

## مدیریت یکپارچه توسعه فناوری محصولات شیمیایی با تأکید بر تجاری سازی؛ مطالعه موردی پژوهشگاه صنعت نفت

■ احمد موسایی\*<sup>+</sup>

رئیس واحد تحقیقات بازار پژوهشگاه صنعت نفت

■ رضا بندریان

مسئول بررسی و ارزیابی مشارکتها

■ ساسان صدرائی

معاون فناوری و امور بین الملل پژوهشگاه صنعت نفت

### چکیده

سازمان‌های پژوهش و فناوری رسالت توسعه فناوری و تجاری سازی آن به منظور رساندن به بازار را برعهده دارند. تجاری سازی فناوری از جمله مراحل بسیار مشکل فرآیند توسعه فناوری است و بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری در اجرای آن با دشواری مواجه می‌باشند. پیچیدگی و ماهیت خاص و متفاوت هر یک از فناوری‌ها، طراحی فرآیند تجاری سازی فناوری و در نظر گرفتن ملاحظات موردنظر آن را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. فقدان یکپارچگی بین اجزای فرآیندهای تجاری سازی و عدم هماهنگی شیوه تجاری سازی با راهکارهای سازمان‌های پژوهش و فناوری، این مسئله را با دشواری‌های مضاعفی همراه ساخته است. در این مقاله تلاش شده است تا با ارائه چارچوبی فرآیند تجاری سازی فناوری تولید محصولات شیمیایی با تأکید بر ویژگی‌های پژوهشگاه صنعت نفت تشریح گردد. این مدل گرفته شده از ادبیات و توسعه یافته براساس تجربیات و افزودن ارکان لازم به منظور برطرف شدن مشکلات موجود می‌باشد. پس از طراحی مدل، به منظور اعتبار سنجی، مدل مذکور برای چندین نمونه فناوری در پژوهشگاه مورد استفاده قرار گرفت و نواقص مدل شناسایی و برطرف گردید. در این مقاله یک نمونه مطالعه موردی برای تجاری سازی فناوری یکی از محصولات شیمیایی در پژوهشگاه صنعت نفت بر اساس چارچوب مذکور ارائه شده است و در نهایت نتایج حاصل از اجرای مدل تشریح گردیده است.

واژگان کلیدی: رویکردهای تجاری سازی، فرآیند توسعه فناوری، هوشمندی بازار

\* عهده دار مکاتبات

<sup>+</sup> شماره نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۹ و آدرس پست الکترونیکی: Mousaiea@ripi.ir

## ۱- مقدمه

یک دستاورد تجاری منجر نمی‌شوند.<sup>۲</sup> بدین ترتیب در این مطالعه، منظور از تحقیقات و تجاری سازی دستاوردها، صرفاً در مورد تحقیقات کاربردی می‌باشد [۴].

هدف این مقاله، ارائه یک مدل برای تشریح فرآیند تجاری سازی فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری که با هدف توسعه فناوری ایجاد شده‌اند می‌باشد. هرچند که بر طبق مبانی تفکر سیستمی برای رسیدن به اهداف تجاری سازی شیوه‌های متعددی وجود دارد (اصل همپایانی)، و طبق نظریه اقتضائی ارائه یک فرآیند خاص برای انواع مختلف فناوری تضمین کننده تجاری سازی و تجاری سازی موفق در هر شرایطی نمی‌باشد اما می‌توان چهارچوبی را توسعه داد که نوآوران و سازمان‌های تحقیقاتی را در جهت رسیدن به اهداف تجاری سازی هدایت نماید.

اساساً برای توسعه یک چهارچوب جامع و فراگیر برای تجاری سازی موفق به یکی از دو طریق ذیل می‌توان عمل کرد:

۱. بررسی و تجزیه و تحلیل سازمان‌های پژوهش و فناوری موفق<sup>۴</sup> در کلاس جهانی و الگوبرداری<sup>۵</sup> از آنها
۲. شناخت فرآیند تجاری سازی و بررسی سیستماتیک ادبیات تحقق تجاری سازی به منظور توسعه یک فرآیند تجاری سازی مطابق با شرایط و ویژگی‌های خاص با توجه به پیچیدگی موجود در عرصه ارزیابی عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری، تعیین سازمان‌های کارآمد از ناکارا کار ساده و آسانی نبوده و از سوی دیگر با عنایت به این واقعیت که شرایط محیطی به طور مستمر در حال تغییر و دگرگونی می‌باشد، موفقیت و سرآمدی سازمانی در چنین محیطی یک هدف پویا بوده و حالت ایستا ندارد، از این رو شیوه دوم عملی تر می‌باشد. در این مقاله نیز برای توسعه مدلی از فرآیند تجاری سازی فناوری از رویکرد دوم استفاده شده است.

## ۲- مرور ادبیات تجاری سازی فناوری

همانطور که واژه‌های معادل متعددی نظیر صنعتی سازی و عملیاتی سازی در ادبیات برای تجاری سازی وجود دارد، تعاریف متفاوتی نیز از تجاری سازی فناوری ارائه شده است. برخی آن را تنها استاندارد سازی عملیات تولید به منظور ارائه و انتقال دانش

سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان متولی توسعه فناوری<sup>۱</sup> باید گزینه‌های مختلفی را برای زمینه‌های مرتبط توسعه داده و راه‌حل‌های منسجمی را برای چالش‌هایی که صنایع مرتبط دچار آنها شده‌اند ارائه نماید و این یافته‌ها و نتایج تحقیقاتی تا هنگامی که در عرصه عمل استقرار نیابد و عواید آنها نصیب جامعه نشود نمی‌تواند منشاء رفاه عمومی و ثروت انسان‌ها باشد.

تحقق این موضوع جز با گذر از تنگنای و گلوگاه تجاری سازی فناوری امکان پذیر نخواهد بود [۱].

در ادبیات موضوع، تجاری سازی فناوری و ارزیابی پتانسیل تجاری سازی ایده‌های جدید<sup>۲</sup> کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به ماهیت پیچیده و متنوع فناوری در این مطالعه تلاش شده است تا ابتدا ادبیات تجاری سازی فناوری مورد مطالعه قرار گیرد. سپس مدلی برای تجاری سازی فناوری پیشنهاد و به طور تفصیلی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

ایجاد بستری برای تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی 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 تجاری سازی و به بازار رسانی در مؤسسات مختلف انجام شود [۲]. این موضوع به ویژه در سازمان‌های تحقیقاتی خصوصی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده زیرا این سازمان‌ها برای دستیابی به استقلال اقتصادی و تأمین منابع مالی مورد نیاز خود نیازمند تحصیل درآمد می‌باشند. از این رو تجاری سازی محصول و عواید حاصل از آن می‌تواند منابع مالی لازم را برای استمرار حیات این سازمان‌ها فراهم آورد. در سازمان‌های پژوهش و فناوری نیز بدون تجاری سازی یک دستاورد، تحقیقات معنایی نداشته زیرا بدون دستیابی به مشتریان خاص یک دستاورد، تولید و یا انجام آزمایش، در مورد یک ایده بی فایده خواهد بود [۳].

نکته قابل توجه در این خصوص، تمایز بین تحقیقات کاربردی و تحقیقات پایه می‌باشد. لزوماً تمامی تحقیقات پایه به

<sup>۲</sup> تحقیق کاربردی راهنمای عمل، بیک من

<sup>۴</sup> Best practice

<sup>۵</sup> Benchmarking

<sup>۱</sup> منظور از فناوری و دانش فنی، روش و سیستم‌ها، تجهیزات مواد و فرآیندهای پتنت شده و یا نشده می‌باشد

<sup>۲</sup> New idea

دستاوردها قابل ارائه به بازار حاصل شود مرحله تجاری سازی آغاز می‌گردد. هر چند که برای توسعه و تحقق تجاری سازی یک فناوری هر یک از مراحل این فرآیند مهم می‌باشد اما این مطالعه بر مرحله تجاری سازی متمرکز گردیده است.

