



ارائه الگویی برای مدیریت همکاریهای تحقیقاتی صنعت - دانشگاه

محمد رحیم پور (نویسنده مسؤول)

کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

Email: mrehimpoor@gmail.com

آرمان احمدی زاد

استادیار مدیریت بازرگانی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

مهین رحیم پور

دانشجوی دکتری مدیریت سیاست گذاری علم و فناوری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۱۹ * تاریخ پذیرش: ۹۶/۱/۲۸

چکیده

این پژوهش مطالعه ای را در باب همکاریهای صنعت و دانشگاه با هدف توسعه کارآمدترین اعمال بمنظور افزایش تأثیر این همکاریها روی قابلیت رقابتی شرکت ها انجام می دهد. نمونه ها بیست و پنج شرکت متمرکز روی تحقیق و توسعه را که در مشارکت با تحقیق بر پایه ای منظم به کار گماشته شده اند، در برمی گیرند. بیش از یکصد پروژه همکاری از طریق مصاحبه با مسئولین، مدیران پروژه و مدیران ارشد اجرایی تحلیل شده است. این مصاحبه ها هم از اطلاعات کیفی و هم از اطلاعات کمی درباره ی موفقیت و عدم موفقیت همکاریها استفاده نموده است. براساس این داده ها، هفت مورد از کارآمدترین اعمال برای مدیریت همکاریها زمانیکه با هم به کار گرفته می شوند و به طور معنی داری در موفقیت دراز مدت همکاری مشارکت دارند، تعریف شده اند. این اعمال عبارتند از: ۱) انتخاب پروژه های همکاری که تحقیق و توسعه شرکت را به سرانجام میرسانند؛ ۲) انتخاب محققان دانشگاه که اهداف و اعمال ویژه صنعت را درک می کنند؛ ۳) انتخاب مدیران پروژه با قابلیت های پوشای کرانی قوی؛ ۴) ارتقای دوره های زمانی همکاری بیشتر، ۵) میسر ساختن حمایت داخلی مناسب برای مدیریت پروژه؛ ۶) تدارک ملاقات های منظم در شرکت بین محققان صنعت و دانشگاه؛ ۷) ایجاد آگاهی از پروژه دانشگاه در شرکت.

کلمات کلیدی: صنعت - دانشگاه، تحقیق و توسعه، همکاری تحقیقاتی، خروجی پروژه، تأثیر پروژه.

۱- مقدمه

رشد سریع دانش چالش های جدیدی را به شرکت هایی که نیاز به نگهداری ظرفیت تحقیق و توسعه^۱ و پیگیری پیشرفت های فعلی شان دارند، تحمیل می کند. به عنوان یک نتیجه، شرکت هایی که برون سپاری تحقیق و توسعه را آغاز کرده اند، به طرف منابع خارجی نوآوری، همانند شرکتهای راه انداز، دانشگاهها و دیگر سازمانهای تحقیقی خارجی حرکت می کنند. این گرایش که از آن به عنوان نوآوری باز یاد می شود، اهمیت دانشگاهها را به عنوان یک منبع با ارزش نوآوری و ایده های جدید گوشزد می کند (Chesbrough, 2003). نوآوری باز یک الگوی ذهنی تغییر روی چگونگی بررسی و بهره برداری از نوآوری را شرح می دهد. الگوی ذهنی نوآوری بسته شرکتهایی را برای اینکه موفق شوند، بایستی کنترل تمام فرآیند نوآوری را در دست داشته باشند، در نظر می گرفت. شرکتهای انتظار داشتند، ایده های خود را خلق کنند، توسعه دهند، به مرحله تولید برسانند، و آنها را در حدود شرکت به فروش برسانند. منطق متضمن این پارادایم ساده بود: اگر شرکت ها سرمایه گذاری روی تحقیق و توسعه داخلی را افزایش دهند، شکافهای تکنولوژیکی جدیدی تولید خواهند کرد که این امکان را به آنها خواهد داد محصولات و خدمات جدید را به بازار عرضه کنند. محصولات و خدمات جدید درآمدهای شرکت را افزایش خواهند داد، که منابع در دسترس بیشتری را برای حمایت بیشتر از هزینه های تحقیق و توسعه به دست خواهند داد، بنابراین حلقه ای به منظور رهبری در صنایع ایجاد می کنند.

در حالیکه این مدل چندین دهه به خوبی به شرکتهای تکنولوژی محور خدمت رسانی می کرد، فاکتورهای منسوخ شروع به نقض کردن این چرخه کردند. مهمترین آنها افزایش در تعداد و پویایی بالای کارگران ماهر، و فوریت سرمایه داران مشترک که در انتقال تکنولوژیهای جدید به شرکتهای موفق متخصص شده بودند، بود. زمانیکه کارگران ماهر شرکتهایشان را ترک گفتند، تخصص خود، اعمال، دانش و ایده هایشان را با خود بردند. به علاوه، آنها فرصت بهره برداری کردن از ایده هایشان را به وسیله ایجاد شرکتهای خودشان داشتند. سرمایه داران مشترک به عنوان ناقل ایده های دانشمندان و مهندسان به چنین شرکتهایی عمل می کردند. همانگونه که این شرکتهای راه انداز رشد کردند، رقابت فزون یافته، بیشتر چرخه نوآوری بسته را از آنجایی که شرکتهای متصدی منابع کمتری برای سرمایه گذاری بیشتر روی تحقیق و توسعه داشتند، منسوخ کرد. همانطور که پارادایم نوآوری بسته غیر قابل تحمل شد، شرکتهای دریافتند که بایستی هم از منابع داخلی و هم از منابع خارجی نوآوری استفاده کنند، و ذهنشان را به سمت شکار فعالانه ایده ها و استعدادها بر یک پایه جهانی سوق دادند. پذیرش دیدی که شکاف تکنولوژی بعدی می تواند داخل یا خارج آزمایشگاه تحقیق و توسعه شان پدید آید، آنها را وادار به تغییر از فرهنگ درون نگر^۲ به یک رویکرد برون نگر^۳ کرد، که مزیت دیگر نتایج تحقیق و توسعه را به دست می دهد. اگر شرکت یا دانشگاه دیگری یک تکنولوژی که تجارت شرکت را پشتیبانی می کند توسعه دهد، آنها می توانند مجوز شرکت را از طریق یک ادغام یا حق مالکیت بخرند. همچنین اختراعات داخلی می تواند از طریق کانال های داخلی به وسیله مجوز مالکیت فکری^۴ به بازار راه یابند.

نوآوری باز اهمیت تحقیق دانشگاهی روی تحقیق و توسعه را مشخص می کند. بسیاری از مؤلفان مشخص کرده اند که سهم دانشگاه در نوآوری صنعتی فقط با هدف تحقیق پایه ای خطوط نوآوری نیست، بلکه در توسعه تحقیق و توسعه صنایع نیز بسیار با اهمیت است. شرکتهای بزرگ و راه انداز دارو، شیشه، فلز، کامپیوتر، نیم رساناها و صنایع تجهیزات پزشکی تحقیق دانشگاهی را به طور مهمی برای ظرفیت های تحقیق و توسعه شان در نظر می گیرند (Cohen et al., 2002). به عنوان مثال پشتیبانی صنعتی از تحقیق و توسعه دانشگاهی در امریکا، ۵٪ کل هزینه های تحقیق و توسعه آکادمیک را شامل می شود (Board, 2008).

در امریکا، این رشد به وسیله وضع بیش از ۸ ماده قانونی به منظور ارتقای انتقال فناوری در نتیجه همکاری صنعت- دانشگاه بدست آمده است (Bozeman, 2000). دانشگاه ها از این منبع درآمد جدید از طریق توافق های حق امتیاز و پروانه بهره

¹ Research and development (R&D)

² Inward-looking

³ outward-looking

⁴ Intellectual property (IP)

برداری استفاده کردند، که آنها را به سمت ایجاد دفاتر انتقال تکنولوژی به منظور پشتیبانی از این تلاش های همکاری سوق می داد (Siegel et al., 2003).

این پویایی های جدید نقش دانشگاهها را در آنچه که آنها انتظار داشتند نه فقط در آموزش و تحقیق، بلکه به طور فزاینده ای با یک مأموریت ثالثی از انتقال تکنولوژی برای اینکه در توسعه اقتصادی سهیم باشند، تغییر داد (United Nations, 2005). اگرچه تحقیق دانشگاهی به طور خودکار برآمده از نوآوری تجاری نیست، چالش عمده بر توانایی صنعت از استخراج مزایای تحقیق دانشگاهی تکیه دارد (Katz et al., 1964). این مشکل از گزارش لامبرت^۵ متبلور شده است، که یک گزارش خط مشی گذاری در کشور انگلستان است و عدم استفاده مولد از تحقیق دانشگاهی را به وسیله شرکتهای انگلیسی به یک اندازه معنی دار و نتیجه ای از فعالیتهای شرکت که با مدیریت این پژوهش در ارتباط است، پیشنهاد داده است. این گزارش بیشتر توسعه مجموعه ای از "کارآمدترین اعمال" را به منظور هدایت همکاریهای صنعت - دانشگاه توصیه کرده است. ما نتایج این پژوهش را به عنوان نقطه خروجی مان در نظر می گیریم.

