzey Amerika	325 942	362 806	11.3	31.7	28.6	959	1 013	30.5	39.6
Latin Amerika	50 182	65 239	30.0	4.9	5.1	93	112	34.5	41.1
Karayipler	1 289	1 375	6.7	0.1	0.1	36	36	64.6	82.4
Avrupa	438 450	498 817	13.8	42.6	39.3	542	609	34.8	42.1
Avrupa Birliği	379 154	432 195	14.0	36.8	34.0	754	847	37.7	45.5
Güneydoğu Avrupa	3 314	5 505	66.1	0.3	0.4	170	287	37.7	43.3
Avrupa Serbest Ticaret Birliği	26 958	35 559	31.9	2.6	2.8	2 110	2 611	62.5	70.1
Diğer Avrupa	51 485	57 208	11.1	5.0	4.5	188	207	27.2	30.3
Afrika	20 786	33 282	60.1	2.0	2.6	21	29	52.3	64.6
Sahraaltı Afrika	11 933	18 014	51.0	1.2	1.4	15	20	57.4	68.7
Afrika Arap Devletleri	8 956	15 579	74.0	0.9	1.2	46	72	46.0	60.5
Asya	292 230	501 798	71.7	28.4	39.5	73	118	23.7	26.1
Orta Asya	744	1 249	67.9	0.1	0.1	12	18	64.0	71.3
Asya Arap Devletleri	5 842	17 461	198.9	0.6	1.4	46	118	50.3	76.8
Batı Asya	22 981	37 946	65.1	2.2	3.0	239	368	33.0	33.3
Güney Asya	41 646	62 468	50.0	4.0	4.9	27	37	21.2	27.8
Güneydoğu Asya	224 875	395 897	76.1	21.8	31.2	105	178	23.7	25.2
Okyanusya	35 882	52 782	47.1	3.5	4.2	1 036	1 389	46.8	55.7
Diğer Gruplamalar									
Az Gelişmiş Ülkeler	4 191	7 447	77.7	0.4	0.6	5	8	79.7	86.8
Tüm Arap Devletleri	14 288	29 944	109.6	1.4	2.4	44	82	45.8	65.9
OECD	801 151	899 810	12.3	77.8	70.8	654	707	25.8	33.3
G20	949 949	1 189 605	25.2	92.3	93.6	215	256	22.4	26.2
Seçilmiş Ülkeler									
Arjantin	6 406	7 885	23.1	0.6	0.6	161	189	44.9	49.3
Brezilya	28 244	37 228	31.8	2.7	2.9	147	184	25.6	33.5
Kanada	46 829	54 631	16.7	4.5	4.3	1 403	1 538	46.6	54.5
Çin	102 368	256 834	150.9	9.9	20.2	76	184	23.4	23.6
Mısır	4 147	8 428	103.2	0.4	0.7	55	101	38.0	60.1
Fransa	59 304	65 086	9.7	5.8	5.1	948	1 007	49.3	59.1
Almanya	79 402	91 631	15.4	7.7	7.2	952	1 109	48.6	56.1
Hindistan	37 228	53 733	44.3	3.6	4.2	32	42	18.5	23.3
İran	11 244	25 588	127.6	1.1	2.0	155	326	20.5	23.5
İsrail	10 576	11 196	5.9	1.0	0.9	1 488	1 431	44.6	53.1
Japonya	76 244	73 128	-4.1	7.4	5.8	599	576	24.5	29.8
Malezya	2 852	9 998	250.6	0.3	0.8	104	331	42.3	51.6
Meksika	8 559	11 147	30.2	0.8	0.9	74	90	44.7	45.9
Kore Cumhuriyeti	33 431	50 258	50.3	3.2	4.0	698	1 015	26.6	28.8
Rusya Federasyonu	27 418	29 099	6.1	2.7	2.3	191	204	32.5	35.7
Güney Afrika	5 611	9 309	65.9	0.5	0.7	112	175	51.9	60.5
Türkiye	18 493	23 596	27.6	1.8	1.9	263	311	16.3	21.6
İngiltere	77 116	87 948	14.0	7.5	6.9	1 257	1 385	50.4	62.0
Amerika Birleşik Devletleri	289 769	321 846	11.1	28.1	25.3	945	998	30.5	39.6

Not: Bazı bölgelerde sayıların toplamı farklı bölgelerden çoklu yazarların katkısı nedeniyle toplam sayıyı aşmaktadır.