هنگامی که یک فناوری مراحل ایده‌پردازی و توسعه را به طور موفق پشت سر گذاشت باید برای تجاری سازی، وارد مرحله تجاری سازی شود. در فرآیند تجاری سازی باید به سؤالات متعددی پاسخ گفت که از آن جمله می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- ۱- چه صنایعی خریدار این فناوری می‌باشند؟
- ۲- در کجا باید اقدام به واگذاری آن نمود؟
- ۳- چه شیوه‌ای برای واگذاری آن (شامل فروش فناوری، اعطای حق امتیاز، واگذاری قراردادی تولید و بازاریابی به بیرون و سرمایه گذاری مشترک) اتخاذ شود؟
- ۴- شیوه مناسب بازاریابی برای این فناوری چیست؟
- ۵- قیمت مناسب این فناوری برای شیوه‌های مختلف واگذاری چیست؟

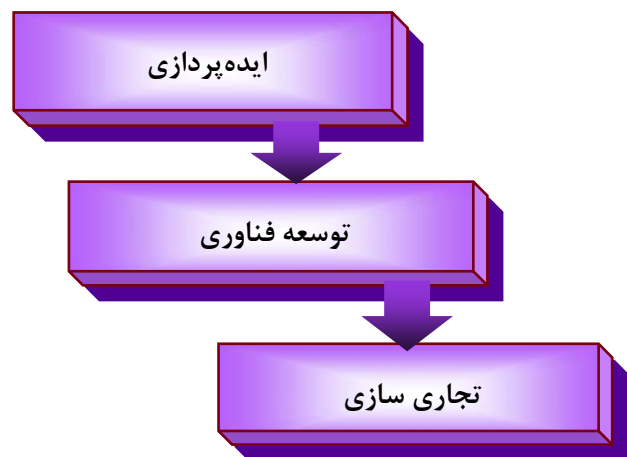
فرآیند توسعه و تجاری سازی فناوری جدید یک فرآیند ساده و خطی نیست بلکه فرآیندی بسیار پیچیده و مستلزم ایفای نقش بازیگران مختلف با توانمندی‌های متفاوت می‌باشد. فرآیند تجاری سازی نیازمند مهارت‌هایی از قبیل: توسعه محصول، ارزیابی بازار، راهکارهای بازار و ... می‌باشد.

موانع بسیار متعددی در اجرای فرآیند توسعه و تجاری سازی فناوری جدید وجود دارد که در هر یک از مراحل ممکن است ظاهر شود. این موانع دارای طیف گسترده‌ای بوده و از کمبود اطلاعات، توانمندی‌های ناکافی نیروی انسانی، موانع سیاسی و اقتصادی، سرمایه و موانع ساختاری و سازمانی و... را شامل می‌شود. به علاوه خود فناوری نیز ممکن است دارای موانع ذاتی خاصی باشد.

در حالی که ظاهراً هیچ کمبودی در موانع برای فرآیند توسعه فناوری‌های جدید وجود ندارد ایجاد روش‌هایی برای تقویت این فرآیند بسیار دشوار است. این موضوع به طور گسترده‌ای پذیرفته شده که برای تجاری سازی موفق و پایدار فناوری باید یک محیط توانا ساز چند بعدی وجود داشته باشد. این چنین محیطی باید دارای شرایط مطلوب اقتصادی، سیاسی و سازمانی برای نوآوری و مدیریت فناوری باشد.

تصمیم‌گیری برای تجاری سازی فناوری اغلب بدون درک کاملی از فرآیند تجاری سازی و نیازمندی‌های آن توسط افراد یا

به سایرین دانسته‌اند. به عنوان نمونه، جین، تجاری سازی فناوری را، انتقال دانش و فناوری از یک فرد یا گروه به فرد یا گروهی دیگر به منظور به کارگیری آن در سیستم، فرآیند، محصول و یا یک روش انجام کار، تعریف نموده است [۵]. جین تعریف مفهوم تجاری سازی فناوری را با انتقال فناوری بسیار نزدیک دانسته است. اما در تعریف دیگری که کاربرد بیشتری در سازمان‌های تحقیقاتی دارد، فرآیند تجاری سازی را فرآیند انتقال دانش و فناوری از سازمان‌های توسعه دهنده فناوری به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید می‌نامند [۶]. علاوه بر تعاریف فوق از این مفهوم، تجاری سازی از ابعاد گوناگونی مورد پژوهش قرار گرفته است. به عنوان نمونه از دیدگاه فرآیند نوآوری، در فرآیند تجاری سازی فناوری، فناوری و دانش نوین باید از مؤسسه‌های عرضه کننده آن به سمت صنایع و شرکت‌های متقاضی جریان یابد [۲]. با توجه به تعاریف فوق تجاری سازی فناوری را می‌توان به بازار رسانیدن یک فکر و یا یک نوآوری دانست و امروزه تجاری سازی به یکی از حلقه‌های اصلی فرآیند نوآوری تبدیل شده است. به طور کلی فرآیند توسعه فناوری را می‌توان به سه مرحله مجزا ایده پردازی<sup>۶</sup>، توسعه فناوری<sup>۷</sup> و در نهایت تجاری سازی آن تفکیک نمود.



شکل ۱: مراحل اصلی فرآیند توسعه فناوری جدید

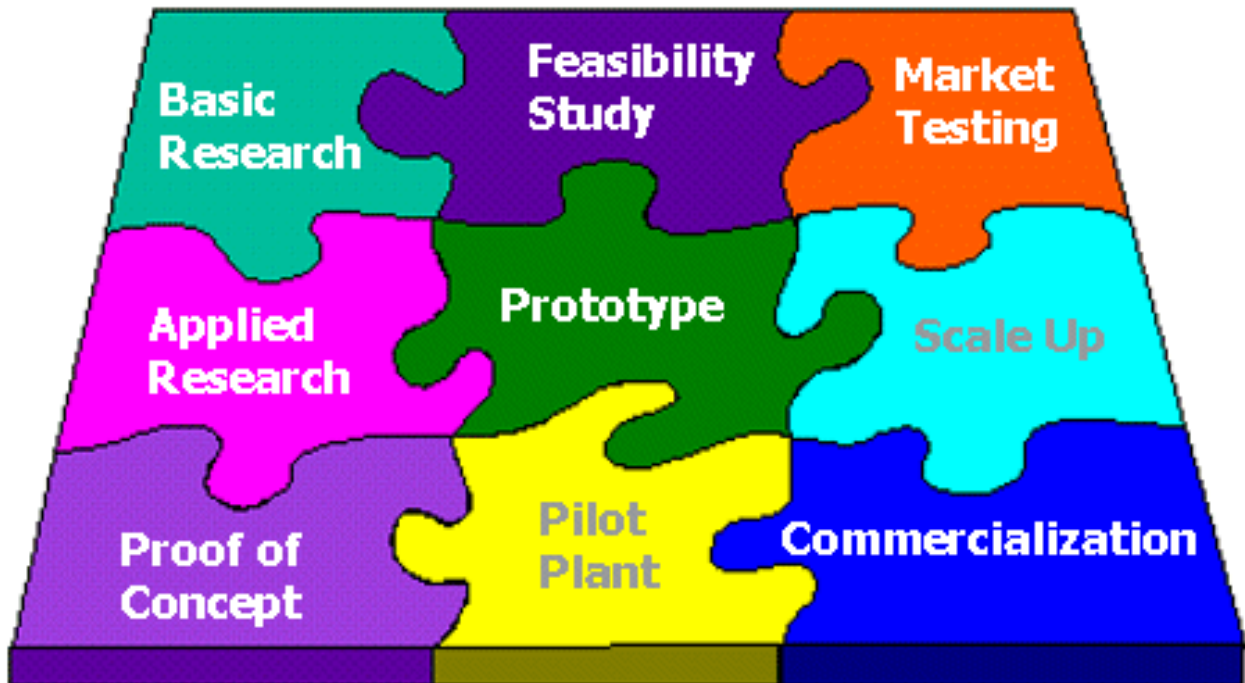
براین اساس ابتدا باید یک فکر که به اندازه کافی بازار دارد از منابع مختلف ممکن ایجاد و پرورش یابد. در مرحله توسعه این فکر به فناوری مورد نظر تبدیل می‌شود. هنگامی که یک

<sup>۶</sup> Ideation (Idea generation)

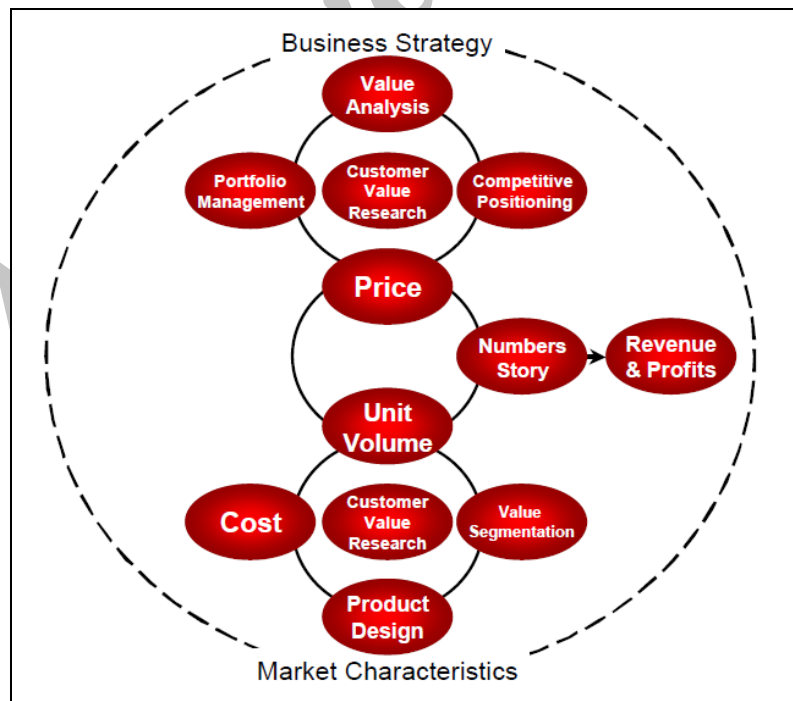
<sup>۷</sup> Technology development

یک فرآیند جامع تر و راهبردی مورد نیاز می باشد که ارائه چنین فرآیندی در این مقاله مورد نظر قرار گرفته است.

