

تحلیل استراتژی جستجوی نوآوری بنگاههای صنعتی ایران در تعامل با نهادهای علمی

فرهاد عباسی*

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران
مدیر گروه آینده‌پژوهی و ارزیابی فناوری
حجت‌اله حاجی حسینی
استادیار سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران
رئیس مؤسسه مطالعات و تحقیقات فناوری

چکیده

در این مقاله فعالیتهای حل مسئله، که متضمن بالایش، ایجاد، به کارگیری مجدد ایده‌ها، اصلاح و حتی رد آگاهانه دانش فنی موجود و قبلی توسط بنگاههاست، به عنوان «استراتژی جستجوی نوآوری» در نظر گرفته شده است. هدف اصلی این پژوهش بررسی «میزان تمایل» بنگاههای صنعتی کشور به ایجاد ارتباط با نهادهای علمی به ویژه دانشگاهها به عنوان منابع دانش جدید در فعالیتهای نوآوری است. شناسایی عوامل مؤثر بر تصمیم بنگاههای صنعتی به منظور تعامل با نهادهای مذکور از منظر استراتژی جستجوی نوآوری از دیگر اهداف این پژوهش است. اطلاعات و داده‌های حاصل از نتایج پژوهشهای میدانی برای تجزیه و تحلیل و آزمون فرضیات پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج پژوهش حاکی است که بیش از نیمی از بنگاههای صنعتی مورد مطالعه دارای ارتباط نسبتاً ضعیف با نهادهای علمی‌اند و صرف داشتن واحد تحقیق و توسعه (R&D) و اختصاص درصدی از فروش برای فعالیتهای R&D در بنگاههای صنعتی به افزایش تمایل بنگاههای مذکور به برقراری ارتباط و همکاری با نهادهای علمی منجر نشده است، بلکه بنگاههایی که پژوهشگران بیشتری در واحدهای R&D آنها شاغل بوده‌اند، ارتباط و تعامل نسبتاً بهتری دارند. در مجموع، شدت ارتباط و تعامل با نهادهای علمی در آن دسته از بنگاههای صنعتی بالاست که از توانمندی بالایی در اجرای تحقیقات پایه برخوردار هستند.

کلید واژگان: جستجوی نوآوری، نهادهای علمی، دانشگاه، مراکز تحقیقاتی، بنگاههای صنعتی و ایران.

* مسئول مکاتبات: abbasi@irost.org

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۸/۲۲

دریافت مقاله: ۱۳۸۶/۹/۴

مقدمه

نوآوریها غالباً بر اساس دانشهای موجود بنیان نهاده می‌شوند. تمرکز مقاله حاضر بر مقوله نوآوری در سطح بنگاه است که در تئوریهای نوآوری معمولاً بنگاه نقطه شروع در نظر گرفته می‌شود. رقابت شدید جهانی، تغییرات سریع تکنولوژیک و کوتاه‌تر شدن چرخه عمر محصولات، محیط رقابتی بنگاهها را تغییر داده است (Hamel, 1994). در نتیجه، فشارهای فزاینده‌ای بر بنگاهها وارد کرده و آنها را مجبور ساخته است تا برای کسب اطمینان از دستیابی به موفقیت و ادامه حیات، به طور پیوسته به دنبال کسب دانش و فناوریهای جدید باشند (Steele, 1989; Ali, 1994). از این رو، اکنون همکاری به عنوان منبعی جدید و مهم برای کسب مزیت رقابتی تلقی می‌شود (MacCormack et al., 2007).

واژه نوآوری به تغییرات اساسی یا جزئی در طرز تفکر، اشیا، فرایندها یا خدمات اشاره دارد (Mckeown, 2008) و امروزه، پدیده توسعه نوآوری عمدتاً در چارچوب فرایند کنش متقابل و شبکه‌سازی بین بنگاهها، مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاهها و سایر نهادها برای تولید، اشاعه و استفاده از نوآوری مطالعه و برنامه‌ریزی می‌شود (Abbasi, 2005). دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عنوان نهادهای تولید و اشاعه دهنده دانش، ارتقای ظرفیت سرمایه انسانی، نوآوری و رقابت‌مندی ملی و همچنین، موتور رشد در سطح ملی تلقی می‌شوند. با وجود این، هنوز ردیابی و ارزیابی تجربی تأثیرات مستقیم این نهادها به ویژه دانشگاهها بر نوآوری صنعتی مشکل است، از جمله دلایل این موضوع آن است که ارتباط دانشگاهها و بنگاههای صنعتی با یک مجموعه پیچیده کنش متقابل و نهادها همپوشانی دارد (Salter and Martin, 2001).

رشد اقتصادی به ایجاد و بهره‌برداری از دانش و فناوری بستگی زیادی دارد. بر این اساس، رشد علمی و نوآوری تکنولوژیک به عنوان منبع رشد اقتصادی در کلیه کشورها، اعم از توسعه یافته و در حال توسعه، پذیرفته شده است. در سطح کلان، رشد اقتصاد ملی از رشد ارزش افزوده هر یک از بنگاهها حاصل می‌شود. با وجود این، در زمینه نظام نوآوری نه تنها بنگاهها بازیگران این نظام به شمار می‌آیند، بلکه نهادهای علمی مثل دانشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی عمومی به عنوان مخازن دانش تلقی می‌شوند و تحقیق و توسعه انجام می‌دهند. اگر چه

