



سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری در ایران، سازوکارها و پیشنهادها

جعفر باقری نژاد*

استادیار، گروه آموزشی مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه الزهراء(س)، تهران

چکیده

در تحقیق انجام شده در زمینه ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه فناوری، ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای، تجارب و عملکرد سازمانهای پیرامونی داخلی و ادبیات موضوع در ممالک خارجی، مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر آن مطالعه تطبیقی از تجارب پنج کشور انگلستان، استرالیا، تایلند، اندونزی و ترکیه انجام شد. سپس مطالعه میدانی در سطح دانشگاهها، صنایع (شرکتها) و برخی از سیاستگذاران و متخصصان به عمل آمد. یافته‌ها ضمن به تصویرکشیدن وضعیت موجود، میزان تعامل بازیگران نظام توسعه فناوری ایران، عوامل ساختاری و غیر ساختاری اثرگذار بر امر ارتباط دانشگاه و صنعت و سازوکارهای مؤثر در توسعه ارتباط متقابل را شفاف می‌سازند. افزون بر آن با نگرش به دیدگاههای دویبخش علمی و صنعتی تحت بررسی، فرایند مدیریتی کلان و خرد حاکم بر روابط متقابل مطرح می‌شود و مکانیسمهای اثربخش، نتایج و پیشنهادات اجرایی و کاربردی نیز ارائه می‌گردد. در این مقاله به داده‌های گردآوری شده و تحلیل توصیفی یافته‌های تحقیق مذکور به اختصار اشاره می‌شود.

کلید واژگان: نظام توسعه فناوری؛ ماریچ همکاری سه جانبه؛ عوامل اثرگذار پیرامونی؛ مکانیسمهای پیوندی؛ ساختار واسط پشتیبان.

۱- مقدمه

در برنامه چهارم توسعه کشور، مقوله توسعه فناوری مورد تأکید خاص قرار گرفته است. ارتباط دانشگاه و صنعت با هدف توسعه فناوری، بخشی از یک سیاست جامع و درازمدت علوم و فناوری کشور است.

در اقتصاد مبتنی بر دانش، دانشگاهها علاوه بر مأموریتهای آموزشی و تحقیقاتی، مأموریت سوم خود یعنی مشارکت فزاینده‌تر در نوآوری و توسعه فناوری را عهده‌دار شده‌اند. بنابراین شبکه‌های جدید وابسته به دانشگاهها در حال رشد می‌باشند و دانشگاهها باتوجه به ظرفیتهایی که به عنوان نهاد تولید و توزیع کننده دانش دارند، به صورت دانشگاههای کارآفرین نقشی اساسی را در نوآوری صنعتی و

توسعه تکنولوژی ایفاء می‌کنند. در این راستا عصر حاضر شاهد تحول

در روابط نهادهای اثرگذار بر تولید، توزیع و کاربرد دانش می‌باشد.

تغییرات سریع تکنولوژیک، چرخه عمر کوتاه، رقابت فشرده جهانی و مسائل جهانی شدن، همگی محیط رقابتی بنگاهها را متحول کرده‌اند. در نتیجه، توسعه و تجاری سازی فناوریهای جدید برای رشد و بقای بنگاهها اهمیت حیاتی دارد.

تحقیقات جهانی بیانگر آنست که پیشرفت فناوری صرفاً به عملکرد داخلی بنگاهها (صنایع) وابسته نیست و شدیداً متأثر از کنش متقابل و روابط متعامل بنگاهها با دانشگاهها و سایر سازمانهای مرتبط می‌باشد. بنگاهها به منظور توسعه فعالیتهای نوآوری با دیگر سازمانهای تولید کننده دانش، مانند دانشگاهها، مراکز تحقیقات و توسعه و سایر بنگاهها رابطه برقرار می‌کنند. اگر این رابطه به طور ضعیف برقرار شود، توسعه و پیشرفت تکنولوژی نیز به آهستگی

میسر می‌گردد. در واقع همان وضعیتی است که در بیشتر کشورهای در حال رشد از جمله کشور ایران مشاهده می‌گردد.

ضعیف بودن ارتباط دانشگاه با صنعت در کشور ما، علاوه بر دلایل ساختاری که به اصل وجودی دانشگاهها و صنایع و عدم وابستگی آنها به یکدیگر و ساختارهای کلان اقتصادی، صنعتی، اجتماعی و فرهنگی برمی‌گردد، از نبود حلقه‌های واسط و فصل مشترک و فرایند مدیریتی حاکم بر ارتباط دو بخش در سطوح کلان و خرد نیز ناشی می‌شود، به طوری که ارتباط غیر مستمر و غیر نظام‌مند این دوحوزه تأثیر زیادی بر روند توسعه فناوری و صنعتی کشور داشته و به طریق اولی روند توسعه پایدار ملی و استفاده بهینه از منابع انسانی و غیر انسانی را دچار نارسایی کرده است.

موضوع مشارکت دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه فناوری، پدیده جدیدی تلقی می‌شود که در سه دهه گذشته در کشورهای در حال رشد فزونی گرفته است. تحت فشارهای مختلف اقتصادی و اجتماعی، این مشارکت از نظر قلمرو و گستره، سطح و میزان و از لحاظ ساختاری و نهادی، توسعه یافته است و طیف وسیعی از مکانیسمهای پیوند را در بر می‌گیرد. به طوری که اتفاق نظر خبرگان و آگاهان اقتصاد مبتنی بر دانش، بر همکاری سه رکن اساسی (دانشگاهها و سازمانهای تحقیق و توسعه، بخش تولید و صنعت و دولت) به منظور توسعه فناوری کشور تأکید نموده و طراحی و پیاده‌سازی سازوکارهای پیوندی و اصلاح ساختاری و اجرایی این سه رکن را توصیه می‌نماید.

در این راستا مقاله حاضر تلاش می‌کند تا ضمن مرور ادبیات موضوع و بررسی مطالب موجود در داخل کشور و انجام مطالعات تطبیقی و الگوبرداری از تجارب ممالک دیگر، به یک مدل مفهومی دست یابد و براساس آن، مطالعه میدانی را شکل داده و طرح‌ریزی نموده و در سطح دانشگاهها، شرکتها و آگاهان و خبرگان به اجرا درآورد. در ادامه با تحلیل داده‌های گردآوری شده از مطالعه میدانی مذکور، به عوامل مؤثر ساختاری، راهکارهای سازمانی و مدیریتی و پیشنهادات بهبود سیستم ارتباط دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه فناوری در ایران، اشاره نماید.

۲- طرح تحقیق

تحقیق حاضر در دو بُعد کتابخانه‌ای و میدانی طرح شده است. براساس مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین با مراجعات حضوری به سازمانهای مرتبط، تجارب و عملکرد کشور در ارتباط با موضوع تحقیق در دو دهه گذشته مرور گردید. در ادامه ادبیات موضوع تحقیق

در دنیا مورد بررسی قرار گرفت و همچنین مطالعه تطبیقی از تجارب پنج کشور خارجی در این زمینه انجام شد. افزون بر آن با انجام مطالعات میدانی در دانشگاهها، شرکتها و کسب نظرات برخی از آگاهان و سیاستگذاران، به شناسایی عوامل اثرگذار بر امر ارتباط دانشگاه، صنعت و توسعه فناوری پرداخته شد. یافته‌های هر مرحله از تحقیق، ضمن شفاف نمودن مسائل و مشکلات مرتبط، به ارائه سازوکارهای مناسب برای نزدیکی دو بخش مذکور در راستای توسعه فناوری منتهی گردیدند.

اهداف اجرایی موردنظر در این تحقیق به شرح زیرند:

- مرور تجارب و ادبیات موضوع تحقیق در کشور و بررسی ابعاد آن از جنبه‌های مختلف.

- مرور ادبیات دنیا و بررسی تجارب ۵ کشور خارجی اعم از توسعه یافته و اخیراً صنعتی شده.

- انجام مطالعه میدانی در سطح دانشگاهها و شرکتها و شخصیتهای صنعتی، دانشگاهی و سیاستگذار.

با نگرش به اهداف پژوهش مذکور و براساس تجارب موجود درباره موضوع تحقیق در داخل کشور، سوابق خارجی و مطالعه تطبیقی از تجارب ممالک مختلف، یک چارچوب مفهومی^۱ برای مطالعه میدانی پژوهش طرح گردید. در این راستا برای مطالعه مدل مفهومی مذکور، دوگونه پرسشنامه برای ارسال به دانشگاهها و صنایع کشور تدوین شد. این پرسشنامه‌ها ابتدا از طریق تنی چند از صاحب‌نظران و آگاهان مورد بررسی قرار گرفت و پس از اعمال نظرات آنان و انجام اصلاحات، نهایی و توزیع شد. در ابتدای پرسشنامه نهایی، مقدمه‌ای در باب اهمیت موضوع تحقیق و همچنین در حاشیه سئوالات آن و توضیحات لازم برای شفافیت آنها، به اختصار قید گردید. علاوه برآن برای تنی چند (حدود ۳۰ نفر) از خبرگان دانشگاهی، صنعتی و سیاستگذار سئوالاتی ارسال شد و پاسخ آنان دریافت و به عنوان روش کمکی و تکمیلی یافته‌های پرسشنامه، در تحلیل به کارگرفته شد. برای مثال مدیران و کارشناسانی از انجمن مدیران صنایع، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، وزارت صنایع و معادن، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، کمیسیونهای آموزش عالی و تحقیقات، صنایع و معادن و بودجه مجلس شورای اسلامی، اتاق بازرگانی و صنایع و معادن، شرکت خدمات علمی و صنعتی ایران و اندیشمندان دانشگاهی مورد سؤال قرار گرفتند.

