

مطالعه شدت استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات مجلات شیمی ایران

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر بررسی میزان استناد مقالات حوزه شیمی ایران به پروانه‌های ثبت اختراع در فاصله سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۹۰ برای نشریات فارسی و ۲۰۰۲-۲۰۱۱ برای نشریات انگلیسی‌زبان است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با روش‌های کتابخانه‌ای و تحلیل استنادی و با تأکید بر مطالعه روابط استنادی معکوس انجام شده است. جامعه پژوهش را کلیه مقالات تمام متن علمی پژوهشی حوزه شیمی ایران، نمایه‌شده در بانک اطلاعات نشریات کشور و پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، به زبان فارسی، بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ و زبان انگلیسی بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ تشکیل می‌دهد که در مجموع، ۳۲۶۸ عنوان بوده است. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از آزمون‌های آماری مجذور کا (Chi-square test) و رسم نمودارهای پراکندگی با استفاده از نرم‌افزارهای اس.پی.اس.اس. و اکسل صورت گرفته است.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که رشد مقالات ایرانی حوزه شیمی و همچنین فهرست ارجاعات مقالات این حوزه، در طول دوره موردبررسی از رابطه‌ی نمایی مثبت تبعیت کرده است. از دیگر یافته‌های پژوهش، این است که با وجود رشد زیاد مقالات و فهرست ارجاعات مقالات این حوزه، میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع در طول سال‌های موردبررسی، تغییر محسوسی نکرده است. در بررسی رابطه بین حوزه موضوعی و میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع نیز مشخص شد که در حوزه مهندسی شیمی، بیشتر از حوزه شیمی به این دسته از منابع استناد شده است. مقایسه میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات ایرانی نمایه‌شده در آی.اس.آی با مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی حوزه شیمی نیز نشان‌دهنده این است که مقالاتی که در آی.اس.آی نمایه نشده‌اند، بیشتر از مقالات نمایه‌شده در آی.اس.آی به پروانه‌های ثبت اختراع استناد کرده‌اند. یافته‌های پژوهش همچنین حاکی از این است که پژوهشگران ایرانی در ۸۰ درصد موارد به پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا استناد نموده‌اند.

نتیجه‌گیری: رشد نامحسوس استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات حوزه شیمی کشور، نشانه‌ای از وجود پیوند ضعیف بین علم و فناوری در این حوزه است که ممکن است به دلایل مختلف، از جمله عدم توجه به کاربردی نمودن نتایج پژوهش‌های علمی شکل گرفته باشد. مطالعه وضعیت موجود به منظور ارائه راهکارهای مناسب برای تقویت تعامل بین جوامع علمی و صنعتی می‌تواند به توسعه قلمرو علم و فناوری کمک کند و در سیاست‌گذاری‌های مربوطه مفید واقع گردد.

واژگان کلیدی: نشریات شیمی، روند رشد، تحلیل استنادی، شدت استناد، پروانه‌های ثبت اختراع، رابطه علم و فناوری.

افسانه حاضری^{*۱}

محمد توکلی‌زاده راوری^۲

الهه شهبازی منشادی^۳

۱. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه یزد (نویسنده مسئول)
Email: af_hazeri@yahoo.com
۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه یزد
۳. کارشناس ارشد علم‌سنجی دانشگاه یزد

دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۳۱

پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۰

مقدمه و بیان مسئله

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که علم و فناوری با سرعت زیادی در حال رشد است و پیشرفت‌های اخیر در تعامل آن‌ها، نویدبخش وقوع تغییرات اساسی در محدوده وسیعی از صنایع و رشته‌های علمی است که می‌تواند به کاربردهای جدید و خلق دانش نو منجر شود. تولیدات علمی و فنی، برون‌داد و بیانگر تلاش جوامع علمی و صنعتی است. مطالعه این برون‌دادها، گرایش‌های علمی و رویکردهای یک جامعه را نسبت به دنیای علم و فناوری نشان می‌دهد که با بررسی ارتباط آن‌ها می‌توان به ارتباط دانشگاه و صنعت پی برد. دانشگاه‌ها از پتانسیل بالایی برای پژوهش برخوردارند و حجم عظیمی از پژوهش‌ها در دانشگاه‌ها صورت می‌گیرد. در کشورهای پیشرفته و بزرگ صنعتی، ارتباط دانشگاه و صنعت در مجموع، رضایت‌بخش ارزیابی می‌شود؛ در حالی که در کشورهای در حال توسعه، به دلیل نبود ارتباط واحدهای علمی و صنعتی با یکدیگر نتایج پژوهش‌های این دو بخش برای یکدیگر بدون استفاده باقی می‌ماند.

روش‌های سنتی بررسی ارتباط علم و فناوری، متکی بر جدایی این دو حوزه بوده است؛ در حالی که روش‌های در حال ظهور، متکی بر مرتفع کردن مسائل و نیازهای اقتصادی از طریق همکاری گسترده علم و فناوری است. مطالعات سنجشی یکی از روش‌های موجود برای اندازه‌گیری ارتباط بین علم و فناوری است. استفاده از شاخص‌های استنادی در سنجش رابطه علم و فناوری بر این فرض استوار است که مقالات به‌عنوان شاخصی مناسب از محتوای علم و پروانه‌های ثبت اختراع که شامل مجموعه عظیمی از اطلاعات فنی هستند، به‌عنوان شاخصی مناسب از فناوری در نظر گرفته می‌شوند (باسکور و زیت،^۱ ۲۰۰۴).

به‌منظور بررسی کارایی توسعه فناوری در سطح شرکت‌ها، نارین^۲ ۹ شاخص مبتنی بر پروانه‌های ثبت اختراع را در سه گروه سنجه‌های پایه،^۳ سنجه‌های استنادی پروانه‌های ثبت اختراع^۴ و سنجه‌های پیوند با علم^۵ معرفی کرده است. اساس سنجه‌های پایه، شمارش تعداد پروانه‌های ثبت اختراع در نظر گرفته شده و سنجه‌های استنادی بر اساس شمارش استنادهای دریافتی و با هدف تشخیص جایگاه و کیفیت شرکت‌ها در عرصه یک فناوری خاص معرفی شده است. در خصوص سنجه‌های پیوند با علم، دو شاخص پیشنهاد شده است.

