

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶)

و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

چکیده

حسین مرادی مقدم

هدف: هدف از این پژوهش بررسی وضعیت تولید علم ایران در حوزه علوم طی سال‌های پس از انقلاب اسلامی و مقایسه آن با وضعیت تولید علم جهان، همچنین تعیین سهم ایران از تولید علم جهان در حوزه علوم و هر یک از رشته‌های زیر مجموعه آن (حوزه‌های ۲۲ گانه علوم) در کشور در همین مدت است.

روش شناسی: این پژوهش از نوع کاربردی علم‌سنجی است. جامعه مورد پژوهش شامل کلیه تولیدات علمی نمایه شده ایران و جهان در نمایه استنادی علوم (SCI) در سالهای ۲۰۱۶-۱۹۸۰، بوده است. تعداد کل تولیدات علمی ایران در حوزه علوم طی دوره مورد مطالعه ۲۶۷۶۲۶ مدرک و تعداد کل تولیدات علمی جهان در همین مدت به میزان ۴۰۲۹۷۷۴۷ مدرک می‌باشد که به شیوه سرشماری تمامی آنها مورد مطالعه قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج بررسی شاخص Y_i که به وضعیت شاخه‌های مختلف علوم در یک کشور می‌پردازد، نشان داد که به ترتیب حوزه‌های شیمی (با ۱۶/۹۵ درصد کل تولید علم ایران)، پزشکی بالینی (با ۱۴/۸۴ درصد کل تولید علم ایران)، مهندسی (با ۱۲/۸۰ درصد کل تولید علم ایران)، فیزیک (با ۸/۷ درصد کل تولید علم ایران) و علوم مواد (با ۷/۲۰ درصد کل تولید علم ایران) در بین حوزه‌های بیست و دوگانه عملکرد بهتری نسبت به دیگر حوزه‌ها داشته‌اند و این پنج حوزه بیشترین سهم را از تولید علم ایران به خود اختصاص داده‌اند. شاخص X_i که به بررسی وضعیت سهم یک کشور از تولید علم جهان در هر یک از شاخه‌های مختلف علوم می‌پردازد، نیز نشان داد که به ترتیب حوزه‌های ریاضیات (۰/۶۶ درصد)، مهندسی (۰/۶۳ درصد)، شیمی (۰/۵۷ درصد) و علوم کشاورزی (۰/۵۳ درصد) بالای ۰/۵۰ درصد (نیم درصد) بوده و در سایر حوزه‌ها کمتر از ۰/۵۰ درصد بوده است. نتایج شاخص فقر علمی (S_x) که برای محاسبه عملکرد نسبی کشورها با توجه به درصد جمعیت آن کشور از کل جمعیت جهان به کار می‌رود، نشان داد که در سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۰۹ وضعیت ایران در تک‌تک حوزه‌های موضوعی بیست و دوگانه زیر خط فقر علمی (زیر یک درصد) بوده است. اما از سال ۲۰۰۹ به بعد به بالای یک درصد رسیده است و در واقع بالای خط فقر علمی قرار گرفته است و حتی در برخی حوزه‌ها به بالای دو درصد رسیده است. بررسی این شاخص در تمام حوزه‌ها در کشور از سال ۱۹۸۰-۲۰۱۶ نیز نشان داد که این شاخص از ۱/۱۹ درصد در سال ۲۰۰۹ به حدود ۲ درصد (۱/۹۹ درصد) در سال ۲۰۱۶ رسیده است.

نتیجه‌گیری: بهبود وضعیت شاخص‌های تولید علم ایران در دهه چهارم بعد از انقلاب اسلامی ایران باعث بهبود وضعیت شاخص‌های مختلف علم‌سنجی گردیده و این بهبود عملکرد باعث عبور از خط فقر علمی در ایران شده است به نحوی که سرانه تولید علم ایران از تولید علم جهان از ۱/۱۱ درصد در سال ۲۰۰۹ به ۱/۸۶ درصد در سال ۲۰۱۶ رسیده است. یعنی در پایان سال ۲۰۱۶ حدود دو درصد کل تولید علم جهان (نمایه شده در نمایه استنادی علوم) در ایران تولید شده است.

کلید واژه‌ها:

تولید علم ایران / تولید علم جهان / نمایه استنادی علوم / شاخص Y_i / شاخص X_i / شاخص فقر علمی (S_x)

Abstract

Studying the status of Scientific Production of Iran in Science Citation Index after Islamic Revolution (1980-2016) and its Performance in the World science

Objective: This research aimed to investigate the status of scientific production of Iran in Science during the years after the Islamic Revolution and compare it with the world scientific production as well as to identify the contribution of Iran to the production of world science in the field of Science and each of its sub-disciplines (the 22 branches of science) during this period.

Methodology: This research is an applied scientometrics. The research population included all the indexed scientific outputs of Iran and the world in the Science Citation Index (SCI) during 1980-2016. The total number of scientific productions of Iran in the field of Science during the studied period was 267626 items and the total number of scientific productions of the world at the same time was 40297747 items, all of which were census-based.

Findings: The results of the Yi index, which examines the status of different branches of science in a country, showed that chemistry field (with 16.95% of the total scientific production of Iran), clinical medicine (with 14.84% of the total scientific production of Iran), engineering (with 12.80% of the total scientific production of Iran), physics (with 8.7% of the total scientific production of Iran) and material sciences (with 7.20% of the total scientific production of Iran) have had better performance between the twenty-two branches of science and these five domains have been the largest contributor science production of Iran Xi index which examines the global contribution of a country in various scientific fields showed that mathematics (.66%), engineering (.63%), chemistry (.57%) and agriculture (.53%) had higher than Xi of .05%, respectively. Other fields had lower Xi than .5%. Sx or scientific poverty index which examines the relative performance of countries according to the percentage of the country's population from the entire world population, showed that, Iran's situation in each of the twenty-two subject areas was below the scientific poverty line (below one percent) during 1980-2009. But since 2009, it has risen to over 1 percent, and has actually risen above the poverty line, and even exceeded 2 percent in some areas. The examine of the index in all areas in the country from 1980 to 2016 also showed that the index reached 1.19 percent in 2009 to about 2 percent (1.99 percent) in 2016.

Conclusion: Improving the status of science production indicators of Iran in the fourth decade after the Islamic Revolution has improved the status of various indicators of scientometrics and this improvement in performance has led to the passage of the poverty line in Iran. So that the per capita production of Iranian science from world science production reached 1.11 percent in 2009 to 1.86 percent in 2016. By the end of 2016, about two percent of the total production of world science (indexed in the citation index of science) was produced by Iranian researchers.

Keywords: Scientific Production of Iran/ World Scientific Production/ Yi Indicators/ Xi Indicators/Sx (scientific poverty index)

مقدمه و بیان مسئله

امروزه واژه تولید علم در ادبیات کشور ما جایگاه خاصی پیدا کرده است و نهضت تولید علم و جنبش نرم افزاری مورد تاکید مسولان نظام، ذهن مسولان و برنامه ریزان امور علمی و پژوهشی را به خود معطوف داشته است (زلفی گل و کیانی بختیاری، ۱۳۸۷). بنابراین لازم است وضعیت روشنی از تولید علم کشور در اختیار مسولان و برنامه ریزان قرار داشته باشد تا بتوانند بر اساس این داده ها و آمار به امر مهم برنامه ریزی علمی و پژوهشی بپردازند.

یکی از مهم ترین شاخص های تولید علم در دنیا، تعداد مقالات چاپ شده در مجلات بین المللی مانند ISI است. تولید علم دارای دو شاخص کلی است، یکی تعداد مقالات علمی و پژوهشی با دستاوردهای بین المللی و دیگری میزان اثربخشی مقالات جهان علم. یعنی شاخص کمی (تعداد) و کیفی (استناد به مقالات). به اعتقاد موسوی (۱۳۸۳) با دستیابی به این دو شاخص تا حد زیاد می توان به میزان تولید علم یک کشور پی برد. در کشور ما در بعد اول می توان گفت موفق بوده است از آنجایی که رتبه شانزدهم و پانزدهم دنیا را در تولید علم در سال های اخیر به خود اختصاص داده است، در سالهای اخیر روند پیشرفت علم در ایران در ابعاد بین المللی به گونه ای بوده است که هیچ کشوری در جهان سرعت پیشرفت تولید علم ایران را نداشته است. بنا به گزارش ساینس متریکس نرخ رشد تولید علم ایران یازده برابر نرخ رشد تولید علم دنیا بوده و در برخی سال ها (۲۰۱۰) نیز نرخ رشد تولید علم ایران ۱۴ برابر نرخ رشد تولید علم دنیا بوده است و ایران سریع ترین رشد علم را در سطح جهان داشته است.

در میان کشورهای خاورمیانه ایران و ترکیه نقش تعیین کننده ای را ایفا می کنند به ویژه اینکه جمهوری اسلامی ایران پیشروترین کشور در میان سایر کشورها محسوب می شود (آرچامبالت، ۱۳۸۹). اینکه جمهوری اسلامی ایران در بین ۲۵ کشور عمده تولید کننده علم دنیا که ۸۵ درصد تولید علم جهان را تولید می کنند، از نظر سرعت و نرخ رشد تولید علم، رتبه اول را کسب کرده است شاخص خوبی محسوب می شود. اما از نظر شاخص میزان استناد به مقالات که یک شاخص کیفی محسوب می شود به نسبت شاخص کمی رشد قابل ملاحظه ای نداشته ایم، البته باز هم رشد خوبی در این زمینه داشته ایم. ایران در سال ۲۰۱۰ در رتبه ۲۸ جهان از لحاظ تعداد استنادهای دریافت شده به پژوهش هایش بود. در سال ۲۰۱۱ رتبه ایران افزایش یافته و به رتبه ۲۴ ارتقا یافت. در سال ۲۰۱۲ ایران همین رتبه را حفظ کرد و در سال ۲۰۱۳ رتبه استنادی ایران به ۲۳ ارتقا یافت. در سال ۲۰۱۴ رتبه استنادی کشور مجدداً ارتقا یافته و به ۲۲ رسید. بنابراین می بینیم که در مقایسه با سال ۲۰۱۰ رتبه ایران ۶ پله ارتقا پیدا کرد. همچنین ایران به لحاظ رشد تولید علم برتر (شامل مقالات پر استناد و داغ و مقالاتی که در زمره یک درصد برتر دنیا قرار گرفته و در واقع موثرترین بخش از تولید علم محسوب می شوند) رتبه ۲۰ دنیا را در اختیار دارد.

کمیت تولید علم کشور و سرعت آن قابل توجه است، اما این مقادیر با توجه به جمعیت، چندان مطلوب نیست. بررسی شاخص های تعیین کیفیت نشان از رشد کیفیت تولیدات و مجلات علمی ایران در مقایسه با کشورهای همسایه (نظیر ترکیه) دارد. (کرامت فر، نوروزی چاکلی، اسپیراین، ۱۳۹۴). با توجه به بهترین رتبه ایران در رشد کمی (رتبه ۱۵ جهان) از نظر شاخص کیفی همپای رشد کمی رشد نداشته ایم، بنابراین باید با برنامه ریزی و ایجاد راهکارهایی، تولید علم ایران دو شاخص کمی و کیفی را با هم داشته تا تولید علم به تولید فناوری منجر شده و جنبه کاربردی پیدا نماید.

