

ARAŞTIRMA YAZISI

Bilim ve ekonomi: Türkiye'nin dünyadaki yeri

Science and economy: The place of Turkey in the world

Ferda Nihat Köksoy*, Doğan Gönüllü*, Türker Bulut**, Muzaffer Başak***, Gürsel Remzi Soybir****, Bekir Kuru*****

Amaç: Dünyanın ekonomik ve bilimsel gelişimi incelenerek, Türkiye'nin tüm bilimleri, tıp bilimleri ve özellikle genel cerrahisinin makale üretim özelliklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Yöntem ve Gereç: Dünyadaki bilimsel üretimin seyrini belirlemek üzere, SCI verileri kullanılmıştır. Dünya ekonomisinin ve bilimsel çalışmalarının %90'dan fazlasını üreten 40 ülke (Türkiye dahil) incelemeye alınmıştır. Bu ülkelerin, nüfus, toplam gelir, kişi başına gelir, insani gelişim indeksi, rekabet gücü, inovasyon indeksi, toplam makale, makale başına düşen kişi, toplam atf, makale başına atf ve H-indeksi olmak üzere 11 başlıktaki sıralamalarının ortalamaları alınarak bir ekonomik-bilimsel sıralama (EBS) oluşturulmuştur. A.B.D, nüfusuna tekbül eden 8 Avrupa ülkesi ile; Türkiye ise, ekonomik ve demografik benzerlikleri olan Rusya, Meksika, Mısır ve İnan ile ayrıca karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Dünyada, üretilen makale sayılarında sürekli artış belirlenmesine karşın, atf alımlarında hızlı bir düşme eğilimi saptanmıştır. H-indeksi ($R=0.93$) ve toplam atf sayısının ($R=0.88$), EBS ile çok yüksek oranda korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. A.B.D'nin dünya atf toplamından aldığı pay giderek azalmış; 8 Avrupa ülkesi paylarını artırarak, tüm bilimler ve tıpta A.B.D.'yi geride bırakmıştır. Türkiye'nin makale sayılarının oldukça yüksek olmasına karşın, H-indeksleri ve atf alımlarının ise yetersiz kaldığı gözlenmiştir.

Sonuç: Makalelerin aldığı ortalama atflar, tüm dünyada büyük oranda azalmaktadır. H-indeksi ve toplam atf sayısının, bilimsel üretimin yanı sıra toplumların gelişmişlik düzeylerinin tayininde kullanılabileceği anlaşılmıştır. İnovasyon ve patente, yani niteliksel dönüşüme ihtiyacı olan Türkiye'de, yüksek atf alımı sağlayabilecek düzeydeki çalışmaların siyasi otorite ve bilim kurumları tarafından hedeflenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, ekonomi, bilim, H-indeksi, cerrahi

*Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1.Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye
**İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
***Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Servisi, İstanbul, Türkiye
****Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2.Genel Cerrahi Kliniği, İstanbul, Türkiye
*****Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye

Dr. Ferda Nihat Köksoy
E-posta: ferdakoksoy@yahoo.com

Makale Geliş Tarihi: 07.04.2010
Makale Kabul Tarihi: 10.06.2010

GİRİŞ

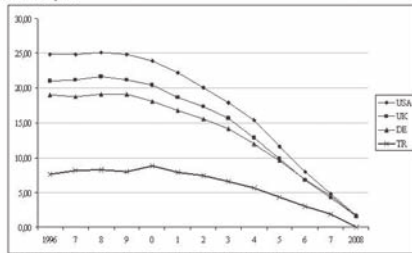
Ülkelerin demografik, sosyal, ekonomik ve bilimsel düzeylerinin değerlendirilebilmesi amacıyla kullanılan indekslerin farklı sıralama sonuçları vermesi, bunların arasındaki ilişkilerin yorumlanması, çeşitli yayınlarda dile getirilmektedir. Bu veri yoğunluğu içinde genel cerrahinin yeri ve etkinliğinin ayrıca değerlendirilebileceği düşünülmüştür. Bu amaçla, tüm değerlendirme indekslerini içeren bir yöntemin araştırılması ve bu yöntemin sonuçları eşliğinde dünyaya bakılarak, Türkiye'nin genel cerrahideki bilimsel durumuna katkı sağlayacak sonuçlara varılması hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

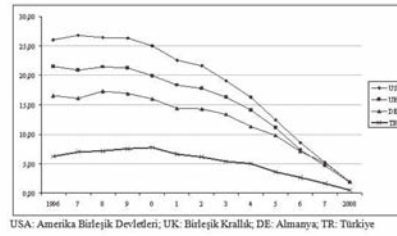
Dünyadaki ve Türkiye'deki bilimsel üretimin seyrini belirlemek üzere, Science Citation Index-Thomson Reuters (SCI) (1)'in 1996-2008 yıllarına ait ve 15.12.2009 tarihinde internette yayınlanmış olan, tüm bilim alanları, tıp bilimleri ve cerrahi-

deki toplam makale sayıları, toplam atf sayıları ve makale başına aldıkları ortalama atf sayıları kullanılmış ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

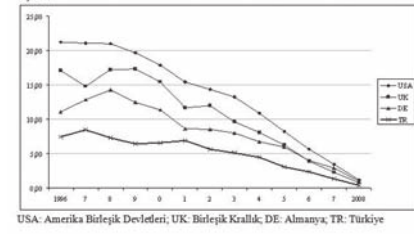
Kullanılan değerlendirme indekslerini irdelemek üzere, önemli bilimsel bir gösterge olarak kabul edilen Hirsch-indeksi (2) (H-indeksi) [bir ülke/kurum/kişinin H-indeksi, onların H sayıda makalesinin $\geq H$ sayıda atf aldığı; kalan makalelerinin ise $< H$ sayıda atfta kaldığını göstermektedir; örneğin ülkemizin H-indeksinin 139 olması, bugüne dek Türkiye'den çıkan tüm bilimlerdeki makaleler içinden 139'unun (her birinin) 139 ve üzerinde atf aldığı, kalanların her birinin ise 139'dan az atf aldığı anlamına gelmektedir] en yüksek olan 40 ülke ele alınmıştır. Bu seçimin nedeni, aralarında Türkiye'nin de olduğu bu ülkelerin, dünya ekonomisinin %90'ını, bilimsel makalelerinin %94'ünü ve atflarının %96,5'ini üretmeleridir.