با توجه به اینکه پروانه‌های ثبت اختراع باید به مدارک قبلی خود استناد کنند و استناد به سایر انواع مدارک، به‌ویژه مقالات نشریات، در حال افزایش است، شاخص‌های پیوند با علم^۶ و قدرت علمی^۷ بر اساس شمارش ارجاعات پروانه‌های ثبت اختراع به مقالات علمی معرفی شدند. شاخص پیوند با علم عبارت است از میانگین تعداد ارجاعات به مقالات علمی در پروانه‌های ثبت اختراع یک شرکت. شاخص دیگری که در این رابطه معرفی شده، قدرت فنی است و عبارت است از تعداد پروانه‌های ثبت اختراع ضرب در مقدار سنجه پیوند با علم (نارین،^۸ ۲۰۰۰). در مطالعه رابطه بین علم و فناوری، پژوهش‌های بسیاری با استفاده از دو شاخص یادشده، به بررسی میزان استناد به مقالات

1. Bassecouard & Zitt
2. Narin
3. Basic Indicators
4. Patent Citation Indicators
5. Science Linkage Indicators
6. Science Linkage(SL)
7. Science Strength(SS)
8. Narin

علمی در پروانه‌های ثبت اختراع پرداخته‌اند که می‌توان از نارین و همکاران در مؤسسه سی.اچ.آی^۱ به‌عنوان پیشگامان این قبیل مطالعات یاد کرد (نارین و نوما،^۲ ۱۹۸۵؛ نارین، همیلتون و الیواسترو،^۳ ۱۹۹۵، ۱۹۹۷). در واقع، استناد به مقالات علمی در پروانه‌های ثبت اختراع به‌عنوان یک شاخص مهم در نشان دادن ارتباط علوم و فناوری شناخته شده است که از آن تحت عنوان وابستگی علمی^۴ یا قدرت علمی یا شدت علمی فناوری^۵ یاد شده است (اسمیت^۶ و دیگران، ۱۹۹۸؛ نقل در گلنزل و مایر،^۷ ۲۰۰۳). مطالعات بسیاری نشان می‌دهند که هرچه قدرت علمی پروانه‌های ثبت اختراع یک شرکت بیشتر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که آن شرکت در آن فناوری پیشگام‌تر است و حتی این شاخص می‌تواند در قیمت سهام بورس آن‌ها مؤثر باشد (هال، مایرس و تورنر،^۸ ۲۰۰۷؛ نوهاسلر^۹ و دیگران، ۲۰۱۱).

از سوی دیگر، برخی از نویسندگان به وجود علومی اشاره کرده‌اند که مبتنی بر فناوری است (زیمین،^{۱۰} ۱۹۸۴) و رابطه علم و فناوری را با توجه به استنادهایی که مقالات علمی به پروانه‌های ثبت اختراع داشته‌اند، مورد بررسی قرار داده‌اند که از آن به‌عنوان مطالعه پیوند علم با فناوری از جنبه روابط استنادی معکوس^{۱۱} یاد شده است (گلنزل و مایر، ۲۰۰۳). صاحب‌نظران در این قبیل مطالعات، از شدت استناد به پروانه‌های ثبت اختراع^{۱۲} که با محاسبه میزان استناد مقالات علمی به پروانه‌های ثبت اختراع به دست می‌آید، به‌عنوان شاخصی یاد کرده‌اند که می‌تواند نشان‌دهنده قدرت فنی^{۱۳} مقالات علمی باشد و بر این واقعیت اصرار داشته‌اند که در مطالعات پیوند علم با فناوری لازم است علاوه بر قدرت علمی پروانه‌های ثبت اختراع، به قدرت فنی مقالات نیز توجه نمود (هیکس،^{۱۴} ۲۰۰۰). البته با وجود تأکید صاحب‌نظران بر اهمیت و ضرورت مطالعات دوجانبه، تعداد این قبیل پژوهش‌ها بسیار اندک است. در مطالعات مربوط به تعاملات علم و فناوری، معمولاً بررسی میزان ارجاع مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع نادیده گرفته می‌شود که علت این امر ارجاع ناچیز مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع است و این قبیل مطالعات منحصر به حوزه‌هایی از علم می‌شود که با فناوری ارتباط نزدیک دارند (علی،^{۱۵} ۲۰۰۹).

مطالعات انجام‌شده در حوزه علم و فناوری نشان می‌دهد که شیمی از جمله حوزه‌هایی است که بیشترین تعداد پروانه ثبت اختراع در آن ثبت شده (عبدخدا، نوروزی و راوند، ۱۳۹۰) و استفاده از پروانه‌های ثبت اختراع نسبت به سایر رشته‌ها بیشتر در آن کاربرد دارد (گلنزل و مایر، ۲۰۰۳). با توجه به مطالب یادشده، این پژوهش در پی شناختن این واقعیت است که در مقالات حوزه شیمی در ایران، تا چه اندازه به پروانه‌های ثبت اختراع به‌عنوان منبع فناوری توجه شده است.

- 1 . Computer Horizons Inc.(CHI)
- 2 . Narin & Noma
- 3 . Narin, Hamilton & Olivastro
- 4 . Science dependence
- 5 . Science intensitty of technology
- 6 . Smith
- 7 . Glanzel & Meyer
- 8 . Hall, Mairesse & Turner
- 9 . Neuhausler.
- 10 . Zimen
- 11 . Reverse Citations Relation
- 12 . Patent Citation Intensity
- 13 . Technical Strength
- 14 . Hicks
- 15 . Ali

سؤالات پژوهش

۱. رشد فهرست ارجاعات^۱ در گروه مقالات حوزه شیمی که در داخل کشور منتشر شده، تحت پوشش آی.اس.آی قرار دارند و به پروانه‌های ثبت اختراع استناد نموده‌اند، در مقایسه با کل فهرست ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی در این حوزه در بازه زمانی موردنظر چگونه است؟
۲. رشد فهرست ارجاعات مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع حوزه شیمی در مقایسه با کل فهرست ارجاعات مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی در این حوزه در بازه زمانی موردنظر چگونه است؟
۳. چه رابطه‌ای بین آی.اس.آی یا غیر آی.اس.آی بودن مقالات حوزه شیمی ایران با میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع وجود دارد؟
۴. چه رابطه‌ای بین حوزه موضوعی نشریات (شیمی یا مهندسی شیمی) و میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع وجود دارد؟
۵. کشورهایی که مقالات حوزه شیمی ایران بیشتر به پروانه‌های ثبت اختراع آن‌ها استناد کرده‌اند، کدام‌اند؟

پیشینه پژوهش

بررسی ارتباط بین علم و فناوری می‌تواند با کمک روش‌های مختلف کتاب‌سنجی از جمله روش مبتنی بر استنادات انجام گیرد (باسکولارد و زیت، ۲۰۰۴). در این روش، به میزان استناد پروانه‌های ثبت اختراع و مقالات مجلات به یکدیگر توجه می‌شود. بررسی میزان استناد پروانه‌های ثبت اختراع به مقالات مجلات یکی از روش‌های کلاسیک در این زمینه به شمار می‌رود که مرکز تحقیقات سی اچ آی^۲ شاخص‌های خاصی از جمله شدت علمی^۳ را به منظور بررسی ارتباط مستقیم و بی‌واسطه فناوری با علم در این رابطه معرفی کرده است. مفهوم این شاخص این است که میزان استناد پروانه‌های ثبت اختراع به مقالات علمی، حاکی از وضعیت ارتباط علم و فناوری است. ضمن اینکه امکان شناسایی مقالات و تحقیقاتی که قادر به کاربردی شدن است را فراهم می‌کند. بر این اساس، پژوهش‌های متعددی در حوزه‌های مختلف موضوعی انجام شده است که به‌عنوان نمونه می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

نارین و نوما (۱۹۸۵) و کالینز و یات^۴ (۱۹۸۸) در حوزه ژنتیک، نارین، همیلتون و الیواسترو (۱۹۹۷) و نارین و الیواسترو (۱۹۹۸) در حوزه‌های مختلف علوم و مهندسی، مک میلان، نارین و دیدز^۵ (۲۰۰۰) ون لوی، میجرمن و دبکر^۶ (۲۰۰۷) در حوزه بیوتکنولوژی، و میر، دبکر و گلنزل^۷ (۲۰۱۰) در حوزه نانو.