۲- مواد و روش ها

به منظور مشخص کردن فعالیتهایی که یک پروژه را به سمت موفقیت هدایت می کنند، ابتدا نیاز داریم واحدهای موفقیت را تعریف کنیم. به همین منظور، نیاز داریم به دو سؤال مهم جواب دهیم: (۱) همکاری به آن چیزی که برای انجام مقررگردیده بود، رسید؟؛ و (۲) اگر این چنین است، نتایجش برای شرکت چه بود؟ به همین دلیل، ما همکاریهای دانشگاه را به عنوان فرآیند دو مرحله ای تجسم می کنیم که ابتدا خروجی پروژه را، و سپس تأثیر پروژه را روی شرکت ارزیابی می کنیم. تفاوت بین خروجی ها و تأثیرات جنبه عمده مطالعه (Calder, 2007) است. بسیاری از مطالعات پیشین روی همکاریهای صنعت - دانشگاه در تحلیل خروجی های همکاری متوقف شده اند. رویکرد مطالعات پیشین تا زمانیکه این خروجی ها پیشرفتهای قابل ملاحظه ای در رقابتهای شرکت بوجود آورده است، مورد تحلیل قرار گرفته اند. چارچوبی که در این پژوهش ارائه شده است ابزاری کارآمد برای درک پویایی های فرآیند همکاری است. خروجی پروژه بصورت عمومی به اصطلاحی اطلاق می شود که به نتیجه ی پروژه مربوط می شود و هم یک فرصت را ایجاد می کند، هم از سرمایه گذاری غیرمفید در شرکت جلوگیری می کند. بنابراین، تعریف شامل نتایج منفی نیز می شود، برای مثال اطلاعاتی که یک راهبرد، فناوری یا دیگر امکانات که برای پیگیری در آینده مفید نیستند، را نیز در بر میگیرد. ما از سه دسته خروجی اصلی پروژه استفاده کردیم: دانش پایه، دانش کاربردی، و مالکیت فکری. دانش اصطلاح گسترده ای است که نه فقط اطلاعات را بلکه مهارتها و تخصص را نیز در بر می گیرد. محققان نظریه دانش بین دو نوع دانش تفاوت قائل می شوند: دانش "صریح" و دانش "ضمنی" (Polanyi, 1966). دانش صریح نوعی از دانش است که ما از طریق مکالمات یا خواندن آن را به دست می آوریم، به این دلیل که می تواند هجی و رمز گذاری شود. خصوصیت اصلی دانش صریح این است که این دانش می تواند از طریق انتشارات و ذخیره شدن در کتابها یا پایگاه های داده برای بازیابی های بعدی انتقال داده شوند. در مقایسه با این نوع دانش، دانش ضمنی، برای رمز گذاری مشکل است. این دانش از طریق تعامل فردی همانند سپری کردن زمان با افراد یا کار کردن در یک مکان مشترک به دست می آید (Nonaka, 1995). مثالی از این نوع شاگردی است که زمانی را با استادش که هنرمند ویولن است به منظور یادگیری چگونگی ساختن و تنظیم کردن آنها از طریق تجربه کاری سپری می کند. دانش ضمنی به وسیله این طرز فکر که "ما می توانیم بیشتر از آن چیزی که می توانیم بگوئیم، یاد بگیریم" مشخص می شود. دانش صریح و ضمنی متمم های وجودی هستند (Nonaka, 1994).

شرکتها از طریق تشویق افراد به دستیابی به منابع خارج سازمان به منظور تعامل با طرفهای مقابل چون مشتریان، تأمین کنندگان، و دانشگاهها، ایجاد دانش را تقویت می کنند. این فعالیتها به وسیله وجود روابط شخصی بین افراد میسر می شود. همچنین روابط شخصی می تواند براساس استحکامشان به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم شوند (Granovetter, 1973). یک رابطه ضعیف بر روابط گاه به گاه و کم بین افراد دلالت دارد. روابط ضعیف برای جستجو کردن دانش جدید و انتقال دانش صریح کارآمد هستند، زیرا آنها بین گروههای مختلف و ائتلاف های دانش خودشان پیوندی برقرار می سازند. با این حال، روابط ضعیف

⁵ Lambert

انواع پیچیده مبادله دانش را با مشکل مواجه می کنند، زیرا مبادله دانش نیازمند تعاملات مکرر است. روابط مستحکم به وسیله نزدیکی احساسی و درجه بالایی از ارتباطات بین افراد مشخص می شوند (Hansen, 1993). روابط مستحکم برای انتقال دانش پیچیده که اغلب در ذاتشان ضمنی اند، مؤثر هستند. شواهد زیادی دال بر اینکه روابط شخصی مستحکم، ایجاد و مبادله دانش را تسهیل می کنند وجود دارد. مطالعات کیفی نشان داده اند، که مدیران، مدیران انتقال فناوری، و دانشمندان دانشگاه گوشزد می کنند که روابط شخصی مستحکم به عنوان یک عامل مهم بر انتقال فناوری مؤثر است (Siegel et al., 2003). همچنین شواهد کمی دال بر چگونگی اینکه یک رابطه میان فردی به طور مثبتی روی مبادله دانش می گذارد، وجود دارد (Hansen, 1993; Regans et al., 2003; Uzzi, 1997) ادبیات موضوع نشان می دهد که روابط شخصی مهم هستند، زیرا: (۱) دانش در شبکه های اجتماعی جاسازی شده است؛ (۲) روابط مستحکم به انتقال دانش ضمنی که نیازمند روابط شخصی نزدیک است کمک می کند؛ و (۳) روابط مستحکم دستیابی به دانشی را در عین اینکه می توانند صریح باشد، اما لزوماً عمومی نیستند را ممکن می سازند (Maznevski, 2007). دانش پایه به اینکه پروژه همکاری، ایده های جدیدی برای دنبال کردن، درک بهتر از یک یا چند فناوری سودمند، یا دانش مهم برای راهنمایی فعالیتهای آینده تولید می کند، اطلاق می شود. دانش کاربردی به اینکه پروژه همکاری، جوابی برای یک مسئله پیدا می کند، یک روش تحلیل را توسعه می دهد، محصولات یا فرآیندهای جدید را ارائه خواهد داد، یا هر نتیجه محسوس دیگری را تولید می کند، گفته می شود، و مالکیت فکری به محصول جدیدی که از پروژه همکاری، که خاصیت فکری جدیدی همانند نرم افزار تولید می کند، اطلاق می شود.

در این پژوهش دانش پایه (محض) به اینکه دانش جدید بر تصمیمات یا راهبرد (شامل تصمیماتی غیر از سرمایه گذاری) شرکت اثر می کند، اطلاق می گردد. دانش کاربردی به اینکه دانش برای استفاده به کار گرفته می شود، و در نهایت، مالکیت فکری به گامهایی برای رسیدن، محافظت یا استفاده از هر خاصیت فکری که شرکت از مزیت آن برخوردار می شود، اطلاق می شود. در حالیکه یک جنبه دیگر این مطالعه درک این موضوع است که چرا پروژه های موفق با اهداف قراردادی خود رابطه دارند، مطالعه بیشتر روی اینکه چرا پروژه های با نتایج مطلوب، اغلب تأثیر زیادی روی شرکت ندارند، متمرکز است. به بیان یک مدیر پروژه درباره ی میزان سودآوری شرکتش بحث میکرد، معتقد بود " بایستی بگویم به طور واقعی در حدود ۱۰-۲۰٪ ما علاقمندیم این موضوع بیشتر باشد".

همکاری تحقیقی می تواند به عنوان یک " ورزش فول کنتاکت " متصور شود که محققان صنعت و دانشگاه از طریق تعاملات شخصی رسمی دانشی را/ ایجاد و مبادله می کنند. این قضیه به وسیله ادبیات موضوع مدیریت تکنولوژی، که چگونگی مبادله فناوری از طریق مرزهای سازمانی را شرح می دهد (Allen, 1977; Ancona et al., 1992; Regan et al., 2003)، و ادبیات موضوع خلق دانش که فعالیتهای انسانی ایجاد دانش را میسر می سازد، بحث می کند (Nonaka, 1994; Nonaka et al., 1995) پشتیبانی می شود. ما از ادبیاتهای موضوع مذکور، سه پیشنهاد درباره ی عواملی که جریان دانش بین صنایع و دانشگاهها را افزایش می دهند، و در نتیجه آن شکاف تأثیر - خروجی را کاهش می دهند، مشتق کردیم. ادبیات موضوع پشتیبان در زیر بخش های ذیل شرح داده شده اند.

