

رویکردی تحلیلی به چیستی و چرایی سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل

■ رضا بندریان
پژوهشگاه صنعت نفت
bandarianr@ripi.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۲/۰۶
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۲/۲۲

چکیده

سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل سازمان‌های غیر انتفاعی هستند که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را به منظور کمک به بهبود رقابت‌پذیری شرکت‌ها از طریق ارتقاء توانمندی‌های نوآورانه و فناورانه آنها انجام می‌دهند. این سازمان‌ها اگرچه به طرق مختلفی تحت تأثیر و حتی پیگیر اجرای سیاست‌های دولتی هستند اما یکی از اهداف آنها کسب درآمد و فعالیت در بازار و در بستری تجاری است تا ضمن داشتن انعطاف لازم با کارایی بالایی به ایفای نقش خود بپردازند.

بر اساس جهت‌گیری‌های کلان کشور در زمینه علم و فناوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری در حال تبدیل شدن به یکی از مهمترین بخش‌های اقتصاد کشور می‌باشند. از این رو برای شکوفایی اقتصادی کشور مدیریت کارآمد و صحیح آنها در سطح راهبردی ضرورت دارد. بنابراین آشنایی با این سازمان‌ها و مطالعه ویژگی‌های آنها از ابعاد مختلف یک الزام است.

در این مقاله مروری بر ادبیات موضوع سازمان‌های پژوهش و فناوری شامل تعریف و انواع آنها، تاریخچه، مأموریت و فلسفه وجودی، الگوی مالکیتی، الگوی کسب و کار و ... خواهد شد. سپس با استفاده از رویکرد سیستمی به تجزیه و تحلیل ویژگی‌ها و چرخه عمر این سازمان‌ها پرداخته می‌شود و در ادامه به عنوان سازمان‌های خدماتی دانش‌محور مورد بررسی قرار می‌گیرند. در نهایت به جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی

سازمان‌های پژوهش و فناوری، مأموریت، فعالیت‌ها، انواع سازمان‌های پژوهش و فناوری، دیدگاه سیستمی، سازمان‌های خدماتی دانش‌محور

مقدمه

اهمیت دانش و فناوری در حیات جوامع امروزی و نقش محوری آنها در توسعه اقتصادی به طور بی‌سابقه و روزافزونی باعث رشد و توسعه فعالیت‌های پژوهشی و فناوری و همچنین افزایش تنوع در ساختارها و سازمان‌های مرتبط با این فعالیت‌ها شده است.

طولانی دارند، اما رشد و توسعه آنها و به رسمیت شناختن نقش و اهمیت آنها در سال‌های اخیر، صورت جدی به خود گرفته است و آینده سازمان‌های پژوهش و فناوری بر اساس پیش‌بینی‌های فعلی، روند رو به رشد و توسعه‌ای را نشان می‌دهد.

سازمان‌های پژوهش و فناوری یکی از این نوع سازمان‌ها هستند که اهمیت آنها مورد غفلت قرار گرفته است. گرچه این سازمان‌ها سابقه طولانی دارند، اما رشد و توسعه آنها و به رسمیت شناختن نقش و اهمیت آنها در سال‌های اخیر، صورت جدی به خود گرفته است و آینده سازمان‌های پژوهش و فناوری بر اساس پیش‌بینی‌های فعلی، روند رو به رشد و توسعه‌ای را نشان می‌دهد.

تأکید بر استفاده از سازمان‌های انعطاف‌پذیر در فضای رقابتی برای تحقق اهداف دولت‌ها نیز باعث توجه بیشتر به این نوع سازمان‌ها شده است. زیرا اکثر سازمان‌های پژوهش و فناوری، گرچه به طرق مختلفی تحت تأثیر و حتی پیگیر اجرای سیاست‌های دولتی هستند اما یکی از اهداف آنها کسب درآمد و فعالیت در بازار و در بستری تجاری است تا ضمن داشتن انعطاف لازم با کارایی بالایی به ایفای نقش خود بپردازند. [۱]

مطالعات در خصوص بهترین الگوی عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که عوامل بازدارنده در نیل به حصول موفقیت در عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری غالباً موضوع فناوری نیست بلکه عموماً موضوع اصلی،

مدیریت سازمانی است که اساسی‌ترین بخش الگوی موفق عملکرد در این سازمان‌ها توجه به نیاز مشتری است. بنابراین یکی از اصول کلی و بنیادی در این سازمان‌ها توجه به نیاز مشتری و تلاش در جهت رفع نیازهای فنی مشتریان صنعتی به منظور جلب رضایت آنها می‌باشد. [۲] به دلیل پیچیدگی و ویژگی‌های خاص مطالعه این سازمان‌ها، تعداد مطالعات انجام شده بر روی سازمان‌های پژوهش و فناوری چندان زیاد نیست و بخش اصلی این مطالعات نیز بر روی کشورهای اروپایی انجام شده است. اما با تشکیل انجمن سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل در انگلستان^۱ و انجمن اروپایی این سازمان‌ها^۲ و همچنین انجمن جهانی سازمان‌های پژوهش و فناوری^۳ مطالعات سازمان یافته‌ای در خصوص این سازمان‌ها به اجرا درآمده است.

بنا بر مطالعات انجمن جهانی سازمان‌های پژوهش و فناوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری از چهار جنبه منابع انسانی، منابع مالی، ارتباطات و فرهنگ سازمانی با دیگر سازمان‌ها متفاوتند. بنابراین هدف این مقاله، معرفی سازمان‌های پژوهش و فناوری و بررسی تحلیلی آنها از دیدگاه‌های مختلف است.

در ادامه مروری بر موضوعات مختلف مرتبط با این سازمان‌ها شامل تعریف این سازمان‌ها و انواع آنها از نظر حیطة فعالیت و منطقه جغرافیایی فعالیت، تاریخچه، مأموریت، الگوی کسب و کار و الگوی مالکیتی سازمان‌های پژوهش و فناوری خواهد شد. سپس به تعریف جایگاه آنها در نظام ملی نوآوری پرداخته و در نهایت براساس رویکرد سیستمی و رویکرد دانش مبنا سازمان‌های پژوهش و فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرند.

سازمان‌های پژوهش و فناوری

تعریف

اغلب شرکت‌های بزرگ دارای سیستم تحقیق و توسعه درون سازمانی می‌باشند. منظور از تحقیق و توسعه شرکتی یا تحقیق و توسعه درون سازمانی فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ای می‌باشد که توسط شرکت‌ها انجام می‌شود. به جز سیستم‌های تحقیق و توسعه شرکتی، در بسیاری از کشورها سازمان‌های تحقیق و توسعه مستقل نیز برای ارتقاء توانمندی‌های علمی و فناورانه ایجاد می‌گردد. سازمان‌های تحقیق و توسعه غیر شرکتی به سازمان‌های پژوهش و فناوری موسومند و از مخفف RTO^۴ یا RTI^۵ برای آنها استفاده می‌شود. [۳]

بر اساس تعریف انجمن اروپایی سازمان‌های پژوهش و فناوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری عبارتند از: 'سازمان‌هایی که فعالیت غالب آنها ارائه خدمات پژوهشی، توسعه فناوری و نوآوری به شرکت‌ها، سازمان‌های دولتی و سایر مشتریان است' [۴]. لیکن، این سازمان‌ها را به عنوان سازمان‌هایی که کسب و کار اصلی آنها تحقیق و توسعه با هدف افزایش و بهبود عملکرد نوآورانه مشتریان خود می‌باشد، تعریف کرده است. [۵] بر اساس تعریفی دیگر، سازمان‌های پژوهش و فناوری، سازمان‌های غیر انتفاعی هستند که فعالیت‌های تحقیق و توسعه را به منظور کمک به بهبود رقابت‌پذیری شرکت‌ها از طریق ارتقاء توانمندی‌های نوآورانه و فناورانه آنها انجام می‌دهند. [۶]

به دلیل ماهیت این نوع سازمان‌ها و نیز فعالیت آنها که تحت تأثیر عوامل تاریخی و محلی می‌باشد، ساختار، مأموریت و راهبرد آنها یکسان نبوده و

در نتیجه صاحب‌نظران مختلف نام‌های متفاوتی را بر آنها نهاده‌اند. مثلاً سازمان پژوهش و فناوری^۷، سازمان پژوهش برای فناوری^۸، و مؤسسات پژوهش و فناوری^۹. [۱] از دیگر اسامی که برای این سازمان‌ها استفاده شده و می‌شود می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- مراکز تحقیقاتی^{۱۰}؛
- مؤسسات تحقیقاتی^{۱۱}؛
- مراکز فناوری^{۱۲}؛
- مؤسسات فناوری^{۱۳}؛
- سازمان‌های تحقیقاتی فناوری محور^{۱۴}؛
- شرکت‌های متولی فناوری‌های جدید^{۱۵}؛
- شرکت‌های تحقیق و توسعه مبنا^{۱۶}.

در این تحقیق از نام سازمان پژوهش و فناوری استفاده شده است.

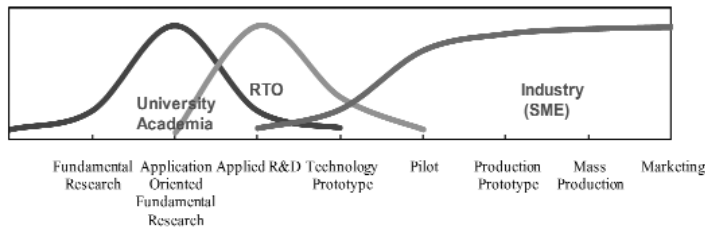
تاریخچه

از نظر تاریخی، اگر سازمان‌های پژوهش و فناوری به صورت هر سازمانی که درگیر پژوهش برای فناوری است اما در دانشگاه و یا شرکت‌های تجاری نیست، تعریف شود، سابقه آنها به اوایل قرن بیستم می‌رسد که به منظور حمایت از صنایع تشکیل شدند و با توجه به انعطاف‌پذیری آنها بعد از بحران ۱۹۲۹، توجه این سازمان‌ها به علوم بزرگ^{۱۷} معطوف شد. بعد از جنگ جهانی دوم مجدداً آنها با بازآرایی فعالیت‌های خود ارائه خدمات پایه و عمده پژوهش‌های علمی و فنی را در دستور کار خود قرار دادند. بعد از آن، در دوره ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵ این سازمان‌ها پژوهش و ارائه خدمات بر روی حل مسائل و مشکلات عمومی مانند محیط‌زیست، سلامت و حمایت از صنایع راهبردی را مدنظر قرار دادند. در آخرین

1. Association of Independent Research and Technology Organizations (AIRTO)
2. European Association Independent Research and Technology Organization (EAIRTO)
3. World Association Industrial Technology Research Organization

4. Research Technology Organization
5. Research Technology Institute
6. Lietner
7. Technology Research Organization
8. Research for Technology Organization
9. Research and Technology Institution (RTI)
10. Research centers

11. Research institutes
12. Technology Centers (TCs)
13. Technology Institutes (TIs)
14. Technology-based research organization
15. New technology-based firms
16. R&D Based firms
17. Big science