بیان مساله

یکی از شاخص های مهم رشد و توسعه یافتگی کشورهای جهان در سطح بین المللی تولید مقالات علمی و میزان

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

استناد به این تولیدات علمی می باشد. هر کشور سعی می کند به نسبت جمعیت خود از جمعیت جهان، سهمی در تولید علم جهانی داشته باشد. آن دسته از کشورهایی که نمی توانند به نسبت جمعیت خود تولیدات علمی داشته باشند زیر خط فقر علمی قرار دارند (صالح زاده، بیات، ۱۳۸۷). ایران کشوری پیشرو در تولید علم در سطح جهان محسوب می گردد و طی سال های گذشته بیشترین رشد تولید علم جهان مربوط به ایران بوده است. با توجه به اینکه ایران حدود یک درصد از جمعیت جهان را دارا می باشد لازم است بررسی گردد سهم ایران از تولید علم جهان در هر یک از حوزه های موضوعی به چه نحوی بوده است و روند آن در سال های پس از انقلاب اسلامی به چه نحو بوده است. آیا بین حوزه های موضوعی و سهم هر یک از این حوزه ها از تولید علم جهان تفاوت وجود دارد؟ شاخص های علم سنجی نظیر شاخص Y_i ، شاخص X_i و شاخص فقر علمی (S_x) ، در مورد تولیدات علمی ایرانیان پس از انقلاب اسلامی چگونه بوده است؟ اینها سوالاتی است که در روند رشد شتابان علمی ایران باید بدان پاسخ داده شود. هر چند بررسی پیشینه تحقیق نشان می دهد که شاخص فقر علمی دانشمندان ایرانی در سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ بررسی شده و با دانشمندان کشورهای برتر اسلامی مورد مقایسه قرار گرفته است (سهیلی، زاهدی، ملکی، دانش، ۱۳۹۲)، اما وضعیت شاخص های علم سنجی و تحلیل این شاخص ها نظیر شاخص توان علمی، شاخص فقر علمی و شاخص عملکرد نسبی یا سرانه هر کشور در تولید علم، بصورت جامع از ابتدای انقلاب اسلامی تا کنون در شاخه های مختلف علمی در ایران بررسی و تحلیل نشده است. از آنجایی که بیشترین تولید علم ایران و همچنین جهان در حوزه علوم پایه منتشر می گردد (مرادی مقدم، ۱۳۹۱) و بالطبع بیشترین تولید علم ایران و جهان در نمایه استنادی علوم^۱ ثبت می گردد، سوال این است که آیا در سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی ایران روند رشد و شاخص های مختلف علم سنجی بصورت جامع درباره تولیدات علمی ایران در این نمایه استنادی به تفکیک رشته های موضوعی بیست و دوگانه انجام شده است؟ بررسی ها نشان می دهد تاکنون پژوهش جامعی از وضعیت تولید علم ایران در سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی و مقایسه سهم ایران از تولید علم جهان در حوزه های مختلف علمی و نیز شاخص فقر علمی به صورت دراز مدت صورت نگرفته است، بنابراین پژوهش حاضر به بررسی وضعیت تولید علم ایران در سال های پس از انقلاب اسلامی پرداخته و سهم ایران را از تولید علم جهان مشخص می نماید.

سوالات پژوهش

- ۱- وضعیت تولید علم ایران و جهان پس از انقلاب اسلامی در حوزه های مختلف علمی چگونه بوده است؟
- ۲- حوزه های علمی پر تحرک، میان تحرک و کم تحرک در عرصه تولیدات علمی ایران و جهان کدامند؟
- ۳- سهم ایران از تولید علم جهان در حوزه های مختلف علمی چگونه بوده است؟
- ۴- در بین حوزه های پر تحرک، میان تحرک و کم تحرک کدام بیشترین و کمترین سهم را از تولید علم ایران و جهان به خود اختصاص داده اند؟
- ۵- وضعیت شاخص های مختلف علم سنجی نظیر شاخص Y_i ، شاخص X_i و شاخص فقر علمی (S_x) در حوزه های مختلف بیست و دوگانه و نیز سرانه تولید علم ایران در جهان در سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶ به چه نحوی بوده است؟

¹ - Science Citation Index

پیشینه پژوهش

نقش کشورها در تولید علم بر اساس سهم آنان از جمعیت جهان تعیین می‌گردد. هر کشور به نسبت سهم خود از جمعیت جهان باید تولید علم داشته باشد. اگر کشوری نسبت تولید علم آنان از نسبت جمعیت جهان بیشتر باشد دارای قدرت علمی است اما اگر نسبت تولید علم آن از جمعیت جهان کمتر باشد دارای فقر علمی است. این نسبت در کشورهای پیشرفته و توسعه یافته متوازن است اما در برخی کشورها نیز این سهم متناسب و متوازن نیست و در اصطلاح شاخص فقر علمی در آنان زیاد می‌باشد. این نسبت هم در تک تک حوزه‌های موضوعی و هم در تمام حوزه‌های موضوعی در یک کشور صادق می‌باشد.

سهم کشورهای پیشرفته از تولید علم جهان چندین برابر سهم جمعیت آنان از جمعیت جهان می‌باشد. بعنوان مثال سهم کشورهای نظیر سوئیس و آمریکا از تولید علم در جهان به ترتیب نزدیک به سیزده و شش برابر سهم آنان از جمعیت جهان است (صالح زاده و بیات، ۱۳۸۸). این سهم کلی کشورها از تولید علم جهان در تمام حوزه‌های موضوعی بیست و دوگانه محسوب می‌شود و اگر بصورت حوزه‌ای بررسی گردد سهم برخی از کشورهای پیشرفته تولید کننده علم جهان در حوزه‌ای خاص، حتی بیش از بیست برابر سهم جمعیت آنان از جمعیت جهان می‌باشد. این نشان می‌دهد که این کشورها نه تنها از خط فقر علمی عبور کرده‌اند بلکه چندین برابر سهم خود از جمعیت جهان در تولید علم جهان نقش داشته‌اند. کشور ایران هم در سال‌های اخیر از روند رشد تولید علم خوبی برخوردار بوده است و باید بررسی گردد در سال‌های پس از انقلاب اسلامی در چه سال‌ها و همچنین در چه حوزه‌هایی از خط فقر علمی عبور کرده و در چه سال‌ها و در چه حوزه‌هایی زیر خط فقر علمی قرار داشته است. علاوه بر شاخص فقر علمی و سهم هر یک از حوزه‌های موضوعی از تولید علم جهان، وضعیت هر یک از حوزه‌های موضوعی پرتحرک و کم تحرک تولید علم در سطح جهان و در ایران نیز در شناسایی حوزه‌های مورد توجه در ایران و جهان مشخص نقش تعیین کننده‌ای خواهد داشت.

در این پژوهش در دو حوزه رشد علم و شاخص‌های علم‌سنجی همچون تحقیقات مربوط به کشورهای مختلف جهان و نیز ایران از حیث وضعیت رشد علم حوزه‌های موضوعی و سهم هر یک از این حوزه‌ها از تولید علم جهان، شاخص فقر علمی و بررسی وضعیت این شاخص در حوزه‌های علمی گوناگون، بحث و بررسی صورت گرفته است. در این زمینه تحقیقات مختلفی هم در سطح ایران و جهان انجام گرفته است که در ادامه به برخی از مهم‌ترین آنها اشاره می‌گردد.

نتایج تحقیق گوپتا و کارسیداپا (۲۰۰۰) نشان داد که در فاصله سال‌های ۱۹۸۰-۱۹۰۷ رشد تراکمی (رشد تعداد انتشارات و تعداد مولفان) وجود داشته و انتشارات از نرخ رشد ۵/۵۸ درصد و نویسندگان از ۵/۸۰ درصد برخوردار بوده است. آنها در پژوهش خود ضمن مرور رویکردهای مختلف مطالعه رشد دانش علمی به بررسی رشد انتشارات حوزه تئوری‌های ژنتیک جمعیت، در فاصله سال‌های ۱۹۰۷-۱۹۸۰ پرداختند.

سنگام و کشاوا (۲۰۰۳) الگوی رشد حوزه علوم اجتماعی در شش رشته: انسان‌شناسی، اقتصاد، تاریخ، روان‌شناسی، علوم سیاسی و جامعه‌شناسی در سالهای ۱۹۹۹-۱۹۸۳ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که متوسط نرخ رشد و نیز مدت زمان دو برابر شدن انتشارات در حوزه علوم اجتماعی طی ساله‌های مورد بررسی افزایش یافته است.

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

لارسن و ون اینس (۲۰۱۰) نرخ رشد انتشارات علمی در نمایه استنادی علوم (SCI) و علوم اجتماعی (SSCI)، طی سالهای ۱۹۰۷-۲۰۰۷ را مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند که هیچ نشانه‌ای از اینکه نرخ رشد در ۵۰ سال اخیر کاهش داشته باشد در نمایه استنادی علوم مشاهده نکردند اما انتشارات برخی قالب‌ها نظیر مقالات کنفرانسها و مقالات مربوط به حوزه شبکه وب افزایش ویژه داشته است. از دیگر نتایج پژوهش این بود که پوشش مقالات برخی حوزه‌ها در SCI همچون حوزه کامپیوتر و مهندسی که قبلاً از نرخ رشد بالایی برخوردار بوده، کاهش یافته است. همچنین نرخ رشد در نمایه استنادی علوم اجتماعی بطور ملموسی پایین بوده است. نرخ رشد سالیانه بین ۲/۷ و ۱۳/۵ درصد در دوره مورد بررسی در نوسان بوده است. نرخ رشد سالیانه برای مقالات مجلات بین ۲/۲ تا ۹ درصد و برای مقالات کنفرانسها بین ۱/۶ تا ۱۴ درصد در نوسان بوده است.

هدهدی نژاد، زاهدی، اشرفی، و شمسی (۲۰۱۳) در پژوهشی به مطالعه علم سنجی حوزه طب سنتی در بین کشورهای اسلامی واقع در خاورمیانه بین سال‌های ۱۹۹۱-۲۰۱۱ پرداختند. یافته‌های بررسی آنان نشان داد که سهم کشورهای اسلامی از تولید علم جهان در حوزه طب سنتی ۲/۷ درصد بوده است و کشورهای ترکیه، عربستان سعودی و ایران بیشترین سهم را در تولید مقالات علمی کشورهای اسلامی در این حوزه به خود اختصاص داده‌اند. بالاترین میزان شاخص فقر علمی در بین کشورهای اسلامی، مربوط به کشور کویت با ۳/۰۹ درصد در همین مدت بوده است.