Şekil 1. H-İndeksi en yüksek 3 ülke ve Türkiye'nin tüm bilim alanlarındaki makalelerinin aldıkları atf ortalama sayıları.



Şekil 2. H-İndeksi en yüksek 3 ülke ve Türkiye'nin tıp alanındaki makalelerinin aldıkları atf ortalama sayıları.



Şekil 3. H-İndeksi en yüksek 3 ülke ve Türkiye'nin cerrahi alanındaki makalelerinin aldıkları atf ortalama sayıları.

Bu ülkelerin, nüfus (3), toplam gelir (4), kişi başına gelir (4), insani gelişim indeksi (5), rekabet gücü (6), inovasyon indeksi (7), toplam makale (1), makale başına düşen kişi (nüfusun makale sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır), toplam atf (1), makale başına atf (1) ve H-indeksi (1) olmak üzere 11 değeri incelenmiştir. Bu değerlerin her birine göre ülkelerin sıralamaları yapılmış, bu sıralama sayılarının ortalamalarına göre yeni bir sıralama [Ekonomik-Bilimsel Sıralama (EBS)] oluşturulmuştur.

Oluşturulan EBS'nın, her bir parametreye ait sıralama ile korelasyonları, Spearman-rho testi ile belirlenmiştir.

A.B.D, nüfusuna (308 milyon) tekabül eden 8 Avrupa ülkesi [H-indeksi sıralamasındaki ilk 7 ülke (B.Krallık, Almanya, Fransa, İtalya, İsviçre, Hollanda, İsveç) ve onları 308 milyona tamamlayan Danimar-

ka] ile; Türkiye ise, ekonomik ve demografik benzerlikleri olan Rusya, Meksika, Mısır ve İran ile ayrıca karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Dünyada ve Türkiye'de bilimsel makale üretimine genel bakış

Dünyada üretilen makale sayılarında sürekli artış belirlenmesine karşın, atf alımlarında hızlı bir düşme eğilimi saptanmıştır (Tablo 1). Dünya nüfusünde %15,5 artış olmasına karşın, bilimsel makale üretimi, 1996'dan 2008'e, yıllar içerisinde tüm dünyaya yaygınlaşmak üzere, toplamda, tıpta ve cerrahide, sırasıyla %80, %69 ve % 81 oranlarında artışlar göstermiştir. Makalelerin toplam atf sayılarında ise, aksine, tüm bilimlerde, tıpta ve cerrahide, sırasıyla %88, %86 ve %90 azalmalar olmuştur. Bu azalma, 2004 sonrasında çok daha belirgindir.

Makale başına atf sayılarında da, toplamda, tıpta ve cerrahide, sırasıyla %94, %92 ve %94 gibi dramatik oranlarda azalma olmuştur (Şekil 1, 2, 3).

Türkiye, 1996-2008 arasındaki makalelerinin %36,8'ini tıp bilimlerinden sağlamıştır. Cerrahi, tıp bilimlerinin %10,7'sini, tüm bilimlerin ise %3,9'unu oluşturmuştur (Tablo 2). Tıp ve cerrahinin toplamdan aldığı paylar, dünya ve H-indeksi en yüksek 10 ülkenin ortalamalarından (tıbbın toplamdaki payı %27,8, cerrahinin tıptaki payı %6,5 ve cerrahinin toplamdaki payı %1,8) oldukça yüksektir.

Makale üretiminde sağlanan %288-387 oranındaki artış dünya artış oranlarından 4-5 kat yüksektir. Bu durum Türkiye'yi, 2008 yılı makale sayısı sıralamasında, tüm bilimlerde 18., tıpta 12. ve cerrahide 6. sıraya çıkarmış olmakla bir-

Tablo 1. Dünyada tüm bilim alanları, tıp ve cerrahide üretilen toplam makale, toplam atf sayıları, makale başına atf ortalamaları ve 1996'dan 2008'e değişim.

(X1000)	Tüm Bilimler			Tıp Bilimleri			Cerrahi			Nüfus (milyon)
	Makale	Atf	A/M*	Makale	Atf	A/M*	Makale	Atf	A/M*	
1996	1.037	19.497	18,8	263	5.224	19,9	16	255	15,6	5,800
1997	1.077	20.114	18,7	266	5.306	19,9	17	257	15,4	
1998	1.096	20.732	18,9	274	5.583	20,4	17	271	15,6	
1999	1.110	20.598	18,6	282	5.661	20,0	18	269	15,2	
2000	1.141	20.248	17,7	289	5.552	19,2	18	244	13,9	
2001	1.152	18.576	16,1	295	5.211	17,7	20	238	12,2	
2002	1.187	17.421	14,7	296	4.893	16,5	20	225	11,3	
2003	1.331	17.784	13,4	333	4.979	14,9	21	211	10,1	
2004	1.402	15.340	10,9	340	4.345	12,8	20	176	8,9	
2005	1.587	13.104	8,3	383	3.868	10,1	24	163	6,9	
2006	1.714	9.874	5,8	419	2.896	6,9	26	117	4,5	+%15,5
2007	1.802	6.324	3,5	427	1.873	4,4	27	76	2,8	
2008	1.862	2.326	1,2	444	716	1,6	29	26	0,9	6.700
Fark	+%80	-%88	-%94	+%69	-%86	-%92	+%81	-%90	-%94	+%15,5

*A/M: Atf/Makale

Tablo 2. Türkiye’de tüm bilim alanları, tıp ve cerrahide üretilen toplam makale, toplam atıf sayıları, makale başına atıf ortalamaları ve 1996’dan 2008’e değişim.