شکل ۱- حیطة فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری متمایل به دانشگاه‌ها [۱]



شکل ۲- دامنه فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری

تغییر در سال‌های اخیر، این سازمان‌ها با توجه به کاهش نسبی اعتبارات دولتی و ظهور بازارهای جدید، سهم خود را از قراردادهای پژوهشی صنایع، افزایش داده و کسب درآمد به صورت رقابتی را در سر لوجه کارهای خود قرار داده‌اند. [۷]

از نظر تاریخی این مؤسسات ابتدا مؤسسات فناوری^۱ یا مراکز فناوری^۲ نامیده می‌شدند. این مؤسسات به خاطر عدم ارتباط آنها با صنعت که منجر به ناتوانی آنها در شناخت نیازهای فناورانه راهبردی صنعت و همچنین عدم توانایی آنها در تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه خود شده بود به شدت مورد انتقاد قرار می‌گرفتند. همچنین این عدم ارتباط مؤسسات فناوری با صنعت باعث شده بود که مطابق شکل ۱ از نظر رفتاری به فعالیت‌هایی که از نظر ماهیت نزدیک‌تر به دانشگاه است تمایل بیشتری داشته باشند و به فعالیت‌های نزدیک به صنعت تمایل کمتری داشته باشند. [۱]، [۲]، [۸]

یکی از مهمترین دلایل عدم ارتباط مؤسسات فناوری با صنعت و تمایل بیشتر برای انجام فعالیت‌های نزدیک‌تر به دانشگاه‌ها، تأمین کل بودجه این سازمان‌ها از طریق منابع دولتی و عمومی بود. بر این اساس و به منظور برطرف کردن این مشکلات، سیاست‌های اصلاحی دولت‌ها این مؤسسات را مجبور به تأمین بخشی از مخارج خود از طریق عقد قرارداد با صنعت و انجام پروژه‌های پژوهشی (اغلب مسئله محور) برای صنعت نمود. این روند به گونه‌ای بود که برخی از مؤسسات فناوری مجبور شدند تا کل مخارج خود را از طریق کسب درآمد و عقد قرارداد با صنعت کسب نمایند. بر این اساس نوع دیگری از سازمان‌های پژوهشی شکل گرفت که دیگر هدف اصلی آنها توسعه فناوری نبود

ورود به عرصه کسب و کار فناوری ندارد. چرا که توسعه فناوری‌های راهبردی و کسب درآمد پس از دستیابی به آنها از طریق واگذاری آن به سایرین (اغلب رقبا) یک کسب و کار پیچیده و حرفه‌ای بوده که صنعت علاوه بر اینکه تمایلی به آن ندارد توانایی انجام آن را نیز ندارد.

بر این اساس الگوی کسب و کار در مؤسسات فناوری که تبدیل به سازمان‌های تحقیق قراردادی شده بودند تغییر کرد و به سوی یک تعادل پویا بین فعالیت‌های توسعه فناوری و انجام پژوهش‌های قراردادی با اولویت فعالیت‌های توسعه فناوری حرکت نمود و در واقع مؤسسات فناوری پس از حرکت به سوی سازمان‌های تحقیق قراردادی دوباره به سوی مؤسسات فناوری برگشتند و در این دامنه براساس اولویت‌ها و سیاست‌گذاری‌های خود به تعادل رسیدند. بر این اساس نام آنها به سازمان‌های پژوهش و فناوری تغییر یافت.

بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد که اغلب این سازمان‌ها در حدود ۶۰

بلکه بر اساس سفارش صنعت و عقد قرارداد با صنعت فعالیت می‌نمودند. این سازمان‌ها را سازمان‌های تحقیق قراردادی^۳ نامیدند. [۹] این سازمان‌ها هر چند که از نظر تأمین منابع مالی خودگردان بودند اما نمی‌توانستند رسالت حمایت فناورانه و نوآورانه از صنعت به منظور تقویت توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه آنها را انجام دهند چرا که اساساً صنعت در اجرای پروژه‌های پژوهشی خود:

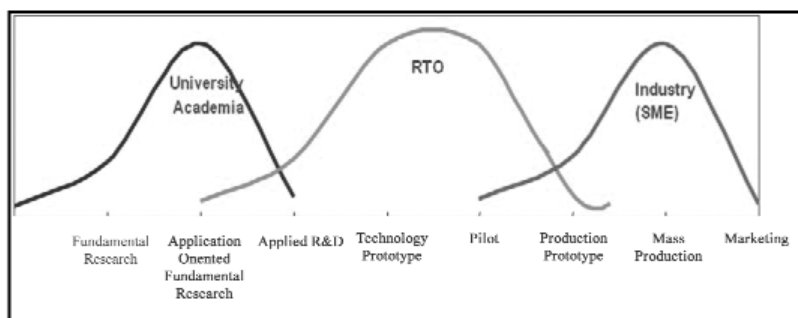
■ اغلب به دنبال حل مشکلات بالفعل خود می‌باشد و کمتر نگاه جامع و آینده‌نگر به عرصه کسب و کار برای تعیین روندهای اصلی^۴ که شامل سه حیطة روندهای مشتریان^۵، روندهای دولتی^۶ و روندهای فناورانه^۷ در صنعت و با بازار و در نتیجه شناسایی نیازهای فناورانه راهبردی بر اساس آن را دارد.

■ صنعت اغلب توانایی سرمایه‌گذاری روی پروژه‌های توسعه فناوری بلند مدت (۵ ساله)، دارای ریسک بالا و نیازمند سرمایه‌گذاری سنگین و حجیم را ندارد و حتی اگر همه این توانایی‌ها را داشته باشد، اغلب علاقه‌ای به

1. Technology Institutes
2. Technology centers
3. Contract Research Organizations

4. Mega trends include: Health, Energy, and Environment
5. Customer mega trends

6. Governmental mega trends
7. Technological mega trends



شکل ۳- جایگاه سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان واسط بین دو حوزه دانشگاه و صنعت [۱]

درصد فعالیت‌های پژوهشی خود را به توسعه فناوری و ۴۰ درصد را به انجام تحقیقات قراردادی اختصاص می‌دهند. هر چند که در برخی موارد الگوهای ۳۰:۴۰ و ۵۰:۵۰ نیز مشاهده شده است. بر این اساس محور اصلی فعالیت سازمان‌های پژوهش و فناوری توسعه فناوری‌های راهبردی از مراحل پیش رقابتی (بلند مدت ۵ ساله) و رقابتی (میان مدت دو ساله) برای ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه صنعت می‌باشد. [۱۰]

الگوی مالکیتی

از نظر مالکیت، اغلب سازمان‌های پژوهش و فناوری یا یک سازمان دولتی‌اند و یا یک سازمان غیرانتفاعی که از دولت جدا شده‌اند. مثلاً در مورد اروپا، ۹۰٪ این سازمان‌ها این چنین هستند و بنابراین اغلب این سازمان‌ها در زمره سازمان‌های دولتی یا نیمه دولتی قرار داشته و تعداد اندکی از آنها کاملاً خصوصی می‌باشند. در آمریکای شمالی علیرغم اینکه بسیاری از این سازمان‌ها خصوصی هستند اما بخشی از منابع پژوهشی خود را از دولت می‌گیرند. نکته مهم این است که در هر حال، این سازمان‌ها با چارچوب و ساختاری تجاری و در محیط رقابت و بازار فعالیت می‌کنند و به دنبال افزایش درآمد خود از طریق ارائه خدمات به بخش‌های خصوصی و دولتی هستند. [۱۱]

مأموریت

از نظر مأموریت، اغلب سازمان‌های پژوهش و فناوری بدین منظور تأسیس شده‌اند که بتوانند سرمایه‌گذاری در حیطه‌هایی که سرمایه‌های خصوصی به علت عدم اطمینان سودآوری تمایل ندارند به طور طبیعی جریان یابند را افزایش دهند. به خصوص در کشورهای در حال توسعه

خدمات نیاز دارد ولی نمی‌تواند در درون خود به آنها دسترسی داشته باشد.

علیرغم وجود برخی موارد که در موفقیت سازمان‌های پژوهش و فناوری نقش مهمی ایفا می‌کنند و اکثر سازمان‌های پژوهش و فناوری باید به این عوامل توجه داشته باشند، امانی توان یک الگوی صحیح و منحصر به فرد در این زمینه ارائه داد. الگوی «صحیح» برای یک سازمان پژوهش و فناوری معین و در یک زمان معین به احتیاجات مشتریان، وضعیت توسعه سیستم ملی نوآوری که این سازمان پژوهش و فناوری در آنجا فعالیت دارد و منحصر به فرد بودن کمکی که به فعالیت آن سازمان می‌کند، بستگی دارد.

که تحقیق و توسعه شرکتی هنوز در مرحله طفولیت است انتظار می‌رود که این سازمان‌ها (RTO) نقش مهمی را در ساختن توانمندی‌های فناورانه صنایع داخلی ایفا نمایند. [۷] اینگونه مؤسسات با این فرض به وجود آمده‌اند که می‌توانند و یا باید بتوانند بخش مهمی از زیرساخت علمی و فناورانه^۱ یا آنچه را که با عنوان «نظام ملی نوآوری» شناخته شده است، تشکیل دهند. [۲]

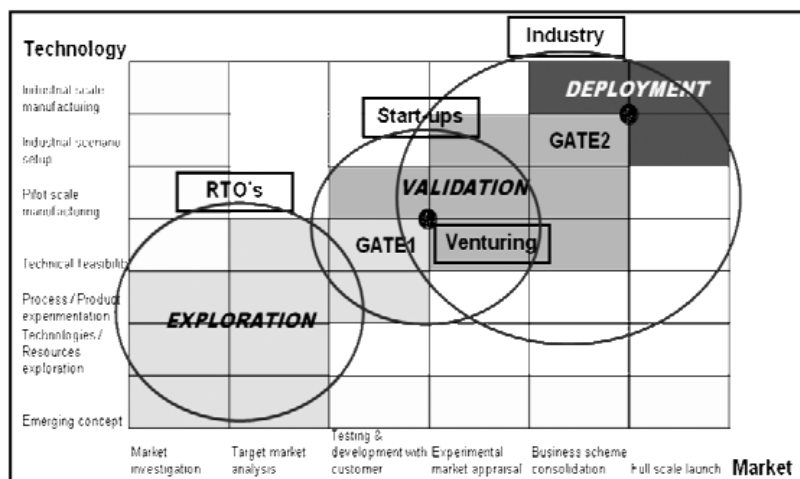
از دیدگاه نظام ملی نوآوری، نقش اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری، پل زدن و یا واسط بودن بین دو حوزه پژوهش و بنگاه‌های خصوصی است و بنابراین یکی از مهم‌ترین کارهای آنها تبدیل دستاوردهای پژوهشی به منافع اقتصادی (تولید محصولات جدید و یا بهبود محصولات موجود و کاهش قیمت) می‌باشد. آنها در حین انجام این کار و سایر اقدامات خود، به نقل و انتقال دانش بین فعالان حوزه‌های مختلف می‌پردازند و در عین حال، بعضی از آنها خود نیز تولید دانش می‌کنند. [۱]

سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای پویایی مخصوص به خود هستند که مبتنی بر اتخاذ، حفظ و عرضه فناوری و خدمات مرتبط با فناوری می‌باشد. صنعت به این نوع فناوری‌ها و این

[۲] اغلب سازمان‌های پژوهش و فناوری کشورهای پیشرفته از نظر فناوری بین دانشگاه‌ها و شرکت‌ها قرار گرفته‌اند. اما از عدم دوباره کاری با تحقیقات و امور مهندسی که توسط دانشگاه‌ها، واحدهای R&D شرکت‌ها و یا مشاورین خصوصی انجام می‌شوند، اطمینان حاصل می‌کنند و فقط به انجام پروژه‌هایی مبادرت می‌ورزند که با کارهای دانشگاه و صنعت همپوشانی ندارد.

