تعامل انسان و اطلاعات، جلد۳ شماره۳
http://hii.khu.ac.ir
مقاله اصیل پژوهشی

بررسی تأثیر نزدیکی جغرافیایی بر هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در ایران با استفاده از مدل گرانشی نیوتون

فریده عصاره: دانشگاه شهید چمران اهواز
عبدالحسین فرج‌پهلو: دانشگاه شهید چمران اهواز
منصوره صراطی شیرازی: دکترای علم اطلاعات و دانش شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز و عضو هیأت علمی مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) (نویسنده مسئول) yasaman.serati@yahoo.com

چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۸/۲۷
ویرایش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۸
پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵

زمینه و هدف: به دلیل اهمیت ارتباط علمی میان دانشگاه و صنعت، بسیار مهم است که عوامل مؤثر بر این ارتباط شناسایی شوند. بر این اساس، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نزدیکی جغرافیایی بر همکاری دانشگاه و صنعت انجام شده است. شاخص همکاری در این پژوهش، میزان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در نظر گرفته شده است.

روش پژوهش: این پژوهش با رویکرد علم‌سنجی فضایی انجام گرفته است. در این بررسی هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت در ایران در فاصله سال‌های ۲۰۱۰– ۲۰۱۴ در نمایه استنادی گسترش یافته علوم از پایگاه وب‌اوساینس (تامسون رویترز)مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیر نزدیکی جغرافیایی، از مدل گرانشی نیوتون استفاده شده است که در ارتباط با همکاری‌های پژوهشی بیان می‌کند که میزان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت، به میزان انتشارات هر کدام و فاصله‌ای که میان آن دو وجود دارد، بستگی دارد.

یافته‌ها: نتایج حاصل از به کارگیری مدل گرانشی نیوتون نشان داد که در بازه زمانی پنج ساله ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ در پایگاه وب‌او ساینس، در هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در سطح ملی، عامل جغرافیایی عامل تأثیرگذار بوده است. بر این اساس میان فاصله جغرافیایی و هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت ارتباط معکوسی برقرار است، بدین معنی که هرچه فاصله جغرافیایی میان پژوهشگران دانشگاهی و صنعتی بیشتر می‌شود، میزان هم‌انتشاری میان آن دو کمتر می‌شود.

نتیجه‌گیری: از یافته‌های این پژوهش، می‌توان در سیاستگذاری‌های پژوهشی استفاده کرد، به شکلی که با توجه به جریان محلی دانش دانشگاهی و کثرت واحدهای دانشگاهی در مناطق مختلف، صنایع و دانشگاه‌ها بتوانند از مزایای هم‌انتشاری با یکدیگر استفاده کنند و از طرفی با فراهم‌آوری امکانات ارتباط برای پژوهشگرانی که در یک منطقه نیستند، این امکان برای پژوهشگران فراهم شود که همتایان پژوهشی خود را بیابند.

کلیدواژه‌ها: علم سنجی فضایی، همکاری دانشگاه و صنعت، هم‌انتشاری، مدل گرانشی نیوتون، شبکه همکاری

مقدمه

در سال‌های اخیر، همکاری پژوهشی و خلق دانش مشترک[1]، نه تنها در جامعه پژوهشی، بلکه میان سیاستگذاران پژوهشی نیز بسیار مورد توجه قرار گرفته است. کارهای اولیه در این حوزه مانند آثار اسمیت[2](۱۹۵۸) و دی‌سولاپرایس[3] و بیور[4] (۱۹۶۶) توسط بسیاری از نویسندگان تا به امروز دنبال شده است، در اینگونه پژوهش‌ها سعی شده است که میزان همکاری اندازه‌گیری شده و الگوها و انگیزه‌های همکاری مشخص شوند (هرینگا، هرلینگز و هیمان[5] ۲۰۱۳). دلایل متعددی که سبب تقسیم کار و منابع میان پژوهشگران شده است، می‌توانند عامل افزایش اهمیت همکاری علمی باشند (کتز و مارتین[6] ۱۹۹۷)، دلایلی از قبیل افزایش حوزه‌های اصلی و فرعی علمی، که بسیاری از آنها میان رشته‌ای هستند و به تبع آن، پژوهش‌ها به ترکیب دانش و مهارت-های پژوهشگران از حوزه‌های مرتبط نیاز پیدا می‌کنند، افزایش سریع هزینه تسهیلات پژوهشی و نیاز به تخصص و مهارت‌های خاص در رشته‌هایی که تجهیزات آنها بسیار پیچیده هست (گردن[7]نقل در پاندز، ون اورت و فرنکن[8]

[1] Joint knowledge creation
[2] Smith
[3] De Solla Price
[4] Beaver
[5] Heringa, Horlings & Heijman
[6] Katz & Martin
[7] Gordon
[8] Ponds,Van Oort, & Frenken

۲۰۰۷) سبب می‌شوند که انجام کارها به صورت انفرادی غیرممکن شود.

همکاری‌های پژوهشی در سطوح مختلفی از قبیل همکاری میان افراد، گروه‌ها، دانشکده‌ها، سازمان‌ها، بخش‌ها و کشورها انجام می‌گیرد (کتز و مارتین، ۱۹۹۷). پژوهش‌های همکارانه‌ای که توسط دانشگاه و واحدی صنعتی انجام می-گیرد، زیر مجموعه مهمی از همکاری‌های علمی است که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است که بروندداد آن می‌تواند به صورت مشترک با نام دانشگاه و واحد صنعتی منتشر شود. بر این اساس انتشاراتی که که در آنها نام یک دانشگاه و یک سازمان صنعتی در نشانی وابستگی سازمانی نویسندگان درج شده باشد به عنوان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در نظر گرفته می‌شود (تیسن؛[۹] ۲۰۰۹). به این دلیل که هم‌انتشاری، همکاری پژوهشی رسمی میان سازمان‌های درگیر و تبادل دانش میان این سازمان‌ها را نشان می‌دهد (پاندز، ون اورت و فرنکن،۲۰۱۰)، هم انتشاری با دو وابستگی سازمانی دانشگاه و صنعت به عنوان شاخص معنی-داری از همکاری دانشگاه و صنعت در نظر گرفته می‌شود. هم‌انتشاری‌های صنعت و دانشگاه می‌توانند هم به عنوان شاخصی از همکاری علمی و هم به عنوان جریان نیروی فکری[۱۰]دانشگاهی بر روی اقتصاد دانش- محور و بخش-های اقتصادی دیده شوند (تیسن، b۲۰۱۲) و یکی از منابع کلیدی را جهت بررسی و اندازه‌گیری ویژگی‌های سازمانی، جغرافیایی و زمانی همکاری میان سازمانی فراهم آورند (تیسن، a۲۰۱۲) و نشان دهنده میزان فعال بودن صنعت در پژوهش دانشگاهی باشند (لارسن؛[۱۱]۲۰۰۷).