سازمانها اتخاذ می شود. هر چند که ابزارهایی مانند شاخص ارزیابی تجاری سازی و شاخص موفقیت تجاری سازی فناوری برای تشریح برخی از ابعاد تجاری سازی موفق توسعه یافته اند اما



شکل ۲: فرآیند غیر خطی توسعه و تجاری سازی فناوری جدید



شکل ۳: یک فرآیند جامع توسعه محصول جدید

مرحله- دروازه می باشد) اقتباس شده است. تمرکز اصلی مدل توسعه محصول جدید بر فراهم کردن یک ترتیب منظم و توالی

قسمت اعظم فرآیند پیشنهاد شده برای تجاری سازی فناوری جدید، از فرآیند توسعه محصول جدید (که کامل ترین آن مدل

شکل ۴: مراحل مدل مرحله- دروازه

در مدل مرحله- دروازه هر یک از مراحل نیز در درون خود دارای فعالیت‌های متعددی می‌باشد که به منظور کوتاه کردن زمان رسیدن به بازار برخی از آن مراحل به صورت موازی انجام می‌پذیرد.

مراحل اصلی و نقاط تصمیم‌گیری موجود در مدل مرحله- دروازه عبارتند از<sup>۱۲</sup>:

مرحله صفر: ایده پردازی

تصمیم اول: غربال فکر

مرحله یک: بررسی اولیه

تصمیم دوم: غربال ثانویه

مرحله دوم: بررسی تفصیلی

تصمیم سوم: اقدام برای توسعه

مرحله سوم: توسعه

تصمیم چهارم: اقدام برای آزمایش

مرحله چهارم: انجام آزمایش و معتبر سازی

تصمیم پنجم: اقدام برای تجاری سازی

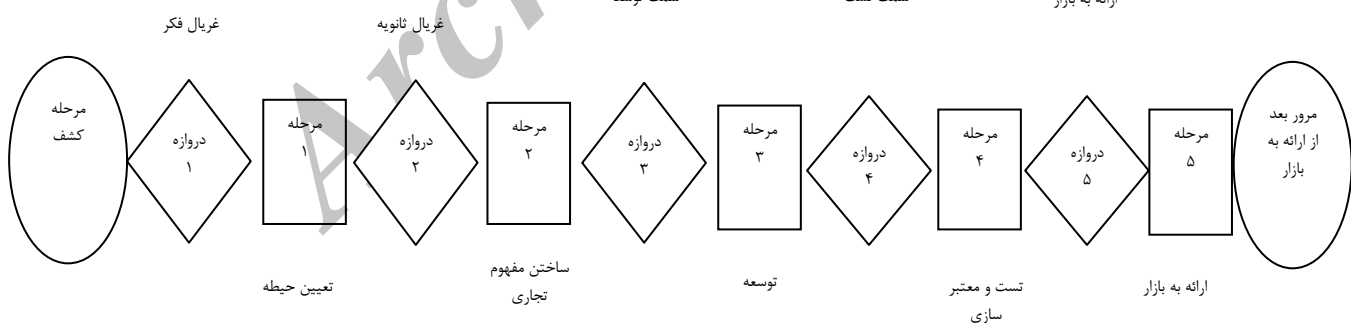
مرحله پنجم: تولید صنعتی و ورود به بازار

این مدل بیشتر برای سازمان‌های تولیدی و توسعه محصولات جدید کاربرد دارد، اما می‌توان با انجام اصلاحاتی آن را برای سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور توسعه فناوری‌های جدید به کار گرفت.

حرکت به سمت توسعه

حرکت به سمت تست

حرکت به سمت ارائه به بازار



منطقی از مراحل لازم برای هماهنگ کردن برنامه توسعه محصول جدید می‌باشد.

از این رو در ادامه فرآیند توسعه محصول جدید بر اساس مرور ادبیات تشریح می‌شود.

در حال حاضر مدل‌های متنوعی به منظور توسعه و تجاری سازی محصولات جدید ارائه شده است که بیشتر آنها دارای رویکرد مدیریت پروژه بر مبنای پروژه‌های جدید<sup>۸</sup> می‌باشد [۷] که یکی از مشهورترین آنها مدل فرآیندی مرحله- دروازه<sup>۹</sup> است. فرآیند مرحله- دروازه یک نقشه راه عملیاتی شده<sup>۱۰</sup> برای هدایت پروژه‌های محصولات جدید از مرحله فکر تا مرحله قرار دادن آن در بازار می‌باشد [۸]. بر اساس مطالعه‌ای که اخیراً بر روی فرآیند توسعه محصولات جدید در منابع مختلف صورت گرفته نزدیک به ۶۰٪ از شرکت‌ها از فرآیند مرحله- دروازه برای هدایت فعالیت‌های توسعه‌ای خود در زمینه محصولات جدید بهره می‌برند [۹].

مدل مرحله- دروازه فرآیند فکر تا بازار را به یک مجموعه متوالی از مراحل و نقاط تصمیم‌گیری تفکیک می‌نماید [۸]. در واقع فرآیند مرحله- دروازه بر اساس مراحل مجزائی از فعالیت‌ها که به وسیله نقاط تصمیم‌گیری از یکدیگر تفکیک شده بنا گردیده است [۱۰]. در این مدل مرحله جایی است که در آن اقدام به وقوع می‌پیوندد و دروازه جایی می‌باشد که در آن اتخاذ تصمیم در خصوص ادامه یا عدم ادامه<sup>۱۱</sup> مسیر توسعه صورت می‌پذیرد.

شکل شماره ۱ مراحل اصلی در فرآیند توسعه محصول جدید را که با یک فکر آغاز می‌شود و با استقرار موفق یک محصول جدید در بازار به اتمام می‌رسد، تشریح می‌نماید.

<sup>۱۲</sup> به منظور رعایت اختصار جزئیات فعالیت‌های مراحل ذکر نگردیده است.

برای مطالعه بیشتر به آدرس ذیل مراجع شود:

www.stage-gate.com

<sup>۸</sup> Project review point

<sup>۹</sup> Stage-gate®

<sup>۱۰</sup> Operational zed roadmap

<sup>۱۱</sup> Kill/Go decision

(و در انتها) به مدل افزوده شد و در واقع به کارگیری یافته‌های تحقیقاتی در عمل مورد توجه قرار گرفت. اما به علت عدم در نظر گرفتن ملاحظات تجاری سازی از ابتدای فرآیند توسعه فناوری، مرحله تجاری سازی با مشکلاتی غیر قابل تصویری مواجه می‌شد که مانع از اجرای موفق تجاری سازی می‌گردید.

در دوره سوم انجام مطالعات بازار و ارزیابی های اولیه از پتانسیل تجاری فناوری به عنوان مکمل مطالعات پیش از توسعه فناوری به مدل افزوده شد. مدل شکل گرفته در مرحله سوم در برگیرنده کلیه اجزای مورد نیاز برای توسعه فناوری از مرحله شکل‌گیری فکر تا تجاری سازی و رساندن آن به بازار می‌باشد.

هرچند در این مدل ملاحظات تجاری سازی از ابتدا در فرآیند توسعه فناوری مدنظر قرار می‌گرفت اما دو مشکل عمده وجود داشت که علی‌رغم کامل بودن زنجیره، مانع از تجاری سازی موفق فناوری می‌گردید که عبارت بودند از:

- عدم وجود تعامل نزدیک و مؤثر میان اجزای فرآیند و یک-پارچگی لازم میان آنها

- عدم توجه به سیاست‌ها و راهکارهای تجاری سازمان در اتخاذ تصمیمات در مراحل مختلف

در واقع مهم‌ترین مشکل آن عدم وجود نگرش سیستمی و در نظر نگرفتن تأثیر متقابل هریک از مراحل بر یکدیگر می‌باشد. با توجه به این نقیصه، طراحی یک مدل فرآیندی براساس ماهیت متوالی فعالیت‌های توسعه فناوری از مرحله ایده‌پردازی تا رساندن آن به بازار با تمرکز بر انجام اقدامات پیش‌کنشی<sup>۱۵</sup> براساس در نظر گرفتن تأثیر متقابل مراحل مختلف به منظور تضمین تجاری سازی یافته‌های تحقیقاتی برای پژوهشگاه صنعت نفت در دستور کار قرار گرفت.

براساس این مدل در انتقال فناوری از تحقیقات به تولید تا جایی که امکان دارد فعالیت‌ها باید به طور موازی دنبال گردد و از همان مراحل اولیه، به همه مراحل فرآیند توسعه فناوری و به ویژه به تجاری سازی آن اندیشیده شود و مسائل و مشکلات آن دیده شود. اگر قبل از شروع تحقیق، به تجاری سازی نتایج آن و چگونگی تأثیرگذاری عوامل مختلف بر آن توجه نشود حتماً دشواری‌های جدی در تکمیل زنجیره توسعه فناوری در انتظار خواهد بود.