بر خلاف شرکت‌ها، سازمان‌های پژوهش و فناوری را نمی‌توان بر پایه سهم بازار و یا سود

1. Science & Technology Infrastructure
2. National System of Innovation



نمودار ۱- جایگاه سازمان‌های پژوهش و فناوری در مراحل یک مطالعه بازار تا کسب آن بازار در عمل و مراحل ظهور یک ایده فناورانه تا رسیدن به تولید صنعتی آن فناوری [۱۱]

ارائه خدمات آزمایشگاهی و تست، ارائه فناوری‌های جدید معمولاً برای بنگاه‌های بزرگ و بالغ در فرایندهای تحقیق و توسعه، توزیع و نشر دانش، خدمات ارائه می‌کنند. اهمیت این خدمات برای این بنگاه از آنجاست که رقابت اصلی آنها بر سر قیمت بوده که باعث می‌شود این بنگاه‌ها سعی کنند با حداقل امکانات داخلی، حداکثر استفاده را از امکانات بیرونی برای کاهش هزینه و انعطاف‌پذیر کردن خود بکنند. [۱۱]

برای شرکت‌های جدید با بخش مدرن اقتصاد نیز سازمان‌های پژوهش و فناوری منبع ایده، نیروی انسانی و نوآوری‌های فنی و سازمانی می‌باشند که گاهی به دلیل وظایف دولتی، خدمات و کمک‌های زیادی را به این شرکت‌ها ارائه می‌دهند. در مجموع فعالان اقتصادی بدون این زیرساخت‌ها، در انجام فعالیت‌های ارزیابی و تطبیق فناوری‌ها، تعریف و دستیابی به استانداردهای فنی و نتایج واقعی از نوآوری خود دچار مشکل می‌شوند. [۱۱]

1. Technological Focus

حاصله مورد ارزیابی و قضاوت قرار داد. بخش عمده‌ای از سرمایه‌گذاری‌ها در سازمان‌های پژوهش و فناوری درازمدت و عام‌المنفعه می‌باشند. معیار "موفقیت" در مورد سازمان‌های پژوهش و فناوری ترکیبی است از: پویایی، ارتباط با صنعت، کمک به زیرساخت علم و فناوری ملی، ارزش پولی، ترقی صنعتی، توانایی افزایش سرمایه به صورت مستقل، رویکردهای سازمانی بدیع، مدیریت مؤثر و نتایج علمی و فناورانه ارزشمند. [۲] به منظور درک نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری، عملکرد آنها باید در محیط اقتصادی-صنعتی که در آن به فعالیت می‌پردازند مدنظر قرار گیرد.

هرچند سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان مراکز تحقیق و توسعه مستقل توصیف می‌شوند اما این سازمان‌ها به بودجه‌های دولتی متکی بوده‌اند. مقدار و نحوه کمک‌های دولتی می‌تواند تأثیر ضمنی زیادی بر میزان کنترل و جهت دهی فعالیت‌ها و تمرکز فناورانه در هر سازمان پژوهش و فناوری داشته باشد. [۹]

نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری را از لحاظ تعیین نقش مستقیم آنها در فعالیت‌های تجاری نیز می‌توان بررسی کرد. از این منظر اولاً این سازمان‌ها یکی از ایجاد کنندگان شرکت‌های زایشی هستند. این سازمان‌ها به تدریج در طول زمان، نقش بیشتر و بیشتری در ایجاد شرکت‌های زایشی به دست آورده‌اند. ایجاد شرکت‌های زایشی در این سازمان‌ها در اوایل به صورت موردی انجام می‌شد اما در ادامه، تشکیل این شرکت‌ها در این نوع سازمان‌ها به کاری متداول تبدیل شده و در نهایت اکنون ایجاد شرکت‌های زایشی به یک راهبرد در سازمان‌های پژوهش و فناوری برای تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی فناورانه تبدیل شده است.

ثانیاً این سازمان‌ها در کل فرایند تشکیل

تحلیل فلسفه وجودی سازمان‌های پژوهش و فناوری

در مباحث نظری در مورد علت شکل‌گیری سازمان‌های پژوهش و فناوری به مفاهیم نارسایی بازار و نارسایی سیستمی و نارسایی در قابلیت‌ها تأکید می‌شود. این نارسایی‌ها و رابطه آنها با ایجاد و توسعه سازمان‌های پژوهش و فناوری به شرح زیر است. [۱]

■ نارسایی‌های بازار در عرضه علم و فناوری تقریباً اکثر صاحب‌نظران علم اقتصاد معتقدند که دولت‌ها بایستی برای رفع نارسایی‌های بازار و برای افزایش درآمد خود به ارائه برخی کالاها و عمومی بپردازند. در مورد سازمان‌های پژوهش و فناوری دولت با ساز و کاری کارا تر از بروکراسی به عرضه علم و فناوری‌های نوین و برخی خدمات به عنوان یک کالای عمومی می‌پردازد.

گستره فعالیت‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری از این زاویه می‌تواند شامل تحقیقات بنیادی، تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای، خدمات مشاوره، خدمات استانداردسازی و مانند آنها باشد. هر چند در عمل نیز گستره فعالیت این سازمان‌ها عموماً همین گستره است، اما بسته به شرایط، میزان تأکید بر روی هر یک از این فعالیت‌ها متفاوت خواهد بود.

علت توجه بیشتر دولت‌ها به سازمان‌های پژوهش و فناوری نسبت به دانشگاه‌ها ناشی از کارایی بیشتر این نوع سازمان‌هاست. این بالاتر بودن کارایی به دلیل استفاده از ساز و کارهای بازار در فعالیت‌های تجاری‌سازی دستاوردهای علمی و فناوری و عرضه خدمات می‌باشد. البته نباید فراموش کرد که سازمان‌های پژوهش و فناوری به دلیل داشتن تجربه فعالیت‌های چند تخصصی و چند بُعدی شایستگی‌هایی دارند که ممکن است دانشگاه‌ها فاقد آن باشند.

■ نارسایی سیستمی

سازمان‌های پژوهش و فناوری معمولاً در دو زمینه به رفع نارسایی سیستمی می‌پردازند؛ اول ایجاد شبکه. این شبکه‌ها بعضاً شامل تعدادی از واحدهای تجاری است، گاهی شامل شرکت‌های مشاوره و مهندسی و گاهی حتی چندین سازمان پژوهش و فناوری و ترکیبی از همه این سازمان‌ها خواهد بود. دوم، ایجاد تعاملات بین افراد با تخصص‌ها و علایق مختلف می‌باشد. از سویی انجام فعالیت‌های توسعه فناوری‌های نوین عموماً با همکاری متخصصین از چند رشته علمی و فناوری همراه بوده و از سوی دیگر یکپارچگی تولید دانش یا تبدیل کردن یک ایده به محصول تجاری در یک سازمان به معنی زیر یک سقف آوردن دانشمندان، مهندسین، بازاریابان و کارآفرینان است که هر کدام از آنها علایق، اهداف، روش‌ها و منش‌های متفاوتی دارند. برقراری تعاملات بین این افراد به افزایش سرعت دستیابی به هدف نهایی و ارائه محصول، کاهش هزینه‌ها به خصوص به دلیل تمرکز بر فعالیت‌هایی که از لحاظ اقتصادی مفید و مؤثرند و کاهش ریسک عدم انطباق محصول با نیاز بازار کمک می‌کند. سایر سازمان‌های درگیر با فعالیت‌های پژوهش و فناوری، مانند دانشگاه‌ها و شرکت‌های تجاری، معمولاً در یک و یا هر دوی این نوع فعالیت‌ها مشکلاتی دارند.

■ نارسایی در قابلیت‌های سازمان‌های کوچک و متوسط و برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه

سازمان‌های کوچک و متوسط با وجود اهمیت روز افزونی که در رشد، توسعه و قدرت رقابتی کشورها دارند، اغلب از لحاظ مالی، فنی و مدیریتی برای توسعه فعالیت‌های خود، دارای قابلیت و

توانایی کافی نیستند. لذا دولت‌ها با ارائه برخی کمک‌ها و خدمات به توسعه قابلیت‌های آنها کمک می‌کنند. سازمان‌های پژوهش و فناوری هم از طریق ایجاد شبکه‌ها و هم از طریق مشاوره و خدمات فنی و تجاری‌سازی می‌توانند نقش مهمی در رفع این کمبودها ایفا کنند. بنابراین معمولاً بسیاری از فعالیت‌های این سازمان‌ها حول این موضوع سازماندهی و اجرا می‌شود.

روند رشد اهمیت دانش و فناوری در فعالیت‌های اقتصادی، افزایش سرعت تحولات فناوری و افزایش پیچیدگی به دلیل تخصصی شدن کار و همچنین چند بُعدی شدن فعالیت‌های توسعه فناوری، همگی از روندهای موجود در عصر حاضر هستند. این روندها باعث می‌شوند شرکت‌های تجاری در تنگنای رقابتی و زمانی قرار گیرند. فعالیت در این شرایط ایجاب می‌کند که شرکت‌ها برای افزایش سرعت و انعطاف‌پذیری خود و کاهش هزینه‌ها و ریسک، به برون‌سپاری روی آورند. فعالیت‌های تحقیق و توسعه، به دلیل ماهیت پیچیده و ریسک ذاتی‌شان، جزو اولین نامزدهای برون‌سپاری هستند.

هر چند هزینه‌های معاملاتی می‌تواند یک چارچوب کلی مناسب برای برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه و عدم اتکای شرکت‌ها به توانمندی‌های داخلی خود ارائه دهد، اما در یک نگاه عملیاتی‌تر، دلایل این کار را می‌توان به دو دسته اصلی تقسیم‌بندی کرد: عوامل فشاری و عوامل کشنده.

