

طراحی مدلی جهت تعیین فرصت‌ها و تجاری‌سازی آنها در مراکز تحقیق و توسعه

■ مهندس احمد موسایی
پژوهشگاه صنعت نفت
Mousaeia@RIPI.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۲/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۳/۲۲

چکیده

امروزه، ضرورت پرداختن به مقوله تحقیق و توسعه در کشورمان ایران، بیش از پیش و فراتر از کشورهای توسعه یافته احساس می‌شود. اگر هدفمندتر به تحقیقات پرداخته شود، می‌تواند راهگشا باشد. تحقیق و توسعه تنها مزیت رقابتی شرکت‌های امروزی است و تنها شرکت‌هایی پایداری دارند که تحقیق و توسعه در آنها نهادینه شده باشد. بنابراین این مقاله به توسعه مدلی جهت هدفمند نمودن فعالیت مراکز تحقیق و توسعه در کشور و افزایش کارایی و اثربخشی اینگونه مراکز می‌پردازد. با اجرای گام به گام چنین الگویی، سازمان تحقیق و توسعه می‌تواند اطمینان حاصل نماید هر ایده‌ای که خلق می‌شود به شرط آنکه یک فرصت باشد، در مسیر مدون و برنامه‌ریزی شده‌ای برای رسیدن به بازار قرار می‌گیرد و در نتیجه جایگاه طرح‌های پژوهشی در سازمان تحقیق و توسعه کاملاً مشخص است. ضمن اینکه شاخصه مهم و بارز الگوی مذکور، وجود برنامه‌هایی جهت بازاریابی، تحقیقات بازار و تجاری‌سازی ایده خلق شده است تا انباشتی از دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه اتفاق نیفتد که از قبل هیچگونه تفکری در خصوص کاربردی و عملی نمودن آنها وجود نداشته است.

واژگان کلیدی

مراکز تحقیق و توسعه^۱، راهبرد^۲، نقشه راه^۳، تحقیقات بازار^۴، بسته فناوری^۵، تجاری‌سازی^۶

مقدمه

امروزه مزیت رقابتی سازمان‌ها را در توسعه اثربخش دانش و به خصوص دانش منتهی به فناوری می‌دانند. همزمان با تغییرات سریع فناوری و دانش فنی در صنایع مختلف، نگرش‌های جدیدی در تحقیق و توسعه به وجود آمده است. علاوه بر عواملی نظیر حرکت جهانی به سمت شرکت‌های مبتنی بر دانش و به تبع آن، شکوفایی میانی خلاقیت و نوآوری در تغییر تاریخچه‌ای این مراکز نقش به‌سزایی داشته است و نسل‌های مختلف در این حرکت شکل گرفته‌اند که سیر تاریخی آنها در سال‌های مختلف به شرح جدول ۱ است. [۱]

۱- مروری بر ادبیات نظری پژوهش

۱-۱- تعیین هدف

تعیین هدف برای توسعه آتی کسب و کار شرط لازم است. اهداف باید همراه با زمان و واقعی بوده، قابل اندازه‌گیری، چالشگر، سازگار با سایر اهداف و اولویت‌بندی شده باشد. [۲] بدون تردید رشد و توسعه یکی از اساسی‌ترین نیاز سازمان‌ها برای رسیدن به تعالی است. آنچه در سازمان‌ها با اهداف اقتصادی به عنوان عمده‌ترین مزیت رقابتی مطرح می‌شود، توسعه یافتگی با سرعتی متناسب و مطابق با جهان پیرامون است. به عبارتی دیگر، رقابت اصلی‌ترین انگیزه برای رشد و توسعه شرکت‌ها محسوب می‌شود.

چنانچه انواع تحقیق از منظر هدف، جایگاه، دستاوردها، مجری و سرمایه‌گذاری دسته‌بندی شود، جدول ۲ می‌تواند این مفهوم را نمایش دهد. [۳ و ۱]

۱-۲- راهبرد سازمان

یک راهبرد، الگویی است بنیادی از اهداف فعلی و برنامه‌ریزی شده، بهره‌برداری و تخصیص منابع و تعاملات یک سازمان با بازارها، رقبا و دیگر عوامل محیطی. به بیان دیگر راهبرد مفهومی گسترده است و کلیه راه‌هایی را که سازمان برای دستیابی به مقصود می‌پیماید و یا می‌خواهد بپیماید در بر می‌گیرد. یک راهبرد

