

بررسی ارزش منابع دانش بر اساس عامل اهمیت («نگاه به گذشته» و «نگاه به آینده»): مطالعه موردی پروانه‌های ثبت اختراع

علی منصوری^۱

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار
دانشگاه اصفهان

فریده عصاره^۲

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استاد
دانشگاه شهید چمران اهواز

فصلنامه علمی پژوهشی
مجلات و نشریات اطلاعات

بدریش: ۱۳۹۲/۰۶/۲۷

دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۱۳

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا (جایی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳
شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۲۱
نمایه در SCOPUS و ISC، LISA و
<http://zjpm.irandoc.ac.ir>
دوره ۲۹ | شماره ۳ | صص ۶۵۷-۶۸۳
بهار ۱۳۹۳

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده: هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر و اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع حوزه موضوعی برق و الکترونیک در توسعه فناوری است. جامعه پژوهش حاضر کلیه پروانه‌های ثبت اختراعی است که در بازه زمانی ۱۹۸۷-۲۰۰۶ در حوزه موضوعی برق و الکترونیک در پایگاه اداره ثبت اختراع آمریکا ذخیره شده‌اند. این داده‌ها بر اساس تحلیل استنادی و با استفاده از فرمول‌های خاص سنجه‌های «نگاه به آینده» و «نگاه به گذشته» مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی «اهمیت» پروانه‌های ثبت اختراع در «جریان دانش» و تأثیر گذشته و آینده پروانه‌های ثبت اختراع در توسعه فناوری نشان داد که باید حداقل ۱۰ سال از زمان انتشار این منابع سپری گردد تا تأثیر واقعی آنها در فناوری مشخص شود. میانگین نمره «کلیت» برای تعیین میزان تأثیر و کاربرد پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه‌های موضوعی نشان داد که علاوه بر تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه خود، گرایش زیادی به برقراری ارتباط با حوزه‌های موضوعی دیگر وجود دارد. نتایج پژوهش نشان داد که بین سنجه‌های «نگاه به آینده» و «نگاه به گذشته» رابطه معنادار وجود دارد و این نشان از وابستگی تأثیر آینده یک پروانه ثبت اختراع به گذشته استنادی آن دارد.

کلیدواژه‌ها: پروانه ثبت اختراع؛ اهمیت «نگاه به گذشته»؛ اهمیت «نگاه به آینده»؛ کلیت، اصالت؛ جریان دانش؛ تحلیل استنادی

۱. پدیدآور رابط

a.mansouri@edu.ui.ac.ir
2. osareh.f@gmail.com

۱. مقدمه و بیان مسئله

یکی از منابع با ارزش در تولید دانش، پروانه‌های ثبت اختراع هستند که اهمیت آنها بر کسی پوشیده نیست. امروزه اختراعات به‌عنوان شاخصی از توسعه فناوری و بخش صنعت هر کشور قلمداد می‌شوند و تأثیر آنها بر رشد اقتصادی کشورها هر روز اهمیت بیشتری می‌یابد. مالکیت فکری و اختراعات، نقشی روزافزون- نه فقط در برنامه‌ریزی برای تحقیقات بیشتر، بلکه- در کاربرد کشفیات علمی و اختراعات و اشاعه دانش تولیدشده دارند. بر اساس پژوهش‌های سازمان جهانی مالکیت معنوی^۱ در محدوده سال‌های ۱۹۷۸-۱۹۹۶، هجده سال طول کشید تا تعداد درخواست‌های پروانه‌های ثبت اختراع به ۲۵۰ هزار مورد برسد، اما در طول چهار سال از ۱۹۹۶-۲۰۰۰ این رقم به دو برابر رسید (یونسکو ۱۳۸۹).

با توجه به اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع، کشورهای مختلف اقدام به طراحی و ایجاد پایگاه‌هایی در راستای ثبت اطلاعات پروانه‌های ثبت اختراع نموده‌اند. پایگاه اداره ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا^۲ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین پایگاه‌های موجود (Lee et al 2012) بیش از ۸ میلیون پروانه ثبت اختراع را ذخیره کرده است.^۳ نتیجه دگرگونی در نظام‌های ثبت و ذخیره پروانه‌های ثبت اختراع در کشورهای صاحب پایگاه ثبت پروانه‌های ثبت اختراع، افزایش انفجارگونه در تعداد پروانه‌های ثبت اختراع ذخیره‌شده و اعتباریافته در پایگاه‌ها در دهه‌های اخیر است (Jaffe and Lerner 2011). این شرایط باعث شده دولتمردان تمایل بسیاری به نگهداری این نوع منابع دانشی داشته باشند و از طرف دیگر، امکانات انجام پژوهش‌های متنوعی را فراهم آورند. اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع در اشاعه و تبدیل دانش به فناوری واضح است؛ اما بعضی از پژوهشگران معتقدند که ممکن است همراه با افزایش تعداد و کمیت پروانه‌های ثبت اختراع، اهمیت آنها کاهش یابد (Jaffe and Lerner 2011). این احتمال باعث شده است که پژوهش‌هایی به منظور بررسی اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع با استفاده از استنادهای

1. World Intellectual Property Organization (WIPO)

2. United States Patent and Trademark Office (USPTO)

۳. برای اطلاعات بیشتر به این نشانی اینترنتی مراجعه کنید:

<http://www.google.com/googlepatents/about.html>

این نوع از منابع دانشی انجام شود تا به قضاوت در خصوص میزان اهمیت آنها از منظر گذشته و آینده پرداخته شود.

استناد یکی از شاخص‌های مهم در تعیین اهمیت و تأثیر یک پروانه ثبت اختراع در چرخه دانش در پژوهش‌ها به حساب می‌آید. ساده‌ترین روش در تعیین اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع، شمارش استنادهای گذشته و آینده پروانه ثبت اختراع است. این روش در اکثر پژوهش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش با یک پرسش اساسی روبه‌رو بوده و آن این است که آیا شمارش صرف استنادها می‌تواند تعیین‌کننده اهمیت و میزان اثرگذاری یک پروانه ثبت اختراع باشد؟

هال، جف و تراج‌تبرگ در خصوص استناد پروانه‌های ثبت اختراع بر این باورند که استناد به‌عنوان پیوندی میان مخترع، اختراع و صاحب امتیاز در سطح زمانی و مکانی عمل می‌کند (Hall, Jaffe and Trajtenberg 2005). به‌عبارتی، استناد پروانه‌های ثبت اختراع باعث ایجاد مطالعات کمی و جزئی‌نگر در خصوص جریان دانش در سطح جغرافیایی، مؤسسات و جنبه‌های مرتبط می‌شود. به همین منظور جف و تراج‌تبرگ با استفاده از تحلیل استنادی پروانه‌های ثبت اختراع و از طریق استنادهای گذشته و آینده، جریان دانش را بررسی و از این طریق به توضیح ارزش و اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع به‌وسیله استناد پرداختند. در این پژوهش این بررسی، با مفاهیم «اهمیت گذشته‌نگر»^۱ و «اهمیت آینده‌نگر»^۲ تعیین شده‌اند (Jaffe and Trajtenberg 2005).

به منظور درک بهتر، مفاهیم فوق را با یک مثال آغاز می‌کنیم. اگر دو پروانه ثبت اختراع «الف» و «ب» به‌عنوان جامعه پژوهش مدنظر باشند، به پروانه ثبت اختراع «الف»، ۱۰ استناد و به پروانه ثبت اختراع «ب» ۸ استناد تعلق گرفته باشد، در نگاه اولیه پروانه ثبت اختراع «الف» دارای اهمیت و تأثیر بیشتری در جریان دانش است. اما اگر نگاهی به کل اثرگذاری یک پروانه ثبت اختراع در نسل‌های بعدی استناد داشته باشیم، مشخص می‌شود که پروانه ثبت اختراع «ب» در نسل دوم استنادی تعداد ۳۰ استناد از ۳۰ پروانه ثبت اختراع در ۴ حوزه موضوعی یک رقمی، ۲۴ حوزه موضوعی دو رقمی، و ۲۹ حوزه موضوعی سه

1. Backward Looking Importance
2. Forward Looking Importance

رقمی دریافت کرده است^۱ که نشان از تأثیر عمیق تر در حوزه‌های موضوعی نامرتبط دارد. این در حالی است که پروانه ثبت اختراع «الف» در مرحله بعدی، کمتر از ۱۰ استناد گرفته، که نشان از عدم تأثیر مناسب در جریان دانش است. به عبارت دیگر، استناد به تنهایی نشان‌دهنده اهمیت پروانه ثبت اختراع نیست و این فرایند باید در استندهای نسل اول و دوم پروانه‌های ثبت اختراع پیگیری شود تا سطح تأثیر یک پروانه ثبت اختراع به خوبی مشخص گردد.

در این پژوهش با توجه به اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع و نقش استندهای گذشته و آینده پروانه‌های ثبت اختراع و همچنین کم توجهی به نقش این نوع استندها در تعیین اهمیت تأثیر این گروه از منابع دانش، به بررسی این موضوع در حوزه موضوعی برق و الکترونیک، شناسایی نسل‌های مختلف استنادی این گروه از منابع دانشی، اهمیت گذشته و آینده پروانه‌های ثبت اختراع در جریان دانش، و شناسایی میزان اهمیت گستره وابستگی موضوعی این نوع منابع در توسعه آینده فناوری در حوزه برق و الکترونیک پرداخته شده است.

