

عنوان مقاله بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و

تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین‌آف در ایران

چکیده

هدف: هدف از انجام این پژوهش، بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت با تجاری سازی دانش در قالب اسپین‌آف در ایران می‌باشد.

روش‌شناسی: این پژوهش با رویکرد علم‌سنجی و روش پژوهش اسنادی هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه ایران را در پایگاه وب‌آو ساینس در بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۴ محاسبه کرده و ارتباط آن را با اسپین‌آف‌هایی که توسط دانشگاه‌های ایران در دوره پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ شکل گرفته‌اند، مورد بررسی قرار داده است. به منظور بررسی این ارتباط، از روش آماری هم‌بستگی اسپیرمن استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج حاصل از تحلیل آماری نشان داد که در تمامی این سال‌ها تعداد هم‌انتشاری دانشگاه‌های ایران با تعداد اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط این دانشگاه‌ها ارتباطی قوی داشته است. به عبارت دیگر، هم‌انتشاری بیشتر، به شکل‌گیری اسپین‌آف‌های بیشتری منجر شده است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، می‌توان سیاست‌های پژوهشی را به گونه‌ای اتخاذ نمود که همکاری پژوهشی میان دانشگاه‌ها و بخش تحقیق و توسعه در صنایع، در قالب هم‌انتشاری افزایش یابد و از این طریق منجر به گسترش تجاری سازی دانش دانشگاهی گردد. پژوهش‌های مشترکی که سودآوری تجاری دارند، می‌توانند علاوه بر تقویت پیوند میان صنعت و دانشگاه، نیازهای شغلی هر دو گروه را برآورده سازند. بر این اساس از طریق تمرکز بر پژوهش‌های مشترک، می‌توان به تجاری سازی دانشگاهی دست یافت.

واژگان کلیدی: هم‌انتشاری، همکاری صنعت و دانشگاه، تجاری سازی دانش، اسپین‌آف، علم‌سنجی

منصوره صراطی شیرازی^{۱*}

فریده عصاره^۲

عبدالحسین فرج پهلوی^۳

۱. دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، استادیار مرکز منطقه

ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC). (نویسنده مسئول):

Yasaman.serati@yahoo.com

۲. استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۳. استاد گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز

دریافت: ۹۶/۱/۲۹

پذیرش: ۹۶/۴/۲۱

بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

مقدمه و بیان مسئله

امروزه در بسیاری از جوامع توسعه یافته و در حال توسعه، توجه ویژه‌ای به نقش دانشگاه‌ها در فعالیت‌های اقتصادی جامعه می‌شود و سیاستگذاران پژوهشی تلاش دارند که هر چه بیشتر دانش و فناوری تولید شده توسط دانشگاه‌ها را در بخش صنعتی مورد استفاده قرار دهند و با این سیاست دانش نظری را به دانش عملی تبدیل نمایند. همین امر باعث شده است که نقش فعال اقتصادی به نقش‌های آموزش و پژوهش دانشگاه‌ها اضافه گردد. به این دلیل در سراسر جهان، نقش‌های ابتدایی و سنتی دانشگاه‌ها به عنوان تأمین کنندگان آموزش و خلق کنندگان دانش علمی، به دانشگاه‌های کارآفرین در حال تغییر هستند و دانشگاه‌ها دارای نقش‌های مضاعف تجاری سازی دانش و مشارکت فعال در توسعه شرکت‌های خصوصی در اقتصاد محلی و منطقه‌ای می‌باشند (اتزکویتز^۱، ۲۰۰۳ نقل در ونگ و سینگ^۲، ۲۰۱۳). همکاری تحقیق و توسعه میان دانشگاه‌ها و صنعت به عنوان یک بخش مهم از "مأموریت سوم" دانشگاه‌ها تعریف شده است و این به دلیل نقشی است که این همکاری می‌تواند به عنوان منبع نوآوری و سرریز^۳ فناوری تولید شده ایفا کند (دی‌ایست و پاتل^۴، ۲۰۰۷ و آمبوس^۵ و دیگران، ۲۰۰۸ نقل در ونگ و سینگ، ۲۰۱۴). مطالعات وسیعی که ارتباط دانشگاه و صنعت را بررسی کرده‌اند، نشان دادند که ارتباط صنعت با دانشگاه تأثیر بسیار مهمی بر حوزه اقتصادی دارد (کانیتو^۶، ۲۰۱۵) و زیر ساخت دانش در روابط سازمانی (مانند دانشگاه، صنعت و دولت) می‌تواند به عنوان شرط لازم و نه کافی در جهت توسعه اقتصاد دانش بنیان در نظر گرفته شود (لیدسدرف و فریچ^۷، ۲۰۰۶) و به همین جهت دانشگاه‌ها باید به صورت روزافزون در تعامل با دولت و بخش خصوصی باشند (ونگ و دیگران، ۲۰۰۹، نقل در ونگ و سینگ، ۲۰۱۳). کانال‌های مختلفی به منظور ارتباط میان صنعت و دانشگاه و جریان یافتن دانش دانشگاهی به سمت صنعت وجود دارد و صنایع و شرکت‌های صنعتی از راه‌های متنوعی سعی در جذب مزایای دانش دانشگاهی دارند، که از آن جمله می‌توان به همکاری‌های پژوهشی مشترک، مشاوره‌ها و تعاملات غیررسمی در نشست‌ها و کنفرانس‌ها اشاره کرد (برونل، دی‌ایست و سالتر^۸، ۲۰۱۰). این کانال‌های جریان دانش، هریک کارکردها و ویژگی‌های خاصی دارند و انتقال نوع خاصی از دانش را ممکن می‌سازند. از این رو انتخاب یک کانال مناسب می‌تواند متأثر از ویژگی‌های دانش مانند درجه عینی و ضمنی بودن دانش (شارتینگر و دیگران^۹، ۲۰۰۲)، میزان انگیزه برای ایجاد تعامل (دی‌ایست و پرکمن^{۱۰}، ۲۰۱۰ نقل در دی‌فونتنن و دوترنیت^{۱۱}،