1. Research & Development Center
2. Strategy

3. Road Map
4. Market Research

5. Technology Packaging
6. Commercialization

جدول ۱- نسل‌های تحقیق و توسعه

نسل اول	نسل دوم	نسل سوم	نسل چهارم	نسل پنجم	نسل ششم
فناوری به عنوان دارایی	پروژه به عنوان دارایی	بنگاه اقتصادی به عنوان دارایی	مشتری به عنوان دارایی	دانش به عنوان دارایی	تجاری سازی به عنوان دارایی
تحقیق و توسعه مجزا و جدا شده	پیوند با تجارت	یکپارچگی در تجارت و فناوری	یکپارچگی با مشتریان R&D	سیستم نوآوری مشارکتی	سیستم شرکت‌های زایشی
موفقیت غیر قابل پیش‌بینی	وابستگی متقابل	مدیریت نظام‌مند تحقیق و توسعه	تعبیرات جهانی ناپیوسته	نیروهای تأثیرگذار متفاوت	شتاب تعبیرات در بازار و فناوری
تحقیق و توسعه به عنوان سرمایه	اشتراک هزینه	تعادل در مخاطره و پاداش	معماری به‌روموری	ظرفیت/ برخورد ذهنی	معماری اخذ فرصت‌ها از ایده‌ها
سلسله مراتبی وظیفه مدار	ماتریسی	هم‌اندکی توزیع یافته	جوامع تجریمی چند بعدی	شکله‌های همزیستی	شکله‌های دانشی چند بعدی
رقابت ما و ایشان	همکاری پیش‌گستر	مشارکت ساخت یافته	تمرکز بر ارزش‌ها و ظرفیت	متخصصان خویش فرما	متخصصان خود انگیزه
حداقل ارتباطات	بر اساس پروژه	تحقیق و توسعه هدفمند	حلقه‌های بازخور و ثبات اطلاعات	جریان یادگیری و دانش به طور هم‌مرز	جریان رصد تجاری‌سازی نوآوری یا توسعه فناوری
جنبشی	میشنی بر داده	میشنی بر اطلاعات	فناوری اطلاعات به عنوان یک اسلحه رقابتی	پردازنده‌های هوشمند دانش	پردازش در ملیاس نانو
از سال ۱۹۴۷	از سال ۱۹۴۷	۱۹۶۰ تا ۱۹۹۰	از سال ۱۹۹۰	سال‌های اخیر تا کنون	سال‌های پیش رو

جدول ۲- مقایسه انواع تحقیق

نوع تحقیق	هدف	جایگاه	دستاوردها	محرکان	بودجه تخصیص یافته در کشورهای صنعتی
بنیادی	افزایش دانش بشری و تعالی انسانی	محیط‌های آکادمیک	فرضیات و تئوری‌ها	خلاقان	۱۰٪ تا ۱۵٪
کاربردی	افزایش دانش بشری با اهداف تجاری	همکاری محققان صنعتی و آکادمیک	محصول یا فرایندی خاص	نوآوران	بیش از ۲۵٪
توسعه‌ای	کسب رضایت مشتریان و توسعه بازار	بنگاه‌های تولیدی	افزایش سهم و بهره‌وری کل سازمان	کارآفرینان	بیش از ۶۰٪

جدول ۳- راهبردهای تحقیق و توسعه و مزیت رقابتی

پیروی فناوری	رهبری فناوری
<ul style="list-style-type: none"> کاهش دادن هزینه محصول با فعالیت‌های با ارزش از طریق بهره‌گیری از تجربیات رهبر صرفه‌جویی در هزینه‌های تحقیق و توسعه با تقلید از رهبر 	<ul style="list-style-type: none"> پیش قدم شدن در طراحی محصول با کمترین هزینه فرار گرفتن در پایین منحنی یادگیری به عنوان نخستین شرکت انجام فعالیت‌های با ارزش با طراحی روش‌های هزینه محور
<ul style="list-style-type: none"> انتخاب محصولاتی که به نیازهای خریدار نزدیکتر باشد بهره‌گیری از تجربیات رهبر در این انتخاب 	<ul style="list-style-type: none"> پیشگام شدن در تولید محصول متمایز که برای خریدار ارزش بیشتری داشته باشد طراحی و اجرای فعالیت‌های جدید و بدیع به منظور قائل شدن ارزش بیشتری برای مشتری

کلان خوب تعریف شده، بر تصمیمات راهبردی که مدیران تحقیق و توسعه و دیگر مدیران عملیاتی می‌توانند در سطوح پایین‌تر سازمانی اتخاذ کنند، تأثیر می‌گذارد و گاه آنها را محدود می‌کند. [۴]

راهبرد تحقیق و توسعه به نوآوری و خلاقیت در محصول و فرایند تولید محصول و بهبود کیفیت هر دوی آنها می‌پردازد. دو نوع راهبرد تحقیق و توسعه وجود دارد که عبارتند از: [۵]

۱. راهبرد رهبری فناوری (پیشگام و نوآوری)؛
۲. راهبرد پیروی فناوری (تقلید از محصولات رقیب).

پورتر معتقد است که تصمیم‌گیری درباره انتخاب یکی از این دو نوع راهبرد مقدمه‌ای است بر حصول یکی از دو راهبرد هزینه کمتر و تمایز. جدول ۳ راهبردهای تحقیق و توسعه و مزیت رقابتی پورتر را نشان می‌دهد. [۶]

۳-۱- تعیین حوزه‌های فناوری

سازمان‌های تحقیقاتی برای اجرای مراحل مختلف فرایند نوآوری نیازمند توان فناورانه هستند و برای آنکه بتوانند نیازهای طیف وسیعی از مشتریان خود را پوشانند، لازم است به درجه‌ای از بلوغ فناوری دست یابند (تجهیزات آزمایشگاهی، شبکه‌های اطلاعاتی و فناوری اطلاعات، فناوری مدیریت پروژه و...).

اما مشکلی که در این خصوص وجود دارد این است که در بسیاری از موارد سازمان‌های تحقیقاتی بدون توجه به مفهوم زنجیره نوآوری و ارتباط مؤثر حلقه‌های این زنجیره به توسعه نامتناسب فناوری در یک یا چند نقطه خاص از زنجیره نوآوری می‌پردازند.

معمولاً حوزه‌های فناوری، پس از تعیین اهداف و راهبرد سازمان، مشخص می‌گردند. به بیان دیگر با توجه به مفاهیم و تکنیک‌های آینده پژوهی و آینده‌نگاری فناوری، وضعیت فناوری‌ها را در زمان حال تعیین می‌کند و بر اساس آن در خصوص فناوری‌هایی که احتمالاً در آینده ظهور خواهند کرد، پیش‌بینی‌هایی ارائه می‌دهد. می‌توان گفت آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری تلاشی نظام‌مند برای نگاه به آینده بلندمدت در حوزه‌های دانش، فناوری، اقتصاد، محیط زیست و جامعه است که با هدف شناسایی فناوری‌های نوظهور و تعیین آن دسته از بخش‌هایی که سرمایه‌گذاری در آنها، احتمال سوددهی اقتصادی و اجتماعی بیشتری دارد، انجام می‌شود. در واقع آینده‌نگاری یعنی آمادگی برای آینده و بکاربردن منابع موجود به بهترین وجه ممکن در راستای ارزش‌ها.