نهادهای علمی به طور مستقیم در رشد اقتصادی نقش ندارند، با وجود این، ستاندهای علمی این بخش در فعالیتهای نوآوری بنگاهها به عنوان نهادهای مهم تلقی می‌شوند. دانشگاهها نقش عمده‌ای را در تحقیقات علوم پایه ایفا می‌کنند و غالباً این تحقیقات محض را به صورت یک کالای عمومی در راستای بخشی از مأموریت خود به عنوان نهادهای غیرانتفاعی انجام می‌دهند. تا سالهای اخیر، انتقال و تجاری‌سازی فناوری خارج از مأموریت دانشگاهها تلقی می‌شد. با وجود این، هم اکنون دانشگاهها به طور فزاینده‌ای به انجام دادن فعالیتهای مرتبط با انتقال فناوری از قبیل ثبت پتنت بیش از پیش روی آورده‌اند، به طوری که مطابق گزارش انجمن مدیران انتقال فناوری (AUTM, 2005) در سال ۲۰۰۴ تعداد ۳۶۸۰ درخواست پتنت توسط ۱۹۸ دانشگاه ارائه شده و نزدیک به ۴۸۰۰ حق الامتیاز یا گزینه جدید توسط آنها به مرحله اجرا در آمده‌است که نسبت به سال قبل ۸/۸ درصد افزایش نشان می‌دهد. در حالی که در کشور ما، علی‌رغم اینکه دانشگاهها نقش مهمی در آموزش و تربیت نیروی متخصص مورد نیاز بنگاهها دارند، اما ساختار داخلی دانشگاهها بر اساس پاسخگویی به نیازهای صنعت طراحی نشده، بلکه بر اساس توسعه علم بنا نهاده شده است.^۱ در کشوری مثل آلمان، اگر چه نظام تحقیقاتی مبتنی بر نهادهای تحقیقاتی غیر دانشگاهی است، با وجود این، از ۲۵۰ دانشگاه آن ۱۰۰ دانشگاه در زمینه علوم کاربردی فعالیت می‌کنند و هر دانشگاهی اصولاً دارای دفتر انتقال فناوری است که فعالیتهای مربوط به انتقال فناوری بین دانشگاه و صنعت را پشتیبانی می‌کند.

دانشگاهها می‌توانند در نوآوری ملی و دفاتر انتقال فناوری دانشگاهها^۲ می‌توانند در تشویق رفتار کارآفرینی در دانشگاهها و در میان پژوهشگران تأثیر مهمی داشته باشند. نمونه دیگر، می‌توان به دانشگاهها در کشور آمریکا اشاره کرد که حداقل از سال ۱۹۲۵ از اختراعات خود در عرصه فناوری سود برده‌اند. اما این روند از سال ۱۹۸۰ با تصویب قانون فدرال Bayh-Dole و رفع موانع برداشت سود از تحقیقات انجام شده با اعتبارات دولتی تشدید شده است. از این رو، در دهه‌های اخیر رابطه صنعت و دانشگاه بیش از پیش مورد توجه پژوهشگران و

1. <http://www.itan.ir?id=1509>

2. University Technology Transfer Offices (TTOs)

برنامه‌ریزان قرار گرفته است. روابط صنعت و دانشگاه دارای یک پیشینه طولانی است (Bower, 1993). در عصر حاضر، روابط مذکور حیاتی‌تر شده است. از جمله دلایل ضرورت این تعامل وقوع تغییرات گسترده در فضای رقابتی بنگاهها و نهادهای علمی است. فریمن (Freeman, 1987) اشاره کرده است که ارتباط علم و صنعت عامل مهمی برای عملکرد اقتصادی ملل مختلف به شمار می‌آید. در نتیجه، مفهوم نظام ملی نوآوری برای تشخیص تجربی ارتباطات متقابل سیستمی بازیگران مختلف نوآوری و نهادهای اقتصادی - اجتماعی وابسته به چنین ارتباطاتی توسعه یافته است (Nelson, 1993; OECD, 1999). بدیهی است که نظام اقتصادی که در آن علم و صنعت از همدیگر جدا باشند، نمی‌تواند عملکرد خوبی داشته باشد. بر این مبنای بیشتر کشورها سعی کرده‌اند تا در سیاستهای ملی نوآوری مدل مناسبی برای ارتباط علم و صنعت طراحی کنند.

مؤسسات دانشگاهی و پژوهشی کشور از مهم‌ترین منابع ایجاد نوآوری به شمار می‌روند. این مؤسسات توانمندیهای متفاوتی از جمله توانمندی اجرای تحقیقات پایه تا فعالیتهای توسعه محصول و فرایندها را به دست آورده‌اند (Hajihoseini, 2000). فرایند نوآوری عمدتاً شامل مراحل مختلفی است که بنگاههای صنعتی در زمینه جستجوی ایده‌های جدید و دارای ظرفیت تجاری شدن طی می‌کنند (Laurson et al., 2004).

در مقاله حاضر سعی شده است تا «میزان تمایل» بنگاههای صنعتی کشور و عوامل مؤثر در تصمیم آنها به برقراری ارتباط و همکاری با نهادهای علمی به ویژه دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی از منظر استراتژی جستجوی نوآوری بنگاههای صنعتی تجزیه و تحلیل شود.

ظرفیت نوآوری بنگاه

غالباً انجام دادن مطالعات و نظریه‌پردازی در باره مقوله نوآوری از بنگاه شروع می‌شود. در این نظریات بنگاهها برونزا^۳ تلقی می‌شوند و عملکرد آنها در ایجاد تغییرات تکنولوژیک درونزا^۴ در نظر گرفته می‌شود (Arrow, 1962)، برای نمونه، در متداول‌ترین مدل موجود در ادبیات

3. Exogenous

4. Endogenous

تغییرات تکنولوژیک؛ یعنی مدل تابع تولید دانش که توسط گرلیچز (Griliches, 1979) فرموله شده است، بنگاهها به صورت برونزا و تحت تأثیر یک سری عوامل بیرونی شکل می‌گیرند و به وجود می‌آیند و آن‌گاه دانش اقتصادی جدید را در فرایند فعالیت ایجاد نوآوری به کار می‌گیرند. در این مدل دانش اقتصادی جدید به عنوان قاطع‌ترین نهاد در تابع تولید دانش است که با نهاده‌های سستی مثل نیروی کار، سرمایه و زمین تفاوت دارد. در حالی که ارزش اقتصادی نهاده‌های سستی نسبتاً معین است، لیکن ارزش دانش به طور واقعی نامعین است و ارزش بالقوه آن در میان کارگزاران اقتصادی یکسان نیست. معمولاً تحقیق و توسعه (R&D) مهم‌ترین منبع ایجاد دانش جدید در نظر گرفته می‌شود. از جمله عوامل مهم دیگر در ایجاد ظرفیت تولید دانش اقتصادی جدید وجود سرمایه انسانی، نیروی کار ماهر و دانشمندان و مهندسان هستند. در بخش عمده‌ای از تحقیقات تجربی صورت گرفته، وجود رابطه‌ای قوی و مثبت بین نهاده‌های دانش از قبیل R&D از یک سو و ستانده‌های نوآورانه از سوی دیگر، شناسایی شده‌اند.

