

پروژه‌های دکترای مهندسی و رابطه صنعت و دانشگاه

کمیته ارزیابی تحصیلات تکمیلی گروه علوم مهندسی*

فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران

چکیده: موضوع رساله‌های دکترا و ارتباط آنها با نیازهای صنایع به عنوان یکی از محوریت‌ترین چالش‌های دوره‌های دکترا، نظرها و آرای مختلفی را در مقابل هم قرار داده است. در این مقاله پس از ارزیابی نقاط قوت و ضعف نظریه‌های صنعت محور یا دانش محور از دیدگاه استادان و دانشجویان نتیجه گرفته می‌شود که عموماً به حل مشکلات صنعت باید توجه کرد و در این صورت باید رساله‌ها را به سمتی سوق داد که از یک طرف در سطح رقابت جهانی و از طرف دیگر، پایه‌ای برای پیشبرد صنعت کشورمان باشد. در هر حال، آنچه مهم است، رشد و پرورش تفکر خلاق در دانشجویان است و نه حل یک مثال ساده.

واژه‌های کلیدی: رابطه صنعت و دانشگاه، پروژه دانشجویی دکترای مهندسی.

* به ترتیب الفبا عبارتند از: محمدرضا اسلامی، ناصر توحیدی، پرویزجبه دار مارالاتی، جلال حجازی، غلامحسین دانشی، سعید سهرابپور، مصطفی سهرابپور، جلال الدین شایگان، منصور طاهری، قدرت الله کرمی، ابرج گودرزنیا و محمود یعقوبی.

۱. مقدمه

موضوع پروژه‌های دکترای مهندسی و رابطه آنها با حل مشکلات یا آینده‌نگری صنایع داخلی یا حرکت در مرزهای دانش و نوآوری‌های علمی جهانی، یکی از چالش‌های اصلی بین استادان، دانشجویان، برنامه‌ریزان و فناوران کشور است. موافقان و مخالفان نظریه‌های مختلف، تحلیل‌های جالب و عموماً علمی و متکی بر واقعیات و تجربیات به عمل می‌آورند که در جای خود باید مورد توجه و سگالش قرار گیرد. در هر حال، اکثریت قریب به اتفاق چالش‌ها بر چگونگی فعالیت دانشگاه، صنعت و ارتباط آنها بایکدیگر قرار دارد [۱].

در عرصه اقتصاد جهانی، پیوند دانشگاه و صنعت دیر زمانی است که به عنوان پیکره اصلی فعالیت‌های پژوهشی و نوآوری محسوب می‌شود. نیاز به این پیوند از مسائل بسیاری ریشه‌می‌گیرد که کاهش فاصله زمانی بین دستاوردهای علمی و انتقال آن به جهان تجارت و تولید، پیدایش صنایع مبتنی بر علوم و استفاده از آن به عنوان ابزاری برای بهسازی و ایجاد رقابت، کاهش هزینه تحقیق به دلیل استفاده از نیروهای جوان (دانشجویان) و استادان پاره‌ای از ریشه‌ها به شمار می‌آیند. در کشور ما علی‌رغم بحث‌ها و تبادل نظرهای مختلف، متأسفانه این پیوند هنوز از انسجام فرهنگی و اجتماعی برخوردار نیست و حتی گاه به دلیل استفاده از راه‌حل‌های مقطعی، مشکلات و معایب جدیدی نیز ایجاد کرده است. در عوامل این نارسایی‌ها، سخن بسیاری می‌توان گفت. وجود انحصار دولتی در هر دو عرصه صنعت و دانشگاه، وجود صنایع وارداتی بر مبنای خرید تکنولوژی و تجهیزات، تأسیس مراکز تولید به جای صنعت، علم زدگی پاره‌ای از دانشگاهیان و عدم آگاهی از واقعیات کشور، برخی از نارسایی‌های مطرح شده است که به هیچ روی نمی‌توان بی‌اعتنا از کنار آنها عبور کرد.