برای مطالعه میدانی، فهرست شرکتهای معتبر و فعال از وزارت صنایع و انجمن مدیران صنایع کشور دریافت شد. در مجموع متجاوز

آستانه مأموریت سوم خود یعنی مشارکت بیشتر و مستقیم در فرایند توسعه تکنولوژی و نوآوری تکنولوژیک قرار گرفته‌اند. در این راستا، بنگاهها و شبکه‌های جدید وابسته به دانشگاه در حال ایجاد و رشد هستند. دانشگاهها با توجه به ظرفیتهایی که دارند و به عنوان نهاد تولید و توزیع کننده دانش و همچنین به عنوان یک نهاد کارآفرین و بنیانگذار بنگاه، نقش اساسی را در نوآوری صنعتی و توسعه تکنولوژی ایفاء می‌کنند. از طرفی در چرخه نوآوری و سیستم اقتصادی، به طور درونزا، دانش نیز ایجاد می‌شود [۲]، در نتیجه، بنگاه (صنعت) امروز دنیا، نه تنها کاربر و مصرف کننده دانش است بلکه در تولید و توزیع دانش (آموزش و مهارت آموزی و تحقیق) نیز مشارکت می‌کند [۱].

استراتژی نهاد سوم نظام توسعه فناوری، یعنی دولتها نیز، تشویق و ترغیب توسعه اقتصادی مبتنی بر دانش است. در این رابطه، دولتها علاوه بر اینکه نقش سیاستگذاری خود را حفظ می‌کنند، در تولید و توزیع دانش (نقش سنتی دانشگاه) و تولید کالا و خدمات جدید (نقش صنعت) نیز مشارکت می‌جویند. سیاستهای دولت، برای پرکردن شکاف دانش و نوآوری فناورانه در سیستم اقتصادی را به دو دسته تقسیم می‌کنند: سیاستهای مستقیم و سیاستهای غیر مستقیم [۳].

در سیاست مستقیم، دولت، بنگاه و صنعت را به طور مستقیم مورد توجه قرار می‌دهد؛ مانند تضمین بازدهی سرمایه‌گذاری یک بنگاه در یک پروژه نوآوری فناورانه، یا سرمایه‌گذاری پر مخاطره در یک زمینه فناورانه در یک صنعت خاص. در سیاستهای غیر مستقیم، دولت از طریق دانشگاه، بنگاه را مورد توجه قرار می‌دهد و حق مالکیت معنوی را از اشخاص و سازمانهای دولتی به دانشگاه منتقل می‌کند. علاوه بر آن امروزه یکی از مهمترین وظایف دولت فراهم کردن زمینه‌های لازم برای کنش متقابل دانشگاهها و بنگاههای اقتصادی است.

۲-۳ تحول در رابطه عناصر عمده در نظام توسعه فناوری

در گذشته هر یک از نهادهای مؤثر در توسعه فناوری یعنی دانشگاه، صنعت و دولت، مرزهای مشخص و تعریف شده‌ای داشتند. توسعه فناوری و نوآوری، کار و وظیفه اختصاصی صنعت، توسعه علم و آموزش، کار و وظیفه اختصاصی دانشگاه و سیاستگذاری و ایجاد انگیزه برای نوآوری، کار اختصاصی دولت بود [۵،۷،۸].

اما امروزه دیگر مرزهای سنتی دانشگاه، صنعت و دولت کم رنگ گشته است. در خیلی از زمینه‌ها به آسانی نمی‌توان حد و مرز نهادهای مذکور را از یکدیگر تمیز داد. به طوری که بخشی از قلمرو

از ۱۵۰ پرسشنامه خطاب به مدیران عامل شرکتها ارسال گردید که برخی از طریق حضوری و به کمک رابطان همکار در پروژه و برخی از طریق پست توزیع شد. متعاقب این امر، پیگیریهای زیادی از طریق تلفن و دورنگار به عمل آمد. همچنین پرسشنامه دیگری به معاونان پژوهشی ۵۴ دانشگاه در سطح کشور ارسال گردید و درخواست شد که از سوی مدیر پژوهش یا مدیر ارتباط با صنعت دانشگاه، تکمیل شود. پس از پیگیریهای فراوان در مجموع حدود ۷۰ پرسشنامه تکمیل شده، دریافت گردید.

همچنین حدود ۱۵ پرسشنامه در مجلس شورای اسلامی و بین نمایندگان کمیسیونهای آموزش و تحقیقات، بودجه و صنایع و معادن توزیع گردید که با پیگیری متعاقب، تعداد ۵ پرسشنامه تکمیل شده، جمع آوری شد. حدود ۲۰ نفر از آگاهان و خبرگان امر نیز به سئوالات مصاحبه پاسخ دادند. داده‌های گردآوری شده وارد کامپیوتر شد و با استفاده از نرم افزار آماری پیشرفته SPSS، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده به اختصار در این مقاله منعکس می‌گردد.

۳- تحول در نظام توسعه فناوری

نظام توسعه فناوری، یک سیستم اجتماعی، فنی و اقتصادی است و مانند هر سیستم دیگر دارای مؤلفه‌های ورودی، منابع، فرایند، خروجی و مسیر بازخور و کنترل می‌باشد. این نظام در طول زمان چه از نظر ساختار و چه از نظر کارکرد، متحول شده است. تحول ساختاری این نظام را از دو منظر، تحول در عناصر تشکیل دهنده آن و همچنین تحول در رابطه بین عناصر مزبور می‌توان مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. سه عنصر مهم این سیستم، دانشگاه، بنگاه (صنعت) و دولت‌اند که هم وظایف و مأموریت هریک از این سه نهاد در طول قرن‌ها تحول پیدا کرده و هم روند ارتباط بین آنها مسیر تکاملی را پیموده است [۱،۲،۳،۴،۵،۶].

۱-۳ تحول در مأموریت دانشگاه، صنعت و دولت در نظام

توسعه فناوری

در جوامع امروزی سه نهاد دانشگاه، صنعت و دولت، در عین این که استقلال ساختاری و سازمانی خود را حفظ می‌کنند، در فرایند توسعه تکنولوژی وارد قلمروهای یکدیگر می‌شوند و بین آنها همپوشانی وظایف و مأموریتها به وجود می‌آید [۱]. در واقع نهادهای دانشگاه، صنعت و دولت، تحولی را در مأموریتهای خویش تجربه می‌نمایند به طوری که دانشگاهها علاوه بر مأموریت آموزشی و تحقیقاتی، در

سوی صنعت به کارگرفته شود، یک مرحله از تشکیل بنگاه، تحقق یافته است [۱۰].

مدل ماریچ سه جانبه دانشگاه، صنعت و دولت در مکانیسمهای سازمانی جدید ظاهر می‌شود و نوآوری و تشکیل کسب و کارهای جدید را ارتقا می‌بخشد [۵، ۶، ۱۰، ۱۶]. این ساختار به طور فزاینده‌ای از نظر وظایف و نقش، متفاوت از مدل نوآوری است که قبل از ظهور توسعه اقتصادی و اجتماعی مبتنی بر دانش، وجود داشته است، برای مثال اگرچه یک دانشگاه ممکن است مرکز رشد (انکوباتوری) براساس ظرفیتهای درونی خود ایجاد کند، عمل نوپرووری و رشد، به عنوان یک سرمایه‌گذاری اشتراکی (تعاونی) بین یک یا چند دانشگاه، یک سازمان دولتی مجاور و کنسرسیوم مؤسسات مالی علاقمند به افزایش نوآوری هر ناحیه، می‌تواند سازماندهی شود. در اقتصاد جدید، نقش رشد یابنده دانشگاه فراتر از تأمین کارکنان آموزش دیده برای صنایع و ماشین آلات و مشارکت در تحقیقاتی است که زمینه دانش و آگاهی را برای استفاده صنعت فراهم می‌کند [۱۱].

براساس معیاری که طی دو دهه قبل ظاهر شده است، تولید دانش دانشگاهی عاملی ساختاری در فرایندهای نوآوری مبتنی بر علم است. سازوکارهای سازمانی مربوط، اغلب توسعه‌ای از دفاتر لیسانس فناوری^۵ و واحدهای فصل مشترک و واسط مشابه می‌باشند که به عنوان میانجی بین دانشگاهها و بنگاههای موجود فعالیت دارند. این ساختارهای جدید به طور مستقیم با فعالیتهای آموزشی، تحقیقاتی و مشاوره‌ای دانشگاه پیوند دارند و آنها را در جهت نوآوری صنعتی توسعه می‌دهند. از نمونه ساختارهای فصل مشترک می‌توان به پارکهای علمی، تحقیقاتی و فناوری، مراکز تحقیقات و آموزش اشتراکی و... اشاره کرد که علاوه بر آنکه تسهیلگر امر یکپارچگی علم و فناوری‌اند، اشتغال‌زا نیز می‌باشند. برای مثال در شهر پکن، تعداد کارکنان پارکهای علمی، زیاده‌تر از کارکنان کل دانشگاهها می‌باشند [۱۲]. در نتیجه در دنیای امروز، دانشگاه یک سازمان توسعه اقتصادی و اجتماعی است که بر پایه مأموریت‌های معمول و سنتی‌اش یعنی آموزش و تحقیق، استوار است.

