

نگاهی به پژوهش در ریاضیات ایران

در یک دوره ده ساله (2003–2013)

محمد صالح مصلحیان

عضو هیات علمی دانشکده علوم ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد

moslehian@um.ac.ir

(مقاله مشترک با خانم شهربانو صادقی گورجی، کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد)

مقدمه

ارزیابی کمی و کیفی فعالیت‌های علمی، یکی از مباحث مطرح علم سنجی است. تولید مقالات علمی به عنوان یکی از ارکان اصلی نیل به توسعه پایدار محسوب می‌شود. در حال حاضر نیز مهمترین نشانگر تولید علم، تعداد مقالات نمایه شده مجلات علمی در پایگاه‌های استنادسنجی است.

جستار حاضر به منظور مطالعه و بررسی میزان تولید مقالات علمی ایرانیان (با نشانی در ایران) در زمینه ریاضیات است که در پایگاه استنادی نشانگرهای اساس علم Essential Science Indicators (ESI) طی سال‌های 2003 – 2013 در <http://thomsonreuters.com/essential-science-indicators> ثبت شده است. ESI یکی از پایگاه‌های داده Thomson's Web of Knowledge است که تحلیل‌های استنادی و رتبه‌بندی دقیق‌تری نسبت به دیگر نشانگرهای استنادی مثل شاخص وای، شاخص جی، شاخص هرش، فراهم می‌کند. مطالعه حاضر از نوع توصیفی است که گزارش خلاصه‌ای از وضعیت رشته ریاضیات از دیدگاه علم‌سنجی را براساس اطلاعات دریافتی از پایگاه ESI نشان می‌دهد.

در مورد مطالعات اخیر در این موضوع، می‌توان به بعضی مقالات از جمله

- شاپور اعتماد، نقشه علمی جهان: نقشه‌های قدیمی، نقشه جدید، نشریه اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیادی، شماره 68، 1392
- سیامک یاسمی، نگاهی اجمالی به آمارهای موجود در سایت ISI، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره 115، 1387
- محمد صالح مصلحیان، تحصیلات تکمیلی در ایران، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره 127، 1390.

اشاره نمود.

وضعیت ریاضیات ایران در میان سایر کشورها از نظر تعداد کل مقالات

براساس گزارش پایگاه ESI ایران با تولید 5785 مقاله در طی سالهای 2003-2013 در رتبه 16 جهان قرار دارد. براساس گزارش همین پایگاه چنان که جدول (1) نشان می دهد، امریکا رتبه 1، انگلستان رتبه 7، کره جنوبی رتبه 11، برزیل رتبه 15 و ترکیه رتبه 17 را دارا می باشند. سه کشور اخیر از نظر اقتصادی در اوایل دوره معاصر شباهتهایی به ایران داشته اند.

رتبه	کشور	تعداد مقالات	تعداد استنادات	استناد به هر مقاله
1	امریکا	82,194	425,916	5.18
2	چین	54,033	190,156	3.52
3	فرانسه	28,562	124,315	4.35
4	آلمان	23,130	97,094	4.20
5	ایتالیا	17,802	72,544	4.08
6	ژاپن	15,605	49,015	3.14
7	انگلستان	15,529	73,025	4.70
8	روسیه	15,379	27,520	1.79
9	کانادا	15,165	65,281	4.30
10	اسپانیا	14,778	58,534	3.96
11	کره	8,276	25,855	3.12
12	لهستان	8,064	22,552	2.80
13	هند	7,688	20,448	2.66
14	استرالیا	6,851	33,807	4.93
15	برزیل	6,317	21,119	3.34
16	ایران	5,785	18,344	3.17
17	ترکیه	5,771	16,746	2.90
18	سرزمین	5,749	22,542	3.92
19	تایوان	5,494	18,964	3.45
20	رومانی	4,822	13,779	2.86

