

# زمینه‌های ارتباط صنعت و دانشگاه و تجارب وزارت نیرو

اسماعیل درویشی\* مریم مرندی\* مصطفی خطیبی\* زهرا اطاعتگر\*

\* کارشناس، دفتر آموزش، تحقیقات و فناوری، وزارت نیرو

Z\_etaatgar@yahoo.com khatibi48@yahoo.com marandi@moe.org.ir e\_darvishi@yahoo.com

**چکیده:** ارتباط صنعت و دانشگاه موضوعی است که از سال‌های گذشته در جامعه مطرح بوده و اقدامات زیادی در این زمینه به صورت تئوری و عملی از قبیل مقاله، کتاب، برگزاری سمینار و انعقاد تفاهم‌نامه‌ها و قراردادهای همکاری انجام گرفته است. در مقاله حاضر، ضمن بررسی فلسفه ارتباط صنعت و دانشگاه، نظام‌ها و انواع همکاری‌های صنعت و دانشگاه بررسی شده و اقدامات وزارت نیرو برای ایجاد و توسعه ارتباط با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی از طریق روش‌هایی نظیر همکاری‌های پژوهشی، ایجاد مراکز علمی-تحقیقاتی مشترک، تجاری‌سازی نتایج پژوهشی و نظام‌نامه‌ی ارتباطات علمی مورد بحث قرار گرفته است.

**کلید واژه:** دانشگاه، صنعت، همکاری‌های علمی، تجاری‌سازی تحقیقات.

## مقدمه

پیش شرط اصلی و اساسی توسعه فناوری و به تبع آن توسعه صنعتی در دانشگاه‌ها متمرکز است. از سوی دیگر، صنعت نیز ضمن آن که آزمایشگاه عملی و مکانی برای تجربه‌ی آموخته‌های دانشگاهی به شمار می‌رود، هم به نیروی انسانی آموزش‌دیده و متخصص برای مشاغل فنی و مدیریتی و هم به تحقیق و توسعه نیازمند است. بر این اساس، اگر از توانمندی‌هایی که در دانشگاه‌ها وجود دارد برای رفع نیازهای جامعه استفاده شود، قدم‌های اولیه برای خودکفایی صنعتی در راستای توسعه ملی برداشته خواهد شد.

## ۱. فلسفه ایجاد ارتباط صنعت و دانشگاه

درخصوص ارتباط و همکاری دانشگاه و صنعت دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد که یکی از آنها دیدگاه کارکردگرایی است. این دیدگاه بخش‌های مختلف نظام اجتماعی را همچون یک سیستم به هم پیوسته، مرتبط و منسجم قلمداد می‌کند که ایجاد تغییر در یک بخش از این نظام اجتماعی به تعدیل و تطبیق در سایر خرده نظام‌ها می‌انجامد و همچون محرک برای ایجاد دگرگونی در سایر بخش‌ها عمل می‌کند. در کشورهای پیشرفته هرگونه افزایش در اعتبارات و نیروی انسانی سازمان‌های تحقیق و توسعه و واحدهای خدمات علمی و

دانشگاه و صنعت دو نهاد کلیدی جامعه در دنیای دانایی محور کنونی بوده و امروزه الزام ایجاد ارتباط و تعامل بین این دو نهاد، بیش از پیش آشکار شده است. ضرورت ارتباط دانشگاه و صنعت حاصل نیازهای متقابل این دو نهاد و سرعت بخشیدن به فرایند توسعه‌ی است. دانشگاه، دولت و صنعت حلقه‌های اساسی و به هم پیوسته‌ی حرکت در مسیر توسعه‌ی و تعالی پیشرفت علمی-صنعتی به شمار می‌آیند. ایجاد و برقراری ارتباط اصولی میان دانشگاه به عنوان "نهاد متشکل از اندیشه‌های علمی و راهبردی در جهت حل مسائل و معضلات"، دولت به عنوان "حلقه‌ی واسط ارتباط دانشگاه و صنعت" و صنعت به عنوان "مرکز ثقل جریان رو به رشد جامعه" می‌تواند بنیان‌های بسیار محکمی از توسعه را پی‌ریزی و هدایت کرده و با اهرم‌های مناسب، آن را به جلو براند. دانشگاه و صنعت در فرایند تعاملی، افزون بر آن که می‌توانند روند توسعه‌ی ملی را تسهیل کنند، قادرند با اتخاذ سازوکارهای مناسب توسعه‌ی اقتصادی را نیز به صورت متعامل و پویا راهبری کنند. دانشگاه‌ها از یک سو تأمین‌کننده‌ی نیروهای متخصص در سطح عالی هستند و از سوی دیگر بسیاری از توانمندی‌های علمی، تحقیقاتی و آزمایشگاهی در دانشگاه‌ها مستقر است. به دیگر سخن، دو

نظام [۲۰]، تعریف می‌شود: نظام مقدماتی ارتباط (نظام تصادفی)، نظام میانی ارتباط (نظام تعاملی) و نظام پیشرفته‌ی ارتباط (نظام تکاملی).