بنابراین در این نگرش جدید، هریک از سه حوزه دانشگاه، صنعت و دولت در عین انجام وظایف خود، نقش دیگران را نیز ایفا می‌کنند، یعنی تحت شرایط معینی دانشگاه با ایجاد بنگاه جدید در امکانات مراکز رشد (انکوباتور)، می‌تواند نقش صنعت را ایفا نماید.

دولت می‌تواند با حمایت از تحولات جدید و از طریق طرحهای مالی و تغییرات در فضای قانونی و مقرراتی، نقش صنعت را اختیار

دانشگاه، صنعت محسوب می‌شود و قسمتی از قلمرو صنعت را دانشگاه می‌توان به حساب آورد [۱]. دولت نیز علاوه بر انجام وظایف سنتی و متداول خود، وارد قلمرو دانشگاه و صنعت شده است و درصد گسترش و کنترل فصل مشترک دانشگاه و صنعت است. با توجه به این تداخل وظایف و مأموریتها، شبکه‌های سه جانبه^۱ و سازمانهای جدیدی ظهور کرده‌اند، که اصطلاحاً سازمانهای مختلط و چندرنگه^۲ نامیده می‌شوند. این چنین سازمانهای واسط و فصل مشترک بین سه نهاد یاد شده ایجاد می‌شوند که روابط بین آنها را تنظیم می‌کنند و تداوم می‌بخشد [۵، ۶، ۹].

۴- فضای جدید روابط سه حوزه دانشگاه، صنعت و

دولت در توسعه فناوری

مزایای همکاری بین سازمانها، به منظور تسهیل در فرایند پیشرفت تکنولوژی، از سوی محققان زیادی مورد تأکید قرار گرفته است. از آنجا که روابط دانشگاه و صنعت در همکاریهای بین سازمانی در زمینه توسعه تکنولوژی مهم و حیاتی است، لذا ماهیت روابط و اتحادها و پیمانهای این دو بخش نیز بسیار مورد نظر جوامع امروزی می‌باشد. در دنیای امروز تحولی در وظایف دانشگاه، صنعت و دولت تجربه می‌شود. در این فرایند تحول، ساختارها، آرایشها و شبکه‌های بین این سه حوزه، ورودیها و مواد لازم را برای فرایند نوآوریهای مبتنی بر علوم فراهم می‌سازند. در این ترکیب و ساختار جدید، دانشگاه علاوه بر نقش معمول و سنتی‌اش به عنوان تأمین کننده نیروی انسانی آموزش دیده و مولد دانش بنیادی، به صورت منبعی برای تشکیل بنگاه اقتصادی، توسعه فناوری و توسعه ناحیه‌ای ایفای نقش می‌نماید. عموماً گسترش نقش دانش در اجتماع و توسعه نقش دانشگاه در اقتصاد، براساس روابط ماریچ سه گانه^۳ دانشگاه، صنعت و دولت تحلیل می‌شود. وقتی دانشگاه، صنعت و دولت برای توسعه اقتصادی در تحقیقات دانشگاهی مشارکت می‌کنند، شبکه‌ای از تعامل ماریچها ایجاد می‌شود. از طریق این یکپارچگی و همگرایی سه حوزه مذکور، فراتر از مأموریت‌های آموزشی و پژوهشی معمول، دانشگاههای کار آفرین شکل می‌گیرند. در این مدل، مأموریت توسعه اقتصادی به طور فزاینده به ایجاد دانش پایه و تولید سیستماتیک نوآوری علمی اضافه می‌شود [۲، ۳]. در این روند، حتی اگر جزء کوچکی از نوآوریهای دانشگاهی، با بودجه تحقیق و توسعه، به کمک دولت و از طریق امکانات مراکز رشد (انکوباتور) و مراکز کار آفرینی، به طور عملی از

4. Incubation
5. Technology Licensing Offices

1. Tri-lateral networks
2. Hybrid Organizations
3. Triple Helix

جدول ۱) وجود مرکز(واحدی) در شرکت برای انجام امور ارتباط با دانشگاهها

وضعیت پاسخ	تعداد	درصد
بلی (دارای مرکز یا واحدی برای ارتباط با دانشگاهها)	۱۲	۲۷/۳
خیر(فاقد مرکز یا واحدی برای ارتباط با دانشگاهها)	۳۰	۶۷/۲
عدم پاسخ به سؤال	۲	۴/۵

جدول فوق نشان می‌دهد که حدود ۷۰ درصد از بهترین شرکتها فاقد چنین مرکزی می‌باشند.

■ پیشرفت فناوری صرفاً به عملکرد داخلی بنگاهها (صنایع) وابسته نیست و به شدت متأثر از تعامل آنها با دانشگاهها و سایر سازمانهای مرتبط می‌باشد [۹،۱۵،۱۷].

در همین رابطه برای اندازه‌گیری سطح ارتباط شرکتهای تحت مطالعه با سایر سازمانها، سئوالی با پنج گزینه در پرسشنامه مطرح گردید و از پاسخ دهندگان درخواست شد این گزینه‌ها را از ۱ تا ۵ برحسب میزان ارتباطشان با نهادهای قید شده در آنها، رتبه‌بندی نمایند. نتیجه، در زیر نشان داده شده است (جدول ۲).

جدول ۲) میزان ارتباط شرکتهای تحت مطالعه با سایر شرکتها و سازمانها (میانگین پاسخها)

میانگین	سازمانهای طرف رابطه به‌عنوان منابع دانش و تکنولوژی
۱/۸۷	شرکتهای داخل کشور
۳/۳۲	شرکتهای خارج کشور
۱/۷۷	دانشگاههای کشور
۱/۷۵	افراد نوآور خارج از شرکت
۳/۵۴	تحقیق و توسعه داخل شرکت
۲/۴۵	استخدام مهندسان و کارشناسان جدید

جدول فوق بیانگر آن است که سطح و میزان روابط چندان مطلوب نمی‌باشد.

در واقع با وجود نظام ملی نوآوری قوی، شبکه‌ای از بازیگران مختلف در سطوح خرد، میانه و کلان در کشور برقرار می‌شود، که تعامل، همکاری و جریان اطلاعات بین آنها، تولید، توزیع و کاربری انواع دانش را شکل داده و با تکمیل چرخه ایجاد و بهبود فناوری، موجبات توسعه فناوری را در یک کشور فراهم می‌سازد. هر چه شدت جریان اطلاعات بین عناصر و سطوح این شبکه افزایش یابد، روند توسعه علم و فناوری کشور شتاب خواهد گرفت [۱،۳،۵،۱۱،۱۳].

■ حجم ارتباط شرکتها با دانشگاهها و ماهیت این روابط آموزشی، تحقیقاتی و یا خدماتی - مشاوره‌ای بصورت جدول ۳ بوده است.

کند. صنعت نیز می‌تواند، اغلب با همان سطح و کیفیت بالا، نظیر دانشگاهها، نقش دانشگاه را در توسعه آموزش و تحقیقات به عهده بگیرد. روابط شبکه‌ای در پیچش (مارپیچ) سه گانه، نهادهای مشارکت‌کننده را به وضعیتی نسبتاً مستقل اما در جو و فضایی به هم وابسته، قرار می‌دهد. شرایط اولیه برای ایجاد چنین جوی در کشورهای مختلف متفاوت است [۵،۱۳،۱۴].

در آمریکا دانشگاه، صنعت و دولت از یکدیگر فاصله اندکی دارند. در بسیاری از کشورهای آمریکای لاتین، صنایع و دانشگاهها که پیشتر تحت کنترل شدید دولت بودند، استقلال نسبی از دولت مرکزی به دست آورده‌اند.

در اروپا فرایند یکی شدن سه حوزه مورد بحث، به طور موازی به افزایش سطوح حکومتی و اداره منطقه‌ای و فراملی منجر شده که اثرات مختلفی در کشورهای عضو اتحادیه اروپا داشته است [۸]. در کل نیز، جهان اول، دوم و سوم که قبلاً دارای ساختارهای نهادی مجزایی بودند، امروزه در جهت مشترکی در حرکتند و یک توازن بین رقابت و همکاری را دنبال می‌کنند [۲]. در اقتصاد مبتنی بر دانش، باز تعریف تفکیک و تقسیم‌بندی بخش خصوصی و دولتی، اجتناب‌ناپذیر است، زیرا دانش دانشگاهی یک کالای عمومی است، اما کارآفرینی نیازمند شرایطی برای مالکیت خصوصی است. برخلاف توقعات نئولیبرالها، در این مدل جهت حرکت به سوی مداخله دولت در امور اقتصادی نیست. نقش دولت مهم است اما نقش غالب، نمی‌باشد و برای دانشگاه، نقش گسترده‌ای در مارپیچ سه گانه وجود دارد. آنچه که این تغییرات را در نقش فضای نهادهای مذکور موجب می‌شود و در شبکه روابطشان ظاهر می‌گردد، نیاز به استمرار سطح بالای نوآوری است. در نتیجه ترسیم روابط مناسب بین محیطهای دانشگاهی و صنعتی، طرح الگوهای همکاری متقابل و طراحی و ایجاد ساختارهای پشتیبان، مستلزم در نظر گرفتن چشم‌انداز فوق‌الاشاره می‌باشد و هرگونه اقدام بدون ملاحظه ابعاد تحولات ذکر شده، اثربخش نخواهد بود.