(X1000)	Tüm Bilimler			Tıp Bilimleri			Cerrahi		
	Makale	Atıf	A/M*	Makale	Atıf	A/M*	Makale	Atıf	A/M*
1996	5571	42360	7,60	2342	14481	6,18	208	1546	7,43
2008	22926	14950	0,65	9083	4655	0,51	1012	389	0,38
Fark	+%312	-%65	-%91	+%288	-%68	-%92	+%387	-%75	-%95
1996–2008	170616	821820	6,03	72156	302290	5,14	8513	32270	4,68
% Toplam	%100			%36,8			%3,9 (Tıp Bilimlerinde %10,7)		

Tablo 3. 40 Ülkenin 2008 yılına ait, tüm bilim alanlarındaki H-ineksine göre sıralaması ve incelenen 11 sıralama indeksinin verileri (Türkiye 37.sırada).

Ülke (2008)	Nüfus (bin) (*)	Toplam Gelir (milyon\$) (**)	Kişi Başına Gelir (\$) (**)	İnsani Gelişim İndeksi (***)	Rekabet Gücü (****)	İnovasyon İndeksi (*****)	Toplam Makale (#)	Makale Başına Kişi (#)	Toplam Atıf (#)	Makale Başına Atıf (#)	H-ineksi (#)
A.B.D.	308243	14204322	46716	95,6	100	5,28	366491	841	633530	1,73	1023
B.Krallık	61635	2645593	43088	94,7	76,1	4,82	118831	519	188435	1,59	619
Almanya	81882	3652824	44471	94,7	83,5	4,99	103768	789	164606	1,59	542
Fransa	65073	2853062	45981	96,1	68,1	4,35	78897	825	109561	1,39	497
Kanada	33890	1400091	42030	96,6	88,7	4,63	66662	508	99716	1,50	483
Japonya	127530	4909272	38443	96,0	78,2	4,65	98768	1291	108104	1,09	480
İtalya	60200	2293008	38309	95,1	52,1	3,65	64075	940	89792	1,40	432
İsviçre	7772	488470	64015	96,0	94,1	4,73	25340	307	52864	2,09	422
Hollanda	16578	860336	52321	96,4	87,8	4,64	35327	469	65397	1,85	418
İsveç	9332	480021	52057	96,3	90,5	4,84	22781	410	40117	1,76	372
Avustralya	22094	1015217	47498	97,0	88,9	4,27	46356	477	66492	1,43	368
İspanya	45968	1604174	35204	95,5	57,8	3,81	51780	888	66244	1,28	338
Belçika	10755	497586	46486	95,3	76,0	4,35	19982	538	35102	1,76	323
İsrail	7485	199498	27298	93,5	73,4	4,17	14200	527	20963	1,48	309
Danimarka	5533	342672	62332	95,5	91,7	4,69	12686	436	26265	2,07	303
Avusturya	8355	416380	49900	95,5	79,3	4,46	13961	598	21130	1,51	281
Finlandiya	5353	271282	51062	95,9	88,4	4,57	12409	431	19101	1,54	273
Rusya	141916	1607816	11339	81,7	52,8	2,93	31818	4460	15729	0,49	239
Norveç	4852	449996	94353	97,1	86,6	4,47	10537	460	15321	1,45	238
Çin	1335000	4326187	3263	77,2	76,6	3,59	228337	5847	121886	0,53	237
G. Kore	48333	929121	19115	93,7	68,4	4,73	44002	1098	37772	0,86	224
Brezilya	192252	1612539	8400	81,3	56,9	3,25	33074	5813	24417	0,74	212
Polonya	38101	526966	13823	88,0	53,9	3,15	21036	1811	17070	0,81	208
Y. Zelanda	4316	130693	30617	95,0	79,6	3,97	8888	486	11381	1,28	205
Hindistan	1174410	1217490	1068	61,2	66,5	3,44	49396	23775	33328	0,67	202
Hong Kong	7009	215355	30863	94,4	98,1	4,59	11508	609	12231	1,06	196
İrlanda	4460	281776	63185	96,5	77,0	4,30	7760	575	10711	1,38	192
Tayvan	23070	391351	15500	94,3	75,4	4,41	31121	741	23679	0,76	187
Macaristan	10031	154668	15409	87,9	53,9	3,34	6963	1441	7943	1,14	183
Yunanistan	11260	356796	31749	94,2	50,8	3,17	14151	796	14717	1,04	179
Singapur	4988	181948	37597	94,4	95,7	4,81	10769	463	13087	1,22	166
Çek Cumh.	10477	216485	20760	90,3	66,8	3,64	10575	991	10668	1,01	164
Meksika	107551	1085951	10211	85,4	53,9	3,06	10994	9783	9520	0,87	160
Portekiz	10627	242689	22842	90,9	62,6	3,49	10616	1001	12069	1,14	158
G. Afrika	49321	276764	5685	68,3	52,9	3,41	8142	6058	9378	1,15	158
Arjantin	40134	328385	8235	86,6	43,1	2,74	7769	5166	8247	1,06	153
Türkiye	71517	794228	11105	80,6	53,4	3,24	22926	3120	14950	0,65	139
Şili	17011	169458	10112	87,8	70,9	3,51	4932	3449	5224	1,06	138
Tayland	63390	260693	3869	78,3	70,8	3,40	7154	8861	5777	0,81	115
Slovakya	5417	94957	17565	88,0	63,9	3,59	3691	1468	2702	0,73	110
Toplam	4253000	53986000	-	-	-	-	1748473	-	2245226	-	-
Ortalama	106325	1349650	12694	90,5	72,6	4,03	43712	2477	56131	1,28	291
% Dünya	%63	%90	-	-	-	-	%94	-	%96,5	-	-
Dünya	6700000	60087000	-	-	-	-	1862260	-	2326059	-	-

*Wikipedia3; **World Bank4; ***United Nations Development Program5; ****IMD (International Institute for Management Development, Lausanne, İsviçre)6; *****INSEAD (Institut Européen d'Administration des Affaires – European Institute of Business Administration, Paris, Fransa)7 #SCI (Science Citation Index-Thomson Reuters)1.

