

بررسی روابط سه‌گانه دانشگاه - صنعت - دولت در طرح‌های پژوهشی کاربردی در ایران

ساناز پوروشاسب*

کارشناسی ارشد علم‌سنجی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۰

چکیده

هدف: پژوهش حاضر با هدف بررسی رابطه بین نهادهای سه‌گانه (دانشگاه-صنعت-دولت) و طرح‌های پژوهشی کاربردی صورت گرفته است و با اثبات وجود رابطه بین این دو متغیر، می‌توان با حمایت از همکاری‌های بین‌نهادی به ارتقای سطح علمی و فنی طرح‌های پژوهشی کاربردی کمک نمود.

روش: این پژوهش از نوع مطالعات علم‌سنجی و کاربردی است و با بهره‌گیری از شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه (دانشگاه-صنعت-دولت) به بررسی اطلاعات متقابل در بین نهادهای سه‌گانه (صنعت-دولت-دانشگاه) و طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه شده در سامانه سمات که به دبیرخانه شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری وابسته است، می‌پردازد.

یافته‌ها: پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بین دو متغیر پیچیده سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی رابطه وجود دارد. در صورتی که نهادهای وابسته در پیچیده سه‌گانه تقویت شوند، طرح‌های پژوهشی کاربردی موفق‌تر عمل می‌کنند. همچنین در میان سه نهاد درگیر در این پژوهش، نهاد صنعت از اهمیت بیشتری برخوردار است و حمایت مادی و معنوی از این نهاد می‌تواند باعث ارتقای سطح طرح‌های پژوهشی کاربردی و تولید بیشتر این دسته از طرح‌های پژوهشی شود. همچنین مدل مورد تأیید در این پژوهش، مدل صنعت-دولت-دانشگاه است.

کلیدواژه‌ها: پیچیده سه‌گانه، طرح‌های پژوهشی کاربردی، روابط دانشگاه و صنعت و دولت، ایران

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: Poroushasb@ut.ac.ir

۱. مقدمه و بیان مسئله

نوآوری به معنی خلاقیت عینیت یافته است که مفهوم عملیاتی شدن و به مرحله اجرا درآمدن اندیشه‌های نو از مهم‌ترین بخش‌های آن است. پس می‌توان نوآوری را به معنی خلاقیت عینی و شکل تحقق‌یافته خلاقیت ذهنی دانست و عملکرد نوآورانه هر کشوری تا حد زیادی به نحوه ارتباط و به کارگیری اجزای درگیر در نوآوری (دانشگاه، صنعت، دولت) به عنوان عناصر یک نظام یکپارچه دانش بستگی دارد. دانشگاه به‌عنوان نهاد علمی، صنعت به‌عنوان نهاد اقتصادی و دولت به‌عنوان نهاد پشتیبانی‌کننده، بازیگران نظام‌های ملی نوآوری هستند و نقش‌های یکدیگر را بر عهده می‌گیرند. مثلاً دانشگاه‌ها علاوه بر مأموریت سنتی آموزشی و پژوهشی خود، مسئولیت تولید دانش با ارزش اقتصادی و کارآفرینی را نیز بر عهده گرفته‌اند تا زمینه‌های نوآوری دانش‌بنیان را برای بنگاه‌های اقتصادی و صنعت فراهم کنند. ارتباط ساختار یافته اجزای این نظام، نقشی اساسی در دستاوردهای علمی و توسعه اقتصادی دارد [۱]. پس به این ترتیب متخصصان حوزه نوآوری در تلاش برای ایجاد راهکاری بودند که دانش ایجاد شده در دانشگاه و دولت به مرحله اجرا راه یابند و به‌صورت طرح‌های کاربردی برای حل مسائل استفاده شوند. در این میان پیچه سه‌گانه^۱ به‌عنوان راه‌حلی برای رشد دانش پیشنهاد شد.

برای توجیه روابط تأثیرگذار میان سه نهاد و عبور از مرزهای تحلیل‌های بین‌نهادی از یک‌سو و توضیح فرایند نوآوری در چارچوب پژوهش‌های کاربردی و بیان تحلیل‌های تکاملی پایه دانش از سوی دیگر، ابتدا بحث ارتباط صنعت و دانشگاه، صنعت و دولت، سپس مدل پیچه سه‌گانه روابط دانشگاه-صنعت-دولت

مطرح می‌شود. در واقع، مدل پیچه سه‌گانه و روابط دانشگاه-صنعت-دولت، مدلی برای توجیه روابط بین اجزای مؤثر در رشد اقتصادی جامعه و توانمندسازی یک نظام پژوهشی و کاربردی است.

بنابراین، تعامل و همکاری میان تک‌تک اجزای نظام ملی نوآوری بسیار مهم است و می‌تواند به‌عنوان متغیری برای ارزیابی تعامل کلی اجزای نظام ملی نوآوری با هم، یعنی دانشگاه، صنعت و دولت در نظر گرفته شود. زیرا در واقع، همین تعاملات است که به‌صورت عاملی پیش‌برنده برای نوآوری عمل می‌کند. این تعاملات دارای سطوح مختلفی نظیر: مشورت‌های موردی و غیررسمی کارکنان بنگاه‌ها با دانشگاه‌ها، شکل‌گیری بنگاه‌های جدید با همکاری مشترک دانشگاه-صنعت و همکاری‌های رسمی در طرح‌های پژوهشی مشترک است [۲]. در صورتی که بتوان این همکاری‌ها را در طرح‌های پژوهشی که به ثبت رسیده‌اند بررسی کرد، می‌توان ادعا کرد که تأثیر هر سه عامل اصلی پیشرفت نظام نوآوری (پیچه سه‌گانه) بر روی یکی از تأثیرگذارترین ارکان نظام ملی نوآوری یعنی طرح‌های پژوهشی به‌عنوان عنصری کاربردی بررسی شده است.