۵- تحلیل داده‌های گردآوری شده از مطالعه میدانی

باتوجه به پرسشنامه‌های تکمیل و دریافت شده، پاسخ مربوط با جداول و آمار و مقایسه دانشگاهها و شرکتها در زیر ارائه می‌شود:

■ غالباً مرکزی (واحدی) در شرکت، برای ارتباط با دانشگاهها وجود ندارد! (جدول ۱)

جدول ۳) ارتباط شرکتهای تحت مطالعه با دانشگاهها در یکساله گذشته

و حجم و نوع روابط

وضعیت پاسخ	تعداد	درصد
بلی (در یکسال گذشته با دانشگاهها ارتباط داشته اند)	۳۶	۸۱/۸
خیر	۶	۱۳/۷
عدم پاسخگویی	۲	۴/۵
نوع روابط (میانگین پاسخها)		
روابط آموزشی		۲/۵۹
روابط تحقیقاتی		۱/۸۵
روابط خدماتی - مشاوره‌ای		۲/۵۵

جدول ۷) وجود قرارداد همکاری بلندمدت (دوسال و بالاتر) بین شرکتهای

دانشگاهها

قرارداد بلند مدت همکاری با دانشگاه		
نوع پاسخ	تعداد	درصد
بلی	۴	۹/۱
خیر	۳۶	۸۱/۸
عدم پاسخگویی	۴	۹/۱

بررسی روند معمول ارتباط شرکتهای مورد مطالعه با دانشگاهها به صورت جدول ۸ است.

جدول ۸) میانگین روند معمول ارتباط شرکتهای با دانشگاهها (میانگین پاسخها)

میانگین	روند معمول ارتباط شرکت با دانشگاهها
۱/۵۳	ارتباط به طور مستقیم با دانشگاهها برقرار می‌گردد
۱/۵۴	ارتباط صرفاً از طریق انعقاد قرارداد برقرار می‌گردد
۱/۹۷	ارتباط صرفاً با شخص اعضای هیأت علمی برقرار است

با توجه به نتیجه زیر، شرکتهای مورد مطالعه دارای واحد تحقیق و توسعه بودند (جدول ۹). نتیجه این جدول مؤید آن است که شرکتهای مورد مطالعه از جمله شرکتهای خوب کشور و اکثریت دارای واحد تحقیق و توسعه بودند.

جدول ۹) واحد تحقیق و توسعه شرکت

مطلب مورد بررسی		بلی		خیر		عدم پاسخگویی	
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۳۵	۷۹/۵	۲۶	۵۹/۱	۳	۶/۹		
وجود واحد تحقیق و توسعه در شرکتهای تحت مطالعه							

سفارش موضوعاتی برای تحقیقات به دانشگاهها توسط شرکتهای، در روابط دو بخش مذکور بسیار معمول است. در این رابطه بنگاه، کل هزینه‌های تحقیقات را به دانشگاه پرداخت می‌کند و تحقیق در دانشگاه انجام می‌شود و نتایج در اختیار شرکت قرار می‌گیرد و کلیه حقوق آن متعلق به شرکت خواهد بود (جدول ۱۰).

جدول ۱۰) بررسی میزان ارجاع موضوعات تحقیقاتی بنگاه به دانشگاه

مطلب مورد بررسی		بلی		خیر		عدم پاسخگویی	
تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۶	۳۶/۴	۲۷	۶۱/۴	۱	۲/۲		
ارجاع تحقیقات سفارشی به دانشگاهها							

حدود ۶۰ درصد از شرکتهای در ظرف یکسال، کمتر از ۱۰ قرارداد تحقیقاتی با دانشگاهها، منعقد کرده‌اند (جدول ۴).

جدول ۴) تعداد قراردادهای منعقد طرف یکسال گذشته

تعداد قراردادهای منعقد شده با دانشگاهها طرف یکسال گذشته		
وضعیت قرارداد	تعداد	درصد
کمتر از ۱۰	۲۷	۶۱
بین ۱۰ تا ۲۰	۱	۲/۳

راجع به نوع ارتباط تحقیقاتی شرکتهای با دانشگاهها، نتایج جدول ۵ حاصل شده است.

جدول ۵) نوع رابطه تحقیقاتی شرکتهای با دانشگاهها

میانگین	نوع رابطه تحقیقاتی
۱/۵۳	همکاری فنی در بهبود، اصلاح و تغییر در محصول موجود
۱/۶۳	همکاری فنی در توسعه محصول جدید
۱/۵۶	همکاری فنی در بهبود، اصلاح و تغییر در فرایندهای تولیدی
۱/۶۳	همکاری فنی در توسعه فرایندهای تولیدی جدید
۲/۳۸	همکاری در بهبود کیفیت فرآورده‌ها و فرایندها
۲/۱۸	همکاری در تقلیل ضایعات تولیدی و کاهش هزینه‌ها

وجود رابطه در موارد ذکر شده در جدول ۶ ضعیف می‌باشد.

جدول ۶) بررسی وجود رابطه موردی شرکتهای با دانشگاهها

میانگین	نوع رابطه موردی تحت سؤال
۱/۴۳	مبادله موقت کادر کارشناس و مهندس و متخصص
۱/۸۸	شرکت در کارگاههای تخصصی و سمینارها
۱/۶۴	استفاده مشترک از آزمایشگاهها و تجهیزات فنی
۱/۷۱	انجام تحقیقات بطور مشترک

برقراری پیمانهای استراتژیک و عقد قراردادهای بلند مدت شرکتهای با دانشگاهها به عنوان سازوکاری برای ارتباط مستمر دانشگاه و صنایع مطرح می‌باشد. نتیجه بررسی این امر به شرح جدول ۷ است.

مطلب مورد سؤال	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاهها	متوسط
دانشگاهها و صنایع			
۷- اعطای بورسهای دوره های کارشناسی ارشد و بالاتر به متخصصان صنعتی تحت برنامه های دولتی	۳/۷۴	۳/۷۰	۳/۷۲

باتوجه به دیدگاه های طرفین، دسته دوم مکانیسم های اثر بخش به شرح جدول ۱۴ نتیجه گیری شده است.

جدول ۱۴) دسته بندی مکانیسم های ارتباطی: دسته دوم

مطلب مورد سؤال	میانگین دانشگاهها
۱- ایجاد مراکز انتقال دانش و تکنولوژی در دانشگاهها	۴/۳۲
۲- ایجاد مراکز مشترک تحقیقاتی و مشارکت راهبردی بین دانشگاه و صنعت	۴/۲۰
۳- تأسیس مراکز تحقیقاتی و صنعتی به وسیله صنایع در محیطهای دانشگاهی	۴/۰۵
۴- ایجاد پست سازمانی مدیریت تکنولوژی در دانشگاهها	۴
۵- ایجاد کنسرسیوم آموزش عالی	۳/۹۰
۶- ایجاد بنگاههای مختلف تحقیقاتی و آموزشی تحت مالکیت دانشگاهها و اساتید	۳/۸۹
۷- ایجاد مراکز آموزش و تحقیقات فرارشته ای با مدیریت مشترک صنعت و دانشگاه	۳/۸۵

مکانیسم های ارتباطی دسته اول: هفت مکانیسم دارای میانگین بالاتری می باشند.

■ موانع و عوامل انگیزشی در ارتباط دانشگاه و صنعت در توسعه فناوری (جدول ۱۵)

برابر دیدگاه های دو بخش مورد بررسی، عوامل مختلف ساختاری، محیطی (پیرامونی) و همچنین عوامل درونی در ارتباط دانشگاه و صنعت نقش اساسی دارند.

جدول ۱۵) موانع و عوامل انگیزشی (میانگین پاسخها)

مطلب مورد سؤال	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاهها	متوسط
موانع و عوامل انگیزشی در ارتباط دانشگاه و صنعت			
۱- عدم همسویی سیاست علمی و صنعتی کشور در ارتباط دوی بخش	۳/۹۸	۴/۲۰	۴/۰۹
۲- ساختار اقتصادی تجارت گرای کشور تا تولیدی بودن آن	۴/۱۰	۴	۴/۰۵
۳- عدم باور متقابل دانشگاهها و صنایع از توانمندیهای همدیگر	۳/۳۸	۴/۱۵	۳/۹۱۵
۴- عدم وجود سیستم اطلاع رسانی مشترک دانشگاه و صنعت	۳/۸۱	۴	۳/۹۰۵

■ نیاز محوری تحقیقات دانشگاهی

یکی از موضوعات بحث انگیز در تحقیقات دانشگاهی، جهت دهی آنها به سمت نیازهای کشور و به ویژه بخش صنعت می باشد. در این زمینه باید بخشی از تحقیقات دانشگاهی در نهایت به محصولی برای شرکت تبدیل شود (جدول ۱۱).