نتایجی که در اکثر قریب به اتفاق این پژوهش‌ها به دست آمده، بیانگر رشد قابل توجه استناد به مقالات علمی در پروانه‌های ثبت اختراع است. ضمن اینکه در برخی موارد، از جمله در پژوهش ون لوی، میجرمن و دبکر (۲۰۰۷) به رابطه مثبت استناد به متون علمی با بهره‌وری فنی پروانه‌ها اشاره شده است. در این پژوهش که بر پروانه‌های ثبت اختراع حوزه بیوتکنولوژی انجام شد، وجود رابطه مثبت بین قدرت علمی پروانه‌های این حوزه با بهره‌وری فنی در سطح کشورها اشاره شده که در آن، منظور از بهره‌وری فنی، تعداد پروانه‌های تولیدشده در کشور به‌ازای هر نفر از

۱. منظور از ارجاعات، منابع مورداستفاده در نوشتن مقاله است که در فهرست منابع و مآخذ آورده شده است.

2. Computer Horizons Inc. (CHI)
3. Scientific Intensity
4. Collins & Wyatt
5. McMillan, Narin & Deeds
6. Van Looy, Magerman & Debackere
7. Meyer, Debackere & Glänzel

جمعیت آن کشور است. از سوی دیگر، نتایج برخی از پژوهش‌های انجام‌شده در این حوزه (از جمله میر، دبکر و گلنزل، ۲۰۱۰) مبین برجسته بودن مقالات مورد استناد توسط پروانه‌های ثبت اختراع به لحاظ سایر شاخص‌های کتاب‌سنجی است. میر، دبکر و گلنزل در حوزه علم نانو نشان دادند که مقاله‌هایی که در پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد قرار گرفته‌اند، استنادهای بیشتری از سوی سایر مقالات نیز دریافت کرده‌اند.

دسته دیگر از مطالعات مبتنی بر استنادات، به بررسی میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع می‌پردازند که از آن به عنوان مطالعه روابط استنادی معکوس یاد شده است. این روش اولین بار توسط گلنزل و مایر (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان «پروانه‌های مورد استناد در متون علمی: مطالعه اکتشافی روابط استنادی معکوس» مورد توجه قرار گرفت. در این پژوهش، ارتباط بین علم و فناوری با بررسی استنادهای موجود در مقالات علمی، به پروانه‌های ثبت اختراع در یک دوره بیست‌ساله بررسی شد. نتایج پژوهش گلنزل و مایر، حاکی از استناد بیشتر مقالات مرتبط با زیرحوزه‌های شیمی به پروانه‌های ثبت اختراع در مقایسه با سایر حوزه‌هاست. از سوی دیگر، بر اساس یافته‌های پژوهش، پروانه‌های حوزه شیمی بیشترین میزان استنادهای دریافتی از متون علمی را به خود اختصاص داده‌اند.

مطالعه روابط استنادی معکوس همچنین توسط سایر پژوهشگران به عنوان روشی مؤثر در اندازه‌گیری رابطه علم و فناوری توصیه شده است (هیگس، ۲۰۰۰)؛ هرچند نمونه‌های معدودی از این پژوهش‌ها به دلایل مختلف از جمله تأخیر در انتشار پروانه‌های ثبت اختراع و میزان پایین استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات اکثر حوزه‌های علمی تاکنون به انجام رسیده است. توصیه‌هایی نیز در متون صورت گرفته است که برای بررسی ارتباط بین علم و فناوری از طریق استنادات بهتر است از هر دو روش، بررسی استناد پروانه‌های ثبت اختراع به مقالات و برعکس استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع، استفاده شود (گلنزل و مایر، ۲۰۰۳).

به عنوان جمع‌بندی باید اشاره کرد که در چند دهه گذشته، بررسی ارتباط بین علم و فناوری با کمک روش‌های کتاب‌سنجی از جمله روش مبتنی بر استنادات، عموماً از طریق مطالعه میزان استناد پروانه‌های ثبت اختراع به مقالات علمی در سطح دنیا مورد توجه قرار گرفته است. حال آنکه وضعیت پیوند بین این دو قلمرو از زاویه مقابل، یعنی از جنبه روابط استنادی معکوس، از طریق بررسی میزان استناد مقالات به پروانه‌ها، حتی در سطح دنیا، کمتر مورد اقبال واقع شده است. مروری بر مطالعات گذشته نشان می‌دهد که شیمی از جمله حوزه‌هایی است که بیشترین تعداد پروانه‌های ثبت اختراع کشور در آن ثبت شده است. این حوزه، همچنین به عنوان اثرگذارترین حوزه موضوعی ایران شناخته شده که دارای بیشترین تولیدات علمی در کشور است. با این همه، در بررسی رابطه علم و فناوری در این حوزه، پژوهشی در سطح منابع داخلی در دست نیست.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی علم‌سنجی است که با روش‌های کتابخانه‌ای و تحلیل استنادی و با تأکید بر مطالعه روابط استنادی معکوس، یا به عبارت دقیق‌تر، با تأکید بر بررسی میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع انجام شده است. جامعه پژوهش را مقالات تمام متن علمی پژوهشی ایران در حوزه شیمی بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ (مقالات فارسی) و ۲۰۰۲-۲۰۱۱ (مقالات لاتین) تشکیل می‌دهد که در مجموع، ۳۲۶۸ عنوان مقاله بوده است. اطلاعات کتاب‌شناختی و متن کامل این مقالات از طریق بانک اطلاعات نشریات کشور و پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و با مراجعه به سایت اختصاصی نشریات گردآوری شد. نمونه‌گیری جامعه پژوهش، به دلیل عدم وجود

ارجاعات کافی در مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع، نتیجه‌بخش نبود. بنابراین بر اساس روش سرشماری، متن کامل کلیه مقالات نشریات شیمی و مهندسی شیمی چاپ شده در ایران تهیه شد و شمارش ارجاعات در فهرست منابع و مآخذ مقالات به صورت دستی صورت گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از آزمون‌های آماری مجذور کا و رسم نمودارهای پراکندگی با استفاده از نرم افزارهای اس.پی.اس.اس و اکسل صورت گرفته است.