۲. پیشینه

ایده تحلیل استنادی پروانه‌های ثبت اختراع مربوط به دهه ۱۹۵۰ است. در آن سال سیدل اقدام به ایجاد یک فایل کارتی از رکوردهای استنادی نمود که در آن، هر پروانه ثبت اختراع دارای یک کاربرگه بود که علاوه بر اطلاعات کتابشناختی، اطلاعات استنادی نیز در آن ثبت می‌شد (Seidel 1949). به مرور بعد از این سال از استندهای پروانه‌های ثبت اختراع به منظور بررسی جنبه‌های مختلف پروانه‌های ثبت اختراع استفاده شد.

در سال‌های اخیر با استفاده از استندها و داده‌های مرتبط با پروانه‌های ثبت اختراع، برای بررسی جریان دانش و میزان اهمیت این نوع منابع در چرخه تولید و تبدیل دانش تحقیقات زیادی انجام گرفته است. جف و تراچ تنبرگ (Jaffe and Trajtenberg 1996)، پاسی و یوسای (Paci and Usai 2009) و کامیناتی و استابیل (Caminati and Stabile 2010)

۱. در پایگاه ثبت اختراعات آمریکا، پروانه‌های ثبت اختراع بر اساس موضوع به سه گروه یک رقمی (حوزه کلی)، دو رقمی (زیرحوزه) و سه رقمی (موضوعات جزئی) تقسیم شده‌اند.

استناد را به‌عنوان شاخص مهم بررسی جریان دانش در میان پروانه‌های ثبت اختراع، مورد تأکید قرار دادند. با استفاده از داده‌های استنادی پروانه‌های ثبت اختراع، تأثیر عامل جغرافیایی و فاصله جغرافیایی در جریان دانش میان پروانه‌های ثبت اختراع، در پژوهش‌های زوکر و دیگران (Zucker et al 1998)، داربای و زوکر (Darby and Zucker 2001)، کلسر (Keller 2001)، پری (Peri 2002)، آگراول و هندرسون (Agraul and Henderson 2002)، موری و استرن (Murray and Stern 2007) و پاسی و یوسای (Paci and Usai 2009) مورد بررسی قرار گرفت. در پژوهش‌هایی دیگر از قبیل پژوهش جف و تراج تنبرگ الگوی استنادی و چگونگی جریان دانش در میان پروانه‌های ثبت اختراع کشورهای مختلف مورد بررسی قرار گرفت (Jaffe and Trajtenbeg 1998). در ادامه پژوهش‌های انجام گرفته، سورنسون و فلمینگ به بررسی شتاب توسعه با استفاده از داده‌های پروانه‌های ثبت اختراع پرداختند (Sorenson and Fleming 2004). شبکه‌های اجتماعی پروانه‌های ثبت اختراع در پژوهش هان و پارک (Han and Park 2006) و نورمالر و ورسپاگن (Nomaler and Veerspagen 2008) مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. توسعه فناوری‌ها و تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع در این حوزه نیز در پژوهش‌های کامیناتی و استابیلی (Caminati and Stabile 2010) و لی و دیگران (Lee et al 2012) مورد تأکید قرار گرفت. بررسی همه این پیشینه‌ها نشان از اهمیت روزافزون پروانه‌های ثبت اختراع در جریان دانش و توسعه فناوری و حتی آینده آن دارد و نشانگر نیازمندی به انجام پژوهش‌های دیگر در جنبه‌های مختلف این نوع منابع ارزشمند دانشی می‌باشد.

۳. پرسش‌های پژوهش

۱. «اهمیت نگاه به آینده» در پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی چگونه است؟
۲. پراکندگی سنج «اهمیت نگاه به آینده» در پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی چگونه است؟
۳. «اهمیت نگاه به گذشته» در پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی چگونه است؟
۴. سوابق و روند شکل‌گیری حوزه‌های موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی چگونه است؟

۴. فرضیه‌های پژوهش

۱. میان سنجه‌های «نگاه به آینده» رابطه وجود دارد.
۲. میان سنجه‌های «نگاه به گذشته» رابطه وجود دارد.
۳. میان سنجه‌های «نگاه به آینده» و «نگاه به گذشته» رابطه وجود دارد.

۵. روش‌شناسی و جامعه پژوهش

با توجه به اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع در اشاعه دانش، پایگاه‌های مختلفی در جهان اقدام به گردآوری و ثبت این مدارک می‌نمایند که از معروف‌ترین آنها، پایگاه ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا^۱، پایگاه سازمان جهانی مالکیت فکری^۲، پایگاه ثبت اختراع اروپا^۳، و پایگاه ثبت اختراع ژاپن^۴ می‌توان نام برد- هر چند که در بسیاری از کشورها به‌طور خاص، پایگاه ملی ثبت اختراعات وجود دارد^۵. از بین پایگاه‌های مطرح در سطح جهانی، دو پایگاه اداره ثبت اختراع آمریکا و اروپا دارای سابقه بیشتر و جامعیت بالاتری در زمینه گردآوری و ثبت پروانه‌های ثبت اختراع از سراسر جهان هستند. بنابراین مناسب بود که یک یا هر دو این پایگاه‌ها به منظور استخراج داده‌ها برای این پژوهش انتخاب شوند.

تفاوت اساسی میان این دو پایگاه این است که در پایگاه ثبت اختراع اروپا، علاوه بر اطلاعات استنادی که مخترع یا سازمان پشتیبان در پایگاه ثبت می‌کند، ارزیاب پروانه ثبت اختراع نیز ممکن است اطلاعات بسیاری در خصوص استنادهای تعلق گرفته در پایگاه ثبت نماید، که این امر منجر به بی‌اطلاعی مخترع از اطلاعات استنادی پروانه ثبت اختراع وی می‌شود. در حالی که پایگاه اداره ثبت اختراع آمریکا، اولاً مخترع را ملزم می‌کند که خود تمامی اطلاعات را ثبت نماید، دوم اینکه این پایگاه از مخترع می‌خواهد که اطلاعات کامل اختراع تولیدشده را وارد کند (Crisuolo, Narula and Verspagen 2005). با توجه به تفاوت این دو پایگاه و نیز با عنایت به این که اطلاعات ثبت‌شده توسط فرد مخترع در

-
1. United States Patent and Trademark Office (USPTO)
 2. World Intellectual Property Organization (WIPO)
 3. European Patent Office
 4. Japan Patent Office

۵. فهرست پایگاه‌های ثبت اختراع مربوط به کشورهای مختلف در این نشانی آمده است:

http://en.wikipedia.org/wiki/Patent_office

پایگاه دربردارنده اعتبار بیشتری است، بنابراین پایگاه اداره ثبت اختراع آمریکا به عنوان منبع استخراج داده‌های جامعه آماری انتخاب شد.

بعد از انتخاب پایگاه، نوبت انتخاب حوزه موضوعی برای استخراج داده‌ها بود. تقسیم‌بندی موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع در این پایگاه بر اساس نظام رده‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا صورت گرفته. در این نظام رده‌بندی، برای معرفی رده موضوعی هر یک از پروانه‌های ثبت اختراع، از نشانگرهای مختلف استفاده شده است.^۱ با توجه به گستردگی حوزه‌های موضوعی معرفی شده توسط نظام رده‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا (شامل بیش از ۴۰۰ رده اصلی و ۱۲۰۰۰ رده فرعی)، هال، جف و تراج تنبرگ (۲۰۰۱) اقدام به رده‌بندی جدیدی برای پروانه‌های ثبت اختراع موجود در این پایگاه نمودند (Hall, Jaffe and Trajtenberg 2001). این پژوهشگران تمامی موضوعات پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا را در ۶ حوزه موضوعی اصلی و ۳۶ حوزه فرعی و بیش از ۴۰۰ رده فرعی سازماندهی نمودند که مبنای بسیاری از پژوهش‌ها قرار گرفت (Hall, Jaffe and Trajtenberg 2001; Jaffe and Trajtenberg 2005).

مجموع داده‌هایی که برای جامعه پژوهش انتخاب شدند شامل ۲,۵۶۸,۴۹۷ پروانه ثبت اختراع منحصربه‌فرد بود که شامل تمامی موضوعات شش‌گانه می‌شد. تعداد پروانه‌های مربوط به حوزه موضوعی برق و الکترونیک در محدوده سال‌های مورد بررسی ۵۲۱,۳۹۹ پروانه ثبت اختراع منحصربه‌فرد بود که به عنوان جامعه پژوهش انتخاب شد و برای تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار گرفت.

داده‌های ذکر شده در دو قالب اسکی^۲ و استاتا^۳ ذخیره شد. بعد از ضبط داده‌ها از پایگاه مذکور، با توجه به این که داده‌ها، خام و نیازمند مدیریت خاصی بود، با استفاده از

۱. برای آشنایی بیشتر با نظام رده‌بندی پروانه‌های ثبت اختراع در آمریکا، نحوه رده‌بندی حوزه‌های مختلف موضوعی در آن پایگاه، انواع و ویژگی‌های رده‌های موضوعی اصلی و فرعی به نشانی‌های زیر مراجعه کنید:

<http://www.uspto.gov/patents/resources/classification/overview.pdf>

http://www.uspto.gov/web/patents/classification/uspcindex/front_page_preface.pdf

<http://www.uspto.gov/web/patents/classification/>

2. Ascii

3. Stata

نرم‌افزار «استیت ترانسفر ۹»^۱ به قالب «اکسس» و «دی بیس»^۲ تبدیل شد. سپس این داده‌ها برای تحلیل، وارد پایگاه «اس کیوال» نسخه ۸^۳ شد و دستورات نرم‌افزاری لازم برای استخراج داده‌ها نوشته، داده‌ها بر اساس اهداف پژوهش استخراج، و نهایتاً به قالب مناسب برای تحلیل شبکه، تبدیل شدند.

