

نقش واحد R&D بر کارآفرینی و ارزش افزوده بنگاه‌های کوچک و متوسط

■ نسرين خاندان
سازمان امور اقتصادی و دارایی استان کرمان
Nasrin_Daraee@yahoo.com

■ بیتا فرامرزیور دارزینی
سازمان امور اقتصادی و دارایی استان کرمان
bita.bf2006@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۱/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۳/۰۲

چکیده

تعریف ارائه شده از سازمان همکاری و توسعه اقتصادی از R&D شامل کار خلاق است که بر پایه‌ای نظام‌یافته انجام می‌شود، تا گنجینه دانش علمی و فنی حاصل از آن، به منظور ابداع کاربردهای جدید، مورد بهربرداری قرار گیرد. قبل از جنگ جهانی دوم تنها معدودی از مؤسسات خصوصی و خدماتی، تحقیقاتی برای صنایع انجام می‌دادند. اما فعالیتهای R&D زمان جنگ به سرعت پیشرفت کرده و حجم پیچیدگی‌های واحدهای R&D افزوده شدند که در نتیجه بهبود فزاینده محصولات جدید را همراه داشت. درجه اهمیت به R&D و حمایت دولت‌ها و سهم R&D از GDP نشان دهنده درجه توسعه‌یافتگی کشورها است. برای بررسی بهتر جایگاه R&D در ایران و درجه هم‌افزایی شبکه‌های آن در این گزارش ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای صورت گرفت و الگوهای حمایتی چند کشور توسعه‌یافته مورد بررسی قرار گرفت که همه آنها حاکی از ایجاد شبکه و ارتباط بین واحدهای R&D در بخش دولتی و خصوصی همراه با ارتباط صنعت و دانشگاه است و ایجاد ارتباط و هم‌افزایی شبکه‌های در کشور ما می‌تواند به بهترین نحو در قالب تقویت پارک‌های علم و فناوری عملی گردد. سپس وضعیت R&D در صنایع استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نظرات مدیران درصد بالایی از آنها به R&D اهمیت داده و به ایجاد آن اقدام نمودند و آن را مؤثر در سودآوری و خلق ارزش می‌دانستند. اما نکته مهم در پایان همه مطالب نشان دهنده لزوم حمایت حساب شده دولت از R&D و عملیاتی شدن نتایج و زمینه‌سازی جهت شبکه‌های شدن فعالیتهای R&D است. روش تحقیق مورد استفاده در این مقاله توصیفی است. در این مقاله ابتدا به مطالعات کتابخانه‌ای پرداخته و مطالبی راجع به مفهوم، تاریخچه، مزایا و مشکلات R&D از سایت‌های مرتبط دریافت نموده و سپس با شناسایی واحدهای کوچک و متوسط در سطح استان کرمان و مراجعه مستقیم و تکمیل پرسشنامه ارتباط بین واحد R&D و خلق ارزش در آنها را بررسی و به تجزیه و تحلیل نتایج و ارائه پیشنهادات عملی پرداخته‌ایم.

واژگان کلیدی

تحقیق و توسعه، بنگاه کوچک و متوسط، خلق ارزش، ارزش‌آفرینی شبکه‌ای.

مقدمه

در دنیای امروز واحد R&D، اساسی‌ترین عامل تولیدات جدید و پیشرفت صنعتی هر کشور محسوب می‌شود. چون توان رقابتی تولیدات را افزایش داده و با تنوع بخشیدن و ارتقای کیفیت کالاها، باعث جلب مشتری از سایر کشورها می‌شوند. اصولاً ارتقای دانش فنی در یک کشور مرهون R&D در تمام سطوح از جمله حوزه صنعت است. در حال حاضر خلاقیت‌ها، ابتکارات و نوآوری‌ها بزرگترین دارایی شرکت‌ها و مراکز صنعتی روز دنیاست. به علت پیشرفت علوم و فناوری، افراد قادر به پیشبرد R&D به صورت منفرد نیستند، بنابراین باید به صورت گروهی انجام شود. R&D در زمان کنونی تابع سازمان‌یافته و هدایت شده فعالیت دولت، مؤسسات خصوصی و صنایع است. برای بیان اهمیت R&D در دنیای امروز باید گفت R&D از موضع حاشیه‌نشینی خارج شده و در خط مقدم رقابت و نوآوری قرار دارد. تولید اطلاعات مستلزم تحقیق است. بنابراین انتظار می‌رود در عصر اطلاعات، تحقیق یکی از مهمترین شغل‌ها به شمار آید.

۱- **تاریخچه و فرایند R&D**
فرایند R&D عبارت است از شناسایی نیازها

یا استعدادهای، پیدایش اندیشه‌ها، آفرینش، طراحی، تولید، معرفی و انتشار یک محصول و فرایند با نظام فناورانه تازه. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، R&D را چنین تعریف می‌کند: کار خلاق که بر پایه‌های نظام‌یافته انجام می‌شود تا گنجینه دانش علمی و فنی حاصل از آن، به منظور ابداع کاربردهای جدید، مورد بهره‌برداری قرار گیرد. [۱]

بعد از جنگ جهانی دوم، توجه به R&D به صورت فزاینده‌ای در نظر بوده و قبل از آن تنها معدودی از مؤسسات خصوصی و خدماتی، تحقیقاتی برای صنایع انجام می‌دادند. مدیریت سازمان R&D در سال‌های قبل از جنگ جهانی دوم به علت کوچک بودن این مؤسسات، پیچیده نبود و رویارویی فعالیت‌های R&D با دیگر عوامل، به سادگی انجام می‌گرفت. پس از جنگ جهانی دوم، ایالات متحده آمریکا از طریق سرمایه‌گذاری روی نتایج به دست آمده از فعالیت‌های R&D زمان جنگ، به سرعت پیشرفت کرد و به حجم و پیچیدگی واحدهای R&D افزوده شد. این امر تولید فزاینده محصولات جدید را به همراه داشت. در واقع از زمان جنگ جهانی دوم تاکنون، R&D به عنوان عامل اصلی رشد و دگرگونی جوامع صنعتی شناخته شده است.

R&D در تاریخ تکامل و رشد خود سه نسل را طی کرده است:

نسل اول: در این نسل، آزمایشگاه‌ها محل فعالیت دانشمندان بود و در حقیقت در این مرحله تحقیقات عمدتاً به صورت فردی انجام می‌گرفت که موجب اختراعات و تحولات عظیمی نیز شدند.

نسل دوم: در این نسل واحدهای R&D صنعتی در کارخانجات با محدودیت شدید بازار

و رقابت روبرو بودند. مشخصه R&D از این زمان به بعد این است که اینگونه تحقیقات تنها در بستر فعالیت خلاق و پویایی مجموعه فناوری‌های مرتبط با محصول و در پیوند متقابل و تنگاتنگ با صنعت معنی و مفهوم یافتند.

نسل سوم: در این نسل واحدهای R&D هستند که وظایف، نقش و محتوایشان تحول نوینی پیدا کرده است. امروزه R&D در سراسر دنیای پیشرفته صنعتی به یک فعالیت عمده صنعتی و دولتی تبدیل شده و به صورت سازمان‌هایی درآمدی است که علاوه بر احاطه و پاسخگویی به مسائل صنعتی و فناورانه، با مسائل سیاسی، امنیتی و فرهنگی در ارتباط بوده و یکی از ابزار قدرت به معنای در دست داشتن توسعه صنعتی و در پی آن توسعه اقتصادی جامعه تلقی می‌شود. اکنون R&D نه تنها به مدیران کارخانجات یا مؤسسات، بلکه به مسئولین مملکتی و امنیتی نیز گزارش می‌دهد. بنابراین دوران کنونی را باید دوران ارتباط منسجم و سازمان‌یافته میان حوزه نوین R&D (حوزه عمل مشترک دانشگاه و صنعت) و دولت دانست. [۲]

۲- شاخص‌های R&D

شاخص مهمی که در R&D مطرح است، نسبت پژوهشگران در هر میلیون نفر جمعیت کشور است. این شاخص از ۲ جنبه بسیار حائز اهمیت است:

۱- نشان دهنده تناسب نیروی کارآمد پژوهشگر نسبت به جمعیت، به مثابه میزان اشتغال به تحقیق است.

