

نشریه علمی - پژوهشی بهبود مدیریت
سال هفتم، شماره ۳، پیاپی ۲۱، پاییز ۱۳۹۲
صفحات: ۱۰۵ - ۸۱

عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه در فناوری‌های پیشرفته

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۷/۰۷)

حسین دهقانی پوده^۱، ابوالفضل باقری^۲، علیرضا بوشهری^۳، غلامرضا نورمحمد نصرآبادی^۴

چکیده

هدف این تحقیق ارزیابی عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه در ۴ حوزه فناوری پیشرفته نانو، زیستی، هوافضا و فناوری اطلاعات بوده است. در این تحقیق ابتدا با مرور ادبیات و تجربیات جهانی و با جمع بندی مطالعات انجام شده در این حوزه، الگو اولیه تحقیق تدوین شده و الگو طراحی شده در سطح پروژه‌های همکاری میان صنعت و دانشگاه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری‌های فناوری در چهار دسته عوامل فردی، سازمانی، نهادی و تعاملات دسته بندی شده‌اند. این الگو از طریق مصاحبه با ۲۰ خبره حوزه سیاست گذاری علم و فناوری کشور صحت‌گذاری شده و سپس از طریق پیمایش پرسشنامه‌ای و با نظرخواهی از ۲۷۹ محقق فعال در این پروژه‌ها در چارچوب تحلیل عاملی تاییدی و تحلیل مسیر مورد آزمون و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

واژگان کلیدی:

همکاری دانشگاه و صنعت، دستاوردهای همکاری، انتقال فناوری، سیاست گذاری علم و فناوری.

^۱- عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

^۲- عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر (نویسنده مسؤل).

^۳- عضو هیأت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

^۴- کارشناس ارشد: gh.nasrabadi@gmail.com

(۱) مقدمه

رابطه صنعت و دانشگاه، رابطه‌ای تاریخی و در حال تکامل است. این دو نهاد بر اساس نیازها و شرایط جغرافیایی و زمانی، شکل و نوع رابطه خود را متحول کرده‌اند. با توجه به این که همزمان با تحولات فناورانه، ساختار بازار، رقابت و صنعت نیز دچار تغییر شده‌است، نوع نیازهای صنعت در ارتباط با خروجی و کارکردهای دانشگاه نیز متحول شده است. بر این اساس، دانشگاه نیز برای پاسخ‌گویی و برآورده‌سازی این نیازها، حتی در ماهیت و ماموریت‌های خود، تغییر ایجاد کرده است. بر اساس این جریان، دانشگاه در طول زمان، از نهادی تک ماموریتی (آموزش) به نهادی با چند ماموریت (آموزش، تحقیق و کارآفرینی) تبدیل شده است. معمولاً در رابطه صنعت و دانشگاه از عنصر سوم دیگری به نام دولت نام برده می‌شود. به دلیل انگیزه‌های متفاوت و گاه متضادی که دو طرف صنعت و دانشگاه از همکاری با یکدیگر دارند، معمولاً طرف سوم یعنی دولت به عنوان تسهیل‌کننده و حامی این رابطه وارد عمل می‌شود و به ایفای نقش می‌پردازد، از همین رو اغلب تحلیل‌های انجام شده در این زمینه به تحلیل رابطه مثلث صنعت دانشگاه و دولت و یا به بیان اترکویتز و لیدسدرف، ماریچ سه‌گانه^۱ منجر شده است [۵۱].

مطالعات انجام شده، نتایج متفاوتی از دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه را به تصویر می‌کشند. به دنبال موج حمایت دولت از همکاری صنعت و دانشگاه که از کشورهای نظیر آمریکا و آلمان شروع شد، سایر کشورها نیز این موضوع را در دستور کار خود قرار دادند. در کشور ما نیز بحث همکاری صنعت و دانشگاه مورد توجه بسیار سیاست‌گذاران علم و فناوری قرار داشته است که بازتاب این توجه در اسناد سیاستی به خوبی قابل ردیابی است.

مطالعات مربوط به ارزیابی سیاست که در بخش بعدی مقاله به نمونه‌ای از آنها اشاره شده است نشان می‌دهند که هر زمان که سیاست‌ها بر اساس تقلید و بدون توجه به ماهیت رابطه صنعت و دانشگاه در یک بافتار خاص طراحی شده‌اند، نه تنها نتیجه مثبت به همراه نداشته‌اند بلکه گاه هزینه و تلاش‌های بی‌ثمری را به دولت‌ها تحمیل کرده‌اند. به نظر می‌رسد هر توجه و حمایتی از توسعه رابطه صنعت و دانشگاه باید به صورت هدفمند و با شناخت از عوامل موثر بر دستاوردهای این همکاری صورت پذیرد.

این تحقیق نیز سعی دارد با شناخت و تحلیل برخی عوامل موثر بر دستاوردهای همکاری صنعت و دانشگاه در حوزه فناوری‌ها (فناوری‌های) پیشرفته، دریچه‌ای از این منظر به روی سیاست‌گذاران علم و فناوری کشور بگشاید.

در این مقاله پس از بیان مقدمه، مبانی نظری مطالعه مرور می‌شود. این قسمت به تفکیک مطالعات انجام شده در خصوص هر دسته از عوامل موثر بر همکاری‌های فناورانه ارایه می‌شود. در جمع‌بندی و نتیجه‌گیری الگو نظری تحقیق معرفی شده است. این الگو حاصل جمع‌بندی مطالعات گذشته و اصلاح از طریق مصاحبه با محققان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور است. در بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق پرداخته شده است. در این تحقیق از مصاحبه در بخش کیفی و پرسشنامه در بخش کمی استفاده شده است. در

^۱ Triple Helix

بخش چهارم خلاصه‌ای از نتایج تحقیق ارائه شده‌است و نهایتاً بخش پنجم به جمع بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

۲ ادبیات تحقیق

۲-۱- مبانی نظری تحقیق

همان‌گونه که در مقدمه نیز اشاره شد رابطه صنعت و دانشگاه رابطه ای است که با توجه به ویژگی های زمینه‌ای شکل می‌گیرد. از این رو در ادبیات موضوع نیز توجه خاصی به بافتار به عنوان یک عامل کلیدی صورت پذیرفته است. کوهن^۱ و سایرین با مطالعه مکانیزم‌های ارتباطی و عوامل مؤثر بر آنها در دو کشور ژاپن و آمریکا، نشان داده‌اند علاوه بر بسیاری عوامل، ویژگی‌های زمینه‌ای و نهادی نیز در مکانیزم، نوع و شدت ارتباط مؤثرند [۵]. در واقع علاوه بر عوامل متأثر از صنعت و بخش اقتصادی، عوامل فزاینده نظیر نهادها، سیاست‌ها، فرهنگ‌ها و هنجارها که در کشورهای مختلف، متفاوت است، بر تعامل دانشگاه و صنعت تأثیرگذار است [۶، ۷ و ۸]. از همین رو دولت‌ها، سیاست‌های متعددی را برای توسعه همکاری‌های فن‌آورانه طراحی و اجرا کرده‌اند. یکی از این سیاست‌ها و مشوق‌ها حمایت از مالکیت فکری تحقیقات و دستاوردهای دانشگاهی است. قانون بایدال نقطه آغاز این‌گونه سیاست‌هاست. هر چند در تأثیر قانون بایدال در کیفیت و کمیت اختراعات ثبت شده در آمریکا بحث و تردیدهای جدی وجود دارد و هر چند برخی این تردید کلی‌تر را وارد می‌دانند که آیا سیستم پتنت، مکانیزم مناسبی برای بهره‌برداری اجتماعی از سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه است، اما با این حال، این‌گونه سیاست‌ها در اغلب کشورهای دنیا اجرا می‌شود [۹].

لاچ و شاکرمن^۲، در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که تأثیر مثبت مشوق‌ها در دانشگاه‌های خصوصی بیش از دانشگاه‌های دولتی است. آنها این پدیده را به غیر از اثربخش بودن فعالیت‌های تجاری‌سازی در دانشگاه‌های دولتی ارتباط دادند [۱۰]. کاهش بودجه‌های تحقیقاتی دولت‌ها در بخش نظامی و سایر فشارهای مالی، دانشگاه‌ها را بر آن داشته است تا تلاش‌های خود را معطوف جذب حمایت‌های مالی صنعت نمایند [۱۱]. به‌عنوان مثال در ژاپن، ۱۴/۸ درصد بودجه تحقیقاتی که بین محققان توزیع می‌شود، از صنعت تأمین می‌شود، ۳۴/۱ درصد آن توسط دانشگاه، ۲۷/۹ درصد توسط برنامه مونبوشو^۳، ۱۲/۱ درصد توسط سایر نهاد دولتی غیر از مونبوشو و ۱۱ درصد آن توسط دولت‌های محلی تأمین می‌شود [۱۲].

