



**سی سال در علم:**  
**نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان**

تألیف  
اریک آرچامبالت

ترجمه  
فرشید دانش

چاپ دوم - تابستان ۱۳۹۰

## بنام خدا

با توجه به لزوم ارتقای نقش جمهوری اسلامی ایران در تولید و گسترش علم در جهان اسلام و نظر به بیانات حکیمانه مقام معظم رهبری مبنی بر ایجاد پایگاه استنادی علوم جهان اسلام و پیرو مصوبه نهمین مجمع عمومی وزرای آموزش و پرورش کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۶ (۲۰۰۷ میلادی) در رباط پایتخت مراکش و نیز عطف به مصوبه چهارمین نشست وزرای آموزش عالی کشورهای اسلامی در سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸ میلادی) در باکو، پایتخت جمهوری آذربایجان و مصوبه جلسه ۶۲۳ مورخ ۱۳۸۷/۲/۱۰ شورای عالی انقلاب فرهنگی و نیز طبق قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (مصوب ۱۳۸۳/۵/۱۸)، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام به عنوان پایگاهی استنادی مستقل و خاص دانشمندان جهان اسلام و مراکز اسلامی و مرتبط با سایر پایگاه‌های استنادی علمی جهان و تعامل سازنده با آنها توسط وزارت علوم، تحقیقات و فناوری بنیان‌گذاری گردید.

**پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)** از طریق تحلیل استنادی و سنجش عملکرد پژوهشی مؤلفه‌هایی مانند دانشگاه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای تحقیقاتی، دانشمندان و پژوهشگران، نشریات علمی و رشته‌های موضوعی را در ایران و سایر کشورهای اسلامی ارزیابی و رتبه‌بندی می‌کند.

کتاب «سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان» که سی و هفتمین اثر پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) است، حاصل ترجمه جناب آقای فرشید دانش می‌باشد که تقدیم جامعه علمی دانشگاهی ایران می‌شود.

امید است اقداماتی از این قبیل موجبات رضایت هرچه بیشتر جامعه علمی و فنی ایران و سایر کشورهای اسلامی را فراهم آورده و در راستای هدف ما که نشر و اشاعه اطلاعات علمی و فنی است موثر واقع گردد.

پروفسور جعفر مهرداد

رئیس مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری  
و سرپرست پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)

## چکیده

این مقاله به بررسی ارتباط بین عوامل ژئوپولیتیکی و فعالیت‌های علمی براساس میزان انتشارات در یک دوره سی ساله می‌پردازد (۱۹۸۰-۲۰۰۹). در این مقاله با استفاده از روش‌های کتاب‌سنجی، تحلیل‌ها در مقیاس وسیع انجام می‌پذیرد و به تغییرات ژئوپولیتیکی در تولید دانش می‌پردازد. ابتدا، تحولات برون دادهای علمی خاورمیانه بررسی می‌شود؛ در ادامه چگونگی تغییر شکل نقشه علمی جهان با تأثیرپذیرفتن از تولیدات علمی آسیا تحلیل خواهد شد.

بسیاری از تولیدات علمی کشورهای عضو پیمان ورشو تحت تأثیر فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۱ قرار گرفتند. هرچند که اغلب جمهوری‌هایی که پس از فروپاشی تشکیل شدند، در زمینه میزان تولیدات علمی دچار تزلزل گردیدند. با این وجود بسیاری از کشورهای وابسته مانند لهستان، لیتوانی و استونی، به سرعت سهم خود را در تولید علم جهان افزایش دادند.

شواهد حاکی از این امر است که رشد علمی در خاورمیانه سریع (تقریباً چهار برابر سریع تر از سطح جهانی) است و در میان کشورهای خاورمیانه ایران و ترکیه نقش تعیین کننده‌ای را ایفاء می‌کنند. بویژه جمهوری اسلامی ایران پیشروترین کشور در میان سایر کشورها محسوب می‌شود، شاهد این امر پیشرفتهای دو دهه اخیر این کشور می‌باشد. مهمترین عامل رشد و توسعه این کشور، برنامه پیاده سازی و توسعه فناوری‌های هسته‌ای است.

در مقیاس جهانی، چندین "منطقه داغ"<sup>۱</sup> از لحاظ تولید علم بوجود آمدند، که مهمترین این مناطق آسیا بود. مشارکت کشورهای آسیایی در برون داد علمی جهان تا

سال ۲۰۰۹ تا ۱۵۵٪ رشد داشته و در این زمینه آمریکای شمالی را پشت سر گذاشته است. در این میان چین از لحاظ رشد تولیدات علمی منحصر به فرد بوده است و سرعت رشد چین در زمینه تولید علم ۵ برابر بیشتر از ایالات متحده آمریکا است و پیش بینی می‌شود تولیدات علمی چین در سال ۲۰۱۵ هم سطح آمریکا گردد. برخلاف آسیا، نرخ رشد برون داد علمی آمریکای شمالی به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از سطح جهانی است ولی شرایط اروپا متفاوت است و بیشترین مشارکت را در برون داد علمی به خود اختصاص داده است.

#### مقدمه

این مقاله ارتباط بین عوامل ژئوپلیتیکی و فعالیت‌های علمی براساس اطلاعات مستخرج از وبگاه علوم<sup>۱</sup> در زمینه تولیدات علمی سی ساله (۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹) را بررسی می‌نماید. داده‌های مستخرج از وبگاه علوم به منظور طراحی نقشه علمی و رویکردهای تاریخی در علم و بررسی تغییرات ژئوپلیتیکی در فعالیت‌های علمی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این مقاله به برخی از مهمترین حرکت‌هایی که منجر به تغییر وضعیت تولید علم در طی سال‌های مورد بررسی است، اشاره شده است.

مقاله حاضر برخی از رویدادهای مهم و تأثیرگذار جهان را طی سی سال گذشته مورد بررسی قرار می‌دهد و همچنین به برخی از وقایعی که در طول این مدت آغاز شده و به طور قطع در طی سی سال آینده وضعیت جهان را تغییر خواهد داد، می‌پردازد. مطلب حاضر با ارائه مهمترین رویداد ژئوپلیتیکی سه دهه اخیر یعنی سقوط دیوار برلین آغاز و در ادامه به بررسی اثرات فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی بر برون داد علمی

---

1. Web Of Science (WOS)

روسیه، کشورهای عضو پیمان ورشو و یوگسلاوی می‌پردازد. داده‌ها نشان می‌دهد که زمانی که روسیه دچار زلزله گردید، کشورهای تازه استقلال یافته تلاش خود را برای احراز جایگاه خود در دنیای علم آغاز نمودند.