مدل روابط سه‌گانه تنها نقش دانشگاه، صنعت و دولت را در انتقال دانش و نوآوری و تجاری‌سازی علم و فناوری بیان نمی‌کند، بلکه ارتباطات آن‌ها را هم کشف می‌کند و شبکه میان این سه نهاد را با تأکید بر روابط غیرخطی متقابل و درهم‌تنیده نشان می‌دهد [۳]. در این مدل نقش‌ها و مأموریت‌های سه نهاد دولت، دانشگاه و صنعت دارای تداخل و همپوشانی بسیار است و سعی شده است که تعادل بین تمایز نهادی و عملکرد یکپارچه میان نهادهای درگیر ایجاد شود. زیرا نهادها علاوه بر وظایف خود، می‌توانند تا حدی نقش یکدیگر را بر عهده بگیرند. به عبارت دیگر، نقش‌های عملکردی و نهادی می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند [۴].

1. Triple helix

بدان توجه کرده‌اند. طرح‌های پژوهشی همراه با پروانه‌های ثبت اختراع و طرح‌ها و ایده‌هایی که گاهی به تولید صنعتی منجر نمی‌شوند نیز می‌شوند که مطالعات اندکی در این موارد که زیرمجموعه‌ای از طرح‌های پژوهشی هستند انجام شده است. در ادامه به تعدادی از مطالعات که در سطح خردتر انجام شده‌اند، اشاره می‌شود.

حاتمی در سال ۱۳۹۲ در پژوهش خود با عنوان «بررسی روابط سه‌گانه دانشگاه-صنعت-دولت در علم و نوآوری در جمهوری اسلامی ایران: با تکیه بر مدارک علمی و پروانه‌های ثبت اختراع» به بررسی جایگاه ایران در مقایسه با سایر کشورها در ثبت پروانه‌های ثبت اختراع پرداخته و تأثیر حمایتی سه نهاد را برای ثبت اختراعات ایران بررسی می‌کند. همچنین پیشنهاد طرح حمایتی سه نهاد به‌طور همزمان را مطرح می‌کند [۵].

یون^۲ (۲۰۱۵) در مطالعه خود با عنوان «سیر تکاملی سیستم نوآوری کره جنوبی با تکیه بر مدل پیچیده سه‌گانه» ادعا می‌کند که کره جنوبی در یک دهه اخیر رشد بی‌سابقه‌ای در نوآوری داشته و احتمالاً این رشد به‌علت حمایت نهادهای سه‌گانه است. در نهایت نیز نتیجه گرفته است که صنعت باید بیشتر از همه به دانشگاه و علوم تولیدشده در دانشگاه تکیه کند تا موفقیت اجرائی و عملی کاربردی به‌دست آورد [۶].

لی و همکاران^۳ (۲۰۱۲) در مطالعه خود با عنوان «فعالیت‌های نوآورانه و الگوهای همکاری دانشگاه-صنعت-دولت در چین بر اساس تحلیل گواهی‌های نوآوری» گواهی‌های ثبت اختراع چین را از لحاظ حامیان مورد بررسی قرار داده و آن‌ها را به سه دسته خصوصی، کارآفرین و مؤسسات پژوهشی دانشگاهی،

حال مسئله مورد بررسی این است که آیا در طرح‌های پژوهشی کاربردی تصویب‌شده در ایران، می‌توان رد پای از این سه نهاد، که وابسته و هم می‌توانند مستقل از هم باشند، پیدا کرد؟ در صورتی که نهادهای سه‌گانه بر طرح‌های پژوهشی کاربردی اثر می‌گذارند، آیا تقویت این نهادها به تولید و بهبود کیفی طرح‌های پژوهشی کاربردی کمک می‌کند؟ جایگاه همکاری‌های بین‌نهادی برای طرح‌های پژوهشی کاربردی در ایران در مقایسه با همکاری‌های بین‌نهادی در سطح بین‌المللی کجاست؟

در این پژوهش سعی شده است، همکاری‌های پژوهشی در سطح روابط سازمانی در قالب روابط دوجانبه و سه‌جانبه بین وابستگی‌های سازمانی دانشگاهی، صنعتی و دولتی در ایران تحلیل شود. همچنین نتایج شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه^۱ در ایران با سایر کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه با استفاده از نتایج مطالعات بین‌المللی مشابه مقایسه می‌شود.

همچنین در این پژوهش تلاش بر این است که با تکیه بر همکاری‌های بین‌سازمانی در طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده در پایگاه اطلاعاتی سمات، روابط دوجانبه و سه‌جانبه نهادی تحلیل شود و نمایی از روابط کنونی بین نهادی در نظام علمی کشور ترسیم شود. بدین صورت ممکن است که بتوان جایگاه کشور ایران را در سطح منطقه و فراملی تعیین و نظام حال حاضر کشور ایران را با نظام سایر کشورها مقایسه کرد.

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات مختلفی در زمینه نوآوری‌های ملی انجام شده است. اما طرح‌های پژوهشی یکی از موضوع‌های کلان در حوزه نوآوری است که پژوهشگران کمتر

2. Yoon

3. Lei, Zhao, Zhang, Chen, Huang & Zhao

1. T(UG): The Triple Helix (University-Industry-Government)

تقسیم کرده است. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط دانشگاه و صنعت قوی است و سایر ارتباطات ضعیف می‌باشد [۷].