ظرفیت نوآوری بنگاههای صنعتی با توانمندی آنها در ترکیب دانش از منابع داخلی و خارجی مرتبط است که با گذشت زمان ارتقا می‌یابد و بنابراین، لازم است این بنگاهها ارتباطات^۵ خود را برای کسب دانش مورد نیاز در فرایند نوآوری با سایر بنگاهها و سازمانها از جمله دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عنوان نهادهای علمی توسعه دهند. بنگاهها از طریق ارتقای ظرفیتهای جذب برای کسب و به کارگیری دانش و فرایندهای یادگیری داخلی رشد می‌کنند. لیم (Lim, 2000; OECD, 2002). به این موضوع اشاره می‌کند که ممکن است انواع مختلف ظرفیت جذب در داخل یا میان بنگاههای صنعتی وجود داشته باشد و نوع ظرفیت جذب به سازکارهای ارتباطی بستگی دارد. از دیدگاه صنعت دلایل مختلفی برای همکاری با نهادهای علمی شناسایی شده است که از جمله آنها می‌توان اشاره کرد به نبودن تحقیق و توسعه داخلی، کوتاه شدن چرخه عمر محصول و کاهش بودجه‌های تحقیق و توسعه (Link and Rees, 1990).

استراتژی جستجو^۶

جستجو در سازمانها بخشی از فرایند یادگیری سازمانی به شمار می‌رود که بنگاهها سعی می‌کنند مسائل را در جهانی مملو از ابهام حل کنند (Huber, 1991). اگر چه بنگاههای صنعتی مهم‌ترین عامل توسعه نوآوریهای تکنولوژیک به شمار می‌روند و گاهی اوقات بدون ارتباط متقابل با نهادهای علمی و دانشمندان شاغل در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی در توسعه تکنولوژیک پیشگام می‌شوند، با وجود این، شواهد موجود نشان می‌دهد که توسعه محصولات و فرایندهای جدید در بخش وسیعی از صنایع توأم با کاهش وقفه زمانی، بین نتایج تحقیقات دانشگاهی و پیدایش تجاری مرتبط بوده است (Mansfield, 1998; Furman et al., 2002; OECD, 2004).

استراتژی عبارت از طرح، چشم انداز، الگو، ترفند یا موضع یک سازمان برای تحقق اهداف است. «استراتژی جستجو» غالباً به عنوان یک توانمندی پویا تلقی می‌شود که به بنگاهها اجازه می‌دهد تا مزیت رقابتی پایدار به دست آورند (Eisenhardt and Martin, 2000). استراتژی جستجوی نوآوری در بنگاههای صنعتی عبارت از فعالیتهای حل مسئله است که متضمن ایجاد و ترکیب مجدد ایده‌های تکنولوژیک است (Katila and Ahuja, 2002). استراتژی جستجو در واقع، طرح نظام یافته‌ای برای انجام دادن جستجوست. وقتی بنگاهی یک استراتژی جستجو طراحی می‌کند، در واقع، برنامه‌ریزی می‌کند که چگونه به دنبال اطلاعات مورد نیاز خود خواهد بود. از این رو، طراحی صحیح استراتژی جستجو به بنگاه کمک می‌کند تا ۱. در بلند مدت در وقت صرفه جویی کند؛ ۲. جستجوی اطلاعات از منابع مختلف امکان‌پذیر شود؛ ۳. امکان دستیابی به حجم زیادی از اطلاعات فراهم شود.

ادبیات استراتژی جستجو عمدتاً مبتنی بر تجزیه و تحلیل پتنت‌هاست. اگر چه در برخی از مطالعات متغیرهای ساختاری برای کنترل اندازه بنگاه و مخارج تحقیق و توسعه (R&D) به کار برده شده است، با وجود این، بیشتر تحقیقات متداول در زمینه استراتژی جستجو مبتنی بر نمونه‌های کوچک از صنایع خاص است.

نقش محوری نوآوریها در رقابت‌مندی یک سازمان توسط صاحب‌نظران و محققان به مدت طولانی مورد بحث و گفتگو بوده است. در حال حاضر، کوتاه شدن چرخه‌های عمر محصول، رقابت مستمر نابودکننده و ساختارهای سازمانی پیچیده سرعت تغییرات را به طور چشمگیری افزایش داده است (Matthaei and Andreas, 2007). در نتیجه، فعالیتهای نوآورانه بیش از پیش اهمیت یافته است و در این خصوص، تأکید صاحب‌نظران بر این است که بنگاهها باید استراتژی مناسبی را برای جستجوی دانش و فناوری تبیین و اتخاذ کنند. در فرایند تدوین استراتژی دو متغیر کلیدی از اهمیت خاصی برخوردار است که عبارت‌اند از: ۱. قدرت افراد و گروههای تأثیرگذار بر استراتژیها؛ ۲. عقلایی بودن فرایند تدوین استراتژیها.

برای نمونه، ماتایی و اندراس^۷ در سال ۲۰۰۷ یک مدل مفهومی را در مطالعه خود به کار برده‌اند که می‌تواند به بنگاه در تعیین و انتخاب استراتژی جستجوی نوآوری کمک کند. مدل مذکور مبتنی بر تئوری سیستم ارائه شده است (شکل ۱). این مدل بر اساس تلفیق یک چارچوب مفهومی و نتایج پژوهشهای صورت گرفته در ادبیات، استراتژی جستجوی نوآوری را ارائه می‌کند. یکی از ویژگیهای اصلی این مدل مفهومی رویکرد توالی در انتخاب موضوع و انتخاب روش برای آن موضوع است. همچنین، این مدل پیچیدگی را کاهش می‌دهد و در مقابل انتخاب موضوع، استراتژی مناسب را برای سازمان ارائه می‌کند. اما این مدل نشان نمی‌دهد که آیا استراتژی تعیین شده از منظر مدیران نوآوری به عنوان موضوعی مهم درک و فهم شده است یا نه؟ یا در این خصوص که آیا این استراتژی در حال حاضر در بنگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد یا نه، اطلاعاتی به دست نمی‌دهد.