یافته‌های پژوهش

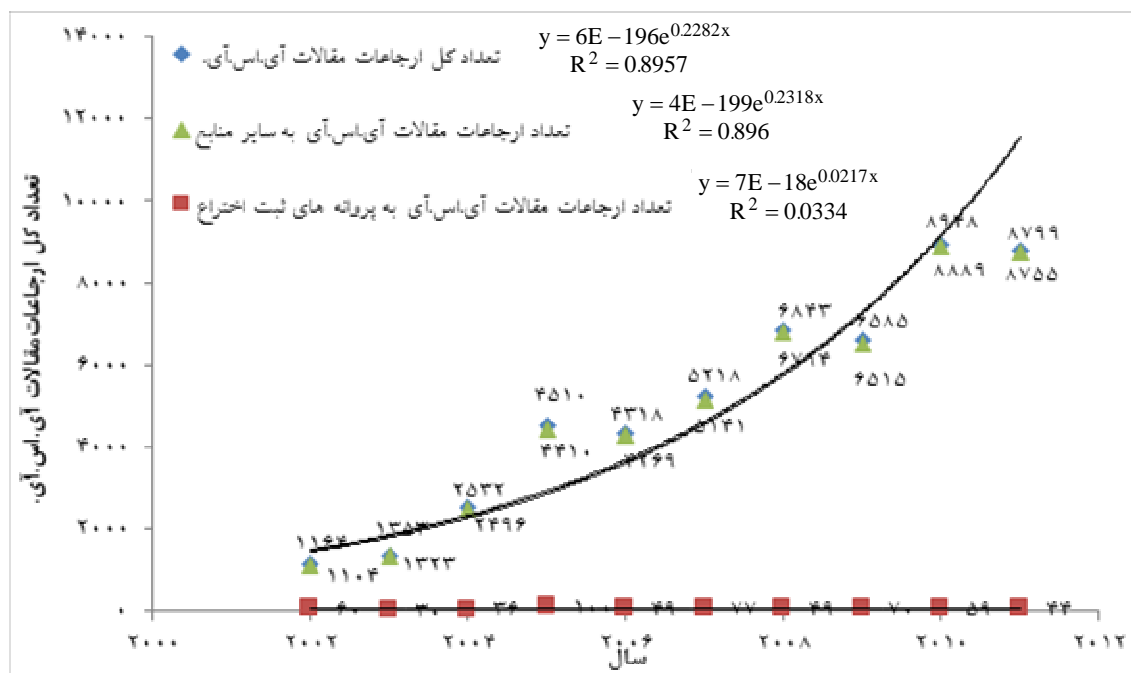
داده‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش، شامل ۱۸۲۲ مقاله‌ی آی.اس.آی و ۱۴۴۶ مقاله‌ی غیر آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی ایران است که بررسی روند رشد آن‌ها به‌طور جداگانه انجام گرفته است.

پرسش اول: رشد فهرست ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع حوزه‌ی شیمی در مقایسه با کل فهرست ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی در این حوزه در فاصله‌ی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۲ چگونه است؟

طبق یافته‌های پژوهش، تعداد ارجاعات موجود در ۱۸۲۲ مقاله‌ی ایرانی آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی ایران، ۵۰۲۷۰ مورد بوده است و میانگین تعداد ارجاعات در هر مقاله، ۲۷.۵۹ محاسبه شده است. ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی با ضریب رشد سالانه ۱.۲۶ در حال افزایش است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که تعداد ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی این حوزه، هر سال نسبت به سال قبل ۱.۲۶ برابر می‌شود. با محاسبه‌ی نرخ دو برابر شدن این ارجاعات مشخص شد که ۱.۶ سال طول می‌کشد تا تعداد ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی این حوزه دو برابر شود. همچنین، ارجاع به پروانه‌های ثبت اختراع با ضریب رشد ۱.۰۲ و ارجاع به مدارکی غیر از پروانه‌های ثبت اختراع با ضریب رشد ۱.۲۶ در حال رشد می‌باشند. نرخ دو برابر شدن ارجاع به پروانه‌های ثبت اختراع ۱.۹۶ سال و این رقم برای ارجاع به منابعی به غیر از پروانه‌های ثبت اختراع ۱.۵۹ سال محاسبه شده است. همان گونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، تنها در سال‌های ۲۰۰۶ و ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱، با کاهش ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی نسبت به سال‌های قبل مواجه هستیم که علت این امر را می‌توان در انتشار این گروه مقالات جست‌وجو نمود. نمودار ۱ همچنین نشان می‌دهد که با وجود افزایش یا کاهش ارجاع مقالات فارسی این حوزه در طول سال‌های مختلف، روند رشد ارجاع مقالات استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع، تغییر محسوسی نکرده است. بر اساس یافته‌های پژوهش، از کل ۵۰۲۷۰ ارجاع موجود در مقالات ایرانی آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی، تعداد ۵۷۴ ارجاع به پروانه‌های ثبت اختراع صورت گرفته است که با تقسیم این تعداد بر تعداد کل مقالات ایرانی آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی، میانگین استناد به پروانه‌های ثبت اختراع، یا به عبارت دیگر شدت استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در این دسته از مدارک، به دست آمد که این مقدار برابر با ۰.۳۲ است.

پرسش دوم: رشد فهرست ارجاعات مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع حوزه‌ی شیمی در مقایسه با کل فهرست ارجاعات مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی در این حوزه در فاصله‌ی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۲ چگونه است؟

بر اساس یافته‌های این بخش، تعداد ارجاعات موجود در ۱۴۴۶ مقاله‌ی ایرانی غیر آی.اس.آی حوزه‌ی شیمی، ۲۶۷۶۹ مورد است و میانگین تعداد ارجاعات در هر مقاله ۱۸.۵۱ محاسبه شده است. ارجاعات مقالات غیر آی.اس.آی حوزه‌ی