عواملی که انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون سازمان را با مشکل مواجه ساخته و باعث ایجاد فشار برای برون‌سپاری می‌شود، افزایش پیچیدگی فرایند پژوهش و افزایش هزینه و ریسک این فعالیت‌هاست. افزایش پیچیدگی به دلیل

زیاد	انجام تحقیق و توسعه مشارکتی بین صنایع و سازمان‌های پژوهش و فناوری به شدت افزایش می‌یابد.	وجود سازمان‌های پژوهش و فناوری توجیه منطقی ندارد	میزان توانایی‌های درون سازمانی صنایع برای انجام تحقیق و توسعه کم
کم	سازمان‌های پژوهش و فناوری به شدت مشتری خواهند داشت و باید تحقیق و توسعه را تا رسیدن محصول نهایی به بازار به تنهایی ادامه دهند.	وجود سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌تواند برای انجام خدمات فرعی به صنایع توجیه داشته باشد.	میزان نیاز و تمایل صنایع برای انجام تحقیق و توسعه کم

نمودار ۲- حوزه مأموریتی سازمان‌های پژوهش و فناوری با توجه به میزان نیاز و تمایل صنایع برای انجام تحقیق و توسعه و میزان توانایی‌های درون سازمانی آنها برای انجام تحقیق و توسعه [۲]

و فناوری بر اساس مالکیت آنها به پنج نوع مختلف

تقسیم‌بندی شده‌اند: [۲]

- سازمان‌های پژوهش و فناوری متعلق به آزمایشگاه‌های بزرگ؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری متعلق به مؤسسات آموزش عالی؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری متعلق به انجمن‌های پژوهش‌های صنعتی؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری متعلق به صنایع؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری متعلق به شرکت‌های مشاوره مهندسی و خدمات فناوری.

بر اساس یک تقسیم‌بندی دیگر سازمان‌های پژوهش و فناوری به پنج گروه اصلی تقسیم شده‌اند که هر یک از این گروه‌ها دارای شیوه خاص خود برای خدمت به مشتریان در بازار می‌باشند و به همین ترتیب مبنای خاص خود را برای مزیت رقابتی دارند. جدول ۱ هر یک از این گروه‌های اصلی و عوامل کلیدی موفقیت در رقابت‌پذیری خاص آنها را ارائه می‌کند. [۱۳]

از نظر حیطه جغرافیایی عملکرد، سازمان‌های پژوهش و فناوری به دلیل اینکه عموماً درگیر ارائه خدمات فناوری هستند، حیطه عمل محلی و

معمولاً صنایع کوچک و متوسط به دلایل ذیل توانایی تحقیق و توسعه درون سازمانی اندکی دارند:

- عدم توانایی پرداخت هزینه‌های تحقیق و توسعه؛

- نیاز تحقیق و توسعه به نیروی انسانی متخصص و کمیاب

افزایش محتوای فناوری محصولات، لزوم انجام پژوهش‌های بین رشته‌ای، نیاز به تجهیزات ویژه و نیز لزوم کاهش زمان تبدیل ایده به محصول می‌باشد. این پیچیدگی‌ها به نوبه خود باعث افزایش هزینه انجام این فعالیت‌ها در داخل شرکت شده و به طور طبیعی ریسک کلی موفقیت این اقدامات را که معمولاً بالاست بالاتر می‌برند.

عواملی که باعث افزایش جذابیت برون‌سپاری می‌شوند (یا عوامل کشنده) نیز عبارتند از: الزام طبیعی و گاهی قانونی به انجام تست‌ها و آزمایش‌ها در خارج از شرکت، امکان بررسی روندها و فرصت‌های فناوری، مزایای عضویت در یک شبکه مجازی^۱، دسترسی آسان به نخبگان و در نتیجه کسب اطلاعات متنوع که به ارتقای دانش درون شرکت کمک می‌کند و بالاخره برخی سیاست‌ها و مشوق‌هایی که دولت‌ها برای این کار برای شرکت‌ها در نظر می‌گیرند.

هر چند که با وجود صعوبت بودن روندهای فوق نباید اهمیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه درون شرکتی را دست کم گرفت، اما در عین حال پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که برون‌سپاری فعالیت‌های تحقیق و توسعه در آینده همچنان رشد خواهد داشت. طبیعی است که چنین تقاضایی باعث ظهور سازمان‌های متناسب نیز خواهد شد که نزدیک‌ترین این گونه سازمان‌ها، همان سازمان‌های پژوهش و فناوری هستند.

معمولاً صنایع کوچک و متوسط به دلایل ذیل توانایی تحقیق و توسعه درون سازمانی اندکی دارند:

- عدم توانایی پرداخت هزینه‌های تحقیق و توسعه؛

- نیاز تحقیق و توسعه به نیروی انسانی متخصص و کمیاب

انواع سازمان‌های پژوهش و فناوری

انواع سازمان‌های پژوهش و فناوری بر اساس

جهت‌گیری حیطه فناوری‌های مورد خواست برای توسعه شامل سه گروه می‌باشد که عبارتند از:

[۲]

- سازمان‌های پژوهش و فناوری در حیطه یک صنعت خاص^۱ که به توسعه فناوری‌های مطرح و مورد نیاز یک صنعت خاص توجه دارند.

مانند پژوهش و فناوری در صنعت خودرو^۲ یا صنعت نفت^۳؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری در حیطه فناوری‌های پیش‌تاز^۴ که به توسعه فناوری‌های مطرح در حیطه یک عرصه پیش‌تاز علم و فناوری توجه دارند. مانند پژوهش و فناوری در بیوتکنولوژی^۵ یا نانوتکنولوژی^۶؛

- سازمان‌های پژوهش و فناوری در حیطه یک علم خاص^۷ که به توسعه فناوری‌های مطرح در حیطه یک علم خاص توجه دارند. مانند پژوهش و فناوری در شیمی^۸ یا فیزیک^۹

همچنین در یک طبقه‌بندی دیگر که توسط EURAB برای سازمان‌های پژوهش و فناوری در اروپا صورت گرفته است سازمان‌های پژوهش

۱. Industrial Research Technology Organizations

۲. Automobile Research Institute

۳. Petroleum Research Institute

۴. Advanced Research Technology Organizations

۵. Biotechnology Research Institute

۶. Nanotechnology Research Institute

۷. Scientific Research Technology Organizations

۸. Chemical Research Institute

۹. Physics Research Institute

جدول ۱- انواع سازمان‌های پژوهش و فناوری بر مبنای حیطه فعالیت [۱۳]

فاکتورهای کلیدی موفقیت	گروه‌های اصلی
<ul style="list-style-type: none"> - دارای ظرفیت بالا در عرصه‌های (فیلدهای) متعدد - دارای شعبات بین‌المللی - توسعه و اجرای پروژه‌های بین‌المللی 	سازمان‌های پژوهش و فناوری جهانی (Global)
<ul style="list-style-type: none"> - تمرکز بر فناوری‌های خاص و تخصصی در حیطه‌های انتخاب شده - بازاریابی متمرکز - انجام عملیات بین‌المللی - اجرای پروژه‌های کلید در دست 	سازمان‌های پژوهش و فناوری تخصصی (Specialized)
<ul style="list-style-type: none"> - تمرکز بر فناوری‌های خاص - تمرکز بر گوشه‌هایی از بازار جهانی که برای بازیگران بزرگ جذاب نیست - اجرای پروژه‌های کلید در دست 	سازمان‌های پژوهش و فناوری گوشه‌های بازار (Niche-based)
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با شرایط ملی - آشنایی با سطح هزینه‌ها 	سازمان‌های پژوهش و فناوری ملی (Notional)
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با شرایط محلی - ارتباطات فردی - قیمت تطبیق یافته با شرایط 	سازمان‌های پژوهش و فناوری محلی (Local)

ملی دارند و کمتر دارای ابعاد بین‌المللی و جهانی هستند و معمولاً سازمان‌های پژوهش و فناوری در سطح ملی دارای چندین دفتر و شعبه هستند. البته به دلیل فعالیت آنها بر روی لبه پیشرفت فناوری و ارائه خدمات به شرکت‌های بزرگ، آثار فعالیت‌های آنها در بسیاری از موارد فراملی و حتی جهانی است، اما سازماندهی و فعالیت آنها کمتر به صورت بین‌المللی انجام می‌شود. آنها به دلیل اینکه در یک فضای رقابتی فعالیت می‌کنند، در هر حال تحت فشار جهانی شدن و رقابت با رقبای خارجی هستند و به همین دلیل روندی هر چند نه چندان سریع، در فعالیت‌های بین‌المللی سازمان‌های پژوهش و فناوری دیده می‌شود.

البته این روند بین‌المللی شدن در حال حاضر اصولاً بین کشورهای صنعتی است، برای مثال سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای اروپایی در مرحله اول بین همین کشورها و سپس در آمریکا و ژاپن به فعالیت فراملی پرداختند. آنها کمتر در کشورهای در حال توسعه و یا سطح جهانی فعالیت می‌کنند. البته به طور استثنا برخی از آنها در کشورهای در حال توسعه شعبه تأسیس کرده‌اند (مانند فران هافر در ترکیه و دبی) و یا برخی در سطح جهانی فعالیت می‌کنند (مانند مؤسسه ملی اندازه‌گیری انگلستان).

الگوی کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری

حیطه وظایف و عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری معمولاً ترکیبی از فعالیت‌های تحقیقات کاربردی، نسبت بسیار کمتری تحقیقات پایه‌ای، انجام تحقیقات توسعه‌ای، توسعه فناوری، ارائه خدمات مدیریتی، فنی، مشاوره و نظارت، تست، اندازه‌گیری، استانداردسازی، نظارت بر استانداردها،

انتشار دانش از طریق کتاب و مجلات و آموزش، رصد روندهای فناوری و همچنین انجام سرمایه‌گذاری‌های اولیه برای ایجاد فناوری جدید یا راه‌اندازی شرکت‌های فناوری محور است [۱۱]. البته همه این نوع سازمان‌ها، کل این گستره از فعالیت‌ها را به طور همزمان پوشش نمی‌دهند، بلکه معمولاً هر کدام از آنها برحسب بزرگی و کوچکی و شرایط محیطی و قابلیت‌های خود، بر روی بعضی از این وظایف تأکید بیشتری می‌کنند.

همچنین اگر حوزه عمل این سازمان‌ها در نظام کلی تولید، توزیع و کاربرد دانش نظری و عملی در قالب یک نمودار دو بعدی نشان داده شود، سازمان‌های پژوهش و فناوری از سویی برحسب علم‌گرایی و عمل‌گرایی و از سویی دیگر برحسب اینکه تولید کننده دانش هستند یا در کاربرد آن نقش دارند، دسته‌بندی می‌شوند [۱۲].