توسعه است و شامل مدیریت پروژه، تحقیق، تعریف نیازمندی‌ها، توسعه مشخصات مهندسی، مدلسازی و شبیه سازی، توسعه نقشه‌ها، توسعه نرم افزار و سخت افزار، توسعه معماری سیستم و آزمایش می‌باشد.

براساس شواهد موجود هنوز درک لازم از پویایی‌های فرآیند توسعه فناوری از دیدگاه مدیریتی و فرآیندی وجود ندارد. در ادبیات مطالعات محدودی وجود دارد که در آنها رویکرد فرآیندی برای مدیریت پروژه‌های توسعه فناوری جدید (NTD)<sup>۱۳</sup> به کار گرفته شده است. رویکرد فرآیندی به مدیریت پروژه‌های توسعه فناوری جدید، بر مبنای دید جامع و فراگیر از فرآیند می‌باشد و تمرکز خود را بر فرآیندهای بازخورد موجود در درون سیستم پروژه قرار می‌دهد [۱۱].

### ۳- تجاری سازی در پژوهشگاه صنعت نفت

«پژوهشگاه صنعت نفت» یک مؤسسه تحقیقات فناوری صنعتی<sup>۱۴</sup> با هدف توسعه فناوری مورد نیاز برای صنایع نفت، گاز، پالایش و پتروشیمی است که با در نظر گرفتن قابلیت‌های دستگاهی و امکانات فناورانه ویژه، توانایی ارائه خدمات علمی-پژوهشی، مشاوره‌ای و آزمایشگاهی به صنایع مختلف به خصوص صنایع نفت و گاز و پتروشیمی را دارا می‌باشد.

هدف از ایجاد این مرکز، توسعه فناوری‌های جدید دارای ارزش افزوده به منظور حفظ و بهره برداری از منابع نفتی کشور و افزایش رفاه و توسعه اقتصادی است. پژوهشگاه صنعت نفت به منظور ایفای کامل رسالت خود در توسعه فناوری‌های جدید، موظف به تجاری سازی آنها می‌باشد.

در بررسی مدل رفتاری توسعه فناوری در پژوهشگاه صنعت نفت روند تکاملی آن در سه دوره شناسایی شد.

در دوره اول هدف از توسعه فناوری گسترش مرزهای دانش بوده است. در این مرحله تخصیص منابع و امکانات برای انجام تحقیق و پژوهش و به دست آوردن دانش جدید بدون به کارگیری و تجاری سازی نتایج آنها بوده است. در واقع تحقیق برای تحقیق و در نهایت انباشت بدون استفاده فناوری که منجر به ایجاد مرداب فناوری می‌گردد.

در دوره دوم و در راستای تکامل فرآیند توسعه فناوری، تجاری سازی یافته‌های تحقیقاتی به عنوان مرحله‌ای مجزا

<sup>13</sup> New Technology Development

<sup>14</sup> Industrial research technology institute

<sup>15</sup> Proactive

گذار بر به بازار رسانی فناوری مورد شناسایی قرار گیرد. همان طور که در شکل شماره ۵ نشان داده شده است، فرآیند کلان تجاری سازی فناوری شامل پنج مرحله اصلی می‌باشد که عبارتند از:

- تدوین راهکارهای تجاری سازی
- تعامل با تیم(های) پژوهشی برای استخراج مشخصات فنی طرح
- تعامل با بازار به منظور مطالعه بازار و شناخت بازار محصول فناوری و فناوری‌های رقیب
- تولید انبوه محصول فناوری
- ارزیابی دستاوردها و انجام اصلاحات

#### ۴- مدل پیشنهادی فرآیند تجاری سازی فناوری

به منظور ایجاد یک پارچگی و هماهنگی‌های لازم بین فرآیندها و فعالیت‌های به بازار رسانی و نیز ارتقای میزان موفقیت تجاری سازی محصولات از جنس فناوری، دارا بودن یک مدل جامع تجاری سازی فناوری لازم و ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر مدل‌های محدودی به منظور تجاری سازی محصولات فناوری ارائه شده است. مهم‌ترین نقدی که بر مدل‌های مذکور وارد است، فقدان یک پارچگی بین مراحل مختلف می‌باشد. به عبارت دیگر یک پارچگی مناسبی بین راهکارهای سازمان، گروه-های درگیر در فرآیند توسعه و تجاری سازی فناوری، تلفیق دانش‌های مدیریتی و مهندسی، درک نیازهای بازار و از این قبیل، کمتر مشاهده می‌شود. در مدل پیشنهادی، تلاش شده است تا تمامی عوامل تأثیر



شکل ۵: مدل پیشنهادی فرآیند تجاری سازی فناوری

توجه به تجاری سازی به عنوان یک خط مشی اساسی سازمان تأکید بر راهکار پیش‌کنشی<sup>۱۶</sup> به جای واکنشی<sup>۱۷</sup> (یعنی سازمان در مورد جریان‌ها و نیازهای جدید بازار، تنها یک دنبال‌کننده<sup>۱۸</sup> و تقلیدکننده نبوده و به صورت جدی در پیش‌بینی آینده و برنامه ریزی برای استفاده و رویارویی فعال، نقش مؤثری را ایفا نماید. یکی از روش‌ها برای انجام این اقدام تجزیه و تحلیل روند ثبت اختراعات<sup>۱۹</sup> در هر حوزه می‌باشد) تلاش برای پیدا کردن شرکای تجاری و نیز اتخاذ راهکارهای همکاری‌های مشترک تحقیقاتی در صورتی که گام اول (تدوین راهکار تجاری سازی) به

#### ۴-۱- تدوین راهکار تجاری سازی

از آنجا که تنها هم‌راستایی با راهکارهای کلان یک سازمان می‌تواند تضمین‌کننده موفقیت تجاری سازی یک محصول خاص باشد، در ابتدا این هم‌راستایی توسط سیاست‌گذاران یا مدیران ارشد سازمان‌ها انجام می‌پذیرد. هر چند ممکن است که تجاری سازی در کوتاه مدت بدون همراهی با راهکارها و چشم‌انداز یک مجموعه انجام شود، اما هم‌راستایی راهکار تجاری سازی با اهداف تحقیقاتی در دراز مدت اجتناب‌ناپذیر به نظر می‌رسد. بدین صورت پیشنهاد می‌گردد تا در اولین گام، تغییرات لازم برای ایجاد این هم‌راستایی در فرآیندهای کلان و خرد سازمان اعمال گردد. در صورت اصلاح راهکارهای سازمان به منظور ایجاد هم‌راستایی توجه به نکات ذیل مفید به نظر می‌رسد:

<sup>16</sup> Proactive  
<sup>17</sup> Reactive  
<sup>18</sup> Follower  
<sup>19</sup> Patents

مهم‌ترین محورهای ارزیابی در طرح تجاری عبارتند از: ارزیابی فنی، ارزیابی بازار محصول، اهمیت راهبردی، ابعاد مالی و اقتصادی، خطرپذیری‌های احتمالی، برنامه بازاریابی، زمان بندی و مدیریت پروژه.

از جمله عناوین مهم بررسی در این بخش ارزیابی خطرپذیری<sup>۲۳</sup> می‌باشد. اهمیت ارزیابی خطرپذیری از آنجا که تأثیر گسترده‌ای در مراحل بعدی تجاری سازی یک محصول دارد، در این بخش باید به صورت کامل مورد بررسی قرار گیرد. مهم‌ترین عوامل خطری که در این قسمت به صورت مشخص مورد بررسی قرار می‌گیرد عبارتند از: خطر موجود در اثبات و تحقق فناوری (خطرپذیری فنی) و خطرپذیری موجود در فرآیند بازاریابی (خطرپذیری بازار).

ویژگی ممتاز این مدل بررسی خطرپذیری توسعه فناوری با استفاده از روش تجزیه و تحلیل گزینه‌های واقعی<sup>۲۴</sup> می‌باشد. یک گزینه واقعی زمانی ایجاد می‌شود که حق تصمیم‌گیری در یک یا چند مقطع زمانی در آینده وجود داشته باشد و بین اکنون و زمان تصمیم شرایط بازار به صورت غیر قابل پیش بینی تغییر نماید و منجر به این شود که یکی از گزینه‌ها نسبت به سایر آنها برتر گردد و این حق وجود دارد که تصمیم مناسب در آن زمان اتخاذ شود.

تجزیه و تحلیل گزینه واقعی یک ابزاری برای ارزیابی تصمیمات سرمایه‌گذاری با توسعه برنامه‌های راهبردی تحت شرایط عدم اطمینان است و مهم‌تر اینکه تجزیه و تحلیل گزینه واقعی یک روش کمی برای مانیتور کردن، اندازه‌گیری و تطبیق تصمیمات هم‌زمان با تغییرات شرایط اقتصادی فراهم می‌کند. یک تجزیه و تحلیل گزینه واقعی ترکیبی از ملاحظات بازار و فنی را برای تصمیم‌گیری در نظر می‌گیرد این ویژگی نقش مهمی در به کارگیری تجزیه و تحلیل گزینه واقعی برای ارزیابی و ارزشیابی فناوری دارد.