۴-۱- نقشه راه

یکی از همین ابزارهای کمک‌کننده به مدیران

سازمان‌ها، موضوع نقشه راه است که برای اولین بار در اواخر دهه هفتاد و اوایل دهه ۸۰ میلادی مطرح شد.

در یک تعریف ساده می‌توان گفت نقشه راه نموداری است بر محور زمان، متشکل از چندین لایه، که هر لایه مفهوم خاصی در سازمان است. این لایه‌ها در ساده‌ترین حالت در برگزیده بازار، محصول و فناوری است. این مسئله در شکل ۱ نمایش داده شده است. این لایه‌ها توسط خطوطی در برخی نقاط به یکدیگر وصل شده‌اند که نشان دهنده ارتباطات میان لایه هاست.

می‌توان گفت نقشه راه، روش ساده و گرافیکی برای توصیف آینده است و نحوه سرمایه‌گذاری‌ها را توجیه می‌کند. نقشه راه، کارکردهای متعددی دارد که عبارتند از:

۱. بهبود فرایند برنامه‌ریزی؛
 ۲. مدیریت اثربخش تحقیق و توسعه؛
 ۳. توسعه محصولات و خدمات جدید.
- تصمیم‌گیری به کمک نقشه راه، همواره در حد وسط طیفی قرار می‌گیرد که در دو سوی آن تصمیم‌گیری بر اساس فشار فناوری و یا کشش بازار قرار گرفته‌اند.

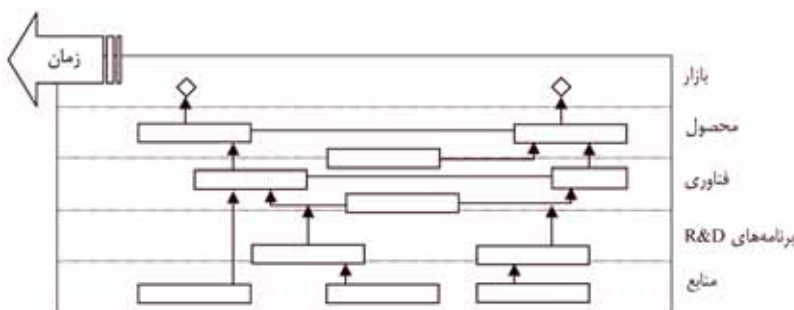
تصمیم‌گیری بر اساس فشار فناوری^۲: در این حالت پیشرفت یک فناوری یا گروهی از فناوری‌ها بررسی می‌شوند تا فرصت‌های بالقوه تولید محصول در آینده مشخص شود. در این حالت مبنای تصمیم‌گیری‌ها، پیش‌بینی مسیر پیشرفت فناوری در آینده است.

تصمیم‌گیری بر اساس کشش بازار^۳: با کمک پیش‌بینی نیازهای آینده مشتریان، مشخص می‌شود که سرمایه‌گذاری در کدام فناوری و در چه زمانی باید صورت گیرد. در این حالت مبنای تصمیم‌گیری، پیش‌بینی نیازهای آینده مشتریان است. [۹]

۵-۱- تحقیقات بازار

بازاریابی اغلب مورد توجه چندانی قرار نمی‌گیرد، ولی بخش حیاتی فرایند تجاری‌سازی فناوری است. دلیل کلیدی عدم موفقیت بسیاری از کوشش‌ها فقدان تحقیقات کافی در مورد پتانسیل بازاریابی و فقدان شبکه مناسب برای برقراری رابطه مشتریان بالقوه، شرکا و حمایت‌کننده‌ها می‌باشد.

حتی اگر فناوری شما برترین باشد، بدون یک



شکل ۱- شمای ظاهری نقشه راه

1. Technology Foresight
2. Technology Push

3. Market Pull

بازاریابی مناسب نمی‌تواند موفق شود. این امر اغلب وقتی اتفاق می‌افتد که فناوری به حدی نو باشد که شفاف نبوده و کاربرد کمی داشته باشد. هدف از ایجاد برنامه بازاریابی و بررسی بازار، دستیابی به حدود ارزش تجاری یا ارزش تجاری بالقوه فناوری مورد مطالعه است. این امر به جمع‌آوری اطلاعات لازم برای تخمین بازارهایی که بیشترین احتمال موفقیت را دارند، نیاز دارد. یکی از قوی‌ترین ابزارهای موجود برای مدیران، تحقیقات بازار^۱ است. تحقیقات بازار در تعریف عبارت است از: روش جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات برای کمک به مدیران در اتخاذ تصمیمات مطلوب. امروزه تحقیقات بازار محصول و دانش فنی بخش جدایی‌ناپذیر و حیاتی برای زنجیره عرضه کالا و خدمات محسوب می‌شود و مطالعه فرصت‌ها و تهدیدها در بازار هر محصول به همراه تعیین راهکارها و تصمیمات فناورانه، در موفقیت یک تجارت و کسب و کار نقش شایانی ایفا می‌کند. [۷]

به طور کلی دو نوع راهبرد بازاریابی وجود دارد که عبارتند از انفعالی و فعال. بازاریابی انفعالی یا گسترده، جهت ارتقای فناوری یا قابلیت‌های آن برای مخاطبان بسیار بکار می‌رود. بازاریابی فعال

یا هدفدار، روی تعداد محدودی از حامیان بالقوه که قبلاً شناسایی شده‌اند کار می‌کند. [۸]

روابط بسیار پویایی بین نوآوری فناورانه و بازار وجود دارد. حضور در یک بازار یا خلق یک بازار جدید، پاداش این نوآوری است. پیشرفت‌های مهم در فناوری، پنجره‌های جدیدی را به روی توسعه صنعتی و رشد اقتصادی می‌گشاید. اما این امر تنها در صورتی روی خواهد داد که تحولات فناورانه با استقبال بازار مواجه شوند، به نحوی که هزینه‌های تحقیق و توسعه از این محل جبران شود و هزینه توسعه نیز توسط منافع اقتصادی یا اجتماعی پوشش داده شود.

