

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته

■ احسان شفیع‌زاده
کارشناس ارشد مدیریت کارآفرینی
دانشگاه تهران
shafiezadeh@ut.ac.ir

■ مرتضی جمالی پاققلعه*
کارشناس ارشد مهندسی صنایع
عضو باشگاه پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی، واحد زاهدان
morteza1362@gmail.com
* نویسنده مسئول مکاتبات

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۱/۱۷
تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۷/۱۸

چکیده

اهمیت سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه، در کشورهای پیشرفته صنعتی به عنوان امری مسلم و بدیهی فرض گردیده است و امروزه این تحقیق و توسعه است که چگونگی تخصیص بودجه و مسائل مالی را تعیین می‌کند. در حال حاضر سرمایه‌گذاری در واحدهای R&D به عنوان یک مزیت رقابتی به شمار می‌آید. امروزه کشورهایی می‌توانند وارد عرصه رقابت در سطح بین‌المللی شوند که همواره در پی استفاده از فناوری‌های جدید برآمده و این امر به جز با داشتن مراکز تحقیق و توسعه فعال و مطابق با معیارهای نوین جهانی امکان‌پذیر نخواهد بود. در این مقاله پس از مرور ادبیات موضوع، به بررسی و تبیین عوامل موفقیت تحقیق و توسعه و جایگاه آن در ایران و کشورهای پیشرفته‌ای چون ژاپن، آمریکا، و چین پرداخته شده است. سپس مقایسه تطبیقی بین آنها صورت پذیرفته و در پایان راهکارهایی برای بهبود وضعیت تحقیقات در ایران ارائه شده است. در مرحله اول دولت باید با حمایت مالی و در اختیار نهادن تسهیلات و ایجاد فضای تشویق‌آمیز و امید دهنده به محققان، و در مرحله دوم خود محققان با تقویت تعلقات ملی و آشنایی با جدیدترین روش‌های علمی دنیا، به نوآوری و خدمت به کشورمان بپردازند. به خصوص دانشگاه‌ها به عنوان نهادی متفکر و منبع عظیم علمی و فرهنگی جامعه باید رویکرد علمی‌نگر را به عنوان تفکر غالب حاکم نمایند و در جهت کاربردی کردن تحقیقات در کشور بکوشند. این امر با برقراری ارتباط دائمی و مناسب بین نهادها با مراکز پژوهشی و دانشگاهی و فرهنگ‌سازی در خصوص علم و تحقیق در میان مردم حاصل می‌شود.

واژگان کلیدی

تحقیق و توسعه، ژاپن، آمریکا، چین، نظام ملی نوآوری، ایران.

مقدمه

و پیشرفت آنها بدون واکنش مناسب و پاسخ آگاهانه به شرایط محیطی متحول و پویا ممکن نیست. واکنش مناسب و پاسخ آگاهانه به تحولات پیچیده، بنگاه‌های اقتصادی را در جایگاه نظری سیستم‌های باز اجتماعی قرار می‌دهد. سیستم‌هایی که تغییر و توسعه دائمی، جزء جدایی‌ناپذیر ماهیت آنها می‌باشد. در عصر حاضر با گسترش روزافزون علم و دانش و وسعت محدوده بکارگیری آن در حل بسیاری از مسائل و مشکلات، تحقیق و پژوهش حرف اول را در پیشرفت صنایع مختلف می‌زند. این فرایند زمانی می‌تواند در عرصه رقابت

تغییر و تحول در محیط بیرونی و درونی بنگاه‌های اقتصادی به قدری سریع، چند جانبه و پیچیده و فراگیر است که بنگاه‌ها بدون پیش‌بینی و برنامه‌ریزی صحیح و تدوین راهبرد مناسب قادر به ادامه حیات، رشد، بالندگی و توسعه نیستند.

در دو دهه قبل، به دلیل شرایط خاص بازار و رقابتی نبودن آن، بنگاه‌های زیادی می‌توانستند در بازار داخل از رونق قابل قبولی برخوردار باشند اما امروز با رقابتی شدن بازار و حاکم شدن شرایط اقتصادی جهانی، دیگر بدون توسعه قادر به حیات نمی‌باشند و توسعه

مفهوم تمقیق و توسعه

تحقیق و توسعه عبارت از فرایند پویایی به هم پیوسته‌ای از تحقیقات پایه‌ای، تحقیقات کاربردی و تحقیقات توسعه‌ای است که نتایج

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیق‌زاده

علمی هر مرحله به صورت ذخیره‌ای از دانش در طول زمان گردآوری می‌گردند و این ذخایر به عنوان ورودی مهم و با ارزشی که منشأ ایده‌ها و اختراعات جدیدی برای مرحله عمل می‌باشد، به طور مثال دانش فنی و فناوری در تحقیقات کاربردی از طریق تلفیق نتایج حاصل از تحقیقات پایه‌ای و ذخایر موجود در مرحله تحقیقات کاربردی، طی یک فرایند، به دست می‌آید [۱].

تحقیق و توسعه عبارت از کار خلاقانه است که به طور منظم برای افزایش ذخیره علمی و دانش فنی و نیز استفاده از این دانش در اختراع و طرح کاربردهای جدید انجام می‌شود [۲].

تحقیق و توسعه عبارت از شناسایی نیاز یا استعداد، پیدایش اندیشه‌ها، آفرینش، طراحی، تولید و معرفی و انتشار یک محصول یا نظام فناورانه تازه است [۳].

تحقیق و توسعه، اصطلاح عامی است که فعالیت‌های بسیار گسترده‌ای را از تکوین فناوری جدید، ابداع، اختراع، بهبود کمی و کیفی محصولات و خدمات تا کاربردهای صنعتی، اقتصادی، اجتماعی آنها به منظور تأمین نیازهای روزافزون جوامع بشری را در بر می‌گیرد و دارای ابعاد بسیار وسیع انسانی، فنی، ابزاری (مادی)، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و ... می‌باشد که هر یک به نوبه خود ابعاد دقیق‌تر و گسترده‌تری را در بر گرفته و مستلزم آگاهی‌های اجتماعی، علمی، فنی، تحقیقی، برنامه‌ریزی دقیق و مدیریت کارا برای حصول نتیجه مطلوب می‌باشد.

انواع تحقیقات

مراجع مختلف تحقیقات را به گونه‌های

متفاوتی دسته‌بندی نموده‌اند که برخی از روش‌های آن عبارتند از:

طبقه‌بندی بر اساس مراحل کار پژوهش، طبقه‌بندی بر اساس وظایف محوله، طبقه‌بندی بر اساس تفکیک بودجه، طبقه‌بندی تحقیقات بر اساس رشته‌های علوم، طبقه‌بندی بر اساس عرصه‌های فعالیت، طبقه‌بندی تحقیقات بر اساس طبقه‌بندی‌های یونسکو [۴].

برای تحقیق و توسعه معمولاً سه نوع تحقیقات پایه‌ای، تحقیقات کاربردی و تحقیقات توسعه‌ای ذکر می‌شود و هر سه نوع تحقیق را اجزای فرایند خلاقیت معرفی می‌نمایند [۵].

■ تحقیقات پایه‌ای

تحقیقی که به منظور افزایش دانش بشر و شناخت حقایق جهان هستی انجام گرفته و یا می‌گیرد و توجهی به اهداف تجاری ندارد (اگر چه ممکن است در حال و یا آینده پتانسیل این کار را دارا باشد) به عنوان تحقیق پایه یا اساسی محسوب می‌گردد.

۱- محیط مطلوب برای این پژوهش فضاهای آکادمیک نظیر دانشگاه‌ها است.

۲- هدف این تحقیق تعالی انسان و افزایش دانش بشری و کشف حقایق جهان هستی است.

۳- مجریان این تحقیق دانشمندان و محققان آکادمیک است.

۴- محصول این تحقیق نظریه‌ها یا تئوری علمی است.