جدول ۱۱) تبدیل نتایج تحقیقات دانشگاهی به محصول

مطلب مورد بررسی	بلی		خیر		عدم پاسخگویی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
آیا از نتایج تحقیقات دانشگاهی برای تولید محصول استفاده شده است	۱۴	۳۱/۸	۲۸	۶۳/۶	۲
					۴/۵

■ انجام پروژه های تحقیقاتی مشترک با دانشگاه از سوی صنایع، یکی از روش های مؤثر در افزایش شناخت دو طرف از توانمندیهای یکدیگر و برقراری ارتباط مستمر بین آن دو است (جدول ۱۲) [۴، ۸، ۱۵، ۱۶، ۱۷].

جدول ۱۲) انجام تحقیقات مشترک با دانشگاهها

مطلب مورد بررسی	بلی		خیر		عدم پاسخگویی
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
آیا تا به حال تحقیقات مشترک با دانشگاهها اجرا کرده اند	۱۵	۳۴/۱	۲۶	۵۹/۱	۳
					۶/۹

۶- مقایسه دیدگاه های دانشگاهها و صنایع و تحلیل آن

■ مکانیسم های ارتباطی

از پاسخهای دو بخش نتایج زیر به دست آمدند (جدول ۱۳).

جدول ۱۳) دسته بندی مکانیسم های ارتباطی دسته اول

مطلب مورد سؤال	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاهها	متوسط
۱- اولویت دهی به تربیت پژوهشگر برای صنایع	۴/۱۴	۴/۲۱	۴/۱۷۵
۲- حضور اساتید دانشگاهی سالیانه سه ماه در صنایع حسب تخصص	۴/۰۲	۴/۱۵	۴/۰۸۵
۳- ایجاد مراکز طراحی و خدمات مهندسی و پارکها با عضویت اعضای هیات علمی دانشگاهها و متخصصان صنعت	۳/۸۱	۴/۱۰	۳/۹۵۵
۴- عضویت صنعتگران در شوراهای دانشگاهها	۴/۰۲	۳/۸۰	۳/۹۱
۵- حضور متخصصان صنعت به عنوان هیات علمی افتخاری	۳/۹۵	۳/۶۵	۳/۸۰
۶- ایجاد شوراها و مراکز تحقیقاتی و بنگاههای تحقیق و توسعه واسط (فصل مشترک) بین	۳/۷۰	۳/۸۵	۳/۷۷۵

عوامل	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاه	متوسط
ایجاد سیستم حمایتی - انگیزشی برای محققان دانشگاهی در ازای توسعه روابط با صنایع	---	۴/۶۰	---
سوق دادن تحقیقات دانشگاهی به سوی جنبه‌های تجاری و پاسخگویی به نیازهای اقتصادی - اجتماعی کشور	xx	۴/۱۶	---

xx شرکتها عدم رضایت از روند فعلی تحقیقات دانشگاهی که به محصول یا فرایند منتهی نمی‌شود، را بیان کردند. همچنین براساس جدول فوق، برخی از عوامل از متوسط بالاتری برخوردارند، بنابراین مستلزم توجه بیشتری می‌باشند.

- فرایند مدیریتی کلان حاکم بر روابط دانشگاه و صنعت دیدگاههای پاسخ دهندگان دانشگاهی و صنعتی برای فرایند مدیریتی کلان حاکم بر روابط دانشگاه و صنعت، به صورت جدول ۱۷ است.

جدول ۱۷) مقایسه دیدگاههای دانشگاهی و صنعتی درمورد فرایند مدیریتی

کلان روابط دانشگاه و صنعت

گزینه‌های پیشنهادی	درصد شرکتها	درصد دانشگاهها	درصد متوسط
مدیریت کلان روابط دانشگاه و صنعت زیر نظر: نهاد ریاست جمهوری	۲/۳	۱۰	۶/۱۵
تشکیل کمیته (شورای) عالی مرکب از (نهادهای بخش خصوصی و تشکلهای صنعتی و تجاری، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت صنایع و معادن و نمایندگان کمیسیونهای آموزش و تحقیقات، صنایع و معادن و بودجه مجلس شورای اسلامی)	۷۹/۵	۷۵	۷۷/۲۵

همچنین براساس جدول فوق، برخی از عوامل از متوسط بالاتری برخوردارند، بنابراین مستلزم توجه بیشتری می‌باشند.

ملاحظه می‌شود هر دو محیط علمی و صنعتی مورد مطالعه، فرایند مدیریتی کلان حاکم بر روابط دانشگاه و صنعت را بر عهده کمیته (شورای) عالی مرکب از نمایندگان سازمانهای اثرگذار بر روند ارتباط متقابل می‌دانند.

- میزان رضایتمندی دو بخش از طرحهای اجرا شده برای جلب همکاری متقابل (جدول ۱۸)

موانع و عوامل انگیزشی در ارتباط دانشگاه و صنعت	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاهها	متوسط
۵- عدم وجود یک سازمان فصل مشترک و هماهنگ‌کننده	۳/۷۲	۴/۰۵	۳/۸۵
۶- عدم وجود مراکز واسط و تیمهای مشترک دانشگاه و صنعت در زمینه جذب، توسعه، نوآوری و انتشار تکنولوژی	۳/۸۲	۳/۹۵	۳/۸۵
۷- عدم تشریح مشکلات صنعتی در قالب پروژه‌های تحقیقاتی قابل حل از سوی دانشگاهها	۳/۴۶	۴/۲۰	۳/۸۳
۸- عدم توازن و اولویت گذاری در تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در صنایع و دانشگاهها و بخش خصوصی	۳/۶۱	۳/۸۵	۳/۷۳
۹- عدم امکان مشارکت تنگاتنگ صنعتگران و متخصصان صنعتی در تدوین برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاهها	۳/۹۳	۳/۵۰	۳/۵۷۵
۱۱- عدم وجود عوامل انگیزشی مؤثر در بومی سازی (جذب، توسعه و انتشار) تکنولوژیهای وارداتی	۳/۴۰	۳/۷۵	۳/۵۷۵
۱۲- عدم احساس نیاز شدید صنایع به ایجاد تغییرات در تکنولوژی	۲/۹۸	۴/۲۰	۳/۵۹
۱۳- عدم توانایی دانشگاهها در حل مشکلات کاربردی صنایع	۳/۶۸	۲/۸۰	۳/۲۴
۱۴- آسانی خرید تکنولوژی، کالا و تجهیزات مورد نیاز از خارج	۳/۰۵	۳/۳۰	۳/۱۷۵

- محیط حقوقی، قانونی و سیاسی

دیدگاههای دانشگاه و صنایع در مورد عوامل حقوقی، قانونی و سیاستی در جدول ۱۶ مقایسه شده است.

جدول ۱۶) محیط حقوقی، سیاستی

عوامل	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاه	متوسط
تصویب و اجرای قانون مالکیت معنوی به منظور شفاف شدن مالکیت نتایج پژوهشهای دانشگاهی و صنعتی و کارآفرینان	۳/۹۸	۴/۲۵	۴/۱۱۵
برقراری امتیازات مالیاتی برای بنگاهها و بخش خصوصی در انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه مشترک با دانشگاه	۴/۰۲	۴/۸۰	۴/۰۶
برقراری تخفیفهای مالیاتی برای دانشگاهها، اساتید و صنایع در ازای همکاریهای مشترک توسعه محصول و فرایند	۳/۹۸	۴/۱۰	۴/۰۴
ایجاد صندوق ارتباط دانشگاه و صنعت	۳/۹۵	۴/۱۵	۴/۰۲۵
ساماندهی نظام تحقیقات (تعیین اولویتهای و تفکیک کل هزینه تحقیقات در حوزه‌های بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در بخشها)	۳/۶۱	۳/۸۵	۳/۷۳
برنامه‌های مشوق فعالیتهای گسترده تحقیق و توسعه در صنایع	۴/۰۵	---	---

جدول ۱۸) مقایسه میزان رضایتمندی دانشگاه و صنعت از قوانین و طرحهای

جلب همکاری دو بخش

موارد	میانگین شرکتها	میانگین دانشگاهها	متوسط
۱- انجام تحقیقات با دانشگاهها براساس ماده ۱۰۲	۲/۸۱	۲/۹۰	۲/۸۵۵
۲- انجام امورآموزش و تحقیقات در قالب طرح دو در هزار فروش (وزارت صنایع)	۲/۸۳	۳/۱۱	۲/۹۷
۳- تبصره ۲ قانون سال ۱۳۷۶: حداکثر استفاده از توان فنی مهندسی، تولیدی، صنعتی و اجرایی کشور در داخل	۳	۳/۱۷	۳/۰۸۵
۴- مسئولیت وزارت صنایع درباره صدور برگه عدم ساخت در داخل و مسئولیت سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران در خصوص صدور مجوز خرید دانش فنی	۲/۹۵	-----	-----
۵- مسئولیت سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران درباره صدور مجوز عدم استفاده از توان فنی و مهندسی خارجی در صورت وجود توانمندی مربوط در داخل	۳/۱۱	-----	-----

آلات و تجهیزات و در کل نگاه صنعت به خارج برای رفع مشکلات خود می‌باشد.