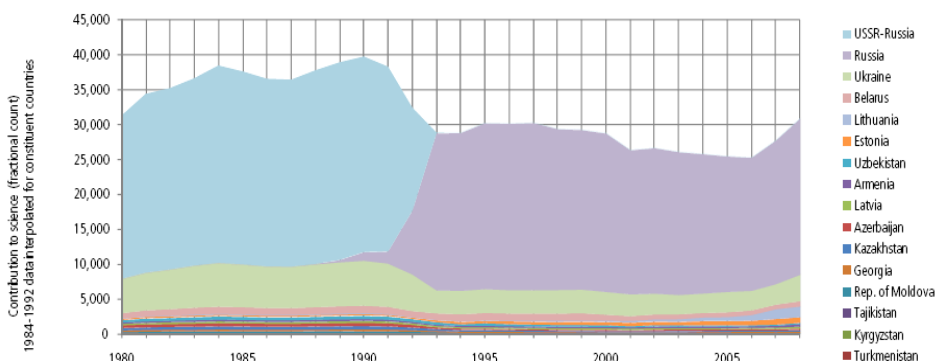
در سی سال اخیر همواره چالش‌هایی در خاورمیانه وجود داشته است، مهمترین این چالش‌ها، جنگ تحمیلی عراق علیه ایران، جنگ عراق با کویت و جنگ کشورهای ائتلافی به رهبری امریکا علیه عراق بود. در ادامه این مقاله خواهیم دید که این جنگ‌ها تأثیرات گوناگون و شگرفی بر این سه کشور خاورمیانه‌ای (ایران، عراق و کویت) از لحاظ نظام‌های علمی داشته است. شواهد حاکی از آن است که سطح فعالیت علمی کویت به دوران گذشته خود بازگشته است، البته رشد شدید علمی این کشور در طول دهه ۱۹۸۰ بوده و از آن زمان تا کنون چنان رشدی نداشته است. نظام علمی عراق به صورت تدریجی دچار فروپاشی گردیده و هیچ نشانه‌ای از بهبود نیز مشاهده نمی‌شود. در مقابل، در دو دهه اخیر جمهوری اسلامی ایران نرخ رشد بسیار بالایی در تولیدات علمی داشته و یکی از پیشروترین کشورها از لحاظ میزان نرخ رشد تولیدات علمی در میان سایر کشورهای جهان به شمار می‌آید. گواه این رشد حداقل در یک زمینه، رشد تولیدات علمی دانشمندان حوزه فناوری‌های هسته‌ای ایران می‌باشد.

در نهایت چگونگی تغییر نقشه علمی جهان بواسطه رشد چشمگیر تولیدات علمی کشورهای آسیایی مورد بررسی قرار گرفته و همچنین تأثیر برون داد علمی کشورهای اروپایی، آمریکای لاتین و آمریکای شمالی بر تغییر نقشه علمی جهان نشان داده خواهد شد.

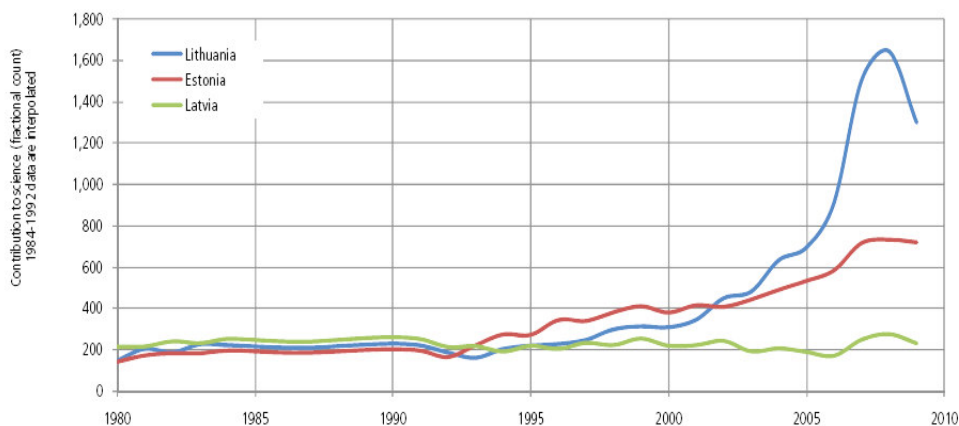
## سقوط دیوار برلین و فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی

تصویر ۱ سهم اتحاد جماهیر شوروی و جمهوری‌های وابسته سابق را در جهان طی سی سال گذشته نشان می‌دهد (داده‌های این شکل به گونه‌ای است که نسبت مساوی برای نویسندگان مقالات مشترک، در نظر گرفته شده و همه آنها به عنوان نویسنده مسئول شناخته می‌شوند). در این مقاله در صورت لزوم از واژه "سابق" برای اتحاد جماهیر شوروی استفاده شده است (همانند چکسلواکی سابق و یوگسلاوی سابق). تصویر شماره ۱ به روشنی تأثیر فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۱، بر افت تولیدات علمی جمهوری‌های آن را نشان می‌دهد. در واقع، سهم سالانه آنها در تولید علم از ۱۹۸۰-۲۰۰۹ کاهش یافته است؛ البته از سال ۲۰۰۶ این میزان افت متوقف گردیده است. برای مثال ترکمنستان تقریباً هیچ برون داد علمی از زمان فروپاشی ندارد، همچنین برون داد علمی تاجیکستان و قرقیزستان هم بسیار پایین تر از زمان اتحاد جماهیر شوروی است. آذربایجان و قزاقستان همچنان با کاهش چهل درصدی برون دادهای علمی خود در مقایسه با اوایل دهه ۱۹۸۰ روبه رو هستند. اکراین هم که در گذشته تولیدات علمی قابل ملاحظه‌ای داشت، اکنون تعداد مقالات این کشور در مقایسه با سال‌های ۱۹۸۲ و ۱۹۸۳ به نصف کاهش یافته است. تنها دو کشور استونی و لیتوانی از فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی سود بردند. در واقع، نرخ رشد هر دو کشور سریع تر از نرخ رشد جهانی است. این دو کشور در سال ۲۰۰۴ به عضویت اتحادیه اروپا درآمدند و وضعیت اقتصادی آنها تا سال ۲۰۰۸-۲۰۰۹ به طور چشمگیری بهبود یافت. با این وجود، تنها برون داد علمی لیتوانی به سرعت افزایش یافته است (تصویر ۲). لتونی یکی از کشورهای سابق اتحاد جماهیر شوروی بود که به عضویت اتحادیه اروپا درآمد؛ با این وجود شرایط علمی و اقتصادی این کشور به حالت عادی بازنگشته است.

## سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان



تصویر ۱. سهم انتشارات اتحاد جماهیر شوروی سابق در علم جهان ۱۹۸۰-۲۰۰۸

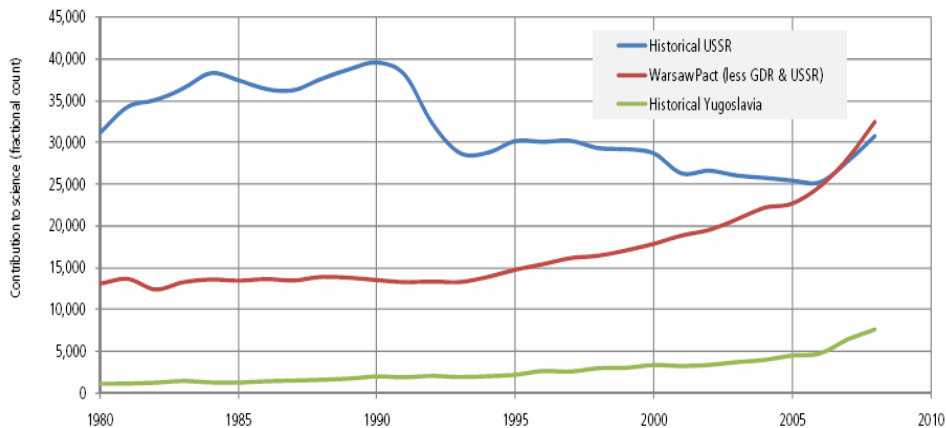


تصویر ۲. سهم انتشارات کشورهای حوزه دریای بالتیک در علم جهان ۱۹۸۰-۲۰۰۸

از لحاظ تولیدات علمی، کشورهای اتحاد جماهیر شوروی و بلوک شرق مدت زمان طولانی تری را نسبت به کشورهای وابسته برای بازگشت به دوران اوج سپری کردند. در واقع کشورهای اتحاد جماهیر شوروی سابق در مقایسه با پیش از ۱۹۹۱ سهم کمتری در تولیدات علمی داشتند، اما سایر کشورهای عضو پیمان ورشو به سرعت سهم خود را در برون داد علمی بلافاصله پس از فروپاشی دیوار برلین افزایش دادند (باید به این نکته