Tablo 4. 40 ülkenin 11 indekse göre sıraları ve bunların ortalamalarına göre oluşturulan ekonomik-bilimsel sıralamaya (EBS) göre yerleri (2008).

Ülke (2008)	Nüfus	Toplam Gelir	Gelir/ Kişi	İnsani Gel.ind.	Rekabet Gücü	İnov. ind.	Toplam Makale	Mak / Kişi	Toplam Atıf	Atıf / Mak	H.ind.	Ort.	EBS
A.B.D.	3	1	3	11	1	1	1	21	1	6	1	4,5	1
Almanya	8	4	13	18	12	2	4	18	3	7	3	8,4	2
B.Krallık	12	6	14	18	18	4	3	11	2	7	2	8,8	3
Kanada	19	11	11	3	8	11	7	10	7	11	5	9,4	4
Hollanda	23	16	7	5	10	10	13	7	11	3	9	10,4	5
İsviçre	31	20	6	8	4	7	17	1	12	1	8	10,5	6
İsveç	29	21	9	6	6	3	19	2	13	4	10	11,1	7
Japonya	6	2	17	8	15	9	5	27	6	24	6	11,4	8
Avustralya	21	14	12	2	7	20	11	8	9	14	11	11,7	9
Fransa	10	5	18	7	25	17	6	20	5	16	4	12,1	10
Danimarka	34	26	10	12	5	8	25	4	17	2	15	14,4	11
Belçika	25	19	16	15	19	17	21	13	15	4	13	16,1	12
İtalya	13	7	20	16	38	24	8	23	8	15	7	16,3	13
Norveç	38	22	1	1	11	14	32	5	25	13	19	16,5	14
İspanya	16	10	19	12	30	23	9	22	10	18	12	16,5	14
Avusturya	30	23	8	12	14	15	24	15	20	10	16	17,0	16
Finlandiya	36	30	15	10	9	13	26	3	22	9	17	17,3	17
G. Kore	15	15	22	24	24	6	12	26	14	31	21	19,1	18
Singapur	37	36	2	20	3	5	29	6	28	20	31	19,7	19
Çin	1	3	39	38	17	26	2	36	4	39	20	20,5	20
Hong Kong	33	34	5	20	2	12	27	16	29	25	26	20,8	21
İrlanda	39	28	4	4	16	19	36	14	32	17	27	21,5	22
İsrail	32	35	23	25	21	21	22	12	21	12	14	21,6	23
Tayvan	20	24	29	22	20	16	16	17	19	34	28	22,3	24
Y. Zelanda	40	39	24	17	13	22	33	9	31	18	24	24,5	25
Brezilya	4	8	37	35	31	34	14	35	18	35	22	24,8	26
Hindistan	2	12	40	40	27	30	10	40	16	37	25	25,4	27
Rusya	5	9	32	34	37	39	15	33	24	40	18	26,0	28
Polonya	18	18	31	28	32	37	20	30	23	32	23	26,5	29
Yunanistan	24	25	21	23	39	36	23	19	27	28	30	26,8	30
Portekiz	26	32	26	26	29	29	30	25	30	22	34	28,1	31
Çek Cumh.	27	33	25	27	26	25	31	24	33	29	32	28,4	32
TÜRKİYE	9	17	36	36	35	35	18	31	26	38	37	28,9	33
Meksika	7	13	33	33	34	38	28	39	34	30	33	29,3	34
Tayland	11	31	27	37	23	32	37	38	38	32	39	31,4	35
Macaristan	28	38	30	30	33	33	38	28	37	22	29	31,5	36
Şili	22	37	34	31	22	28	39	32	39	25	38	31,6	37
G. Afrika	14	29	38	39	36	31	34	37	35	21	35	31,7	38
Arjantin	17	27	35	32	40	40	35	34	36	25	36	32,5	39
Slovakya	35	40	27	28	28	26	40	29	40	36	40	33,5	40

*İnov.ind.: İnovasyon indeksi; **H.-ind.: H-indeksi; ***Ort.: Ortalama; ****EBS: Ekonomik-Bilimsel Sıralama.

likte; toplam atıf sayısında, tüm bilimlerde 26., tıpta 25., cerrahide 14. sırada; H-indeksinde ise tüm alanlarda 37., tıpta 36. ve cerrahide 24-26.sırada kalmıştır.

Ülkelerin onbir indeks kullanılarak ekonomik ve bilimsel sıralaması (EBS)

2008 yılına ait toplam 1.862.260 makalenin 1.754.060'ı (%94,2) H-indeksi en yüksek (≥ 110) olan ilk 40 ülke tarafından üretilmiştir. Bu 40 ülke, dünya nüfusunun %63'ünü, ekonomisinin %90'ını ve atıf alımının %96,5'ini oluşturmaktadır (Tablo 3).

Türkiye, kişi başı gelir, insani gelişim indeksi, rekabet gücü indeksi, makale başına düşen kişi, makale başına alınan atıf ve H-indeksi gibi niteliksel 7 indeksin tümünde, 40 ülke ortalamasının altında kalmış olan 8 (%20) ülkeden (Rusya, Brezilya, Hindistan, Meksika, G. Afrika, Arjantin, Türkiye ve Tayland) biridir. Yedi indekste de bu ortalamaların üstünde kalabilen 11 ülkenin (A.B.D., B.Krallık, Almanya, Kanada, İsviçre, Hollanda, İsveç, Avustralya, Belçika, İsrail, Danimarka) 7'si (%63,6) Avrupa ülkesidir.