۲- نشان دهنده اهمیتی است که یک جامعه بر اساس علم به حرفه علمی و فناوری می‌دهد. زیرا در کشورهای در حال توسعه، حرفه مزبور

به ندرت شغل معتبری تلقی می‌شود. عوامل فرهنگی و میزان تخصیص سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه نسبت به تولید ناخالص ملی از عمده‌ترین شاخص‌های مرز بین کشورهای پیشرفته و عقب افتاده است. بر اساس ارقامی که در سالنامه آماری یونسکو درج شده است، در کشورهای توسعه یافته در هر میلیون نفر، ۲۰۰۰ نفر یا بیشتر در فعالیت‌های تحقیقاتی به عنوان پژوهشگر مشارکت دارند، در حالی که در کشورهای عقب مانده مشابه افراد مزبور به ندرت از مرز چند صد نفر تجاوز می‌کند. [۳]

با توجه به ارقام جدول ۱ در ایران نسبت هزینه R&D به تولید ناخالص ملی کمتر از سایر کشورهای منتخب است. یکی از عوامل پیشرفته بودن کشورها در بالا بودن نسبت فوق است که معمولاً در کشورهای توسعه یافته بالای ۲ می‌باشد. اختلاف چشمگیر دیگری که وجود دارد، توزیع سهم R&D از هزینه ناخالص داخلی در بخش دولتی است که ارقام مربوط به ایران با سایر کشورها اختلاف بسیاری دارد و نشان دهنده دولتی بودن بیشتر فعالیت‌ها از جمله R&D است. وضعیت کلی قابل مشاهده در جدول صعودی بودن روند شاخص های R&D است که نشان دهنده بالا رفتن اهمیت R&D در همه کشورهاست.

۳- ویژگی منابع انسانی در سازمان R&D (ویژگی کارکنان دانش‌مور)

استوارت بیان می‌دارد که کارکنان دانش‌محور نسبت به کارکنان سنتی، در چندین مورد تفاوت دارند و اقدامات و سیاست‌های آموزش و توسعه آنها توسعه یافته‌تر است.

۱- کارکنان دانش‌محور در ارزش اصلی شرکت نقش دارند. آنها به خلاقیتی که تحرک سازمانی

جدول ۱- مقایسه شاخص های R&D در چند کشور ۲۰۰۴-۲۰۰۱

کشور	۲۰۰۱	۲۰۰۲	۲۰۰۳	۲۰۰۴
متغیر (درصد)				
نسبت هزینه R&D به تولید ناخالص ملی				
ایران	۰/۶	۰/۵	۰/۷	۰/۶
ژاپن	۳/۱	۳/۲	۳/۲	۳/۲
ترکیه	۰/۷	۰/۷	۰/۶	۰/۷
آمریکا	۲/۸	۲/۷	۲/۷	۲/۷
کانادا	۲/۱	۲/۱	۲	۲
ایران	---	---	---	---
ژاپن	۵۳۱۰	۵۰۷۰	۵۲۸۷	۵۲۹۴
ترکیه	۲۲۸	۲۲۱	۲۵۸	۲۶۹
آمریکا	۴۶۰۰	۴۶۰۵	---	---
کانادا	۳۷۰۹	۳۵۹۷	۳۷۵۷	۳۹۲۲
ایران	۷۴	۷۴/۷	۷۵/۸	۶۹
ژاپن	۱/۹	۱/۸۴	۱/۸	۱/۸/۱
ترکیه	۴۸	۵۰/۶	۵۷	۵۷
آمریکا	۲۷/۳	۲۹/۲	۳۰/۸	۳۰/۹
کانادا	۲۲/۲	۲۲/۱	۲۴/۴	---
ایران	---	---	---	---
ژاپن	۱/۲	۱/۱	۱/۲	---
ترکیه	۶/۳	۶/۹	---	---
آمریکا	۲/۵	۲/۷	۲/۹	---
کانادا	۲/۳	۲/۷	۲/۶	۲/۸
ایران	۷/۵	۶/۷	۷/۷	۱۱/۴
ژاپن	۶/۸	۶/۵	۶/۳	۶/۸
ترکیه	---	---	۵/۲	۴/۸
آمریکا	۲/۵	۲/۶	۲/۸	---
کانادا	۱۲/۶	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۵/۹

منبع: سایت یونسکو

- را به وجود می‌آورد، کمک می‌کنند؛
- ۲- کارکنان دانش‌محور خوب آموزش دیده، خودانگیزه و توفیق‌گرا هستند؛
- ۳- کارکنان دانش‌محور بسیار هستند. آنها می‌توانند هر کجا جابه‌جا شوند و مهمتر اینکه غالباً می‌توانند هر جایی کار کنند؛
- ۴- کارکنان دانش‌محور خواهان رهبری هستند نه مدیریت. آنها راجع به کارشان بیشتر از یک مدیری می‌دانند که حتی آنها را آموزش می‌دهد؛ [۵]
- ۵- در یک سازمان R&D معمولاً افرادی موفقند که ذهنی تحلیل‌گر، کنجکاو، مستقل و متفکر داشته، دارای شخصیتی درونگرا بوده و به فعالیت‌های علمی و ریاضی علاقه‌مند باشند. چنین افرادی اغلب با فرهنگ، قابل انعطاف، خودانگیزه و کار محورند؛
- ۶- برای تشکیل یک گروه R&D به افراد کارآفرین، راهبران پروژه، رابط‌های اصلی، مربیان و کارکنان روابط عمومی نیاز است. [۶]

۴- بررسی وضعیت تمقیقات در ایران و سایر کشورها

در سال ۱۳۸۵ با وجود رشد بودجه قابل ملاحظه کل کشور، سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی به ۰/۱۴۵٪، در لایحه بودجه سال ۱۳۸۶ سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی به ۰/۳۸٪ کاهش یافت. در سال ۱۳۸۵ اعتبار پژوهشی در قانون برنامه ۱۷ هزار و ۱۲۳ میلیارد ریال و اعتبار پژوهشی ارائه شده در لایحه ۹ هزار و ۱۷۳ میلیارد ریال بود. در سال ۱۳۸۶ نیز ۲۷ هزار و ۵۹۵ میلیارد ریال در قانون برنامه و ۹ هزار و ۲۲۵ میلیارد ریال در لایحه بودجه برای پژوهش در نظر گرفته شد. در لایحه بودجه سال ۱۳۸۷

است. در حالی که شرکت‌ها و مؤسسات بزرگ صنعتی در دنیا بالغ بر یک سوم (۳۰٪) از درآمد خود را به پژوهش و تحقیق برای توسعه اختصاص می‌دهند، اما در ایران این رقم در بیشتر مراکز و صنایع کمتر از یک درصد است. در کشورهای توسعه یافته تا حدود ۳۰٪ از تولید ناخالص ملی هر کشور صرف R&D می‌گردد. [۷]

۵- ضرورت انبوه حمایت دولتی از مراکز R&D

در اقتصادهای دارای بازار توسعه یافته، نمی‌توان R&D را صرفاً به عهده بخش دولتی

نه تنها سهم پژوهش از تولید ناخالص داخلی افزایش نیافت، بلکه برای سومین سال پیاپی کاهش یافته است. سهم ۰/۱۴٪ (و حتی ۰/۱۵۸٪) پیش‌بینی شده برای پژوهش و فناوری از بسیاری از کشورهای فقیر در حال توسعه نیز کمتر است. اما از طرفی کاهش سهم پژوهش در صورتی به پیشرفت کشور لطمه وارد نمی‌سازد که تفاوت بودجه، صرف عملیاتی شدن نتایج R&D در کشور گردد. زیرا عملیاتی شدن نتایج تحقیقات در ایران نسبت به کشورهای توسعه یافته بسیار کم است. کمتر از ۲ درصد مراکز، شرکت‌ها و کارخانجات صنعتی در کشور دارای واحد R&D

راه غلبه بر وضعیت موجود و حتی پیشرفت و گسترش بازار و در پی آن حضور مؤثر در بازارهای جهانی، تقویت واحدهای R&D در کنار فعالیت‌های موجود است. در این بین نقش دولت به عنوان بسترساز از تأثیر بسزایی برخوردار است. فقط ۱۰٪ اعتبارات پژوهشی به صورت هدفمند و سیاست‌گذاری شده هزینه می‌شود. به عبارت دیگر علاوه بر پایین بودن بودجه پژوهشی و بودجه R&D در کشور، نبود برنامه‌ریزی دقیق و دانش‌محور برای صرف این بودجه نیز از دیگر موانع موجود بر سر راه پیشرفت کشور است. با اینکه واحد R&D از جمله بخش‌های ضروری در صنعت است، ولی متأسفانه در ایران از بین ۷۶ هزار واحد صنعتی در کشور که مجوز وزارت صنایع را دارند، فقط ۱۵۰۰ مرکز، واحد R&D دارند و به عبارت دیگر از هر ۵۰ مرکز صنعتی، فقط یکی دارای واحد R&D است. [۷]

در ادامه به بررسی حمایت‌های انجام شده از R&D در چند کشور توسعه یافته می‌پردازیم.