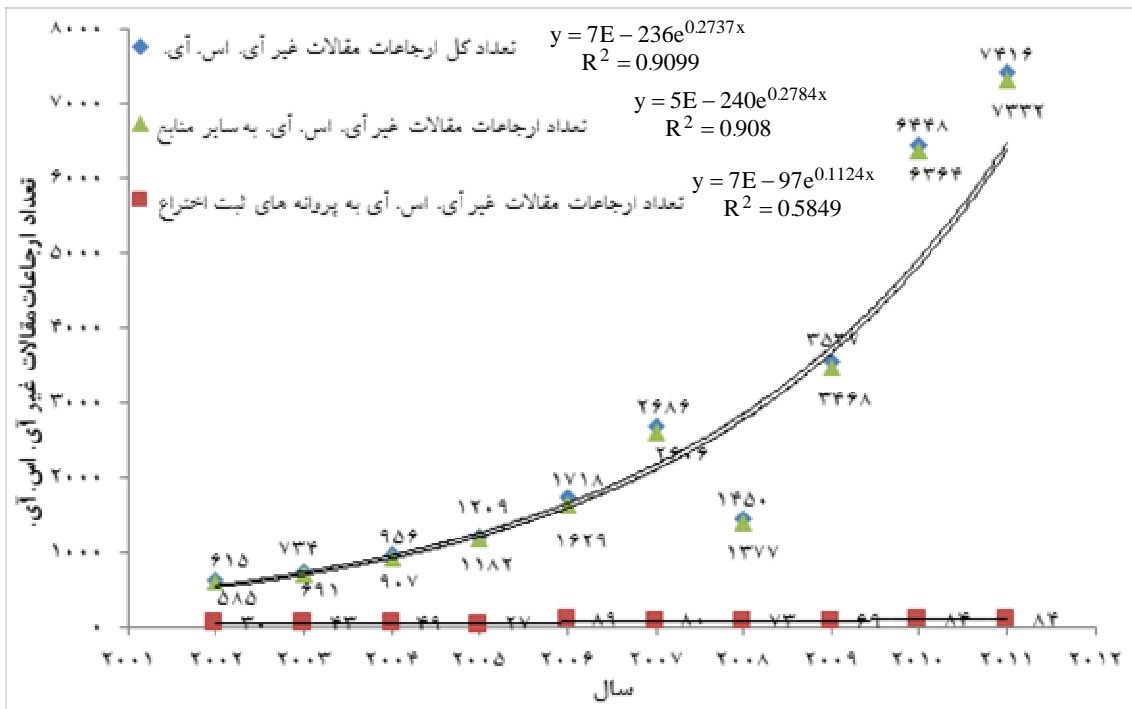


نمودار ۱. روند رشد سالانه ارجاعات مقالات ایرانی آی.اس.آی. حوزه شیمی در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۲

شیمی با ضریب رشد سالانه ۱.۳۱، در حال افزایش است. به عبارت دیگر، می توان گفت که تعداد ارجاعات مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی هر سال نسبت به سال قبل ۱.۳۱ برابر می شود. با محاسبه نرخ دو برابر شدن این ارجاعات مشخص شد که ۱.۵۲ سال طول می کشد تا تعداد ارجاعات این حوزه دو برابر شود. همچنین، ارجاع مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی به پروانه های ثبت اختراع با ضریب رشد ۱.۱۲ و ارجاع به مدارکی غیر از پروانه های ثبت اختراع با ضریب رشد ۱.۳۲ در حال رشد می باشند. نرخ دو برابر شدن ارجاع به پروانه های ثبت اختراع ۱.۷۹ سال و این رقم برای ارجاع به منابعی به غیر از پروانه های ثبت اختراع ۱.۵۱ سال محاسبه شده است. نمودار ۲ همچنین نشان می دهد که با وجود افزایش یا کاهش مقالات فارسی این حوزه در طول سال های مختلف، روند رشد ارجاعات مقالات استنادکننده به پروانه های ثبت اختراع، تغییر محسوسی نکرده است. از کل ۲۶۷۶۹ ارجاع موجود در مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی حوزه شیمی، ۶۲۸ ارجاع به پروانه های ثبت اختراع بوده است و شدت استناد به پروانه های ثبت اختراع در این دسته ۰.۴۳ است.

پرسش سوم: چه رابطه ای بین آی.اس.آی یا غیر آی.اس.آی بودن مقالات حوزه شیمی ایران با میزان استناد به پروانه های ثبت اختراع وجود دارد؟

مطالعه رابطه بین نمایه شدن مقالات در آی.اس.آی و میزان ارجاع مقالات به پروانه های ثبت اختراع با توجه به داده های جدول ۱ و با استفاده از آزمون مجذور کا، سطح معناداری بین نوع نشریات (آی.اس.آی و غیر آی.اس.آی بودن) و میزان استناد به پروانه های ثبت اختراع در سال های مورد بررسی با مقدار χ^2 ۱۶۴.۹، برابر با ۰.۰۰۰۰ به دست آمد که این مقدار از سطح معناداری ۰.۰۵ کمتر است. بنابراین با ۹۵ درصد اطمینان می توان گفت که بین نوع نشریات و میزان استناد به پروانه های ثبت اختراع با درجه آزادی ۱، رابطه وجود دارد. طبق جدول ۱، تعداد ۵۷۴ ارجاع از مجموع ۴۹۶۹۶ ارجاع مقالات آی.اس.آی، به پروانه های ثبت اختراع استناد نموده اند؛ در حالی که از ۲۶۱۴۱ ارجاع



نمودار ۲. روند رشد سالانه ارجاعات مقالات ایرانی غیر آ.اس.آی حوزه شیمی در بازه زمانی ۲۰۱۱-۲۰۰۲. مقالات غیر آ.اس.آی، تعداد ۶۲۸ ارجاع به پروانه‌ها صورت گرفته است. به عبارت دیگر، ۱.۲٪ از ارجاع مقالات آ.اس.آی و ۲.۴٪ از ارجاع مقالات غیر آ.اس.آی به پروانه‌های ثبت اختراع بوده است.

جدول ۱: فراوانی مورد مشاهده و مورد انتظار مقالات استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع و مقالات فاقد استناد به پروانه‌ها به تفکیک نوع نشریه

مجموع ارجاعات مقالات	استناد به پروانه‌های ثبت اختراع		تعداد مورد مشاهده	آ.اس.آی	نوع نشریه
	مقالاتی که استناد به پروانه‌های ثبت اختراع ندارند.	مقالاتی که استناد به پروانه‌های ثبت اختراع دارند.			
۵۰۲۷۰	۴۹۶۹۶	۵۷۴	۵۰۲۷۰	آ.اس.آی	نوع نشریه
۲۶۷۶۹	۲۶۱۴۱	۶۲۸	۲۶۷۶۹	غیر آ.اس.آی	نوع نشریه
۷۷۰۳۹	۷۵۸۳۷	۱۲۰۲	۷۷۰۳۹	مجموع	مجموع
۷۷۰۳۹	۷۵۸۳۷	۱۲۰۲	۷۷۰۳۹		

جدول ۲: نتایج آزمون مجذور کا، مربوط به رابطه بین نوع نشریه (آ.اس.آی یا غیر آ.اس.آی بودن) و میزان استناد آنها به پروانه‌های ثبت اختراع در نشریات حوزه شیمی ایران در سال‌های مورد بررسی

نوع نشریه	میزان خی دو
۰۰۰۹	میزان خی دو
۱	درجه آزادی
۰.۱۶۴	سطح معناداری

پرسش چهارم: چه رابطه‌ای بین حوزه موضوعی نشریات (شیمی یا مهندسی شیمی) و میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع وجود دارد؟