İncelenen 40 ülkenin 11 değere göre sıralamaları ve bu sıralama sayılarının ortalamalarına göre oluşturulan Ekonomik Bilimsel Sıralama (EBS) listesi Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 3 ve 4'de gösterildiği üzere Türkiye, nüfusta 9., toplam gelirden 17., toplam makalede 18. sırada ve ilk 20'de yer almakta iken, toplam atıfta 26., makale başına düşen kişide 31., rekabet gücü ve inovasyon indeksi'nde 35., kişi başına gelir ve insani gelişim indeksinde 36., H-indeksinde 37. ve makale başına atıf

Tablo 5. EBS ve 11 sıralama sisteminin kendi aralarındaki korelasyonlarının anlamlılık düzeyleri (Sperman's rho testi).

	Nüfus	Toplam Gelir	Kişi Başı Gelir	İnsani Gelişim İndeksi	Rekabet Gücü	İnovasyon İndeksi	Toplam Makale	Makale Başı Kişi	Toplam Atıf	Makale Başı Atıf	H-İndeksi	EBS
Nüfus	-	<0.0001	Negatif	Negatif	Negatif	AD	<0.0001	Negatif	<0.009	Negatif	AD	AD
Toplam Gelir	<0.0001	-	AD	AD	AD	AD	<0.0001	AD	<0.0001	AD	<0.0001	<0.0001
Kişi Başı Gelir	Negatif	AD	-	<0.0001	<0.0001	<0.0001	AD	<0.0001	<0.005	<0.0001	<0.0001	<0.0001
İns.Gel.ind.	Negatif	AD	<0.0001	-	<0.0001	<0.0001	AD	<0.0001	<0.002	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Rekabet Gücü	Negatif	AD	<0.0001	<0.0001	-	<0.0001	AD	<0.0001	<0.02	<0.0001	<0.002	<0.0001
İnov.indeksi	AD	AD	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-	<0.02	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Toplam Mak.	<0.0001	<0.0001	AD	AD	AD	<0.02	-	AD	<0.0001	AD	<0.0001	<0.0001
Mak.Baş.Kişi	Negatif	AD	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	AD	-	<0.04	<0.0001	<0.001	<0.0001
Toplam Atıf	<0.009	<0.0001	<0.005	<0.002	<0.02	<0.0001	<0.0001	<0.04	-	<0.005	<0.0001	<0.0001
Mak.Baş Atıf	Negatif	AD	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	AD	<0.0001	<0.005	-	<0.0001	<0.0001
H-İndeksi	AD	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.002	<0.0001	<0.0001	<0.001	<0.0001	<0.001	-	<0.0001
EBS	AD	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	-

*İns.Gel.ind.:İnsani Gelişim indeksi; İnov.indeksi: İnovasyon indeksi; Mak.: Makale; AD:Anlamli Değil; Negatif: Varolan korelasyon olumsuz yöndedir.

Tablo 6. A.B.D. ve 8 Avrupa ülkesinin, 1996–2008 ve 2008 dönemlerinde dünya atıflarından aldığı paylar.

	Tüm Bilimler				Tıp Bilimleri				Cerrahi			
	1996–2008	%	2008	%	1996–2008	%	2008	%	1996–2008	%	2008	%
A.B.D.	72.315.171	35,8	633.530	27,2	21.545.323	38,4	216.396	30,2	1.084.990	42,9	9.219	35,8
8-Avrupalı	63.795.392	31,6	737.037	31,7	18.543.037	33,0	248.672	34,7	719.084	28,3	8.018	31,1
Dünya	201.937.886	100	2.326.335	100	56.106.719	100	715.678	100	2.539.895	100	25.746	100

Tablo 7. Türkiye ve makale sayısında bir alt sırasındaki ülkenin, H-İndeksleri ve atıf sayıları açısından karşılaştırılmaları.

		Türkiye	İsrail	İsveç	Kanada
Tüm Bilimler	H-İndeksi	139	309		
	Toplam Atıf	821820	2037712		
Tıp Bilimleri	H-İndeksi	96		278	
	Toplam Atıf	302290		1267870	
Cerrahi	H-İndeksi	40			93
	Toplam Atıf	32270			90823

alımında 38. sırada olmak üzere, ortalama 33.lük ile son 10 ülke arasına yerleşmektedir. Oluşturulan EBS'nın, diğer sıralama sistemleriyle olan ilişkisi, Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablodan anlaşılacağı üzere, toplam atıf sayısı 11, EBS ve H-İndeksi ise 10'ar (nüfus hariç) sıralama sistemi ile anlamlı korelasyon göstermişlerdir. Aynı zamanda EBS, H-İndeksi ile $R=0.93$ (%95 Güven Aralığı: 0.87–0.96) ve toplam atıf sayısı ile $R=0.88$ (%95 Güven Aralığı: 0.78–0.93) oranlarında çok yüksek korelasyonlar göstermiştir.

Bilimsel üretimde dünya liderliği değişiyor mu?

Bu bulgudan yola çıkılarak, toplam atıf ve H-İndeksi bakımından irdeleme yapıldığında, A.B.D.'nin tüm yılları kapsa-

arak oluşan H-İndeksi açısından bariz üstünlüğü (A.B.D: tüm bilimlerde 1023, tıpta 686, cerrahide 197; ikinci sıradaki B.Krallık: sırasıyla 619, 436, 115) vardır. Fakat toplam atıflara bakıldığında, A.B.D.'nin 1996–2008 döneminde aldığı payın, 2008'de önemli ölçüde azalması; buna karşın, 8 Avrupa ülkesinin paylarındaki artış dikkate değer bulunmuştur (Tablo 6).

A.B.D.'nin 1996–2008 arası dönemde aldığı atıfların dünya toplamına oranı, 2008'de, tüm bilimlerde %8,6, tıpta %8,2 ve cerrahide %7,1 azalmış; 8 Avrupa ülkesinin ise tüm bilimlerde %0,1, tıpta %1,7 ve cerrahide %2,8 artarak, sayısal ve oransal olarak tüm bilimlerde ve tıpta %4,5 fazlasıyla A.B.D.'yi geride bırakmıştır.

