

## تبیین ساختار تحلیلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل

■ مهدی بندریان

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی  
دانشگاه تهران  
mbandarian@yahoo.com

■ رضا بندریان\*

کارشناس ارشد مدیریت تحقیق در عملیات  
امور تجاری‌سازی و توسعه کسب و کار پژوهشگاه صنعت نفت  
bandarian@ripi.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۶/۰۱  
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۹/۰۵

### چکیده

مطالعه ادبیات سازمان‌های پژوهش و فناوری و بررسی‌های انجام شده در مورد دلایل عدم توفیق آنها در ایفای نقش و رسالت خود و کم‌اهمیت شدن و عدم اثربخشی آنها نشان می‌دهد که اغلب این سازمان‌ها یا استراتژی مشخصی نداشته‌اند یا راهبردهای آنها با الگوهای مناسب تدوین و اجرا نشده است. از سوی دیگر بسیاری از مدیران سازمان‌های پژوهش و فناوری با رویکرد مدیریت راهبردی آشنا هستند، اما هر یک تعبیر خاص خود را از این مفهوم دارند. بر این اساس موضوعی که مطرح می‌شود این است که چه تعبیری از استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌شود؟ به طور کلی راهبرد سازمانی تعیین می‌کند که سازمان می‌خواهد در آینده به چه سمتی برود و چگونگی رسیدن به آن را ترسیم می‌نماید. در این مطالعه به تبیین ساختار تحلیلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل پرداخته شده است و این طور نتیجه‌گیری می‌شود که در سازمان‌های پژوهش و فناوری استراتژی با شناسایی یک فرصت فناورانه براساس یک چالش صنعت آغاز و با حصول به شایستگی فناورانه مرتبط با آن چالش در زمان مقرر و با بودجه قابل قبول، به طور موفق تحقق یافته است. در ساختار تحلیلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری پس از تعیین شایستگی‌های فناورانه مورد نیاز و راه‌حل‌های فناورانه مختلف برای رسیدن به آنها، باید روش دستیابی به هر یک از آن راه‌حل‌های فناورانه را بررسی نمود. روش‌های دستیابی به هر راه‌حل فناورانه طیفی را تشکیل می‌دهند که یک سوی آن انتقال فناوری خارجی و سوی دیگر آن خلق درون‌زای آن در سازمان‌های پژوهش و فناوری است. در میانه این طیف نیز انواع مشارکت‌ها و همکاری‌های فناورانه برای دستیابی به فناوری مورد نظر مطرح می‌شوند که از آن جمله می‌توان به پیمان‌های کوتاهمدت<sup>۱</sup> و بلندمدت<sup>۲</sup> راهبردی و سرمایه‌گذاری مشترک<sup>۳</sup> اشاره نمود.

### واژگان کلیدی

سازمان‌های پژوهش و فناوری، استراتژی، ساختار تحلیلی استراتژی، فرصت‌های فناورانه، راه‌حل‌های فناورانه، راهکارهایی فناورانه استراتژیک

### مقدمه

سازمان‌های پژوهش و فناوری، سازمان‌هایی هستند که مسئولیت انجام پژوهش و توسعه و ارائه خدمات مرتبط با فناوری و نوآوری برای دولت، صنایع و یا سایر مشتریان را بر عهده دارند. [۱]

سازمان‌های پژوهش و فناوری در سراسر جهان با چالش‌های متعدد راهبردی و عملیاتی از قبیل تغییر در نقش، تنگناهای تأمین مالی، رقابت شدیدتر در عرصه جهانی و تقاضاهای روزافزون مشتریان و حامیان مالی روبرو هستند. برای موفقیت در برخورد با این چالش‌ها، این مؤسسات

بایستی از افتادن به دام تغییرات و مرگ تدریجی پرهیز کرده و به جای آن با اتخاذ رهیافت بنیادی مبتنی بر بازنگری در نقش و راهبرد، تمرکز عمیق بر فعالیت‌های پژوهشی و ایجاد تغییرات واقعی در سازماندهی، فرایندهای عملیاتی و نظام‌های تشویقی اتخاذ نمایند. سازمان‌های پژوهش و فناوری این قابلیت را دارند تا در جهان پس از رکود اقتصادی که در آن همکاری‌های مجازی و شبکه‌ای و نوآوری جمعی حرف اول را خواهد زد، نقش مهمتری ایفا نمایند. [۲]

سازمان‌های پژوهش و فناوری ایران نیز از این

قاعده مستثنی نیستند. سازمان‌های پژوهش و فناوری باید با بکارگیری یک دامنه متنوع از ابزارهای مدیریت راهبردی برای افزایش اثربخشی و عملکرد خود به این فشارها پاسخ دهند. آنها با فشارهای فزاینده‌ای برای تحول مواجه هستند و برای فائق آمدن بر این فشارها باید از ابزارها و تکنیک‌های مدیریتی استفاده نمایند که محور اصلی آنها مدیریت راهبردی می‌باشد.

دلایل زیادی وجود دارد که مدیریت راهبردی را برای سازمان‌های پژوهش و فناوری توصیه می‌کند. بیشتر نویسندگان در حوزه ادبیات

1. Strategic Alliance
2. Strategic Partnership
3. Joint Venture

\* نویسنده مسئول مکاتبات

مدیریت راهبردی با این موضوع موافق هستند که یک استراتژی فرموله شده برای یک سازمان جهت‌گیری راهبردی را به ارمان می‌آورد و این امر کمک به تمرکز و هم‌افزایی و سازگاری در منابع می‌کند که برای سازمان مفید بوده و نتایج خوبی را در برخواهد داشت. [۳]

تفکر دیگری نیز وجود دارد که معتقد است فقدان استراتژی باعث افزایش خلاقیت و انعطاف در سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌شود. این گروه معتقدند کنترل‌های سفت و سخت در برنامه‌ریزی و اجرای مدیریت راهبردی، ممکن است خلاقیت را در سازمان‌های پژوهش و فناوری از بین ببرد و باعث کاهش کیفیت دستاوردهای فناورانه در سازمان‌های پژوهش و فناوری گردد. [۴]

