

تبیین ارکان و فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری

رضا بندریان*

عضو هیأت علمی پژوهشگاه صنعت نفت

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۶/۳۰، تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۰/۰۵

چکیده

در فضای اقتصاد نوین لزوم اتخاذ رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری منجر به ظهور مدیریت راهبردی پژوهش فناوری شده است. تحقق ثمربخش مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مستلزم پیروی از فرآیندی تعریف شده برای عملیاتی کردن آن در تمامی رفتارها و اقدامات سازمانی است.

هدف این مقاله تبیین فرآیند و ارکان یک مدل توسعه یافته برای مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری است که با بهره گیری از رویکردهای مبتنی بر کارایی منابع و بر مبنای مدل های فرآیندی در ادبیات راهبردی توسعه یافته است. بدین منظور ابتدا مروری مختصر بر روند تکامل نسل های مدیریت پژوهش و فناوری شده و مفهوم راهبرد و مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری تعریف شده است. سپس ارکان و فرآیند اجرای مدل تشریح می شود که در برگزیده شش رکن اصلی «تعیین حیطه فعالیت و چشم انداز»، «تعیین اهداف دانشی فناورانه»، «متوازن سازی فعالیت های اکتشاف و بهره برداری»، «رهنگاشت ترکیبی مسیرهای فناورانه»، «فرآیندها، منابع و توانمندی ها» و «انتقال دستاوردها» است. در پایان نیز به جمع بندی و ارائه برخی ویژگی های مدل پرداخته می شود.

کلید واژه ها: مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، مدیریت پژوهش فناوری، سازمان های پژوهش و فناوری.

۱- مقدمه

فناوری انجام نشده است [۳] و تحقیقات اندکی بر تدوین الگوی مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری متمرکز شده است. با این وجود پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌گیری از رویکردهای مبتنی بر کارایی منابع و مدل‌های فرآیندی در ادبیات مدیریت راهبردی می‌تواند در توسعه مدل‌های جامع در حوزه مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مفید باشد [۴].

هدف اصلی این مقاله نیز تبیین فرآیند و ارکان یک مدل توسعه‌یافته برای مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری است که با بهره‌گیری از رویکردهای مبتنی بر کارایی منابع و بر مبنای مدل‌های فرآیندی در ادبیات راهبردی توسعه‌یافته است.^۱

در این راستا ابتدا، روند تکامل نسل‌های مدیریت پژوهش و فناوری مرور خواهد شد. سپس مفهوم راهبرد پژوهش و فناوری و مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری تعریف می‌شود و درهم تنیدگی و ماهیت پویای این ارکان در فرآیند ایجاد ارزش تشریح خواهد شد. در ادامه عناصر اصلی مربوط به ارکان و فرآیند اجرای مدل تشریح می‌شود. در پایان نیز به جمع‌بندی و ارائه پیشنهادهایی برای بهبود و تحقیقات آتی پرداخته می‌شود.

۲- مدیریت پژوهش و فناوری

«مدیریت پژوهش و فناوری» با هدف مدیریت و سازماندهی نظام‌ها و سازمان‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی، تعیین اولویت‌های پژوهشی، هدایت تحقیقات و ارائه به‌کارگیری روش‌های متنوع اجرای تحقیقات و تبدیل آن‌ها به فناوری‌های کاربردی در علوم که به توسعه دانش و علم منجر می‌شود، توسعه یافته است. «مدیریت پژوهش و فناوری» به‌دنبال توسعه و به‌کارگیری مدل‌های مورد نیاز برای مدیریت اثربخش در حوزه پژوهش و فناوری است [۵].

هدف از انجام پژوهش و فناوری حمایت از نوآوری فناورانه است و فعالیت‌های پژوهش و فناوری باید فرصت‌های کسب و کار جدیدی خلق کرده و یا کسب و کارهای فعلی را متحول یا دست‌کم رقابت‌پذیر کند. مدیریت پژوهش و فناوری به‌عنوان کانون تلاش‌های مبتنی بر فناوری برای تبدیل دروندادها به بروندادهای دانش‌بنیان است. با توجه به کمبود منابع و افزایش رقابت برای کسب منابع و استفاده بهینه از منابع کمیاب، نیاز به استقرار و اتخاذ روش‌های بسیار اثربخش‌تر در مدیریت پژوهش و فناوری احساس می‌شود. در کشورهای توسعه‌یافته این نیاز با به‌کارگیری رویکردها و ابزارهای مدیریت راهبردی به‌منظور افزایش اثربخشی پژوهش و فناوری پاسخ داده شده است و بر مبنای آن مفهوم مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری که حاصل امتزاج بین‌رشته‌ای «مدیریت پژوهش و فناوری» و «مدیریت راهبردی» است در سال‌های اخیر ظهور یافته و در حال رشد است. در واقع ماهیت کاملاً متفاوت مدیریت پژوهش و فناوری در فضای اقتصاد نوین ضرورت اتخاذ رویکردهای راهبردی برای مدیریت پژوهش و فناوری را ایجاب کرده است [۱].

تحقق ثمربخش مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مستلزم عملیاتی کردن آن و دمیدن آن در تمامی رفتارها و اقدامات سازمانی است. عملیاتی شدن مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مستلزم پیروی از فرآیندی است که ضمن توجه به تضادهای موجود، بر تحقق این پدیده تأکید داشته باشد [۱ و ۲].

از نظر مطالعاتی کار زیادی در حوزه مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری به عنوان فاکتور اصلی مسئول برای ناکارآمدی یا کارکرد ضعیف پژوهش و

۱. راهبردی پژوهش و فناوری پرداخته شده است. ابعاد پژوهشی توسعه مدل در مقاله دیگری ارائه شده است.

۱. با توجه به ماهیت این مقاله که یک مقاله ترویجی هست از ارائه ابعاد پژوهشی مدل خودداری شده و به تبیین جزئیات یک مدل مدیریت

فعالیت‌های عملیاتی سازمان‌های پژوهش و فناوری بود. منشاء تعالی در سازمان‌های پژوهش و فناوری شد. در حالی که هنوز مدیریت پژوهش و فناوری در دست پژوهشگران و فناوران بود، فشارها برای پاسخ‌گویی در برابر مخارج و دفاع از تصمیم‌ها، به توسعه ساختارهای اداری و ستادی مستحکم و حرفه‌ای در سازمان‌های پژوهش و فناوری منجر شد [۷].

۲-۳- نسل سوم: رویکرد راهبردی

در دهه ۱۹۹۰ هنگامی که فشارها بر سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور ارتقای کارکرد افزایش یافت و به علاوه فشارها برای کاهش بودجه پژوهشی سازمان‌های پژوهش و فناوری و الزام آن‌ها به درآمدزایی ادامه یافت، تأکید قوی‌تری بر «مفهوم ارتباط با صنعت و کمک تحقیقات به ایجاد ثروت» شد. همچنین از سازمان‌های پژوهش و فناوری خواسته شد تا با راهکارهای «کاهش هزینه‌های اجرای تحقیقات» منطبق شوند. این دوره مبشر «رویکرد راهبردی» به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری بود که به‌عنوان نسل سوم مدیریت پژوهش و فناوری نامیده می‌شود [۷].

رویکرد راهبردی به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری بر روی سه مفهوم پایه شامل مدیریت مشارکت‌ها، مدیریت پرتفوی و مدیریت ارزیابی بنا شده است. به‌عبارت دیگر در رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری سه مفهوم مدیریت مشارکت‌ها، مدیریت پرتفوی و مدیریت ارزیابی برای تصدیق کارکرد و حصول به‌تأثیر با یکدیگر آمیخته شده‌اند [۶ و ۷].

۳- مفهوم راهبرد و مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری

اساساً واضح‌سازی مفهوم فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری پیش از هر چیز نیازمند در اختیار داشتن تعریفی عملیاتی برای مفهوم راهبرد در

مدیریت پژوهش و فناوری در طول نیم قرن اخیر به طور قابل ملاحظه‌ای تکامل یافته است. در توسعه مدیریت پژوهش و فناوری سه طیف گسترده قابل شناسایی است که عبارت‌اند از:

- رویکرد شهودی^۱ یا اولیه
- رویکرد نظام‌مند
- رویکرد راهبردی

این رویکردها را به‌عنوان نسل اول، دوم و سوم مدیریت پژوهش و فناوری در نظر می‌گیرند.