۴- بررسی الگوهای حمایتی در کشورهای دیگر

بسیاری از کشورها با بهادادن جدی به R&D به عنوان سیاست کاربردی، تحولی بنیانی در زیرساخت‌های جامعه به وجود آورده‌اند. شواهد نشان می‌دهد بیشتر پیشرفت‌های جدید و ایجاد اشتغال از طریق پویایی صنایع کوچک و متوسط تحقق یافته‌اند. ایجاد چنین صنایع متوسطی، از جنبه فناوری می‌تواند در روند توسعه ملی عامل بسیار مهمی باشد. همچنین با توجه به نوپا بودن بسیاری از فعالیت‌های توسعه‌ای واقعی در کشور، لزوم طراحی الگویی مشخص و کارآمد حمایتی در بخش دولت احساس می‌شود. به دلیل اهمیت

پس از تعمق و احتیاط دقیق اعمال شود. با نگاهی به تجارب بنگاه، که یکی از راه‌های متعدد تجاری‌سازی مؤثر نتایج R&D است، عوامل زیر از مهمترین عوامل چنین تلاش‌هایی به نظر می‌رسند:

- سرمایه‌نسبتاً کافی که بتواند دوره انتظار طولانی برای بازگشت سرمایه از طریق فروش سهام را از سر بگذراند؛
- ایجاد منابع درآمد از طریق مشاوره به صنایع یا دولت؛
- داشتن کارکنان صلاحیت‌دار که با صنایع و جامعه تحقیقاتی روابط خوبی داشته باشند؛
- وجود منابع معقول تولید فناوری که فرصت خوبی برای تجاری کردن داشته باشند؛
- انتخاب دقیق شریک مناسب که مایل به مخاطره روی فناوری جدید باشد. (کمیتته فناوری وزارت صنایع و معادن).
- مشوق‌های مالی می‌تواند آموزش میدانی و تحقیقات غیررسمی را به خصوص در شرکت‌ها گسترش دهد. انجمن‌های تخصصی با برخورداری از خود مختاری کافی، می‌توانند نقشی مهم در بهبود آموزش علم، ارتباطات علمی و جایگاه علم در فرهنگ مردم ایفا کنند. طرح‌های کوچک می‌تواند بین بخش‌های دولتی و خصوصی دانشگاه‌ها پیوند برقرار کند.

بازار ایران، بازاری به شدت دولتی است و شرکت‌ها باید منتظر دولت باشند تا پروژه‌های خود را تعریف کند و اعتبار لازم را اختصاص دهد. ولی از آنجا که سیاست‌های دولت معمولاً وابسته به فرد و مدیریت افراد بوده و از پایداری و ثبات لازم برخوردار نیست و از سوی دیگر به دلیل عدم پرداخت به موقع اعتبار پروژه‌ها، بسیاری از شرکت‌ها نابود شده‌اند. بنابراین تنها

واگذار نمود. به همین دلیل، به منظور گسترش سرمایه‌گذاری، دولت‌ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، هزینه‌های مربوطه را از طریق پشتیبانی و حمایت مالی لازم تقبل می‌نمایند. کشورهای در حال توسعه صرفاً کپی‌کننده فناوری‌های کشورهای توسعه یافته هستند که از کانال‌های مختلف وارد می‌شود. بنابراین بنگاه‌های اقتصادی کشورهای در حال توسعه سیاست‌های تولید و تجارت خود را منطبق با ورود فناوری به اقتصادهایشان اعمال می‌کنند. بهترین روش هدایت R&D در کشورهای در حال توسعه این است که فناوری‌های وارداتی با شرایط بومی آنها تطبیق داده شود، هر چند که تعداد کمی از این کشورها قابلیت نوآوری در فناوری را دارا می‌باشند.

به دو دلیل اساسی دولت‌ها باید از نوآوری در بنگاه‌ها و مراکز تحقیق و توسعه پشتیبانی نمایند. ۱- با توجه به این که بازار فناوری‌ها به صورت یکپارچه است، بنابراین انتقال بسیاری از فناوری‌ها الزاماً در قالب بازار نبوده، بلکه در اشکالی نظیر سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی انجام می‌گیرد. شواهد تجربی نیز حاکی از محدودیت انتقال فناوری به شرکت‌های داخلی از طریق شرکت‌های خارجی است.

۲- تحقیقات نشان می‌دهد که شواهد تجربی در مورد جهانی شدن نوآوری مشارکتی بسیار محدود است. در نتیجه سیاست‌ها در جهت ضرورت ایجاد مزیت‌های رقابتی برای بنگاه‌های داخلی طراحی شده‌اند.

در بعضی موارد اقدامات انجام شده توسط دولت برای حمایت از سرمایه‌گذاری جدید را هم می‌توان از عوامل مهم در خلق ارزش به حساب آورد. اما این حمایت باید در مقیاس محدود و

موضوع الگوی چند کشور در زمینه راهکارهای اجرایی برای افزایش توان R&D این کشورها و ساز و کار حمایت دولتی بیان شده است. با توجه به نیازهای اساسی کشور، می‌توان الگوی حمایتی مناسب و منطبق با شرایط فعلی را در بخش دولت برای مراکز R&D کشور طراحی کرد. (کمیته فناوری وزارت صنایع و معادن)

۱-۶- الگوی ژاپن (برنامه ویژه: افزایش در تحقیق و توسعه بنیادی، اصلاحات تنظیمی)

دولت ژاپن طی یک برنامه اصلاحات ساختاری اقتصادی به انضمام یک برنامه اجرایی اعلام کرد که انجام اصلاحات ساختاری در اقتصاد با هدف ایجاد صنایع جدید و تضمین رشد پایدار آنها ضروری است. در این برنامه اجرایی، دولت ۴ زمینه را به عنوان امور کلیدی که نیازمند دخالت بیشتر برای ثبات فعالیت‌های تجاری جدید است، معرفی کرد:

- ۱- ابتکارات اقتصادی؛
- ۲- گسترش منابع انسانی؛
- ۳- فناوری اطلاعات؛
- ۴- اطلاعات بسیار پیشرفته.

در حوزه‌های منابع انسانی و فناوری، بر همکاری دانشگاه - صنعت به عنوان ابزاری برای حمایت ساختاری تأکید شده است. دولت اصلاحات تنظیمی را وضع کرده تا فضایی رقابتی و قابل انعطاف برای همکاری دانشگاه با صنعت ایجاد کند. عمده توجه این اصلاحات بر قوانین حاکم بر مؤسسات پژوهشی دولتی و پژوهش دولتی است. TLO^۱ مؤسسه‌ای است که به عنوان یک واسطه بین دانشگاه و صنعت فعالیت کرده و نتایج تحقیقات دانشگاه‌ها در زمینه فناوری و مجوز بهره‌برداری از آن را به طور کامل در اختیار

شرکت‌های خصوصی قرار داده و از این طریق امتیازاتی را برای پژوهشگران دانشگاهی کسب می‌نماید.

۲-۶- الگوی استرالیا (برنامه ویژه: برنامه مراکز پژوهشی مشارکتی CRC)

برنامه مراکز پژوهشی مشارکتی CRC با هدف تقویت ارتباط درآمدت میان پژوهشگران بخش دولتی و شرکت‌های موجود در صنایع طراحی شده است. به گونه‌ای که بتواند توان ابتکاری شرکت‌های استرالیایی را افزایش دهد. از سال ۱۹۹۰ این برنامه ۶۷ مرکز علمی و فناوری را زیر پوشش قرار داده تا با گردآوری تیم‌های مختلط پژوهشی شامل مؤسسات پژوهشی دولتی (نظیر دانشگاه‌ها و نهادهای پژوهشی دولتی) و بهره‌برداران از آنها (مانند نهادهای دولتی، صنعتی، شرکت‌های خصوصی) به اهداف خود جامه عمل بپوشانند. هزینه‌های جاری و داخلی CRC توسط شرکای دولتی یا خصوصی تأمین می‌شود. شرکا بیشتر زیرساخت‌های فیزیکی آنها را فراهم می‌آورند. آژانس دولتی مسئول، برنامه را تنظیم می‌کند، اما انعطاف قابل توجهی را در طرح و اجرا در نظر می‌گیرد. آنچه که فعالیت یک CRC را مؤثر می‌سازد، توافق اصولی میان آنها و دولت و نحوه استفاده از ثروت ملی است. به علت ظرفیت محدود R&D در صنایع بومی کوچک برای بکارگیری فناوری، CRC بیشتر به شرکت‌های خارجی و چند ملیتی کشیده شده است. در عین حال هدف همه آنها تأمین منافع استرالیا است.