تردید در اثربخشی روند مدیریت استراتژیک در سازمان‌های پژوهش و فناوری از آنجا نشأت می‌گیرد که اگر هر سازمان پژوهش و فناوری با صرف چند ماه وقت و مطالعه فضای داخلی و خارجی سازمان و دست آخر یک جدول تحلیل SWOT می‌توانست به استراتژی تحول آفرین دست یابد، آنگاه همه سازمان‌های پژوهش و فناوری همگام با پیشتازان عرصه توسعه و تجاری‌سازی فناوری در صدر میدان رقابتی قرار می‌گرفتند. بنابراین در دنیای رقابتی، هیچ چیز سهل‌الوصولی مزیت آور نیست و حتی بسیاری از چیزهایی که وصول آنها دشوار باشد نیز فراهم کننده مزیت رقابتی نمی‌باشند. [۵]

مطالعه ادبیات سازمان‌های پژوهش و فناوری و بررسی‌های انجام شده در مورد دلایل عدم توفیق آنها در ایفای نقش و رسالت خود و کم‌اهمیت شدن و عدم اثربخشی آنها نشان می‌دهد که اغلب این سازمان‌ها یا استراتژی مشخصی

نداشته‌اند یا استراتژی‌های آنها با الگوهای مناسب تدوین و اجرا نشده است. [۶]

سازمان‌های پژوهش و فناوری با موضوع‌های متنوعی مواجه‌اند که در محیط‌های مختلف بروز می‌کنند، از جمله این محیط‌ها می‌توان به محیط‌های اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فناورانه، صنعتی و ... اشاره کرد. یک تحلیل جامع از اوضاع داخلی صنعت و روندهای بیرونی تأثیرگذار بر صنعت به وضوح بیان‌کننده چالش‌های کلیدی فناورانه و موضوعات بحرانی صنعت و شرکت‌های فعال در آن می‌باشد که می‌تواند به سازمان‌های پژوهش و فناوری برای ارائه راه‌حل‌های فناورانه و نوآورانه و ارتقاء توانمندی‌های فناورانه صنعت در جهت رقابت‌پذیری کمک نماید. براین اساس مدیریت راهبردی و شناسایی استراتژی‌های مناسب برای سازمان‌های پژوهش و فناوری توصیه می‌شود. [۷]

امروزه بسیاری از مدیران سازمان‌های پژوهش و فناوری با رویکرد مدیریت استراتژیک آشنا هستند، اما هر یک تعبیر خاص خود را از این مفهوم دارند. تجارب شخصی متفاوت و مشاهدات گوناگون نیز به این "چندمفهومی" دامن زده است. همه این مفاهیم و تعابیر در نهایت با یک پرسش اساسی مواجه است: آیا مدیریت استراتژیک می‌تواند سازمان‌های پژوهش و فناوری را از این وضعیت نجات دهد و آنها را به حامیان فناورانه و نوآورانه صنعت و در نتیجه فراهم کننده توانمندی فناورانه و برتری در میدان‌های رقابتی برای صنایع تبدیل کند؟

پاسخ این سؤال تا حد زیادی به تعبیری که از استراتژی می‌شود، باز می‌گردد. آنجا که استراتژی به عنوان یک فرایند برنامه‌ریزی پنداشته شود و صور شکلی آن مورد توجه قرار گیرد، حاصلی

بیش از یک برنامه نخواهد داشت و آنگاه که فراتر از شکل و فرایند، به "جوهره" استراتژی توجه شود و "نگرش استراتژیک" در کانون توجه قرار گیرد، می‌توان ابعاد تحول آفرین استراتژی را تجربه کرد. [۸] براین اساس ناگزیر سؤالات اساسی ذیل در رابطه با مدیریت راهبردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری مطرح می‌شود:

- چرا روش‌های تدوین راهبرد نمی‌توانند یک استراتژی تحول آفرین در سازمان‌های پژوهش و فناوری خلق کنند؟

- مفهوم استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟

- فرصت در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟

- قابلیت‌های استراتژیک در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟

- شایستگی‌های محوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟

- رابطه بین اینها چیست؟

چگونه در حالی که بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری ناکارآمد بوده‌اند، مؤسسه‌ای وجود داشته‌اند که نقش کلیدی در توسعه فناورانه کشورهای خود داشته‌اند؟

چگونه مدیریت راهبردی، در عرض مدت کوتاهی مؤسسه پژوهشی فناوری صنعتی تایوان (ITRI) را به یک سازمان پژوهش و فناوری نمونه و موفق در سطح جهانی تبدیل می‌کند؟

### استراتژی و برنامه

"برنامه"، پیش‌بینی اقداماتی است که برای دستیابی به هدف خاصی انجام می‌گیرد. پیش‌رانه برنامه‌ها "زمان" است و این با استراتژی که با "فرصت" به پیش رانده می‌شود ماهیتاً متفاوت

تحویلی در کار نخواهد بود. در تفکر استراتژیک باید به دنبال فرصت‌ها بود. فرصت‌های فناورانه‌ای که برای سازمان‌های پژوهش و فناوری و مشتریان آنها (صنایع) منافع کثیری را به همراه داشته باشد. [۵] [۹]

### سافتار تملیلی استراتژی

برای اینکه به بررسی چگونگی تکوین استراتژی پرداخته شود به ساختاری نیاز است که آن را ساختار تحلیلی می‌نامند. این نامگذاری از آن جهت ضروری است که به ایجاد قدرت تحلیل کمک کند.