در مورد رابطه صنعت و دانشگاه، حتی در کشورهای پیشرفته جهان، بحث‌ها و نظریه‌ها و مشکلات فراوانی وجود دارد که ریشه در کیفیت ارتباط، دامنه مسئولیت‌ها و چگونگی بهره‌گیری از نتایج تحقیقات دارد، در حالی که در کشور ما، ماهیت ارتباط هنوز ابعادی فرهنگی و اجتماعی نیافته و به عبارت دیگر، نهادینه نشده است. متأسفانه در این وادی، اغلب سخنان و حتی برنامه‌ریزی‌ها با آنچه در عمل اتفاق می‌افتد، کاملاً مغایر است و هرچند در ظاهر ممکن است سخن در ایجاد ارتباط باشد، ولی در عمل توجیهی برای عدم ایجاد ارتباط است. به طور مثال:

ارتباط با صنعت خوب است اگر دانشگاه...

ارتباط با دانشگاه خوب است اگر صنعت...

همین "اگرها" عموماً برای توجیه عدم ارتباط به کار می روند تا زمینه سازی برای ایجاد ارتباط.

پدیده جدا ماندن و عقیم سازی ارتباط صنعت و دانشگاه، عموماً در بافت و ساختار جامعه صنعتی و جامعه دانشگاهی ریشه دارد که اولی مجموعه ای وارداتی برای تولید و دومی مجموعه ای صرفاً برای آموزش بوده است.

اینک با تأسیس دوره های تحصیلات تکمیلی و دکترای مهندسی، تغییرات نسبی ساختاری در دانشگاه ها قابل مشاهده است، هر چند سهم نسبتاً کمی به پژوهش اختصاص یافته است. با این حال، باید با حذف بسیاری از بهانه جویی ها و با منش واقعی به منظور دستیابی به سیمای علمی و فناوری کشور کوشش جدی به عمل آید. می توان راهکارهای گوناگونی را پیشنهاد داد و تاکنون پیشنهادهای بسیار متفاوتی نیز به عمل ارائه شده است که لزوماً باید راه و روش اجرایی آن پس از تحلیل همه جانبه انتخاب شود. ولی هدف در این مقاله بررسی رابطه صنعت و دانشگاه نیست، بلکه جهات تحقیقاتی دوره های دکترا مد نظر قرار می گیرد [۳،۲ و ۴].

۲. جهت دهی تحقیقات دوره دکترای مهندسی

یکی از راهکارهایی که می تواند به عنوان گام مهمی در ارتباط دانشگاه و صنعت محسوب شود، جهت دادن پایان نامه های دوره های دکترا و کارشناسی ارشد به سمت خواسته های صنعت است. مسلماً تأکید فوق می تواند زمینه های اولیه جذب صنعت به دانشگاه را فراهم آورد، ولی بحث اصلی آن است که آیا خواسته های صنعت، قابلیت تبدیل به پروژه های دکترا را به گونه ای دارد، که هم ارزی دکترا داخل با بسیاری از کشورها را نشان دهد یا آنکه نظیر سال های دهه ۱۳۵۰ دهه، ناگزیر شویم که بین فارغ التحصیلان داخل و خارج تفاوت بارز قایل شویم؟

براساس آمار و اطلاعات موجود، بیشترین سمت و سوی شغلی فارغ التحصیلان دکترا (داخل و خارج) به سمت مدرسی دانشگاه و پژوهش های دانشگاهی است. بخش کوچک تری از آنها در مراکز صنعتی در مسئولیت های مدیریتی، تحقیقاتی و حتی خدماتی به کار اشتغال دارند. هرچند این عملکرد در شرایط فعلی کشور خوب ارزیابی می شود، ولی نحوه اجرا و نواقص در اجرا موجب شده است که مجموعه خواسته ها و هدف ها با عملکردها مغایر و متفاوت باشد.

برای تحقیقات هدفمند و شناخت راهکارهای توسعه صنعتی دراز مدت همراه با پویایی علمی - پژوهشی در سطح مرزهای دانش، باید برنامه ریزی آموزشی، پژوهشی و صنعتی با توجه به الگوی سیاست کلان کشور و لحاظ کردن سیاست آموزشی، پژوهشی و صنعتی کشورهای پیشرفته صورت گیرد.