داده‌های به دست آمده در این پژوهش با استفاده از آمار توصیفی و آمار استنباطی نظیر فراوانی، میانگین، درصد مورد تحلیل واقع شدند؛ برای محاسبه اهمیت گذشته و آینده پروانه‌های ثبت اختراع از فرمول‌های خاص این سنجها استفاده گردیده است، که در ادامه به آنها اشاره می‌گردد.

۶. تحلیل داده‌های پژوهش

به منظور شناسایی تأثیر واقعی پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی در جریان دانش، با استفاده از شناسایی نسل اول و دوم استنادی پروانه‌های ثبت اختراع، اهمیت استنادی «نگاه به آینده» و «نگاه به گذشته» در پروانه‌های ثبت اختراع، مورد شناسایی و تحلیل قرار گرفت.

در همین خصوص، شاخص‌هایی معرفی شده است که منجر به تشخیص اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع بر اساس شاخص تأثیر پروانه‌های مربوطه می‌شود. این نوع شاخص برای اولین بار توسط جف و همکاران تحت عنوان «اهمیت ضریب تأثیر نگاه به گذشته و نگاه به آینده» بیان شد (Trajtenberg, Henderson and Jaffe 1997). با استفاده از سنجه‌هایی از قبیل «اهمیت نگاه به آینده» و «اهمیت نگاه به گذشته»، «اصالت»^۴ و «کلیت»^۵، اهمیت ضریب تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع تعیین می‌شود.

منظور از «نگاه به گذشته»، در واقع پیشینیان یک پروانه از نظر زمانی، موضوع، کشور، و ... است. منظور از آیندگان، پروانه‌های ثبت اختراعی است که به نوعی از یک پروانه ثبت اختراع استفاده می‌کنند. با استفاده از این دو شاخص، امکان بررسی میزان اهمیت یک پروانه ثبت اختراع وجود دارد. به طور کلی این دو شاخص کمک می‌کنند

-
1. StatTransfer9
 2. dBase
 3. SQL2008
 4. Originality
 5. Generality

که اختراعات و جریان دانش در طول زمان، بهتر ارزیابی شود.

اطلاعات استناد به گذشته یک پروانه ثبت اختراع، از ماهیت پژوهش می گوید و کاربست و زمینه را برای تحقیقات آینده، شکل می دهد؛ اطلاعات مربوط به استنادهای آینده که به یک پروانه ثبت اختراع تعلق می گیرد، از تأثیر آن بر پروانه های ثبت اختراع بعد از خود می گوید و پژوهشگر را از ماهیت و پیشینه پژوهش آگاه می سازد (Jaffe and Trajtenberg 2005).

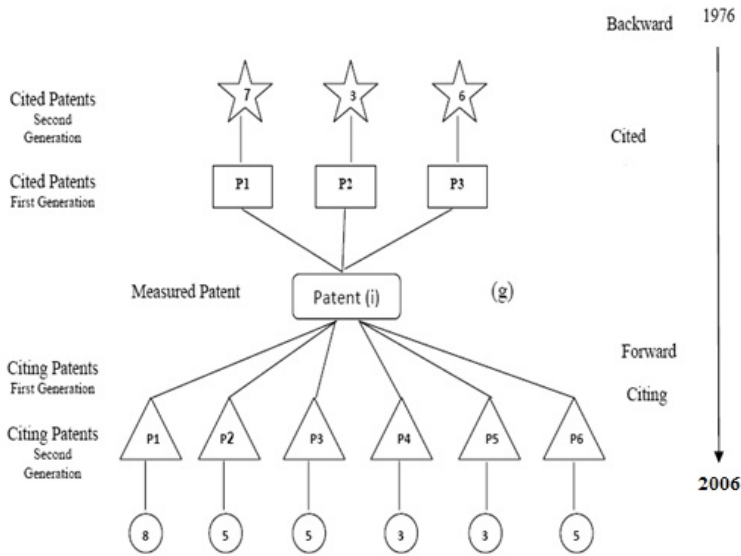
در این پژوهش نیز از استنادهای داده شده به پروانه های ثبت اختراع، برای شناسایی پیشینیان یک پروانه ثبت اختراع و در مقابل، از پروانه های ثبت اختراع استنادکننده به پروانه های مورد بررسی، به منظور شناسایی آیندگان استفاده شده است. به منظور بررسی پرسش فوق، نیاز به اطلاعاتی به شرح زیر درباره هر پروانه ثبت اختراع بود:

- ◇ تعداد پروانه هایی که به پروانه های اصلی استناد کرده اند (NCITTED)؛
- ◇ تعداد پروانه هایی که به وسیله پروانه های اصلی مورد استناد واقع شده اند (NCITING)؛
- ◇ موضوع سه شماره ای پروانه های مورد بررسی (3 digest class)؛
- ◇ رده موضوعی دوشماره ای پروانه های مورد بررسی (2 digest class)؛
- ◇ رده موضوعی یک شماره ای پروانه های مورد بررسی (1 digest class)؛ و
- ◇ تفاوت وقفه زمانی میان زمان تأیید اعتبار پروانه های استنادکننده و استنادشونده (log (time).

همان طور که در تصویر ۱ مشخص شده، برای هر دو گروه از استنادهای گذشته و آینده، دو نسل از استنادها وجود دارد: نسل اول از استنادها عبارت اند از: تعداد استنادهایی که به پروانه های ثبت اختراع اصلی تعلق گرفته، یا تعداد استنادی که پروانه های ثبت اختراع اصلی به دیگر پروانه های ثبت اختراع داده اند. نسل دوم استنادها پروانه هایی هستند که توسط پروانه های ثبت اختراع نسل اولی مورد استناد واقع شده اند یا پروانه های ثبت اختراع نسل اول را مورد استناد قرار داده اند.

بعد از مشخص شدن اهمیت تعیین ضریب تأثیر گذشته و آینده پروانه های ثبت اختراع به صورت نظری، در مرحله بعدی چگونگی وضعیت این شاخص در پروانه های ثبت اختراع مذکور، به صورت عینی مورد بررسی قرار می گیرد و تحلیل می شود. در این

بخش به منظور شناسایی اهمیت استناد در جریان دانش، اهمیت جریان دانش نگاه به آینده، اهمیت جریان دانش گذشته، اصالت و کلیت به عنوان شاخص های تعیین اهمیت استناد پروانه های ثبت اختراع مورد پژوهش، بررسی می شود.



تصویر ۱. شمایی از نسل های مختلف استنادی یک پروانه ثبت اختراع

(Jaffe and Trajtenberg 2005)

به منظور پاسخ به پرسش اول پژوهش، سنجۀ «اهمیت نگاه به آینده» مورد بررسی قرار گرفت. کلیدی ترین مفهوم و جنبه در میان روابط یک پروانه با آیندگان، «اهمیت» یک پروانه نام گذاری می شود که بر اساس فرمول زیر تعیین می گردد (جف و تراچ تنبرگ، ۲۰۰۵):

$$IMPORT_f = NCITING_i + X \sum_{j=1}^{NCITING_i} NCITING_i + 1, j$$

$IMPORT_f$ (شاخص اهمیت نگاه به آینده) برابر است با تعداد استنادهای تعلق یافته به

پروانه اصلی ($NCITING_1$) که به عنوان استناد نسل اول شناخته می شود؛ یعنی استندهایی که به طور مستقیم به پروانه های ثبت اختراع اصلی داده شده، به عنوان استندهای نسل اول معرفی می شوند.

X همیشه یک عدد ثابت است که بین دو عدد صفر و یک قرار می گیرد ($0 < X < 1$). در این پژوهش متوسط میان دو عدد $1-0$ یعنی عدد $0/5$ در نظر گرفته شد.

I تعداد استندهای تعلق گرفته به پروانه اصلی در نسل دوم استنادها به تفکیک استندهای نسل اول است. تعداد این نوع استناد بر اساس میزان اهمیت و تأثیر دو گروه از پروانه های ثبت اختراع (گروه پروانه های ثبت اختراع اصلی و گروه پروانه های ثبت اختراع مورد استناد) در نوسان است.

