

مروری بر مدیریت سازمان‌های مستقل پژوهش و فناوری

■ رضا بندریان*⁺

مسئول امور تجاری سازی و توسعه کسب و کار

پژوهشگاه صنعت نفت

■ مهدی بندریان

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه

تهران

چکیده

این مقاله به مرور سیر توسعه و تکامل مدیریت پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌پردازد. همچنین به ارائه یک روند تاریخی از مراحل تکامل آن تا مرحله مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری و توسعه‌های صورت گرفته در این رویکرد خواهد پرداخت. بر این اساس مدیریت پژوهش و فناوری در فرایند تکامل خود دارای سه رویکرد مختلف است که شامل رویکرد شهودی، رویکرد سامانمند و رویکرد راهبردی است. در ادامه، پس از تشریح این رویکردها به طور تفصیلی ارکان رویکرد راهبردی مورد بحث قرار می‌گیرد و در پایان نیز، پیش از نتیجه‌گیری، به بحث در خصوص الزامات پیاده‌سازی رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری پرداخته می‌شود.

واژگان کلیدی: مدیریت پژوهش و فناوری، سازمان‌های پژوهش و فناوری، رویکرد شهودی، رویکرد سامانمند، رویکرد راهبردی.

* عهده دار مکاتبات

+ شماره نامبر: ۴۴۷۳۹۷۱۰-۰۲۱ و آدرس پست الکترونیکی: Bandarianr@ripi.ir

۱- مقدمه

براین اساس در ادامه به تعریف سازمان‌های پژوهش و فناوری و بررسی چالش‌های آنها پرداخته می‌شود. سپس مروری بر تاریخچه توسعه مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری خواهد شد و ارکان رویکرد راهبردی به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری تشریح می‌شود. در پایان الزامات مدیریتی راهبردی سازمان‌های پژوهش و فناوری مطرح و با نگاهی به تاثیر این تغییرات بر شاخص‌های عملکرد موفق سازمان‌های پژوهش و فناوری به نتیجه گیری پرداخته خواهد شد.

۲- سازمان‌های پژوهش و فناوری

سازمان‌های پژوهش و فناوری، سازمان‌هایی هستند که مسئولیت انجام پژوهش و توسعه و ارائه خدمات مرتبط با فناوری و نوآوری برای دولت، صنایع و یا سایر مشتریان را بر عهده دارند [۷].

سازمان‌های پژوهش و فناوری در سراسر جهان با چالش‌های متعدد راهبردی و عملیاتی از قبیل: تغییر در نقش، تنگناهای تامین مالی، رقابت شدیدتر در عرصه جهانی و تقاضاهای روزافزون مشتریان و حامیان مالی روبرو هستند. برای موفقیت در برخورد با این چالش‌ها، این سازمان‌ها بایستی از افتادن به دام تغییرات و مرگ تدریجی پرهیز کرده و به جای آن با اتخاذ رهیافت بنیادی مبتنی بر بازنگری در نقش و راهبرد، تمرکز عمیق بر فعالیت‌های پژوهشی و ایجاد تغییرات واقعی در سازماندهی، فرایندهای عملیاتی و نظام‌های تشویقی به اثربخشی دستیابند. سازمان‌های پژوهش و فناوری این قابلیت را دارند تا در جهان پس از رکود اقتصادی که در آن همکاری‌های مجازی و شبکه‌ای و نوآوری جمعی حرف اول را خواهد زد، نقش مهمتری ایفا نمایند [۲۶].

در گذشته این سازمان‌ها به طور کامل توسط دولت‌ها تامین مالی می‌شدند؛ البته آن سازمان‌های پژوهش و فناوری که بیش از نیمی از پول خود را به طور مستقیم از صنعت دریافت می‌کردند یا به شیوه‌ای بودجه آنها تحت کنترل صنعت بوده است، در جهت صنعت‌گرایی و مشتری‌گرایی حرکت کرده و موفق بوده‌اند [۱۱].

در بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری ضعف ارتباط نزدیک با صنعت، با مشکل کارایی سازمانی در درک نیازهای صنعت و ترجمه آن نیازها به یک موضوع تحقیقاتی و همچنین نداشتن کارکنان آموزش دیده مناسب برای اتخاذ مدیریت راهبردی پژوهش و توسعه فناوری و انتقال نتایج آن به صنعت همراه شده است [۲۰].