با توجه به داده‌های جدول ۳ و با استفاده از آزموی مجذور کا، سطح معناداری بین حوزه نشریات (شیمی یا مهندسی شیمی) و میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در سال‌های مورد بررسی با مقدار $\chi^2 = 242.701$ ، برابر با 0.000 به دست آمد که این مقدار از سطح معناداری 0.05 کمتر است. بنابراین با 95% اطمینان می‌توان گفت که بین حوزه موضوعی نشریات و میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع با درجه آزادی ۱، رابطه وجود دارد. طبق جدول ۲، تعداد 407 ارجاع از مجموع 42728 ارجاع مقالات حوزه شیمی به پروانه‌های ثبت اختراع استناد نموده‌اند؛ در حالی که از 33109 ارجاع مقالات حوزه مهندسی شیمی، تعداد 795 ارجاع به پروانه‌های ثبت اختراع صورت گرفته است. به عبارت دیگر، 1% از ارجاع مقالات حوزه شیمی و 2.4% از ارجاعات مقالات حوزه مهندسی شیمی به پروانه‌های ثبت اختراع بوده است.

جدول ۳: فراوانی مورد مشاهده و مورد انتظار مقالات استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع و مقالات فاقد استناد به پروانه‌ها به تفکیک حوزه

حوزه نشریه	مجموع ارجاعات مقالات	استناد به پروانه‌های ثبت اختراع	
		مقالاتی که استناد به پروانه‌های ثبت اختراع ندارند.	مقالاتی که استناد به پروانه‌های ثبت اختراع دارند.
شیمی	تعداد مورد مشاهده	۴۰۷	۴۲۷۲۸
	تعداد مورد انتظار	۶۷۳.۰	۴۲۴۶۲.۰
مهندسی شیمی	تعداد مورد مشاهده	۷۹۵	۳۳۱۰۹
	تعداد مورد انتظار	۵۲۹.۵	۳۳۳۷۵.۰
مجموع	تعداد مورد مشاهده	۱۲۰۲	۷۵۸۳۷
	تعداد مورد انتظار	۱۲۰۲.۰	۷۵۸۳۷.۰

جدول ۴: نتایج آزمون مجذور کا، مربوط به رابطه بین حوزه نشریه (شیمی و مهندسی شیمی) و میزان استناد آن‌ها به پروانه‌های ثبت اختراع در سال‌های مورد بررسی

حوزه مقالات	میزان χ^2 دو
میزان χ^2 دو	۲۴۲.۷۰۱
درجه آزادی	۱
سطح معناداری	۰.۰۰۰

پرسش پنجم: کشورهایی که مقالات حوزه شیمی ایران بیشتر به پروانه‌های ثبت اختراع آن‌ها استناد کرده‌اند، کدام‌اند؟

مطابق با یافته‌های جدول ۵، میزان استناد مقالات حوزه شیمی ایران به پروانه‌های ثبت اختراع کشورهای مختلف، متفاوت است. همان گونه که در جدول مشاهده می‌شود، حدود 80% از استناد مقالات حوزه شیمی ایران به پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا و فقط 20% درصد باقی‌مانده به پروانه‌های ثبت اختراع 20 کشور دیگر صورت گرفته است.

جدول ۵: رتبه‌بندی میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع کشورهای مختلف در مقالات حوزه شیمی ایران

میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع		نام کشور / سازمان
درصد	تعداد	
۷۹.۵۷	۹۶۶	اداره ثبت اختراع آمریکا
۳.۲۹	۴۰	اداره ثبت اختراع اروپا
۲.۸۸	۳۵	ژاپن
۲.۳۹	۲۹	سازمان جهانی مالکیت فکری
۲.۳۱	۲۸	بریتانیای کبیر
۱.۸۹	۲۳	آلمان
۱.۵۷	۱۹	انگلستان
۰.۸۲	۱۰	ایران
۰.۷۴	۹	فرانسه
۰.۷۴	۹	چین
۰.۵۸	۷	کانادا
۰.۴۹	۶	هند
۰.۴۱	۵	چک و اسلواکی
۲.۳۱	۲۸	سایر کشورها

بحث و نتیجه‌گیری

پروانه‌های ثبت اختراع در مطالعات علم‌سنجی، هم به‌طور مستقیم و هم غیرمستقیم، از اهمیت بالایی برخوردارند. اهمیت مستقیم این منابع به این دلیل است که می‌توانند نشان‌دهنده ارزش یک پژوهش جدید باشند که امکان تجاری شدن برای آن میسر است. اهمیت غیرمستقیم این مدارک به فهرست منابع آن‌ها بازمی‌گردد که می‌تواند امکان شناسایی مقاله‌ها و تحقیقاتی را که یک پروانه، آن را مورد استناد قرار داده، فراهم سازد و به این ترتیب نشان دهد که کدام مقاله‌ها یا سایر انواع تحقیقات از امکان کاربردی شدن بهره‌مندند (نوروزی چاکلی، ۱۳۹۰). از این رو، امروزه توجه اکثر ارزیابان علم و فناوری، به تجزیه و تحلیل ارجاعات معطوف شده است. این تکنیک بر مبنای این واقعیت شکل گرفته است که دانشمندان برای انجام و پیشبرد کارهای علمی و تحقیقاتی خود، ناگزیرند به کارهای قبلی رجوع و به آن‌ها استناد کنند.

در این پژوهش، مطالعه رشد ارجاعات مقالات استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع در مجلات حوزه شیمی ایران، در دو گروه مقالات آی.اس.آی و غیر آی.اس.آی نشان داد که ۳۲ درصد مقالات ایرانی غیر آی.اس.آی با وجود داشتن میانگین ارجاعات کمتر در مقایسه با مقالات آی.اس.آی (به ترتیب ۱۸.۵۱ درصد در مقابل ۲۷.۵۹ درصد) شدت استناد بیشتری به پروانه‌های ثبت اختراع نشان داده‌اند (۴۳.۰ درصد در مقابل ۰.۳۲ درصد).

در پژوهش حاضر، افزایش تعداد ارجاعات در فهرست منابع و مآخذ مقالات طی سال‌های اخیر و در مقایسه با نتایج پژوهش‌های پیشین قابل ملاحظه است که این شاخص می‌تواند بر ارتقای کیفیت این مدارک دلالت نماید. به‌عنوان نمونه، میانگین تعداد ارجاعات در مقالات آی.اس.آی حوزه اقتصاد و بازرگانی پژوهشگران ایرانی در

پژوهشی که توسط گرجی زاده (۱۳۹۰) انجام شد، برابر با ۲۰۶ درصد گزارش شده است؛ اما واقعیت این است که همچنان استفاده از پروانه‌های ثبت اختراع در نگارش مقالات علمی، مورد کم توجهی قرار گرفته است. در این راستا، مطالعات انجام شده در شناسایی کشورهای برتر تولیدکننده علم در پایگاه وب آو ساینس نشان داده است که ایران به لحاظ کمیت مقالات نمایه شده در این پایگاه، به ویژه در زمینه فنی، از جایگاه قابل ملاحظه‌ای برخوردار است (شهرابی فراهانی، ۱۳۹۱). این در حالی است که کیفیت مقالات ایرانی در تحقیقات انجام شده توسط نشریه نیچر^۱ و نیز در گزارش‌های ارائه شده توسط پایگاه ساینس متریکس^۲ مورد تردید قرار گرفته است (آرچامبولت، ۲۰۱۰؛ به نقل از صادقی و دیگران، ۱۳۹۱).