به منظور پاسخگویی به پرسش اول پژوهش در خصوص چگونگی میزان «اهمیت نگاه به آینده» پروانه های ثبت اختراع مورد بررسی، ضروری بود که دقیقاً محدوده زمانی کسب اعتبار پروانه های ثبت اختراع مشخص شود. با توجه به اینکه بازه زمانی داده های گردآوری شده بین سال های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۶ بود، بنابراین محدوده تأثیر پروانه های ثبت اختراع نیز در همین بازه زمانی و به صورت درون گروهی مد نظر قرار گرفت. چون این احتمال وجود داشت که میزان تأثیر پروانه های ثبت اختراع سال های آخر کم باشد، بنابراین میزان تأثیر یا به عبارتی جریان دانش آینده میان پروانه های ثبت اختراع در محدوده سال های ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۵ مورد بررسی قرار گرفت. بعد از شناسایی هر یک از مؤلفه های فرمول فوق، اهمیت نگاه به آینده تک تک پروانه های ثبت اختراع مورد بررسی، تعیین شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

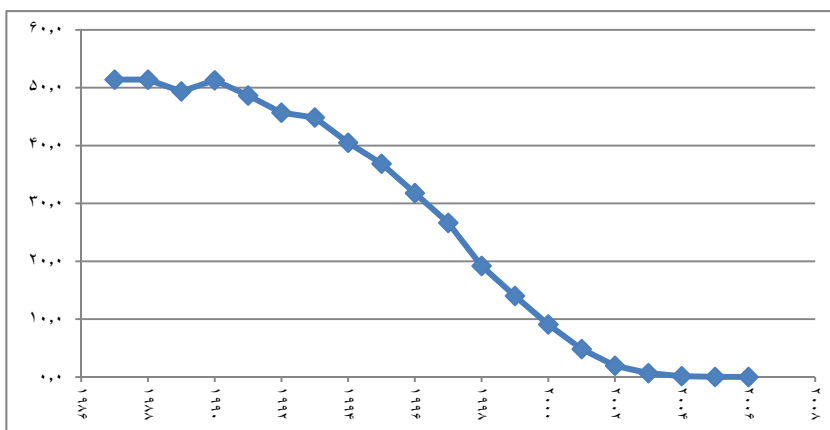
جدول ۱، توصیف آماری «اهمیت نگاه به آینده» مربوط به سال های مورد بررسی را نشان می دهد. تحلیل داده ها نشان داد که اهمیت «نگاه به آینده» در جامعه مورد پژوهش از $51/4$ تا $0/001$ متغیر است. بررسی «اهمیت نگاه به آینده» نشان داد که سال های ابتدایی مورد بررسی دارای بیشترین نمره ضریب تأثیر نگاه به آینده است. این امر حکایت از آن دارد که زمان انتشار یک پروانه ثبت اختراع در پایگاه مربوط، بر میزان اهمیت نگاه به آینده تأثیر دارد، هر چند که چگونگی روند این نمره در سال های مورد بررسی متفاوت است. با این حال میانگین ضریب تأثیر نگاه به آینده در پروانه های ثبت اختراع در سال های مورد بررسی، دارای روند نزولی است.

جدول ۱. گزارش توصیفی از ضریب تأثیر نگاه به آینده

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل تأثیر نگاه به آینده	حداکثر تأثیر نگاه به آینده	میانگین تأثیر نگاه به آینده	انحراف معیار
۱۹۸۷	۱۳۳۱۶	۰	۵۴۸۲	۵۱/۴	۱۱۰/۸۱
۱۹۸۸	۱۱۸۴۵	۰	۴۰۱۷/۵	۵۱/۵	۱۱۴/۳۴
۱۹۸۹	۱۴۵۰۸	۰	۳۷۸۵/۵	۴۹/۳۷	۱۰۶/۹۶
۱۹۹۰	۱۳۶۳۷	۰	۳۹۳۵	۵۱/۲۹	۱۱۶/۰۶
۱۹۹۱	۱۵۱۱۸	۰	۳۱۲۱/۵	۴۸/۶۵	۱۰۲/۶
۱۹۹۲	۱۴۵۹۵	۰	۶۳۲۵/۵	۴۵/۶۸	۱۱۲/۱۳
۱۹۹۳	۱۵۳۶۹	۰	۲۲۹۴/۵	۴۴/۸۶	۱۰۱/۵۸
۱۹۹۴	۱۶۷۷۴	۰	۵۹۸۳	۴۰/۵	۱۰۴/۶۵
۱۹۹۵	۱۷۲۲۳	۰	۳۶۶۸	۳۶/۸۷	۸۶/۱۵
۱۹۹۶	۱۸۳۴۴	۰	۲۶۹۵	۳۱/۷۸	۸۴/۳۶
۱۹۹۷	۱۸۰۷۹	۰	۲۳۵۲	۲۶/۶۴	۷۴/۷۵
۱۹۹۸	۲۴۱۶۲	۰	۱۴۱۹	۱۹/۲	۴۹/۵
۱۹۹۹	۲۵۶۶۰	۰	۱۱۲۹	۱۴/۰۱	۳۷/۲۴
۲۰۰۰	۲۸۸۵۹	۰	۶۷۹/۵	۹/۰۸	۲۶/۰۱
۲۰۰۱	۳۲۴۳۹	۰	۶۴۳	۴/۸۳	۱۳/۷۴
۲۰۰۲	۳۴۳۹۸	۰	۶۴۳/۵	۱/۹۴	۷/۲
۲۰۰۳	۳۵۶۵۴	۰	۱۳۴	۰/۶۶	۲/۵۹

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل تأثیر نگاه به آینده	حداکثر تأثیر نگاه به آینده	میانگین تأثیر نگاه به آینده	انحراف معیار
۲۰۰۴	۳۶۵۴۲	۰	۳۳	۰/۱۴	۰/۷۰۱
۲۰۰۵	۳۲۳۱۹	۰	۶	۰/۱۷	۰/۱۷۶

همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده، روند ضریب تأثیر نگاه به آینده در سال‌های مورد بررسی، ابتدا دارای ثبات نسبی بوده، ولی بعد از سال ۱۹۹۰ سیر نزولی پیدا کرده و شدت آن بعد از سال‌های ۲۰۰۰ به بعد بیشتر شده است. این امر نشان می‌دهد که باید مدت زمانی سپری شود تا یک پروانه ثبت اختراع، میانگین استناد بالاتری را دریافت کند.



نمودار ۱. روند شکل‌گیری ضریب تأثیر نگاه به آینده در سال‌های مختلف مورد بررسی

در نتیجه قبلی به تأثیر و اهمیت یک پروانه ثبت اختراع پرداخته شد، ولی مشخص نشد که چقدر این اهمیت در حوزه‌های مرتبط و غیرمرتبط، پراکنده شده و در توسعه آینده فناوری چه میزان اهمیت داشته است. پاسخ به این ابهام، به نوعی به آینده‌شناسی پروانه ثبت اختراع می‌انجامد (پرسش ۲).

یکی از سنجه‌های مربوط به نگاه به آینده، «کلیت» است که به پیگیری تأثیر یک

اختراع در پیشرفت فناوری (که ممکن است در حوزه‌های مختلف پراکنده باشد) می‌پردازد. آینده‌شناسی بر اساس نمایه هر فیندال^۱ محاسبه می‌شود که در آن، تعداد استناد در هر رده سه‌شماره‌ای مربوط به هر پروانه ثبت اختراع، نقشی مشابه با فروش در سازمان‌های تجاری را بازی می‌کند (Jaffe and Trajtenberg 2005). به عبارت دیگر، «کلیت» به عنوان سنجه‌ای تعریف می‌شود که به بررسی میزان پراکندگی استنادهای دریافتی پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه‌های موضوعی می‌پردازد. هر چه این پراکندگی بیشتر باشد، نشان‌دهنده تأثیر بیشتر در حوزه‌های فناوری است و نیز به طور بالقوه، بازخوردهای مناسب اجتماعی را به همراه دارد.

به منظور محاسبه کلیت از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$GENERAL_{i=1} = \sum_{j=1}^J \left(\frac{N_{ij}}{N_i} \right)^2$$

K: شاخص رده هر پروانه ثبت اختراع، و

N_i: تعداد رده‌های متفاوتی که به هر پروانه ثبت اختراع استنادکننده تعلق دارد.

به عبارتی k رده موضوعی پروانه ثبت اختراع مورد استناد است و N_i مجموع رده‌های موضوعی پروانه‌های استنادکننده است. به تفکیک، هر پروانه ثبت اختراع استنادکننده شناسایی و نهایتاً با همدیگر جمع می‌شوند.

در محاسبه «کلیت»، نمره‌های به دست آمده در تحلیل این سنجه بین صفر و یک قرار دارد (0 < ORIGINAL < 1). هر چه این نمره به سمت یک باشد، نشان‌دهنده این است که پروانه‌های استناددهنده از نظر موضوعی تمرکز کمتری بر حوزه موضوعی پروانه ثبت اختراع اصلی دارند و هر چه این نمره به صفر نزدیک باشد، نشان‌دهنده کمترین کلی‌گرایی و بیشترین نزدیکی به موضوع اصلی پروانه ثبت اختراع استناد شده است. به عبارت دیگر، هر چه به یک نزدیک‌تر باشد نشان می‌دهد که این پروانه در حوزه‌های کلی اثرگذار بوده و هر چه به سمت صفر حرکت کند، بیان می‌کند که تأثیر این پروانه، بر حوزه‌های فرعی و خاص متمرکز بوده.

جدول ۲، میانگین میزان «کلیت» پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی در سال‌های

1. Herfindahl

مختلف را نشان می‌دهد. میانگین نمره «کلیت» در میان پروانه‌های حوزه موضوعی برق و الکترونیک عدد ۰/۶۹ بود که نشان می‌دهد بیش از نیمی از استاددهنده‌ها به پروانه‌های مورد بررسی، از دیگر حوزه‌های اصلی (موضوعات یک رقمی، دو رقمی و سه رقمی) هستند. این امر بدان معنا است که پروانه‌های استاددهنده عمدتاً از حوزه موضوعی پروانه استادگیرنده نبوده‌اند. هر چه شیب حرکت نمره به سمت ۱ باشد، نشان می‌دهد که پروانه‌های استادگیرنده توانسته‌اند در حوزه‌های موضوعی بیشتری اثر بگذارند و بنابراین تأثیر و اهمیت آنها بالاتر است.