براساس مدل استر ساختار تحلیلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری از سه بخش اصلی تشکیل می‌شود (شکل ۱) [۵] [۱۰]:

۱- فرصت‌یابی فناورانه استراتژیک براساس چالش‌های موجود و آتی صنعت و تعیین حوزه‌های شایستگی فناورانه مورد نیاز در سازمان‌های پژوهش و فناوری  
۲- تعیین راه‌حل‌های فناورانه مختلف برای حصول به شایستگی‌های فناورانه مورد نظر و تحلیل گلوگاه‌های آنها

۳- راهکارهایی فناورانه استراتژیک مرحله فرصت‌یابی فناورانه با یک پدیده ذهنی<sup>۵</sup> و یا عینی<sup>۶</sup> آغاز و سبب می‌شود تا سازمان‌های پژوهش و فناوری به فرصت‌های فناورانه در حوزه فعالیت و کسب و کار خود (صنایع مرتبط) خود آگاه گردند. این آگاهی در صورت اهمیت، در کانون توجه سازمان‌های پژوهش و فناوری جای گرفته و به موضوعات استراتژیک سازمان بدل می‌شوند. [۸] برای رسیدگی به آن موضوعات استراتژیک که غایت آنها حصول به حوزه‌های خاص شایستگی فناورانه است و باید به مسیرهای

فرصت‌های فناورانه استراتژیک آغاز می‌شود که یا طی فرایند توسعه از بین می‌روند و یا با رسیدن به آن فناوری و تجاری‌سازی آن به ثمر می‌رسد. این دوران هرچند می‌تواند کوتاه باشد ولی اغلب بسته به روش انتخاب شده برای حصول به فرصت، سالیان متمادی به طول می‌انجامد. [۹] با وجود این، استراتژی برای ظهور، رشد و اثربخشی نیازمند "برنامه" است. هیچ سازمانی نمی‌تواند صرفاً با استراتژی اداره شود. برنامه‌ریزی، زیربنای اداره سازمان‌هاست. [۵]

رویکرد استراتژی اثربخش<sup>۷</sup> نگرشی است که علاوه بر روش‌های اجرایی به "دیدگاه‌سازی" استراتژیک می‌پردازد. این نگرش تلاش دارد تا نشان دهد استراتژی تحول آفرین تنها در سایه یک مجاهده هوشیارانه میسر است. این هوشیاری و جهاد را می‌بایستی با ساز و کارهای "فرصت‌جویی فناورانه" و "راهکارهایی فناورانه" استراتژیک تحقق بخشید. در این رویکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری به طور مستمر برای تشخیص فرصت‌های فناورانه استراتژیک به منظور پاسخ به چالش‌های صنعت تلاش می‌کنند. هرگاه این فرصت فناورانه درک شد، اجرای استراتژی برای به فعلیت رساندن منافع بالقوه نهفته در فرصت فناورانه آغاز می‌شود و در صورت موفقیت، سازمان پژوهش و فناوری رسالت خود را ایفا نموده است. [۸] [۱۰]

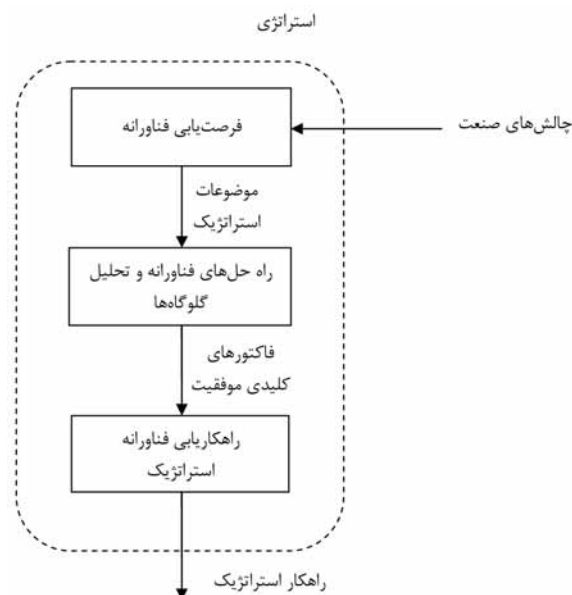
مهم درک این مفهوم است که پیش‌رانه استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری "برخلاف برنامه" فرصت‌های فناورانه موجود در چالش‌های صنعت هستند؛ فرصت‌هایی که برای حمایت فناورانه و نوآورانه از صنعت برای پاسخ به چالش‌های صنعت شناسایی می‌شوند. در سازمان‌های پژوهش و فناوری فرصت‌های فناورانه درون‌مایه اصلی استراتژی هستند و بدون آن هیچ

است. بدین ترتیب مقایسه استراتژی با برنامه‌ریزی بلندمدت اصولاً امری بی‌معناست. برنامه‌ریزی یک فرایند است که با یک ترتیب منطقی و به صورت گام به گام اهداف مورد نظر را دنبال می‌کند درحالی که استراتژی اصولاً یک فرایند نیست. استراتژی با بروز فرصت‌ها معنا می‌یابد و با از بین رفتن آنها معنای خود را از دست می‌دهد. هنگامی که اقدامات بر مبنای پیش‌بینی آینده متکی است و اقدامات لازم برای تحقق آن در ابعاد زمانی متفاوت پنج ساله، سالیانه، فصلی و ماهیانه برآورد و تنظیم می‌شود، این کار یک برنامه‌ریزی است. حتی اگر عوامل مساعد و نامساعد "موافق و مخالف" داخل و خارج سازمان را تحت عناوینی مانند فرصت، تهدید، قوت و ضعف در جدولی نوشته و در برنامه‌ریزی لحاظ شده باشد. هنگامی که صرف‌نظر از آهنگ زمانی، صرفاً با درک یک "فرصت" حرکتی برای تحقق منافع آن آغاز شود، اقدامات ماهیتاً یک استراتژی است حتی اگر از ابزاری مانند جدول SWOT و BCG استفاده نشده باشد. گری هامل<sup>۱</sup> یک استراتژیست برجسته و مشاور شرکت نوکیاست. وی معتقد است: "برنامه‌ریزی یک فرایند است و فرایندها نمی‌توانند استراتژی تولید کنند." وی کار خود در شرکت نوکیا را "راهبردی کردن"<sup>۲</sup> شرکت می‌داند و به شدت از اینکه آن را برنامه‌ریزی استراتژیک بخواند پرهیز دارد. بسیاری از نظریه‌پردازان برجسته استراتژی همچون مینتزبرگ<sup>۳</sup> و کوئین<sup>۴</sup> نیز در ماهیت غیرفرایندی استراتژی با هامل<sup>۵</sup> هم نظر هستند. آنها استراتژی اثربخش را پدیده‌ای خود جوش می‌دانند و عمیقاً بر این نکته که فرایندها نمی‌توانند استراتژی تولید کنند تأکید دارد. [۵] استراتژی اثربخش در سازمان‌های پژوهش و فناوری با کشف