ادبیات موضوع مدیریت تکنولوژی، پوشای کران^۶ را به عنوان فرآیند اولیه که فناوری را از طریق سراسر خطوط سازمانی مبادله می کند، تعریف می کند. پوشای کران فعالیت است که به وسیله افراد کلیدی که نمایندگان کران^۷ نامیده می شوند انجام می شود و به کل ساختارهای سازمانی دست می یابند، و دانش را از طریق ارتباطات فنی رسمی انتقال می دهند (Allen, 1977). فعالیت پوشای کران ریشه در مفهوم جریان غیر رسمی اطلاعات، همانگونه که ابتدا در مطالعه ای از تأثیر روزنامه ها و رادیو روی تصمیمات رأی دهنده شرح داده شده است، دارد. یافت شده است که رسانه به طور مستقیم روی تصمیمات رأی دهنده اثر ندارد، اما در عوض روی گروه خاصی از افراد، تحت عنوان " رهبران " اثر می گذارد، سپس روی باقی رأی دهندگان اثر می

⁶ Boundary spanning

⁷ Boundary agents

گذارد (Katz et al., 1964). نمایندگان کران به عنوان " رهبران " دانش علمی و فنی عمل می کنند (Allen, 1977)، و از شبکه های حرفه ای و ارتباطات دانش برای استخراج ایده های ارزشمند در جهت پیشرفتهای فنی استفاده می کنند. پوشای کران به طور خاص برای شرکتهای فناوری محور اهمیت دارند، به این دلیل که مهندسان معمولاً واژگان ویژه و طرح های ارتباطی که به وسیله ساختارهای کاری، روابط اجتماعی، تاریخ و ارزشهایشان شکل یافته اند، را توسعه می دهند. این طرح های ارتباطی به اعضای گروه در جهت مبادله ی سریعتر و دقیق تر اطلاعات کمک می کنند، اما این کار اغلب مشکلاتی را زمانیکه گروههای داخلی تلاش می کنند اطلاعاتی از دیگر واحدها دریافت کنند یا برای آنها بفرستند، از خود بروز می دهند (Ancona et al., 1992). نمایندگان کران این مسئله ارتباطی را به وسیله اجرای نقش یک مبدل در مبادله دانش، فرآیند، رمز گذاری، و سازگاری اطلاعات جدید با نیازمندیهای سازمان حل می کنند، و در نتیجه می توانند به وسیله گروههای مختلف درک و همسان سازی شود.

دو نیازمندی کلیدی برای تبدیل شدن به نماینده کران وجود دارد. اول، بایستی فرد در زمینه فنی بسیار متخصص باشد و درک خوبی از تکنولوژی داشته باشد. دوم، وی نیاز دارد یک "ستاره ارتباطی داخلی" باشد؛ زمانیکه اسم وی به پرسنل گفته می شود، بیشترین توجهشان را به توصیه های فنی وی معطوف کنند (Ancona et al., 1992; Regans and Zuckerman, 2001; Regans et al., 2003). تخصص فنی برای درک پیچیدگی دانش فنی و علمی ضروری است و مشاهده شدن یک نماینده کران به عنوان متخصص فنی به وی کمک میکند به یک ستاره ارتباطی داخلی تبدیل شود.

گوناهگونی یک شبکه نماینده کران، یعنی نماینده کران می تواند به چه تعداد از کار آموزدگان و کرانها دستور دهد، به منظور تسهیل فرآیند انتقال دانش نشان داده شده است (Hansen, 1999). افرادی که در معرض شنوندگان گوناگون قرار می گیرند شانس بهتری برای یادگیری ایده های پیچیده ارتباطی نسبت به افرادی که محدود به گروه یکسانی هستند، دارند. به علاوه، گوناگونی شبکه ها فرصتهای بیشتری برای یافتن دانش جدید به دست می دهند (Nochur et al., 1992).

اگرچه نمایندگان کران نمی توانند تخصیص یابند، اما افرادی که برای این نقش به کار گماشته می شوند معمولاً ناموفق اند، به این دلیل که یک شرط لازم این است که نمایندگان کران بایستی ابتدا به بازشناسی همتایانشان دست یابند (Allen et al., 1969). این محدودیت معانی، خط مشی هایی را برای شرکتهای نشان می دهد؛ شرکتهای بایستی نمایندگان کران خود را مشخص، نقش آنها را تصدیق کنند و فعالیت پوشای آنها را از آنجایی که آنها نمایندگان فناوری شرکتهای هستند ارتقاء دهند. با این همه، پوشای کران، همه تعاملات رخ داده در طول همکاریهای صنعت - دانشگاه را شرح نمی دهد. همانگونه که به وسیله (Allen, 1977) شرح داده شده است، یکی از محدودیتهای پوشای کران این است که دانش را از منابع خارجی همانگونه که عرضه شده به دست می آورد. بنابراین، وظیفه نماینده کران بررسی منابع خارجی، به دست آوردن دانش، و منتشر کردن محتویات آن در داخل سازمان است. این فرآیند یک جریان یک سویه دانش را از منبع خارجی شرکت پیشنهاد می دهد. با این همه، همکاریهای صنعت - دانشگاه مختلف هستند. از آنجاییکه هدف همکاری در ایجاد دانشی است که وجود ندارد، این همکاریها به اشتغال دو طرف نیازمندند. این موضوع یک جریان دوطرفه دانش بین محققان صنعت و دانشگاه را پیشنهاد می دهند. تحلیل ما قصد دارد تعاملاتی را که قادر خواهند بود چنین دانشی را خلق کنند، به کار گیرد. سؤال اساسی در این پژوهش این است که چرا تعدادی از همکاریهای تحقیقی، با وجود تولید خروجی های جالب توجه همانند یک برگه چاپ شده، یک برنامه کامپیوتری، یا یک اثر، بهره وری یا رقابتی برای شرکت تولید نمی کند؟ و چه الگو و روشی برای همکاریهای صنعت - دانشگاه مناسب است؟ بنابراین این پژوهش به دنبال پاسخ به سوالات کلیدی ذکر شده طراحی و اجرا شده است.

به منظور آزمون اینکه آیا تفاوت خروجی ها و تأثیرات پروژه از لحاظ آماری معنی دارند یا خیر، ما یک آزمون ناپارامتریک رتبه بندی نشانه دار ویلکوکسون^۸ که به مقایسه ی میانه های هر دسته از خروجی و تأثیر می پردازد، را انجام دادیم (Wilcoxon, 1945). نتایج این آزمون نشان می دهند که تفاوت معنی دار آماری بین امتیازات تأثیر و خروجی وجود دارد (جدول ۱).

⁸ Wilcoxon signed-rank

مقدار معنی دار بودن مجانب دو طرفه، احتمال رسیدن به یک Z آماری، اگر تفاوتی بین خروجی ها و تأثیرات وجود نداشته باشد، را تخمین می زند. در این مورد، مقدار کمتر از ۰.۰۵ است که نشانگر این است مقدار میانگین خروجی ها و تأثیرات متفاوت اند. می توان در این باره بحث کرد که این اختلاف تأثیر - خروجی به وسیله: (۱) ارزیابی تأثیرات پروژه به وسیله مدیران پروژه، (۲) ارزیابی نادرست نتایج پروژه به وسیله مدیران پروژه، (۳) مسئله مقیاس زمانی پروژه ها ممکن است هنوز تأثیر بالقوه برای بهره برداری را داشته باشند، بدست آید. موارد مذکور را بصورت زیر آزمون می کنیم.

جدول شماره (۱): تحلیل آماری اختلاف خروجی-تأثیر (آماره ی آزمون رتبه بندی نشانه دار ویلکوگسون)

	مالکیت فکری (خروجی-تأثیر)	دانش کاربردی (خروجی-تأثیر)	دانش پایه (خروجی-تأثیر)
Z	-۳.۹۵۱*	-۵.۰۶۴*	-۵.۱۲۷*
Asymp. Sig. (2 tailed)	.۰۰۰۰	.۰۰۰۰	.۰۰۰۰

*براساس رتبه های مثبت

ابتدا، برای مشخص کردن صحت جوابهای مدیران پروژه، از مدیران ارشد فنی خواستیم یک قضاوت مستقل از تأثیری که هر پروژه روی شرکت داشت، ارائه دهند. ما این جوابها را با مجموع دانش پایه ای، دانش کاربردی و مالکیت فکری ارزیابی های تأثیر مدیران پروژه مقایسه کردیم. ارزیابی تأثیر پروژه مدیران ارشد فنی و مدیران پروژه همبسته هستند ($r=0.472$, $p=0.000$). به علاوه این همبستگی، ما دریافتیم که میانگین ارزیابی تأثیر مدیران پروژه در مقایسه با ارزیابی مدیران ارشد فنی متفاوت بود.

