

نگاشت و مصورسازی پراکندگی جغرافیایی ثروت علمی در ایران

سعید اسدی*

استادیار،

دانشگاه شاهد، دکتری فناوری اطلاعات

عمار جلالی منش^۱

مربی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران،

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع

دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۲۵ | پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۰۶

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا(چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا(الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در SCOPUS، LISA و ISC
http://jipm.irandoc.ac.ir
دوره ۲۸ | شماره ۴ | صص ۹۴۳-۹۱۷

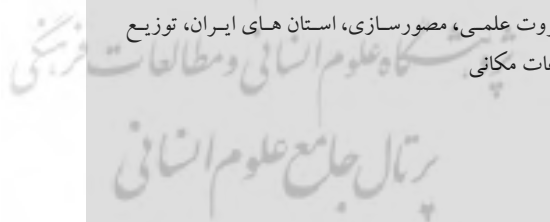
تابستان ۱۳۹۲

نوع مقاله: پژوهشی

*s.asadi@irandoc.ac.ir
1. jalalimanesh@irandoc.ac.ir

چکیده: پژوهش حاضر با مطالعه وضعیت پراکندگی «ثروت علمی» در ایران، به بررسی چگونگی مصورسازی تولید و مصرف علم کشور با استفاده از نقشه های جغرافیایی می پردازد. در بخش نخست، مدل های مفهومی مطلوب برای طراحی یک سامانه مکانی برای نمایش چگونگی تولید و توزیع علم در کشور بر اساس پایگاه های داده کتابشناختی ارائه و تبیین شده است. سپس ساختار اولیه یک سامانه پیشنهادی و نتایج به دست آمده بر اساس نمونه هایی از مصورسازی اطلاعات بر روی نقشه ارائه شده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که نقشه های جغرافیایی تعاملی مانند گوگل میپز و گوگل ارت توانایی بازنمایی پراکندگی علم در سطح کشور را دارند و از سوی دیگر، بیشتر منابع تولید و نمایه شده علمی به دلیل داشتن بار مکانی، می توانند مورد تحلیل جغرافیایی قرار گیرند. یافته های پژوهش حاضر می تواند در ایجاد یک سامانه تحلیلی مکانمحور برای مطالعه روندهای توزیع و بهره گیری از ثروت علمی به کار رود.

کلیدواژه ها: ثروت علمی، مصورسازی، استان های ایران، توزیع جغرافیایی، سامانه اطلاعات مکانی



۱. مقدمه

کشورهای جهان از دیرباز در رقابتی آشکار به دنبال برتری اقتصادی، سیاسی و نظامی بوده‌اند. دسته بندی کشورها به فقیر و غنی، توسعه یافته و توسعه نیافته و مواردی از این قبیل، انگیزه ای برای تلاش بیشتر و رونق بخشیدن به وضعیت اقتصادی و به دنبال آن توانایی های سیاسی و نظامی کشورها بوده است. در گذشته توان اقتصادی و نظامی مهمترین نشانه های برتری کشورها بودند اما امروزه در کنار عوامل فوق، شاخص های علمی و فنی مانند میزان انتشارات علمی و پژوهشی بین المللی، نوآوری های علمی و دستیابی به فناوری های جدید از شاخص های تعیین کننده توسعه یافتگی کشورها و تاثیرگذاری آنها در سطح جهانی به حساب می آید. در دهه های اخیر، رقابت در حوزه علم، فناوری و نوآوری شکل رسمی تر و جدی تری به خود گرفته است و شاخص های متعددی برای سنجش وضعیت علمی و تحقیقاتی کشورها ارائه شده است.

یکی از شاخص های توسعه علمی، روند رشد شتاب تولیدات علمی است. افزایش بروندادهای علمی هر کشور در گرو دو دسته عوامل بیرونی و درونی است. اصلاح نظام علمی و پژوهشی کشور به عنوان عامل درونی و بهبود روابط علمی با سایر کشورهای تولید کننده علم به عنوان عامل بیرونی تاثیرگذار در روند علمی شناخته می شوند (فاضلی و شمس، ۱۳۸۳).

ایران به عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه، به دلیل داشتن سوابق تاریخی و فرهنگی غنی و نیز موقعیت خاص جغرافیایی در منطقه خاورمیانه و جنوب غربی آسیا، دارای زمینه بالقوه برای رشد علمی و اقتصادی است. وجود جمعیت جوان و تحصیلکرده، گستردگی مراکز تحقیقاتی و آموزش عالی و سابقه تاریخی ایران در معرفی چهره های اندیشمند و تولیدات علمی، از عوامل انگیزشی در تلاش ایرانیان برای قرارگیری در چرخه رقابت علمی جهان به حساب می آیند.

در دهه های اخیر و همگام با سایر بخش ها، توسعه علمی و پژوهشی کشور به عنوان بخشی مهم از توسعه عمومی اقتصادی و اجتماعی کشور مورد توجه قرار گرفته است و برنامه های متعددی در این خصوص پیش بینی و مصوب شده که از جمله این موارد می توان سند چشم انداز بیست ساله کشور برای سال ۱۴۰۴ (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۲) را نام برد.

نتایج برنامه ریزی های کلان در حوزه علم و فناوری بی ثمر نبوده و آمارها و تحقیقات مختلف در سال های اخیر نشان دهنده رشد فزاینده علمی ایران دست کم در برخی حوزه ها

بوده است. برای نمونه، موسسه تامسون رویترز^۱ در گزارشی به مقایسه کشورهای پرشتاب و کم شتاب از نظر میزان ارائه^۲ مقاله در مجلات بین المللی طی سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ پرداخته است. یافته ها نشان می دهد در حالی که کشورهای دارای سابقه علمی قوی مانند آمریکا، آلمان و ژاپن طی این مدت شاهد کاهش شتاب مقالات بین المللی بوده اند، سه کشور آسیایی چین، هند و ایران به ترتیب رتبه های اول تا سوم را از نظر رشد در میزان مقالات ارائه شده بین المللی به خود اختصاص داده اند (تامسون رویترز، ۲۰۱۲).

با وجود توسعه کمی تولیدات علمی و پژوهشی، نتایج این فعالیت ها در توسعه اجتماعی و اقتصادی کشور - دست کم در برخی حوزه ها - چندان مشهود نبوده است. از دیدگاه جغرافیایی، توسعه ناهمگون و نامتوازن مناطق و استان های کشور، امری مشهود است. علیرغم رشد میزان انتشارات، پژوهشگران، مراکز و تولیدات علمی و فناوری کشور و به عبارت دیگر، بالا رفتن «ثروت علمی» کشور به طور کلی، تفاوت میزان پیشرفت و توسعه مناطق مختلف کشور می تواند نشان دهنده توزیع نامتوازن «ثروت علمی» در نواحی و استان های مختلف کشور باشد (اسدی و جمالی، زودآیند).

تحلیل دقیق نقاط قوت و ضعف کشور در حوزه تولید علم مستلزم مطالعات عمیق در این خصوص است. دانش علم سنجی با مطالعه وضعیت پیشرفت علمی بر اساس مقیاس های مختلف (خسروی، ۱۳۸۶) می تواند به تحلیل وضعیت علمی کشور و مقایسه رشد شتاب علمی کشورها کمک کند. از اهداف مهم علم سنجی، پایه گذاری نظام هایی است که شاخص هایی برای سنجش و توصیف پژوهش در اجتماعات مختلف فراهم می کنند. بنابراین، سنجش و ارزیابی تولیدات علمی از نشانه ها و برون داده های اصلی علم سنجی به حساب می آید (سن گوپتا، ۱۳۷۲).

۲. مساله و اهداف پژوهش

اهمیت یافتن علم و فناوری باعث شده تا در سال های اخیر رشد چشمگیری در تولیدات علمی ایران صورت گیرد. توجه به علم و تحقیقات در برنامه ها و اسناد بالادستی کشور مانند برنامه های پنج ساله توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور و نیز سند افق ۱۴۰۴ (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۲)، منجر به تحولاتی در حوزه های علمی و پژوهشی شده است که نمود آن افزایش در تعداد پژوهشگران، مراکز علمی و تحقیقاتی، تعداد دانشجویان و استادان، و به ویژه تعداد انتشارات علمی و محققانه در سطوح ملی و بین المللی بوده است.

1. Thomson Reuters

2. Submission

شتاب فزاینده حرکت علمی ایران در سال های اخیر، موجب توجه پژوهشگران به دانش علم سنجی شده است. مروری بر مطالعات علم سنجی انجام شده در کشور از جمله صبوری و پورسازان (۱۳۸۵)، جوکار و ابراهیمی (۱۳۸۶)، رحیمی و فتاحی (۱۳۸۷) و ولایتی و نوروزی (۱۳۸۷) و عصاره و ویلسون^۱ (۲۰۰۰) نشان می دهد که بیشتر این مطالعات به بررسی کمی تولیدات علمی در یک دانشگاه یا حوزه علمی خاص پرداخته اند و یا تولیدات علمی دانشمندان، رشته ها، سازمان ها و دانشگاه های مختلف را با یکدیگر مقایسه کرده اند. از دیدگاه جغرافیایی، مطالعات علم سنجی پیشین، گاه حالت تطبیقی و فراکشوری داشته اند به گونه ای که در آنها، تولیدات علمی ایران با برخی کشورهای دیگر مقایسه شده است. علیرغم نتایج مفید این پژوهش ها، مطالعه مستقلی که توزیع جغرافیایی تولیدات علمی و به عبارت کلی تر، ثروت علمی کشور را در مناطق مختلف کشور مصورسازی کند انجام نشده است. به همین دلیل، مسأله اصلی پژوهش حاضر مصورسازی چگونگی پراکندگی ثروت علمی در کشور است. بهره گیری از نقشه های تعاملی و پیوسته برای مصورسازی دانش کشور و نیز طراحی یک نظام بازیابی با امکان تحلیل مکانی ثروت علمی کشور هدف و مشارکت اصلی این پژوهش است.

در پژوهش های علم سنجی، عموماً نتایج مشارکت مناطق مختلف جغرافیایی در قالب جدول های توزیع فراوانی نشان داده می شود. هرچند این گونه نمایش داده ها می تواند از جهات مختلفی سودمند باشد اما ماهیت جغرافیایی اطلاعات مورد مطالعه، نیاز به نمایش اطلاعات بر روی نقشه های جغرافیایی و مصورسازی اطلاعات را با روش های مکانی - نقشه ای یادآوری می کند.

به همین دلیل، هدف از این پژوهش، طراحی یک نظام اطلاعات مکانی (GIS) برای مصورسازی برخورداری استان های ایران از ثروت علمی است. اهداف جزئی تر پژوهش عبارتند از:

- ارائه الگوی مفهومی مناسب برای مصورسازی و نمایش مکانی ثروت علمی. مناطق مختلف کشور به تفکیک استان.
- تجزیه و تحلیل یافته ها با سیستم اطلاعات جغرافیایی طراحی شده به منظور مصورسازی میزان شدت و تراکم مشارکت استان های مختلف کشور در ثروت علمی ایران.