توسعه فناورانه، گاهی بر مبنای فشار فناورانه اتفاق می‌افتد و گاهی نیز توسط کشش بازار تحریک و ایجاد می‌شود. در حالت اول علم مینا برای فشار فناورانه را فراهم می‌آورد. شواهد زیادی بر رابطه تنگاتنگ میان علم و فناوری ارائه می‌دهد. علم، پایه و اساس توسعه فناورانه را فراهم می‌آورد و توسعه فناورانه نیز بازارهای جدید را خلق می‌کند.

در گذشته دو رویکرد فشار فناوری و کشش بازار برای بازبینی جریان نوآوری وجود داشت. اما فرایند نوآوری به ندرت نتیجه فشار فناوری یا

نیروهای کششی بازار به تنهایی است و در واقع نتیجه همراستا شدن و ترکیب این دو می‌باشد. امروزه دیدگاه پذیرفته شده عمومی درباره جریان نوآوری فناورانه مدل انطباقی یا تعاملی است. در این مدل نوآوری فناورانه از پیوند بین نیازهای بازار و فرصت‌های فناورانه به وجود می‌آید. بنابراین فرایند مطلوب توسعه فناوری از طریق تحقیقات بازار، انجام توأمان هر دو فرایند فوق می‌باشد. [۹]

۱-۶- ارزیابی فناوری

ارزیابی فناوری فرایندی است که به وسیله آن سازمان‌ها و بنگاه‌های اقتصادی، جذابیت فناوری‌هایی که در محصولات خود مورد استفاده قرار می‌دهند و یا بالقوه امکان استفاده از آن را دارند [۱۰] و همچنین توانمندی‌های فناورانه خود را مورد ارزیابی قرار می‌دهند. [۹] فرایند ارزیابی در یک تقسیم‌بندی کلی شامل دو نوع مختلف است که عبارتند از: [۱۱]

- ۱- ارزیابی جذابیت فناوری؛
- ۲- ارزیابی توانمندی فناوری.

یکی از انواع ارزیابی فناوری، ارزیابی میزان جذابیت فناوری‌های مورد استفاده بالفعل و بالقوه بنگاه اقتصادی است. از منظر راهبردی، میزان جذابیت یک فناوری ماحصل نقش آن فناوری در افزایش مزیت رقابتی سازمان است. جذابیت یک فناوری غالباً توسط عواملی تعیین می‌شود که خارج از کنترل محیط درونی سازمان بوده و معمولاً به مشخصات ذاتی فناوری مربوط می‌شود. جذابیت فناوری نسبی است و در مقایسه با فناوری‌های رقیب معنا پیدا می‌کند.

ارزیابی توانمندی فناوری، یکی دیگر از انواع مهم ارزیابی است. این ارزیابی در ادبیات با اسامی



شکل ۲- اثر تلفیقی فشار فناوری و کشش بازار برای تحریک نوآوری

1. Market Research
2. Technology Assessment

3. Technology Auditing

مختلفی همچون ارزیابی توانمندی فناوری [۱۲] و یا ممیزی فناوری [۹] شناخته می‌شود. یکی از انواع ارزیابی توانمندی فناوری، ارزیابی شکاف فناوریانه است که به بررسی نقاط قوت و ضعف فناوریانه سازمان به صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌پردازد. هدف از این ارزیابی تعیین موقعیت سازمان در یک فناوری خاص در میان رقبا، پیشروی‌های فناوری یا سطح ایده‌آل که توسط متخصصان تعیین شده است، می‌باشد. [۱۱]

نوع دیگری از ارزیابی توانمندی فناوری، ارزیابی عوامل مؤثر بر توانمندی فناوریانه است. انجام این ارزیابی، چنانچه ارزیابی شکاف فناوریانه، حکایت از ضعف سازمان در یک فناوری خاص داشته باشند، ضروری است. در این بررسی، عوامل پدید آورنده این ضعف و راه‌های برطرف کردن آن پیشنهاد می‌گردد. این عوامل عموماً عبارتند از: [۱۰]

- عدم وجود یا کمبود منابع مالی برای توسعه فناوری؛
- نوظهور بودن فناوری و عدم آگاهی کافی نسبت به آن.

۷-۱- توسعه فناوری

اعتلای صنعتی و اقتصادی هر جامعه مرهون تحقیقات علمی و سازمان یافته است. ساختار صنایع در کشورها طی یک روند منطقی پی‌ریزی و مستحکم شده است. تشخیص نیاز بازار مصرف، انجام تحقیقات و مطالعات برای توسعه فناوری و در نهایت تجاری‌سازی آن از مراحل اجتناب‌ناپذیر تولد و ایجاد یک فناوری جدید است. برای توسعه فناوری، هشت گام وجود دارد که عبارتند از: فاز یا مطالعات اولیه شامل رصد فناوری، امکان‌سنجی اولیه، تهیه نقشه راه و ارزیابی فناوری می‌باشد. فاز مطالعات بنیادی شامل مطالعات آزمایشگاهی

و مقیاس‌بنج، مدل‌سازی و شبیه‌سازی لازم، فرمولاسیون ساخت مواد خاص، تهیه داده‌های سنتتیک و ترمودینامیک و... آزمایشگاهی می‌باشد. همچنین فاز مطالعات پایلوت، فاز طراحی مفهومی، فاز تهیه بسته طراحی فرایند^۱، فاز تهیه بسته طراحی بر اساس خوراک ورودی^۲، فاز ساخت و مهندسی فرایند^۳، فاز راه‌اندازی کارخانه به درخواست مشتری.