بعلاوه مدیران پروژه ممکن است در ارزیابی خروجی پروژه مبالغه کنند، همانگونه که می توان این موضوع را در بازتاب عملکردشان مشاهده کرد. اگر چنین موردی وجود می داشت، به مبالغه در مقدار تأثیر پروژه نیز متمایل می بودند. همانگونه که در جدول ۲ نشان داده شده است، مدیران پروژه و مدیران ارشد فنی ارزیابی تأثیر یکسانی را ارائه نمودند. بنابراین، دلیلی برای انتظار داشتن از مدیران پروژه برای ارائه اطلاعات اغراق آمیز درباره خروجی های پروژه وجود ندارد.

نهایتاً می توان درباره ی امتیازات کم تأثیر به وجود آمده به وسیله افق های زمانی ارزیابی های مختلف بحث کرد. ممکن است یک پروژه در ابتدا تأثیر کمی داشته باشد، اما در طولانی مدت می تواند تأثیر زیادی برای شرکت به بار آورد. بنابراین، ما از مدیران پروژه خواستیم که ارزیابی کنند آیا آنها از پروژه ها انتظار دارند یک تأثیر طولانی مدت داشته باشند یا خیر، و اگر چنین است، تأثیر طولانی مدت را برای پروژه با امتیازات ۱-۲-۳ تخمین بزنند. نتیجه این بود که از ۵۱٪ پروژه ها انتظار داشتند تأثیر بلند مدت روی شرکت داشته باشند. همچنین از مدیران پروژه خواسته شد تعداد سالهایی که دستیابی به تأثیر بلند مدت را انتظار دارند، تخمین بزنند. به طور میانگین، مدیران پروژه انتظار داشتند این تأثیرات در ۵ سال بعدی رخ دهند.

جدول شماره (۲): ارزیابی تأثیر مدیر پروژه و مدیر فنی (آماره ی آزمون رتبه بندی نشانه دار ویلکوگسون)

	ارزیابی تأثیر پروژه (مدیر پروژه-مدیر فنی)
Z	-۰/۰۵۷*
Asymp. Sig. (2 tailed)	۰/۹۵۵

*براساس رتبه های منفی

خارج از پروژه هایی که انتظار داشتند یک تأثیر بلند مدت داشته باشند، معیار تأثیر جدیدی که حداکثر امتیازات تأثیرات کوتاه مدت و بلند مدت را محاسبه می کرد، ایجاد نمودیم. تأثیر کوتاه مدت به وسیله استفاده از میانگین مقدار امتیازات دانش پایه ای، دانش کاربردی و مالکیت معنوی محاسبه شد (۱-۲-۳). امتیاز تأثیر بلند مدت از این طریق به دست آمد که از مدیران پروژه خواسته شد به سؤال "انتظار دارید این پروژه در بلند مدت چه مقدار تأثیر کلی روی شرکت شما داشته باشد؟" پاسخ دهند. جوابهای مدیران پروژه در یک معیار ۳ امتیازی ثبت گردید. هر دو امتیاز کوتاه مدت و بلند مدت جوابهای یکسانی داشتند که ۱ نشانگر پروژه هایی است که انتظار می رود هیچ تأثیری نداشته باشند یا تأثیرشان خیلی کم است، ۲ پروژه هایی را نشان می دهد که انتظار می رود تأثیر مهمی داشته باشند، و ۳ نشانگر پروژه هایی است که انتظار می رود تأثیر زیادی در آینده داشته باشند.

ما این معیار تأثیر را با مقدار میانگین دانش پایه ای، دانش کاربردی، و مالکیت فکری امتیازات خروجی مقایسه کردیم و خروجی بین اختلافات و مقیاس های تأثیر در شکل ۱ نشان داده شده اند.



شکل شماره (۱): اختلاف میانگین خروجی در مقایسه با حداکثر اختلاف

حتی بعد از انتخاب کردن بهترین سناریوهای مورد ارزیابی تأثیر تحقیق، هنوز یک اختلاف خروجی- تأثیر معنی دار از لحاظ آماری همانگونه که به وسیله امتیاز جانبی دو طرفه آزمون در جدول ۳ نشان داده شده، مشهود است. معیار تأثیر بلند مدت تقریبی خوش بینانه از تأثیر واقعیت است و بنابراین ما پیش بینی می کنیم که اختلاف خروجی- تأثیر بیشتر باشد. از بحثهایی که از نظر گذرانده شد، نتیجه گیری ما این است که اختلاف خروجی- تأثیر نتیجه ی اغراق در ارزیابی خروجی های پروژه توسط مدیران پروژه، یا دست کم گرفتن در ارزیابی تأثیرات پروژه به وسیله آنها، یا کم انگاشتن ارزیابی تأثیر پروژه در نتیجه مقیاس های زمانی نیست.

جدول شماره (۳): تحلیل آماری حداکثر تأثیر بلندمدت

ارزیابی تأثیر پروژه (مدیر پروژه-مدیر فنی)	
Z	-۴/۸۵۱*
Asymp. Sig. (2 tailed)	./۰۰۰

*براساس رتبه های منفی

۳- نتایج و بحث

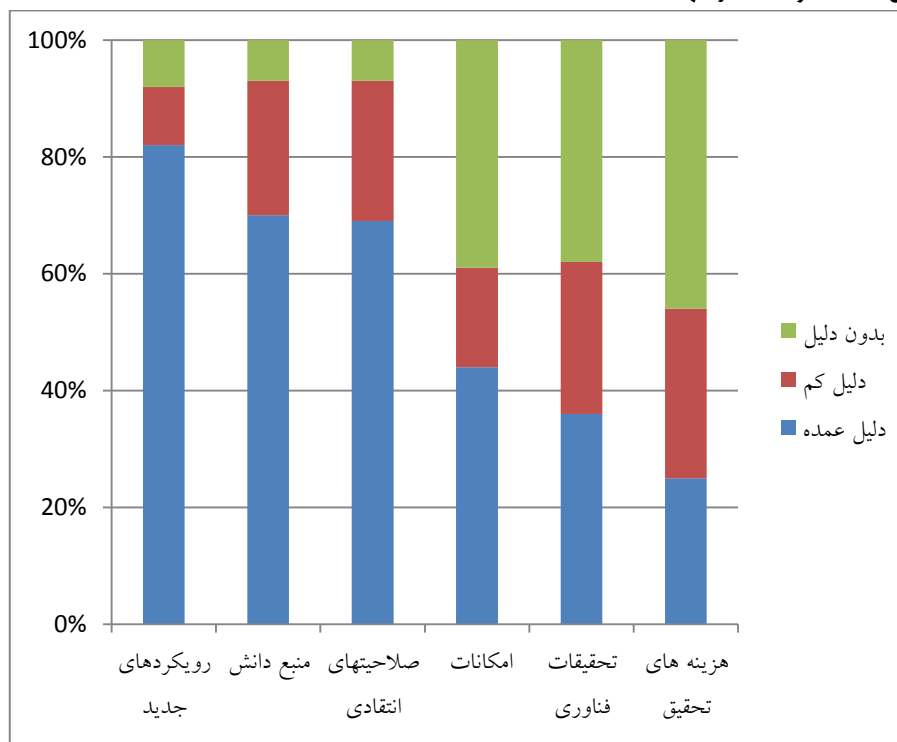
همانگونه که انتظار می رفت، نتایج سودمند زمانی به دست خواهند آمد که روی پروژه هایی که خروجی های مطلوبی داشتند، مطالعه صورت گیرد. این موضوع به وسیله همبستگی زیاد بین " خروجی پروژه " و " برداشتن گامهای بیشتر " ($r=0.639$, $p<0.001$) و همبستگی زیاد بین " برداشتن گامهای بیشتر " و " تأثیر بر شرکت " ($r=0.769$, $p<0.001$)، بدست آمده است. اگرچه همه پروژه ها با خروجی های مطلوب به تأثیرات زیاد بر شرکت نمی انجامند، بنابراین ما بر تفسیر نتایج (۱) افزایش دستیابی به خروجی های مطلوب پروژه، (۲) تشویق پرسنل شرکت به استفاده از فرصتهای به وجود آمده از خروجی های پروژه، و (۳) اثر مستقیم پروژه روی بهره وری و رقابت شرکت تأثیر نهایی داشته باشد، متمرکز می شویم. در ادامه بحث سه پیشنهاد بحث شده منتج از اهداف و سؤالات پژوهش را ارائه و آزمون خواهیم کرد.