۲-۱- نسل اول: رویکرد شهودی یا اولیه

در مراحل اولیه که بودجه‌های پژوهش و فناوری اغلب وابسته به منابع دولتی بودند مدیریت پژوهش و فناوری تا حد زیادی متکی بر شهود محققان بود. این رویکرد ریشه در اطمینان ایجاد شده در جوامع توسعه‌یافته به پژوهشگران علوم فنی و پایه داشته که بر مبنای موفقیت علمی آن‌ها (به‌ویژه در زمان جنگ جهانی دوم) بود [۶]. در رویکرد شهودی، مدیریت پژوهش و فناوری بر مبنای اعتبار و اولویت‌های فردی پژوهشگران بنا شده است. در این رویکرد، تصمیم‌گیری اغلب از طریق پژوهشگران (مجربان پژوهش و فناوری) که هم‌شأن شبکه بودند، انجام پذیرفت. این بدین معنی است که به هریک از پژوهشگران نقش بزرگی در تصمیم‌گیری اختصاص داده می‌شد [۷].

۲-۲- نسل دوم: رویکرد نظام‌مند

رویکرد نظام‌مند نسل دوم مدیریت پژوهش و فناوری است که انتقال بین نسل اول و سوم مدیریت پژوهش و فناوری محسوب می‌شود. این رویکرد با ایجاد شوراهای پژوهشی، افزایش سرمایه‌گذاری دولت‌ها در پژوهش و فناوری و افزایش فشارها برای ممیزی و پاسخ‌گویی شکل گرفت. این رویکرد با تأکید بر پاسخ‌گویی به محرک‌های راهبردی که مبتنی بر

1. Intuitive approach

فناوری، توصیف شیوه‌های مختلف کسب و کار در این سازمان‌ها و همچنین شرایط و موقعیت‌های کاری در این سازمان‌هاست. سرانجام این واضح‌سازی باید از چنان قابلیت‌برخورداری باشد که بتواند فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری را در طول زمان و در موقعیت‌های مختلف تبیین کند.

بر مبنای شکل (۱)، مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری فرآیندی است که در برگیرنده شش رکن اصلی شامل «تعیین حیطه فعالیت و چشم‌انداز»، «تعیین اهداف دانشی فناوری»، «متوازن‌سازی فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری»، «ره‌نگاشت ترکیبی مسیرهای فناوری»، «فرآیندها، منابع و توانمندی‌ها» و «انتقال دستاوردها» است. مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، دربرگیرنده کل این ارکان است و فرآیندی است که مدیران سازمان‌های پژوهش و فناوری برای مدیریت راهبردی در سازمان خود مورد استفاده قرار می‌دهند. حضور سازمان‌های پژوهش و فناوری در محیط‌های با تغییرات سریع فناوری باعث شده تا پدیده مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری دائمی بوده و به عنوان «سیستم مدیریت راهبردی» باشد.

سازمان پژوهش و فناوری با ذی‌نفعان متعدد و متنوعی در تعامل است. در این تعاملات، سازمان پژوهش و فناوری همواره می‌کوشد خود را با شرایط و موقعیت‌های پیش‌آمده تطبیق دهد. این بدان معناست که سازمان پژوهش و فناوری در رویارویی با شرایط و موقعیت‌های مختلف، خود را به‌طور دائم درگیر اخذ تصمیم‌هایی می‌کند که پایه‌گذار کنش‌ها / ناکنش‌های^۳ او است. به‌عنوان ابزاری برای تحقق خواسته‌های سازمانی در شرایط و موقعیت‌های مختلف، مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری فرآیندی است که طی آن سازمان پژوهش و فناوری عناصر مختلف سازمان را با

سازمان‌های پژوهش و فناوری است. در سازمان‌های پژوهش و فناوری ماهیت راهبرد، تشخیص فرصت‌های فناوری اصلی و تمرکز منابع در جهت تحقق منافع نهفته در آن‌هاست. فلسفه راهبرد پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که درون‌مایه اصلی راهبرد در حوزه پژوهش و فناوری، فرصت‌های فناوری است. در سازمان پژوهش و فناوری فرصت فناوری نقطه آغاز برای حرکت به سوی یک شایستگی فناوری است که برای پاسخ به چالش‌های صنعت و ارتقای توانمندی‌های فناوری و نوآرانه صنعت مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای دستیابی به یک شایستگی فناوری ممکن است راه‌حل‌های (گزینه‌های) فناوری مختلفی وجود داشته باشد که هر یک از آن‌ها می‌توانند به عنوان یک مسیر فناوری^۱ شناسایی و تعیین گردند.

بر این مبنای، با در نظر گرفتن راهبرد پژوهش و فناوری معادل با «مجموعه‌ای از مسیرهای فناوری برای حصول به یک یا مجموعه‌ای از شایستگی‌های فناوری» می‌توان مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری را چنین تعریف کرد:

فرآیندی که طی آن مدیران پژوهش و فناوری برای حصول به کارآمدی^۲ و اثربخشی با توجه به محیط با تغییرات سریع فناوری، تصمیمات و اقدامات به هم پیوسته‌ای را در قبال موضوعات اصلی حیطه فعالیت خود در پیش می‌گیرند تا مأموریت خود را برای ارتقای رقابت‌پذیری مشتریان صنعتی از طریق حمایت فناوری و نوآرانه از آن‌ها به بهترین شکل به انجام برسانند و همچنین بتوانند تصمیم‌ها، راهبردها و اقدامات خود را با هدف‌های راهبردی و عملیاتی موردنظر هماهنگ کنند.

درک مفهوم مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مستلزم آگاهی از ویژگی‌های سازمان‌های پژوهش و

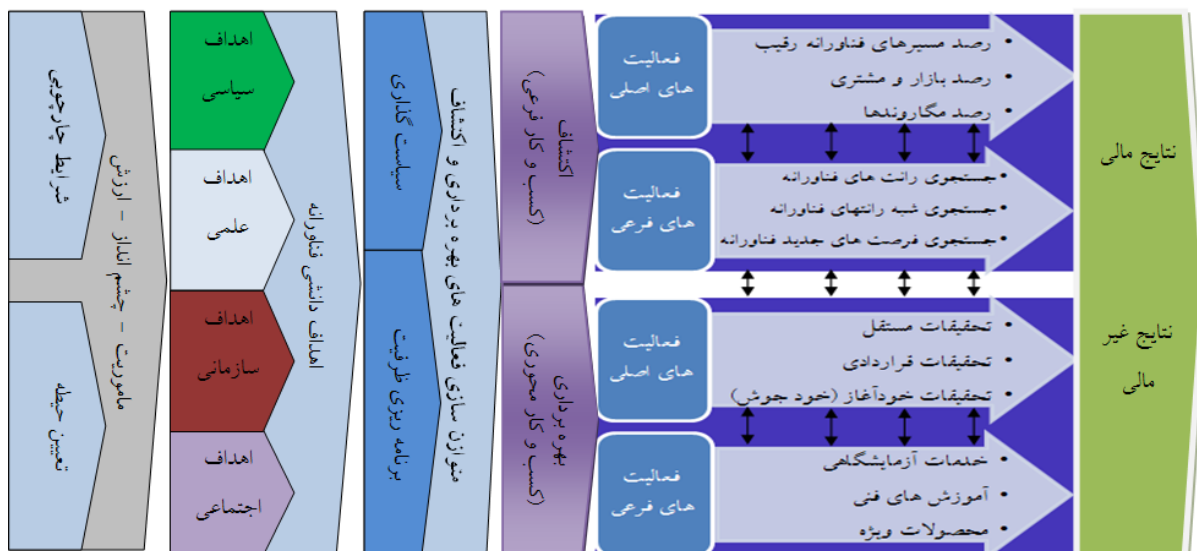
3. Inactions

1. Technological Path

۲. کارآمدی عبارت است از کارایی، مؤثرسازی، کاهش هزینه و افزایش رضایت‌مندی مشتریان و ذی‌نفعان

ارکان و فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری به تفصیل تشریح می‌شود.