لیدسدورف^۱ (۲۰۰۳) در پژوهشی با عنوان «اطلاعات مشترک روابط دانشگاه-صنعت-دولت شاخصی برای پویایی روابط سه‌جانبه» برای بررسی مدل روابط سه‌جانبه در پایگاه SCI^۲ از میان ۷۳۵،۳۵۴ رکورد بازیابی شده، با توجه به وابستگی‌های سازمانی مربوط به دانشگاه، صنعت، و سازمان‌های پژوهشی عمومی به تفکیک کشورها، الگوهای متفاوت توسعه مدل روابط سه‌جانبه را ترسیم کردند که عملکرد مدل روابط سه‌گانه در آمریکا و ژاپن از سطح عملکرد آن در اتحادیه اروپا بالاتر هستند و روسیه و برزیل در رتبه‌های بعدی قرار دارند. از این میان در ژاپن عملکرد مدل روابط سه‌گانه بیشتر از سایر کشورها به شکل شبکه‌ای است. در فرانسه نسبت مقاله‌های دانشگاهی به صنعت تنها ۱۷ درصد است یعنی رابطه دولت و صنعت قوی‌تر از رابطه دانشگاه و صنعت است. اصولاً روابط بین پژوهش‌های دانشگاهی و پژوهش‌های بخش‌های عمومی بسیار قوی است؛ اما در فرانسه، روسیه و هند پژوهش‌های بخش عمومی وسیع‌تر از پژوهش‌های بخش دانشگاهی از لحاظ برونداد علمی است. البته در این پژوهش ذکر می‌کند که داده‌های آماری تقریبی است و صنعت به شکل ضعیفی در داده‌ها نشان داده شده است و اکثر همکاری‌ها با صنعت به یک نوع خاص انتشارات منجر نمی‌شود [۸].

شین و همکاران^۳ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با عنوان «همکاری‌ها و نوآوری‌های دانش‌بنیان: از دیدگاه روابط سه‌جانبه در عربستان سعودی» بهره‌وری پژوهش‌های انجام‌شده در جامعه دانشگاهی عربستان

سعودی را با استفاده از مدل روابط سه‌گانه مطالعه کرده است. وی همکاری‌های علمی را در سه بخش دانشگاه-صنعت-دولت به اضافه یک بخش همکاری‌های بین‌المللی بررسی کرده که طبق آن مقدار آنتروپی به‌عنوان شاخص همکاری‌ها در مدل روابط سه‌گانه منفی شد در حالی که بهره‌وری علمی در سال‌های اخیر افزایش داشته است. همچنین مشخص شد که پیشرفت‌های فنی عربستان سعودی بر پایه پژوهش‌های علمی نیست و بیشتر بر پایه فناوری پایه (منابع ایجاد پروانه‌های ثبت اختراع) است [۹].

چانتز^۴ (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان «افزایش بهره‌وری اعضای هیئت علمی دانشگاه از طریق طرح‌های مربوط به همکاری سه‌گانه دانشگاه-صنعت-دولت: مطالعه موردی تایلند» بیان می‌کند که همکاری و مشارکت اعضای هیئت علمی دانشگاه تایلند در طرح‌های مشترک دانشگاه-صنعت-دولت، بهره‌وری را به جهت درگیرشدن مستقیم اعضا در توسعه اقتصادی و اجتماعی و صنعتی بالا می‌برد [۱۰].

سان و ناکشی^۵ (۲۰۱۰) در مطالعه‌ای با عنوان «محاسبه رابطه دانشگاه، صنعت و سایر بخش‌ها در سیستم نوآوری ملی ژاپن» با تکیه بر ساختار هم‌نویسندگی مدارک علمی، اطلاعات متقابل میان بخش‌ها را به‌عنوان شاخص مدل پیچیده سه‌گانه محاسبه کرده است. نتایج از ضعیف‌شدن روابط سه‌گانه ملی و افزایش روابط بین‌المللی حکایت دارد [۱۱].

از مطالعه پیشینه‌های فوق می‌توان به این نتیجه دست یافت که نوآوری از دیدگاه‌های مختلفی قابل بررسی است. پروانه‌های ثبت اختراع و طرح‌های

1. Leydesdorff
2. Science Citation Index
3. Shin, Lee, & Kim

4. Chanches
5. Sun

اساس میلی‌بیت اطلاعات، جابه‌جایی اطلاعات بین سه نهاد را نشان می‌دهد که وجود رابطه بین اعضای پیچیده سه‌گانه را اثبات می‌کند.

این نرم‌افزار به‌صورت کاربرمحور طراحی شده است و با واردکردن اطلاعات عددی در واحدهای تحلیل داده‌ها، می‌توان بر آدرس‌های دانشگاهی، صنعتی و دولتی در روابط هم‌سازمانی تمرکز کرد. برای مثال، اگر طرحی دارای یک آدرس دانشگاهی و یک آدرس صنعتی باشد، رابطه دانشگاه-صنعت در این برنامه به‌عنوان «یک رابطه» در نظر گرفته می‌شود. در واقع، این برنامه برای اندازه‌گیری روابط مدل نهادهای سه‌گانه طراحی شده و با استفاده از آن می‌توان به‌سادگی مقدار شاخص تبادل اطلاعات در پیچیده سه‌گانه که همان T(UIG) است را بین سه نهاد درگیر به‌دست آورد. به‌عبارت دیگر، در صورتی که سطح همکاری بین اعضای پیچیده سه‌گانه در طرح‌های پژوهشی کاربردی قابل قبول و میزان تبادل اطلاعات مناسب باشد؛ وجود رابطه بین دو متغیر پیچیده سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی اثبات می‌شود.