به طور خلاصه، ۹۳٪ شرکتها یک دفتر مرکزی با هدف مدیریت همکاریهای صنعت- دانشگاه داشتند. اکثریت (۷۱٪) این دفاتر مرکزی یک بودجه تحقیق و توسعه مستقل داشتند، که نقشی در ارزیابی سید تحقیق دانشگاه (۹۳٪) ایفا می کردند، و به منتشر کردن نتایج پروژه های خاتمه یافته به دیگر قسمتهای سازمان کمک می کردند (۷۱٪). در نهایت، ۷۵٪ مدیران ارشد سندی که فرآیند رسمی برای تصویب پروژه دانشگاه را شرح می داد، ارائه دادند.

شرکتها دلایل مختلفی برای همکاری با دانشگاهها دارند. از مدیران پروژه پرسیده شد چرا شرکت آنها تصمیم گرفت پروژه تحقیقی را با یک دانشگاه انجام دهد، و جوابها در شکل ۲ نشان داده شده اند. شرکتها با دانشگاهها همکاری می کنند به این

دلیل که اساساً محققان دانشگاهی: (۱) رویکردهای جدیدی را به مسائل می گشایند، (۲) یک منبع باارزش دانش در مورد فناوری و کاربردهایشان هستند، و (۳) صلاحیتهای انتقادی مرتبط با نیازهای تجاری شرکت را دارند. از نظر راه اندازی پروژه، ۶۵٪ اوقات شرکتها بودند که این کار را انجام داد. اگرچه ۱۱٪ پروژه ها به وسیله محققان دانشگاهی راه اندازی شد، باقی آنها از طریق کار مشترک پدید آمد. موارد تحلیل شده غالباً در پروژه های تحقیقی به کار برده شد (۵۵٪)، به وسیله تحقیق پایه ای دنبال شد (۳۲٪)، و با توسعه به پیش رفت (۱۳٪).

به طور میانگین، پروژه ها مربوط به ۳۱ ماه گذشته با ۳ سال بیشترین فراوانی را داشتند. موارد چند پروژه ای مدت زمان طولانی تری نسبت به مشارکت صنعتی یا پروژه های مستقل داشتند. همچنین بودجه پروژه ها منوط به مدت زمان پروژه تغییر کرد. همکاریهای طولانی تر بودجه های بیشتری را به خود اختصاص دادند. پروژه های مشارکتی در هر پروژه نسبت به پروژه های مستقل از جانب شرکت هزینه کمتری داشت. در پروژه های درگیر با تأمین مالی دولتی، پروژه ها بودجه ی بیشتری نسبت به پروژه های فاینانس شده به وسیله شرکتها داشتند.



شکل شماره (۲): دلایل شرکتها برای همکاری تحقیقی با دانشگاهها

یافته دیگر مقایسه افراد داخلی شرکت درگیر در همکاری هستند. بیشتر مدیران پروژه (۵۷٪) محققان تمام وقت بودند، که بیش از ۸۰٪ وقت خود را روی تحقیق و مدیریت تحقیق سپری می کردند. ۸۵٪ مدیران پروژه یک سال یا بیشتر در یک آزمایشگاه تحقیقی دانشگاه سابقه کار داشتند. به علاوه، مدیران پروژه ۸۲٪ پرسنلی را که روی پروژه یا پروژه های دیگر مربوط به آن کار می کردند، تحت مدیریت خود داشتند.

نتیجه دیگر این بود که، انتخاب محققان دانشگاهی از سوی شرکتها به عنوان ذی نفعان همکاری براساس صلاحیتهای محققان بود نه بر اساس مجاورت جغرافیایی دانشگاه ها.

همچنین ما نحوه اثرگذاری تحقیقات صنعتی روی نتایج همکاری را تحلیل نمودیم. یافت شده است که همترازی تحقیق و پروژه به طور مثبتی با واحد های موفقیت همبسته هستند. این نتایج در زیربخشهای زیر آمده است.

همکاریهای صنعت- دانشگاه نیاز دارند با راهبرد شرکت، خط مشی های تحقیق و توسعه، و امورات تجاری همتراز باشند. اگر چنین نباشد، ریسک بالای سرمایه گذاری در پروژه هایی که در قفسه ها قرار خواهند گرفت وجود دارد.

سه رکن همکاری که نیاز است همتراز باشند عبارتند از: پروژه، مدیر پروژه، و محقق دانشگاهی. همترازی پروژه به درجه ای از پشتیبانیهای همکاری توسط راهبرد تحقیق و توسعه شرکت اطلاق می شود. برای مثال، آزمایشگاههای تحقیق و توسعه شرکت نیاز دارند مقداری ظرفیت داخلی برای بهره مندی از مزایای خارجی تحقیق و توسعه داشته باشند، که از آن به عنوان ظرفیت جذب کننده^۹ شان یاد می شود. همترازی مدیران پروژه به انگیزه های صحیح بمنظور پشتیبانی مدیریت همکاری، گفته می شود. و در نهایت همترازی محقق دانشگاهی به درجه ای از ادراکات محقق از اهداف شرکت در پروژه و توانایی وی در هماهنگ کردن تحقیق با نیازهای شرکت گفته می شود، که شامل درک مقررات تجاری و شیوه ای که تحقیق را با راهبرد شرکت متناسب می کند، است.

از مدیران پروژه سؤال کردیم که آیا همکاریهای تحقیق و توسعه در شرکت را به سرانجام رساندند یا خیر. جواب آنها در یک معیار مخالف/موافق ۴ امتیازی ثبت شد. نتایج نشان می دهند که دیگر پروژه های تحقیق و توسعه تمام شده به طور مثبتی با خروجی های همکاری ($r=0.365, p<0.001$) و تأثیر ($r=0.355, p<0.001$) همبسته هستند. مقیاس دیگر همترازی پروژه انگیزه شرکت برای دنبال کردن تحقیق خارجی است. از مدیران پروژه خواستیم دلایلی را که شرکتهایشان برای دنبال کردن تحقیق خارج از شرکت داشتند، ارزیابی کنند. جوابهای آنها در یک معیار ۳ امتیازی ثبت شد. چنانکه ذکر شد، بیشترین انگیزه هایی که برای همکاری با دانشگاهها ذکر شد، گشایش رویکردهای جدید به مسائل، بهره جستن از منابع ارزشمند دانش درباره فناوریهای جدید و کاربردهایشان، و دسترسی به صلاحیتهای انتقادی مربوط به نیازهای تجاری شرکت بود. این انگیزه ها به طور مثبتی با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه همبسته بود.

نهایتاً، از مدیران پروژه خواستیم اهمیت رهبری سازمانهایشان در حوزه تحقیقاتی پروژه را رتبه بندی کنند. در این زمینه چهار مورد عنوان شد: (۱) اهمیت بحرانی- ظرفیت فکری، پیشرفت فناوری و علم در این حوزه مأموریت مرکزی شرکت است؛ (۲) مهم - شرکت نیاز دارد در این حوزه از لحاظ درونی قوی باشد؛ (۳) تاحدی مهم - ظرفیتهای این حوزه از طریق خارج در دسترس هستند، اما شرکت به مقداری نیروی داخلی در این حوزه نیاز دارد؛ و (۴) کم اهمیت- ظرفیتهای این حوزه به سهولت خارج از شرکت در دسترس هستند. نتایج نشان می دهد که پروژه های یک حوزه تحقیقاتی به عنوان امری مهم برای شرکت که به طور زیادی با تأثیری که آنها برای شرکت داشتند، متصور شده اند ($r=0.383, p<0.001$).