1. G. Hamel  
2. Strategizing

3. H. Mintzberg  
4. J.B Quinn

5. Subjective  
6. Objective



شکل ۱- ساختار تحلیلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری [۵]، [۱۰]

استراتژیک سازمان بدل شوند، راه‌حل‌های فناوریانه مختلف (مسیرهای مختلف حصول) شناسایی می‌شود. [۹]

موضوعات استراتژیک در واقع حوزه‌های خاص شایستگی فناوریانه هستند که در صورت تحقق، منافع کثیری را متوجه سازمان خواهند ساخت ولی تحقق این منافع معمولاً با موانعی همراه است. برخی از این موانع در دستیابی به منافع نهفته در فرصت‌های فناوریانه نقش اساسی داشته و در عین حال مرتفع کردن آنها با پیچیدگی و دشواری همراه است. استراتژی برای دستیابی به منافع فرصت فناوریانه می‌بایستی این موانع را مرتفع سازد. تشخیص این موانع در مرحله تحلیل گلوگاه<sup>۱</sup> و رفع آن در مرحله راهکارهای فناوریانه استراتژیک<sup>۲</sup> انجام می‌شود. بدین ترتیب کارکرد اصلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری کشف فرصت فناوریانه و رفع موانع دستیابی به منافع نهفته در آن با ارائه یک راهکار استراتژیک فناوریانه می‌باشد. [۵] [۹] [۱۰]

تقریباً تمامی سازمان‌های پژوهش و فناوری موفق مهارت زیادی در حل مشکلات صنایع حوزه خود براساس ارائه راه‌حل‌های فناوریانه دارند. اما اگر مشکل برای صنایع زمانی بروز پیدا کند که سازمان‌های پژوهش و فناوری آن را از قبل پیش‌بینی نکرده‌اند، آنگاه باید مهارت نشان دادن یک عکس‌العمل خوب و سریع را داشته باشند. در هر صورت این سازمان‌ها باید با یک رویکرد راهبردی با مسائل و چالش‌های موجود و آتی صنایع حوزه خود مواجه شوند و با مهارت و ارائه راه‌حل‌های فناوریانه آنها را حل نمایند. میزان موفقیت سازمان‌های پژوهش و فناوری به توانایی‌های مهارتی آنها در پیش‌بینی و مواجهه با چالش‌های آتی صنایع و سرعت بروز واکنش‌های

که می‌تواند ذهنی و یا به صورت عینی باشد. [۱۰] فرصت در سازمان‌های پژوهش و فناوری، فرصت‌های فناوریانه می‌باشد که برای پاسخگویی به چالش‌های صنعت که نشأت گرفته از محرک‌های بازار و کسب و کار هستند، ارائه می‌شوند. در واقع فرصت فناوریانه در سازمان‌های پژوهش و فناوری معادل با تعیین شایستگی‌های فناوریانه مورد نیاز سازمان‌های پژوهش و فناوری برای ارائه به صنایع مرتبط به منظور پاسخگویی به چالش‌های آنها و یا نیازمندی‌های فناوریانه آنها می‌باشد. [۹] [۱۰]

برای درک فرصت‌های فناوریانه در سازمان‌های پژوهش و فناوری، محققان باید در معرض پدیده‌های مرتبط با صنعت و بازار قرار داشته باشند. جغرافیای بروز پدیده‌ها در جهان یکسان نیست و محققان برای درک فرصت‌های فناوریانه تحول‌ساز می‌بایستی ذهن خود را در تعامل با

سنجیده در ارائه راه‌حل‌های فناوریانه بستگی دارد. [۱۰] در واقع در سازمان‌های پژوهش و فناوری استراتژی با شناسایی یک فرصت فناوریانه آغاز و با حصول به شایستگی فناوریانه مرتبط با آن<sup>۱</sup> در زمان مقرر و با بودجه قابل قبول، به طور موفق تحقق یافته است. در ادامه به طور تفصیلی به شرح هریک از این مراحل پرداخته می‌شود.

### فرصت‌یابی فناوریانه

فرصت در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟ به طور کلی فرصت برقراری شرایط خاصی است که در آن منفعت بالقوه‌ای وجود دارد. این امر با فراهم شدن عوامل بروز منفعت به طور ناقص رخ می‌دهد، به نحوی که با کامل کردن این عوامل (کارکرد استراتژی) منافع مورد نظر فعلیت می‌یابد. فرصت‌ها چگونه درک می‌شوند؟ درک فرصت، فرایند پیچیده‌ای است

1. Correspond

کار را تشکیل می‌دهد. گلوگاه‌های اصلی<sup>۱</sup> در دستیابی به فناوری‌های استراتژیک<sup>۲</sup> اثربخشی سازمان پژوهش و فناوری را تعیین می‌کند. یک روش تحلیلی کمک می‌کند که موانع اجرای هر راه‌حل فناورانه (توسعه و دستیابی به فناوری) مشخص شود. برای تعیین گلوگاه‌های اصلی لازم است تا مراحل زیر گام به گام پیموده شود:

ابتدا باید عوامل مؤثر در تحقق منافع نهفته در فرصت فناورانه (شایستگی فناورانه) و روش‌های مختلف دستیابی و توسعه به فناوری مورد نظر شناسایی شود. این کار می‌تواند به روش‌های عینی الگوبرداری و اقتباس از دیگر فعالیت‌های مشابه<sup>۳</sup> و یا روش‌های مفهومی و ذهنی<sup>۴</sup> مدل سازی نظری، تمثیل، استقراء و حتی مکاشفه<sup>۵</sup> صورت پذیرد. نتیجه این گام فهرستی از ملزومات اساسی برای دستیابی به منافع نهفته در فرصت فناورانه استراتژیک است.