1. Osareh, F.; Wilson, C.S.

۳. نگاشت و مصورسازی علم: مروری بر پیشینه

مصورسازی اطلاعات^۱ و نیز مصورسازی دانش^۲ (KV) دو حوزه مطالعاتی نسبتاً جدید هستند هرچند سابقه عملی مصورسازی اطلاعات و دانش چندان جدید نیست. کارد، مک اینلای و اشنایدرمن^۳ (۱۹۹۹) مصورسازی اطلاعات را اینگونه تعریف می‌کنند: «بازنمایی تصویری داده‌های غیر فیزیکی به صورت تعاملی و با کمک رایانه به منظور تقویت تشخیص داده‌ها» (ص. ۷). در حالی که از نظر رابرت میر^۴ هدف مصورسازی دانش انتقال و خلق دانش با استفاده از امکانات تصویری است (میر، ۲۰۰۹). در مصورسازی دانش فنون و ابزارهای متنوعی به کار می‌رود که یکی از مهمترین آنها نقشه است. نقشه‌ها معمولاً به صورت جغرافیایی و یا مفهومی^۵ هستند. نقشه‌های شبکه‌ای تولید شده توسط نرم افزارهای تحلیل شبکه مانند پاژک نمونه‌ای از نقشه‌های مجازی و مفهومی هستند اما نقشه‌های ساختمانی و جغرافیایی نقشه‌هایی حقیقی و نمایانگر تمام یا بخشی از زمین هستند.

پژوهش‌های زیادی سعی در مطالعه روند تولیدات علمی و همکاری‌های علمی داشته‌اند که از جمله می‌توان به عصاره و ویلسون^۶ (۲۰۰۰)، اکوبو و زیت^۷ (۲۰۰۴)، المدا-گومز^۸ و دیگران (۲۰۰۸) و ناوارو و مارتین^۹ (۲۰۰۸) اشاره کرد. در این پژوهش‌ها پژوهشگران، گروه‌ها، دانشگاه‌ها و کشورها از نظر تولید علم و همکاری‌های علمی مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. اسدی و جمالی مهمویی (۱۳۹۱) نیز با تأکید بر امکان استخراج پراکندگی ثروت علمی در سطح ملی، ارتباط آن با توسعه متوازن را مورد تأکید قرار داده‌اند.

در مقابل، تعداد کمتری از پژوهشگران تمرکز خود را بر مصورسازی جریان تولید علم و همکاری‌های علمی متمرکز کرده‌اند. لیدسدورف و رافول^{۱۰} (۲۰۱۱) و بورنمن و لیدسدورف^{۱۱} (۲۰۱۱) از نمونه این پژوهش‌ها هستند که به مصورسازی پراکندگی تولید علم و اثرگذاری علمی در جهان با تأکید بر اروپا و کشورهای توسعه یافته پرداخته‌اند.

۴. سیستم اطلاعات مکانی تحت وب

«سامانه اطلاعات جغرافیایی» که با عنوان اختصاری جی آی اس (GIS) نیز شناخته می‌شود نوعی نظام اطلاعاتی است که در آن داده‌های موضوعی ذخیره شده در پایگاه‌های

1. Information visualization

3. Card, S.K Mackinlay, J.D. &Shneiderman, B..

5. Concept map

7. Okubo, Y. & Zitt, M.

9. Navarro, A, & Martin, M.

11. Bornmann, L. & Leydesdorff, L.

2. Knowledge visualization (KV)

4. Meyer, Robert

6. Osareh, F. & Wilson, C.S.

8. Olmeda-Gomez, C.

10. Leydesdorff, L. & Rafols, I.

اطلاعاتی با اطلاعات مکانی تلفیق می شوند و منجر به تولید اطلاعاتی مکان محور می شوند که این دسته اطلاعات مکان - محور معمولاً در قالب نقشه های کاربردی نشان داده می شود (بری^۱، ۱۹۹۳). برای نمونه، ممکن است پراکندگی کتابخانه های عمومی شهر تهران را با استفاده از جی آی اس بر روی نقشه مناطق بیست و دو گانه این شهر نشان داد و یا مناطق متراکم تر از نظر امکانات فرهنگی را از مناطق دارای تراکم کمتر متمایز کرد.

امروزه با بروز تکنیکهای نوین فشرده سازی و نمایش اطلاعات بر روی صفحات وب، شاهد ظهور وبگاه های متعددی هستیم که طیفی از خدمات اطلاعات مکان-محور را در قالب سیستم اطلاعات مکانی تحت وب^۲ (وب جی آی اس) ارائه می دهند.

تصویر ۱ مدل خلاصه شده ای از سیستم های اطلاعات مکانی وبی را نشان می دهد. بر اساس این مدل، یک سیستم وب جی آی اس از دو ماجول اصلی سرویس گیرنده و سرویس دهنده تشکیل می شود. سرویس گیرنده، کامپیوتر شخصی کاربری است که یک پرسش مکانی یا جغرافیایی را ارائه می دهد. این بخش، مسئول برقراری ارتباط با سرویس دهنده، ارسال پرسش و دریافت و نمایش نتایج است. ماجول سرویس دهنده اما وسیع تر و دارای پیچیدگی های بیشتری است. غالباً این بخش می تواند مجموعه ای از کامپیوترهای قدرتمند باشد که در گروه های مختلفی مشغول به کار هستند و دست کم می تواند شامل یک پایگاه داده، یک سرویس دهنده نقشه ها و یک سرویس دهنده تصاویر باشد. غیر از این می توان سرویس دهنده های دیگری مانند پایگاه اسامی جغرافیایی و مکان ها را نیز نام برد.



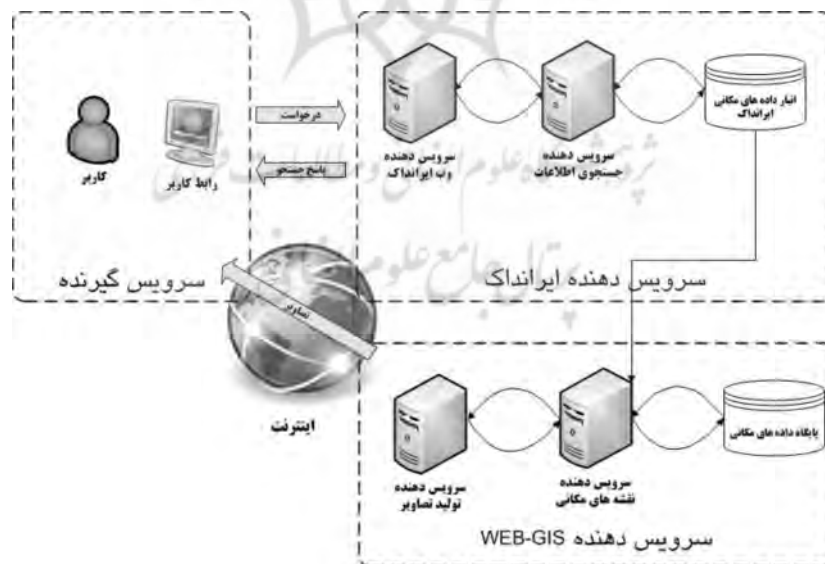
تصویر ۱. یک مدل ساده شده بازایی اطلاعات مکان محور مبتنی بر GIS.

1. Berry, J.K.

2. Web-GIS

۵. طرح مفهومی سیستم تحلیلی مکانی ثروت علمی

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) طی چند دهه فعالیت خود، مجموعه ای غنی از مدارک علمی مختلف گردآوری کرده است که در قالب پایگاه های اطلاعاتی ساختاریافته گردآوری و ارائه شده اند. با توسعه وبگاه این پژوهشگاه، دسترسی به پایگاه های مختلف از طریق این وبگاه و جستجوی ساده و پیشرفته در آنها فراهم شده است. معمولاً کاربر، کلیدواژه مورد نظر خود را وارد کرده و نتایج در هم کرد همه پایگاه ها نمایش داده می شود. تصویر ۲ شمای مفهومی مدل ارائه شده برای سیستم تحلیلی مکانی و مصورسازی نتایج پایگاه های ایرانداک را نشان می دهد. در این مدل، کاربر کلیدواژه مورد نظر خود را وارد می کند و سرویس دهنده، نتایج عادی جستجو را به کاربر برمی گرداند. در کنار این کار و به صورت همزمان، نتایج به دست آمده به ماجول سرویس دهنده Web-GIS فرستاده می شوند. با استفاده از اطلاعات پایگاه داده های مکانی، هر نتیجه با مکان یا مکان های جغرافیایی مناسب تگ زده می شود. این اسامی جغرافیایی پیشتر در همین بخش پردازش شده اند و مشخصه جغرافیایی آنها و به عبارت دیگر طول و عرض جغرافیایی این مکان ها از قبل معلوم است. با این حساب، با استفاده از سرویس دهنده نقشه های مکانی، لایه های نقشه مورد نیاز برای ارائه نتایج در قالب یک نقشه تعیین و به سرویس دهنده تصاویر منتقل می شود.



تصویر ۲. مدل مفهومی مبتنی بر وی بی جی آی اس برای بازیابی و تحلیل اطلاعات مکانی در ایرانداک.

۶. روش تحقیق و مراحل اجرایی

مطالعه حاضر ترکیبی از پژوهش و توسعه سیستم است. روش تحقیق به کار رفته از نوع اکتشافی است و به همین دلیل فاقد فرضیه است. یافته های تحقیق و نیز سامانه اطلاعات جغرافیایی تولید شده می توانند برای برنامه ریزی بهتر علمی مورد کاربرد قرار گیرند و بنابراین پژوهش حاضر از نوع کاربردی به حساب می آید. شیوه به کار رفته برای انجام پژوهش از نوع کتابخانه ای و گردآوری داده ها از پایگاه های پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات (ایرانداک) بوده است. این پژوهش بدون در نظر گرفتن محدودیت زمانی، تمام انتشاراتی که تا پایان سال ۱۳۹۰ در پایگاههای ایرانداک نمایه شده بودند را تحت پوشش قرار داد. تعداد رکوردها در مجموع بیش از نیم میلیون بود. در یک جستجوی موضوعی، چنانچه مدرک بازیابی شده ای دارای بعد مکانی بود آن مدرک به صورت خاص برای تحلیل مکانی انتخاب می شد و از بقیه موارد صرف نظر شده است. با یافتن نام استان و یا هر یک از شهرها، بخش ها و حتی دانشگاه های آن استان در فیلدهای مورد جستجو، آن مدرک بازیابی شده در فیلد مورد نظر با نام آن استان برچسب خورده است. برای نمونه، چنانچه پایان نامه ای در دانشگاه صنعتی امیرکبیر تولید شده باشد به دلیل قرارگیری این دانشگاه در شهر تهران، فیلد دانشگاه آن مدرک با عنوان «استان تهران» برچسب گذاری می شود. به این ترتیب، برخی از رکوردهای بازیابی شده فاقد هرگونه ارتباط موضوعی (محتوایی) با استان های کشور بوده اند. مثلاً پایان نامه ای با عنوان «مدل ریاضی و کامپیوتری سیستم قلب و عروق انسان» از نظر موضوعی، فاقد ارتباط با استان خاصی است و یک مساله علمی را به صورت کلی بررسی می کند. بنابراین، طبق مفروضات این پژوهش، شاخص «بهره مندی از ثروت علمی» این مقاله برای تمام استان های کشور یکسان در نظر گرفته شده و از آن صرف نظر شده است. اما از سوی دیگر، این پایان نامه در دانشگاه صنعتی امیرکبیر در شهر تهران تولید شده است. بنابراین، امتیاز «تولید ثروت علمی» این مقاله به استان تهران تعلق می گیرد. از سوی دیگر، برخی رکوردها دارای اشاره مکانی به پیش از یک استان کشور بوده اند. در این حالت، امتیاز تولید یا بهره مندی از ثروت علمی برای همه استان ها در نظر گرفته شده است. برای نمونه پایان نامه ای با عنوان «تاثیر راه اندازی شبکه حمل و نقل انبوه منطقه کلانشهر تهران (مترو تهران - کرج) در توسعه فضایی - کالبدی شهر کرج» در دانشگاه شهید بهشتی تولید شده است. امتیاز «تولید ثروت علمی» این مقاله تنها برای استان تهران محسوب شده است. اما امتیاز «بهره مندی از ثروت علمی» هم برای استان تهران و هم برای استان البرز منظور شده است. بازنمایی مشارکت استان ها در ثروت علمی کشور با استفاده از نرم افزار گوگل ارت صورت گرفته است. برای این منظور، اطلاعات مکانی استخراج شده از نتایج هر جستجوی طی چند مرحله، به یک فایل KML تبدیل شدند و با استفاده از گوگل ارت نمایش داده شد.

