

وضعیت ارتباط دانشکده های فنی - مهندسی دانشگاه های دولتی تهران با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری

میترا اسماعیلی^{۱*}، محمد یمنی دوزی سرخابی^۲، حجت اله حاجی حسینی^۳ و علیرضا کیامنش^۴

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی وضعیت ارتباط دانشکده‌های فنی- مهندسی دانشگاه‌های شهر تهران (وابسته به وزارت علوم تحقیقات و فناوری) با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت بوده است. نظام ملی نوآوری رویکردی سیستمی به جریان دانش (ایجاد، انتشار و بهره برداری) است و بر اساس این رویکرد، نوآوری و توسعه فناوری حاصل مجموعه‌ای از ارتباطات و تعاملات میان بازیگرانی همچون بنگاه‌های صنعتی و دانشگاه‌هاست. جامعه نمونه آماری این پژوهش ۲۵۰ عضو هیئت علمی و ۷۴۸ دانشجوی دوره‌های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری از دانشکده‌های فنی- مهندسی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران و ۵۴ مدیر ارشد صنعت بوده است، نتایج پژوهش نشان داده است که فعالیتهای ارتباطی این دو نهاد بر اساس مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری (تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات) پایین‌تر از میانگین مورد نظر جامعه (حد متوسط) با اطمینان ۹۵ درصدی است.

کلید واژگان: نظام ملی نوآوری، ارتباط دانشگاه و صنعت، دانشکده‌های فنی- مهندسی.

مقدمه

دانشگاهها در ادامه مأموریت‌های سنتی خود، آموزش و پژوهش، مسئولیتهای جدیدی را در اقتصاد مبتنی بر دانش عهده‌دار شده‌اند و با ایجاد زمینه‌های نوآوری مبتنی بر دانش، توسعه فناوری و کارآفرینی را برای بنگاههای اقتصادی و صنعت فراهم می‌سازند. اگر ارتباط دانشگاه و صنعت زمانی بسیار حایز اهمیت و

۱. دانشجوی دکتری آموزش عالی گرایش برنامه‌ریزی توسعه، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

*مسئول مکاتبات: mitesm2001@yahoo.com

۲. استاد دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران: myamani2001@yahoo.com

۳. استادیار سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران: hojathajihoseini@gmail.com

۴. استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران: kiamaneshar@yahoo.com

پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۲/۳

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۰/۱۳

ضروری بود، امروزه در اقتصاد مبتنی بر دانش حیاتی و اجتناب‌ناپذیر است، به طوری که این دو نهاد بازیگران اصلی نظام ملی نوآوری محسوب می‌شوند و ارتباط تعاملی آنها مهم‌ترین نقش را در تجاری سازی دستاوردهای علمی و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند (Toufighi Darian, 2005). ارتباط دانشگاه و صنعت سابقه‌ای ۷۰ ساله برابر با عمر دانشگاه در کشور ما دارد. اما به‌رغم توافق عمومی بر ضرورت و اهمیت این مهم، هنوز این سؤال که وضعیت ارتباط دانشگاه و صنعت چگونه است و چه مشکلاتی مانع شکل‌گیری ارتباط این دو نهاد می‌شود، بی‌پاسخ مانده است (Shafiee, 2003).

ارائه راه حل برای تقویت ارتباط دانشگاه و صنعت کاری بیش از آنچه تاکنون انجام گرفته است، می‌طلبد. اگر این نگاه وجود دارد که ارتباط دانشگاه و صنعت باید ارتباطی سیستمی و پیوسته باشد و نه ارتباطی گاه به گاه و گسسته (Shafiee, 2003)، لازم است چگونگی این ارتباط در ابعاد مختلف و در چارچوب نظام نوآوری بررسی شود.

توسعه نوآوری و فناوری نتیجه مجموعه پیچیده‌ای از روابط میان نقش آفرینان در نظام ملی نوآوری است که شامل بنگاههای خصوصی و دولتی، دانشگاهها و مؤسسه‌های علمی و پژوهشی می‌شود. رویکرد نظام ملی نوآوری می‌تواند ابزاری برای سیاستگذاران در شناسایی نقاط مؤثر برای تقویت و غنی‌سازی عملکرد نوآورانه باشد.

از رویکرد ملی نوآوری به‌منزله نوعی چارچوب مفهومی برای تحلیل عوامل اصلی تعیین کننده عملکرد نوآورانه کشورها که دانشگاهها و صنعت دو رکن اساسی آن به شمار می‌روند، نام می‌برند. همچنین، این نظام برای درک تعامل و وابستگیهای متقابل در فرایند نوآوری نیز مناسب است. مهم‌ترین ویژگیهای رویکرد نظام ملی نوآوری عبارت‌اند از:

۱. توجه به دانش و نوآوری به‌عنوان یک متغیر درونزا و تحلیل عوامل مؤثر بر آن؛

۲. نگاه سیستمی و غیر خطی به فرایند نوآوری؛

۳. تحلیل فرایند نوآوری در سطوح مختلف؛

۴. تأکید بر نقش نهادها و سیاستها یا اقدامات هدفمند در جهت نوآوری.

از نظر ادکوئست (Edquest, 1997) نظام ملی نوآوری مرکب از همه عوامل اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، سازمانی و دیگر عوامل مهمی است که بر ایجاد، اشاعه و بهره‌برداری از دانش و نوآوریها تأثیر می‌گذارد. بنابراین، رویکرد نظام ملی نوآوری می‌تواند به‌عنوان چهارچوب مناسبی برای همکاری بخشهای مختلف درگیر ایجاد، توسعه و انتشار علم و فناوری و سیاستگذارهای مربوط به آن، در نظر گرفته شود (Salimi and Seifoddin, 2006).

با توجه به موارد یاد شده، شناسایی حلقه‌های ارتباطی بین ارکان و عناصر اصلی نظام ملی نوآوری از جمله ارتباط بین دانشگاه و صنعت در جریان دانش، از مرحله ایجاد تا بهره‌برداری از آن، شناسایی نقاط قوت و ضعف و برطرف ساختن موانع و مشکلات ارتباطی این دو، بدون توجه به رویکرد نظام ملی

