

România în “Science and Engineering Indicators 2014”, III. Numărul relativ de doctorate pe domenii. (Romania in “Science and Engineering Indicators 2014”, III. The relative number of doctorates by field.)

ALEXANDRU DAN CORLAN

Spitalul Universitar de Urgență București, Spl. Independenței nr. 169, 050098, București-35

In 2010, Romanian universities awarded one of the highest number of doctoral titles in the world, by GDP or GERD, comparable, per capita, with the most developed academic systems. Here, we further detail the statistics on doctorates earned in 2010, as reported by SEI-2014, by research field and country. We compare the doctorates' distribution with the distribution of research articles by field.

A large number of doctorates, per capita, were awarded in Romania in the social sciences (fifth in the world), agricultural sciences (world second) and engineering sciences (tenth in the world). The number of doctorates awarded in physical and biological sciences was very small—the last in the EU, with 6 doctorates per million inhabitants; Bulgaria was the second last with 13.

Doctorates and academic articles are the results of the same academic research activities, the content of articles being frequently based on work performed during doctoral studies. They are both indicators of the size and visibility of the academic community in a certain field. Thus, a proportionality is to be expected between the number of earned doctorates and the number of articles.

Romania was outside the range of EU countries, with 32 doctorates per Science Citation Index (SCI) article, measured with the fractional method, in agricultural sciences (397 doctorates in 2010 and 12 articles in 2011), and social sciences (745 doctorates and 23 articles). In engineering sciences, 1032 doctorate titles were awarded in Romania and 283 articles published (3.6 doctorates per article)—second, in the EU, after Slovakia (6.9). For comparison, the doctorates per article indicator for the USA was 0.28 for agricultural, 0.64 for social and 0.5 for engineering sciences. For Bulgaria, these indicators have been 0.96, 7.6 and 1.35 respectively.

In contrast, in physical and biological sciences, 133 doctorates were earned in 2010, while 1020 articles were published from Romania in 2011. The doctorates per article indicator is 0.13, comparable with that in Sweden or New Zealand.

In conclusion, the large number of doctoral titles awarded in Romania in 2010, compared to other countries, was due, in part, to a high excess in fields like agricultural, social and engineering sciences, while a very small number of doctorates are earned in physical and biological sciences, both per capita and relative to the output of the respective fields as measured by the number of SCI articles.

Keywords: SEI-2014, doctorates, Romania, research and innovation system

În prima parte a acestei serii de articole [2], am prezentat câteva statistici privind numărul de titluri de doctor acordate în anul 2010 în diferite țări, raportat la populație, produsul intern brut sau la numărul de articole SCI¹. Din aceste statistici rezultă că, în România, numărul de titluri de doctor acordate a fost relativ mediu pe plan european, raportat la populație, însă

¹Articole Science Citation Index, determinate prin metoda fracționară, prin care se alocă fiecărei țări o fracție a fiecărui articol, proporțional cu numărul de autori din acea țară, metoda folosită în SEI-2014 [1]

foarte mare față de produsul intern brut sau de numărul de articole SCI. Astfel, în România, în medie, la cca 3 titluri de doctor se publică un articol SCI (de către întreaga comunitate științifică din țară) față de o medie de un titlu la un articol în Bulgaria. În aproape toate țările europene, precum și în SUA, Japonia și alte țări dezvoltate academic, se publică de câteva ori mai multe articole SCI decât numărul de titluri de doctor acordate.

Aceste date induc suspiciunea că numărul de doctorate acordate în România este prea mare, în condi-

țiile în care (1) finanțarea cercetării în România este cea mai redusă din Europa, atât în termeni relativi la PIB cât mai ales în termeni absoluți (euro/capita/an) [4] iar (2) proporția elevilor care ating nivelul 5 la testele PISA la matematici sau științe este printre cele mai reduse din Europa [3]. Figura 1 prezintă sintetic situația unor indicatori asociați numărul total de doctorate pentru câteva țări, tabele mai detaliate pentru câțiva dintre aceștia găsindu-se în [2].

Se pune întrebarea cum este distribuit acest posibil exces de doctorate pe domenii ale științei și tehnicii.

1 Date

Pentru a răspunde, am reluat datele din raportul National Science Foundation: "Science and Engineering Indicators 2014" [1] privind numărul de doctorate, pe unele domenii, acordate în 2010 [6] și numărul de articole pe domenii în fiecare an, pe țări [7]–[20], din care am considerat ultimul an pentru care sunt disponibile date, 2011.

Tezele de doctorat și articolele sunt rezultate ale aceluiași activități de cercetare, deseori fiind bazate pe aceleași date. Numărul de teze și numărul de articole exprimă, ambele, dimensiunea subsistemului respectiv de cercetare, trebuind să fie în general proporționale unul cu celălalt, precum și cu numărul de cercetători dintr-un domeniu, volumul finanțării și alți indicatori extensivi.

Principala dificultate a constat în faptul că, în [1], domeniile sunt împărțite întrucâtva diferit pentru articole și pentru doctorate.

Domeniile din [1], pentru articole, sunt: (A1) astronomie [9], (A2) științe agricole [8], (A3) biologie [10], (A4) chimie [11], (A5) știința calculatoarelor [12], (A6) științe inginerești [13], (A7) geostiințe [14], (A8) matematici [15], (A9) medicină [16], (A10) alte științe ale vieții [17], (A11) fizică [18], (A12) psihologie [19], (A13) științe sociale [20]. Aceste domenii sunt disjuncte, în sensul că numărul total de articole (AT) este suma numerelor pe domenii. Pentru doctorate, domeniile sunt: (D1) științe agricole, (D2) științe inginerești, (D3) științe sociale, (D4) matematici și știința calculatoarelor, (D5) științe fizice și biologice, (DSI) toate domeniile științei și ingineriei, (D0) domenii din afara științei și ingineriei (presupunem, domenii umaniste), (DT) toate domeniile. Numărul de doctorate contabilizat la toate științele este $DSI = D1 + D2 + D3 + D4 + D5$. $DT = DSI + D0$ corespunde numărului total. În articolul anterior pe această temă [2] am comparat DT cu AT.