^۱ Etzkowitz

^۲ Wong & Singh

^۳ spillovers

^۴ D'Este & Patel

^۵ Ambos

^۶ Cannito

^۷ Fritsch

^۸ Bruneel, D'este & Salter

^۹ Schartinger

^{۱۰} Perkman

^{۱۱} De Fuentes & Dutrenit

(۲۰۱۲)، چرخه نوآوری (رایت، کلاریس، لاکت و ناکاثر^۱، ۲۰۰۸)، هدفمند بودن انتقال دانش (هرمانز و کاستیا^۲، ۲۰۰۷) و نیز ارزش اقتصادی بالقوه دانش (ساویوتی^۳، ۱۹۹۸ نقل در شارتینگر و دیگران، ۲۰۰۲) باشد. انتشارات مشترک صنعت و دانشگاه که اصطلاحاً "هم‌انتشاری" خوانده می‌شود، جریان دوسویه دانش میان صنعت و دانشگاه را به منظور انتقال هدفمند دانش عینی و ضمنی میان پژوهشگران ممکن می‌سازد که بر تجاری سازی دانش دانشگاهی نیز اثرگذار خواهد بود.

همان‌طوری که ذکر شد، ماهیت پژوهش‌های مشترک صنعت و دانشگاه و تعامل پژوهشگران صنعتی و دانشگاهی با یکدیگر می‌تواند بر تجاری سازی دانش دانشگاهی تأثیرگذار باشد. پژوهش‌های مبتنی بر بودجه صنعت نسبت به پژوهش‌های بنیادی کمتر با مشکلات عدم تقارن^۴ اطلاعات مواجه هستند، از این رو آسان‌تر تجاری می‌شوند و از طرف دیگر پژوهش‌هایی که توسط دانشگاه با همکاری صنعت انجام می‌شود، پژوهش‌های کاربردی با نتایج و بروندهای هدفمند است، از این رو احتمال اینکه نتایج این پژوهش‌ها منجر به اختراعات تجاری‌محور^۵ شود بیشتر است (دی‌گرگوریو و شین^۶، ۲۰۰۳). تعامل پژوهشگران دانشگاهی با صنعت شبکه‌ای میان آنها ایجاد می‌کند که از طریق آن امکان انتقال دانش عینی و ضمنی میان این پژوهشگران فراهم می‌شود و نیز صلاحیت و تجربه‌ای به دانشگاهیان می‌دهد که می‌توانند دانش خود را به سمت ابداع و اختراع و تجاری شدن سوق دهند. بعلاوه آشنایی با مشکلات و مسائل واقعی در دنیای صنعت بر تجربه عملی دانشگاهیان می‌افزاید و پژوهش‌های آنها را به سمت پژوهش‌های کاربردی می‌برد و با این روش، پتانسیل تجاری سازی دانش را در این افراد ایجاد می‌کند. در کل می‌توان گفت که تعاملات دانشگاه و صنعت که با پژوهش‌های مشترک تسهیل می‌شود، احتمالاً برای تأثیرگذاری بر فرهنگ دانشگاهی در جهتی که نسبت به پذیرش موقعیت‌های تجاری بازتر عمل کند، پتانسیل لازم را دارد (ونگ و سینگ، ۲۰۱۳).

"تجاری سازی فرایند انتقال و تبدیل دانش تولید شده در مراکز تحقیقاتی به انواع فعالیتهای تجاری" است، "تجاری سازی یافته‌های پژوهشی، حلقه اتصال فناوری و بازار است و تمرکز آن بر حلقه‌های انتهایی زنجیره ارزش است" (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲). همکاری پژوهشی دانشگاه - صنعت می‌تواند منجر به فعالیت‌های تجاری‌سازی دانش و فناوری به شکل پروانه‌های ثبت اختراع، مجوزهای انحصاری و شکل‌گیری اسپین‌آف شود (ونگ و سینگ، ۲۰۱۳)، که هر یک ویژگی‌ها و عملکرد خاص خود دارند:

دانش علمی و فنی جدید تولید شده توسط دانشگاه‌ها، به صورت سنتی در جریانی یک سو به شکل پروانه‌های

¹ Clarysse, Lockett, & Knockaert

² Hermans and Castiaux

³ Saviotti

⁴ information asymmetry

⁵ commercially-oriented inventions

⁶ Di Gregorio & hane

بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

ثبت اختراع، مدون می‌شود. پروانه‌های ثبت اختراع، از طریق انتقال رسمی فناوری به شکل مجوزهای انحصاری^۱ به یک شرکت ثبت شده، بسط می‌یابد. اما با ایجاد شرکت‌های اسپین آف، جریان دانش، جریانی دو سویه می‌شود و انتقال آن حالت ضمنی بیشتری پیدا می‌کند، زیرا در آن دانشگاه‌ها حداقل قسمتی از یک تیم کارآفرینی هستند (رایت و دیگران، ۲۰۰۸).

اسپین آف، یک مرکز پژوهشی یا پژوهشکده‌ای است که به پیشنهاد یک واحد تولیدی یا صنعتی و با سرمایه آن، جهت انجام تحقیقات در حوزه مأموریت‌های آن واحد در دانشگاه تأسیس می‌شود (وب سایت رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ایران و کشورهای اسلامی، ۱ اردیبهشت ۱۳۹۴).

یک اسپین‌اف دانشگاهی حتماً ویژگی‌های زیر را دارد:

- ۱- سازمان مادر که مبدأ نوآوری است باید دانشگاه و یا یک سازمان آموزش عالی باشد.
- ۲- اسپین اف دانشگاهی باید حتماً یک واحد حقوقی مجزا باشد، نه واحد یا شعبه‌ای از دانشگاه.
- ۳- این نهاد جدید باید از دانشی که از طریق فعالیت‌های دانشگاهی و یا تحصیلات دانشگاهی ایجاد شده است، بهره برداری کند.

