

نگاهی به پژوهش در ریاضیات ایران در یک دوره ده ساله ۲۰۱۳ - ۲۰۰۳

شهربانو صادقی گورجی*

محمد صالح مصلحیان*

مقدمه

- شاپور اعتماد، نقشه علمی جهان: نقشه‌های قدیمی، نقشه جدید، نشریه اخبار پژوهشگاه دانش‌های بنیاد، شماره ۶۸، ۱۳۹۲.
- سیامک یاسمی، نگاهی اجمالی به آمارهای موجود در سایت ISI، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره ۱۱۵، ۱۳۸۷.
- محمد صالح مصلحیان، تحصیلات تکمیلی در ایران، خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره ۱۲۷، ۱۳۹۰.

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

بر اساس گزارش پایگاه ESI ایران با تولید ۵۷۸۵ مقاله در طی سال‌های ۲۰۱۳ - ۲۰۰۳ در رتبه ۱۶ جهان قرار دارد. بر اساس گزارش همین پایگاه چنان‌که جدول (۱) نشان می‌دهد، آمریکا رتبه ۱، انگلستان رتبه ۷، کره جنوبی رتبه ۱۱، برزیل رتبه ۱۵ و ترکیه رتبه ۱۷ را دارا می‌باشند. سه کشور اخیر از نظر اقتصادی در اوایل دوره معاصر شباهت‌هایی به ایران داشته‌اند.

ارزیابی کمی و کیفی فعالیت‌های علمی، یکی از مباحث مطرح علم‌سنجی است. تولید مقالات علمی به‌عنوان 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 در طی سال‌های ۲۰۱۳ - ۲۰۰۳ در ESI (Essential Science Indicators) ^{۱۱} ثبت شده است.

رتبه	کشور	تعداد مقالات	تعداد استنادات	استناد به هر مقاله
۱	امریکا	۸۲,۱۹۴	۴۲۵,۹۱۶	۵.۱۸
۲	چین	۵۴,۰۳۳	۱۹۰,۱۵۶	۳.۵۲
۳	فرانسه	۲۸,۵۶۲	۱۲۴,۳۱۵	۴.۳۵
۴	آلمان	۲۳,۱۳۰	۹۷,۰۹۴	۴.۲۰
۵	ایتالیا	۱۷,۸۰۲	۷۲,۵۴۴	۴.۰۸
۶	ژاپن	۱۵,۶۰۵	۴۹,۰۱۵	۳.۱۴
۷	انگلستان	۱۵,۵۲۹	۷۳,۰۲۵	۴.۷۰
۸	روسیه	۱۵,۳۷۹	۲۷,۵۲۰	۱.۷۹
۹	کانادا	۱۵,۱۶۵	۶۵,۲۸۱	۴.۳۰
۱۰	اسپانیا	۱۴,۷۷۸	۵۸,۵۳۴	۳.۹۶
۱۱	کره جنوبی	۸,۲۷۶	۲۵,۸۵۵	۳.۱۲
۱۲	لهستان	۸,۰۶۴	۲۲,۵۵۲	۲.۸۰
۱۳	هند	۷,۶۸۸	۲۰,۴۴۸	۲.۶۶
۱۴	استرالیا	۶,۸۵۱	۳۳,۸۰۷	۴.۹۳
۱۵	برزیل	۶,۳۱۷	۲۱,۱۱۹	۳.۳۴
۱۶	ایران	۵,۷۸۵	۱۸,۳۴۴	۳.۱۷
۱۷	ترکیه	۵,۷۷۱	۱۶,۷۴۶	۲.۹۰
۱۸	سرزمین اشغالی	۵,۷۴۹	۲۲,۵۴۲	۳.۹۲
۱۹	تایوان	۵,۴۹۴	۱۸,۹۶۴	۳.۴۵
۲۰	رومانی	۴,۸۲۲	۱۳,۷۷۹	۲.۸۶

جدول ۱: تعداد کل مقالات تولید شده ۲۰ کشور اول در جهان

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 بر اساس اطلاعات دریافتی از پایگاه ESI نشان می‌دهد.