#### ۴-۳- تعامل با بازار

از جمله مهم‌ترین بخش‌های فرآیند تجاری سازی شناسایی دقیق بازار و هدف گذاری برای دسترسی به بازار هدف می‌باشد. به فراخور ماهیت و ویژگی‌های اصلی هر محصول بازارهای متنوعی برای آن وجود دارد. شناسایی ویژگی‌های برتر یک بازار

صورت کامل برداشته شود، می‌توان به همکاری و هماهنگی بخش‌های مختلف سازمان به عنوان یک سیستم منسجم به منظور تجاری سازی ایده‌های تحقیقاتی امیدوار بود.

#### ۴-۲- تعامل با تیم پژوهشی برای استخراج مشخصات فنی طرح

در این مرحله به منظور افزایش دقت برنامه ریزی برای تجاری سازی فناوری مورد نظر، با همکاری متخصصان بازار، اقتصادی و متخصصان فناوری، بسته فناوری شامل دانش فنی<sup>۲۰</sup> و طرح تجاری<sup>۲۱</sup> فناوری تهیه می‌شود. اهمیت دقت در تهیه طرح تجاری بسیار زیاد بوده به طوری که هر چه میزان دقت در تدوین طرح افزایش یابد، امکان موفقیت و نیل به نتایج دلخواه در مراحل بعدی تجاری سازی افزایش می‌یابد.

طرح تجاری، شروع رسمی فرآیند تجاری سازی یک فکر نوآورانه است. طرح تجاری، گام‌های بعدی برای تحقق فکر به شکل محصول یا خدمت را تشریح نموده و امکان‌پذیری طرح را از لحاظ مالی و اقتصادی مورد بررسی قرار می‌دهد. تدوین طرح تجاری برای تیم مجری و نوآور فواید زیادی دارد که مهم‌ترین آن، اثبات مستند سودآوری طرح است که در تسهیل فرآیند تأمین مالی بسیار مؤثر است. به علاوه نوشتن طرح تجاری، ابهام موجود در ابعاد مختلف طرح را برطرف نموده و در نتیجه اعضای تیم توسعه دهنده، از اعتماد و اطمینان کافی برای اجرای آن برخوردار می‌گردند.

بدین صورت در این مرحله با همکاری متخصصان مختلف طرح تجاری به صورت تعاملی<sup>۲۲</sup> تهیه شده و برنامه اجرایی آینده مشخص می‌گردد. در انتهای این مرحله پیشنهادهای مختلف بررسی، و تصمیم مشخصی برای توسعه محصول اتخاذ می‌شود. نکات ذیل می‌تواند به صورت مشخص راهگشای بسیاری از موارد مشکل ساز در این زمینه باشد:

- تدوین استانداردهای لازم برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی در قالب عناوین یک طرح تجاری
- شناسایی استانداردهای فنی و مدیریتی برای توسعه محصول.
- تهیه شاخص‌های فنی ارزیابی طرح تجاری

<sup>23</sup> Risk analysis

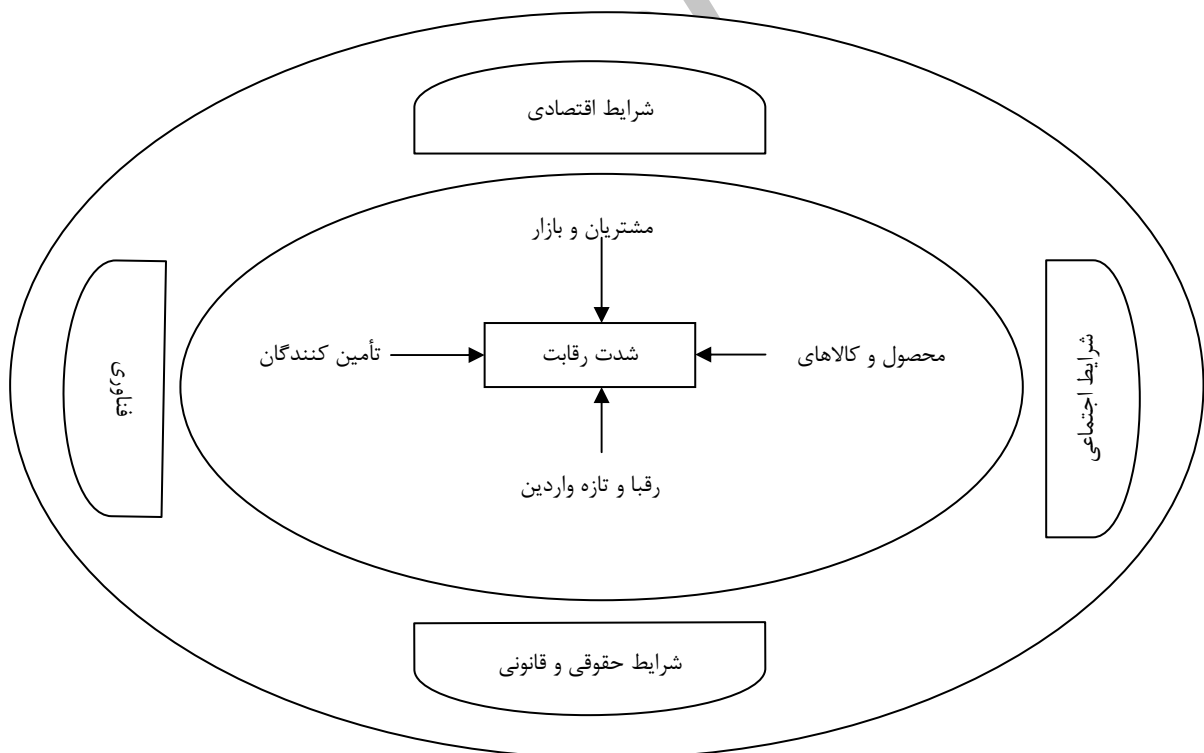
<sup>24</sup> Real option analysis

<sup>21</sup> Business plan

<sup>22</sup> Interactive



در مقایسه با بازارهای مشابه می‌تواند از جمله اولین گام‌های اساسی برای پیدا کردن بازار هر محصول باشد. روش‌های متنوعی برای دسته بندی ویژگی‌های اساسی بازار و انتخاب بازار و سپس تهیه برنامه بازاریابی وجود دارد. این مفاهیم در ادبیات بازاریابی و تدوین راهکارهای بازاریابی به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدل کاملی که می‌توان برای ارزیابی و تجزیه و تحلیل ساختار صنعت و بازار یک محصول به منظور ورود به آن مورد استفاده قرار داد، مدل پنج نیروی رقابتی پورتر<sup>۲۵</sup> می‌باشد [۱۲]. با ارزیابی کامل از وضعیت رقابت در بازار، قدرت چانه زنی مشتریان و تأمین کنندگان، میزان تهدید از سوی کالاهای جایگزین و موانع موجود برای تازه واردان، می‌توان به صورت کامل و مشخص وضعیت بازار یک محصول را تحلیل نمود. در ادامه در شکل شماره ۶ مدل پنج نیروی رقابتی پورتر تشریح شده است.



شکل ۶: مدل پنج نیروی رقابتی پورتر

<sup>25</sup> Porter's five forces

فرآیند، فناوری، شاخص‌های کمی و کیفی منابع انسانی و...، مدیریتی، مشارکت‌ها و راهکارها است که سازمان می‌تواند از این رقبا بیاموزد و در تعیین راهکارهای بازاریابی و برنامه‌های خود به صورت توسعه یافته بکار گیرد.

در ادامه درباره برخی از اجزاء این مدل که نیازمند تشریح می‌باشد توضیحات مختصری از دیدگاه تجاری سازی ارائه می‌گردد.

#### ۴-۳-۱- بازار و مشتریان

در این قسمت وضعیت بازارهای هدف از ابعاد ذیل مورد بررسی قرار می‌گیرد:

وضعیت عمومی بازار شامل حجم بازار، نرخ رشد بازار، میزان تغییرپذیری بازار، رمز موفقیت، مؤلفه‌های ارزش مشتریان، پیشران ارزش<sup>۲۴</sup>، تغییرات و روندهای در حال شکل‌گیری در بازار، تغییرات در تقاضا، تغییرات در قیمت، برنامه‌ها و راهکارهای بلندمدت، مشتریان و میزان جذابیت بازار شامل میزان رقابت، سودآوری، نیاز بازار به تأییدیه‌ها و گواهی‌های آزمایش میدانی و چشم‌انداز رشد در بازار.

یکی از نکات بسیار مهمی که در زمینه بررسی بازارها وجود دارد، محدوده جغرافیایی بررسی بازارهاست که به صورت ویژه شامل تقسیم بندی بازارهای داخلی و خارجی می‌گردد. اینکه یک سازمان تحقیقاتی در چه محدوده جغرافیایی در هریک از بازارها فعالیت می‌کند مطلبی است که در انتهای ارزیابی مشخص می‌گردد ولی به منظور انجام تحلیل‌های مورد نیاز، در مراحل اولیه، محدوده اولیه این بازارها باید مشخص گردد.