۴- اسپین‌اف باید با هدف سودآوری و تجاری سازی فناوری ایجاد شده باشد (پاتنیک و پاندی^۲، ۲۰۱۴) تشکیل اسپین آف از مهم‌ترین شیوه‌های تجاری‌سازی دانش و فناوری جدید است (ونگ و سینگ، ۲۰۱۳). در شرایطی که دانشگاه‌ها قادر نباشند ارزش کامل فناوری خود را از طریق توافق‌نامه‌های مجوزهای انحصاری نشان دهند، احتمال تشکیل اسپین آف بیشتر می‌شود (فرانکلین^۳ در رایت، کلاریس، لاکت و ناکاثر^۴، ۲۰۰۸). با شکل‌گیری اسپین آف پژوهشگران با دانشی که در دانشگاه‌ها تولید می‌شود مجهز می‌شوند و تلاش می‌کنند که این دانش را در سازمان خود تجاری کنند (شارتینگر، رامر، فیشر و فرولیک^۵، ۲۰۰۲). اسپین آف‌ها از جمله کانال‌های رسمی ارتباطی میان دانشگاه و صنعت در سطح سازمانی هستند و بیشترین مطالعات در زمینه همکاری‌های صنعت و دانشگاه بر روی این نوع از ارتباطات تمرکز کرده‌اند (اودرسش^۶ و دیگران، ۲۰۱۰ در تیسن، ۲۰۱۲). اسپین آف غالباً در نزدیکی سازمان مادر قرار می‌گیرد و این منجر به تراکم جغرافیایی این شرکت در نزدیکی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی می‌شود (زوک و دیگران^۷، ۱۹۹۸، در پاندز، ون اورت و فرنکن^۷، ۲۰۱۰) شرکت‌های اسپین آف دانشگاه‌ها و پژوهشگران دانشگاهی، قابل مشاهده‌ترین شکل از تجاری سازی پژوهش دانشگاهی است. علاقه به

¹ licensing arrangement

² Pattnaik & Pandey

³ Franklin

⁴ Rammer, Fischer & Fröhlich

⁵ Audrestsch

⁶ Zucker

⁷ Ponds, Van Oort & Frenken

اسپین‌آف دانشگاهی منعکس‌کننده افزایش اهمیت دانش پژوهشی به عنوان یک منبع استراتژیک است که مزایای رقابتی ایجاد می‌کند. شکل‌گیری شرکت‌های اسپین‌آف می‌تواند به عنوان شاخص تجاری‌سازی پژوهش دانشگاهی و نیز به عنوان یک اجرای ملوس دیدگاه کارآفرینی پژوهش دانشگاهی مورد توجه قرار گیرد (لندری، آمارا و ریرد، ۲۰۰۶).

در ایران نیز آمارهای منتشر شده از انتشارات علمی دانشگاه‌های کشور نشان‌دهنده این مطلب است که در میان آنها هم‌انتشاری با صنعت وجود دارد، اما ارتباط آنها با میزان تجاری‌سازی دانش دانشگاهی تاکنون بررسی نشده است. به دلیل اهمیت تجاری‌سازی دانش دانشگاهی، در این پژوهش این مهم مورد مطالعه قرار خواهد گرفت. روشن شدن این مسأله برای دانشگاهیان و سیاستگذاران پژوهشی می‌تواند سمت و سوی همکاری با صنعت و نیز چگونگی آن را روشن سازد. بر این اساس، مسأله مورد بررسی در این پژوهش این است که آیا میان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت و میزان فعالیت‌های تجاری‌سازی دانش در قالب اسپین‌آف در ایران ارتباطی وجود دارد یا خیر؟

پیشینه پژوهش

ونگ و سینگ (۲۰۱۳)، در پژوهشی با عنوان "آیا هم‌انتشاری با صنعت منجر به سطوح بالاتری از فعالیت تجاری‌سازی فناوری دانشگاهی می‌شود؟"، هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت را در دانشگاه‌های آمریکای شمالی مورد بررسی قرار دادند. تمام دانشگاه‌های مورد مطالعه، در رتبه‌بندی دانشگاه‌های جهان^۲ و رتبه‌بندی شانگ‌های^۳ حضور داشتند و حداقل یک پروانه ثبت اختراع در پایگاه پروانه ثبت اختراع و علائم تجاری آمریکا و حداقل یک هم‌انتشاری با صنعت در پایگاه مرکز مطالعات علمی و صنعتی^۴ به ثبت رسانده بودند. در این پژوهش، پژوهشگران به آزمون این فرضیه پرداختند که هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت، تأثیر مثبتی بر تجاری‌سازی برون‌دادهای دانشگاهی دارد. در نهایت فرضیه این پژوهشگران تأیید و این نتیجه حاصل شد که هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت بر روی تجاری‌سازی برون‌دادهای فنی دانشگاه که از طریق ثبت اختراع، صدور مجوز و فعالیت‌های شکل‌گیری اسپین‌آف اندازه‌گیری می‌شود، دارای تأثیر مثبت و معنی‌داری است.

ونگ و سینگ (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان "بررسی اولیه ارتباط میان هم‌انتشاری با صنعت و برون‌داد تجاری‌سازی فناوری دانشگاهیان: مطالعه موردی دانشگاه ملی سنگاپور" با استفاده از شاخص هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه، ارتباط همکاری دانشگاه و صنعت را بر روی تجاری‌سازی فناوری مورد بررسی قرار دادند. این پژوهشگران با

¹ Landry, Amara & Rherrad

² World University Ranking (WUR)

³ Shanghai

⁴ Centre for Science and Technology Studies (CWTS)

بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

بیان این نکته که بیشتر پژوهش‌های پیشین در سطح دانشگاه، تجاری سازی فناوری دانشگاهی را مورد بررسی قرار داده‌اند، مطالعه خود را در سطح انفرادی به انجام رساندند. نتایج بررسی اولیه بر روی اعضای هیأت علمی رشته های مهندسی و دانشگاه ملی سنگاپور، ارتباط مثبتی را میان هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه و پروانه‌های ثبت اختراع نشان داد.