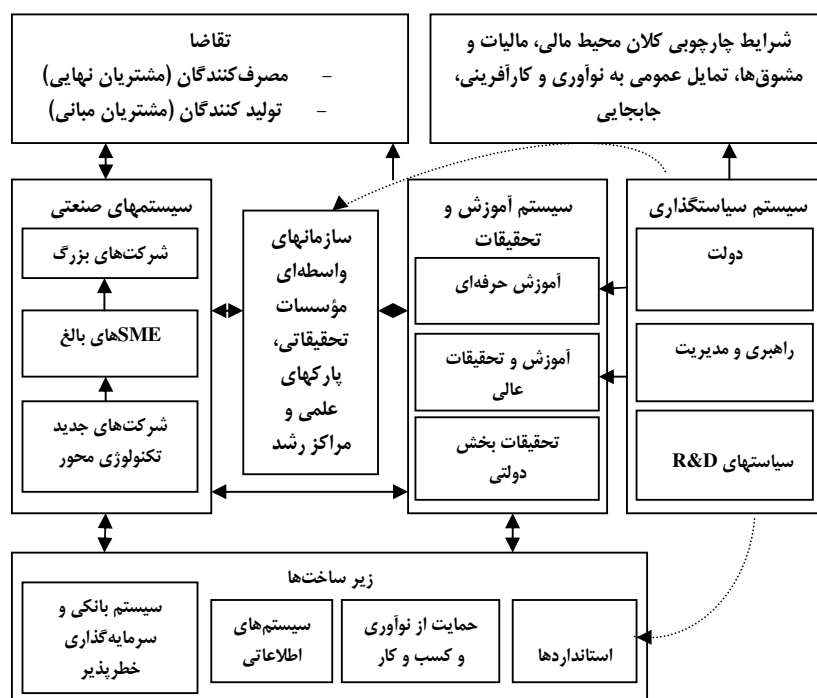
نوآوری از جامعیت لازم برخوردار نخواهد بود، لذا هدف از این پژوهش بررسی وضعیت موجود فعالیتهای دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها در ارتباط با صنعت در چارچوب نظام ملی نوآوری بوده است. فریمن، لاندوال و روزنبرگ (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Rosenburg, 1993) نظام ملی نوآوری را شبکه‌هایی از نهادها و مؤسسات در بخشهای عمومی و خصوصی می‌دانند که فعالیتهای و تعاملات آنها باعث ایجاد، بهبود، انتشار و بهره‌برداری از دانش و فناوری جدید می‌شود. «کارکرد» اصلی نظام ملی نوآوری «ایجاد، انتشار و بهره‌برداری» از دانش است و آن عواملی که بر این فرایند تأثیرگذار است، «فعالیت» محسوب می‌شود. سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه^۵ کارکردها و فعالیتهای نظام ملی نوآوری را سیاستگذاری، انجام دادن تحقیق و توسعه، هدایت، تسهیل و تأمین مالی فعالیتهای تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالاها و ارائه خدمات نام برده است (Yaghoubi and Ghafari, 1996).

طبقه‌بندی سازمان همکاریهای اقتصادی و توسعه از کارکردها و فعالیتهای نظام ملی نوآوری در جریان دانش، مبنای مناسبی برای بررسی فعالیتهای دانشگاهها در ارتباط با صنعت است، زیرا با نگاهی سیستمی به جریان دانش کلیه فعالیتهای و جوانب مختلف ارتباط دانشگاه و صنعت را به‌عنوان دو نهاد اصلی در این نظام مد نظر قرار می‌دهد.

در شکل ۱، مدل مفهومی نظام ملی نوآوری، سازمانها و نحوه ارتباطات میان آنان نشان داده شده است. دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی به‌عنوان یک زیر سیستم از نظام آموزش و تحقیقات با سایر سازمانها و نهادهای زیر مجموعه این نظام، سیستم‌های سیاستگذاری، صنعت، عرضه و تقاضای بازار، زیر ساختهای نوآوری (مانند استانداردها، سیستم‌های اطلاعاتی، سیستم‌های بانکی، سرمایه‌گذارهای خصوصی و خطرپذیر و...)، سیاستهای کلان دولت، سازمانهای واسطه‌ای، فرهنگ نوآوری و... در تعامل است.

در این پژوهش، با استفاده از مدل نظام ملی نوآوری که رویکردی سیستمی به ارتباط دانشگاه و صنعت دارد، وضعیت فعالیتهای ارتباطی دانشگاه و صنعت با توجه به مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری بررسی شده است. این مؤلفه‌ها که عبارت‌اند از: سیاستگذاری، انجام دادن تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات، کلیه جوانب و فعالیتهای ارتباطی دانشگاه و صنعت به‌عنوان دو نهاد اصلی و متعامل با سایر سازمانها و نهادهای مرتبط بررسی می‌شود.

5. OECD, Organization of Economic Co-operation and Development



شکل ۱- مدل مفهومی نظام ملی نوآوری (OECD, 2000)

برخی از فعالیتهای ارتباطی دانشگاه و صنعت، با توجه به مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری آن‌طور که در پیشینه پژوهش یافت شده است، به صورت خلاصه به شرح زیر است:

تحقیق و توسعه

مقالات، انتشارات، کتب (Mahdi, 2009; Boschi, 2005; lundval, 1997)، تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای (Iundval, 1997; Taghavi and Pakzad, 2007)، اختراعات کاربردی شده (Geoghegan and Pontikakis, 2008; Boschi, 2005).

تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه

تخصیص اعتبارات پژوهشی مناسب (Prige, 2006; Pronariov, 2006; Dzisah, 2006; Tabatabaeian and Pakzad, 2006; Boschi, 2005)، ایجاد قوانین حمایتی و پشتیبانی شامل حقوق انتشارات و مالکیت فکری، (Robertson, 2006; Geoghegan and Pontikakis, 2008)

، ارزیابی و استانداردسازی (Inudvall, 2992; Boschi, 2005; Roberson, 2006)، ایجاد انگیزه برای پژوهشگران؛ (Lucas, 2005; Dzisah, Lundvall, 2001; Este and Patel, 2007; Bagherinejad, 2008) ایجاد فزایندهای مشخص اجرایی برای پژوهشها (Robertson, 2006; Prige, 2006)، ایجاد فضاهای فیزیکی، کالبدی و تسهیلات آزمایشگاهی مناسب (Prige, 2006; Boschi, 2005; Este and Patel, 2007)، ایجاد شرایط مناسب دسترسی به منابع اطلاعاتی (Prige, 2006)، ایجاد زبان و فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل، (Geoghegan and Pontikakis, 2008; Robertson, 2006) برگزاری جلسات مشترک و منظم بین مدیران صنعت و دانشگاهها (Bagherinejad, 2008) به منظور برنامه‌ریزی و ایجاد هماهنگیهای لازم (Pronariov, 2006; Lucas, 2005; Boschi, 2007) ایجاد ارتباطات شبکه ای و مجازی (Lundvall, 2001; Este and Patel, 2005; Prig, 2006, Boschi, 2005) و سیاستهای یادگیری برای تمام عمر (Lucas, 2005; Lundval, 2001).

توسعه منابع انسانی -

ایجاد انگیزه در دانشجویان (Lundval, 2001; Este and Patel, 2007; Hugs, 2006)، افزایش فعالیتهای عملی در برنامه‌های آموزشی (Lundval, 2001)، آموزش کارکنان صنعت به منظور افزایش توان علمی (Lundvall, 2001; Boschi, 2005) توسعه شبکه تحرک نیروی انسانی بین دانشگاه و صنعت (Lundvall, 2001)، تربیت دانش‌آموختگان با اذهان آماده و مهارتهای مناسب (Lundvall, 2007)، تغییر برنامه‌های درسی و آموزشی دانشجویان متناسب با نیازهای صنعت (Pronariov, 2006; Adela et al., 2003)، ایجاد شرایط ارتقای کیفی و کمی کارآموزی دانشجویان (Boschi, 2005)، تقویت روحیه خلاقیت، نوآوری و جستجوگری و کار گروهی در برنامه‌های آموزشی دانشجویان (Boschi, 2005; Pronariov, 2006) و استفاده از متخصصان صنعت در تدوین برنامه‌های آموزشی و درسی دانشجویان (Lundvall, 2001; Boschi, 2005).

انتشار و انتقال فناوری -

ایجاد ساختارهای مناسب و مدیریت مؤثر در دانشگاهها و صنعت (Lundvall, 2001; Prige, 2006)، ایجاد ساختارهای واسطه‌ای و ریسک پذیر (Kis, 2008; Prige, 2006)، ایجاد شبکه‌های ارتباطی مجازی (Boschi, 2005; Prige, 2006)، مشاوره و قراردادهای پژوهشی (Xue, 2007; Este and Patel, 2007; Geoghegon and Pontikakis, 2008; Lundval, 2001)، پژوهشهای مشترک (Geoghegon and Pontikakis, 2008; Este and Patel, 2007)، تفاهمنامه‌های تحقیقاتی و خدماتی مشترک (Hong, 2008; Xue, 2007) و دریافت حق امتیاز از اختراعات و نوآوریها (Geoghegon and Pontikakis, 2008).