لازم به ذکر است که مدل نظام ملی نوآوری از جمله روشهای تحلیل رابطه بین دانشگاه و صنعت برای توسعه فناوری است. این نظام در واقع شبکه‌ای از بازیگران مختلف در سطح خرد (محققان، مخترعان، کارآفرینان، مدیران و...)، نهادهای در سطح میانه (دانشگاهها، مراکز تحقیقات دولتی و ملی، بنگاههای اقتصادی و سازمانهای دولتی) و نهادهای سطح کلان (ساختارها، قوانین، مقررات و قواعد اقتصادی، اجتماعی و مرتبط) در درون مرزهای ملی است که در رابطه متقابل و متعامل با یکدیگر، انواع دانش را تولید، توزیع و مورد استفاده قرار می‌دهند و با تکمیل حلقه و چرخه ایجاد فناوری، موجبات توسعه فناوری را در یک کشور فراهم می‌سازند. هرچه شدت جریان اطلاعات، تعامل، همکاری و به اشتراک گذاری امکانات بین عناصر و سطوح این شبکه افزایش یابد، روند توسعه علم و فناوری کشور شتاب خواهد گرفت.

۳- بیشترین حجم ارتباط شرکتها با دانشگاهها به امور آموزشی اختصاص داشته است که آن هم به طور معمول از نوع اعزام کارکنان برای دریافت مدارک علمی بالاتر می‌باشد تا طی دورههای تخصصی مهارت افزا. پس از آن، روابط خدمات مشاوره‌ای و سپس تحقیقاتی قرار دارند (جدول ۳).

۴- حدود ۶۰ درصد از شرکتهای مورد مطالعه در طول یکسال، کمتر از ۱۰ قرارداد تحقیقاتی با دانشگاهها منعقد نموده‌اند؛ حدود ۲/۳ درصد تعداد قراردادهای بیشتر از ۱۰ عدد داشته‌اند و ۳۸ درصد هیچگونه قرارداد تحقیقاتی با دانشگاهها منعقد نموده‌اند (جدول ۴).

۵- زمینه‌های مربوط به کیفیت و تقلیل ضایعات، بیشترین حجم ارتباط تحقیقاتی شرکتها با دانشگاهها را به خود اختصاص داده است، هرچند در این دو مورد نیز مقدار میانگین حاصل، با توجه به رتبه‌بندی از ۱ تا ۵ برای گزینه‌ها، مقادیر پایینی است (جدول ۵). مهمتر آنکه، در بهبود محصول و فرایند تولید و یا توسعه آنها، میزان میانگین حاصل، بسیار پایین تر است.

۶- جریان ارتباط در زمینه‌های مبادله موقت کارشناس، مهندس و متخصص بین دانشگاهها و صنایع و شرکت در کارگاههای تخصصی و استفاده مشترک از آزمایشگاهها و انجام تحقیقات مشترک، پایین‌تر از میانگین رتبه بندی از ۱ تا ۵ می‌باشد، این امر در واقع ضعیف بودن روابط مربوط را می‌رساند (جدول ۶).

جدول ۱۸ نشان می‌دهد که چقدر پاسخها و دیدگاههای دو بخش در خصوص برنامه‌ها و طرحهای حمایتی - قانونی اجرا شده برای جلب همکاری آنها، به هم نزدیک‌اند.

۷- نتیجه گیری

۱- حدود ۷۰ درصد از شرکتهای تحت مطالعه که شرکتهای بزرگ و معتبری در کشور می‌باشند، فاقد مرکز یا واحد خاصی برای انجام امور مربوط به ارتباط با دانشگاهها هستند. این امر بیانگر آن است که باید به طریقی حساسیت خاصی در شرکتها و در مدیریتهای برای سازماندهی ارتباط با مراکز دانشگاهی به وجود آید تا چنین ضرورتی احساس شود (جدول ۱). البته تعدادی از آنها به واحد آموزش و برخی به واحد اداری و بعضی نیز به واحد تولید، به عنوان رابط برای انجام امور ارتباط با دانشگاهها اشاره نمودند.

۲- حجم ارتباط شرکتها (صنایع) با دانشگاههای کشور از سطح و میزان خیلی کمی برخوردار است؛ در واقع این امر از ویژگیهای نظام ملی نوآوری کشور ماست. جریان چنین ارتباطاتی است که نظام ملی نوآوری کشورها را توانمند و پویا می‌سازد. ضعیف بودن این جریان به منزله ضعف در نظام ملی نوآوری تلقی می‌شود (جدول ۲). ارتباط صنایع با شرکتهای خارج از کشور، از میانگین بالایی برخوردار است که خود مؤید صرفاً واردات ماشین

- عدم وجود عوامل انگیزشی مؤثر در بومی سازی (جذب، توسعه و انتشار) تکنولوژیهای وارداتی (ساختار حمایتی و انگیزشی در درون ساختارهای اقتصادی و صنعتی)؛

- عدم احساس نیاز شدید صنایع به ایجاد تغییرات در تکنولوژی (ساختار صنعتی)؛

- آسانی خرید تکنولوژی، کالا و تجهیزات مورد نیاز از خارج (ساختار اقتصادی)؛

- عدم وجود رقابت شدید بین صنایع (ساختار صنعت و اقتصاد)؛

- سطح تکنولوژیکی پایین اکثر صنایع داخلی و مبتنی بر دانش نبودن (ساختار صنعت)؛

- کمبود بودجه تحقیقاتی بخش صنعتی کشور از سیستم دولتی (ساختار صنعت)؛

- عدم باور متقابل دانشگاهها و صنایع از توانمندیهای یکدیگر (ساختار فرهنگی)؛

- عدم تحمل یکدیگر و نبود صبر و شکیبایی در برخورد با یکدیگر (ساختار فرهنگی)؛

- ضعف کار مشترک و تیمی (ساختار فرهنگی)؛

- لزوم اشاعه فرهنگ دانشگاه باوری در بخشهای صنعتی (ساختار فرهنگی)؛

- لزوم ترویج فرهنگ وابستگی دانشگاهها و صنایع به یکدیگر (ساختار فرهنگی)؛

ملاحظه می گردد، که از دید دانشگاهها و صنایع، عوامل ساختاری از موضوعات اساسی در برقراری ارتباط سیستماتیک دانشگاه و صنعت می باشند. یعنی سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت در کشور ما به شدت متأثر از عوامل ساختاری (اقتصادی، صنعتی و علمی - تحقیقاتی و فرهنگی) است.

۷-۲ عوامل مدیریتی، سازوکارهای سازمانی و هماهنگی با سازمانهای پیرامونی

برخی از عوامل فوق از طریق یک فرایند مدیریتی منسجم و با سازوکارهای سازمانی و مدیریتی، قابل حل و پیاده سازی می باشند:

- عدم وجود یک سازمان فصل مشترک و هماهنگ کننده (یک سازمان هماهنگ کننده بین بازیگران اصلی سیستم ارتباط دانشگاه و صنعت قابل طراحی است)؛

- عدم وجود مراکز واسط و گروههای مشترک دانشگاه و صنعت در زمینه جذب، توسعه، نوآوری و انتشار فناوری (مراکز، واحدهای

۷- دیدگاههای همکاری بلند مدت و راهبردی با دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی در سیستمهای اداره بنگاههای کشور ما نقشی اندک دارد (جدول ۷).

۸- ارتباط شرکتها با محیطهای دانشگاهی از طریق شخص اعضای هیأت علمی به طور مستقیم، بیشترین میانگین را به خود اختصاص می دهد (جدول ۸).

۹- بیشتر شرکتهای نمونه تحت مطالعه، دارای واحد تحقیق و توسعه بودند (جدول ۹).

۱۰- میزان ارجاع موضوعات تحقیقاتی از صنعت به دانشگاه ضعیف است (جدول ۱۰).

این امر در اثر تأمین نیازهای بنگاهها از خارج کشور، عدم تعریف پروژههای تحقیقاتی صنعت به زبان دانشگاهی و عدم باور نسبت به توانمندی محیطهای دانشگاهی در حل مشکلات صنعتی ناشی می شود که در ادبیات موضوع نیز ملاحظه می گردد. در اینجا نیز باید با انگیزهها و برنامههای موردی و ساختاری، صنعت را ترغیب نمود که مشکلات خود را شناسایی و الویت بندی نماید یا به کمک منابع دانشگاهی این کار انجام پذیرد و برای حل به محیطهای علمی ارجاع شود.

۱۱- شکاف بین تحقیقات دانشگاهی و تبدیل نتایج آنها به محصول وجود دارد (جدول ۱۱).

۱۲- انجام تحقیقات به طور مشترک با دانشگاهها در برنامه کسب و کار بنگاهها از جایگاه قوی برخوردار نمی باشد (جدول ۱۲).