Ayrıca Avrupa ülkeleri, nüfus hariç tüm sıralama sistemlerindeki ilk 10, 20 ve 40 ülkenin yarısından çoğunu oluşturmaktadırlar. Çin ve Rusya, dünyadan aldıkları paylar ve H-İndeksleri bakımından, yukarıdaki ülkelerden çok gerilerde bulunmaktadır.

Türkiye'nin benzer sayıda makale üreten ülkelerle karşılaştırılması

Toplam makale sayısı açısından oldukça iyi bir düzeyde olan Türkiye, 1996–2008 arası makale sayısı sıralamasında bir alt sırasında yer alan ülkelerin H-İndeksleri ve atıf sayılarıyla karşılaştırıldığında, ülkemiz aleyhine sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Tablo 7).

Makale sayıları açısından önünde yer aldığı ülkeler, H-İndeksi ve atıf sayıları açısından Türkiye'ye 2,2–4,2 kat üstünlük sağlamaktadırlar.

Bilim üreten kurumların dünyadaki dağılımı

H-İndeksine göre ilk sıralarda yer alan ve irdelediğimiz 40 ülke, aynı zamanda, SCI'nın bilimsel sıralamasındaki ilk 50 kurumun (8) en az birine sahiptir ve listenin %99'unu ellerinde bulundurmaktadırlar (Tablo 8).

Kurum sayılarına göre ülkelerin sıralanması ile toplam atıf sayısı ($R=0.96$) (%95 Güven Aralığı: 0.92–0.98) ve H-İndeksi

Tablo 8. SCI'nin bilimsel sıralamasındaki ilk 500 kurumun ülkelere göre dağılımı.

Ülke	Kurum Sayısı			Toplam Atf		H-indeksi	
	Sayı	Kümülatif	Sıra	Sayı	Sıra	Sayı	Sıra
A.B.D.	155	%31,0	1	633530	1	1023	1
Almanya	40	%39,0	2	164606	3	549	3
Çin	35	%46,0	3	121886	4	237	20
B.Krallık	29	%51,8	4	188435	2	619	2
Japonya	27	%57,2	5	108104	6	480	6
Kanada	22	%61,6	6	99716	7	483	5
İtalya	22	%66,0	6	89792	8	432	7
Fransa	18	%69,6	8	109561	5	497	4
İspanya	15	%72,6	9	66244	10	338	12
Hollanda	13	%75,2	10	65397	11	418	9
İsveç	11	%77,4	11	40117	13	372	10
G.Kore	11	%79,6	11	37772	14	224	21
Avustralya	10	%81,6	13	66492	9	368	11
İsviçre	7	%83,0	14	52864	12	422	8
Tayvan	7	%84,4	14	23679	19	187	28
Brezilya	7	%85,8	14	24417	18	212	22
Belçika	6	%87,0	17	35102	15	323	13
İsrail	5	%88,0	18	20963	21	309	14
Hong Kong	5	%89,0	18	12231	29	196	26
Finlandiya	4	%89,8	20	19101	22	273	17
Danimarka	4	%90,6	20	26265	17	303	15
Avusturya	4	%91,4	20	21130	20	281	16
Yunanistan	4	%92,2	20	14717	27	179	30
Norveç	3	%92,8	24	15321	25	238	19
Singapur	3	%93,4	24	13087	28	166	31
Portekiz	3	%94,0	24	12069	30	158	34
Polonya	3	%94,6	24	17070	23	208	23
Hindistan	3	%95,2	24	33328	16	202	25
Y. Zelanda	2	%95,6	29	11381	31	205	24
İrlanda	2	%96,0	29	10711	32	192	27
Çek Cumh.	2	%96,4	29	10668	33	164	32
Arjantin	2	%96,8	29	8247	36	153	36
TÜRKİYE	2	%97,2	29	14950	26	139	37
Meksika	2	%97,6	29	9520	34	160	33
Rusya	2	%98,0	29	15729	24	239	18
Slovakya	1	%98,2	36	2702	40	110	40
Macaristan	1	%98,4	36	7943	37	183	29
Şili	1	%98,6	36	5224	39	138	38
Tayland	1	%98,8	36	5777	38	115	39
G.Afrika	1	%99,0	36	9378	35	158	35

*Sadece, Hacettepe Üniversitesi (357.sırada) ve Ankara Üniversitesi (427.sırada) ilk 500 kurum arasında yer alabilmektedir.

(R=0.82) (%95 Güven Aralığı: 0.70-0.88) sıralamalarının, yine çok yüksek oranlarda korelasyon gösterdiği saptanmıştır (Tablo 8). Yani, toplam atf sayısı ve H-indeksi sıralamaları, ülkelerin bilimsel kurum niteliklerini de büyük oranda tahmin etme şansı sağlamaktadır. Türkiye, 2 kurumu (357. Hacettepe ve 427. Ankara Üniversiteleri) ile hem kurumlar listesinin hem de ülkeler sıralamasının yine son sıralarında yer almaktadır.

SCI ilk 500 kurum listesine girebilen kurum sayısının, ülkelerin gelişkinliğinin diğer bir göstergesi olabileceği anlaşılmıştır

Türkiye'nin seçilmiş bazı gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırılması

Özellikle Batı ülkelerine göre ve niteliksel veriler açısından geri sıralarda bulunan Türkiye ve onun ekonomik veya demografik konumuna yakın ülkelerin (Rusya, Meksika, Mısır ve İran), tüm bilimler, tıp bilimleri ve cerrahiye ait 1996-2008 arası ve 2008 verileri ve karşılaştırmaları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tüm bilimlerde, toplam atf sayısında Rusya'nın ardından 2. sırada olan Türkiye, H-indeksi açısından 3. sırada yer alabilmiş, makale başına atf sayısında ise sadece Mısır'ın önünde yer alabilmiştir.

Tıp bilimlerinde, toplam atf sayısında Meksika'ya 2,5 kat üstünlük sağlayarak ilk sırayı alan Türkiye, ondan düşük H-indeksine sahiptir ve makale başına atıfta son sırada kalmıştır.