توجه کرد که در دو سال فاصله بین تغییر نظام علمی و تغییرات قابل ملاحظه برون دادهای علمی وجود داشت). سهم یوگسلاوی سابق در تولید علم با سرعت کمتری افزایش یافت، دلیل این امر کشمکشها و تغییرات ژئوپولیتیکی بود که در این کشور در دهه ۱۹۹۰ بوقوع پیوست.

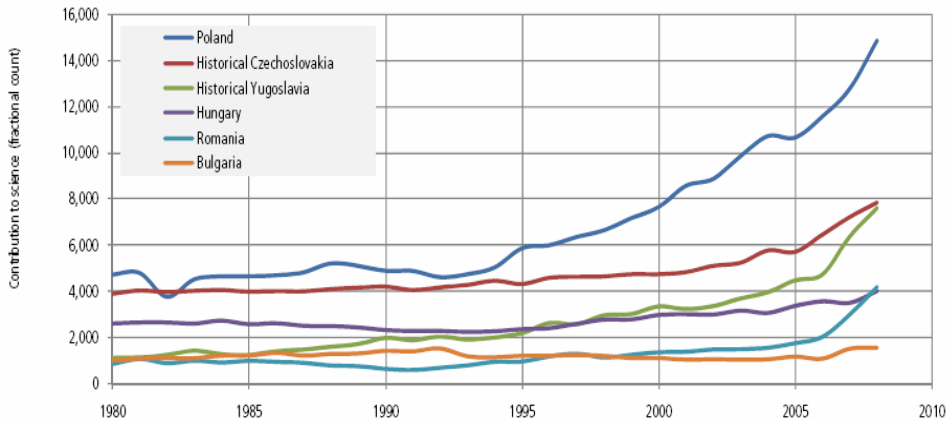
الگوی مشارکت در تولید علم جهان توسط کشورهای عضو پیمان ورشو (به جزء اتحاد جماهیر شوروی و جمهوری دموکراتیک آلمان) و یوگسلاوی سابق در تصویر ۴ نشان داده شده است. این تصویر نشان می‌دهد که فعالیت‌های علمی پیش از پایان جنگ سرد به حالت سکون در آمده یا کاهش یافته است، اما پس از سال ۱۹۹۱ برخی از کشورها مشارکت خود را در تولید علم جهان افزایش دادند. برای مثال، لهستان به سرعت از دوران سکون در زمینه تولید علم خارج شد. یوگسلاوی سابق، چکسلواکی سابق و رومانی مشارکت خود را در تولید علم از اواسط دهه ۲۰۰۰ میلادی آغاز نمودند. در مقابل، مجارستان به تدریج و نسبتاً زودتر (اواسط دهه ۱۹۹۰) سهم خود را افزایش داد، اما وضعیت علمی بلغارستان در طول سی سال گذشته ثابت مانده است.



تصویر ۳. سهم انتشارات بلوک شرق سابق (بدون احتساب آلمان) در علم جهان، ۱۹۸۰-۲۰۰۹



## سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان



تصویر ۴. سهم کشورهای سابق عضو پیمان ورشو (بدون احتساب شوروی و آلمان) در علم جهان، ۱۹۸۰-۲۰۰۸

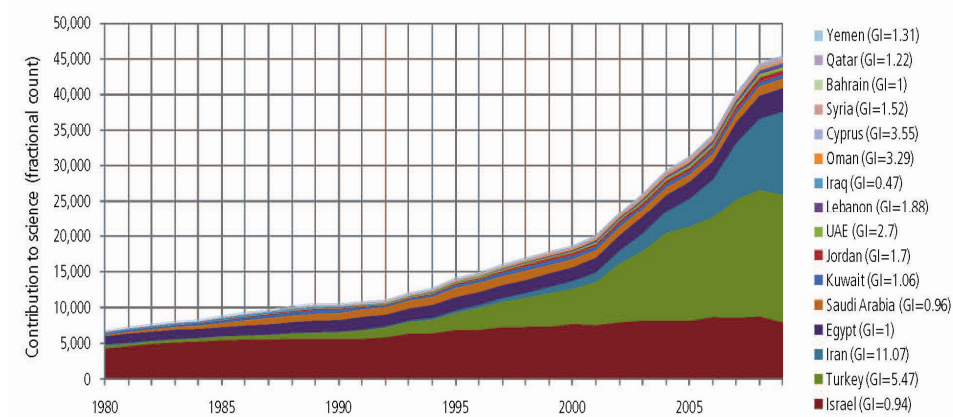
پشت پرده‌ی حرکت‌های مربوط به تولید دانش، چندین عامل نقش مهمی در تولید علم ایفاء می‌کنند. یکی از این عوامل وضعیت جغرافیایی کشورها است: کشورهایی که در اروپای غربی قرار دارند سرعت بیشتری در رشد و بازسازی نظام علمی خود داشته‌اند. علاوه بر این، عوامل زبان شناختی و مذهبی در بازسازی نظام علمی تأثیر مهمی دارند؛ بسیاری از کشورهایی که نظام علمی آنها سریع تر بازسازی شده ارتباط نزدیکی با مذهب پروتستان دارند.

### رشد علمی در خاورمیانه

علیرغم اینکه منطقه‌ای که به نام "خاورمیانه" نامیده می‌شود، همانند یک قاره در تقسیمات جغرافیایی رسمی جهانی لحاظ نمی‌شود، با این وجود بخش بسیار جالب و مهمی از تحلیل‌های علمی را به خود اختصاص داده است. بسیاری از حوزه‌های دانش در این منطقه، ریشه در علوم عرب دارند، اما هم در گذشته و هم در زمان حال، شرکای علمی کشورهای خاورمیانه نادیده گرفته شده‌اند. تصویر ۱ نشان دهنده‌ی رشد بسیار

سریع علم در خاورمیانه می‌باشد و این رشد چهار برابر سریعتر از رشد علم در جهان است.

به طور برجسته، بیشترین رشد در دو کشور ایران و ترکیه اتفاق افتاده است (تصویر ۱) نرخ رشد در تصویر ۱ با "GI" نشان داده شده است. نرخ رشد ایران و ترکیه ۱۱ و ۵/۵ برابر سریعتر از نرخ رشد تولیدات علمی سایر کشورهای جهان بین سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۹ می‌باشد. رشد سریع در قبرس، عمان و امارت متحده عربی نیز مشاهده می‌شود. فقط نرخ رشد برون داد علمی عربستان سعودی، رژیم اشغالگر صهیونیستی و عراق آهسته تر از سطح جهانی است. هرچند، بسیاری از کشورها مانند بحرین، مصر و کویت هم سطح سرعت رشد جهانی در حال حرکت هستند. با ارائه این تصویر از وضعیت رشد علمی کشورهای خاورمیانه، اکنون جالب است، وضعیت علمی سه کشوری که در مرکز بزرگترین کشمکش‌های منطقه بوده‌اند، مورد بررسی قرار گیرد.