در ایران، از سال ۱۳۶۲ با تأسیس دفتر مرکزی ارتباط با صنعت در وزارت فرهنگ و آموزش عالی وقت، اولین اقدام رسمی در جهت تقویت ارتباط میان صنعت و دانشگاه انجام گرفت و پس از آن برگزاری کنگره سراسری توسعه ارتباط صنایع با مراکز آموزشی^۱ در سال ۱۳۷۲، مصوبه پارک‌های علم و فناوری در سال ۱۳۸۱، تأسیس جمعیت ایرانی پیشبرد ارتباط صنعت و دانشگاه در سال ۱۳۸۳ و تشکیل معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور، بر اساس اصل ۱۲۴ قانون اساسی با هدف سیاست‌گذاری علم و فناوری در سال ۱۳۸۵، هر یک اقدامی در پیشبرد این هدف بود. موازی با این اقدامات پژوهشگران بسیاری پژوهش‌های خود را بر جنبه‌های مختلف همکاری صنعت و دانشگاه متمرکز کرده‌اند و متعاقب آن در سال‌های اخیر به تجاری‌سازی دانش دانشگاهی و کاربردی کردن آن در صنعت به شکل وسیعی توجه شده و بر لزوم اجرایی کردن آن تأکید شده است، زیرا "راهکار ورود به دنیای کسب و کار امروزی فناوری است و شاه کلید فناوری، تجاری سازی و ارزش افزوده ناشی از آن است" (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲) و انجام پژوهش‌های بنیادی صرف نمی‌تواند به تنهایی مفید باشد و عدم استفاده از نتایج پژوهش‌های انجام شده در کاربردهای صنعتی باعث به هدر رفتن انرژی و سرمایه ملی خواهد شد (سلطانی گردهرامری، ۱۳۹۰). اما آنچنان که مرور پیشینه‌های پژوهش نشان می‌دهد، پژوهشی که ارتباط صنعت و دانشگاه را در قالب هم‌انتشاری مورد بررسی قرار دهد و ارتباط آن را با تجاری سازی دانش بررسی کند، تاکنون انجام نشده است. به منظور پرکردن این خلاء، این پژوهش با هدف بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت با تجاری سازی دانش در قالب اسپین آف مورد بررسی قرار می‌گیرد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی بوده و با رویکرد علم‌سنجی و روش پژوهش اسنادی انجام شده است. به منظور گردآوری داده‌های هم‌انتشاری ایران، مقالات مشترک دانشگاه و صنعت باید مورد جستجو قرار گیرند. پایگاه کتابشناختی^۲ وب‌آو ساینس که توسط تامسون رویترز^۳ تولید و منتشر می‌شود، به عنوان یکی از جامع‌ترین و قابل اعتمادترین منابع اطلاعات کتابشناختی فعالیت‌های پژوهشی در کشورها و حوزه‌های مختلف شناخته شده است (تیسن، ۲۰۱۲؛ هکمن، فرنکن و تیسن، ۲۰۱۰). که اطلاعات جامع، قابل اعتماد و قابل دسترس برای عموم را

۱ پس از سه سال این کنگره به کنگره سراسری همکاری دولت- دانشگاه- صنعت تغییر نام پیدا کرد.

² bibliographical database

³ Thomson Reuters

ارائه می‌دهد. مهم‌ترین مزیت نمایه‌های استنادی وب او ساینس این است که فهرست کاملی از تمامی نویسندگان به همراه وابستگی سازمانی آنها فراهم می‌آورد (آکوستا، کورانادو، فرانڈیز و لئون^۱، ۲۰۱۰) و پوشش متون علمی حوزه‌های علمی مرتبط با صنعت در آن بسیار خوب است (تیسن، ونلیون و وان‌ویج^۲، ۲۰۰۹). از این رو، این پایگاه به عنوان قابل اعتمادترین منبع برای پژوهش‌های جامع انتشارات هم‌نویسندگی توسط متخصصان مورد قبول قرار گرفته است (هرینگا، هرلینگز و هیمان^۳، ۲۰۱۳).

بدین ترتیب نمایه‌استنادی پایگاه وب او ساینس، با استفاده از فرمول‌های زیر مورد جستجو قرار گرفت:

- 1- cu=(iran) and py=2008-2010 and ad=(CORP or INC or LTD or SA or AG or cooperat or Incorp or co)
- 2- cu=(iran) and py=2010-2014 and ad=(univ or coll)
- 3- 1&2

نشانی وابستگی سازمانی با برچسب‌های univ و coll، مدارک بخش دانشگاهی را نشان می‌دهند، و برچسب‌های CORP، INC، LTD، SA، AG و CO، مدارک بخش صنعتی را (پارک و لیدسدرف^۴، ۲۰۱۰). اشتراک نتایج فرمول‌های ۱ و ۲ هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت را نتیجه می‌کنند. از آنجا که در این پژوهش، ارتباط میان صنعت و دانشگاه اهمیت دارد نه موقعیت علمی این ارتباطات، میان انواع برودادها اعم از مقالات مجلات، نامه‌ها، نقدها و مقالات همایش‌ها، در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی و هنر تفاوتی قائل نمی‌شویم (هرینگا، هرلینگز و هیمان، ۲۰۱۳).

این پژوهش جریان دانش میان دانشگاه‌ها و صنایع در ایران را بررسی می‌کند و از طرف دیگر اسپین‌آف نیز ساز و کار محلی جریان دانش است، از این رو در میان مدارک بازیابی شده، مقالات نوشته شده توسط گروه‌های پژوهشی (نویسندگان گروهی^۵) و نیز مقالاتی که در بردارنده همکاری دانشگاه‌های ایران با صنایع خارج از ایران و بالعکس هستند و نشان دهنده همکاری بین‌المللی دانشگاه‌ها و صنایع مذکور است، در نظر گرفته نمی‌شوند.