اعتماد (۱۳۸۳) روند تولید علم ایران در سالهای ۲۰۰۳-۱۹۷۰ و مقایسه آن با تولید علم جهانی را مورد بررسی قرار داد. وی از این بررسی نتیجه می‌گیرد که فعالیت علمی ایران در دهه آخر دوره قبل از انقلاب شکل می‌گیرد و به سرعت افزایش می‌یابد. نقطه عطف این افزایش سال ۱۹۷۴ (۱۳۵۲) بوده است که در این سال کشور با افزایش قیمت جهانی نفت و عایدات ارزی، شاهد رونق اقتصادی سطحی بود و به آن امکان می‌داد در زمینه آموزش عالی بیشتر سرمایه‌گذاری نماید. از ویژگی‌های این دهه (دهه آخر دوره قبل از انقلاب)، تشویق اعضای هیات علمی به فعالیتهای پژوهشی، فراهم ساختن امکانات فرصت مطالعاتی برای اعضای هیات علمی، تاسیس دانشگاههای شیراز و صنعتی شریف و افزایش بودجه تحقیقاتی دانشگاهها که همگی ناشی از عایدات ارزی کشور و افزایش جهانی قیمت نفت بود که منجر به افزایش تولید علمی ایران در طول این دهه به حدود چهار برابر افزایش پیدا کرد.

عصاره و ویلسون (۱۳۸۴) نتایج تحقیق میزان مشارکت ایران از تولید علم جهان از طریق نمایه استنادی علوم در سالهای ۱۹۸۵-۱۹۹۹ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد که انتشارات علمی ایران در طی سالهای مورد بررسی از افزایش چشمگیری برخوردار بوده است. مشارکت دانشمندان ایرانی با دانشمندان دیگر کشورها در تولید علم، درصد مشارکت‌های بین‌المللی میان دانشمندان ایرانی و نیز شبکه مشارکت‌های بین‌المللی میان دانشمندان ایرانی با کشورهای توسعه یافته و در حال رشد و شباهت‌ها و تفاوت‌های میان عناوین مجلاتی که این دانشمندان در خلق آثارشان به آنها استناد کرده‌اند و نیز روند ورود و خروج دانشمندان ایرانی در نمایه استنادی علوم با تاکید بر میزان تولید انتشارات علمی؛ و در نهایت تغییر در رتبه‌بندی مجلاتی که دانشمندان ایرانی مقالات خود را در آنها به چاپ رسانده‌اند.

معین (۱۳۸۶) بررسی تولید علم ایران از سال ۱۹۷۰-۲۰۰۲ تحت یک بررسی اجمالی و سپس تولید علمی ایران و ۱۵ کشور توسعه یافته و در حال توسعه را مورد مقایسه قرار داد. مقایسه بین ایران و ۱۵ کشور دیگر در سال ۲۰۰۰ نشان داد که این ۱۶ کشور در مجموع ۶۹/۲ درصد تولید علم جهان را تولید کرده‌اند که آمریکا، انگلستان و آلمان به ترتیب با ۳۲/۲ درصد، ۷/۸ درصد و ۷ درصد در سه رده نخست قرار دارند و ایران با ۰/۱۲ درصد در رده سیزدهم این ۱۶ کشور قرار داشت. آمریکا و ۴۶/۵ درصد تولیدات علمی و کشورهای توسعه یافته دیگر یعنی انگلستان، آلمان، ژاپن، فرانسه و کانادا ۴۳/۹ درصد تولید علمی این ۱۶ کشور را داشته‌اند. کشورهای چین، هندوستان و کره جنوبی دارای

اختلاف قابل توجه و وضعیت نسبتاً بالاتری از نظر تولید علمی در مقایسه با کشورهای ترکیه، مصر، عربستان سعودی، ایران، پاکستان، کویت و عراق می باشند.

صالح زاده و بیات (۱۳۸۸) در تحقیقی با عنوان بررسی جهش علمی ایران در طی یک دهه (۱۹۹۸-۲۰۰۸) در دوره ده ساله مورد بررسی، نشان داد که سهم ایران از تولید علم جهان در ضعیف ترین شاخه ۰/۳۸ درصد و در بهترین شاخه ۱/۱۹ درصد بوده است و بطور متوسط سهم ایران از تولید علم جهان در شاخه های مختلف علوم بیش از مقدار درصد (نسبت جمعیت ایران به جمعیت جهان) شده است. در واقع، اگر قبل از این دهه سهم ایران از تولید علم جهان زیر خط فقر علمی بوده است، اما در اواخر دهه مورد بررسی (سال ۲۰۰۸) در اغلب شاخه ها از خط فقر علمی عبور کرده است.

فتاحی، دانش، سهیلی (۱۳۹۰) با هدف بررسی تولیدات علمی پژوهشگران دانشگاه فردوسی مشهد در یک دوره ۲۰ ساله به منظور تعیین میزان همکاری گروهی و ترسیم ساختار علمی این دانشگاه بر پایه میزان استنادهای دریافتی مدرک های منتشر شده پژوهشگران این دانشگاه تحقیقی را انجام دادند. یافته ها نشان داد دانشگاه فردوسی مشهد در تولید علم جهانی از نرخ متوسط رشد برابر با ۲/۳۴ درصد برخوردار بوده است. تحلیل استنادهای مدرک های مورد بررسی نشان داد که بین تعداد نویسندگان با تعداد استنادهای دریافتی و میزان مشارکت یک نویسنده با تعداد مدرک های منتشر شده توسط او رابطه مثبت وجود دارد.

سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) تحلیل خط فقر علمی دانشمندان ایرانی و مقایسه آن با کشور های برتر اسلامی در حوزه های علوم پایه طی سال های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۱ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیق آنان نشان داد ایران در بین کشورهای اسلامی با شاخص توان علمی ۰/۵۰۹ درصد و عملکرد نسبی ۰/۴۶۸ در رشته های فیزیک، شیمی، ریاضی در جایگاه اول و در رشته زیست در جایگاه دوم در بین کشورهای اسلامی قرار دارد. به لحاظ شاخص های X_i و S_x زیر خط فقر علمی قرار دارد.

کرامت فر، نوروزی چاکلی، اسپیراین (۱۳۹۴) پژوهشی با عنوان کمیت یا کیفیت؟: ارزیابی تطبیقی تولید علم ایران، ترکیه و مالزی طی سال های ۲۰۱۳-۱۹۹۶، با توجه به کمبود بررسی پیرامون کیفیت تولید علم، با هدف بررسی کمیت و کیفیت تولید علم ایران و مقایسه آن با کشورهای ترکیه و مالزی انجام دادند. نتایج پژوهش نشان داد کمیت تولید علم کشور و سرعت آن قابل توجه است، اما این مقادیر با توجه به جمعیت، چندان مطلوب نیست. بررسی شاخص های تعیین کیفیت نشان از رشد کیفیت تولیدات و مجلات علمی ایران در مقایسه به کشور ترکیه دارد.

جمع بندی پیشنهادی ها نشان می دهد که بیشتر پژوهش های انجام شده در ایران ناظر به بررسی شاخص های کمی و کیفی تولید علم در ایران و سهم آن از تولید علم جهان بوده است. در مورد پژوهش های مربوط به تولید علم ایران، (صبوری (۱۳۸۳)؛ عصاره (۱۳۸۴)؛ صبوری (۱۳۸۵)؛ صبوری (۱۳۸۶)، نوروزی چاکلی و دیگران (۱۳۸۶)؛ معین (۱۳۸۶)؛ علیجانی (۱۳۸۶)؛ صبوری (۱۳۸۷) نوروزی چاکلی و دیگران (۱۳۸۸)؛ بهروزفر و داورپناه (۱۳۸۸) و نیاکان (۱۳۸۹)، صبوری (۱۳۹۰)، صبوری (۱۳۹۱)، کرامت فر، نوروزی چاکلی، اسپیراین (۱۳۹۴)، مروتی (۱۳۹۵) را می توان نام برد.

بخش دیگری از پیشینه ها به بررسی شاخص های مختلف علم سنجی همانند شاخص Y_i ، شاخص X_i و شاخص فقر علمی (S_x) پرداخته اند که از آن جمله به پژوهش های سهیلی و دیگران (۱۳۹۲)، صالح زاده و بیات (۱۳۸۷)، صالح زاده و بیات (۱۳۸۸) و هدهدی نژاد، زاهدی، اشرفی، و شمسی (۲۰۱۳) می توان اشاره نمود که بیان شده بود که به

لحاظ شاخص های فقر علمی در ایران تا سال های ۲۰۰۹، ایران در برخی حوزه ها زیر خط فقر علمی قرار داشته اما از این سال به بعد روند عبور از خط فقر علمی در ایران آغاز شده است. همچنین وضعیت ایران در بین کشورهای اسلامی در وضعیت بهتری قرار داشته است اما همانطور که بیان شد و در بررسی پیشینه ها مشخص گردید تحقیق جامعی که به بررسی تمام حوزه های مختلف علوم در ایران و جهان و شاخص های فقر علمی و نیز سهم ایران از تولید علم جهان در درازمدت، همچنین بررسی وضعیت حوزه های پرتحرک و کم تحرک و سهم هر یک از حوزه های موضوعی پرتحرک و کم تحرک در مقایسه با وضعیت جهانی پرداخته باشد، انجام نشده بود که تحقیق حاضر در این راستا انجام گرفته است.

روش شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی علم سنجی است. شاخص هایی نظیر Y_i که به بررسی وضعیت شاخه های مختلف علوم در یک کشور (ایران) می پردازد، شاخص X_i که به بررسی وضعیت سهم یک کشور (ایران) از تولید علم جهان در هر یک از شاخه های مختلف علوم می پردازد، شاخص دیگری که مورد بررسی قرار گرفت شاخص فقر علمی (S_x) بود. این شاخص برای محاسبه عملکرد نسبی کشورها با توجه به درصد جمعیت آن کشور از کل جمعیت جهان به کار می رود. جامعه آماری این پژوهش عبارتند از:

- کلیه تولیدات علمی نمایه شده ایران^۱ در نمایه استنادی علوم (SCI)^۲ در سالهای ۲۰۱۶-۱۹۸۰

- کلیه تولیدات علمی نمایه شده جهان در نمایه استنادی علوم (SCI) در سال های ۲۰۱۶-۱۹۸۰

در این پژوهش از شیوه سرشماری استفاده شده و نمونه گیری به عمل نیامده است. تعداد کل تولیدات علمی ایران در پایگاه Web of science در سالهای یاد شده بیش از ۱۷۵۰۰۰ هزار مدرک و تولیدات علمی جهان بیش از چهل میلیون مدرک بود که همه اینها مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

برای گردآوری داده ها، بعد از مراجعه به پایگاه WOS (وب آوساینس)^۳ و جستجو در زیر نام کشور (CU) و با اعمال محدودیت زمانی برای هر سال، ابتدا تعداد کل تولیدات علمی ایران و سپس تعداد کل تولیدات علمی جهان در نمایه استنادی علوم بازیابی شد. در مرحله بعد برای تک تک سالها به همین ترتیب برای تمام سی و هفت سال (۲۰۱۶-۱۹۸۰) این عمل تکرار شد. برای هر سال، علاوه بر اطلاعات مربوط به تولید علم ایران در حوزه علوم، اطلاعات مربوط به حوزه های موضوعی (طبقه بندی ۱۷۲ رشته ای) نیز برای هر سال ذخیره گردید. ولی چون در پایگاه Web Of Science موضوعات بر اساس طبقه بندی ۱۷۲ رشته تقسیم بندی گردیده است، برای تحلیل داده ها از نظام طبقه بندی ۲۲ گانه ESI^4 استفاده شده است. برای تبدیل طبقه بندی ۱۷۲ گانه به طبقه بندی ۲۲ گانه ESI تک تک طبقه های موضوعی ۱۷۲ گانه مورد بررسی قرار گرفت تا در طبقه هم سنخ و مشابه خود در طبقه بندی ۲۲ گانه ESI ثبت گردد^۵ در این زمینه لیست ترسیم موضوعات فرعی WOS (۱۷۲ موضوع) به ۲۲ حوزه کلی ESI مستخرج

^۱ - منظور از تولید علم ایران، آثار علمی ایرانیان است که در طی سال های مورد بررسی (۲۰۱۶-۱۹۸۰) در نمایه استنادی علوم منتشر شده است.