جدول 1: تعداد کل مقالات تولید شده 20 کشور اول در جهان

در عین حال این ارزیابی عددی به تنهایی معیار مناسبی نیست زیرا انتظار می رود کشورهای با جمعیت بیشتر (و به طور طبیعیبا تعداد ریاضیدانان بیشتر) تعداد بیشتری مقاله تولید نمایند. بنابراین با در نظر گرفتن جمعیت می توان تولید نسبی مقالات کشورها را سنجید. جدول 2 تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر جمعیت را نشان می دهد:

ردیف	نام کشور	جمعیت	تعداد مقالات	تعداد نسبی
1	سرزمین اشغالی	8,134,100	5,749	706.8
2	فرانسه	65,820,916	28,562	433.93
3	کانادا	35,295,770	15,165	429.7
4	اسپانیا	46,704,314	14,778	316.4
5	ایتالیا	59,917,907	802,17	297.1
6	استرالیا	23,382,836	6,851	293
7	آلمان	80,586,000	23,130	287
8	امریکا	317,541,000	194,82	258.8
9	انگلستان	63,705,000	529,15	243.8
10	رومانی	20,121,641	4,822	239.6
11	تایوان	23,373,517	5,494	235
12	لهستان	38,502,396	8,064	209.4
13	کره جنوبی	50,219,669	276,8	164.8
14	ژاپن	127,220,000	15,605	122.7
15	روسیه	143,657,134	15,379	107.1
16	ترکیه	76,667,864	771,5	75.3
17	ایران	77,217,000	785,5	74.9
18	چین	1,360,720,000	54,033	39.7
19	برزیل	201,032,714	317,6	31.4
20	هند	1,240,380,000	7,688	6.2

جدول 2: تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر

چنان که در جدول 2 مشاهده می شود براساس تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر، امریکا از رتبه 1 به رتبه 8، انگلستان از رتبه 7 به 9، کره جنوبی از 11 به 13، برزیل از 15 به 19 و ترکیه از 17 به 16 تغییر مکان می دهند در این میانرتبه ایران از 16 به 17 تغییر می کند. در عین حال این معیار کمی است نه کیفی. به عبارت دیگر، کیفیت مقالات ریاضی (عمق نتایج و تأثیر آن بر جریان ریاضیات جهان) در نظر گرفته نشده است.

وضعیت ایران در میان سایر کشورها از نظر تعداد کلارجاعات

معیار دیگری که برای ارزیابی وضعیت علمی یک رشته در نظر گرفته می شود و تا حدی معیار کیفی قلمداد می شود، تعداد کل ارجاعات است. براساس این معیار، ریاضیات ایران دارای رتبه 21 است.

بر اساس این نشانگر، امریکا رتبه 1، انگلستان رتبه 5، برزیل رتبه 15، کره جنوبی رتبه 12 و ترکیه رتبه 22 را دارا می باشند. جدول 3 وضعیت

ایران را در میان سایر کشورهای بعد از خود از نظر تعداد کل ارجاعات نشان می‌دهد.

ردیف	کشور	مقالات	استنادات	استناد به هر مقاله
21	ایران	5,785	18,344	3.17
22	ترکیه	5,771	16,746	2.90
23	اتریش	3,517	16,220	4.61
24	سوئد	3,603	15,676	4.35
25	رومانی	4,822	13,779	2.86
26	اسکاتلند	2,519	12,951	5.14
27	چک	3,535	11,176	3.16
28	پرتغال	3,350	10,663	3.18
29	یونان	2,908	10,477	3.60
30	مجارستان	3,208	9,498	2.96
31	نروژ	1,889	9,408	4.98
32	فنلاند	2,091	9,255	4.43

جدول 3: وضعیت ایران در میان سایر کشورهای بعد از خود از نظر تعداد کل ارجاعات

وضعیت ایران در میان سایر کشورها از نظر تعداد متوسط ارجاعات

واقعیت این است که تعداد کل ارجاعات با تعداد کل مقالات ارتباط مستقیم دارد. بنابراین مناسب است که تعداد کل ارجاعات نسبت به تعداد کل مقالات محاسبه شود. رتبه علمی ریاضیات ایران بر اساس نسبت تعداد کل ارجاعات به تعداد کل مقالات 46 است.