در مورد مطالعات اخیر در این موضوع، می‌توان به بعضی مقالات از جمله موارد زیر اشاره نمود:

در عین حال این ارزیابی عددی به تنهایی معیار مناسبی نیست زیرا انتظار می‌رود کشورهای با جمعیت بیشتر (و به‌طور طبیعی با

^{۱۱} <http://thomsonreuters.com/essential-science-indicators>

جدول ۳ 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
۲۱	ایران	۵,۷۸۵	۱۸,۳۴۴	۳,۱۷
۲۲	ترکیه	۵,۷۷۱	۱۶,۷۴۶	۲,۹۰
۲۳	آتریش	۳,۵۱۷	۱۶,۲۲۰	۴,۶۱
۲۴	سوئد	۳,۶۰۳	۱۵,۶۷۶	۴,۳۵
۲۵	رومانی	۴,۸۲۲	۱۳,۷۷۹	۲,۸۶
۲۶	اسکاتلند	۲,۵۱۹	۱۲,۹۵۱	۵,۱۴
۲۷	چک	۳,۵۳۵	۱۱,۱۷۶	۳,۱۶
۲۸	پرتغال	۳,۳۵۰	۱۰,۶۶۳	۳,۱۸
۲۹	یونان	۲,۹۰۸	۱۰,۴۷۷	۳,۶۰
۳۰	مجارستان	۳,۲۰۸	۹,۴۹۸	۲,۹۶
۳۱	نروژ	۱,۸۸۹	۹,۴۰۸	۴,۹۸
۳۲	فنلاند	۲,۰۹۱	۹,۲۵۵	۴,۴۳

جدول ۳: 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 ۴۶ است.

ردیف	کشور	مقالات	استنادات	استناد به هر مقاله
۴۱	عربستان	۲,۳۸۰	۷,۹۴۹	۳,۳۴
۴۲	آرژانتین	۱,۷۲۴	۵,۶۰۰	۳,۲۵
۴۳	اسلوانی	۱,۴۲۵	۴,۵۶۱	۳,۲۰
۴۴	ایسلند	۱۱۹	۳۷۹	۳,۱۸
۴۵	پرتغال	۳,۳۵۰	۱۰,۶۶۳	۳,۱۸
۴۶	ایران	۵,۷۸۵	۱۸,۳۴۴	۳,۱۷
۴۷	چک	۳,۵۳۵	۱۱,۱۷۶	۳,۱۶
۴۸	ژاپن	۱۵,۶۰۵	۴۹,۰۱۵	۳,۱۴
۴۹	کره جنوبی	۸,۲۷۶	۲۵,۸۵۵	۳,۱۲
۵۰	مجارستان	۳,۲۰۸	۹,۴۹۸	۲,۹۶
۵۱	کامرون	۱۵۱	۴۴۵	۲,۹۵
۵۲	کوبا	۱۴۶	۴۲۷	۲,۹۲
۵۳	ترکیه	۵,۷۷۱	۱۶,۷۴۶	۲,۹۰

جدول ۴: وضعیت ایران در میان سایر کشورها از نظر تعداد کل ارجاعات نسبت به تعداد کل مقالات

تعداد ریاضی‌دانان بیشتر) تعداد بیشتری مقاله تولید نمایند. بنابراین با در نظر گرفتن جمعیت می‌توان تولید نسبی مقالات کشورها را سنجید. جدول ۲: تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر جمعیت را نشان می‌دهد:

ردیف	نام کشور	جمعیت	تعداد مقالات	تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر
۱	سوزمین اشنالی	۸,۱۳۴,۱۰۰	۵,۷۴۹	۷۰,۶,۸
۲	فرانسه	۶۵,۸۲۰,۹۱۶	۲۸,۵۶۲	۴۳,۹,۳
۳	کانادا	۳۵,۳۹۵,۷۷۰	۱۵,۱۶۵	۴۲,۹,۷
۴	اسپانیا	۴۶,۷۰۴,۳۱۴	۱۴,۷۷۸	۳۱,۶,۴
۵	ایتالیا	۵۹,۹۱۷,۹۰۷	۸۰,۲,۱۷	۲۹,۷,۱
۶	استرالیا	۲۳,۳۸۲,۸۳۶	۶,۸۵۱	۲۹,۳
۷	آلمان	۸۰,۵۸۶,۰۰۰	۲۳,۱۳۰	۲۸,۷
۸	آمریکا	۳۱۷,۵۴۱,۰۰۰	۱۹۴,۸۲	۲۵,۸,۸
۹	انگلستان	۶۳,۷۰۵,۰۰۰	۵۲۹,۱۵	۲۴,۳,۸
۱۰	رومانی	۲۰,۱۲۱,۶۴۱	۴,۸۲۲	۲۳,۹,۶
۱۱	تایوان	۲۳,۳۷۳,۵۱۷	۵,۴۹۴	۲۳,۵
۱۲	لهستان	۳۸,۵۰۲,۳۹۶	۸,۰۶۴	۲۰,۹,۴
۱۳	کره جنوبی	۵۰,۲۱۹,۶۶۹	۲۷,۶,۸	۱۶,۴,۸
۱۴	ژاپن	۱۲۷,۲۲۰,۰۰۰	۱۵,۶۰۵	۱۲,۲,۷
۱۵	روسیه	۱۴۳,۱۵۷,۱۳۴	۱۵,۳۷۹	۱۰,۷,۱
۱۶	ترکیه	۷۱,۶۶۷,۸۶۴	۷۷۱,۵	۷۵,۳
۱۷	ایران	۷۷,۲۱۷,۰۰۰	۷۸۵,۵	۷۴,۹
۱۸	چین	۱,۳۶۰,۷۲۰,۰۰۰	۵۴,۰۳۳	۳۹,۷
۱۹	برزیل	۲۰۱,۰۲۲,۷۱۴	۳۱۷,۶	۳۱,۴
۲۰	هند	۱,۲۴۰,۳۸۰,۰۰۰	۷,۶۸۸	۶,۲

جدول ۲: تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر

چنان‌که در جدول ۲ مشاهده می‌شود بر اساس تعداد نسبی تولید مقاله در هر یک میلیون نفر، آمریکا از رتبه ۱ به رتبه ۸، انگلستان از رتبه ۷ به ۹، کره جنوبی از ۱۱ به ۱۳، برزیل از ۱۵ به ۱۹ و ترکیه از ۱۷ به ۱۶ تغییر مکان می‌دهند در این میان رتبه ایران از ۱۶ به ۱۷ تغییر می‌کند. 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 کل ارجاعات

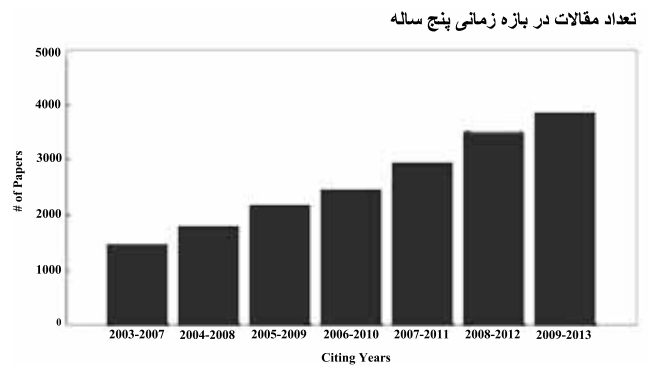
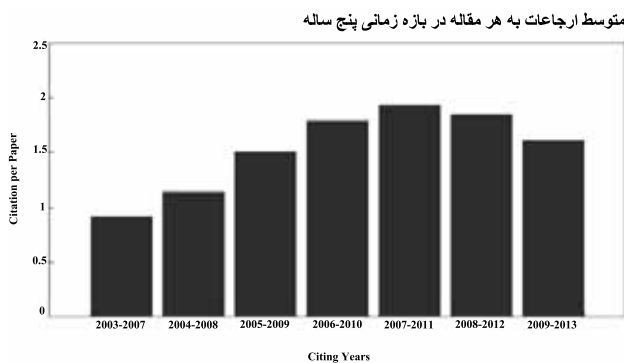
معیار دیگری که برای ارزیابی وضعیت علمی یک رشته در نظر گرفته می‌شود و تا حدی معیار کیفی قلمداد می‌شود، تعداد کل ارجاعات است. بر اساس این معیار، ریاضیات ایران دارای رتبه ۲۱ است. بر اساس این نشانگر، آمریکا رتبه ۱، انگلستان رتبه ۵، برزیل رتبه ۱۵، کره جنوبی رتبه ۱۲ و ترکیه رتبه ۲۲ را دارا می‌باشند.