این فهرست به دو گروه "موجود" و "غیرموجود" تقسیم می‌شود. فهرست عوامل غیرموجود برحسب سهولت دستیابی به دو زیر گروه تقسیم می‌شود. اگر عواملی که دستیابی به آنها برای سازمان به سادگی امکان پذیر است کنار گذاشته شوند فهرستی از گلوگاه‌ها بدست خواهد آمد. این فهرست حتی صرفنظر از مباحث بعدی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری ارزشمند است و می‌تواند محورهای اساسی سرمایه‌گذاری سازمان و یا مسیرهای اصلی و نودهای لازم برای شبکه‌سازی را نشان دهد. این شناخت، سازمان پژوهش و فناوری را کمک می‌کند تا بهترین راه ممکن برای دستیابی و توسعه فناوری مورد نظر را انتخاب و به تمرکز منابع بر "موضوعات و مسیرهای استراتژیک" بپردازد و این پیام اصلی استراتژی است. در دنیای مادی، محدودیت منابع

تصحیح و تکامل می‌یابند. پس از تعیین شایستگی‌های فناورانه مورد نیاز باید راه‌حل‌های فناورانه مختلف برای رسیدن به آنها تعیین گردد. پس از تعیین راه‌حل‌های فناورانه مختلف متصور برای حصول به یک شایستگی فناورانه، باید روش اجرا یا دستیابی به هر یک از آن راه‌حل‌های فناورانه را بررسی نمود. روش‌های دستیابی به هر راه حل فناورانه طیفی را تشکیل می‌دهند که یک سوی آن انتقال فناوری خارجی و سوی دیگر آن خلق درون‌زای آن در سازمان‌های پژوهش و فناوری (ادغام عمودی) است. در میانه این طیف نیز انواع مشارکت‌ها و همکاری‌های فناورانه برای دستیابی به فناوری مورد نظر مطرح می‌شوند که از آن جمله می‌توان به پیمان‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت راهبردی و سرمایه‌گذاری مشترک اشاره نمود. [۸] [۱]

اجرای هر راه حل فناورانه و دستیابی به منافع نهفته در آن به ملزوماتی نیاز دارد. برخی از این ملزومات در سازمان مهیاست و جزء توانمندی‌های فعلی اوست. برخی از توانمندی‌های موجود استراتژیک هستند. توانمندی‌های استراتژیک<sup>۳</sup> توانمندی‌های سازمان در رابطه با موانع اصلی است. توانمندی (نقاط قوت) در غیر موانع اصلی، "توانمندی استراتژیک" محسوب نمی‌شود زیرا دستیابی به آن برای همه امکان‌پذیر است. [۵] برای به فعلیت رساندن منافع نهفته در هر راه‌حل فناورانه باید سایر ملزومات آن نیز فراهم گردد. تأمین برخی از این کمیودها ساده و امکان‌پذیر است ولی برخی دیگر صعب‌الحصول هستند. این دسته آخر مهمترین موانع دستیابی سازمان‌های پژوهش و فناوری به اهداف فناورانه و منافع استراتژیک آن است و گلوگاه‌های اصلی

پدیده‌ها و چالش‌های مرتبط با صنعت و کسب و کار حوزه خود قرار دهند. حضور در محافل حرفه‌ای، حضور در نمایشگاه‌ها، سمینارهای تجاری و همایش‌های علمی و تخصصی و سایر محیط‌های پدیده‌ساز توصیه مؤثری برای فرصت‌یابی فناورانه است. استخراج<sup>۴</sup> فرصت‌های فناورانه<sup>۵</sup> از درون پدیده‌های به وقوع پیوسته در فضای کسب و کار و چالش‌های صنعت<sup>۶</sup> لازمه دیگر مرحله فرصت‌یابی فناورانه است. برای این امر ذهن محقق می‌بایستی قابلیت تفسیر پدیده‌ها و شناسایی چالش‌ها و کشف فرصت‌های فناورانه نهفته در آن را دارا باشد و این امر مستلزم شناخت دقیق قواعد بازی در عرصه کسب و کار و صنعت و بازار است. بدون شناخت دقیق پارادایم صنعت، بازار و فناوری و قواعد بازی نمی‌توان پدیده‌ها را به درستی تفسیر کرد و فرصت‌های فناورانه آن را شناخت.

این مفاهیم نشان می‌دهد که فرصت‌های فناورانه در پدیده‌های به وقوع پیوسته در فضای کسب و کار نهفته‌اند و محقق می‌تواند با ملاحظه عوامل محرک بازار و کسب و کار به عنوان عامل تحریک ذهنی<sup>۷</sup> به تفسیر پدیده‌ها پرداخته و پیام آنها را که "فرصت‌های فناورانه" است دریابد. هنگامی که فرصت فناورانه درک شد و منافع آن در حدی بود که سازمان پژوهش و فناوری در جهت دستیابی به آن انگیزه‌مند شود، گام بعدی آغاز خواهد شد. [۸] [۱۰]

### تعیین راه‌حل‌های فناورانه مختلف و تحلیل گلوگاه‌ها

برای حصول به شایستگی‌های فناورانه مورد نظر راه‌حل‌های فناورانه<sup>۱</sup> مختلفی می‌تواند وجود داشته باشد. این راه‌حل‌های فناورانه از نوع راه‌حل‌های تکاملی<sup>۲</sup> هستند یعنی در طول زمان

1. Technological Paths or Technological Trajectories

2. Evolutionary Path

3. Strategic Capabilities

یک واقعیت غیرقابل انکار است و صرف منابع محدود برای موضوعات غیراصولی و مسیرهای ناکارا، نتیجه‌ای جز واگذار کردن میدان رقابت به رقبایی که منابع خود را متوجه موضوعات اصلی کرده‌اند، ندارد. [۶] [۸]