در محاسبه همکاری در این پژوهش از روش شمارش کامل که در مقابل روش شمارش کسری است، استفاده شده است. در روش شمارش کامل امتیاز یک مدرک به صورت کامل و مساوی به تمامی نویسندگان اختصاص

¹ Acosta, Coronado, Ferrándiz, & León

² Van Leeuwen & Van Wijk

³ Heringa, Horlings, & Heijman

⁴ Park & Leydesdorff

^۵ این دسته از مقالات توسط سازمان‌ها و مؤسسات، و یا در موضوعات پژوهشی خاصی نوشته شده است و تعداد نویسندگان آنها در برخی موارد به صدها نفر می‌رسد و با استفاده از گزینه تحلیل "Group Author" در پایگاه وب‌اوساینس می‌توان آنها را مشخص کرد.

بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

می‌یابد، در حالی که در روش شمارش کسری، کسری از عدد یک به هر کدام تعلق می‌گیرد که نشان دهنده سهمی است که هر یک از آنان در آن مدرک دارند (والتمن و وناک^۱، ۲۰۱۵).

در محاسبه هم‌انتشاری می‌توان از دو روش شمارش هم‌انتشاری‌ها (رخدادها) و نیز شمارش تعداد دفعات جفت بودن سازمان‌ها در انتشارات (هم رخدادی) در آن واحد استفاده کرد (تیسن، ۲۰۱۲b). در این پژوهش، از روش شمارش رخدادها که تعداد مدارک مشترک صنعت و دانشگاه است، استفاده می‌شود.

آمار مستند تعداد اسپین‌آف‌های برگزار شده دانشگاه‌های ایران، توسط پایگاه استنادی علوم جهان اسلام جمع آوری و در رتبه بندی دانشگاه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، در اینجا نیز از این آمار به منظور بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه و تعداد اسپین آف‌های برگزار شده توسط دانشگاه استفاده شده است. به همین دلیل اگر دانشگاهی هم‌انتشاری با صنعت داشته است، اما در نظام رتبه بندی دانشگاه‌های ایران قرار نگرفته است، در این آمار جایی ندارد. در واقع در این بررسی دانشگاه‌هایی که در نظام رتبه بندی دانشگاه‌های ایران شرکت داشته‌اند مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این میان دانشگاه‌های آزاد اسلامی و دانشگاه‌های پیام نور به دلیل مشخص نبودن اطلاعات سازمانی دقیق واحدهای مختلف، مدنظر قرار نمی‌گیرد.

در زمان گردآوری داده‌های این پژوهش (پاییز ۱۳۹۵)، آمارهای موجود در ارتباط با اسپین‌آف‌های دانشگاه‌های ایران تا سال ۱۳۹۳ موجود بوده است، به همین دلیل این بررسی در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ (۲۰۱۰-۲۰۱۴) صورت گرفته می‌گیرد.

نرم افزار اسپین‌اس‌اس^۲ و آزمون‌های آمارهای توصیفی و تحلیلی، در این مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در تأیید فرضیه پژوهش، وجود ارتباط به وسیله ابزار ضرایب همبستگی آماری بین متغیرها قابل سنجش است. بدین منظور، به دلیل عدم نرمال بودن متغیرها و نیز بالا بودن نسبی تعداد آنها، از ضریب همبستگی ناپارامتری اسپیرمن استفاده می‌شود.

اهداف، فرضیه و پرسش‌های پژوهش

هدف پژوهش

هدف اصلی از انجام این پژوهش بررسی ارتباط میان همکاری دانشگاه با صنعت بر اساس شاخص هم‌انتشاری و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف می‌باشد.

اهداف فرعی این پژوهش عبارتند از:

¹ Waltman & van Eck

² SPSS

منصوره صراطی شیرازی، فریده عصاره و عبدالحسین فرج‌پهلوی

- مطالعه تعداد هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در پایگاه استنادی وب‌ساینس در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ (۲۰۱۰-۲۰۱۴)

- مطالعه تعداد اسپین‌آف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳
- بررسی وجود ارتباط میان تعداد هم‌انتشاری دانشگاه با صنعت و تعداد اسپین‌آف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳

فرضیه پژوهش

چنانچه همکاری پژوهشی دانشگاه و صنعت منجر به فعالیت‌های تجاری‌سازی دانش و فناوری شود، امکان وجود رابطه میان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت و تأسیس اسپین‌آف بیشتر است.

پرسش‌های پژوهش

در راستای رسیدن به هدف پژوهش و آزمون فرضیه پژوهش به پرسش‌های زیر پاسخ داده می‌شود:

۱. در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ (۲۰۱۰-۲۰۱۴) هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در پایگاه استنادی

وب‌ساینس چه تعداد بوده است؟

۲. در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ تعداد اسپین‌آف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه چه تعداد بوده

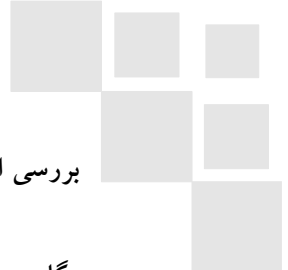
است؟

۳. در دوره زمانی پنج ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ آیا ارتباط معناداری میان تعداد هم‌انتشاری دانشگاه با صنعت و

تعداد اسپین‌آف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه وجود داشته است؟