Subdomeniile corespunzătoare categoriilor pentru articole sunt detaliate în anexa 5-25 a raportului

SEI2014 [5]. În particular, științele sociale includ, printre altele, economia și științele politice, iar științele agricole includ exact două subdomenii numite "Dairy and animal sciences" și "Agricultural and food sciences".

Conform [1] capitolul 2, nota 46: "In international degree comparisons, S&E does not include medical or health fields. This is because international sources cannot separate the MD degrees from degrees in the health fields, and the MDs are professional or practitioner degrees, not research degrees." Astfel, doctoratele în medicină nu sunt probabil incluse în DSI.

Am presupus că domeniul D1 corespunde domeniului A2, D2 lui A6 și D3 lui A13 datorita faptului că au aceeași titulatură. Am considerat că DSI corespunde tuturor domeniilor științifice ale articolelor, AT (suma A1... A13), mai puțin A9 (medicina), pentru că niciun alt domeniu din A1–A13 nu poate fi considerat în afara științei și ingineriei (D0).

Pentru România, la domeniul D4 (matematici și știința calculatoarelor) lipsesc date. DSI, pentru România, este suma $D1 + D2 + D3 + D5$.

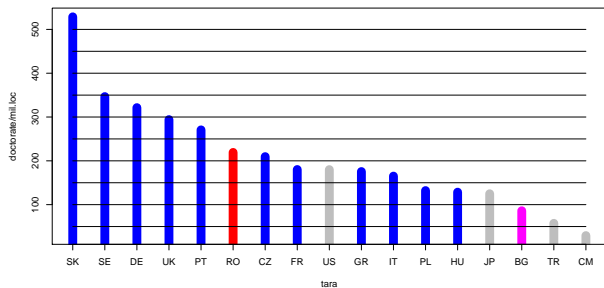
Pentru a ocoli această problemă, am construit un domeniu, NONAIS (domenii ale științei și tehnicii în afara de științe agricole, inginerești și sociale), constând pentru articole în $ANONAIS = (AT - A2 - A6 - A13 - A9)$ și pentru doctorate în $DNONAIS = (DSI - D1 - D2 - D3)$, arii care putem presupune ca ar cuprinde științele naturii, matematica/informatica și psihologia.

Ca o verificare suplimentară, am efectuat o analiză separată a numărului de doctorate în domeniul D5 (științe fizice și biologice) față de numărul de articole științele naturii, fără matematici sau psihologie (A1 astronomie, A3 biologie, A4 chimie, A7 geostiințe, A10 alte științe ale vieții, A11 fizică).

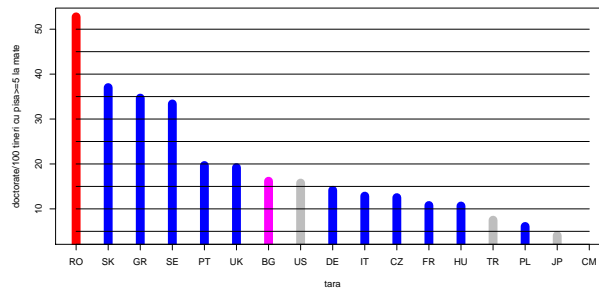
2 Rezultate

Rezultatele detaliate ale numărului de doctorate raportat la populație și la numărul de articole din categoria corespunzătoare se găsesc în tabelele 1–7.

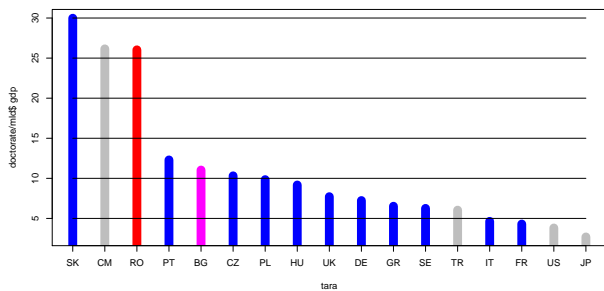
Pentru toate domeniile științifice și inginerești (DSI), în România s-au acordat, în 2010, 106 titluri de doctor la 1 milion de locuitori. Gama de variație a țărilor UE este cuprinsă între Bulgaria (42/mil) și Slovacia (241/mil). Țări similare cu România la acest indicator sunt Belgia (116), Franța (124) și SUA (102). Numărul de doctorate acordate la un articol SCI (DSI/AT) situează România pe primul loc din UE, cu 1.4, imediat deasupra Slovaciei (1.1). Următoarea țară europeană este Bulgaria cu 0.45, apoi Cehia cu 0.36. Cele mai multe țări UE au la acest indicator între 0.1 și 0.2, adică un doctorat în științe