۳-۶- الگوی کره (برنامه ویژه: افزایش R&D بنیادی - هماهنگی سیاست‌های علم و فناوری)

اساسی‌ترین فعالیت NSTC^۲ هماهنگی

برنامه‌های R&D و بودجه‌بندی آنها در کره است. دومین کمیته مشورتی، انجمن علوم و فناوری ریاست جمهوری است که اعضای آن را دانشمندان غیر دولتی و رؤسای شرکت‌های صنعتی تشکیل می‌دهد. دولت پاسخگوی حدود ۱۵۰ مرکز برتر پژوهشی کشور است که جهت اجرای پروژه‌های زیربنایی در دانشگاه‌های اصلی تأسیس شده‌اند. سیاست‌های اخذ شده کره در قبال علم و فناوری در جهت تداوم توسعه ملی و رو به جلو هدایت شده است و در ادامه سیاست‌های پیشین کره است که صرفاً با سرعت صنعتی شدن هماهنگ شده است. بیشترین تلاش کره فعال شدن در عرصه بین‌المللی و ایجاد یک سیستم نوآوری هماهنگ در کشور است که مشارکت همزمان و رقابت سه جانبه در بین صنایع، دانشگاه و مؤسسات تحقیقاتی را تشویق می‌کند. به این منظور به ترتیب ۵ و ۲۰٪ از بودجه دولت به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های R&D عمومی و افزایش توان تحقیق زیربنایی اختصاص یافت. پرورش نیروی انسانی محقق و رساندن آنها به ۱۹۲۰۰۰ نفر یعنی ۴۰ محقق به ازای هر ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت کره جنوبی و بهره‌گیری از دیگر مفاد این برنامه است.

۴-۶- الگوی نیوزلند (برنامه ویژه: پروژه پیش‌بینی فناوری)

در نیوزلند که کشوری با منابع R&D محدود و صنایع پایه صنعتی ضعیف است، استفاده از پیش‌بینی در فناوری به امری مهم در سیاست‌گذاری فناوری تبدیل شده است. پروژه آینده‌نگری، ساز و کار مشاوره‌ای برای بازبینی اولویت‌بندی اهداف علمی و فناوری به منظور رعایت حداکثر نفع جامعه است که دارای چهار

1. Technology Licensing Organization
2. CRC for Reef

3. The National Science and Technology Council

مرحله است:

- ۱- بهترین وضعیت ممکن را درباره آینده S&T به تصویر کشیده و کشوری ایده آل با قابلیت بالا را با تعیین اولویت‌ها ترسیم کرده است.
 - ۲- بر روی پیش‌بینی دانش و همکاری‌ها و اهداف بین بخشی استوار است و سرمایه‌گذاری‌های قبلی دولت در دانش و فناوری را از لحاظ اقتصادی ارزیابی می‌کند.
 - ۳- اولویت‌بندی و بودجه‌بندی
 - ۴- عملیاتی شدن طرح
- این فرایند مشارکت وسیع جوامع علمی و فناوری را برای ایجاد دانش و درک مشترک می‌طلبد. مزایای انجام پیش‌بینی بر پایه مشاوره، درگیر شدن تعداد زیادی از فعالان در یک فرایند متقابل است که هزینه بالایی بر دولت تحمیل می‌کند.

۵-۶- الگوی اتریش (برنامه ویژه: مجتمع و پژوهشکده‌های کریستین داپلر اصلاح آموزش‌های متوسط)

مجتمع و پژوهشکده‌های کریستین داپلر در سال ۱۹۸۸ با عضویت دانشمندان، نمایندگان دولت و شرکت‌های خصوصی به منظور برقراری ارتباط قویتر بین تحقیقات دانشگاهی و صنعتی ایجاد گردید. این مجتمع شرایطی را فراهم کرد تا دانشمندان بسیار نامدار در مراکز پژوهشی معروف جذب شده و پژوهش‌هایی را با بالاترین کیفیت انجام داده و دانشی متناسب با نیاز روز جامعه و سودآوری بالا برای شرکت‌های صنعتی عضو تولید نماید. مهمترین مزایای همکاری صنعت با دانشگاه شامل موارد زیر است:

- تسریع فرایند نوآوری به وسیله انتقال سریع دانش بین دانشگاه و صنعت؛

- اطمینان از تداوم نوآوری از طریق تقویت و توسعه دانش بنیادی؛
- کاهش مخاطره مالی در تحقیقات بنیادی؛
- افزایش ظرفیت‌های حل مسئله از طریق دسترسی به یافته‌های جدید و موجود در پژوهش‌های بنیادی؛
- فرصت جدید رسیدن به مرز رقابت از طریق نوآوری‌های زیربنایی؛
- ایجاد پیوستگی راهبردی با دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی؛
- انعطاف‌پذیری و صراحت از طریق محدود کردن تعداد شرکا.

۷- خلق ارزش توسط واحدهای R&D

کارآفرینی فرایند خلق ارزش از ترکیب درست منابع (انسانی و مالی) و استفاده از یک فرصت برای انجام کار بزرگ است.

خلق و اختراع یک ارزش سه نوع است:

- ۱- از محصول
- ۲- از خدمت
- ۳- از فرایند

عواملی چون تغییر نیاز و سلیقه مشتریان، رشد سریع فناوری و توان رقابت با شرکت‌های داخلی و خارجی جهت جذب بازار، ایجاد می‌کند که یک شرکت در قالب نظام مدیریتی قوی و کارآمد به طور دائم در فکر بهینه کردن و گسترش فرایندهای کنونی و ایجاد فرایندهای جدید کاری باشد. در حال حاضر قسمت عمده این وظایف در سازمان و شرکت‌ها در قالب یک فرایند مدیریتی بر عهده دایره R&D است.

هدف اساسی از سرمایه‌گذاری در امر R&D، خلق نوآوری‌هایی است که به صورت محصول، خدمت یا فرایندهای نوین، توان رقابت در بازار

را داشته باشند. مهمترین نهادهای سرمایه‌گذار و تولیدکننده نوآوری، واحدهای R&D صنایع، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دولتی هستند. روش‌های مختلفی برای حفاظت از نتایج فعالیت‌های حاصل از R&D، وجود دارد که مهمترین آنها قوانین ثبت اختراع، کپی رایت، و اسرار تجاری هستند که مهمترین روش، ثبت اختراع می‌باشد که با توجه به در دسترس بودن، یکی از بهترین ابزارهای اندازه‌گیری کمی تولید نوآوری محسوب می‌شود.

از جمله مشکلاتی که اکثر واحدهای تولیدی و صنعتی در کشور با آن مواجه هستند، به فروش نرفتن محصول و نبود بازار برای عرضه کالای تولیدی است. در اغلب موارد ضعف واحدها در انجام تحقیقات بازار از یکسو و عدم توسعه فنی و دانش فناورانه از سوی دیگر، علت این امر است. در صورتی که می‌توان با صرف هزینه‌های بسیار ناچیز و اندک بر روی تحقیقات فنی، اقتصادی این نقیصه را برطرف کرد. مطالعات و بررسی‌های انجام شده روی واحدهای صنعتی کشور که در مرز بحران قرار دارند و یا به مرحله تعطیلی رسیده‌اند، حاکی از آن است که عدم صرف هزینه‌های R&D، متناسب با پیشرفت علم و فناوری و همچنین فقدان یک واحد تحقیقات اقتصادی و بازاریابی در این واحدهای صنعتی، منشاء اصلی مشکلات به وجود آمده است. امروزه مطالعات اقتصادی انجام شده نشان می‌دهد که تضمین شکوفایی بلندمدت واحدهای تولیدی و صنعتی در هر جامعه‌ای، در گرو انجام فعالیت‌های تحقیقاتی گسترده در زمینه مسائل اقتصادی و فنی و همچنین تحقیقات بازار برای فروش محصولات می‌باشد. به عبارت دیگر در بلندمدت مدیریت R&D هر واحد صنعتی،

تولیدی و خدماتی مهمترین محرک رشد و شکوفایی آن واحد به حساب می‌آید و به تبع آن موجب پیشرفت جامعه در زمینه‌های مختلف اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، علمی و فنی می‌شود. چرا که در یک اقتصاد رقابتی و آزاد تنها واحدهایی که با انجام تحقیقات فنی، اقتصادی درصد تولید را که بر اساس بازار و سلايق مصرف کنندگان در می‌یابند و از پویایی لازم برخوردارند، می‌توانند به تداوم فعالیت خود امیدوار باشند. زیرا در شرایط رقابتی، خطر ورشکستگی همواره واحدها و بنگاه‌های اقتصادی به ویژه واحدهای تولیدی - صنعتی را تهدید می‌کند و همین امر لزوم گسترش فعالیت‌های R&D و تولید و ارائه خدمات بر اساس تحقیقات فنی، اقتصادی و علمی را امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر می‌سازد.

ایجاد مراکز R&D و برقراری ارتباط عمیق بین این مراکز با مراکز دانشگاهی از جمله نکات مهمی است که مسئولان و متولیان بخش‌های مختلف در کشور باید در تدوین دستورالعمل‌های مربوطه احداث این مراکز را جزء لاینفک اولویت‌های کاری خود قرار دهند.