- ارتقای کارآفرینی

پارکهای علم و فناوری (Taghavi and Pakzad, 2007; Xue, 2008; Este and Patel, 2007)، مراکز رشد و انکوباتورها (Taghavi and Pakzad, 2007; Xue, 2008)، شرکتهای زایشی (Xue, 2008)، مراکز تحقیقاتی مشترک (Taghavi and Pakzad, 2007; Este and Patel, 2007) و مؤسسات پژوهشی (Xue, 2008; Taghavi and Pakzad, 2007).

- تولید کالا و خدمات

بهبود و افزایش میزان تولیدات در صنعت (Tabatabaieian and Pakzad, 2006; Este and Patel, 2007)، کاهش هزینه‌ها و تقلیل ضایعات، ایجاد محصولات جدید در صنعت برای عرضه به بازار و ایجاد ارزش افزوده در صنعت (Bagherinejad, 2008).
بر مبنای موارد یاد شده پرسشنامه‌های پژوهش برای بررسی وضعیت ارتباط دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها با صنعت طراحی شده است.

روش پژوهش

این پژوهش به روش توصیفی - پیمایشی صورت گرفته و جامعه آماری آن شامل اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان (دوره‌های کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری) دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاههای دولتی شهر تهران (وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) و همچنین، مدیران ارشد صنایع مرتبط با این دانشگاههاست. نمونه آماری دانشکده‌های فنی - مهندسی به صورت هدفمند و مشابه از دانشکده‌هایی که بیشترین میزان ارتباط را با صنعت داشتند [بر اساس مستندات موجود معاونتهای پژوهشی و به لحاظ تعداد قراردادهای و میزان جذب اعتبارات] انتخاب شده‌اند. لذا، دانشکده‌های مهندسی برق، مکانیک، عمران و شیمی از دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاههای دولتی شهر تهران به صورت مشابه انتخاب شده‌اند و از اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان این دانشکده‌ها، مطابق جدول ۱، نمونه‌گیری تصادفی و نسبی به عمل آمده است.

در خصوص صنعت نیز جامعه آماری مدیران و مسئولان ارشد صناعی هستند که طی سه سال گذشته، بر اساس مستندات موجود در معاونتهای پژوهشی و دفاتر ارتباط با صنعت دانشگاههای مورد بررسی، قراردادهای پژوهشی با دانشگاهها داشته و به صورت تصادفی و بر اساس جدول مورگان انتخاب شده‌اند.

جدول ۱- جامعه آماری و نمونه آماری پژوهش

موضوع	جمعیت (نفر)	تعداد نمونه (نفر)
اعضای هیئت‌علمی	۸۹۷	۲۵۰
دانشجویان دوره‌های کارشناسی	۱۱۳۵۰	۳۶۲
دانشجویان دوره‌های تحصیلات تکمیلی	۸۲۵۸	۳۸۶
مدیران صنعت	۷۰	۵۴

۱۰۵۲	۲۰۵۷۵	جمع
------	-------	-----

*برحسب جدول مورگان

ابزار جمع‌آوری اطلاعات نیز سه پرسشنامه محقق ساخته است که بر اساس مبانی نظری و ادبیات پژوهش با توجه به مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری در جریان دانش (ایجاد، انتشار و بهره برداری از دانش) ساخته شده است و اعتبار صوری و محتوایی (روایی) آن را پانزده نفر از صاحب‌نظران و اعضای هیئت‌علمی دانشگاهها و شش نفر از دانشجویان رشته‌های فنی مهندسی در مقاطع مختلف تأیید کرده‌اند. ضریب پایایی (قابلیت اعتماد) پرسشنامه‌ها نیز با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای هر گروه از مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری در هر سه پرسشنامه به صورت جداگانه به دست آمده است که در بیشتر موارد میزانی بالاتر از ۰/۷۵ دارد و بنابراین، از قابلیت اعتماد مناسبی برخوردار است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از روشهای آماری توصیفی و تحلیلی، آزمونهای t، تحلیل واریانس یک طرفه^۶ و آزمونهای تعقیبی (Tukey, Bonferroni) استفاده شده است.

یافته‌ها

در این پژوهش میانگین کسب شده از مجموعه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و صنعت، با «ملاک حد متوسط شاخص مجموع»^۷ مقایسه شده است.

وضعیت فعالیتهای ارتباطی دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها با صنعت با مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری، تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات در هر یک از سه بخش از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی، دانشجویان و مدیران ارشد صنعت به شرح زیر بررسی شده است.

بخش اول: اعضای هیئت علمی

جدول ۲- مقایسه میانگین وضعیت موجود فعالیتهای دانشکده‌های فنی - مهندسی از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی در هریک از مؤلفه‌ها با ملاک «حد متوسط»

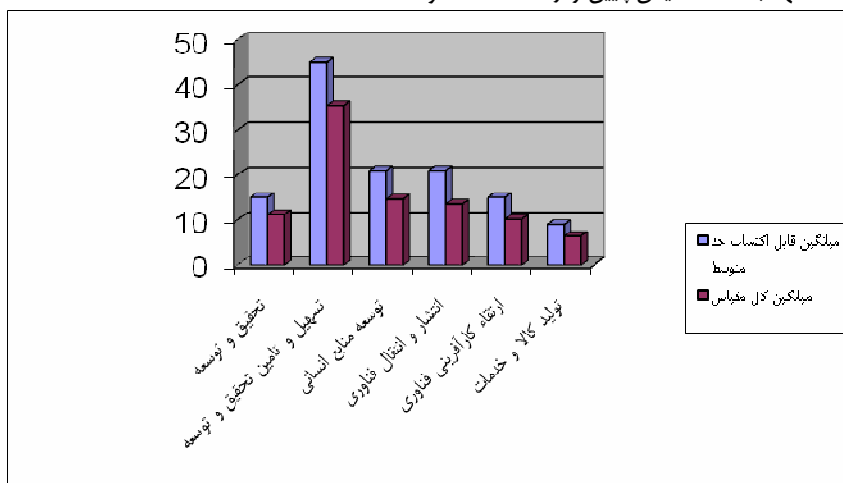
وضعیت موضوع فعالیت	انحراف استاندارد	میانگین قابل اکتساب	میانگین کل مقیاس	اختلاف میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
تحقیق و توسعه	۲,۳۰۰۱	۱۵	۱۱,۲۳۷۰	۳/۷۶	۲۹/۳۰	۲۴۹	۰/۰۰۱
تسهیل و تأمین تحقیق و توسعه	۶,۷۱۰۷۵	۴۵	۳۵,۳۰۲۴	۳/۷۶	۲۲/۸۴	۲۴۹	۰/۰۰۱
توسعه منابع انسانی	۲,۴۴۲۶	۲۱	۱۴,۶۱۱۵	۶/۳۸	۲۶/۲۶	۲۴۹	۰/۰۰۱
انتشار و انتقال فناوری	۳,۳۵۶۲۹	۲۱	۱۳,۵۴۴۳	۷/۴۵	۳۵/۱۲	۲۴۹	۰/۰۰۱
ارتقای کارآفرینی فناوری	۳,۵۸۵۵۵	۱۵	۱۰,۱۴۸۵	۴/۸۵	۳۱/۳۹	۲۴۹	۰/۰۰۱

6. ANOVA

7. حد متوسط بر اساس شاخص مجموع عبارت است از نقطه وسط طیف مجموع که به صورت $x = (\max - \min) / 2$ است.