۸-۱- ثبت پتنت

هر اختراع برای کسب پتنت، باید چهار شرط تازگی، غیر بدیهی بودن، مطلوبیت و عدم امکان افشاسازی را برآورده سازد. متأسفانه معمولاً در زمان توسعه اختراعاتی که از قابلیت کسب پتنت برخوردارند، دورنمای آنها مبهم است. شخص مخترع ممکن است تصوراتی از ارزش اختراع مورد نظر داشته باشد، اما معمولاً تعیین دقیق ارزش آن به بعد از اعطای پتنت یا حتی بعد از آن موکول می‌شود. حتی اختراعاتی که در زمان ثبت درخواست پتنت بسیار مهم به نظر می‌رسند، ممکن است بعد از اعطای پتنت و به واسطه تغییر شرایط بازار، از اهمیت کمتری برخوردار باشند. در عوض ممکن است اهمیت درخواست‌هایی که با انگیزه کاربری‌های احتمالی آینده ثبت شده باشند، در عمل بیش از ذهنیت‌های اولیه باشد. مسلماً قضاوت در مورد اهمیت پتنت‌های موجود قضاوتی آسان‌تر خواهد بود. علی‌رغم برخی ابهامات و عدم قطعیت‌ها، وجود برخی رهنمودها برای تدوین و نهادینه کردن یک سیاست پتنت هوشمندانه، الزامی است.

پتنت‌هایی که برای کسب و کار شرکت‌ها از اهمیت فراوان برخوردارند، معمولاً پیشرفت‌های

واقعی را در پی دارند و ادعاهای آنها طیف وسیعی از کاربری‌ها و بازارها را پوشش می‌دهد. مالکان اینگونه پتنت‌ها می‌توانند از قدرت انحصاری خود برای دستیابی به موقعیت بازار برتر و سودآورتر استفاده کرده یا مبنایی برای یک طرح موفق اعطای امتیاز فراهم آورند. اینگونه پتنت‌ها به علت ارزش فوق‌العاده خود نسبت به پتنت‌های کم‌اهمیت‌تر، با چالش‌های بیشتری نیز مواجه می‌شوند. [۱۳ و ۱۴]

۹-۱- تهیه بسته فناوری

پس از تعیین اهداف سازمان تحقیق و توسعه و تدوین راهبرد آن، و نیز با توجه به حوزه‌های فناوری تعیین شده و در راستای محورهای تحقیقاتی ترسیم شده بر روی نقشه راه و پس از ارزیابی و توسعه فناوری و در نظر گرفتن تمام مسائل مربوط به حمایت مالکیت معنوی فناوری، نوبت تهیه بسته فناوری برای ارائه به بازار و تجاری‌سازی آن است. به‌طور عمومی بسته فناوری شامل موارد زیر است: نام فناوری، مقیاس فناوری و ماهیت فناوری، کلیه موارد مربوط به نوع محصول حاصل از فناوری، کلیه موارد مربوط به مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز فناوری، کلیه موارد مربوط به مشتریان فناوری، بررسی فنی و اقتصادی فناوری.

۱۰-۱- تجاری‌سازی

واضح و مبرهن است که موفقیت تحقیق و توسعه باید با موفقیت تجاری شدن نتایج آن همراه باشد. برای تحقق رشد شتابان اقتصادی، باید چهار بخش تحقیق، فناوری، تولید و بازار با هم در نظر گرفته شوند. ستانده نتایج تحقیق و توسعه باید بیش از منابعی باشد که صرف آن

1. Process Design Package (PDP)
2. FEED Package

3. Engineering Process Construction (EPC)

می‌شود. این امر مستلزم این است که به دنبال ساز و کارهایی بود که روش تبدیل «ایده» به «محصول» را آموزش دهد و روند تبدیل «علم» به «ثروت» را سرعت بخشد.

امروزه تجاری‌سازی^۱ به یکی از ارکان مهم در فرایند نوآوری فناورانه تبدیل شده است. علی‌رغم پذیرش موضوع تجاری‌سازی از سوی محققان، شواهد متعدد از سراسر دنیا حاکی از آن است که هر چند تعداد کثیری از تحقیقات از نظر فنی موفق بوده‌اند، اما تنها درصد اندکی از آنها در زمینه تجاری‌سازی به موفقیت دست یافته‌اند که این امر نشان دهنده پیچیدگی فرایند تجاری‌سازی است. [۱۵]

در ادبیات تجاری‌سازی دانش فنی تعاریف متفاوتی از تجاری‌سازی ارائه شده است. برخی آن را تنها استانداردسازی عملیات تولید به منظور ارائه و انتقال دانش به سایرین دانسته‌اند. به عنوان نمونه تجاری‌سازی دانش فنی و فناوری را انتقال دانش و فناوری از یک فرد یا گروه به فرد یا گروهی دیگر به منظور بکارگیری آن در سیستم، فرایند، محصول و یا یک روش انجام کار، تعریف نموده‌اند. [۱۶]

در بررسی دیدگاه‌های مختلف موجود برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی، بسته به اینکه ملاحظات مربوط به تجاری‌سازی در چه مرحله‌ای از فرایند تحقیق آغاز شود و در چه مرحله‌ای از آن به اتمام برسد، سه رویکرد عمده را می‌توان تعریف کرد که عبارتند از:

■ **رویکرد تجاری‌سازی واکنشی:** در این روش پس از انجام یک پروژه تحقیقاتی و دستیابی به نتایج آن، ملاحظات مربوط به مرحله تجاری‌سازی آغاز می‌گردد. این شیوه بیشتر برای فناوری‌هایی کاربرد دارد که به عنوان یک

نتیجه فرعی در حین اجرای پروژه‌های عظیم تحقیقاتی حاصل می‌شوند.