#### ۴-۳-۳- تأمین کنندگان و زنجیره عرضه

در این قسمت، سازمان‌های بالادست که به نحوی بر عملکرد و تصمیم‌گیری‌های سازمان و محصول تأثیرگذار خواهند بود شناسایی شده و علاوه بر تعیین فرصت‌ها و تهدیدات از جانب آنها، نوع ارتباطات سازمان با این مؤسسات و الزامات یا استانداردهای خاصی که از این بابت تحمیل می‌گردد مورد بررسی قرار می‌گیرند.

#### ۴-۳-۴- محصول و کالای جایگزین

در این مرحله محصول حاصل از فناوری از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار می‌گیرد و ویژگی‌های آن استخراج می‌شود. همچنین محصولات مکمل و جایگزین آن نیز شناسایی شده و میزان ارتباط آنها مورد تحلیل قرار می‌گیرد. هر چه شدت جانشینی بیشتر و نسبت قیمت به عملکرد نزدیک‌تر باشد توان سودآوری محصول اصلی محدودتر خواهد بود.

#### ۴-۳-۵- فناوری

در این قسمت فرصت‌ها و تهدیدات فناوری در زمینه فناوری‌های کلیدی تشخیص داده شده، در قسمت تحلیل محیط درونی و یا شکل‌گیری زمینه‌های نوین و جایگزین بررسی و تحلیل می‌گردد. این تحلیل، با مطالعه اسناد و مدارک مرتبط با رهنگاشت‌ها<sup>۲۷</sup> و پیش‌بینی‌های فناوری، روند غالب موجود در فناوری‌ها (بر اساس تجزیه و تحلیل روند اختراعات ثبت شده در هر حوزه) و مصاحبه با افراد صاحب تخصص و نظر در زمینه مربوطه تهیه و تدوین می‌گردند.

#### ۴-۳-۶- محیط حقوقی و قوانین

در این قسمت فرصت‌ها و تهدیداتی که قوانین در سطح خرد و کلان جامعه و بازار برای محصول پدید می‌آورند مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. در این مرحله، ابتدا مهم‌ترین جنبه‌های

#### ۴-۳-۲- رقبا و تازه واردین

در این قسمت فرصت‌ها و تهدیداتی که به واسطه فعالیت‌ها و ابتکارات رقبای سازمان ایجاد می‌شود و به تبع آن فناوری مذکور را تهدید می‌کند مورد بررسی قرار می‌گیرند. در ابتدا در هریک از بازارها، بین ۲ تا ۳ رقیب اصلی شناسایی شده و سپس راهکارها، ابتکارات مدیریتی و سازمانی، وضعیت فعلی رقبا در بازار و آینده فعالیت‌های آنها و از این قبیل موارد مطابق الگوی تحلیل رقبا مورد بررسی قرار می‌گیرد تا تهدیدات و فرصت‌های پیش روی سازمان شناسایی گردند.

علاوه بر بررسی تهدیدات و فرصت‌های پیش‌رو به واسطه فعالیت رقبا، در این قسمت تحلیلی دیگر به منظور تعیین نکات و فعالیت‌های قابل الگوبرداری از این رقبا انجام می‌گیرد. هدف از این فعالیت تعیین موارد و نکاتی در ابعاد سازمانی (ساختار،

<sup>27</sup> Roadmap

<sup>26</sup> Value driver

عوامل تأثیر گذار بر آن را تشریح نماید. اما در انتهای این مرحله باید در خصوص موارد بازار هدف و ویژگی‌های آن، قیمت‌های قابل ارائه، میزان تولید، نحوه همکاری با شرکای تجاری، چگونگی تأمین منابع اولیه مورد نیاز و چگونگی تأمین منابع مالی مورد نیاز تصمیم‌گیری دقیق به عمل آید.

نکته قابل توجه در این مرحله لحاظ نمودن عوامل هم-راستایی با راهکارهای کلان سازمان برای حضور در بازار می‌باشد. به عنوان نمونه در طراحی این مرحله باید راهکار کلان مشخص شود که دارای چه ویژگی‌هایی می‌باشد.

#### ۴-۴- تولید محصول براساس فناوری

این مرحله شامل چهار فرآیند اصلی تولید آزمایشگاهی، تولید بنچ<sup>۲۹</sup>، تولید نیمه صنعتی و تولید صنعتی می‌باشد. در تولید آزمایشگاهی بر اساس طرح تجاری تدوین شده در مرحله قبلی، آزمایش‌های مقتضی برای رسیدن به محصول و یا فناوری مورد نیاز به عمل می‌آید. در این بخش از فرآیند امکان عدم حصول نتیجه وجود دارد اما طرح تجاری دقیق می‌تواند میزان این احتمال را کاهش دهد.

پس از حصول فناوری در مقیاس آزمایشگاهی باید در مورد نحوه افزایش مقیاس<sup>۳۰</sup> و تولید صنعتی پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد. مهم‌ترین مسئله در این بخش ارزیابی‌های انجام شده در تدوین طرح تجاری می‌باشد. اگر بر اساس روش‌های مختلف بتوان جواب حاصل شده در مرحله تولید آزمایشگاهی را با نتایج پیش‌بینی شده در طرح تجاری مطابقت داد، می‌توان روش تولید صنعتی را نیز بر این اساس بنا نهاد. اما اگر نتیجه‌ای به جز آنچه در مرحله اول ارزیابی شده است، حاصل شود به فراخور ماهیت نتایج باید تصمیم‌گیری جدیدی صورت گیرد.

به عنوان نمونه در صورتی که حجم مورد نیاز برای ارائه به بازار در مقیاس آزمایشگاهی کم باشد، به صورت بنچ تولید شده و سپس در اختیار متقاضیان قرار می‌گیرد. در صورتی که اطمینان کافی نسبت به روش تولید صنعتی محصول در مقیاس صنعتی نباشد، ابتدا محصول به صورت نیمه صنعتی تولید می‌شود تا اطمینان نسبت به فرآیند و روش تولید حاصل گردد، سپس به صورت صنعتی در واحدهای صنعتی تولید می‌شود.

از جمله تصمیمات اساسی در فرآیند تولید صنعتی نحوه

حقوقی، قوانین و استانداردها و نیز سازمان‌ها و مؤسسات مرتبط که بر راه اندازی و آینده محصول تأثیر بسزایی دارند شناسایی و فهرست می‌گردد. سپس وضعیت تهدیدات و فرصت‌های پیش‌رو با مطالعه اسناد و قوانین و نیز انجام مصاحبه‌های تخصصی تدوین می‌شود.

#### ۴-۳-۷- محیط اقتصادی

در این قسمت فرصتها و تهدیدات به وجود آمده ناشی از تغییرات اقتصادی در محیط کلان و در سیاست‌گذاری‌های اقتصادی که ممکن است بر فعالیت‌های سازمان تأثیر گذار باشد مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. سیاست‌های پولی و مالی، سیاست‌های بازرگانی، تورم، سیاست‌های متوجه بخش تقاضای محصولات تولیدی و نظایر آن مطابق الگوی تحلیل محیط اقتصادی بررسی می‌گردد.

#### ۴-۳-۸- محیط اجتماعی

طرز تلقی و احساس اجتماع نسبت به فناوری مورد نظر و پتانسیل‌های آن (که آیا این فن یا محصول برای استفاده آنها جذابیت دارد) در حیطه ارزیابی محیط اجتماعی مورد توجه قرار می‌گیرد. این نوع ارزیابی هنگامی که یک فناوری مراحل توسعه را با موفقیت گذرانده و آماده اجرای مرحله مقیاس صنعتی می‌باشد، بسیار مفید خواهد بود. چرا که در این مرحله افراد این فرصت را در اختیار دارند تا در رابطه با مزایا و معایب بالقوه فناوری مورد نظر مطالبی را بشنوند. با این حال این اتفاق می‌تواند در مراحل اولیه توسعه برای برخی فناوری‌های خاص که دارای دلالت‌های خوب یا بد هستند انجام گیرد (مانند مهندسی ژنتیک میکرو ارگانیسم‌ها)

#### ۴-۳-۹- نتیجه‌گیری از تعامل با بازار

بدین صورت پس از ارزیابی توسط مدل پورتر، تمامی اطلاعات راجع به بازار یک محصول استخراج می‌گردد. لازم به ذکر است در مواردی که فناوری به صورت کامل شکل نگرفته است، ارزیابی بازار و تعامل با تیم پژوهشی به صورت رفت و برگشتی<sup>۲۸</sup> انجام می‌شود.

مدل رقابتی پورتر می‌تواند به صورت کامل وضعیت بازار و

<sup>29</sup> Bench production

<sup>30</sup> Scale up

<sup>28</sup> Reciprocal

نفت به اجرا گذاشته شد که در ادامه به تشریح یکی از موارد آن پرداخته شده است.

مطالعه موردی مورد نظر تجاری سازی فناوری تولید ماده X<sup>۳۶</sup> براساس مدل فرآیندی ارائه شده است که در ادامه بر اساس پنج مرحله اصلی تشریح شده، اقدامات انجام شده در پژوهشگاه صنعت نفت تشریح می‌گردد.