**نظام تصادفی:** در این حالت دانشگاه و صنعت هرکدام دارای برنامه‌های مستقل و جدا از یکدیگر بوده و هیچگونه برنامه‌ی منسجم و مدونی برای ارتباط با یکدیگر ندارند. صنایع و شرکت‌ها نیز نیاز و ضرورتی برای ارتباط و استفاده از خدمات دانشگاهی احساس نمی‌کند و دانشگاه‌ها نیز کشش و تمایلی برای شروع ارتباطات و همکاری ندارند. همکاری‌های آنها به صورت پراکنده و مقطعی بوده و صرفاً در شرایط خاص صورت می‌گیرد.

**نظام تعاملی:** در این نظام صنعت و دانشگاه نیاز به همکاری و شکل‌گیری ارتباط را احساس کرده و برنامه‌های مشخصی را برای تقویت و تداوم همکاری در نظر دارند. ممکن است دانشگاه و صنعت در زمان تأسیس خود بدون در نظر گرفتن برنامه‌های مشترک با یکدیگر، کار خود را شروع کرده باشند ولی در ادامه‌ی کار با توجه به ضرورت‌های علمی و فنی، نیاز به یکدیگر را احساس کرده و با تغییر در برنامه‌ریزی‌های خود زمینه را برای ایجاد همکاری مؤثر آماده می‌کنند.

**نظام تکاملی:** صنعت و دانشگاه علاوه بر درک متقابل از ضرورت ارتباط فعال و پویا در تمام زمینه‌های علمی و مطالعاتی، به این نتیجه رسیده‌اند که چون حجم نیازها و ارتباطات بسیار زیاد است، نیاز به تشکیل یک مرکز علمی تحقیقاتی مشترک است تا بتوان مسائل و مشکلات را با سرعت بیشتری حل و فصل کرد. به عبارت دیگر دو نهاد در برنامه‌های درازمدت خود همکاری متقابل را درک کرده‌اند. در تشکیل این مرکز همکاری متقابل شرط اساسی است و هرطرف به تناسب استعدادها و توانایی‌های خود نقش خواهد داشت.

از آنجاکه ارتباط دانشگاه و صنعت به تعامل مستقیم بین همه‌ی بخش‌های آموزش عالی و بخش‌های اقتصادی و صنعتی اشاره دارد، منشأ ایجاد این ارتباط را می‌توان از سه طریق بیان کرد:

- احساس نیاز از سوی صنعت و رایزنی با دانشگاه‌های دارای توانایی برای رفع نیاز و در نهایت توافق با یکی از آنها؛
- ارائه‌ی پیشنهاد از سوی دانشگاه راجع به رفع نیازهای صنعت؛
- ارائه‌ی پیشنهاد از بخش ثالث دارای آگاهی از نیازهای صنعت و قابلیت‌های دانشگاه.

فناوری به گسترش و بهبود تولیدات می‌انجامد. هنگامی که در دانشگاه به پژوهش اهمیت داده می‌شود و روی آن سرمایه‌گذاری می‌شود، خود بخود مراکز صنعتی از این پژوهش‌ها در ارتقای تولیدات خود بهره می‌برند. بنابراین در آن کشورها ارتباط صنعت و دانشگاه به آن شکل مطرح نیست و در واقع چنین ارتباطی شکل گرفته است.

اما در کشورهای در حال توسعه‌ی از جمله ایران، نظام دانشگاهی و نظام اقتصادی به عنوان دو مجموعه‌ی مستقل از بستر یگانه‌ای تکوین نیافته‌اند و علاوه بر آن در فرایند هماهنگی کارکردی با یکدیگر یکپارچگی و انسجام پیدا نکرده‌اند، لذا در چنین شرایطی برای تدوین هر نوع سیاست برای تأثیرگذاری این دو نهاد در یکدیگر باید در جستجوی سازوکارها و ساختارهای لازم برای همگرایی و پیوند آنها برآمد. علم در ایران همچون یک ارگانسیم زنده نیست و با محیط خود ارتباط ندارد و نسبت به تحولات اجتماعی-اقتصادی واکنش نشان نمی‌دهد و با نیازها ارتباط برقرار نمی‌کند. لذا این تصور که با گسترش زیرساخت‌ها و فراهم کردن منابع لازم برای نظام علمی بتوان به توسعه‌ی رسید، چندان درست نیست. لذا برای ارتباط بین دانشگاه و صنعت باید راهکارهای دیگری را جستجو کرد.

## ۲. نظام همکاری صنعت و دانشگاه

در کشورهای پیشرفته و یا کشورهایی که دارای موفقیت‌ها و پیشرفت‌های بزرگ صنعتی در جهان هستند، همکاری‌های علمی و پژوهشی بین دانشگاه و صنعت، دارای ساختار و نظام قانونمند و رسمی می‌باشند. از سوی دیگر در این کشورها، مؤسساتی به صورت واسطه با سازوکارهای مشخص، برای ایجاد تعامل بین دانشگاه و صنعت و همچنین جذب حمایت‌های دولت تشکیل شده‌اند و یا مراکز ملی، موظف شده‌اند تا با شیوه‌ها و تدابیر صحیح، توانایی‌های بالقوه دانشگاه‌ها را در امر تحقیقات به سمت صنعت سوق داده و همچنین صنعت را در استفاده از نتایج تحقیقات دانشگاه‌ها ترغیب کنند. اما در ایران، فقدان برنامه و سیاست مشخص برای تبیین و اجرای مدل‌های همکاری بین دانشگاه و صنعت سبب شده که بخش قابل‌توجهی از پتانسیل علمی و متفکر کشور که در دانشگاه‌ها هستند، نتوانند به‌طور مؤثر و فعال در فرایند رفع نیازهای علمی و حل مسائل و مشکلات صنعت شرکت کرده و استفاده‌ی بهینه از آنها صورت گیرد. به‌طور کلی الگوها و مدل‌های ارتباط بین دانشگاه و صنعت در سه