سطح	محدوده جستجو (انتخاب موضوعات)	استراتژیهای جستجو (انتخاب روشها)	نقشه
محیط کلان	<ul style="list-style-type: none"> - محیط فرهنگی - محیط اجتماعی - محیط سیاسی - محیط اقتصادی - محیط اکولوژیک - محیط تکنولوژیک 	<ul style="list-style-type: none"> - شبکه نوآوری - تجزیه و تحلیل سناریو - اکتشاف ایده/ روند 	
محیط خرد	<ul style="list-style-type: none"> - بازارهای مرتبط - جانبی - افقی - عمودی 	<ul style="list-style-type: none"> - روش مبتنی بر مشتری - اتحاد موقتی - سرمایه‌گذاری - ریسک‌پذیر بنگاهی - آزمایشهای بازار - تحقیقات غیر مرسوم - بازار 	
محیط محلی	<ul style="list-style-type: none"> - بین بنگاهی - سازمان محلی 	<ul style="list-style-type: none"> - شکارچیهای ایده‌های داخلی - نظام اطلاعات تحقیق و توسعه - نظام اطلاعات ایده در کل بنگاه - کارگروههای خطر پذیر 	

شکل ۱- مدل مفهومی استراتژی جستجوی نوآوری (Matthaei and Andreas, 2007)

آدلا و همکارانش (Adela et al., 2003)، برای تعیین عوامل مختلف بر تعامل صنعت - دانشگاه، یک مدل اقتصادسنجی به کار برده و تأثیرات «بخشهای صنعتی»، «اندازه بنگاه» و «عملکرد فعالیتهای تحقیق و توسعه (R&D)» را تجزیه و تحلیل کرده‌اند. متغیر وابسته در مطالعه آنها دارای دو حالت است:

- اگر بنگاه با دانشگاه همکاری داشته باشد، عدد یک (۱) به آن داده شده است.
 - اگر بنگاه با دانشگاه همکاری نداشته باشد، عدد صفر (۰) به آن اختصاص یافته است.
- برای انعکاس متغیر وابسته گسسته، همکاری یا عدم همکاری بنگاه با دانشگاه، از مدل‌های پروبیت^۹ تحت مشخصه‌های مختلف استفاده شده است. از این رو، تخمین حداکثر راستنمایی^۹ این مدلها به تبعیت از روش ارائه شده توسط گرین (Green, 1997) اجرا شده است. در این مطالعه متغیرهای توضیحی به چهار دسته طبقه بندی شده‌اند که می‌توانند بر میزان تعامل و سطح همکاری صنعت - دانشگاه (I-U) تأثیرگذار باشند. این متغیرها شامل موارد زیر است:
- متغیرهای مرتبط با سطح آموزش مدیران
 - بخش صنعتی مطابق با ارتباطات تکنولوژیک
 - انگیزه‌های همکاری
 - فعالیتهای تعاملی (دوجانبه و چند جانبه)
- برای تصحیح تأثیرات هر متغیر توضیحی بر متغیر وابسته (I-U)، چهار معادله مدل پروبیت مجزا تخمین زده شده است. نتایج این مطالعه حاکی است که سطح آموزش مدیران و انجام دادن فعالیتهای تحقیق و توسعه مشترک^{۱۰} در میزان تعامل صنعت و دانشگاه تأثیرات مثبت دارد. از این رو، بر اساس یافته‌های تحقیقات آدلا و همکارانش (Adela et al., 2003)، به‌کارگیری مدیران با تجربه و دارای تحصیلات دانشگاهی در بنگاههای صنعتی، در اتخاذ تصمیم به تعامل و همکاری دو جانبه با دانشگاهها و نهادهای علمی مؤثر است.
- آلونزو و مارین (Alonso and Marin, 2004) با استفاده از یک مدل پروبیت به بررسی عمده‌ترین عوامل تعیین کننده در تصمیم بنگاهها به انعقاد قراردادهای همکاری تحقیق و توسعه با مؤسسات تحقیقاتی عمومی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آنها نشان می‌دهد که اندازه شرکتها (شرکای اصلی)، جستجوی روابط جدید، امکان سرشکن کردن هزینه‌ها میان شرکا،

8. Probit Models

9. Maximum-Likelihood Estimation

10. Joint R&D Activities

طراحی پژوهش و اهداف اصلی پروژه از جمله متغیرهای اصلی توضیحی به کار برده شده در مدل مورد استفاده‌اند.

در پژوهش حاضر برای سنجش دقیق‌تر میزان تعامل صنعت و نهادهای علمی از منظر استراتژی جستجوی نوآوری در بنگاههای صنعتی مورد مطالعه سه حالت زیر در نظر گرفته شده است:

- اگر بنگاه مورد مطالعه با نهادهای علمی همکاری مستمری داشته باشد، عدد دو (۲) به آن داده می‌شود.
- اگر بنگاه با نهادهای علمی همکاری ضعیف و موردی داشته باشد، عدد یک (۱) به آن داده می‌شود.

- اگر بنگاه با نهادهای علمی همکاری نداشته باشد، عدد صفر (۰) به آن داده می‌شود. در مرحله بعدی، عوامل مؤثر بر تمایل و تصمیم بنگاههای صنعتی به انتخاب دانشگاهها و سایر نهادهای علمی به عنوان یک منبع دانش با استفاده از آزمون t با نمونه‌های مستقل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته است.

فرضیات: سؤال اصلی پژوهش این است که عوامل مؤثر بر تمایل و گرایش بنگاههای صنعتی ایران به برقراری ارتباط و همکاری با نهادهای علمی از منظر استراتژی جستجوی نوآوری کدام‌اند؟ از این رو، فرضیات زیر در خصوص عوامل مؤثر در رفتار جستجوی نوآوری بنگاههای صنعتی ایران آزمون شده است:

۱. تمایل بنگاههای صنعتی به برقراری ارتباط با نهادهای علمی برحسب نوع صنایع متفاوت است؛

۲. وجود واحد R&D در بنگاههای صنعتی باعث برقراری ارتباط بیشتر با نهادهای علمی به ویژه دانشگاهها می‌شود؛

۳. با افزایش مخارج R&D به صورت درصدی از فروش بنگاههای صنعتی احتمالاً گرایش به سمت دانشگاهها و سایر نهادهای علمی افزایش می‌یابد؛

۴. با افزایش تعداد کارکنان R&D در بنگاههای صنعتی تمایل آنها برای برقراری ارتباط با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی افزایش می‌یابد؛

۵. بنگاههای صنعتی با مالکیت خصوصی ارتباط بیشتری با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی دارند؛

۶. نوع سازکار مورد استفاده بنگاههای صنعتی برای انتقال فناوری در گرایش بنگاههای صنعتی به دانشگاه مؤثر است؛

۷. تمایل بنگاههای صنعتی برای برقراری ارتباط با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی رابطه مستقیمی با توانمندی اجرای تحقیقات پایه توسط این بنگاهها دارد.