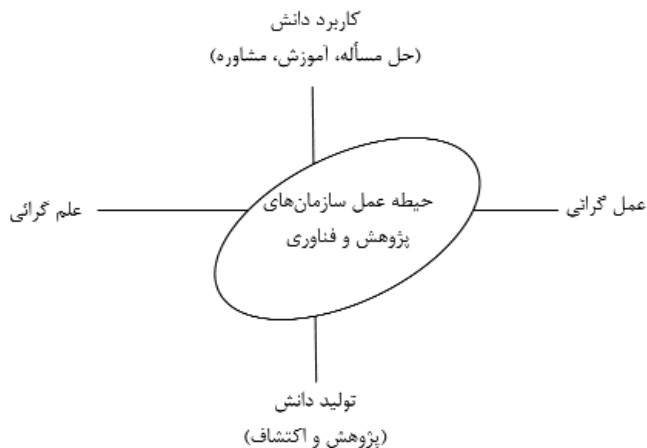
براساس مدل ترانزنامه دارایی‌های نامشهود در سازمان‌های پژوهش و فناوری که توسط مرکز تحقیقات سببرس دورف اتریش^۱ برای احصاء و ارائه گزارش دارایی‌های نامشهود در این سازمان‌ها توسعه یافته است و هم اکنون در اتحادیه اروپا به عنوان مدل مرجع مورد استفاده قرار می‌گیرد، سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای دو شیوه اصلی در انجام تحقیقات می‌باشند که عبارتند از: [۱۴]

۱- تحقیقات مستقل: که معمولاً بر اساس دریافت منابع مالی از دولت‌ها و برنامه‌ریزی سازمان‌های پژوهش و فناوری و یا با همفکری و همکاری صنایع انجام می‌گیرد. این تحقیقات دارای افق زمانی ۲-۵ سال و در مواردی تا ۱۰ سال می‌باشند و شامل سه گروه فعالیت ذیل می‌باشد:

- فعالیت‌های مبتنی بر راهبری فناوری؛
- فعالیت‌های مبتنی بر کشش بازار؛
- فعالیت‌های خود جوش، خود آغاز (سقف ۱۰٪ بودجه)

هدف از اجرای تحقیقات مستقل ایجاد و

- 1. Austrian Research Centers Seibersdorf
- 2. Technology push
- 3. Market pull



نمودار ۳- حیطه عمل سازمان‌های پژوهش و فناوری در نظام کلی تولید، توزیع و کاربرد دانش نظری و عملی [۱۲]

حیطه موضوع پژوهش توسط سازمان پژوهش و فناوری اجرا می‌شوند.

همچنین سازمان‌های پژوهش و فناوری به جز فعالیت‌های اصلی فوق به منظور اهداف ذیل برخی فعالیت‌های فرعی را نیز انجام می‌دهند:

- ارتقاء ضریب بهره‌برداری از دارایی‌های مشهود (به خصوص دارایی‌های فیزیکی و تجهیزات)؛
 - ارتقاء ضریب بهره‌برداری از دارایی‌های نامشهود (به خصوص نیروی انسانی متخصص)؛
 - انتقال تجربیات و تخصص‌های به دست آمده در طی اجرای تحقیقات؛
 - برقراری ارتباط و تعامل با صنعت و آشنایی با مشکلات آنها؛
 - بازاریابی فعالیت‌ها و خدمات و دستاوردهای فناورانه خود.
- که اهم این فعالیت‌های فرعی عبارت است از:
- ارائه خدمات آزمایشگاهی؛
 - ارائه خدمات آموزشی؛
 - ارائه خدمات علمی مشاوره‌ای؛

و فناوری معمولاً (در حدود ۳۰-۴۰٪) فعالیت پژوهشی خود را از نقطه ظهور ایده فناورانه آغاز می‌کنند و تا رسیدن به فناوری مورد نظر و تجاری‌سازی آن در عمل به آن ادامه می‌دهند.

۲- تحقیقات قراردادی: که بر اساس خواست صنعت و تأمین بودجه آن از طرف درخواست‌کننده انجام می‌گیرد و حیطه موضوع پژوهش توسط مشتری مشخص شده و معمولاً این پروژه‌ها بر اساس حضور در مناقصه و برتری در رقابت بدست می‌آید.

البته در بعضی موارد شیوه دیگری در انجام تحقیقات توسط سازمان‌های پژوهش و فناوری مشاهده شده است که آن را تحت عنوان "تحقیقات نیمه قراردادی" نامیده‌اند. تحقیقات نیمه قراردادی از نظر ماهیت تاحدودی شبیه تحقیقات مستقل و تا حدودی شبیه تحقیقات قراردادی است. این تحقیقات بر اساس عقد قرارداد و تأمین بودجه توسط مشتری و تعیین

توسعه فناوری‌های جدید می‌باشد. بنابراین در اجرای تحقیقات مستقل، دستیابی به دستاوردهای (فناوری‌های) مورد نظر و تجاری شدن (بکارگیری عملی) آنها مطرح می‌باشد. در واقع تحقیقات مستقل ابتدا باید در خصوص ایده‌های فناورانه‌ای که دارای پتانسیل تجاری شدن بالایی هستند به اجرا درآید و در مرحله دستیابی به فناوری نیز (در طول اجرای آن) با سه ساز و کار هوشمندی رقابتی، آینده‌نگاری و مدیریت دانش به طور مستمر هدایت شود. در انتها معیار «عملکرد به قیمت» به عنوان شاخص رقابت‌پذیری فناوری توسعه یافته در بازار مطرح می‌باشد.

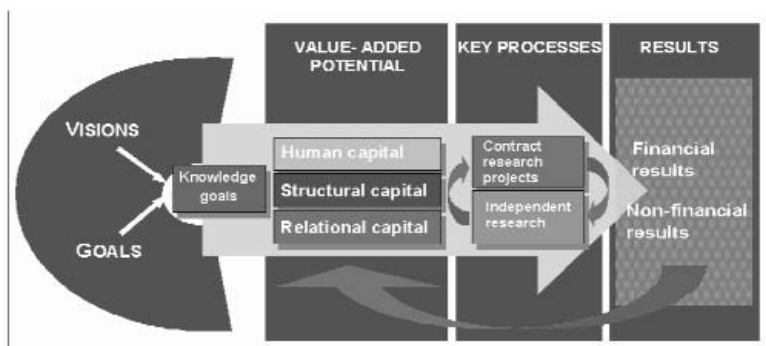
سازمان‌های پژوهش و فناوری سازمان‌های دانش بنیان و فناوری محور می‌باشند و دانشی که بتواند در جهت دستیابی به یک فناوری خاص مورد استفاده قرار گیرد نقطه آغازی در این سازمان‌ها برای پژوهش بنیادی راهبردی می‌باشد. بنابراین هسته مرکزی و عامل اصلی بقای سازمان‌های پژوهش و فناوری در بلندمدت، ظرفیت و توان آنها در ایجاد فناوری و به خصوص فناوری‌های جدید می‌باشد.

در واقع یک ایده علمی^۱ پس از توسعه تبدیل به علم می‌شود و در صورتی که پتانسیل لازم برای بکارگیری در عمل را داشته باشد به عنوان یک ایده فناورانه^۲ نقطه آغاز تحقیق برای فناوری می‌باشد. ایده فناورانه نقطه آغاز تحقیق بنیادی راهبردی می‌باشد که در راستای یک فناوری یا کاربرد خاص جهت‌گیری نموده است.

در واقع یک دانش علمی^۳ که پتانسیل کاربرد و بکارگیری در عمل را داشته باشد منشأ ظهور یک ایده فناورانه خواهد بود که در فرایند ایجاد دانش فناورانه^۴ قرار می‌گیرد. در بحث تحقیقات مستقل^۵ مؤسسات پژوهش

1. Scientific Idea
2. Technological Idea
3. Scientific Knowledge

4. Technological Knowledge
5. Independent Research
6. Semi Contract Research



شکل ۴- مدل گزارش دارایی‌های فکری مرکز تحقیقات سیبرس دورف اتریش [۹]

- سایر فعالیت‌های واگذار شده از سوی دولت یا صنایع (تدوین استاندارد، صدور تأییدیه، و ...)

همچنین سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور اهداف ذیل اقدام به تولید محصولات خاص (فرآورده‌های ویژه) می‌نمایند.

- تولید محصول به منظور اثبات فناوری خود؛
- اجرای عملی برخی از فناوری‌ها به صورت محدود؛

- فراهم نمودن امکان تست بازار محصول فناوری‌هایی که محصول آنها جدید بوده و لازمه تجاری‌سازی آن فناوری‌ها پذیرش محصول آنها توسط بازار است (کاهش ریسک بازار در خصوص محصول فناوری و دریافت بازخورد از مشتریان). این موضوع علاوه بر کاهش ریسک بازار، تسریع فرایند تجاری شدن فناوری را در پی دارد؛

- ارتقاء ضریب بهره‌وری و بهره‌گیری از امکانات پایلوتی و تجهیزات تولیدی سازمان‌های پژوهش و فناوری؛

- تجاری‌سازی فناوری‌هایی که محصول آنها حجم بازار محدودی دارد (حداکثر چند تن) و ارزش بازار (قیمت) آن در واحد (کیلوگرم) بسیار بالاست. در واقع شاخص قیمت به مقدار بسیار بالاست و استقرار یک واحد تولیدی در مقیاس صنعتی برای تولید تجاری آن توجیه اقتصادی و بازار ندارد.

سهم هر یک از وظایف اصلی (تحقیق مستقل و تحقیق قراردادی) و وظایف فرعی (خدمات مشاوره‌ای، خدمات آزمایشگاهی، خدمات آموزشی و سایر) بستگی به وضعیت و پتانسیل‌های موجود در بازار دارد. در کشورهایی که شرکت‌های مشاوره‌ای بخش خصوصی فعالیت بیشتری دارند و یا خدمات آموزشی توسط مؤسسات مختلف

۶۰ تا ۸۰ درصد از حجم فعالیت‌های آنها را پژوهش به عنوان فعالیت‌های اصلی (شامل تحقیقات مستقل و تحقیقات قراردادی) و ۲۰ تا ۴۰ درصد رافعالیت‌های فرعی (شامل خدمات آزمایشگاهی، آموزشی، مشاوره‌ای و...) تشکیل می‌دهد. در بحث پژوهش نیز بسته به میزان بودجه‌های دولتی برای تحقیقات مستقل و پتانسیل صنعت برای واگذاری قراردادهای پژوهشی، معمولاً حدود ۶۰ درصد از فعالیت‌های پژوهشی را تحقیقات مستقل و ۴۰ درصد را تحقیقات قراردادی تشکیل می‌دهد.

در بعد تحقیقات مستقل نیز در حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد از پروژه‌ها، پژوهش‌های مبتنی بر راهبری فناوری، ۴۰ تا ۵۰ درصد از پروژه‌ها، پژوهش‌های مبتنی بر کشش بازار و تا سقف ۱۰ درصد نیز پژوهش‌های خود جوش، خود آغاز می‌باشند.

بر این اساس محور اصلی فعالیت‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری توسعه فناوری‌های راهبردی از مراحل پیش رقابتی (بلندمدت پنج‌ساله) و رقابتی (میان مدت دو ساله) برای ارتقاء توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه صنعت است و در کنار آن به انجام تحقیقات قراردادی

بخش خصوصی و دولتی ارائه می‌شود. حجم این وظایف سهم کمتری از کارهای سازمان‌های پژوهش و فناوری را تشکیل می‌دهد.