ردیف	کشور	مقالات	استنادات	استناد به هر مقاله
------	------	--------	----------	--------------------

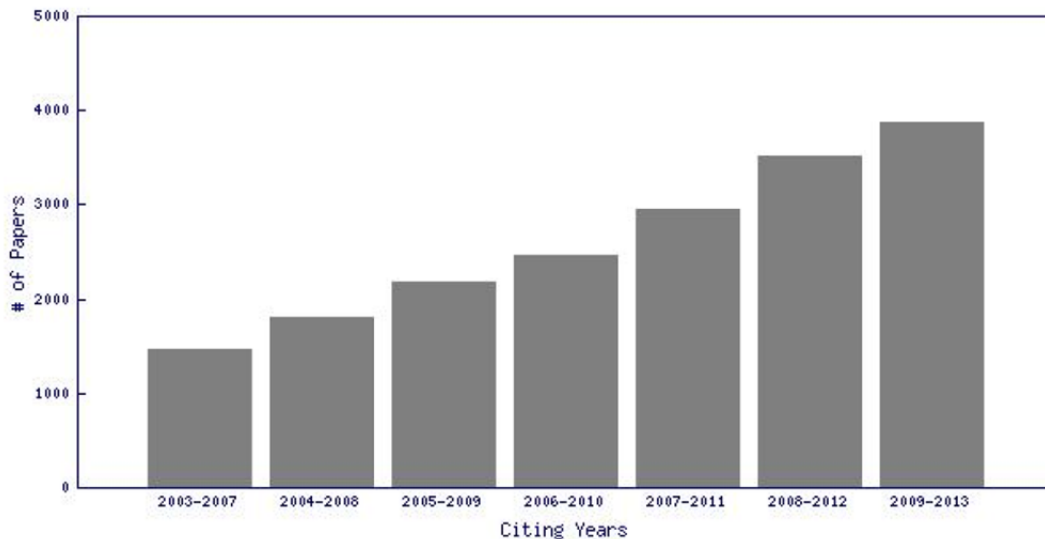
41	عربستان	2,380	7,949	3.34
42	آرژانتین	1,724	5,600	3.25
43	اسلوانی	1,425	4,561	3.20
44	ایسلند	119	379	3.18
45	پرتغال	3,350	10,663	3.18
46	ایران	5,785	18,344	3.17
47	چک	3,535	11,176	3.16
48	ژاپن	15,605	49,015	3.14
49	کره جنوبی	8,276	25,855	3.12
50	مجارستان	3,208	9,498	2.96
51	کامرون	151	445	2.95
52	کوبا	146	427	2.92
53	ترکیه	5,771	16,746	2.90

جدول 4: وضعیت ایران در میان سایر کشورها از نظر تعداد کل ارجاعات نسبت به تعداد کل مقالات

لازم به ذکر است که براساس این معیار امریکا دارای رتبه 3، انگلستان دارای رتبه 13، برزیل دارای رتبه 40، کره جنوبی دارای رتبه 49 و ترکیه دارای رتبه 53 است.

وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2008-2012 و 2009-2013 بر اساس تعداد مقالات

تعداد مقالات در بازه زمانی پنج ساله

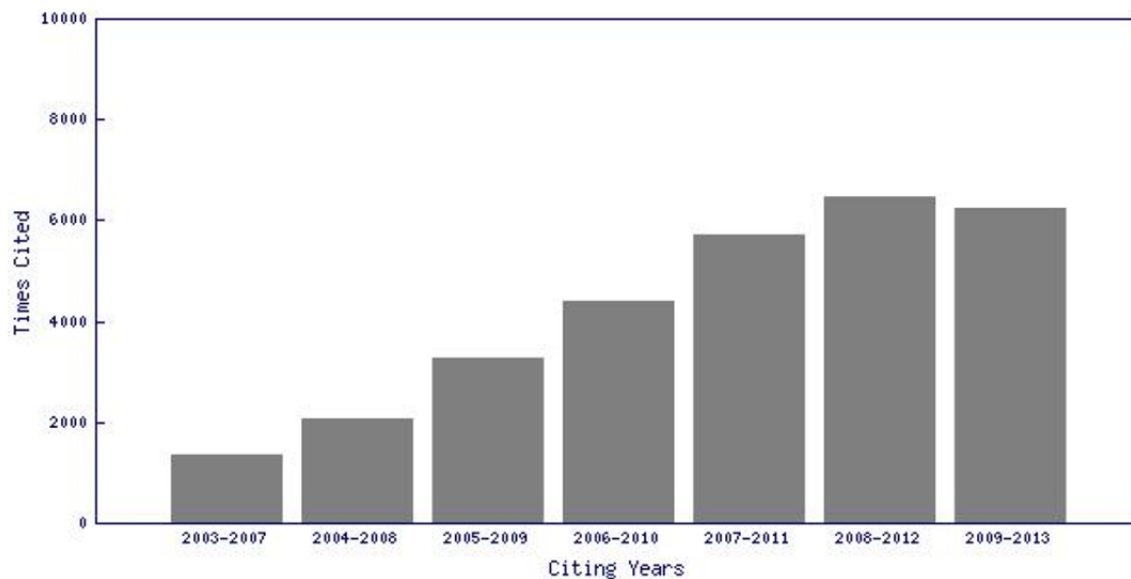


نمودار 1: وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2012-2008 و 2013-2009 بر اساس تعداد مقالات

چنان که نمودار 1 نشان می‌دهد از نظر کمی تعداد مقالات در حال افزایش است. روند رشد نیز تقریباً یکسان و رو به جلو است.

وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2012-2008 و 2013-2009 بر اساس تعداد ارجاعات