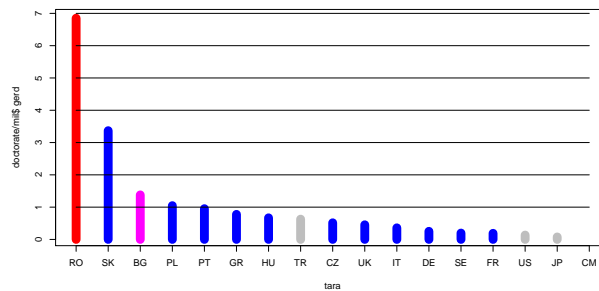
Doctorate la 1 milion de locuitori



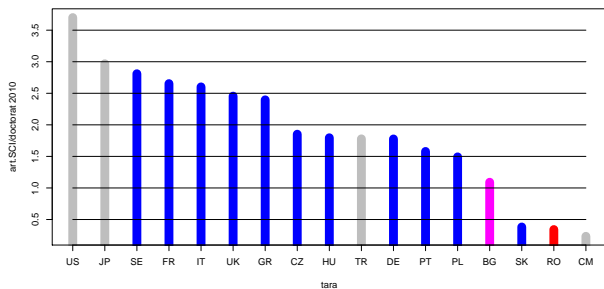
Doctorate la 100 de tineri cu scor PISA ≥ 5 la matematici



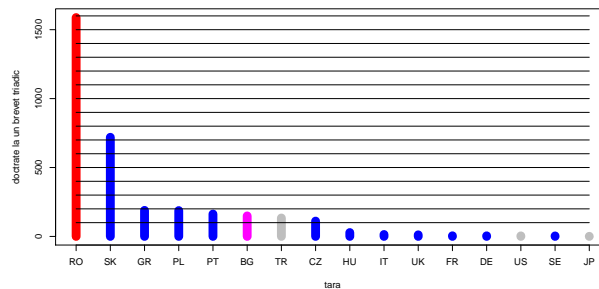
Doctorate la 1 miliard USD PIB



Doctorate la 1 milion USD GERD



Articole SCI la 1 doctorat



Doctorate la 1 brevet triadic

Figura 1: Numărul de titluri de doctor acordate în 2010, din toate domeniile, raportat la câțiva indicatori, pentru unele țări

sau inginerie la 5-10 articole publicate. Pentru SUA, este 0.15 (tabelul 1).

În științe agricole, România a acordat, în 2010, 18 doctorate la 1 milion de locuitori, a doua țară din lume după Slovacia (19), de patru ori mai mult decât Germania (4.93). Alte țări UE au avut acest indicator între 0.2 (Franța) și 13 (Grecia). Mai remarcăm Bulgaria (2) și SUA (3). La un articol SCI în științe agricole, România a acordat cel mai mare număr de doctorate din UE (32.5), similar cu Madagascar (38) și Algeria (28). Celelalte țări UE se încadrează în intervalul cuprins între 0.02 (adică un doctorat la 50 de articole) pentru Franța și 5.9 pentru Slovacia. Remarcăm raportul doctorate/articole în științe agricole în Bulgaria (0.96), Germania (0.49) și SUA (0.285, un doctorat la 3-4 articole) (tabelul 2).

În științe sociale, în România s-au înregistrat 34 de titluri de doctor la 1 milion de locuitori, a treia țară din UE după Marea Britanie (43) și Finlanda (38). Cele mai puține, din UE, au fost în Bulgaria (8.7). În SUA au fost 25. Raportat la numărul de publicații, au fost 32 de doctorate la un articol pentru România, mult în afara distribuției europene, comparabil cu Camerun (35) și Madagascar (32). Celelalte țări UE s-au înscris între 7.6 (Bulgaria) și 0.2 (Croatia) doctorate la un articol în științe sociale. În SUA au fost 0.64 (tabelul 4).

În științe inginerești, România s-a aflat în prima jumătate dintre țările UE după numărul de doctorate la 1 milion de locuitori, cu 47, între Slovacia (103) și Bulgaria (18), dar net mai multe decât în Marea Britanie (40), Germania (31), Japonia (30), SUA (24), Franța (21). România a fost a doua țară din UE, cu 3.6 doctorate la un articol în științe inginerești, după Slovacia (6.9). Franța a acordat 0.4 doctorate la un articol, SUA 0.5 (tabelul 3).

În contrast cu situațiile de mai sus, în celelalte științe (științele naturii și matematici), în România s-au acordat doar 6 doctorate la 1 milion de locuitori, mult mai puține decât în celelalte țări UE, unde au fost finalizate între 13 (Bulgaria) și 94 (Germania). În schimb, raportat la numărul de articole SCI, în România s-a acordat un doctorat în aceste domenii la 0.1 articole (adică 10 articole la 1 doctorat), similar situației din Belgia sau Finlanda. În UE, acest indicator a fost cuprins între 0.08 (Danemarca) și 0.6 (Slovacia), în SUA a fost 0.13 (tabelul 6). Situația este similară dacă ne uităm doar la științele fizice și biologice (tabelul 5).

În domeniile din afara științei și tehnologiei – probabil în disciplinele umaniste, s-au acordat din România 113 doctorate la 1 milion de locuitori, aproximativ la mijlocul distribuției țărilor UE, între Slovacia (287) și Bulgaria (43), mult mai multe decât

în SUA (77), Italia (90) sau Franța (56) (tabelul 7).

3 Concluzii

Numărul foarte mare de doctorate acordate în România, raportat la numărul de articole SCI și la alți indicatori, pare a proveni, cel puțin în parte, din științele agricole, sociale și, într-o măsură, din științele inginerești. Un exces de titluri de doctor ar putea să existe și în domeniile neincluse între cele științifice și tehnice, adică în general în disciplinele umaniste, unde numărul de doctorate per capita îl depășește pe cel din țări ca SUA, Franța sau Italia.

Prin contrast, în România se acordă un număr foarte mic, poate excesiv de mic, de doctorate în științele naturii, 133 în 2010. Raportul între numărul de doctorate și numărul de articole a fost de ordinul a 1:10, similar situației din cele mai performante sisteme naționale de cercetare.

Abrevieri

GDP Gross Domestic Product (produsul intern brut, PIB)

GERD General Expenditures on Research and Development (cheltuielile globale cu cercetarea dezvoltarea ale unui stat, incluzând toate sursele publice și private) ca valoare absolută sau ca procent din PIB, după caz.