نمودار ۲ نیز تعداد ارجاعات بازه زمانی پنج ساله را تا ۲۰۱۲ رو به افزایش نشان می‌دهد اما همین معیار در بازه ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ کاهش می‌یابد.

لازم به ذکر است که براساس این معیار امریکا دارای رتبه ۳، انگلستان دارای رتبه ۱۳، برزیل دارای رتبه ۴۰، کره جنوبی دارای رتبه ۴۹ و ترکیه دارای رتبه ۵۳ است.

وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله براساس تعداد متوسط ارجاعات

وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ براساس تعداد مقالات



نمودار ۱: وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ براساس تعداد مقالات

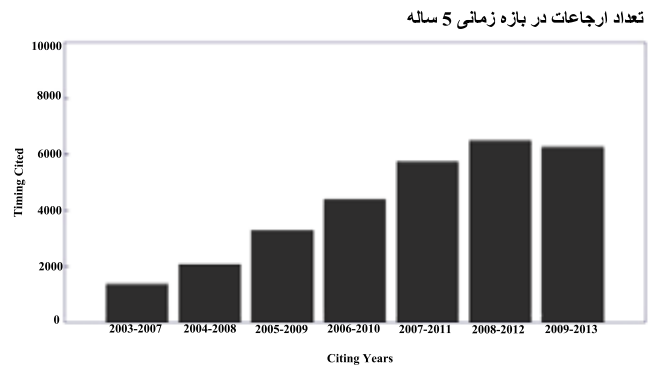
نمودار ۲: وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ براساس تعداد متوسط ارجاعات به یک مقاله

چنان که نمودار ۱ نشان می‌دهد از نظر کمی تعداد مقالات در حال افزایش است. روند رشد نیز تقریباً یکسان و رو به جلو است.

چنانچه نمودار ۲ نشان می‌دهد متوسط تعداد ارجاعات به یک مقاله در بازه‌های ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ کاهش یافته است.

وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ براساس تعداد ارجاعات

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



نمودار ۲: وضعیت ریاضیات ایران در بازه ۵ ساله ۲۰۰۸ - ۲۰۱۲ و ۲۰۰۹ - ۲۰۱۳ براساس تعداد ارجاعات

با توجه به جدول‌های مستخرج از پایگاه ESI، ریاضیات ایران در مقایسه با سایر علوم از نظر تعداد مقالات در رتبه ۷، تعداد ارجاعات در رتبه ۱۰، و از نظر تعداد متوسط ارجاعات به هر مقاله در رتبه ۱۷ قرار دارد. جدول ۵ وضعیت رشته ریاضیات را در مقایسه با سایر علوم در ایران از نظر تعداد کل ارجاعات نشان می‌دهد.