در این نرم‌افزار علاوه بر محاسبه شاخص اطلاعات متقابل بر حسب میلی‌بیت اطلاعات، الگوریتم کریپندورف^۳

و $(T=I-R)$ و $(I(ABC \rightarrow AB, AC, BC))$ و $(IABC \rightarrow AB, AC, BC)$ محاسبه می‌شود. الگوریتم کریپندورف برای محاسبه اطلاعات تعامل سه وجهی نهادها بر حسب بیت اطلاعات استفاده می‌شود. این الگوریتم مقادیر فراوانی روابط هشت‌گانه تعاملات سه‌جانبه را در نظر می‌گیرد و تنها مقادیر مثبت پذیرفته خواهد بود زیرا این برنامه این مقادیر را به توزیع احتمالی تبدیل می‌کند. البته برای اثبات وجود ارتباط بین نهادهای درگیر در پیچیده

پژوهشی کاربردی دو عنصر اصلی نوآوری هستند که تأثیر آن‌ها بر روی پیشرفت نوآوری غیرقابل انکار است. همچنین تمام پژوهش‌ها حمایت هرچه بیشتر این دو رکن اساسی را برای کمک به رشد نوآوری ملی تأکید می‌کنند. تمام کشورهای توسعه‌یافته و پیشرفته به ارزش همکاری‌های بین‌نهادی و تأثیر آن‌ها بر نوآوری پی برده‌اند که می‌تواند باعث استفاده از پتانسیل‌ها و افزایش توان علمی کشورها در تمام سطوح علمی و فنی شود. حال نکته قابل توجه، بررسی لزوم همکاری بین‌نهادی در طرح‌های پژوهشی کاربردی است که باعث کمک به افزایش توان کیفی طرح‌های پژوهشی کاربردی و در نتیجه نوآوری در سطح ملی یا فراملی می‌شود.

۳. روش پژوهش و شیوه گردآوری اطلاعات

این مطالعه با روش علم‌سنجی و با بررسی آماری داده‌های کمی شامل روابط بین‌سازمانی، روابط هم‌سازمانی اطلاعات نمایه‌شده در پایگاه اطلاعاتی سمات انجام می‌شود. واحدهای تحلیل مورد بررسی، توزیع فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی است و مهم‌ترین نرم‌افزاری که به کاربران این امکان را می‌دهد که مقادیر تبادل اطلاعات در پیچیده سه‌گانه یعنی میزان اطلاعات متقابل در سه بُعد را محاسبه کند، نرم‌افزار TH.exe است که در سال ۲۰۰۸ طراحی شده و هم‌اکنون در www.leydesdorff.net/th/th.exe قابل دسترسی است. لازم به ذکر است که لیدسدورف، رویکردی عملیاتی با شیوه علم‌سنجی برای اندازه‌گیری کمی روابط و تعامل بین سه نهاد در پیچیده سه‌گانه پیشنهاد می‌کند که اصطلاحاً اطلاعات شکلی یا متقابل^۲ نامیده می‌شوند (بی و همکاران، ۲۰۱۳). این شاخص بر

3. Krippendorff
4. Redundancy

1. The triple helix of university-industry-government relations
2. Configurational information

همکاری‌های بین نهادی	فراوانی طرح‌های پژوهشی سال ۱۳۹۰	فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی در سال ۱۳۹۱	فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی ۱۳۹۲-۱۳۹۳
صنعت	۹۰۳	۹۹۷	۲۶۵۸
دانشگاه	۸۸۱	۶۱۲	۱۳۸۱
دولت-صنعت	۴۲۷	۲۳۰	۱۴۸
دانشگاه-دولت	۴۲۳	۳۰۰	۴۹۵
دانشگاه-صنعت	۶۳۰	۴۰۰	۱۲۸۴
دانشگاه-صنعت-دولت	۵۱۱	۷۰	۱۵۰
مجری نامعین و غیره	۱۵۵۳	۵۹۱	۵۰۰
جمع کل	۵۴۱۵	۳۲۹۴	۷۱۱۹
T(UIG)	-۱۷/۶۷	-۸/۴۸	-۱۹/۳۱

در سامانه سمات در سال ۱۳۹۰ در مجموع ۵۴۱۵ رکورد (طرح پژوهشی کاربردی) بازیابی شد که حدود ۱۹۹۱ عدد از آن‌ها معادل ۳۶ درصد از طرح‌های پژوهشی کاربردی، مشترک بودند و چون طرح‌های پژوهشی کاربردی می‌توانند با چند پشتیبان در سامانه سمات ثبت شوند، بر روی هر طرح یکبار عملیات سنجش انجام گرفت. شاخص شناسایی پیچۀ سه‌گانه در سال ۱۳۹۰ برابر با ۱۷/۶۷- میلی‌بیت اطلاعات است که با توجه به عدد به‌دست آمده، رابطه‌ی مناسبی در میان نهادهای سه‌گانه در سال ۱۳۹۰ وجود ندارد. لازم به ذکر است که منفی موجود در محاسبات، نشان‌دهنده همکاری نهادی و بین نهادی اعضای پیچۀ سه‌گانه است که با نرم‌افزار Th.exe به‌دست آمده است. این نرم‌افزار در سال ۲۰۰۸ توسط لیدسدورف طراحی شد و در صورت وجود رابطه، می‌تواند وجود رابطه بین نهادی را با بیان میزان

سه‌گانه همان تبادل اطلاعات بر حسب میلی‌بیت کافی است و می‌تواند ارتباط پیچۀ سه‌گانه با طرح‌های پژوهشی کاربردی را مشخص سازد. زیرا هنگامی که اطلاعاتی از نهادی به نهاد دیگر منتقل شود، آن نهادهای درگیر در پیچۀ سه‌گانه با هم ارتباط داشته و سپس این ارتباطات شالوده اصلی طرح‌های پژوهشی کاربردی را می‌سازند.

۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

برای محاسبه شاخص شناسایی پیچۀ سه‌گانه، طرح‌های پژوهشی کاربردی که در سامانه سمات نمایه شده‌اند بررسی شد و در سه حوزه دانشگاه-صنعت-دولت و روابط متقابل دوجانبه و سه‌جانبه، اطلاعات لازم در تاریخ ۱۲ تیرماه ۱۳۹۵ گردآوری گردید. بعد از حذف مشترکات بین بخشی در داده‌های مربوط به پیچۀ سه‌گانه که با استفاده از عملگرهای بولی و سپس تک به تک انجام شد، رکوردهایی (طرح‌های پژوهشی کاربردی) بازیابی شد. سپس شاخص شناسایی پیچۀ سه‌گانه به تفکیک سال محاسبه شد که به تفصیل در ادامه آورده شده است.

الف. محاسبه شاخص شناسایی پیچۀ سه‌گانه یا همان T(UIG)
طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده در سامانه سمات به تفکیک در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۰، ۱۳۹۱، ۱۳۹۲-۱۳۹۳ به شرح زیر بازیابی شدند.

جدول ۱. توزیع فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی و محاسبه شاخص شناسایی پیچۀ سه‌گانه در سه دوره زمانی (۱۳۹۰-۱۳۹۳)

همکاری‌های بین نهادی	فراوانی طرح‌های پژوهشی سال ۱۳۹۰	فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی در سال ۱۳۹۱	فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی ۱۳۹۲-۱۳۹۳
دولت	۸۷	۹۴	۵۰۳

در همکاری‌های بین‌نهادی در طرح‌های پژوهشی کاربردی پذیرفته‌شده نسبت به سال قبل از آن (۱۷/۶۷-) است.

همچنین، در سال ۱۳۹۱ رابطه دوجانبه بین صنعت و دانشگاه از سایر روابط دوجانبه موجود قوی‌تر است. اما روابط سه‌جانبه بین نهادی در سال ۱۳۹۱ ضعیف‌تر از سال ۱۳۹۰ و قبل از آن است که نشان‌دهنده ثابت‌نبودن روند همکاری‌های بین‌نهادی در سال‌های مختلف است. همچنین احتمالاً هم‌پوشانی موضوعی بین نهادهای سه‌گانه کم بوده است و حمایت بیشتری بر روی روابط دوجانبه صورت گرفته است. از سوی دیگر، تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی با مجری نامعین بسیار زیاد است که نشان از عدم توجه به ساختار بین‌بخشی و اهمیت کم به نمایه‌سازی دقیق طرح‌های پژوهشی کاربردی در سال ۱۳۹۱ است.

افزون بر این، همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود؛ در مجموع تعداد ۷۱۱۹ رکورد برای سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بازیابی شد. از این تعداد طرح‌های پژوهشی بازیابی شده حدود ۱۵/۱۲ درصدشان که حدود ۱۰۷۷ عدد طرح پژوهشی کاربردی است، مشترک بوده‌اند و فقط یک‌بار محاسبه روی آن‌ها انجام شده است.

شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ در طرح‌های پژوهشی کاربردی، ۱۹/۳۱- میلی‌بیت اطلاعات است که می‌تواند نشان‌دهنده همکاری و رابطه نامناسب در میان نهادهای سه‌گانه (صنعت- دولت- دانشگاه) باشد. در این دو سال متوالی، همکاری دو جانبه دانشگاه- صنعت قابل توجه است که اهمیت همکاری این دو نهاد در پذیرش طرح‌های پژوهشی کاربردی را یادآوری می‌کند.

شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه در این بازه زمانی کمتر از دو بازه زمانی پیش از آن است که

اطلاعات تقابلی بر حسب میلی‌بیت اطلاعات اثبات کند. هنگامی که این ارتباط با منفی نشان داده می‌شود، نشان از وجود ارتباط بین نهادها دارد اما این تقابل اطلاعاتی یک به یک نبوده و از یک نهاد به سمت نهاد دیگر جریان می‌یابد و اگر این تقابل همسان نباشد و در جهت یکسان اعمال نشده باشند، با منفی نشان داده خواهد شد.

همچنین طرح‌های پژوهشی کاربردی با مجری نامعین در سال ۱۳۹۰ بیشتر از سال‌های بعد از آن است. زیرا اطلاعات کاملی از تمام طرح‌های پژوهشی کاربردی که قبل از سال ۱۳۹۰ ثبت شده‌اند، وجود ندارد. همچنین مجریان خاص دولتی و اشخاص حقوقی نام خود را ثبت نکرده‌اند که احتمالاً باعث تغییر جزئی در مقدار شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه می‌شود.

تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی که با همکاری دانشگاه- صنعت ثبت شده‌اند در سال ۱۳۹۰ و قبل از آن، بیشتر از سایر همکاری‌های دوجانبه است. همچنین، همکاری بین‌نهادی در میان نهادهای سه‌گانه نیز در سال ۱۳۹۰ قابل توجه است. زیرا همکاری سه‌جانبه در سال ۱۳۹۰ از همکاری دوجانبه دولت- صنعت و دانشگاه- صنعت هم بیشتر است که نشان از عملکرد خوب سه نهاد در همکاری با یکدیگر دارد. نهاد صنعت نیز در میان روابط درون‌سازمانی به خوبی عمل کرده است و بیشترین تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی را تولید نموده است.