رویکردهای اخیر در سیاست‌گذاری علم و تکنولوژی توجه به بافتار بومی و منطقه‌ای در طراحی سیاست‌های علم و تکنولوژی است. در خصوص تفاوت ساختاری کشورهای مختلف مالی^۴، اعتقاد دارد هر چند فرآیند همکاری دانشگاه صنعت و تجاری‌سازی فناوری در اروپا، بعد از آمریکا آغاز شد، اما اروپاییان به کمک اسناد سیاسی و استراتژی‌های نوآوری کمیسیون اروپا^۵، این راه را با شدت دنبال کردند. با وجود این تلاش‌ها، اروپا از دو رقیب عمده خود یعنی ژاپن و آمریکا عقب است. یکی از مهم‌ترین علل عقب‌ماندگی اروپایی، نوآوری اندک شرکت‌های کوچک و متوسط و فعالیت آنها در فناوری‌های سطح پایین است. بنابراین افزایش

^۱ .Cohen

^۲ .Lach and Schankerman

^۳ .Monbusho برنامه حمایتی دولت ژاپن در حمایت از طرح‌های نوآورانه:

^۴ .Mali

^۵ . European Commission

هزینه‌های تحقیق و توسعه در حوزه‌هایی که آینده روشنی دارند، از اهداف آنها است. که این کار در کشورهای اسکاندیناوی صورت گرفته است. در این کشورها، سهم تولیدات و خدمات با فناوری بالا در کل اقتصاد به صورت موازی با افزایش سهم بخش کسب و کار در سرمایه‌گذاری‌های تحقیق و توسعه، افزایش یافت [۴۷]. ز همین رو در سیاست‌های جدید کمیسیون اروپا مفهومی به نام منطقه‌ای محوری^۱ وجود دارد. این مفهوم به معنای افزایش تأثیر ویژگی‌های محلی و منطقه‌ای در سیاست‌های علم و فناوری و نظام علمی نوآوری و سپس تطبیق این سیاست‌ها با نیازهای اقتصادی - اجتماعی آن منطقه با هدف توسعه قابلیت‌های نوآوری در آن منطقه است. آمریکا از جمله کشورهایی است که سیاست‌های علم و فناوری تکنولوژی آن به سرعت مورد تقلید سایر کشورها قرار می‌گیرد. اما معمولاً تقلیدکنندگان به سیر تکاملی و تاریخی تکوین این سیاست‌ها توجهی نشان نمی‌دهند. بر خلاف سیستم دانشگاهی سنتی بیشتر کشورهای جهان مثل ژاپن که وظیفه اصلی خود را تربیت نیروی کاروری صنعت می‌دانسته‌اند سیستم دانشگاهی در آمریکا به صورت تاریخی به عنوان موتور محرکه صنعت در بخش‌های کشاورزی، دارویی، معدنی، دفاعی و ... عمل می‌کرده است [۱۲]. همان گونه که توضیح داده شد، فرهنگ و هنجارها نیز بخشی از عوامل نهادی محسوب می‌شوند اما مطالعات انجام شده در عوامل نهادی بیشتر به قوانین، مقررات و سیاست‌ها توجه کرده‌اند. یکی از دلایل بی توجهی به این عوامل، سنجش ناپذیری متغیرهایی مانند هنجار و فرهنگ است. لازم به ذکر است که در ادبیات موضوع، عامل فرهنگ در سطح سازمانی مورد توجه واقع شده است که در ادامه برخی از این مطالعات آورده شده است.

۲-۲- پیشنهاد تجربی

عوامل سازمانی

یکی از عوامل مهم موثر بر رابطه صنعت و دانشگاه عوامل سازمانی است. به صورت کلی می‌توان عوامل سازمانی مؤثر بر همکاری فن‌آورانه صنعت و دانشگاه را در سه گروه دسته‌بندی کرد: عوامل مربوط به دانشگاه، عوامل مربوط به بنگاه و عواملی که مربوط به تعاملات دانشگاه و بنگاه است [۸]. یکی از مهم‌ترین عوامل سازمانی مرتبط با بنگاه، ظرفیت جذب بنگاه است. بنگاه برای انتقال دانش از دانشگاه نیاز به ظرفیت جذب دانش دارد، این ظرفیت جذب به مقدار زیادی به تجارب یادگیری بنگاه در گذشته وابستگی دارد و احتمالاً با افزایش شدت تحقیق و توسعه در بنگاه، افزایش می‌یابد [۴ و ۱۳]. به منظور مشکل و مبهم بودن سنجش ظرفیت جذب، اغلب مطالعات این عامل را با متغیرهای دیگر سنجیده‌اند. برخی محققان نیز اعتقاد دارند شرکت‌هایی که سرمایه‌گذاری‌های بیشتری در تحقیق و توسعه انجام داده‌اند، ظرفیت جذب بالاتری برای یادگیری و تعامل با دانشگاه دارند [۱۴ و ۱۵]. با توجه به اهمیت ظرفیت جذب می‌توان انتظار داشت شرکت‌هایی با شدت و یا سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه بالا، پیوندهای عمیق‌تری با سازمان‌های تحقیقاتی عمومی^۲ (PRO)، برقرار کنند [۱۶]. بیس و استال^۳، اندازه شرکت برحسب تعداد کارکنان را بر تولید نوآوری‌هایی که بدون تحقیق‌های عمومی دانشگاه‌ها اتفاق نمی‌افتاد، مؤثر تشخیص داده‌اند [۱۷] کالوگرو^۴

^۱. Territorialism

^۲. Public Research Orga

^۳. Beise, M., & Stahl

^۴. Caloghirou

و همکاریانش، شواهدی از تأثیر تعداد کارکنان شرکت‌های اروپایی بر مشارکت آنها در برنامه‌های تحقیق و توسعه مشترک نیافتند [۱۸]. آگوستاو و مدرگو^۱، نیز که اندازه شرکت را بر اساس تعداد کارکنان و درآمدهای فروش تعریف کرده بودند، تأثیر مستقیمی میان این عامل و مشارکت در تحقیق‌های دانشگاهی نیافتند [۱۹]. لارسن و سالتر^۲، تأثیر مثبت و معناداری میان تعداد کارکنان شرکت و درجه استفاده آنها از دانش تولید شده در دانشگاه‌ها گزارش کرده‌اند [۲۰]. مطالعات دیگری نیز نشان می‌دهد که شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های نوپا، از همکاری با دانشگاه منفعت‌های بیشتری نسبت به شرکت‌های متوسط بهره‌مند می‌شوند [۲۱]. فانتانا^۳، بر اساس تحلیل‌های اقتصادسنجی بر روی داده‌های جمع‌آوری شده از ۷ کشور اروپایی نتیجه گرفت که شرکت‌های بزرگ‌تر با ظرفیت جذب بالاتر، تمایل بیشتری به همکاری دانشگاه‌ها دارند. همچنین درجه باز بودن بنگاه، تأثیر مثبتی بر تمایل بنگاه به همکاری با دانشگاه بر جا خواهد گذاشت [۱۴]. تعدادی از مطالعات تأثیر شدت تحقیق و توسعه و شاخص‌های مشابه بنگاه بر فعالیت‌های همکاری با دانشگاه را ناچیز انگاشته‌اند [۱۷ و ۱۸] و برخی این تأثیر را مثبت و معنادار ارزیابی کرده‌اند [۱۹، ۲۰، ۲۲ و ۲۳].

اغلب مطالعات انجام شده درباره تمایل بنگاه‌ها به همکاری با دانشگاه‌ها به "عوامل ساختاری"^۴، نظیر اندازه، بافتار بخش و صنعتی که بنگاه در آن فعال است و مخارج تحقیق و توسعه پرداخته‌اند و کمتر به این موضوع پرداخته‌اند که استراتژی بنگاه در جستجوی ایده‌ها و نوآوری‌های جدید می‌تواند بر این تمایل تأثیرگذار باشد و حتی عوامل ساختاری را در سایه قرار دهد [۲۰]. دانشگاه‌ها نیز برای ارتباط مؤثر با صنعت باید دارای برخی ویژگی‌ها باشند. تجربه دانشگاه در انجام قراردادهای تحقیقاتی و همچنین کیفیت علمی پژوهشی، تأثیر مثبت بر تعامل دانش با صنعت می‌گذارد. شهرت دانشگاه (کیفیت و کمیت مقالات چاپ شده) نیز تأثیر مثبتی بر نحوه تعامل می‌گذارد زیرا صنعت با انتخاب دانشگاه‌های مشهورتر، ریسک همکاری را کاهش می‌دهد [۲۲]. تجربه همکاری با صنعت، بازاریابی و کارآفرینی از دیگر ویژگی‌های مهم برای دانشگاه است. نتایج یک تحقیق نشان می‌دهد که تجارب بازاریابی و کارآفرینی در دانشگاه‌ها حدود سه برابر کمتر از تجارب تحقیقاتی آنهاست [۲۴]. در خصوص تأثیر نوع دانشگاه بر ارتباط با صنعت، مطالعاتی با نتایج مغایر صورت پذیرفته است. برخی شهرت و سطح دانشگاه را عاملی منفی در این ارتباط به‌شمار آورده‌اند [۲۵] و برخی این تأثیر را مثبت پنداشته‌اند [۳] و برخی آنها متغیری انحرافی^۵، که تأثیری بر این ارتباط ندارد تشخیص داده‌اند [۲۶].

عوامل فردی

عوامل فردی را می‌توان هم در عوامل سازمانی و هم در عوامل بافتاری و نهادی بررسی کرد، اما به دلیل تأکید زیادی که بر اهمیت این عوامل شده است، در این تحقیق آنها را به‌صورت یک مجموعه جدا مورد بررسی قرار می‌دهیم. اغلب مطالعات در این حوزه به کاوش در عوامل نهادی، محیطی و ساختاری پرداخته‌اند. حال آن‌که آن‌چه در این تبادل اهمیت دارد دانش ضمنی است و افراد، مهم‌ترین کانال‌های انتقال دانش