بنابراین وقتی رابطه تحقیقاتی صنایع با دانشگاهها اندک باشد و مکانیسمهای واسط و پیوندی مؤثر دارای جایگاهی نباشد، توسعه و ارتقای فناوری نیز از سرعت و شتاب کمتری برخوردار خواهند شد.

۷-۱ عوامل ساختاری، بیرونی و محیطی (اقتصادی، فرهنگی)

عوامل اثرگذار بر امر ارتباط دانشگاه و صنعت که از ساختارهای محیطی موجود ناشی می شوند، از دید دانشگاهها و صنایع و آگاهان تحت مطالعه، به صورت زیر هستند (جدول ۱۵).

- عدم همسویی سیاست علمی و صنعتی کشور و ارتباط دو بخش (مربوط به ساختار علمی و صنعتی)؛

- ساختار اقتصادی تجارت گرای کشور تا تولیدی بودن آن (مربوط به ساختار اقتصادی)؛

- عدم توازن و اولویت گذاری در تحقیقات بنیادی و کاربردی و توسعه ای در صنایع و دانشگاهها و بخش خصوصی (مربوط به ساختار علمی، تحقیقاتی)؛

- معافیتهای مالیاتی ویژه برای قراردادهای همکاری (آموزشی، پژوهشی و مشاوره‌ای - خدماتی) اساتید با صنایع و سازمانها بویژه در شرکتهای دانشگاهی، منظور گردد.
- به ارائه مقاله مشترک با صنایع امتیاز بالایی در ارتقا تعلق گیرد؛
- بخشی از ساعات تدریس و آموزشی موظف اعضای هیأت علمی به همکاری با صنایع کشور اختصاص یابد؛
- همکاری با صنایع شرط لازم برای استفاده از فرصت مطالعاتی خارج از کشور قرار گیرد؛

۷-۴ سازوکارهای ارتباطی پیشنهادی

براساس نتایج منعکس شده در جداول ۱۳ و ۱۴، سازوکارهای ارتباطی زیر به ترتیب اولویت دیدگاهها، پیشنهاد می‌گردند:

■ سازوکارهای پیشنهادی دسته اول

- ۱- اولویت‌دهی به تربیت پژوهشگر برای صنایع کشور؛
- ۲- حضور اساتید دانشگاهی سالیانه سه ماه در صنایع حسب تخصص (ترجیحاً در تابستان)؛
- ۳- ایجاد مراکز طراحی و خدمات مهندسی و پارکها با عضویت مشترک اعضای هیأت علمی دانشگاهها و متخصصان صنعت؛
- ۴- عضویت صنعتگران در شوراهای دانشگاهها؛
- ۵- حضور متخصصان و خبرگان بخش صنعت در دانشگاهها به عنوان هیأت علمی افتخاری؛
- ۶- ایجاد شوراها و مراکز تحقیقاتی و بنگاههای تحقیق و توسعه واسط (فصل مشترک) بین دانشگاهها و صنایع؛
- ۷- اعطای بورسهای دوره‌های کارشناسی ارشد و بالاتر به متخصصان صنعتی در چارچوب برنامه‌های دولتی؛

■ سازوکارهای ارتباطی پیشنهادی دسته دوم (ساختار پشتیبان همکاریهای متقابل)

- باتوجه به دیدگاههای دانشگاهها و صنایع، هفت سازوکار اثر بخش زیر نیز پیشنهاد می‌گردد:
- ۱- ایجاد مراکز انتقال دانش و تکنولوژی^۱ در دانشگاهها؛
 - ۲- ایجاد مراکز مشترک تحقیقاتی و مشارکت راهبردی بین دانشگاه و صنعت؛
 - ۳- تأسیس مراکز تحقیقاتی و صنعتی به وسیله صنایع در محیطهای دانشگاهی؛
 - ۴- ایجاد پست سازمانی مدیریت فناوری در دانشگاهها؛

- میانجی و فصل مشترکهای زیادی قابل ایجاد و تأسیس است که در عین همپوشانی وظایف، امور خاصی را انجام می‌دهند؛
- عدم تشریح مشکلات صنعتی در قالب پروژه‌های تحقیقاتی قابل حل از سوی دانشگاهها (با یک برنامه مشترک از سوی وزارتخانه‌های صنایع و معادن و علوم، تحقیقات و فناوری قابلیت اجرا پیدا می‌کند)؛
 - عدم امکان مشارکت تنگاتنگ صنعتگران و متخصصان صنعتی در تدوین برنامه‌های آموزشی و پژوهشی دانشگاهها (که از طریق وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت صنایع و معادن و همچنین تشکلهای صنعتی کشور، قابلیت اجرا پیدا می‌کند)؛
 - عدم وجود سیستم اطلاع رسانی مشترک دانشگاه و صنعت (با زیرساختهای ایجاد شده در کشور طی سالهای اخیر، در سایه هماهنگی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت صنایع و معادن و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، بسادگی قابلیت اجرا می‌یابد)؛
 - مشارکت مؤثر سیستم بانکی و مالی در توسعه فناوری (با طرحهای دولتی و تأیید سیاستگذاران قابلیت اجرایی دارد)؛
 - عدم توانایی دانشگاهها در حل مشکلات کاربردی صنایع (دانشگاهها این نظر را نمی‌پذیرند و بر این باورند که با سازوکارهایی می‌توان از این توانمندی دانشگاهها بیش از پیش استفاده کرد)؛

۷-۳ اقدامات مؤثر در توسعه روابط صنایع با دانشگاهها

- موارد پیشنهادی زیر نیز می‌تواند به توسعه روابط دانشگاه و صنعت کمک کند. بیشتر آنها با هماهنگی وزارت صنایع و معادن و وزارت علوم و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و در برخی جهات وزارت امور اقتصادی و دارایی، قابلیت اجرایی و پیاده شدن می‌یابند:
- اجرای مشترک پروژه‌های تحقیقاتی صنایع؛
 - در اختیار قراردادن منابع اطلاعاتی فنی و تخصصی؛
 - اهدای تجهیزات و ایجاد آزمایشگاه و کارگاههای تخصصی در دانشگاهها؛
 - انتشار و چاپ نتایج مطالعات مشترک انجام شده؛
 - در اختیار قراردادن تجهیزات آزمایشگاهی و امکانات فنی از سوی بنگاهها؛
 - ارجاع موضوعات تحقیقاتی به دانشگاهها از طریق یک مرکز واسط؛
 - حمایت مالی بنگاه از دانشگاه؛
 - سیستم حمایتی - انگیزشی برای محققان دانشگاهی در ازای توسعه روابط با صنایع؛
 - همکاری با صنایع، زمینه و پایه ارتقای اساتید به حساب آید؛

۵- ایجاد کنسرسیوم مؤسسات آموزش عالی؛

۶- ایجاد بنگاههای مختلف تحقیقاتی و آموزشی تحت مالکیت دانشگاهها و اساتید؛

۷- ایجاد مراکز آموزش و تحقیقات فرا رشته‌ای با مدیریت مشترک صنعت و دانشگاه؛

۷-۷ میزان رضایتمندی دو بخش تحت مطالعه از طرحهای

اجرا شده دولتی برای جلب همکاری متقابل

میزان رضایتمندی دو طرف مورد بررسی، از طرحهای اجرا شده برای جلب همکاری دانشگاهها و صنایع، به ترتیب زیر بوده است (برابر جدول ۱۸):

۱- تبصره ۲ قانون سال ۱۳۷۶ حداکثر استفاده از توان فنی مهندسی، تولیدی، صنعتی و اجرایی کشور در داخل؛

۲- انجام امور آموزش و تحقیقات در قالب طرح دو در هزار فروش (از طریق وزارت صنایع)؛

۳- مسئولیت سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران درباره صدور مجوز عدم استفاده از توان فنی و مهندسی خارجی در صورت وجود توانمندی مربوط در داخل؛

۴- مسئولیت وزارت صنایع درباره صدور برگه عدم ساخت در داخل و مسئولیت سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران در خصوص صدور مجوز خرید دانش فنی؛

۵- انجام تحقیقات سازمانها و دستگاههای اجرایی با دانشگاهها براساس ماده ۱۰۲؛

این نتیجه بیانگر آن است که برای اثربخش بودن چنین طرحهایی باید تبلیغ بیشتری صورت گیرد، تا دو محیط علمی و صنعتی، به دقت از فلسفه وجودی و بهره‌های آنها آگاهی یابند. علاوه بر آن، عملکرد آنها مورد ارزیابی سالیانه قرار گیرد، تا براساس بازخوردهای حاصل چه از نظر فرایند بررسی تقاضاها و چه از نظر تأمین منابع مالی و تخصیص به موقع اعتبارات، تجدید نظر لازم به عمل آید و بر میزان اثر بخشی آنها افزوده گردد و بر مشارکت فزونیتر بخش خصوصی نیز بینجامد.

۸- پیشنهادها

۱- نظام ملی نوآوری و تعامل عاملان اصلی در آن (دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی، بنگاهها و دولت) تقویت گردد. لازم است قانون نظام ملی نوآوری تدوین و تصویب شود تا جریان اطلاعات و تعامل بازیگران اصلی و سازمانهای پیرامونی اثرگذار بر امر ارتباط را، افزایش دهد.