SCI Science Citation Index, o listă de reviste alcătuită de Thomson/ISI; SCI este mai selectivă decât Web of Science.

SEI-14, SEI-2014 Science and Engineering Indicators 2014, un raport biennial al 'National Science Foundation of the USA', privind starea cercetării și inovării în SUA și în lume, care include, anexate, tabele detaliate cu date pe care le-am folosit în această lucrare.

PIB produsul intern brut (GDP)

PISA Programme for International Student Assessment, raport biennial bazat pe teste standardizate administrate la fiecare doi ani de Organizarea pentru Cooperare Economică și Dezvoltare, privind capacitatea de operaționalizare a cunoștințelor matematice sau științifice, și capacitatea de comprehensiune a textului scris de către elevi de 15 ani în diverse țări.

Adresa pentru corespondență:
alexandru@corlan.net

Bibliografie

- [1] ***. Science and Engineering Indicators. National Science Foundation. National Center for Science and Engineering Statistics; 2014.
- [2] A D Corlan. Romania în “Science and Engineering Indicators”, 2014. RPSS 4(2) 2015.
- [3] PISA 2012 results. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-snapshot-Volume-I-ENG.pdf>
- [4] Gross Domestic Product on R&D (GERD) <https://www.stat.ee/57298>
- [5] Fields and subfields of S&E publications data, anexa 2-25 din SEI2014 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-25.pdf>
- [6] Earned S&E doctoral degrees, by selected region/country/economy and field: 2010 or most recent year Anexa 2-39 SEI2014 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-2/at02-39.pdf>
- [7] SEI2014, Anexa 5-26 S&E articles in all fields combined, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-26.pdf>
- [8] SEI2014, Anexa 5-27 S&E articles in agricultural sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-27.pdf>
- [9] SEI2014, Anexa 5-28 S&E articles in astronomy, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-28.pdf>
- [10] SEI2014, Anexa 5-29 S&E articles in biological sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-29.pdf>
- [11] SEI2014, Anexa 5-30 S&E articles in chemistry, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-30.pdf>
- [12] SEI2014, Anexa 5-31 S&E articles in computer sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-31.pdf>
- [13] SEI2014, Anexa 5-32 S&E articles in engineering, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-32.pdf>
- [14] SEI2014, Anexa 5-33 S&E articles in geosciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-33.pdf>
- [15] SEI2014, Anexa 5-34 S&E articles in mathematics, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-34.pdf>
- [16] SEI2014, Anexa 5-35 S&E articles in medical sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-35.pdf>
- [17] SEI2014, Anexa 5-36 S&E articles in other life sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-36.pdf>
- [18] SEI2014, Anexa 5-37 S&E articles in physics, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-37.pdf>
- [19] SEI2014, Anexa 5-38 S&E articles in psychology, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-38.pdf>
- [20] SEI2014, Anexa 5-39 S&E articles in social sciences, by region/country/economy: 1997–2011 <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-5/at05-39.pdf>

Tabela 1: Toate domeniile științifice și ingineresti

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Slovenia	241.39	Kirghistan	17.2	302	17.558
Elvetia	217.58	Irak	95.6	1335	13.964
Suedia	199.10	Madagascar	32.7	284	8.685
Finlanda	175.37	Maroc	385.8	2970	7.698
Marea Britanie	173.43	Algeria	599.3	4108	6.855
Austria	158.21	Tadjikistan	18.4	91	4.946
Germania	148.02	Camerun	159.2	505	3.172
Slovenia	147.36	Ucraina	1726.9	4888	2.831
Australia	139.11	Mongolia	24.8	60	2.419
Irlanda	139.05	Uganda	158.2	371	2.345
Danemarca	130.72	Georgia	117.6	202	1.718
Cehia	126.56	Romania	1625.9	2307	1.419
Franta	124.06	Slovenia	1098.8	1314	1.196
Israel	123.50	Armenia	184.6	210	1.138
Belgia	116.37	Rusia	14150.9	15714	1.110
Noua Zeelanda	115.86	Uzbekistan	140.9	118	0.837
Portugalia	114.67	Lituania	457.4	240	0.525
Ucraina	110.36	Mexic	4172.8	1999	0.479
Rusia	110.30	Macedonia	77.3	37	0.479
Canada	109.49	Tailanda	2304.0	1055	0.458
Taiwan	107.41	Bulgaria	650.3	296	0.455
Romania	106.17	Brazilia	13148.1	5470	0.416
Algeria	105.84	Letonia	203.5	73	0.359
SUA	102.38	India	22480.5	7982	0.355
Spania	97.91	China	89894.4	31410	0.349
Grecia	96.51	Croatia	1288.6	421	0.327
Norvegia	95.77	Cehia	4126.5	1345	0.326
Croatia	94.17	Turcia	8328.4	2307	0.277
Maroc	90.03	Portugalia	4621.1	1240	0.268
Corea de Sud	84.93	Ungaria	2289.3	599	0.262
Estonia	84.27	Franta	31685.5	8220	0.259
Islanda	81.93	Germania	46258.8	11989	0.259
Italia	75.21	Austria	5102.5	1301	0.255
Armenia	68.61	Marea Britanie	46035.4	11055	0.240
Lituania	68.46	Slovenia	1239.3	293	0.236
Ungaria	60.39	Filipine	241.3	56	0.232
Japonia	58.19	Grecia	4534.1	1040	0.229
Kirghistan	53.89	Malaiezia	2092.2	479	0.229
Bulgaria	42.75	Irlanda	3186.4	672	0.211
Olanda	42.01	Estonia	514.2	106	0.206
Irak	40.97	Iran	8175.5	1685	0.206
Georgia	40.92	Suedia	9472.9	1936	0.204
Letonia	33.72	Spania	22910.3	4674	0.204
Turcia	28.27	Columbia	726.6	144	0.198
Brazilia	26.99	Finlanda	4877.6	924	0.189
China	23.17	Elvetia	10018.6	1754	0.175
Polonia	22.48	Italia	26503.4	4639	0.175
Camerun	21.83	Argentina	3862.8	662	0.171
Iran	20.84	Taiwan	14809.3	2509	0.169
Mongolia	20.32	Corea de Sud	25592.7	4165	0.163
Chile	18.31	Belgia	7483.9	1216	0.162
Macedonia	17.69	Chile	1979.2	318	0.161
Mexic	16.62	Israel	6096.0	966	0.158
Malaiezia	15.93	Iordania	341.8	54	0.158
Tailanda	15.57	Japonia	47105.7	7396	0.157
Argentina	15.39	SUA	212394.2	32649	0.154
Madagascar	12.24	Australia	20602.6	3131	0.152
Tadjikistan	11.30	Noua Zeelanda	3471.8	510	0.147
Uruguay	10.80	Canada	29113.7	3814	0.131
Uganda	10.33	Uruguay	290.4	36	0.124
Iordania	6.81	Danemarca	6071.3	728	0.120
India	6.46	Panama	66.9	8	0.120
Uzbekistan	4.08	Polonia	7564.2	862	0.114
Liban	3.57	Norvegia	4777.1	493	0.103
Columbia	3.11	Islanda	258.3	26	0.101
Arabia Saudita	2.60	Liban	250.7	21	0.084
Panama	2.22	Arabia Saudita	1491.2	71	0.048
Filipine	0.52	Olanda	15508.3	709	0.046