اتخاذ معیارهای مبتنی بر هم انتشاری میان دانشگاه‌ها و بخش صنعتی به عنوان "شاخص پیوند دانش"[۱۲] تا حدودی می‌تواند نشان دهد که چگونه علم و پژوهش‌های علمی، در تحقیق و توسعه و نوآوری‌های فناورانه به بخش صنعتی راه می‌یابد(تیسن،۲۰۱۲).

به دلیل اهمیت همکاری علمی به ویژه همکاری دانشگاه و صنعت، پژوهشگران بسیاری سعی در بررسی عوامل مؤثر بر این همکاری داشته‌اند. از جمله عواملی که نظر پژوهشگران را به خود جلب کرده است، عامل نزدیکی جغرافیایی[۱۳]میان پژوهشگران است.

این اندیشه که نزدیکی جغرافیایی در همکاری علمی اهمیت دارد، مدت زمان زیادی است که ذهن پژوهشگران را درگیر کرده است. از هاگسترم[۴](۱۹۶۵)، به عنوان اولین پژوهشگری که اهمیت نزدیکی جغرافیایی در همکاری‌های پژوهشی را مطرح کرده است، نام برده می‌شود (هرینگا، ۲۰۱۵؛ هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳). وی در کتاب خود با عنوان "جامعه علمی"[۱۵] بیان می‌کند که حتی در یک ساختمان تمایل برای ارتباطات روزانه، با افزایش فاصله میان پژوهشگران به سرعت کاهش پیدا می‌کند (هاگسترم، ۱۹۶۵ نقل در هرینگا، ۲۰۱۵). اهمیت نزدیکی جغرافیایی در همکاری‌های علمی در این واقعیت نهفته است که فاصله جغرافیایی کم، تعاملات چهره به چهره (برنامه ریزی شده و یا اتفاقی) را آسان می‌کند و از این رو انتقال دانش و نوآوری را تسریع می‌نماید. (نوبن و ارلیمنز؛[۱۶]۲۰۰۶). استدلال اصلی در پشت این تأثیرات این است که فاصله جغرافیایی کم، سازمان ها را دور هم جمع می‌کند، تعاملاتی با سطح غنای اطلاعاتی بالا ایجاد می‌کند و تبادل دانش به ویژه دانش ضمنی را میان نقش‌آفرینان[۱۷]راحت می‌نماید (شا و گیلی؛[۱۸] ۲۰۰۰). نزدیکی جغرافیایی می‌تواند با غلبه بر مشکلات احتمالی مربوط به تفاوت‌های که در پیشینه سازمانی و مؤسسه‌ای وجود دارد، مانند همکاری صنعت و دانشگاه و یا دانشگاه و سازمان دولتی، بسیار اهمیت داشته باشد. در این نوع همکاری، مشکلات نوعاً از تضاد در منافع و یا از تفاوت-های مبتنی بر عدم نزدیکی سازمانی ناشی می‌شود، برای یک همکاری موفق اطمینان متقابل در جهت غلبه بر این مشکلات لازم است. نزدیکی جغرافیایی می‌تواند جبرانی برای عدم نزدیکی سازمانی باشد و در حالتی برعکس نزدیکی سازمانی ارتباطات متقابل را در فواصل جغرافیایی زیاد آسان می‌کند (بوشما؛[۱۹]۲۰۰۵).

با توجه به بهبود زیرساخت‌های ارتباطی در جوامع امروزی به نظر می‌آید که تأثیر نزدیکی جغرافیایی در همکاری‌های علمی کم خواهد شد و پژوهشگران قادر خواهند بود که با استفاده از امکانات ارتباطی و اطلاعاتی عدم نزدیکی جغرافیایی را جبران کنند. در حالی که برقراری ارتباط از راه دور دسترسی به اینترنت و سفر هوایی ارزان آسان شده است، تنها تعداد کمی از پژوهشگران بر روی نقش نزدیکی

---

[۴] Hagstrom
[۱۵] The Scientific Community
[۱۶] Knoben & Oerlemans
[۱۷] Actors
[۱۸] Shaw & Gilly
[۱۹] Boschma

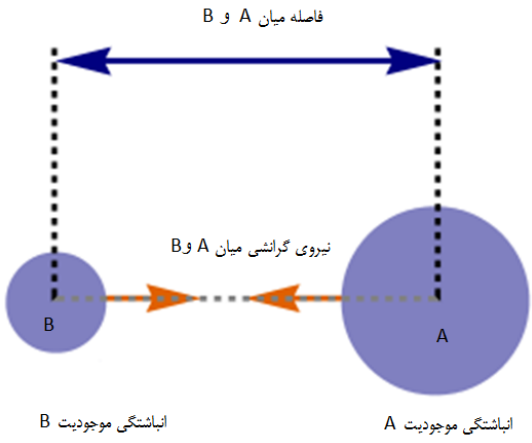
[۹] Tijssen
[۱۰] Academic Brain power
[۱۱] Larsen
[۱۲] *Knowledge linkage indicator*
[۱۳] geographical proximity

جغرافیایی در همکاری علمی تأکید داشته‌اند. اما حداقل دو دلیل وجود دارد که عامل جغرافیایی هنوز هم برای همکاری پژوهشی اهمیت دارد: اول اینکه با وجود توسعه امکانات حمل و نقل و ظهور فناوری اطلاعات و ارتباطات، همکاری در طول مسافتی طولانی هنوز هم به نسبت همکاری در فاصله نزدیکتر گران‌تر است. دوم اینکه همکاری میان سازمان دانشگاهی و غیر دانشگاهی، که پدیده‌ای پرتکرار در فناوری‌های علم‌بنیان است، بیشتر محلی است (پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۰۷). از سویی علی‌رغم اینکه هزینه انتقال دانش مدون ممکن است نسبت به فاصله ثابت باشد، اما هزینه دانش غیرمدون با افزایش فاصله افزایش می‌یابد (شرنگل و هو؛[۲۱] ۲۰۱۱).

به دلیل نظرات متفاوتی که در این حوزه وجود دارد، در مطالعات اخیر عامل نزدیکی جغرافیایی سطوح مختلف مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. یکی از مدل‌هایی که در بررسی تأثیر نزدیکی جغرافیایی در همکاری‌های علمی بسیار مورد استفاده قرار گرفته است، مدل گرانشی نیوتون[۲۱] می‌باشد که در ادامه به معرفی این مدل خواهیم پرداخت.