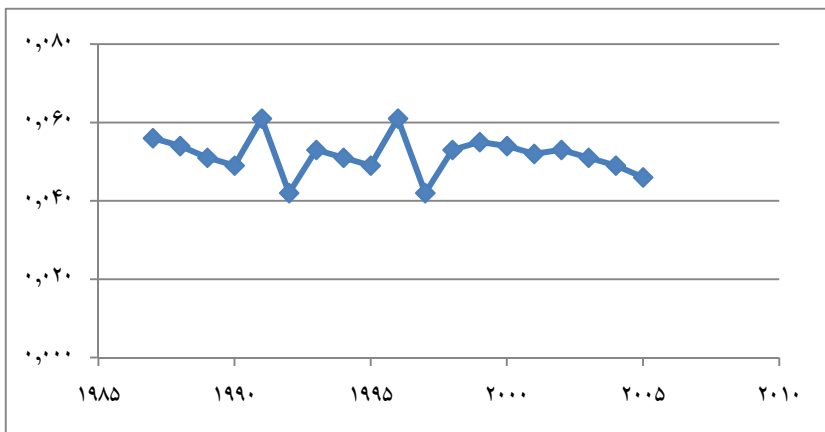
میانگین شیب حرکت نمره «کلیت» پروانه‌ها در سال‌های مورد بررسی نیز در نمودار ۲ آمده است. داده‌های این نمودار نشان می‌دهد که به‌طور متوسط، این شیب حرکت در سال‌های متفاوت نظم مشخصی نداشته و در نوسان بوده.

جدول ۲. میانگین کلیت در سال‌های مورد بررسی

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل ضریب کلیت	حداکثر ضریب کلیت	میانگین ضریب کلیت	انحراف معیار
۱۹۸۷	۱۳۹۴۸	۰/۰۰۱	۰/۹۲	۰/۶	۰/۱۷۵
۱۹۸۸	۱۲۵۹۶	۰/۰۳	۰/۹۲	۰/۸	۰/۱۷
۱۹۸۹	۱۵۴۱۰	۰/۰۵	۰/۹۲	۰/۵۴	۰/۱۶۹
۱۹۹۰	۱۴۵۶۴	۰/۰۵	۰/۹۱	۰/۵	۰/۱۶۷
۱۹۹۱	۱۶۳۰۷	۰/۰۴	۰/۸۷	۰/۸	۰/۱۶۶
۱۹۹۲	۱۶۷۰۳	۰/۰۳	۰/۹۲	۰/۵۶	۰/۱۶۴
۱۹۹۳	۱۶۷۰۳	۰/۰۴	۰/۹۶	۰/۵۴	۰/۱۶۴
۱۹۹۴	۱۶۷۰۳	۰/۰۴	۰/۹۲	۰/۵۱	۰/۱۶۱
۱۹۹۵	۱۸۶۷۷	۰/۰۲	۰/۸۲	۰/۴۹	۰/۱۵۵
۱۹۹۶	۱۹۹۳۷	۰/۰۵	۰/۹۴	۰/۶۱	۰/۱۵۳
۱۹۹۷	۱۹۸۳۰	۰/۰۳	۰/۹	۰/۴۲	۰/۱۵۵
۱۹۹۸	۲۶۲۴۸	۰/۰۵	۰/۹۱	۰/۵۳	۰/۱۵۸

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل ضریب کلیت	حداکثر ضریب کلیت	میانگین ضریب کلیت	انحراف معیار
۱۹۹۹	۲۷۷۸۲	۰/۰۴	۰/۹۱	۰/۵۵	۰/۱۶۱
۲۰۰۰	۳۱۴۷۳	۰/۰۵	۰/۸۹	۰/۵۴	۰/۱۵۷
۲۰۰۱	۳۵۱۲۸	۰/۰۳	۰/۹۴	۰/۵۲	۰/۱۶۲
۲۰۰۲	۳۸۲۱۶	۰/۰۴	۰/۹۱	۰/۵۳	۰/۱۶
۲۰۰۳	۳۹۸۲۱	۰/۰۴	۰/۹۳	۰/۵۱	۰/۱۶۴
۲۰۰۴	۴۰۲۵۸	۰/۰۲	۰/۹۱	۰/۴۹	۰/۱۶۹
۲۰۰۵	۳۵۶۱۳	۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۴۶	۰/۱۷۳

به منظور شناسایی وجود یا نبود رابطه میان سنج‌های نگاه به آینده (اهمیت نگاه به آینده و کلیت)، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. به همین منظور ابتدا داده‌های مربوط به «اهمیت نگاه به آینده» و «کلیت» برای هر یک از پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی، استخراج و تحلیل شد (فرضیه اول).



نمودار ۲. تصویر شیب حرکت نمره کلیت در سال‌های مورد بررسی

آزمون فرضیه نشان داد که بین هر دو متغیر «اهمیت نگاه به آینده» و «کلیت»، رابطه معناداری وجود دارد. همبستگی بین متغیر «اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت» $r=0/6$

($p < 0/01$) بود که نشان داد همبستگی بین متغیرها معنادار است.

به منظور پاسخگویی به پرسش ۳، «اهمیت نگاه به گذشته» در پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که قبل از این نیز توضیح داده شد، «نگاه به گذشته» به بررسی پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد می‌پردازد. به منظور بررسی ضریب تأثیر «نگاه به گذشته» از فرمول زیر استفاده شد:

$$IMPORT_b = NCITED_i + X \sum_{j=1}^{NCITED_i} NCITING_i - 1, j$$

در این فرمول، $IMPORT_b$ به‌عنوان شاخص تعیین ضریب تأثیر «نگاه به گذشته» برابر

است با:

◇ تعداد استناد دریافت‌شده (NCITED) پروانه ثبت اختراع؛

◇ X به‌عنوان یک عدد ثابت بین ۰ تا ۱ که در این پژوهش، میانگین ۰/۵ انتخاب شد؛ و

◇ مجموع استنادهای داده‌شده به پروانه‌های مورد بررسی منهای یک.

در این بخش به منظور شناسایی میزان نگاه به گذشته، ابتدا نسل اول پروانه‌هایی که توسط پروانه‌های ثبت اختراع اصلی مورد استناد قرار گرفته بودند، شناسایی شدند. سپس نسل دوم استنادها شناسایی شد. نسل دوم بر اساس استنادهایی بود که پروانه‌های نسل اول به‌عنوان استنادکننده به پروانه‌های ثبت اختراع قبل از خود داده بودند. تحلیل داده‌ها نشان داد که در نسل اول ۸۱۹۷۳۹ پروانه ثبت اختراع منحصر به فرد تعداد ۴۲۷۹۸۵۰ استناد، و در نسل دوم ۱۱۵۷۸۷۹ پروانه ثبت اختراع منحصر به فرد تعداد ۵۸۰۲۵۲۴ استناد، به پروانه‌های ثبت اختراع داده شده.

جدول ۳، گزارش توصیفی از چگونگی ضریب تأثیر گذشته در میان سال‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در بخش قبلی مشخص شد، بیشتر استنادهای پروانه‌های ثبت اختراع در حوزه موضوعی برق و الکترونیک، به پروانه‌هایی است که کمترین فاصله زمانی را با آنها داشته باشد. در نتایج بررسی «نگاه به گذشته» هم همین نتیجه حاصل شد. تحلیل داده‌ها نشان داد که بیشترین نمره «اهمیت نگاه به گذشته» مربوط به سال‌هایی است که نزدیک سال‌های مورد بررسی (۱۹۸۷-۲۰۰۶) هستند. این امر نشان می‌دهد که پروانه‌های ثبت اختراع در این حوزه موضوعی، تمایلی به استناد به پروانه‌های

ثبت اختراع قدیمی ندارند و این امر احتمالاً به ماهیت حوزه موضوعی مربوط می‌شود.