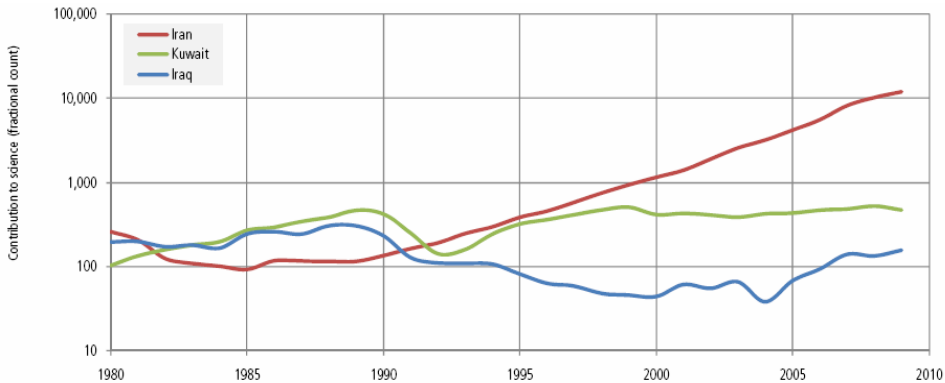


تصویر ۵. سهم انتشارات کشورهای خاورمیانه در علم جهان، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

در ۱۹۸۰، عراق به ایران تجاوز نظامی انجام داد، این تهاجم آغاز یکی از خونین ترین جنگها، پس از جنگ جهانی دوم به شمار می‌آید. پس از سپری شدن مدت

کوتاهی از جنگ عراق علیه ایران، کشور عراق علیه کویت وارد جنگ شد. همانگونه که در تصویر ۲ دیده می‌شود، این سه کشور به اشکال گوناگون در مقابل این جنگ‌ها بازخورد نشان دادند، کشور عراق با ورود به جنگ با کویت و کشورهای ائتلافی به رهبری امریکا دچار اشتباه مجدد شد. تحریم‌های اقتصادی و منزوی کردن دولت دیکتاتوری عراق ادامه داشت، به طوری که دانش علمی این کشور در طی دهه ۱۹۹۰ دچار اضمحلال گردید. بعد از این فراز و نشیب‌ها، کشور عراق در حال انجام فعالیت‌های علمی بود تا وضعیت علمی این کشور به حال عادی برگردد، که سومین درگیری آغاز گردید و تولید علم در این کشور دوباره کنار گذاشته شد. اکنون نشانه‌هایی از حرکت دانشمندان عراقی در زمینه تولید علم دیده می‌شود، اما هنوز برون داد علمی این کشور به سطحی که در دهه ۱۹۸۰ در آن قرار داشت، نرسیده است. کویت شاهد دیگری برای نشان دادن تأثیرات مضر جنگ بر تولیدات علمی است. همان گونه که در تصویر ۲ مشاهده می‌شود کویت رشد یکنواختی را از لحاظ میزان تولید علم در طول دهه ۱۹۸۰ تجربه کرده بود. اما، این سطح از تولید علم پس از تهاجم عراق به این کشور به شدت سقوط کرد. کویت تقریباً به سطح نرخ رشد برون داد علمی گذشته خود بازگشته، اما هنوز دقیقاً نرخ رشد گذشته خود را به دست نیاورده است.

## سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان



تصویر ۶. سهم انتشارات کشورهای ایران، کویت و عراق در علم جهان، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

پس از پایان جنگ تحمیلی شرایط علمی ایران کاملاً دگرگون گردید و جمهوری اسلامی ایران رشد سریعی را در تولید علم تجربه نمود. در واقع ایران، برزیل، روسیه، هند و چین سریع ترین نرخ رشد تولید علم را در میان تمامی کشورهای جهان به خود اختصاص داده‌اند. نگاهی به جنگ با عراق ممکن است دلایل ترغیب پژوهشگران ایرانی به تحقیق و تولید علم را نشان دهد. در طول جنگ تحمیلی، عراق فناوری‌های پیشرفته‌ای را در اختیار داشت و آن فناوری، سلاح‌های شیمیایی بود. پیش بینی می‌شد این فناوری مرگبار موجب کشته و شیمیایی شدن میلیون‌ها نفر گردد همچنین آثار زیانبار آن پس از جنگ برای بسیاری از افراد ساکن در مناطق جنگی بسیار خطرناک بود. در این جنگ بیش از ده کشور قدرتمند جهان از عراق حمایت می‌نمودند، درحالی‌که ایران در این جنگ تنها بود.

بررسی تخصص‌های علمی دانشمندان ایرانی در جدول ۱ نشان می‌دهد که تخصص آنها بیشتر در زمینه فناوری‌های هسته‌ای است. رشد تخصص‌های مرتبط با فناوری‌های هسته‌ای در ایران بسیار بیشتر از رشد سایر کشورهای جهان است. بررسی تولیدات علمی دانشمندان ایران نشان می‌دهد که درصد بیشتری از پژوهش‌های آنها در زمینه

توسعه فناوری هسته‌ای است.

با بررسی رشد پژوهش‌های انجام شده از ۱۹۹۰ به بعد در ایران و جهان در حوزه‌های شیمی غیرآلی و هسته‌ای، فیزیک هسته‌ای و ذرات و فناوری هسته‌ای (مهندسی)، تصویر رشد ایران در میان سایر کشورهای جهان روشن ترمی گردد. هرچند که برون داد علمی جهانی در این حوزه‌ها بین سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۹، در حدود ۳۴٪ رشد داشته اما در جمهوری اسلامی ایران این نرخ رشد ۸۴٪ می‌باشد (تصویر ۳).

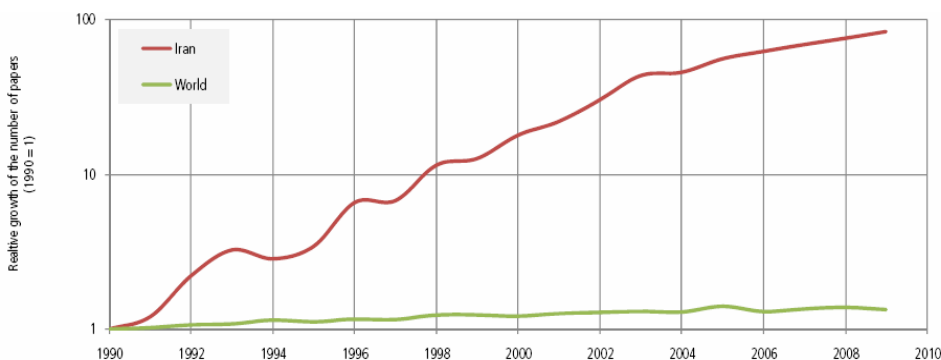
نکته مهم دیگر این است که دانشمندان ایرانی رشد قابل توجهی در حوزه‌های سلامت عمومی (جدول شماره ۱) مامایی و بیماری‌های زنان، ایمنولوژی، روانشناسی، باروری، کتابداری و اطلاع رسانی، اپتیک، بیماری‌های معده و روده، چشم پزشکی، دامپزشکی، زیست شناسی دریایی، زیست شناسی عمومی، هماتولوژی، گوش و حلق و بینی و علم محیط داشته‌اند. در ایران تنها نرخ رشد حوزه‌های فرعی پژوهش‌های علم سرعتی پایین تر از رشد جهانی داشته است. با این وجود رشد علم در ایران متأثر از رشد علم در جهان می‌باشد و این مسأله نشانه‌های مثبتی برای ایرانیان به همراه دارد. بویژه، این موضوع سبب افزایش کیفیت زندگی ایرانیان می‌شود و این در صورتی است که دانش تولید شده، در زمینه‌های سازنده و کاربردی زندگی مردم مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱. تخصص‌های دارای بیشترین رشد در ایران، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