تحلیل آماری

الف. متغیر وابسته (I-U Score)

با توجه به هدف اصلی پژوهش مبنی بر ضرورت به کارگیری دانش دانشگاهی توسط بنگاههای صنعتی، متغیر وابسته در این پژوهش میزان تمایلی است که بنگاههای صنعتی به دانشگاهها و سایر مؤسسات تحقیقاتی به عنوان منابع دانش یا اطلاعات در فعالیتهای نوآوری دارند. برای سنجش این تمایل از متغیر جانشین^{۱۱} یا استعاره استفاده شده است تا بدین وسیله اهمیت و جایگاه نهادهای علمی در فعالیتهای نوآورانه بنگاههای صنعتی ارزیابی شود. مقیاس اندازه گیری این تمایل به صورت مقیاس رتبه ای سه حالته در دامنه ۰-۲ در نظر گرفته شده است؛ یعنی اگر بنگاه مورد سؤال از دانش موجود در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عنوان یک منبع استفاده نکند، این متغیر مقدار صفر به خود می گیرد، اگر بنگاه ارتباط موردی و ضعیفی با دانشگاهها و سایر نهادهای علمی داشته باشد، مقدار آن یک است و اگر استفاده از این منبع دانش زیاد و ارتباط مستمری وجود داشته باشد، مقدار آن دو خواهد بود. این نوع اندازه گیری ارتباط صنایع با نهادهای علمی اندازه گیری مستقیم نیست، بلکه به عنوان متغیر نماینده یا استعاره برای اهمیت نهادهای علمی در فعالیتهای نوآورانه بنگاههای صنعتی است که بیانگر قضاوت بنگاهها در ارتباط با ارزش نهادهای مذکور در فعالیتهای نوآوری شان است.

11. Proxy

ب. متغیرهای مستقل

X_1 = نوع صنعت (پتروشیمی = ۱، صنایع شیمیایی = ۲، صنایع دارویی و غذایی = ۳، صنایع کاغذ سازی = ۴)

X_2 = داشتن واحد R&D (بلی = ۱، خیر = ۰)

X_3 = درصد هزینه R&D از فروش (بیش از ۲ درصد = ۲، یک تا دو درصد = ۱)

X_4 = تعداد کارکنان R&D با مدرک کارشناس ارشد (بیش از ۳ نفر = ۱، کمتر از سه نفر = ۰)

X_5 = تعداد کارکنان R&D با مدرک دکتری (بیش از ۳ نفر = ۱، کمتر از سه نفر = ۰)

X_6 = نوع مالکیت (خصوصی = ۲، دولتی = ۱)

T_h = انتقال فناوری از طریق خرید دانش فنی (۱ = بلی، ۰ = خیر)

T_1 = انتقال فناوری از طریق تحت لیسانس (۱ = بلی، ۰ = خیر)

T_k = انتقال فناوری از طریق کلید در دست (۱ = بلی، ۰ = خیر)

T_j = انتقال فناوری از طریق سرمایه گذاری مشترک (۱ = بلی، ۰ = خیر)

T_m = انتقال فناوری از طریق خرید ماشین آلات (۱ = بلی، ۰ = خیر)

BRC- توانمندی اجرای تحقیقات پایه (بالا = ۳، متوسط = ۲، پایین = ۱)

به منظور بررسی میزان تأثیر متغیرهای توضیحی بر میزان تمایل بنگاههای صنعتی به تعامل و همکاری با دانشگاهها و سایر نهادهای علمی برای جستجوی نوآوری، داده‌های خام با استفاده از آزمون t با نمونه‌های مستقل در سطح معنی داری ۵ درصد آزمون شده است.

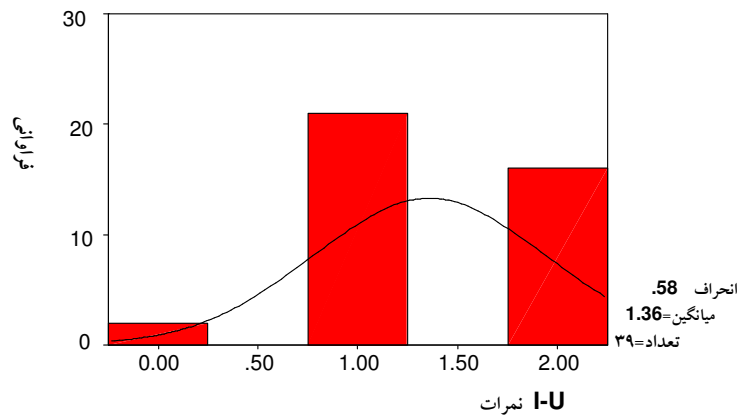
یافته‌ها

الف. کلیات: کل بنگاههای صنعتی مورد مطالعه در این پژوهش ۳۹ مورد است که به صورت تصادفی از میان صنایع مختلف کشور انتخاب شده‌اند. از این تعداد ۲۳/۱ درصد در صنعت پتروشیمی، ۴۱ درصد در صنایع شیمیایی، ۲۸/۲ درصد صنایع دارویی و غذایی و ۷/۷ درصد در زمینه تولید کاغذ فعالیت داشته‌اند. از این رو، بیش از ۹۰ درصد بنگاههای صنعتی مورد مطالعه عمدتاً دانشبر به شمار می‌روند.

به منظور شناسایی عوامل مؤثر در تمایل و گرایش بنگاههای صنعتی به برقراری ارتباط با دانشگاهها و سایر نهادهای علمی برای استفاده از آنها به عنوان منبع اطلاعات و دانش، عوامل زیر به عنوان متغیرهای توضیحی استراتژی جستجوی نوآوری بنگاههای صنعتی مورد مطالعه قرار گرفت. مقادیر آماره‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به جدول مذکور، ملاحظه می‌شود که:

۱. داشتن واحد R&D: تنها ۵ درصد بنگاههای صنعتی نمونه مورد مطالعه فاقد واحد R&D هستند.
۲. نوع مالکیت: بیش از نیمی از این بنگاههای صنعتی (۶۱/۵ درصد) دارای مالکیت دولتی‌اند.
۳. هزینه‌های R&D: حدود نیمی از بنگاههای صنعتی مورد بررسی کمتر از یک درصد فروش خود را به فعالیتهای تحقیق و توسعه (R&D) اختصاص داده‌اند و ۱۵/۴ درصد نیز بین یک تا دو درصد از فروش خود را صرف فعالیتهای مذکور کرده و تنها ۵/۱ درصد از این بنگاهها بیش از ۲ درصد فروش خود را به فعالیتهای R&D تخصیص داده‌اند.
۴. سازکارهای انتقال فناوری: عمده‌ترین سازکار انتقال فناوری در بنگاههای مورد مطالعه به ترتیب خرید مستقیم ماشین‌آلات و خرید لیسانس بوده است.
۵. تعداد کارکنان R&D: بیش از ۶۰ درصد واحدهای R&D بنگاههای صنعتی در بین کارکنان خود کمتر از سه نفر با مدرک کارشناسی‌ارشد و ۷۵ درصد آنها کمتر از سه نفر با مدرک دکتری دارند.
۶. توانمندی اجرای تحقیقات پایه: در صورت وجود این توانمندی در یک بنگاه، دانش جدید می‌تواند در داخل بنگاه تولید شود. معمولاً بخش اندکی از مخارج تحقیق و توسعه بنگاهها به انجام یافتن تحقیقات پایه تخصیص می‌یابد (به طور تقریبی کمتر از ۱۰٪). در برخی از بنگاههای بزرگ به محققان این امکان داده می‌شود که بخشی از زمان خود را به اجرای تحقیقات پایه اختصاص دهند (Peterson, 1989). در بیش از نیمی از بنگاههای صنعتی مورد مطالعه توانمندی اجرای تحقیقات پایه در سطح متوسط یا پایین‌تر از متوسط قرار دارد.

ب. ارتباط با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی: نمودار توزیع میزان تمایل بنگاههای صنعتی ایران به تعامل با نهادهای علمی نشان می‌دهد که بیش از نیمی از بنگاههای صنعتی مورد مطالعه ارتباط نسبتاً ضعیفی با نهادهای علمی داشته‌اند (نمودار ۱)، به طوری که از میان ۳۹ بنگاه صنعتی منتخب ۵/۱ درصد هیچ ارتباطی با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی نداشته‌اند. ۵۳/۸ درصد آنها ارتباط ضعیفی با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی داشته و تنها ۴۱ درصد آنها ارتباط نسبتاً خوبی با این نهادهای علمی داشته‌اند.



نمودار ۱- نمرات I-U بنگاههای صنعتی مورد مطالعه

نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری از نظر میزان ارتباط با نهادهای علمی برحسب نوع صنعت (متغیر X_1) بین بنگاههای مختلف صنعتی وجود نداشته است. آزمونهای آماری مؤید آن است که با افزایش تعداد پژوهشگران شاغل در واحدهای R&D بنگاههای صنعتی (متغیرهای X_4 و X_5)، تمایل بنگاههای مذکور برای استفاده از دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عنوان منبع نوآوری افزایش یافته است. این یافته تا حدودی مشابه نتایج مطالعات آدلا و همکارانش (Adela et al., 2003) است که دریافته‌اند

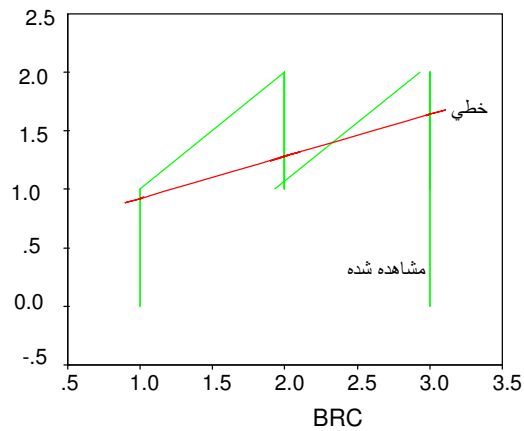
به‌کارگیری مدیران با تجربه و دارای تحصیلات دانشگاهی در بنگاههای صنعتی در اتخاذ تصمیم به تعامل و همکاری دو جانبه با دانشگاهها و نهادهای علمی مؤثر است. از سوی دیگر، در پژوهش حاضر آزمونهای آماری نشان می‌دهد با افزایش هزینه‌های R&D به صورت درصدی از فروش بنگاههای صنعتی (متغیر X_3)، تمایل آنها برای برقراری ارتباط با این نهادهای علمی کم شده است. این کاهش در بنگاههای کاملاً خصوصی (متغیر X_6) بیش از سایر بنگاهها محسوس است. یافته‌های آماری نشان می‌دهد که صرف داشتن واحد R&D در بنگاههای صنعتی (متغیر X_2) ضرورتاً به برقراری ارتباط با دانشگاه و سایر مراکز تحقیقاتی منجر نمی‌شود.

بنگاههای مورد مطالعه برای انتقال فناوری عمدتاً از سازکارهای خرید ماشین آلات (T_m) و خرید لیسانس (T_1) استفاده کرده‌اند. از میان سازکارهای مورد استفاده برای انتقال فناوری به ترتیب خرید لیسانس (T_1) و سرمایه‌گذاری مشترک (T_j) بیش از سایر سازکارها با افزایش تمایل بنگاههای صنعتی برای برقراری ارتباط و همکاری با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی همسویی داشته است و کمترین ارتباط با نهادهای علمی در بنگاههایی مشاهده می‌شود که از سازکار خرید مستقیم ماشین‌آلات برای انتقال فناوری استفاده کرده‌اند.

اگر چه نتیجه حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که نوع سازکار مورد استفاده برای انتقال فناوری به ویژه در خصوص سازکارهای خرید لیسانس و سرمایه‌گذاری مشترک تا حدودی با میزان تمایل بنگاههای صنعتی به برقراری ارتباط و همکاری با نهادهای علمی همسویی نشان می‌دهد (فرضیه ۶)، با وجود این، شواهد آماری کافی برای تعیین جهت و میزان اختلاف میانگین میزان تعامل دو گروه مذکور در دست نیست و به مطالعه با نمونه‌های با حجم بیشتر نیاز است.