مدل گرانشی نیوتون

مدل گرانشی مدلی مشهور است و غالباً به عنوان مدل تعاملی فضایی استفاده می شود و تعامل میان دو مکان را پیش بینی یا تحلیل می‌کند (پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۰۷). این مدل بیان می‌دارد که نیروی گرانشی میان دو موجودیت[۲۲] بستگی به انباشتگی[۲۳] آنها و فاصله میان آنها دارد (هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳). مؤلفه‌های این مدل در تصویر ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. مؤلفه‌های مدل گرانشی نیوتون

قانون گرانشی که در واقع همانندسازی[۲۴] قانون گرانش جهانی نیوتون است، می‌تواند برای توضیح فرآیندهای اجتماعی به کار رود. این کاربرد به سال‌های ابتدایی انقلاب کمّی در جغرافیا برمی‌گردد. مدل گرانشی و الحاقات آن برای تحلیل‌های آماری ترکیب مجموع تعاملات انسانی از قبیل تجارت، جریان ترافیک، تماس‌های تلفنی، ازدواج، جریان پول (هکمن؛[۲۵] فرنکن و تیسن، ۲۰۱۰) و به ویژه در نظریه-های تجارت بین الملل(هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳) و نیز در جغرافیای کمّی کاربرد دارد و در کل می‌توان گفت که این مدل، هسته بدنه عظیم مطالعاتی که در ارتباط با مدل-های تعاملاتی فضایی هستند را شکل می‌دهد (ماری؛[۲۶] ۲۰۱۵ نقل در هرینگا ۲۰۱۵). در بررسی ساختار فضایی همکاری پژوهشی نیز می‌توان از قانون گرانشی استفاده کرد.

علم سنجی فضایی[۲۷]

مطالعاتی که اخیراً در حوزه علم‌سنجی انجام گرفته، داده‌های فضایی را به صورت وسیعی به کار گرفته‌اند (فرنکن و هکمن، ۲۰۱۴) و موج عظیمی در مطالعاتی که جنبه‌های فضایی (تولید علم) را بررسی می‌کنند، دیده می‌شود. علی رغم اینکه پژوهش بر روی تفاوت کشورها در بروندادهای انتشاراتی و همکاری‌های بین المللی به زمان‌های پیشین بر می‌گردد، اخیراً تحلیل فضایی علم، به منظور دربرگیری واحدهای منطقه‌ای در تحلیل و تأثیر نزدیکی فیزیکی بر تعاملات علمی گسترش یافته است. در این شرایط متخصصان علم‌سنجی از یک طرف، روند رو به رشد مطالعات علم و فناوری درتولید دانش جهانی و طرف دیگر موقعیت این فعالیت‌ها را در مکان‌های خاص دنبال می‌کنند. این گروه از این مطالعات تحت عنوان "علم‌سنجی فضایی" خوانده می‌شوند (فرنکن، هاردمن[۲۸] وهکمن، ۲۰۰۹). فرنکن و دیگران "علم‌سنجی فضایی" را "مطالعات کمّی علم که صریحاً جنبه های فضایی فعالیت‌های پژوهشی علمی را مورد توجه قرار می‌دهد" تعریف می‌کنند (فرنکن و هکمن، ۲۰۱۴،ص.۳). داده‌های مربوط به علم سنجی فضایی بر اساس مکان‌های جغرافیایی جمع آوری می‌شود؛ بدین منظور، مکان‌یابی جاهایی که دانش در آن تولید شده است از روی اطلاعات نشانی‌های پستی که بر روی انتشارات درج

[۲۱] Scherngell, & Hu
[۲۲] Newtonian Gravity Model
[۲۳] entity
[۲۴] mass
[۲۴] analogy
[۲۵] Hoekman
[۲۶] Murray
[۲۷] Spatial Scientometrics
[۲۸] Hardeman

شده‌اند، انجام می‌گیرد. در علم‌سنجی فضایی، دیداری سازی داده‌های جغرافیایی توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است (برمن و والتمن؛[۲۹] ۲۰۱۱).

ماهیت ارتباطی داده‌ها بر روی همکاری پژوهشی، مشکل اندازه‌گیری فاصله فیزیکی را مطرح می‌کند. برخی از مطالعات سطح نزدیکی جغرافیایی را فاصله مشخصی می-دانند که نقش‌آفرینان را از هم جدا می‌کند و برخی نیز فاصله را به نسبت وسایل نقلیه (زمان سفر) و یا برداشتی که نقش-آفرینان از این فاصله دارند، مشخص می‌نمایند. (نوبن و ارلیمنز، ۲۰۰۶). در محاسبه نزدیکی جغرافیایی می‌توان فاصله میان دو سازمان متقابل (فاصله زوجی)[۳۰] و یا حضور گروهی از شرکت‌ها را در یک واحد جغرافیایی (فاصله گروهی)[۳۱] مد نظر قرار داد (نوبن و ارلیمنز، ۲۰۰۶).

علی‌رغم اهمیت همکاری دانشگاه و صنعت به ویژه هم-انتشاری این دو نهاد با یکدیگر و بررسی عوامل تأثیرگذار بر روی آن، بررسی مطالعات پیشین بر روی روابط میان دانشگاه و صنعت نشان داد که در ایران پژوهشی بر روی هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت انجام نشده است. به منظور پر کردن این شکاف هدف از انجام این پژوهش، بررسی اثر فاصله جغرافیایی بر روی میزان همکاری میان دانشگاه و صنعت بر اساس شاخص هم‌انتشاری با رویکرد علم سنجی فضایی است. بر این اساس فرضیه پژوهش به صورت زیر مطرح می‌شود:

فاصله جغرافیایی بر روی هم‌انتشاری دو موجودیت دانشگاه و صنعت تأثیر گذار است.

روش

این پژوهش با رویکرد علم سنجی فضایی و با استفاده از داده‌های پایگاه وب‌او ساینس انجام شده است.

روش گردآوری داده‌ها

جهت محاسبه هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در ایران، از نمایه استنادی علوم پایگاه وب آو ساینس، استفاده شده است. پایگاه وب‌او ساینس که اخیراً به تامسون رویترز[۳۲] واگذار شده و توسط تامسون رویترز تولید می‌شود، به عنوان یکی از جامع‌ترین و قابل اعتمادترین منابع اطلاعات کتابشناختی فعالیت‌های پژوهشی در کشورهای مختلف و حوزه‌های مختلف شناخته شده است (تیسن، ۲۰۱۲a؛ هکمن، فرنکن و تیسن، ۲۰۱۰).