۷. یافته های پژوهش

در این بخش ابتدا نتایج به دست آمده از مصورسازی سهم استان های کشور در تولیدات علمی و به تبع آن ثروت علمی کشور ارائه می شود. سپس نتایج به دست آمده از چند جستجوی اختصاصی در وبگاه پژوهشگاه و تصاویر و نقشه های علمی به دست آمده به ترتیب نشان داده می شود.

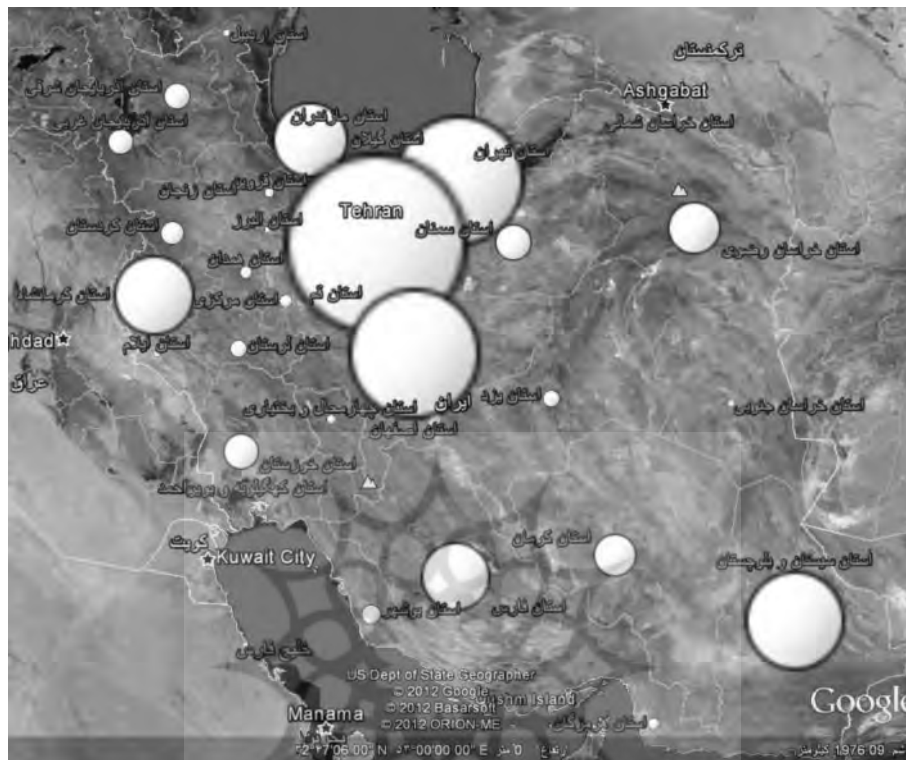
۷-۱. آمارهای کلی از ثروت علمی

جدول ۱ در هم کرد تولیدات علمی سی و یک استان را به تفکیک نوع مدارک (پایگاه) نشان می دهد. استان تهران با ۷۷۶۷۴ پیشینه، دارای بیشترین تعداد منابع نمایه شده در تک تک پایگاه های ایرانداک و نیز در مجموع پایگاه های این پژوهشگاه است. استان تهران به دلیل مرکزیت علمی، سیاسی و فرهنگی و نیز داشتن دانشگاه های بزرگ و متعدد، سهم عمده ای در تولید منابع مختلف علمی کشور دارد. استان اصفهان با ۱۸۵۷۰ رکورد، دومین استان کشور از نظر مجموع تولیدات علمی است. این استان وسیع با داشتن حدود یکصد شهر و نیز مراکز متعدد آموزش عالی به صورت بالقوه دارای امکانات لازم برای تولید هر چه بیشتر منابع علمی است. پس از این استان، استان های مازندران، فارس، گیلان و نیز سیستان و بلوچستان در رده های بعدی از نظر میزان تولید منابع علمی نمایه شده قرار می گیرند. در مقابل استان های قم، خراسان شمالی و البرز دارای کمترین تولیدات علمی بوده اند. استان البرز به دلیل تازه تاسیس بودن، دارای رکوردهای ذخیره شده کمتری در قالب نام استان البرز است. نگاهی دقیق تر به جدول نشان می دهد که سهم استان تهران از انواع مدارک علمی تولید و نمایه شده کاملاً فراتر از سایر استان هاست و این مساله ممکن است به دلیل مرکزیت علمی این استان و وجود دانشگاه های باسابقه و مراکز تحقیقاتی متعدد در شهر تهران باشد.

تصویر ۳ مشارکت استان های کشور را در تولید پایان نامه های کشور (موجود در پایگاه های ایرانداک) نشان می دهد که در آن سهم استان های تهران، اصفهان، مازندران و سیستان و بلوچستان به طور چشمگیری بیش از سایر استان هاست. به دلیل تمرکز مراکز دانشگاهی و رشته های داری مقاطع تحصیلی تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) در تهران و نیز اصفهان، درصد زیادی از پایان نامه ها یا در این استان تولید شده اند و یا موضوع و جامعه پژوهشی آنها مختص به استان های مذکور بوده است. برای استان هایی مانند سیستان و بلوچستان، کرمانشاه، مازندران و گیلان بخشی از این مساله به دلیل توجه بیشتر دانشگاه های این استان ها به ارائه پایان نامه های تولید شده به ایرانداک بوده است و بخش دیگری از مساله می تواند بومی گرایی دانشگاه ها در تعریف پایان نامه های کاربردی باشد. به عبارت دیگر، ممکن است دانشگاه رازی و یا علوم پزشکی کرمانشاه علاقه بیشتری به تولید پایان نامه هایی کاربردی با هدف رفع مشکلات بومی استان کرمانشاهان داشته باشد.

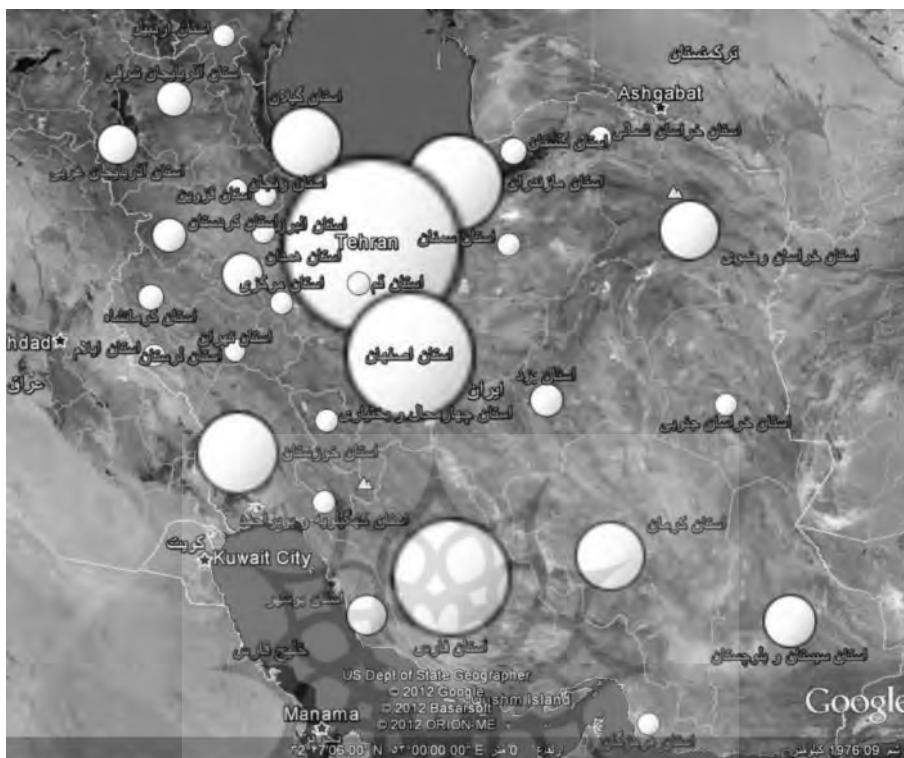
جدول ۱: فراوانی رکوردهای بازیابی شده برای استان‌ها به تفکیک پایگاه (اسدی و جمالی، زودآیند).