■ تحقیقات کاربردی

تحقیقی که با استفاده از علوم و دانش کسب شده و با تأکید بر نتایج تحقیقات پایه‌ای با

هدف خاص تجاری انجام شده یا می‌شود و به طور عمده در رابطه با تولید محصول و یا فرایندها و روش‌های تولید محصول می‌باشد، تحقیقات کاربردی محسوب می‌گردد.

۱- محیط مطلوب برای این پژوهش محیط مشترک آکادمیک نظیر دانشگاه‌ها و محیط بنگاهی نظیر کارخانه‌های صنعتی است.

۲- هدف این تحقیق افزایش دانش فنی با هدف خاص تجاری است.

۳- مجریان این تحقیق محققان بنگاهی (صنعتی) و محققان آکادمیک (دانشگاهی) به صورت مشترک می‌باشند.

۴- محصول این تحقیق تولید محصول خاص و یا روش خاصی از فرایند است.

■ تحقیقات توسعه‌ای

تحقیقی که در محیط‌های صنعتی و در رابطه با افزایش و بهبود بهره‌وری از عوامل تولید و با هدف خاص رفع نیازها و خواسته‌های مشتریان و با نگاه مستقیم به بازار انجام شده یا می‌شود تحقیقات توسعه‌ای محسوب می‌گردد.

۱- محیط مطلوب برای این تحقیق محیط‌های بنگاهی نظیر کارخانه‌های صنعتی است.

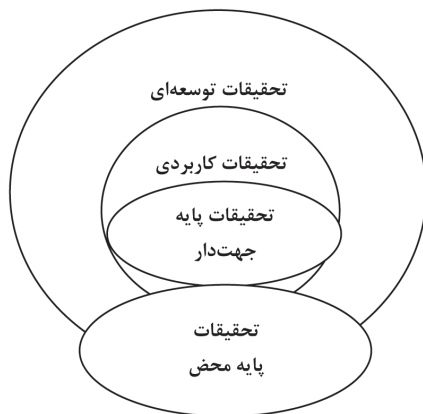
۲- هدف این تحقیق تجاری و خاصه در ارتباط با ارضای خواسته مشتری و گسترش بازار هدف می‌باشد.

۳- مجریان این تحقیق محققان بنگاهی (نظیر محققان تولید و توسعه کارخانه‌ها) می‌باشند.

۴- محصول این تحقیق افزایش بهره‌وری از عوامل تولید و در نهایت گسترش و توسعه بازار هدف و فروش می‌باشد.

در شکل ۱، رابطه مفهومی سه گروه تحقیقات نشان داده شده است.

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیع‌زاده



شکل ۱- رابطه بین تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی، تحقیقات توسعه‌ای [۶]



شکل ۲- مدل خطی فرایند تحقیق و توسعه [۷]

کننده عملکرد اقتصادی بنگاه‌های صنعتی و بخش صنعت معرفی شده‌اند [۱۰]، همچنین بنگاه‌ها زیر فشار گسترش یابنده نوآوری می‌بایست در فضای کسب و کار باقی بمانند [۱۱] و از آنجا که وظیفه فعالیت‌های تحقیق و توسعه مدیریت فرایند نوآوری برای خلق و ایجاد فناوری است، بررسی عوامل مؤثر در موفقیت نوآوری مهم و قابل توجه است. تویس [۱۲] عوامل مؤثر در نوآوری فناوری را در هفت دسته به شرح زیر تقسیم کرده است:

۱. محور قرار دادن بازار؛
۲. ارتباط داشتن با اهداف شرکت؛
۳. داشتن یک سیستم کارای ارزیابی و انتخاب پروژه؛
۴. وجود یک سیستم کارای مدیریت پروژه؛

معرفی آگاهی جدید نیز به پیدایش ایده یاری می‌دهد. این رابطه را رانش فناوری می‌نامند. توسعه عبارت از مهندسی (آفرینش، طرح، تولید) و بازاریابی (کاربرد اولیه و انتشار) ایده پدید آمده است. چنان که دیده می‌شود، آنچه از آغاز تا پایان فرایند تحقیق و توسعه مطرح است، پیگیری اندیشه و آگاهی است و تا هنگامی که ایده تازه، به محصول یا خدمت قابل عرضه در بازار تبدیل نشده باشد، فرایند به پایان نمی‌رسد [۸].

عوامل مؤثر در موفقیت تحقیق و توسعه

رقابت بین‌المللی در نوآوری، هسته مرکزی مطالعات و سیاست‌گذاری‌های بازارگرا گردیده است [۹] و نوآوری‌ها به عنوان عامل تعیین

فرایند تمقیق و توسعه

جان دامبلتون می‌گوید: عموماً مدل کردن فرایند تحقیق و توسعه سودمند است، زیرا به وسیله آن می‌توان مهمترین عوامل مؤثر در موفقیت تحقیق و توسعه را شناخت [۷].

به اعتقاد وی، به نظر می‌رسد یک مدل عمومی که در هر حالت، مناسب فرایند تحقیق و توسعه باشد، شناخته نشده است؛ بنابراین به جای آنکه در صدد یک مدل کلی برای فرایند تحقیق و توسعه باشیم، سعی خواهیم کرد یک مدل ساده خطی برای آن ارائه کنیم (شکل ۲):

دامبلتون معتقد است: ورودی‌های تحقیق و توسعه به دو دسته منابع و اطلاعات تقسیم می‌شوند. منابع عبارتند از: نیروی انسانی، تجهیزات، وسایل، ساختمان و ... به عبارت دیگر اینها مقدار پولی هستند که صرف تحقیق و توسعه می‌شوند، بنابراین بازگشت سرمایه در قبال این پول، مورد نظر مدیران خواهد بود. از طرف دیگر باید توجه کرد اطلاعات نیز بخش مهمی از ورودی‌ها است. بنابراین فرایند تحقیق و توسعه فرایند تولید و انتقال اطلاعات می‌باشد، از این رو درصد مهمی از خروجی‌ها به صورت طرح، مقاله و اطلاعات مربوط به ساخت و طراحی محصول می‌باشد.

هر فرایند تحقیق و توسعه از چهار مرحله متمایز تشکیل شده است. تشخیص یک نیاز برای نوآوری یکی از انگیزه‌های اصلی پژوهش و توسعه است. پژوهش درباره آگاهی‌ها و شناخت‌های موجود به منظور ارضای نیازهای خاص، به پیدایش ایده می‌انجامد. این رابطه را در اصطلاح کشف بازار می‌نامند. انگیزه اصلی دیگر برای تحقیق و توسعه، یافتن کاربردهای بالقوه برای یافته‌ها و آگاهی‌های جدید است. پژوهش درباره فعالیت‌های کنونی به منظور

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیعی‌زاده

جدول ۱- هزینه‌ها و سهم تحقیق و توسعه جهانی در سال ۲۰۰۹ [۱۴]

| مناطق | هزینه R&D (میلیارد دلار) | درصد هزینه‌های R&D در جهان | درصد هزینه‌های R&D از GDP |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| قاره آمریکا | ۴۲۸.۹ | ۳۸.۱ | ۲.۲۸ |
| آمریکا | ۳۷۶ | ۳۳.۴ | ۲.۷۹ |
| آسیا | ۳۸۳ | ۳۴ | ۱.۹۱ |
| چین | ۱۴۱ | ۱۲.۵ | ۱.۲۸ |
| ژاپن | ۱۴۲.۸ | ۱۲.۷ | ۳.۴۱ |
| هند | ۲۴.۱ | ۲.۱ | ۰.۸ |
| اروپا | ۲۷۵.۵ | ۲۴.۵ | ۱.۶۹ |
| سایر کشورهای جهان | ۳۸.۵ | ۳.۴ | ۱.۲۱ |
| کل دنیا | ۱۱۲۵.۹ | ۱۰۰ | ۱.۹۴ |

۵. وجود یک منبع خلاق برای تولید ایده؛
۶. پذیرش نوآوری توسط سازمان؛
۷. تعهد انجام فعالیت‌ها به وسیله یک یا چند نفر.
توئیس در بخشی از کتاب «مدیریت نوآوری فناورانه» می‌گوید:
با بررسی‌های به عمل آمده می‌توان نتیجه گرفت، وجود یک رویکرد سیستمی می‌تواند موفقیت را تضمین کند [۱۲]. وی در ادامه بر موارد زیر جهت نظام‌مند کردن فعالیت‌های تحقیق و توسعه تأکید می‌کند:

۱. تعریف راهبردهای شرکت و تعیین حوزه فعالیتی که سازمان قصد دارد خود را درگیر کند؛
۲. تدوین راهبردهای تحقیق و توسعه برای اطمینان از آن که فعالیت‌های تحقیق و توسعه در راستای راهبردهای شرکت است؛
۳. وجود یک سیستم ارزیابی برای انتخاب پروژه‌هایی که در ارتباط با اهداف مالی و سازمانی هستند؛
۴. تعیین اجزای پروژه‌های تحقیقاتی برای اندازه‌گیری عملکرد آنها؛
۵. ارزیابی متناوب پروژه‌ها برای سنجیدن میزان دستیابی به اهداف؛
۶. وجود یک سیستم کنترل برای مطمئن شدن از آنکه منابع تخصیص داده شده به طور آشکارا استفاده می‌شوند.