تولید کالا و خدمات	۲,۴۰۷۷۲	۹	۶,۴۴۴۸	۲/۵۵	۱۶/۷۸	۲۴۹	۰/۰۰۱
--------------------	---------	---	--------	------	-------	-----	-------

در جدول ۲ میانگین کل مقیاس در کلیه فعالیتها در زمینه های تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات در دانشکده‌های فنی - مهندسی از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی دانشگاهها از ملاک حد متوسط پایین‌تر است و سطح معناداری به‌دست آمده نشان دهنده آن است که وضعیت موجود فعالیت‌های دانشکده‌های فنی - مهندسی در هر یک از مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری، از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی دانشگاهها، با ۹۵٪ اطمینان پایین‌تر از ملاک «حد متوسط» است.



نمودار ۱- مقایسه میانگین کسب شده با ملاک «حد متوسط» از دیدگاه اعضای هیئت علمی

بخش دوم: دانشجویان (کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری)

در جدول ۳ مقایسه میانگین کسب شده از دیدگاه دانشجویان دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها در خصوص فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری و ارتقای کارآفرینی دانشگاههای محل تحصیل آنان، با ملاک «حد متوسط» نشان داده شده است.

در جدول ۳ میانگین کسب شده در کلیه فعالیتها در زمینه های تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات در دانشکده‌های فنی - مهندسی از دیدگاه دانشجویان دانشگاهها از ملاک حد متوسط پایین‌تر است و سطح معناداری به‌دست آمده در کلیه موارد مذکور نشان دهنده آن است که وضعیت موجود

۳۵ وضعیت ارتباط دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاه‌های دولتی تهران با ...

فعالیت‌های دانشکده‌های فنی - مهندسی در هر یک از مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری، از دیدگاه دانشجویان دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاهها، با ۹۵٪ اطمینان پایین‌تر از ملاک «حد متوسط» است.

جدول ۳- مقایسه میانگین وضعیت موجود فعالیت‌های دانشگاهها، با ملاک «حد متوسط» از دیدگاه دانشجویان (کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری)

وضعیت موضوع فعالیت	انحراف استاندارد	میانگین قابل اکتساب	میانگین کل مقیاس	اختلاف میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
تحقیق و توسعه	۳,۶۵۰	۱۵	۸,۵۷۸	-۶,۴۲۱	۴۸,۱۱۳	۷۴۷	۰/۰۰۱
تسهیل و تأمین تحقیق و توسعه	۴,۵۳۰	۲۴	۱۶,۳۳۶	-۷,۶۶۴	۴۶,۲۶۸	۷۴۷	۰/۰۰۱
توسعه منابع انسانی	۳,۹۵	۱۸	۱۳,۴۱۴	-۴,۵۸۷	۲۳,۰۴۱	۷۴۷	۰/۰۰۱
انتشار و انتقال فناوری	۱,۴۲۲	۶	۴,۸۲۳	-۱,۱۶۹	۲۲,۶۲۰	۷۴۷	۰/۰۰۱
ارتقای کارآفرینی	۲,۶۰۲	۱۲	۸,۲۸۱	-۳,۷۱۸	۳۹,۰۸۵	۷۴۷	۰/۰۰۱

بخش سوم: صنعت

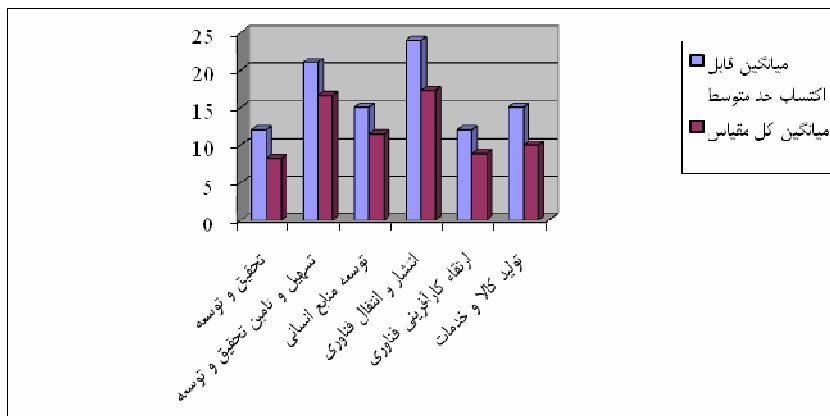
در جدول ۴ مقایسه میانگین کسب شده از دیدگاه مدیران ارشد صنعت در خصوص وضعیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات دانشگاهها، با ملاک «حد متوسط» به شرح زیر است:

جدول ۴- مقایسه میانگین وضعیت موجود فعالیت‌های ارتباط دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاهها با صنعت، با ملاک «حد متوسط» از دیدگاه مدیران صنعت

وضعیت موضوع فعالیت	انحراف استاندارد	میانگین قابل اکتساب	میانگین کل مقیاس	اختلاف میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
تحقیق و توسعه	۳,۰۸۸	۱۲	۸,۰۸	۳,۹۲	-۸,۹۰۸	۵۳	۰/۰۰۱
تسهیل و تأمین تحقیق و توسعه	۴,۷۰۸	۲۱	۱۶,۶۱	۴,۳۹	-۶,۸۴۹	۵۳	۰/۰۰۱
توسعه منابع انسانی	۳,۹۲۲	۱۵	۱۱,۴۹	۳,۵۱	-۶,۵۷۱	۵۳	۰/۰۰۱
انتشار و انتقال فناوری	۸۳۰۲	۲۴	۱۷,۲۳	۶,۷۷	-۸,۱۵۱	۵۳	۰/۰۰۱
ارتقای کارآفرینی	۳,۰۴	۱۲	۸,۸۴	۳,۱۶	-۷,۶۳۶	۵۳	۰/۰۰۱
تولید کالا و خدمات	۰,۵۴۷	۱۵	۹,۹۵	۵,۰۵	-۹,۲۳۵	۵۳	۰/۰۰۱

در جدول ۴ میانگین کسب شده از دیدگاه مدیران صنعت در کلیه فعالیت‌های دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها با صنعت در زمینه‌های تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات از ملاک «حد متوسط» پایین‌تر است و با توجه به سطح معناداری به دست آمده وضعیت موجود فعالیت‌های ارتباط

دانشکده‌های فنی - مهندسی دانشگاهها با صنعت در هر یک از مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری از دیدگاه مدیران صنعت با ۹۵ درصد اطمینان از حد متوسط پایین تر است.