بازه زمانی ۲۰۱۰- ۲۰۱۴ برای این پژوهش در نظر گرفته شده است، دلیل انتخاب این بازه زمانی این است که داده-های جدید و کاملی مورد بررسی قرار گیرند. برای گردآوری داده‌های هم‌انتشاری ایران، مقالات مشترک دانشگاه و صنعت باید مورد جستجو قرار گیرند. بدین منظور و برای تشخیص نوع سازمان‌ها می‌توان از برچسب نشانی سازمان‌ها استفاده کرد (پارک، هانگ و لیدسدورف؛[۳۳] ۲۰۰۵؛ پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۰۷). بر این اساس نشانی وابستگی سازمانی با برچسب‌های univ و coll، مدارک بخش دانشگاهی و مدارک بخش صنعتی با برچسب‌های CORP, INC, LTD, SAو AGقابل شناسایی هستند(پارک، هانگ و لیدسدورف، ۲۰۰۵). با این روش مقالات دانشگاهی و نیز مقالات صنعتی در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۴، مورد جستجو قرار گرفتند و مقالات مشترک این دو گروه، هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت را تشکیل دادند. راهبرد جستجو در زیر نشان داده شده است:

1-cu=(iran) and py=2010-2014 and ad=(CORP or INC or LTD or SA or AG or cooperat or In-corp or co)

2-cu=(iran) and py=2010-2014 and ad=(univ or coll)

3-1&2

این مجموعه به صورت فایل " متن ساده[۳۴] برای انجام تحلیل‌ها و بررسی‌های بعدی ذخیره شد.

جامعه پژوهش

در میان مدارک بازیابی شده، مقالات در بردارنده همکاری دانشگاه‌های ایران با صنایع خارج از ایران و بالعکس که واقع نشان دهنده همکاری بین‌المللی بودند، به منظور بررسی جریان دو سویه دانش[۳۵]؛ از طریق هم‌انتشاری، میان دانشگاه‌ها و صنایع ایران، در نظر گرفته نشدند. سایر مدارک بازیابی شده یک به یک مورد مطالعه قرار گرفتند و وابستگی سازمانی نویسندگان بررسی شدند. در این مرحله مشاهده شد که صورت‌های نوشتاری نام سازمان‌ها و نیز مکان جغرافیایی آنها بسیار متنوع است، بنابراین ابتدا تمامی صورت‌های نوشتاری هر سازمان در یک فایل جمع آوری شدند و یک نام

[۲۹] Bornmann, & Waltman
[۳۰] dyadic distance
[۳۱] agglomerations
[۳۲] *Thomson Reuters*
[۳۳] Park, Hong,Leydesdorff
[۳۴] Plain text
[۳۵] two-way knowledge spillover

واحد (در صورت وجود نامی که در وب سایت آن سازمان انتخاب شده بود) برای هر سازمان در نظر گرفته شد، با این کار اشتباه احتمالی در شمارش تعداد مدارک هر سازمان، از بین رفت.

پس از اینکه با استفاه از فهرست اسامی نام سازمان‌ها، تمامی سازمان‌ها از لحاظ نوشتاری بررسی شده و صورت نوشتاری یکدستی برای تمامی آنها در نظر گرفته شد، در مرحله بعد نوع سازمان‌ها (دانشگاهی، صنعتی و یا دولتی) مشخص شدند. به دلیل اینکه در بسیاری از موارد سازمان و نوع آن قابل تشخیص نبود، در هر یک از این مراحل از وب‌سایت این سازمان‌ها استفاده شد و سازمان‌های صنعتی (صنایع دولتی و خصوصی) و نیز دانشگاه‌ها (دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی وابسته به وزارت علوم و نیز دانشگاه‌های وابسته به وزرات بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و نیز واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی) در هر یک از مدارک تشخیص داده شدند.

اقدام بعدی حذف سازمان‌های دولتی غیر صنعتی (در صورت وجود) از هر مدرک بود، به این دلیل که هدف شمارش همکاری میان صنعت و دانشگاه بود نه سازمان دولتی.

در آخرین مرحله در بررسی مدارک، تعدادی از مدارک نامرتبط تشخیص داده شدند از جمله

- مدارکی که به دلیل تشابه اسمی با استراتژی جستجو بازیابی شده بودند به عنوان مثال مدارکی با وابستگی سازمانی به بیمارستان شرکت نفت که ارتباطی با صنعت نفت نداشت.
- مدارکی که به دلیل تشابه یکی از واژه‌های جستجو در نشانی پستی پیدا شده بودند، و در واقع نوعی از ریزش کاذب بودند.
- مدارکی که توسط یک نویسنده با دو وابستگی سازمانی صنعت و دانشگاه نوشته شده بود که هیچ گونه همکاری میان صنعت و دانشگاه را نشان نمی‌دادند.

مورد اخیر یکی از محدودیت‌های پایگاه وب‌اوساینس در بازیابی است که در نشان دادن وابستگی سازمانی نویسنده، میان مدرکی با یک نویسنده و چند وابستگی سازمانی و مدرکی با چند نویسنده با چند وابستگی سازمانی تفاوتی نیست. در این پژوهش این محدودیت با تطبیق دادن نویسندگان و وابستگی سازمانی آنها برطرف شد. در نهایت مجموع این مدارک از مدارک بازیابی شده کنار گذاشته شدند و مدارک باقیمانده که تعداد آنها ۱۰۳۴ مدرک بود، جامعه پژوهش حاضر را شکل دادند.

محاسبه هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در ایران

از آنجا که به طور معمول در پژوهش‌های تجربیِ همکاری‌های علمی، روش شمارش آثار نویسندگان روشِ کامل مورد استفاده قرار می‌گیرد (سیدنی، هاداد و مناژاکو[۳۶]، ۲۰۱۴)، در این پژوهش نیز به منظور شمارش میزان هم-انتشاری از روش شمارش کامل، استفاده شد، با این روش هر جفت سازمان در هم‌انتشاری به عنوان یک همکاری در نظر گرفته می‌شود (پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۰۷؛ پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۱۰)، زیرا هدف این است که تعداد دفعات زوج شدن که یک سازمان با سازمان‌های دیگر، اندازه‌گیری شود و یا به عبارت دیگر، همکاری‌های دو سویه مورد شمارش قرار گیرند (هرینگا، هرلینگز و هیمان،۲۰۱۳).

به عنوان مثال اگر یک مقاله نام ۴ سازمان را داشته باشد: A,B,C,D، به عنوان ۶ همکاری با ارزش ۱ در نظر گرفته می‌شود: A-B، A-C، B-C، A-D، B-D، C-D و اگر نویسندگان بیشتری از یک سازمان در مقاله باشند، همکاری همان یک همکاری در نظر گرفته می‌شود، بدین ترتیب اگر ۴ مقاله مختلف با نویسندگانی از مؤسسه A و مؤسسهB موجود باشد، پیوند A-B ارزش ۴ دارد. با این روش هر هم-رخدادی دو سازمان به عنوان یک همکاری در نظر گرفته خواهد شد، بنابرین تفاوتی میان همکاری که از هم‌انتشاری دو سازمان و یا هم‌انتشاری بیش از دو سازمان ایجاد می‌شود، وجود ندارد. از این رو در یک هم‌انتشاری با n سازمان n(n-1)/2 همکاری وجود دارد (پاندز، ون اورت و فرنکن، ۲۰۰۷).