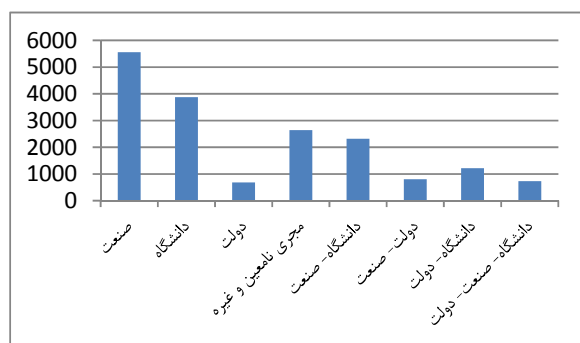
بعلاوه، طرح‌های پژوهشی بازیابی‌شده از پایگاه اطلاعاتی سمات در سال ۱۳۹۱، ۳۲۹۴ مورد است که حدود ۳۰ درصد از آن‌ها دارای پشتیبان مشترک هستند. همان‌طور که پیش از این نیز ذکر شد، رکوردهای یادشده در جدول ۱ داده‌های بدون تکرار هستند و فقط یک‌بار در محاسبات اعمال شده‌اند. شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه در این بازه زمانی ۸/۴۸- به‌دست آمد که نشان‌دهنده رشد قابل قبولی

جدول ۲. مجموع توزیع فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده در سامانه سمات

همکاری‌های بین‌نهادهی	فراوانی طرح‌های پژوهشی کاربردی
دولت	۶۸۴
صنعت	۵۵۵۸
دانشگاه	۳۸۷۴
دولت-صنعت	۸۰۵
دانشگاه-دولت	۱۲۱۸
دانشگاه-صنعت	۲۳۱۴
دانشگاه-صنعت-دولت	۷۳۱
مجری نامعین و غیره	۲۶۴۴
جمع کل	۱۷۸۲۸
T(UIG)	۰/۴۲
R	۲/۶۵

جدول فوق نشان‌دهنده شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه کل و نشان‌دهنده رابطه بین نهادهای سه‌گانه (صنعت-دولت-دانشگاه) در طرح‌های پژوهشی کاربردی است که ۰/۴۲ میلی‌بیست اطلاعات متقابل ردوبدل می‌کنند. همچنین، رابطه دوجانبه دانشگاه-صنعت بیشترین تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی را دارد. البته کاربردی بودن طرح‌های پژوهشی مورد مطالعه نیز باعث وابستگی سازمانی به طرح‌های صنعتی و علمی شده است. نهاد صنعت به‌عنوان پشتیبان طرح‌های پژوهشی کاربردی و دانشگاه نیز به‌عنوان پشتیبان علمی مسائل کاربردی در جامعه نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

نمودار ۱. توزیع فراوانی کل طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده در سامانه سمات



نشان‌دهنده کاهش همکاری بین نهادهای سه‌گانه بین سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۳ نسبت به سال‌های قبل از آن است. البته لازم به یادآوری است که با توجه به پراکندگی داده‌ها در بین نهادها، مقدار شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه نیز تحت تأثیر قرار گرفته است.

به‌طور کلی با توجه به یافته‌های مربوط به سه دوره زمانی فوق می‌توان از عدم وجود روند ثابتی در میزان همکاری بین نهادهی خبر داد. به این معنا که در طول بازه زمانی مورد بررسی، همکاری‌های بین نهادهی تنها به سازمان‌های پشتیبان طرح‌های پژوهشی کاربردی وابسته بوده‌اند و روند ثابتی برای انتقال اطلاعات بین نهادهی نداشته‌اند.

ب. محاسبه T(UIG) از مجموع طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده در سامانه سمات

تعداد کل طرح‌های پژوهشی کاربردی قابل‌بازبایی در پایگاه اطلاعاتی سمات، ۱۷۸۲۸ مورد است که ۲۶۴۴ مورد از آن‌ها با مجری‌های نامعین در سامانه ثبت شده‌اند. میزان تقابل اطلاعاتی بین نهادهای سه‌گانه در طرح‌های پژوهشی کاربردی ۰/۴۲ است که نشان‌دهنده رابطه قابل‌توجهی^۱ در میان نهادهای وابسته به پیچه سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی نیست. اما به‌علت تبادل اطلاعات بین نهادهای درگیر در پیچه سه‌گانه می‌توان وجود رابطه بین پیچه سه‌گانه (صنعت-دانشگاه-دولت) را در طرح‌های پژوهشی کاربردی اثبات نمود.

نمودارهای رسم‌شده نشان‌دهنده میزان تأثیر نهادهای سه‌گانه (صنعت-دولت-دانشگاه) در اجرایی شدن طرح‌های پژوهشی کاربردی است و سهم هر کدام از نهادها به‌طور جداگانه در جدول ۲ درج شده است.

1. Significant

نهادهای سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی است اما به‌علت نزدیکی این عدد به صفر عملکرد ایران در مقایسه با کشورهای منطقه و یا سایر کشورهای در حال توسعه ضعیف شناخته می‌شود.

زیرا کشور ژاپن تنها در طول دو سال با مقدار شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه بین ۸۲- تا ۹۲- در بالای جدول قرار گرفته است و به‌دنبال آن کشورهای آمریکا، هند و انگلستان آمده‌اند [۱۳]. البته لازم به ذکر است که ایران هنوز راه بسیار طولانی در پیش رو دارد، زیرا ایران در مقایسه با زمینه‌های علمی و مالی صرف شده خوب عمل کرده است ولی برای حضور در عرصه جهانی باید همکاری‌های بین‌نهادی خود را نه تنها در سطح ملی، بلکه در سطح فراملی بالا ببرد. زیرا شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه برای ایران در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته بسیار کم است.

برای مثال، شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه در ایران نسبت به کشور توسعه‌یافته‌ای نظیر آمریکا بسیار کمتر است که می‌تواند ناشی از کمبود روابط برون‌مرزی ایران باشد. در صورتی که این روابط به همکاری‌های فراملی و هم‌پوشانی‌های پژوهشی تبدیل شود، شاخص سنجش همکاری‌های بین‌نهادی که همان شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه است، افزایش می‌یابد [۱۴].

