

توسعه تکنولوژی

نقش دولت،

دانشگاه و صنعت

از: دکتر محمد حسن سلیمی

استاد و ریاست دانشگاه صنعتی امیرکبیر



ضرورت وجود سازمان‌های تحقیق و توسعه

در دنیای رقابت تجاری، تکنولوژی نوین پدیده‌ای نیست که بتوان آن را به آسانی از سایر کشورها خریداری کرد. همچنین برای تولید محصولات جدیدی که دارای کیفیت متفاوتی با سایر محصولات مشابه باشند نمی‌توان دست به دامان سازمان‌های تحقیق و توسعه خارجی شده، به علاوه وجود مخترعان و مکتشفان نابغه‌ای که بتوانند بی در پی دست به اختراع و نوآوری بزنند، در هر مدت مفروض از زمان بسیار محدود است. بنابراین با توجه به این مسئله که نیاز به تحقیق و توسعه، ریشه در روند توسعه صنعتی کشورها دارد باید به ایجاد سازمان‌هایی مبادرت نمود که این وظیفه را به انجام رسانند.

بسیاری از کشورهای جهان، در سالهای پس از جنگ جهانی دوم ضرورت وجود چنین سازمان‌هایی را به طور فزاینده‌ای درک کرده و درصدی از تولید ناخالص ملی خود را برای تقویت تحقیق و توسعه اختصاص دادند. در حالی که کشورهایی همچون ایالات متحده آمریکا، ژاپن، آلمان و بریتانیا بیش از ۲ درصد از تولید ناخالص ملی خود را صرف فعالیت‌های تحقیق و

نقشه

جهانی که ما در آن زندگی می‌کنیم جهانی است مبتنی بر تکنولوژی، در دوران معاصر کشورهایی که اهمیت تکنولوژی را درک کرده‌اند و به ضرورت توسعه تکنولوژیکی پی برده‌اند، توانسته‌اند خود را در محیط بین‌المللی مطرح سازند و از مزایای همچون قدرت و رفاه بهره‌مند گردند. تکنولوژی نیروی محرکه اصلی اقتصاد و بالاخص در جهان سوم، کشورهایی می‌توانند از رفاهی و استقلال سخن بگویند که راه رشد غیر وابسته را بر مبنای توسعه صنعتی و تکنولوژیکی خودشان یافته‌اند. امروزه با گذر از این ابزار مناسب برای رسیدن به توسعه صنعتی و تکنولوژیکی، کشورها به دنبال راه‌های مورد مطالعه پژوهشگران و کارشناسان سابق توسعه و تولید صاحب‌فکران توسعه صنعتی بوده است. هر چند این مفهوم پدیده جدیدی نیست ولی باعث شگفتی است که چرا تاکنون آنگونه که باید و شاید به این مقوله بسیار حیاتی در روند توسعه جوامع پرداخته نشده است. به عقیده بسیاری از این کارشناسان، تحقیق و توسعه یکی از اساسی‌ترین عناصر و یکی از بنیادی‌ترین لوازم توسعه صنعتی جوامع به شمار می‌رود. تجربه بسیاری از کشورها نشان می‌دهد که تبعیض، همکار و هماهنگی سه گروه عمده دانشگاه - صنعت و دولت بزرگترین شرط لازم برای موفقیت فعالیت‌های تحقیقاتی است. در مقاله‌ای که در پیش رو دارید نقش هر یک از این سه گروه را با توجه به تجربیات سایر کشورها مورد بررسی قرار خواهیم داد و در پایان سعی خواهیم کرد که انگیزه‌های موفق برای پیشبرد امر تحقیق و توسعه در کشور خودمان را به طور اجمال مطرح سازیم.

دانشگاه به نوبه خود سعی در بهبود روابط با صنعت می‌کند. در خیلی از کشورها، صنعت حمایت چندانی از دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عمل نمی‌آورد.