به این دلیل که در میان سازمان‌هایی که نام آنها در مدارک درج شده است، ما تنها به همکاری میان صنعت و دانشگاه نیاز داریم و همکاری دانشگاه‌ها با یکدیگر و یا صنایع با یکدیگر در نظر گرفته نمی‌شوند، بر این اساس اگر در مدرکی n سازمان صنعتی و m سازمان دانشگاهی وجود داشته باشد، تعداد همکاری میان سازمانی در این مدرک برابر خواهد بود با ((n+m)(n+m)-1)/2)- ((m (m-1)/2)+ (n(n-1)/2)

ترسیم شبکه همکاری میان صنعت و دانشگاه بر روی نقشه سیاسی ایران

به منظور ترسیم نقشه پراکندگی جغرافیایی همکاری میان دانشگاه و صنعت در میان استان‌های کشور از نرم افزارهای اکسل، یوسی‌نت[۳۷]، Paj2KML و برنامه‌های کدسازی[۳۸] و

[3] Sidone., Haddad,[6]& Mena-Chalco
[3] Ucinet [7]

ترسیم نقشه جی‌پی‌اس[3] استفاده شده است. مراحل ترسیم نقشه‌های جغرافیایی در زیر توضیح داده می‌شود:

برای ترسیم همکاری در سطح کشور باید ماتریس همکاری میان استان‌های کشور را به کار ببریم، این ماتریس بدون در نظر گرفتن سازمان‌ها و تنها با نام مناطق جغرافیایی ساخته می‌شود. در اینجا به این علت که ممکن است در یک مرکز استان، چند دانشگاه و یا چند صنعت داشته باشد، ستون‌ها و ردیف‌های هم نام را یکی می‌کنیم تا شهری دو بار در ماتریس تکرار نشود. بر این اساس ماتریس همکاری میان صنایع و دانشگاه‌ها در میان استان‌های کشور به دست خواهد آمد از آنجایی که این ماتریس، ماتریسی نامتقارن است و ما احتیاج به یک ماتریس متقارن داریم در این مرحله ماتریسی متقارن از مراکز استان‌های کشور که در این فایل نامقارن حضور داشتند، ترسیم کرده و تعداد همکاری استان‌های کشور را در زمان مورد نظر در آن ماتریس قرار می‌دهیم. ماتریس متقارن ایجاد شده در محیط نرم افزار اکسل، به عنوان ورودی به نرم افزار یوسی‌نت منتقل شده و یک فایل پاژک[4] (net.) به عنوان خروجی از آن گرفته می‌شود. در مرحله بعد نام تمامی مراکز استان‌هایی که در فایل اکسل موجود بودند، در برنامه کدسازی جغرافیایی سایت جی‌پی‌اس برای تعیین کد هر منطقه وارد می‌شوند. این کدها در بردارنده اطلاعاتی از قبیل طول و عرض جغرافیایی هر منطقه می‌باشد، کدهای به دست آورده شده از جی‌پی‌اس، در یک محیط داس[5] به صورت متن ساده ذخیره می‌شوند. فایل‌های کدهای جغرافیایی (txt.) و فایل پاژک (net.)را به همراه نرم افزار در یک پوشه قرار می‌دهیم و برنامه Paj2KML را راه اندازی می نماییم. خروجی inp_gps.txt این نرم‌افزار توسط برنامه GPS Visualizer قابل خواندن است (لیدسدرف، ۲۰۱۰) و برای ترسیم نقشه وارد این برنامه شده و نقشه ترسیم می‌گردد.

روش محاسبه نزدیکی جغرافیایی

فاصله میان دو سازمان دانشگاهی و صنعتی که با یکدیگر هم‌انتشاری داشته‌اند که بر حسب کیلومتر اندازه‌گیری می‌شود.

برآورد مدل گرانشی نیوتون

کلی ترین معادله مدل گرانشی به شکل زیر نشان داده می‌شود:

$$N_{ij} = A(i)B(j)F(d_{ij}) \quad (۱$$

در اینجا Nij نشان دهنده اندازه ارتباط متقابل میان مبدأ i و مقصد jاست، A عملکرد مبدأ و B عملکرد مقصد است و F نشان دهنده عملکرد دوری (فاصله) میان i و j است (سن و اسمیت،[6] ۱۹۹۵ در هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳). در ارتباط با مسأله مورد بررسی در این پژوهش، با تعریف این توابع به صورت

$$A(i) = m_i^{\alpha_1}$$
$$B(j) = m_j^{\alpha_2}$$
$$F(d_{ij}) = exp[\beta_0 + \beta_1 d_{ij} + \beta_2 w_{ij}]$$

می‌توان این معادله را به شکل زیر نوشت:

(۲

$$N_{ij} = m_i^{\alpha_1} m_j^{\alpha_2} exp[\beta_0 + \beta_1 d_{ij} + \beta_2 w_{ij}] + \varepsilon_{ij}, \qquad i = 1, \dots, n \; , j = 1, \dots, n$$

در این معادله،

N_{ij} متغیر وابسته یعنی تعداد هم انتشاری دانشگاه i با صنعت j است.

m_i و m_j به ترتیب تعداد کل مقالات دانشگاه i و صنعت j است.

d_{ij} فاصله میان نواحی i و j است.

w_{ij} یک متغیر نشانگر[7] است که اگر دانشگاه i ام و صنعت استان j ام در یک استان باشند، مقدار آن برابر با ۱ است و در غیر این صورت مقدار آن ۰ است.

ε_{ij} خطای مدل رگرسیون است که میانگین آن صفر و واریانس آن ثابت در نظر گرفته می شود.

در نهایت، α_1، α_2، β_0، β_1 و β_2 پارامترهای مدل هستند که باید برآورد شوند.

هر مشاهده همکاری (N_{ij}) یک عدد صحیح غیر منفی و دارای توزیع احتمال گسسته است از این‌رو می‌توان توزیع پواسون[8] را برای آن در نظر گرفت(پاندز، ون اورت و فرنکن،۲۰۰۷).در توزیع پواسن ویژگی وجود دارد که بیان می‌کند واریانس متغیر وابسته با میانگین برابر است، اما این ویژگی زمانی که پراکندگی در داده‌ها زیاد باشد، صدق نمی-کند. با این وجود در خانواده پواسن توزیعی وجود دارد که واریانس بیشتر از میانگین را نیز مجاز می‌داند. این توزیع، دو جمله ای منفی است که پراکندگی زیاد نیز در آن لحاظ شود.