همچنین، با توجه به مطالعات پیشین در مورد مدارک علمی و عوامل تولید نوآوری مانند پروانه‌های ثبت اختراع که توسط لیدسدورف در سال ۲۰۱۲ [۱۴] و در ایران توسط حاتمی در سال ۱۳۹۲ [۵] انجام شده است، میزان شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه برای عوامل تولید نوآوری مانند پروانه‌های ثبت اختراع در ایران در مقایسه با طرح‌های پژوهشی کاربردی کمتر است. اما این شاخص در محاسبات فراملی که توسط لیدسدورف انجام شده؛ برای پروانه‌های ثبت اختراع بیشتر از طرح‌های پژوهشی کاربردی بوده است. پس احتمالاً شاخص اطلاعات

همان‌طور که در نمودار ۱ نیز قابل مشاهده است، بیشترین تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی مربوط به نهاد صنعت است و بیشترین میزان همکاری‌های بین‌نهادی در بین دو نهاد صنعت و دانشگاه وجود دارد. پس با توجه به رابطه بین پیچیده سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی می‌توان با تقویت یکی از عوامل به عامل دوم نیز قوت بخشید. در صورتی که بر روی نهادهای سه‌گانه به‌عنوان عاملی در جهت تولید و افزایش کیفیت طرح‌های پژوهشی سرمایه‌گذاری شود، امکان موفقیت و اجرایی‌شدن طرح‌های پژوهشی کاربردی بیشتر خواهد شد.

البته رابطه دوجانبه دولت-صنعت کمترین تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی را دارد. این در صورتی است که نهاد صنعت چه به‌صورت نهادی مستقل و چه با همکاری نهاد دانشگاه به‌خوبی عمل کرده است. پس لازم است تا بیشتر به رابطه دوجانبه صنعت و دانشگاه توجه شود، زیرا نهاد صنعت پتانسیل لازم جهت همکاری بین‌نهادی را بیشتر از دو نهاد دیگر دارد.

۵. بحث

در مورد وجود رابطه بین صنعت-دولت-دانشگاه (پیچیده سه‌گانه) و طرح‌های پژوهشی کاربردی در ایران، تحلیل‌هایی انجام شد که بر طبق اطلاعات استخراج‌شده از پایگاه اطلاعاتی سمات است. این داده‌ها با حدود یک درصد از سهم بودجه مراکز تحقیقاتی جمع‌آوری شده است و با نرم‌افزارها و به صورت‌های متنوع دسته‌بندی و محاسبه شدند. نتایج مختلفی که به‌دست آمد نشان از وجود رابطه بین پیچیده سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی ثبت شده دارد. بر طبق محاسبات انجام‌شده، مقدار شاخص شناسایی پیچیده سه‌گانه برای کل طرح‌های پژوهشی کاربردی نمایه‌شده و قابل دسترس، ۰/۴۲ میلی‌بایت اطلاعات است که نشان‌دهنده وجود رابطه بین

۶. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان‌دهنده وجود رابطه نسبتاً خوبی میان نهادهای سه‌گانه صنعت- دولت- دانشگاه با طرح‌های پژوهشی کاربردی در ایران است. بر اساس شاخص شناسایی پیچه سه‌گانه کل که همان T(UIG) کل می‌باشد، در رابطه پیچه سه‌گانه (صنعت- دولت- دانشگاه) با طرح‌های پژوهشی کاربردی حدود ۰/۴۲ میلی‌بیت اطلاعات به‌صورت متقابل جابه‌جا می‌شود که نشان از وجود رابطه نه چندان رضایت‌بخش در بین دو متغیر فوق است، زیرا در مقایسه با سایر کشورهای منطقه این عدد رو به صفر و کم است. اما با توجه به نبود ساختارهای پایه و زمینه‌های علمی موازی برای تعامل نهادهای سه‌گانه در ایران، این میزان رابطه موجود نیز مناسب تلقی می‌شود. پس اگر نهادها در پیچه سه‌گانه (صنعت- دولت- دانشگاه) تقویت شوند، طرح‌های پژوهشی کاربردی بیشتری تولید خواهند شد؛ زیرا پیش‌بینی و سرمایه‌گذاری بر روی طرح‌هایی که در آینده کد رهگیری دریافت می‌کنند و اجرایی می‌شوند می‌تواند باعث پیشرفت علمی و کاربردی طرح‌های پژوهشی کاربردی شود. همچنین در رابطه دوجانبه بین نهادی نیز نهاد صنعت نهادی درگیر در بین دانشگاه و دولت است که رابطه دانشگاه- صنعت در ایران قوی‌تر عمل می‌کند.

در پژوهش‌های پیشین در زمینه نوآوری‌های سازمانی، دانشگاه را پلی برای تولید عوامل نوآوری مانند پروانه‌های ثبت اختراع و طرح‌های پژوهشی معرفی کردند [۴]. اما بر اساس پژوهش حاضر، نهاد هسته در زمینه طرح‌های پژوهشی کاربردی ایران نهاد صنعت است. دانشگاه در کنار صنعت به پشتیبانی از نیروی انسانی موردنیاز و علوم کاربردی به‌کاررفته در طرح‌ها می‌پردازد. دولت نیز با تعیین حدود، رابطه بین نهادها است و سیاست‌گذاری بر اساس اولویت‌ها

متقابل در ایران از کشورهای توسعه‌یافته کمتر است که باید توجه و سرمایه‌گذاری علمی و مالی بیشتری روی نهادهای سه‌گانه به‌عنوان عنصر تأثیرگذار بر طرح‌های پژوهشی کاربردی انجام شود.

همچنین، هنگامی که رابطه مناسبی بین نهادهای سه‌گانه و طرح‌های پژوهشی کاربردی برقرار باشد؛ می‌توان با تقویت یکی از دو متغیر فوق بر دیگری نیز تأثیر گذاشت.