^۲ - Science Citation Index

^۳ - Web Of Science

^۴ - Essential Science Indicator

^۵ - طبقه بندی بیست و دوگانه بر اساس پایگاه ESI به ترتیب شامل: ۱. علوم کشاورزی، ۲. بیولوژی و بیوشیمی، ۳. شیمی، ۴. پزشکی بالینی، ۵. علوم کامپیوتر، ۶. تجارت و اقتصاد، ۷. مهندسی، ۸. محیط شناسی/اکولوژی، ۹. علوم زمین، ۱۰. ایمنی شناسی/ایمونولوژی، ۱۱. علوم مواد، ۱۲. ریاضیات، ۱۳. میکروبیولوژی، ۱۴. بیولوژی مولکولی و ژنتیک، ۱۵. علوم میان-رشته ای، ۱۶. علوم اعصاب و رفتار، ۱۷. سم شناسی/فارماکولوژی، ۱۸. فیزیک، ۱۹. علوم جانوری و گیاهی، ۲۰. روانپزشکی و روانشناسی، ۲۱. علوم اجتماعی کلی، و ۲۲. علوم فضا.

از رساله کارشناسی ارشد دیدگاه (۱۳۸۸) نیز مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

در این قسمت به بررسی سوالات پژوهش و پاسخ آنها و نیز تجزیه تحلیل یافته‌ها پرداخته می‌شود.

پرسش ۱ پژوهش: وضعیت تولید علم ایران و جهان در سال‌های پس از انقلاب اسلامی در حوزه‌های مختلف علمی چگونه بوده است؟

در پاسخ به پرسش اول پژوهش: داده‌های جدول شماره ۱ (تولید علم ایران) و جدول شماره ۲، (تولید علم جهان) تنظیم و تدوین گردیده است.

تحلیل و بررسی تولید علم ایران بر اساس موضوع و شناسایی و معرفی موضوعات برتر و نیز موضوعاتی که کمتر در آن زمینه تولید علم صورت گرفته است، می‌تواند به تقویت هر چه بیشتر موضوعات برتر و شناسایی علل و نقاط ضعف موضوعاتی که در آنها تولید علم کمتری صورت گرفته است، منجر شود. وضعیت تولید علم ایران در سه دهه (سالهای ۱۹۸۰-۲۰۰۰) در موضوعات بیست و دوگانه ESI، در جدول شماره ۱، نشان داده شده است.

جدول ۱. تولید علم ایران در حوزه‌های موضوعی بیست و دوگانه ESI به همراه رتبه هر یک در سالهای ۱۹۸۰-۲۰۱۰

رتبه	تولید علم ایران در هر حوزه	نام حوزه	رتبه	تولید علم ایران در هر حوزه	نام حوزه
۱۲	۳۰۰۸	محیط‌شناسی / اکولوژی	۱	۲۲۶۰۰	شیمی
۱۳	۲۶۷۹	ایمنی‌شناسی / ایمنونولوژی	۲	۱۹۷۸۸	پزشکی بالینی
۱۴	۲۵۷۴	علوم اعصاب و رفتار	۳	۱۷۰۶۹	مهندسی
۱۵	۲۵۳۶	علوم زمین	۴	۱۱۶۳۸	فیزیک
۱۶	۱۷۶۸	بیولوژی و بیوشیمی	۵	۹۵۹۸	علوم مواد
۱۷	۲۲۵۴	میکروبیولوژی	۶	۷۴۸۲	علوم جانوری و گیاهی
۱۸	۱۷۷۸	علوم اجتماعی	۷	۷۰۹۴	علوم کامپیوتر
۱۹	۹۱۵	روانپزشکی و روانشناسی	۸	۵۵۳۹	ریاضیات
۲۰	۷۲۸	علوم فضا	۹	۴۹۷۶	فارماکولوژی / سم‌شناسی
۲۱	۱۵۳	تجارت و اقتصاد	۱۰	۴۷۸۱	بیولوژی مولکولی و ژنتیک
۲۲	۳۲	علوم میان رشته‌ای	۱۱	۴۲۳۴	علوم کشاورزی

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

بر اساس داده های جدول ۱، ده حوزه از حوزه‌های موضوعی برتر تولیدات علمی ایران در نمایه استنادی علوم طی سالهای ۲۰۱۰-۱۹۸۰ در نمودار شماره ۱، نشان داده شده است.

ده حوزه برتر تولید علم ایران طی سه دهه نشان داد موضوعات شیمی، پزشکی بالینی، مهندسی و فیزیک از موضوعات پیشتاز تولید علم ایران محسوب می شوند.

تولید علم جهان نیز در هر یک از حوزه‌های موضوعی بیست و دوگانه ESI به همراه رتبه هر یک از حوزه‌ها در جدول ۲، آورده شده است.

جدول ۲. تولید علم جهان در حوزه‌های بیست و دوگانه ESI به همراه رتبه هر یک از حوزه‌ها در سالهای ۲۰۱۰-۱۹۸۰

رتبه	تولید علم جهان	نام حوزه	رتبه	تولید علم جهان	نام حوزه
۱۲	۹۹۳۷۴۴	ایمنی شناسی / ایمونولوژی	۱	۹۹۹۷۸۷۱	پزشکی بالینی
۱۳	۹۸۰۶۵۳	علوم زمین	۲	۳۹۳۸۵۱۹	شیمی
۱۴	۸۹۱۰۸۷	میکروبیولوژی	۳	۳۳۳۲۹۹۳	بیولوژی مولکولی و ژنتیک
۱۵	۸۳۰۱۸۸	ریاضیات	۴	۳۲۷۷۵۱۲	فیزیک
۱۶	۸۰۴۳۲۳	علوم کشاورزی	۵	۲۶۸۳۰۵۴	مهندسی
۱۷	۷۵۰۴۹۳	محیط شناسی / اکولوژی	۶	۲۱۱۸۲۴۵	علوم جانوری و گیاهی
۱۸	۶۳۶۵۸۶	روانپزشکی و روانشناسی	۷	۲۰۳۸۱۴۳	علوم مواد
۱۹	۵۳۳۱۹۹	علوم اجتماعی	۸	۱۹۱۰۸۲۱	علوم کامپیوتر
۲۰	۳۴۸۶۶۷	علوم فضا	۹	۱۷۸۲۲۶۷	علوم اعصاب و رفتار
۲۱	۱۰۲۶۳۷	تجارت و اقتصاد	۱۰	۱۲۲۸۷۷۴	فارماکولوژی / سم شناسی
۲۲	۶۶۳۴۱	علوم میان رشته ای	۱۱	۱۰۰۲۸۹۱	بیولوژی و بیوشیمی

داده های جدول ۲، حاکی از آن است که حوزه‌های موضوعی برتر تولیدات علمی جهان در نمایه استنادی

علوم طی سالهای ۲۰۱۰-۱۹۸۰، به ترتیب حوزه های پزشکی بالینی، شیمی، بیولوژی مولکولی، فیزیک و مهندسی بوده که این حوزه ها از موضوعات پیشتاز تولید علم جهان محسوب می شوند.

پرسش ۲ پژوهش: حوزه های علمی پر تحرک، میان تحرک و کم تحرک در عرصه تولیدات علمی ایران و جهان کدامند؟

در اینجا حوزه های موضوعی که تولید علم در آنها بالا بوده است حوزه های پرتحرک و حوزه هایی که تولید علم در آنها پایین بوده است حوزه های کم تحرک نامیده شدند و حوزه هایی از علم هم که تولید علم در آنها نه زیاد و نه کم بوده است حوزه های میان تحرک نامیده شدند. بنابراین در این سوال هدف این است که وضعیت حوزه های موضوعی تولید علم را از نظر میزان توجه نویسندگان کشورهای جهان و نیز نویسندگان ایرانی به انتشار مقالات و تولیدات علمی خود به آن حوزه موضوعی را مورد بررسی و شناسایی قرار دهیم.

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش می توان گفت که وضعیت تولید علم ایران و جهان طی سه دهه به صورت متوازن صورت نگرفته است و در برخی موضوعات تولیدات علمی زیاد و در برخی موضوعات نیز تعداد تولیدات علمی پایین بوده است.

همانطور که قبلا در جدول ۱، بیان شد، حوزه های پرتحرک تولید علم ایران طی سال های پس از پیروزی انقلاب اسلامی شامل موضوعات شیمی، پزشکی بالینی، مهندسی، فیزیک، علوم مواد و علوم جانوری و گیاهی بوده و حوزه های میان تحرک نیز شامل حوزه های علوم کامپیوتر، ریاضیات، فارماکولوژی، بیولوژی مولکولی و ژنتیک، علوم کشاورزی و محیط شناسی بوده است. در طی همین سال ها حوزه های کم تحرک نیز شامل حوزه های ایمونولوژی، علوم اعصاب و رفتار، علوم زمین، بیولوژی و بیوشیمی و میکروبیولوژی و در نهایت حوزه علوم میان رشته ای بوده است.

طبق داده های جدول ۲، حوزه های پرتحرک تولید علم جهان نیز در طی سه دهه شامل حوزه های پزشکی بالینی، شیمی، بیولوژی مولکولی و ژنتیک، فیزیک، مهندسی و علوم جانوری و گیاهی بوده است. حوزه های میان تحرک جهان نیز شامل علوم مواد، علوم کامپیوتر، علوم اعصاب و رفتار، فارماکولوژی، بیولوژی و بیوشیمی و ایمونولوژی بوده است. در همین مدت حوزه های کم تحرک جهان نیز شامل علوم زمین، میکروبیولوژی، ریاضیات، علوم کشاورزی، محیط شناسی و در نهایت علوم میان رشته ای بوده است.

مقایسه وضعیت تولید علم ایران و جهان از نظر حوزه های پرتحرک شبیه به هم است البته با کمی اختلاف در ترتیب حوزه های موضوعی زیرا در ایران حوزه شیمی اول است اما در جهان حوزه پزشکی رتبه اول را به خود اختصاص داده است. علوم مواد در بین تولیدات علمی ایران جزء حوزه های پرتحرک اما در بین تولیدات علمی جهان جزء حوزه های میان تحرک محسوب می شود. همچنین حوزه ریاضیات و علوم کشاورزی در ایران جزء حوزه های میان تحرک بوده اما در جهان در گروه حوزه های کم تحرک جای گرفته است. حوزه های کم تحرک ایران و جهان که شبیه به هم هستند شامل حوزه های علوم زمین، میکروبیولوژی و علوم میان رشته ای می باشد.