---

[3] GPS encoder : http://www.gpsvisualizer.com/geocoder/
[4] pajek (.net)
[5] (DOS-) file
[6] Sen & Smith
[7] Indicator variable
[8] poisson

توزیع دوجمله‌ای منفی با تابع چگالی زیر نشان داده می‌شود(هرینگا، هرلینگز و هیمان،۲۰۱۳):
(۳

$$P(Y_{ij}=y_{ij}) = \frac{\Gamma(y_{ij}+\alpha^{-1})}{y_{ij}!\,\Gamma(\alpha^{-1})}\left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1}+\mu_{ij}}\right)^{\alpha^{-1}}\left(\frac{\mu_{ij}}{\alpha^{-1}+\mu_{ij}}\right)^{y_{ij}}$$

در این پژوهش نیز به منظور بررسی تأثیر نزدیکی جغرافیایی بر روی همکاری میان دانشگاه و صنعت در ایران از مدل گرانشی نیوتون با استفاده از توزیع دو جمله‌ای منفی استفاده شده است. تمامی محاسبات این مدل با استفاده از نرم افزار R 2.12.2 انجام شده است.

یافته‌ها

جدول ۱ آمار توصیفی مربوط به تعداد دانشگاه‌ها، تعداد واحدهای صنعتی، تعداد رخدادها که در واقع تعداد مدارک دارای هم‌انتشاری است و تعداد هم‌رخدادی که مجموع پیوندهای میان دانشگاه و صنعت است را نشان می‌دهد.
با استفاده از داده‌های هم‌انتشاری، پراکندگی جغرافیایی همکاری میان صنعت و دانشگاه را بر روی نقشه سیاسی ایران به تصویر کشیدیم. در این نقشه، اندازه دایره‌ها نشان دهنده میزان هم‌انتشاری در منطقه و ضخامت خطوط نشان دهنده میزان هم‌انتشاری با سایر مناطق می‌باشد:
به دلیل تمرکز همکاری‌های میان دانشگاه و صنعت در تهران و نسبت زیاد تولیدات علمی در تهران به نسبت سایر شهرهای ایران، اندازه دایره‌ها در مقایسه با تهران تقریباً یک اندازه به نظر می‌رسد.
به منظور بررسی این پراکندگی، مدل گرانشی نیوتون را برازش می‌دهیم. جدول ۲ میانگین و واریانس داده‌های هم‌انتشاری را نشان می‌دهد. همانطور که این جدول نشان می‌دهد در تمام دانشگاه‌ها به تفکیک نوع دانشگاه و نیز در تمام داده‌های هم‌انتشاری بدون در نظر گرفتن نوع دانشگاه، واریانس از میانگین بیشتر است، بر این اساس استفاده از رگرسیون دوجمله ای منفی بر اساس فرمول شماره ۳ توجیه می‌شود.
جدول ۳ نتایج حاصل از آزمون آماری را نشان می‌دهد. در

جدول ۲. میانگین و واریانس داده‌های هم‌انتشاری در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۴

نوع دانشگاه	میانگین	واریانس
دانشگاه های آزاد اسلامی	۲/۲۳۶	۱۶/۳۲۹
دانشگاه های جامع	۳/۶۸۷	۱۲۲/۷۸۶
دانشگاه های علوم پزشکی	۲/۹۳۳	۵۱/۱۱۹
دانشگاه های صنعتی	۵/۰۰۰	۱۵۶/۲۷۴
تمام دانشگاه ها	۳/۴۳۴	۸۸/۸۰۳

این جدول معناداری فاصله با علامت *** نشان داده است که به معنای p<۰/۰۰۱ است.
ضرایب منفی برآورد فاصله نشان می‌دهند که میان فاصله جغرافیایی با هم انتشاری دانشگاه و صنعت، رابطه‌ای معکوس برقرار است. یعنی با افزایش فاصله، تعداد هم انتشاری‌ها کاهش می‌یابد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از به کارگیری مدل گرانشی نیوتون نشان داد که در بازه زمانی پنج ساله ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۴ در پایگاه وب‌او ساینس، در هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در سطح ملی، عامل جغرافیایی عامل تأثیرگذار بوده است. بر این اساس میان فاصله جغرافیایی و هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت ارتباط معکوسی برقرار است، بدین معنی که هرچه فاصله جغرافیایی میان پژوهشگران دانشگاهی و صنعتی بیشتر می‌شود، میزان هم‌انتشاری میان آن دو کم می‌شود، آنگونه که پاندز، ون اورت و فرنکن (۲۰۰۷) نتیجه‌گیری کردند، شاید تأثیر نزدیکی بر همکاری میان دانشگاه و صنعت به این دلیل است که نزدیکی جغرافیایی در واقع راهی است برای غلبه بر تفاوت های سازمانی که برای همکاری موفق لازم است.
نتایج این پژوهش با پژوهش‌های پیشینی که از مدل گرانشی نیوتون برای اندازه‌گیری نزدیکی جغرافیایی استفاده کرده بودند، هم‌خوانی دارد. از جمله پژوهش پاندز، ون اورت و فرنکن (۲۰۰۷)، در هلند که نقش نزدیکی جغرافیایی را در پژوهش‌های علمی در فناوری‌های علم بنیان مورد بررسی قرار دادند؛ هکمن و دیگران (۲۰۰۹) در مناطق اروپایی که

جدول ۱. آمار توصیفی هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در نمایه استنادی علوم

بازه زمانی	تعداد دانشگاه	تعداد واحدهای صنعتی	تعداد رخدادهای هم انتشاری دانشگاه و صنعت	تعداد هم‌رخدادی هم-انتشاری دانشگاه و صنعت
۲۰۱۰-۲۰۱۴	۱۹۳	۴۳۳	۱۰۳۴	۱۶۳۱

شکل ۲. شبکهٔ پراکندگی همکاری میان دانشگاه و صنعت در ایران در فاصله سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۱۴

جدول ۳. نتایج حاصل از آزمون آماری در مدل گرانشی نیوتون در هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۴