^۱. Acosta, J., Modrego

^۲. Laursen, K., Salter

^۳. Fontana

^۴. Structural Factors

^۵. Dummy variable

ضمنی‌اند. انتقال دانش از دانشگاه به صنعت متکی به تلاش‌های فردی محققانی است که سعی در انتقال دانش ضمنی خود به صنعت دارند [۳۲]. علاوه بر این ویژگی‌های فردی محققان نیز در فرآیند انتقال سهم به‌سزایی دارند. محققانی با تجربه بالاتر در صنعت، تعداد پتنت‌های بیشتر و دارای مهارت‌های کارآفرینی تمایل بیشتری به مشارکت در فرآیند انتقال دانش به صنعت دارند [۲۶ و ۳۳]. بکرز^۱ و همکارانش، نشان داده‌اند که ویژگی‌های فردی و سازمانی افراد درگیر در فرآیند انتقال دانش اعم از ارشدیت، سوابق انتشاراتی، سابقه ثبت پتنت و کارآفرین بودن فراتر از بخش صنعتی و حوزه دانش در اهمیت کانال انتقال دانش تاثیرگذار است [۳۴]. راسموسن^۲، با مهم شمردن نقش مدیریت دانشگاه در مطالعه موردی خود به این نتیجه رسیده است که در پس هر پروژه موفقیت‌آمیز تجاری‌سازی فن‌آورانه یک یا چند فرد خلاق و بانگیزه وجود داشته است و ورای مکانیزم‌ها، سیستم‌ها و رویه‌های رسمی، شبکه غیررسمی این افراد بانگیزه تأثیر زیادی در موفقیت آنها باقی گذاشته است [۹]. در مورد ویژگی‌های فردی نیز مطالعاتی صورت گرفته است. برخی سن را عامل منفی در بهره‌وری تحقیقات و پذیرش ایده‌های جدید می‌دانند [۳۵] برخی آن را عامل تأثیرگذار و مؤثری نمی‌دانند [۳۶] و عده‌ای هم اعتقاد دارند باید به عوامل مهم‌تری مانند ارشدیت، سابقه کار و یا درجه علمی تأکید نمود و سن به تنهایی عامل تعیین‌کننده‌ای نیست [۳۷]. در مورد جنسیت هم توافق مشخصی وجود ندارد، برخی زن‌ها را دارای تمایل بیشتر به همکاری با صنعت می‌دانند [۳۸] و برخی مردها را متمایل‌تر به ارتباطات خارج از دانشگاه می‌دانند [۳۹]. برخی دیگر این تفاوت‌ها را ناشی از فضای فرهنگی و مشکلات فرهنگی پیش روی خانم‌ها می‌دانند [۴۰] یافته‌های سیگل^۳ و همکارانش حکایت از این دارد که روابط فردی نقشی پراهمیت‌تر از ارتباطات قراردادی در فرآیند همکاری دانشگاه و صنعت ایفا می‌کند، از این‌رو تقویت شبکه‌های اجتماعی شامل محققان و مدیران دانشگاهی و صنعت‌گران از اولویت‌های اساسی است [۴۱]. این نتایج مؤند نظراتی است که شبکه اجتماعی را اثربخش‌ترین ترکیب سازمانی برای تبادل اطلاعات می‌داند. تعاملات مستقیم (دیدارهای رودرروی) سرمایه اجتماعی‌ای نظیر اعتماد، زبان مشترک و فرهنگ تحقیق مشترک می‌سازد که این سرمایه اجتماعی می‌تواند انتقال و مبادله دانش و اطلاعات را تسهیل کند [۴۲]. این سرمایه اجتماعی و تعاملات مستقیم، کانال مناسبی برای انتقال دانش ضمنی نیز به-شمار می‌رود.

روش‌های همکاری

در ادبیات تحقیق، نحوه‌ی همکاری دانشگاه و صنعت با عبارات مختلفی بیان شده‌است، برخی کانال همکاری، گروهی مکانیزم‌های همکاری، عده‌ای روش‌های همکاری و پاره‌ای از محققان الگوهای همکاری را برای توصیف این ارتباط به کار برده‌اند [۱۴ و ۳۴]. قسمت اعظم این مطالعات مربوط به تمایز الگوهای مختلف همکاری در بخش‌های مختلف صنعتی [۲۲ و ۴۳] و حوزه‌های دانشی [۲۵ و ۴۴] است، اما مطالعات زیادی نیز در خصوص نقش ویژگی‌های فردی [۳۳]، ویژگی‌های سازمانی [۳۴] انجام شده است. شین^۴، از میان کانال‌های مختلف، افراد را مهم‌ترین کانال استفاده از دانش ضمنی می‌داند [۳۲]. فونتانا اعتقاد دارد با

^۱. Bekkers

^۲. Rasmussen

^۳. Siegel

^۴. Shane

توجه به این که شواهد نشان می‌دهد الگوی همکاری دانشگاه و صنعت بسیار غیر یکنواخت^۱ است و بخش‌های مختلف بر اساس ویژگی‌های خود و استراتژی‌هایی که در پیش گرفته‌اند نوع، گستره و عمق ارتباطشان را تعیین می‌کنند. بنابراین باید هوشیار بود که سیاست‌ها و مشوق‌هایی که تنها بر نوع خاصی از مکانیزم‌ها متمرکز شود به اهداف خود نخواهد رسید [۱۴]. بکر و همکارانش، نتیجه‌گیری کرده‌اند که صنعت و دانشگاه کانال همکاری مناسب طرفین را نسبتاً به خوبی پیدا می‌کنند و شاید تلاش به‌منظور تغییر این کانال، توسط بازیگری غیر از این دو طرف، تلاش سودمندی نباشد [۳۴]. همچنین با توجه به این که در هر زمینه، چندین مکانیزم و کانال توسط طرفین استفاده می‌شود، آنها پیشنهاد می‌دهند مشوق‌های دولتی نباید تنها بر یک کانال و یا مکانیزم تأکید کند، بلکه چندین کانال و مکانیزم را پوشش دهد. در ضمن به نظر می‌رسد علی‌رغم این که بیشتر مشوق‌های دولتی بر کانال‌های مورد علاقه دولت‌مردان به‌ویژه پنتت و فعالیت‌های دفاتر انتقال تکنولوژی تأکید دارد، این کانال‌ها از جمله کم‌اهمیت‌ترین کانال‌های انتقال دانش به‌شمار می‌روند [۳۴]. همان‌طور که مشاهده می‌شود عوامل سازمانی و فردی شباهت‌های بسیاری با یکدیگر دارند و این موضوع طبیعی است زیرا سازمان مجموعه‌ای متشکل از افراد است.

عوامل صنعتی و دانشی

مطالعات زیادی در خصوص تأثیر نوع بخش صنعتی و حوزه دانشی بر انتخاب یا اثربخشی الگوی همکاری و یا حتی دانش انتقال یافته در همکاری انجام شده است. هرچند توافق و اجماع نهایی در خصوص نحوه این تأثیر وجود ندارد، اما غالب مطالعات حکایت از تأثیر معنادار بخش صنعتی و حوزه دانشی بر نحوه همکاری دانشگاه و صنعت دارد. شارتینگر^۲ و همکارانش، اعتقاد دارند در الگوهای همکاری در بخش‌های مختلف صنعتی تفاوت وجود دارد. در مطالعه‌ی آنها مشخص شده است شاخص‌هایی که به نوعی به ماهیت صنعت و حوزه دانش مربوط می‌شوند بر تعامل دانشگاه و صنعت اثرگذارند. یکی از این شاخص‌ها اندازه ساختار حوزه علمی است که بر اساس متوسط اعضای هیأت علمی دانشگاه سنجیده می‌شود. این شاخص بر همکاری تأثیر U شکل می‌گذارد به این ترتیب که در ساختارهای کوچک به دلیل انعطاف‌پذیری در ساختارهای بزرگ به دلیل وجود توانمندی و منابع بیشتر، همکاری مؤثرتر انجام می‌شود. شرکت‌هایی که در بخش‌های متفاوت صنعتی فعالیت می‌کنند، از مکانیزم‌های متنوعی برای ارتباط با دانشگاه بهره می‌برند و بسته به این که در چه خوشه صنعتی باشند، اهمیت متفاوتی برای این ارتباط و مکانیزم‌های ارتباطی قائل‌اند [۴۳]. در صنعت بیوتکنولوژی و صنایع دارویی، انتشارات آکادمیک نسبت به سایر شاخه‌های صنعتی از اهمیت بیشتری برخوردار است [۱۵]. بالکونی^۳، نشان داده است که در صنایع الکترونیک و الکترونیک، دانشجویان مهم‌ترین کانال انتقال دانش به‌شمار می‌روند [۴۵]. دستاوردهای همکاری با توجه به این که بیشتر مطالعات انجام شده با هدف سنجش تأثیر عوامل مختلف بر دستاوردهای همکاری بوده است، سنجش این متغیر از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌طور کلی می‌توان مطالعات مختلف را از نظر روش سنجش دستاوردهای همکاری به دو دسته عمده تقسیم کرد:

^۱. Heterogeneity

^۲. Schartinger

^۳. Balconi

✓ مطالعاتی که برای سنجش دستاوردهای همکاری از داده‌های دست دوم استفاده کرده‌اند. در این مطالعات دستاوردهای همکاری مواردی نظیر دستاوردهای مالی، نوآوری‌های جدید، محصولات جدید یا بهبود یافته، فرایندهای جدید یا بهبود یافته، تعداد پتنت‌های ثبت شده و مواردی نظیر آنها بوده است [۲۲، ۳۳، ۳۴ و ۴۳]. محققانی که از این روش استفاده کرده‌اند غالباً از داده‌های بانک‌های معتبر اطلاعاتی استفاده کرده‌اند. معمولاً این مطالعات با توجه به حجم داده‌های دقیق مورد نیاز از داده‌های به‌دست آمده از پروژه‌های بزرگ ملی و یا بین‌المللی استفاده نموده‌اند.

✓ مطالعاتی که برای سنجش دستاوردهای همکاری از روش نگرش‌سنجی استفاده کرده‌اند. در این مطالعات سنجه‌هایی نظیر میزان رضایت طرفین از همکاری، موثر بودن همکاری و میزان دانش خلق شده از دید نظر دهندگان و تمایل به تکرار همکاری مورد استفاده قرار گرفته است [۹، ۱۴، ۱۵، ۳۲، ۴۲ و ۴۵]. این مطالعات در مواقعی که دسترسی به داده‌های دقیق در حجم مورد نیاز وجود ندارد، به‌عنوان یکی از روش‌های موثر مورد توجه قرار می‌گیرد.

همان‌طور که ملاحظه شد مطالعات زیادی در خصوص عوامل موثر بر همکاری‌های فناورانه‌ای در ادبیات مدیریت فناوری صورت پذیرفته که در این بخش مهم‌ترین آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در اغلب این مطالعات، متغیرهای موثر ذیل عوامل کلان تری طبقه‌بندی شده‌اند. فان^۱ اثربخشی انتقال را در گروه سه بافتار مناسب می‌داند. بافتار فردی، بافتار سازمانی و بافتار نهادی [۱]. والتین^۲ و همکارانش، به‌طور کلی عوامل مؤثر بر همکاری را به عوامل سازمانی و بافتاری تقسیم کرده‌اند [۳]. ولگار^۳، عوامل مؤثر بر همکاری فناورانه دانشگاه و صنعت را در ۵ دسته کلی تقسیم کرده است:

✓ عوامل سازمانی

✓ عوامل انسانی

✓ سیاست‌ها و قوانین

✓ سیستم مشوق‌ها

✓ بافتار، پیشینه^۴ و سیر تاریخی [۴]

در این پژوهش با مطالعه دقیق تمام الگوهای فوق و با انجام مصاحبه با خبرگان (که در بخش طراحی الگو توضیح داده شده است) عوامل موثر بر همکاری در پنج عامل نهادی، سازمانی، فردی، دانشی و ارتباطات و تعاملات دسته‌بندی شده است که در ادامه به تشریح هر یک از آنها پرداخته می‌شود.