۸- ایجاد زنجیره‌های R&D و ارزش آفرینی شبکه‌ای

یکی از راه‌های توسعه صنعتی که در سال‌های اخیر مورد توجه کشورهای در حال توسعه قرار گرفته، روی آوردن به کوچک‌سازی صنایع و اتکا به توسعه و گسترش صنایع کوچک و متوسط به عنوان موتور توسعه صنعتی و اقتصادی است. در ایران، صنایع کوچک با وجود اینکه از مزایا و امتیازهای چشمگیری در توسعه صنعتی و اقتصادی کشور برخوردارند، اما با تنگناهای زیادی

مواجهند که به شکنندگی و تعطیلی این صنایع در سال‌های اخیر مواجه شده است. یکی از مشکلات عمده و چشمگیر صنایع کوچک که قدرت رقابتی آنها را با صنایع بزرگ مشابه به شدت کاهش می‌دهد، مشکل پیشرفته نبودن فناوری مورد استفاده آنها در فرایند تولید است. صنایع کوچک و متوسط در ایران بیش از ۹۳٪ از واحدهای صنعتی و بیش از ۵۰٪ از کارکنان شاغل در بخش صنعت را در خود جای داده‌اند، اما در ساختار اقتصادی ایران از جایگاه مطلوبی برخوردار نیستند. این نه به علت کوچکی اندازه آنها، بلکه به علت برخوردار نبودن این صنایع از انواع حمایت‌های مالی و فنی مشورتی است. بخش خصوصی به عنوان یکی از ارکان اقتصادی هر کشوری می‌تواند نقش مهمی در رشد اقتصادی جامعه داشته باشد. متأسفانه در ایران بخش خصوصی از توان لازم برای ایجاد رقابت و جاذبه برای جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی برخوردار نیست.

یکی از مزایای واحدهای R&D ارزش آفرینی شبکه‌ای است که در گرو ایجاد خوشه‌های علم و فناوری به بهترین شکل تجسم می‌یابد. خوشه‌های علم و فناوری را ترکیب منسجمی از دانشگاه‌ها، پارک‌های فناوری، مراکز تحقیقی و پژوهشی، شرکت‌های با فناوری برتر، سرمایه‌های مخاطره‌پذیر، امکانات و زیرساخت‌های فیزیکی، نهادی و سرمایه‌انسانی می‌دانند که در یک محدوده خاص جغرافیایی با یک مدیریت متمرکز و ساختار حقوقی خاص با اتصال به یک بازار مصرف، محصولات و خدمات دانش محور را تولید می‌کنند.

۹- پارک‌های علمی و فناوری ابزاری برای تولید ثروت هستند و هدف اجتماعی دارند.

پارک‌های علمی و فناوری نه تنها در ارتباط با فناوری‌های نوین فعالیت می‌کنند، بلکه فعالیت آنها در ارتباط با ارائه خدمات پیشرفته، فرایندهای تحقیق و توسعه، ایجاد شرکت‌های جدید، انتقال فناوری و بازاریابی نیز بوده است. اما بیش از هر چیز پارک‌های علمی و فناوری در ارتباط با نوآوری فعالیت می‌کنند: یعنی فعالیت‌های مرتبط با فرایندها، روش‌ها و رفتارهای کارآفرینانه که هدف از آنها ایجاد ارزش افزوده برای تمامی عناصر مختلف در شرکت‌ها است. هدف اصلی پارک‌ها این است که به شرکت‌ها کمک کنند تا هر چه بیشتر نوآور باشند و رقابتی عمل نمایند و در نتیجه باعث بهبود وضعیت اقتصادی در منطقه خود شوند. یکی از اصلی‌ترین ابعاد خوشه‌های علم و فناوری سرمایه‌های مخاطره‌پذیر^۱ است، آنچه در سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر اتفاق می‌افتد، تبدیل اندیشه‌های نوبه یک تجارت است. سرمایه مخاطره‌پذیر سرمایه‌ای است که برای تأمین مالی یک شرکت نوپا به کار گرفته می‌شود. این سرمایه به تأسیس شرکت‌های نوآور کمک می‌کند و در کشورهای توسعه یافته سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر به عنوان منبعی برای توسعه کارآفرینی نهادینه شده است. سرمایه مخاطره‌پذیر از آن جهت که کمک به شکل‌گیری و تجاری‌سازی طرح‌ها، ایده‌ها و برنامه‌های کسب و کار می‌نماید و در خدمت طرح‌ها و ایده‌های جدیدی قرار می‌گیرد که تاکنون در بازار آزمون نگردیده‌اند، مخاطره‌پذیر نامیده می‌شود. (دل انگیزان)

۱۰- مزایای ارزش آفرینی شبکه‌ای در واحدهای کوچک و متوسط

۱- ایجاد فضای دانش‌مدار در بین واحدهای R&D: با استقرار کارشناس R&D در هر یک

از اجزای خوشه R&D دسترسی به جدیدترین اطلاعات علمی در زمینه‌های مرتبط برای واحد صنعتی میسر می‌شود. از این طریق واحد صنعتی می‌تواند با رویکردی بازارمدار و با شناخت کامل از نیازهای بازار در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی به نوآوری در محصول و توسعه فرایندهای تولیدی اقدام کند.

۲- اشتغال فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها در بخش صنعت: یکی از تأثیرات مهم دیگر این طرح، اشتغال گسترده فارغ‌التحصیلان در صنایع مختلف کشور است. به موجب این طرح هر یک از واحدهای صنعتی تحت پوشش باید نسبت به استخدام کارشناس علمی در زمینه تحلیل اطلاعات موجود و ارتباط با شبکه اقدام کند و با اجرای این طرح فرصت‌های اشتغالی پدید می‌آید.

۳- ارتقای کیفیت با استانداردهای بین‌المللی: با استقرار زنجیره R&D و تشکیل شبکه مجازی صنعتگران کشور، ارتباطات نظام‌مند، بین‌المللی و منطقه‌ای توسعه یافته و واحدهای صنعتی که فرصت حضور در بازار بین‌المللی را یافته‌اند خود را ملزم به ارتقای کیفیت محصول می‌دانند.

۴- ایجاد هم‌افزایی علمی: با تشکیل خوشه R&D به صورت زنجیره‌های خلاقیت و نوآوری، این زنجیره‌ها گامی برای جهت بخشیدن فعالیت‌های واحدهای صنعتی در راستای پیشبرد اهداف چشم‌انداز ۲۰ ساله به شمار می‌رود. (سایت انجمن تخصصی تحقیق و توسعه)

۱۱- مشکلات واحدهای کوچک و متوسط در ارتباط با واحد R&D

۱- ماشین‌آلات و تجهیزات فرسوده: سطح فناوری در بسیاری از این واحدها در سطح پایینی قرار دارد و تولید توسط ماشین‌آلات قدیمی انجام می‌شود که نقش مهمی در کاهش کیفیت تولید و افزایش هزینه تولید دارد.

۲- عدم وجود حق کپی رایت: از دیگر موانعی که به ویژه در بخش R&D برای نوآوری‌های جدید، پیش روی واحدهاست، نبود حق مالکیت معنوی اختراعات است. نبود این حاشیه اطمینان، سرمایه‌گذاری در جهت نوآوری در محصول را با مشکل مواجه می‌سازد.

۳- عدم وجود واحد R&D: متأسفانه در SME فرد یا واحدی که به عنوان مسئول مستقیم، جدیدترین فناوری‌های مرتبط را جستجو کرده و به منظور توسعه فرایندهای موجود برای تصمیم‌گیری راهبردی آن را در اختیار مدیریت قرار دهد، وجود ندارد.

۴- دسترسی نداشتن به پایگاه‌های اطلاعاتی: برخلاف دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی که از جدیدترین پایگاه‌های اطلاعاتی علمی در سطح جهان بهره‌مند هستند، واحدهای صنعتی به دلیل هزینه‌بر بودن ثبت‌نام در پایگاه‌های اطلاعاتی، از جدیدترین اطلاعات علمی به صورت مستقیم بهره‌ای نمی‌برند. مشکل دیگر، آشنایی نداشتن کارشناسان بسیاری از واحدهای SME به زبان خارجی است.

۵- به دلیل سنتی بودن ساختار صنعت ایران تمایل کمتری به ادغام و ایجاد صنایع چند ملیتی و ارتباط با دانش روز دنیا وجود دارد. مسئله مهم دیگر در واحدهای صنعتی کشورهای توسعه یافته، ثابت ماندن روش کار است. این واحدها با تدوین یک برنامه دقیق و منسجم درازمدت، کار R&D را انجام

می‌دهند. به طوری که اگر رئیس واحد عوض شود هیچ خدشه‌ای در فعالیت‌های توسعه‌ای پیش نمی‌آید، ولی متأسفانه در ایران با جابجایی یک فرد در واحد R&D، اختلال جدی در برنامه‌ها بوجود می‌آید، چون در ایران محوریت با فرد است نه یک برنامه دقیق و دانش‌محور.