### ۳. انواع همکاری بین دانشگاه و صنعت

همکاری‌های رایج میان دانشگاه و صنعت را می‌توان به صورت زیر برشمرد [۳ و ۴]:

**تحقیقاتی:** همکاری‌های تحقیقاتی دانشگاه و صنعت طیف وسیعی را در بر می‌گیرد. این همکاری‌ها معمولاً به صورت انعقاد قراردادهای دوجانبه میان دانشگاه با شرکت‌ها صورت می‌گیرد. این همکاری‌ها بیشتر در ارتباط با انتقال دانش، بازآموزی پژوهشگران و کارشناسان صنعت، اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و ارائه‌ی مشاوره توسط دانشگاه است. همچنین، تأسیس شرکت‌های مشترک و به‌طور کلی مساعدت‌های علمی و مالی این دو نهاد به یکدیگر از جمله مصادیق این نوع همکاری‌هاست.

**مدیریتی:** در این نوع همکاری، دانشگاه از تجربیات مدیریتی صنعت در اداره‌ی امور دانشگاه بهره می‌برد. حضور مدیران صنعت در هیأت‌های امناء، شوراهای دانشگاه‌ها، و به‌ویژه در شوراهای برنامه‌ریزی درسی، مفید ارزیابی می‌شود.

**فردی:** گرچه همکاری دانشگاه و صنعت معمولاً میان این دو نهاد صورت می‌پذیرد، اما در بسیاری از موارد کارگزاران بخش صنعت ترجیح می‌دهند که به‌طور فردی با اعضای هیأت علمی وارد مذاکره شوند و از تخصص‌های اعضای آن در مواردی چون مشاوره، آموزش، پژوهش و بازآموزی استفاده کنند.

**آموزشی:** این نوع همکاری بیشتر به منظور کسب تجربیات علمی (به عنوان هدف دانشجویان و دانشگاه) و شناسایی استعدادها (به‌عنوان هدف صنعت) صورت می‌پذیرد. در این نوع همکاری، کسب منابع مالی به غیر از همکاری در سطح تحصیلات تکمیلی اندک است. در این راستا دانشگاه با ارزیابی عملکرد عملی دانشجویان و شناسایی نقاط قوت و ضعف برنامه‌های درسی خود بیشترین بهره را می‌برد. در این نوع همکاری، ادامه‌ی تحصیل متخصصان صنعت در مقطع تحصیلات تکمیلی و ارتقا و انتقال تجربیات آنها حائز اهمیت است. به منظور دستیابی به این هدف، مراکز آموزش عالی برنامه‌هایی را با عنوان آموزش مستمر تدوین کرده‌اند. در این برنامه‌ها به دانشجویان گواهی‌نامه‌ی گذراندن یک دوره تخصصی یا مدرک تحصیلی اعطا می‌شود. بسیاری از اعضای هیأت علمی که در این نوع برنامه‌ها فعالیت می‌کنند واجد تجربیات عملی در صنعت می‌باشند.

**همکاری‌های صنعتی:** برنامه‌هایی است میان یک دانشگاه و چند شرکت صنعتی که به پژوهش در زمینه‌ی یک فناوری

علاقه‌مند هستند. این نوع همکاری بیشتر بین رشته‌ای است و در آن نهادهای مختلف با هدفی مشترک به فعالیت می‌پردازند. **پارک‌های علمی و فناوری:** این مراکز برای ایجاد همکاری‌های دانشگاه و صنعت، با هدف کارآفرینی و پرورش نوآوری در شرکت‌های تازه تأسیس و کوچک ایجاد می‌شوند. این پارک‌ها تلاش می‌کنند تا چنین شرکت‌هایی را جذب کنند و آنها را در سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه‌ی در زمینه‌ی علوم و فناوری یاری رسانند.

**انتقال فناوری:** در این نوع همکاری بخش دولتی و خصوصی تلاش می‌کنند تا از نتایج تحقیقاتی در دانشگاه‌ها به‌منظور ارتقای محصولات خود یا محصولات جدید بهره ببرند. برای اینکه مالکیت فکری نیز حفظ شود، دانشگاه از گواهی ثبت انحصاری و حق امتیاز استفاده می‌کند.

**تبادلات غیررسمی:** این نوع همکاری به‌طور گسترده‌ای میان دانشگاه و صنعت صورت می‌گیرد. بهره‌برداری از متخصصان صنعت در بخش آموزش و تحقیقات دانشگاه، جذب دانش‌آموختگان دانشگاه‌ها، استفاده از تخصص‌های دانشگاهی در فعالیت‌های صنعت، برگزاری سمینارهای مشترک، و تبادلات علمی در مجلات تخصصی، انواعی از تبادلات غیررسمی‌اند.