طراحی الگو تحقیق از طریق مطالعات نظری تاریخی و مصاحبه با خبرگان

الگو تحقیق در ۴ مرحله و به شرح زیر طراحی شد:

۱- طراحی الگو اولیه براساس مطالعات نظری تاریخی

۲- بومی‌سازی و اصلاح الگو اولیه از طریق مصاحبه با خبرگان

۳- سنجش روایی الگو و ابزار سنجش از طریق نظرسنجی از خبرگان

^۱. Phan

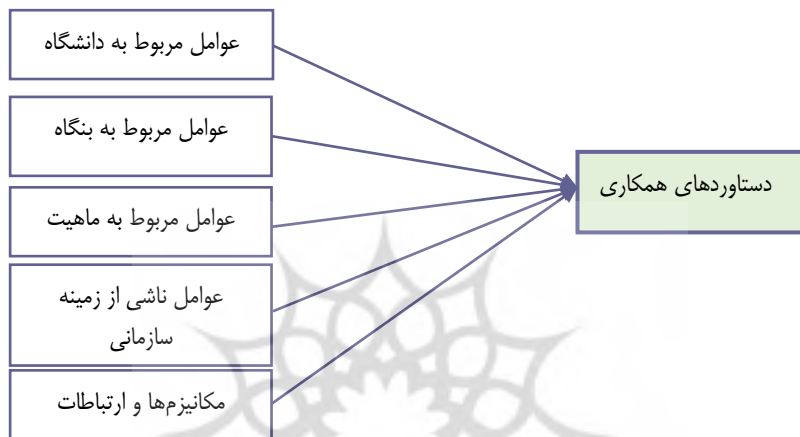
^۲. Valentin

^۳. Woolgar

^۴. Background

۴- پیمایش آزمایشی و سنجش پایایی و پالایش ابزار پیمایش

الگو اولیه تحقیق بر اساس مرور ادبیات به شرح شکل ۱ استخراج شد. در این الگو مولفه‌های هر یک از عوامل اصلی نیز بر اساس مطالعات پیشین مشخص شدند.



شکل ۱: الگوی اولیه براساس مطالعات نظری تاریخی

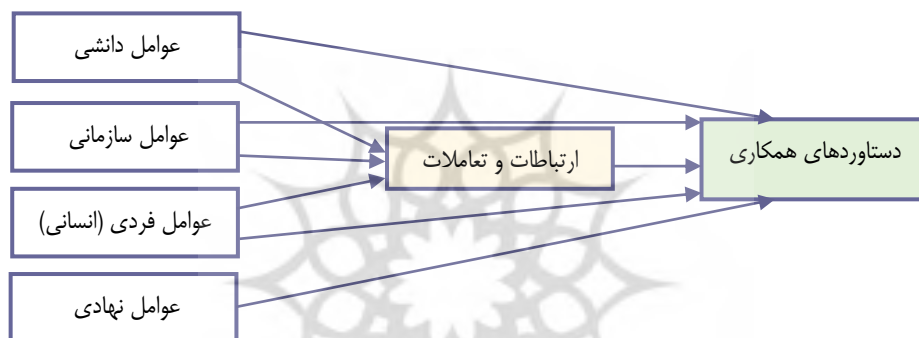
محقق برای تطبیق الگوی مفهومی اولیه‌ی حاصل از مطالعات نظری، با شرایط پروژه‌های همکاری صنعت و دانشگاه در کشور از طریق مصاحبه با خبرگان به اصلاح و بومی‌سازی الگوی اولیه پرداخت. مهم‌ترین مواردی که خبرگان به آن اشاره کردند و منجر به اصلاح و بومی‌سازی الگوی تحقیق شد عبارت بودند از:

- ۱- اطلاق دانشگاه به‌عنوان منبع دانش و بنگاه به‌عنوان گیرنده دانش، برداشت نادرستی است؛ زیرا جریان دانش و فناوری میان دانشگاه و صنعت، جریان دو طرفه‌ای است و چه بسا در برخی زمینه‌ها، جریان دانش بیشتری از سوی بنگاه به دانشگاه انتقال یابد. بنابراین، بهتر است عوامل مربوط به دانشگاه و عوامل مربوط به صنعت در قالب یک سازه تحت عنوان «عوامل سازمانی» مورد بررسی قرار گیرد.
- ۲- مکانیزم‌ها و روش‌های مختلف همکاری در واقع بیانگر میزان ارتباطات و تعاملات فردی و سازمانی طرفین همکاری است. بنابراین بهتر است به جای سنجش مکانیزم‌ها و روش‌های همکاری، سازه تعاملات و ارتباطات مورد بررسی قرار گیرد.
- ۳- دستاوردهای همکاری از طریق تعاملات و ارتباطات محقق می‌شوند. بنابراین، می‌توان این سازه‌ها را به‌عنوان متغیر میانجی مورد بررسی قرار داد.

۴- پروژه‌های همکاری صنعت و دانشگاه در کشور تحت تاثیر فضای نهادی و سیاست‌های علم و فناوری قرار دارد و جا دارد عوامل نهادی به‌عنوان یک سازه مستقل وارد الگو گردد.

۵- افراد و محققان صنعت و دانشگاه حامل‌های اصلی جریان دانش و تکنولوژی‌اند، بنابراین لازم است عوامل فردی و انسانی نیز به‌عنوان یک سازه مستقل وارد الگو مفهومی تحقیق ود.

با توجه به این‌که پیشنهادات مطرح شده در مصاحبه با خبرگان هیچ‌گونه ناسازگاری با سوابق نظری تحقیق نداشت و شواهد متعددی در تایید این پیشنهادات در ادبیات موضوع وجود دارد، الگو تحقیق اصلاح و بومی شده، به شرح زیر طراحی شد.



شکل ۲: الگوی تحقیق اصلاح‌شده و بومی

لازم به توضیح است در این مرحله در خصوص متغیرهای پژوهش نیز از خبرگان نظرخواهی شد که منجر به حذف برخی متغیرهایی گردید که خبرگان وجود آنها در الگو را ضروری نمی‌دانستند. بنابراین متغیرهایی مانند «سن محقق»، «جنسیت محقق» از الگو حذف و متغیر «سطح فناوری» به الگو اضافه گردید. در جدول ۱، سازه‌ها و متغیرهای الگو اصلاح شده‌اند و سوابق مطالعاتی آنها مشاهده می‌شوند.

عامل	نام متغیر	سابقه در ادبیات موضوع
عوامل دانشی	ضمنی بودن دانش	Schartinger et al, ۲۰۰۲-Shane, ۲۰۰۴ - Bekkers et al, ۲۰۰۶ - Bekkers et al, ۲۰۰۸
	عدم قطعیت	Linal, ۲۰۰۸
	چند رشته‌ای بودن	Brosoni et al, ۲۰۰۱ - Granstrand et al, ۱۹۹۷
عوامل انسانی	سطح فناوری	Linal, ۲۰۰۸ - Schartinger et al, ۲۰۰۲ - McMillan et al, ۲۰۰۰ - Cohen et al, ۲۰۰۲ - Balconi and Labortani, ۲۰۰۶ - Bekkers et al, ۲۰۰۸ - Zucher et al, ۲۰۰۲-Bekkers et al, ۲۰۰۶ - Beise and Stahl, ۱۹۹۹ - Calolghirov et al, ۲۰۰۰
	دانش و آگاهی کافی	Seigel et al, ۲۰۰۳- Hofer, ۲۰۰۶
	ذهنیت نسبت به همکاری	Seigel et al, ۲۰۰۳- Hofer, ۲۰۰۶
عوامل سازمانی	انگیزه همکاری	Rasmusen et al, ۲۰۰۶ - Calolghirov et al, ۲۰۰۱ - Rynkun, ۲۰۰۷
	تجربه همکاری	Zucker et al, ۲۰۰۲ - Deste and Patel, ۲۰۰۵ - Lam, ۲۰۰۵
	ویژگی‌های کارآفرینی	Zucker et al, ۲۰۰۲ - Deste and Patel, ۲۰۰۵ - Lam, ۲۰۰۵- Bekkers et al, ۲۰۰۸
عوامل سازمانی	اندازه بنگاه	Laursen & Salter, ۲۰۰۴- Arundel and Geuna, ۲۰۰۴- Oinas, ۱۹۹۹- Cohen et al, ۲۰۰۲- Bekkers et al, ۲۰۰۸- Beise and Stahl, ۱۹۹۹- Calolghirov et al, ۲۰۰۰- Acosta Ballesteros and Modrego Rico, ۲۰۰۱- Laursen and Salter, ۲۰۰۳
	ظرفیت جذب بنگاه	Laursen & Salter, ۲۰۰۴- Panogopaulos, ۲۰۰۳- Fontana et al, ۲۰۰۶
	نهادینه بودن مفاد همکاری	Valentine et al, ۲۰۰۴ - Dierdonck and Debackere, ۱۹۸۸ - Bonaccorsi and Piccalugo, ۱۹۹۴ - Geisler and Furino, ۱۹۹۳ - Geisler, ۱۹۹۷
	عارضه NIH در بنگاه	Linal, ۲۰۰۸
	استراتژی پایش بنگاه	Laursen & Salter, ۲۰۰۴- Fontana et al, ۲۰۰۶
	شهرت و اعتبار طرفین	Schartinger et al, ۲۰۰۲ - Lee, ۱۹۹۶- Valentine et al, ۲۰۰۴ - Deste and Patel, ۲۰۰۵ - Goldhor et al, ۱۹۹۵ - Cukor, ۱۹۹۲ - Gee, ۱۹۹۳ - Burnham, ۱۹۹۷ - Davenport et al, ۱۹۹۹
	اعتماد طرفین	Boschma, ۱۹۹۹ - Child and Faulkner, ۱۹۹۸ - Gulati, ۱۹۹۸ - De Laat, ۱۹۹۷ - Zaheer et al, ۱۹۹۸
	تعهد مدیریت طرفین	Linal, ۲۰۰۸ - Geisler et al, ۱۹۹۱ - Roessner and Bean, ۱۹۹۱ - Gee, ۱۹۹۳ - Burnham, ۱۹۹۷ - Escriba and Menguzzato, ۱۹۹۹
	تجربه همکاری طرفین	Cohen and Levinthal, ۱۹۹۰ - Saviotti, ۱۹۹۸ - Goldhor and Lund, ۱۹۸۳ - McDonald and Gieser, ۱۹۸۷ - Dill, ۱۹۹۰ - Gieserler et al, ۱۹۹۰ - Gyert and Goodman, ۱۹۹۲
	فرهنگ پژوهش مشترک	Davenport et al, ۱۹۹۹
نهاد	سیاست‌ها و مشوق‌ها	Szulanski, ۱۹۹۶- Boschma, ۱۹۹۹
		Gray, ۲۰۰۶ - Ordovery, ۱۹۹۱ - Granstrand, ۲۰۰۰ - Cohen et al, ۲۰۰۱ - Mann, ۲۰۰۲ - Henry, ۲۰۰۷ - Lach and Schankerman,