بی شک در دنیای کنونی یکی از مولفه‌های مهم در عرصه اقتدار ملی و بین‌المللی کشورها علم و فناوری بوده، هست و خواهد بود. اهمیت روزافزون نقش دانش در اقتصاد، منجر به ایجاد نظریه «اقتصاد دانش محور» در سطح جهانی شده است. کشورهای بسیاری نیز در دهه‌های گذشته با توجه به این شاخص به سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و حرکت در جهت تقویت پایه‌های علمی و فناوری خود در بخش‌های گوناگون اقدام نموده‌اند [۲].

تاثیر این نگاه در حوزه مدیریت منجر به پیدایش شاخه جدیدی از مدیریت شده است که به «مدیریت پژوهش و فناوری» شناخته می‌شود. این نگرش که حاصل نوعی امتزاج بین رشته‌ای مدیریت و پژوهش به معنای گسترده آن است، در سال‌های اخیر اذهان بسیاری از محققان حوزه مدیریت و مدیران و مسئولان را به خود معطوف نموده است [۱۱].

از سوی دیگر، 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 توسعه فناوری و همچنین افزایش تنوع در ساختارها و سازمان‌های مرتبط با این فعالیت‌ها شده است.

سازمان‌های پژوهش و فناوری یکی از این نوع سازمان‌ها 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 [۲].

مدیریت عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری در حوزه مدیریت پژوهش و فناوری قرار دارد و در این حیطه مورد بحث قرار می‌گیرد. از سوی دیگر، سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور ایفای مأموریت خود باید رقابت‌پذیر، مشتری‌گرا و هزینه‌اثر بخش^۱ باشند که این نیازمند اتخاذ رویکردهای راهبردی در مدیریت این سازمان‌هاست.

بر این اساس مفهوم «مدیریت راهبردی سازمان‌های پژوهش و فناوری» که حاصل امتزاج بین رشته‌ای «مدیریت پژوهش و فناوری» و «مدیریت راهبردی» است ظهور یافت و در سال‌های اخیر توجه بسیاری از محققان حوزه مدیریت را به خود معطوف نموده است [۱۱].

1 Cost Effective

در توسعه یک چارچوب جامع‌تر در حوزه مدیریت راهبردی سازمان‌های پژوهش و فناوری مفید باشد [۱ و ۱۸].

براین اساس انجمن جهانی سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور بررسی مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری از دیدگاه فرایندی، فرآیندهای مدیریتی در سازمان‌های پژوهش و فناوری را از دو زاویه مهم شامل فرآیندهای مدیریتی درون سازمانی و برون سازمانی مورد بررسی قرار داده است [۵].

فرآیندهای درونی دربرگیرنده موضوعاتی مانند حاکمیت، مدیریت سازمانی، مدیریت پروژه، توسعه کسب و کار و خدمات سازمان‌های پژوهش و فناوری است. این حوزه‌های فرآیند تشکیل دهنده فعالیت‌های اصلی سازمان‌های پژوهش و فناوری بوده و بعنوان شاخصی برای ارزیابی عملکرد عمل می‌کند. سایر فرآیندهای داخلی شامل مدیریت مالی، مدیریت کارکنان و ایجاد توانمندی است.

فرآیندهای برونی در برگیرنده محیط بیرونی سازمان‌های پژوهش و فناوری و ارتباط آنها با نهادهای بیرونی است. این حوزه‌های فرآیند شامل شبکه سازی و برنامه‌ها و سیاست‌های دولتی است. این عوامل می‌تواند برای تجزیه و تحلیل قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدات سازمان‌های پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار گیرد [۱۷].

۳- مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری

پس از مرور چالش‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری و لزوم بکارگیری ابزارهای مدیریت راهبردی برای فائق آمدن بر آنها و پیش از پرداختن به مدیریت راهبردی پژوهش و توسعه فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری شایسته است که به طور خلاصه توسعه تاریخی مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری بررسی شود. ضرورت این مرور تاریخی از آن جهت است که در یک زاویه دید صحیح نسبت به فرآیند تکاملی مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری قرار گرفته شود.