نظر به اینکه امکانات کشورها از نظر ذخایر زیرزمینی و قدرت مالی از طرفی و از طرف دیگر، پتانسیل های علمی - تحقیقاتی محققان و دانشمندان آنها متفاوت است، بدیهی به نظر می رسد که تدوین الگوی توسعه پایدار کشورها نیز برای برنامه ریزی در سطح کلان به این عوامل وابسته باشد. با توجه به این اصل، هدف از پژوهش و تحقیق در کشورهای مختلف، متفاوت است. اهداف دراز مدت ما از تحقیقات برای رسیدن به توسعه پایدار، سیاستگذاری و برنامه ریزی چیست؟ آیا انتخاب یک کشور به عنوان الگو مناسب است یا باید نظیر هدف ها، الگوی رسیدن به هدف نیز طراحی شود؟ در هر حال، مطالعه ساختار برنامه دیگر کشورها ضرورت دارد. کشورهای توسعه یافته صنعتی مانند آمریکا و ژاپن با اختصاص سرمایه های کلان برای تحقیقات و با تکیه بر تحولات کمی و کیفی صنایع داخلی با شتاب فزاینده ای در جهت کاهش صنایع متکی بر مصرف مواد و انرژی و آلوده ساز محیط زیست به صنایع پیشرفته متکی بر دانش و فناوری های نوین و صنایع آینده ساز، برنامه ریزی های دراز مدت دارند، صنایع در این کشورها از حالت تبدیل مواد اولیه به محصولات پیشرفته به وضعیت تولید و فروش دانش فنی در حال گسترش است، زیرا مواد برتر و دانش فنی نوین مستلزم دستیابی به فناوری های پیشرفته است و ارزش افزوده نیز در آگاهی از دانش فنی و فناوری و تولید مواد برتر و دانش فنی می باشد. به این علت، برخی از کشورهای نوپای صنعتی مانند کره جنوبی، مالزی، چین و ... با فرهنگ، امکانات و پتانسیل های علمی - تحقیقاتی نه چندان متفاوت از ما و با اهداف کشورهای صنعتی پیشرفته، اما با امکانات اولیه محدودتر و با فاصله زمانی زیادی از آن کشورها، برای تولید مواد پیشرفته و نوین صنعتی، کشاورزی با ارزش افزوده بیشتر و مواد انرژی و آلودگی محیط و نیروی انسانی کمتر، راهکارهای نوینی را برای تحقیق و توسعه، برنامه ریزی و با شتاب چشمگیری در جهت توسعه پایدار گام بر می دارند. تحقیق و پژوهش در این کشورها بر توسعه مواد شناخته شده و ابداع مواد نوین استوار بوده است.

انجام گرفتن تحقیقات کاربردی در جهان در دانشگاه ها توسط استادان و دانشجویان قابل توجه نیست، زیرا پژوهش بیشتر در مراکز تحقیقاتی خصوصی و نیز در صنایع با امکانات وسیع انجام می شود و دانش فنی در حال و آینده در حال گسترش است، اما تحقیقات و پتانسیل های

تحقیقاتی در کشور ما به طور عمده در دانشگاه ها و در سطح تحصیلات تکمیلی و دکترای فنی - مهندسی است [۴ و ۵].