جدول ۳. گزارش توصیفی از چگونگی ضریب تأثیر گذشته در میان سال‌های مورد بررسی

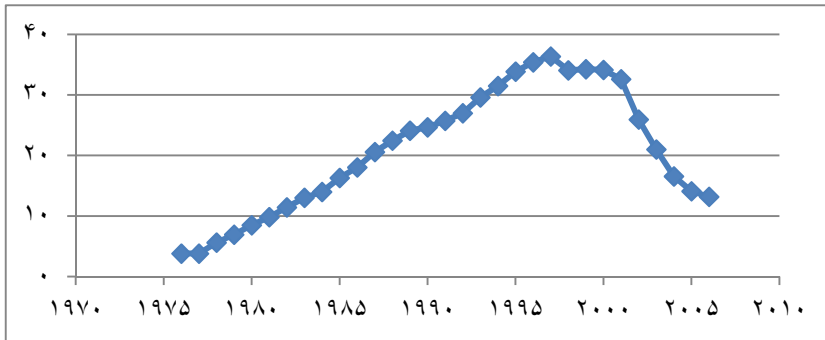
سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل تأثیر نگاه به گذشته	حداکثر تأثیر نگاه به گذشته	میانگین تأثیر نگاه به گذشته	انحراف معیار
۱۹۷۶	۱۵۴۵۲	۱	۱۶۴	۳/۸	۵/۲۷
۱۹۷۷	۱۵۴۵۲	۱	۱۶۴	۳/۸	۵/۲۷
۱۹۷۸	۱۵۶۴۱	۱	۳۳۵	۵/۶۱	۸/۹
۱۹۷۹	۱۱۹۳۹	۱	۳۰۵	۶/۹۲	۱۱/۲۶
۱۹۸۰	۱۵۲۲۶	۱	۷۳۷	۸/۴۸	۱۶/۱۳
۱۹۸۱	۱۶۹۶۲	۱	۵۵۵	۹/۸۲	۱۸/۵۶
۱۹۸۲	۱۶۳۴۵	۱	۵۱۰	۱۱/۴۳	۲۰/۵۴
۱۹۸۳	۱۶۲۷۱	۱	۸۱۰	۱۳/۰۲	۲۴/۹۸
۱۹۸۴	۱۹۹۰۳	۱	۷۲۰	۱۳/۹۸	۲۴/۰۹
۱۹۸۵	۲۲۱۶۶	۱	۸۲۸	۱۶/۳	۲۸/۸۲
۱۹۸۶	۲۲۳۴۰	۱	۸۷۲	۱۸/۰۴	۳۳/۰۱
۱۹۸۷	۲۸۱۱۲	۱	۱۳۳۶	۲۰/۵۸	۴۱/۵۵
۱۹۸۸	۲۵۶۱۷	۱	۱۸۳۰	۲۲/۴۵	۴۸/۰۹
۱۹۸۹	۳۱۰۸۴	۱	۶۵۸۰	۲۴/۱	۶۱/۸۸
۱۹۹۰	۲۹۰۲۰	۱	۱۹۱۱	۲۴/۶۷	۵۰/۹۴
۱۹۹۱	۳۱۲۳۸	۱	۲۱۹۳	۲۵/۷۳	۵۵/۲۳
۱۹۹۲	۳۱۵۹۵	۱	۳۸۳۶	۲۶/۹۹	۶۱/۹۸
۱۹۹۳	۳۱۴۲۶	۱	۳۲۶۲	۲۹/۶۱	۶۸/۸۷
۱۹۹۴	۳۳۱۹۶	۱	۳۵۷۰	۳۱/۴۹	۷۹/۵۴
۱۹۹۵	۳۳۲۳۵	۱	۳۱۲۰	۳۳/۸۷	۷۹/۵۴

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل تأثیر نگاه به گذشته	حداکثر تأثیر نگاه به گذشته	میانگین تأثیر نگاه به گذشته	انحراف معیار
۱۹۹۶	۳۵۳۰۱	۱	۳۶۱۰	۳۵/۴	۸۷/۸۱
۱۹۹۷	۳۴۴۳۹	۰	۵۱۹۲	۳۶/۳۷	۱۰۴/۶۱
۱۹۹۸	۴۴۳۴۴	۰	۳۲۵۰	۳۴/۰۷	۸۷/۵۴
۱۹۹۹	۴۴۴۴۵	۰	۶۵۳۰	۳۴/۲۷	۹۷/۹۳
۲۰۰۰	۴۵۴۷۳	۰	۴۷۸۸	۳۴/۱۴	۱۰۷/۶۷
۲۰۰۱	۴۵۴۴۹	۰	۵۰۰۵	۳۲/۶۱	۱۱۱/۱۴
۲۰۰۲	۴۰۳۹۰	۰	۴۷۰۴	۲۵/۹۵	۹۲/۵۷
۲۰۰۳	۳۳۳۳۳	۰	۲۷۶۱	۲۱	۵۲/۳۸
۲۰۰۴	۲۲۸۹۰	۰	۲۳۶۷	۱۶/۵۵	۴۸/۰۴
۲۰۰۵	۱۰۲۶۵	۰	۹۴۵	۱۴/۰۹	۳۳/۲۷

همان‌طور که در نمودار شماره ۳ مشاهده می‌شود، از زمانی که اطلاعات استنادی پروانه‌های ثبت اختراع در پایگاه ثبت اختراعات آمریکا جمع‌آوری شده (۱۹۷۶)، پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی دارای ضریب تأثیر گذشته‌نگر بودند. روند شکل‌گیری ضریب تأثیر گذشته‌نگر در طی سال‌های مورد بررسی، سیر صعودی داشته و در سال ۱۹۹۷ به اوج خود می‌رسد. سپس دوباره سیر نزولی می‌کند تا به حداقل خود در سال ۲۰۰۵ می‌رسد.

به منظور پاسخگویی به پرسش ۴ از سنجۀ «اصالت» استفاده شد. سنجۀ «اصالت» یکی دیگر از سنجه‌های سنجش اهمیت پروانه ثبت اختراع است که زیرمجموعه سنجۀ «نگاه به گذشته» به‌شمار می‌آید. «اصالت»، سنجه‌ای است که بر خلاف سنجۀ «کلیت» که مبنای آن استادهای دریافت‌شده می‌باشد، بر اساس استادهای داده‌شده به پروانه‌های ثبت اختراع قبل از خود، بررسی می‌شود. بر اساس داده‌های سنجۀ «اصالت»، امکان پیش‌بینی فرایند شکل‌گیری و شناخت سمت‌وسوی سوابق تمایل پژوهش‌ها به سمت حوزه‌های موضوعی متفاوت وجود دارد (Jaffe and Trajtenberg 2005). به‌عبارت دیگر، با استفاده از نتایج تحلیل این سنجه، امکان شناسایی منبع و ریشه بسیاری از موضوعات علمی و سابقه

فناوری‌ها وجود دارد: یک موضوع از چه موضوعاتی مشتق شده، یا از چه موضوعاتی بیشتر تأثیر گرفته. اگر یک پروانه ثبت اختراع که به پروانه‌های ثبت اختراع قبلی استناد داده، مربوط به یک حوزه موضوعی کم‌دامنه باشد، نمره اصالت آن کم (نزدیک به صفر) خواهد بود و اگر حوزه موضوعی پروانه استنادکننده گسترده باشد، نمره اصالت، بالا (نزدیک به یک) خواهد بود. نمره این سنجه مثل نمره «کلیت» بین ۰ و ۱ در نوسان است.



نمودار ۳. روند شکل‌گیری ضریب تأثیر نگاه به گذشته

به منظور محاسبه «اصالت» از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$ORIGINAL_i = 1 - \sum_{K=1}^{N_i} \left(\frac{NCITED_{ik}}{NCITED_i} \right)^2$$

داده‌های جدول ۴ میانگین نمره‌های اصالت در هر سال را نشان می‌دهد که این نمره از ۰/۱۶ تا ۰/۶۲ در نوسان است. این بدان معناست که در بعضی از سال‌ها، میزان گرایش به موضوعات مختلف در پروانه‌های ثبت اختراع بیشتر بوده و در بعضی سال‌ها در پروانه‌های ثبت اختراع، تمایلی به استناد به دیگر پروانه‌های ثبت اختراع حوزه‌های نامرتب وجود نداشته. این تمایل هر چه به سال‌های اخیر نزدیک می‌شویم، بیشتر به چشم می‌آید. همچنین بعضی از پروانه‌های ثبت اختراع، حداقل ارتباط موضوعی را با دیگر پروانه‌های ثبت اختراع نامرتب موضوعی داشته‌اند. داده‌های ستون «حداقل» در جدول ۴ نشان می‌دهد که حداقل نمره «اصالت» در بعضی از پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی، برابر با ۰/۰۳ می‌باشد، که فاصله زیادی با عدد یک (یا حداکثر رابطه با دیگر حوزه‌های

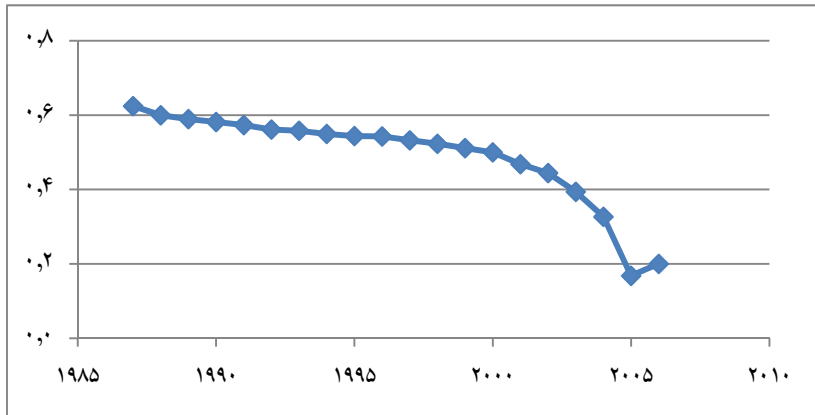
موضوعی) دارد. به عبارت دیگر، ممکن است دانش موجود در بسیاری از پروانه‌های ثبت اختراع با دانش مورد نیاز پروانه‌های مورد بررسی، همخوانی نداشته باشد.