Cerrahide ise, toplam atf sayısında Meksika'ya 7,4 kat üstünlük sağlayarak ilk sırayı alan Türkiye, ancak ondan 1,4 kat H-indeksi elde edebilmiş ve makale başına atf bakımından sadece İran'dan daha yüksek bir ortalama sağlayabilmiştir.

TARTIŞMA

Dünyada bilimsel makale üretimi, 1996-2008 döneminde, 1,8 katına yükselmiş;

Tablo 9. Türkiye, Rusya, Meksika, Mısır ve İran'ın, 1996-2008 arasındaki bilimsel verileri.

Ülke (96-08)	Tüm Bilimler				Tıp Bilimleri				Cerrahi			
	Makale	Atf	A/M*	H-İnd	Makale	Atf	A/M*	H-İnd	Makale	Atf	A/M*	H-İnd
Rusya	405278	1778817	4,42	239	13199	81156	6,17	95	272	2045	8,75	25
Meksika	95770	658587	7,93	160	17025	123057	7,84	100	738	4383	6,44	29
Mısır	47344	224421	5,31	91	6948	43025	7,49	63	543	2299	6,07	20
İran	67766	236448	6,24	80	12889	35287	5,57	49	850	1826	3,81	15
Türkiye	170616	821820	6,03	139	72156	302290	5,14	96	8513	32270	4,68	40

*A/M: Makale başına ortalama atf sayısı; H-İnd: H-indeksi

buna karşın, toplam atıf sayısı 8,3' de birine inmiş, bunlara paralel olarak makale başına atıf sayısı 15' de birine düşmüştür. Bu durum, makale üretiminin tüm dünyada yaygınlaşması, son yıllara ait makalelerin atıf alabilmeleri için geçen sürenin kısalığı ve son yıllarda SCI-Expanded kapsamına çok sayıda derginin kabulü ile izah edebilmesinin ötesine geçecek kadar dramatikdir. Atıf yapılabilecek düzeyde bilgi/çalışma üretimi giderek azalmaktadır.

Türkiye'nin 1996-2008 döneminde makale üretiminde sağladığı artışlar, dünya artış oranlarından 4-5 kat yüksek düzeydedir. Buna karşın, Türkiye'nin bu dönemde makale başına atıf alımında, tüm bilimlerde Eritre'nin (233 ülkede 164.), tıpta Kongo'nun (222 ülkede 179.) ve cerrahide Tanzanya'nın (168 ülkede 100.) gerisinde kalması ve benzer halin 2008 yılında da devam ediyor olması dikkate değerdir. Bu üç ülkenin kişi başına gelirleri sırasıyla 350, 2500 ve 500 USD iken; toplam gelirden G-20 ülkeleri arasında (17.sırada) yer alan Türkiye'nin kişi başına gelirinin 11000 USD olması, sorunun ciddiyetini ortaya koyar niteliktedir.

H-indeksi en yüksek olan 40 ülke listesinde 37.likle de olsa yer alabilen tek Müslüman ülke, Türkiye'dir. Buna karşın, nitelik ölçütü olan 7 sıralama indeksinin tamamında 40 ülke ortalamasının altında kalması ve Ekonomik Bilimsel Sıralama'da (EBS) 33. olabilmesi, Türkiye'nin nitelik sorununu ortaya koymaktadır. Bu ortalamaların hepsinin üstünde kalabilen 11 ülke'nin 7'sinin Avrupa ülkesi olması kayda değerdir.

İncelenen 11 indeksten biri hariç tümü birbirini ile doğru orantılı bir ilişki göstermektedir. Yalnızca nüfus, diğer 10 kriterden beşi (kişi başı gelir, insani gelişim indeksi, rekabet gücü, makale başı kişi, makale başı atıf) ile ters orantılı ilişkide bulunmuştur. Nüfus ile toplam gelir, toplam makale ve toplam atıf sayısı arasında ise doğru orantılı bir ilişki vardır. Nüfus artışının indekslere göre niceliği arttırıcı, niteliği ise azaltıcı etkisi ortaya çıkmıştır.

Yapılan bilimsel çalışmaların niteliksel değerinin büyüklüğü ile elde edilen "yüksek atıf alımı" ve "H-indeksi", EBS

ile çok yüksek korelasyon göstermiş olmalarından dolayı ülkelerin dünyadaki ekonomik-bilimsel düzeylerini değerlendirmekte de kullanılabilir düzeyde ölçütler olarak değerlendirilmiştir.

Buradan yola çıkılarak yapılan irdelemede, A.B.D.'nin tüm yılları kapsayarak oluşan H-indeksi açısından bariz üstünlüğü gözlenmiştir. Toplam atıfların durumuna bakıldığında ise, A.B.D.'nin 1996-2008 döneminde aldığı payın, 2008'de önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir. A.B.D.'nin nüfusuna denk olan 8 Avrupa ülkesinin paylarını artırmaları ile tüm bilim ve tıpta A.B.D.'yi geride bırakmaları, dikkate değer bulunmuştur.

Son dönemin parlayan yıldızları olarak nitelenen 1335 milyon nüfuslu Çin ve 142 milyon nüfuslu Rusya'nın, 1996-2008 döneminde, tüm bilimlerdeki H-indeksleri ve toplam atıflarının 7,7 milyon nüfuslu İsviçre'den; tıp ve cerrahi H-indeksleri ve toplam atıflarının ise Danimarka'dan geride olması çarpıcı bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Çin, 2008 yılında toplam makale sayısında 2., toplam atıf sayısında 4. sıraya yükselmesine rağmen, H-indeksinde tüm bilimlerde 20., tıpta 26. ve cerrahide 27. sırada (Türkiye'den sonra) olmasıyla, halen niteliksel eksikliği ileri düzeyde olan bir yapıyı göstermektedir.