**تدوین استراتژی تجاری سازی:** بررسی و تحقیقات کارشناسان محیط زیست در کشورهای صنعتی حاکی از اثرات منفی زیست محیطی ترکیبات فسفات Y است. در حال حاضر استفاده فراوان از Y در صنایع تولید پودرهای شوینده گسترش و رواج بسیاری دارد. عدم سازگاری این مواد با محیط زیست، شرکت‌های تولیدکننده پودرهای شوینده را بر آن داشته است تا از جایگزین‌های مناسب و سازگار با محیط زیست استفاده نمایند. پژوهشگاه صنعت نفت نیز در راستای رسالت خود، تولید و کسب فناوری در زمینه مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست را به عنوان یکی از راهکارهای عملیاتی خود قرار داده است.

از سوی دیگر با توجه اینکه حجم بازار محصول فناوری تکافوی راه اندازی یک سیستم مستقل را نداشت تصمیم به لانچ نمودن فرآیند تولید محصول X در صنایع موجود گردید. با توجه به نقش ماده X در تولید مواد شوینده دستیابی به استقلال در تولید این محصول از نظر ملی و صنعتی دارای مزایای راهبردی بود.

بر این اساس مقرر شد در یک برنامه ریزی بازاریابی برای فناوری هم‌زمان با توسعه فناوری فعالیت‌های بازاریابی فناوری به طور موازی اجرا شود.

**تعامل با تیم پژوهشی:** پژوهشگاه صنعت نفت با توجه به تأکید بر در اختیار داشتن فناوری مواد شیمیایی سازگار با محیط زیست اقدام به تحقیق در زمینه جایگزین‌های Y نمود. با همکاری گروه تحقیقات بازار و مرکز تحقیقات کاتالیست، تولید مواد مختلف و جایگزین‌های مختلف بررسی شد.

پس از تعاملات و بررسی‌های لازم، کسب فناوری و ساخت ماده شیمیایی X به عنوان بهترین جایگزین مد نظر پژوهشگاه

سرمایه گذاری است. به جرأت می‌توان گفت که سرمایه گذاری مستقل دارای خطرپذیری بسیار زیادی بخصوص در مورد محصولات از جنس فناوری، است. بدین صورت در حال حاضر تمهیدات بسیاری در سازمان‌ها برای پیدا کردن روش و شرکای (متحدان) تجاری صورت گرفته است. از جمله راهکارهای مرسوم در همکاری‌های تجاری عبارتند از:

فروش امتیاز<sup>۳۱</sup>

خریداری یک شرکت دیگر<sup>۳۲</sup>

ادغام با شرکت‌های دیگر<sup>۳۳</sup>

همکاری مشترک<sup>۳۴</sup>

بدین صورت در انتهای این مرحله فناوری تجاری شده و محصول آن به صورت کالا یا خدمتی تجاری به بازار عرضه می‌گردد و در مرحله بعدی فعالیت‌های صورت گرفته از ابتدای فرآیند تا انتهای آن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

#### ۴-۵- ارزیابی دستاوردها

در این مرحله در مورد فرآیند پیش‌بینی شده و نتایج حاصله از آن ارزیابی صورت می‌گیرد. در این مرحله بهترین راهکار، می‌تواند استفاده از روش‌های طوفان فکری<sup>۳۵</sup> باشد. در جلسه‌ای که با حضور متخصصان زمینه‌های مختلف برپا می‌شود ارزیابی در مورد میزان موفقیت تجاری سازی انجام می‌گیرد. در این جلسه حضور افرادی که از ابتدا در جریان تجاری سازی فناوری بوده‌اند، مفید به نظر می‌رسد. به صورت خلاصه مهم‌ترین اصلاحات مورد نیاز در محورهای ذیل انجام می‌گیرد:

ایجاد تغییرات در فناوری به منظور بهینه سازی مراحل مختلف تولید محصول آن  
پیش بینی تحولات آتی بازارهای فناوری و محصول

#### ۵- مطالعه موردی تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه صنعت نفت

پس از تدوین مدل به منظور اعتبارسنجی و مشخص شدن نقایص آن، مدل برای چندین مورد فناوری در پژوهشگاه صنعت

<sup>31</sup> Licensing

<sup>32</sup> Acquisition

<sup>33</sup> Merge

<sup>34</sup> Joint venture

<sup>35</sup> Brain storming

<sup>۳۶</sup> استفاده از نمادهای لاتین به منظور تسهیل در استفاده از عناوین مواد شیمیایی می‌باشد.

#### ۵-۵- تازه واردین:

با توجه به میزان سرمایه گذاری اندک مورد نیاز و اینکه هدف از تولید، مصرف توسط خود شرکت می‌باشد، تازه واردان برای ورود به این عرصه با مشکل خاصی مواجهه نیستند. همچنین عمومی (دارای کاربردهای متعدد) بودن اکثر تجهیزات فرآیند تولید باعث می‌شود که ورود به این عرصه سهل الوصول باشد.

#### ۵-۶- رقبا:

با توجه به اینکه هر شرکت برای تأمین نیازهای خود اقدام به تولید ماده X می‌کند بنابراین بین تولیدکنندگان رقابتی شکل نمی‌گیرد و فقط بهای تمام شده تولید باید کمتر از قیمت‌های وارداتی باشد.

#### ۵-۷- فناوری:

با توجه به اینکه این فناوری با تغییرات اندکی می‌تواند دانش پایه برای برخی از مواد شیمیایی با ارزش برای صنعت باشد از این رو از مطلوبیت لازم برخوردار است.

#### ۵-۸- شرایط حقوقی و قانونی:

با توجه به اینکه الزامات زیست محیطی بر محدود کردن مصرف ماده Y هنوز در کشور تصویب نشده، شرایط حقوقی و قانونی برای استفاده از محصول X مهیا نمی‌باشد. در آینده با برقرار شدن الزامات زیست محیطی شرکت‌های تولیدکننده مواد شوینده ملزم به استفاده از ماده X خواهند شد.

#### ۵-۹- شرایط اقتصادی:

بر اساس طرح تجاری تهیه شده شرکت‌های مصرف کننده فضای سرمایه گذاری بر روی این طرح را مناسب دیدند چرا که با مطرح شدن بحث ISO14001 بسیاری از شرکت‌های در راستای حذف مشکلات زیست محیطی خود گام برمی‌دارند. مهم‌ترین خطرپذیری در خصوص ماده X رقابت محصول Y به عنوان جایگزین آن است در صورتی که مسائل زیست محیطی نادیده گرفته شود محصول Y نسبت به X برتری دارد اما محصول Y آسیب‌های گسترده‌ای به محیط زیست وارد می‌نماید.

صنعت نفت قرار گرفت. در نتیجه مرکز تحقیقات کاتالیست مأمور به انجام تحقیق و بررسی در زمینه کسب فناوری ماده X شد. براساس بازدید تیم فنی در این مرحله نیاز واقعی شرکت‌های خریدار فناوری مشخص شد و در اولین گام انجام این پروژه توسعه فناوری از نظر فنی بررسی و از امکان پذیر بودن اجرای آن اطمینان حاصل شد.

به منظور بررسی مالی و اقتصادی بر اساس اطلاعات فنی جمع آوری شده و قیمت مواد اولیه و محصول و هزینه فرآیند، یک پیش امکان‌سنجی صورت گرفت. در نهایت طرح تجاری بر مبنای ارزیابی‌های صورت گرفته تهیه و پس از تأیید توسط مشتری، زمان بندی اجرای پروژه تهیه گردید.

#### ۵-۱- تعامل با بازار:

در این راستا براساس کاربرد محصول فناوری، خریداران بالقوه این فناوری مشخص گردید که شرکت‌های فعال در عرصه تولید مواد شوینده بودند. پس از شناسایی این شرکت‌ها اطلاعات مربوط به ظرفیت اسمی و ظرفیت عملی آنها استخراج گردید و شرکت‌هایی که دارای ظرفیت آزاد بودند مشخص و مورد مکاتبه قرار گرفتند.

#### ۵-۲- بازار و مشتریان:

بررسی‌های بازار حاکی از آن بود که در کشورهای توسعه یافته محصول Y از فرآیند تولید مواد شوینده حذف و به جای آن محصول X استفاده می‌شود و با توجه به میزان مصرف ماده X در مواد شوینده بازار محصول X برآورد گردید. با توجه به اینکه مصرف کننده محصول X شرکت‌های تولید کننده مواد شوینده بودند بنابراین تولید کننده و مصرف کننده یکی بود و از نظر بررسی بازار اطلاعاتی مورد نیاز نبود.

#### ۵-۳- تأمین کنندگان مواد اولیه:

با توجه به اینکه مواد اولیه مورد نیاز برای تولید محصول X اغلب معدنی می‌باشد تأمین کنندگان متعددی برای آنها در داخل کشور وجود دارد.

#### ۵-۴- کالاهای جایگزین:

محصول X جایگزین محصول Y است. رقابت بسیار نزدیکی بین این دو ماده از نظر قیمت و عملکرد وجود دارد اما مهم‌ترین برتری محصول X زیست سازگار بودن آن است.