استان	پایان نامه	پایان نامه جدید	مقاله مجله	مقاله سمینار	طرح پژوهشی	گزارش دولتی	جمع منابع
آذربایجان شرقی	۹۲۸	۱۹۸	۳۰۶	۳۵۶	۱۱۳۲	۴۲۲	۳۳۴۲
آذربایجان غربی	۸۹۸	۱۹۵	۳۵۱	۳۰۵	۱۰۰۷	۱۹۴	۲۹۵۰
اردبیل	۲۱۳	۶۶	۸۶	۱۱۲	۳۱۴	۸۰	۸۷۱
اصفهان	۷۳۶۱	۳۵۸۹	۱۴۹۴	۱۵۲۱	۳۸۷۸	۷۲۷	۱۸۵۷۰
البرز	۱۸۲	۴۶	۹۲	۳۴	۸۴	۳۹	۴۷۷
ایلام	۲۲۵	۵۵	۱۰۳	۶۹	۳۴۵	۱۶۴	۹۶۱
بوشهر	۵۸۸	۲۲۴	۳۴۷	۲۳۸	۱۲۰۷	۳۲۳	۲۹۲۷
تهران	۵۷۵۱۷	۴۳۰۱	۵۰۲۴	۱۵۷۵	۶۲۲۹	۳۰۲۸	۷۷۶۷۴
چهارمحال و بختیاری	۲۹۱	۶۷	۱۲۴	۱۱۶	۴۵۴	۱۰۹	۱۱۶۱
خراسان جنوبی	۱۷۳	۷۵	۵۹	۷۷	۱۶۰	۶۰	۶۰۴
خراسان رضوی	۱۶۲۵	۵۸۶	۵۱۳	۷۲۹	۱۸۸۹	۴۶۵	۵۸۰۷
خراسان شمالی	۱۵۳	۵۷	۱۰۷	۹۸	۹۰	۴۴	۵۴۹
خوزستان	۱۱۹۴	۳۰۶	۷۰۵	۵۳۳	۲۰۶۷	۵۵۹	۵۳۶۴
زنجان	۱۸۰	۵۸	۸۶	۱۱۰	۴۷۴	۱۵۴	۱۰۶۲
سمنان	۹۵۳	۵۴۹	۱۸۰	۲۰۵	۸۵۴	۲۴۸	۲۹۸۹
سیستان و بلوچستان	۳۲۲۰	۱۰۴۷	۴۶۱	۲۵۰	۱۱۸۷	۴۴۳	۶۶۰۸
فارس	۲۲۲۴	۶۵۳	۱۰۰۳	۸۹۰	۲۷۵۶	۵۸۸	۸۱۱۴
قزوین	۳۴۸	۳۲	۱۲۰	۱۱۰	۲۶۶	۲۵	۹۰۱
قم	۱۰۶	۲۶	۴۷	۴۸	۱۰۹	۱۲۹	۴۶۵
کردستان	۵۲۵	۴۶۶	۲۹۴	۹۶	۸۲۱	۱۹۰	۲۳۹۲
کرمان	۱۵۰۷	۲۸۱	۵۸۷	۶۸۲	۲۱۶۳	۳۵۳	۵۵۷۳
کرمانشاه	۲۸۳۶	۵۳۸	۲۲۱	۲۷۵	۹۳۸	۴۰۷	۵۲۱۵
کهگیلویه و بویراحمد	۱۲۵	۴۱	۵۶	۲۵	۵۵۸	۵۸	۸۶۳
گلستان	۳۲۲	۱۳۵	۲۲۷	۱۵۵	۴۵۸	۵۳	۱۳۵۰
گیلان	۲۲۹۳	۸۶۷	۶۱۲	۵۳۴	۱۹۶۴	۵۳۰	۶۸۰۰
لرستان	۴۵۲	۲۸۲	۱۵۴	۱۶۰	۶۲۸	۱۱۶	۱۷۹۲
مازندران	۴۰۲۷	۱۴۲۳	۸۳۰	۷۱۵	۲۱۱۸	۶۵۶	۹۷۶۹
مرکزی	۳۶۳	۱۴۹	۱۳۵	۱۲۰	۶۱۴	۱۳۶	۱۵۱۷
هرمزگان	۳۸۰	۱۳۶	۳۶۵	۱۸۱	۹۱۵	۱۹۱	۲۱۶۸
همدان	۳۷۴	۹۱	۱۴۵	۱۸۴	۹۲۲	۲۲۶	۱۹۴۲
یزد	۵۹۶	۱۰۳	۲۸۱	۲۱۹	۸۶۶	۲۱۶	۲۲۸۱
میانه	۲۹۷۴	۵۳۷	۴۸۸	۳۴۶	۱۲۰۹	۳۵۳	۵۹۰۵



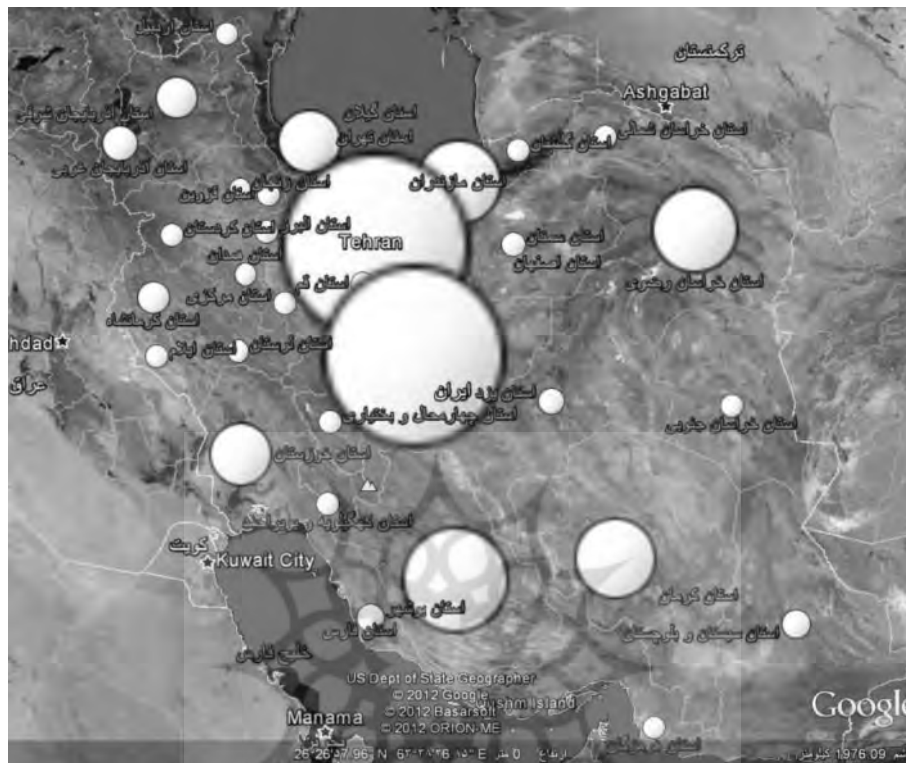
تصویر ۳. سهم هر یک از استان‌های کشور در مجموع پایان‌نامه‌های کشور.

تصویر ۴ مشارکت هریک از استان‌های کشور را در مجموع مقالات مجله‌ای تولید شده کشور (موجود در پایگاه‌های ایرانداک) نشان می‌دهد. بر اساس تصویر یادشده، سهم استان‌های تهران، اصفهان، فارس و مازندران بیشتر از بقیه استان‌هاست و تعداد زیادی از استان‌ها تولیدات همسان و اندکی در زمینه مقالات داشته‌اند. بر این اساس استان‌هایی مانند خراسان جنوبی، سمنان، مرکزی و کهگیلویه و بویراحمد به همراه چند استان دیگر در پائین‌ترین سطح مشارکت در تولید مقالات مجله‌ها قرار می‌گیرند. تمرکز مراکز آموزش عالی و مراکز تحقیقاتی و نیز دفاتر اصلی انجمن‌های علمی کشور در تهران، زمینه مناسبی را برای تمرکز نشریات علمی در این شهر به وجود آورده است. به همین دلیل، سهم تهران در تولید مقالات علمی بسیار زیاد است.



تصویر ۴. سهم هر یک از استان های کشور در مجموع مقالات مجله های کشور.

تصویر ۵ مشارکت هریک از استان های کشور را در مجموع مقالات کنفرانسی تولید شده کشور نشان می دهد. بر اساس تصویر، سهم استان های تهران و اصفهان به طور چشمگیری متفاوت از سایر استان هاست. استان های فارس، خراسان، کرمان و مازندران نیز در رتبه های بعدی قرار دارند. سهم استان های غربی و شرقی کشور در مجموع کمتر از استان های میانی کشور است. استان های لرستان، ایلام، کهگیلویه و بویراحمد و چهار محال و بختیاری در غرب کشور و نیز خراسان جنوبی، خراسان شمالی و گلستان در نیمه شرقی کشور در رده های انتهایی تولیدات علمی در قالب مقالات کنفرانسی قرار دارند. در مورد مقالات کنفرانس ها نیز به طور معمول سهم استان های دارای مراکز علمی آموزشی متعدد، بیش از سایر استان ها بوده است. در مورد شهر تبریز کم بودن مقالات کنفرانسی ممکن است به دلیل عدم پوشش کامل موضوعی مقالات کنفرانس ها در پایگاه های ایراندک باشد.



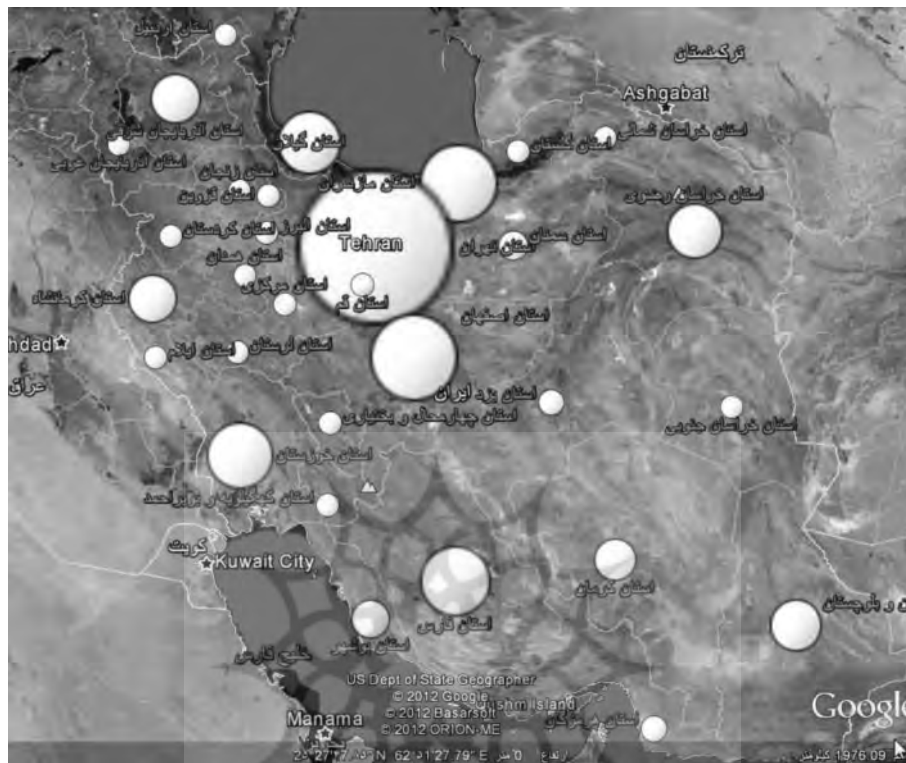
تصویر ۵. سهم هر یک از استان های کشور در مجموع مقالات کنفرانسی کشور.

تصویر ۶ مشارکت هریک از استان های کشور را در مجموع گزارش های پژوهشی تولید شده کشور (موجود در پایگاه های ایرانداک) نشان می دهد. سهم استان های تهران، اصفهان و فارس در تولید گزارش های تحقیقاتی بیشتر از سایر استان هاست و باز هم تعداد زیادی از استان های شرقی و غربی کشور، دارای سهم ناچیزی از مجموع گزارش های پژوهشی تولید شده کشور داشته اند. تمرکز مراکز پژوهشی و آموزش عالی در تهران و نیز وجود دانشگاه های بزرگ در شهرهای تهران، اصفهان و شیراز موجب شده تا این استان های دارای طرح های تحقیقاتی فراوانی باشند و به دنبال آن گزارش های پژوهشی فراوانی در این استان ها تولید شود. در مورد استان خوزستان، علاوه بر تولیدات علمی دانشگاه های اهواز، اهمیت اقتصادی این استان نیز موجب انجام تحقیقاتی در سراسر کشور درباره این استان شده است.