۶- یکی از مشکلات موجود بر سر راه توسعه دانش محور کشور، بودجه کم پژوهش می‌باشد که از این میزان کم، درصد پایینی، هزینه شده و بنابراین ارزش افزوده تحقیقات به میزان چشمگیری پایین است. از طرف دیگر از ظرفیت‌های تحقیقاتی کشور به میزان کمی استفاده می‌شود و قسمت اعظم این ظرفیت بدون استفاده باقی می‌ماند. علت این مسئله عدم اعتقاد به توان محققان ایرانی است. در حالی که در کشورهای پیشرفته علاوه بر حداکثر بهره‌وری از توان داخلی، با صرف هزینه زیاد به جذب متخصصان نخبه از کشورهای دیگر می‌پردازند.

۱۲- بررسی جایگاه R&D در صنایع استان کرمان

در این قسمت از گزارش نتایج تحقیق میدانی که در واحدهای صنعتی استان کرمان صورت گرفته است، آورده شده است.

در جدول ۲ شرکت‌ها از نظر سال تأسیس مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. ۱۵/۶۲٪ از شرکت‌های مورد مطالعه در دوره زمانی ۱۳۶۷-۱۳۵۷، ۶/۲۵٪ در دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۶۸ و ۴۶/۸۸٪ در سال ۱۳۷۹ و بعد از آن تأسیس شده‌اند.

در جدول ۳ سال تأسیس واحد R&D در شرکت‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. از بین ۲۲ شرکت تولیدی که دارای واحد

جدول ۲- سال تأسیس شرکت‌های مورد مطالعه

سال تأسیس واحد	۱۳۵۷-۱۳۶۷	۱۳۶۸-۱۳۷۸	۱۳۷۹-۱۳۸۹	جمع
تعداد واحد	۵	۱۲	۱۵	۳۲
درصد	۱۵/۶۲	۳۷/۳۵	۴۶/۸۸	۱۰۰

منبع: محاسبات محقق

جدول ۳- سال تأسیس واحد R&D

سال تأسیس واحد تحقیق و توسعه	۱۳۵۷-۱۳۶۷	۱۳۶۸-۱۳۷۸	۱۳۷۹-۱۳۸۹	جمع
تعداد واحد	۰	۸	۱۴	۲۲
درصد	۰	۳۶/۳۶	۶۳/۶۴	۱۰۰

منبع: محاسبات محقق

جدول ۴- تعداد کارکنان شرکت‌های مورد مطالعه

تعداد کارکنان	۰-۵۰	۵۱-۱۰۰	۱۰۱-۱۵۰	۱۵۱-۲۰۰	۲۰۱-۲۵۰	۲۵۰-۳۰۰	جمع
تعداد واحد	۱۷	۱۱	۲	۰	۰	۲	۲۲
درصد	۵۳/۱۲۵	۳۴/۳۷۵	۶/۲۵	۰	۰	۶/۲۵	۱۰۰

منبع: محاسبات محقق

جدول ۵- تعداد شرکت و کارکنان شرکت‌های مورد مطالعه

تعداد کارکنان	۳۱۵۱	درصد	تعداد کل شرکت‌ها	درصد
کارکنان تحقیق و توسعه	۹۷	۴/۵	تعداد شرکت‌های دارای تحقیق و توسعه	۲۲
				۶۹

منبع: محاسبات محقق

جدول ۶- تحصیلات کارکنان واحد R&D

دیپلم و فوق دیپلم	۱۳	لیسانس	۶۶	فوق لیسانس	۱۴	دکتر	۲
درصد	۱۳/۵	درصد	۶۸	درصد	۱۶/۵	درصد	۲

منبع: محاسبات محقق

R&D هستند، ۳۶/۳۶٪ از شرکت‌ها در دوره زمانی ۱۳۶۸-۱۳۷۸ واحد فوق را تأسیس نموده و ۶۳/۶۴٪ در سال ۱۳۷۹ و بعد از آن تأسیس نموده‌اند. بنابراین هر چه شرکت‌های تولیدی جدیدتر باشند، امکان ایجاد واحد R&D در آنها بیشتر است.

در جدول ۴ تعداد کارکنان واحدهای تولیدی مورد بررسی قرار گرفته است. ۵۳/۱۲۵٪ از واحدهای تولیدی کمتر از ۵۰ نفر، ۳۴/۳۷۵٪ بین ۵۱-۱۰۰ نفر، ۶/۲۵٪ بین ۱۰۱-۱۵۰ نفر و ۶/۲۵٪ از واحدهای تولیدی در دامنه ۲۵۰-۳۰۰ نفر نیروی انسانی قرار دارند.

همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، از تعداد ۳۲ شرکت مورد مطالعه، ۲۲ مورد به R&D اهمیت داده و به ایجاد آن یا به صورت رسمی و ثبت شده و یا به صورت ثبت نشده اقدام نموده‌اند. این تعداد ۶۹٪ کل واحدها را تشکیل می‌دهد. همچنین جمع کارکنان واحدهای مورد مطالعه ۲۱۵۱ نفر است که از این تعداد ۹۷ نفر یعنی ۴/۵٪ در فعالیتهای واحد R&D مشارکت دارند. البته قابل ذکر است بنابر اظهارات مدیران واحدهای تولیدی کادر R&D صرفاً در واحد R&D فعالیت نمی‌کنند، بلکه در قسمت‌های دیگر کارخانه از جمله مدیریت فروش، مدیریت فنی، تولید و ... نیز فعالیت دارند.

با توجه به جدول ۶ از ۹۷ نفر نیروی انسانی R&D، ۲ نفر دارای مدرک دکترا، ۱۶ نفر کارشناسی ارشد، ۶۶ نفر مدرک کارشناسی و ۱۳ نفر دارای مدرک دیپلم و فوق دیپلم هستند. بیشترین میزان مربوط به مدرک کارشناسی ۶۸٪ و کمترین مربوط به مدرک دکترا یعنی ۲٪ می‌باشد. میزان افراد با مدرک کارشناسی ارشد نیز ۱۶/۵٪ می‌باشد. همچنین ۸۴/۵٪ از کارکنان واحد R&D دارای

جدول ۷- نتایج حاصل از انجام R&D

کاهش هزینه	۱	افزایش کیفیت	۱۱	افزایش میزان تولید	۵	محصول جدید	۱۵	افزایش سرعت تولید	۳
درصد	۴۶	درصد	۵۰	درصد	۲۲/۷	درصد	۶۸	درصد	۹

منبع: محاسبات محقق

جدول ۸- تعداد نتایج حاصل از R&D

سه نتیجه	۴	دو نتیجه	۷	یک نتیجه	۱۱
درصد	۱۸	درصد	۳۲	درصد	۵۰

منبع: محاسبات محقق

جدول ۹- میزان تأثیر R&D در سودآوری

کم	۴	متوسط	۳	زیاد	۶	خیلی زیاد	۹
درصد	۱۸	درصد	۱۴	درصد	۲۷	درصد	۴۱

منبع: محاسبات محقق

جدول ۱۰- رتبه R&D در عوامل تأثیرگذار بر سودآوری

بدون رتبه	۹	رتبه اول	۵	رتبه دوم	۵	رتبه سوم	۶	رتبه چهارم	۷
درصد	۲۸/۲	درصد	۱۵/۶	درصد	۱۵/۶	درصد	۱۸/۷	درصد	۲۱/۹

منبع: محاسبات محقق

جدول ۱۱- مهمترین عوامل تأثیرگذار بر سودآوری

مکانیزه کردن سیستمها	۴	R&D	۵	بازاریابی	۱۴	قیمت مواد اولیه	۱۵
درصد	۱۱	درصد	۱۳/۵	درصد	۲۵	درصد	۴۰/۵

منبع: محاسبات محقق

که از بین عوامل تأثیرگذار بر سودآوری واحد تولیدی مانند بازاریابی، R&D، قیمت مواد اولیه، مکانیزه نمودن سیستمها و... R&D دارای رتبه اول است. همچنین همین میزان از کارخانهها یعنی ۱۵/۶٪ نیز معتقد بودند که R&D در جایگاه دوم قرار دارد. ۱۸/۷٪ از واحدهای تولیدی معتقد بودند که R&D در جایگاه سوم، ۲۱/۹٪ از آنها برای R&D رتبه چهارم قائل بودند و ۲۸/۲٪ از واحدهای تولیدی برای R&D جایگاهی قائل نبودند. در جدول ۱۱ مهمترین عوامل تأثیرگذار بر سودآوری از نظر صاحبان واحدهای تولیدی آورده شده است. بر اساس این جدول ۱۵ کارخانه یعنی حدود ۴۰٪، مهمترین عامل را قیمت مواد اولیه دانسته‌اند. ۳۵٪ بازاریابی، ۱۳/۵٪ R&D و ۱۱٪ مکانیزه نمودن سیستمها را مهمترین عامل سودآوری معرفی نمودند. با توجه به ارقام بالا بیشترین میزان مربوط به قیمت مواد اولیه است

مدرک کارشناسی و بالاتر هستند.