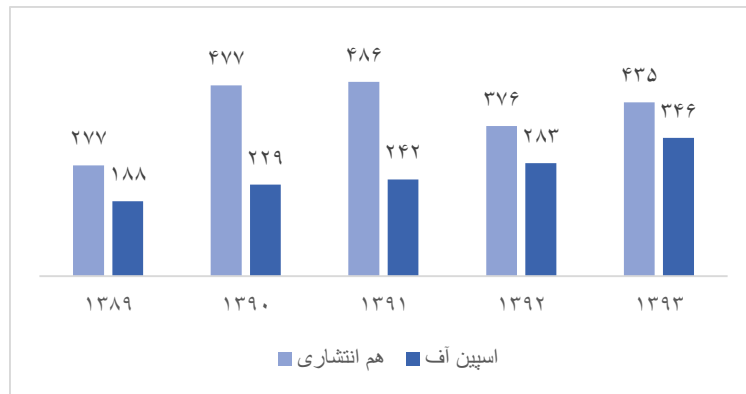
یافته‌های پژوهش

تعداد اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط ۱۳۹ دانشگاه که در رتبه‌بندی دانشگاه‌های ایران حضور داشته‌اند و هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه در دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۳ (۲۰۱۰-۲۰۱۴) در نمودار ۱ نشان داده شده است. در این دوره زمانی در مجموع تعداد ۲۰۵۱ هم‌انتشاری میان دانشگاه و صنعت وجود داشته است و تعداد ۱۲۸۸ اسپین‌آف شکل گرفته است. همانطور که در این نمودار دیده می‌شود، بیشترین میزان هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه و نیز بیشترین تعداد اسپین‌آف‌های برگزار شده در سال ۱۳۹۳ اتفاق افتاده است و کمترین آن در سال ۱۳۸۹ بوده است. البته این افزایش تعداد هم‌انتشاری‌ها می‌تواند ناشی از افزایش تعداد انتشارات علمی در طول این سال‌ها باشد. اما نکته‌ای که به صورت دیداری و قبل از انجام آزمون آماری نیز در این نمودار دیده می‌شود، این است که



بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

هرگاه هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت افزایش یافته است، همزمان تعداد اسپین‌اف‌های برگزار شده نیز افزایش پیدا کرده است و در سال ۱۳۹۲ نیز دیده می‌شود که همزمان با کاهش هم‌انتشاری‌ها، تعداد اسپین‌اف‌های ایجاد شده نیز کاهش پیدا کرده است.



نمودار ۱. تعداد هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت و اسپین‌اف‌های دانشگاه‌های ایران

به منظور بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت در دوره زمانی ۵ ساله ۱۳۸۹-۱۳۹۳ و تعداد اسپین‌اف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه‌های ایران، میان این دو متغیر ضریب هم‌بستگی اسپیرمن در سطح خطای نوع اول اسمی ۰/۰۵ محاسبه شده است. جدول ۱ نتایج به دست آمده از این آزمون را نشان می‌دهد.

جدول ۱. ضریب هم‌بستگی اسپیرمن میان هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت و اسپین‌اف‌های شکل گرفته توسط

دانشگاه‌های ایران در دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۹۳

		اسپین‌اف	هم‌انتشاری	اسپین‌اف	هم‌انتشاری	اسپین‌اف	هم‌انتشاری
		۸۹	۸۹	۹۰	۹۰	۹۱	۹۱
ضریب هم‌بستگی اسپیرمن	اسپین‌اف	Correlation Coefficient	۱/۰۰۰	۰/۴۴۳**	۱/۰۰۰	۰/۷۴۲**	۱/۰۰۰
		Sig. (2-tailed)	.	۰/۰۰۰	.	۰/۰۰۰	.
		N	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹
	هم‌انتشاری	Correlation Coefficient	۰/۴۴۳**	۱/۰۰۰	۰/۷۴۲**	۱/۰۰۰	۰/۴۶۴**
		Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۰	.	۰/۰۰۰	.	۰/۰۰۰
		N	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹
		اسپین‌اف	هم‌انتشاری	اسپین‌اف	هم‌انتشاری		
		۹۲	۹۲	۹۳	۹۳		
ضریب هم‌بستگی اسپیرمن	اسپین‌اف	Correlation Coefficient	۱/۰۰۰	۰/۲۸۹**	۱/۰۰۰	۰/۲۹۵**	
		Sig. (2-tailed)	.	۰/۰۰۱	.	۰/۰۰۰	
		N	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	
	هم‌انتشاری	Correlation Coefficient	۰/۲۸۹**	۱/۰۰۰	۰/۲۹۵**	۱/۰۰۰	
		Sig. (2-tailed)	۰/۰۰۱	.	۰/۰۰۰	.	
		N	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	۱۳۹	

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، در طول سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۳ ضرایب هم‌بستگی با سطح معنی داری ($p < 0/001$) به ترتیب برابر است با ۰/۴۷۲، ۰/۴۶۴، ۰/۲۸۹، ۰/۲۹۵ که تمام این ضرایب وجود یک ارتباط قوی بین این دو متغیر را در تمام این سال‌ها نشان می‌دهد. بر این اساس می‌توان گفت که میان تعداد هم‌انتشاری که هر دانشگاه با صنعت داشته است و میزان اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط دانشگاه ارتباط قوی وجود دارد و بر این اساس فرضیه پژوهش تایید می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه نقش دانشگاه‌ها در فعالیتهای اقتصادی در جوامع مختلف بیش از پیش پررنگ شده است، و جریان یافتن دانش دانشگاهی به سمت صنعت در ایفای این نقش، عاملی حیاتی است. این جریان پیوسته علم به اقتصاد بدون نیاز به مراحل سنتی مدل‌های توسعه می‌تواند بسیار سریع‌تر، از طریق گسترش و سوگیری دانشگاه‌ها از حاشیه به سمت مرکز توسعه، رخ دهد. این امر مستلزم نگاه به منابع خارج از اقتصاد به ویژه دانشگاه‌ها به عنوان عنصری از منابع نوآوری است (سیزا و اتزکویتز^۱، ۲۰۰۸). با این شرایط می‌توان گفت که فعالیتهای اقتصادی تنها حرکت افراد، پول، خدمات و کالا نیست، بلکه جریان ایده‌ها و اطلاعات را نیز دربر دارد (استرپر^۲، ۲۰۰۰ در تیسن، ۲۰۱۲) و این جریان میان بخش‌های دانشگاهی و خصوصی به رقابت تجاری و رشد اقتصادی کمک می‌کند (هرمانز و کاستیا، ۲۰۰۷).