توسعه می‌کنند، این رقم در اکثر کشورهای جهان سوم زیر ۵٪ درصد است. هزینه‌های تحقیق و توسعه بر حسب درصد درآمد ناخالص ملی کشورها را در جدول ۱ نشان داده‌ایم.

تحقیق و توسعه گروهی، دارای مزایای بیشتری است که اجتناب از دوباره کاری‌ها و هدر دادن نیروی انسانی و سرمایه‌های مادی از عمده‌ترین این مزایا به شمار می‌آیند. صنعت برای توسعه تکنولوژی‌های خود احتیاج مداوم به تحقیق و توسعه دارد و نیازهای تحقیقاتی خود را با مراجعه به دانشمندان برطرف می‌سازد، بسیاری از صنایع عمده ژاپن در داخل خود به ایجاد گروه‌های تحقیقاتی ویژه پرداخته‌اند. این گروه‌های تحقیقاتی ویژه به تحقیق و توسعه تکنولوژی‌های خاص همان شرکت می‌پردازند.

در برخی از کشورها، دانشگاه‌ها به ایجاد گروه‌های تحقیقاتی برای صنایع مبادرت می‌نمایند. مثلاً تکنولوژی پیشرفته صنایع حومه بوستون در آمریکا به علت همسایگی اینگونه صنایع با دانشگاه‌هاست.

در بعضی کشورها نظیر ایران نیز، در دانشگاه‌ها دفاتر ارتباط با صنعت ایجاد شده است. مجموعه این عوامل بیانگر این واقعیت است که در راه توسعه صنعتی و تکنولوژیک کشورها، پیوند صنعت و دانشگاه امری است اجتناب ناپذیر و تقویت هر چه بیشتر این پیوندها باعث دستیابی به نتایج بهتر و کسب پیروزی‌های بیشتر در راه شکوفایی اقتصادی خواهد شد. به هر حال روی آوردن صنعت به دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی ناشی از نیاز به توسعه تکنولوژیک است. دانشگاه نیز به نوبه خود سعی در بهبود روابط با صنعت می‌کند زیرا دانش نظری ایجاد شده در دانشگاه‌ها به هر حال باید به صورت تکنولوژی توسعه یابد و

کاربرد آن در تولید فرآورده‌های نوین صنعتی تجلی نماید.

اما حمایت صنعت از دانشگاه چگونه است؟ در خیلی از کشورها، صنعت حمایت چندانی از دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به عمل نمی‌آورد و این در حالی است که از بهترین محصول دانشگاه‌ها یعنی فارغ‌التحصیلان متخصص و جوان‌ترین استفاده‌ها را می‌برد. در ژاپن اسانید و

پژوهشگران دانشگاهی انجام تحقیقات بنیادی را بر انجام تحقیقات کاربردی ترجیح می‌دهند. زیرا نتایج تحقیقات بنیادی به صورت مقالاتی در نشریات معتبر علمی وقتی انتشار می‌یابد که می‌تواند به خودی خود برای اینگونه اسانید مزایایی به دنبال داشته باشد، در حالیکه صنعت فقط به انجام تحقیقات کاربردی گرایش دارد تا بتواند آن را در روند تولید و توسعه محصولات

کشور	۱۹۶۳	۱۹۷۱	۱۹۷۲
ایالات متحده آمریکا	۰/۳	۲/۶	۲/۵
آلمان	۱/۵	۲/۱	۲/۵
بریتانیا	۲/۳	۲/۳	۲/۲
ژاپن	۱/۳	۱/۶	۲/۱
فرانسه	۱/۲	۱/۸	۱/۹
هند	۱/۹	۲/-	۱/۹
سوئد	۱/۲	۱/۶	۱/۶
کانادا	۰/۹	۱/۲	۱/۰
استرالیا	نامعلوم	۰/۸	۱/۰
ژلاندنو	نامعلوم	۰/۹	۱/۰
کوره	نامعلوم	۰/۲	۰/۶
تورکیه	نامعلوم	۰/۲	۰/۶
هندوستان	نامعلوم	۰/۲	۰/۶
ایران	نامعلوم	۰/۳	۰/۲
تایلند	نامعلوم	نامعلوم	۰/۳
اندونزی	نامعلوم	نامعلوم	۰/۲
پاکستان	نامعلوم	۰/۲	۰/۲
فیلیپین	نامعلوم	نامعلوم	۰/۲
سريلانكا	نامعلوم	۰/۲	۰/۲
بنگلادش	نامعلوم	نامعلوم	۰/۱

منبع: O.E.C.D. و یونسکو

خود به کاربرد.