۲۰۰۳ Mian, ۱۹۹۶ Schartinger et al, ۲۰۰۲ Cohen et al, ۲۰۰۱- Rasmussen et al, ۲۰۰۶	زیرساختارها اولویت‌های ملی مالکیت فکری	
Schartinger et al, ۲۰۰۲- Gee, ۱۹۹۳ - Bonaccorsi and Piccaluga, ۱۹۹۴ - Child and Faulkner, ۱۹۹۳ - Gulati, ۱۹۹۸ Boschma, ۱۹۹۹- Schartinger et al, ۲۰۰۲- Gee, ۱۹۹۳ - Bonaccorsi and Piccaluga, ۱۹۹۴ - Child and Faulkner, ۱۹۹۳ - Gulati, ۱۹۹۸ Siegel et al, ۲۰۰۴ Oinas, ۱۹۹۹	تعاملات فردی ارتباطات و تعاملات سازمانی شبکه اجتماعی عضویت طرفین در شبکه‌های همکاری	ارتباطات و تعاملات
Boschma, ۱۹۹۹ - Oinas, ۱۹۹۹-Schartinger et al, ۲۰۰۲	دانش خلق شده و انتقال یافته	دستاوردهای همکاری
Laursen & Salter, ۲۰۰۴-Fontana et al, ۲۰۰۶	رضایت طرفین	

جدول ۱: سازه‌ها و متغیرهای الگوی اصلاح‌شده و سوابق مطالعاتی آنها

۳ روش‌شناسی

در این تحقیق، برای جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه به‌عنوان ابزاری کیفی و از پرسشنامه به‌عنوان ابزاری کمی، استفاده شده است. در تحلیل داده‌ها نیز روش‌های مختلف آمار استنباطی مانند تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در محاسبات آماری نیز، بنا به قابلیت‌ها از دو نرم‌افزار "اس پی اس اس" و "لیزرل" استفاده شده است. همان‌گونه که در بخش قبل مشاهده شد، الگو اولیه پژوهش مشتمل بر بعد دستاوردهای همکاری به‌عنوان بعد مستقل و ارتباطات و تعاملات به‌عنوان بعد میانجی و ابعاد عوامل سازمانی. عوامل دانشی، عوامل فردی و عوامل نهادی از بررسی و مطالعه اکتشافی در ادبیات موضوع (سیاست‌گذاری علم و فناوری و مدیریت فناوری) و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با محققان و خبرگان این حوزه تدوین شد.

دامنه تحقیق

همان‌گونه که می‌دانیم دامنه‌ی تحقیق شامل سطح تحلیل، کانون تحلیل و واحد تحلیل است. الف- سطح تحلیل: با توجه به این‌که این تحقیق در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری انجام می‌شود. سطح تحلیل در آن سطح کلان است. هر چند که اطلاعات جمع‌آوری شده در سطوح خرد و میانی نیز بوده است، اما کاربرد نتایج این تحقیق در سطح کلان سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور است.

ب - کانون تحلیل: کانون تحلیل در این تحقیق، رابط میان صنعت و دانشگاه در صنعت‌های نانو، هوافضا، فن‌آوری اطلاعات بیوتکنولوژی است.

ج - واحد تحلیل: هر چند اطلاعات از افراد جمع‌آوری شده است، اما واحد تحلیل در این تحقیق، پروژه‌های مشترک دانشگاه و صنعت است.

ابزار گردآوری داده‌ها

در این تحقیق، پرسشنامه به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌های کمی و مصاحبه به‌عنوان ابزار گردآوری داده‌های کیفی مورد استفاده قرار گرفتند. پرسشنامه‌ی طراحی شده، شامل ۶۲ سوال بود. پرسشنامه از سه دسته سوالات اساسی تشکیل شده بود.

- ۱) سوال‌های جمعیت‌شناختی و مشخصات پاسخ‌گو: سوال‌های ۱ تا ۱۱، به مشخصات جمعیت‌شناختی و سوابق علمی و مشخصات رفتاری پاسخ‌گو، پرداخته است.
 - ۲) سوال‌های مربوط به اطلاعات تحقیق: سوال‌های ۱۲ تا ۱۵، به بررسی برخی مولفه‌های تحقیق که به‌عنوان واحد تحلیل تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اختصاص داشته است.
 - ۳) سوال‌های مربوط به الگو تحقیق: سوال‌های ۱۶ تا ۶۲ پرسشنامه، مربوط به الگو تحقیق هستند. این سوال‌ها به‌صورت بسته و براساس طیف لیکرت ۵تایی، تعریف شده‌اند.
- پرسشنامه‌ها از طریق پست الکترونیک ارسال و از همین طریق نیز جمع‌آوری شده‌اند. در جداول ۱ و ۳، هر یک از متغیرهای مکنون و مشاهده‌گر، نشان داده شده‌اند.

جدول ۲- معرفی متغیرهای مستقل الگوی انتقال دانش و فناوری

معادل در نمودار	نام متغیرهای مشاهده‌گر در سطح اول	معادل در نمودار	نام متغیرهای مکنون
VAR۱۶	ضمنی بودن	Knowledge	عوامل دانشی
VAR۱۷	عدم قطعیت		
VAR۱۸	چند رشته‌ای بودن		
VAR۱۹	سطح فناوری		
VAR۲۰	دانش و آگاهی نسبت به نیازها	People	عوامل فردی
VAR۲۱	دانش و آگاهی جهت برآورده‌سازی نیازها		
VAR۲۲	ذهنیت محققان دانشگاه		
VAR۲۳	ذهنیت محققان صنعت		
VAR۲۴	انگیزه محققان دانشگاه		
VAR۲۵	انگیزه محققان صنعت		
VAR۲۶	تجربه همکاری اعضای پروژه	Institut	عوامل نهادی
VAR۲۷	ویژگی‌های کارآفرینی اعضای پروژه		
VAR۴۶	وجود سیاست‌ها و حمایت‌های تشویقی		
VAR۴۷	استفاده از سیاست‌ها و حمایت‌های تشویقی		
VAR۴۸	وجود زیرساخت‌های نهادی		
VAR۴۹	استفاده از زیرساخت‌های نهادی		
VAR۵۰	اولویت‌های ملی	Organiza	عوامل سازمانی
VAR۵۱	مالکیت فکری		
VAR۲۸	اندازه بنگاه		
VAR۲۹	ظرفیت جذب		
VAR۳۰	روشن بودن خواست و توقعات بنگاه		
VAR۳۱	روشن بودن خواست و توقعات دانشگاه		
VAR۳۲	روشن بودن اهداف و دستاوردهای پروژه		
VAR۳۳	روشن بودن مفاد همکاری		
VAR۳۴	تمایل به استفاده از دانش بیرونی		

VAR۳۵	راهبرد پایش علم و فناوری		
VAR۳۶	شهرت و اعتبار دانشگاه		
VAR۳۷	شهرت و اعتبار بنگاه		
VAR۳۸	اعتماد متقابل طرفین		
VAR۳۹	اطمینان بنگاه به دانش دانشگاه		
VAR۴۰	اطمینان دانشگاه به توانمندی‌های بنگاه		
VAR۴۱	حمایت مدیریت بنگاه		
VAR۴۲	حمایت مدیریت دانشگاه		
VAR۴۳	تجربه همکاری دانشگاه		
VAR۴۴	تجربه همکاری بنگاه		
VAR۴۵	فرهنگ مشترک		

جدول ۳- معرفی متغیرهای وابسته الگو انتقال دانش و فناوری

معادل در نمودار	نام متغیرهای مشاهده گر در سطح اول	معادل در نمودار	نام متغیر های مکنون
VAR۵۲	ارتباط و تعاملات فردی	Intracti	ارتباطات و تعاملات
VAR۵۳	استفاده از کانال های ارتباطی متعدد		
VAR۵۴	ارتباطات و تعاملات سازمانی		
VAR۵۵	ایجاد شبکه های اجتماعی محققان		
VAR۵۶	ارتباط با شبکه های همکاری		
VAR۵۷	عضویت در شبکه های همکاری		
VAR۵۸	خلق دانش جدید	Achievem	دستاوردهای همکاری
VAR۵۹	انتقال دانش از دانشگاه به بنگاه		
VAR۶۰	انتقال دانش از بنگاه به دانشگاه		
VAR۶۱	رضایت دانشگاه از همکاری		
VAR۶۲	رضایت بنگاه از همکاری		

روایی و پایایی

در این تحقیق، روایی محتوا، براساس نظر خبرگان، بررسی شده است. علاوه بر این، برای روایی سازه نیز از روش تحلیل عاملی تاییدی استفاده شده است که با توجه به نتایج آرایه شده در قسمت بعد، روایی ابزار

تحقیق از این منظر نیز تایید شده است. روایی ساخت یا سازه، بیان می‌کند که نتایج به‌دست‌آمده از کاربرد یک ابزار اندازه‌گیری، تا چه حد با نظریه‌هایی که آزمون بر محور آن‌ها تدوین شده است، تناسب دارد. از سوی دیگر برای سنجش پایایی ابزار تحقیق نیز از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است.