اهمیت تمقیق و توسعه در فرایند رشد و توسعه کشورها

کشورهای پیشرفته صنعتی، تأسیس نهادهای تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری بر روی آنها را به اندازه سرمایه‌گذاری مستقیم در صنایع مهم می‌دانند و این امر را به عنوان

محققان می‌دهد و حق اختراع را برای آنان محفوظ می‌دارد. توجه به روند جهانی و حرکت شتابنده اقتصاد، به شرکت‌ها در خصوص توجه به تحقیق و توسعه هشدار می‌دهد، زیرا حیات آنها مستلزم این است که با تغییرات به سرعت منطبق گردند [۱۳].

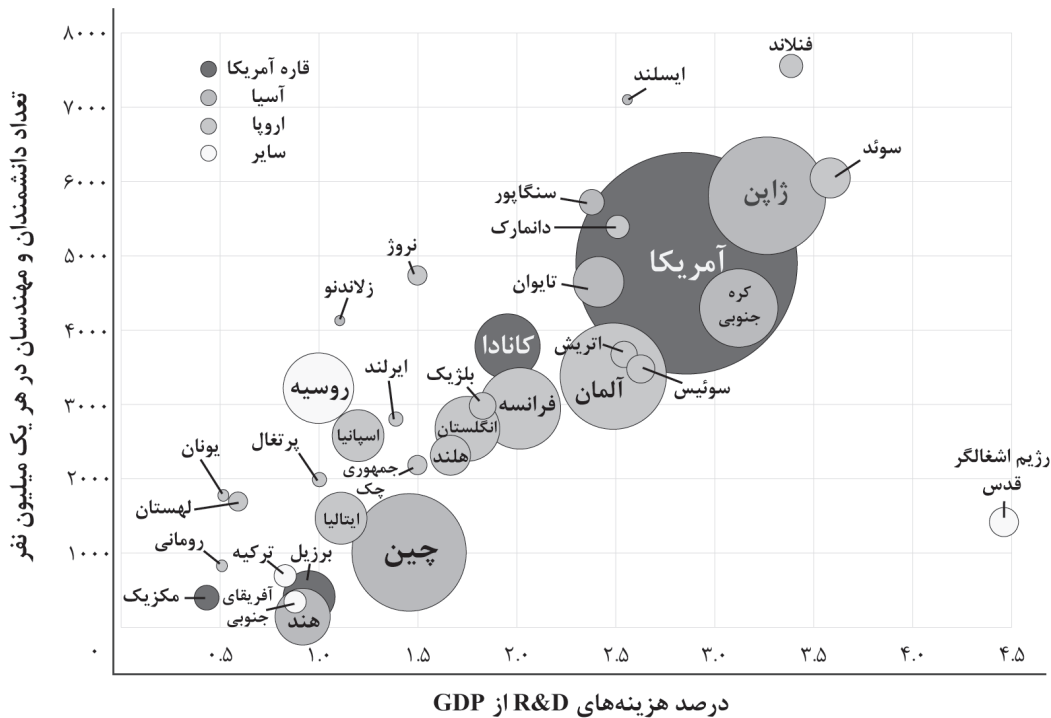
شاخص‌های تمقیق و توسعه

یکی از معیارهای مهمی که برای مقایسه شاخص‌های تحقیقات در جوامع مختلف مدنظر قرار می‌گیرد، حساسیت تحقیق یا شدت تحقیق می‌باشد. شاخص جامع تحقیق و توسعه در هر کشوری، شدت تحقیق یا آهنگ تحقیق نام دارد و اینگونه تعریف می‌گردد: شدت تحقیق عبارت است از نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به تولید ناخالص ملی GNP یا GDP.

در سال ۲۰۰۹، کشورهای جهان بیش از هزار میلیارد دلار صرف تحقیق و توسعه نمودند. این مقدار حدود ۲ درصد درآمد ناخالص داخلی جهان است. بیشترین هزینه در این میان متعلق به قاره آمریکا با ۴۲۸/۹

عامل مهم صنعتی شدن و یکی از ابزارها و ساز و کارهای مهم برای آفرینش محیطی که فعالیت‌های توسعه فناورانه را جامه عمل می‌پوشاند، قلمداد می‌نمایند. در واقع، اهمیت سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه، در کشورهای پیشرفته صنعتی به عنوان امری مسلم و بدیهی فرض گردیده است و امروزه این تحقیق و توسعه است که چگونگی تخصیص بودجه و مسائل مالی را تعیین می‌کند. در حال حاضر سرمایه‌گذاری در واحدهای R&D به عنوان یک مزیت رقابتی به شمار می‌آید. شرکت‌هایی مانند جنرال موتورز، IBM، فورد و بوئینگ در آمریکا سالانه بیش از ۲ میلیارد دلار در بخش R&D سرمایه‌گذاری می‌کنند. نمونه دیگر از شرکت‌های پیشرو در امر تحقیقات شرکت LG می‌باشد که سالانه بیش از یک میلیارد دلار در بخش پژوهش سرمایه‌گذاری می‌کند. نمونه بارز شرکت‌هایی که در این راستا بسیار فعال بوده‌اند، شرکت سونی می‌باشد. رویه شرکت سونی بر این اصل استوار است که در هر دوره محصول جدیدی به بازار عرضه نماید. از این رو بهای زیادی به

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیع‌زاده



شکل ۳- وضعیت تحقیق و توسعه در دنیا [۱۴]

(اندازه دایره‌ها مقدار نسبی تحقیق و توسعه سالانه انجام شده در کشور مربوطه را نشان می‌دهد)

به سرمایه‌گذاری فراوان در تحقیق و توسعه هستند. از لحاظ کشوری، آمریکا در تحقیق و توسعه جهانی در حوزه‌های فناوری هوافضا، دارویی، فناوری زیستی، فناوری نانو، فناوری اطلاعات و تحقیقات بنیادی علمی و ژاپن در حوزه‌های اتوماسیون و رباتیک، ارتباطات راه دور و تحقیقات الکترونیک در صدر قرار دارند. چین و هند به دنبال این دو کشور حرکت می‌کنند.

پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۱۵ میلادی، بیشترین هزینه‌های تحقیق و توسعه در زمینه‌های مواد، الکترونیک، علوم زیستی، شیمیایی و هوافضا به ترتیب با ۲۷۹، ۲۴۶، ۱۷۲، ۸۲ و ۵۸ میلیارد دلار مصرف شود [۱۴].

میلیون نفر جمعیت، کشورهای فنلاند، ایسلند، سوئد، ژاپن، سنگاپور، دانمارک و آمریکا با بیش از ۵۰۰۰ نفر پژوهشگر در صدر قرار دارند [۱۴]. بیشترین هزینه‌های تحقیق و توسعه در جهان از سوی بنگاه‌های برتر صنعتی و اقتصادی صورت می‌گیرد. شرکت‌هایی نظیر تویوتا، مایکروسافت، جانسون، فورد، جنرال موتورز، دایملرکرایسلر، سونی و زیمنس به ترتیب با ۹/۴۰، ۸/۰۳، ۸/۰۰، ۷/۶۰، ۷/۳۴، ۷/۱۷، ۶/۷۱ و ۶/۷۰ میلیارد دلار هزینه R&D در سال ۲۰۰۲ درصد قرار دارند [۱۴].