در روابط دوجانبه نیز، نهادهای صنعت- دانشگاه بیشترین تعداد طرح‌های پژوهشی کاربردی را دارند. همکاری دوجانبه بین این نهادها بیشتر از همکاری‌های دوجانبه صنعت- دولت یا دانشگاه- دولت است که نشان از تمرکز بین بخشی میان دو نهاد صنعت و دانشگاه می‌باشد. پس امید است تا در صورتی که روابط دوجانبه صنعت- دانشگاه، حمایت شوند، طرح‌های پژوهشی کاربردی بیشتر کد رهگیری دریافت کنند و تجاری‌سازی شوند. لیدسدورف نیز در سال ۲۰۱۲ این رابطه را در پژوهش خود بررسی کرده است. بر طبق پژوهش وی، طرح‌های پژوهشی کاربردی در زمینه دانشگاهی و علمی بهتر عمل می‌کنند. او مراکز تولید علم را از مهم‌ترین عناصر درگیر در پژوهش‌ها معرفی می‌کند و مدل پیشنهادی وی برای پروانه‌های ثبت اختراع مدل نمادین (دانشگاه- صنعت- دولت) است [۱۵]. این در حالی است که هدف از تولید طرح‌های پژوهشی کاربردی در ایران، تجاری‌سازی این‌گونه طرح‌هاست تا بازگشت سرمایه را در پی داشته باشد و این هدف تنها با حمایت از نهادهای صنعتی و علمی که وابسته به صنعت هستند، ممکن خواهد بود. البته تأثیر مراکز علمی و نهاد دانشگاه قابل چشم‌پوشی نیست، زیرا این نهاد دانشگاه است که نیروی انسانی و علوم مورد نیاز برای ارائه طرح‌های پژوهشی را پشتیبانی می‌کند.

- [8] Leydesdorff, L., 2003, "The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the triple helix dynamics", *Scientometrics*, 32 (12), pp. 440-450.
- [9] Shin, J. C., Lee, S. J., & Kim, Y., 2012, "Knowledge-based innovation and collaboration: a triple-helix approach in Saudi Arabia", *Scientometrics*, 21 (3), pp. 311-326.
- [10] Chanthes, S., 2012, "Increasing faculty research productivity via a triple helix modeled university outreach project: empirical evidence from thiland. the 10th triple helix international conference", Bandung, Indonesia.
- [11] Sun, Y., & Negishi, M., 2010, "Measuring the relationships among university, industry and other sectors in Japan's national innovation system: a comparison of new approaches with mutual information indicators", *Scientometrics*, 76 (1), pp. 677-685.
- [12] Ye, F. Y., Yu, S. S., & Leydesdorff, L., 2013, "The Triple Helix of University- Industry-Government Relations at the Country Level, and its Dynamic Evolution under the Pressures of Globalization", *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 14.
- [13] Park, H. W., Hong, H., and Leydosdorff, 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), pp. 3-27.
- [14] Leydesdorff, L., 2012, "The triple helix, quadruple helix, and an n-tuple of helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy", *Journal of the Knowledge Economy*, 3 (1), pp. 25-35.
- [15] Leydesdorff, L., 2012, "The triple helix of university-industry-government relations. Encyclopedia of Creativity, Innovation, and Entrepreneurship", New York: Springer.
- را بر عهده دارد. پس بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، رابطه مورد تأیید در طرح‌های پژوهشی کاربردی ایران رابطه صنعت- دولت- دانشگاه است.
- منابع**
- [۱] توفیقی، جعفر. و نورشاهی، نسرین، ۱۳۹۱، «ارائه راهکارهایی برای توسعه همکاری‌های دانشگاه و صنعت در ایران»، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، ۱۴ (۵۶)، صص ۷۵-۹۵.
- [2] Etzkowitz, H, 2002, "The triple helix of University - industry - government Implications for Policy and Evaluation", Stockholm: Science Policy Institute.
- [3] Leydesdorff, L, 2003, "The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the triple helix dynamics", *Scientometrics*, 32 (12), pp. 445-467.
- [4] Leydesdorff, L., & Meyer, M., 2003, "The triple helix of university-industry-government relations" *Scientometrics*, 11 (3), pp. 191-203.
- [۵] حاتمی، مهدیه، ۱۳۹۲، «بررسی روابط سه‌گانه دانشگاه- صنعت- دولت در علم و نوآوری در جمهوری اسلامی ایران: با تکیه بر مدارک علمی و پروانه‌های ثبت اختراع»، (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه تهران، تهران.
- [6] Yoon, J, 2015, "The evolution of South Korea's innovation system: Moving towards the triple helix model", *Scientometrics*, 104 (1), pp. 265-293.
- [7] Lei, X., & Zhao, Z. & Zhang, X., & Chen, D., 2012, "The inventive activities and collaboration pattern of university-industry-government in China based on patent analysis", *Scientometrics*, 11 (4), pp. 231-251.

Triple Helix of University-Industry-Government Relations in Applied Research Projects in Iran

S. Poroushasb¹

Received: 31, May 2017

Accepted: 30, Jul. 2017

Abstract

This study aimed to investigate the relationships between the triple helix (University- Industry-Government) and applied research projects by proving the existence of relationship between these two variables, as well as promoting the technical cooperation between institutions

Methods: this applied science study investigated the mutual information between the triple helix (University- Industry- Government) and applied research projects indexed in the science policy research center affiliated to Samat, which is the best database for indexing applied research projects, using T (UIG) indicator. Also, scientific networks of the applied research projects were plotted to show the importance of some institutions, which are better to support.

Conclusion: According to the present study, there are some relationships between the triple helix and applied research projects, but these relationships are less than developed countries. Although there is no significant relationship between these two variables, investigation of triple helix can help applied research projects. Among the three institutions including Industry, Government, and University, the industry is the most important part, which promoting this part of the triple helix can improve applied research projects.

Keywords: Triple Helix, Applied Research Projects, Industry- University- Government, Iran

1. Poroushasb@ut.ac.ir