جامعه آماری

جامعه آماری این تحقیق، شامل همه‌ی خبرگان فعال در حوزه‌ی فن‌آوری‌های پیشرفته در چهار بخش نانوفناوری، بایوفناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات و هوافضا هستند. منظور از خبرگان در این تحقیق، کسانی است که دارای سه خصوصیت زیر باشند:

۱. خبرگان موردنظر باید در یکی از حوزه‌های چهارگانه فوق فعال باشند.
۲. خبرگان موردنظر باید حداقل سابقه همکاری در یک پروژه همکاری میان صنعت و دانشگاه را داشته باشند.
۳. خبرگان موردنظر باید دارای حداقل جایگاه کارشناسی (برای خبرگان بنگاه) و محقق یا فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد (برای خبرگان دانشگاه) باشند.

برای محاسبه‌ی حجم نمونه از فرمول محاسبه حجم نمونه کوکران استفاده شده است. روش نمونه‌گیری، تصادفی طبقه‌ای بوده و برای دسترسی به خبرگان از بانک اطلاعات ستادهای فناوری معاونت فناوری ریاست جمهوری استفاده شده است. در این روش نمونه‌گیری جامعه آماری بر اساس حوزه‌های فناوری مورد بررسی (نانو، بایو، هوافضا و فناوری اطلاعات) به چهار طبقه تقسیم و در هر طبقه به روش تصادفی ساده افراد نمونه (با اختصاص کد برای هر عضو جامعه و با استفاده از جدول اعداد تصادفی) مشخص شدند. پرسشنامه‌ها نیز از طریق پست الکترونیک برای خبرگان ارسال گردید.

جدول ۴: تعداد پرسشنامه‌های نهایی

نام صنعت	تعداد نمونه محاسبه شده	تعداد پرسشنامه ارسال شده	تعداد پرسشنامه‌های عودت داده شده
نانو تکنولوژی	۵۷	۲۰۰	۷۲
بایو تکنولوژی	۵۳	۱۲۰	۵۳
هوافضا	۵۸	۱۳۰	۷۴
فناوری اطلاعات	۵۷	۱۵۰	۸۰
جمع	۲۲۵	۶۰۰	۲۷۹

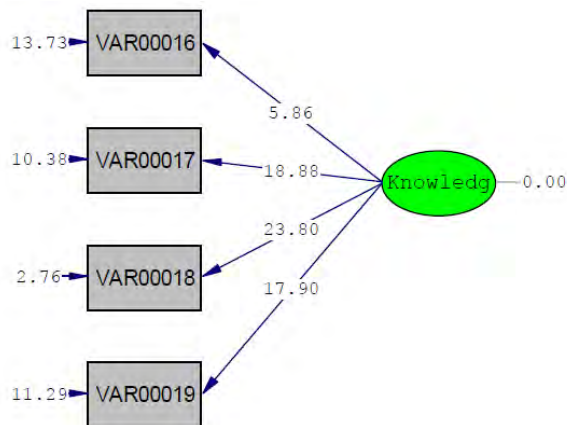
همان‌گونه که در جدول ۴، نشان داده شده است، تعداد پرسشنامه‌های برگشت داده شده بیشتر از تعداد نمونه محاسبه شده برای انجام این تحقیق بوده است.

۴) نتایج تحقیق

در این تحقیق از تحلیل عاملی تاییدی تحلیل مسیر، برای بررسی روابط چندگانه میان متغیرهای الگو پیشنهادی استفاده شده است. دلیل استفاده از آزمون‌های تحلیل عاملی وجود متغیرهای مکنون به منظور سنجش سازه‌های الگو مفهومی تحقیق بوده است. پس از انجام تحلیل عاملی تاییدی تحلیل مسیر با استفاده از آزمون معادلات ساختاری در مورد تمام فرضیات الگو و به منظور بررسی روابط متقابل و چندگانه میان متغیرها صورت گرفته است. به طور خلاصه در این مطالعه برای شناسایی روابط بین متغیرهای نهفته با یکدیگر و همچنین ارتباط آنها با متغیرهای قابل مشاهده و همین‌طور شناسایی عوامل تشکیل دهنده هر متغیر مکنون از روش تحلیل عاملی تاییدی و برای بررسی تاثیرات متقابل میان متغیرهای مستقل و متغیرهای میانجی و نیز به منظور سنجش ارتباط میان متغیرهای مستقل با متغیر وابسته از روش الگوسازی معادلات ساختاری یا آزمون تحلیل مسیر با استفاده از نرم‌افزار لیزرل استفاده شده است. در این تحقیق برای تک تک سازه‌های الگو، تحلیل عاملی تاییدی انجام شده است. در برخی موارد تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول، منجر به شکل‌گیری شاخص‌های برازش مناسب شد، اما در مواردی با انجام اصلاحات پیشنهادی نرم‌افزار، شاخص‌های برازش مطلوب محقق شدند. نتایج تحلیل‌های عاملی تاییدی و تحلیل مسیر در این بخش ارائه شده است.

تحلیل عاملی تاییدی

در این قسمت ابتدا نتایج تحلیل عاملی تاییدی عوامل دانشی ارائه شده است. سایر نتایج نیز به طور خلاصه در جدولی نشان داده شده است. در خصوص عوامل دانشی همان‌گونه که مشاهده می‌شود، همه متغیرهای پیشنهادی در الگو اولیه، معنادار بودند و اصلاحات صورت گرفته برای افزایش برازش الگو نیز منجر به حذف هیچ متغیری نشده است. الگو نهایی عامل تاییدی عوامل دانشی در شکل زیر مشاهده می‌شود. یعنی مولفه مکنون عوامل دانشی به خوبی توسط متغیرهای مشاهده گر ضمنی بودن دانش، عدم قطعیت، چند رشته‌ای بودن و سطح تکنولوژی توصیف می‌شود.



Chi-Square=54.03, df=2, P-value=0.00000, RMSEA=0.261

شکل ۱- مقادیر t معنی‌داری روابط در الگو اصلاح‌شده عوامل دانشی

جدول ۵: متغیرهای معنادار عوامل مستقل پس از تأیید عاملی تائیدی

عوامل سازمانی	عوامل نهادی	عوامل فردی
روشن بودن خواست و توقعات بنگاه	وجود سیاست‌ها و حمایت‌های تشویقی	دانش و آگاهی نسبت به نیازها
روشن بودن خواست و توقعات دانشگاه	استفاده از سیاست‌ها و حمایت‌های تشویقی	دانش و آگاهی به‌منظور برآورده سازی نیازها
روشن بودن اهداف و دستاوردهای پروژه	وجود زیرساخت‌های نهادی	ذهنیت محققان دانشگاه
روشن بودن مفاد همکاری	استفاده از زیرساخت‌های نهادی	ذهنیت محققان صنعت
تمایل به استفاده از دانش بیرونی	اولویت‌های ملی	انگیزه محققان دانشگاه
راهبرد پایش علم و فناوری		انگیزه محققان صنعت
شهرت و اعتبار دانشگاه		تجربه همکاری اعضای پروژه
اعتماد متقابل طرفین		
اطمینان بنگاه به دانش دانشگاه		
اطمینان دانشگاه به توانمندی‌های بنگاه		
تجربه همکاری بنگاه		
فرهنگ مشترک		

در الگو پیشنهادی، ۱۶ متغیر برای توصیف عوامل سازمانی در نظر گرفته شده بود که رابطه برخی متغیرها معنادار نبود. پس از حذف متغیرهای معنادار و انجام اصلاحات لازم به‌منظور برآزش مناسب‌تر الگو نهایی عوامل سازمانی مطابق جدول ۵، تایید شد. یعنی سازه مکنون عوامل سازمانی به‌خوبی توسط متغیرهای روشن بودن خواست‌ها و توقعات بنگاه، روشن بودن خواست‌ها و توقعات دانشگاه، روشن بودن اهداف و دستاوردها، روشن بودن مفاد همکاری، تمایل بنگاه به استفاده از دانش بیرونی، استراتژی پایش بنگاه، شهرت و اعتبار دانشگاه، اطمینان طرفین، اعتماد طرفین و تجربه مشارکت در پروژه‌های صنعت و دانشگاه تبیین می‌شود.

متغیر مکنون عوامل نهادی با ۶ متغیر مشاهده‌گر توصیف شده‌است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان‌دهنده این موضوع است که عوامل نهادی به خوبی توسط متغیرهای وجود سیاست‌ها و مشوق‌ها، استفاده از مشوق‌ها و حمایت‌ها، وجود زیرساخت‌های نهادی، تاثیر زیرساخت‌های نهادی و اولویت‌های ملی توصیف می‌شود.

در الگو پیشنهادی اولیه عوامل فردی توسط ۸ متغیر توصیف شده‌است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد سازه مکنون عوامل فردی به خوبی توسط متغیرهای دانش و آگاهی کافی محققان صنعت و دانشگاه، ذهنیت محققان نسبت به همکاری، انگیزه همکاری و تجربه همکاری توصیف می‌شود.