جدول شماره: (۴) همبستگی دلایل شرکتها برای همکاری تحقیقی با دانشگاهها

" چرا سازمان شما تصمیم گرفت این تحقیق را خارج از شرکت همبستگی با فعالیتهای پوشای کران مدیر پروژه انجام دهد؟"	
محققان دانشگاهی...	
رویکردهای جدیدی به مسائل می گشایند	$r=0.350; p<0.01$
یک منبع ارزشمند دانش درباره ی فناوریهای نوین و کاربردهایشان هستند.	$r=0.391; p<0.001$
صلاحیتهای انتقادی مربوط به نیازهای تجاری شرکت را دارند.	$r=0.233; p<0.05$

از مدیران پروژه پرسیدیم که آیا نتیجه همکاری قسمتی از عملکردشان یا اثر دیگر دوره کاریشان بود/خواهد بود یا خیر. این عمل به طور مثبتی با این موضوع که پرسنل داخلی شرکت گامهایی را برای بهره برداری از فرصتهای پیشنهاد شده توسط خروجی های پروژه برداشته اند ($r=0.285, p<0.05$)، و با تأثیر پروژه ($r=0.324, p<0.01$)، همبسته بود. اگر شرکتها می خواهند با خروجی های همکاری به منظور ارزیابی ها هماهنگ شوند، بایستی مدیران پروژه زمان کافی برای پردازش همکاری را تدارک ببینند. از مدیران پروژه پرسیدیم که آنها مسئولیتهای دیگری داشتند که زمانی لازم را روی پروژه سپری کنند. نتایج نشان می دهد که داشتن زمان ناکافی به طور منفی ای با کیفیت روابط بین گروههای تحقیقی ($r=-0.285, p<0.05$) و همچنین با خروجی های پروژه همبسته بود ($r=-0.250, p<0.05$).

⁹- Absorptive capacity

همترازی محقق دانشگاهی را از طریق ۳ سؤال مورد آزمون قرار دادیم. یکی از این ارزیابی‌ها این بود که آیا محققان دانشگاهی درکی از اهداف شرکت برای پروژه داشتند. مورد دوم آزمون این بود که آیا پروژه به درکی از ماهیت فعالیتهای شرکت نیاز داشت؟ سومین سؤال ارزیابی توانایی محقق دانشگاهی برای برقراری ارتباط تحقیق با فعالیتهای صنعتی بود. همه سؤالات در یک مقیاس ۴ امتیازی موافق/مخالف ثبت شدند.

نتایج نشان می‌دهند که سطح درک محقق دانشگاهی از اهداف شرکت در پروژه به طور مثبتی با خروجی‌های پروژه ($r=0.268, p<0.05$)، و تأثیرات ($r=0.276, p<0.05$) همبسته است. به علاوه، پروژه‌هایی که به درکی از ماهیت فعالیتهای شرکت نیاز دارند به طور مثبتی با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه ($r=0.243, p<0.05$)، و ارتباطات محقق دانشگاهی با پرسنل صنعتی ($r=0.328, p<0.01$)، همبسته هستند. نهایتاً، توانایی محققان دانشگاهی در برقراری ارتباط نتایج تحقیقی با فعالیت‌ها و اهداف شرکت به طور مثبتی با کیفیت روابطی که آنها با مدیران پروژه ایجاد کرده بودند ($r=0.567, p<0.001$)، همبسته بود.

شاخصی برای مورد آزمون قراردادن ادراک محقق دانشگاهی از فعالیتهای شرکت این است که آیا آنها قبلاً در چنین صنعتی یا مشابه آن مشاوره‌ای داشته‌اند یا خیر. این تجربه قبلی به طور مثبتی با کیفیت روابط بین محققان ($r=0.233, p<0.05$)، و همچنین خروجی‌های پروژه ($r=0.233, p<0.05$) همبسته هستند.

تأثیر مدت زمان پروژه روی خروجی‌ها و تأثیرات پروژه همکاری را به وسیله استفاده از لگاریتم تعداد ماههای کنترل چولگی در توزیع پروژه تحلیل شده و همچنین تأثیر بودجه سالانه پروژه روی واحدهای موفقیت پروژه بررسی شده است.

نتایج نشان می‌دهند که مدت همکاری به طور مثبتی با خروجی‌های پروژه ($r=0.396, p<0.001$)، همبسته‌اند. بالعکس، بودجه پروژه همبستگی معناداری با خروجی‌های پروژه ($r=0.83, p>0.05$)، یا تأثیر ($r=0.48, p>0.05$) ندارد.

همچنین مدت پروژه به طور مثبتی با فراوانی تعاملات بین محققان دانشگاهی و پرسنل شرکت ($r=0.367, p<0.001$)، و با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه ($r=0.300, p<0.01$)، همبسته بود. در یک دوره زمانی طولانی، افرادی که از طرحهای ارتباطی مختلف استفاده می‌کنند می‌توانند تفاوت‌های ارتباطی را درک کنند، و بنابراین روی مسائل انتقال دانش که بروز می‌کنند، اقدام مؤثر انجام می‌دهند. از اینرو، چارچوبهای زمانی طولانی‌تر به محققان در جهت توسعه درک مسئله تحقیقاتی و ارتباط مؤثر با نتایج کمک می‌کنند. به علاوه، در طول زمان، ارتباطات فردی می‌تواند به ارتباطات مستحکم تبدیل شوند، که انتقال دانش پیچیده بین طرفین همکاری را میسر می‌سازد (Hansen, 1999).

سه پیشنهاد منتج از اهداف و سؤالات پژوهش یافت شده‌اند به طور مثبتی با نتایج و تأثیر نهایی پروژه‌ها همبسته هستند. آزمون و نتایج این پیشنهادات و یافته‌های دیگر تحقیق می‌توانند به صورت زیر تشریح شوند.

"فعالیت پوشای کران داخلی مدیر پروژه شرکت اثر مثبتی روی خروجی‌ها و تأثیر همکاری دارد".

به منظور آزمون پیشنهاد اول معیاری از ترکیب هفت سؤال ایجاد شده است. این هفت سؤال به توانایی مدیر پروژه در عمل متقابل با دیگر همکاران در طول همکاری مرتبط است. از مدیران پروژه خواسته شد فراوانی (در یک مقیاس ۴ امتیازی) فعالیتهای مطرح شده را که انجام داده‌اند، نشان دهند.

به منظور آزمون پایایی این مقیاس، آلفای کرونباخ را محاسبه کردیم، که ثبات داخلی یک معیار را براساس همبستگی میانگین اندازه‌گیری می‌کند. به عنوان یک قانون کلی، امتیازات بالای ۶ نشان می‌دهند که سؤالات پایا هستند، به این معنی که تغییر پذیری در جوابها به وسیله ایده‌های متفاوت پاسخ دهندگان به وجود می‌آید و نه به این دلیل که سؤالات گیج‌کننده یا سخت هستند.

نتایج ما پیشنهاد اول را پشتیبانی می‌کنند. فراوانی فعالیت پوشای کران مدیریت پروژه به طور مثبتی با خروجی‌های پروژه ($r=0.267, p<0.05$)، با اینکه پرسنل شرکت گامهایی را برای بهره‌برداری از این خروجی‌ها بر می‌دارند ($r=0.380, p<0.001$)، و با تأثیر کلی پروژه ($r=0.300, p<0.001$) همبسته بودند.

نتایج همبستگی نشان می‌دهند که رابطه معنی‌دار آماری بین فعالیت پوشای کران مدیر پروژه و تأثیر پروژه روی شرکت وجود دارد. میزان این همبستگی می‌تواند با تحلیل مجذور همبستگی که برابر ۰.۰۹ است، تفسیر شود. به این معنی که ۹٪ تغییر در نتیجه تأثیر به وسیله فعالیت پوشای مدیر پروژه تفسیر می‌شود. این مقدار به طور معنی‌داری گستردگی و گوناگونی پروژه‌های تحلیل شده و نتایج کم همکاریهای دانشگاه را نشان می‌دهد. به علاوه، فعالیت پوشای کران مدیر پروژه تنها عامل اثر گذار روی تأثیر همکاریهای دانشگاه نیست. همانگونه که ما پیشنهادهای تحقیق را تحلیل می‌کنیم، انتظار داریم عوامل دیگر را که در تأثیر پروژه سهیم هستند، بیابیم.

یافته مهم دیگر این است که فعالیت پوشای کران به طور مثبتی با خروجی‌های پروژه و با اینکه افراد داخلی شرکت گامهایی را برای بهره‌برداری از خروجی‌های آنها برمی‌دارند، همبسته است. به همان اندازه که خروجی‌های پروژه و برداشتن گامهایی برای بهره‌برداری به طور مثبتی با تأثیر پروژه همبسته اند، ممکن است پوشای کران روی تأثیر پروژه بیشتر باشد. همبستگی مثبت بین پوشای کران و خروجیهای پروژه نشان می‌دهد که فعالیت‌ها بایستی حتی قبل از اینکه پروژه به اتمام برسد، شروع شوند. همانگونه که یکی از مدیران پروژه‌ای که در مصاحبه‌ای با وی داشتیم توضیح داد: "در حالت ایده‌آل، ما بایستی رویکردی همانند 'بستن کمر بند ایمنی در پرواز' داشته باشیم. به محض اینکه محققان دانشگاهی نتایج تحقیق را ارائه کردند، بایستی شرکت فوراً نتایج را (در خطوط تحقیق و توسعه) یکپارچه بکند." بنابراین، پوشای کران بایستی یک فرآیند پیوسته که در طول اجرای پروژه شروع می‌شود و بعد از آن نیز به منظور حصول اطمینان از اینکه نتایج تحقیق به طور مناسبی در حال اجراست ادامه می‌یابد، باشد. به عبارت دیگر، مدیران پروژه در برابر اجرای نتایج خروجی مسئول اند. "تعملات دوطرفه مکرر بین محققان صنعت و دانشگاه و پرسنل شرکت به طور مثبتی با خروجی‌ها و تأثیر همکاری همبسته اند."