تعداد ارجاعات در بازه زمانی پنج ساله

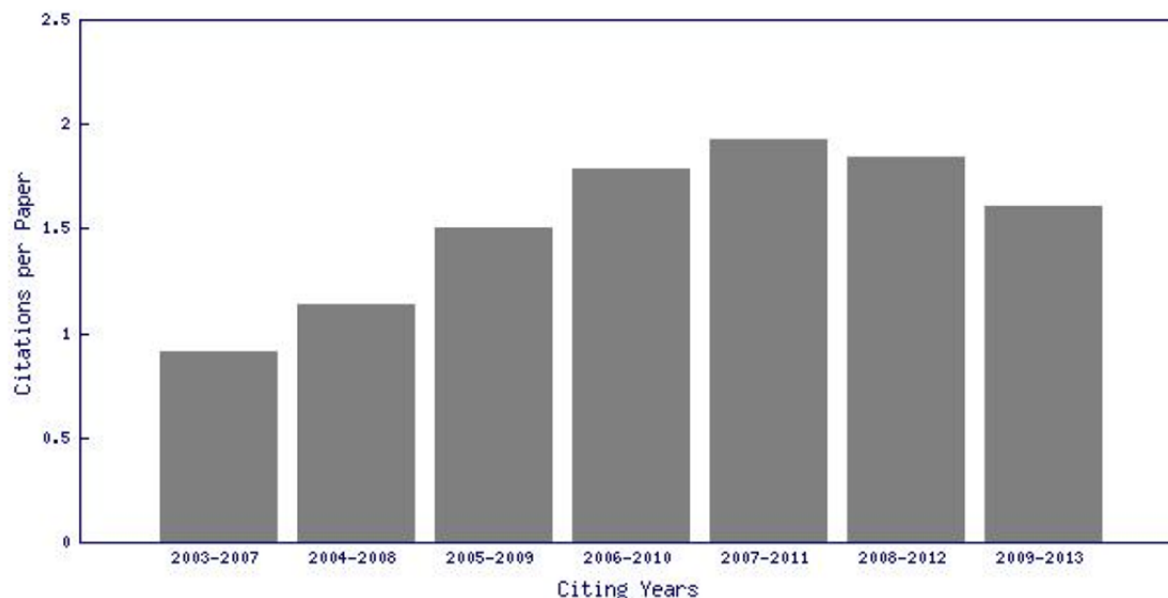


نمودار 2: وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2012-2008 و 2013-2009 بر اساس تعداد ارجاعات

نمودار 2 نیز تعداد ارجاعات بازه زمانی پنج ساله 2008 تا 2012 رو به افزایش نشان می‌دهد اما همین معیار در بازه 2009 تا 2013 کاهش می‌یابد.

وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2012-2008 و 2013-2009 بر اساس تعداد متوسط ارجاعات

متوسط ارجاعات به هر مقاله در بازه زمانی پنج ساله



نمودار 3: وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های 5 ساله 2012-2008 و 2013-2009 بر اساس تعداد متوسط ارجاعات به یک مقاله

چنانچه نمودار 3 نشان می‌دهد متوسط تعداد ارجاعات به یک مقاله در بازه‌های 2012-2008 و 2013-2009 کاهش یافته است.

وضعیت ریاضیات در مقایسه با سایر رشته‌های علمی در ایران از نظر تعداد کل مقالات، تعداد کل ارجاعات و تعداد متوسط ارجاعات

با توجه به جدول‌های مستخرج از پایگاه ESI، ریاضیات ایران در مقایسه با سایر علوم از نظر تعداد مقالات در رتبه 7، تعداد ارجاعات در رتبه 10، و از نظر تعداد متوسط ارجاعات به هر مقاله در رتبه 17 قرار دارد. جدول 5 وضعیت رشته ریاضیات را در مقایسه با سایر علوم در ایران از نظر تعداد کل ارجاعات نشان می‌دهد.

ردیف	حوزه موضوعی	مقالات	استنادات	استناد به هر مقاله
1	شیمی	28,334	201,474	7.11
2	زیست شناسی مولکولی و ژنتیک	1,456	9,638	6.62
3	علوم اعصاب و رفتار	1,740	11,373	6.54
4	روانشناسی و روان پزشکی	555	3,513	6.33
5	ایمنی شناسی	1,314	7,838	5.96
6	فارماکولوژی و سم شناسی	4,003	22,823	5.70
7	فیزیک	10,563	56,954	5.39
8	علم فضا	682	3,672	5.38
9	زیست شناسی و بیوشیمی	4,204	22,024	5.24
10	علم مواد	10,005	49,547	4.95
11	محیط زیست	2,469	11,764	4.76
12	زمین شناسی	2,795	13,040	4.67
13	پزشکی بالینی	16,277	67,411	4.14
14	علوم کشاورزی	5,507	21,049	3.82
15	مهندسی	22,448	81,636	3.64
16	علوم اجتماعی	2,724	8,883	3.26
17	ریاضیات	5,785	18,344	3.17
18	علوم رایانه	3,835	12,084	3.15
19	میکروپ شناسی	1,969	5,470	2.78
20	علوم دامی	6,660	18,416	2.77

جدول 5: وضعیت رشته ریاضیات را در مقایسه با سایر علوم در ایران از نظر تعداد کل ارجاعات

نتیجه گیری

توسعه علمی هر کشور نتیجه فعالیتهای علمی پژوهشگران و شیوه حمایت از آنها است. بنابراین ارزیابی تولیدات هر رشته علمی علاوه بر معرفی وضعیت فعالیتهای پژوهشی و علمی آن، کارآمدی مدیریت و برنامه ریزی برای هدایت مسیر پژوهش آن رشته علمی را نیز نشان می دهد. شمارش مقالات یکی از

معیارهای اصلی علم سنجی است و داده خام را برای ارزیابی‌های دیگر فراهم می‌کند.