نمودار ۲- مقایسه میانگین کسب شده از دیدگاه مدیران صنعت با ملاک «حد متوسط»

همچنین، مقایسه میانگین پاسخهای اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت در خصوص هر یک از فعالیتهای ارتباطی دانشگاه و صنعت در مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری (تحقیق و توسعه، تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، توسعه منابع انسانی، انتشار و انتقال فناوری، ارتقای کارآفرینی و تولید کالا و خدمات) نشان دهنده وضعیت فعالیتهای و نقاط ضعف و قوت ارتباط این دو نهاد در زمینه‌های یاد شده به شرح زیر است:

تحقیق و توسعه

جدول ۵- مقایسه میانگین فعالیتهای تحقیق و توسعه از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت

موضوع	اعضای هیئت علمی		مدیران صنعت		دانشجویان	
	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری
پژوهشهای منجر به چاپ مقالات علمی (در مجلات معتبر داخلی و خارجی)	۳,۸۵	۰/۰۰۱	-	-	۱,۸۱	۰/۰۰۱
پژوهشهای کاربردی دانشگاهها	۳,۰۸	۰/۱۳۳	-	-	۱,۹۱	۰/۱۳۳
تأمین پژوهشهای مورد نیاز صنعت از سوی دانشگاهها	-	-	۳,۱۴	۰/۰۰۱	۱,۷۱	۰/۰۰۱
پژوهشهای بنیادی دانشگاهها	۲,۶۷	۰/۰۰۱	-	-	-	-
پژوهشهای منجر به ثبت اختراع و مورد استفاده صنعت	۱,۶۲	۰/۰۰۱	۱,۸۱	۰/۰۰۱	۱,۳۱	۰/۰۰۱
پایان نامه های دانشجویی با موضوع اولویتهای تحقیقاتی صنعت	۲,۶۳	۰/۰۰۱	۱,۹۰	۰/۰۰۱	-	-

تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه

جدول ۶- مقایسه میانگین فعالیتهای تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه از دیدگاه اعضای

هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت

دانشجویان		مدیران صنعت		(اعضای هیئت علمی)		موضوع
سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	
-	-	-	-	۰/۰۰۱	۲,۳۹	وجود اعتبارات کافی منابع خارج از دانشگاه
۰/۰۰۱	۱/۷۷	-	-	۰/۰۰۱	۱,۷۹	سهولت جذب اعتبارات منابع خارج از دانشگاه
۰/۰۰۱	۲/۱۳	-	-	۰/۰۰۱	۳,۲۶	وجود انگیزه لازم (تشویق، ارتقا یا ترفیع) برای فعالیتهای پژوهشی
۰/۹۴	۱/۸۸	۰/۰۰۱	۲,۲۷	۰/۰۰۱	۲,۲۲	وجود قوانین مناسب در حمایت از پژوهشها و نوآوریها، مانند قوانین حمایت از مالکیت فکری
۰/۰۰۱	۲/۳۸	-	-	۰/۰۰۱	۲,۵۶	وجود فرایندهای مشخص اجرایی در تهیه و تدوین طرحهای پژوهشی
-	-	-	-	۰/۰۰۱	۱,۹۲	تخصیص مناسب اعتبارات پژوهشی از سوی دانشگاه به میزان لازم و کافی برای حوزه‌های تحقیقات (بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای)
-	-	۰/۰۰۱	۲/۰۵	۰/۰۰۱	۱/۹۰	ایجاد هماهنگیهای لازم بین دانشکده و مدیران صنایع برای شناسایی اولویتهای پژوهشی و انتقال یافته‌های آن
۰/۰۰۱	۲,۷۳	-	-	۰/۰۰۱	۲/۳۷	وجود فضای فیزیکی و تسهیلات مورد نیاز مناسب (آزمایشگاهها، امکانات و...) برای تهیه محتوای مناسب پژوهش
۰/۰۰۱	۳,۳۴	-	-	۰/۰۰۱	۲/۵۲	امکان دسترسی مناسب به مجلات علمی معتبر (به لحاظ کمی و کیفی) برای انتشار مقالات علمی تخصصی
۰/۰۰۱	۲,۱۰	-	-	۰/۰۰۱	۲/۰۹	وجود دیدگاه تجاری سازی نتایج تحقیقات در اعضای هیئت علمی
-	-	۰/۰۰۱	۲/۲۴	۰/۰۰۱	۲/۲۳	وجود زبان و فرهنگ مشترک و اعتماد متقابل برای همکاری بین دانشکده و صنعت
-	-	۰/۰۰۱	۲/۵۰	۰/۰۰۱	۲/۴۰	وجود بانکهای اطلاعاتی مناسب از مشخصات، تخصصها و توانمندیهای اعضای هیئت علمی در دانشگاه
۰/۰۰۱	۱,۸۴	۰/۰۰۱	۲/۰۳	۰/۰۰۱	۲/۱۲	وجود حمایت‌های مالی مناسب از سوی صنعت (مانند اعطای بورسهای تحصیلی، حمایت از پایان نامه‌های مرتبط، گرنتها و ...)
-	-	۰/۰۰۱	۲,۰۹	۰/۰۰۱	۱/۶۲	وجود حمایت‌های مالی مناسب از سوی نهادهای واسطه‌ای (مانند صندوقهای حمایت از سرمایه گذاری، سرمایه گذاریهای ریسک پذیر و...)

توسعه منابع انسانی

جدول ۷- مقایسه میانگین فعالیتهای توسعه منابع انسانی از دیدگاه اعضای هیئت علمی،

دانشجویان و مدیران صنعت

دانشجویان		مدیران صنعت		اعضای هیئت علمی		موضوع
میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	
۲,۱۷	۰/۰۰۱	-	-	۲,۲۴	۰/۰۰۱	توجه به روحیه جستجوگری و کار گروهی دانشجویان در برنامه‌های آموزشی
۲,۳۴	۰/۰۰۱	-	-	۲,۴	۰/۰۰۱	بازدید از صنعت به‌عنوان بخشی از برنامه‌های درسی
۱,۹۳	۰/۰۰۱	۲,۰۴	۰/۰۰۱	۱,۶۲	۰/۰۰۱	استفاده از مشارکت متخصصان و کارشناسان صنعت در طراحی و تدوین برنامه‌های درسی
-	-	۲,۲۵	۰/۰۰۱	۱,۶۷	۰/۰۰۱	مبادله کادر علمی و تحقیقاتی میان دانشکده و صنعت همکار
-	-	۲,۴۴	۰/۰۰۱	۲,۰۲	۰/۰۰۱	برگزاری دوره‌های آموزشی (کوتاه مدت و بلند مدت) برای کارکنان صنعت
۲,۴۲	۰/۰۰۱	۳,۴۲	۰/۰۰۱	۲,۳۷	۰/۰۰۱	ارتقای کیفیت و کمیت کارآموزی دانشجویان

انتشار و انتقال فناوری

جدول ۸- مقایسه میانگین فعالیتهای انتشار و انتقال فناوری از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان

و مدیران صنعت

دانشجویان		مدیران صنعت		اعضای هیئت علمی		موضوع
میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	
-	-	۲,۰۸	۰/۰۰۱	۲,۱۲	۰/۰۰۱	میزان مقالات چاپ شده مشترک با صنعت
۱,۹۱	۰/۰۰۱	۲,۵	۰/۰۰۱	۲,۶۶	۰/۰۰۱	میزان قراردادهای پژوهشی منعقد شده دانشگاه با صنعت
۱,۷۱	۰/۰۰۱	۲,۲۲	۰/۰۰۱	۲,۰۸	۰/۰۰۱	میزان قراردادهای پژوهشی مشترک با صنعت
-	-	۲,۲۰	۰/۰۰۱	۲,۴۹	۰/۰۰۱	میزان قراردادهای مشاوره ای با صنعت
۱,۳۱	۰/۰۰۱	۱,۹۰	۰/۰۰۱	۱,۵۵	۰/۰۰۱	میزان اختراعات کاربردی شده (applied patent) دانشگاه در صنعت
-	-	۱,۶۴	۰/۰۰۱	۱,۳۳	۰/۰۰۱	میزان اختراعات منجر به حق امتیاز (license)
-	-	-	-	۱,۲۷	۰/۰۰۱	میزان اختراعات مشترک با صنعت
۲,۱۷	۰/۰۰۱	۲,۰۷	۰/۰۰۱	۲,۵۶	۰/۰۰۱	وجود مراکز یا سازمانهای مناسب و مؤثر برای تسهیل در انتقال فناوری (مانند دفاتر انتقال فناوری) در دانشگاهها
-	-	۲,۲۴	۰/۰۰۱	۲,۷۳	۰/۰۰۱	وجود مدیریت مناسب و اثربخش در دانشگاهها
۲,۶۵	۰/۰۰۱	۲,۲۴	۰/۰۰۱	۲,۵	۰/۰۰۱	وجود شبکه‌های ارتباطی مجازی (مانند سایتهای دانشگاهها، سایت صنعت و...)
-	-	۲,۰۹	۰/۰۰۱	۱,۶۹	۰/۰۰۱	وجود سازمانهای واسط برای پشتیبانی از توسعه فناوری (مانند سازمانها یا شرکتهای سرمایه گذارهای ریسک پذیر و...)
-	-	۳,۲	۰/۰۰۱	۳,۸	۰/۰۰۱	وجود روابط دوستانه بر اساس شناخت و همکاریهای قبلی