با وجود آنکه انجام دادن تحقیقات پایه بخش اندکی از فعالیتهای تحقیق و توسعه بنگاهها را به خود اختصاص می‌دهد و این نوع تحقیقات را نیز غالباً دانشگاهها یا نهادهای دولتی انجام می‌دهند، همان گونه که در نمودار ۲ نشان داده شده است، میزان ارتباط قوی با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی در آن دسته از بنگاههای صنعتی (پتروشیمی، صنایع شیمیایی، صنایع دارویی و غذایی) مورد مطالعه مشاهده می‌شود که دارای توانمندی بالایی در زمینه اجرای تحقیقات پایه

(BRC) بوده‌اند. این یافته از نظر آماری در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است (جداول ۲ و ۳). شایان توجه است که این صنایع عمدتاً جزو صنایع دانش‌بر هستند.



نمودار ۲- میزان همبستگی نمرات I-U با BRC بنگاههای صنعتی مورد مطالعه

جدول ۱- آمارهای توصیفی متغیرهای مورد مطالعه

متغیر	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
IU	۳۹	۰	۲	۱.۳۶	۰.۵۸
X1	۳۹	۱	۴	۲.۲۱	۰.۸۹
X2	۳۸	۰	۱	۰.۹۵	۰.۲۳
X3	۲۷	۰	۲	۰.۳۷	۰.۶۳
X4	۲۹	۰	۱	۰.۱۴	۰.۳۵
X5	۲۰	۰	۱	۰.۲۵	۰.۴۴
X6	۲۱	۱	۲	۱.۶۷	۰.۴۸
Th	۳۸	۰	۱	۰.۱۳	۰.۳۴
Tl	۳۸	۰	۱	۰.۲۱	۰.۴۱
Tk	۳۸	۰	۱	۰.۱۱	۰.۳۱
Tj	۳۸	۰	۱	۰.۷۹	۰.۲۷
Tm	۳۸	۰	۱	۰.۲۶	۰.۴۵
BRC	۳۷	۱	۳	۲.۲۷	۰.۶۹

جدول ۲- آماره های t با نمونه های مستقل آزمون برابری میانگین نمرات I-U برحسب توانمندی تحقیقات پایه

	نمرات I-U	آزمون «t» برای برابری میانگینها			
		فراوانی	میانگین	انحراف از استاندارد	میانگین خطای معیار
بنگاههای با توانمندی	پایین	۱۹	۲	۰/۶۶۷	۰/۱۵۳
اجرای تحقیقات پایه (BRC)	بالا	۱۶	۲/۶۳	۰/۵۰۰	۰/۱۲۵

جدول ۳- نتایج آزمون برابری میانگین نمرات I-U برحسب توانمندی اجرای تحقیقات پایه (BRC)

	آزمون « لون » برای برابری واریانسها		آزمون «t» برای برابری میانگینها				
	F	سطح معنی داری	T	درجه آزادی	سطح معنی داری (دو دامنه)	اختلاف میانگین	اختلاف خطای معیار
فرض برابری واریانسها	۰/۱۳۴	۰/۷۱۷	-۳/۰۸۷	۳۳	۰/۰۰۴	-۰/۶۳	۰/۲۰۲
بدون فرض برابری واریانسها			-۳/۱۶۴	۳۲/۶۱۵	۰/۰۰۳	-۰/۶۳	۰/۱۹۸

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این مقاله فعالیتهای حل مسئله که متضمن پالایش، ایجاد، به کارگیری مجدد ایدهها، اصلاح و حتی رد آگاهانه دانش فنی موجود و قبلی توسط بنگاههاست، به عنوان «استراتژی جستجوی نوآوری» در نظر گرفته شده است. در فرایند جستجوی نوآوری بیش از نیمی از بنگاههای

- صنعتی مورد مطالعه، ارتباط نسبتاً ضعیفی با نهادهای علمی (دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی) داشته‌اند. نتایج حاصل از بررسی عوامل بالقوه مؤثر بر تمایل بنگاههای صنعتی برای پذیرش و همکاری با نهادهای علمی در انجام دادن فعالیتهای نوآوری مؤید آن است که:
- صرف داشتن واحد R&D و اختصاص درصدی از فروش برای فعالیتهای R&D در بنگاههای صنعتی به افزایش تمایل بنگاههای مذکور به برقراری ارتباط و همکاری با نهادهای علمی منجر نشده است، بلکه بنگاههایی که پژوهشگران بیشتری در واحدهای R&D آنها شاغل بوده‌اند، ارتباط و تعامل نسبتاً بهتری با نهادهای علمی کشور داشته‌اند.
 - بنگاههای خصوصی، به ویژه آن دسته از بنگاههایی که درصد کمی از فروش خود را به فعالیتهای R&D تخصیص داده‌اند، ارتباط و همکاری بیشتری با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی برای انجام دادن فعالیتهای نوآوری داشته‌اند. این یافته نیز منطبق با دلایل ارائه شده توسط لینک و ریز (Rees and Link, 1990) در خصوص علل نیاز بنگاههای صنعتی به تعامل با نهادهای علمی است.
 - عمده‌ترین سازکار انتقال فناوری در بنگاههای مورد مطالعه خرید مستقیم ماشین‌آلات بوده است. از سوی دیگر، کمترین ارتباط و همکاری بین بنگاههای صنعتی و نهادهای علمی در این بنگاهها مشاهده می‌شود.
 - بیشترین تمایل و گرایش بنگاههای صنعتی به انتخاب نهادهای علمی به عنوان منبع اطلاعات و دانش در مواردی مشاهده شد که بنگاههای صنعتی برای انتقال فناوری به خرید لیسانس و سرمایه‌گذاری مشترک با سایر بنگاههای (داخلی - خارجی) اقدام کرده‌اند. با وجود این، شواهد آماری کافی برای تعمیم این یافته به کل جامعه آماری در دست نیست و به مطالعه با نمونه‌های با حجم بیشتر نیاز است.
 - ارتباط با نهادهای علمی در آن دسته از بنگاههای صنعتی بیشتر بوده است که دارای توانمندی بالایی در زمینه اجرای تحقیقات پایه بوده‌اند. از آنجایی که صنایع مذکور شامل صنایع دارویی، صنایع شیمیایی و پتروشیمی عمدتاً صنایع دانش‌بنیان هستند، از این رو، یکی از راهکارهای تقویت همکاری دانشگاه و صنعت تقویت ظرفیتهای و توانمندی اجرای تحقیقات پایه در بنگاههای صنعتی دانش‌بنیان است.