در جدول ۷ نتایج حاصل از R&D در واحدهای تولیدی استان کرمان بررسی گردیده است. از ۲۲ موردی که به R&D می‌پردازند، تنها ۲ مورد نتیجه این فعالیت را افزایش در سرعت تولید ذکر کرده‌اند. ۱۵ کارخانه نیز به افزایش محصول اشاره نموده‌اند. ۵ مورد افزایش میزان تولید را نتیجه R&D دانسته‌اند. ۱۱ واحد تولیدی افزایش کیفیت و ۱ واحد تولیدی نیز کاهش هزینه را از نتایج R&D دانسته‌اند. بیشترین نتیجه، تولید محصول جدید به میزان ۶۸٪ و کمترین نتیجه مربوط به کاهش هزینه ۴/۶٪ است. قابل ذکر است که برخی واحدهای تولیدی بیشتر از یک نتیجه را برای R&D مؤثر دانسته‌اند.

در جدول ۸ به بررسی تعداد نتایج به دست آمده از R&D که از طرف صاحبان واحدهای تولیدی اظهار شده است، پرداخته‌ایم. ۵۰٪ آنها اعلام نموده‌اند که انجام R&D فقط یک نتیجه را برای ما حاصل نموده است. ۲۲٪ دو نتیجه را اعلام و ۱۸٪ نیز ۳ نتیجه را برای R&D قائل بوده‌اند. بیشترین میزان مربوط به یک نتیجه می‌باشد که شامل نیمی از واحدهای تولیدی می‌گردد.

در جدول ۹ به بررسی میزان تأثیر R&D در سودآوری واحد تولیدی پرداخته‌ایم. همانطور که مشاهده می‌گردد ۴۱٪ از واحدهای تولیدی که بیشترین تعداد نیز می‌باشد، اظهار نموده‌اند که انجام R&D به میزان زیادی در سودآوری کارخانه مؤثر است. ۲۷٪ تأثیر R&D را زیاد، ۱۴٪ متوسط و ۱۸٪ میزان اثر R&D را بر سودآوری واحد تولیدی کم دانسته‌اند.

بر اساس جدول ۱۰، از ۳۲ کارخانه نمونه، تعداد ۵ کارخانه یعنی ۱۵/۶٪ آنها معتقد بودند

جدول ۱۲- دلایل عدم وجود واحد R&D

عدم نیاز	۱	بالا بودن هزینه	۳	عدم اعتقاد	۵	عدم شناخت	۶
درصد	۷	درصد	۲۰	درصد	۲۳	درصد	۴۰

منبع: محاسبات محقق

جدول ۱۳- نوع مشاوره دریافتی توسط شرکت‌های مورد مطالعه

تعداد واحد	۵	۲	۲	۳	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
درصد	۱۶/۴	۶/۳	۶/۳	۹/۴	۹/۴	۹/۴	۱۱/۹	۲۸/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱	۲۱/۱

منبع: محاسبات محقق

جدول ۱۴- روش بهبود مورد استفاده در شرکت‌های مورد مطالعه

روش بهبود	ISO	کایزن	DIN	Prep	FDA	TQM	استاندارد ایران	FQMD	عدم استفاده	جمع
تعداد واحد	۱۷	۴	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۶	۲۴
درصد	۵۲/۱	۱۲/۵	۳/۱	۳/۱	۳/۱	۶/۳	۳/۱	۳/۱	۱۸/۷۵	۱۰۰

منبع: محاسبات محقق

و R&D در جایگاه سوم قرار دارد. البته قابل ذکر است که بعضی از واحدهای تولیدی گاهی برای دو یا سه عامل رتبه یکسان قائل بوده‌اند، به همین دلیل جمع عوامل از تعداد نمونه بیشتر شده است.

در جدول ۱۲ دلایل عدم وجود واحد R&D در واحدهای صنعتی بررسی شده است. در مجموع ۶ واحد تولیدی دلیل عدم وجود واحد R&D را عدم شناخت کافی دانستند که بیشترین میزان نیز مربوط به همین دلیل است. ۵ واحد تولیدی نیز به دلیل عدم اعتقاد، جهت ایجاد واحد R&D اقدامی ننموده‌اند. بالا بودن هزینه R&D از سوی ۳ واحد تولیدی دیگر دلیل عدم ایجاد واحد R&D بیان شده است. یک واحد تولیدی نیز به دلیل احساس عدم نیاز به R&D نسبت به ایجاد آن بی تفاوت بوده است. قابل ذکر است که بعضی از واحدهای تولیدی به دلایل متعددی دال بر عدم وجود واحد R&D اشاره نموده‌اند.

در جدول ۱۳ نوع مشاوره دریافتی توسط شرکت‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته است. درصد بسیار کمی از واحدها با پارک علم و فناوری و انجمن تخصصی R&D ارتباط دارند و درصد کمی نیز از فناوری اطلاعات استفاده می‌کنند.

در جدول ۱۴ روش بهبود مورد استفاده در شرکت‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. از بین شرکت‌های مورد مطالعه ۵۲/۱٪ از شرکت‌ها روش بهبود ISO، ۱۲/۵٪ از شرکت‌ها کایزن و TQM، ۳/۱٪ از واحدها از سایر روش‌های بهبود استفاده کرده‌اند و ۱۸/۷۵٪ از واحدهای مورد مطالعه هیچ روش بهبودی را مورد کاربرد قرار نداده‌اند.

۱۳- تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از تمقیق میدانی در صنایع استان کرمان

۳- اثر R&D از میان فعالیت‌های سودآور دیگر از طرف بیشتر واحدهای تولیدی بسیار بالا برآورد گشته است.

۴- اما عامل تأثیرگذار بر سود و زیان واحدهای تولیدی قیمت مواد اولیه ذکر شده است. بیشتر مدیران واحدهای تولیدی در میان چند عامل از جمله مکانیزه نمودن سیستم‌ها، وجود واحد R&D، قیمت مواد اولیه و بازاریابی به قیمت مواد اولیه اشاره نموده و با توجه به متغیر بودن قیمت مواد اولیه و همچنین روند رو به رشد آن، متضرر شدن فعالیت خود را یادآور شدند.

۵- بیشترین واحدهایی که به R&D نمی‌پرداختند، شناختی راجع به R&D نداشتند و بالا بودن هزینه R&D به عنوان

۱- در اولین سؤال مطرح شده وجود واحد R&D مورد بررسی قرار گرفت که مشخص گردید تعداد کمی از واحدها به ثبت رسمی واحد R&D اقدام نموده‌اند و اکثر آنها به صورت غیررسمی دارای واحد R&D هستند و کادر اختصاصی برای R&D به ندرت یافت می‌شود و بیشتر مدیران تولید، مدیران فنی و مدیر فروش در امر R&D فعالیت دارند.

۲- درصد بسیار بالایی از واحدهای تولیدی اثر مهم و قابل توجه R&D را تولید کالای جدید دانسته و کمترین اثر آن را کاهش هزینه ذکر نموده‌اند.

یک عامل بازدارنده از طرف تعداد کمی از آنها ذکر شده است. با شناساندن مزیت R&D می‌توان اطمینان داشت که بیشتر واحدها نسبت به ایجاد آن اقدام خواهند نمود. ۶- مهمترین نتیجه‌گیری این بخش این است که تقریباً تمامی واحدهای موجود هیچ ارتباطی با پارک علم و فناوری و انجمن تخصصی R&D نداشته، در حالی که پارک علم و فناوری در بسیاری از کشورها به عنوان رابط بین واحدهای R&D عمل نموده و باعث هم‌افزایی آنها می‌گردد. عدم ارتباط واحدها با پارک علم و فناوری نشان دهنده این است که علاوه بر عوامل دیگر از جمله فقدان قوانین کپی رایت یا ثبت اختراع و ... ارتباط واحدهای R&D در واحدهای صنعتی استان کرمان بسیار ضعیف است.