پرسش ۳ پژوهش: سهم ایران از تولید علم جهان در حوزه های مختلف علمی چگونه بوده است؟

برای سنجش عملکرد و موفقیت یک کشور از نظر شاخص تولید علم در سطح جهان در شاخه های مختلف علوم معیارهای متنوعی استفاده می شود که از جمله این ها می توان به تعداد مقالات نمایه شده یک کشور در نمایه های استنادی، ضریب تاثیر^۱، تعداد ارجاعات مقالات و شاخص اچ ایندکس^۲ اشاره نمود. علاوه بر این ها با توجه به حداقل سهمی که هر کشور باید با توجه به جمعیت خود از تولید علم در جهان داشته باشد، از شاخصی به نام خط فقر علمی نام می برند (صالح زاده و بیات، ۱۳۸۷). بنابراین، ایران که جمعیت آن تقریباً ۱/۵٪ جمعیت جهان^۳ است باید یک و نیم درصد تولید علم جهان را داشته باشد و اگر کمتر از یک و نیم درصد تولید علم جهان را در شاخه های مختلف علوم داشته باشد زیر خط فقر علمی خواهد بود. این شاخص در کشورهای پیشرفته نشان داده است که سهم آنها از تولید

^۱ - Impact Factor

^۲ - h- Index

^۳ - بنا به گزارش مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵ جمعیت ایران ۸۰ میلیون نفر (۸۰۶۳۵۵۵۷) و بنا به گزارش آمار جهانی، جمعیت جهان نیز در همین

سال حدود ۷,۴ میلیارد نفر (۷۴۳۲۰۰۰۰۰۰) بوده است که جمعیت ایران حدود ۱/۰۷٪ جمعیت جهان می باشد. مرکز آمار

ایران www.amar.org.ir

.amar.org

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

علم جهان چندین برابر جمعیت آنان است. به طور مثال سهم کشورهای سوئیس و آمریکا از تولید علم در جهان به ترتیب نزدیک به سیزده و شش برابر سهم آنها از جمعیت جهان است. برای این که عملکرد یک حوزه از علوم نسبت به دیگر حوزه‌ها در سطح یک کشور یا کل جهان بررسی شود از دو فاکتور Y_i و X_i استفاده می‌گردد:

برای مقایسه شاخه‌های مختلف علوم یک کشور در سطح کل جهان فرمول X_i مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$\frac{\text{تعداد مقالات شاخه‌ای خاص از علم در یک کشور}}{\text{تعداد کل مقالات چاپ شده جهان در همان شاخه}} \times 100$$

برای مقایسه شاخه‌های مختلف علوم با یکدیگر در سطح یک کشور فرمول Y_i مورد استفاده قرار می‌گیرد:

$$\frac{\text{تعداد مقالات هر شاخه از علم برای یک کشور}}{\text{کل مقالات منتشر شده در آن کشور}} \times 100$$

داده‌های حاصل از پژوهش بر اساس فرمولهای فوق محاسبه شد، نتیجه محاسبه هر یک از سه فرمول در قالب جدول ۳، ارائه شده است. در این جدول (N_i) تعداد کل مقالات جهانی در هر حوزه و (n_i) تعداد مقالات ایران در هر حوزه است.

جدول ۳، عملکرد هر یک از حوزه‌های بیست و دو گانه ESI در سطح کشور و سرانه تولید علم کشور از تولید علم جهان طی سالهای ۲۰۱۰-۱۹۸۰

حوزه	تولید علم جهان (N_i)	تولید علم ایران (n_i)	شاخص Y_i	شاخص X_i	شاخص S_x	نام حوزه	تولید علم جهان (N_i)	تولید علم ایران (n_i)	شاخص Y_i	شاخص X_i	شاخص S_x
علوم کشاورزی	۸۰۴۳۲۳	۴۲۳۴	۳/۱۷	۰/۵۳	۰/۵۰	ریاضیات	۸۳۰۱۸۸	۵۵۳۹	۴/۱۵	۰/۶۷	۰/۶۴
بیولوژی و بیوشیمی	۱۰۰۲۸۹	۱۷۶۸	۱/۳۲	۰/۱۸	۰/۱۷	میکروبیولوژی	۸۹۱۰۸۷	۲۲۵۴	۱/۶۹	۰/۲۵	۰/۲۴
شیمی	۳۹۳۸۵۱	۲۲۶۰	۱۶/۹۵	۰/۵۷	۰/۵۴	بیولوژی مولکولی و ژنتیک	۳۳۳۲۹۹۳	۴۷۸۱	۳/۵۸	۰/۱۴	۰/۱۳
پزشکی بالینی	۹۹۹۷۸۷	۱۹۷۸	۱۴/۸۴	۰/۲۰	۰/۱۹	علوم میان رشته‌ای	۶۶۳۴۱	۳۲	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۴

دوفصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه شاهد / زودآیند پژوهش‌نامه علمی

۰/۱۳	۰/۱۴	۱/۹۳	۲۵۷۴	۱۷۸۲۲۶۷	علوم اعصاب و رفتار	۰/۳۵	۰/۳۷	۵/۳۲	۷۰۹۴	۱۹۱۰۸۲ ۱	علوم کامپیوتر
۰/۳۸	۰/۴۰	۳/۷۳	۴۹۷۶	۱۲۲۸۷۷۴	فارماکولوژی (سم شناسی)	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۱	۱۵۳	۱۰۲۶۳۷	تجارت و اقتصاد
۰/۳۳	۰/۳۵	۸/۷	۱۱۶۳۸	۳۲۷۷۵۱۲	فیزیک	۰/۶۰	۰/۶۳	۱۲/۸۰	۱۷۰۶ ۹	۲۶۸۳۰۵ ۴	مهندسی
۰/۳۳	۰/۳۵	۵/۶	۷۴۸۲	۲۱۱۸۲۴۵	علوم جانوری و گیاهی	۰/۳۸	۰/۴۰	۲/۲۵	۳۰۰۸	۷۵۰۴۹۳	اکولوژی (محیط شناسی)
۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۶۸	۹۱۵	۶۳۶۵۸۶	روانپزشکی و روانشناسی	۰/۲۵	۰/۲۶	۱/۹۰	۲۵۳۶	۹۸۰۶۵۳	علوم زمین
۰/۳۱	۰/۳۳	۱/۳۳	۱۷۷۸	۵۳۳۱۹۹	علوم اجتماعی	۰/۲۶	۰/۲۷	۲/۰۱	۲۶۷۹	۹۹۳۷۴۴	ایمونولوژی (ایمنی شناسی)
۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۵۴	۷۲۸	۳۴۸۶۶۷	علوم فضا	۰/۴۵	۰/۴۷	۷/۲۰	۹۵۹۸	۲۰۳۸۱۴ ۳	علوم مواد
						۰/۳۱	۰/۳۳	-	۱۳۳۲ ۶۹	۴۰۲۴۹۰ ۱۳	جمع کل تولید علم تمام حوزه ها

پرسش ۴ پژوهش: در بین حوزه های پر تحرک، میان تحرک و کم تحرک کدام بیشترین و کمترین سهم را از تولید علم ایران و جهان به خود اختصاص داده اند؟
با توجه به شناسایی حوزه های پر تحرک تولید علم در ایران و جهان در جدول ۲ و ۳، و سهم هر یک از حوزه های موضوعی ایران از تولید علم جهان، در ادامه در جدول ۴، بررسی حوزه های موضوعی با بیشترین و کمترین میزان تولید علم در ایران و جهان نمایش داده شده است.

جدول شماره ۴، وضعیت تولید علم ایران و جهان در هر یک از حوزه های موضوعی بیست و دوگانه

نام حوزه	تولید علم جهان (N_i)	تولید علم ایران (n_i)	نام حوزه	تولید علم جهان (N_i)	تولید علم ایران (n_i)
علوم کشاورزی	۸۰۴۳۲۳	۴۲۳۴	ریاضیات	۸۳۰۱۸۸	۵۵۳۹
بیولوژی و بیوشیمی	۱۰۰۲۸۹۱	۱۷۶۸	میکروبیولوژی	۸۹۱۰۸۷	۲۲۵۴
شیمی	۳۹۳۸۵۱۹	۲۲۶۰۰	بیولوژی مولکولی و ژنتیک	۳۳۳۲۹۹۳	۴۷۸۱

۳۲	۶۶۳۴۱	علوم میان رشته ای	۱۹۷۸۸	۹۹۹۷۸۷۱	پزشکی بالینی
۲۵۷۴	۱۷۸۲۲۶۷	علوم اعصاب و رفتار	۷۰۹۴	۱۹۱۰۸۲۱	علوم کامپیوتر
۴۹۷۶	۱۲۲۸۷۷۴	فارماکولوژی (سم شناسی)	۱۵۳	۱۰۲۶۳۷	تجارت و اقتصاد
۱۱۶۳۸	۳۲۷۷۵۱۲	فیزیک	۱۷۰۶۹	۲۶۸۳۰۵۴	مهندسی
۷۴۸۲	۲۱۱۸۲۴۵	علوم جانوری و گیاهی	۳۰۰۸	۷۵۰۴۹۳	اکولوژی (محیط شناسی)
۹۱۵	۶۳۶۵۸۶	روانپزشکی و روانشناسی	۲۵۳۶	۹۸۰۶۵۳	علوم زمین
۱۷۷۸	۵۳۳۱۹۹	علوم اجتماعی	۲۶۷۹	۹۹۳۷۴۴	ایمونولوژی (ایمنی شناسی)
۷۲۸	۳۴۸۶۶۷	علوم فضا	۹۵۹۸	۲۰۳۸۱۴۳	علوم مواد
			۱۳۳۲۶۹	۴۰۲۴۹۰۱۳	جمع کل تولید علم تمام حوزه ها

با توجه به داده های جدول ۳ و نیز جدول ۴، طی سالهای ۲۰۱۰-۱۹۸۰، عملکرد شاخص Y_i که به بررسی وضعیت شاخه های مختلف علوم در یک کشور (ایران) می پردازد، نشان داد که به ترتیب حوزه های شیمی (با ۱۶/۹۵ درصد کل تولید علم ایران)، پزشکی بالینی (با ۴/۸۴ درصد کل تولید علم ایران)، مهندسی (با ۲/۸۰ درصد کل تولید علم ایران)، فیزیک (با ۸/۷ درصد کل تولید علم ایران) و علوم مواد (با ۷/۲ درصد کل تولید علم ایران) در بین حوزه های بیست و دوگانه عملکرد بهتری نسبت به دیگر حوزه ها داشته اند و این پنج حوزه با تولید بیش از نیمی از تولید علم ایران (۶۰/۴۹ درصد تولید علم ایران) بیشترین سهم را از تولید علم ایران به خود اختصاص داده اند. که این حوزه جزء حوزه های فعال و پرتحرک تولید علم ایران محسوب می شوند.