گستره و پیچیدگی رو به رشد موجود در عرصه توسعه فناوری و نیازمندی‌های فناورانه صنعت در دنیای رقابتی امروز به گونه‌ای است که هیچ سازمان پژوهش و فناوری به صورت منفرد نمی‌تواند نیازهای فناورانه و نوآورانه صنعت را برای رقابت‌پذیری فراهم نماید و در واقع کلیه منابع مورد نیاز برای ایفای کامل مأموریت خود را به صورت منفرد ندارد. محدودیت منابع، پرسنل، امکانات و ویژگی‌های خاص برخی چالش‌های صنعت نظیر چند بعدی بودن آنها ایجاب می‌کند که سازمان‌های پژوهش و فناوری با همکاری و هماهنگی هم فعالیت نمایند. حتی در صورت وجود بودجه و امکانات کافی هیچ سازمان پژوهش و فناوری منفردی نمی‌تواند و نباید از طریق بزرگ کردن خود همه خواسته‌های مشتریان را برآورده نماید. زیرا در این صورت هماهنگی‌های درون سازمانی به شدت پیچیده و پرهزینه خواهد شد. این روابط بین سازمانی موجب شکل‌گیری ابرشبکه‌هایی می‌شود که در آن سیستم‌های سازمانی برای تبادل اطلاعات و منابع بهم می‌پیوندند و همکاری‌های لازم را با یکدیگر ایجاد می‌کنند. بنابراین گسترش همکاری‌های بین سازمانی و به تبع آن شکل‌گیری شبکه‌های همکاری از الزامات کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری امروزی است. [۲]

#### راهکارهای فناورانه استراتژیک

گلوگاه‌ها حاصل عدم انطباق<sup>۱</sup> توانمندی‌های

استراتژیک در سازمان‌های پژوهش و فناوری و نیازمندی‌های اجرای یک راه‌حل فناورانه و قواعد رقابت در حیطه توسعه فناوری مورد نظر است. آنجا که نیازمندی‌های اجرای یک راه‌حل فناورانه و قواعد رقابت در حیطه توسعه فناوری مورد نظر، توانمندی‌هایی را برای دستیابی به منافع استراتژیک آن فناوری تعیین می‌کنند که سازمان پژوهش و فناوری فاقد آن است گلوگاه‌ها شکل می‌گیرند. دستیابی به منافع استراتژیک فناوری در گرو سازگاری<sup>۲</sup> بین "نیازمندی‌ها، قواعد و توانمندی‌ها" است و "راهکارهایی فناورانه استراتژیک" این نقش را برعهده دارد. راهکارهایی فناورانه استراتژیک به دو صورت میسر می‌گردد:

الف - سازگار کردن توانمندی‌ها با نیازمندی‌ها و قواعد:

در این رویکرد سازمان پژوهش و فناوری توسعه توانمندی‌های خود را بر اساس نیازمندی‌های اجرای راه‌حل فناورانه مورد نظر (نیازمندی‌های توسعه فناوری) و قواعد رقابت در حیطه راه‌حل فناورانه مورد نظر دنبال کرده و راهکار فناورانه استراتژیک<sup>۳</sup> در این راستا انتخاب می‌شود. این رویکرد "قاعده روی"<sup>۴</sup> خوانده می‌شود زیرا راهکار فناورانه استراتژیک در فضای قواعد حاکم جستجو می‌شود.

ب- سازگار کردن قواعد و نیازمندی‌ها با توانمندی‌ها:

در این رویکرد سازمان پژوهش و فناوری به جای قاعده روی، "قاعده شکنی" یا "قاعده‌گذاری"<sup>۵</sup> کرده و تلاش می‌کند تا راه‌حل فناورانه متناسب با توانمندی‌های خود را بر عرصه رقابت در حیطه راه‌حل فناورانه مورد نظر حاکم سازد. این کار پیچیده است ولی در عمل بسیار کارساز است و اوج اثربخشی استراتژیک را برای سازمان پژوهش

و فناوری متجلی می‌کند<sup>۶</sup> که اغلب نیازمند سطح بالایی از نوآوری می‌باشد.

پارادایم‌ها راهنمایی برای حل مسائل و یافتن شیوه توسعه فناوری می‌باشند و محقق در چارچوب پارادایم تفکر، ادراک و قضاوت می‌کند. پارادایم مجموعه‌ای از قواعد است که محدوددهای را مشخص کرده و نشان می‌دهد که برای موفقیت در داخل این محدوده چگونه باید رفتار شود. پارادایم الگویی برای چگونگی حل مسائل ارائه می‌نماید. هر نوآوری فناورانه مؤثری که قواعد رقابت را در عرصه شایستگی فناورانه مورد نظر و یا کسب و کار تغییر دهد، پارادایم جدیدی را حاکم خواهد ساخت. این فناوری نوظهور بسیاری از قواعد را در هم خواهد ریخت.

بر اساس خاستگاه فرصت فناورانه رویکردهای مختلفی برای تدوین راهکارهای فناورانه استراتژیک وجود دارد که می‌توان آنها را در چهار گروه دسته‌بندی کرد:

- راهکارهای فناورانه آگاهانه؛
- راهکارهای فناورانه خلاقانه؛
- راهکارهای فناورانه آینده‌نگر؛
- راهکارهای فناورانه آینده‌ساز.

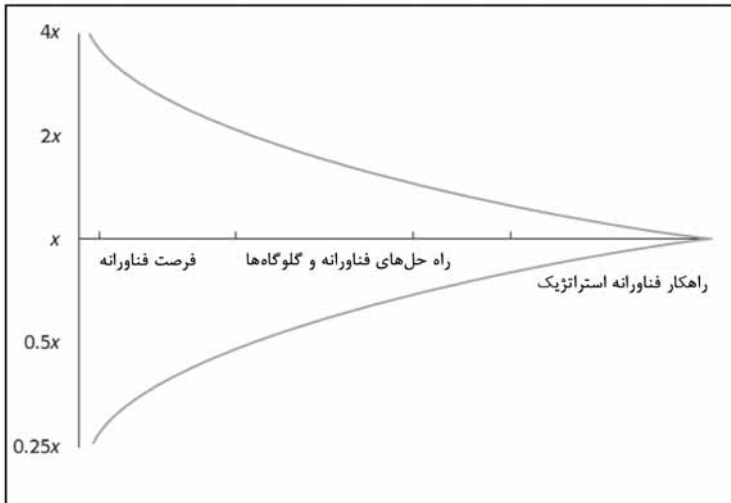
راهکارهای فناورانه آینده‌ساز، قواعد پارادایم حاکم را در حوزه شایستگی فناورانه مورد نظر یا کسب و کار صنعت می‌شکنند و قواعد جدیدی را جایگزین آن می‌کنند و لازمه پیشتازی در صحنه توسعه و عرضه فناوری، انتخاب راهکارهای فناورانه آینده‌ساز است.