Tabela 2: Științe agricole

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Slovenia	19.29	Tadjikistan	0.0	28	Inf
Romania	18.27	Ucraina	3.4	334	98.235
Grecia	13.46	Irak	1.8	132	73.333
Cehia	10.26	Armenia	0.2	9	45.000
Japonia	9.21	Rusia	18.6	796	42.796
Australia	7.78	Madagascar	1.5	57	38.000
Ucraina	7.54	Romania	12.2	397	32.541
Croatia	6.49	Algeria	6.5	182	28.000
Rusia	5.59	Mongolia	1.0	13	13.000
Brazilia	5.33	Kirghistan	0.5	6	12.000
Slovenia	5.03	Georgia	2.1	20	9.524
Belgia	4.98	Uganda	9.4	57	6.064
Germania	4.93	Slovenia	17.8	105	5.899
Algeria	4.69	India	523.3	1299	2.482
Finlanda	4.56	Letonia	3.5	7	2.000
Mongolia	4.40	Brazilia	608.3	1081	1.777
Elvetia	4.34	Cehia	95.7	109	1.139
Suedia	4.32	China	1879.4	1973	1.050
Corea de Sud	4.20	Grecia	138.9	145	1.044
Taiwan	4.07	Japonia	1145.4	1170	1.021
Georgia	4.05	Ungaria	41.1	40	0.973
Irak	4.05	Bulgaria	15.6	15	0.962
Ungaria	4.03	Iran	246.5	203	0.824
Irlanda	3.93	Turcia	332.6	254	0.764
Israel	3.84	Croatia	41.5	29	0.699
Spania	3.56	Germania	804.9	399	0.496
Austria	3.53	Mexic	186.5	89	0.477
Tadjikistan	3.48	Lituania	17.2	8	0.465
Marea Britanie	3.37	Marea Britanie	507.8	215	0.423
Letonia	3.23	Corea de Sud	499.8	206	0.412
Estonia	3.18	Columbia	23.9	9	0.377
Islanda	3.15	Tailanda	206.3	74	0.359
Portugalia	3.14	Austria	84.0	29	0.345
Turcia	3.11	Estonia	11.8	4	0.339
SUA	3.08	Israel	100.5	30	0.299
Armenia	2.94	SUA	3441.6	982	0.285
Canada	2.93	Taiwan	336.4	95	0.282
Iran	2.51	Australia	658.0	175	0.266
Madagascar	2.46	Chile	76.5	20	0.261
Lituania	2.28	Iordania	16.1	4	0.248
Bulgaria	2.17	Suedia	174.0	42	0.241
Uganda	1.59	Elvetia	153.8	35	0.228
China	1.46	Belgia	229.3	52	0.227
Noua Zeelanda	1.36	Finlanda	115.2	24	0.208
Chile	1.15	Slovenia	56.7	10	0.176
Tailanda	1.09	Portugalia	216.8	34	0.157
Kirghistan	1.07	Spania	1246.7	170	0.136
India	1.05	Canada	887.7	102	0.115
Mexic	0.74	Irlanda	198.8	19	0.096
Iordania	0.50	Islanda	10.9	1	0.092
Argentina	0.42	Argentina	246.9	18	0.073
Franta	0.20	Arabia Saudita	22.4	1	0.045
Columbia	0.19	Noua Zeelanda	233.7	6	0.026
Arabia Saudita	0.04	Franta	560.6	13	0.023