تاکنون برنامه های آموزشی در دانشگاه ها با توجه به نیاز و انتظار صنایع و ضرورت رشد آنها در کل تدوین نشده است، زیرا ارتباط صنعت و دانشگاه مطلوب نبوده است. صنعت در کل به حل مشکلات روز اقدام می کرده و تحقیقات و برنامه ریزی تحقیقاتی دراز مدت وجود نداشته است و تحقیقات در سطح پایین انجام می شده است، گرچه در برخی از موارد فهرست هایی از تحقیقات انجام شده نیز منتشر می شود. با توجه به تحقیقات مورد نیاز صنایع بدون توجه به تحقیق برای توسعه، در صنایع ما در کل، گذشته از شرایط استثنایی، تاکنون به محققان نیازی نبوده و جایی برای آنها وجود نداشته است. با توجه به این واقعیت که تحقیق برای توسعه صنایع لازم است، تحقیقات و پژوهش در کشور ما با توجه به شرایط، امکانات و توانایی های بسیار محدود تحقیقات و توانایی های پژوهشی و سیاست های اجتماعی، فرهنگی، سیاسی، بومی و صنایع مونتاز و سیاست غالب کشورهای یاد شده در چه سمت و سویی باید باشد؟ در کشوری که هم اکنون برای تولید صنایع مواد بر، انرژی بر و آلوده ساز محیط، برنامه ریزی های وسیعی در دست اقدام است، آیا باید در راستای این نوع صنایع و صنایع وابسته تحقیق انجام شود یا برنامه ریزی تحقیقات در راستای تدوین رساله دکترای فنی - مهندسی مواد، الکترونیک، اپتیک، فوتونیک، ابررساناها، مواد پولیمری، مواد مغناطیسی، مواد باهوش، مواد زیستی، سرامیک ها، کامپوزیت ها و ... باید انجام شود؟ در صنایع ایران حتی در صنایع موادبر، انرژی بر و آلوده ساز محیط، هم اکنون بر تولید بیشتر و در جهت فناوری های مربوط به انرژی و مواد بهینه و بهره وری بیشتر استوار نیست. آیا کارشناسان و فارغ التحصیلان دانشگاه ها پاسخگوی نیاز صنایع بوده اند؟ سهم دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی و صنایع در تحقیق و توسعه جهت دار و پایدار، در ایران بسیار ناچیز است، در حالی که توسعه صنایع باید بر توسعه فناوری استوار باشد [۴ و ۵].

۳. وضعیت موجود پروژه های دکترا

در بررسی تحقیقاتی در مورد ارتباط رساله های دکترا با صنعت، چنانچه از پاسخ های بدون جواب صرف نظر شود، مشخص شده است که پاسخ دهندگان بر این باورند که ۵۷ درصد از پروژه های تعریف شده در ارتباط با صنایع داخلی و در ارتباط با رشد دانش و توسعه فناوری جهانی است. در تحلیل بسیاری از پاسخ دهندگان این نکته به دفعات تکرار شده است که با

توجه به آنکه بسیاری از مشکلات صنایع در حد پروژه دکترا نبوده است، با جهت دهی پروژه و مسئله به سمت علم و اجرای مثالی آن برای حل مشکل صنعت، راهکار اجرایی برای ارتباط با صنعت و سرمایه گذاری صنعت در تحقیقات دکترا میسر شده است. این موضوع از چند دیدگاه مختلف قابل تعمق است.

الف : هوشمندی و تسلط علمی، راهکارهای اجرایی برای ارتباط با صنعت داخلی است.

ب : حدود وسعت تحقیقات دکترای مهندسی در داخل، هم ارزی مناسب جهانی پیدا می کند.

پ : رغبت دانشجویان مستعد و نتیجه خواه در دو محور تولید دانش (مقاله بین المللی) و بهره وری صنعتی تشدید می گردد.

ت : با بهره گیری ملموس صنایع مشارکت کننده، دیگر صنایع نیز به ایجاد ارتباط تشویق می شوند.

بدیهی است در انجام دادن چنین فعالیتی که با صرف هزینه و زمان بیشتر انجام می شود، دولت موظف است سیاست های راهبردی مطلوبی در جهت توسعه فرهنگی این پیوند تدوین و اجرا کند.

۴. دیدگاه های استادان در موضوع پروژه های دکترا

رهبری پژوهش های دکترا، نظیر بسیاری از تحقیقات مستقل یا دانشجویی در دانشگاه بر عهده استادان است. تناقض نظریات مختلف حتی در میان استادان به حدی است که به جای جمع بندی سطحی و طبقه بندی های عمومی، نظریات کامل و خلاصه شده تعدادی از استادان مطرح می شود [۶]:

۱- یکی از اهداف پژوهش دوره دکترا توانایی های خاص به صورت تعریف، توسعه و حل مسائل علمی جدید است، چه این مسائل با صنعت ارتباط داشته باشد و چه نداشته باشد. اگر دانشجویی به این حد از توانایی تحلیلی و پژوهش برسد، قطعاً می تواند در مسائل صنعتی که به او ارجاع می شود نیز اظهار نظر مثبت کند. صنعت موجود ایران با توجه به سابقه و فقدان گروه های «تحقیق و توسعه» چندان نیازی به تحقیقات روز در جهت نوآوری، بهینه سازی و توسعه ندارد. بنابراین، نمی توان انتظار داشت که تمام پروژه های دکترا ارتباط مستقیمی با صنعت داشته باشند. لازم است محققان صنعت از یافته های جدید علمی در پروژه های دکترا آگاهی یابند و اگر احساس کردند که این پروژه می تواند کاربردی در آن صنعت داشته باشد،

آن وقت همکاری معنی پیدا می کند. بسیاری از ایده های مطرح شده در پژوهش های رساله های دکترا به مراتب جلوتر از مسائل مطرح در صنعت امروزی است، لیکن اگر بتوان بعضی از کاربردهای خاص از یافته های این پروژه ها را در صنعتی به کار گرفت، بهتر است. باید همان ایده نوآوری، توسعه و تعریف مسائل، ولو اینکه کاربرد صنعتی نداشته باشد، ادامه یابد.

۳- بسیاری از پروژه های دکترا می تواند در مرزهای دانش تعریف بشود و به آن صورت ارتباط خاصی هم با صنایع کشور نداشته باشد. بعضی از پروژه های دکترا می تواند در ارتباط با مشکلات صنایع کشور باشد، در این صورت :

- استاد پروژه باید در زمینه آن صنعت آشنایی و علاقه مندی داشته باشد.

- موضوع پروژه ضمن آنکه در ارتباط با صنعت خاصی است، باید بعد علمی آن در سطح بین المللی مورد توجه و نتایج آن به عنوان یافته های پژوهشی قابل انتشار باشد.

- از متخصصان صنعت که در زمینه پروژه علاقه مندی داشته باشند و دارای اعتبار علمی و صنعتی نیز باشند، می توان به عنوان استاد مشاور پروژه استفاده کرد.

۴- پایان نامه های دوره های دکترا عموماً باید برای گسترش مرزهای دانش، توسعه نوآوری و مواد جدید باشد و در عین حال انجام یافتن تحقیقات بنیادی و نظری برای تقویت علوم و دانش پایه ای، اصلی اجتناب ناپذیر آن است.

۵- پروژه های دانشجویی باید ترکیبی از پروژه های علمی محض، پروژه های توسعه ای و پروژه های کاربردی باشد.

اینکه موضوع پروژه چه باشد، اهمیت چندانی ندارد، آنچه مهم است این است که هدف پروژه تربیت نیروی انسانی متفکر و قادر به حل مسائل صنعتی و علمی باشد. بنابراین، اگر پروژه بتواند از نظر علمی به درک و تفهیم بیشتر دانش جامعه کمک کند و راه حل هایی نیز برای توسعه فناوری ارائه نماید، موضوع آن و ارتباط آن با صنعت در درجه دوم اهمیت قرار دارد.

نکته مهم دیگر این است که موضوع پروژه بر حسب مورد و دانشکده متفاوت است. در بعضی از دانشکده ها می توان پروژه های صنعتی را در قالب مرزهای علمی تعریف و اجرا کرد، ولی این موضوع جامعیت ندارد. تخصص استاد هم حایز اهمیت است. اگر استاد در زمینه علم محض تخصص دارد، نمی توان از او انتظار پروژه صنعتی داشت و برعکس.

امکانات دانشکده نیز در هدایت پروژه به سوی خاص، اهمیت دارد. در بعضی موارد به علت کمبود تجهیزات امکان اجرای بعضی از پروژه ها وجود ندارد، نکته دیگر وابسته بودن صنعت

ایران و به کار گرفته نشدن نتایج تحقیقاتی در صنعت است. نتیجه این عمل آن است که چون پروژه تجربه نمی‌شود، لذا نکات مثبت و منفی آن روشن نمی‌شود و امکان ادامه پروژه وجود ندارد.