Türkiye, makale sayısı sıralamasında bir alt sırasında yer alan ülkelerin H-indeksleri ve atıf sayılarıyla karşılaştırıldığında, ülkemizin aleyhine (2,2-4,2 kat) sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Benzer şekilde, Türkiye ile aynı H-indeksi değerine sahip olan ülkelerin (tüm bilimlerde Şili, tıpta Rusya ve cerrahide Y. Zelande), bu skorları, yaklaşık olarak dörtte birimiz sayıda makale ve yarı sayımda atıf ile elde etmiş olması, sorunun büyüklüğünü vurgular niteliktedir.

H-indeksi en yüksek 40 ülke, aynı zamanda, SCI'nun bilimsel sıralamasındaki (bu sıralama da toplam atıf sayısı ve H-indeksi sıralamaları ile yüksek korelasyonlar göstermektedir) ilk 500 kurumun %99'unu ellerinde bulundurmaktadırlar. Ayrıca, dünya nüfusunun %9'unu oluşturan A.B.D. ve 8 Avrupa ülkesinin,

yaklaşık olarak, 1996-2008 ve 2008'in toplam atıflarının, H-İndeksi en yüksek olan 15 ülkenin, ilk 500 bilimsel kurumun ve dünya toplam gelirinin %60'ına sahip olmaları, çarpıcı bir durumdur. Bu ülkelerde ortalama 2,2 milyon nüfusa bir kurum denk gelmektedir. Bu ölçüt, 72 milyonluk Türkiye'nin ilk 500'de 32 kurumunun olması anlamına gelirken; Türkiye, Rusya, Meksika, Mısır ve İran ile 1996-2008 dönemi için yapılan karşılaştırmalarında da, Türkiye'nin yüksek atıf alabilecek kapasitedeki çalışmalarının eksikliği, yani "çok makale-az atıf" problemi, açık bir şekilde kendini göstermektedir. Bu eksiklik, Türkiye makalelerinin büyük kısmını (2008'de %40) oluşturan tıpta öncelik arz etmek üzere, ciddi tartışmaları gerektirecek düzeydedir.

Yüksek atıf alımına aday makale üretmenin giderek zorlaştığı dünyada, inovasyon, patent ve uygulama değişikliğine yol açacak düzeyde çalışmaların düzenlenmesi gerektiği açıktır. Ekonomide, bu tarz üretim yerine son dönemlerde finans kazanımlarının ağırlık sağlaması, bu yöntemi en çok kullanan A.B.D.'nin bilimsel üretim hızındaki azalmanın nedeni olarak düşünülebilir. Avrupa'nın, üretim ve ihracat temelli [8 Avrupa ülkesi (3,4 trilyon USD) yaklaşık olarak A.B.D.'nin (1,1 trilyon USD) 3 katı ihracat yapmaktadır] geleneği, şimdilik bu durumun dışında kalabilmesini açıklayabilir.

Toplam makale ve atıf sayısı (niceliksel birikim) açısından iyi bir duruma gelmiş olan Türkiye'nin, etki gücü yüksek dergilerde yayınlanabilecek ve H-indeksini yükseltecek; yani patente veya uygulama değişimlerine yol açabilecek çapta çalışmalara (niteliksel dönüşüme) yönelmesi gerekmektedir.

Gereken dönüşüme, oluşturulacak "bilimsel hedefler (biyoteknoloji, nanoteknoloji, vb.)" ve "kurumların evrensel düzeye yükseltilmesi" kamusal programlarının eşliğinde ulaşılabilir.

Türkiye makalelerinin büyük kısmını üreten tıp alanındaki dernekler ve Türk Cerrahi Derneği, bu hedeflere yönelik kurumlar oluşturarak öncülüğü üstlenebilirler.

SUMMARY

Science and economy: The place of Turkey in the world

Aims: We aimed to provide information on world's economic and academic citation and to find the characteristics of overall, medical and particularly general surgical scientific paper production.

Material and Method: Data form SCI were used in order to determine the progress of scientific production in the world. Forty countries with the highest H-index rank that constituted 90% of the world's economic and scientific production were analyzed. An economic-scientific ranking (ESR) was developed in terms of average ranking of eleven criteria of these countries. Additionally, comparison of proportionate areas like USA versus eight European countries and Turkey vs Russia, Mexico, Egypt and Iran was done.

Results: A tendency of decline in citations per paper was observed despite a constant increase in the number of articles. There was a

considerably high correlation between ESR and H-index and total number of citations. While the proportion of USA in total world citations decreased, eight European countries filled this gap and became leader in medicine and overall in science. Turkey, which has a relatively high rank in the production of scientific articles, is inadequate in terms of the H-index, and new developments are needed. Although the number of publications from Turkey is considerably high, it is observed that H-index and the number of citations are inadequate.

Conclusion: The H-index and total number of citations have been proved to be important in indicating social development, along with scientific productivity. It was concluded that the government and scientific institutions should aim to increase the number of publications that may provide high levels of citations in Turkey that needs innovation and patent formation, i.e. qualificational evolution.

Key Words: Turkey, economics, science, H-index, , surgery

KATKIDA BULUNANLAR

Çalışmanın düşünülmesi ve planlanması:
Ferda Nihat Köksoy

Verilerin elde edilmesi:

Ferda Nihat Köksoy, Türker Bulut, Doğan Gönüllü

Verilerin analizi ve yorumlanması:

Ferda Nihat Köksoy, Gürsel Remzi Soybir, Bekir Kuru

Yazının kaleme alınması:

Ferda Nihat Köksoy, Türker Bulut, Muzaffer Başak

İstatistiksel değerlendirme:

Ferda Nihat Köksoy, Bekir Kuru

KAYNAKLAR

1. <http://www.scimagojr.com>
2. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. PNAS 2005; 102: 16569-72.

3. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_population
4. <http://siteresources.worldbank.org/DATASTATISTICS/Resources/GDP.pdf>
5. http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_EN_Complete.pdf

6. <http://www.imd.ch/research/publications/wcy/upload/scoreboard.pdf?>
7. <http://www.insead.edu/facultyresearch/centres/elab/gii/GII%20Final%200809.pdf>
8. http://www.scimagoir.com/pdf/sir_2009_world_report.pdf