نوع دانشگاه	متغیر	برآورد ضریب رگرسیونی	خطای استاندارد	آماره z	p value
دانشگاه های آزاد اسلامی	*(Intercept)*	-۱/۲۶۰	۰/۲۶۳	-۴/۷۸۷	*۰/۰۰۱<
	log(mass.uni)	۰/۵۵۸	۰/۰۴۸	۱۱/۶۰۹	*۰/۰۰۱<
	log(mass.sanat)	۰/۲۶۶	۰/۰۳۵	۷/۵۴۸	*۰/۰۰۱<
	distance	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	-۵/۰۵۱	*۰/۰۰۱<
دانشگاه های جامع	*(Intercept)*	۲/۵۸۲	۰/۲۱۵	۱۲/۰۳۰	*۰/۰۰۱<
	log(mass.uni)	۰/۵۹۳	۰/۰۲۹	۲۰/۱۹۰	*۰/۰۰۱<
	log(mass.sanat)	۰/۴۸۱	۰/۰۲۴	۱۹/۷۰۰	*۰/۰۰۱<
	distance	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	-۱۱/۲۱۰	*۰/۰۰۱<
دانشگاه های علوم پزشکی	*(Intercept)*	-۲/۴۷۷	۰/۳۴۵	-۷/۱۸۷	*۰/۰۰۱<
	log(mass.uni)	۰/۵۹۸	۰/۰۴۴	۱۳/۵۱۷	*۰/۰۰۱<
	log(mass.sanat)	۰/۴۴۴	۰/۰۴۳	۱۰/۳۳۹	*۰/۰۰۱<
	distance	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	-۵/۸۳۹	*۰/۰۰۱<
دانشگاه های صنعتی	*(Intercept)*	-۳/۸۸۰	۰/۳۴۵	-۱۱/۲۵۹	*۰/۰۰۱<
	log(mass.uni)	۰/۶۳۱	۰/۰۴۷	۱۳/۴۸۶	*۰/۰۰۱<
	log(mass.sanat)	۰/۶۶۱	۰/۰۳۵	۱۹/۰۷۸	*۰/۰۰۱<
	distance	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۲	-۶/۸۱۲	*۰/۰۰۱<
تمام دانشگاه ها	*(Intercept)*	-۲/۶۱۷	۰/۱۳۶	-۱۹/۳۱۰	*۰/۰۰۱<
	log(mass.uni)	۰/۵۸۹	۰/۰۱۷	۳۴/۰۷۰	*۰/۰۰۱<
	log(mass.sanat)	۰/۴۸۴	۰/۰۱۶	۲۹/۹۸۰	*۰/۰۰۱<
	distance	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۱	-۴۲۰/۱۶	*۰/۰۰۱<

تأثیر فاصله جغرافیایی را در انتشارات و پروانه‌های ثبت اختراع در دو حوزه بیوتکنولوژی و نیمه هادی‌ها مطالعه کردند، هکمن، فرنکن و تیسن (۲۰۱۰) که همکاری علمی را در کشورهای اتحادیه اروپا بررسی کردند؛ شرنگل و هو (۲۰۱۱) که در چین نشان دادند که فضای جغرافیایی محدودیت‌های اساسی را برای همکاری علمی میان مناطق در چین در بردارد. با این حال، نزدیکی تکنولوژیکی بیش از عوامل جغرافیایی اثر دارد، در حالی تأثیر اقتصادی نقش کمتری را ایفا می‌کند. هرینگا، هرلینگز و هیمان (۲۰۱۳) که همکاری پژوهشی در موضوع "آب آشامیدنی و فاصلاب" را در هلند مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که نزدیکی جغرافیایی و اندازه سازمان تأثیر بیشتر و قوی‌تری بر روی همکاری دارند تا این‌که این همکاری میان سازمان های مشابه (مانند دانشگاه با دانشگاه) است غیرمشابه (مانند صنعت با دانشگاه).

از آنجا که هم‌انتشاری علاوه بر تولید دانش، باعث جریان یافتن دانش هم به شکل ضمنی و هم به شکل عینی میان پژوهشگران می‌شود و بر اساس نتیجه حاصل آزمون مدل گرانشی نیوتون در این پژوهش هم‌انتشاری میان صنعت و دانشگاه در فواصل کمِ بیشتری اتفاق می‌افتد، می‌توان از این دو نتیجه استنتاج کرد که جریان دانش دانشگاهی به سمت صنعت در کشور ما محلی شده است. در اینجا محلی شدن جریان دانش بدین معنی است که سازمان‌های صنعتی که در نزدیکی دانشگاه‌ها قرار دارند، بیشتر می‌توانند از دانش دانشگاهی و یافته‌های جدید علمی بهره ببرند و اگر این واقعیت را بپذیریم که هم‌انتشاری جریانی دوسویه برای دانش فراهم می‌آورد، پژوهشگران دانشگاهی نیز موقعیت-های بیشتری برای فعالیت در پژوهش‌های کاربردی، تجاری سازی دانش خود، استفاده از تسهیلات و امکانات صنایع و دیگر مزیت‌های همکاری با صنعت را دارند. اما همین نزدیکی جغرافیایی می‌تواند در فرآیند تولید دانش اختلال هم ایجاد کند. زیرا هر منطقه پتانسیل علمی محدودی دارد و اگر پژوهشگران در یک منطقه ویژه بیش از اندازه به صورت درونی کار کنند ممکن است این امر منجر به مبحوس شدن در داخل و تضعیف توانایی یادگیری آنها شود، در نقطه مقابل اگر شعاع همکاری افزایش یابد، این احتمال افزایش می‌یابد که فرد شریک مرتبطی با بنیان دانش مکمل بیابد و این مسأله منجر به تولید دانش جدید شود (هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳).

در نقشه پراکندگی جغرافیایی همکاری مشخص است که بیشترین میزان همکاری در مرکز کشور و به طور اخص در تهران انجام می‌گیرد. با توجه به این که بیشترین فعالیت‌های علمی و اقتصادی در پایتخت متمرکز است، و از طرفی شهرهای صنعتی ایران مانند اراک و اصفهان بیشتر در مرکز ایران هستند، این مسأله خارج از تصور نیست. اما نکته دیگری که در نقشه دیده می‌شود، بیشتر بودن هم‌انتشاری-های دانشگاه و صنعت در نیمه غربی و جنوبی کشور است. با توجه به این که اقتصاد ایران، اقتصاد نفتی است و تعداد زیادی از شرکت‌های مرتبط با صنعت نفت در استان‌های این مناطق از جمله استان‌های خوزستان، کرمانشاه و بوشهر است، این تراکم از این منظر قابل توجیه است. وجود دانشگاه‌های مادر نیز دلیل دیگری برای تراکم همکاری در استان‌هایی نظیر اصفهان و فارس می‌تواند می‌باشد.