■ **رویکرد تضمین تجاری‌سازی (تحقیق**

قراردادی): در این روش قبل از آغاز پروژه

تحقیقاتی فعالیت‌های تجاری‌سازی صورت می‌گیرد و پس از اطمینان از تجاری‌سازی (عقد قرارداد با شرکای تجاری)، آن پروژه تحقیقاتی آغاز می‌گردد. این شیوه بیشتر برای فناوری‌هایی کاربرد دارد که قبل از توسعه آنها، ماهیت فناوری و چگونگی عملکرد آن مشخص باشد یا بتوان تعریف شفافی از محصول حاصل از فناوری ارائه نمود؛ یا محقق با احتمال بالایی مطمئن به دستیابی نتایج مورد انتظار باشد.

■ **رویکرد تجاری‌سازی همزمان:** در این روش

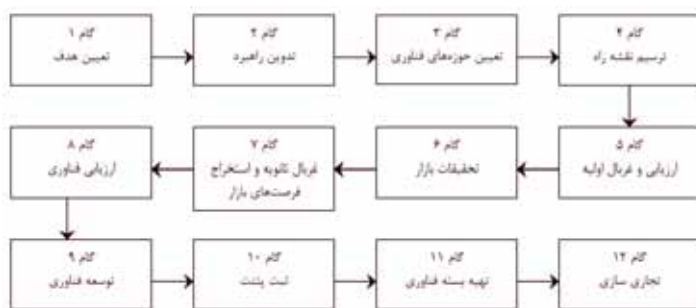
قبل از آغاز پروژه تحقیقاتی، فعالیت‌های تجاری‌سازی آغاز و همزمان با انجام پروژه تحقیقاتی ملاحظات تجاری‌سازی به طور موازی مرحله به مرحله تکامل می‌یابند.

ایجاد بستری برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی و عرضه دانش به بازار و جامعه، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌های تحقیقاتی، منجر به رشد فنی و اقتصادی و افزایش رفاه جامعه می‌شود. اهمیت

این مطلب باعث شده است تا مطالعات و پژوهش‌های فراوانی در مورد تجاری‌سازی و به بازار رسانی در مؤسسات مختلف انجام شود. [۱۷] این موضوع به ویژه در سازمان‌های تحقیقاتی خصوصی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چرا که این سازمان‌ها برای دستیابی به استقلال اقتصادی و تأمین منابع مالی مورد نیاز خود نیازمند تحصیل درآمد هستند. از این رو تجاری‌سازی محصول و عواید حاصل از آن می‌تواند منابع مالی لازم را برای استمرار حیات این سازمان‌ها فراهم آورد. در سازمان‌های تحقیقاتی نیز بدون تجاری‌سازی یک دستاورد محصول، تحقیقات معنایی ندارد. زیرا بدون دستیابی به مشتریان خاص یک محصول، تولید و یا انجام آزمایش، در مورد یک ایده بی‌فایده خواهد بود [۱۸].

۲- **الگوی پیشنهادی**

در این قسمت الگویی جهت هماهنگ و هدفمند نمودن فعالیت سازمان‌های تحقیق و توسعه و افزایش کارایی و اثربخشی اینگونه سازمان‌ها مطابق شکل ۳ پیشنهاد می‌گردد.



شکل ۳- مدل فرایند تعیین حوزه‌های فناوری، شناسایی فرصت‌های این حوزه‌ها، توسعه فناوری و تجاری‌سازی آنها در مراکز تحقیق و توسعه

- پیش‌بینی زمان ظهور و وقوع فناوری‌ها؛
- پیش‌بینی فناوری‌ها و روند رشد آنها؛
- شناسایی نقاط ضعف و قوت سازمان؛
- شناسایی پتانسیل‌های سازمان؛
- شناسایی نیازهای اقتصادی / اجتماعی سازمان.

گام چهارم

- چهارمین مرحله، ترسیم نقشه راه تکنولوژی با معیارهای ذیل:
- وجود پشتوانه اطلاعاتی و تحلیلی قوی؛
 - توجه به روش‌ها، برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی در محور زمان؛
 - بررسی منابع سازمان شامل (مالی، نیروی انسانی، تجهیزات و ...)
 - تعیین نقاط تصمیم‌گیری؛
 - به‌روز نمودن نقشه‌راه در بازه‌زمانی مشخص.

گام پنجم

- گام پنجم غربال اولیه ایده‌ها با معیارهای ذیل:
- اهداف تعیین شده؛
 - راهبرد تدوین شده؛
 - حوزه‌های فناوری مقرر شده؛
 - پر کردن حوزه‌های تحقیقاتی نقشه‌راه ترسیم شده.

گام ششم و هفتم

- گام ششم و هفتم، انجام تحقیقات بازار روی ایده‌های غربال شده و استخراج فرصت‌های بازار از میان آنها با معیارهای ذیل:
- تخمین اندازه بازار و پتانسیل رشد آن؛
 - شناسایی مشارکت‌کنندگان در این صنعت؛
 - برآورد حجم صنعت؛

به کار رود. در این قسمت، به بیان ورودی‌های هر مرحله به همراه شاخص‌های تعیین خروجی همان مرحله پرداخته می‌شود.