هزینه R&D صنعتی در صنایع فناوری‌محور^۱ به شدت رو به افزایش است. در صنایع مبتنی بر فناوری برتر^۲ مثل IT، فناوری زیستی، نیمه‌هادی‌ها و صنایع دارویی، شرکت‌ها مجبور

میلیارد دلار و بیشترین درصد سهم R&D از GDP، مربوط به کشور ژاپن با ۳/۴۱ درصد است. سهم قاره آمریکا حدود ۴۰ درصد است که بیش از سهم قاره آسیاست. سهم چین و ژاپن نیز به ترتیب ۱۲/۵ و ۱۲/۷ درصد است [۱۴] (مطابق جدول ۱).

همان‌طور که در شکل ۳ نیز مشاهده می‌شود بیشترین میزان هزینه در امر تحقیق و توسعه مربوط به کشورهای آمریکا، چین و ژاپن می‌باشد. از نظر شاخص شدت تحقیق و یا همان درصد هزینه تحقیق و توسعه از GDP کشور، رژیم اشغالگر قدس با ۴/۴ درصد بیشترین درصد و بعد از آن کشورهای سوئد، فنلاند، ژاپن، کره جنوبی و آمریکا قرار دارند. از نظر شاخص تعداد دانشمند و مهندس در یک

1. Tech-Intensive
2. High-Tech

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقعه، احسان شفیعی‌زاده

مطالعه تمقیق و توسعه در کشورهای پیشرفته

با توجه به اینکه در این مقاله به دنبال به دست آوردن نگاه‌های جدید به تحقیق و توسعه در ایران و کشورهای صنعتی دنیا هستیم، ابتدا به بررسی تحقیق و توسعه در کشورهای ژاپن، آمریکا و چین که بیش از ۶۰ درصد هزینه‌های تحقیق و توسعه دنیا را شامل می‌شوند و به عنوان کشورهای پیشرو در این زمینه شناخته می‌شوند می‌پردازیم و در نهایت با بررسی تطبیقی با کشور ایران به تجزیه و تحلیل می‌پردازیم.

تمقیق و توسعه در ژاپن

پیشرفت سریع و عظیم ژاپن، پس از جنگ جهانی دوم، بسیاری از کشورها را تشویق به بهره‌جویی از الگوی مدیریت این حرکت موفق نموده است. اذعان همگی بر آن است که این موفقیت بزرگ در بازسازی و تحول بعد از جنگ، مدیون شیوه‌های خاص مدیریت است. روش‌های خاص مدیریت در ژاپن بر تدوین و اجرای راهبردهای تحقیقاتی نیز تأثیر عمیق گذاشته است. مهمترین ویژگی‌های مدیریت در بخش‌های تحقیقات و توسعه ژاپن عبارتند از:

چشم‌انداز بلندمدت: سیاست‌گذاری کلان تحقیق و توسعه ژاپن توسط شورای علم و فناوری که بازوی مشورتی نخست وزیر است صورت می‌گیرد. این شورا در سال ۱۹۵۹ شروع به کار نموده است و اهداف بلندمدت را در امر تحقیق و توسعه تعیین می‌کند و دارای بودجه خاصی برای تحقیق روی مسائل مهم مملکتی می‌باشد. علاوه بر این شورا، شورایی از نمایندگان محققان ژاپنی (شورای علوم

ژاپن) نیز وجود داد که دولت نقش مستقیمی در انتخاب آنها ندارد و از آنها حمایت مالی می‌کند.

تمرکز برای منابع انسانی: بر خلاف مؤسسات تحقیقاتی غربی که به تجهیزات، منابع مالی و بهره بیشتر اهمیت می‌دهند، در ژاپن تکیه اصلی بر منابع انسانی است که با راهبردهای مختلفی سعی بر استفاده حداکثر از نیرو و توان علمی و عملی آنها دارد. تلاش متمرکزی در جهت حل مسائل مدیریت برای تطبیق و سازگاری با الزامات فرهنگی، سازمانی و راهبردی در یک نظام منسجم تحقیقاتی صورت می‌گیرد تا کارکنان را -از بالاترین مقام تا پایین‌ترین مرتبه- آنچنان برانگیزد که راهبردهای رقابتی و متمرکز بر نوآفرینی را در پی گیرند [۱۵].

رشد درون سازمانی: در مؤسسات تحقیقاتی سعی در ایجاد یک گروه دائمی و متشکل از افرادی است که با قیودی ماندگار با هم پیوند خورده‌اند، به این ترتیب رشد و تغییرات در آن فزاینده اما تدریجی است.

نوآوری پر شتاب: ماهیت نظام ارزشی در مؤسسات تحقیقاتی بر مبنای پذیرش و انتشار سریع اندیشه‌های نو ممکن است، که موجب رشد نوآوری می‌شود. البته در این روند تنها اندیشه درخشان نیست که اهمیت دارد بلکه فرایند پدید آوردن محصول مبتنی بر اندیشه نو در چارچوب نیازمندی‌های ملی و تجاری مورد اهمیت واقع می‌شود [۱۶].

در ژاپن ۹۰ درصد بودجه تحقیق و توسعه توسط بخش خصوصی و ۲۰ درصد توسط دولت تأمین می‌شود. ژاپن با یک راهبرد ملی به سمت این هدف پیش می‌رود که به لحاظ علم و فناوری در رده اول جهان قرار بگیرد.

مجموع هزینه‌های تحقیق و توسعه در ژاپن در سال ۲۰۰۹ به ۱۴۳ میلیارد دلار رسیده است که ۳/۴۱ درصد از GDP را به خود اختصاص داده است [۱۴].

تمقیق و توسعه در آمریکا

کشور آمریکا سابقه موفقی در تولید و انتقال دانش فنی و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دارد، به طوری که تجاری‌سازی نتایج تحقیقات نقش بسیار عمده‌ای در توسعه و رشد اقتصادی آن کشور ایفا می‌نماید. در دهه آخر قرن بیستم، بالاترین نرخ سرمایه‌گذاری روی فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری به خصوص تحقیق و توسعه کاربردی در کشور آمریکا رقم خورده است. این فعالیت‌ها بر اساس تحقیقات پایه در دانشگاه‌ها و همزمان رشد سریع در سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر بوده که البته با حمایت شرکت‌های بزرگ صنعتی و استفاده از ابزار مؤثر از جمله فناوری اطلاعات عملی شده است. امروزه نیز تمرکز اصلی تحقیق و توسعه صنعتی در آمریکا و بسیاری از کشورهای جهان در جهت رشد تجاری و اقتصادی است. این سیستم بسیار پیچیده، بر اساس ارتباط نزدیک‌تر و مستقیم بین صنعت، دانشگاه و دولت می‌باشد. مهمترین عامل موجود نیز وجود رقابت بین مراکز مختلف تولیدکنندگان محصولات مختلف می‌باشد. تعدادی از عوامل مهم در تجاری‌سازی نتایج تحقیقات در کشور آمریکا عبارتند از:

- بودجه انتقال دانش فنی؛
- قوانین مالکیت فکری؛
- تحصیلات عالی و خودکارآفرینی؛
- وضع قوانین و سیاست‌های برخورد با شرکت‌های کوچک؛

برنامه‌ریزی با مشارکت بخش خصوصی و دولتی در خصوص تحقیقات با ریسک بالا که نهایتاً برگشت سرمایه آنها مشخص شده است انجام می‌پذیرد.

تمقیق و توسعه در چین

در طی ده سال اخیر چین سرمایه‌گذاری بسیار زیادی در بخش دانش فنی و تحقیقات نموده و به این ترتیب در عرصه بین‌المللی با توان بیشتری ظاهر شده است. اگر چه اندازه‌گیری و مقایسه هزینه‌های R&D در چین بسیار مشکل است، اما شکی نیست که چین در زمره کشورهایی است که در این خصوص هزینه‌های بسیاری را صرف می‌نماید [۱۸].