به منظور آزمون پیشنهاد دوم معیاری از ترکیب سه سؤال یافت شده در پرسشنامه ایجاد شده است. از مدیران پروژه خواسته شد فراوانی ملاقات با محققان دانشگاهی و با گروه‌های داخلی مختلف، را ارزیابی کنند. جوابها در یک مقیاس ۴ امتیازی ثبت گردید. به منظور آزمون پایایی این مقیاس، آلفای کرونباخ را محاسبه کردیم. امتیاز این سه مورد ۰.۸۶۲ است، که نشان می‌دهند این مقیاس پایا است. هیچ سؤالی نمی‌تواند بدون کاهش دادن پایایی معیار حذف شود.

نتایج ما پیشنهاد ۲ را تصدیق می‌کنند، به این معنی که تعاملات شخصی مکرر بین محققان دانشگاهی و پرسنل شرکت به طور مثبتی با خروجی‌های پروژه ($r=0.398, p<0.001$)، با اینکه افراد داخلی شرکت گامهای بیشتری برای بهره‌برداری از این خروجی‌ها برمی‌دارند ($r=0.298, p<0.01$)، و با کل تأثیرات پروژه ($r=0.323, p<0.01$)، همبسته هستند.

نتایج همبستگی نشان می‌دهند که فراوانی تعاملات محققان دانشگاهی با پرسنل شرکت ۱۰٪ تغییر در تأثیر پروژه را منتج می‌شوند. ممکن است سهم غیر مستقیم دیگر فعالیتها به تأثیر پروژه شرح داده شده توسط همبستگی مثبت بین تعامل محقق دانشگاهی با پرسنل شرکت و خروجی‌های پروژه وجود داشته باشد.

همچنین تعامل محققان دانشگاهی با پرسنل شرکت به طور مثبتی با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه همبسته است ($r=0.340, p<0.01$). این موضوع نشان می‌دهد که مدیران پروژه ارزیابی‌ها را به وسیله بازبازی اطلاعات از همکارانشان و فرستادن آنها برای محققان دانشگاهی به عنوان یک مکانیزم بازخورد، انجام داده‌اند. بنابراین، جریان دانش دو طرفه خواهد بود. به منظور آزمون این ایده نیاز داریم که مرحله پروژه را که این روابط اتفاق می‌افتد، و اینکه شرکتها این تعاملات را تسهیل می‌کنند، تحلیل کنیم.

برای این کار یک معیار ترکیبی از ۴ سؤال استخراج شده پرسشنامه را ایجاد کردیم، و از مدیران پروژه خواستیم که همه مراحل پروژه را که در آن محققان دانشگاهی با پرسنل شرکت ملاقات داشتند را نشان دهند.

جوابها را توسط مرحله پروژه گروه بندی کردیم و تعداد جوابهای مثبت را به شکل سه معیار مختلف اضافه نمودیم. برنامه ریزی و انتخاب، مرحله اصلی و بعد از تکمیل پروژه. به منظور آزمون پایایی این معیارها، آلفای کرونباخ هر کدام از آنها را بصورت مستقل محاسبه کردیم. میزان آلفا برای مرحله برنامه ریزی و انتخاب ۰.۵۳۸؛ برای مرحله اصلی ۰.۷۲۰؛ و برای ارتباطات بعد از پروژه

۰.۸۰۵ است. از آنجایی که مشاهدات ما در مرحله برنامه ریزی و انتخاب بیش از ۶ بار نبود، توجه خود را به مراحل اصلی و بعد از انجام پروژه معطوف نمودیم.

نتایج ما نشان می دهد که تعاملات شخصی بین محقق دانشگاهی و پرسنل شرکت به صورت برجسته ای در طول مرحله اصلی پروژه رخ می دهد (جدول ۵).

جدول شماره (۵): میانگین تعاملات شخصی بین محققان دانشگاهی و پرسنل شرکت براساس مرحله پروژه

انحراف استاندارد	میانگین	مجموع	حداکثر امتیاز	حداقل امتیاز	N	
۱/۳۸	۲/۴۰	۲۰۲	۴	۰	۸۴	روابط مرحله اصلی
۱/۳۸	۱/۶۰	۸۸	۴	۰	۸۳	روابط بعد از انجام پروژه

تعاملات مرحله اصلی به طور مثبتی با خروجی های پروژه ($r=0.368, p<0.001$)، و تأثیر ($r=0.352, p<0.01$) همبسته هستند. به علاوه، این تعاملات مرحله اصلی به طور مثبتی با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه ($r=0.393, p<0.001$) همبسته است که تأیید می کند جریان دوسویه دانش تأثیری روی خروجی ها و تأثیرات در طول همکاری دارد.

"همکاریهایی که در آنها روابط مستحکم بین محققان دانشگاهی و پرسنل صنعتی وجود دارد خروجی ها و تأثیر بیشتری را برای شرکت به دست می دهند."

به منظور آزمون پیشنهاد سوم معیاری از ترکیب هفت سؤال را ایجاد کردیم. از مدیران پروژه خواسته شد سطح توافق یا عدم توافق خود را (در یک مقیاس ۴ امتیازی) با هر کدام از سؤالات مطرح شده در پرسشنامه ارائه دهند.

به منظور آزمون پایایی مقیاس، آلفای کرونباخ را محاسبه کردیم. امتیاز سه مورد مذکور ۰.۷۹۰ است، که نشان دهنده ی پایایی این معیار است. هیچ سؤالی نمی تواند بدون کاهش دادن پایایی معیار حذف شود.

نتایج ما پیشنهاد ۳ را تصدیق می کنند که کیفیت روابط بین مدیر پروژه و محقق دانشگاهی به طور مثبتی با خروجی های پروژه ($r=0.407, p<0.001$)، با اینکه افراد در داخل شرکت گامهایی برای بهره برداری از خروجی ها برمی دارند ($r=0.345, p<0.01$)، و با تأثیر نهایی پروژه ($r=0.332, p<0.01$)، همبسته هستند.

نتایج همبسته بیانگر این موضوع هستند که کیفیت رابطه بین مدیر پروژه و محقق دانشگاهی ۱۱٪ انحراف در تأثیر پروژه را نشان می دهد. به علاوه، ممکن است سهم غیر مستقیم فعالیت های دیگر در تأثیر پروژه شرح داده شده توسط همبستگی مثبت بین کیفیت رابطه و خروجی های پروژه و برداشتن گامهایی برای بهره برداری از این خروجی ها وجود داشته باشد.

همبستگی مثبتی بین روابط مستحکم و ارتباطات محققان دانشگاهی با پرسنل شرکت در طول مرحله اصلی پروژه ($r=0.327, p<0.01$)، و با فعالیت پوشای کران مدیر پروژه ($r=0.289, p<0.01$)، وجود دارد. این نتایج اهمیت گسترش روابط قوی برای جریان دانش دو سویه در طول همکاری های دانشگاه را تأیید می کند.

سه پیشنهاد مذکور اهمیت (۱) فعالیت پوشای کران مدیر پروژه، (۲) تعامل مکرر محقق دانشگاهی با پرسنل شرکت، و (۳) کیفیت روابط بین محققان را تصدیق می کند. ترکیب این سه عامل قادر خواهد بود ۳۳٪ انحراف در خروجی های پروژه، و ۲۳٪ انحراف در تأثیر پروژه را همانگونه که به وسیله تحلیل رگرسیون نتایج با خروجی ها و تأثیر پروژه به عنوان متغیرهای وابسته آشکار است، شرح دهد.

این تحقیق آرایه ای از پروژه های همکاری صنعت-دانشگاه را، با متغیرهایی از تعداد شرکت های صنعتی، بودجه پروژه، و تعداد نیروی داخلی شرکت درگیر در همکاری تحقیقاتی را مورد تحلیل قرار داد. رایج ترین شیوه همکاری پشتیبانی مستقیم از محققان دانشگاهی به وسیله یک شرکت است. در مطالعه ما ۶۸٪ پروژه های تحلیل شده منطبق بر پروژه های منفرد به وسیله تأمین مالی شرکتها، بودند. همکاری های پیچیده تر شامل آرایه های چند پروژه ای می شود، که ۲۱٪ موارد تحلیل شده بودند، و تأمین مالی آزمایشگاه های تحقیقی دانشگاه از طریق مشارکت ۱۱٪ موارد تحلیل شده را در بر می گرفت.