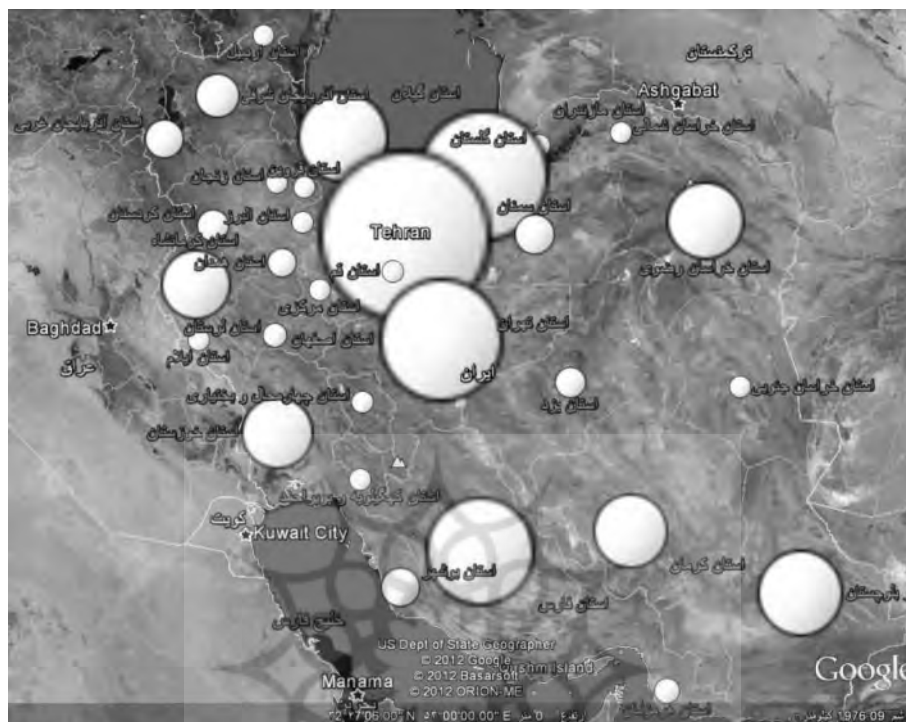
تصویر ۶. سهم هر یک از استان های کشور در مجموع گزارش های پژوهشی کشور.

تصویر ۷ مشارکت هریک از استان های کشور را در مجموع گزارش های دولتی تولید شده کشور نشان می دهد. استان تهران به تنهایی سهم بسیار بالایی از گزارش های دولتی تولید شده را به خود اختصاص داده است و پس از آن، استان های اصفهان، فارس، مازندران، گیلان و نیز خوزستان رتبه های بالایی دارند. از سوی دیگر سهم استان هایی مانند خراسان جنوبی، لرستان، کردستان، چهارمحال و بختیاری و نیز ایلام در تولید گزارش های دولتی ناچیز بوده است. تمرکز مراکز دولتی و وزارتخانه ای در تهران موجب شده است تا سهم این استان در گزارش های دولتی بیش از همه استانهای دیگر باشد. در مورد استان اصفهان نیز علاوه بر اهمیت سیاسی شهر اصفهان، ممکن است زیاد بودن این اسناد به دلیل تعدد مراکز شهری این استان باشد چرا که استان اصفهان دارای یکصد نقطه شهری است. در مورد سایر استان ها نیز تراکم جمعیتی و یا اهمیت اقتصادی احتمالاً در این خصوص تاثیرگذار بوده است.



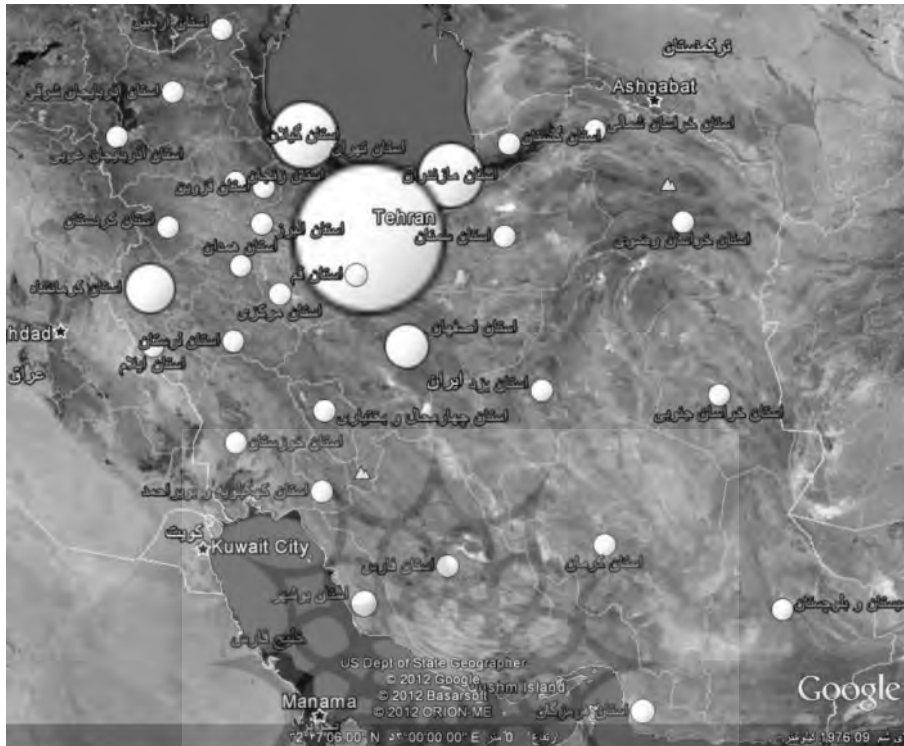
تصویر ۷. سهم هر یک از استان‌های کشور در مجموع گزارش‌های دولتی کشور.

تصویر ۸ مشارکت هریک از استان‌های کشور را در مجموع مدارک تولید شده کشور نشان می‌دهد. بر اساس تصویر فوق، سهم استان‌های اصفهان، مازندران، فارس، سیستان و بلوچستان، گیلان، خوزستان نیز قابل ملاحظه بوده است. در عوض بسیاری از استان‌های غربی کشور دارای تولیدات علمی کمی بوده‌اند که در این میان استان‌های ایلام، کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال و بختیاری قابل اشاره هستند. در مورد تهران، به دلیل مرکزیت سیاسی این شهر و نیز وجود مراکز متعدد پژوهشی و آموزش عالی از یک سو و جمعیت زیاد این کلانشهر از سوی دیگر، می‌توان انتظار داشت که در مجموع سهم این استان در تولید علم کشور به طور متمایزی، بیشتر از بقیه استان‌ها باشد.



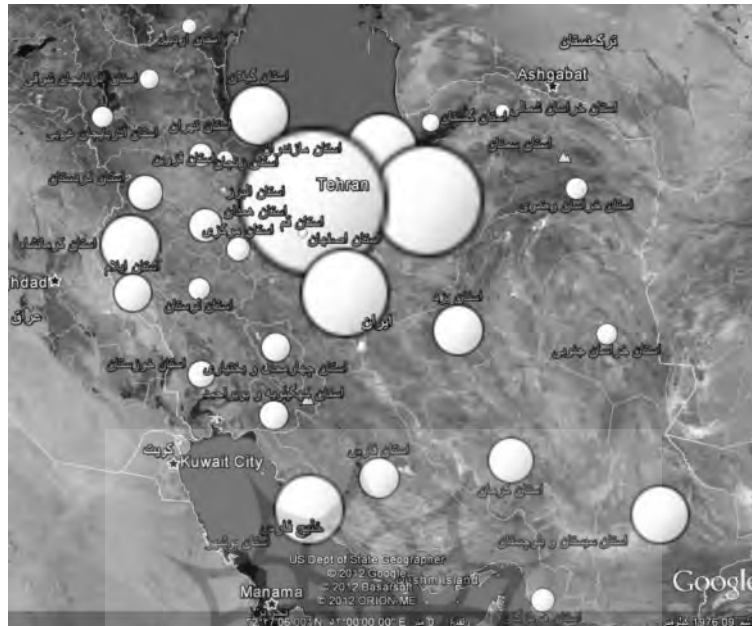
تصویر ۸. سهم هر یک از استان های کشور در مجموع تولیدات علمی کشور.

برای مشخص شدن نسبت تولیدات به عوامل جغرافیایی و انسانی، جمعیت، مساحت و تعداد شهرها و شهرستان های استان ها نیز مورد توجه قرار گرفت. تصویر ۹ نسبت مجموع منابع تولید شده هر استان را به مساحت آن استان نشان می دهد. برای به دست آوردن اطلاعات این جدول، مجموع تولیدات علمی آن استان به مساحت استان تقسیم شده است. بر اساس تصویر مذکور، بالاترین مقدار به دست آمده برای نسبت تولیدات به مساحت، مربوط به استان تهران است. این استان نه چندان وسیع، با داشتن تعداد فراوانی تولیدات علمی، بالاترین تراکم تولیدات علمی را بر اساس مساحت استان به خود اختصاص داده است. استان های گیلان و مازندران در شمال و نیز کرمانشاهان در غرب نیز نسبت به میزان مساحت خود، تولیدات علمی مطلوبی داشته اند. استان اصفهان که در شمارش عادی تولیدات علمی، پس از تهران در تمام زمینه ها رتبه دوم را به خود اختصاص داده بود با در نظر گرفتن مساحت وسیع این استان، در رتبه های بعدی جدول جای می گیرد.



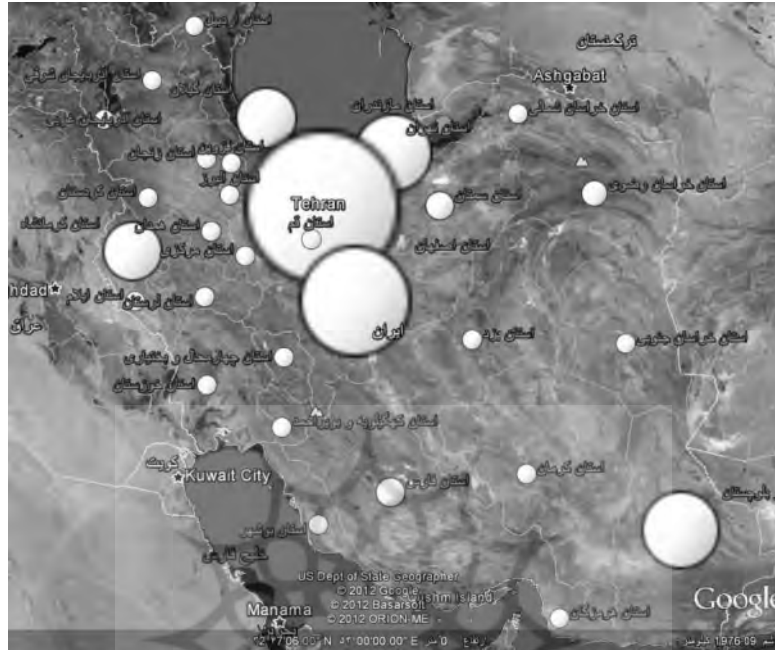
تصویر ۹. نسبت مجموع تولیدات علمی به مساحت برای هر یک از استان های کشور.