Tabela 3: Științe inginerești

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Slovenia	103.61	Madagascar	0.0	25	Inf
Suedia	86.69	Irak	18.6	794	42.688
Finlanda	70.98	Kirghistan	2.0	56	28.000
Taiwan	68.84	Uganda	1.2	18	15.000
Danemarca	59.79	Uzbekistan	8.4	118	14.048
Austria	56.06	Maroc	58.8	473	8.044
Elvetia	54.33	Ucraina	196.6	1575	8.011
Corea de Sud	51.10	Mongolia	2.4	18	7.500
Belgia	47.95	Slovenia	81.2	564	6.946
Romania	47.49	Algeria	183.3	1217	6.639
Slovenia	46.77	Georgia	9.6	60	6.250
Cehia	42.25	Tadjikistan	2.4	14	5.833
Olanda	42.01	Armenia	10.2	59	5.784
Marea Britanie	39.69	Rusia	1064.9	4605	4.324
Irlanda	37.66	Romania	283.1	1032	3.645
Portugalia	36.90	Camerun	10.3	20	1.942
Ucraina	35.56	Croatia	72.8	134	1.841
Australia	34.61	Lituania	55.0	81	1.473
Grecia	33.50	Bulgaria	96.3	130	1.350
Rusia	32.32	Cehia	350.8	449	1.280
Italia	31.76	China	15208.9	17428	1.146
Algeria	31.35	Polonia	758.0	862	1.137
Germania	31.04	Brazilia	1083.9	1221	1.126
Croatia	29.97	Austria	421.2	461	1.094
Canada	29.74	Suedia	870.5	843	0.968
Japonia	29.57	Macedonia	11.9	11	0.924
Spania	27.15	Danemarca	405.6	333	0.821
SUA	24.50	Mexic	504.0	407	0.808
Irak	24.37	Finlanda	469.3	374	0.797
Lituania	23.10	Marea Britanie	3315.6	2530	0.763
Polonia	22.48	Belgia	666.0	501	0.752
Noua Zeelanda	21.35	Olanda	960.1	709	0.738
Franta	20.81	Italia	2670.4	1959	0.734
Estonia	19.87	Japonia	5203.7	3758	0.722
Armenia	19.28	Ungaria	144.7	100	0.691
Islanda	18.91	Irlanda	270.7	182	0.672
Bulgaria	18.77	Germania	3757.3	2514	0.669
Israel	16.36	Letonia	43.9	28	0.638
Maroc	14.34	Portugalia	637.6	399	0.626
Letonia	12.93	Grecia	633.1	361	0.570
China	12.86	Elvetia	802.6	438	0.546
Georgia	12.16	Spania	2407.5	1296	0.538
Ungaria	10.08	Taiwan	3040.4	1608	0.529
Kirghistan	9.99	Filipine	13.3	7	0.526
Turcia	8.49	Noua Zeelanda	179.6	94	0.523
Iran	7.30	Turcia	1328.2	693	0.522
Mongolia	6.10	SUA	15181.5	7812	0.515
Brazilia	6.02	Tailanda	403.8	200	0.495
Macedonia	5.26	Estonia	50.7	25	0.493
Malaiezia	4.89	Corea de Sud	5429.3	2506	0.462
Uzbekistan	4.08	Australia	1708.8	779	0.456
Mexic	3.38	Slovenia	205.3	93	0.453
Chile	2.99	Chile	124.7	52	0.417
Tailanda	2.95	Franta	3388.8	1379	0.407
Tadjikistan	1.74	Uruguay	8.1	3	0.370
Argentina	1.58	Islanda	16.8	6	0.357
Norvegia	1.17	Columbia	88.0	31	0.352
Madagascar	1.08	Canada	3012.7	1036	0.344
Uruguay	0.90	Israel	379.0	128	0.338
Camerun	0.86	Iran	2080.0	590	0.284
India	0.86	India	3778.3	1058	0.280
Columbia	0.67	Argentina	263.3	68	0.258
Iordania	0.63	Malaiezia	677.9	147	0.217
Uganda	0.50	Iordania	54.4	5	0.092
Arabia Saudita	0.26	Arabia Saudita	289.5	7	0.024
Filipine	0.07	Norvegia	368.8	6	0.016

Tabela 4: Științe sociale

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Marea Britanie	43.46	Algeria	2.5	953	381.200
Rusia	42.23	Maroc	2.7	673	249.259
Finlanda	37.96	Ucraina	8.3	1673	201.566
Ucraina	37.77	Kirghistan	1.5	146	97.333
Romania	34.28	Irak	1.0	38	38.000
Portugalia	33.11	Camerun	6.2	218	35.161
Slovacia	32.33	Romania	23.2	745	32.112
Elvetia	31.76	Madagascar	1.5	48	32.000
Australia	30.17	Rusia	228.6	6017	26.321
Suedia	27.97	Mongolia	0.7	13	18.571
Austria	26.63	Armenia	2.3	31	13.478
Kirghistan	26.05	Tadjikistan	0.3	4	13.333
SUA	25.37	Macedonia	1.1	14	12.727
Algeria	24.55	Uganda	14.2	153	10.775
Danemarca	24.06	Bulgaria	7.9	60	7.595
Noua Zeelanda	23.40	Mexic	99.3	587	5.911
Israel	22.37	Georgia	2.9	17	5.862
Canada	21.47	Tailanda	47.3	247	5.222
Maroc	20.40	Iran	43.4	225	5.184
Lituania	18.54	Lituania	13.6	65	4.779
Franta	18.08	Arabia Saudita	10.0	42	4.200
Belgia	17.90	Panama	2.0	8	4.000
Slovenia	17.60	Brazilia	207.3	798	3.849
Germania	17.56	Slovacia	56.1	176	3.137
Spania	16.82	China	846.0	2371	2.803
Irlanda	15.93	Iordania	8.6	23	2.674
Croatia	15.43	Japonia	488.6	988	2.022
Cehia	11.86	Letonia	9.1	18	1.978
Grecia	11.41	Portugalia	182.0	358	1.967
Norvegia	10.68	Argentina	71.1	136	1.913
Armenia	10.13	Turcia	270.6	508	1.877
Camerun	9.42	Malaiezia	69.7	114	1.636
Bulgaria	8.66	Filipine	23.9	36	1.506
Letonia	8.31	Liban	12.9	18	1.395
Japonia	7.77	Franta	929.3	1198	1.289
Corea de Sud	7.30	Corea de Sud	299.9	358	1.194
Estonia	7.15	Ungaria	53.7	63	1.173
Taiwan	7.06	Austria	201.6	219	1.086
Macedonia	6.69	Finlanda	211.1	200	0.947
Ungaria	6.35	Spania	853.6	803	0.941
Turcia	6.22	Germania	1646.4	1422	0.864
Mexic	4.88	Cehia	168.4	126	0.748
Mongolia	4.40	Columbia	27.7	20	0.722
Uganda	4.26	Uruguay	8.5	6	0.706
Brazilia	3.94	Grecia	182.8	123	0.673
Malaiezia	3.79	Slovenia	53.2	35	0.658
Tailanda	3.65	SUA	12663.3	8090	0.639
Georgia	3.44	Marea Britanie	4397.3	2770	0.630
Argentina	3.16	Elvetia	411.8	256	0.622
Liban	3.06	Israel	313.9	175	0.558
Iordania	2.90	Australia	1333.4	679	0.509
Iran	2.78	Belgia	369.7	187	0.506
Panama	2.22	Suedia	565.0	272	0.481
Madagascar	2.07	Canada	1722.8	748	0.434
Uruguay	1.80	Noua Zeelanda	239.8	103	0.430
China	1.75	Taiwan	416.9	165	0.396
Arabia Saudita	1.54	Danemarca	349.1	134	0.384
Chile	1.21	Irlanda	202.8	77	0.380
Irak	1.17	Estonia	31.1	9	0.289
Tadjikistan	0.50	Croatia	346.1	69	0.199
Columbia	0.43	Chile	107.4	21	0.196
Filipine	0.33	Norvegia	418.1	55	0.132