جدول ۴. میانگین اصالت در سال‌های مورد بررسی

سال	فراوانی پروانه‌های ثبت اختراع	حداقل ضریب اصالت	حداکثر ضریب اصالت	میانگین ضریب اصالت	انحراف معیار
۱۹۸۷	۱۴۵۶۰	۰/۰۸	۰/۹۴	۰/۶۳	۰/۱۹۹
۱۹۸۸	۱۲۷۶۲	۰/۰۶	۰/۹۱	۰/۵۹	۰/۱۸۲
۱۹۸۹	۱۵۴۳۲	۰/۰۶	۰/۹۳	۰/۵۸	۰/۱۷۴
۱۹۹۰	۱۴۵۱۹	۰/۰۵	۰/۹۱	۰/۵۸	۰/۱۶۷
۱۹۹۱	۱۶۰۰۶	۰/۰۶	۰/۹۳	۰/۵۷	۰/۱۶۲
۱۹۹۲	۱۶۲۶۷	۰/۰۶	۰/۹۲	۰/۵۶	۰/۱۵۴
۱۹۹۳	۱۶۰۸۵	۰/۰۴	۰/۹۲	۰/۵۵	۰/۱۵۶
۱۹۹۴	۱۷۴۱۷	۰/۰۴	۰/۹۲	۰/۵۴	۰/۱۵۴
۱۹۹۵	۱۷۸۹۲	۰/۰۵	۰/۹۲	۰/۵۴	۰/۱۵۴
۱۹۹۶	۱۹۰۲۹	۰/۰۴	۰/۹۴	۰/۵۴	۰/۱۵۵
۱۹۹۷	۱۸۸۶۵	۰/۰۵	۰/۹۲	۰/۵۳	۰/۱۴۹
۱۹۹۸	۲۵۲۹۷	۰/۰۳	۰/۹۲	۰/۵۲	۰/۱۵۰
۱۹۹۹	۲۶۹۲۳	۰/۰۴	۰/۹۳	۰/۵۱	۰/۱۴۸
۲۰۰۰	۳۰۱۴۰	۰/۰۵	۰/۸	۰/۵	۰
۲۰۰۱	۳۳۷۰۳	۰/۴۴	۰/۵	۰/۴۶	۰/۱۹۵
۲۰۰۲	۳۵۹۱۰	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰
۲۰۰۳	۳۷۲۷۲	۰/۳۸	۰/۴۴	۰/۳۹	۰/۲۵۸
۲۰۰۴	۳۸۱۴۴	۰/۲۸	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۳۱۳
۲۰۰۵	۳۳۸۸۲	۰	۰/۲۸	۰/۱۷	۰/۱۰۳

نمودار ۴ شیب حرکت نمره «اصالت» در سال‌های ۱۹۸۷-۲۰۰۶ را نشان می‌دهد. همان‌طور که در نمودار مشخص است، سال‌های ابتدایی مورد بررسی دارای نمره «اصالت»

بالاتری است. این بدان معنا است که پروانه‌های ثبت اختراع جدید، به حوزه‌هایی استناد می‌دهند که ارتباط موضوعی بالایی با خود داشته باشند.



نمودار ۴. تصویر شیب حرکت نمره اصالت در سال‌های مورد بررسی

به منظور شناسایی وجود یا نبود رابطه میان سنجه‌های نگاه به گذشته («اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت») از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد (فرضیه ۲). به همین منظور ابتدا داده‌های مربوط به «اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت» مربوط به هر یک از پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی، استخراج شد و مورد تحلیل قرار گرفت.

آزمون فرضیه نشان داد که بین هر دو متغیر «اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت» رابطه معنادار وجود دارد. همبستگی بین متغیر «اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت» $r=0/25$ ($p < 0/01$) بود که نشان داد همبستگی بین متغیرها معنادار است.

به منظور شناسایی وجود یا نبود رابطه میان سنجه‌های مورد بررسی (فرضیه ۳)، با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون رابطه میان چهار متغیر «اهمیت نگاه به گذشته» و «اهمیت نگاه به آینده»، «اصالت» و «کلیت» مورد آزمون قرار گرفت. جدول ۵ نشان داد که:

۱. بین «اهمیت نگاه به گذشته» و «اصالت» رابطه معنادار وجود دارد ($r=0/35$)، $(p \leq 0/01)$.

۲. بین «اهمیت نگاه به گذشته» و «اهمیت نگاه به آینده» رابطه معنادار وجود دارد ($p \leq 0/001$, $t = 0/76$).
۳. بین «اهمیت نگاه به گذشته» و «کلیت»، رابطه معنادار وجود دارد ($t = 0/50$, $p \leq 0/001$).
۴. بین «اصالت» و «اهمیت نگاه به آینده» رابطه معنادار وجود دارد ($t = 0/27$, $p \leq 0/001$).
۵. بین «اصالت» و «کلیت» رابطه معنادار وجود دارد ($t = 0/06$, $p \leq 0/001$).
۶. بین «اهمیت نگاه به آینده» و «کلیت» رابطه معنادار وجود دارد ($t = 0/04$, $p \leq 0/001$).

جدول ۵. همبستگی بین سنجه‌های مختلف ضریب تأثیر در پروانه‌های ثبت اختراع

متغیرها	اهمیت نگاه به گذشته	اصالت	اهمیت نگاه به آینده	کلیت
اهمیت نگاه به گذشته	۱	۰/۳۵	۰/۷۶	۰/۵
اصالت	۰/۳۵	۱	۰/۲۷	۰/۶
اهمیت نگاه به آینده	۰/۷۶	۰/۲۷	۱	۰/۴
کلیت	۰/۵	۰/۶	۰/۴	۱

۷. نتیجه‌گیری

به منظور شناسایی اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع در جریان دانش و تأثیر گذشته و آینده آنها بر جریان دانش، از سنجه «اهمیت نگاه به آینده» به منظور سنجش میزان اثرگذاری پروانه‌های ثبت اختراع، سنجه «اهمیت نگاه به گذشته» به منظور سنجش میزان اثرپذیری پروانه‌های ثبت اختراع، سنجه «کلیت» به منظور بررسی گستره اثرگذاری و از سنجه «اصالت» به منظور بررسی گستره اثرپذیری استفاده شد.

نتایج بررسی اهمیت و تأثیر آینده پروانه‌های ثبت اختراع در محدوده زمانی ۱۹۸۷-۲۰۰۶ نشان می‌دهد که به‌منظور افزایش میزان اهمیت و تأثیر آینده پروانه‌های ثبت اختراع، لازم است مدت زمان بیشتری از زمان کسب اعتبار پروانه ثبت اختراعی که مورد استناد واقع شده، بگذرد. به عبارت دیگر، هر چه از زمان کسب اعتبار پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد بیشتر گذشته باشد، میزان اهمیت آن نیز افزایش می‌یابد. نتایج نشان می‌دهد که نمره ضریب تأثیر آینده پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی در سال‌های ابتدایی (۱۹۸۷) برابر با ۵۱/۴ است، در حالی که این نمره در سال ۲۰۰۵ به عدد ۰/۱۷ می‌رسد. با توجه به نتایج، مشخص شد که برای تعیین میزان اهمیت نسبی پروانه‌های ثبت اختراع لازم است حداقل ۱۰ سال از انتشار پروانه‌های ثبت اختراع گذشته باشد تا نسل‌های اول و دوم استنادی شکل بگیرد.

برای تعیین میزان تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع در گستره موضوعی، از سنجه «کلیت» استفاده شد. رویکرد سنجه «کلیت» این است که میزان تأثیر یک پروانه ثبت اختراع مورد استناد در موضوعات مختلف را نشان دهد. به عبارت دیگر، این سنجه مشخص می‌کند که یک پروانه ثبت اختراع چه تأثیری بر پیشرفت فناوری داشته. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که میانگین نمره «کلیت» در بازه زمانی ۱۹۸۷-۲۰۰۶ به سمت یک تمایل دارد. نمره «کلیت» بین اعداد صفر و ۱ قرار دارد. هر چه میانگین نمره «کلیت» به سمت صفر تمایل داشته باشد نشان‌دهنده تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع در موضوع تخصصی خود است و به عبارت دیگر، تمرکز آن بر حوزه موضوعی پروانه ثبت اختراع مورد استناد می‌باشد. هر چه میانگین «کلیت» به سمت ۱ حرکت کند، نشان‌دهنده تأثیر پروانه ثبت اختراع مورد استناد بر حوزه‌های موضوعی گوناگون و نامرتب می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نمره «کلیت» پروانه‌های ثبت اختراع مورد بررسی، بیشتر به سمت ۱ گرایش دارد. به عبارتی، تأثیر پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد، علاوه بر حوزه‌های مرتبط، در حوزه‌های نامرتب نیز تقریباً به یک اندازه بوده است. دلیل این امر احتمالاً به ماهیت بین‌رشته‌ای حوزه موضوعی برق و الکترونیک مرتبط است. این امر نشان می‌دهد که پروانه‌های ثبت اختراع این حوزه می‌توانند در حوزه‌های دیگر نیز تأثیر داشته باشند. هر چه میزان این تأثیر بالاتر باشد، میزان «جریان دانش» نیز بیشتر می‌شود. نتایج آزمون وجود رابطه میان سنجه‌های «نگاه به آینده» و «جریان دانش»، نشان

می‌دهد که بین «اهمیت نگاه به آینده» و «کلیت» با «جریان دانش» رابطه معناداری وجود دارد. این بدان معنا است که هر چه بر میزان نمره «اهمیت نگاه به آینده» و «کلیت» افزوده شود، میزان «جریان دانش» نیز افزایش پیدا می‌کند. همچنین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بین گذشته و آینده یک پروانه ثبت اختراع رابطه وجود دارد. این نتیجه با نتایج پژوهش جف و تراج تنبرگ همسو است (Jaffe and Trajtenberg 2005). این بدان معنا است که اگر گذشته یک پروانه ثبت اختراع از موضوعات گسترده‌ای تشکیل شده باشد، احتمالاً آینده آن نیز گسترده خواهد بود. به عبارت دیگر، موضوعات متفاوتی به صورت گسترده به این پروانه ثبت اختراع استناد خواهند داد.