**۵-۱۰- شرایط اجتماعی:**

با توجه اینکه ماده Y وارداتی می باشد تولید ماده X در داخل کشور باعث ایجاد کارخانه های جدید (برای تأمین مواد اولیه) و رونق برخی کارخانه های موجود می گردد که علاوه بر اشتغال زائی مانع از خروج ارز و افزایش رفاه اجتماعی می شود.

**۵-۱۱- نتیجه گیری از تعامل با بازار**

بر اساس یافته های حاصل از تعامل با مراکز صنعتی، با سایر مصرف کنندگان و تأمین کنندگان مذاکرات گسترده ای انجام پذیرفت. از بین ۵ شرکت مستعد، شرکت Z به عنوان همکار تجاری انتخاب گردید. با همکاری شرکت Z، مرکز پژوهشی کاتالیست و بخش تحقیقات بازار، مطالعات بازار به صورت کامل انجام پذیرفت. پس از بررسی های انجام شده، مشخص گردید که حجم کمی بازار ماده X ۵۰۰۰ تن حجم ریالی بازار آن ۲۲۵ میلیارد ریال در سال می باشد. همچنین امکان صادرات این محصول نیز وجود دارد.

پس از اعلام علاقمندی شرکت Z به تولید ماده X، با همکاری تیم مهندسی و فنی اقتصادی قرارداد همکاری به صورت ساخت در این شرکت منعقد گردید. با همکاری واحد تحقیقات بازار و براساس مدل قیمت گذاری توسعه یافته در این واحد، قیمت ارائه فناوری به بازار نیز استخراج گردید.

**۵-۱۲- تولید محصول:**

پس از انجام تحقیقات آزمایشگاهی ماده X در طی ۵ مرحله اصلی در مقیاس آزمایشگاهی تولید و برای تولید در مقیاس های بالاتر، آماده گردید. پس از اینکه ماده X در مقیاس آزمایشگاهی و سپس بنچ تولید شد، به منظور انجام آزمایش کاربردی به مراکز صنعتی ارسال گردید.

در این مرحله تحلیل های اقتصادی در مورد روش های مختلف تولید به عمل آمد. روش تولید، استفاده از امکانات و تجهیزات شرکت Z بود و این مسئله که تولید ماده X نه تنها نیاز آنها را از خرید خارجی مرتفع می نماید، بلکه به علت مشکلات کمتر در خصوص پمپ شدن مواد حد واسط، میزان تولید سالیانه نیز افزایش و هزینه تعمیر و نگهداری کمتر خواهد شد، باعث علاقمندی بیشتر این شرکت جهت همکاری گردید. سپس اطلاعات و مستندات مهندسی شامل PFD و P&ID کارخانه Z دریافت شد.

**۵-۱۳- ارزیابی دستاوردها:**

در انتهای تجاری سازی به منظور ارزیابی دستاوردها و بهبود محتوی و اعتبار اقدامات صورت گرفته مجمعی با حضور تمامی افرادی که در تجاری سازی این محصول نقش داشته اند برگزار گردید. در این جلسه اقدامات گوناگون از دیدگاه دست اندرکاران و پژوهشگران بررسی و تحلیل شد و مهم ترین نقاط قوت و ضعف حاصل از اجرای فرآیند مطرح و مورد بحث و بررسی قرار گرفت و اصلاحات ذیل توصیه گردید:

- تولید دو محصول جدید (دو کاتالیست با ارزش) بر مبنای تغییرات اندک در فرآیند تولید ماده X
- بهره گیری از عامل حرارت دهنده دیگر با توجه به محدودیت عامل اول حرارت دهنده

**۶- نتیجه گیری**

مهم ترین ویژگی مدل فوق، دارا بودن دیدگاه جامع و فراگیر و یک پارچگی بین اجزای مختلف، نظارت مستمر بر بازار هم زمان با سایر فعالیت ها و ارزیابی خطرپذیری براساس شیوه نوین تجزیه و تحلیل گزینه واقعی می باشد. با استفاده از این مدل می توان راهکارهای سازمانی را با فرآیندهای تجاری سازی هماهنگ نموده و بدین صورت میزان موفقیت تجاری سازی یک فناوری را ارتقاء بخشید.

نکته مهم و قابل توجه این است که فرآیند توسعه یافته در این مقاله یک فرآیند خطی نبوده و در واقع چندین گروه فعالیت است که هر گروه مجموعه ای از فعالیت های غیر خطی و نامنظم<sup>۳۷</sup> می باشد.

مدل مذکور در حال حاضر به عنوان یک منبع در پژوهشگاه صنعت نفت مورد استفاده قرار می گیرد.

نتایج حاصل اجرای مدل برای طرح های تحقیقاتی پژوهشگاه صنعت نفت به شرح ذیل بود:

- ۱- پتانسیل تجاری طرح های تحقیقاتی قبل از اجرای آنها بررسی و براساس آن تصمیم به اجرای طرح ها گرفته می شود.
- ۲- سرمایه گذاران علاقمند و صنایع خریدار فناوری شناسائی می شوند و تلاش می شود تا الزامات و نیازمندی های آنها در فرآیند توسعه فناوری لحاظ شود (بازارهای هدف و خصوصیات آن برای تجاری سازی فناوری شناسائی می شود).

<sup>37</sup> Chaotic

۲) تولید در مقیاس ۴۰۰۰ تن و با اضافه کردن تجهیزات جدید نظیر (مخلوط کن، مخزن و فیلتر) که با توجه به ارزیابی اقتصادی صورت گرفته، اقتصادی نمی‌باشد.  
 ۳) احداث یک واحد جدید تولید ماده X با ظرفیت ۷۰۰۰ تن در سال در مجاورت کارخانه با  $IRR = ۲۸$   
 پس از ارزیابی اقتصادی و تحلیل‌های مالی گزینه اول به عنوان برترین جایگزین مشخص گردید و مورد اجرا قرار گرفت.

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۱۷ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۶

۳- الزامات و نکات مورد توجه مشتریان بالقوه محصول تجاری فناوری شناسائی می‌شود و مقرر شد تا در فرآیند توسعه فناوری تا حد امکان به آنها توجه شود.

۴- همچنین اقدامات لازم برای انجام مراحل کلیدی پیش از تجاری سازی صورت می‌پذیرد.

براساس اطلاعات دریافتی سه روش جهت تولید تجاری محصول ارائه گردید:

۱) تولید در مقیاس ۲۰۰۰ تن و با استفاده از تجهیزات موجود (شامل مخازن، مخلوط کن‌ها و سیستم لوله کشی و نیز با اضافه کردن تجهیزات خاصی نظیر فیلترها و امثالهم) با مقدار  $IRR=۰.۳۶$

## فهرست منابع

- [1] Khaill Tarek M; Management of technology: the key to competitiveness and wealth creation, Boston, McGraw - Hill, 2000.
- [2] 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.
- [3] Bandarian R.; "Enablers of Commercialization in Research Organizations", proceeding of International Management Conference, Sharif University of Technology, 2005.
- [۴] بیک من (مترجم: اعرابی؛ ایزدی)؛ تحقیق کاربردی راهنمای عمل، ۱۳۸۲.
- [5] Ravi K. Jain; Andrew O. Martyniuk; Melinda M. Harris; Rachel E. Niemann; Karin Woldmann; "Evaluating the commercial potential of emerging technologies", Int. J. Technology Transfer and Commercialization, No. 1, vol. 2, p.p. 32-50, 2003.
- [6] Allen R. Kathleen; *Bringing New Technology to Market*, Prentice Hall, New Jersey, 200.
- [7] Schmidt Jeffrey B.; What we still need to learn about developing successful new products: a commentary on Van Kleef, Van Trijp, and Luning, 2004.
- [8] Stage-Gate Inc.; *Giving Wings to New Product Development*; <http://www.stage-gate.com/research.html>.
- [9] John E; "New product success: Enhance your new product development process with value gates", [http://www.strategicpricinggroup.com/pdfs/new\\_product\\_success.pdf](http://www.strategicpricinggroup.com/pdfs/new_product_success.pdf).
- [10] Develop new products and reach new markets faster.
- [11] [http://www.bmtadvantage.org/how/proddev/techaccess/pdf/TAS-1221%20%20Inserts%20\(1&2\)%2006.pdf](http://www.bmtadvantage.org/how/proddev/techaccess/pdf/TAS-1221%20%20Inserts%20(1&2)%2006.pdf) Porter M.; "How competitive forces shape strategy", Harvard Business Review, March/April 1979.
- [12] Dale S. Rogers; Douglas M. Lambert; A. Michael Knemeyer; "The Product Development and Commercialization Process", International Journal of Logistics Management, Issue 1, vol. 15, p.p. 43 – 56, 2004.

### Further reading (product development reference)

- Robert G. Cooper & Scott J. Edgett & Elko J, Optimizing the stage-gate process; Kleinschmidt; 2002
- Product development: A customer-driven approach; Harvard business school; 1996
- Product Development Institute Inc.; <http://www.prod-dev.com/stage-gate.shtml>
- Managing new product development; [http://www.agriculture.gov.ie/publicat/FACC/product\\_dev.pdf](http://www.agriculture.gov.ie/publicat/FACC/product_dev.pdf)