فرصت‌یابی فناورانه، تحلیل گلوگاه‌ها و راهکارهایی فناورانه استراتژیک، سه مرحله اصلی تکوین استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری و رسیدن به راهکارهای اثربخش استراتژیک است ولی کار در اینجا به پایان نمی‌رسد. [۵] [۶] [۸]

1. Mismatching
2. Matching
3. Strategic Solution

4. Rule- Following
5. Rule-Setting

۶- استراتژی‌های قاعده‌شکنانه مؤثرترین نوع استراتژی رقابتی هستند. زیرا این استراتژی‌ها با تغییر پارادایم حاکم (قواعد حاکم) رقیب را به موقعیت صفر پارادایم جدید بازگشت می‌دهند.



شکل ۲- فرایند تکوین راهکار فناوریانه استراتژیک (استراتژی) با بهبود در ابعاد منافع و قطعیت فرصت فناوریانه [۵] [۱۰]

شده‌اند و ابعاد مهمی از رفتار استراتژی را در سازمان‌های پژوهش و فناوری بیان می‌دارند. این رویکرد به جای یک دستورالعمل، یک نگرش استراتژیک و خطوط راهنمایی برای بهره‌گیری از این نگرش ارائه می‌کند. بر این اساس مدیریت راهبردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری شامل سه رکن اصلی است:

- فرصت‌یابی فناوریانه: انتخاب ایده‌های فناوریانه‌ای که به اندازه کافی پتانسیل تجاری‌سازی (رسیدن به بازار) را دارند.
- تعیین راه‌حل‌های فناوریانه مختلف و تحلیل گلوگاه‌ها: تدوین مسیرهای مختلف رسیدن به شایستگی فناوریانه (مرتبط با چالش) مورد نظر و تحلیل گلوگاه‌های هر یک از آنها؛

ریسک‌پذیری آنها و حداقل منافع قابل قبول برای آنها و گذشت زمان که شرایط را تغییر می‌دهد نقطه پایان این دوره تکوین را تعیین می‌کند. در این نقطه، راهکار فناوریانه استراتژیک یا اجرا می‌شود و یا به کنار نهاده می‌شود و جستجو برای فرصت فناوریانه دیگر و راهکار فناوریانه استراتژیک دیگری آغاز می‌گردد. [۵]

### جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با توجه به بنای این الگو بر شناسایی فرصت فناوریانه، این رویکرد به استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری اثربخش است. در این رویکرد مفاهیم اصلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری به الگوهای تحلیلی و کارکردی تبدیل

### تکوین راهکار فناوریانه استراتژیک (استراتژی) در سازمان پژوهش و فناوری

هیچ فرصت فناوریانه‌ای وجود ندارد که در کنار خود "راه‌حل‌های فناوریانه"، "گلوگاه‌ها" و در نتیجه "راهکار فناوریانه استراتژیک" را به همراه نداشته باشد. این سه اجزای اصلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری هستند که به همراه هم مفهوم می‌یابند. همان ابتدا که فرصتی فناوریانه تشخیص داده می‌شود، بدون تردید راه‌حل‌های فناوریانه‌ای نیز برای کسب منافع آن متصور است. تفاوت آنچه در ابتدای امر به عنوان "تشخیص فرصت فناوریانه" تلقی می‌شود تا آنچه در انتها به عنوان "راهکار فناوریانه استراتژیک" به شمار می‌آید، در میزان منافع و قطعیت آن است. در بدو امر، میزان منافع و قطعیت منافع کمتر از آن است که مبنای اقدامات اجرایی برای توسعه فناوری قرار گیرد و از سویی بیشتر از آن است که بتواند به فراموشی سپرده شود. مطابق شکل ۲ آنچه این حالت اولیه استراتژی را به راهکار فناوریانه استراتژیک می‌رساند، توسعه آن در ابعاد "قطعیت" است. [۵] [۱۰]

برای این روند تکوینی به طور مکرر گلوگاه‌ها، راهکارهای فناوریانه و حتی فرصت فناوریانه مورد بازنگری قرار می‌گیرد و در ابعاد منافع و قطعیت بهبود می‌یابد تا به حداقل قابل قبول برای اجرا برسد. این موضوع از طریق هوشمندی فناوریانه رقابتی<sup>۱</sup> به اجرا در می‌آید. خصوصیات این رفتار تا حد زیادی به خصوصیات مدیران و تصمیم‌گیران در سازمان‌های پژوهش و فناوری بستگی دارد.

### 1. Competitive Technological Intelligence

هوشمندی رقابتی فناوریانه: پایش هوشمندانه یا هوشمندی رقابتی فناوریانه به عنوان یک ابزار کارآمد مدیریت و سیاست‌گذاری در خدمت فرایند تصمیم‌گیری و مدیریت فناوری در سازمان‌هاست. خصوصاً برای سازمان‌های پژوهش و فناوری که مأموریت توسعه فناوری را بر عهده دارند، این ابزار از اهمیت و کاربرد دو چندان برخوردار است. اصولاً فرایند هوشمندی رقابتی فناوریانه به صورت

یک چرخه پویا و پیوسته است. طی این فرایند پس از تعیین اهداف و نیازها، اطلاعات وسیعی در مورد وضعیت فناوری در دنیا، رقبا و محیط رقابتی یک فناوری جمع‌آوری شده و سپس با غربال و طبقه‌بندی مجموعه اطلاعات، سعی می‌شود تحلیل کارآمد و مفیدی برای تصمیم‌گیری در زمینه آن انتخاب، توسعه و تجاری‌سازی آن فناوری استخراج شود. این مجموعه اطلاعات و تحلیل‌ها به طور مستمر به مدیران و تصمیم‌گیران اصلی سازمان جهت

بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری ارائه می‌گردد. در سازمان‌های پژوهش و فناوری، رصد فضای حاکم در زمینه فناوری‌های روز را می‌توان اولین گام در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی دانست. چراکه تنها نگاه رو به جلو و کلی نگر به وضعیت ملی و بین‌المللی فناوری و همچنین داشتن آگاهی از وضعیت رقبا، آن فناوری و فناوری‌های جایگزین آن است که می‌تواند مبنای اخذ تصمیمات آگاهانه باشد.