بر اساس یافته‌های پژوهش به اجمال موارد زیر برای تقویت روابط و همکاری بنگاههای صنعتی و نهادهای علمی کشور توصیه می‌شود:

۱. افزایش پژوهشگران واحدهای R&D بنگاههای صنعتی می‌تواند از یک سو به ارتقای سطح توانمندی انجام یافتن فعالیتهای تحقیقاتی بنگاههای صنعتی منجر شود و از سوی دیگر، این اقدام می‌تواند در جهت هم‌افزایی و استفاده بهینه از قابلیت‌ها و ظرفیتهای موجود در نهادهای علمی کشور مؤثر واقع شود و تمایل بنگاههای صنعتی را به برقراری ارتباط و همکاری بیشتر با نهادهای علمی کشور افزایش دهد.
۲. یکی از راهکارهای تقویت همکاری نهادهای علمی (دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی) و صنعت، تقویت ظرفیتهای و توانمندی اجرای تحقیقات پایه در بنگاههای صنعتی دانشبر مثل صنایع پتروشیمی، صنایع شیمیایی و صنایع دارویی است.
۳. از جمله زمینه‌های مناسب و ظرفیتهای موجود برای پروژه یابی توسط نهادهای علمی کشور، آن دسته از بنگاههای صنعتی هستند که انجام دادن فعالیتهای تحقیق و توسعه در آنها به طور نظام یافته صورت نمی‌گیرد؛ به عبارت دیگر، نهادهای علمی مثل دانشگاهها در فرایند ایده‌یابی و شناسایی موضوعات تحقیقاتی خود بهتر است آن دسته از بنگاههای صنعتی را مورد توجه اولیه خود قرار دهند که فاقد واحد R&D هستند و درصد کمتری از فروش خود را به طور نظام یافته به فعالیتهای R&D اختصاص می‌دهند.

References

1. Abbasi, Farhad (2005); "Virtual Benchmarking in Technological Innovation Activities"; *2005 STEPI International Symposium*, Seoul, Korea (South), December.
2. Ali, A. (1994); "Pioneering Versus Incremental Innovation: Review and Research propositions"; *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11, pp. 46-61.
3. Adela García-Aracil, Ignacio Fernández de Lucio, Antonio Gutiérrez Gracia y Elena de Castro Martínez (2003); "Industry-University

Interactions in Valencia, a Peripheral European Region”; *Espacios*, Vol. 24, No. 2, pp. 51-66, ISSN 0798-1015.

4. Arrow, Kenneth J. (1962); Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention, in R.R. Nelson (ed), *The Rate and Direction of Inventive Activity*; Princeton: Princeton University Press.
5. *AUTM Licensing Survey* (2004); Edited by: Ashley J. Stevens, Frances Toneguzzo and Dana Bostrom (2005); The Association of University Technology Managers (AUTM).
6. Bower, D. J. (1993); “Successful Joint Ventures in Science Parks”; *Long Range Planning - International Journal of Strategic Management*, Vol. 26, No. 6, pp. 114-120.
7. Eisenhardt and Martin (2000); “Dynamic Capabilities, What Are They?”; *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 1105-1121
8. Freeman, C. (1987); *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*; Pinter Publishers, London and New York.
9. Furman, Jeffrey L., Michael E. Porter and Scott Stern (2002); “The Determinants of National Innovative Capacity”; *Research Policy*, Vol. 31, pp. 899-933.
10. Green, W. H. (1997); *Econometric Analysis*; Third Edition, Prentice-Hall, New Jersey.
11. Griliches, Z. (1979); “Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth”; *Bell Journal of Economics*, Vol. 10, pp. 92-116.
12. Hamel, G. and C. K. Prahalad (1994); *Competing for the Future*; Harvard Business School Press, Boston.
13. Hajihoseini, Hojatollah (2000); Characteristics of Iranian National Innovation System; *Research Institute for Technology Development Studies, IROST* (in Persian).

14. Huber, G. (1991); "Organizational Learning, the Contributing Processes and a Review of the Literatures"; *Organization Science*, Vol. 2, pp. 88-115.
15. Katila, R. and G. Ahuja (2002); "Something Old, Something New: A Longitudinal Study of Search Behavior and New Product Introductions"; *Academy of Management Journal*, Vol. 45, No. 6, pp. 1183-1194.
16. Lim, K. (2000); "The Many Faces of Absorptive Capacity: Spillovers of Copper Interconnect Technology for Semiconductor Chips"; *MIT Sloan School of Management*, Working Paper # 4110.
17. Link, Albert N. and John Rees (1990); "Firm Size, University Based Research, and the Returns to R&D"; *Small Business Economics*, Vol. 2, No. 1, pp. 11-24.
18. Laursen, Keld and Salter, Ammon (2004); Open for Innovation, The Role of Openness in Explaining Innovation Performance Among UK Manufacturing firms; *DRUID/Copenhagen Business School*.
19. Mansfield, Edwin (1998); "Academic Research and Industrial Innovation, An Update of Empirical Findings"; *Research Policy*, Vol. 26, pp. 773-6.
20. MacCormack, A., T. Forbath, P. Brooks and P. Kalaher (2007); "Innovation through Global Collaboration: A New Source of Competitive Advantage"; August 31, 2007, <http://hbswk.hbs.edu/workingpapers>
21. Matthaei, Emilio E. and Jörn M. Andreas (2007); Search Strategies for Discontinuous Innovation: Theoretical Findings and Practical Relevance in: *Proceedings of the European Academy of Management (Euram) Annual Conference*, Paris (France), may 16-19.
22. Mckeown, Max (2008); *The Truth about Innovation*; Pearson Financial Times, ISBN 0273719122.
23. Nelson, R. (1993); *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*; New York, Oxford University Press.

24. OECD (1999); *Managing National Innovation System*; OECD, Paris.
25. OECD (2002); *Dynamics National Innovation Systems*; OECD, Paris.
26. OECD (2004); *Science and Innovation Policy*; OECD, Paris.
27. Peterson, Willis L. (1989); *Principles of Economics*; Micro, Seventh Edition, Universal Book Stall, New Delhi.
28. Salter A. and B. R. Martin (2001); “The Economic Benefits of Publicly Funded Basic Research: A Critical Review”; *Research Policy*, Vol. 30, No. 3, pp. 506-532.
29. Steele, L. (1989); *Managing Technology*; McGraw-Hill, New York.
30. Alonso Tatiana and Pedro Marín (2004); “Research Joint Ventures: The Role of Public Research Institutes, Investigaciones Economicas”; *Fundación SEPI*, Vol. 28, No. 2, pp. 213-231, May.