به منظور برقراری ارتباط میان دانشگاه و صنعت کانال‌های ارتباطی بسیاری می‌تواند وجود داشته باشد از اجرای پروژه‌های پژوهشی مشترک و مشاوره و آموزش گرفته، تا برگزاری همایش‌ها و برقراری ارتباط‌های غیر رسمی پژوهشگران صنعت و دانشگاه با یکدیگر. در میان کانال‌های مختلفی که ارتباط میان صنعت و دانشگاه را برقرار می‌سازد، پژوهش‌های مشترک که در قالب انتشارات علمی منتشر می‌شود، می‌تواند شاخص معتبر و قابل سنجشی به منظور ارزیابی همکاری دانشگاه و صنعت باشد. این شاخص که اصطلاحاً "هم‌انتشاراتی" دانشگاه و صنعت خوانده می‌شود، دارای تطابق بسیار معنی‌داری با "میزانی که بخش تجاری با دانشگاه‌ها در تحقیق و توسعه همکاری دارند" می‌باشد (تیسن، ۲۰۱۲). آمار هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه شاخص مناسبی در مطالعات علم-سنجی است که هم نشان دهنده پتانسیل دانشگاه در ارتباط با صنعت و فعالیتهای تجاری است و هم در ارزیابی همکاری با صنعت در سیاست‌گذاری‌های پژوهشی قابل استفاده می‌باشد (ونگ و سینگ، ۲۰۱۳).

در ایران نیز با توجه به اهمیت نقش دانشگاه‌ها در فعالیتهای اقتصادی و تجاری‌سازی دانش دانشگاهی،

¹ Dzisah & Etkowitz

² Storper

بررسی ارتباط میان هم‌انتشاری دانشگاه - صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین آف در ایران

سیاست‌گذاران پژوهشی، سیاست‌های متنوعی را در این خصوص اتخاذ کرده‌اند و هر ساله ارزیابی‌های متنوعی را جهت بررسی‌های آنها انجام می‌دهند. اما متأسفانه تاکنون این شاخص در کشور ما مورد ارزیابی قرار نگرفته است که می‌تواند به این دلیل باشد که شاید همانطور که جعفرزاده (بی تا) اظهار می‌دارد، ماهیت وجودی دانشگاه و صنعت و فرهنگ ارتباطی بین این دو نهاد در ایران "ذاتاً ضد تعامل" است و ارتباط میان آنها بیشتر از طریق ابزارهای سنتی انتقال دانش مانند مقالات مجلات و روزنامه، اینترنت، حمایت مالی صنعت، و آن هم در حد کم، انجام می‌گیرد. به بیان دیگر، بیشترین جریان دانش میان دانشگاه و صنعت، جریانی یکسویه است و به همین دلیل بر جریان‌های دوسویه ارتباط از جمله هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت به صورت اخص تأکید نشده است. از این رو، تنها تعداد معدودی پژوهش در این زمینه وجود دارد که بیشتر جنبه توصیفی دارند تا تحلیلی. به منظور پرکردن این خلاء، در این پژوهش شاخص هم‌انتشاری دانشگاه و صنعت در ایران مورد ارزیابی قرار گرفت و ارتباط این نوع همکاری با اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط دانشگاه‌ها که نشان دهنده تجاری سازی دانش دانشگاهی است مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌های این پژوهش نشان داد که میان هم‌انتشاری دانشگاه با صنعت و اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط دانشگاه ارتباط قوی و معنی داری وجود دارد. این پژوهش هم‌راستا با پژوهش‌های پیشین (ونگ و سینگ، ۲۰۱۳) و (ونگ و سینگ، ۲۰۱۴) نشان می‌دهد که در دانشگاه‌های ایران نیز ارتباط معنی داری میان هم‌انتشاری همکاری دانشگاه با صنعت و تجاری سازی دانش دانشگاهی در قالب اسپین‌آف وجود دارد. در این پژوهش، در تمام سال‌های مورد بررسی ارتباط بسیار قوی میان هم‌انتشاری و اسپین‌آف‌های برگزار شده توسط دانشگاه‌ها مشاهده شد. اما با این وجود، تعداد هم‌انتشاری‌های دانشگاه و صنعت که در واقع نشان دهنده جریان دانشی دو سویه میان این دو سازمان است، بسیار کم است و تنها در حدود یک درصد از انتشارات کل ایران را شامل می‌شود.

هنجارهای متفاوت حاکم بر دانشگاه و صنعت و انگیزه‌ها و اهداف متفاوتی که پژوهشگران شاغل در این دو سازمان دارند، هر کدام می‌تواند مانعی برای همکاری مشترک آنها باشد. به دلیل ماهیت شغلی و جایگاه علمی اعضای هیأت علمی در دانشگاه‌ها و نیز شرایط ارتقاء شغلی که وزارتخانه‌های متبوع برای این افراد در نظر گرفته است، دانشگاهیان همواره به انتشار دانسته‌های خود در قالب مقالات علمی تمایل دارند. این در حالی است که پژوهشگران صنعتی تمایل به کسب سودآوری تجاری از دانش خود دارند. برقراری ارتباط میان این دو دسته از پژوهشگران با انگیزه‌ها و اهداف متفاوت، کار آسانی نیست. با این حال پژوهش‌های مشترکی که می‌تواند به سودآوری تجاری برسد، می‌تواند علاوه بر تقویت پیوند میان صنعت و دانشگاه، نیازهای شغلی هر دو گروه را برآورده سازد. از مهمترین عواملی که می‌تواند در این همکاری تأثیرگذار باشد، نقش دولت و سیاست‌هایی است که در این راستا تدوین می‌کند. با ظهور سیاست‌های تحقیق و توسعه در دهه‌های بعد از جنگ جهانی دوم، دولت‌ها

نقش فزاینده‌ای در توسعه نظام نوآوری یافتند (لیدسدورف، میر^۱، ۲۰۰۷)، نقشی که تنها به اعطای حمایت‌های مالی و بودجه‌های دولتی محدود نمی‌شود. در تحقیق حاضر نیز نتیجه پژوهش می‌تواند به سیاستگذاران پژوهشی به ویژه در دستگاه‌های دولتی کمک کند تا از طریق تمرکز بر پژوهش‌های مشترک، به تجاری سازی سازی هرچه بیشتر دانش در کشور دست یابند. با توجه به این نکته که پیوند دانشگاه و صنعت با یکدیگر باید از طریق کانال‌های مختلف برای اهداف مختلف صورت گیرد، و هر کانال ارتباطی ویژگی خاص خود را دارد، پیشنهاد می‌شود که در سیاستگذاری‌ها این مقوله مدنظر قرار گیرد و در برنامه‌هایی که با هدف افزایش ارتباط بین دانشگاه و صنعت تدوین می‌شود، کانال‌های ارتباطی با توجه به هدف و نوع برنامه مشخص شوند.