در بخش وظایف اصلی اینکه چه میزان از حجم فعالیت‌های یک سازمان پژوهش و فناوری را تحقیقات مستقل و چه میزان از آن را تحقیقات قراردادی تشکیل دهد، به چند عامل بستگی دارد که عبارتند از:

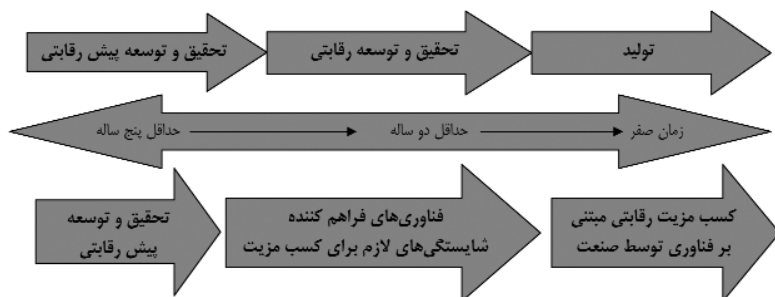
- میزان بودجه دولتی که در اختیار سازمان‌های پژوهش و فناوری برای انجام فعالیت مستقل قرار می‌گیرد؛

- میزان تمایل صنایع برای انجام تحقیق و توسعه؛
- میزان نیاز صنایع برای انجام تحقیق و توسعه (که به نوع و ماهیت صنعت و بازار آنها بستگی دارد)؛

- میزان توانایی‌های درون سازمانی صنایع برای انجام تحقیق و توسعه؛

- توانایی‌های تحقیق و توسعه درون سازمانی صنایع؛

- توانایی‌های مالی صنایع و سودآوری و حاشیه سود که قابلیت مالی برای آنها فراهم می‌کند. براساس بررسی‌های صورت گرفته در سازمان‌های پژوهش و فناوری معمولاً حدود



شکل ۵- دامنه تحقیق و توسعه پیش رقابتی و رقابتی

برای صنعت می‌پردازد.

در این الگو ایده‌آل‌ترین حالت آن است که پروژه‌های تحقیقات قراردادی از نظر موضوعی یا ماهیتی به گونه‌ای مرتبط با فعالیت‌های توسعه فناوری باشد و از دانش و مهارت‌های به دست آمده در پروژه‌های توسعه فناوری برای حل معضلات صنعت از طریق انجام تحقیقات قراردادی استفاده نمود. برای پروژه‌های توسعه فناوری نیز ایده‌آل‌ترین حالت زمانی است که در حین اجرای پروژه صنعت به طور داوطلبانه خواستار حمایت مالی و یا مشارکت مالی در اجرای آن شود که نشان دهنده ادراک صنعت از مفید و مؤثر بودن آن فناوری در آینده صنعت و اطمینان از قابلیت‌های تیم توسعه دهنده در توسعه موفق آن دارد.

پروژه‌های تحقیق و توسعه بلندمدت^۱ اگر پس از شروع، صنعت تمایل به پشتیبانی مالی از آنها داشته باشد، نشان دهنده این است که پژوهش در این حیطه مورد نیاز صنایع برای ایجاد شایستگی فناورانه به منظور بقا و رشد آینده در عرصه کسب و کار می‌باشد.

تعیین حیطه و سطح پژوهش‌های مستقل در سازمان‌های پژوهش و فناوری نیز بر اساس جهت‌گیری آنها و با توجه به فاکتورهای ذیل مشخص می‌شود.

- چارچوب سیاست‌گذاری علم و فناوری ملی؛
- شناسایی روندهای علمی راهبردی در حیطه‌های مرتبط؛

- آینده‌نگاری فناوری؛
- شناسایی برنامه‌های بلندمدت صنعت و نیازمندی‌های فناورانه آن^۲؛

- شناسایی پیش‌رانه‌های صنعت و تغییرات آن^۳؛
- شناسایی پیش‌رانه‌های فناورانه صنعت که منجر به مزیت رقابتی می‌شود^۴؛
- میزان بودجه‌های دولتی در اختیار برای انجام فعالیت‌های مستقل؛
- تمرکز بر نیازهای مشتریان نهایی صنعت و شناسایی روند تغییرات آن^۵؛
- بهره‌گیری از هوشمندی رقابتی فناورانه^۶؛
همکاری بخش‌های پژوهشی، بازاریابی و برنامه‌ریزی در ارزیابی و انتخاب ایده‌های فناورانه و تعریف پروژه‌های مستقل توسعه فناوری ضروری است.

برای مدیریت راهبردی به منظور تعیین پروژه‌های تحقیقاتی مبتنی بر راهبری فناوری باید از بازخورد گروه‌های مختلف ذی‌نفعان و مشتریان استفاده شود. این بازخورد شامل تأثیرات پروژه‌های R&D بر کسب و کارها، رضایت مشتریان و کارکنان و... می‌باشد.

در بخش تحقیقات مستقل بهترین نوع تحقیقات انجام طرح‌های پژوهشی پیش رقابتی

است. یعنی باید با بکارگیری روش‌های فوق، پروژه‌های پژوهشی مستقل را از نظر حیطه، موضوع و زمان به گونه‌ای تعریف نمود که در حیطه پژوهش‌های پیش رقابتی قرار گیرند. منظور از تحقیق و توسعه پیش رقابتی تحقیق و توسعه‌ای است که منجر به دستاوردها و فناوری‌هایی در مقیاس صنعتی در آینده می‌شود که آن فناوری در زمان اتمام توسعه پاسخگوی نیازمندی‌های جدید مطرح شده برای صنعت از طریق فراهم کردن مزیت رقابتی مطرح در بازار باشد.

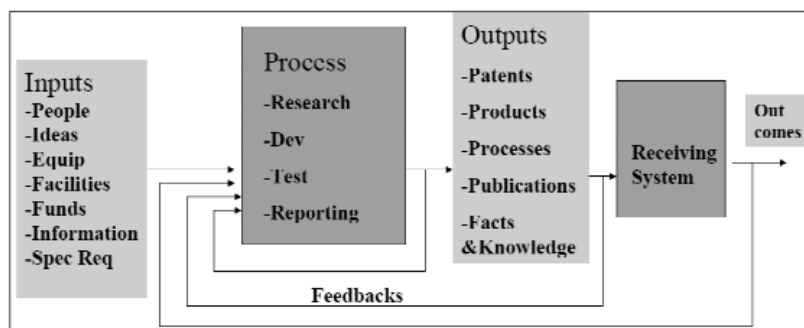
در واقع تحقیق و توسعه پیش رقابتی باید منجر به ایجاد فناوری‌های فراهم کننده توانمندی‌های مطرح برای کسب مزیت رقابتی در عرصه رقابت صنعت باشد. دستاورد تحقیق و توسعه پیش رقابتی ارائه فناوری مناسب در زمان مناسب با قیمت (هزینه) مناسب به صنعت می‌باشد.

پیش رقابتی بودن یک تحقیق و توسعه برای یک سازمان پژوهش و فناوری بستگی به جایگاه

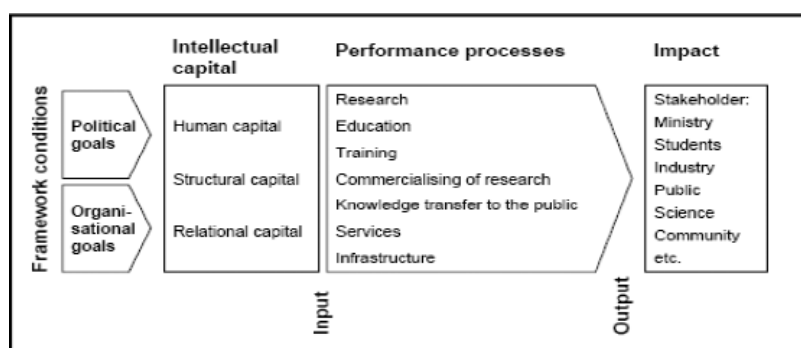
1. Long-term R&D Project
2. Identification Long-range industry plans and its technological requirements
3. Identification drivers of industry and its changes
4. Identifying technological drivers of

- industry which lead to competitive advantage
5. Focus on enroll-customer needs and recognizing its trend
6. Utilizing Competitive technological intelligence

* هوشمندی رقابتی فناورانه: فرایند سیستماتیک مانیتورینگ فرصت‌ها و تهدیدات بیرونی از طریق منابع مختلف از قبیل مشتریان، تأمین کنندگان، رقبا، تیم بازار و بازاریابی، دانشگاه‌ها، مؤسسات دولتی و انجمن‌های صنعتی



شکل ۶- انواع ورودی‌ها، فرایندها، خروجی‌ها و مسیرهای بازخورد در سازمان‌های پژوهش و فناوری بر اساس رویکرد سیستمی [۱۵]



شکل ۷- انواع دارایی‌های نامشهود، فرایندهای عملکردی و ذینفعان خروجی‌ها در سازمان‌های پژوهش و فناوری [۵]

و سطح رقابت‌پذیری و وضعیت و حیطه بازار آن صنعتی دارد که آن سازمان پژوهش و فناوری قصد حمایت فناورانه و نوآورانه از آن را دارد. بر این اساس پیش‌رقابتی بودن یک تحقیق کاملاً اقتضایی است. برای مثال تحقیقی که برای صنعت خودروی ایران پیش‌رقابتی است ممکن است برای صنایع خودروسازی کشورهای توسعه‌یافته صنعتی پیش‌رقابتی نباشد و یا حتی مورد نیاز نباشد مانند توسعه فناوری موتورهای پایه‌گازسوز.

رویکرد سیستمی به سازمان‌های پژوهش و فناوری

در این بخش به بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری از دیدگاه سیستمی پرداخته می‌شود. رویکرد سیستمی روشی برای برخورد اصولی با پیچیدگی‌های سازمانی در دنیای کنونی است. هدف رویکرد سیستمی، بهبود درک ارتباط عملکرد هر سازمان با ساختار درونی و محیط عملیاتی آن است تا از این درک برای برنامه‌ریزی و راهبری سازمان استفاده شود.