یکدیگر هماهنگ می‌کند. چنانچه پیش از این نیز به آن اشاره شد، عناصر مذکور، ارکان اصلی مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهند. در ادامه



شکل ۱- ارکان مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری

بر مبنای تجزیه و تحلیل عناصر اصلی سیستم نوآوری که سازمان پژوهش و فناوری در آن فعالیت می‌کند باید دامنه فعالیت‌های آن سازمان را تعیین کرد. پس از تعیین دامنه فعالیت‌های سازمان پژوهش و فناوری نقش و نوع حمایت‌های فناورانه و نوآورانه آن سازمان از صنعت به‌طور شفاف قابل تعریف است که این تعریف مأموریت سازمان پژوهش و فناوری را تبیین می‌کند.

پس از تعریف مأموریت براساس خواست و تمایل جمعی سازمان آینده مطلوب سازمان پژوهش و فناوری در مقاطع بلندمدت در چارچوب مأموریت تعریف شده ترسیم می‌گردد که چشم‌انداز سازمان را تشکیل می‌دهد.

بر این مبنای، در مدل ارائه شده برای مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، ابتدا باید به بیرون از سازمان و محیط نظام نوآوری توجه داشت و این توجه به بیرون در ارتباط با سوابق سازمان و نحوه شکل‌گیری

۴- ارکان و فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری

۴-۱- تعیین حیطه فعالیت و چشم‌انداز

برای شناخت و درک یک سازمان باید آن را به‌عنوان جزئی از یک سیستم و یا سازمان بزرگ‌تر مدنظر قرار دهیم. بر مبنای این مدل به منظور تدوین مأموریت و چشم‌انداز، ابتدا باید شرایط چارچوبی حاکم بر سازمان پژوهش و فناوری را بررسی و بر مبنای آن دامنه یا حیطه فعالیت سازمان پژوهش و فناوری را مشخص کرد. به منظور بررسی شرایط چارچوبی و تعیین حیطه فعالیت سازمان پژوهش و فناوری باید زنجیره ارزش در توسعه علم و فناوری را که همان سیستم نوآوری است، تحلیل کرد. چراکه با وجود اهمیت سازمان‌های پژوهش و فناوری، اما یکی از عناصر یک سیستم وسیع‌تر محسوب می‌شوند.

وظایف هریک از بخش‌های «اکتشاف» و «بهره‌برداری» در سازمان‌های پژوهش و فناوری به شرح زیر است:

کسب و کار بهره‌برداری در سازمان‌های پژوهش و فناوری: اجرای پروژه‌های مستقل توسعه فناوری برای مسیرهای فناورانه و چالش‌های جاری و آتی شناسایی شده صنعت و اجرای پروژه‌های تحقیقات قراردادی برای پروژه‌های تحقیقاتی درخواست شده توسط مشتریان انفرادی، بخش بهره‌برداری در کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد که کسب و کار اصلی یا محوری سازمان‌های پژوهش و فناوری است.

کسب و کار اکتشاف در سازمان‌های پژوهش و فناوری: جست‌وجو برای شناسایی چالش‌ها و مشکلات جاری و آتی صنعت و یافتن فرصت‌های فناورانه جدید و همچنین جست‌وجو برای شناسایی رانت‌ها^۶ و شبه‌رانت‌های^۷ فناورانه حاصل از کسب‌وکار بهره‌برداری، و همچنین هوشمندی رقابتی فناورانه برای محافظت و پشتیبانی از کسب‌وکار بهره‌برداری، بخش اکتشاف در کسب‌وکار سازمان‌های پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد که کسب‌وکار پیرامونی سازمان‌های پژوهش و فناوری است.

در کسب‌وکار بهره‌برداری، سازمان‌های پژوهش و فناوری به‌جز تحقیقات مستقل که به اجرای مسیرهای فناورانه تعیین شده اختصاص دارند به اجرای تحقیقات قراردادی و تحقیقات خود آغاز (علاقه شخصی پژوهشگران) نیز می‌پردازند که این موارد در مجموع، فعالیت‌های اصلی کسب و کار بهره‌برداری در سازمان‌های پژوهش و فناوری هستند. فعالیت‌های

و بررسی چشم‌انداز و مأموریت‌های آن و به عبارتی کلی‌تر فلسفه وجودی او است.

۴-۲- تعیین اهداف دانشی فناورانه

در فرآیند اجرای مدل پیشنهادی، پس از تعیین مأموریت، چشم‌انداز و ارزش‌ها و به عبارت کلی‌تر، فلسفه وجودی بر مبنای تحلیل شرایط چارچوبی و تعیین حیطه، باید اهداف سازمان پژوهش و فناوری تعیین شود، اما با توجه به اینکه سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای ذی‌نفعان متعدد و متنوعی هستند باید اهداف خود را به‌گونه‌ای تعیین کنند که بتوانند به انتظارات و منافع ذی‌نفعان مختلف پاسخ دهند. از سوی دیگر، ماهیت فعالیت‌های سازمان پژوهش و فناوری که در حوزه توسعه فناوری قرار دارد، نیازمند تعیین اهدافی از جنس اهداف دانشی فناورانه برای این سازمان‌هاست. بر این مبنا به‌منظور تعیین اهداف در سازمان‌های پژوهش و فناوری باید ابتدا منافع و اهداف مورد انتظار ذی‌نفعان مختلف را استخراج و با هماهنگ‌سازی آن‌ها در نهایت اهداف دانشی فناورانه را که برای سازمان قابل لمس است، تعیین و تدوین کرد.

۴-۳- متوازن‌سازی فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری

بر مبنای این مدل مختصات اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری به‌عنوان سازمان‌هایی که در محیط با تغییرات سریع فناورانه فعالیت می‌کنند، «دوستوان»^۱ بودن آن‌ها است. مهم‌ترین عنصر مربوط به سازمان «دوستوان» موضوع «اکتشاف»^۲ و «بهره‌برداری»^۳ است که توسط مارچ^۵ مطرح شده است. بر این مبنا،

ساختار در واقع نوعی ساختار ماتریسی است که بعد افقی (مدیریت پروژه) آن قوی‌تر از بعد عمودی (مدیریت وظیفه‌ای) آن است.

3. Exploration
4. Exploitation
5. March (1991)
6. Rents
7. Quasi-rents

1. Ambidextrous

۲. از نظر سازمانی، ساختار سازمانی بهینه برای سازمان‌های پژوهش و فناوری نوعی ساختار سازمانی انعطاف‌پذیر است که ساختار ماتریسی دوگانه (Duality matrix structure) نامیده می‌شود. ساختار ماتریسی دوگانه در عین حال که بروکراتیک است دموکراتیک و ادوکرانتیک نیز است. این

فرصت‌های اقتصادی کوتاه‌مدت، نتایج اتفاقی یا فرعی برنامه‌های اصلی توسعه فناوری و یا حتی علایق شخصی پژوهشگران باشد که باید در مورد چگونگی تطبیق و سازگاری آن با چشم‌انداز مورد نظر و مسیر کلی سازمان پژوهش و فناوری دقت کامل صورت گیرد. باید مراقب بود که با ایجاد این شاخه‌های فرعی و متفرقه، تلاش برای به ثمر رساندن برنامه‌های اصلی توسعه فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری به‌خاطر کمبود انرژی و فقدان تمرکز بی‌نتیجه باقی نماند.