Tabela 5: Științe fizice și biologice

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Elvetia	108.04	Maroc	231.6	1421	6.136
Germania	77.67	Madagascar	22.7	128	5.639
Franta	69.89	Kirghistan	11.3	63	5.575
Slovenia	67.39	Irak	53.5	285	5.327
Marea Britanie	65.65	Algeria	356.1	1131	3.176
Slovacia	65.40	Tadjikistan	14.7	45	3.061
Israel	64.82	Camerun	99.4	242	2.435
Irlanda	63.32	Georgia	81.7	105	1.285
Suedia	59.03	Mongolia	14.7	14	0.952
Noua Zeelanda	56.34	Armenia	150.7	111	0.737
Australia	54.47	Ucraina	1424.8	946	0.664
Islanda	50.42	Slovacia	739.6	356	0.481
Cehia	49.40	Tailanda	1279.2	534	0.417
Austria	48.89	India	15317.4	5625	0.367
Canada	45.33	Rusia	11849.0	4296	0.363
Finlanda	44.98	Mexic	2624.3	850	0.324
Maroc	43.08	Brazilia	7473.8	2122	0.284
Estonia	42.93	Croatia	578.0	157	0.272
Spania	39.67	Uganda	85.2	22	0.258
SUA	39.54	Franta	18445.4	4631	0.251
Italia	36.37	Germania	25813.3	6291	0.244
Armenia	36.27	Ungaria	1404.7	303	0.216
Belgia	35.12	Lituania	321.8	66	0.205
Croatia	35.12	Slovenia	683.8	134	0.196
Portugalia	32.18	Cehia	2734.4	525	0.192
Ungaria	30.55	Marea Britanie	22136.6	4185	0.189
Rusia	30.15	Chile	1144.1	211	0.184
Algeria	29.14	Columbia	424.9	76	0.179
Taiwan	21.70	Irlanda	1726.1	306	0.177
Ucraina	21.36	Turcia	3644.0	643	0.176
Georgia	21.27	Bulgaria	437.2	75	0.172
Grecia	21.07	Estonia	316.4	54	0.171
Lituania	18.83	Italia	13423.3	2243	0.167
Corea de Sud	18.56	Israel	3078.2	507	0.165
Chile	12.15	China	59412.8	9638	0.162
Japonia	11.64	Elvetia	5564.1	871	0.157
Kirghistan	11.24	Malaiezia	996.2	153	0.154
Bulgaria	10.83	Macedonia	46.3	7	0.151
Brazilia	10.47	Austria	2693.2	402	0.149
Camerun	10.46	Spania	12843.9	1894	0.147
Irak	8.75	Argentina	2597.5	366	0.141
Argentina	8.51	Uruguai	195.2	26	0.133
Tailanda	7.88	Noua Zeelanda	1870.2	248	0.133
Turcia	7.88	Romania	1020.0	133	0.130
Uruguai	7.80	Islanda	126.3	16	0.127
Letonia	7.39	Suedia	4557.8	574	0.126
China	7.11	Letonia	128.8	16	0.124
Mexic	7.07	Portugalia	2867.1	348	0.121
Iran	6.63	SUA	106727.6	12610	0.118
Romania	6.12	Australia	10670.2	1226	0.115
Tadjikistan	5.59	Grecia	1992.2	227	0.114
Madagascar	5.52	Iran	4717.3	536	0.114
Malaiezia	5.09	Canada	13949.6	1579	0.113
Mongolia	4.74	Finlanda	2406.2	237	0.098
India	4.55	Belgia	3870.5	367	0.095
Macedonia	3.35	Iordania	169.7	13	0.077
Columbia	1.64	Corea de Sud	13784.9	910	0.066
Iordania	1.64	Taiwan	7704.9	507	0.066
Uganda	0.61	Japonia	28901.4	1480	0.051
Arabia Saudita	0.59	Liban	77.5	3	0.039
Liban	0.51	Arabia Saudita	867.3	16	0.018