جدول ۶: متغیرهای معنا دار عوامل وابسته پس از تأیید عاملی تأییدی

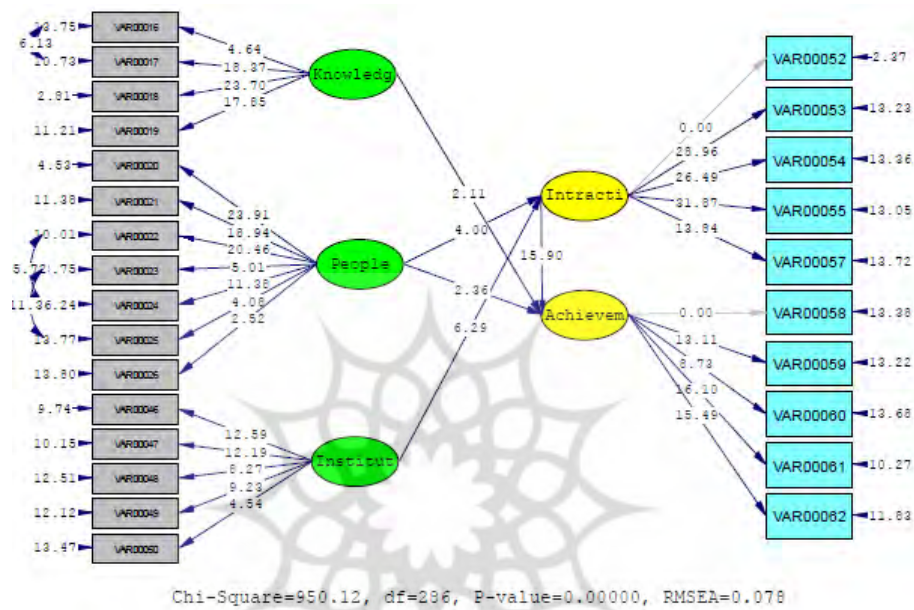
ارتباطات و تعاملات فردی	دستاوردهای همکاری
ارتباط و تعاملات فردی	خلق دانش جدید
استفاده از کانال‌های ارتباطی متعدد	انتقال دانش از دانشگاه به بنگاه
ارتباطات و تعاملات سازمانی	انتقال دانش از بنگاه به دانشگاه
ایجاد شبکه‌های اجتماعی محققان	رضایت دانشگاه از همکاری
	رضایت بنگاه از همکاری

در الگو پیشنهادی اولیه ۶ متغیر سازه مکنون عوامل ارتباطی را توصیف کرده‌اند که پس از حذف یک رابطه غیرمعنادار، الگو عامل تأییدی مطابق جدول ۶ استخراج شد. یعنی سازه‌ی مکنون عوامل ارتباطی توسط متغیرهای تعاملات مستقیم محققان، کانال‌های ارتباطی، تعاملات سازمانی، شبکه اجتماعی و عضویت در شبکه‌های همکاری مشترک به‌خوبی توصیف می‌شود.

در خصوص دستاوردهای همکاری نیز در الگو پیشنهادی اولیه، ۶ متغیر برای توصیف دستاوردهای همکاری پیشنهاد شده است که از این میان ۵ متغیر پس از تایید عاملی مورد تایید قرار گرفته‌اند. یعنی سازه مکنون دستاوردهای همکاری توسط متغیرهای خلق دانش جدید، انتقال دانش از صنعت به دانشگاه و بالعکس و رضایت طرفین از همکاری توصیف می‌شود.

نتایج حاصل از تحلیل مسیر

در الگو تحلیل مسیر اولیه، فرض شده بود که کلیه سازه‌های مستقل یعنی عوامل دانشی، عوامل فردی، عوامل سازمانی و عوامل نهادی هم به صورت مستقیم و هم با تاثیر بر متغیر میانجی یعنی عوامل ارتباطی بر سازه وابسته الگو یعنی دستاوردهای همکاری تاثیر گذارند. الگو تحلیل مسیر نهایی با حذف سازه عوامل سازمانی و حذف برخی مسیرهای با شاخص معناداری پایین به شکل زیر درآمد:



شکل ۷ - مقادیر t و تخمین غیر استاندارد تحلیل مسیر کلیه متغیرهای تحقیق (الگو نهایی)

در الگوی نهایی، ۵ مسیر معنادار تشخیص داده شد که در جدول شاخص‌های مسیرهای معنادار الگو مشاهده می‌شود. همان‌طور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، الگوی تحلیل مسیر نهایی شاخص‌های برازش مطلوبی دارد.

جدول ۵: شاخص‌های برازندگی الگوی تحلیل مسیر نهایی

نتیجه	عدد بدست آمده	سطح قابل قبول	معیار برازش الگو
تایید	۲/۳۳	کمتر از ۴	کای اسکوئر بر درجه آزادی
تایید	۰/۰۶۹	کوچکتر از ۰/۰۸	RMSEA
تایید	۰/۹۴	بالاتر از ۰/۹	NFI
تایید	۰/۹۶	بالاتر از ۰/۹	NNFI

CFI	بالاتر از ۰/۹	۰/۹۶	تایید
IFI	بالاتر از ۰/۹	۰/۹۶	تایید
GFI	بالاتر از ۰/۹	۰/۹	تایید
AGFI	بالاتر از ۰/۹	۰/۹	تایید

بررسی مسیر

در جدول زیر شاخص‌های مسیرهای معنادار الگو استخراج شده است. مقایسه این مسیرها با الگو پیشنهادی مبین این موضوع است که ۴ مسیر در الگو مذکور معنادار نبوده و در الگو نهایی حذف شده‌اند.

جدول ۶: شاخص‌های مسیرهای معنادار

رابطه	β	t
تأثیرگذاری عوامل دانشی بر دستاوردهای همکاری	۰/۱۲	۲/۵۶
تأثیرگذاری عوامل فردی بر ارتباطات و تعاملات	۰/۳۸	۶/۱
تأثیرگذاری عوامل فردی بر دستاوردهای همکاری	۰/۱۶	۳/۵
تأثیرگذاری عوامل نهادی بر ارتباطات و تعاملات	۰/۳۲	۵/۱۷
تأثیرگذاری ارتباطات و تعاملات بر دستاوردهای همکاری	۰/۶۹	۱۲/۸۳

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، مسیرهای تأثیرگذاری عوامل دانشی بر دستاوردهای همکاری، تأثیرگذاری عوامل فردی بر ارتباطات و تعاملات و تأثیرگذاری عوامل فردی بر دستاوردهای همکاری مسیرهای معناداری می‌باشند.

۵ نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل مسیر و آزمون فرضیات تحقیق را می‌توان به شرح زیر تفسیر کرد: همان‌گونه که مشخص است عوامل دانشی مستقیماً بر دستاوردهای همکاری تأثیر دارند. این تأثیر این‌گونه تفسیر می‌شود که در حوزه فناوری‌های پیشرفته‌تر، دستاوردهای همکاری بیشتر است. به عبارتی هر چه موضوع همکاری مربوط به فناوری‌های سطح بالاتر باشد، می‌توان انتظار دستاوردهای بیشتری داشت. از

طرف دیگر R^۲ این رابطه پایین است. به این معنا که هر چند عوامل دانشی تاثیر مثبتی بر دستاوردهای همکاری دارند اما در کل میزان این تاثیر قابل توجه نیست.

همچنین عوامل فردی بر دستاوردهای همکاری به صورت مستقیم موثرند. به عبارتی کیفیت دانش و ذهنیت مثبت و انگیزه بالای محققین صنعت و دانشگاه تاثیر مثبتی بر دستاوردهای همکاری بر جای می‌گذارد. پایین بودن R^۲ در این رابطه نیز به معنای تاثیر اندک این عامل است. از سوی دیگر عوامل فردی از طریق تاثیر بر ارتباطات و تعاملات بر دستاوردهای همکاری موثرند. به عبارتی کیفیت دانش، انگیزش و ذهنیت مثبت محققان صنعت و دانشگاه علاوه بر این که مستقیماً باعث افزایش دستاوردهای پروژه می‌شود منجر به گسترده شدن تعاملات و ارتباطات سازمانی شده و از این طریق نیز تاثیر مثبتی بر دستاوردهای همکاری می‌گذارد.

جالب این که عوامل نهادی به صورت مستقیم بر دستاوردهای همکاری موثر نیستند بلکه از مسیر ارتباطات و تعاملات بر دستاوردهای همکاری تاثیر می‌گذارند. با توجه به این که قسمتی از عوامل نهادی مربوط به سیاست‌های تشویقی و حمایتی است می‌توان این تفسیر را ارایه داد که سیاست‌ها و مشوق‌های حمایتی که عموماً دولتی هستند، به خودی خود منجر به ارتقای دستاوردهای همکاری نمی‌شوند، مگر این که باعث افزایش تعاملات و ارتباطات شده و از این طریق دستاوردهای همکاری را تحت تاثیر قرار دهند. با مروری بر سیاست‌های علم و فن‌آوری کشور این قضیه تا حدی قابل تفسیر است. زیرا اغلب این سیاست‌ها شکل‌گیری رابطه و همکاری را تشویق می‌کنند و در خصوص کیفیت و خروجی این همکاری ملاحظه خاصی را در نظر نگرفته‌اند.

ارتباطات و تعاملات بیشترین تاثیر را بر دستاوردهای همکاری از خود بر جای می‌گذارد. این موضوع یکی از یافته‌های این تحقیق است که از مهم‌ترین عوامل موفقیت یک پروژه همکاری دانشگاه و صنعت، توسعه کانال‌های ارتباطی، تعاملات سیستم فردی و سازمانی، شکل‌گیری شبکه‌های اجتماعی علمی و عضویت در شبکه‌های علمی مشترک است. این موضوع در مطالعات بسیاری نیز مورد تاکید قرار گرفته است تا آن جا که گروهی اعتقاد دارند ارتباط دانشگاه و صنعت، تعامل شبکه‌ای از محققان صنعت و دانشگاه است.

حذف سازه‌ی عوامل سازمانی و معنادار نبودن روابط و تاثیرات این سازه بر دستاوردهای همکاری و تعاملات و ارتباطات از نتایج جالب توجه و تا حدی دور از انتظار این تحقیق به شمار می‌رود.

با وجود این که در مصاحبه با خبرگان مشخص شد که ساختار نامناسب صنعت و دانشگاه از مهم‌ترین چالش‌های همکاری این دو است، در ادبیات تحقیق، شواهدی مبنی بر موثر نبودن برخی عوامل سازمانی، وجود دارد.