Kaynak: Veriler Science Metrix tarafından Thomson Reuters' Web of Science Science Citation Index Expanded'dan UNESCO için derlenmiştir, Mayıs 2015.

Bu belki de son zamanların en önemli eğilimlerinden biridir. UNESCO İstatistik Enstitüsü tarafından son zamanlarda yapılan bir araştırma, Arap Devletleri, Orta Asya, Sahra altı Afrika ve Batı Avrupa'daki öğrencilerin diğer bölgelerdeki akranlarından daha fazla yurtdışında eğitim gördüğünü ortaya koymaktadır. Orta Asya, yurtdışında eğitim gören yüksek öğrenim öğrencilerinin payı olarak Afrika'yı bile geride bırakmıştır.

Bilgi Çağında Eğilimler

AB yayınları hala dünyaya öncülük ediyor.

AB yayınları (%34) hala dünyaya öncülük etmekte ve bunu %25 ile ABD izlemektedir. Bu etkileyici rakamlara rağmen, son beş yılda AB ve ABD'nin küresel yayınlardaki payı düşerken; Çin, yayınlarını neredeyse ikiye katlamış ve dünya toplamının %20'sine ulaşmıştır. On yıl önce, Çin küresel yayınların sadece %5'ini oluştuyordu. Bu hızlı büyüme, yatırım, araştırmacı veya yayın sayısı açısından, Çin araştırma sistemi çağının geldiğini yansıtmaktadır. Bilimsel disiplinlerde ülkelerin göreceli uzmanlıkları büyük farklılıklar göstermektedir. Geleneksel olarak egemen olan bilimsel ülkeler, astronomide nispeten güçlü ve tarım bilimlerinde nispeten zayıf görünmektedir. Bu durum özellikle sosyal bilimler alanında güçlü olan İngiltere için geçerlidir. Fransa'nın bilimsel gücü halen temel bilimlerle dalı olan matematikten geliyor gibi görünmektedir. ABD ve İngiltere, daha çok yaşam bilimleri ve tıp üzerine, Japonya ise kimya üzerine yoğunlaşmaktadır.

BRICS (Brezilya, Rusya Federasyonu, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ülkeleri arasında çarpıcı farklılıklar vardır. Rusya Federasyonu, fizik, astronomi, yerbilimleri, matematik ve kimya alanlarında güçlü bir uzmanlık göstermektedir. Buna karşılık, Çin'in bilimsel üretimi, Çin'in bilimsel çıktı ortalamasının çok altında olduğu psikoloji, sosyal ve yaşam bilimleri hariç, oldukça dengeli bir model göstermektedir. Brezilya'nın nispeten güçlü yönleri tarım ve yaşam bilimleri alanlarındadır. Malezya, beklediği gibi mühendislik ve bilgisayar bilimlerinde uzmanlaşmıştır.

Son beş yılda, ulusal araştırma öncelikleri bakımından birkaç yeni eğilim ortaya çıkmıştır. Bilimsel yayınlarla ilgili verilerin bazıları bu öncelikleri yansıtmaktadır, ancak çoğu zaman disiplinler arasındaki sınıflandırma yeterince ayrıntılı değildir. Örneğin enerji, öncelikli bir meslek haline gelmiş ancak bununla ilgili araştırmalar çeşitli disiplinlere yayılmıştır.

İnovasyon tüm gelir düzeylerini kapsayan ülkelerde meydana geliyor.