همچنین هزینه‌های R&D برخلاف سایر کشورهایی که دارای رتبه بالا هستند هم در رابطه با قدر مطلق و هم در رابطه با GDP؛ رشد می‌کند. در این کشور هزینه‌های تحقیقات و توسعه بین سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵، ۲۲۰ درصد و با به طور متوسط سالیانه ۲۱ درصد افزایش پیدا کرده است.

بعضی از فاکتورها از جذابیت وضعیت R&D در کشور چین می‌کاهد. ابتدا این که چین هزینه‌های بسیار کمی در بخش تحقیقات پایه انجام می‌دهد. تحقیقات پایه کمتر از ۶ درصد هزینه‌های R&D را به خود اختصاص می‌دهد، در حالی که هزینه‌های تحقیقات پایه، در آمریکا ۲۰ درصد و در ژاپن ۱۳ درصد از هزینه‌های R&D را شامل می‌شود و نکته مهم این است که تحقیقات پایه در میزان نوآوری کشورها نقش اساسی ایفا می‌کند. به علاوه R&D نقش کمتری را در ارزش افزوده فناوری‌های بالا نظیر صنعت هوافضا، دارو، کامپیوتر،

گرفته است.

تحصیلات عالی و خودکار آفرینی

خودکار آفرینی در آمریکا در سطح گسترده‌ای در حال انجام است به طوری که ۶ درصد افراد در این زمینه فعالیت می‌نمایند. آموزش خودکار آفرینی در دانشگاه‌ها و کالج‌ها به کسب مهارت‌های لازم در این زمینه کمک می‌نماید به طوری که در حدود ۵۰۰ میلیون دلار در این خصوص سرمایه‌گذاری شده است.

وضع قوانین و سیاست‌های برخورد با

شرکت‌های کوچک

از سال ۱۹۵۰ در آمریکا مؤسسه شرکت‌های کوچک راه‌اندازی شده است که از این گونه شرکت‌ها حمایت می‌نماید. در خصوص نحوه حمایت از این قبیل شرکت‌ها، برنامه‌هایی تدارک دیده شده که اعطای وام‌های بلندمدت و مدیریت رشد شرکت‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد.

نوآوری‌ها و برنامه‌های ویژه دولتی

۱- تأسیس مؤسساتی که با سرمایه‌گذاری مشترک صنعت و دانشگاه‌ها و یا مؤسسات تحقیقاتی زیر نظر مؤسسه ملی علوم آمریکا فعالیت می‌نمایند. در حال حاضر ۵۰ مؤسسه با سرمایه‌گذاری صنعت و دانشگاه‌ها و ۲۰ مرکز تحقیقاتی و مهندسی وجود دارد.

مؤسسه ملی علوم در زمینه فعالیت‌های نوآورانه فعالیت می‌نماید. اکثر بودجه این فعالیت‌ها از طریق شرکت‌های صنعتی تأمین می‌گردد و هدف این است که نهایتاً این مراکز خودگردان شوند.

۲- "برنامه فناوری‌های پیشرفته" در سال ۱۹۹۰ توسط وزارت بازرگانی شروع شد. این

• نوآوری‌ها و برنامه‌های ویژه دولتی. در ادامه به تشریح هر یک از عوامل پرداخته شده است [۱۷].

بودجه انتقال دانش فنی

در کشور آمریکا بودجه انتقال دانش فنی و تجاری‌سازی نتایج تحقیقات از محل‌های ذیل تأمین می‌گردد [۱۷]:

۱- صنایع و بخش خصوصی؛ تسهیلاتی در خصوص پرداخت مالیات این مؤسسات برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات در نظر گرفته می‌شود.

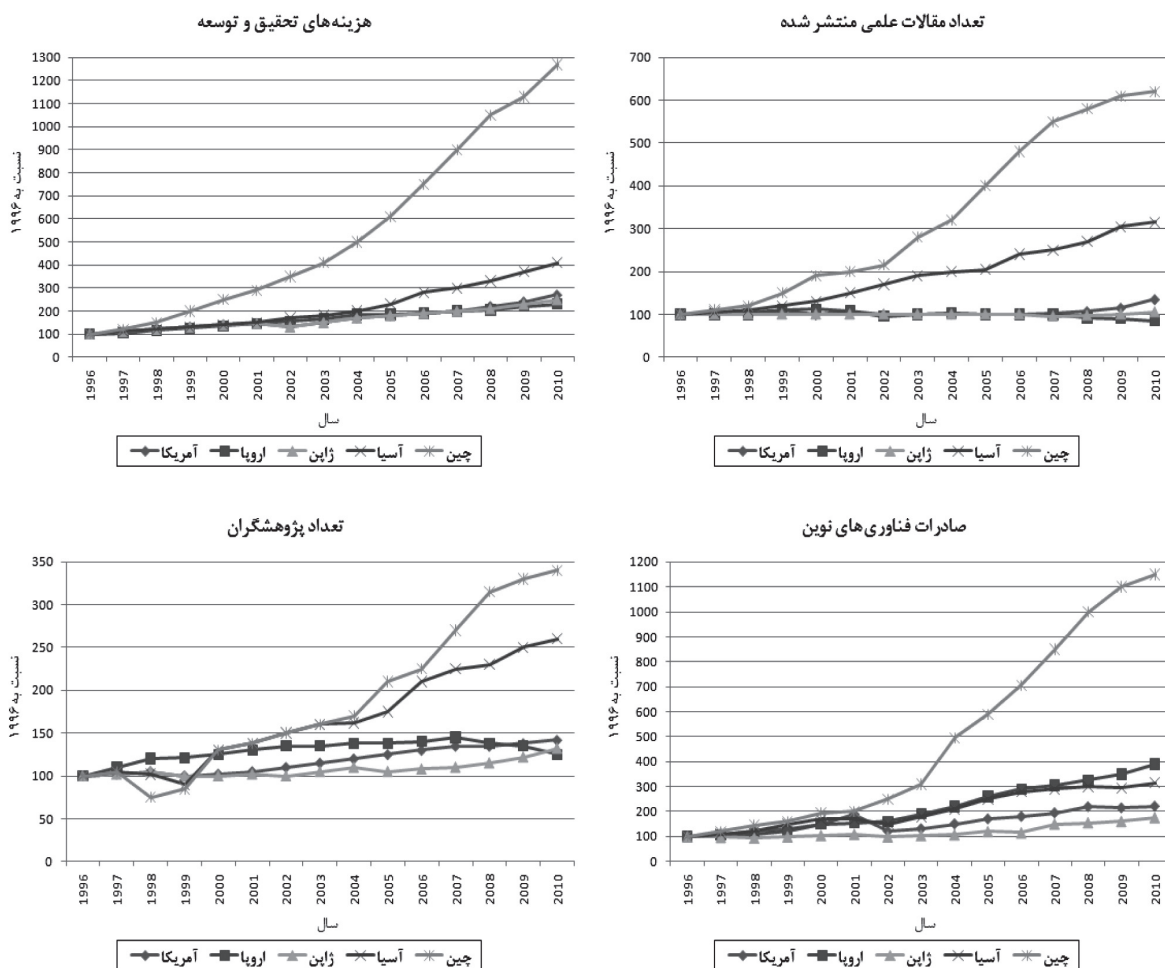
۲- سرمایه‌گذارهایی که در بخش نوآوری سرمایه‌گذاری می‌کنند؛ این سرمایه‌گذاری‌ها ذاتاً از ریسک بالایی برخوردار بوده و نقش عمده‌ای در رشد فناوری‌های بالا دارند. سیاست‌های اتخاذ شده در رابطه با ایجاد مؤسسات تجاری کوچک و مقررات صندوق‌های بازنشستگی و سیاست‌هایی که در جهت تسهیل سرمایه‌گذاری یا خرید مؤسسات اعمال گردیده، از جمله ابتکارات دولت است که موجب ایجاد چنین بازار مناسبی می‌گردد.