ارتقای کارآفرینی فناوری

جدول ۹- مقایسه میانگین فعالیتهای ارتقای کارآفرینی از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و

مدیران صنعت

دانشجویان		مدیران صنعت		اعضای هیئت علمی		موضوع
سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	
۰/۰۰۱	۱,۷	۰/۰۰۱	۲,۲۸	۰/۰۰۱	۱,۷۳	ایجاد شرکتهای انشعابی یا زایشی
-	-	۰/۰۰۱	۲,۳۳	۰/۰۰۱	۲,۲۵	ایجاد مؤسسات پژوهشی وابسته و همکاری با آنان
-	-	۰/۰۰۱	۲,۲۷	۰/۰۰۱	۲,۰۳	ایجاد و توسعه مراکز پژوهشی مشترک دانشگاه با صنعت
۰/۰۰۱	۱,۹۹	۰/۰۰۱	۱,۹۴	۰/۰۰۱	۲,۰۳	توسعه همکاریها با پارکهای علم و فناوری
۰/۰۰۱	۲,۱۱	-	-	۰/۰۰۱	۱,۹۷	توسعه واحدهای فناور در مراکز رشد(انکوباتورها)

تولید کالا و خدمات

در پاسخ به این سؤال که نتایج دستاوردهای پژوهشی دانشگاهها به چه میزان در موارد زیر در محصولات صنعتی تغییر ایجاد کرده است، نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۱۰- مقایسه میانگین فعالیتهای تولید کالا و خدمات از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و

مدیران صنعت

مدیران صنعت		(اعضای هیئت علمی)		موضوع
سطح معناداری	میانگین	سطح معناداری	میانگین	
۰/۰۰۱	۲,۱۶	۰/۰۰۱	۲,۲	بهبود و افزایش میزان تولیدات موجود در صنعت
۰/۰۰۱	۲	۰/۰۰۱	۲	تولید محصولات جدید برای عرضه به بازار
۰/۰۰۱	۱,۶۵	-	-	افزایش میزان صادرات
۰/۰۰۱	۱,۹۲	-	-	افزایش ارزش افزوده تولیدات
۰/۰۰۱	۲,۲	۰/۰۰۱	۲,۲۳	کاهش هزینهها و تقلیل ضایعات در فرایند تولید محصول

بحث و نتیجه‌گیری

با استناد به یافته‌های پژوهش و مقایسه فعالیتهای ارتباطی دانشگاهها با صنعت از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی، دانشجویان و مدیران صنعت (جدول ۶ تا ۱۱) بر موارد زیر تاکید می‌شود:

تحقیق و توسعه: تحقیق و توسعه در قالب تحقیقات بنیادی، کاربردی، توسعه‌ای و مهندسی معکوس (Taghavi and Pakzad, 2007) و همچنین، انتشارات، ثبت اختراعات و مقالات و غیره مشخص می‌شود (Yaghoubi et al., 2006). در این پژوهش میانگین وضعیت فعالیتهای تحقیق و توسعه در کلیه دانشگاههای مورد بررسی از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی، دانشجویان و مدیران صنعت، پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده و این در حالی است که اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان دانشکده‌های مورد بررسی از پتانسیل بالای علمی برخوردارند.

با توجه به میانگین کسب شده در فعالیتهای تحقیق و توسعه (جدول ۶)، از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی دانشگاهها، میزان پژوهشهای انجام شده منجر به چاپ مقالات علمی در مجلات معتبر علمی داخل و خارج از کشور بالاتر از حد متوسط ارزیابی شده است و از سوی دیگر، میانگین میزان تأمین پژوهشهای مورد نیاز صنعت از سوی دانشگاهها از دیدگاه مدیران صنعت در حد پایین ارزیابی شده است. این تعارض در فعالیتهای تحقیق و توسعه دانشگاهها نشان دهنده ارزشگذاری دانشگاهها نسبت به معیار چاپ مقاله و هدایت فعالیتهای پژوهشی موجود دانشگاهها به سوی افزایش تعداد مقاله‌هاست تا انجام دادن پژوهشهای مورد نیاز صنعت. همچنین، میانگین وضعیت پژوهشهای منجر به ثبت اختراع مورد استفاده صنعت [از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی و مدیران صنعت] و میزان پایان‌نامه‌های دانشجویی با موضوع اولویتهای تحقیقاتی صنعت که پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده نیز مؤید این مسئله است.

تسهیل و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه: حمایت از سرمایه‌گذاری و تأمین منابع مالی تحقیق و توسعه، استانداردسازی، حمایت از حقوق مالکیت فکری و قوانین مرتبط با مشوقها و تسهیلات مالیاتی (Taghavi and Pakzad, 2007; Yaghoubi et al., 2006) از فعالیتهای تسهیل‌کننده تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری است. میانگین وضعیت تسهیل و تأمین تحقیق و توسعه از سوی اعضای هیئت‌علمی، دانشجویان و مدیران صنعت پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است. از سوی دیگر، توجه به میانگینهای کسب شده در ارزیابی برخی فعالیتهای این شاخص مانند وجود انگیزه لازم در اعضای هیئت‌علمی (تشویق، ارتقا و ترفیع) برای فعالیتهای پژوهشی و امکان دسترسی به مجلات معتبر برای انتشار مقالات علمی در حد بالاتر از متوسط، نه تنها تأیید مجددی بر ارزشگذاری دانشگاهها نسبت به افزایش چاپ مقالات علمی در مجلات است، بلکه نشان دهنده ترغیب نشدن اعضای هیئت‌علمی با پتانسیل علمی لازم و کافی، برای توسعه فعالیتهای پژوهشی مناسب با نیازهای صنعت است. از سوی دیگر، ایجاد تسهیلات و تأمین شرایط تحقیق و توسعه در دانشگاهها برای ارتباط مؤثر با صنعت از طریق تغییر در سیاستهای پژوهشی و حمایتهای مناسب مالی (تخصیص مناسب اعتبارات از

سوی دانشگاهها، حمایت‌های مالی مناسب از سوی صنعت و نهادهای واسطه‌ای و دولت)، حمایت‌های قانونی مناسب (قوانین حمایت از مالکیت فکری) و تسهیلات مناسب فیزیکی (آزمایشگاهها) امکان‌پذیر است که زمینه و شرایط تغییر در نگرش اعضای هیئت‌علمی به سوی تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و جلب اعتماد متقابل صنعت به‌منظور ایجاد زبان و فرهنگ مشترک بین دانشگاهها و صنعت را به دنبال خواهد داشت.