۲- فرایند مدیریتی کلان حاکم بر امر ارتباط دانشگاهها و صنایع شکل گیرد. در این رابطه ساختار مختلط و چند رگه پیشنهادی در متن برای مدت ۵ سال پیاده و اجرا گردد.

۳- ساختارهای پشتیبان توسعه فناوری ایجاد گردند و گسترش یابند (مراکز انتقال و توسعه تکنولوژی ناحیه‌ای و منطقه‌ای، مراکز

۵-۷ محیط حقوقی، قانونی و سیاستی برای برقراری ارتباط بین

دانشگاهها و صنایع

عوامل انگیزشی حقوقی، قانونی و سیاستی از دید دانشگاهها و صنایع به استناد جدول ۱۶، به شرح زیر پیشنهاد می‌شوند:

- تصویب و اجرای قانون مالکیت معنوی به منظور شفاف شدن مالکیت نتایج پژوهشهای دانشگاهی و صنعتی و کارآفرینان؛

- برقراری امتیازات مالیاتی برای بنگاهها و بخش خصوصی در انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه مشترک با دانشگاه؛

- برقراری تخفیفهای مالیاتی برای دانشگاهها، اساتید و صنایع در ازای همکاریهای مشترک در زمینه توسعه محصول و فرایند؛

- ایجاد صندوق ارتباط دانشگاه و صنعت؛

- ساماندهی نظام تحقیقات (تعیین اولویتهای تحقیقاتی و تفکیک کل هزینه تحقیقات در حوزه‌های بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در بخشها)؛

- برنامه‌های مشوق فعالیتهای گسترده تحقیق و توسعه در صنایع؛

- ایجاد سیستم حمایتی - انگیزشی برای محققان دانشگاهی در ازای توسعه روابط با صنایع؛

- سوق دادن تحقیقات دانشگاهی به سوی جنبه‌های تجاری و پاسخگویی به نیازهای اقتصادی - اجتماعی کشور؛

۷-۶ فرایند مدیریتی کلان حاکم بر روابط دانشگاه و صنعت

جمع‌بندی دیدگاهها برای فرایند مدیریتی کلان حاکم بر روابط دانشگاه و صنعت، برابر جدول ۱۷، به صورت زیر است:

- تشکیل کمیته (شورای) عالی مرکب از نمایندگان (نهادهای بخش خصوصی و تشکلهای صنعتی و تجاری، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، وزارت امور اقتصادی و دارایی، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت صنایع و معادن و نمایندگان از کمیسیونهای آموزش و تحقیقات، صنایع و معادن و بودجه مجلس شورای اسلامی)

بنابراین تشکیل چنین نهادی حتی برای مدتی محدود (برای مثال ۵ سال) می‌تواند مورد آزمایش و ارزیابی قرار گیرد تا در صورت اثر بخش بودن فعالیت آن تداوم یابد.

relations". Science and Public Policy; 1996; Vol. 23, 279-386.

[7] Howells, J; "industry-academic links in research and innovation": a national and regional development perspective. Regional studies, 1986; Vol. 20, 472-476.

[8] Brooker Group "S&T Higher Education in Thailand". Report submitted to education, health and population division, West Asian development Bank, Philippines; 1996

[9] Science development report, Turkish higher commission for science, February 1995.

[10] Klofsten, M., Jones-Evans, D., and Scharberg, C; "Study of Triple Helix development in Sweden". *Journal of technology Transfer*; 1999; Vol. 24, No.2/3.

[11] Mansfield, E; "Academic research and industrial innovation". *Research Policy*, 1991; Vol. 20; 20(1), No.1; pp 1-12.

[12] Leydesdorff, L, Gouping, Z; "University-industry-government relations in China". *Industry and Higher Education*; 2001; Vol.15, No.3; pp. 179-182.

[13] Intarakamnerd, P., Chairatana, P., and Tangchitpiboon, T. et al; "National Innovation system in Less successful Developing Countries". Paper Presented at the DRUID Conference, Aalborg, Denmark, June 12-15, 2001.

[14] Leydesdorff, L; "Are EU Network anticipatory systems?". American Physics Institute, 2000; pp 171-181.

[15] Berry, A. Rodrigue, E., Sandee, H.; "Small and Medium Enterprises. Dynamics in Indonesia". *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. 2001, Vol. 37, No.3, p.

[16] Lissenburgh, S, Harding, R; "Knowledge Links". London IPPR; 2000

[17] Howells, J., Nedeva, M, Georghiou, L; *Industry-Academic Links in the UK, Bristol: Higher Education Funding Council for England and also Prest university of Manchester*; 1998.

در شکل‌گیری ادبیات موضوع پژوهش و آگاهی از وضعیت

موجود منابع فارسی مورد استفاده قرار گرفتند:

- مرکز تحقیقات علمی کشور، خلاصه مقالات، اولین کنفرانس علمی بررسی مسائل پژوهشی کشور، اردیبهشت ماه ۱۳۷۸.

- مجموعه مقالات کنگره راهبردهای توسعه علمی ایران - اردیبهشت ۱۳۸۰ دانشگاه تربیت مدرس.

- مجموعه مقالات اولین و دومین کنگره سراسری توسعه ارتباط صنایع با مراکز آموزشی و پژوهشی در دانشگاه‌های شیراز و فردوسی مشهد، ۱۳۷۲ و ۱۳۷۳.

- مجموعه مقالات سومین کنفرانس همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، دانشگاه امیرکبیر تهران، ۱۳۷۴

- مجموعه مقالات اولین کنگره بین‌المللی و چهارمین کنگره سراسری همکاری‌های سه جانبه دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، خرداد ۱۳۷۷ تهران-دانشگاه صنعتی امیر کبیر.

نوآوری، مراکز رشد، پارک‌های علمی، تحقیقاتی و تکنولوژی،

مراکز طراحی مهندسی و ایجاد پست‌های سازمانی مدیریت فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقات تخصصی)

۴- ساختارهای واسط و فصل مشترک بین دانشگاه‌ها و صنایع در این دو محیط ایجاد شوند.

۵- سیستم‌های حمایتی و انگیزشی مالی، مالیاتی و ارتقا برای بنگاه‌ها در ازای فعالیتهای تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها و محققان انعقاد اتحادهای راهبردی با آنها، شکل گرفته و به اجرا درآید.

۶- تحقیقاتی در زمینه‌های زیر انجام شود:

- ارتباط بنگاه‌های بخش خصوصی با مراکز عملی و تحقیقاتی کشور؛

- ارتباط بخش‌های خاص تولیدی و سازمان‌های پیرامونی با دانشگاه‌ها (هربخش صنعتی چه ویژگی‌ها و چه بستری را می‌طلبد)؛

- نقش اتحادیه‌های علمی و تحقیقاتی در ارتباط مستمر بین دو بخش علمی و تولیدی، خدماتی؛

- نقش برنامه‌های توسعه کشور و نظام‌های حمایتی و انگیزشی در ارتباط مستمر دانشگاه‌ها و سازمان‌های پیرامونی؛

- نقش ارتباط سازمان‌های اقتصادی با محیط‌های علمی و تحقیقاتی در توسعه منابع انسانی و توانمندی‌های فکری کشور؛

تشکر و قدردانی

از پژوهشکده مطالعات و تحقیقات فناوری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، به خاطر فراهم ساختن امکان این تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

مراجع

[1] Etzkowitz, H.; and Leydesdorff, L. "The dynamics of innovation". *Research Policy*, 2000, Vol. 29, pp 109-123.

[2] Gibbons, M., Camile, L., Helga, N. (1994) "the new Production of Knowledge". London; Sage.

[3] Etzkowitz, H. ; "The second Academic ReVolution and the rise of Entrepreneurial Science". *IEEE Technology and Society*, 2001; 22(2), pp 18-29.

[4] Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Regina, B., Terra, C.; "The future of the university and the university of future". *Research Policy*, 2000; Vol. 29, pp 313-330.

[5] Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. "Universities in the Global Economy: A triple Helix of university-industry-government relations. Cassell Academic, London; 1997.

[6] Leydesdorff, L, Etzkowitz, H; "Emergence of a Triple helix of University-Industry-government

- مجموعه مقالات دومین کنگره بین المللی و پنجمین کنگره سراسری همکاری های سه جانبه دولت ، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، خرداد ۱۳۷۹ تهران-دانشگاه صنعتی خواجه نصیر.
- مجموعه مقالات ششمین کنگره سراسری همکاریهای دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، ۲۶ الی ۲۷ آذر ۱۳۸۱ ، وزارت پست و تلگراف و تلفن، تهران.
- مجموعه مباحث و مقالات اولین همایش تدوین برنامه سوم توسعه کشور- معاونت امور اقتصادی و هماهنگی- دبیرخانه همایش سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۷- جلد چهارم: آموزش عالی، پژوهش و فناوری
- مجموعه مقالات اولین تا ششمین سمینار، ارتباط صنعت و دانشگاه، دانشگاه علم و صنعت ایران، خرداد ۱۳۷۳ تا اسفند ۱۳۷۶.