شاخص X_i که به بررسی وضعیت سهم ایران از تولید علم جهان در هر یک از شاخه های مختلف علوم می پردازد، نیز نشان داد که به ترتیب حوزه های ریاضیات (۰/۶۶ درصد)، مهندسی (۰/۶۳ درصد)، شیمی (۰/۵۷ درصد) و علوم کشاورزی (۰/۵۳ درصد) بالای ۰/۵۰ درصد (نیم درصد) بوده و در سایر حوزه ها کمتر از ۰/۵۰ درصد بوده است. سهم ایران در کل در تولید علم جهانی در طی این سه دهه ۰/۳۳ درصد بوده است

همانطور که در جدول ۳، مشاهده شد مقدار شاخص X_i برای حوزه ریاضیات بزرگتر از مقدار آن برای حوزه شیمی می باشد بنابراین سهم تولیدات علمی ریاضیات ایران در کل تولیدات حوزه علمی ریاضیات جهان نسبت به حوزه شیمی که بالاترین تولید علم ایران را به خود اختصاص داده است بیشتر بوده است و با وجود کمتر بودن تعداد تولیدات علم ایران در حوزه ریاضیات نسبت به حوزه شیمی با توجه به بزرگتر بودن شاخص X_i می توان گفت حوزه ریاضیات عملکرد نسبی بهتری نسبت به حوزه شیمی داشته است.

پرسش ۵ پژوهش: وضعیت شاخص های مختلف علم سنجی نظیر شاخص Y_i ، شاخص X_i و شاخص فقر علمی (Sx) در حوزه های مختلف بیست و دوگانه و نیز سرانه تولید علم ایران در جهان در سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶ به

چه نحوی بوده است؟

شاخص دیگری که مورد بررسی قرار گرفت شاخص فقر علمی (Sx) بود. این شاخص برای محاسبه عملکرد نسبی کشورها با توجه به درصد جمعیت آن کشور از کل جمعیت جهان به کار می‌رود. نحوه محاسبه این شاخص به راحتی از طریق فرمول آن که قبلاً بیان شد به دست می‌آید. در واقع اگر مقدار شاخص X_i را در هر حوزه از علوم بر درصد جمعیت آن کشور در جهان تقسیم کنیم، مقدار Sx به دست خواهد آمد. در مورد ایران که جمعیت آن بیش از ۱ درصد جمعیت جهان است لذا تولیدات علمی ایران در هر حوزه بایستی از ۱ درصد تولید علم جهان بیشتر باشد تا از شاخص فقر علمی عبور نماید. با توجه به داده های جدول شماره ۳، مقدار شاخص Sx در کشور ایران در طی سالهای مورد بررسی (۲۰۱۶-۱۹۸۰) برای تمام حوزه‌ها زیر یک درصد بوده است و در واقع زیر خط فقر علمی قرار داشته است. مقدار این شاخص برای حوزه ریاضیات (۰/۷۱ درصد) وضعیت بهتری نسبت به دیگر حوزه های بیست و دوگانه داشته است. لازم به ذکر است که میانگین شاخص خط فقر علمی طی سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۹ در بیشتر حوزه ها پایین بوده است و در هیچ یک از حوزه‌های بیست و دوگانه بالای یک نبوده است. ولی با توجه به رشد چشمگیر تولید علم ایران در سال های اخیر و روشن تر شدن روند رشد در طی سال های مورد مطالعه، وضعیت سرانه تولید علم ایران از تولید علم جهان در حوزه های بیست و دوگانه ESI، طی سال های ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶، وضعیت سهم کل تولیدات علمی ایران در سال های مختلف از تولید علم جهان در هر یک از سال های مذکور به همراه شاخص های مختلف مورد بررسی قرار گرفت که در جدول ۵، نشان داده شده است.

جدول ۵. عملکرد سرانه تولید علم کشور از تولید علم جهان طی سال های ۲۰۱۶-۱۹۸۰

شاخص Sx	شاخص X_i	شاخص Y_i	تولید علم ایران (n_i)	تولید علم جهان (N_i)	سال	شاخص Sx	شاخص X_i	شاخص Y_i	تولید علم ایران (n_i)	تولید علم جهان (N_i)	سال
۲	۰/۱۱	۰/۴۳	۱۱۶۵	۹۷۹۲۳۵	۱۹۹۹	۰/۰۶۰	۰/۰۵۶	۰/۱۲	۳۲۲	۵۶۸۱۱۳	۱۹۸۰
۵	۰/۱۴	۰/۵۳	۱۴۲۳	۹۹۰۲۶۸	۲۰۰۰	۰/۰۴۰	۰/۰۴۳	۰/۰۹	۲۵۵	۵۹۲۵۰۲	۱۹۸۱
۱۹	۰/۱۸	۰/۶۶	۱۷۷۹	۹۸۲۹۷۰	۲۰۰۱	۰/۰۲۶	۰/۰۲۵	۰/۰۵	۱۵۶	۶۲۲۰۵۵	۱۹۸۲
۲۴	۰/۲۳	۰/۹۰	۲۴۱۳	۱۰۳۳۰۴۰	۲۰۰۲	۰/۰۲۲	۰/۰۲۱	۰/۰۵۳	۱۴۳	۶۷۸۹۱۹	۱۹۸۳
۳۲	۰/۳۰	۱/۲۰	۳۲۳۶	۱۰۷۸۶۱۱	۲۰۰۳	۰/۰۲۰	۰/۰۱۹	۰/۰۵۳۴	۱۳۴	۶۹۳۵۰۵	۱۹۸۴
۳۸	۰/۳۵	۱/۵۶	۴۱۹۷	۱۱۶۶۰۳۷	۲۰۰۴	۰/۰۲۰	۰/۰۱۸	۰/۰۴	۱۳۱	۶۹۸۰۹۴	۱۹۸۵
۴۸	۰/۴۵	۲/۰۸	۵۵۷۱	۱۲۳۳۵۱۲	۲۰۰۵	۰/۰۲۶	۰/۰۲۴	۰/۰۶	۱۷۶	۷۰۸۶۹۷	۱۹۸۶
۶۰	۰/۵۶	۲/۷۱	۷۲۸۴	۱۲۹۰۷۸۷	۲۰۰۶	۰/۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۵	۱۵۷	۷۱۹۰۱۲	۱۹۸۷
۸۳	۰/۷۸	۳/۹۴	۱۰۵۷۶	۱۳۵۳۱۲۱	۲۰۰۷	۰/۰۲	۰/۰۲۲	۰/۰۵	۱۵۶	۷۰۲۳۰۲	۱۹۸۸
۹۹	۰/۹۳	۴/۹۲	۱۳۱۷۰	۱۴۱۱۸۴۳	۲۰۰۸	۰/۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۵	۱۴۰	۶۶۰۹۹۹	۱۹۹۰
۱۱۹	۱/۱۱	۶/۱۵	۱۶۴۷۹	۱۴۸۰۱۴۹	۲۰۰۹	۰/۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۶	۱۷۶	۶۸۹۶۴۵	۱۹۹۱
۱۳۶	۱/۲۷	۷/۱۹	۱۹۲۶۸	۱۵۱۵۶۵۵	۲۰۱۰	۰/۰۳	۰/۰۳۲	۰/۰۸	۲۲۹	۷۰۹۳۴۶	۱۹۹۲

۱/۶۷	۱/۵۶	۹/۳۱	۲۴۹۳۷	۱۵۹۵۵۷۹	۲۰۱۱	۰/۰۳	۰/۰۳۲	۰/۰۸	۲۳۳	۷۲۳۶۲۲	۱۹۹۳
۱/۷۰	۱/۵۸	۹/۹۶	۲۶۶۸۱	۱۶۷۸۹۷۴	۲۰۱۲	۰/۰۴	۰/۰۴۲	۰/۱۲	۳۲۵	۷۶۴۵۰۵	۱۹۹۴
۱/۶۸	۱/۵۷	۱۰/۴۰	۲۷۸۴۰	۱۷۶۹۶۰۰	۲۰۱۳	۰/۰۵	۰/۰۴۶	۰/۱۴	۳۷۸	۸۰۴۵۱۸	۱۹۹۵
۱/۶۳	۱/۵۳	۱۰/۳۸	۲۷۷۹۲	۱۸۱۶۳۷۶	۲۰۱۴	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۲۲	۵۹۳	۹۰۵۳۶۰	۱۹۹۶
۱/۸۰	۱/۶۸	۱۱/۵۹	۳۱۰۲۳	۱۸۳۶۷۸۶	۲۰۱۵	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۲۷	۷۲۳	۹۴۳۰۳۶	۱۹۹۷
۱/۹۹	۱/۸۶	۱۳/۰۲	۳۴۸۵۲	۱۸۶۵۲۹۰	۲۰۱۶	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۳۸	۱۰۲۸	۹۵۰۸۷۷	۱۹۹۸
۰/۶۶									۲۶۷۶۲۶	۴۰۲۹۷۷۴ ۷	جمع کل تولید علم

با توجه به داده های جدول شماره ۵، روند رشد علم در حدود چهار دهه قابل تحلیل است. در دهه اول سال های ۱۹۹۰-۱۹۹۸ تولیدات علمی روند رشد تقریباً ثابتی داشته است. در دهه دوم سال های ۱۹۹۸-۱۹۹۰ وضعیت مشابه دهه اول بر روند رشد علم حاکم بوده است و در دهه سوم از سال های ۱۹۹۸ به بعد روند رشد تولیدات علمی آغاز می شود. در این دوره است که روند رشد تولیدات علمی در ایران افزایش می یابد. بیشترین رشد در این دوره مربوط به سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ می باشد. در دهه چهارم سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ نیز روند رشد نمایی تولید علم ایران ادامه پیدا می کند و به حدود ۳۵۰۰۰ می رسد. در پایان سال ۲۰۱۶ سرانه تولید علم در ایران به ۱۳ درصد و سرانه تولید علم در جهان که در واقع سهم ایران از تولید علم جهان می باشد در این سال به عدد ۲ نزدیک می شود و این به معنی آن است که ۱/۸۶ درصد تولید علم جهان توسط ایران در این سال صورت گرفته است که شاخص خیلی خوبی محسوب می شود. زیرا ما حدود یک درصد جمعیت دنیا را داریم اما حدود دو درصد تولید علم دنیا را به خود اختصاص داده ایم که این یعنی عبور از خط فقر علمی. در واقع می توان گفت از سال ۲۰۰۹ به بعد کشور ایران از خط فقر علمی عبور کرده و از ۱/۱۱ درصد تولید علم دنیا در این سال به حدود ۲ درصد تولید علم دنیا در پایان سال ۲۰۱۶ توسط ایران صورت گرفته است. همچنین شاخص فقر علمی از سال ۲۰۰۹ به بعد بالای یک رسیده است و این شاخص در سال ۲۰۱۶ به ۲ درصد رسیده است که نشان دهنده نه تنها عبور از خط فقر علمی است بلکه بیش از دو برابر استاندارد شاخص فقر علمی (۱ درصد تولید علم جهان به نسبت جمعیت هر کشور) در ایران تولید علم صورت گرفته است که امیدواریم این نویسد بخش شرایط رشد و بهبود شاخص های کیفی در برابر شاخص های کمی در سال های آینده باشد.

سهم ایران از تولید علم جهان در تمام سال های قبل از ۲۰۰۹ زیر ۱ درصد بوده است و از سال (۲۰۰۹) به بعد ایران توانسته است بیش از یک درصد تولید علم جهان را به خود اختصاص دهد.

با توجه به رشد چشمگیر تولید علم ایران در سال های اخیر و روند رشد سریع تولید علم در ایران، وضعیت سرانه تولید علم ایران از تولید علم جهان طی سال های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶، و بهبود عملکرد سرانه تولید علم کشور از تولید علم جهان، به همراه شاخص های مختلف مورد بررسی قرار گرفت که در جدول شماره ۶، نشان داده شده است.