۳- بانک‌ها؛ با وضع قوانین و تسهیلات در خصوص سرمایه‌گذاری‌های ریسک‌پذیر و مواجهه با خطر ورشکستگی از طریق عدم مصادره اموال و مسکن سرمایه‌گذار مورد توجه قرار گرفته است.

قوانین مالکیت فکری

از سال ۱۹۵۰ قوانین با پشتوانه محکم در زمینه مالکیت فکری در آمریکا وضع شده است. همچنین قوانین مالکیت فکری برای انتقال دانش فنی، تسهیلاتی را برای دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و سایر قسمت‌هایی که در این زمینه سرمایه‌گذاری می‌کنند در نظر

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیع‌زاده



شکل ۴- درصد رشد عوامل تحقیق و توسعه در کشور چین [۱۹]

به یکی از تولیدکنندگان کلیدی و منابع تأمین دانش جهانی تبدیل می‌شود، به طوری که R&D را از سرتاسر جهان جذب می‌کند و این انگیزه را دارد که در اقتصاد جهانی و نوآوری نقش عمده‌ای را ایفا نماید. بسیاری از شرکت‌ها این مسأله را عنوان می‌کنند که برای تولید و یا فروش یک محصول در چین بنا به دستور دولت چین می‌بایست مراکز تحقیق و توسعه و یا انتقال دانش فنی در آن کشور راه‌اندازی شود.

مؤسسات تحقیقاتی ۲۲ درصد از هزینه‌های R&D را تأمین نموده‌اند؛ بخش خصوصی ۶۷ درصد و مؤسسات آموزش عالی ۱۰ درصد از این هزینه‌ها را تأمین کرده‌اند. در مقام مقایسه در سوئد در سال ۲۰۰۱ مؤسسات تحقیقاتی تنها ۳ درصد از هزینه‌های تحقیق و توسعه را تأمین می‌کنند و مابقی ۷۸ درصد توسط بخش خصوصی و ۲۰ درصد توسط مؤسسات آموزش عالی تأمین می‌شود. در نتیجه چین به سرعت

تجهیزات الکترونیک و ارتباطات، نسبت به سایر کشورهای OECD دارد. در نهایت آنچه که جالب توجه می‌باشد این است که بخش خصوصی نقش کمتری در سرمایه‌گذاری و تأمین هزینه‌های R&D نسبت به کشورهای مثل آمریکا، ژاپن، آلمان و یا سوئد دارد. در چین مؤسسات تحقیقاتی نسبت به سایر نقاط دنیا نقش بیشتری در تأمین هزینه‌های تحقیق و توسعه دارند. در سال ۲۰۰۴

از میان ۲۲۷ کشور جهان از لحاظ مطلق تولید علم، آمریکا رتبه اول و به لحاظ تولید علم به نسبت جمعیت، سوئیس رتبه اول را کسب کرده است. در مطالعه‌ای که برحسب تعداد مقالات بر جمعیت و تعداد کل تولیدات علمی (مقالات در مجلات و کنفرانس‌ها) بررسی شده، از میان حدود ۱/۱ میلیون مقاله نمایه شده در سال، آمریکا با ۲۳۹ هزار مقاله بیشترین سهم را به لحاظ مطلق مقالات خود اختصاص داده و ژاپن به عنوان کشور دوم با چاپ حدود ۷۸ هزار دومین سهم را دارد. آلمان، انگلستان، فرانسه، چین و ایتالیا به ترتیب رتبه‌های سوم تا هفتم را به خود اختصاص دادند.

در مجموع هفت کشور اول حدود ۶۰ درصد و ده کشور اول حدود ۵۰ درصد تولید علمی جهان را از لحاظ تعداد مقاله به خود اختصاص داده‌اند. به نظر می‌رسد به لحاظ اقتصادی نیز روند تقریباً همین است. ایران در این جدول رتبه‌ی ۲۲ را به خود اختصاص داده است. در منطقه، رشد ترکیه نیز قابل ملاحظه بوده است. در سال ۲۰۱۰ تعداد مقالات ایران حدود ۲۱ هزار بوده است. بر اساس آخرین رتبه‌بندی پایگاه استنادی اسکوپوس در سال ۲۰۱۱، ایران از نظر تولید علم در جهان در رتبه شانزدهم جهان قرار گرفته است.

از لحاظ تعداد پژوهشگر به ازای یک میلیون نفر جمعیت، ما ۳۵۰ پژوهشگر داریم. در حالی که این عدد برای کشور آمریکا ۷۶۰۰ نفر و در انگلیس ۶۰۵۰ نفر پژوهشگر است. سهم تحقیقات در کشورمان تنها ۵۶ صدم درصد از تولید ناخالص ملی باشد.

تجاری که در رابطه با انتقال فناوری فعالیت می‌نمایند.

همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود، چین در تمام شاخص‌های هزینه‌های تحقیق و توسعه، تعداد مقالات علمی، تعداد پژوهشگران و صادرات فناوری‌های نوین، نسبت به سایر کشورها و مناطق دنیا رشد چشمگیری داشته است.

در خاتمه این بخش در مورد کشور چین نتیجه گرفته می‌شود که این کشور با توجه به سابقه تاریخی و تمدن کهن و همچنین با تکیه بر پشتکار و اراده و عزم ملی و بر اساس تفکر بنیادی خود که "دانش و فناوری اولین نیروی تولیدی می‌باشد"، در مسیر رشد و توسعه علم و فناوری حرکت می‌کند [۱۹].

تمقیق و توسعه در ایران

تحقیق و توسعه نقش بسیار بسزایی در خلق فناوری و شتاب‌دهی در توسعه دارد. بنابراین می‌توان گفت که پژوهش و تحقیق مهمترین عامل پیشرفت، توسعه، فناوری، اختراعات، اکتشافات و خلاقیت و نوآوری در هر کشور است. کشورهای صنعتی و در حال توسعه با آگاهی از نقش پژوهش در خلق فناوری و شتاب‌دهی برای توسعه، عمده توجه خود را مصروف تقویت و ارتقای بخش تحقیق نموده‌اند. از این روست که می‌توان گفت بین پیشرفت بخش تحقیق و شتاب توسعه فراگیر و پایدار در هر کشور ارتباط مستقیم برقرار است. پژوهش باید ابزار و کلیدی باشد که بر مبنای آن تصمیم و عمل شود و در هر جامعه که پژوهشگران و محققان بیشتری باشند پیشرفت‌های علمی، اجتماعی، سیاسی بیشتری فراهم است.

این همان چیزی است که به راهبرد "فناوری برای بازار" اطلاق می‌شود. در مجموع چین همزمان با توسعه منابع دانش فنی در سطح جهانی، به سطح عالی از تحقیقات نیز رسیده است [۱۸].

راهبرد کشور چین در انتقال دانش فنی بر سه پایه استوار است: تقویت تحقیقات پایه، توسعه فناوری‌های نو و پیشرفته و صنعتی نمودن آنها. برای رسیدن به توسعه پایدار برای توسعه انتقال دانش فنی، کشور چین سیاست جدیدی را پایه‌گذاری نموده است. این سیاست دربرگیرنده کلیه مراحل نوآوری فناورانه و صنعتی نمودن می‌باشد که عبارتند از:

۱- تشویق به منظور افزایش سرمایه‌گذاری در بخش فناوری؛

۲- تشویق به انتقال دانش فنی؛

۳- تشویق محققان برای ایجاد نوآوری و کاربرد آنها در صنعت؛

۴- تبدیل ۳۷۶ مؤسسه تحقیقاتی و پژوهشی به شرکت‌ها و مؤسساتی که مستقیماً در توسعه فناوری و به کارگیری آن فعالیت می‌نمایند؛

۵- کاهش تعرفه گمرکی برای محصولات با فناوری بالا و جدید؛

۶- کاهش و یا حذف مالیات بر درآمد برای شرکت‌هایی که در زمینه فناوری‌های نو و پیشرفته فعالیت می‌کنند؛