گام اول

- گام اول تعیین هدف با معیارها و ملاک‌های ذیل:
- آرمان‌گرایی؛
 - فرصت‌سازی؛
 - شفافیت؛
 - شوق‌انگیز بودن؛
 - منحصر به فرد بودن؛
 - عملی بودن؛
 - مطلوبیت؛
 - قابل انتقال بودن.

گام دوم

- گام دوم، تدوین با معیارهای ذیل:
- بررسی محیط خارجی؛

- ✓ عوامل فرهنگی و اجتماعی
- ✓ عوامل اقتصادی
- ✓ عوامل رقابتی
- ✓ عوامل فناورانه
- ✓ عوامل سیاسی و قانونی
- ✓ تعیین فرصت‌ها و تهدیدات محیطی

- بررسی محیط داخلی (تعیین نقاط قوت و ضعف داخلی).

گام سوم

- مرحله سوم، تعیین حوزه‌های فناوری با معیارهای ذیل:
- تشخیص فناوری‌های کلیدی؛
 - تشخیص فناوری‌های عام در حال پیدایش؛

همانطور که از شکل ۳ بر می‌آید، الگوی پیشنهادی یک مدل گام به گام است که می‌توان آن را در قالب یک الگوی مرحله - دروازه^۱ نیز تشریح نمود.

الگوی مرحله - دروازه معروف‌ترین الگویی است که از نقاط تصمیم‌گیری ادامه بده - کنار بگذار^۲ استفاده کرده است. این مدل اولین بار توسط رابرت جی کوپر^۳ ابداع شد. فرایند مرحله - دروازه یک طرح کلی برای هدایت پروژه‌ها از درون مراحل گوناگون توسعه، ارائه می‌دهد. در آغاز هر مرحله، یک دروازه ادامه بده - کنار بگذار قرار گرفته است. این دروازه‌ها برای کنترل کیفیت پروژه و حصول اطمینان از این امر طراحی شده‌اند که پروژه به شیوای اثربخش و کارآمد به اجرا در آمده است. دروازه‌ها همچون قیفی عمل می‌کنند که پروژه‌ها را دستچین می‌کند. هر دروازه از سه جزء تشکیل شده است که عبارتند از:

- ۱- **کارهای تحویلی**^۴: نتایج مرحله پیشینند و ورودی‌هایی برای بررسی دروازه به شمار می‌روند.
 - ۲- **معیارها**^۵: شاخص‌ها یا ملاک‌های کمی هستند که برای اخذ تصمیمات ادامه بده - کنار بگذار به کار گرفته می‌شوند.
 - ۳- **خروجی‌ها**^۶: نتایج فرایند بررسی دروازه هستند و ممکن است شامل تصمیمی نظیر «ادامه بده - کنار بگذار، متوقف ساز یا بازگردان» باشند. خروجی‌ها هم چنین باید شامل یک برنامه عملی برای مطالب تحویلی به «دروازه» بعدی باشند. [۱۹]
- بسیاری از سازمان‌ها فرایند مرحله - دروازه را جرح و تعدیل کرده‌اند تا به طور ویژه‌ای برای برآورده ساختن نیازهای سازمان یا صنعت آنها

1. Stage - Gate
2. Go - Kill Decision Points

3. Robert G.Cooper
4. Deliverables

5. Criteria
6. Outputs

- توان مشتریان فعلی؛

- مشخصات رقبا؛

- امکان تعیین یک گوشه بازار؛

- شناسایی مکان بازار؛

- خاص بودن فناوری از نظر جغرافیایی؛

- تخمین به موقع رسیدن به بازار؛

- پیش‌بینی تقاضای آتی.

گام هشتم

هشتمین مرحله، ارزیابی فناوری با معیارهای

ذیل:

- شناسایی فناوری‌های رقیب؛

- اثر فناوری بر عملکرد محصول نهایی؛

- گستردگی کاربرد فناوری در انواع محصولات

مختلف؛

- اثرگذاری بر / اثرپذیری از دیگر فناوری‌ها؛

- اثر فناوری بر اهداف راهبردی سازمان؛

- مخاطره جایگزینی با فناوری‌های دیگری

که در آستانه ظهور هستند؛

- مدت زمانی که تا مرحله زوال (منسوخ

شدن) فناوری باقی مانده است؛

- امکان فروش فناوری یا محصولات آن به

خارج از کشور.

گام نهم

معیارها و شاخص‌های توسعه فناوری عبارتند از:

- ارزیابی مالی و اقتصادی؛

- ارزیابی مخاطره؛

- ارزش اجتماعی و رویکرد افراد؛

- نتیجه تحلیل پتنت.

گام دهم

شاخص‌ها و ملاک‌های ثبت مالکیت معنوی

عبارتند از:

- جستجوی پتنت‌های مرتبط با این موضوع؛

- بررسی امکان ثبت پتنت در داخل و خارج؛

- شناسایی بازارهای محصول فناوری و خود

فناوری؛

- انتخاب کشورهای مدنظر جهت ثبت پتنت؛

- برآورد هزینه ثبت پتنت در کشورهای مدنظر؛

- تصمیم‌گیری جهت ثبت پتنت در کشورهای

مد نظر؛

- انتخاب وکیل برای تهیه متن اولیه جهت

ارسال.