به‌منظور تحقق اجرای تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی به‌طور هم‌زمان و پرهیز از ایجاد اختلال در برنامه‌های اصلی توسعه فناوری توسط تحقیقات قراردادی، باید با شناسایی و استفاده از رانت‌ها و شبه‌رانت‌های حاصل از کسب‌وکار بهره‌برداری سازمان پژوهش و فناوری از طریق ترکیب و بازترکیب دانش فعلی سازمان و یافتن کاربردهای جدید به اجرای تحقیقات قراردادی براساس درخواست مشتریان (صنعت) و یا با ارائه پروپوزال اقتصادی به مشتریان (صنعت) اقدام کرد. براین اساس اجرای تحقیقات مستقل محور کار سازمان پژوهش و فناوری بوده و برای اجرای تحقیقات قراردادی باید از رانت‌ها و شبه‌رانت‌های حاصل شده در تحقیقات مستقل استفاده نمود.

بر مبنای این مدل سازمان‌های پژوهش و فناوری باید به‌صورت متوازن در رابطه با اکتشاف و بهره‌برداری اقدام کنند، چراکه اکتشاف و بررسی دانش جدید، فرصت‌هایی برای توسعه توانمندی‌های جدید ایجاد می‌کند، اما در مقابل گستره اصلاح و پالایش، توانمندی‌های موجود و حداکثر استفاده از پتانسیل آنها را محدود می‌سازد. از جهت دیگر بهره‌برداری بیش از حد از توانمندی‌های موجود می‌تواند به ایجاد یک

فرعی کسب‌وکار بهره‌برداری در سازمان‌های پژوهش و فناوری شامل ارائه خدمات آزمایشگاهی، ارائه خدمات آموزشی، ارائه خدمات علمی مشاوره‌ای و تولید محصولات خاص (فرآورده‌های ویژه) است.

از ویژگی‌های دیگر مدل ارائه شده، هوشمندی فوق‌العاده و داشتن بازخورد لحظه به لحظه از بازار است. بنابراین ممکن است پروژه‌ای که ماه‌ها وقت صرف آن شده، به خاطر ثبت یک پتنت یا ارائه یک فناوری جدید به بازار از سوی رقیب، به راحتی متوقف شود. در این فضا، ادامه یافتن چنین پروژه‌ای نه تنها شکست یا بی‌برنامگی نیست، بلکه استفاده بهینه از وقت و امکانات است.

ایجاد و برقراری این هوشمندی رقابتی فناورانه در این مدل از جمله کارهای بخش اکتشاف است. در بخش اکتشاف نیز همانند بخش بهره‌برداری، فعالیت‌ها به دو بخش اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند. فعالیت‌های اصلی بخش اکتشاف شامل رصد بازار و مشتریان، رصد رقبا و مسیرهای فناورانه رقیب و رصد مگاترندها^۱ است. فعالیت‌های فرعی کسب‌وکار اکتشاف نیز در سازمان‌های پژوهش و فناوری شامل جست‌وجو و شکار رانت‌ها^۲ و شبه‌رانت‌های^۳ فناورانه حاصل از کسب‌وکار بهره‌برداری برای اجرای برنامه‌های فرعی توسعه فناوری و تحقیقات قراردادی و همچنین شناسایی فرصت‌های جدید فناورانه است.

همان‌گونه که مطرح شد یکی از کارهای بخش اکتشاف در سازمان‌های پژوهش و فناوری شناسایی و تدوین برنامه‌های فرعی توسعه فناوری در راستا و هماهنگ با برنامه‌های اصلی توسعه فناوری است. اینکه در حین اجرای برنامه‌های اصلی توسعه فناوری و یا در حین ایجاد فرصت‌های فناورانه جدید، برنامه‌های فرعی توسعه فناوری به برنامه اصلی اضافه شود امری عادی است که می‌تواند نشأت‌گرفته از تحقیقات قراردادی،

3. Quasi-rents

1. Mega trends

2. Rents

بهره‌برداری تفکیک کرد و به هر یک از آن‌ها اجازه داد به طور مستقل از هم فعالیت کنند. در عین حال، از بالا و در سطح مدیریت ارشد، بین آن‌ها پیوندهای تنگاتنگی ایجاد کرد. به بیان دیگر، بر کار انفکاک سازمانی، یک تیم مدیریتی کاملاً یکدست و یکپارچه نظارت می‌کند. همکاری تنگاتنگ در سطح مدیریت سبب می‌شود واحدهای اکتشافی از منابع مهم واحدهای بهره‌برداری استفاده کنند، اما انفکاک سازمانی سبب می‌شود فرهنگ، ساختار و فرآیندهای متمایز واحدهای اکتشافی، تحت تسلط نیروهای کسب‌وکار بهره‌برداری قرار نگیرند. در عین حال، با این شیوه، واحدهای بهره‌برداری از حواس‌پرتی‌های ناشی از کسب‌وکار اکتشاف مصون می‌مانند و می‌توانند با خاطری آسوده، توجه و توان خود را به‌طور کامل بر عملیات بهره‌برداری متمرکز کنند [۱۰].

یکی از مهم‌ترین آموزه‌های سازمان‌های دوست‌توان نیاز به تیم‌ها و مدیران دوست‌توان است، مدیرانی که توان درک و شناخت نیازهای کسب‌وکار اکتشاف و بهره‌برداری در سازمان‌های پژوهش و فناوری را داشته باشند. این مدیران باید آمیزه‌ای باشند از سخت‌گیری نسبت به هزینه‌ها و کارآفرینانی آزادفکر و دارای واقع‌بینی لازم برای جرح و تعدیل و مبادله هزینه منفعت. البته این مدیران کمیابند، اما وجودشان برای اداره کردن سازمان‌های پژوهش و فناوری لازم است. مدیرانی که به تعبیر یکی از آن‌ها «به‌طور مستمر در تضاد» هستند.

براساس مدل ارائه شده، توازن در اکتشاف و بهره‌برداری از طریق دو مکانیزم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی ظرفیت برای هر یک از دو بخش اکتشاف و

وضعیت صلب (جزمیت) اساسی و ایجاد محدودیت در برابر کشف گزینه‌های جدید با پتانسیل بهتر منجر شود [۸].

یادگیری از طریق اکتشاف نیازمند توان جذب دانش جدید از محیط است. سازمان در محیطی که در آن پایگاه داده و همچنین تجربه دارد، نسبت به محیطی که تجربه‌ای در رابطه با آن ندارد بهتر می‌تواند دانش جدید را تشخیص داده، درک و استفاده کند [۱۱]. از جهت دیگر، یادگیری از طریق بهره‌برداری مستلزم توان یافتن کاربردهای جدید از طریق ترکیب و بازترکیب دانش فعلی سازمان است که نیازمند «توانمندی‌های ترکیبی»^۲ است [۹].

مدیران راهبردی نقش کلیدی در آغاز تلاش‌ها برای رسیدن به سازمان «دوست‌توان» ایفا می‌کنند. با تعامل خوب و مؤثر دو بخش اکتشاف و بهره‌برداری و تلفیق نتایج کارکرد آن‌ها که به طور بنیادی دارای مجموعه مهارت‌های مختلفی هستند سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند ظرفیت جذب خود را افزایش دهند. سازمان‌های پژوهش و فناوری در کسب‌وکار بهره‌برداری نیز باید دارای ظرفیت جذب بالا برای جذب نیازمندی‌های علمی خود از دانشگاه‌ها و مراکز آکادمیک باشند تا دستاورد تحقیقات بنیادی در دانشگاه‌ها را به عنوان علم و یا ایده فناورانه جذب کنند. بنابراین سازمان‌های پژوهش و فناوری باید همواره نگاهی به فعالیت‌های جاری (بهره‌برداری) و چشمی به محیط پیرامون (اکتشاف) داشته باشند. ایجاد موازنه بین اکتشاف و بهره‌برداری یکی از دشوارترین چالش‌های مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری است و لازمه موفقیت در آن، داشتن مدیرانی توانمند است. بر این مبنا باید واحدهای اکتشافی را از واحدهای

۳. «توانمندی‌های ترکیبی»، توان جست‌وجوی کاربردهای جدید برای دانش موجود و تأکید بر این است که سازمان‌ها از طریق ساختارهای داوطلبانه یک محیط اجتماعی ایجاد می‌کنند که این توانمندی‌ها را تقویت می‌کند.