۷- تغییر و بهبود مقررات مالکیت فکری اختصاصاً برای پروژه‌های مربوط به توسعه و انتقال دانش فنی؛

۸- توسعه مؤسسات خدماتی و واسطه در ارتباط با نوآوری‌های فناورانه شامل مؤسسات مشاوره‌ای اطلاع‌رسانی در خصوص دانش فنی، مؤسسات ارزیابی مالکیت فکری و مؤسسات

نظام ملی نوآوری ایران

در کشور ایران وزارتخانه‌ها و سازمان‌های متعددی در امور علم و فناوری کشور دخالت داشته‌اند. از آنجا که هر کدام از وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها دارای مأموریت و وظایف جداگانه‌ای بوده‌اند، در مجموع نتوانسته‌اند به صورت یک سیستم منسجم با یکدیگر پیوند بخورند و در قالب یک راهبرد واحد امور مربوط به علم و فناوری کشور را به پیش ببرند. به عبارت دیگر هر یک ساز خود را نواخته‌اند و نتوانستند در قالب یک نظام ملی علم و فناوری هم‌نوا شوند. اگر نظام ملی نوآوری را ترکیب هوشمند نظام اقتصادی با نظام علم و فناوری فرض کنیم، می‌توانیم ادعا کنیم در کشور ما نظام نوآوری وجود ندارد و آنچه هست مجموعه سردرگمی از فعالیت‌های علمی، فناورانه و اقتصادی پراکنده است. به عبارت دیگر در کشور ما برون‌دادهای نظام علمی نتوانسته‌اند درون دادهای نظام اقتصادی را تأمین کنند و تقاضا از جانب نظام اقتصادی به سوی نظام علمی نیامده است که بتواند عامل پیشرفت نظام علم و فناوری باشد. در کشور ایران سیاست‌گذاری در امر پژوهش بر عهده شورای پژوهش‌های علمی کشور است [۲۰]، در حالی که سیاست‌گذاری در امور اقتصادی در نهادهای دیگر انجام می‌شود. مشکلی که وجود دارد این است که این سیاست‌ها از یک منشأ سرچشمه نمی‌گیرند و جایی هم با یکدیگر یکپارچه نمی‌شوند. نگاهی به ادبیات مربوط به نظام‌های ملی نوآوری نشان می‌دهد که اکثر کشورهای پیشرفته و در حال توسعه این مهم را دریافته‌اند و نهادهایی را ایجاد یا مأمور کرده‌اند تا به صورت مستمر به بررسی و تحقیق در زمینه نظام ملی نوآوری بپردازند.

نظام ملی نوآوری نظامی است که بر تولید، اشاعه و بکارگیری علم و فناوری ناظر بوده و درون دادهای علم و فناوری را به دستاوردهای اقتصادی مبدل می‌سازد. بنابراین این نظام وزارت صنعت و معدن و تجارت، علوم و تحقیقات و فناوری، بهداشت، دفاع و دیگر وزارتخانه‌ها را در بر می‌گیرد و آنها را یکپارچه می‌بیند؛ از این رو تحلیل‌های مربوط به نظام ملی نوآوری می‌تواند به حذف آشفتگی امور علم و فناوری کشور کمک کند و تعامل این امور با امور اقتصادی کشور را روشن نماید [۲۰].

اهم مشکلات تحقیق و توسعه در ایران

کار پژوهش در ایران آنگونه که باید تأمین یابد، تأمین نشده و به پژوهش و پژوهشگر بهای چندانی داده نشده است. به طور عمده اهم مشکلات مقوله تحقیق و پژوهش در کشور عبارتند از:

کشور هنوز به درستی احصا و تبیین نشده‌اند و با این حال متأسفانه پژوهش‌های انجام گرفته و در حال انجام کشور بیشتر با تکیه بر فرم صورت می‌پذیرد تا تکیه بر محتوا و بیشتر هدف است تا ابزار.

۲- **مشکلات مالی:** از جمله سطح نازل سهم تحقیقات در تولید ناخالص ملی، سطح نازل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در فعالیت‌های تحقیقاتی و سطح نازل بهره‌برداری از ظرفیت‌های انسانی، مالی و فیزیکی تحقیقاتی. ۳- **ضعف مدیریت:** این مشکل گسسته بودن رابطه آموزش، تحقیقات و صنعت، حاکمیت قوانین دست و پاگیر اداری و مالی، ناکارایی در مدیریت علمی، عدم تمرکز در سیاست‌گذاری، تمرکززدایی در اجراء، عدم توجه به اولویت‌ها و نیازهای تحقیقاتی، ضعف جامع‌نگر، ابتلا به روزمرگی، فقدان نگرش آینده‌نگر، فقدان نظام نظارت و ارزیابی بر روند توسعه تحقیقات در کشور و مسائلی از این دست تجلی می‌یابد.

۴- **ضعف ارتباطات:** وجه مشخصه آن نامطلوب بودن ارتباطات میان بخش تحقیقات با اقتصاد، سیاست، فرهنگ و جامعه، ضعف ارتباط با دنیای پویای علم و فناوری، ضعف مفرد پایگاه‌های اطلاعات و نظام اطلاع‌رسانی و مانند آن است.

۵- **ضعف نیروی انسانی:** در آن می‌توان به کمبود تعداد محققان، تساهل و کم‌کاری در ابداع و تولید دانش و تحمل نکردن مشکلات برای نیل به نتیجه تحقیق، سطح نازل دانش روز در میان محققان و پژوهشگران، ضعف جایگاه معنوی و اجتماعی محققان و موارد مشابه اشاره کرد.

۱- **مسائل فرهنگی:** به جرأت می‌توان گفت تحقیق در سطوح گوناگون کشور ما جزئی از فرهنگ نیست. نه در حوزه سیاست و اقتصاد و فرهنگ و جامعه و نه در سطح عامه مردم و خواص و مدیران و سیاست‌گذاران و تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران و مجریان، فرهنگ تحقیق وجود ندارد. این امر البته خود ناشی از دلایل متعددی است که مهمترین آنها عدم احساس نیاز به تحقیق به دلیل وجود وابستگی و انحصارات و عدم وجود رقابت از بعد کیفیت و هزینه در همه حوزه‌ها و سطوح است. نکته قابل توجه آنکه، علی‌رغم تعدد مسائل مبهم و ناشناس در کشور و علی‌رغم وجود مشکلات متعدد در زمینه‌های گوناگون اجتماع، پرسش‌ها و سؤال‌های تحقیقاتی مورد نیاز

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیع‌زاده

جدول ۲- مقایسه تطبیقی وضعیت کشور ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته

| موضوع | وضعیت در کشورهای پیشرفته (کشورهای بررسی شده) | وضعیت موجود در ایران |
|------------------------------------|---|---|
| تدوین نقشه راهبردی و سیاست یکپارچه | سیاست یکپارچه پژوهشی و نقشه راهبردی به عنوان یک برنامه کلیدی در سطح دولت مورد توجه است. | غالباً فقدان سیاست یکپارچه و همچنین تدوین نقشه‌های راهبردی پژوهش‌های کلان و مهم مشهود می‌باشد. |
| تخصیص بودجه | میزان و نحوه تخصیص بودجه در بخش‌های مختلف کاملاً شفاف است. | بودجه پژوهش هرچند در قانون صریحاً ذکر شده است، اما معمولاً جذب بودجه از مقادیر تخصیص داده شده کمتر می‌باشد که از مهمترین دلایل آن، وجود قوانین سختگیرانه و زمان‌بر بودن فرایند تصویب پروژه‌ها است. |
| مشارکت‌های بین‌المللی | حضور فعال در صحنه‌های بین‌المللی | مشارکت در صحنه‌های بین‌المللی بسیار کم رنگ است. |
| سازمان‌ها و نهادها | وجود نهادهای مشخص تصمیم‌گیر، مجری و نظارت‌کننده | وجود نهادهای بسیار با کارکردها و وظایف متفاوت و گاه دارای اشتراک با اثربخشی کم در انجام پژوهش‌های کارساز |
| مشارکت بخش خصوصی | تلاش در جهت حضور فعال بخش خصوصی | به خاطر ساختار اقتصادی، نهادهای دولتی معمولاً کارفرمای پروژه‌های تحقیق و توسعه محسوب می‌شوند و به خاطر قوانین موجود، تنها بخش خصوصی دارای مجوز انجام فعالیت پژوهشی قابلیت همکاری با نهادهای کارفرمای دولتی را دارد. |
| تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها | وجود سازمانی مشخص با بودجه مشخص که از تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها حمایت می‌کند. | با وجود نهادهای مختلف، تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها از مهمترین چالش‌های پژوهش در کشور می‌باشد. تأسیس و توسعه شهرک‌های علمی و تحقیقاتی و مراکز رشد فناوری با این هدف صورت گرفته است که تاکنون موفقیت چشم‌گیری به دست نیاورده‌اند. |