Field	Subfield	Papers		Specialization Index	Growth Index*
		1980-1989	1990-2009		
Chemistry	Analytical Chemistry	30	1,805	2.87	22.5
Chemistry	Applied Chemistry	7	208	1.71	13.2
Chemistry	General Chemistry	36	2,016	1.76	26.4
Chemistry	Inorganic & Nucl Chm	24	1,248	3.01	19.4
Chemistry	Physical Chemistry	25	2,173	1.37	25.1
Chemistry	Polymers	15	1,053	1.88	21.2
<i>Chemistry Total</i>		<i>200</i>	<i>10,326</i>	<i>1.93</i>	<i>18.3</i>
Engineering & Tech	Chemical Engineering	8	705	1.87	28.8
Engineering & Tech	Materials Science	16	1,236	1.37	13.0
Engineering & Tech	Mechanical Engineer	19	717	1.80	12.5
Engineering & Tech	Metals & Metallurgy	10	611	1.53	26.4
Health Sciences	Public Health	2	341	1.97	36.5
Mathematics	Applied Mathematics	14	953	2.99	14.1
Physics	Chemical Physics	6	595	1.05	35.9
Physics	Fluids & Plasmas	1	188	1.17	95.8
Physics	General Physics	16	1,903	1.04	37.1
Physics	Nucl & Particle Phys	10	845	1.32	25.6
<b>Total</b>		<b>1,346</b>	<b>53,817</b>		<b>12.9</b>

\*The growth index is obtained by dividing papers in each specialty in 1990–2009 by those published in 1980–1989 in Iran and dividing this ratio by the same fraction at the world level.

Source: Calculated by Science-Metrix using the Web of Science (Thomson Reuters)



تصویر ۷. رشد انتشارات ایران و جهان در حوزه علوم و فناوری هسته‌ای، ۱۹۹۰-۲۰۰۹

تغییر جهت دوره‌های فعالیت‌های علمی از کشورهای آمریکای شمالی به کشورهای آسیایی

شواهد حاکی از آن است که تغییر جهت ساده‌ای از غرب به شرق صورت گرفته است، بررسی داده‌های مربوط به تولید علم نشان می‌دهد که کشورهای اروپایی در زمینه

مشارکت علمی به دوران اوج خود رسیده‌اند، درحالی‌که کشورهای آمریکای شمالی جایگاه خود را در نظام علمی از دست داده‌اند. در این زمینه، دانشمندان کشورهای آسیایی نه تنها در تعداد مقالات منتشر شده، بلکه در میزان مشارکت در تولید مقالات علمی در جهان رشد قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند. دو تصویری که در ادامه می‌آید، افزایش سهم کشورهای آسیایی در علم جهان را در مقایسه با کشورهای آمریکای شمالی نشان می‌دهد، مشارکت کشورهای آمریکای شمالی به طور چشمگیری از ۱۹۸۰ به بعد کاهش یافته است. در واقع در سال ۲۰۰۹ سهم آسیا در برون داد علم جهان بسیار بیشتر از کشورهای آمریکای شمالی است. از ۱۹۹۶ به بعد سهم مشارکت دانشمندان آمریکای شمالی در برون داد علمی جهان روند نزولی را طی کرده است.

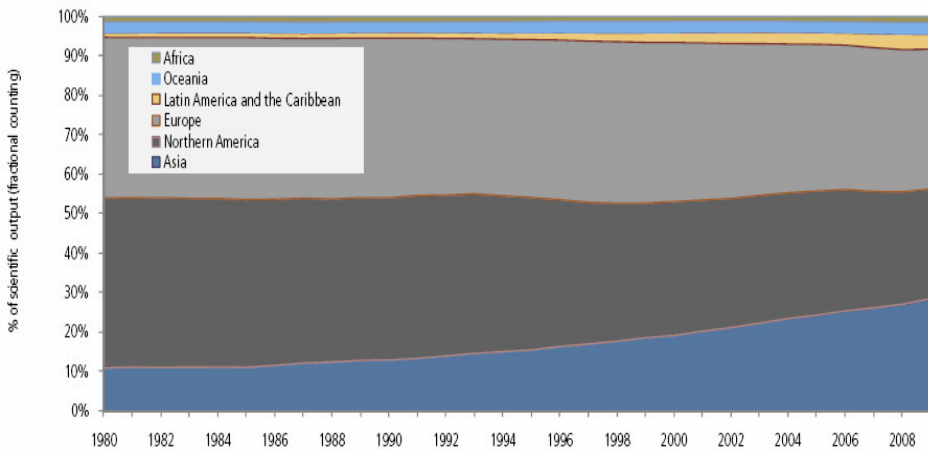
البته، سهم کشورهای اروپایی در این مدت افزایش یافته است (نرخ رشد این کشورها تا حدودی پایین تر از میانگین جهانی است)، این کشورها بیشترین مشارکت و سهم را در برون داد علمی جهان دارند و از یک سوم از کل تولیدات علمی جهان از آن کشورهای اروپایی است. همچنین آمریکای لاتین و جزایر کارایب نیز سهم خود را در برون داد علمی جهان افزایش داده‌اند، با این وجود، این قاره هنوز نقش نسبتاً کوچکی را در مقیاس جهانی ایفاء می‌کند. بررسی تولیدات علمی آفریقا و اقیانوسیه نشان می‌دهد سهم آنها در برون داد علمی جهان در طی سی سال اخیر ثابت مانده است.

تصویر ۸ سهم هریک از قاره‌ها را در برون داد علمی جهان را به صورت درصدی نشان می‌دهد. بررسی تصویر ۸ حاکی از آن است در ۱۹۸۰ کشورهای آسیایی ۱۱ درصد در تولیدات علمی جهان مشارکت داشته‌اند، درحالی‌که این مشارکت اکنون به ۲۹ درصد رسیده است (در حالیکه سهم آمریکای شمالی فقط ۱ درصد است).

درواقع، در طی سی سال گذشته سهم کشورهای آسیایی در برون داد علمی جهان ۱۵۵٪ رشد داشته، و این درحالی است که در همین زمان کشورهای آمریکای شمالی

نه تنها رشدی نداشته‌اند بلکه تا ۳۵٪ نیز تولیدات علمی آنها دچار افت شده است (از ۴۳٪ در ۱۹۸۰ به ۲۸٪ در سال ۲۰۰۹).

بررسی وضعیت قاره‌های دیگر هم نشان می‌دهد که، سهم آمریکای لاتین و جزایر کارایب در علم جهان به شدت افزایش یافته، قاره اروپا نیز تقریباً سهم ثابتی در علم جهان داشته است (۴۱٪ در ۱۹۸۰ و ۳۶٪ در ۲۰۰۹). قاره آفریقا و اقیانوسیه نیز تغییر نسبی را در طی سی سال اخیر از خود نشان داده‌اند.