در ابتدای این پژوهش، مطالعه ای کامل از طریق طراحی پرسشنامه که دربرگیرنده فعالیتهای مختلف مرتبط با همکاری صنعت - دانشگاه است، توسعه داده شده است. همچنین این پرسشنامه محتوی چندین سؤال با هدف مشخص کردن چگونگی زمینه صنعتی تحت تأثیر فرآیند همکاری است.

از شرکتهای خواسته شد زمانی را برای هدایت تقریبی مصاحبه های مفصل با مدیران پروژه، پروژه های دانشگاههای مختلف همانند مدیران ارشد که هماهنگ کننده همکاری دانشگاهی هستند، تدارک ببینند. این مدیران پروژه ارزیابی مستقلی از تأثیر پروژه روی شرکت را ارائه نمودند. بسیاری از مصاحبه ها چهره به چهره بود و از طریق یک ملاقات یک روزه در شرکت صورت گرفت. همچنین از طریق مصاحبه های سازمان یافته به داده های کیفی که نمونه هایی از چگونگی اعمالی که برای کار مشخص شده را به دست می دادند، رسیدیم.

از مدیران پروژه خواسته شد مثالهایی از پروژه های موفق و ناموفق برای رسیدن به انتظاراتشان را تدارک ببینند. به علاوه، از مدیران پروژه خواستیم پروژه هایی که قبلاً پایان یافته اند را بازتاب دهند، که در نتیجه آنها خواهند توانست خروجی ها و تأثیرات این پروژه ها روی شرکت را ارزیابی کنند.

درحالیکه ما تصدیق می کنیم مدیریت کردن قراردادهای تحقیقی و مالکیت فکری یک قسمت مهم - و پر دغدغه - همکاری است، اهمیت دارد که تأکید کنیم این مطالعه روی اعمال مدیریت که بعد از قراردادهای تحقیقی امضا می شوند، توجه می کند. در سراسر این پژوهش، درباره ی سه پیشنهاد استخراج شده از اهداف و سؤالات این پژوهش بحث کردیم که نشان داده شده اند به طور مثبتی با نتایج و تأثیر نهایی پروژه ها همبسته هستند. نتایج این پیشنهادات و یافته های تحقیقی دیگر می توانند به صورت زیر خلاصه شوند.

به واسطه یافته های پژوهش، هفت مورد از کارآمدترین اعمالی که مدیر پروژه می تواند در حین همکاری با دانشگاهها دنبال کند، را بشرح زیر استخراج نمودیم.

هفت مورد از کارآمدترین اعمال برای همکاریهای تحقیقی صنعت و دانشگاه

✓ پروژه هایی را انتخاب کنید که تحقیق و توسعه شرکت را به سرانجام می رسانند.

- همکاریهای همتراز با استراتژی شرکت

- اهرم حاضر شرکت یا ظرفیت بالقوه جذب کننده

✓ محققان دانشگاهی را انتخاب کنید که اعمال و اهداف صنعتی ویژه را درک می کنند، یا به پرسنل شرکت در حصول دانش کمک می کنند.

- در شبکه کارکنان خود جستجو کنید.

- براساس پروژه های قبلی یا مشاوره های صنعتی همتراز کارمند استخدام کنید.

✓ مدیران پروژه با توانایی های پوشای کران قوی را استخدام کنید.

- افرادی را با توانایی های ارتباطی و درک عمیق از زمینه همکاری بیابید.

✓ چارچوبهای زمانی همکاری را ارتقاء دهید.

- انتظاراتی از مقیاس های زمانی صریح را ایجاد کنید.

- بودجه های منعطف از لحاظ زمانی برای توسعه پروژه های سودمند داشته باشید.

✓ حمایت داخلی مناسب و مسئولیت پذیری برای مدیریت پروژه را تدارک ببینید.

- تأمین مالی داخلی کافی و زمان را به مدیر پروژه اختصاص دهید.

- نتایج پروژه را به عنوان جزئی از عملکرد مدیر پروژه بگنجانید.

✓ ملاقاتهای منظم را در شرکت بین محققان صنعتی و دانشگاهی تدارک دهید.

- این ملاقاتها را تبدیل به یک لازمه بکنید.

- روابط غیر رسمی که روابط و اعتماد را می سازد و مبادله دانش را افزایش می دهد تشویق کنید.

✓ آگاهی از پروژه دانشگاهی را در داخل شرکت ایجاد کنید.

- تعاملات محققان دانشگاهی با پرسنل شرکت و مدیر پروژه را ارتقاء دهید.
- مدیر پروژه را در قبال دستیابی به سراسر مرزهای شرکت، حتی بعد از اینکه پروژه به پایان رسید مسئول قرار دهید.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از دانشگاه کردستان برای حمایت‌های مالی و معنوی در انجام این پژوهش تشکر و سپاسگزاری می نمایند

۴- منابع

1. Allen, T. J. (1977). *Managing the flow of Technology*. Cambridge: MIT Press.
2. Allen, Thomas J., and Stephen I. Cohen. (1969). Information FLOW in Research and Development Laboratories. *Administrative Science Quarterly*, 14(1), 12-19.
3. Ancona, Deborah G., and David F. Caldwell. (1992). Bridging the Boundary: External Activity and Performance in Organization Teams. *Administrative Science Quarterly*, 4, 634-665.
4. Board, N. S. (2008). *Science and Engineering Indicators*. Arlington: National Science Foundation.
5. Bozeman, B. (2000). Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory. *Research Policy*, 627-655.
6. Calder, E. S. (2007). *Best Practices for Industry-University Collaboration*. Massachusetts Institute of Technology, Technology and Policy Program. Cambridge.
7. Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation*. Boston: Harvard Business School Press.
8. Cohen, Wesley M, Richard R Nelson, and John P Walsh. (2002, January). Link and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science*, 48(1), 1-23.
9. Cohen, Wesley M., and Daniel A. Levinthal. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
10. Faulkner, W. (2002). Conceptualizing knowledge used in innovation: a second look at the science-technology distinction and industrial innovation. In P. Q. Stephen Little, *Managing Knowledge: An Essential Reader* (p. Chap. 7). The Open University.
11. Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *The American Journal of Sociology*, 78(6), 1360-1380.
12. Hansen, M. T. (1999). The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in SHaring Knowledge across Organization Subunits. *Administrative Science Quarterly*, 44, 82-111.
13. Katz, Elihu., and Paul F. Lazarsfeld. (1964). *Personal Influence: The Part Played by People in the Flow of Mass Communications*. New York: The Free Press.
14. Lambert, R. (2003). *Lambert Review of Business-University Collaboration*. London: Department of Trade and Industry.
15. Lee, Y. S. (2000, June). The Sustainability of University-Industry Research Collaboration: An Empirical Assesment. *Journal of Technology Transfer*, 25(2), 111-133.
16. Maznevski, Martha., and Nicholas Athanassiou. (2007). Bringing the Outside In. In K. I. Nonaka, *Knowledge Creation and Management: New Challenges for Managers* (pp. 71-72). New York: Oxford University Press.
17. Nochur, Kumar S., and Thomas J. Allen. (1992). Do Nominated Boundary Spanners Become Effective Technological Gatekeepers? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 39(3).
18. Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*, 14-37.

19. Nonaka, Ikujiro, and Hirotaka Takeuchi. (1995). *The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation*. New York: Oxford University Press.
20. Perkmann, Markus, and Kathryn Walsh. (2007). University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
21. Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. New York: Garden City.
22. Regans, Ray. and Ezra W.Zuckerman. (2001). Networks, Diversity and Productivity: The Social Capital of Corporate R&D Teams. *Organization Science*, 12, 502-517.
23. Regans, Ray., and Bill McEvily. (2003). Network Structure and Knowledge Transfer: The Effects of Cohesion and Range. *Administrative Science Quarterly*, 48, 240-267.
24. Schartinger, Doris, Christian Rammer, Manfred M. Fischer, and Josef Frohlich. (2002). Knowledge interaction between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants. *Research Policy*, 31, 303-328.
25. Siegel, Donald S., David Waldman, and Albert Link. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32, 27-48.
26. UN Millennium Project. (2005). *Applying Knowledge in Development*.
27. Uzzi, B. (1997). Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, 42(1), 35-67.
28. Wilcoxon, F. (1945). Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*, 6, 80-83.