جدول ۶. عملکرد سرانه تولید علم کشور از تولید علم جهان طی سال های ۲۰۰۹-۲۰۱۶

شاخص Sx	شاخص X_i	شاخص Y_i	تولید علم ایران (n_i)	تولید علم جهان (N_i)	سال
۱/۱۹	۱/۱۱	۶/۱۵	۱۶۴۷۹	۱۴۸۰۱۴۹	۲۰۰۹
۱/۳۶	۱/۲۷	۷/۱۹	۱۹۲۶۸	۱۵۱۵۶۵۵	۲۰۱۰
۱/۶۷	۱/۵۶	۹/۳۱	۲۴۹۳۷	۱۵۹۵۵۷۹	۲۰۱۱
۱/۷۰	۱/۵۸	۹/۹۶	۲۶۶۸۱	۱۶۷۸۹۷۴	۲۰۱۲
۱/۶۸	۱/۵۷	۱۰/۴۰	۲۷۸۴۰	۱۷۶۹۶۰۰	۲۰۱۳
۱/۶۳	۱/۵۳	۱۰/۳۸	۲۹۷۹۲	۱۸۱۶۳۷۶	۲۰۱۴
۱/۸۰	۱/۶۸	۱۱/۵۹	۳۱۰۲۳	۱۸۳۶۷۸۶	۲۰۱۵
۱/۹۹	۱/۸۶	۱۳/۰۲	۳۴۸۵۲	۱۸۶۵۲۹۰	۲۰۱۶
	۱/۵۲		۱۷۵۱۲۵	۱۱۴۵۳۹۶۴	جمع کل تولید علم

با توجه به جدول ۶، در شاخص Sx یا همان شاخص فقر علمی، سال های بعد از ۲۰۰۹ وضعیت تولید علم ایران به گونه ای بوده است که بالای خط فقر علمی قرار گرفته ایم، این در حالی است که در تمام سال های قبل از ۲۰۰۹ تولید علم ایران زیر خط فقر علمی بوده است.

بحث و نتیجه گیری

موضوعات برتر تولید علمی ایران نشان داد که حوزه های علوم پزشکی، شیمی، مهندسی، فیزیک و علوم مواد از رشد بهتری نسبت به دیگر حوزه ها برخوردار بوده اند.

بیشترین میزان رشد تولید علم ایران، در دهه چهارم (۲۰۱۶-۲۱۰) رخ داده است. در نیمه دوم دهه سوم یعنی سالهای ۲۰۱۰-۲۰۰۴ نیز میزان تولید علم ایران چشم گیر بوده و با توجه به دوره های قبلی قابل توجه بوده است.

بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

در رابطه با حوزه‌های موضوعی بیست و دوگانه ESI، موضوعات برتر تولید علم ایران و جهان شباهتها و تفاوت هایی وجود دارد. در ایران حوزه های شیمی، پزشکی بالینی، مهندسی، فیزیک و علوم مواد پنج حوزه برتر موضوعی هستند که به ترتیب بیشترین تولید علم ایران در آنها صورت گرفته است؛ اما در وضعیت تولید علم جهان موضوعات پزشکی بالینی، شیمی، زیست شناسی مولکولی و ژنتیک، فیزیک و مهندسی پنج موضوع برتر محسوب می شوند. تشابه حوزه های موضوعی برتر در ایران با وضعیت جهانی آن متاثر از رشد علم جهان در این حوزه های موضوعی می باشد که همانطور که در کل دنیا این حوزه‌های موضوعی حوزه‌های برتر محسوب می شوند، به تبع آن این حوزه های موضوعی در ایران نیز رشد قابل توجه داشته و جزء حوزه های برتر محسوب می گردند. در حوزه های موضوعی کم تولید نیز بین وضعیت ایران و جهان تشابه وجود دارد و به ترتیب پنج حوزه روانپزشکی و روانشناسی، علوم اجتماعی، علوم فضا، تجارت و اقتصاد و علوم میان رشته‌ای جای گرفته اند. پایین بودن تعداد تولیدات علمی ایران در حوزه‌های ذکر شده ناشی از این است که موضوعاتی همچون علوم اجتماعی، روانپزشکی و روانشناسی و نیز تجارت و اقتصاد از حوزه‌های نمایه استنادی علوم اجتماعی محسوب می‌شوند که به واسطه روابط میان رشته ای و هم پوشانی بخشی از مقالات این حوزه های موضوعی در نمایه استنادی علوم نمایه می شوند (داورپناه، ۱۳۸۳)؛ بنابراین تعداد مدارک نمایه شده این حوزه‌ها در نمایه استنادی علوم پایین است.

یافته های پژوهش اعتماد (۱۳۸۳) در راستای پژوهش حاضر بوده و نشان دهنده رشد تولید علم ایران می باشد به نحوی که سهم ایران از تولید علم جهان از ۰/۰۰۰۳ درصد در سال ۱۳۴۹ به ۰/۲۹ درصد در سال ۱۳۸۳ رسیده است (اعتماد، ۱۳۸۳). این نسبت در سال ۱۳۸۷ (۲۰۰۸) به ۱/۰۲ درصد رسید که رشد ۳۴۰ درصدی را طی ۳۷ سال نشان می‌دهد طی سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ نیز سهم ایران از تولید علم جهان افزایش یافته است و در برخی از حوزه ها مثل مهندسی و کشاورزی حتی به بیش از ۲ درصد رسیده است. در سال های اخیر نیز رتبه ایران در تولید علم به رتبه اول منطقه و رتبه پانزدهم و شانزدهم جهان ارتقاء یافته است که خیلی زودتر از پیش بینی سند چشم انداز ۱۴۰۴ به این رتبه نائل آمده است. همه این‌ها نشان از جهش علمی ایران در سالهای اخیر دارد که بررسی و شناخت ویژگی های وضعیت تولید علم ایران را ضروری ساخته است. پژوهش حاضر نشان داد که سهم ایران از تولید علم جهان از سال ۲۰۰۹ به بعد به بالای یک درصد رسید (۱/۱۱ درصد) و این روند رشد ادامه داشت تا اینکه در پایان سال ۲۰۱۶ سهم ایران از تولید علم جهان دوبرابر شد یعنی به ۲ درصد رسید. در واقع در سال ۲۰۱۶ حدود ۲ درصد (۱/۹۹) کل تولید علم دنیا به نسبت جمعیت آن از جهان در ایران تولید شده است این در حالی است که ایران حدود یک درصد جمعیت دنیا را در اختیار دارد و اگر یک درصد تولید علم دنیا را انجام دهد مشمول شاخص فقر علمی نمی شود. بنابراین ایران از سال ۲۰۰۹ به بعد در بالای خط فقر علمی قرار گرفته و این شاخص در پایان سال ۲۰۱۶ به عدد حدود ۲ رسیده است. این نشان می دهد ایران از منظر شاخص های علم سنجی در دهه چهارم بعد از انقلاب اسلامی در وضعیت خوبی قرار دارد.

رشد تولید علم در برخی حوزه ها همچون شیمی، پزشکی، مهندسی، فیزیک و علوم مواد که پنج حوزه نخست تولید علم ایران محسوب می شوند نسبت به حوزه های دیگر بیشتر بوده است، نتایج این قسمت از پژوهش در راستای پژوهش سهیلی وهمکاران (۱۳۹۲) بوده است، به نحوی که عملکرد شاخص Yi که به بررسی وضعیت شاخه‌های مختلف علوم در یک کشور می‌پردازد، نشان داد که به ترتیب حوزه‌های شیمی (با ۱۶/۹۵ درصد کل تولید علم ایران)، پزشکی بالینی (با ۱۴/۸۴ درصد کل تولید علم ایران)، مهندسی (با ۱۲/۸۰ درصد کل تولید علم ایران)، فیزیک (با ۸/۷ درصد

کل تولید علم ایران) و علوم مواد (با ۷/۲۰ درصد کل تولید علم ایران) در بین حوزه‌های بیست و دوگانه عملکرد بهتری نسبت به دیگر حوزه‌ها داشته‌اند و این پنج حوزه بیشترین سهم را از تولید علم ایران به خود اختصاص داده‌اند. شاخص X_i نشان داد که به ترتیب حوزه های ریاضیات (۶۶/۰ درصد)، مهندسی (۶۳/۰ درصد)، شیمی (۵۷/۰ درصد) و علوم کشاورزی (۵۳/۰ درصد) بالای ۵۰/۰ درصد (نیم درصد) بوده و در سایر حوزه‌ها کمتر از ۵۰/۰ درصد بوده است. در میان حوزه های بیست و دوگانه، وضعیت حوزه ریاضیات نسبت به دیگر حوزه ها بیشتر و بهتر بوده است. علت این امر نیز سهم زیاد تر تولید علم ایران در این حوزه از کل تولید علم جهان در حوزه ریاضیات می باشد. میانگین سهم ایران از کل تولید علم جهانی در طی سال های ۱۹۸۰-۲۰۱۶، ۶۶/۰ درصد بوده است.

مقدار شاخص S_x در کشور ایران در طی سالهای (۲۰۱۰-۱۹۸۰) برای تمام حوزه‌ها زیر یک بوده است و در واقع زیر خط فقر علمی قرار داشته است. نتایج این قسمت با نتایج سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) همخوانی دارد. اما طی سال های ۲۰۱۰-۲۰۱۶ این شاخص به بالای یک رسیده است که نشان دهنده این است که به نسبت جمعیت ایران از جمعیت جهان که حدود یک درصد است ما بیش از ۱ درصد تولید علم داشته ایم و این یعنی بالای شاخص فقر علمی بنابراین در ایران طی این سال ها فقر علمی نداشته ایم. عدد شاخص فقر علمی در پایان سال مطالعه این پژوهش یعنی سال ۲۰۱۶ به عدد حدود ۲ رسیده است و این نشان دهنده وضعیت خوب تولید علم در ایران داشته است. شاخص X_i نیز نشان داد که سهم ایران از تولید علم دنیا در پایان سال ۲۰۱۶ به ۱/۸۶ درصد رسیده است.

با توجه به رشد چشمگیر تولید علم ایران در سال های اخیر، مقدار شاخص S_x برای هر یک از حوزه های بیست و دوگانه در این سال‌ها به تنهایی نیز محاسبه گردید و مشخص گردید در سال های بیان شده مقدار شاخص S_x در یازده حوزه بالای یک بوده است. نتایج پژوهش صالح زاده و بیات (۱۳۸۸) نیز گویای رشد علمی ایران و عبور از خط فقر علمی در سال های اخیر می باشد. نتایج پژوهش هدهدی نژاد، زاهدی، اشرفی، و شمس (۲۰۱۳) نیز نشان داد که بالاترین میزان شاخص فقر علمی در بین کشورهای اسلامی، مربوط به کشور کویت با ۳/۰۹ درصد بوده است.