**سایر همکاری‌ها:** تمامی ارتباطات دانشگاه با نهادهای بخش خصوصی و دولتی که به نوعی منافع و اهداف مشترکی را دربرداشته باشد، بخشی از ارتباط دانشگاه و صنعت محسوب می‌شود. در این میان، کمک‌های مالی بخش خصوصی به دانشگاه، فعالیت‌های نهادهای جذب کمک‌های مالی مردمی، انجمن‌های دانش‌آموختگان، انجمن‌های علمی و فرهنگستان‌ها، و بهره‌برداری از توان شرکت‌های خدماتی در اداره‌ی دانشگاه نیز نقش مهمی را در تحکیم این ارتباط ایفا می‌کنند.

### ۴. اقدامات وزارت نیرو برای همکاری با دانشگاه‌ها و

#### مراکز پژوهشی

همانگونه که ذکر شد، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به عنوان کانون‌های تفکر هر جامعه، جایگاه طبیعی امر تحقیقات می‌باشند. این مراکز با استفاده از شیوه‌های علمی و به وسیله‌ی نیروی انسانی توانای خویش قادر به بررسی عمیق مسائل و مشکلات و ارائه‌ی راه‌حل‌ها هستند و صنایع نیز برای بالابردن بازده، نیاز به ارتباط ناگسستنی با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی دارند. علی‌رغم مشکلات فراوانی که در برقراری ارتباط بین صنعت و دانشگاه وجود داشته و دارد، اما وزارت

- اتخاذ رویه‌ی هماهنگ برای شرکت در کنفرانس‌های خارج از کشور و برگزاری نمایشگاه‌ها و سمینارهای مرتبط با صنعت آب و برق
  - به موجب این نظام‌نامه، شورای ارتباطات علمی وزارت نیرو با حضور قائم مقام (به عنوان رئیس شورا)، معاونین وزیر (به عنوان اعضای شورا) و مدیرکل دفتر آموزش، تحقیقات و فناوری به عنوان دبیر شورا، با وظایف زیر، تشکیل می‌شود:
  - تصویب سیاست‌ها و خط‌مشی‌های کلان ارتباطات علمی
  - تصویب دستورالعمل‌ها و روش‌های ارتباطات علمی
  - تصویب اولویت‌های حمایتی
  - تصمیم‌گیری در خصوص گسترش روابط با مجامع علمی بین‌المللی مرتبط
  - تصمیم‌گیری در خصوص تأسیس مراکز پژوهشی مشترک با دانشگاه‌ها و عقد تفاهم‌نامه‌ی همکاری بلندمدت با دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی
  - نظارت عالی بر ارتباطات علمی
- در ضمن، تصمیمات شورا پس از تنفیذ وزیر نیرو، قابل اجرا است.

شایان ذکر است شورای مذکور، برای انجام امور، دارای دبیرخانه، کمیته‌ی تخصصی و واحدهای مرتبط در شرکت‌های مادر تخصصی است. دبیرخانه با همکاری کمیته‌ی تخصصی و واحدهای مرتبط در شرکت‌های مادر تخصصی، وظیفه‌ی آماده‌سازی موارد و موضوعات قابل طرح در شورا و در نهایت اجرای مصوبات شورا را بر عهده دارد.

#### ۲.۴ ایجاد مراکز علمی-تحقیقاتی مشترک

با توجه به اینکه تأسیس مراکز تحقیقاتی مشترک بین صنایع و دانشگاه‌ها، علاوه بر تقویت ارتباط صنعت و دانشگاه در حل مشکلات صنعت و کاربردی شدن تحقیقات دانشگاه‌ها و در ادامه‌ی آن، خودکفایی صنایع و در نهایت تبدیل دانش به ثروت نقش بسزایی دارد، لذا وزارت نیرو از سال‌های گذشته با همکاری دانشگاه‌ها به ایجاد مراکز علمی-پژوهشی مشترک اقدام کرده است که از جمله می‌توان به همکاری با دانشگاه‌های تهران، صنعتی شریف، صنعتی امیرکبیر، تربیت‌مدرس و علم و صنعت اشاره کرد. با توجه به تنوع روش‌های فعالیت این مراکز و یکسان نبودن تعهدات وزارت نیرو در قبال آنها، بررسی‌های به عمل آمده از تفاوت آشکار در نحوه‌ی عملکرد و میزان موفقیت مراکز مشترک حکایت دارد. بر همین اساس طی یک طرح مطالعاتی تمام مسائل و عوامل

نیرو از سال‌های گذشته از روش‌های ذکر شده در بند ۴ همین مقاله، برای ایجاد ارتباط با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی اقدام کرده است که به معرفی برخی از آنها می‌پردازیم.

مواردی صدق می‌کند که ارتباط با دانشگاه توسط یک نفر در شرکت آغاز و دنبال شده باشد.

#### ۱.۴ تدوین و ابلاغ نظام‌نامه‌ی ارتباطات علمی وزارت نیرو

امروزه ضرورت برقراری ارتباطات علمی به عنوان مقوله‌ای کارآمد برای توسعه‌ی علمی و صنعتی و موفقیت‌های آینده‌ی هر جامعه، بیش از پیش احساس می‌شود. ارتباط صنعت و دانشگاه با توجه به نقشی که این دو نهاد در جامعه دارند، نیازمند ساز و کارهای ویژه‌ای است که بدون پرداختن به آنها و نیز بدون ایجاد زمینه‌های مناسب ارتباط، نمی‌توان به کارآمدی آن خوش‌بین بود. این ارتباطات در طول زمان شکل می‌گیرد و برگرفته از نیازها و ضرورت‌های ملی در دوره‌های تاریخی بوده و بر اساس سمت و سو و اهداف کاربردی مترتب بر آن، تعیین می‌شود.