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اگر بخواهیم مسیر رشد فعالیت‌های پژوهشی و تحقیقاتی کشورهای پیشرفته را با کشور ایران مقایسه نماییم، جدول ۲ محورهای کلیدی این موضوع را در کشورهای پیشرفته و ایران به طور خلاصه تبیین نموده است و می‌تواند راهنمای مفیدی برای مدیران تصمیم‌گیرنده در بخش تحقیق و توسعه باشد. بر اساس وضعیت موجود، موضوعات کلیدی و اثربخش که می‌تواند به عنوان دغدغه‌های اصلی مدیران تصمیم‌گیرنده در بخش تحقیق و توسعه قرار گیرد عبارتند از:

- فعال‌سازی شورای عالی پژوهش در جهت تدوین سیاست‌های یکپارچه حوزه پژوهشی مورد نیاز؛
- تدوین نقشه‌های راهبردی در شرکت‌های متولی پژوهش؛

- شفاف‌سازی روند تخصیص و جذب بودجه؛
- اصلاح قوانین در جهت مشارکت فعال بخش خصوصی؛
- تجمیع نهادهای موازی و تشکیل سازمانی مشخص برای حمایت از تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها؛
- مشارکت فعال در عرصه‌های بین‌المللی با ارائه برنامه‌های جذب حمایت، صدور دانش فنی و مشارکت در پروتکل‌ها و برنامه‌های بین‌المللی.
- برای برون رفت از بحران‌هایی که حیات علمی- تحقیقاتی کشور را تهدید می‌کند، در مرحله اول دولت باید با حمایت مالی و در اختیار نهادن تسهیلات، کاهش بوروکراسی در امر تحقیق، ایجاد فضای تشویق‌آمیز و امیددهنده به محققان، افزایش امکانات و شرایط مناسب جهت فعالیت‌ها و ارائه طرح‌ها و ابداعات، اختصاص امتیازات ویژه‌ای همچون هزینه حضور محققان در سمینارهای علمی- تخصصی، افزایش سطح کادر علمی- فنی دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی، ایجاد مراکزی جهت تبادل و ارتباط بین مخترعان و محققان، جلوگیری از تبعیض در برخی از ادارات و مجامع علمی، ایجاد فضای امن در جامعه برای آنان و ... و در مرحله دوم خود محققان نیز با تقویت تعلقات ملی، پرهیز از مهاجرت به آن سوی مرزها و آشنایی با جدیدترین روش‌های علمی دنیا به نوآوری و خدمت به کشورمان بپردازند. به خصوص دانشگاه‌ها به عنوان نهادی متفکر و منبع عظیم علمی و فرهنگی جامعه باید رویکرد علمی‌نگر را به عنوان تفکر غالب حاکم نمایند و در جهت کاربردی کردن تحقیقات بکوشند. این امر با برقراری ارتباط دائمی و مناسب بین نهادها با

رویکرد تحلیلی مقایسه‌ای به تحقیق و توسعه در ایران و چند کشور پیشرفته
مرتضی جمالی پاقلعه، احسان شفیعیزاده

References

1. UNESCO, Guide for Collecting Statistics Relating to Science and Technology Activities, Report No. 2, 1982. In: ZhianAhmadi, T., Guiding for Statistics of Science and Technology Activities, National Research Institute for Science Policy, Ministry of Science, Research and Technology, Tehran, Iran, 1996. (in Persian)
2. Freeman, C., The Economics of Industrial Innovation, Harmondsworth: Penguin Books, England, pp.18-21, 1974.
3. Dean, B. V., Goldhar, J. L., (Eds), Management of Research and Innovation, New York, 1980.
4. Alimohammadi, M., Educational Booklet of Industrial Research and Development, Industrial Research and Training Center of Iran, 2005. (in Persian)
5. Steele, L. W., Managing Technology: The Strategic View, McGraw-Hill Book Company, New York, 1989.
6. Aliahmadi, A., Research Management to Technology Development, Scientific Publication Center of Islamic Azad University, Iran, 1998. (in Persian)
7. Dumbleton, J. H., Management of High-Technology Research and Development, Elsevier, Amsterdam, p.16, 1986.
8. Movahedi, S. F., Designing of Research and Development System in Large Companies, Master Thesis, Tarbiat Modarres University, Iran, 1995. (in Persian)
9. Dodgson, M., The Management of Technological Innovation: An International and Strategic Approach, Oxford, Oxford University Press, 2000.
10. Freeman, C., History, Co-Evolution and Economic Growth, IIASA Working Paper, IIASA, Luxemburg, pp.95-76, 1995.
11. Furino, A., (Ed), Cooperation and Competition in the Global Economy: Issues and Strategies, Cambridge, Mass. Ballinger, 1988.
12. Twiss, B. C., Managing Technological Innovation, 4th edition, Pitman, London, 1992.
13. Aliahmadi, A., Akhavein, E., The Role of Internal R&D Activities in the Global Competitive Scene in the New Era and Suggesting Strategies to Achieve Competitive Advantages, In the 4th Conference of Industries and Mines R&D Centers, Iran, 2003. (in Persian)
14. Grueber, M., 2010 Global R&D Funding Forecast: An Overview, R&D Magazine: December 2009. Can download in: <http://www.rdmag.com/>
15. Falkenhall, B., Hausman, B., Nillson, A. S., Serger, S., Mapping of Research Financing Organizations in the US, China and Japan, Pre-study for VINNOVA, Beijing, June 2006.
16. Salehi, E., Banisi, S., Characteristics of R&D Management in Japan, In the First Conference of Industries and Mines R&D Centers, Iran, 1996. (in Persian)
17. Karlsson, M., Commercialization of Research Results in the United States: An Overview of Federal and Academic Technology Transfer, Swedish Institute for Growth Policy Studies (ITPS), Embassy of Sweden, Washington DC, 2004.
18. Xin, L., New Policies on Technological Innovation in China, Ministry of Science and Technology, People's Republic of China. In: WIPO Asian Regional Workshop on Technology Management and Commercialization of Inventions and Research Results, Tehran, Iran, April 2002.
19. US National Science Foundation website: <http://www.nsf.gov/statistics/>
20. <http://www.jobportal.ir>

مراکز پژوهشی و دانشگاهی و فرهنگ‌سازی در خصوص علم و تحقیق در میان مردم حاصل می‌شود تا به این طریق مسئولان و مدیران شرکت‌ها با ارائه سفارش و استفاده از معرفت حاصل از پژوهش که کم‌هزینه‌تر از روش آزمون و خطای موجود است، بتوانند بهره ببرند. محقق و استعداد درخشان، احترام و اعتنا می‌خواهد نه آنکه مجبور باشد همچون دست فروشان برای طرح یا ابتکار خود به دنبال مشتری بگردد. قطعاً با افزایش بودجه و میزان توجه به عرصه تحقیق، موجب شکوفایی و توسعه همه جانبه کشور خواهیم بود، گرچه توجه مادی به تنهایی کافی نیست و باید تشویق و حمایت‌های معنوی نیز در اولویت قرار گیرد. در این صورت با آمارهایی که در این زمینه ارائه می‌شود، اطمینان خواهیم داشت که ایران در مسیر توسعه همه جانبه علمی و کاربردی قرار گرفته است.