یکی دیگر از نمادهای تجاری سازی دانش دانشگاهی پروانه‌های ثبت اختراع و نیز مجوزهای انحصاری می‌باشند. بیشتر پروانه‌های ثبت اختراع در پایگاه‌های بین‌المللی نظیر پروانه‌های ثبت اختراع آمریکا و پروانه‌های ثبت اختراع اروپا به نام افراد ثبت شده است و بررسی آن با هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه تقریباً غیرممکن است. از طرفی، پایگاهی که مجوزهای انحصاری داده شده به صنایع از طرف دانشگاه‌ها را ثبت کند، وجود ندارد. این محدودیت‌ها در این پژوهش وجود داشته است، از این رو در این پژوهش تنها ارتباط میان هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه و اسپین‌اف‌های شکل گرفته توسط دانشگاه بررسی شده است. در صورت برطرف شدن این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده رابطه بین دیگر نمادهای تجاری سازی دانش با هم‌انتشاری صنعت و دانشگاه نیز بررسی گردد.

منابع

جعفرزاده، بهروز (بی‌تا). ارتباط صنعت و دانشگاه، شاه‌رگ توسعه اقتصادی. بازیابی شده در ۱۹ آبان ۱۳۹۴ از http://www.bccim.ir/Content/media/image/2015/07/273_orig.pdf

سلطانی‌گردفرامرز، حامد (۱۳۹۰). تجاری سازی؛ عاملی موثر در رشد بنگاه‌های دانش بنیان و توسعه اقتصاد ملی. پارک فناوری پردیس. ۹(۲۶)، ۶-۱۳.

متین، آیدا و محمدی‌زاده، شادی (۱۳۹۲). مروری بر مدل‌های خطی تجاری سازی. رشد فناوری، فصلنامه تخصصی پارکها و مراکز رشد. ۹(۳۶)، ۵۲-۶۱.

وب سایت رتبه‌بندی دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی ایران. (۱۳۹۴). منظور از شرکت‌های spin-

off چیست؟ [سؤالات متداول]. بازیابی شده در ۱ اردیبهشت ۱۳۹۴ از

<http://ur.isc.gov.ir/Showfaq.aspx>

^۱ Leydesdorff & Meyer

- Acosta, M., Coronado, D., Ferrándiz, E., & León, M. D. (2010). Factors affecting inter-regional academic scientific collaboration within Europe: the role of economic distance. *Scientometrics*, 87(1), 63-74.
- Ambos, T. C., Mäkelä, K., Birkinshaw, J., & D'Este, P. (2008). When does university research get commercialized? Creating ambidexterity in research institutions. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1424-1447.
- Bruneel, J., D'este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858-868.
- Cannito, D. A. (2015). What are the antecedents of collaboration intensity between industry and universities in public subsidized projects?. In *DRUID Academy Conference 2015*.
- D'Este, P., & Patel, P. (2007). University-industry linkages in the UK: What are the factors underlying the variety of interactions with industry?. *Research policy*, 36(9), 1295-1313.
- De Fuentes, C., & Dutrenit, G. (2012). Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, 41(9), 1666-1682.
- Di Gregorio, D., & Shane, S. (2003). Why do some universities generate more start-ups than others?. *Research policy*, 32(2), 209-227.
- 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).
- Hermans, J., & Castiaux, A. (2007) Knowledge Creation through University-Industry Collaborative Research Projects. *The Electronic Journal of Knowledge Management Volume 5 Issue 1*, pp 43- 54. Retrieved September 15, 2014, from www.ejkm.com.
- Landry, R., Amara, N., & Rherrad, I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35(10), 1599-1615.
- Leydesdorff, L., & Fritsch, M. (2006). Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics. *Research Policy*, 35(10), 1538-1553.
- Leydesdorff, L., & Meyer, M. (2007). The scientometrics of a Triple Helix of university-industry-government relations (Introduction to the topical issue). *Scientometrics*, 70(2), 207-222.
- Park, H. W., & Leydesdorff, L. (2010). Longitudinal trends in networks of university-industry-government relations in South Korea: The role of programmatic incentives. *Research policy*, 39(5), 640-649.
- Pattnaik, P. N., & Pandey, S. C. (2014). University Spinoffs: What, Why, and How?. *Technology Innovation Management Review*, 4(12).
- Ponds, R., Van Oort, F., & Frenken, K. (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. *Papers in regional science*, 86(3), 423-443.
- Salter, A., Bruneel, J., & D'Este Cukierman, P. 2009. Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration
- Schartinger, D., Rammer, C., Fischer, M. M., & Fröhlich, J. (2002). Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research policy*, 31(3), 303-328.
- Tijssen, R. J., Van Leeuwen, T. N., & Van Wijk, E. (2009). Benchmarking university-industry

- research cooperation worldwide: performance measurements and indicators based on co-authorship data for the world's largest universities. *Research Evaluation*, 18(1), 13-24.
- Tijssen, R. (2012 a). 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.
- Tijssen, R. (2012 b). Co-authored research publications and strategic analysis of public–private collaboration. *Research Evaluation*, rvs013.
- Waltman, L., & van Eck, N. J. (2015). Field-normalized citation impact indicators and the choice of an appropriate counting method. *arXiv preprint arXiv:1501.04431*.
- Wong, P. K., & Singh, A. (2013). Do co-publications with industry lead to higher levels of university technology commercialization activity?. *Scientometrics*, 97(2), 245-265.
- Wong, P. K., & Singh, A. A Preliminary Examination of the Relationship between Co-Publications with Industry and Technology Commercialization Output of Academics: The Case of the National University of Singapore. *STI 2014 Leiden*, 702.
- Wright, M., Clarysse, B., Lockett, A., & Knockaert, M. (2008). Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge types and the role of intermediaries. *Research Policy*, 37(8), 1205-1223.