وزارت نیرو، به عنوان یکی از وزارتخانه‌های صنعتی و پیشرو، همانند سایر موضوعات، به این مقوله نیز توجه ویژه‌ای کرده و در اساسنامه‌ی شرکت‌های مادر تخصصی و شرکت‌های زیرمجموعه بندهایی مرتبط با ارتباط با دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی گنجانده شده و از طرفی با توجه به درخواست‌های حمایت و مساعدت متعدد از سوی دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و انجمن‌های علمی از وزارت نیرو، نظام بخشیدن و هماهنگی موضوعات ارتباطات علمی در سطح این وزارت را در دستور کار قرار داد.

در همین راستا در سال ۸۴، نظام‌نامه‌ی ارتباطات علمی وزارت نیرو، با اهداف زیر تدوین و در بهار سال ۸۵ ابلاغ شد [۵]:

- استفاده از پتانسیل علمی موجود در کشور در زمینه‌های مرتبط با صنعت آب و برق برای نیل به خودکفایی و بهبود و ارتقای سطح خدمات وزارت نیرو.
- سیاست‌گذاری و فراهم آوردن زمینه‌ی رشد فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی مرتبط با صنعت آب و برق در دانشگاه‌ها، مؤسسات آموزش عالی، انجمن‌های علمی و سایر حوزه‌های فعال در این زمینه.
- اتخاذ رویه‌ی هماهنگ در وزارت نیرو در زمینه‌ی حمایت از فعالیت‌های علمی و تحقیقاتی مرتبط با صنعت آب و برق در دانشگاه‌ها، مؤسسات آموزش عالی، انجمن‌های علمی و سایر حوزه‌های فعال در این زمینه.

درصد پروژه‌های تحقیقاتی به دانشگاه‌ها واگذار شده است. فرایند ارجاع پروژه‌های تحقیقاتی به دانشگاه‌ها را می‌توان به دو گروه زیر تقسیم بندی کرد [۴]:

#### الف) ارسال اولویت‌های تحقیقاتی

از سال ۱۳۷۶ تاکنون هرساله اولویت‌های تحقیقاتی وزارت نیرو به صورت یک کتاب منتشر شده و در اختیار دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی قرار گرفته است. در این کتاب‌ها، پروژه‌های تحقیقاتی مورد نیاز شرکت‌های وزارت نیرو به تفکیک آمده و پژوهشگران، پیشنهاد پروژه‌ی خود را به شرکت مربوطه می‌فرستند و پس از طی مراحل بررسی و داوری، در صورت تصویب، کار را انجام دهند. در همین راستا هر ساله با توجه به پیشنهاد پروژه‌های واصله، تعداد زیادی از اولویت‌ها انجام می‌شوند. جدول زیر تعداد این اولویت‌ها را در این سال‌های نشان می‌دهد.

#### ب) پروژه‌های سفارشی

با توجه به نیازهای خاص واحدهای مرتبط، برخی از پروژه‌های تحقیقاتی به صورت کاملاً مشخص مطرح می‌شوند تا علاوه بر تسریع در حل مسائل، روند تحقیقات به صورت صددرصد کاربردی و با تکیه بر سیستم‌های اجرایی سازماندهی شده و منسجم انجام شود. این پروژه‌ها به صورت فراخوان به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی داده می‌شود و بهترین پیشنهادها انتخاب می‌شود. تفاوت پروژه‌های سفارشی و سایر پروژه‌ها این است که شرح خدمات و میزان انتظار از این پروژه‌ها از قبل مشخص شده است.

تأثیرگذار بر مراکز تحقیقاتی مشترک وزارت نیرو با دانشگاه‌ها از قبیل نحوه‌ی تأسیس، مأموریت و عملکرد آنها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده عدم وجود یک الگوی واحد و مشخص در تنظیم موافقت‌نامه‌ها، اساسنامه‌ها و تعیین مأموریت‌ها و اهداف این مراکز داشت. بر همین اساس اساسنامه‌ی الگو تهیه شده است تا پس از تصویب، تأسیس مراکز تحقیقاتی وزارت نیرو با دانشگاه‌ها در چارچوب آن صورت پذیرد [۶].

#### ۳.۴ واگذاری پروژه‌های تحقیقاتی به دانشگاه‌ها و مراکز

##### پژوهشی

همانطوری که گفته شد، یکی از روش‌های ارتباط صنعت و دانشگاه از طریق انجام پروژه‌های تحقیقاتی مورد نیاز دستگاه‌های اجرایی است. این روش جاذبه‌های خود را دارد. از یک طرف موجب کسب درآمد دانشگاه‌ها می‌شود و از طرف دیگر می‌تواند موجب بر طرف شدن نیازهای فعلی و آتی صنعت (که در قالب پروژه تعریف شده‌اند) بشود.