داده‌های وجود رابطه میان سنجه‌های «اهمیت» نشان می‌دهد که بین تمامی سنجه‌ها رابطه معناداری وجود دارد و این نشان‌دهنده ارتباط عوامل مختلف در موفقیت و کسب اهمیت یک پروانه ثبت اختراع است. به عبارت دیگر، میزان موفقیت و میزان اثرگذاری یک پروانه ثبت اختراع در حوزه‌های خود بستگی به این دارد که از چه مقدار دانش گذشته استفاده کرده باشد. این استفاده از دانش گذشته، به اهمیت گذشته برمی‌گردد که با میزان اهمیت آینده پروانه ثبت اختراع، در ارتباط مستقیم و مثبت است. این بدان معنا است که اگر پروانه ثبت اختراع از پروانه‌های ثبت اختراع مختلف در حوزه‌های موضوعی گسترده استفاده کند، احتمالاً در آینده با توجه به ماهیت و میزان دانشی که مورد استفاده قرار داده، به همان میزان نیز مورد استفاده و استناد قرار خواهد گرفت. بنابراین نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ماهیت یک پروانه ثبت اختراع، بر آینده نوآوری اثر می‌گذارد و نشان می‌دهد که اهمیت، اهمیت می‌آورد.

بر اساس نتایج پژوهش، بین دو سنجه «کلیت» و «اصالت» نیز رابطه معناداری مشاهده شد. این دو سنجه بر اساس میزان پراکندگی موضوعی پروانه‌های ثبت اختراع مورد استناد و استنادکننده، سنجه شده‌اند. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش جف، تراج تنبرگ و فوگارتی همسو بود (Jaffe, Trajtenberg and Fogarty 2000).

نتایج پژوهش حاضر تا حدودی با یافته‌های پژوهش جف و تراج تنبرگ در تضاد است (Jaffe and Trajtenberg 1998). پژوهش پژوهشگران فوق نشان داده بود که پروانه‌های ثبت اختراع به طور کلی بیش از ۱۰۰ برابر دارای این گرایش هستند که به پروانه‌های ثبت اختراع هم موضوع خود استناد دهند. ولی نمرات سنجه‌های «اصالت» و

«کلیت» در سال‌های مختلف نشان می‌دهد که به‌ویژه در حوزه برق و الکترونیک، پروانه‌های ثبت اختراع این حوزه موضوعی تقریباً به‌طور مساوی به پروانه‌های ثبت اختراع حوزه موضوعی خود و دیگر حوزه‌های موضوعی استناد داده‌اند. این امر به دلیل ماهیت بین‌رشته‌ای این حوزه موضوعی و ارتباط تنگاتنگ آن با همه حوزه‌های فناوری است. از طرف دیگر، چون معمولاً ساخته‌ها و مصنوعات این حوزه موضوعی در اختیار دیگر حوزه‌های موضوعی قرار می‌گیرد، لازم است که بر اساس استانداردها و نیازهای واقعی حوزه‌های موضوعی خارج از برق و الکترونیک ساخته شود؛ و این ارتباط موضوعی با دیگر حوزه‌های موضوعی، ارتباطی منطقی به نظر می‌رسد.

با توجه به نتایج پژوهش و اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع در شکل‌گیری دانش، به‌طور خاص پیشنهاد می‌شود در پژوهشی مستقل، وضعیت تأثیر و اهمیت پروانه‌های ثبت اختراع ایران و کشورهای جهان اسلام در توسعه فناوری بررسی شود تا وضعیت این گروه از کشورها در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته مشخص گردد. ضمناً به منظور تحقق نفوذ و اثرگذاری بیشتر پروانه‌های ثبت اختراع ایران در حوزه‌های دانشی، پیشنهاد می‌شود که مخترعان ایرانی علاوه بر ثبت نوآوری‌های خود در پایگاه‌های داخلی، آنها را در گستره بین‌المللی و به زبان‌های بین‌المللی در پایگاه‌های مناسب ثبت نمایند، تا از این طریق امکان اشاعه بیشتر دانش فراهم آید.

۸. فهرست منابع

سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) ۱۳۸۹. به سوی جوامع دانش‌محور: گزارش جهانی یونسکو، ترجمه محمدرضا سعیدآبادی. تهران: مجد.

- Agrawal, A., & Henderson, R. 2002. Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT. *Management Science*, 48 (1), 44-60.
- Caminati, M., & Stabile, A. 2010. The pattern of knowledge flows between technology fields. *Metroeconomica*, 61 (2), 364-397.
- Criscuolo, P., Narula, R., & Verspagen, B. 2005. Measuring knowledge flows among European and American multinationals: a patent citation analysis. *Economics of Innovation and New Technologies*, 14 (5), 417-433.
- Darby, M. R., & Zucker, L. G. 2001. Change or die: The adoption of biotechnology in the Japanese and US pharmaceutical industries. *Comparative Studies of Technological Evolution*, 7, 85 – 125.
- Hall, B. H., Jaffe, A., & Trajtenberg, M. 2005. Market value and patent citations. *RAND Journal of economics*, 36 (1), 16-38.
- Hall, B., Jaffe, A., & Trajtenberg, M. 2001. The NBER patent citations data file: lessons, insights

- and methodological tools. 2001. *NBER Working Paper*, 8498.
- Han, Y. J., & Park, Y. 2006. Patent network analysis of inter-industrial knowledge flows: The case of Korea between traditional and emerging industries. *World Patent Information*, 28 (3), 235-247.
- Jaffe, A. B., & Lerner, J. 2011. Innovation and its discontents: How our broken patent system is endangering innovation and progress, and what to do about it. New Jersey: *Princeton University Press*.
- Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. 1998. International knowledge flows: evidence from patent citations. *NBER Working Paper*, 6507.
- Jaffe, A. B., & Trajtenberg, M. 2005. Patents, citations, and innovations: A window on the knowledge economy. Cambridge: *MIT press*.
- Jaffe, A.B. & Trajtenberg, M. 1996. Flows of knowledge from universities and federal laboratories. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 93 (23).12671– 12677.
- Jaffe, A.B; Trajtenberg, M & Fogarty, M.S. 2000a. Knowledge spillovers and patent citations: Evidence from a survey of inventors. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 90 (2), 215-218.
- Keller, W. 2001. The geography and channels of diffusion at the world's technology frontier. *NBER Working Paper*, 8150.
- Lee, C., Cho, Y., Seol, H., & Park, Y. 2012. A stochastic patent citation analysis approach to assessing future technological impacts. *Technological Forecasting and Social Change*, 79 (1), 16-29.
- Murray, F., & Stern, S. 2007. Do formal intellectual property rights hinder the free flow of scientific knowledge?: An empirical test of the anti-commons hypothesis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63 (4), 648-687.
- Nomaler, O. & Verspagen, B. 2008. Knowledge flows, patent citations and the impact of science on technology. *Economic Systems Research*, 20 (4), 339-366.
- Paci, R., & Usai, S. 2009. Knowledge flows across European regions. *The Annals of Regional Science*, 43 (3), 669-690.
- Peri, G. 2002. Knowledge flows and knowledge externalities. *Cesifo Working Paper, category 5 (fiscal policy, macroeconomics and growth)*. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=343581. (accessed 14 November 2010).
- Seidel, A. H. 1949. Citation system for patent office. *Journal of the Patent Office Society*, 31, 554.
- Sorenson, O., & Fleming, L. 2004. Science and the diffusion of knowledge. *Research Policy*, 33 (10), 1615-1634.
- Trajtenberg, M., Henderson, R., & Jaffe, A. 1997. University versus corporate patents: A window on the basicness of invention. *Economics of Innovation and New Technology*, 5 (1), 19-50.
- Zucker, L. G., Darby, M. R., & Peng, Y. 1998. Fundamentals or population dynamics and the geographic distribution of US biotechnology enterprises, 1976-1989. *NBER Working Paper*, 6414.

Surveying The Value of Knowledge Resources Based on the Importance Factor (Backward-looking Factor, Forward-looking Factor): Case Study of Patents

Ali Mansouri¹

Assistant Professor of Knowledge and Information Science; Isfahan University; Iran

Farideh Osareh²

Professor of Knowledge and Information Science
Shahid Chamran University of Ahwaz; Iran

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Iranian Research Institute
for Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed in SCOPUS, ISC & LISA

Vol.29 | No.3 | pp: 657-683

Spring 2014

Abstract: This study aimed at analyzing the impact and importance of power and electronics patents in technology development. Citation analysis was used as the research method, using the especial formulas of the forward-looking and backward-looking measures. The research population includes all patents in the field of power and electronics recorded from 1987 to 2006 in the USPTO.

Analyzing the importance of patents in knowledge flow and their past and future effect on technology development indicated that at least 10 years should be passed from their release in order to their real effect on technology be seen. The mean of generality grade to determine the effect and application of patents in different subject areas showed that in addition to patents' effect in electronics field, they have a high tendency to have relations with other subject areas. It was also found that there existed a significant relation between forward and backward looking measures, showing the dependence of future effect of a patent to its backward citations.

Keywords: Patent; Backward Looking Importance; Forward Looking Importance; Generality; Originality; Knowledge Flow; Citation Analysis

1. Corresponding Author
a.mansouri@edu.ui.ac.ir
2. osareh@cua.ac.ir