۱. «کوهن و لوینتهال»، این توانمندی را با عنوان «ظرفیت جذب» نام می‌برند و آن را شامل توانمندی‌های تشخیص ارزش اطلاعات جدید، جذب کردن آن در بدنه دانش خود و به‌کارگیری آن برای اهداف تجاری تعریف کرده‌اند.

2. Combinative Capabilities

موجود در بازار دارد. در کشورهایی که شرکت‌های مشاوره‌ای بخش خصوصی فعالیت بیشتری دارند و یا خدمات آموزشی توسط مؤسسات مختلف بخش خصوصی و دولتی ارائه می‌شوند حجم این فعالیت‌ها سهم کمتری از کارهای سازمان‌های پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد.

سهم هر یک از وظایف اصلی و فرعی در بخش اکتشاف نیز به وضعیت فعالیت‌ها در بخش بهره‌برداری و پتانسیل‌های موجود در محیط بستگی دارد. در کشورهایی که نهادهای متولی برای فعالیت رصد علم و فناوری وجود دارد و یا خدمات رصد علم و فناوری توسط مؤسسات تخصصی ارائه می‌شود حجم این فعالیت‌ها سهم کمتری از کارهای سازمان‌های پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد. همچنین در شرایطی که حجم فعالیت‌های بهره‌برداری در سازمان بیش از حد باشد ممکن است به اجبار سهم فعالیت‌های بخش اکتشاف در سازمان کاهش یابد و یا اجرای آن‌ها برون‌سپاری شود.

برخی از وظایف بخش اکتشاف مانند، دیده‌بانی و پایش تحولات جهانی صنعت و بازار، علاوه بر افراد بخش اکتشاف، بر عهده تمامی کارکنان سازمان‌های پژوهش و فناوری است.

۴-۴-۴ مدل رهنگاشت ترکیبی مسیرهای فناورانه

برمبنای این مدل، رهنگاشت ترکیبی مسیرهای فناورانه^۲ که برای رسیدن به شایستگی‌های فناورانه^۳ هدف‌گذاری شده است هسته مرکزی فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد. ایجاد یک نمای بزرگ^۴ از کسب‌وکار در سازمان‌های پژوهش و فناوری با تهیه و تدوین یک رهنگاشت ترکیبی یا رهنگاشت رهنگاشت‌ها^۵ میسر می‌شود.

بهره‌برداری امکان‌پذیر خواهد بود که در ادامه تشریح می‌شوند.

۴-۳-۱- سیاست‌گذاری برای توازن

فرموله کردن سیاست‌ها^۱ به‌عنوان جزیی اصلی از فرآیند تصمیم‌گیری سازمان‌های پژوهش و فناوری شناخته شده است.

براین مبنا رسیدن به توازن در فعالیت‌های اکتشاف و بهره‌برداری نیازمند تدوین چارچوب سیاستی است که به عنوان راهنما، تصمیم‌های مرتبط با حجم هریک از این فعالیت‌ها را به‌گونه‌ای هدایت کند که به توازن بلندمدت آن‌ها منجر شود.

یک چارچوب سیاستی خوب باید توانایی جهت‌دهی و مسیرگذاری برای پیروی توسط مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری را داشته باشد. همچنین این چارچوب باید دربرگیرنده دیدگاهی باشد که چگونگی دستیابی به اهداف را در اجرا ارائه کند، چرا که اهداف سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب ماهیت برنامه‌ها و پروژه‌های توسعه فناوری آن‌ها را تشکیل می‌دهند. سیاست‌ها باید پویا بوده، بازبینی شوند و با ظهور فرصت‌ها و چالش‌های جدیدتر تنظیم و اصلاح شوند [۱۲].

۴-۳-۲- برنامه‌ریزی ظرفیت

حجم منابعی که به هریک از بخش‌های اکتشاف و بهره‌برداری تخصیص می‌یابد با توجه به شرایط زمانی ممکن است متغیر باشد. از این‌رو با برنامه‌ریزی ظرفیت باید حجم فعالیت آن‌ها را هماهنگ کرد.

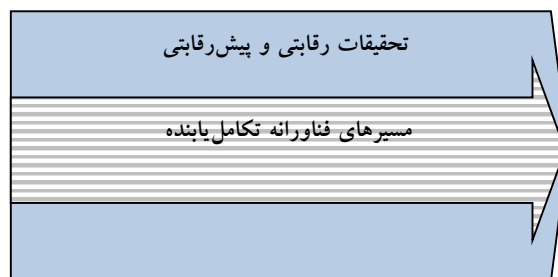
سهم هر یک از وظایف اصلی (تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی) و وظایف فرعی (خدمات مشاوره‌ای، آزمایشگاهی، خدمات آموزشی و سایر) در بخش بهره‌برداری بستگی به وضعیت و پتانسیل‌های

2. Multi technological path mapping
3. Technological competencies
4. Big picture
5. Roadmap of Roadmaps

۱. بدون توجه به سطح فرموله شدن آن، سیاست به‌عنوان یک راهنمای عمومی از قبل تعیین شده و استقرار یافته برای فراهم‌سازی مسیر در اتخاذ تصمیمات عمل می‌کند.

دریابند و بنابراین قابل پذیرش خواهد بود که پیش از اینکه این رویکرد به فناوری‌ها گسترش و توسعه یابد ابتدا حوزه‌های مختلف شایستگی‌های فناورانه مورد توجه قرار گیرد. در حین فرآیند اجرای مسیرهای فناورانه تکامل‌یابنده و توسعه فناوری به منظور حصول به شایستگی فناورانه با گذشت زمان و با تغییر درجه عدم اطمینان در مورد چالش‌ها، تأکید روی فناوری‌هایی که چالش‌های شناسایی شده را هدف قرار داده‌اند ممکن است کاهش یا افزایش پیدا کند. این یکی از دلایل مرور و به‌روز رسانی متناوب رهنگاشت و برنامه تکمیل آن است. در نهایت از آنجا که هم نیازها و هم فناوری‌ها همواره تغییر می‌کنند باید رهنگاشت به‌طور مستمر مرور و به‌روز رسانی شود.

پس از تعیین شایستگی‌های فناورانه مورد نیاز و راه‌حل‌های فناورانه برای رسیدن به آن‌ها، باید روش دستیابی به هریک از آن راه‌حل‌های فناورانه را بررسی کرد. روش‌های دستیابی به هر راه‌حل فناورانه طیفی را تشکیل می‌دهد که یک سوی آن انتقال فناوری خارجی و سوی دیگر آن خلق درون‌زای آن است. اما در اغلب موارد توسعه یک فناوری به تنهایی و تنها با اتکا به منابع داخلی سازمان‌های پژوهش و فناوری اتفاق نمی‌افتد، حتی در حالتی که این هدف از طریق خلق و توسعه درون‌زا دنبال شود. بعضاً نیازمند همکاری و تعامل با سازمان‌ها و نهادهای تخصصی، سایر سازمان‌های پژوهش و فناوری و صنایع و بنگاه‌های بزرگ (دولتی یا خصوصی) است که هریک با توجه به توانمندی‌ها و ویژگی‌های خود در فرآیند نوآوری‌های فناورانه نقش خاصی را ایفا می‌کنند و براساس منطق نوآوری باز از توسعه درون‌زای فناوری خودداری کرده و به همکاری و تعامل در قالب شبکه بر مبنای منطق نوآوری باز می‌پردازند [۱۳]. جایگاه انواع منبع‌یابی و همکاری در فرآیند پژوهش و فناوری در شکل (۳) ارائه شده است.