البته الزامات قانونی نیز در این زمینه وجود دارد. براساس قوانین موجود دستگاه‌های اجرایی موظفند بخشی از اعتبارات تحقیقاتی خود را از طریق دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی هزینه کنند که مهمترین آنها در حال حاضر الزام شرکت‌های دولتی به اختصاص یک درصد درآمد عملیاتی خود به انجام فعالیت‌های تحقیقاتی است. بر همین اساس شرکت‌های وزارت نیرو سعی کرده‌اند، از طریق ارجاع پروژه‌های تحقیقاتی به دانشگاه‌ها زمینه‌ی تأمین نیازها را فراهم کنند. در این زمینه در وزارت نیرو در مجموع از نظر تعداد و اعتبار، بیش از ۷۰

تعداد اولویت‌های تحقیقاتی وزارت نیرو در سال‌های

| سال         | ۱۳۷۶ | ۱۳۷۷ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| بخش آب      | ۸۴   | ۱۰۵  | ۱۸۹  | ۱۷۹  | ۱۹۸  | ۱۵۲  | ۱۵۶  | ۱۵۶  | ۲۸۶  | ۵۹۰  | ۶۶۵  |
| آب و فاضلاب | ۱۰۷  | ۱۰۷  | ۱۰۷  | ۱۴۰  | ۱۴۰  | ۱۴۰  | ۱۴۰  | ۱۳   | ۶۶   | ۱۹۷  | ۲۴۶  |
| انرژی       | ۸۸   | ۴۰   | ۳۸   | ۲۸   | ۲۸   | ۴۰   | ۴۰   | ۵۲   | ۷۱   | ۶۲   | ۷۱۵  |
| برق         | ۲۷۱  | ۱۵۰  | ۱۴۲  | ۱۴۲  | ۳۸۰  | ۱۴۴  | ۴۴۸  | ۳۶۳  | ۴۵۹  | ۴۶۶  |      |
| جمع         | ۵۵۰  | ۴۰۲  | ۴۷۶  | ۴۶۹  | ۷۴۶  | ۴۷۶  | ۷۸۴  | ۵۸۴  | ۸۸۲  | ۱۳۱۵ | ۱۶۲۶ |

**ب) پروژه‌های سفارشی**

با توجه به نیازهای خاص واحدهای مرتبط، برخی از پروژه‌های تحقیقاتی به صورت کاملاً مشخص مطرح می‌شوند تا علاوه بر تسریع در حل مسائل، روند تحقیقات به صورت صددرصد کاربردی و با تکیه بر سیستم‌های اجرایی سازماندهی شده و منسجم انجام شود. این پروژه‌ها به صورت فراخوان به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی داده می‌شود و بهترین پیشنهادها انتخاب می‌شود. تفاوت پروژه‌های سفارشی و سایر پروژه‌ها این است که شرح خدمات و میزان انتظار از این پروژه‌ها از قبل مشخص شده است.

**۴.۴ تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و فناوری**

با عنایت به این موضوع که یکی از عوامل مؤثر در رشد اقتصادی کشور، برخورداری از صنعت پیشرفته و منبع پیشرفت صنعت، فناوری است و فناوری حاصل فعالیت‌های تحقیقاتی است، فرایند انجام تحقیقات تا تجاری‌سازی نتایج آن یا فناوری حاصل را می‌توان به شکل زیر بیان کرد [۱۷]:

تحقیق و توسعه ← فناوری طراحی ← محصول  
← فرایند مهندسی تولید ← بازاریابی

چنین فرایندی صنعت و تولیدات صنعتی را متحول کرده و قابلیت رقابت را افزایش می‌دهد. لذا صنعت در هر کشور موفق و توسعه‌یافته‌ای بر اساس فرایند فوق شکل می‌گیرد و این شکل‌گیری نیازمند تحقیقات و نوآوری‌های انجام شده در دانشگاه‌ها است که سبب خوداتکایی صنعتی در کشور می‌شود. از طرفی دولت‌ها بیش از هر زمانی برای حفظ و بقای خود به توسعه‌ی وابسته شده‌اند، بنابراین، تمایل دارند تا به صورت مستقیم از طریق سرمایه‌گذاری و کنترل اقتصادی بازارهای عرضه و تقاضای محصولات حاصل از تحقیقات و تولیدات صنعتی و یا هماهنگی و همکاری در زمینه‌هایی که از لحاظ توسعه‌ی ملی اولویت دارند، در روند توسعه‌ی دخالت کنند. این دخالت و کنترل معمولاً به شیوه‌های زیر انجام می‌شود:

- دولت با توجه به مجموعه اقداماتی که از طریق تصویب لایحه‌های قانونی در مجلس، تصویب آیین‌نامه‌ها و مقررات در نهادهای دولتی و نظارت بر اجرای آنها به عمل می‌آورد در مقام تنظیم‌گر ایفای نقش می‌کند.
- دولت به عنوان مشتری خاص و مصرف‌کننده محصولات تحقیقات، نوآوری‌ها و اختراعات و ابداعات، بازارهای کاملاً

تازه‌ای می‌تواند ایجاد کرده یا بازارهای موجود را گسترش داده و تقاضاهای جدیدی را عرضه و به تولید تبدیل کند.

- دولت با حمایت از صنایع نوزاد، کوچک و متوسط، حمایت از تحقیقات بسیط و بلند مدت و همچنین اتخاذ سیاست‌های لازم می‌تواند از تولیدکنندگان فناوری (دانشگاه‌ها) و مصرف‌کنندگان یا کاربران آن (صنعت) پشتیبانی کند.