تصویر ۱۰ سرانه تولیدات علمی هر استان را بر اساس جمعیت آن استان نشان می دهد. برای دست آوردن اطلاعات این جدول، مجموع تولیدات علمی آن استان به هر هزار نفر جمعیت استان تقسیم شده است. بر اساس تصویر یادشده، بالاترین مقدار به دست آمده برای سرانه تولیدات علمی، مربوط به استان تهران است. پس از آن استان سمنان بالاترین سرانه تولید علم را نسبت به جمعیت داشته است. با توجه به کم بودن جمعیت این استان، نسبت مذکور برای این استان از عدد بالاتری برخوردار شده است. استان های اصفهان، مازندران، گیلان، بوشهر، کرمانشاهان و سیستان و بلوچستان نیز در رتبه های بعدی قرار دارند. در مجموع می توان گفت که سرانه تولید با جمعیت یک استان رابطه معکوس دارد. به این معنا که از میان دو استان دارای تعداد مساوی تولیدات علمی، سرانه علمی استانی که جمعیت کمتری دارد بالاتر خواهد بود. استان پرجمعیت تهران به صورت یک استثنا در این میان قابل توجه است. یعنی با توجه به جمعیت بالای این استان انتظار می رود که سرانه تولید علم به جمعیت برای این استان عددی کوچک باشد اما به دلیل حجم بالای تولیدات علمی، باز هم این استان توانسته رتبه نخست را به خود اختصاص دهد.

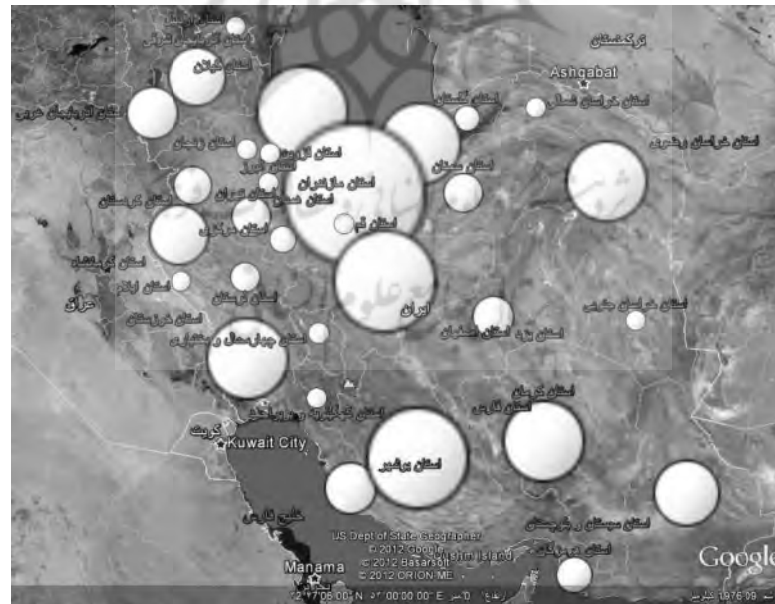


تصویر ۱۰. سرانه تولیدات علمی هر استان (تولیدات علمی به ازای هر هزار نفر جمعیت).

۱۱ سهم استان های مختلف کشور را در «تولید ثروت علمی» کشور و تصویر ۱۲ سهم استان را در «بهره مندی از ثروت علمی» کشور نشان می دهد. بر اساس تصویر ۱۲، بالاترین میزان مشارکت در «تولید ثروت علمی» ایران مربوط به استان های تهران، اصفهان و سیستان و بلوچستان است. پس از این ها استان های مازندران، کرمانشاهان و گیلان نیز رتبه های بالایی کسب کرده اند. سهم این شش استان در تولید ثروت علمی کشور در مجموع بسیار بیشتر از بیست و پنج استان دیگر است. به عبارت دیگر دو دهک بالای جدول استان ها، در مجموع نزدیک به هشتاد درصد از تولید ثروت علمی کشور را به خود اختصاص داده اند. در حالی که هشتاد درصد استان های کشور تنها در تولید یک پنجم ثروت علمی ایران نقش دارند. همچنین، بالاترین سهم در «بهره مندی از ثروت علمی» ایران مربوط به استان های تهران، اصفهان و فارس است. پس از آن استان های گیلان، مازندران، خراسان رضوی، کرمان و خوزستان از جایگاه خوبی در بهره مندی از ثروت علمی کشور برخوردار هستند. در مجموع اندازه شعاع دایره ها نشان می دهد که یکدستی بیشتری بین استان ها در مصرف ثروت علمی کشور وجود دارد. این در حالی است که در مورد تولید علم، اختلاف فاحشی بین چند استان ثروتمند و بقیه استان های کشور وجود داشت.



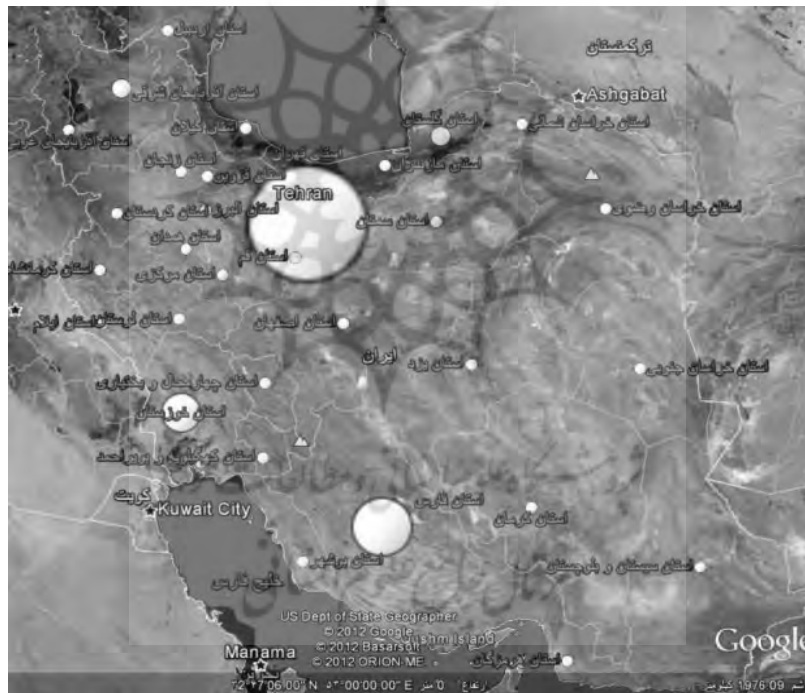
تصویر ۱۱. سهم هر استان در «تولید ثروت علمی» کشور.



تصویر ۱۲. سهم هر استان در «بهره‌مندی از ثروت علمی» کشور.

۲-۷. جستجوها

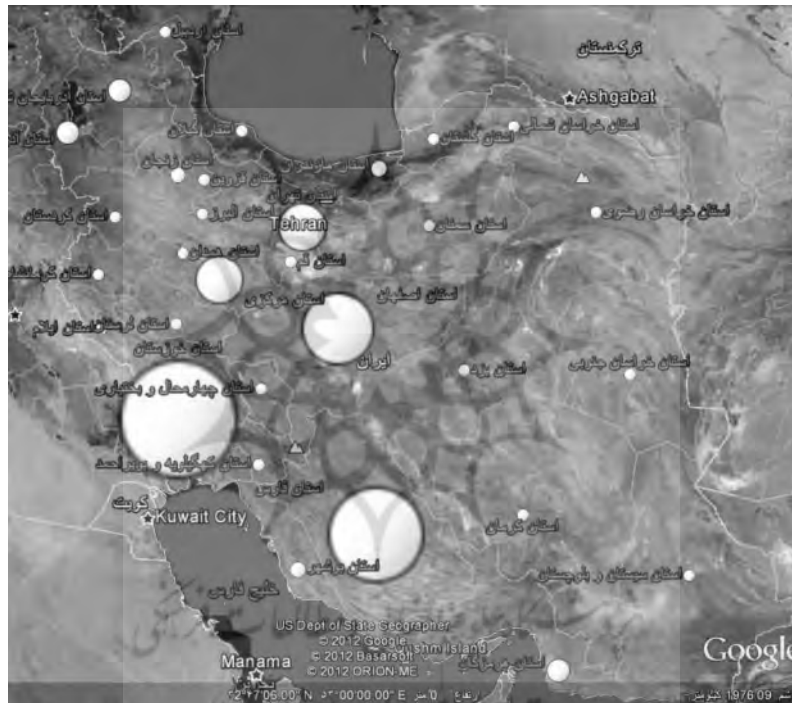
به منظور نشان دادن توانایی سیستم توصیف شده در بخش قبل در مصورسازی پراکندگی جغرافیایی آنها، تعدادی کلیدواژه در پایگاه های ایرانداک جستجو و نتایج حاصل از آنها از نظر ارتباط با هریک از استان های کشور بررسی شد. هدف از این کار بازنمایی وضعیت نهایی سیستم در مواجهه با پرسش های کاربران بوده است. به عبارت دیگر، معمولاً جستجو در پایگاه اطلاعاتی حول و حوش یک موضوع خاص صورت می گیرد و نه یک استان به طور کلی. در اینجا موضوع اصلی تولید برنج و بعد مکانی آن تعدادی از استان های ایران است. نخستین جستجوی انجام گرفته برای کلیدواژه «رودخانه» بوده است. تصویر ۱۳ نتایج بهره مندی استان ها از ثروت علمی در در موضوع «رودخانه» را نشان می دهد.



تصویر ۱۳. نتایج بازبایی شده برای کلیدواژه «رودخانه» به تفکیک استان ها.

بر اساس تصویر ۱۳، بیشترین رکورد های بازبایی شده و به تبع آن بالاترین سهم در «بهره مندی از ثروت علمی» در موضوع «رودخانه» مربوط به استان های تهران، فارس و خوزستان بوده است. گلستان و آذربایجان شرقی دو استان بعدی از این نظر هستند. در مقابل، تعداد زیادی

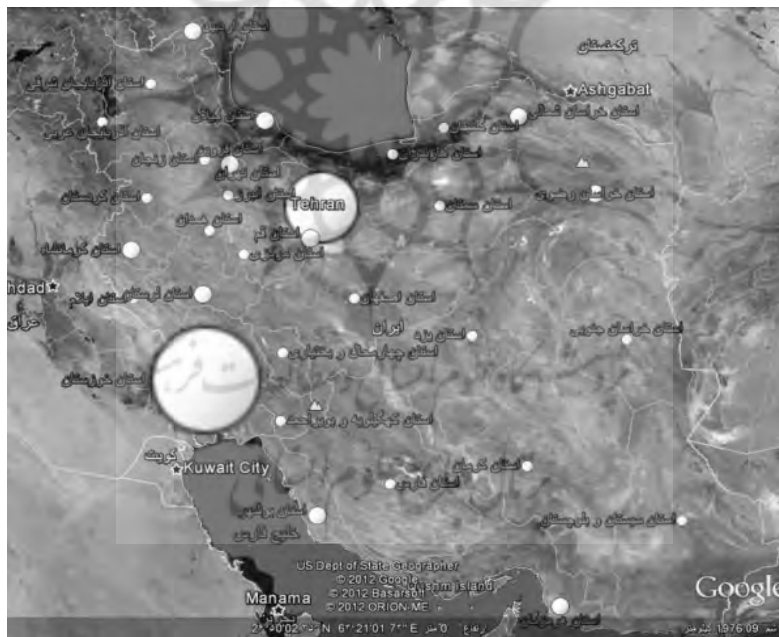
از استان‌ها فاقد تولیدات علمی قابل ملاحظه‌ای در این زمینه بوده‌اند. استان تهران و استان فارس به دلیل گستردگی مراکز پژوهش و علمی و استان خوزستان به دلیل وجود رودخانه‌های بزرگ و اهمیت آب و سدسازی و نیز حوزه‌های کشت و صنعت مورد توجه بوده‌اند. دومین جستجوی انجام گرفته برای کلیدواژه «شبه‌سازی» بوده است. تصویر ۱۴ نتایج بازیابی شده برای هر یک از استان‌های کشور را از نظر بهره‌مندی از ثروت علمی در موضوع «شبه‌سازی» نشان می‌دهد.