با نگاهی به کشورهای برتر تولیدکننده علم در این پایگاه، پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که تمام این کشورها جزو اقتصادهای پویا و قدرتمند جهان هستند. اما نکته قابل توجه این است که زمانی می‌توان بر اساس جایگاه علمی یک کشور حکم به پیشرفت اقتصادی آن داد که بین دانشگاه به عنوان موتور تولید دانش و صنعت به عنوان چرخ‌های اقتصادی، ارتباط معقولی وجود داشته باشد. به بیان دیگر، مدیریت صحیح تولیدات علمی است که موجب می‌شود تحقیقات و پژوهش‌های انجام گرفته وارد سیر تجاری سازی و تولید ثروت گردند و مسائل و مشکلات صنعتی یک کشور در دانشگاه‌ها حل شوند. به بیان این پژوهشگران، مدیریت تولیدات علمی در ایران ضعیف بوده و رابطه مناسب میان دانشگاه و صنعت برقرار نیست. به همین دلیل، موضوع اکثر مقالات علمی و پژوهشی منتشر شده توسط دانشجویان ایرانی، مسائل مورد علاقه در فضای علمی کشورهای پیشرفته است و با سطح نیازها و مشکلات صنایع ایران همخوانی ندارد. در این شرایط، عملاً تلاش پژوهشگران ایرانی منجر به روان شدن حرکت چرخ‌های صنعت در کشورهای توسعه یافته می‌شود (شهرابی فراهانی، ۱۳۹۱). بی شک توجه بیشتر نویسندگان مقالات علمی به پروانه‌های ثبت اختراع و استفاده از آن‌ها در تولیدات علمی می‌تواند به حل این مشکل کمک کند؛ به خصوص که دسترسی به متن کامل پروانه‌های ثبت اختراع، برخلاف آنچه که عموم تصور می‌کنند، به طور رایگان و به سادگی برای همگان امکان پذیر است.

در بررسی رابطه بین حوزه موضوعی نشریات (شیمی و مهندسی شیمی) و میزان ارجاع به پروانه‌های ثبت اختراع، نتایج حاصل از آزمون مجذور کا، وجود رابطه مثبت معنادار بین دو متغیر را تأیید می‌کند. به بیان دقیق تر، میزان استناد حوزه‌های شیمی و مهندسی شیمی به پروانه‌های ثبت اختراع متفاوت است. تفاوت در میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه‌های مختلف در پژوهش قبلی که توسط گلنزل و مایر (۲۰۰۳) انجام شده، نیز نشان داده شده است. در این پژوهش تفاوت بین میزان استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در دوازده حوزه مختلف علوم پایه و فنی مورد بررسی قرار گرفته که حوزه شیمی با اختلاف قابل ملاحظه‌ای نسبت به سایر حوزه‌ها بیشترین استناد را به پروانه‌های ثبت اختراع به خود اختصاص داده و پس از آن حوزه‌های فیزیک و مهندسی در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

یافته‌های پژوهش همچنین نشان می‌دهد که به طور کلی، میزان استناد مقالات مهندسی شیمی از مقالات حوزه شیمی بیشتر است. با توجه به اینکه پروانه‌های ثبت اختراع بیشتر از جنبه کاربردی حائز اهمیت هستند، از جمله دلایل احتمالی این امر می‌تواند کاربردی بودن رشته مهندسی شیمی در مقایسه با رشته شیمی باشد.

در بررسی میزان استناد مقالات به پروانه‌های ثبت اختراع کشورهای مختلف، مشخص شد که پژوهشگران ایرانی

1. Nature
2. Science Metrix
3. Archambault

در ۸۰ درصد موارد به پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا استناد نموده‌اند. در این رابطه، گلنزل و مایر (۲۰۰۳) در پژوهشی که بر روی مقالات نمایه استنادی علوم در فاصله زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۰ انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که در حالی که بیش از نیمی از پروانه‌های ثبت شده در اداره ثبت اختراع آمریکا متعلق به کشور آمریکاست، حدود ۷۰ درصد از استناد مقالات پایگاه موردبررسی به پروانه‌های ثبت اختراع این کشور صورت گرفته است. در تأیید توجه خاص پژوهشگران و مخترعان به اداره ثبت اختراع آمریکا همچنین می‌توان به یافته‌های پژوهش امیری و دیگران (۱۳۸۷) اشاره کرد که نشان‌گر این است که بیش از نیمی از کل اختراعات فناوری نانو جهان در اداره ثبت اختراع آمریکا ثبت شده‌اند. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که پایگاه ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا از معروفیت بیشتری نسبت به سایر پایگاه‌های کشورهای دیگر برخوردار است که شاید دلیل این امر دسترسی آسان و رایگان به پروانه‌های ثبت اختراع این پایگاه باشد. از طرفی، پایگاه ثبت اختراع آمریکا از جامعیت بیشتری نسبت به سایر پایگاه‌ها برخوردار است و به نظر می‌رسد که مخترعان کشورهای مختلف اعتماد بیشتری به درج اختراع خود در این پایگاه به دلیل بین‌المللی بودن و عدم افشای اختراع در کشورهای دیگر دارند.

همچنین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پس از اداره ثبت اختراع آمریکا، پروانه‌های ثبت شده در اداره ثبت اختراع اروپا (۳۰۲۹ درصد) و اداره ثبت اختراع ژاپن (۲۰۸۸ درصد) و سازمان جهانی مالکیت فکری (۲۰۳۹ درصد) بیشترین میزان استناد را دریافت کرده‌اند که این نشان از معروفیت پایگاه‌های بیان شده در مقایسه با سایر پایگاه‌ها دارد. مرور پژوهش‌های انجام شده بر روی پروانه‌های ثبت اختراع نیز نشان می‌دهد که در اغلب این پژوهش‌ها پروانه‌های ثبت اختراع چهار اداره ذکر شده موردبررسی قرار گرفته‌اند. برای نمونه، پژوهش‌های انجام شده توسط ولایتی و نوروزی (۱۳۸۸) و عبد خدا و دیگران (۱۳۹۰) به بررسی پروانه‌های ثبت اختراع ادارات مذکور پرداخته‌اند. به بیان کوالسکی^۱ و دیگران (۲۰۰۳) و لی، لین و چن^۲ (۲۰۰۶) پایگاه‌های مذکور نزدیک به ۹۰ درصد از اختراع‌های ثبت شده در جهان را شامل می‌شوند.