در سال ۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ مقدار شاخص S_x در حوزه مهندسی به ترتیب ۲/۱۲ و ۲/۴۶ بوده است و این حوزه بهترین عملکرد را در بین حوزه های بیست و دو گانه از نظر شاخص S_x به خود اختصاص داده است. از سال ۲۰۰۹ به بعد روند رشد تولیدات علمی در ایران به نحوی بوده است که باعث بهبود عملکرد شاخص های علم سنجی در ایران گشته است و از این سال به بعد ایران توانسته است از خط فقر علمی عبور نموده و بعنوان یک کشور قدرتمند به جمع کشورهای برتر در تولید علم در دنیا بپیوندد.

پیشنهادات

- با توجه به یافته های پژوهش، توازنی در تولید علم در تمام حوزه ها دیده نمی شود. برنامه ریزان و سیاستگذاران علمی باید با آسیب شناسی موضوعات کم تحرک در ایران علل عدم توازن رشد علم ایران در این حوزه هارا بررسی نمایند تا مشخص گردد چه عواملی در عدم توازن رشد حوزه های موضوعی دخیل بوده و این علل و عوامل در قالب پژوهش های مختلف شناسایی و از حوزه های پرتحرک مانند شیمی، پزشکی، مهندسی و فیزیک بعنوان الگویی برای رشد سایر حوزه های کم تحرک همانند اقتصاد و علوم



بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

اجتماعی و تجارت استفاده گردد تا رشد تولید علم در ایران در حوزه های موضوعی مختلف بصورت نسبتاً متوازن صورت پذیرد.

- پیشنهاد بعدی این است که همانطور که نتایج تحقیق نشان داد حوزه ریاضی بهترین عملکرد را در سهم ایران از حوزه های موضوعی جهان به خود اختصاص داده است در حالی که در بین حوزه های پرتحرک ایران جای ندارد اما در مقایسه با وضعیت جهانی بهترین عملکرد را داشته است. این نکته باید مورد توجه برنامه ریزان و سیاستگذاران علمی کشور قرار گیرد تا با بررسی عمیق و پژوهش مجزایی درباره دلایل و عوامل رشد این حوزه در ایران به نسبت رشد آن در جهان انجام پذیرد و بعنوان الگویی مورد استفاده سیاستگذاران و برنامه ریزان علمی در ایران قرار گیرد.
- پیشنهاد آخر اینکه بررسی وضعیت رشد علم ایران و شاخص های مختلف علم سنجی در سال های پس از انقلاب اسلامی ایران (۱۹۸۰ تا ۲۰۱۶) نشان می دهد که سال ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶ شاید با فراز و نشیب هایی در تولید علم در ایران مواجه بوده ایم اما می توان سال های ذکر شده را سال های طلایی رشد علم در ایران پس از انقلاب اسامی نام برد. پیشنهاد می گردد بررسی عوامل موثر بر رشد تولید علم ایران در این سال ها، مورد توجه سیاستگذاران و برنامه ریزان علمی کشور قرار گرفته و همین روند ادامه یابد.

منابع

- آرچامبالت، اریک. (۱۳۸۹). سی سال در علم: نگاهی به وضعیت علمی کشورهای جهان؛ ترجمه فرشید دانش. شیراز: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام.
- اعتماد، شاپور، امامی، یحیی، حیدری، اکبر، نبی سربلوکی، محمد، مهرداد، مرتضی. (۱۳۸۳). ساختار معرفتی علم در ایران (سال ۲۰۰۱). نامه علوم اجتماعی، ۱(۲۱)، ۲۴۲-۲۱۹.
- بهروزفر، هدایت؛ محمد رضا داورپناه. (۱۳۸۸). میزان رویت پذیری مقاله های مجله های علمی ایرانی نمایه شده در موسسه اطلاعات علمی (ISI) در مقایسه با مقاله های ایرانی چاپ شده در مجله های علمی بین المللی خارجی. کتابداری و اطلاع رسانی آستان قدس رضوی، ۱۲(۳)، ۱۱۳-۸۷.
- حیدری، غلام. (۱۳۸۹). پیش فرضهای معرفت شناختی علم سنجی. کتابداری و اطلاع رسانی آستان قدس رضوی، ۱۴(۱)، ۹۶-۷۱.
- سهیلی، فرامرز، زاهدی راضیه، ملکی، مریم، دانش، فرشید. (۱۳۹۲). تحلیل خط فقر دانشمندان ایرانی و مقایسه آن با کشورهای برتر اسلامی. پژوهش نامه مدیریت و پردازش اطلاعات. ۲۸(۴): ۸۹۴-۸۷۹.
- داورپناه، محمد رضا. (۱۳۸۳). روابط میان رشته ای در علوم انسانی: تحلیل استنادی. مطالعات تربیتی و روان شناسی، ۱۸(۲)، ۳۶-۱۷.

- داورپناه، محمد رضا. (۱۳۸۶). ارتباط علمی: نیاز اطلاعاتی و رفتار اطلاع‌یابی. تهران: دبیرش؛ چاپار.
- داورپناه، محمد رضا. (۱۳۸۹) شاخص توان علمی: الگویی برای سنجش و مقایسه باروری علمی رشته‌ها. کتابداری و اطلاع‌رسانی آستان قدس رضوی. ۱۳(۵۱)، ۱۵-۵.
- دیدگاه، فرشته. (۱۳۸۸). مطالعه الگوهای مشارکت علمی پژوهشگران ایرانی در پژوهش‌های بین‌المللی (نمایه استنادی علوم) طی سالهای ۲۰۰۷-۱۹۹۸. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شیراز.
- زلفی گل، محمد علی؛ کیانی بختیاری، ابوالفضل. (۱۳۸۷). فصلنامه تولید علم، ۳(۶)، ۲۳-۳۵.
- صبوری، علی اکبر؛ پورساسان، نجمه. (۱۳۸۳). تولید علم ایران در سال ۲۰۰۴. رهیافت، شماره ۳۴، ۶۶-۶۰.
- صبوری، علی اکبر؛ پورساسان، نجمه. (۱۳۸۵). تولید علم ایران در سال ۲۰۰۵. رهیافت، شماره ۳۷، ۵۲-۴۹.
- صبوری، علی اکبر. (۱۳۸۶). تولید علم ایران در سال ۲۰۰۶. رهیافت، شماره ۳۸، ۴۵-۴۰.
- صبوری، علی اکبر. (۱۳۹۱). تولید علم ایران در سال ۲۰۱۲. نشریه نشاء علم، ۲(۲)، ۱۵-۶.
- صالح زاده، صادق؛ بیات، مهدی. (۱۳۸۸). جهش علمی ایران در طی یک دهه (۱۹۹۸-۲۰۰۸). رهیافت. شماره ۴۴، ۳۰-۳۶.
- صالح زاده، صادق؛ بیات، مهدی. (۱۳۸۷). خط فقر در علم کجا و چگونه؟ رهیافت. شماره ۴۲، ۳۸-۲۴.
- عصاره، فریده؛ ویلسون، اس. (۱۳۸۴). انتشارات علمی ایرانیان: مشارکت، رشد و توسعه از سال ۱۹۸۵-۱۹۹۹. ترجمه آتوسا کوچک. فصلنامه کتاب، شماره ۶۲، ۱۳۱-۱۴۴.
- علیجانی، رحیم؛ کرمی، نور الله. (۱۳۸۶). بررسی بیست سال تولید علم ایران بر اساس پایگاه اطلاعاتی آی. اس. آی. اطلاع‌یابی و اطلاع‌رسانی، شماره ۴، ۵-۴۴.
- کرامت فر، عبدالصمد، نوروزی چاکلی، عبدالرضا، اسپیراین، فرشته. (۱۳۹۴). کمیت یا کیفیت؟ ارزیابی تطبیقی تولید علم ایران، ترکیه و مالزی طی سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۱۳. مجله علم سنجی کاسپین، ۲(۱)، ۳۸-۳۳.
- فتاحی، رحمت الله، دانش، فرشید، سهیلی، فرامرز. (۱۳۹۰). بررسی وضعیت جهانی تولیدات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ در وبگاه علوم (Web Of Science) با هدف ترسیم نقشه علمی این دانشگاه. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی. ۱(۱)، ۱۹۶-۱۷۵.
- مرادی مقدم، حسین. (۱۳۹۱). بررسی الگوی رشد علم ایران در حوزه علوم و مقایسه آن با الگوی جهانی رشد علم. پایان‌نامه دکتری. دانشگاه فردوسی مشهد. دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی.
- موسوی، میر فضل الله. (۱۳۸۳). احراز جایگاه نخست علمی در منطقه. رهیافت، شماره ۳۵، ۵۹-۴۵.
- نوروزی چاکلی، عبدالرضا، نور محمدی، حمزه علی، وزیری، اسماعیل، اعتمادی فر، علی. (۱۳۸۶). تولید علم ایران در سال‌های ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ براساس آمار پایگاه‌های موسسه اطلاعات علمی (آی. اس. آی). فصلنامه کتاب، شماره ۷۱، ۹۰-۷۱.



بررسی وضعیت تولید علم ایران در نمایه استنادی علوم پس از انقلاب اسلامی (۱۹۸۰-۲۰۱۶) و عملکرد آن در عرصه علم جهانی

نوروزی چاکلی، عبدالرضا، حسن زاده، محمد، نور محمدی، حمزه علی، اعتمادی فر، علی. (۱۳۸۸). پانزده سال تولید علم ایران در پایگاههای موسسه اطلاعات علمی (ISI) ۱۹۹۳-۲۰۰۷. فصلنامه کتاب، شماره ۷۷، ۱۷۵-۲۰۰. نیاکان، شهرزاد. (۱۳۸۹). تولیدات علمی ده ساله ایرانیان در سطح بین المللی (۱۹۹۸-۲۰۰۷). فصلنامه کتاب. شماره ۸۴، ۷۲-۸۶.

-Essential Science Indicators (2011). Available at:

http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/essential_science_indicators/

- Fernandez-cano, A., Torralbo M. & Vallejo, M. (2004). Reconsidering Price’s model of scientific growth: An overview. *Scientometrics* . 61(3): 301-321.

- Hodhodinejad, N. , Zahedi, R. , Ashrafi rizi, H., Shamsi, A.(2013). A *Scientometric* Study of General Internal Medicine Domain among Muslim Countries of Middle East (1991 – 2011), *ACTA INFORM MED*, 21(1), 51-59.

- Gilbert, G.N.(1978). Measuring the growth of science : Areaview of indicators of scientific growth. *Scientometrics*. 1(1).

- Gupta, B.M. &karsidapa, C.R. (2000). Modeling the growth of literature in the area of theoretical population genetics .*Scientometrics*.49(2) :321-355.

- Larsen, P.O. & Von ins, M.(2010). The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index. *Scientometrics*. 84(3): 575–603.

- Osareh. F. &concepcion W.(2000). A comparision of Iranian scientific publications in the Science Citation Index: 1985-1989 and 1990-1994. *Scientometrics*. 48(3): 427- 442.

- Sangam S.L., Keshava (2003). Growth Pattern of Literature in the field of Social Science. *Journal of Information Management*. Vol.4(1):77-84.

-Thomson Reuters(2011). ISI. Web of knowledge , Science Citation Index expanded. Retrieved December 31,2011 Available at <http://www.Web of knowledge .com>

- Vinkler, peter (2010). The evaluation of research by *scientometric* indicators. Oxford: Chandos Pub.

- World Population by Year. Retrieved December 31,2016 Available at <http://www.worldometers.info/world-population/world-population-by-year/>