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 آن‌جا که ممکن است به مقالات خود یا حلقه افراد وابسته ارجاع نمایند. هم‌چنین مجلات بعضی کشورها اولویت پذیرش را روی مقالات دانشمندان خود یا مقالاتی که به مقالات قبلاً چاپ شده آن‌ها ارجاع داده‌اند 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 رتبه‌بندی افراد، مجلات یا کشورها با یکدیگر، و یا استفاده از معیارهای علم‌سنجی 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 دانشمندانی 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 بین‌المللی، 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 ریاضیات رتبه ۱۷ تعداد متوسط ارجاعات را دارا می‌باشد و بنابراین ریاضیات در میان سایر علوم در ایران راهی طولانی برای پیشرفت بیشتر در پیش دارد.

* کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

* استاد دانشکده علوم ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد

ردیف	حوزه موضوعی	مقالات	استنادات	استناد به هر مقاله
۱	شیمی	۲۸,۳۳۴	۲۰,۱۴۷۴	۷,۱۱
۲	زیست‌شناسی مولکولی و ژنتیک	۱,۴۵۶	۹,۶۳۸	۶,۶۲
۳	علوم اعصاب و رفتار	۱,۷۴۰	۱۱,۳۷۳	۶,۵۴
۴	روانشناسی و روان پزشکی	۵۵۵	۳,۵۱۳	۶,۳۳
۵	ایمنی‌شناسی	۱,۳۱۴	۷,۸۳۸	۵,۹۶
۶	فازمکولوژی و سم‌شناسی	۴,۰۰۳	۲۲,۸۲۳	۵,۷۰
۷	فیزیک	۱۰,۵۶۳	۵۶,۹۵۴	۵,۳۹
۸	علم فضا	۶۸۲	۳,۶۷۲	۵,۳۸
۹	زیست‌شناسی و بیوشیمی	۴,۲۰۴	۲۲,۰۲۴	۵,۲۴
۱۰	علم مواد	۱۰,۰۰۵	۴۹,۵۴۷	۴,۹۵
۱۱	محیط زیست	۲,۴۶۹	۱۱,۷۶۴	۴,۷۶
۱۲	زمین‌شناسی	۲,۷۹۵	۱۳,۰۴۰	۴,۶۷
۱۳	پزشکی بالینی	۱۶,۲۷۷	۶۷,۴۱۱	۴,۱۴
۱۴	علوم کشاورزی	۵,۵۰۷	۲۱,۰۴۹	۳,۸۲
۱۵	مهندسی	۲۲,۴۴۸	۸۱,۶۳۶	۳,۶۴
۱۶	علوم اجتماعی	۲,۷۲۴	۸,۸۸۳	۳,۲۶
۱۷	ریاضیات	۵,۷۸۵	۱۸,۳۴۴	۳,۱۷
۱۸	علوم رایانه	۳,۸۳۵	۱۲,۰۸۴	۳,۱۵
۱۹	میکروپزشکی	۱,۹۶۹	۵,۴۷۰	۲,۷۸
۲۰	علوم دامی	۶,۶۶۰	۱۸,۴۱۶	۲,۷۷

جدول ۵: وضعیت رشته ریاضیات را در مقایسه با سایر علوم در ایران از نظر تعداد کل ارجاعات

نتیجه‌گیری

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 برنامه‌ریزی برای هدایت مسیر پژوهش آن رشته علمی را نیز نشان می‌دهد. شمارش مقالات معیارهای اصلی علم‌سنجی 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 بین ۱۶، ۱۷ و ۲۱ متغیر است اما در مقایسه با تعداد متوسط ارجاعات به رتبه ۴۶ نزول می‌کند. از سوی دیگر وضعیت ریاضیات ایران در بازه‌های زمانی ۵ ساله ۲۰۱۲ - ۲۰۰۸ و ۲۰۱۳ - ۲۰۰۹ 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 نگران‌کننده بوده و هشدار می‌دهد برای مسئولین تا با حمایت و وضع قوانین کارا ریاضی‌دانان را برای ارائه کارهای تأثیرگذار تشویق نمایند.