پیشنهاد‌های پژوهش

رشد نامحسوس استناد به پروانه‌های ثبت اختراع در مقالات حوزه شیمی کشور، نشانه‌ای از وجود پیوند ضعیف بین علم و فناوری در این حوزه است که به دلایل مختلف، از جمله عدم توجه به کاربردی نمودن نتایج پژوهش‌های علمی ممکن است شکل گرفته باشد. بر این اساس، توصیه می‌شود در سیاست‌گذاری کلان کشور به ایجاد رابطه بین دانشگاه و صنعت بیشتر پرداخته شود. پارک‌های علم و فناوری، شرکت‌های دانش‌بنیان و بخش ارتباط با صنعت در دانشگاه‌ها با بسترسازی شرایط بهینه می‌توانند در این زمینه نقش مهمی را ایفا کنند.

در حالی که یافته‌های پژوهش حاضر و پژوهش‌های پیشین نشان از افزایش تعداد مقالات حوزه‌های مختلف در ایران دارد، توجه به کیفیت مقالات و میزان کاربردی بودن آن‌ها در حوزه‌هایی مانند شیمی باید بیشتر مدنظر قرار گیرد. آگاهی‌رسانی بیشتر و برپایی کارگاه‌های آموزشی در زمینه پروانه‌های ثبت اختراع و کاربرد آن‌ها برای نویسندگان مقالات حوزه‌های مختلف می‌تواند در استفاده بیشتر از آن‌ها مؤثر باشد.

1 . Kowalski
2 . Li, Lin & Chen

فهرست منابع

- امیری، سعید، نیکنام، نادر و صاحبی نژاد، مجید. (۱۳۸۷). بررسی آماری وضعیت تولید فناوری و ثبت اختراعات مرتبط با فناوری نانو در کشورهای مختلف. *سیاست علم و فناوری*، ۱ (۳)، ۱-۱۲.
- شهرابی فراهانی، محمد. (۱۳۹۱). رشد علمی یا رشد تعداد مقالات علمی. بازیابی شده در ۱۲ دی ۱۳۹۳، از: <http://www.magiran.com/npview.asp?ID=2487100>
- صادقی، فؤاد، جمشیدی، مریم و کلانتری، عمار. (۱۳۹۱). چالش نظریه پردازی و علم افزایی در تولیدات علمی ایران. *فلسفه علم*، ۲ (۲)، ۵۱-۷۳.
- عبدخدا، محمد هیوا، نوروزی، علیرضا و راوند، سامان. (۱۳۹۰). تحلیل موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع مخترعان ایرانی در پایگاه‌های بین‌المللی ثبت اختراع در فاصله سال‌های ۱۹۷۶-۲۰۱۱. *پی‌اورد سلامت*، ۵ (۵)، ۴۲-۵۱.
- گرچی زاده، داود. (۱۳۹۰). تجزیه و تحلیل تولیدات علمی حوزه «اقتصاد-بازرگانی» ایرانیان در نمایه استنادی علوم. *دانش‌شناسی*، ۴ (۱۵)، ۷۷-۸۸.
- نوروزی چاکلی، عبدالرضا. (۱۳۹۰). *آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها)*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)؛ مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی و دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات.
- ولایتی، خالد و نوروزی، علیرضا (۱۳۸۸). بررسی میزان همکاری علمی ایران در پروانه‌های ثبت اختراع طی سال‌های ۱۹۷۵-۲۰۰۷. *کتاب ماه کلیات*، ۱۳ (۱)، ۶۲-۶۵.
- Ali, Mina. (2009). Information Diffusion between Patent and Scientific Articles for Identifying Future R&D and Business Opportunities. (Master), Tarbiat modares & lulea university.
- Archambault, E., (2010). 30 Years in Science Secular Movements in Knowledge Creation.
- Bassecoulard, E., & Zitt, M., (2004). Patent & Publications. Handbook of Quantitative Science & Technology research. Netherlands, Kluwer Academic, 665- 694.
- Collins, P., & Wyatt, S. (1988). Citations in patents to the basic research literature. *Research Policy*, 17(2), 65-74.
- Glanzel, W & Meyer, M., (2003). Patents Cited In the Scientific Literature: An Exploratory Study of Revers Citation Relations. *Scientometrics*, 58 (2), 415- 428.
- Hall, B. H., Mairesse, J., & Turner, L. (2007). Identifying age, cohort, and period effects in scientific research productivity: Discussion and illustration using simulated and actual data on French physicists. *Econ. Innov. New Techn.*, 16(2), 159-177.
- Hicks, D., (2000). 360 Degree linkage analysis. *Research Evaluation*, 9(2), 133-143.
- Kowalski, T. J., Maschio, A., & Megerditchian, S. H., (2003). Dominating global intellectual property: Overview of patentability in the USA, Europe and Japan. *Journal of commercial biotechnology*, 9(4), 305-331.

- Li, X.; Lin, Y.; & Chen, H. (2006). Worldwide nanotechnology development: a comparative study of USPTO, EPO, and JPO patents. University of Arizona, Intellectual Properties Lab.
- McMillan, G. S., Narin, F., & Deeds, D. L., (2000). An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology. *Research policy*, 29(1), 1-8.
- Meyer, M., Debackere, K., & Glänzel, W., (2010). Can applied science be 'good science'? Exploring the relationship between patent citations and citation impact in nanoscience. *Scientometrics*, 85(2), 527-539.
- Narin, F., E. Noma. (1985). Is Technology becoming Science ?. *Scientometrics*, 7, 369- 381.
- Narin, F., Hamilton, K&Olivastro, D., (1995). Linkage between Agency Supported Research and Patented Industrial Technology. *Research Evaluation*, 5: 183- 187.
- Narin, F., Hamilton, K&Olivastro, D., (1997). The Increasing Linkage between U. S Technology & Public Science. *Research Policy*, 26: 317-330.
- Neuhäusler, P., Frietsch, R., Schubert, T., & Blind, K. (2011). Patents and the financial performance of firms-An analysis based on stock market data (No. 28). Fraunhofer ISI discussion papers innovation systems and policy analysis.
- Ziman, J., (1984). *An Introduction to Science Studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Narin, F., & Olivastro, D., (1998). Linkage between patents and papers: An interim EPO/US comparison. *Scientometrics*, 41(1-2), 51-59.
- Narin, F., (2000). Tech-line background paper. CHI Research, Inc., Haddon Heights, NJ, available in: <http://www.Chiresearch.Com>.
- Van Looy, B., Magerman, T., & Debackere, K., (2007). Developing technology in the vicinity of science: An examination of the relationship between science intensity (of patents) and technological productivity within the field of biotechnology. *Scientometrics*, 70(2), 441-458.