UNESCO İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan inovasyon araştırmasına göre, firmaların inovasyon davranışı popüler araştırma alanlarında kümelenme eğilimindedir. Ülkelerdeki patentleme davranışı, inovasyonun etkileri konusunda fikir vermektedir. "Üçlü patentler" terimi aynı buluşun, aynı mucit tarafından ABD, AB ve Japonya'daki patent ofisleri tarafından patentlenmesi anlamına gelmektedir. Üçlü patentler, bir ülkenin küresel düzeyde

teknoloji temelli rekabeti sürdürme eğiliminin bir göstergesidir. Bu konuda yüksek gelirli ekonomilerin genel hakimiyeti göze çarpmaktadır. Kore ve Çin bu üçlü patentlemelerde sıkıntı çeken nadir ülkelerdendir. Dünyanın geri kalan kısmı dünya stoklarının %2'sini oluşturmaktadır.

SONUÇ

Bilim ve araştırmada gelişmekte olan kamu sorumlulukları

Son UNESCO Bilim Raporu, her zamankinden daha fazla ülke ve bölgeyi kapsamaktadır. Bu rapor, dünya çapında gelişmenin bir faktörü olarak bilim, teknoloji ve inovasyonun artan kabulünü yansıtmaktadır. UNESCO Bilim Raporunda gözlenen çarpıcı nokta, gelişmekte olan ve düşük gelirli ülkelerdeki bilgi üretimi ve teknolojinin benimsenmesi için Ar-Ge'ye yapılan kamu yatırımlarının öneminin artması ancak bunun aksi bir şekilde Kanada, Birleşik Krallık ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde gözlenen Ar-Ge'ye olan kamu taahhüdündeki düşüştür. Çoğu Ar-Ge yüksek gelirli ülkelerde gerçekleşirken inovasyon, tüm gelir seviyesindeki ülkelerde cereyan etmektedir. Hiçbir Ar-Ge faaliyeti olmaksızın çok fazla inovasyon yaşanmamaktadır; 2013 yılında UNESCO İstatistik Enstitüsü tarafından yapılan anket, ülkelerin çoğunda firmaların %50'sinden fazlasının Ar-Ge ile ilgisi olmayan inovasyonu getirdiklerini göstermiştir.

Başarılı bir ulusal bilim ve yenilik politikasının oluşturulması çok zor bir görev olmaya devam etmektedir. Bilim ve inovasyon temelli ekonomik kalkınmanın tüm avantajlarından yararlanılması, eğitim, temel bilimler, ticari Ar-Ge, ekonomik yapı koşulları, teknolojik gelişme ve sürdürülebilir (yeşil) teknolojilerin yaygınlaştırılmasının sonuçları dahil olmak üzere bir takım farklı politika alanlarında aynı anda doğru yönde ilerlemeyi gerektirir.

Dikkat çeken bir diğer nokta ise, dünya çapında 7.8 milyon kişi olan araştırmacı sayısındaki hızlı yükseliştir. 2007 yılından bu yana dünya çapında araştırmacı sayısında %21'lik bir artış görülmektedir. Bu büyüme, aynı zamanda bilimsel yayınların artmasına da yansımıştır. Bu durum, bilim insanlarının sınırlı sayıda etki değeri yüksek dergilerde makale yayınlama rekabetini ve en tanınmış araştırma kurumlarında ve üniversitelerde iş bulma konusundaki yarışını önemli ölçüde arttırmıştır. Dahası, bu kurumlar, dünyanın en yetenekli bilim insanlarını kendi bünyelerine çekmek için birbirleriyle yarışmaktadırlar.

Rapor ayrıca, uzun vadeli gıda, su ve enerji güvenliğini sağlamak için, tarımın korunması, afet riskinin azaltılması ve/veya ulusal enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesinde stratejiler geliştirmeye ağırlık verilmesini vurgulamaktadır.

Kaynak

UNESCO Science Report Towards 2030, Unesco Publishing, 2015