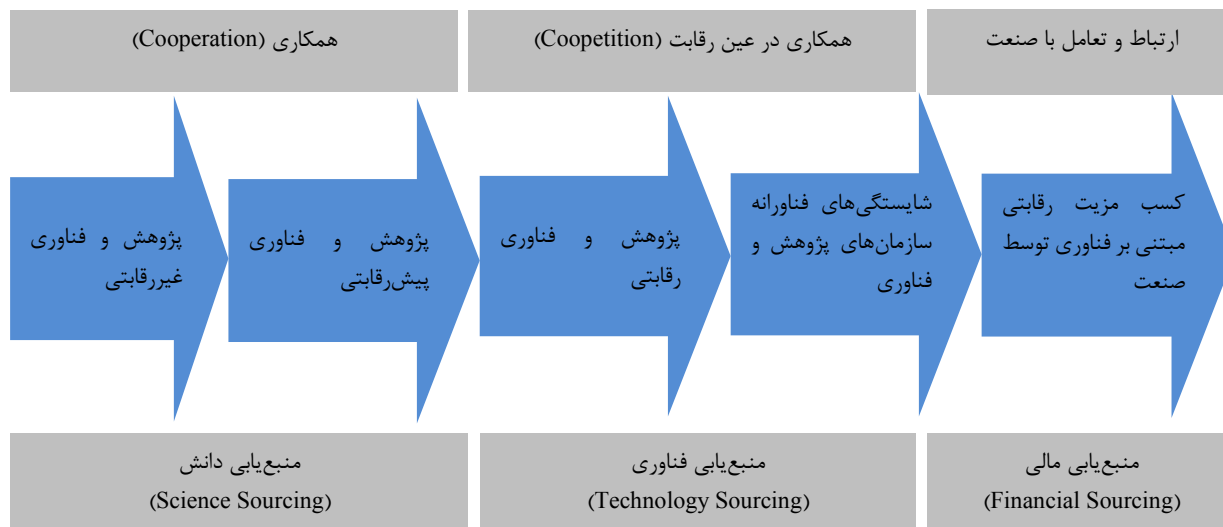


شکل ۲- رهنگاشت ترکیبی مسیرهای فناورانه

در این رهنگاشت ترکیبی، مسیرهای فناورانه از نوع مسیرهای فناورانه تکامل‌یابنده است که متشکل از تحقیقات رقابتی و پیش‌رقابتی در قالب تحقیقات مستقل و در برخی موارد تحقیقات قراردادی است. بر مبنای این مدل، یک رهنگاشت از مسیرهای فناورانه به‌عنوان عنصر مرکزی در یک سیستم پشتیبانی برای ایجاد منسجم‌ترین راهبرد برای سازمان‌های پژوهش و فناوری (سیستم پشتیبانی راهبرد / راهبردی) در نظر گرفته می‌شود. یک سیستم پشتیبانی راهبردی مطلوب، کارآمد و به‌روز، به آگاه ماندن از حوزه، امکان ارزیابی اینکه آیا راهبرد فعلی بهینه است یا انتقال به راهبرد دیگری که برای این بازیگر خاص باز است، نیاز دارد. تلفیق رهنگاشت‌ها با هم می‌تواند به‌عنوان یک سیستم پشتیبانی راهبردی عمل کند. این سیستم متشکل از تعدادی ابزار راهبردی و هوشمندی راهبردی است که پویایی‌های اساسی فناوری را نشان می‌دهد.

کارکرد اصلی رهنگاشت در مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری به این صورت است که مشخص می‌کند سازمان پژوهش و فناوری قصد دارد در افق زمانی مشخص در زمینه یک یا چند شایستگی فناورانه، بازارهای تعیین شده (ملی، منطقه‌ای یا جهانی) را مورد هدف قرار دهد و همچنین باید به مرجعی معتبر در زمینه این شایستگی‌های فناورانه تبدیل شود.

رهنگاشت‌های توسعه فناوری این قابلیت را دارند که به یکدیگر متصل شده تا به شکل رهنگاشت ترکیبی



شکل ۳. جایگاه انواع منبع‌یابی و همکاری در فرآیند پژوهش و فناوری

فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری مطابق شکل (۴) باید منابع را از طریق جاری شدن در فرآیندها به توانمندی‌ها (شامل توانمندی‌های عملیاتی، ترکیبی و پویا) و توانمندی‌ها را از طریق اجرای مسیرهای فناورانه به شایستگی‌های فناورانه و شایستگی‌های فناورانه را از طریق تعمیق آن‌ها به شایستگی‌های فناورانه محوری و شایستگی‌های فناورانه محوری را از طریق ایجاد ارزش منحصربه‌فرد برای مشتریان به قدرت رقابته خود و قدرت رقابته خود را از طریق تجاری‌سازی به حمایت فناورانه و نوآورانه از صنایع مرتبط در راستای رقابت‌پذیری آن‌ها تبدیل کنند. آن‌ها همچنین باید با انتخاب‌های هوشمندانه در زمینه شایستگی‌های فناورانه و هدف‌گذاری درست و تدوین مسیرهای اثربخش و ایجاد فضای با ثبات برای توسعه علمی و فنی، به این مفهوم دست یابند.

بر این مبنای، توانمندی‌های هر سازمان پژوهش و فناوری به شایستگی فناورانه محوری تبدیل می‌شود که در قالب یک یا چند فناوری ظاهر می‌گردد. این فناوری‌ها سازمان پژوهش فناوری را به صنعت و شرکت‌ها (مشتریان) متصل می‌کنند. منظور از شایستگی فناورانه محوری توسعه و ارائه یک یا چند

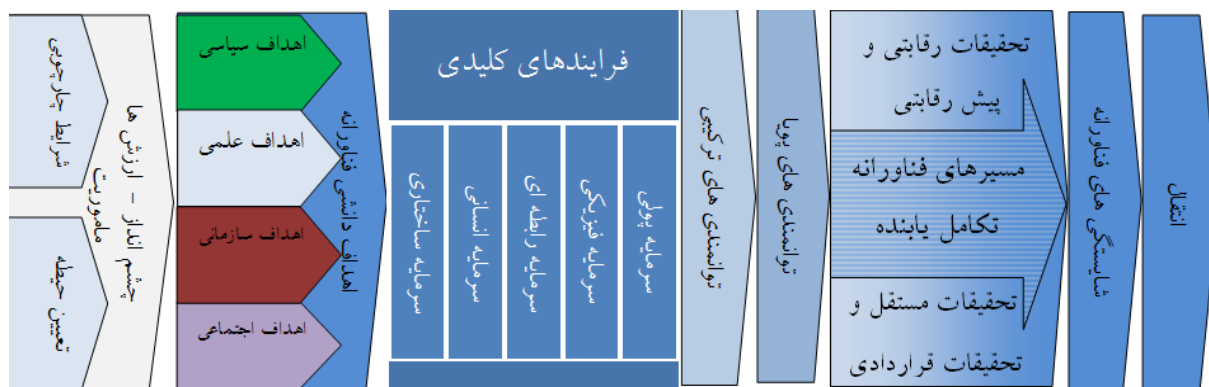
محدودیت منابع، کارکنان، امکانات و ویژگی‌های خاص برخی چالش‌های صنعت؛ نظیر چندبعدی بودن آن‌ها ایجاد می‌کند که سازمان‌های پژوهش و فناوری با همکاری و هماهنگی هم فعالیت کنند. حتی در صورت وجود بودجه و امکانات کافی هیچ سازمان پژوهش و فناوری منفردی نمی‌تواند و نباید از طریق بزرگ کردن خود همه خواسته‌های مشتریان را برآورده کند، زیرا در این صورت هماهنگی‌های درون سازمانی به شدت پیچیده و پرهزینه خواهد شد. این روابط بین‌سازمانی موجب شکل‌گیری ابرشبکه‌هایی می‌شود که در آن سیستم‌های سازمانی برای تبادل اطلاعات و منابع به هم می‌پیوندند و همکاری‌های لازم را با یکدیگر ایجاد می‌کنند. بنابراین گسترش همکاری‌های بین‌سازمانی و به تبع آن شکل‌گیری شبکه‌های همکاری از الزامات کسب‌وکار پژوهش و فناوری در فضای راهبردی است [۱۴].

۴-۵- فرآیندها، منابع و توانمندی‌های کلیدی

اگر مدل ارائه شده و منطق آن به زبان ادبیات مبتنی بر کارایی منابع در مدیریت راهبردی بیان شود، بر مبنای این مدل در مدیریت راهبردی پژوهش و

شایستگی محوری که به ایجاد ارزش منحصر به فرد برای مشتری منجر می شود مزیت رقابتی است.