توسعه منابع انسانی: منابع انسانی کلید اصلی ارتباط دانشگاهها و صنعت در نظام ملی نوآوری است (Lundval, 2007). اساساً نقش مهم و برجسته دانشگاهها در قبال جامعه و اقتصاد مبتنی بر دانش، برنامه‌ریزی مناسب برای تربیت افرادی است که در حفظ و ادامه تعامل دانشگاهها با جامعه مؤثرند (Lundval, 1992). نتایج بررسی در وضعیت توسعه منابع انسانی (جدول ۸)، به خصوص توجه به روحیه جستجوگری، خلاقیت، کارآفرینی و کارگروهی در برنامه‌های آموزشی دانشجویان دانشکده‌های فنی - مهندسی، پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است. همچنین، استفاده از تجارب متخصصان فن و مشارکت آنان در طراحی برنامه‌های درسی یا مبادلات کادر علمی و تحقیقاتی بین دانشگاه و صنعت، که هم موجب ارتقای کیفی برنامه‌های آموزشی و هم موجب جلب اعتماد صنعت برای همکاری متقابل در انجام یافتن پژوهشها و انتقال نیازهای پژوهشی ایشان می‌شود، علی‌رغم نیاز دانشجویان رشته‌های فنی - مهندسی به این تعاملات، پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است. وضعیت کیفی و کمی کارآموزی دانشجویان در صنعت که در حال حاضر به‌عنوان یکی از نقاط قوت ارتباط دانشگاه و صنعت مطرح شده است نیز از دیدگاه اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان، از کیفیت و کمیت مناسبی برخوردار نیست.

انتشار و انتقال فناوری: توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی کشور، شبکه‌سازی برای همکاری‌های تکنولوژیک، توسعه دسترسی به اطلاعات از طریق اینترنت و افزایش سرمایه‌گذاری در فناوری ارتباطات از یک سو، توسعه همکاری‌های بین‌المللی در زمینه علم و فناوری و توسعه انتشار مقالات و اختراعات مشترک می‌تواند به انتشار دانش در نظام ملی نوآوری منجر شود (Yaghoubi et al., 2006). در حالی که وضعیت انتشار و انتقال فناوری در دانشگاههایی که بیشترین میزان ارتباط با صنعت را [به لحاظ تعداد قراردادهای و میزان جذب اعتبارات] داشته‌اند، از سوی اعضای هیئت‌علمی، دانشجویان و مدیران صنعت پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است (جدول ۹). وجود پتانسیل بالای علمی و انتظارات اعضای هیئت‌علمی دانشگاهها از وضعیت انتشار و انتقال فناوری در وضعیت موجود نشان دهنده ناکارایی شیوه‌های موجود در ایجاد ارتباط مؤثر دانشگاه و صنعت است. همچنین، نتایج ارزیابی میزان مقالات چاپ شده در مجلات علمی (داخلی و خارجی) مشترک با صنعت، قراردادهای پژوهشی منعقد شده با صنعت، قراردادهای مشاوره‌ای، اختراعات کاربردی شده دانشگاهها در صنعت، اختراعات منجر به حق امتیاز و اختراعات مشترک در حد پایین می‌تواند تأکید دیگری بر عدم استفاده بهینه از پتانسیل بالقوه موجود اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان در رفع نیازهای پژوهشی صنعت باشد.

علاوه بر موارد یاد شده، ضعف در ساختارهای ارتباطی (مانند دفاتر انتقال فناوری در دانشگاهها، سازمانهای واسط و...) برای پشتیبانی از توسعه فناوری و انتقال آن، نحوه مدیریت آن و همچنین، ضعف در زیرساختهای ارتباطی مانند شبکه‌های ارتباط مجازی برای همکاری در انتقال و توسعه فناوری بین دانشگاه و صنعت، که از سوی اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت نیز تأیید شده است (جدول ۹)، از یک سو و وجود روابط دوستانه برای ایجاد ارتباط بین دانشگاه و صنعت به جای روابط سیستماتیک، که از منظر اعضای هیئت علمی و مدیران صنعت بالاتر از حد متوسط ارزیابی شده است از سوی دیگر، نشان دهنده ارتباط غیرسیستمی بین دانشگاه و صنعت برای انتشار و انتقال فناوری است. ایجاد سازمانها و نهادهای اجرایی مناسب و مؤثر، چه در دانشگاهها و صنعت و چه به صورت ساختارهای واسطه ای حمایت کننده و ریسک‌پذیر، امکان برقراری این ارتباط را میسر و امکان‌پذیر می‌سازد.

ارتقای کارآفرینی فناوری: توجه به تجارب کشورهای مختلف، نقش مؤثر شرکتهای انشعایی، مراکز پژوهشی مشترک و پارکهای علم و فناوری و مراکز رشد را در تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی و توسعه بخش علم و صنعت نشان می‌دهد (Mohammadi, 2008). بررسی وضعیت کارآفرینی دانشگاه و صنعت در این پژوهش از دیدگاه اعضای هیئت علمی، دانشجویان و مدیران صنعت پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است. میزان مشارکت و همکاری دانشجویان با پارکهای علم و فناوری و مراکز رشد که از عوامل مهم در انتقال نوآوری از دانشگاه به صنعت هستند نیز مناسب نیست (جدول ۱۰).

تولید کالا و خدمات: میزان بهره‌برداری از دانش و استفاده از نتایج تحقیقات دانشگاهی در صنعت از سوی اعضای هیئت علمی و مدیران صنعت پایین‌تر از حد متوسط ارزیابی شده است، نتایج بررسیها در سال ۱۳۸۸ نشان داده است که از تعداد ۱۸۰ مورد دانش فنی ایجاد شده توسط دانشگاهها، فقط ۴۶ مورد (حدود ۲۵٪) در صنعت به‌کار گرفته شده است (Ministry of Science, Research and Technology, 2009).

همچنین، مقایسه میانگین فعالیتهای دانشگاهها در زمینه تولید کالا و خدمات در صنعت (جدول ۱۱) نشان داده است که از دیدگاه مدیران صنعت کمترین بهره‌برداری از فعالیتهای پژوهشی دانشگاهها مربوط به افزایش میزان صادرات و بیشترین فعالیتهای مربوط به کاهش هزینه‌ها و تقلیل ضایعات در فرایند تولید محصول در صنعت بوده است و این خود مؤید این نکته است که جریان دانش در مرحله بهره‌برداری در صنعت نیز در مرحله ایجاد تولیدات جدید و ارزش افزوده دچار نارسایی است.