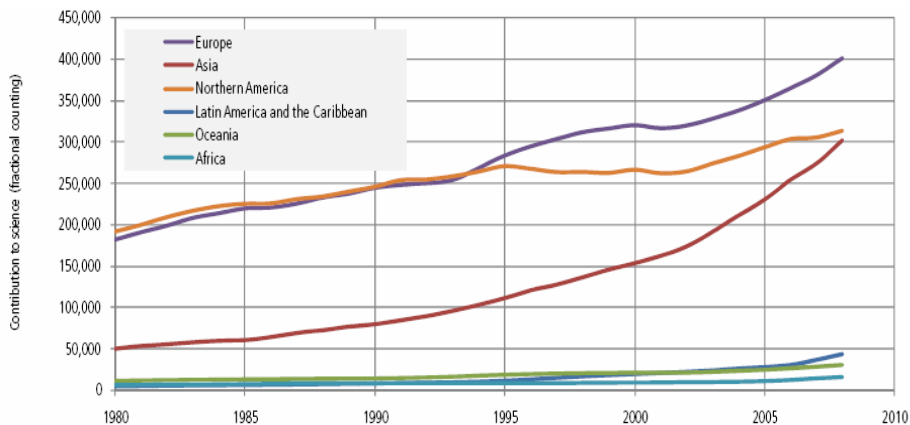
تصویر ۸. سهم انتشارات قاره‌ها در علم جهان به صورت درصدی، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

تصویر ۹ داده‌های مشابه تصویر ۸ را ارائه می‌دهد، با این تفاوت که در این تصویر تعداد مقالات نشان داده می‌شود. کشورهای آسیایی رشد خود را از اوایل دهه ۱۹۹۰ آغاز کردند و نرخ رشد آنها پس از سال ۲۰۰۰ بسیار بیشتر شد، به طوری که برای اولین بار در سال ۲۰۰۹ سهم قاره آسیا در تعداد مقالات بیش از آمریکای شمالی گردید. اروپا و آمریکای شمالی رقابت نزدیکی را از دهه ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۴ داشتند، پس از این دوران اروپا شتاب گرفت؛ در مقابل رکود کشورهای آمریکای شمالی در سال ۱۹۹۶ آغاز گردید. در همان زمان، بویژه از اوایل دهه ۱۹۹۰، آمریکای لاتین و جزایر کارایب به سرعت در



تولید مقالات بیشتری سهمیم شدند و در سال ۲۰۰۲ از اقیانوسیه پیش افتادند. با این وجود، این قاره نیز همانند قاره‌های آفریقا و اقیانوسیه نقش نسبتاً کمی را در سطح جهان ایفاء می‌کنند.

کشورهایی که فعالیت‌های چشمگیری را برای جبران عقب ماندگی‌های خود کردند، از لحاظ فناوری، فکری و علمی به پیشرفتهایی دست یافتند که کشورهای غربی در بیش از ۱۵۰ سال به آنها دست یافته بودند. در دنیای پرشتاب کنونی این رویکرد مانند پیشرفت‌های مرحله‌ای نبود؛ بلکه آنها با سرعت زیاد مراحل را یکی پس از دیگری پشت سر می‌گذاشتند. هرچند توسعه صنایع کشتی سازی و فولاد سازی در غرب چندین دهه طول کشید، کشورهای آسیایی مانند ژاپن، جمهوری کره و اکنون چین به سرعت دانش مهارت‌های مرتبط را گردآوری کردند. توسعه صنعت الکترونیک هشت دهه در آمریکا، شش دهه در ژاپن، چهار دهه در کره جنوبی و دو دهه در چین طول کشید. در صورتی که، کشورهای صنعتی در مدت زمان کمتری به پیشرفت‌های فناورانه دست یافتند، آنها همچنین به سرعت نیروهای علمی مورد نیاز خود را تربیت کردند.



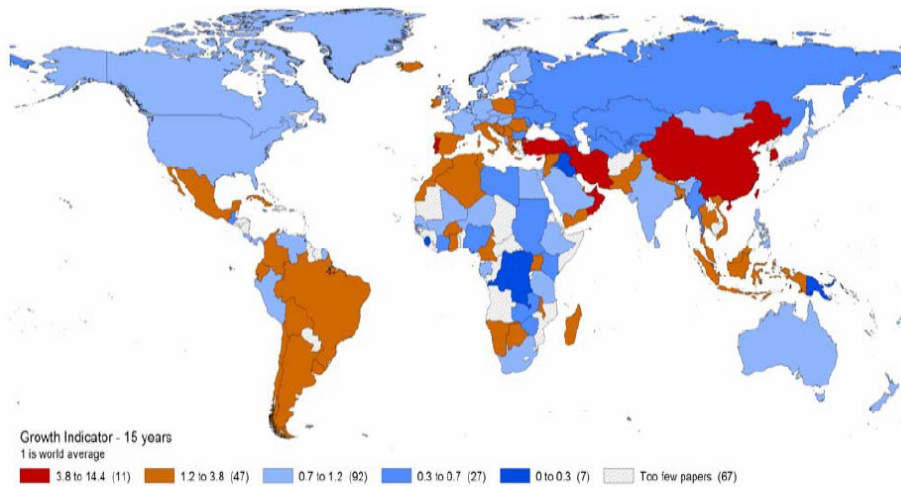
تصویر ۹. سهم انتشارات قاره‌ها در علم جهان بر اساس تعداد مقالات، ۱۹۸۰-۲۰۰۸

در این قسمت مثال کشور کره جنوبی ارائه می‌شود. در ۱۹۶۰ این کشور تقریباً نابود شده بود، اقتصاد این کشور بر محور کشاورزی و در تلاش برای بقا بود. اکنون کره جنوبی بی شک یکی از رهبران جهانی در تولید کالاهای الکترونیکی، بویژه تولید چیپ‌های مورد استفاده در کامپیوترها می‌باشد. این کشور که یکی از بزرگترین صادرکنندگان کالاهای الکترونیکی است، نقش مهمی را در ساخت و توسعه فلش مموری‌های مورد استفاده در دوربین‌های دیجیتال و پخش کننده‌های موسیقی ایفاء می‌کند. این فناوری‌ها براساس تحقیق و توسعه پایه ریزی شده است، و این فکر که خلاقیت و پژوهش‌های پایه‌ای جزئی از فرآیند توسعه آنها و ساخت کالاها با فناوری بالا نیست، نادرست می‌باشد. علاوه بر این، اقتصاد کشورهایی مانند کره جنوبی پیچیده تر است، نیروی کار ماهر در حوزه‌های مختلف مانند بهداشت، مدیریت، بازایابی و امور مالی به شدت مورد نیاز است.

تصویر ۱۰ "مناطق داغ" را نشان می‌دهد (رنگهای قرمز و نارنجی) مناطقی که در آنها نرخ رشد سریعتر از متوسط جهانی است (مقایسه ۱۵ سال اخیر با ۱۵ سال گذشته). در سطح قاره‌ها، آسیا با (۱/۷۵)، اقیانوسیه، اروپا و آفریقا با ۱/۰۷، ۰/۹۵ و ۰/۹۳ رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند. فقط سرعت رشد آمریکای شمالی (۰/۷۸) به طور قابل ملاحظه‌ای از سطح جهانی پایین تر است.