برای حل این معضل، پیشنهادی که بسیاری از صاحبانظران ارائه می‌کنند، مشارکت دولت است. خوب است که با ذکر یک مثال، موضوع را روشن‌تر کنیم. در پروژه‌های در ژاپن، دولت برای توسعه تکنولوژی V.L.S.I چهار شرکت بزرگ را که رقیب یکدیگر نیز بودند به دور هم جمع کرد و یکی از مراکز تحقیق و توسعه نیز مأمور انجام فعالیت‌های تحقیقاتی شد. این پروژه چهار سال طول کشید و هزینه آن بالغ بر میلیون‌ها یورو شد. ۵۰٪ از این مبلغ را چهار شرکت فوق‌الذکر و ۵۰٪ باقیمانده را دولت پرداخت کرد. به این ترتیب می‌بینیم که چاره کار در تعاون و تعامل است. به بیان دیگر همکاری‌های متقابل صنعت، دانشگاه و دولت راهگشای بسیاری از مشکلاتی است که اینک اکثریت قریب به اتفاق کشورها در راه توسعه صنعتی و تکنولوژیک خود با آن مواجه‌اند.

می‌دانیم که الگوی رشد در کشورهای جهان سوم از یکی از دو حالت زیر خارج نیست: الگوی رشد وابسته و الگوی رشد غیروابسته یا مستقل، کشورهایی که در راه توسعه وابسته گام برمی‌دارند اساساً نیازی به تحقیق و توسعه ندارند، اما سخن در مورد کشورهایی است که الگوی توسعه مستقل و غیروابسته را انتخاب کرده‌اند و به هر شکل سعی در پیمودن این راه دارند. اینگونه کشورها شدیداً و به طور بنیادی نیازمند به تحقیق و توسعه‌اند.

در هندوستان لباس‌هایی از پنبه تهیه می‌شود که خادی نام دارد. این لباس‌ها تا چند سال پیش در بازارهای خارجی به قیمت ۲ دلار به فروش می‌رفت ولی اینک قیمت لباس‌های خادی به ۲۰ دلار افزایش یافته است. ۱۸ دلاری که به شکل ارزش افزوده اینگونه لباس‌ها حاصل شده است چیزی نسبت مگر نتیجه زحمت و رنج پژوهشگران و مهندسين صنعت نساجی هندوستان که با کار مداوم در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های تحقیقاتی موفق به بهبود کیفی این محصول شده‌اند. هندوستان این تکنولوژی را از کشور دیگری وارد نکرده است و تمام درآمدهای حاصل از این صنعت نتیجه تلاش محققین این کشور است. دولت هندوستان در شکل‌گیری مراکز تحقیق و توسعه این کشور سهم بسیار عظیمی داشته و خصوصاً برای تحقیق و توسعه در زمینه صنایع نفت ارزش فراوانی قائل است.