پیشنهادهای

به‌منظور ارتباط مؤثر دانشگاه و صنعت و با توجه به نتایج به دست آمده از یافته‌های پژوهش، موارد زیر در هر یک از مؤلفه‌های نظام ملی نوآوری پیشنهاد می‌شود:

۱. تدوین سیاست‌های پژوهشی در دانشگاهها به منظور ایجاد توازن در انجام یافتن پژوهشهای بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در ارتباط مؤثر علم و فناوری و پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و نه صرفاً رشد مقالات علمی؛
۲. استفاده مناسب از توانمندیهای دانشجویان و مشارکت آنان در انجام یافتن طرحهای پژوهشی و هدایت پایان‌نامه‌های دانشجویی با اولویت موضوعات مبتنی بر نیازهای صنعت به منظور افزایش انگیزه و توان علمی دانشجویان؛
۳. ایجاد سیاستهای تشویق در اعضای هیئت علمی و دانشگاهیان از طریق ارائه ترفیعات سالیانه با توجه به میزان مشارکت در فعالیتهای کارآفرینانه و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و همچنین، مشارکت آنان در عواید ناشی از این فعالیتهای؛
۴. استفاده از حمایت‌های مالی و پشتیبانی صنعت در ایجاد فضاهای فیزیکی و آزمایشگاهی و همچنین، ایجاد مراکز پژوهشی با مشارکت صنعت در دانشگاهها به منظور استفاده از توان علمی اعضای هیئت علمی، دانشجویان و صنعت در رفع نیازهای پژوهشی صنعت؛
۵. فراهم کردن زیر ساخت‌های قانونی و ایجاد قوانین، مقررات و تسهیلات مورد نیاز در دانشگاهها برای تجاری سازی نتایج تحقیقات؛
۶. طراحی و تدوین مجدد برنامه‌های آموزشی و درسی دانشجویان [به خصوص دانشکده‌های فنی مهندسی] با مشارکت متخصصان صنعت به منظور ارتقای روحیه خلاقیت و نوآوری و افزایش توان فنی دانشجویان با توجه به نیازهای روز؛
۷. ارتقای کیفیت و کمیت کارآموزی دانشجویان در صنعت با مشارکت و نظارت اعضای هیئت علمی و متخصصان در صنعت؛
۸. برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارکنان صنعت و دانش آموختگان در دانشگاهها برای ارتقای توان علمی و تعامل بیشتر دانشگاهیان و صنعت؛
۹. ایجاد نهادهای حمایت کننده از انتشار و انتقال فناوری و تجاری سازی نتایج پژوهشها مانند ایجاد دفاتر انتقال فناوری در دانشگاهها با مدیریت مؤثر و کارآمد به منظور تسهیل در تجاری‌سازی نتایج پژوهشها از جمله ارزیابی پتانسیلهای موجود در بازار، قیمتگذاری فناوری، عقد قراردادهای ليسانس‌دهی، بازاریابی و...؛
۱۰. ایجاد سازکارهای لازم برای حمایت و توسعه از سازمانهای واسط برای پشتیبانی از توسعه فناوری (مانند سازمانها یا شرکتهای سرمایه‌گذاریهای ریسک پذیر و...)
۱۱. تأمین منابع مالی مورد نیاز برای ارتقای فعالیتهای کارآفرینی و حمایت از شکل‌گیری شرکتهای انشعابی و دانش بنیان؛
۱۲. ایجاد و توسعه مراکز پژوهشی مشترک دانشگاهها با صنعت؛
۱۳. ایجاد و توسعه همکاریها با پارکهای علم و فناوری؛
۱۴. حمایت از توسعه واحدهای فناور در مراکز رشد (انکوباتورها).

References

1. Bagheri Nejad, J. (2008); "System of Relation between University and Industry for Developing Technology in Iran, Strategies and Suggestions"; *Journal of Science and Technology Politics*, Vol. 1, No. 1 (in Persian).
2. Boschi, F. C.(2005); Best Practices for Building and Maintaining University- industry Research Partnership: A Case Study of Two National Science Foundation and Engineering Research Centers; Ph.D. Thesis, Education Department, Montana State University.
3. Dzisah, James Safe (2006); *Scientific Research and Economic Activity: The Perceptions of Academic and Industrial Scientists of the Production and Capitalization of Knowledge*; University of Saskatchewan, Canada, AAT NR30995.
4. Edquest, C. (1997); "System of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations"; London, Pinter Publishers.
5. Edquest, C. (1997); *System of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations*; London: Pinter Publishers.
6. Este, P. and Patel, P. (2007); "University, Industry linkages in U.K.: What are the Factors Underlying the Variety of Interactions with Industry"; *Research Policy*, Vol. 36, pp. 1295-1313.
7. Freeman, C. (1987); *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*; London: Pinter Publisher.
8. Geoghegan, Will and Pontikakis, Dimitrios (2008); "From Ivory Tower to Factory Floor: How Universities are changing to meet the Needs of Industry?" *Journal of Science and Public Policy*, Vol. 35, August, pp. 462-494.
9. Gregersen, B. and Johnson, B. (1997), "National Systems of Innovation as a Framework for Innovation Policy"; Paper for International Conference on Technology Policy and Less Developed Research and Development Systems in Europe, Seville.

10. Hajihosseini, H. (2008); "National Innovation System a Proper Approach for Sustainable Development"; Organization for Science and Industry Research of Iran (in Persian).
11. Hong, Wei. (2008); University Industry Linkages in Achanging Policy Envirement: Reginal Knowledge Flows in China; Ph.D. Thesis, University of Illinois at Chicago.
12. Lucas, Mathew, J. (2005); Bridging a Cultural Divide, Strengthening Similarities and Managing Differences in University Industry Relationships; Ph.D, Thesis, University of Torento, Canada.
13. Lundvall, B. A. (Ed)(1992); *National Innovation System: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*; London: Pinter Publishers.
14. Lundvall, B. A.(2007); *National Innovation System, Analytical Focusing Device and Policy Learning Tool*,OECD, Available at: www.itps.org
15. Lundvall, B. A. (2001); *Innovation Policy in the Globalising Learning Economy*; Oxford University Press.
16. Mahdi, R. (2009); Measuring the Strategies of Producing Science in Engineering with Emphasis on 20-year Perspective of Iran; Thesis, Shahid Beheshti University, Faculty of Educational Science and Psychology (in Persian).
17. Nelson, R. R. and Rosenberg, N. (1993); *National Innovation Systems: A comparative Analysis*; New York: Oxford University Press.
18. OECD (2000); "Knowledge Management in the Learning Society"; Available at: www.oecd.org
19. Prigge, G.W. (2006); Establishing and Maintaining Successful Industry Partnership at Research Universities; Ph.D. Thesis, University of Nebraska, Lincoln.
20. Pronariov, Branco Leonidove (2006), Student Centrality in University-Industry Interactions; Ph.D.Thesis, Georgia Institute of Technology.

21. Robertson, Tausha (2006); Characteristic of Effective University Industry Research Relationships; Ph.D. Thesis, University of North Carolina.
22. Salimi, M. H. and Seyfeddin, A. A. (2006); "Parts of National Innovation System the Necessary Elements for Cooperation of Government, Industry and University; Available at: <http://www.tco.ac.ir.research.16> (in Persian).
23. Shafiee, M. (2003); *Relation of Industry and University a Bright Future, A Dark History*; Tehran: Amir Kabir University Publishers (in Persian).
24. Tabatabaian, S. H. and Pakzad Bonab, M. (2006); "Investing the Innovation Measuring Systems and Presenting a Framework for Measuring Innovation in Iran"; *Journal of Modarres, Human Science*, Vol. 10, No. 1, pp. 161-190 (in Persian).
25. Taghavi, M. and Pakzad, M. (2007); "The Role of Universities in National Innovation System"; *Journal of Azad Islamic University* 36, Vol. 11, No. 4, P. 19 (in Persian).
26. Toghifi Darian, J. (2005); "Recognizing the Damages of Principles of Relation between Industry and University"; *Journal of Iran Engineering Education*, Vol. 9, No. 34, pp. 1-25 (in Persian).
27. Xue, Lan (2007); "University Market Linkages in China, the Case of University Affiliated Enterprises"; *Working Paper*, Tsinghua University, Beijing, China.
28. Yaghoubi, M. and Ghafari, M. M. (1996); "Principal Structure of Science and Technology Policies in the Field of Engineering"; *Journal of Iran Engineering Education*, No. 32, pp. 21-39 (in Persian).