به عنوان مثال شهرت دانشگاه که یکی از متغیرهای سازمانی این تحقیق به‌شمار می‌رود مثال خوبی برای این مدعاست. برخی شهرت دانشگاه را عامل منفی در ارتباط با صنعت به‌شمار آورده‌اند [۲۵]. برخی آن را با تاثیر مثبت نگریسته‌اند [۳] و مطالعه گروهی دیگر نشان می‌دهد که این متغیر تاثیری بر رابطه دانشگاه و صنعت ندارد [۲۶].

references:

منابع:

۱. Phan. Ph,(۲۰۱۶), The effectiveness of university technology transfer: Lessons learned from quantitative and qualitative Research in the us and the U.K, Working paper in economics. Rensselaer polytechnic Institute.
۲. Oinas, P., (۱۹۹۹), The difference that space makes in organizational learning .In : Proceedings of the Presentation of the Paper at the ERSA, (۱۹۹۹), Dublin, Ireland . cited in Schartinger et alin ۲۰۰۲.
۳. Valentin, E.M., Montoro-Sanchez, A., Guerras-Martin, L.A.,(۲۰۰۴), Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations. Research Policy ۳۳ (۱), ۱۷-۴۰.
۴. Woolgar,(۲۰۰۷), New institutional policies for university-industry links in Japan. Research policy ۳۶ .
۵. Cohen, et al,(۲۰۰۲) .Links and impacts :the influenceof Public research on industrial R&D .Management Science ۴۸(۱), ۱-۲۳ .cited in Bekkers,et al in ۲۰۰۸.
۶. Cohen, W .M .and Levinthal, D .(۱۹۹۰) “Absorptive Capacity :A New Perspective on Learning andInnovation”, Administrative Science Quarterly, Vol .۳۰ .pp .۱۲۸-۱۵۲.
۷. Granstrand,et al,(۱۹۹۷) Multi-technology corporations:why they have “distributed” rather than “distinctive core” competencies.California Management Review ۳۹ (۴), ۸-۲۵ .cited in Bekkers,et al in ۲۰۰۸.
۸. Ordober, J.,(۱۹۹۱) .A patent system for both diffusion and exclusion .Journal of Economic Perspectives ۵(۱), ۴۳-۰۰۰ .Cited in Cohen et al in ۲۰۰۲.
۹. Rasmussen et al, (۲۰۰۶), Initiatives to promote commercialization of university knowledge, Technovation ۲۶.
۱۰. Lach and Schankerman, (۲۰۰۳), Incentive and Invention in Universities, Rand Journal of Economics Vol. ۳۹(۲).
۱۱. Mansfield and Lee, (۱۹۹۶), The Modern University: Contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D Suppure, Research Policy.
۱۲. Collins, Steven W. and Wakoh, Hikoji, Universities and Technology Transfer in Japan: Recent Reforms in Historical Perspective. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=۲۱۸۳۷۹>.
۱۳. Saviotti, P.P.,(۱۹۹۸) .On the dynamics of appropriability of tacit and codified knowledge .Research Policy ۲۶, ۸۴۳-۸۵۶ .cited in Schartinger et al.
۱۴. Fontana et al, (۲۰۰۶), Factors affecting university-industry R&D Project :The importance of searching screening and signaling, Research policy.
۱۵. Cohen, et al,(۲۰۰۲) .Links and impacts :the influenceof Public research on industrial R&D .Management Science ۴۸(۱), ۱-۲۳ .cited in Bekkers,et al.
۱۶. Panagopoulos, A., (۲۰۰۳) .Understanding when universities and firmsform RJVs :the importance of intellectual property protection.International Journal of Industrial Organization ۲۱, ۱۴۱۱-۱۴۳۳.
۱۷. Beise, M., & Stahl, H(۱۹۹۹)Public research and industrial innovations in Germany . Research Policy ۲۸,۳۹۷-۴۲۲
۱۸. Caloghirou, Y., A .Tsakanikas and N .S .Vonortas,(۲۰۰۱), “University-IndustryCooperation in the Context of the European Framework Programmes”, Journal ofTechnology Transfer, ۲۶, pp .۱۵۳-۱۶۱ .
۱۹. Acosta, J., Modrego, A.,(۲۰۰۱). Public financing of cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan. Research Policy ۳۰,۶۲۵-۶۴۱.

۲۰. Laursen, K., Salter, A., ۲۰۰۳. Searching low and high: what types of firms use universities as a source of innovation? *Research Policy* ۳۳, ۱۲۰۱-۱۲۱۵.
۲۱. Arundel, A., Geuna, A., (۲۰۰۴). Proximity and the use of public science by Innovative European firms. *Economics of Innovation and New Technology* ۱۳, ۵۵۹-۵۸۰. cited in Fontana et al.
۲۲. Schartinger et al., (۲۰۰۲), Knowledge interaction between universities and industry in Austria :Sectoral patterns and determinants, *Research policy*.
۲۳. Bayona, C., Garcia-Marco, T., Huerta, E., (۲۰۰۱). Firms' motivations for co-operative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research Policy* ۳۰ (۸), ۱۲۸۹-۱۳۰۷.
۲۴. Mets, (۲۰۰۶), Shaping Innovation paths of Technology based SME'S :Case of Estonian Biotechnology. ۲۶th Conference on Entrepreneurship and Innovation, Maribor.
۲۵. Lee, Y .S., (۲۰۰۰), "The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: an Empirical Assessment," *Journal of Technology Transfer*, ۲۵, pp .۱۱۱-۱۳۳. Cited in Radas.
۲۶. D'Este, P., Patel, P., (۲۰۰۵) .University-industry linkages in the UK :what are the factors determining the variety of university researchers' interactions with industry? In : DRUID ۱۰th Anniversary Summer Conference ۲۰۰۵ on Organizations, Networks and Systems, Copenhagen, Denmark, June ۲۷-۲۹.
۲۷. Mohr, J.J., Spekman, R.E., (۱۹۹۴). Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behavior, and conflict resolution techniques. *Strategic Management Journal* ۱۵ (۲), ۱۳۵-۱۵۲.
۲۸. Dill, D.D., (۱۹۹۰). University/industry research collaborations: an analysis of interorganizational relationships. *R&D Management* ۲۰ (۲), ۱۲۳-۱۲۹.
۲۹. Geisler, E., Furino, A., Kiresuk, T.J., (۱۹۹۰). Factors in the success or failure of industry-university cooperative research centers. *Interfaces* ۲۰ (۶), ۹۹-۱۰۹.
۳۰. Davenport, S., Davies, J., Grimes, C., (۱۹۹۹)a. Collaborative research programmes: building trust from difference. *Technovation* ۱۹ (۱), ۳۱-۴۰.
۳۱. Geisler, E., (۱۹۹۷). Intersector technology cooperation: hard myths, soft facts. *Technovation* ۱۷ (۶), ۳۰۹-۳۲۰.
۳۲. Shane, S., (۲۰۰۴) .*Academic Entrepreneurship* .Edward Elgar, Cheltenham cited in Hoye and Pries.
۳۳. Zucker, et al, (۲۰۰۲) .Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology .*Management Science* ۴۸ (۱), ۱۳۸-۱۵۳. cited in Bekkers, et al.
۳۴. Bekkers, et al, (۲۰۰۸), Analysing knowledge transfer channels between universities and industry :to what degree do sector also matter? *Research policy*, ۳۷.
۳۵. Stephan, P., (۱۹۹۶). The economics of science. *Journal of Economic Literature* ۳۴ (۳), ۱۱۹۹-۱۲۳۵.
۳۶. Kotrlick, J.W., Bertlett II, J.E., Higgins, C.C., Williams, H.A., (۲۰۰۲). Factors associated with research productivity of agricultural education faculty. *Journal of Agricultural Education* ۴۳ (۳), ۱-۱۰.
۳۷. Joaquin & Azagra, (۲۰۰۷), What type of faculty member interacts with what type of firm? Some reasons for the delocalisation of university-industry interaction, *Technovation* , ۲۰۴-۲۱۵.
۳۸. Sabatier, M., Carrere, M., Mangematin, V., (۲۰۰۶). Profiles of academic activities and careers: does gender matter? *Journal of Technology Transfer* ۳۱ (۳), ۳۱۱-۳۲۴.

۳۹. Bilimoria, D., Perry, S.R., Liang, X., Stoller, E.P., Higgins, P., Taylor, C., (۲۰۰۶). How do female and male faculty members construct job satisfaction? *Journal of Technology Transfer* ۳۱ (۳), ۳۵۵-۳۶۵.
۴۰. Escolano Zamorano, E., (۲۰۰۶). Entre la discriminación y el mérito: Las profesoras en las universidades valencianas. *Universitat de València*, Valencia. cited in Joaquin & Azagra in ۲۰۰۷.
۴۱. Siegel, D .S., Waldman, D .A., Atwater, E .L., & Link, A.(۲۰۰۴) .Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners : Qualitative evidence from the commercialization of university technologies .*Journal of Engineering and Technology Management*, ۲۱, ۱۱۵-۱۴۲ .cited in Swamidass and Vulasa
۴۲. Boschma, R., (۱۹۹۹) .Culture of trust and regional development: an empirical analysis of the Third Italy .In :Proceedings of the Presentation of the Paper at the ERSA, ۲۳-۲۷ August ۱۹۹۹, Dublin, Ireland .cited in Scharfing et al in ۲۰۰۲.
۴۳. Pavitt, K., (۱۹۸۴) Sectoral patterns of technical change :towards a taxonomy and a theory .*Research Policy* ۱۳ (۶), ۳۴۳-۳۷۳ .cited in Bekkers, et al.
۴۴. Bozeman, (۲۰۰۰), Technology transfer and public policy: a review of research and theory, *Research policy* ۲۹ (۲۰۰۰)
۴۵. Balconi, M., Laboranti, A., (۲۰۰۶) University-industry interactions in applied research : the case of microelectronics .*Research Policy* ۳۵, ۱۶۱۶-۱۰۳۰ .
۴۶. Schiller ,(۲۰۰۶), The Potential to Upgrade the Thai Innovation System by University-Industry Linkage. *Asian Journal of Technology Innovation* .
۴۷. Mali ,(۲۰۰۶), Second Academic Revolution :New ways of creating, Transferring and Exploiting knowledge at universities and institutes. ۲۶th Conference on Entrepreneurship and innovation, Maribor.