بر این اساس مطابق رویکرد سیستمی؛ ورودی‌ها، فعالیت‌ها، خروجی‌ها و مسیرهای بازخورد در سازمان‌های پژوهش و فناوری مطابق شکل ۶ می‌باشد. [۱۵]

بر اساس ورودی‌ها، فرایندها و خروجی‌های مطرح شده در شکل ۶ ورودی‌های نامشهود، تفصیل فرایندهای عملکردی و ذینفعان خروجی‌های ذکر شده، در شکل ۷ ارائه شده است. [۵]

در بحث نتایج و دستاوردها همانطور که در شکل‌های ۶ و ۷ مشخص شده است، سه نوع خروجی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری مطرح است که مطابق شکل ۸ شامل خروجی‌ها،

می‌باشد. سیستم تکامل‌یابنده پیچیده یک سیستم دارای تعامل است. [۱۶] به منظور بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری با استفاده از رویکرد سیستم‌های تکامل‌یابنده پیچیده، آنها را باید از زوایای متعددی در نظر گرفت. مشخصات عملیاتی سیستم‌های تکامل‌یابنده پیچیده عبارتند از: خود سازماندهی، خلاقیت، غیرخطی عمل کردن ظهور، حافظه و سازگاری. [۱۷]

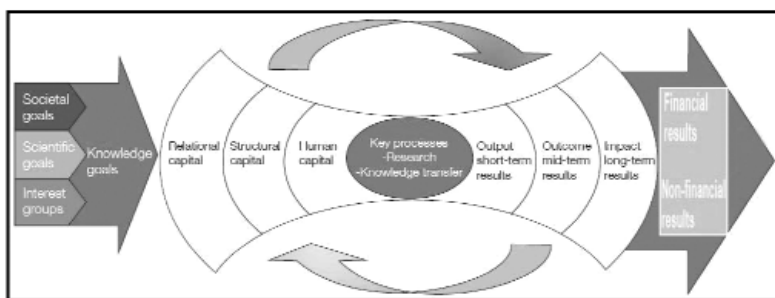
خود سازماندهی: امکان ظهور ترکیبات مختلف ممکن از ایده‌ها و روابط را از «تلاقی‌هایی»

پیامدها و تأثیرات^۳ می‌باشند که خروجی‌ها نتایج کوتاه‌مدت، پیامدها نتایج میان‌مدت و تأثیرات نتایج بلندمدت می‌باشند. از دیدگاه تئوری سیستم‌ها، سازمان‌های پژوهش و فناوری با توجه به ویژگی‌ها و پیچیدگی ذاتی که دارند جزء سیستم‌های تکامل‌یابنده پیچیده^۴ یا سیستم‌های تطابق‌یابنده پیچیده^۵ می‌باشند.

رویکرد سیستم‌های تکامل‌یابنده پیچیده رویکردی برای درک تغییرات پویا بوده و یکی از رویکردهای موجود برای بررسی پیچیدگی

1. Output
2. Outcomes
3. Impacts

4. Complex Evolving Systems (CES)
5. Complex Adaptive System (CAS)
6. Emergence



شکل ۸- طبقه‌بندی کلی ورودی‌های نامشهود و خروجی‌ها در سازمان‌های پژوهش و فناوری [۹]

تعاملات بسیار زیاد شود. اگر همه اعضا تکامل مشترک و سیستم خود سازماندهی داشته باشند، پیچیدگی یکی از شیوه‌های مناسب برای تشریح فرایندهای سازمان و الگوی خاص رفتاری آن می‌باشد. [۱۶]

یک سیستم تکامل یابنده و تطابق یابنده پیچیده برای محیط نیمه متلاطم و متلاطم جایی که تغییرات فراوان و تهدید کننده هستند، بسیار مناسب است. [۱۶]

هر یک از مفاهیم سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده یک رویکرد پویا به سازمان دارند و به دنبال تشریح چگونگی تأکید همه عوامل سازمان بر منطق ایجاد ارزش جدید می‌باشند.

مفاهیم سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده قادر به توصیف سازمان در محیط پویا، جایی که رویکردهای جدید مورد نیاز است می‌باشند، اما سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده نیازمند درک عمیق و مدل‌سازی پیشرفته است. سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده دارای ادراک جامع از سازمان‌ها است و هنگام درک پیچیدگی پویا امکان درک کل سازمان و فعالیت‌های آن را فراهم می‌کند. سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده بر یادگیری، تغییرات مستمر و تعامل تأکید می‌کند.

سازگاری: می‌تواند بدون دخالت یا بدون پاسخ به مداخله یک عامل خارجی، ساختار درونی خود را سازماندهی مجدد کند. این نتیجه یادگیری غیر هوشیارانه (دانش ضمنی) است که می‌تواند سیستم را برای به دست آوردن احتمال بالاتر بقا تحت شرایط متغیر محیط توانا سازد.

در سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده افراد به عنوان عواملی که در درون سیستم به یکدیگر متصل هستند و می‌توانند تعامل کنند در نظر گرفته می‌شوند. به خاطر اینکه عوامل به یکدیگر متصل هستند رفتار یک عامل خاص می‌تواند بر سیستم و سایر عوامل تأثیرگذار باشد. همه عوامل بر مبنای اطلاعات محلی مشاهده و عمل می‌کنند و با یکدیگر تکامل مشترک دارند. تکامل مشترک به این معنی است که هر عامل با محیطش تطابق یافته و برای طراحی و افزایش تناسب در عرصه کسب و کار تلاش می‌کند. ارتباطات بین عوامل در طی زمان می‌تواند تکامل یابد و الگویی را که قدرت ارتباطات را تشریح می‌کند، تغییر دهد. عوامل همزمان با تکامل مشترک با یکدیگر برای منابع و اطلاعات رقابت می‌کنند.

در سازمان‌های پژوهش و فناوری عدم تقارن اطلاعات می‌تواند منجر به رفتار غیر خطی و

که در طول تعاملات غیر رسمی رخ داده است فراهم می‌کند.

خود سازماندهی عبارت است از اقدام در سازمان انسانی، جایی که عوامل به طور مستقل برای انجام یک فعالیت که توسط یک عامل خارجی هدایت نمی‌شود با هم متعهد می‌شوند. بدین ترتیب خود سازماندهی به معنی خود مدیریتی نیست.

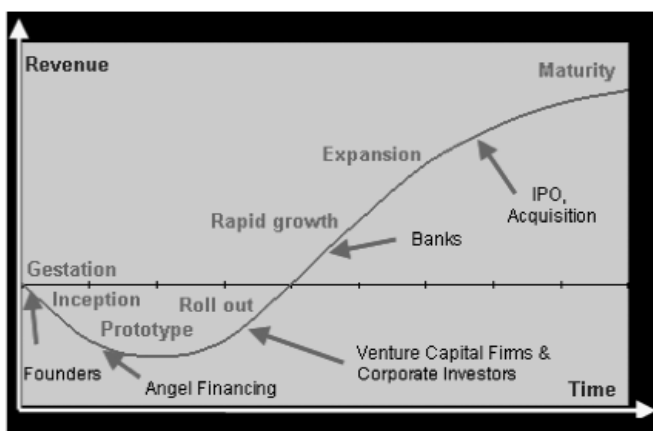
خود سازماندهی موجب یادگیری و تغییر سازمانی است و مشخصه کلیدی پیچیدگی است. پیچیدگی جابه جا کننده تأکیدات از کنترل به توانا کردن محیط‌ها و روابط است.

خلاقیت: از تعاملات اجزاء یک شبکه، در سطوح انسانی، همکاری یک گروه و گروه افشانی ایده‌ها در میان افراد، پیامدهایی ایجاد می‌شود که امکان پیش‌بینی آنها به وسیله تجمیع رفتارهای افراد مشارکت کننده میسر نمی‌باشد. **غیر خطی عمل کردن:** علل کوچک تأثیرات بزرگی را در سیستم انسانی ایجاد می‌کند.

منظور از غیر خطی عمل کردن، سیستم‌های غیر خطی می‌باشد. سیستم‌های غیر خطی نشان دهنده الگوهای رفتاری هستند که متناسب با دلایل چندگانه خود نیستند. اما یک سیستم خطی چیست؟ یک سیستم خطی، سیستمی است که در آن زنجیره علت و معلولی را به سادگی می‌توان تعیین کرد.

ظهور: ظهور به معنی یک پدیده جدید، هیجان برانگیز و غیر منتظره است. همچنین ظهور یک پدیده عجیب و تازه است که ناگهان با نظم جدید ظاهر می‌شود. بنابراین ظهور یک رفتار کلی سیستم است که از تعامل اجزای بسیار زیادی حاصل می‌گردد.

حافظه: در سراسر سیستم توزیع شده است. این سوابق برای رفتار کل سیستم حیاتی است.



شکل ۹- طبقه‌بندی چرخه عمر سازمان‌ها از مرحله تولد تا بلوغ [۱۷]

چرخه عمر سازمان‌های پژوهش و فناوری

سازمان‌هایی که از الگوی سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده تبعیت می‌کنند دارای چرخه عمر متفاوتی نسبت به سایر سازمان‌ها می‌باشند و مراحل تکامل آنها متفاوت از مراحل تولد، رشد، بلوغ و افول که در شکل ۹ نشان داده شده است، می‌باشد.

سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان سیستم‌های تکامل یابنده پیچیده در چرخه عمر از مرحله تولد تا رسیدن به بلوغ و تکامل دارای سه مرحله اصلی می‌باشند که عبارتند از: [۱۷]

مرحله بروکراتیک: در این مرحله سازمان شکل گرفته و دارای ساختار سازمانی سلسله مراتبی است. تمرکز فعالیت‌های سازمان خطی و غیر انسانی (مکانیکی) است و راهبرد در سازمان مورد تأکید نیست.

مرحله پیچیدگی: در این مرحله سازمان رشد کرده و دارای سازماندهی دو بعدی با ساختار سازمانی پیچیده افقی می‌باشد. تمرکز فعالیت‌های سازمان متعارض و محدودیت‌هایی برای عملکرد نیروی انسانی وجود دارد. از نظر راهبردی نیز سازمان دارای راهبرد مقداری (کمی) است.

مرحله تطابقی: در این مرحله سازمان به بلوغ خود رسیده و دارای بافت ساده‌تر در ساختار سازمانی، سیستم‌های یکپارچه خانواده/ کار، توانمندی و اثربخشی نیروی انسانی است. از نظر راهبردی نیز تأکید بر چشم‌انداز بوده و راهبرد انسانی است.

سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان سازمان‌های خدماتی دانش‌محور

منظور از سازمان‌های دانش‌محور، سازمان‌هایی است که دانش نقش حیاتی در آنها ایفا می‌کند. خدمات، محصولات و فرایندها می‌توانند دانش‌گرا

آنها در یک زمان رخ می‌دهد. بنابراین تفکیک فرایند و محصول از یکدیگر دشوار می‌باشد. [۱۹] برخی از ابعاد سازمان‌های خدماتی دانش‌محور عبارتند از:

- در این سازمان‌ها دانش به شدت مورد تقدیر است و به عنوان یکی از منابع ورودی دارای جایگاه مستحکمی می‌باشد؛
- خدمات این سازمان‌ها اغلب بر مبنای مهارت‌های تخصصی و حرفه‌ای است؛
- خدمات این سازمان‌ها منبع دانش و یا شایستگی برای استفاده کنندگان آنها هستند و یا خدمات به عنوان یک داده ورودی به منظور توسعه شایستگی‌های مصرف کننده استفاده می‌شود؛
- حجم زیادی از تعاملات شدید بین مصرف کننده و عرضه کننده در هنگام ایجاد و تحویل دانش وجود دارد.