بررسی حاضر نشان می‌دهد که ریاضیات ایران در مقایسه با سایر کشورها از نظر تعداد کل، متوسط و کل ارجاعات مقالات بین 16، 17 و 21 متغیر است اما در مقایسه با تعداد متوسط ارجاعات به رتبه 46 نزول می‌کند. از سوی دیگر وضعیت پژوهش ریاضیات ایران در بازه‌های زمانی 5 ساله 2008-2012 و 2009-2013 نیز نشان می‌دهد که گرچه تعداد کل مقالات رو به افزایش می‌باشد اما تعداد ارجاعات و متوسط ارجاعات روند نزولی را در پیش گرفته‌اند که این وضعیت نگران کننده بوده و هشدار می‌دهد برای مسئولین تا با حمایت و وضع قوانین کارا ریاضیدانان را برای ارائه کارهای تأثیرگذار تشویق نمایند.

البته بعضی از کشورهای در حال توسعه به استخدام موقت دانشمندان (با تولیدات علمی بالا)، پرداخت هزینه‌های چاپ مقالات (Page charges) در مجلات با دسترسی آزاد (Open Access) و نیز طرح تشویق مقالات (که در آن به ازای چاپ هر مقاله مبلغی به نویسندگان پرداخت می‌شود) روی آورده‌اند. همچنین بعضی محققان ترجیح می‌دهند روی موضوعات خاصی که نگارش و چاپ مقاله در آنها راحتتر است تحقیق نمایند و نیز در مقالاتشان تا آن جا که ممکن است به مقالات خود یا حلقه افراد وابسته ارجاع نمایند. همچنین مجلات بعضی کشورها اولویت پذیرش را روی مقالات دانشمندان خود و یا مقالاتی که به مقالات قبلا" چاپ شده آنها ارجاع داده اند قرار داده‌اند. به این ترتیب، هر سه مورد به افزایش تعداد مقالات و تعداد ارجاعات (Citation) خواه فردی و خواه کشوری کمک شایانی نموده‌اند و از این نظر به هنگام مقایسه یا رتبه بندی افراد، مجلات یا کشورها با یکدیگر، و استفاده از معیارهای علم سنجی مانند اندیس اچ (h-index) و یا ضریب تأثیر (Impact factor) باید دقت لازم را به عمل آورد.

در نقطه مقابل باید به معیارهایی اشاره کنیم که در کشورهای توسعه یافته برای سنجش کیفی پژوهشهای یک محقق مورد استفاده قرار می‌گیرند. معیارهایی که بر اساس تجربه و سنتهای چند صدساله آنها وضع شده‌اند که از آن میان می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد: اصالت کارهای محقق، عمق و وسعت آثار او، اعتبار دانشمندی که به آثار محقق ارجاع داده‌اند، اعتبار مجلاتی که در آنها مقالات وی چاپ شده است و یا به کارهای او ارجاع داده شده است، دیدگاه کلی جامعه متخصصان (داخلی و خارجی) در مورد او، تعامل وی در هیأت تحریریه مجلات معتبر بین المللی، و بالاخره تأثیر و کاربرد نتایج پژوهشهای وی در سطح ملی یا جهانی.

وضعیت ریاضیات ایران در مقایسه با سایر رشته‌های علمی نیز نشان می‌دهد که رتبه 7 تعداد کل مقالات، رتبه 10 تعداد کل ارجاعات و رتبه 17 تعداد متوسط ارجاعات را دارا می‌باشد و بنابراین ریاضیات در میان سایر علوم در ایران راهی طولانی برای پیشرفت بیشتر در پیش دارد.