تصویر ۱۴. نتایج بازیابی شده برای کلیدواژه «شبه‌سازی» به تفکیک استان‌ها.

بر اساس تصویر ۱۴، بیشترین رکوردهای بازیابی شده و به تبع آن بالاترین سهم در «بهره‌مندی از ثروت علمی» در موضوع «شبه‌سازی» مربوط به استان‌های خوزستان، فارس و اصفهان بوده است. استان‌های تهران و مرکزی نیز رتبه‌های بعدی را داشته‌اند. سایر استان‌های کشور نیز فاقد تولید یا دارای تولیدات علمی مختصری در این زمینه بوده‌اند. در این تصویر، برای نخستین بار طی تصاویر این بخش، استان تهران در رده نخست بهره‌مندی علمی از موضوع شبه‌سازی نبوده است. بر عکس خوزستان به دلیل وجود سدهای آبی و حوزه‌های

وسیع آبخیز، زمینه بهتری برای موضوع قرار گرفتن در تحقیقات مربوط به رودخانه و منابع آب بوده است. این نشان می دهد که ویژگی های جغرافیایی و اقتصادی یک منطقه می تواند در تعیین سمت و سوی تحقیقاتی آن منطقه و نیز مشخص شدن مسیر توسعه آن ناحیه موثر باشد. تصویر ۱۵ نتایج بازیابی شده برای هر یک از استان های کشور را از نظر بهره مندی از ثروت علمی در موضوع «نفت» نشان می دهد. بیشترین رکوردهای بازیابی شده و به تبع آن بالاترین سهم در «بهره مندی از ثروت علمی» در موضوع «نفت» مربوط به استان های خوزستان و تهران است و استان های دیگر تنها تولیدات محدودی در این زمینه داشته اند و یا فاقد هرگونه مشارکت علمی در این خصوص بوده اند. این مساله نیز برای تهران از نظر تعدد مراکز آموزش عالی و تحقیقاتی و نیز وزارتخانه نفت و مراکز تابعه آن قابل توجیه است. استان خوزستان نیز قطب تولید، توزیع و صادرات نفت است و به همین ترتیب، می توان انتظار داشت که بخش قابل توجهی از تولیدات علمی کشور در حوزه نفت، این استان را مورد توجه قرار دهند.



تصویر ۱۵. نتایج بازیابی شده برای کلیدواژه «نفت» به تفکیک استان ها.

در مجموع نتایج جستجوهای بالا نشان می دهد که تعداد اندکی از استان های کشور، دارای بیشترین سهم در تولید ثروت علمی در یک موضوع خاص هستند و سهم بقیه استان ها

قابل چشم پوشی است؛ هر چند این نکته در موضوعات مختلف غیر قابل پیش بینی است. برای نمونه در حوزه نفت، رودخانه و شیبه سازی، استان خوزستان سهم قابل ملاحظه ای در بهره گیری از ثروت علمی کشور در سه حوزه مذکور داشته است. در مقابل آن برخی استان های کشور در هیچ یک از جستجوهای صورت گرفته سهم قابل ملاحظه ای نداشته اند و به این ترتیب می توان آنها را محروم علمی در نظر گرفت.

۸. بحث و تحلیل نتایج

۸-۱ مصورسازی ثروت علمی با نقشه های جغرافیایی

در این پژوهش ابتدا سهم استان ها در تولید مدارک علمی (پایان نامه، مقاله مجلات، مقاله کنفرانس، گزارش پژوهشی و گزارش دولتی) با استفاده از نقشه های گوگل ارت مقایسه شد. سپس وضعیت استان ها از نظر میزان مشارکتشان در مجموع ثروت علمی کشور در دو بخش تولید و مصرف (بهره مندی) با استفاده از نقشه های جغرافیایی نشان داده شد.

در بخش های قبلی، به تفصیل درباره ضرورت مصورسازی داده های مربوط به توزیع جغرافیایی ثروت علمی در ایران شرح داده شد. علاوه بر آن، مدل مفهومی بازیابی و تحلیل مکانی اطلاعات بیان شد. در مدل پیشنهادی نظری، در دو حالت آفلاین و آنلاین امکان استخراج داده های مکانی از رکوردهای یک پایگاه نشان داده شد و مزایا و محدودیت های هر کدام توضیح داده شد. پس از آن یک مدل عملی برای پژوهش حاضر ارائه شد که بر اساس آن، تحلیل مکانی رکوردهای بازیابی شده از پایگاه های پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران امکان پذیر می شد. بر اساس این مدل، ابتدا جستجوهای موضوعی در پایگاه های مرتبط صورت می گیرد و نتایج بازیابی شده مورد پردازش پس از پرسش^۱ قرار می گیرند تا اطلاعات مکانی و جغرافیایی آنها استخراج^۲ شود. سپس اسامی یادشده مجددا در مقایسه با یک فهرست جغرافیایی^۳ یکدست سازی می شوند و ابهامات مکانی آنها رفع و استان های مرتبط با هر مدرک تعیین می شوند. در این مرحله مشخصه جغرافیایی^۴ هر مدرک شامل طول و عرض جغرافیایی استان یا استان های متناظر با مدرک با استفاده از فهرست جغرافیایی مذکور مشخص می گردد. سپس استان های متناظر با هر مدرک دسته بندی و نقش آنها (تولید کننده / مصرف کننده ثروت علمی) مشخص می شود.

1. Post-query analysis
3. Gazetteer

2. Location extraction
4. Geographic coordination

با داشتن سیاهه ای از مدارک بازیابی شده و نیز مشخص شدن استان های متناظر با هر مدرک از سوی دیگر، گام نهایی مورد نظر این پژوهش مصورسازی نتایج بازیابی با استفاده از نقشه های جغرافیایی تعاملی بود که تصاویر به دست آمده نشان از توانمندی این ابزارها در پژوهش های علم سنجی است.

۲-۸ توزیع ثروت علمی در ایران

دومین هدف این پژوهش، مطالعه چگونگی توزیع ثروت علمی در کشور با استفاده از نقشه های تولید شده با نرم افزارهای مورد اشاره در بالا بود. نتایج تحقیق به ویژه نقشه های ارائه شده در بخش قبل نشان داد که سهم استان های مختلف در تولید مدارک علمی از جمله پایان نامه و مقالات مجلات علمی، از پراکندگی زیادی برخوردار بوده است. مروری بر نقشه های تولید و ارائه شده نشان می دهد که استان های تهران و اصفهان در بسیاری از تولیدات علمی رتبه های اول و دوم را به خود اختصاص داده اند. این مساله به دلیل وجود مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی متعدد در شهرهای تهران و اصفهان و نیز سابقه طولانی دانشگاه های این شهرها در آموزش عالی است.

از سوی دیگر مقایسه میزان تولیدات علمی با مساحت و جمعیت استان ها نشان داد که تنها، زیاد بودن تولیدات علمی نمی تواند ملاک دسته بندی استان ها باشد و ممکن است مثلاً سرانه تولید مقاله به جمعیت یک استان معیار بهتری برای ارزیابی سهم آن استان در تولید علم کشور باشد. همین مساله در مورد مساحت استان، تعداد شهرستان ها، تعداد شهرها و نیز تعداد مراکز آموزش عالی می تواند مورد توجه قرار گیرد.

۳-۸ بحث و نتیجه گیری

مطالعات لیدسدورف و رافول (۲۰۱۱) و بورنمن و لیدسدورف (۲۰۱۱) با استفاده از مصورسازی شبکه همکاری علمی نشان دادند که پراکندگی مشارکت شهرها و کشورهای جهان یکسان نیست. پژوهش حاضر نیز با مصورسازی مشارکت استان های ایران از نظر سهم در تولید و مصرف ثروت علمی نشان داد که استان های کشور به صورتی کاملاً آشکار در دسته های مختلفی از نظر مشارکت در تولید و مصرف ثروت علمی قرار می گیرند. مقایسه دو تصویر ۱۱ و ۱۲ نشان می دهد که یکدستی بیشتری در بهره مندی از ثروت علمی در کشور در مقایسه با تولید آن وجود دارد. به عبارت دیگر، برنامه ریزی کلان علمی کشور در توزیع امکانات آموزشی و پژوهشی در استان ها متوازن نبوده است به گونه ای که اختلاف زیادی بین شش

استان ثروتمند از نظر تولید علم و بیست و پنج استان دیگر وجود دارد. به طور خلاصه این مطلب نشان می‌دهد که در پراکندگی دانشگاهها، مراکز تحقیقاتی و امکانات مرتبط با اینها توسعه متوازن مد نظر قرار نگرفته است.

جستجو برای کلیدواژه های مختلف نشان داد که به طور کلی، استان تهران قطب تاثیرگذار علمی کشور در بسیاری از حوزه های علمی و مطالعاتی است به گونه ای که این استان در تمامی جستجوهای صورت گرفته جایگاه برجسته ای داشته است. اما در کنار استان تهران، استان های دیگر نیز در بعضی موضوعات، مشارکت قابل ملاحظه ای دارند. صرف نظر از استان تهران، سهم استان های دیگر در تولید علم در موضوعات مختلف تا حدود زیادی بستگی به شرایط اقلیمی و وضعیت اقتصادی استان دارد. برای نمونه استان خوزستان در موضوعات نفت و رودخانه تولیدات علمی زیادی داشته و استان های کرمان و یزد در تولید پایان نامه هایی با موضوع معدن مشارکت داشته اند که این مساله به دلیل وجود معادن فراوان در این مناطق است.

همچنین نتایج نشان داد که نتایج برخی جستجوها از نظر جغرافیایی نیاز به تفسیر و در نظر گیری عوامل زمینه ای دارد. برای نمونه، مشارکت بالای استان خوزستان در تولید علم در موضوع «شبه سازی» ممکن است به دلیل وجود سدهای فراوان و لزوم مطالعه و شبیه سازی جریان آبهای سطحی این استان در اثر ایجاد سدهای مذکور باشد.