مشکلات و تنگناها

یکی از مهمترین مسائل موسسات تحقیقاتی، تامین بودجه‌های مورد نیاز برای ادامه فعالیت‌های پژوهشی است. تا زمانی که دولت جایگاه بخش خصوصی و میزان فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های این بخش مهم را در توسعه صنعتی کشورشان تعیین نکرده‌اند، فعالیت‌های تحقیق و توسعه همچنان راکد خواهد ماند. در حالیکه نباید گذاشت سرمایه عظیم نیروی انسانی موجود در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی بدون فعالیت باقی بماند و فی‌الواقع به هدر برود و باید به شایسته‌ترین وجه از این نیروی بزرگ استفاده شود. در جمهوری کره چاره این مشکل را به این نحو یافته‌اند که گروه صنایع (مثلاً نساجی یا سیمان) با دانشکده‌های مهندسی و با مشارکت بودجه‌های دولتی، اتحادیه‌های تحقیقات تعاونی را تشکیل دهند. تسایح تحقیق و توسعه این اتحادیه‌ها به راحتی در دسترس همه اعضای اتحادیه قرار می‌گیرد و دیگر احتیاجی نیست که هر یک از شرکت‌های صنعتی به تنهایی به ایجاد مراکز تحقیق و توسعه اقدام نمایند.

علاوه بر مسئله بودجه، مشکل دیگری که مسئله تحقیق و توسعه و سازمانهای وابسته به آن و طرف‌های درگیر همچون موسسات پژوهشی و دانشگاه‌ها و نیز شرکت‌های صنعتی با آن مواجه‌اند. وجود مقررات و قوانین دست و پاگیر است. مثلاً استادان دانشگاه از آنجا که کارمند دولت محسوب

شده‌اند، در مسائل مالی و مطالبات فریبگی

رتال جامع علوم انسانی
همکاری‌های متقابل

صنعت، دانشگاه و دولت راهگشای

بسیاری از مشکلات است
که در راه توسعه صنعتی و
تکنولوژیک قرار
دارند.



می‌شوند نمی‌توانند با صنایع به سادگی ارتباط برقرار کنند و به فعالیت‌های تحقیقاتی برای صنایع بپردازند. در حالیکه صنایع به خدمات ارائه شده توسط این اساتید، حتی به صورت پاره وقت، نیاز مبرم دارند. یکی دیگر از تنگناها این است که در شرایط حاضر مسئولیت اصلی اساتید آموزش است و بار سنگین آموزشی مجال کافی برای فعالیت‌های تحقیقاتی آنان باقی نمی‌گذارد. این مسائل باید حل شوند و با وضع قوانین و مقررات پویا باید امکانات کافی برای انجام فعالیت‌های تحقیقاتی اساتید فراهم شود.

تحول فرهنگی نیز عامل بسیار مهمی است که باید نسبت به آن توجه کافی شود. وقتی که در روند توسعه صنعتی و تکنولوژیک، شرایط نوینی ایجاد می‌شود می‌باید به موازات آن فرهنگ پویا و نگرش جدیدی ایجاد شود و به تدریج در بین گروه‌های مختلف جامعه گسترش یابد. در دهه ۱۹۶۰ در ژاپن گروه‌های بسیاری از دانشجویان مخالف هر نوع همکاری دانشگاه‌ها با صنعت بودند و این کار را تحت عنوان دلالتی و واسطه‌گری برای صنعت به شدت محکوم می‌کردند. به طوری که زد و خوردهای شدیدی بین گروه‌های موافق و مخالف دانشجویان در صحنه دانشگاه‌های این کشور روی داد. برای حل این بحران دولت ژاپن سعی کرد که فرهنگ سستی دانشگاهی را به فرهنگی نوین مبدل سازد. استدلال دولت و صنایع و برخی از اساتید دانشگاه این بود که دانشگاه نباید دانش نظری ایجاد شده را محبوس سازد و باید نقش خود را در توسعه کشور ایفا کند.

به این ترتیب باید تحقیقات بنیادی انجام شده به مرحله کاربردی برسد و در راه تولید تجاری فرآورده‌های صنعتی مورد استفاده قرار گیرند. خصلت برج عاج‌نشین که از خصلت‌های روشنفکری است باید از محیط‌های دانشگاهی زدوده شود و دانشمندان از محیط‌های بسته خویش بیرون آیند و در صحنه‌های حیات تولیدی و اقتصادی کشور شرکت فعال داشته باشند.