## References

1. Rush, H., Arnold, E., Bessant, J., Hobday, M., (1997), "Strategies for Best Practice in Research and Technology Institutes", WAITRO.
2. Thuriaux-Alemán, B., Webster, P., Eagar R., Ku, B., (2010), "Research & Technology Institutes Meeting the Challenges of the Post-Recession World", Arthur D. Little's London office.
3. Amini, F., Mehri, A., (2004), "Developing a suitable model for strategy formulation in research organizations, case study Jahade-Keshavarzi research institute", 3rd International Management Conference, Teheran.
4. Mantere, S., Aula, P., (2004), "Stories of Strategy Failure", Unpublished paper, [http://www.strada.tkk.fi/documents/Mantere\\_Aula\\_2004.pdf](http://www.strada.tkk.fi/documents/Mantere_Aula_2004.pdf)
5. Kiani, G.R., Ghaffarian V., (2000), "Effective Strategy", Tadbir Journal, No 110.
6. Edet Nsa L., (2003), "An analysis of the management of research and technology organizations in Nigeria", (Ph. D) thesis Clements University
7. Lansley, P., (2010), "Strategic challenges for the organization of building research", Unpublished paper, Department of Construction Management and Engineering, The University of Reading, United Kingdom.
8. Kiani, G.R., Ghaffarian V., (2001), "Effective Strategy", Fara Management Publishing, Tehran, Iran.
9. Bozeman, B., Rogers, J., (2002), "Strategic Management of Government-sponsored R&D Portfolios: Lessons from Office of Basic Energy Sciences Projects". <http://www.ncste.or>. (2002).
10. Mc Dougall, J., Kramers, J., Ladd, J. (1996), "Strategic Management Tools for Leading RTOs in Transformation". Proceedings for International Seminar on Best Practices for Collaboration between RTOs and SMEs.

هیچکس از گلوگاه خوشش نمی‌آید، ولی گلوگاه‌ها حافظ "منافع" به صورت بالقوه هستند. این منافع از آن کسانی است که کلید طلایی آن را کشف کنند. به طور کلی استراتژی سازمانی تعیین می‌کند که سازمان می‌خواهد در آینده به چه سمتی برود و چگونگی رسیدن به آن را ترسیم می‌نماید. یک تحلیل جامع از اوضاع داخلی صنعت و روندهای بیرونی تأثیرگذار بر صنعت به وضوح بیان کننده چالش‌های کلیدی فناورانه<sup>۱</sup> و موضوعات بحرانی صنعت و شرکت‌های فعال در آن می‌باشد که به منظور ارائه راه‌حل‌های فناورانه و نوآورانه و ارتقاء توانمندی‌های فناورانه آنها به منظور رقابت‌پذیری، مدیریت راهبردی و شناسایی استراتژی‌های مناسب برای سازمان‌های پژوهش و فناوری ضروری است.

سازمان‌های پژوهش و فناوری در محیط‌های با تغییرات فناورانه سریع<sup>۲</sup> فعالیت می‌کنند. در این محیط‌ها تحولات بسیار و پر شتاب در فناوری می‌تواند تأثیرات مخربی را بر جهت‌گیری‌های سازمان‌ها داشته باشد و سازمان‌های پژوهش و فناوری برای ایفای مؤثر رسالت خود، بایستی نسبت به این تحولات حساس بوده و حوزه‌های فناورانه و مسیرهای فناورانه<sup>۳</sup> جدیدی اختیار و بر روی آنها تمرکز نمایند. نتیجه این سرعت و شتاب در تغییرات، سازمان‌های پژوهش و فناوری را به تأکید و تأمل بیشتری بر روی انتخاب مسیرهای فناورانه جدید و متناسب با این تغییرات و می‌دارد تا به وسیله آنها بتوانند همچنان به طور مؤثر به حمایت و پشتیبانی فناورانه و نوآورانه از صنعت به منظور ارتقاء رقابت‌پذیری آنها بپردازند.

- راهکارهایی فناورانه استراتژیک: انتخاب یک راهکار فناورانه استراتژیک و ترسیم نقشه راه برای اجرای آنها.

در سازمان‌های پژوهش و فناوری ماهیت استراتژی، تشخیص فرصت‌های فناورانه اصلی و تمرکز منابع در جهت تحقق منافع نهفته در آنهاست. فلسفه استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که درونمایه اصلی استراتژی در سازمان‌های پژوهش و فناوری، فرصت‌های فناورانه هستند. بدون شناخت فرصت‌های فناورانه استراتژیک، منافع استراتژیک در کار نخواهد بود. "فرصت فناورانه" در شکل‌گیری استراتژی یک نقش اساسی ایفا می‌کند. سازمان‌های پژوهش و فناوری نه تنها می‌بایستی فرصت‌های فناورانه را کشف کنند، بلکه باید با توسعه توانمندی‌های خود فرصت‌های فناورانه بالقوه را برای خود به فرصت‌های فناورانه بالفعل تبدیل نمایند. فرصت فناورانه در یک سازمان پژوهش و فناوری نقطه آغاز برای حرکت به سوی یک شایستگی فناورانه است که برای پاسخ به چالش‌های صنعت و ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای دستیابی به یک شایستگی فناورانه ممکن است راه‌حل‌های (گزینه‌های) فناورانه مختلفی وجود داشته باشد که هر یک از آنها می‌توانند به عنوان یک راهکار فناورانه استراتژیک شناسایی و تعیین گردند. موانع فراهم شدن این عوامل گلوگاه‌های استراتژی را تشکیل می‌دهند و کارکرد اصلی راهکارهای فناورانه استراتژیک مرتفع کردن آنهاست. هنگامی که گلوگاه‌ها مرتفع شوند، منافع بالقوه نهفته در فرصت فناورانه به فعلیت می‌رسند.

1. Key Technological Challenges
2. Rapid Technological Change
3. Technological Paths