Tabela 6: Științele naturii, matematică, informatică

țara	doct/mil loc	țara	art 2011	doct 2010	doct/art
Elvetia	127.15	Kirghistan	12.3	94	7.642
Germania	94.50	Maroc	263.0	1824	6.935
Marea Britanie	86.91	Irak	54.6	371	6.795
Slovacia	86.16	Madagascar	23.6	154	6.525
Franta	84.97	Algeria	391.2	1756	4.489
Norvegia	83.92	Tadjikistan	15.7	45	2.866
Irlanda	81.53	Camerun	106.3	267	2.512
Israel	80.93	Uganda	86.5	143	1.653
Suedia	80.11	Georgia	93.0	105	1.129
Slovenia	77.96	Mongolia	14.7	16	1.088
Austria	71.99	Ucraina	1487.5	1306	0.878
Noua Zeelanda	69.74	Armenia	160.2	111	0.693
Australia	66.56	Slovacia	821.0	469	0.571
Cehia	62.20	Tailanda	1335.2	534	0.400
Finlanda	61.87	Rusia	12416.3	4296	0.346
Islanda	59.87	Mexic	2806.3	916	0.326
Canada	55.35	Croatia	628.0	189	0.301
Maroc	55.29	Brazilia	7961.2	2370	0.298
Estonia	54.06	Franta	20744.8	5630	0.271
Spania	50.38	Germania	28474.5	7654	0.269
SUA	49.44	Lituania	336.7	86	0.255
Danemarca	46.87	Ungaria	1576.6	396	0.251
Belgia	45.55	Macedonia	54.0	12	0.222
Algeria	45.24	Cehia	2989.1	661	0.221
Croatia	42.28	Marea Britanie	25490.5	5540	0.217
Portugalia	41.52	Irlanda	1853.8	394	0.213
Ungaria	39.92	Turcia	4040.3	852	0.211
Grecia	38.14	Malaiezia	1056.8	218	0.206
Armenia	36.27	Slovenia	755.7	155	0.205
Rusia	30.15	Estonia	344.9	68	0.197
Ucraina	29.49	Austria	3007.4	592	0.197
Taiwan	27.44	Bulgaria	463.2	91	0.196
Lituania	24.53	Grecia	2255.4	411	0.182
Corea de Sud	22.33	Chile	1280.3	225	0.176
Georgia	21.27	Columbia	482.9	84	0.174
Kirghistan	16.77	Elvetia	6058.9	1025	0.169
Bulgaria	13.14	Spania	14241.6	2405	0.169
Chile	12.96	Norvegia	2572.9	432	0.168
Brazilia	11.69	Israel	3788.7	633	0.167
Japonia	11.64	Argentina	2723.5	440	0.162
Camerun	11.54	Suedia	5035.5	779	0.155
Irak	11.39	China	63468.6	9638	0.152
Turcia	10.44	Letonia	134.3	20	0.149
Argentina	10.23	Noua Zeelanda	2116.1	307	0.145
Letonia	9.24	Portugalia	3104.7	449	0.145
Iran	8.25	Islanda	140.1	19	0.136
Uruguay	8.10	Iran	5058.7	667	0.132
Tailanda	7.88	Uruguay	208.4	27	0.130
Mexic	7.62	SUA	121884.9	15765	0.129
Malaiezia	7.25	Australia	11862.5	1498	0.126
China	7.11	Finlanda	2676.4	326	0.122
Madagascar	6.64	Canada	16096.3	1928	0.120
Romania	6.12	Iordania	187.3	22	0.117
Macedonia	5.74	Romania	1185.0	133	0.112
Tadjikistan	5.59	Belgia	4376.2	476	0.109
Mongolia	5.42	Filipine	139.8	13	0.093
Uganda	3.98	Danemarca	3204.2	261	0.081
Iordania	2.77	Taiwan	8411.8	641	0.076
Columbia	1.82	Corea de Sud	14523.4	1095	0.075
Arabia Saudita	0.77	Japonia	30131.5	1480	0.049
Liban	0.51	Liban	95.3	3	0.031
Filipine	0.12	Arabia Saudita	958.0	21	0.022

Tabela 7: Domenii din afara științei și tehnologiei

țara	doct/mil loc	țara	doct/mil loc
Slovacia	287.31	Macedonia	57.37
Elvetia	253.80	Franta	56.16
Olanda	179.35	Estonia	54.85
Germania	173.46	Iordania	52.71
Finlanda	156.77	Taiwan	51.20
Portugalia	156.00	Lituania	47.35
Suedia	147.58	Canada	45.99
Austria	145.81	Kirghistan	45.86
Norvegia	137.73	Bulgaria	43.32
Armenia	132.00	Iran	38.38
Corea de Sud	130.04	Islanda	31.51
Marea Britanie	120.72	Turcia	29.12
Australia	119.69	Tailanda	28.55
Danemarca	118.51	Letonia	27.25
Irak	114.19	Brazilia	25.83
Irlanda	113.81	Mongolia	25.73
Romania	113.07	Tadjikistan	25.34
Polonia	109.68	Uzbekistan	23.89
Noua Zeelanda	108.36	Mexic	18.02
Maroc	106.40	Uganda	17.90
Algeria	99.22	Liban	17.51
Croatia	93.28	Filipine	15.71
Ucraina	90.99	China	12.97
Italia	89.96	Madagascar	12.11
Belgia	87.09	Arabia Saudita	10.17
Slovenia	86.51	Malaiezia	9.01
Spania	84.25	India	8.69
Cehia	83.09	Camerun	7.57
Georgia	81.65	Argentina	6.39
Grecia	79.07	Chile	6.05
SUA	77.63	Panama	3.88
Israel	72.62	Columbia	1.25
Rusia	69.75	Uruguay	0.90
Ungaria	68.15		
Japonia	66.69		