در سطح کشورها نیز ایران سریعترین رشد را (۱۴/۴) داشته است، پس از جمهوری اسلامی ایران، کره جنوبی (۹/۸)، ترکیه (۷/۸)، قبرس (۵/۲)، چین (۵/۱) و عمان (۴/۸) رتبه‌های دوم تا ششم را به خود اختصاص داده‌اند. در آمریکای لاتین بیشترین رشد از آن کشورهای کلمبیا و برزیل (۲/۹) می‌باشد، پس از این دو کشور، کشورهای اروگوئه، مکزیک و اکوادور (۲/۴) قرار دارند. بیشترین رشد در قاره اروپا متعلق به کشورهای پرتغال (۳/۹)، استونی (۳/۴)، لوکزامبورگ (۲/۴)، یونان (۲/۱)، اسپانیا (۱/۹) و ایسلند

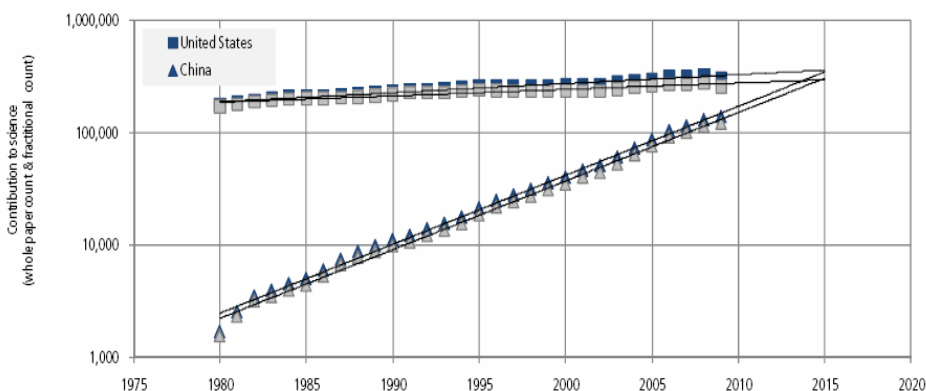
(۱/۸) می‌باشد. در قاره آفریقا نیز بیشترین رشد مربوط به کشورهای تونس (۳/۲)، مراکش (۲/۸) و الجزایر (۲/۷) است. میزان رشد علمی کشورهای لیبی (۰/۵) و موریتانی (۲/۶) است. در مقابل، نرخ رشد کشورهای انگلستان (۰/۸۶)، کانادا (۰/۸۲) و ایالات متحده (۰/۷۷) و پایین تر از سطح جهانی است.



تصویر ۱۰. نقشه رشد علمی کشورها، ۱۹۹۹-۲۰۰۹، ۱۹۸۰-۱۹۹۴

با وجود اینکه برون داد علمی جمهوری کره به طور نسبی غیرعادی و جالب است، اما به عبارت مطلق چین به روشنی ابرقدرت آسیا محسوب می‌شود. هدف چین رسیدن به میزان برون داد علمی آمریکا (در زمینه تعداد مقالات) در ۲۰۱۵ میلادی است (تصویر ۱۱). یکی از شواهد این پیشرفت سرعت رشد برون داد علمی این کشور می‌باشد. رشد علمی این کشور ۵ مرتبه سریعتر از آمریکا است.

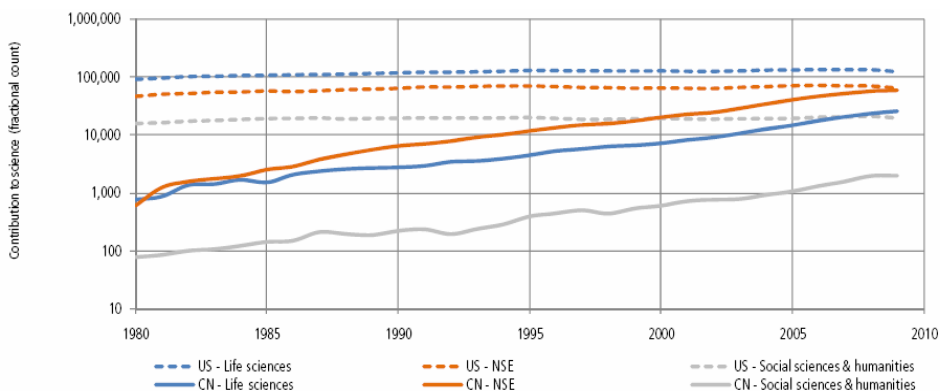
## سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان



تصویر ۱۱. مقالات منتشر شده توسط چین و آمریکا، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

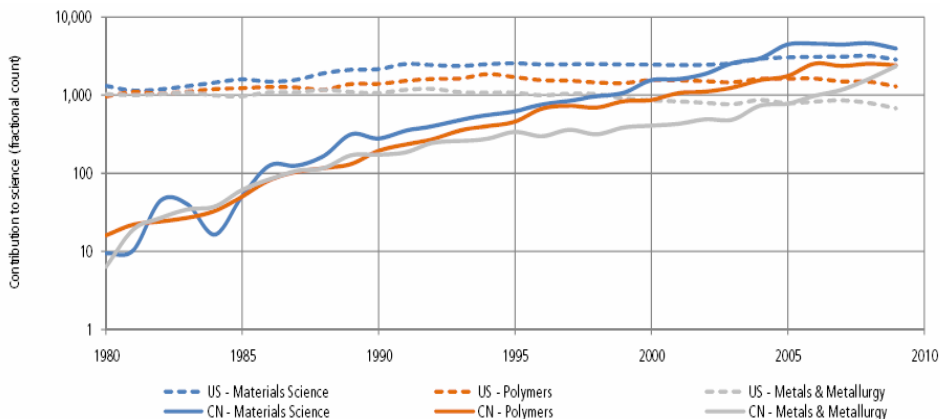
تصویر ۱۲ نشان می‌دهد که تولید علم چین بویژه در علوم طبیعی و مهندسی به سرعت افزایش یافته است (۴/۴ برابر سریعتر از نرخ رشد جهانی)، و در این حوزه طی سال ۲۰۱۰ از آمریکا پیشی خواهد گرفت. با این وجود نرخ رشد تولید علم چین در حوزه‌های علوم حیات (۳/۹۷) و علوم اجتماعی و انسانی (۴/۱۵) هنوز آهسته تر از نرخ رشد آمریکا است. هرچند که، برون داد علمی آمریکا در سه حوزه فوق‌الذکر طی سی سال اخیر نسبتاً ثابت بوده است و سرعت رشد این علوم در آمریکا کمتر از میانگین جهانی است. در صورتی که گرایش‌های جاری در آمریکا و چین همچنان باقی بماند، تولیدات علمی چین در حوزه علوم حیات در سال ۲۰۲۷ و در حوزه‌های علوم اجتماعی و انسانی در سال ۲۰۳۲ میلادی از آمریکا بیشتر خواهد شد و در این حوزه‌ها نیز چین از آمریکا پیشی خواهد گرفت.

## سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان



تصویر ۱۲. حضور چین و آمریکا در علوم حیات، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

از اواسط دهه ۲۰۰۰ تعداد مقالات چین در شیمی و برخی از تخصص‌های مهندسی، فیزیک، ریاضی علم مواد، پلیمر و پژوهش‌های متالورژی بیش از آمریکا است. این حوزه‌های فرعی به علم و فناوری مربوط است که کشورهای در حال توسعه به طور عادی کشورهای توسعه یافته را پشت سر گذاشته‌اند و انقلاب علمی و صنعتی کشورهای غربی در کشورهای در حال توسعه تکرار گردیده است (تصویر ۱۳).



تصویر ۱۳. حضور چین و آمریکا در علوم مواد، پلیمر و متالورژی، ۱۹۸۰-۲۰۰۹

## سیاست در علم و سیاست‌گذاری علمی

تغییرات ژئوپولیتیکی اغلب همزمان با پایان جنگ‌های نظامی یا در انتهای جنگ سرد بوجود می‌آید. این تغییرات چه تأثیری بر علم دارد؟ دسترسی به اطلاعات با ارزش و همراه با جزییات جهت مطالعه ارتباط بین تغییرات ژئوپولیتیکی و فعالیت‌های علمی بسیار مفید می‌باشد. برای مثال فروپاشی اتحاد جماهیر شوروی در ۱۹۹۱ یکی از مهمترین رویدادهای تاریخی از ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹ بود، و اکنون تعداد اندکی از پژوهش‌ها، از جمله این پژوهش، به بررسی تأثیر این رویداد بر فعالیت‌های علمی روسیه، جمهوری‌های تازه استقلال یافته و سایر کشورهای عضو پیمان ورشو پرداخته است. این مقاله همچنین ارتباط بین جنگ و علم در سه کشور ایران، عراق و کویت که در گیر جنگ‌های نظامی بودند را در طی سی سال اخیر مورد بررسی قرار داده است. همچنین تحقیق حاضر نگاهی به تأثیر جنگ نظامی در یوگسلاوی سابق دارد.

نظام علمی تمامی قاره‌ها به گونه‌های مختلفی تغییر شکل داده است. در عراق و اتحاد جماهیر شوروی سابق فروپاشی نظام اقتصادی به معنای فروپاشی نظام علمی بود. با این وجود، اگر از اتحاد جماهیر شوروی صرف‌نظر کنیم، نظام‌های علمی اغلب کشورهای سابق عضو پیمان ورشو فقط چند سال پس از سقوط دیوار برلین دوباره پیشرفت خود را آغاز نمودند. این مسأله در مورد جمهورهای سابق اتحاد جماهیر شوروی، لیتوانی و استونی، نیز صادق است. قطعاً ورود این دو کشور به اتحادیه اروپا در توسعه قابلیت‌های علمی آنها نقش مهمی را ایفا کرده است.

عوامل تاریخی، جغرافیایی، فرهنگی و زبان‌شناسی نقش مهمی را در توسعه نظام‌های علمی ایفاء می‌کنند. بویژه، این عوامل تأثیر بسزایی در همکاری علمی دانشمندان یک کشور، با جامعه علمی جهان دارد. همکاری با گروه بزرگی از دانشمندان مثلاً در کشورهای عضو اتحادیه اروپا نه تنها موجب رشد کمی و کیفی پژوهش‌ها

می‌گردد بلکه موجب افزایش تأثیرات تولیدات علمی و سرعت تولید و اشاعه علم در آن کشور خواهد شد. برای نمونه در این زمینه می‌توان کشور ترکیه را مثال زد. این کشور تلاش زیادی برای پیوستن به اتحادیه اروپا انجام می‌دهد. این کشور در زمینه نرخ رشد تولیدات علمی تلاشهای زیادی انجام داده است، به طوری که نرخ رشد علمی ترکیه هشت برابر سریعتر از میانگین نرخ رشد جهانی است و سومین رتبه را در زمینه نرخ رشد پس از ایران و کره جنوبی در طی سی سال گذشته به خود اختصاص داده است. با وجود همه تلاشهای انجام شده توسط ترکیه، هنوز اتحادیه اروپا از پذیرفتن ترکیه به عنوان عضوی از این اتحادیه امتناع می‌کند.

این مثال به روشنی نشان دهنده این موضوع است که چگونه نظام‌های علمی در سطح ملی، دستخوش نفوذ سیاست در علم و سیاست گذاری علمی است. در این رابطه، دو نمونه، یکی در کشورهای خاورمیانه و دیگری در آسیا تشریح می‌گردد. در خاورمیانه، توسعه نظام‌های علمی در سطح ملی توسط سیاست مداران شکل می‌گیرد. برای مثال نظام علمی عراق توسط سیاست مداران دچار رشد یا افت می‌شود. همچنین مثال دیگر دلیل عدم رشد علوم هوا فضا در ایران<sup>۱</sup>، منزوی شدن ایران در طول جنگ با عراق بود؛ از طرفی پشتیبانی بسیاری از کشورها از عراق در طول جنگ تحمیلی هشت ساله موجب شد، دانشمندان جمهوری اسلامی ایران توانایی‌های هسته‌ای خود را افزایش دهند.

علی‌رغم استفاده سیاسی از علم در خاورمیانه، کشورهای آسیایی مانند ژاپن و چین از علم به عنوان ابزاری برای رشد فناوری و اقتصاد خود استفاده نمودند، که این

---

۱. این نوع اظهار نظر در حال حاضر با واقعیت‌های مربوط به توسعه علوم هوافضا در ایران همخوانی ندارد. ایران در حوزه علوم هوافضا به پیشرفتهای قابل توجهی دست یافته که این مورد از دید نویسنده این مقاله به دور مانده است (مترجم).

مسأله باعث گردید که کشورهای فوق در زمره پیشرفته ترین کشورهای جهان از لحاظ فناوری نوین قرار گیرند. بی شک علم در این کشورها نیز به گونه‌ای سیاست گذاری شده و شکل گرفته که خارج از کنترل دانشمندان می‌باشد؛ به طور مثال این کشورها در زمینه علوم کاربردی ضعیف تر به نظر می‌رسند و در تلاش برای پیشرفت در حوزه علوم اجتماعی می‌باشند تا از این علم در شکل دادن به آموزش، حکومت و ساختارهای اجتماعی استفاده نمایند.

### نتیجه گیری

در این مقاله به طور مختصر به سیاست گذاری علمی در جهان اشاره و همچنین نشان داده شد که چگونه علوم تحت تأثیر حرکت‌های دوره‌ای و تغییرات ژئوپولوتیکی و جوامع مدرن شکل می‌گیرند. همچنین وضعیت تولیدات علمی ایران و نرخ رشد علمی ایران در سی سال گذشته در میان سایر کشورهای جهان مورد بررسی قرار گرفت و نیز مشخص گردید که تغییرات ژئوپولوتیکی در خاورمیانه و ایران و جنگ تحمیلی چه اثرات سوء و مثبتی بر برون داد علمی کشورمان در طی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۹ داشته است. در نهایت بررسی‌ها نشان می‌دهد که علی‌رغم جنگ تحمیلی عراق علیه ایران و فشارهای بین‌المللی به منظور منزوی ساختن ایران، نرخ رشد تولیدات علمی جمهوری اسلامی ایران بسیار بیشتر از سایر کشورهای جهان می‌باشد و ایران از لحاظ رشد علمی مقام اول را در جهان از آن خود کرده است (مترجم).

منبع

Archambault, Eric (2010). "30 Years in Science: Secular Movements in Knowledge Creation." available at: <http://www.science-metrix.com/30-years-Paper.pdf> (accessed 25 July 2010)