فناوری توسط سازمان پژوهش فناوری که برای صنعت (مشتریان) ارزش منحصر به فردی داشته باشد، است.



شکل ۴- مدل مفهومی فرآیند مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری در سازمان های پژوهش و فناوری

در اثر ترکیبی از دارایی ها و فرآیندها ایجاد می شوند، ضروری است.

بر مبنای مدل پیشنهادی، منابع در سازمان های پژوهش و فناوری متشکل از دو گروه سرمایه های نامشهود (شامل انسانی، سازمانی و رابطه ای) و سرمایه های مشهود (شامل منابع فیزیکی و مالی) هستند که در فرآیند سازمانی جاری شده و به شکل گیری توانمندی های عملیاتی^۳ [۱۵]، توانمندی های ترکیبی و توانمندی های پویا منجر می شوند. پیشرفتهای ارزش در سازمان های پژوهش و فناوری سرمایه های نامشهود و بهره برداری از آنهاست که در فرآیندهای کلیدی سازمان جاری شده و در قالب توانمندی ها بروز و ظهور می کنند. در این سازمان ها هشت فرآیند به عنوان فرآیندهای اصلی شناسایی و تعریف شده است که عبارتند از:

- فرآیند ساخت توانمندی^۴
- فرآیند مدیریت دانش
- فرآیند توسعه فناوری
- فرآیند تجاری سازی و توسعه کسب و کار
- فرآیند ارتباط با صنعت

شایستگی فناورانه محوری در سازمان پژوهش فناوری به منزله مزیت رقابتی سازمان بوده و مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری باید پیرامون ایجاد شایستگی های فناورانه محوری یا متمایز شکل بگیرد. در واقع رقابت پذیری یک سازمان پژوهش و فناوری در نهایت در سطح مسیرهای فناورانه^۱ برای تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی در سطح یک پروژه^۲ تعیین می شود. به عبارت دیگر بسته به مسیرهای فناورانه و یا پروژه های تحقیقات قراردادی، رقابتی سازمان های پژوهش و فناوری متفاوت می باشند.

پایه سازی (اجرای) طرح های توسعه فناوری جدی ترین مرحله فرآیند نوآوری فناورانه به شمار می رود، زیرا بخش قابل توجهی از عوامل که در موفقیت و یا عدم موفقیت طرح های توسعه فناوری موثرند، در این مرحله رقم می خورد. از الزامات اصلی مرحله پایه سازی، وجود زیرساختار مناسب برای مدیریت طرح های توسعه فناوری از جوانب و وجوه گوناگون است. بنابراین شناسایی منابع ایجاد کننده توانمندی که

توانمندی های عملیاتی آن توانمندی هایی هستند که سازمان را برای اجرای فعالیت های عملیاتی اصلی خود توانا می سازند.

4. Capability building

1. Technological Path or Trajectory level competitiveness
2. Project level competitiveness
3. Operational capabilities

هریک از مسیرهای فناورانه، رقبا در حال حرکت به سوی حوزه فناورانه مشابه هستند و فناوری در حال توسعه مشابه باشد از طریق ایجاد سد بر سر راه رقبا تلاش می‌شود آن‌ها را از ادامه دادن مسیر منصرف کرد. به این کار مبارزه از طریق پتنت کردن^۴ یا سایه انداختن^۵ بر حوزه موردنظر از طریق پتنت کردن می‌گویند. از سوی دیگر، رقبا راهی برای دور زدن دارایی فکری یکدیگر پیدا می‌کنند و می‌توانند با سد کردن راه یکدیگر زودتر از سایرین وارد بازار شوند و یا با تهیه جنگ‌افزار لازم برای پس گرفتن سرزمین‌های واگذار شده (حوزه‌های فناورانه تسخیرشده) از رقبا اقدام کنند.

در سازمان‌های پژوهش و فناوری که از منطق نوآوری باز پیروی می‌کنند، دارایی فکری بخش جدایی‌ناپذیر از راهبرد پژوهش و فناوری است و بر مدیریت آن در جایگاه راهبردی در درون سازمان تأکید می‌شود. این سازمان‌های پژوهش و فناوری نه تنها مشتاق فروش دارایی‌های فکری خود هستند، بلکه مشتریان آگاه و هوشمندی نیز برای دارایی‌های فکری دیگران (از جمله رقبا) به شمار می‌روند.

انتفاع و بهره‌مندی از نتایج و دستاوردهای پژوهشی که مراحل فرآیند نوآوری فناورانه را سپری کرده، مستلزم طراحی و تدوین راهبرد تجاری‌سازی و اعمال و اجرای آن با اتکا به منابع در اختیار و موجود است. راهبرد تجاری‌سازی به معنای تعیین این است که سازمان پژوهش و فناوری می‌خواهد در چه سطحی درگیر فرآیند تجاری‌سازی شود، همکاران او در این فرآیند چه اشخاص یا نهادهایی هستند و با این همکاران چه مسیر و راهبردی را برای تجاری‌سازی دنبال خواهند کرد [۱۶].

سازمان‌های پژوهش و فناوری باید زیرساخت لازم برای انتقال دستاوردهای خود به عرصه صنعت به‌منظور

- فرآیند مدیریت منابع انسانی

- فرآیند شبکه‌سازی

- فرآیند مدیریت مالکیت دارایی‌های فکری

همچنین مهم‌ترین توانمندی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری توانمندی‌های ترکیبی شامل توانمندی هماهنگی^۱، توانمندی سیستمی^۲ و توانمندی اجتماعی‌سازی^۳ هستند. بر مبنای این مدل، توانمندی‌های پویای سازمان‌های پژوهش و فناوری شامل دوسوتوان بودن و ظرفیت جذب است.

توانمندی‌های سازمان در فرآیند اجرای مسیرهای فناورانه تکامل‌یابنده، با حصول به موفقیت تبدیل به شایستگی‌های فناورانه سازمان پژوهش و فناوری می‌شوند. شایستگی فناورانه در سازمان‌های پژوهش و فناوری توانایی ارائه دانش علمی و فناورانه برای توسعه یا بهبود فناوری‌های محصول یا فرآیند صنعت است.

۴-۶- انتقال دستاوردها: ارائه دستاوردها و فراهم‌سازی ارزش برای مشتری

تلاش‌های تحقیقاتی در توسعه فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری باید در جهت حل مشکلات صنعت به‌منظور تأمین منافع همه اعضای جامعه باشد. بر این مبنا حوزه دیگری که در سیستم مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری باید مورد توجه ویژه قرار گیرد تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی است. در این راستا محصولات تحقیقات باید به بازارهای ملی و بین‌المللی برای اقتصاد بهتر و تقویت رشد تولید ناخالص داخلی، ارسال شود.

در حین اجرای طرح‌های توسعه فناوری باید با حصارهای نامریی و قانونی، حوزه‌های فناورانه را برای تجاری‌سازی موفق فناوری در حال توسعه مطابق با مدل کسب‌وکار مورد نیاز آن محافظت کرد و اجازه حضور رقبا را در آن محدود نداد. در صورتی که در

4. Struggle Patenting

5. Patent shadow

1. Coordination Capabilities

2. Systems Capabilities

3. Socialization Capabilities

ادامه دهند. به بیان دیگر وقتی سازمان پژوهش و فناوری کار تحقیقی انجام می‌دهد باید این کار مبتنی بر یک روش علمی باشد و نه یک روش تجاری و وقتی هم که یک کار تجاری انجام می‌دهد باید بر مبنای روش‌های تجاری در عرصه کسب‌وکار اقدام کند. بر این مبنای کسب‌وکار سازمان‌های پژوهش و فناوری ایجاد دانش از نوع دانش فناورانه است و سازمان‌های پژوهش و فناوری بین دو محور بازار دانش محور و دانش بازار محور فعالیت می‌کنند.

از ویژگی‌های دیگر این مدل مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، تطابق آن با الگوهای نوین نوآوری (نوآوری باز^۱) است.