۶- هدف چیست؟ هدف اصلی در دوره دکترای تربیت نیروی انسانی متفکر و خلاق است که بتواند با بینش صحیح و تفکر درست، در فردای زندگی علمی خویش در مرزهای دانش حرکت کند، کشور خود را بشناسد و در حل معضلات آن و برنامه ریزی‌های تحقیق برای توسعه آن گام بردارد یا آنکه دیگر انسان‌ها را تربیت کند که در تمام آن راه‌ها گام بردارند. بنابراین، اگر تفکر خلاق، روح جستجوگری و تحقیق، روش‌های صحیح برنامه ریزی تحقیق و با تکیه بر مبنای علمی را فراگیرد و به صورت شخصیت وی درآید، مهم نیست که در دوره دکترای، مثالی را که تمرین می‌کند کدام باشد، حل مسائل صنعتی باشد یا حل مسائل علمی جهانی؛ به عبارت دیگر، چنانچه توسعه تفکر خلاق در دانشجو ملاک قرار نگیرد، او حتی با حل یک مثال موفق هم در آینده فقط می‌تواند همان مثال را تمرین کند، نه چیزی می‌افزاید و نه می‌کاهد، در حالی که آینده از آن آینده است. تنها نکته موجود که باید بر آن تکیه شود آن است که مثال‌هایی که به نتیجه می‌رسد، چه به صورت تولید دانش و مقاله و چه به صورت راهبرد در بخش صنعت، می‌تواند انگیزش و ثبات ایجاد کند.

علاوه بر دیدگاه‌های پاره‌ای از استادان، یک نظر خواهی دیگر از تعداد بیشتری از استادان به عمل آمد. نکته جالب آنکه با بزرگ شدن جمعیت آماری، مجموع اظهار نظرها و راهگشایی‌ها تغییرات وسیعی پیدا نکرده است. براساس این نظر خواهی :

الف : ۱۰۰ درصد استادان معتقدند که تدوین به انجام رساله دکترای مهندسی در سطح مرزهای دانش و مبتنی بر گسترش فناوری در اولویت اول قرار دارد.

ب : ۸۶ درصد به ارتباط رساله دکترای مهندسی با تحقیقات توسعه ای صنایع داخلی با رعایت بند الف اعتقاد داشتند.

پ : ۷۱ درصد بر اولویت علوم و دانش پایه ای و تحقیقات بنیادی با رعایت بند الف یا ب تأکید داشتند.

ت : ۵۷ درصد بر تلفیقی از موارد الف تا پ تأکید می‌کردند.

به عبارت دیگر، اکثریت قریب به اتفاق استادان با تأیید انجام رساله در مرزهای دانش و با تکیه بر علوم بنیادی به ارتباط رساله دکترای با صنایع تأکید داشتند.

۵. نتیجه گیری و سگالش

با توجه به بحث های انجام شده و علی رغم آنکه تحقیقات مشترکی در دوره های دکترای مهندسی بین صنعت و دانشگاه انجام شده است (اما برنامه ریزی برای توسعه پایدار بین صنعت و دانشگاه و برای نهادینه کردن چنین تحقیقات یا ارتباط هایی انجام نشده است)، تحقیقات دکترای مشترک صنعت و دانشگاه نیز بیشتر از آنکه از یک برنامه ریزی مدون ریشه گرفته باشد، بیشتر بر ویژگی ها و شرایط خاص یک استاد و یک صنعتور یا صاحب صنعت تکیه داشته است.