گام یازدهم

شاخص‌ها و ملاک‌های تهیه بسته فناوری

عبارتند از:

- مقیاس فناوری؛

- ماهیت فناوری؛

- معرفی محصول؛

- صنایع مصرف کننده؛

- نوع محصول حاصل از فناوری؛

- لیست تجهیزات مورد نیاز جهت عملیاتی

کردن فناوری؛

- لیست مواد اولیه مورد نیاز؛

- قیمت تمام شده مواد اولیه و هزینه فرایند

به ازای یک کیلوگرم یا یک لیتر از محصول؛

- کپی پتنت ثبت شده روی دانش فنی این

فناوری؛

- لیست و کپی تأییدیه‌های اخذ شده برای

محصول این فناوری؛

- میزان نمونه‌ای که می‌توان در اختیار مشتری

قرار داد؛

- مزیت خاص فناوری؛

- قیمت پایه پیشنهادی جهت واگذاری

فناوری؛

- بررسی فنی و اقتصادی فناوری؛

- مشخصات فرایند.

گام دوازدهم

شاخص‌ها و ملاک‌های تجاری‌سازی عبارتند

از:

- بسته فناوری؛

- تعداد پتنت‌های ثبت شده؛

- قیمت فناوری؛

- شیوه واگذاری فناوری (انحصاری / غیر

انحصاری)؛

- شرایط واگذاری فناوری (نقدی / نقد و

درصدی از فروش / درصدی از فروش)؛

- شناسایی خریداران فناوری؛

- شیوه مذاکره با خریداران؛

- تسهیم بازار محصول حاصل از فناوری؛

- بررسی فنی و اقتصادی فناوری؛

- تأییدیه‌های اخذ شده روی محصول فناوری.

۳- نتیجه‌گیری

در این مقاله، ابتدا به بررسی ادبیات مرتبط با

موضوع پرداخته شد. سپس بر اساس مبانی نظری

بیان شده، الگویی جهت هدفمند نمودن فعالیت

مراکز تحقیق و توسعه، طراحی و تبیین گردید.

این الگو به صورت گام به گام، تمام مراحل را

که یک سازمان تحقیق و توسعه باید بپیماید تا

با بیشترین کارایی به بالاترین اثربخشی دست

یابد را معرفی می‌نماید. به منظور دستیابی به

این مهم، الگوی مذکور پیشنهاد می‌کند که اولین

قدم، تعیین هدف، تدوین راهبرد، تعیین

حوزه‌های فناوری، تهیه نقشه راه برای هر یک از

آنها، غربال اولیه ایده‌ها و تحقیقات بازار روی

13. Drinkwater, Don L. , Patent Audit Maximizes Return on IP, Les Nouvelles , March 1997 .
14. Mayers, Harry.R. & Brunsvold, Brian G. , Drafting Patent License Agreements , Washington, D.C.: Bureau of National Affairs, Inc. 1991.
15. WIPO (1998), WIPO Regional Seminar on Support Services for Inventors, Valuation and Commercialization of Inventions and Research Results, World Intellectual Property Organization and Technology Application and Promotion Institute, Manila, 19-21 November, available at: www.wipo.int/innovation/en/meetings/1998/inv_mnl/
16. Ravi K. Jain, Andrew O. Martyniuk, Melinda M. Harris, Rachel E. Niemann and Karin Woldmann, Evaluating the commercial potential of emerging technologies, Int. J. Technology Transfer and Commercialization, Vol. 2, No. 1, 2003, pp. 32-50
17. Ghazinoori, Seyyed Reza, Strategies and trends for commercialization and marketing of high technologies Case study: Nanotechnology in Iran, 2nd Management of Technology Iranian Conference, 2005.
18. R. Bandarian, 2005, Enablers of Commercialization in Research Organizations, proceeding of International Management Conference 2005, Sharif University of Technology.
19. Schilling, Melissa, A. , Strategic Management of Technological Innovation, 2nd ed. 2007 . Aldine Publishing Company.

ایده‌های غربال شده تا بتوان فرصت‌ها را تعیین نمود، در مراکز تحقیق و توسعه است. سپس به منظور تعیین فرصت‌ها، شاخصه مهم و بارز الگوی مذکور، وجود برنامه‌هایی جهت بازاریابی، تحقیقات بازار و تجاری‌سازی ایده‌ها است تا انباشتی از دانش در سازمان‌های تحقیق و توسعه اتفاق نیفتد که از قبل هیچگونه تفکری در خصوص کاربردی و عملی نمودن آنها وجود نداشته است.

۴- منابع و مآخذ

1. Fadaeimanesh, Omid, Vinod, Kumar. R&D Management , Cultural Research Bureau , 1st ed. 2006.
2. Ricupero, Rubens. How To Prepare Your Business Plan, Geneva: UNCTAD, 1st ed. 2003.
3. Hedrick, Terry, E. & et.al. Applied, Research Decision (A Practical Guide), Sage Publication, 1993 .
4. Thompson Jr, A. Arthur , & A.J. Strickland (1990) . Strategic Management : Concepts and Cases , Richard D.Irwin, Inc. , 3rd ed.
5. Hunger, J. David & Wheelen, Thomas L. (2001) . Essentials of Strategic Management , 2nd ed .
6. Porter, Michael, E., Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance , 1985
7. Kotler , Philip , (2000) . Marketing Management : Analysis , Planning , Implementation & Control , Prentice-Hall , 10th ed.
8. Jobber , David (2002) . Principles and Practice of Marketing , McGraw Hill , 3rd ed.
9. Khaill, Tarek M, Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation, Boston, McGraw - Hill, 2000
10. Braun, E. , Technology in Context: Technology Assessment for Managers , Routledge , 1998 .
11. Arasti, M.R. , A Classification of Methods for Technology Auditing, Korea , PICMET , 2004 .
12. Panda, H. & Ramanathan, K. , Technological Capability Assessments of a Firm in the Electricity Sector , Technovation, Vol.16, No.10, 1996 .