به‌طور کلی در فرایند تجاری‌سازی فناوری، مراحل مختلفی وجود دارد که هر یک از حلقه‌های زنجیره‌ی توسعه یعنی دولت، دانشگاه و صنعت در مراحل آن به‌طور محسوسی تأثیرگذارتر می‌باشند:

- **مرحله‌ی انجام تحقیق:** در این مرحله فعالیت‌های تحقیقاتی برای دستیابی به نتایج یا ابداع فناوری در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی صورت می‌گیرد. این مرحله با توسعه‌ی دانش جدیدی در قالب یافته‌ها و یا اختراعات مبتنی بر فناوری به پایان می‌رسد.

- **مرحله‌ی انتقال نتایج حاصل از تحقیق:** در این مرحله فعالیت‌های مربوط به انتقال و تجاری‌سازی فناوری صورت می‌گیرد. نظیر: ارزیابی قابلیت تجاری‌سازی نتایج، ارزیابی قابلیت ثبت و حفاظت قانونی از نتایج یا فناوری، مطالعه‌ی بازار و بازاریابی، بررسی و انتخاب مکانیزم‌های مختلف قابل استفاده برای تجاری‌سازی از قبیل لیسانس‌دهی و تشکیل شرکت‌های تحقیقاتی برای توسعه‌ی یا تجاری‌سازی یک نوآوری و نهایتاً انتقال نتایج. این مرحله عملاً با انتقال رسمی نتایج به طرف انتقال‌گیرنده (صنعت) پایان می‌پذیرد. حمایت‌های دولت در برقراری ارتباط متقابل بین دانشگاه و صنعت و اتخاذ سیاست‌ها و قوانین تسهیل‌کننده‌ی امور، در این مرحله از اهمیت زیادی برخوردار است.

- **مرحله‌ی پس از انتقال تجاری‌سازی:** فعالیت‌های این مرحله با تصاحب نتایج منتقل شده از سوی انتقال‌گیرنده (صنعت) شروع می‌شود و فعالیت‌های بهره‌برداری از نتایج یا فناوری و فعالیت‌ها و روابط متقابل طرفین انتقال دهنده و انتقال‌گیرنده مطرح است. این مراحل در فرایند تجاری‌سازی علیرغم اینکه به ترتیب هستند، اما دارای تأثیر متقابل می‌باشند. به عبارت دیگر این مراحل ممکن است وابسته به یکدیگر باشند اما از روندی ترتیبی پیروی کنند که در آن، مراحل پیشین می‌توانند مراحل بعدی را شکل دهند. با توجه به اهمیت فعالیت‌های مرحله‌ی انتقال، در این مرحله ارزیابی‌های مختلفی بر روی تحقیقات انجام

پیشنهاد شده است که البته برخی از این پیشنهادها در دست اجراست:

- ایجاد انگیزه‌ی کافی برای پژوهشگران که پروژه‌های خود را تا مرحله‌ی تولید صنعتی هدایت کنند.
- پیش خرید محصولات تحقیقاتی
- اعطای وام‌های کم بهره
- اصلاح قوانین و مقررات در قالب امتیاز ترجیحی
- اعطای وام کم بهره برای اخذ تأییدیه‌های معتبر بین‌المللی
- تقدیر و تشویق تولیدکنندگان
- اصلاح قوانین تعرفه‌های واردات کالاهای مشابه

### نتیجه گیری

ارتباط دانشگاه و صنعت در کشورهای پیشرو، ارتباطی چندجانبه است که در سطح کلان ملی از طریق همسویی ساختار کلان اقتصادی با برنامه‌های توسعه‌ی صنعتی و توسعه‌ی علمی اجرا می‌شود. همچنین در سطوح پایین‌تر نیز همکاری موردی دانشگاه‌ها و صنایع به این امر کمک می‌کند. امروزه دیگر نه دانشگاه، نه صنعت و نه دولت منتظر اقدامات یک‌طرفه و یا دوطرفه برای گسترش روابط با یکدیگر نمی‌مانند. دانشگاه علاوه بر وظایف معمول و سنتی خود، یعنی آموزش و پژوهش، در تشکیل بنگاه‌های اقتصادی مبتنی بر فناوری و توسعه‌ی به عنوان کانون‌های کارآفرین نیز، ایفای نقش می‌کند. صنعت هم نه تنها کاربر و مصرف‌کننده‌ی دانش است، بلکه در تولید و توزیع آن (آموزش، مهارت‌آموزی و تحقیق و توسعه‌ی) مشارکت می‌کند. دولت هم علاوه بر سیاست‌های معمول خود که تشویق و ترغیب توسعه‌ی اقتصادی مبتنی بر دانش است و نقش سیاستگذاری خود را همچنان حفظ می‌کند در تولید و توزیع دانش (نقش دانشگاه) و تولید کالا و خدمات (نقش صنعت) مشارکت می‌کند. بر این مبنا در فرایند توسعه‌ی اقتصادی، هریک از سه حوزه‌ی دانشگاه، صنعت و دولت در عین حال که استقلال خود را حفظ می‌کنند، در قلمرو یکدیگر نیز وارد شده و بین آنها همپوشانی وظایف و مأموریت‌ها به وجود می‌آید. بنابراین، یک تغییر بنیادی از طریق ارتباط مؤثر دانشگاه و صنعت می‌تواند کشور را از رشد سریع اقتصادی برخوردار کرده و توسعه‌ی صنعتی را که مهمترین راه خاتمه دادن به عقب‌ماندگی اقتصادی است (و تحقق آن مستلزم استفاده و کاربرد وسیع دستاوردهای علمی است) محقق کند. [۹].