بر مبنای این رویکرد، دستاوردهای فناورانه سازمان‌های پژوهش و فناوری الزاماً برآمده از دانش درونی آن‌ها نیست، بنابراین به‌کارگیری این دیدگاه نوین نیازمند مدیریتی متفاوت در زمینه پژوهش و نوآوری است.

این مدل با توجه به اینکه با منطق نوآوری باز سازگار است از «اشتباه مثبت^۲» پیشگیری می‌کند^۳ و نه تنها از اشتباه مثبت (هم از منابع درونی و مهم منابع بیرونی) بلکه از «اشتباه منفی^۴» هم پیشگیری می‌کند^۵. این مدل با اجرای «شکست موفقیت‌آمیز^۶» تلاش می‌کند از «موفقیت شکست‌خورده^۷» پیشگیری کند^۸.

از ویژگی‌های دیگر مدل توسعه‌یافته این است که مشتری را وارد فرآیند پژوهش و فناوری می‌کند و از نظرات، ایده‌ها، انتظارات و توانمندی‌های او در فرآیند توسعه فناوری بهره می‌جوید و به این شیوه، ویژگی‌ها و الزاماتی نوین برای دستاوردهای پژوهشی و فناورانه

تجاری‌سازی آن را داشته باشند. این زیرساخت شامل فرآیندهای تبیین تجاری دستاوردهای فناورانه سازمان بر مبنای توسعه یک مدل کسب‌وکار است.

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

فلسفه وجودی مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، ایجاد شایستگی(های) محوری برای سازمان‌های پژوهش و فناوری از طریق ساخت شایستگی‌های فناورانه است. در واقع بنای مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری مبتنی بر ساخت شایستگی محوری برای سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور رقابت‌پذیری مشتریان (بنگاه و صنعت) از طریق شناسایی نیازهای فناورانه جاری و آتی شناخته شده و نشده آن‌ها و توسعه آن شایستگی‌های مورد نیاز در چارچوب الزامات منابع و زمان است که به معنی رهبری صنعت می‌باشد. به عبارت دیگر، مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری دربرگیرنده فرهنگ رهبری و هدایت صنعت از طریق پژوهش و فناوری است.

در این الگو، سازمان‌های پژوهش و فناوری از یک نهاد علمی-پژوهشی به یک نهاد علمی-اقتصادی تبدیل شده و به عنوان یک بازار دانش مطرح شده است که در آن گروه‌های اقتصادی و علمی، بنگاه‌های دانش هستند. بنگاه دانش به این معنی که یک نوع عقلانیت دوگانه بر سازمان‌های پژوهش و فناوری حاکم می‌شود که یکی عقلانیت علمی و دیگری عقلانیت اقتصادی است. بر این مبنای، از یک طرف سازمان‌های پژوهش و فناوری باید به دنبال بیشترین سود باشند و از طرف دیگر باید بر مبنای روش شناسی علمی کارهای خود را

7. Failure success

۸. موفقیت شکست خورده موقعیتی است که توسعه یک فناوری که جذابیتی در بازار ندارد با موفقیت به پایان می‌رسد و شکست موفقیت‌آمیز موقعیتی است که ادامه فرایند توسعه یک فناوری به دلیل عدم جذابیت بازار آن در آینده، متوقف و از دستور کار خارج می‌شود.

1. Open Innovation

2. Positive False

۳. منظور از اشتباه مثبت، موافقت با انجام پروژه‌هایی است که در ابتدا خواستی می‌نماید، اما بعد ناامیده‌کننده از آب در می‌آید.

4. Negative False

۵. منظور از اشتباه منفی مخالفت با انجام پروژه‌هایی است که در ابتدا بی ارزش می‌نماید، اما در آینده مشخص می‌شود که بسیار هم با ارزش بوده‌اند.

6. Successful failure

- Practice in Research and Technology Institutes", WAITRO.
- [6] 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.
- [7] Edet Nsa, L., (2003). "An analysis of the management of research and technology organizations in Nigeria", (Ph. D) thesis Clements University.
- [8] March, J.G., (1991). "Exploration and exploitation in organizational learning, *Organization Science*", 2(1), pp 71-87.
- [9] Kogut, B., Zander, U., (1996). "What firms do? Coordination, identity, and learning", *Organization Science*, 7(5), pp. 502-518.
- [10] Gibson, C.B., Birkinshaw, J., (2004). "The antecedents, consequences and mediating role of organizational ambidexterity", *Academy of Management Journal*, 47, pp. 209-226.
- [11] Cohen, W.M., Levinthal, D.A., (1990), "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1), PP. 128-153.
- [12] Bitman, W. R., Sharif, N., (2008), "A conceptual framework for ranking R&D projects", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(2), PP. 267-278.
- [13] Cassiman, B., Veugelers, R., (2002). "Complementarily in the Innovation Strategy: Internal R&D, External Technology Acquisition, and Cooperation in R&D", CEPR (Centre for Economic Policy Research), Discussion Paper 3284.
- [14] Khalil, TM., (1998). *Management of Technology: The key to Competitiveness*
- به ارمغان می‌آورد که با پاسخ‌گویی به آن‌ها دور نوبنی از یادگیری کلید می‌خورد و در نهایت به ارائه دستاوردهای بهتر و با اثربخشی بیشتر برای مشتریان منجر می‌شود.
- یکی از چالش‌های اساسی در حوزه پژوهش و فناوری «وابستگی به مسیر»^۱ (در اینجا «مسیرهای فناورانه») است. مسیرهای فناورانه تاریخی الگویی ایجاد می‌کنند که جست‌وجوی دانش آینده بر مبنای آن شکل می‌گیرد. در مدل پیشنهادی از طریق ایجاد سازمانی «دوستوان»، این پتانسیل وجود خواهد داشت که با استفاده از مکانیزم‌هایی از تأثیر «وابستگی به مسیر» در پژوهش و فناوری کاست.

منابع

- [۱] بندریان، ر؛ کریمی دستجردی، د؛ جعفرنژاد، ا. (۱۳۹۱). «الگوی مدیریت راهبردی توسعه فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری در صنعت نفت: موردی از پژوهش آمیخته»، سیاست علم و فناوری، ۴(۳): صص ۵۶-۳۹.
- [2] Meehan, J., Wright, G.H., (2011), "Power priorities: A buyer-seller comparison of areas of influence", *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17 (1), PP. 32-41
- [3] Arnold, E., Rush, H, Hobday, M., Bessant, J., (1998). "Strategic planning in research and technology institutes, *R&D Management*", 28 (2), pp. 89-100.
- [4] 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.
- [5] Rush, H., Arnold, E., Bessant, J., Hobday, M., (1997). "Strategies for Best

1. Path dependency

[16] Isabelle, D., (2007). *S&T commercialisation strategies and practices*. Book Chapter in Handbook on Technoentrepreneurship, Edward Elgar Publishing, UK.

and Wealth Creation, McGraw Hill, Singapore.

[15] Newey, L. R., Zahra, S.A., (2009), "The evolving firm: how dynamic and operating capabilities interact to enable entrepreneurship", *British Journal of Management*, 20, pp. S81–S100.

Explaining the Pillars and Process of Strategic Research and Technology Management

R. Bandarian¹

Abstract

The need for adopting a strategic approach to research and technology management has led to the emergence of strategic research and technology management in the new economic climate. Realization of effective strategic research and technology management requires adherence to a defined process for operationalizing it in all organizational behaviors and actions.

This article aims to explain the process and elements of a developed model for strategic research and technology management which is developed using resource efficiency approaches and process models in the strategic literature.

In this order, first, a brief overview of the evolutionary process of different generations of research and technology management is provided and the concept of strategy and strategic management of research and technology is defined.

In the next step, the elements and the process of implementation, including the six pillars of the model, namely “scoping and determining the mission and vision”, “determining the technological knowledge goals”, “balancing the exploration and exploitation”, “multi technological paths mapping”, “processes, resources and capabilities” and “transferring the technological findings” is described. At the end, the conclusion and some of the model’s characteristics is discussed.

Key words: Strategic Research and Technology Management, Research and Technology Management, Research and Technology Organizations.

1. bandarianr@ripi.ir