پیشنهادهای پژوهش

از یافته‌های این پژوهش می‌توان به منظور سیاستگذاری‌های پژوهشی استفاده کرد، به شکلی که موقعیت‌هایی برای همکاری‌های پژوهشگران صنعتی و دانشگاهی در سطح کشور ایجاد شود. اقتصاددانان و جغرافیدانان اجتماعی بر این نکته توافق دارند که تولید و اشاعه دانش تا حد زیادی از لحاظ جغرافیایی محلی شده است (جف[۴۵]و دیگران،۱۹۹۲؛ آدرش و فلدمن،[۴۶]۱۹۹۶؛ فلدمن، ۱۹۹۹؛ ون اورت،[۴۷]۲۰۰۴ نقل در پاندز، ون اورت و فرنکن،۲۰۰۷)، و از این رو فاصله جغرافیایی، یک عامل تعیین کنندهٔ شناخته شده در الگوهای همکاری در نظر گرفته می‌شود (هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳) و در سیاستگذاری‌های پژوهشی که بر همکاری پژوهشی تأکید دارد، به عنوان نکته حائز اهمیتی در نظر گرفته می‌شود. این سیاست‌ها از سویی، هم مکانی پژوهشگران را به منظور ارتقای تبادل و اشاعه دانش و به اشتراک‌گذاری تسهیلات وسیع فراهم می‌آورند، مانند پارک-های علم و فناوری، و از سوی دیگر، برخی سیاست‌ها همکاری را در فاصله‌های جغرافیایی زیاد تشویق می‌کنند، با این باور که شعاع بیشتر، شانسِ یافتن همکاران مرتبط برای تولید دانش مشترک را افزایش می‌دهد (هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳). با توجه به پهناور بودن وسعت ایران و تأثیر فاصله جغرافیایی بر هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت و نیز جریان محلی دانش، با در نظر گرفتن سیاست‌های دولت‌های اخیر ایران در تعدد دانشگاه‌ها و پراکندگی دانشگاه‌ها در مناطق جغرافیایی، می‌توان سیاست‌های پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بخش‌های مرتبط با تحقیق و توسعه در وزارت صنعت، معدن و تجارت به گونه‌ای تدوین شود که صنایع و دانشگاه‌های محلی هرچه بیشتر از فواید به هم نزدیک بودن استفاده نمایند و با اقداماتی نظیر برگزاری سمینارها و کنفرانس‌های سالانه و معرفی اولویت‌های پژوهشی صنایع به پژوهشگران دانشگاهی و نیز معرفی ایده-های دانشگاهی که امکان کاربردی شدن در صنعت را دارند، هر چه بیشتر امکان همکاری علمی میان پژوهشگران صنعتی و دانشگاهی و انتشارات مشترک توسط آنها را فراهم آوردند.

References

Bornmann, L., & Waltman, L. (2011). The detection

[4] Jaffe [5]
[4] Feldman [6]
[۴]Van Oort

works of Relations among Cities and Institutes. Retrieved September 1, 2014, from http://www.leydesdorff.net/maps

Park, H. W., Hong, H. D., Leydesdorff, L. (2005). A comparison of the knowledge-based innovation systems in the economies of South Korea and The Netherlands using triple helix indicators, Scientometrics, 65(1), 3–27.

Ponds, R., Van Oort, F., & Frenken, K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. Papers in regional science, 86(3), 423-443.

Ponds, R., Van Oort, F., & Frenken, K. (2010). Innovation, spillovers and university–industry collaboration: an extended knowledge production function approach. Journal of Economic Geography, 10(2), 231-255.

Scherngell, T., & Hu, Y. (2011). Collaborative knowledge production in China: regional evidence from a gravity model approach. Regional Studies, 45(6), 755-772.

Shaw, A. T., & Gilly, J. P. (2000). On the analytical dimension of proximity dynamics. Regional studies, 34(2), 169-180.

Sidone, O., Haddad, E. A., & Mena-Chalco, J. (2014, November). Scholarly publication and collaboration in Brazil: The role of geography. In ERSA conference papers (Vol. 14, p. 187).

Tijssen, R. (2009). Indicators of Knowledge Transfer, Commercialisation and Utilisation: Facing the Challenges. In Biometrics Conference. ISI Web of Knowledge Australia.

Tijssen, R. (2012 a). Co-authored research publications and strategic analysis of public–private collaboration. Research Evaluation, rvs013.

Tijssen, R. (2012 b). R&D globalization processes and university–industry research cooperation: Measurement and indicators. CWTS Working Paper Series, CWTS-WP-2012-009, Centre for Science and Technology Studies (CWTS), Leiden University.

of "hot regions" in the geography of science—A visualization approach by using density maps. Journal of Informetrics, 5(4), 547-553.

Boschma, R. (2005). Proximity and innovation: a critical assessment.Regional studies, 39(1), 61-74.

Frenken, K., & Hoekman, J. (2014). Spatial scientometrics and scholarly impact: A review of recent studies, tools, and methods. In Measuring scholarly impact (pp. 127-146). Springer International Publishing.

Frenken, K., Hardeman, S., & Hoekman, J. (2009). Spatial scientometrics: Towards a cumulative research program. Journal of Informetrics, 3(3), 222-232.

Heringa, P. W., Horlings, E., & Heijman, W. J. M. (2013). What is the effect of spatial proximity on research collaboration in a small country?: a gravity model for co-authored publications. WASS working paper/Wageningen School of Social Sciences, (6).

Heringa, P. W. (2015). Proximity and collaborative knowledge production in the water sector. TU Delft, Delft University of Technology.

Hoekman, J., Frenken, K., & Tijssen, R. J. (2010). Research collaboration at a distance: Changing spatial patterns of scientific collaboration within Europe. Research Policy, 39(5), 662-673.

Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration?. Research policy, 26(1), 1-18.

Knoben, J., & Oerlemans, L. A. (2006). Proximity and inter-organizational collaboration: A literature review. International Journal of Management Reviews, 8(2), 71-89.

Larsen, M. T. (2007).The effect of university-industry collaboration on the scientific performance of university professors. DRUID Summer Conference, June 2007. 18- 20.

Leydesdorff, L. (2010). An appendix to Leydesdorff, L., & Persson, O. (2010). Mapping the Geography of Science: Distribution Patterns and Net-

Human Information Interaction. Vol. 3, No. 3
http://hii.khu.ac.ir
Original Article

Investigating the Effect of Spatial Proximity on Iran University- Industry Co-publications by using Gravity Model

Farideh Osareh: Shahid Chamran University
Abdolhossein Farajpahlou: Shahid Chamran University
Mansoureh Serati Shirazi: PhD in Knowledge and Information Science Shahid Chamran University & faculy membr of Regional information Center for Science and Technology & Islamic World Science Citation Centre (ISC) (Corresponding author) yasaman.serati@yahoo.com

Abstract

Background and Aim: Due to the importance of scientific relations between university and industry, it is so important to identify the factors that affect these relations. So,the aim of this study is to investigate the effect of spatial proximity on university- industry collaboration. The collaboration indicator which is used here is University- Industry Co-publications.
Methods: The research is done by spatial scientometrics aproach and the university- industry co-publications of Iran in the period 2010-2014 from Science Citation Index Expanded of Web of Science were analyzed. In order to to investigate the effect of spatial proximity the Gravity Model was employed. This model for collaboration implays that co-publication between university and industry depens on their total scientific output and the geographical distance between them.
Results: the research findings showed the significant effect of spatial proximity on co-publication.
Conclusion. The findings of this research can be used in research policy making in the way that on the one hand, both university and industry benefit from the co-publication advantages by domestic knowledge flow and on the other hand the rsearchers be able to find propr reseach partner who are not co-located with them.

Keywords: Spatial Scientometrics, University- Industry collaboration, co-publication, Newtonian Gravity Model, collaboration network