از طرف دیگر، می توان چنین نتیجه گرفت که سیاستگذاری ها در سطح کلان، تعریف و تشخیص و سمت و سوی تحقیقات و توسعه صنایع به گونه ای نبوده است که دانشگاه و صنعت را به ایفای نقش واقعی خود در اجرای برنامه های توسعه ملی تشویق یا ملزم کند. از دانشگاه عموماً انتظار تولید تحصیل کرده و از صنعت هم فقط انتظار تولید بیشتر و بدون آینده نگری بوده است. واقعیت آن است که ارتباط صنعت و دانشگاه و جهت دهی تحقیقات دانشگاهی و دکتری، کوششی بسیار بیشتر را می طلبد. پروژه های دکترا را نمی توان خارج از مرزهای دانش و فناوری که در معیار بین المللی تعریف شده است، طراحی و اجرا کرد، ولی در یک جمع بندی کلی می توان چنین نتیجه گرفت که اکثریت بر این باورند که:

اول: با حفظ حرکت تحقیقات دکترا در مرزهای دانش، باید کوششی پیگیر توسط استادان و صنعتوران به عمل آید تا نتیجه کاربردی یا مثالی آن به خواسته های بخشی از صنعت نزدیک شود. (این موضوع برای ارتباط صنعت و دانشگاه در مقطع فعلی یک ضرورت است).

دوم: نمی توان سنگینی این بار را فقط بردوش استاد - صنعتور و دانشجو تحمیل کرد. دولت به عنوان سیاست های راهبردی خود باید تمهیدات و تسهیلات فراوانی را فراهم آورد. سیاست های تشویقی، حذف پاره ای از قوانین بازدارنده، ایجاد ارتباط سازمان یافته و قدرتمند و تصمیم در سطح وزارتخانه های صنعتی - بازرگانی و علوم، جلوگیری از خرید بی مطالعه دانش فنی و اختصاص اعتبارات، بخشی از این تمهیدات است.

سوم: با توجه به آنکه وظیفه اصلی دانشگاه تربیت فرهیخته محقق برای آینده کشور است، در کنار راهکارهای مقطعی و زمانی، هدف اصلی دوره دکترا و پژوهش های آن که پرورش انسان های متفکر، خلاق، قادر به تحقیق، متکی بر دانش روز می باشد، نباید از نظر دور نگه داشته شود یا کاهش یابد.

در خاتمه، با تقدیر از استادان، صنعتوران، صاحبان صنعت و دانشجویانی که با صرف هزینه و زمان از یک سو در پروژه‌های دکترای خود به دانش جهانی نزدیک شده‌اند و خود و کشور خود را اعتبار علمی می‌بخشند و از سوی دیگر، به اعتلای علمی و مهندسی صنایع کشور می‌پردازند، امید داریم تا سیاست‌های کلان کشور از نظر ارتباط تحقیق و توسعه به گونه‌ای تدوین شود تا با زمان کمتر و هزینه کمتر، بهره‌وری بیشتری از این کوشش‌ها به عمل آید.

مراجع

- ۰۱ مصطفی مصطفوی، "اهمیت ایجاد و توسعه مراکز تحقیقاتی، صنعتی مشترک از طریق همکاریهای متقابل دانشگاه، صنعت و دولت، مطالعه موردی تجربه جهانی، مجله شریف، شماره ۱۳، صفحه ۱۷-۱۳، ۱۳۷۵.
- ۰۲ محمد نقی مهدوی، ارتباط دانشگاه و صنعت و دولت عامل موثر در توسعه فن آوری، مجله شریف، شماره ۱۷، صفحه ۱۳-۳، ۱۳۷۸.
- ۰۳ جلال الدین شایگان، "نقش پژوهش در توسعه فن آوری، مطالعه موردی، مجله آموزش مهندسی ایران، جلد ۱، شماره ۳، صفحه ۱۲۷-۱۱۱، ۱۳۷۸.
- ۰۴ علیرضا احمدی، بررسی نقش آموزش عالی در توسعه با تاکید بر همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت، مجله شریف، شماره ۱۷، صفحه ۵۴-۵۱، ۱۳۷۸.
- ۰۵ محمود مصطفوی و خسرو جعفرپور، ارتباط صنعت و دانشگاه، مطالعه موردی تجربه ی دانشگاه شیراز، مجله شریف، شماره ۱۷، صفحه ۵۴-۴۱، ۱۳۷۸.
- ۰۶ گزارش شماره ۳ پروژه ارزیابی دوره‌های دکترای مهندسی، گروه علوم مهندسی، ۱۳۸۰.