شده و نتایج حاصل از آنها صورت می‌گیرد تا قابلیت تجاری‌سازی، انتشار و ثبت آن به عنوان پتنت مشخص شود. در این مرحله، مدیریت مالکیت فکری به منظور حفظ و نگهداری نتایج حاصل از سرمایه‌گذاری انجام شده و حقوق محقق، مبدع و نوآور در سطح ملی و بین‌المللی بسیار مهم است. فعالیت تجاری‌سازی، تعیین طرفین مشارکت‌کننده در تجاری‌سازی و عقد توافق‌نامه لیسانس و حتی تشکیل شرکت‌های نوپا را نیز شامل می‌شود. این فعالیت با امضای توافق‌نامه توسط طرفین خاتمه نیافته بلکه باید تلاش‌های لازم برای تحقق توافق‌نامه نیز صورت پذیرد.

در وزارت نیرو نیز، استفاده از نتایج تحقیقات و بکارگیری آن در حل مسائل و مشکلات صنعت آب و برق، به عنوان یکی از روش‌های اثربخشی و سودمندی تحقیقات در نظر گرفته شده است [۸]. بر این اساس به منظور خودکفایی صنعت آب و برق در تأمین تجهیزات مورد نیاز و کمک به رشد اقتصاد ملی و بهره‌برداری از نتایج طرح‌های پژوهشی برای توسعه‌ی اشتغال کشور، تعدادی از پروژه‌های تحقیقاتی خاتمه یافته در واحدهای مختلف آن از جمله پژوهشگاه نیرو (به عنوان یکی از مراکز مهم و اصلی تحقیقات صنعت برق)، با همکاری دانشگاه‌ها و بخش‌های غیردولتی از طریق همکاری‌های علمی و سرمایه‌گذاری مالی مشترک به مرحله‌ی تولید رسیده است. فعالیت‌هایی که برای تولید صنعتی محصولات انجام می‌شود عبارتند از:

- تست نمونه‌ی نیمه صنعتی
- تهیه‌ی مشخصات و ویژگی‌های محصول به صورت بروشور و کاتالوگ
- راه‌اندازی خط تولید
- تدوین و ارائه‌ی دستورالعمل‌های کنترل کیفی
- تولید آزمایشی و بهینه‌سازی خط تولید

شایان ذکر است تاکنون از مجموع پروژه‌های تحقیقاتی خاتمه‌یافته در وزارت نیرو، امتیاز دانش فنی ۲۶ نمونه‌ی تحقیقاتی برای تولید صنعتی واگذار شده، ۱۴ نمونه‌ی تحقیقاتی به تولید صنعتی رسیده و ۷ نمونه‌ی تحقیقاتی نیز در مرحله‌ی راه‌اندازی و تجهیز خط تولید قرار گرفته است.

البته در این زمینه مشکلاتی نیز وجود دارد که با مطالعات انجام شده، به منظور اصلاح فرایند تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و فناوری و انجام بهینه‌ی امور مربوطه، موارد زیر

## منابع

۱. راش، هوار، هابدی، مایکل، بسنت، جان، آرنولد، اریک، موری، رابین، مؤسسات فناوری راهبردهای بهترین عملکرد، ترجمه: واعظزاده، صادق، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۸۱.
۲. مرنندی، مریم، درویشی، اسماعیل، «پیوند دانشگاه و صنعت در ایجاد مراکز علمی- تحقیقاتی مشترک»، یازدهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، بهمن‌ماه ۱۳۸۶.
۳. قانع‌راد، محمدمبین، ناهمزمانی دانش - روابط علم و نظام‌های اجتماعی و اقتصادی در ایران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ۱۳۸۲.
۴. خطیبی، مصطفی، درویشی، اسماعیل، مرنندی، مریم، «ارتباط صنعت و دانشگاه از طریق انجام پروژه‌های تحقیقاتی»، یازدهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، بهمن‌ماه، ۱۳۸۶.
۵. اطاعتگر، زهرا، «سیمای ارتباطات علمی وزارت نیرو»، یازدهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، بهمن‌ماه ۱۳۸۶.
۶. مرنندی، مریم، درویشی، اسماعیل، «پیوند دانشگاه و صنعت در ایجاد مراکز علمی- تحقیقاتی مشترک»، یازدهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، بهمن‌ماه، ۱۳۸۶.
۷. خلیل، طارق، مدیریت تکنولوژی، ترجمه کامران باقری، انتشارات پیام متن وابسته به مرکز تکنولوژی نیرو، ۱۳۸۱.
۸. مرنندی، مریم، درویشی، اسماعیل، خطیبی، مصطفی، «تعامل دولت، دانشگاه و صنعت در فرایند تجاری‌سازی فناوری»، یازدهمین کنگره سراسری همکاری‌های دولت، دانشگاه و صنعت برای توسعه ملی، بهمن‌ماه، ۱۳۸۶.
۹. شفیعی، مسعود، ارتباط صنعت و دانشگاه: آینده‌ای تابناک، پیشینه‌ای تاریک، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ۱۳۸۶.