روایی پژوهش حاضر از جنبه های مختلف ممکن است مورد پرسش قرار گیرد. برای نمونه، مطالعه توزیع جغرافیایی ثروت علمی با استفاده از نقشه های جغرافیایی نشان داد که استان های تازه تاسیس مانند خراسان شمالی، خراسان جنوبی و البرز سهم ناچیزی در تولید و مصرف ثروت علمی داشته اند. ممکن است در مورد استان های خراسان شمالی و جنوبی، دور افتادگی و محرومیت اقتصادی به نوعی زمینه ساز این کاستی تلقی شود اما در مورد استان البرز با توجه به نزدیکی به تهران و توان اقتصادی بالای این استان نمی توان نتایج به دست آمده را چنین تفسیر کرد. به نظر می رسد دلیل منطقی برای کم بودن مشارکت استان های جدیدتر، سابقه کمتر وجود نام این استان ها در مدارک است. استان البرز در سال ۱۳۸۸ تشکیل شده است و طبیعی است که پیش از آن نامی از این استان در مدارک علمی وجود نداشته است. هر چند با مطالعه دقیق سوابق انتشاراتی کشور می توان سوابق علمی محدوده استان البرز حتی پیش از تشکیل این استان را نیز استخراج کرد اما چنین کاری نیاز به زمان و هزینه دارد و معمولاً سوابق انتشاراتی و علمی هر استان از زمان تاسیس آن در نظر گرفته می شود. با این وجود ممکن است این چشم پوشی منجر به رتبه بندی نادرست استان ها از نظر ثروت علمی شود.

چالش دیگر در خصوص روایی روش به کار رفته در این پژوهش، برخی ملاحظات فنی در بازنمایی و تولید نقشه های جغرافیایی است. یکی از مشکلات عمده در ترسیم نقشه توزیع پراکندگی مشارکت استان ها در تولید یا بهره گیری از ثروت علمی، اختلاف بسیار زیاد بین کمیت مربوط به چند استان با مشارکت بالا و بقیه استانهاست. در پژوهش حاضر برای غلبه بر این مشکل به نرمال سازی ارقام پرداخته شد. به این معنا که دایره های بسیار کوچک با ضریبی مناسب بزرگتر نشان داده شد و دایره های بسیار بزرگ نیز به گونه ای تعدیل شدند که اندازه آنها متناسب با سایر دایره ها باشد. اما به هر حال، نتایج تصویری این نقشه ها دقیقاً نشانگر نسبت واقعی پراکندگی تولید علمی بین استان های مختلف نیست.

تحلیل مکانی نتایج بازایی اطلاعات به گونه ای که در این پژوهش تشریح شد پردازشی پس از پرسش است. این روش می تواند وقت گیر باشد و در صورت قطعی یا کندی ارتباط اینترنتی ممکن است امکان ترسیم نقشه ها وجود نداشته باشد. پیش پردازش مدارک ذخیره شده در پایگاه و وجود نقشه داخلی در پایگاه می تواند تضمین کننده کیفیت و کارایی بیشتر سیستم باشد.

در مجموع، پژوهش حاضر نشان داد که امکان نصب یک افزونه بر روی پایگاه های اطلاعاتی به منظور تحلیل مکانی یافته ها وجود دارد. به این ترتیب می توان انتظار داشت که با طراحی یک سیستم مناسب و نصب افزونه آن بر روی سیستم جستجوی پایگاه های ایرانداک، بتوان تحلیل عمیقی از سطح علمی مناطق مختلف کشور به ویژه با بهره گیری از ابزارهای تصویری (نقشه جغرافیایی و شبکه های همکاری علمی) به دست آورد.

در این تحقیق، داده های کتابشناختی پایگاه های ایرانداک به عنوان خروجی های ثروت علمی در نظر گرفته شده است. پژوهش های عمیق تری برای بسط مفهوم ثروت علمی و تعیین شاخص های عمده آن در دو جنبه درونداد و برونداد لازم است. علاوه بر آن، ارتباط ثروت علمی با عوامل اقتصادی و اجتماعی می تواند در پژوهش های دیگر مورد توجه قرار گیرد.

۹. فهرست منابع

- اسدی، سعید و حمیدرضا جمالی مهموئی. ۱۳۹۱. ثروت علمی و سنجش پراکندگی جغرافیایی آن در ایران. فصلنامه مطالعات کتابداری و علم اطلاعات، ۱۸(۸)، ۶۷-۹۸.
- جوکار، عبدالرسول و سعیده ابراهیمی. ۱۳۸۶. میزان گرایش ملیت ها در استناد به تولیدات علمی ایرانیان. فصلنامه کتابداری و اطلاع رسانی، ۱۰(۴): ۲۱۷-۲۳۶.
- خسروی، فریبرز. ۱۳۸۶. علم سنجی یا عالم سنجی. فصلنامه کتاب، ۱۸(۳): ۹-۱۱.

- رحیمی، ماریه، و رحمت الله فتاحی. ۱۳۸۷. بررسی وضعیت همکاری علمی اعضاء هیئت علمی در چهار حوزه موضوعی در دانشگاه فردوسی مشهد. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۱ (۲): ۹۵-۱۲۱.
- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. ۱۳۸۲. سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی. *بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۹۳۰۰۰ مورخ ۹/۲۰/۹۰*.
- سن گویتا، آی. ان. ۱۳۷۲. مروری بر کتابسنجی، اطلاع‌سنجی، علم‌سنجی و کتابخانه‌سنجی. ترجمه مهرداد وزیرپور کشمیری. *فصلنامه علوم اطلاع‌رسانی*، ۱۰ (۲): ۳۸-۵۸.
- صبوری، علی اکبر و پورسازان، نجمه. ۱۳۸۵. "تولید علم در ایران در سال ۲۰۰۵". *رهیافت*، شماره ۳۷، ص: ۴۹-۵۲.
- صدیقی، مه‌ری. ۱۳۸۸. بررسی کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تحلیل اطلاعات علمی مکان مرجع: مطالعه موردی پایگاه های اطلاعاتی پژوهشگاه اطلاعات و مدارک علمی ایران. تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران.
- فاضلی، نعمت الله و ناصر شمس. ۱۳۸۳. بررسی نظام مدیریت ارتباطات و مبادلات بین المللی علمی و دانشگاهی ایران و غرب. *پژوهش و برنامه ریزی در آموزش عالی*. پائیز، ۱۰ (۳۳): ۱۲۱-۱۶۲.
- ولایتی، خالدی، و علیرضا نوروزی. ۱۳۸۷. بررسی میزان همکاری‌های علمی ایران و کشورهای هم جوار در تالیف مشترک از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷. *سیاست علم و فناوری*، ۱ (۴): ۷۳-۸۲.
- Berry, J.K. 1993. *Beyond Mapping: Concepts, Algorithms and Issues in GIS*. Fort Collins, CO: GIS World Books.
- Bornmann, L. and Leydesdorff, L. 2011. Which cities produce more excellent papers than can be expected? A new mapping approach—using Google Maps—based on statistical significance testing. *JASIST*, 62(10), 1954-1962. doi:10.1002/asi.21611
- Card, S.K, Mackinlay, J.D. and Shneiderman, B. 1999. *Readings in information visualization: using vision to think*. Morgan Kaufmann Publishers. Inc., San Francisco, CA, USA, 1999.
- Inhaber, H.; Alvo, M. 1978. World science as an input-output system. *Scientometrics*. Vol.1, no.1, p.48-51.
- King, D.A. 2004. The science impact of nations: What difference countries get for their research spending. *Nature*. No. 430.(July 15th): 311-315.
- Leydesdorff, L., Rafols, I. 2011. Interactive Overlays: A New Method for Generating Global Journal Maps from Web-of-Science Data, *JASIST*, available at: <http://arxiv.org/abs/1105.2925> (accessed 10/06/2013)
- May, R. M. 1997. The Scientific Wealth of Nations. *Science*, 275, 793-796.
- Meyer, R. 2009. Knowledge Visualization. *Advanced Seminar Information Visualization*. Available at: <http://www.medien.fh-lmu.de/lehre/ws0809/hs/docs/meyer.pdf> (accessed 10/00/2013)
- Navarro, A. and Martin, M. 2008. Scientific production and collaboration in Epidemiology and Public Health. *Scientometrics*, vol.76, no. 2: 291-313 .
- Okubo Y. and Zitt M. 2004. Searching for research integration across Europe: a closer look at international and inter-regional collaboration in France, *Science and Publicity*. vol. 31, no. 3: 213-226.
- Olmeda-Gómez, C. et al. 2009. Visualization of scientific co-authorship in Spanish universities: From regionalization to internationalization, 2009. In *Aslib Proceedings*. Bingley, UK: Emerald: 83-100.
- Osareh, F.; Wilson, C.S. 2000. Collaboration in Iranian scientific publication. *LIBRI: International Journal of Libraries and Information Services*. vol.52, June: 88-98.
- Thomson Reuters. 2012. ScholarOne Manuscripts report, Global Publishing: Changes in submission trends and the impact on scholarly publishers. Available at: legalcurrent.com/wp-content/uploads/2012/06/SSR-Global-Sub-infographic-Color.pdf (accessed 10/06/2013)



پروہشگاہ علوم انسانی و مطالعات فرہنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Mapping and Visualization of the Distribution of Scientific Wealth in Iran

Saeid Asadi*

Assistant Professor, Department of Library and Information Studies Shahed University, Tehran, Iran

Ammar Jalalimanesh¹

Department of Information Engineering Iranian Research Institute for Information Science and Technology, Tehran, Iran

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Abstract: This research addresses the issues of measuring the geographic distribution of scientific wealth in Iranian provinces. It focuses on mapping and visualization of scientific production and use in the country. The share of each province in the national scientific wealth of Iran has been measured through counting the documents indexed and retrieved from IRANDOC bibliographic databases. The seven specialized databases of IRANDOC include journal articles, conference articles, theses, governmental reports and so on consisting over half a million bibliographic records. Dividing the provinces in three classes of *poor*, *average* and *rich* according to their contribution in Iranian scientific wealth, Tehran and Isfahan provinces were tagged as the richest. A comprehensive description on developing a GIS model to visualize the distribution of scientific wealth in Iran is given in the paper and results are interpreted. In each case, the search results have analyzed more via a post-query spatial analysis for extraction of locations and comparing the extracted locations with a national gazetteer in order to find the proper province(s) for each single retrieved record. Using an interactive map, the share of each province in the retrieved results was illustrated on map and compared with the other provinces. It has been noticed that a combination of online or offline interactive maps e.g. Google Maps and Google Earth and geographically tagged bibliographic data can result in a location-aware search and retrieval tool where in-depth analysis of search results will be possible. The outcomes of this research can be used in planning for sustainable and balanced development of the country.

Keywords: Scientific wealth, Scientometrics, GIS, Provinces of Iran, Knowledge visualization.

Iranian Research Institute
For Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed in LISA, SCOPUS & ISC

Vol.28 | No.4 | pp: 917-943

summer 2013

*Corresponding author: s.asadi@shahed.ac.ir

1. jalalimanesh@irandoc.ac.ir