باشند. منظور از دانش‌محور بودن چگونگی تولید و ارائه دانش می‌باشد و به حجم و ابعاد دانش نمی‌پردازد. کارهای دانش‌محور نیازمند حل خلاق مسئله و تفکر انتزاعی^۴ بوده و انجام موفق آنها به طور خاص نیازمند پردازش و تصفیه دانش پیچیده می‌باشد. این فرایند یک فرایند مکانیکی پردازش اطلاعات نمی‌باشد هر چند که ممکن است دربرگیرنده آن نیز باشد. سازمان‌های پژوهش و فناوری یکی از انواع سازمان‌های دانش‌محور می‌باشند. [۱۸]

سازمان‌های خدماتی دانش‌محور در تعامل مستمر با مشتری توسعه یافته‌اند چرا که این سازمان‌ها اغلب مطابق با نیازهای خاص مشتری شکل می‌گیرند. در این سازمان‌ها خدمات فردی و تصفیه دانش بسیار با اهمیت است. بنابراین دانش و کیفیت خدمات فردی منابع با ارزشی برای یک سازمان خدماتی دانش‌محور می‌باشند. خدمات غیر ملموس‌اند و اغلب مبتنی بر اطلاعات و در جهت مشتری می‌باشند. مطابق با نیاز مشتری تولید می‌شوند و تولید و مصرف

1. Bureaucratic
2. Complex

3. Adaptive
4. Abstract thinking

نتیجه‌گیری

شواهد موجود در کشورهای صنعتی و پیشرفته نشان می‌دهد که بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری به خاطر عدم ارتباط و ناتوانی در انتقال فناوری به بخش صنعت مورد انتقاد قرار گرفته‌اند. این مشکلات در کشورهای در حال توسعه نیز وجود دارد اما در کشورهای در حال توسعه شدت آنها بیشتر است. یکی از دلایل شدت آن این است که اغلب این سازمان‌ها در کشورهای در حال توسعه بر اساس تقلید از تجربیات کشورهای توسعه یافته و بسیار پیش‌تر از آنکه صنایع آنها به موقعیت قابل مقایسه با کشورهای توسعه یافته (اروپایی) برسند راه‌اندازی شده‌اند.

فعالیت اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای در حال توسعه، بیشتر انتقال فناوری از مراکز پژوهش و فناوری کشورهای پیشرفته و یا از شرکت‌های چند ملیتی است و نقش انتقال فناوری در داخل کشور و یا ایفای نقش پلی بین بخش پژوهش و فناوری و بنگاه‌ها در داخل کشور به تدریج که کشور مراحل توسعه را پشت سر بگذارد، برجسته‌تر خواهد شد.

مطالعات مختلفی به منظور بررسی و درک عملکرد و نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری صورت گرفته است. برای افزایش اثربخشی فعالیت‌های این مؤسسات وجود یک نظام ارتباطی مؤثر و کارآمد ضروری است. این نظام ارتباطی باید حول محور پاسخگویی به ارزش‌ها، نیازها و انتظارات مشتریان شکل گیرد. به عبارت دیگر خدمات این سازمان‌ها باید ویژگی‌های مورد نظر مشتریان را در بر داشته و با تعامل سازنده‌ای که بین کلیه طرفین شکل خواهد گرفت، امکان رشد و توسعه هر یک را فراهم سازد.

یادگیری از ضروریات سازمان‌های پژوهش و فناوری است. در سازمان‌های پژوهش و فناوری

فرایند کار بر مبنای تکرار کار نیست بلکه مبتنی بر تعهد فردی است. در جایی که کار گروهی به موفقیت پروژه یا سایر فعالیت‌های خدماتی کمک خواهد کرد، تفکر انتزاعی مورد نیاز است. تقسیم کار از کارهای تکراری به حل مسائل پیچیده گسترش می‌یابد، به علاوه فرهنگ سازمانی باید بر توسعه و شناسایی نوآوری‌ها تأکید داشته باشد هر چند که حل مسئله و تفکر خلاق را می‌توان در بلندمدت به کارهای روتین و عادی تبدیل کرد.

در این سازمان‌ها میزان تغییر کار (پروژه) بالاست و استانداردسازی وجود ندارد و یا اندکی وجود دارد. دانش ضمنی از نظر اقتصادی مهم است. به خصوص هنگامی که منجر به تولید نتایج سودآور شود و همواره یک تعامل نزدیک بین مشتری و سازمان‌های پژوهش و فناوری وجود دارد. سه مورد از بهترین مشخصات سازمان‌های پژوهش و فناوری که باید برجسته شود عبارتند از:

- به شدت دانش‌گرا بودن خدمات (که آنها را از سایر خدمات متمایز می‌کند)؛
- نقش مشاوره‌ای داشتن؛
- تولید خدمت در تعامل نزدیک با مشتری است (مشتری‌گرا بودن)

نکات کلیدی

- سازمان‌های پژوهش و فناوری از نظر مدل کسب و کار، چرخه عمر، از نظر میزان دارایی‌های نامشهود در کل دارایی‌ها، ارزش و منابع ایجادکننده آن متفاوت با سایر سازمان‌ها می‌باشند.
- سازمان‌های پژوهش و فناوری به دنبال حداکثر سازی سود نیستند. آنها برای ایجاد دانش فناورانه به منظور انتقال (پشتیبانی) به

سیستم‌های تولیدی (صنایع) ایجاد شده‌اند و در این فرایند درآمد نیز ایجاد می‌کنند و شاید مقداری سود نیز بدست آورند.

- سازمان‌های پژوهش و فناوری باید دارای ظرفیت جذب^۱ برای جذب نیازمندی‌های علمی خود از دانشگاه‌ها باشند تا دستاورد تحقیقات بنیادی در دانشگاه‌ها را به عنوان علم و یا ایده فناورانه جذب کنند. همچنین سازمان‌های پژوهش و فناوری باید ظرفیت انتقال^۲ برای انتقال دستاوردهای خود به عرصه صنعت به منظور تجاری‌سازی را داشته باشند. همچنین ظرفیت جذب در صنایع برای جذب دستاوردهای سازمان‌های پژوهش و فناوری باید وجود داشته باشد.

- هدف حداکثرسازی سود و کسب درآمد برای سازمان‌های پژوهش و فناوری (تجاری شدن آنها)، آنها را از اهداف اصلی که ایجاد دانش است به اهداف فرعی منحرف می‌کند.
- سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب مأموریت‌گرا هستند و این مأموریت‌ها معمولاً بلندمدت و حتی دائمی هستند. مأموریت سازمان‌های پژوهش و فناوری اهداف تحقیقاتی آنها را مشخص می‌کند اما ماهیت تحقیقات را مشخص نمی‌کند.

در حال حاضر در حدود ۳۰ سازمان پژوهش و فناوری مستقل در کشور وجود دارد که براساس جهت‌گیری‌های کلان کشور در زمینه علم و فناوری، در حال تبدیل شدن به یکی از مهمترین بخش‌های اقتصاد کشور می‌باشند. از این رو برای شکوفایی اقتصادی کشور مدیریت کارآمد و صحیح آنها در سطح راهبردی ضرورت دارد. بنابراین آشنایی با این سازمان‌ها و مطالعه آنها از ابعاد مختلف یک الزام است.

مأموریت تعیین شده برای این سازمان‌ها توسعه

1. Business model
2. Absorptive capacity

3. Transformative capacity

References

- Ziaei, M, Knowledge, (2008) Innovation and Knowledge based Development; Glance at the Role of Research Technology Organization, Engineering Institute of Jihad-Keshavarzi.
- Arnold, E., Rush, H, Hobday, M., Bessant, J. (1998) Strategic planning in research and technology institutes, R&D Management, Vol. 28 No.2, pp. 89-100.
- Nath, P., Mrinalini, N. (2000) Benchmarking the best practices of non-corporate R&D organizations. Benchmarking an International Journal, 7: 86-97.
- Hsieh, L-H. (2006), The Role of RTO's in South East Asia, ERTO 2006 Annual Conference, Lisbon.
- Leitner K-H, (2005) Managing and Reporting Intangible Assets in Research Technology Organisations, R&D Management, Vol. 35, No. 2, pp. 125-136.
- Barge-Gil A., Lemus-Torres, A. B., Nunez-Sanchez R., Modrego-Rico, A. (2007), Research and technology organisations: how do they manage their knowledge?, International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, Vol. 7, No.6 pp. 556 - 575
- Rush, H., Hobday, M., Bessant, J., Arnold, E. (1995), Strategies for best practice in research and technology institutes: an overview of a benchmarking exercise, R&D Management, Vol. 25 No.1, pp.17-31.
- Martyniuk, A. O., Jain R. K., Stone, J. H., (2003) Critical success factors and barriers to technology transfer: case studies and implications, International Journal of Technology Transfer and Commercialisation, Vol. 2, No.3, pp. 306-327
- Koch G R., Leitner, K. H., Bornemann M., (2000). "Measuring and reporting intangible assets and results in a European Contract Research Organization", Benchmarking Industry-Science Relationships Conference.
- Cesaroni F., Minin D. A., P. Andrea, (2004) New Strategic Goals and Organizational Solutions in Large R&D Labs: Lessons from Centro Ricerche Fiat and Telecom Italia Lab, R&D Management, Vol. 34, No. 1, pp. 45-56.
- Technopolis, (2005), appendix A: RTOs and international engagement in science and innovation, <http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/corporate/migratedd/publications/f/file30064.pdf>
- EURAB(2005), "Research and Technology Organisations (RTOs) And ERA", EURAB Report 05.037
- Laaksoalahti A., (2005), "Measuring organizational capabilities in the engineering and consulting industry", Master's Thesis Department of Industrial Engineering and Management, Lappeenranta University of Technology.
- Leitner K-H, Warden C., (2004) Managing and reporting knowledge-based resources and processes in research organisations: specifics, lessons learned and perspectives, Management Accounting Research 15, pp. 33-51
- Brown M. G., Svenson, A. R., Measuring R&D Productivity, Research technology management Nov/Dec 1998
- Anderson, P. (1999) Complexity Theory and Organization Science, Organization Science, Vol. 10, No. 3, pp. 216-232.
- Wood R., (2000) Managing complexity How Businesses can adapt and Prosper in the Connected Economy, Economist Books.
- Harte, H.G., Dale B.G. (1995) Improving quality in professional service organizations: a review of the key issues, Managing Service Quality, Vol. 5 No. 3, pp. 34 - 44
- Hirons E., A. Simon, C., (1998) External customer satisfaction as a performance measure of the management of a research and development department, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 15 No. 8/9, pp. 969-987.

فناوری‌های مرز دانشی که دارای شایستگی جهانی باشد و فراهم نمودن توانمندی‌ها و شایستگی‌های فناورانه برای صنایع مرتبط با بالاترین کیفیت و اثربخشی هزینه به منظور پشتیبانی فناورانه و نوآورانه از رقابت پذیری صنایع مربوطه (به خصوص صنایع کوچک که توان انجام R&D ندارند) می‌باشد. کمبود رقابت، شرکت‌ها را برای جستجوی شایستگی‌ها و توانمندی‌های فناورانه ترغیب نمی‌کند و آنها به دنبال تقویت جایگاه رقابتی خودشان نخواهند بود.

برخی از دلایل ناکارآمدی سازمان‌های پژوهش و فناوری در ایران:

- عدم پویایی صنایع کشور که منجر به عدم نیاز آنها به پشتیبانی فناورانه و نوآورانه می‌گردد؛
- ضعف و ناتوانی سازمان‌های پژوهش و فناوری داخلی در پشتیبانی فناورانه و نوآورانه از صنایع؛
- عدم اعتماد صنایع به دستاوردهای فناورانه و نوآورانه سازمان‌های پژوهش و فناوری داخلی