۱۴- نتایج و پیشنهادات

توجه به تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری روی نتایج آن بعد از جنگ جهانی دوم عموماً در اکثر کشورها و خصوصاً در ایالات متحده آمریکا به صورت فزاینده‌ای انجام گرفت و تاکنون به عنوان عامل اصلی رشد و دگرگونی جوامع صنعتی شناخته شده است. امروزه دوران ارتباط منسجم و سازمان‌یافته میان حوزه R&D که حوزه عمل دانشگاه و صنعت می‌باشد، با دولت است و سهم بودجه R&D از تولید ناخالص ملی نشان دهنده درجه توسعه یافتگی کشورها است که متأسفانه این سهم در کشور ما زیر ۱٪ می‌باشد و این در حالی است که علاوه بر پایین بودن بودجه پژوهشی و بودجه R&D در کشور، به دلیل نبود برنامه‌ریزی دقیق و دانش محور فقط ۱۰٪ اعتبارات پژوهشی به صورت هدفمند و سیاستگذاری شده

هزینه می‌شود. تفاوت دیگری که کشور ما با دیگر کشورها در زمینه تحقیقات و پژوهش‌های علمی دارد، در عملیاتی شدن آنها است. در کشورهای پیشرفته از هر دو مورد تحقیق انجام شده یک مورد آن اجرایی شده ولی این نسبت در کشور ما بسیار پایین است. جا دارد که بودجه‌ای جهت عملیاتی شدن نتایج تحقیقات در قالب حمایت از کارآفرینان و SMEها در نظر گرفته شود. همچنین قابل ذکر است که اگر تحقیقات تجاری نشوند، مشکلی از کشور حل نخواهد شد. بنابراین دولت می‌تواند نقش مهمی در این زمینه ایفا کند، زیرا اکثر پروژه‌های تحقیقاتی دارای مخاطره بالایی هستند. پس از بررسی الگوهای حمایتی در چند کشور به یک نکته مشترک در همه آنها برخورد می‌کنیم و آن ایجاد مؤسسات رابط بین تحقیقات انجام شده در بخش دولتی و خصوصی، ضمن اهمیت دادن به ارتباط تنگاتنگ صنعت و دانشگاه است که درصد قابل توجهی از بودجه این مؤسسات توسط دولت تأمین می‌گردد. از طرفی مهمترین مزیت R&D ارزش‌آفرینی شبکه‌ای و هم‌افزایی زنجیره‌ای است که در قالب تشکیل خوشه‌های علم و فناوری و ارتباط با پارک‌های علم و فناوری تجسم می‌یابد. خوشه‌های علم و فناوری با یک مدیریت متمرکز و ساختار خاص با اتصال به یک بازار مصرف در پرتو حمایت‌های همه جانبه و دقیق دولت به فعالیت می‌پردازد. در تحقیق میدانی انجام شده در واحدهای صنعتی استان کرمان کادری که در ارتباط با R&D فعالیت داشته باشد، وجود دارد که به صورت نیمه‌وقت یا تمام‌وقت در این زمینه فعالیت دارند. بیشتر مدیران واحدها اثر فعالیت‌های

R&D را در سودآوری بالا دانسته ولی عامل اصلی مؤثر در سود و زیان کارخانه را قیمت مواد اولیه دانسته‌اند. نکته مهم دیگر این است که مقدار بسیار کمی از واحدها با پارک علم و فناوری ارتباط داشته که این مسئله نشان‌دهنده ارتباط پایین واحدهای R&D با یکدیگر و کم بودن هم‌افزایی شبکه‌ای در بین واحدهای صنعتی استان می‌باشد. از آنجایی که استان کرمان معمولاً در زمینه‌های مختلف در حد متوسط است، شاید بتوان نتیجه به دست آمده را وضعیت موجود در استان‌های دیگر یا به صورت متوسط در کشور مدنظر قرار داد. در پایان برای بهبود وضعیت تحقیق و توسعه پیشنهادات زیر ارائه می‌گردد:

- ۱- حمایت از حق مالکیت معنوی و کپی‌رایت جهت حفظ ارزش حقوق مادی و معنوی دانش تولید شده؛
- ۲- معافیت کامل فعالیت‌های R&D از هر گونه عوارض و مالیات، بیمه و هرگونه هزینه‌های سربار دیگر؛
- ۳- در اختیار قرار دادن مکان فعالیت، آزمایشگاه، تجهیزات، اینترنت پر سرعت، کتابخانه و ... در اختیار شرکت‌ها؛
- ۴- فراهم آوردن امکان عرضه و ارائه محصولات R&D در نمایشگاه معتبر تخصصی داخلی و بین‌المللی؛
- ۵- پوشش بخشی از هزینه‌های R&D در قالب کمک‌های بلاعوض و وام‌های بسیار کم بهره و طولانی مدت؛
- ۶- حمایت از تشکیل صندوق‌های سرمایه‌گذار خطرپذیر؛
- ۷- ایجاد امکان ارتباط بیشتر صنعت و دانشگاه؛
- ۸- تقویت و توجه بیشتر به پارک‌های فناوری کشور؛

۹- با توجه به اینکه ارزش آفرینی شبکه‌ای در واحدهای R&D در گرو تشکیل خوشه‌های علم و فناوری باشد، جا دارد نسبت به حمایت و ایجاد خوشه‌های علم و فناوری اقدامات لازم صورت پذیرد؛

۱۰- تفکیک سهم بودجه تحقیقات توسعه‌ای از بودجه پژوهش: یکی از مشکلات واحدهای صنعتی نبود بودجه مجزا برای تحقیقات مبتنی بر نیاز بازار است و متأسفانه از بودجه پژوهشی سهمی مجزا برای این موضوع تخصیص داده نشده است. دولت از طریق اختصاص بودجه جداگانه برای تحقیق و توسعه، می‌تواند نقش مهمی در توسعه بخش صنعت و معدن کشور داشته باشد؛

۱۱- لزوم استخدام کارشناس R&D: یکی دیگر از کمک‌های دولت، می‌تواند تصویب ماده واحده‌ای باشد که براساس آن هر یک از واحدهای صنعتی با بیش از ۶ نفر نیرو، ملزم به استخدام یک کارشناس علمی با عنوان کارشناس تحقیق و توسعه به منظور ایجاد دانش محوری در بنگاه اقتصادی خود باشند. این الزام می‌تواند حین دریافت پروانه استاندارد یا دیگر امتیازات و معافیت‌ها و مشوق‌های دولتی در نظر گرفته شود؛

۱۲- تأسیس بانک تخصصی R&D: تأسیس بانک تخصصی R&D یا حمایت از فعالیت‌های صندوق R&D، می‌تواند نقش بنیادینی در شکل‌گیری و انسجام زنجیره R&D داشته باشد؛

۱۳- حمایت از بخش خصوصی در ابتدای راه یکی از راهکارهای بسیار مهم دولت برای ارتقا و پیشرفت صنایع است. در بسیاری از کشورها اختصاص بودجه به واحد R&D از سوی مراکز

صنعتی به عنوان مالیات در نظر گرفته می‌شود، در ایران وزارت اقتصاد در برابر این لایحه موضع گرفته است. در حالی که تصویب چنین لایحه‌ای می‌تواند باعث تحول در صنایع، فناوری و تولیدات صنعتی شود؛

۱۴- صنایع کوچک باید با یکدیگر یک واحد R&D تشکیل دهند تا با استفاده از پژوهش و تحقیقات، تولیدات خود را توسعه دهند.

۱۵- منابع و مآخذ

- ۱- مهدوی، محمدنقی، فرهنگ توصیفی تکنولوژی، نشر چاپار، تهران، ۱۳۸۱.
- ۲- ساحتی مهر، عظیم، تحقیق و توسعه، خلاصه مقالات هفته پژوهش، انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بناب، ۱۳۸۲.
- ۳- حمیدی‌زاده، محمدرضا، برنامه‌ریزی و جایگاه و نقش تحقیق و توسعه در آن، مجله اقتصاد و مدیریت، شماره ۶ انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۶۹.
4. www.unesco.org
5. Quey-jen Yeh & Menk Kuan Lai, 'Advancement intentions & job attitudes- A study on the career setting of high-tech engineers in taiwan', R & D management , 2001
- ۶- جین آر، کی، تریاندیس اچ، سی، مدیریت بر مدیریت ناپذیر (مدیریت سازمان‌های تحقیقاتی)، ترجمه دفتر مطالعات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، تهران، ۱۳۷۶.
7. www.reporter.ir
- مصاحبه مهندس طاهباز، ۱۳۸۶
- ۸- کمیته تکنولوژی وزارت صنایع و معادن، پیمایش الگوی حمایتی دولت ها از مراکز R&D
www.Nanomanagement.blogfa.com
www.nanomim.ir
- ۹- دل‌انگیزان، سهراب، دین محمدی، مصطفی، فرشادیان، سمیرا، خوشه‌های علم و فناوری نمادی فراتر از پارک‌های فناوری
10. www.iranrtd.net
- مدل اجرایی زنجیره تحقیق و توسعه