۳-۱- تاریخچه توسعه مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری

مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری در طول نیم قرن اخیر به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر کرده است. در توسعه مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری سه رویکرد گسترده قابل شناسایی است که عبارتند از [۱۱]:

ایجاد این تعامل دو جانبه بین صنعت و سازمان‌های پژوهش و فناوری در کشورهای درحال توسعه بسیار دشوارتر است؛ چرا که هنوز پژوهش و فناوری در فرهنگ صنعتی جای خود را باز نکرده و رقابت پذیری فناورانه جزء قواعد کسب و کار صنایع محسوب نمی‌شود. عدم وجود ارتباط موثر بین پژوهش و صنعت تا حدود زیادی تبیین کننده ناتوانی سازمان‌های پژوهش و فناوری برای تجاری سازی نتایج تحقیقات است [۱۱].

ننادی (۲۰۰۱) به لزوم ایجاد مکانیزمی برای برقراری ارتباط موثر میان خروجی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری و صنایع داخلی اشاره کرده است. او همچنین اشاره می‌کند که نبود تمایل صنایع داخلی به دستاوردهای تحقیقاتی سازمان‌های پژوهش و فناوری داخلی منجر به ترجیح قوی‌تر آنها به فناوری‌های خارجی می‌شود [۱۸].

اوراگیو (۲۰۰۰) بیان می‌کند، سازمان‌های پژوهش و فناوری برای دستیابی به موفقیت در بازاریابی و تجاری سازی پایدار دستاوردهای تحقیقاتی باید در موارد ذیل اطمینان حاصل نمایند:

- کیفیت بالای ظرفیت تحقیقات؛
- توانایی بالا در استانداردهای مدیریت فناوری؛
- بازاریابی هدفمند، حرفه‌ای و به خوبی طراحی شده؛
- دارا بودن مهارت‌های تبیین اطلاعات فنی به زبان کسب و کار و تجاری [۲۰].

همچنین نبود تعامل معمول بین محققان و صنایع منتفع از نتایج تحقیقات، یکی دیگر از دلایل ضعف تجاری سازی دستاوردهای تحقیقاتی در سازمان‌های پژوهش و فناوری است [۲].

باتوجه به کمبود منابع و افزایش رقابت برای بدست آوردن منابع و استفاده بهینه از منابع کمیاب، نیاز به استقرار و اتخاذ روش‌های بسیار اثربخش‌تر در مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری احساس گردید. در کشورهای توسعه یافته و سازمان‌های پژوهش و فناوری موفق دنیا این نیاز با بکارگیری رویکردها و ابزارهای مدیریت راهبردی به منظور افزایش اثربخشی سازمان‌های پژوهش و فناوری پاسخ داده شده است. کاهش سریع منابع مالی سازمان‌های پژوهش و فناوری توسط دولت‌ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، مسیر تحقیقات و الگوی مدیریت آنها را تحت تاثیر قرار داده است [۳ و ۵].

محققان به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌گیری از مدل‌های فرایندی در ادبیات گسترده‌تر برنامه‌ریزی و مدیریت نیز می‌تواند

رویکرد شهودی^۲
رویکرد سامانمند
رویکرد راهبردی

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

۳-۱-۱- نسل اول - رویکرد شهودی

در طول نیم قرن اخیر مدیریت پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری به طور قابل توجهی تغییر کرده است. در مراحل اولیه که سازمان‌های پژوهش و فناوری وابسته به بودجه‌های دولتی بودند مدیریت پژوهش و فناوری تا حد زیادی متکی بر شهود محققان بود. این رویکرد ریشه در اطمینان ایجاد شده در جوامع توسعه یافته به محققان علوم فنی و پایه داشته که براساس موفقیت علمی آنها (به خصوص در زمان جنگ جهانی دوم) بود [۱۴].

در رویکرد شهودی، مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری بر مبنای اعتبار و اولویت‌های فردی محققان آنها بنا شده است. در این رویکرد تصمیم‌گیری اغلب از طریق محققان سازمان‌های پژوهش و فناوری که هم شأن شبکه بودند، انجام می‌پذیرفت. این بدین معنی است که به هریک از محققان در سازمان‌های پژوهش و فناوری نقش بزرگی در تصمیم‌گیری اختصاص داده می‌شد [۱۱].

در این رویکرد محققان سازمان‌های پژوهش و فناوری خود نیازهای پژوهشی صنایع را شناسایی و تعریف می‌کردند و براساس آن برنامه‌های پژوهشی و توسعه فناوری را تدوین و برای تصویب خواهی ارسال می‌کردند و پس از تصویب، آن را اجرا می‌نمودند. برخی از محدودیت‌های این رویکرد شامل نبود چارچوب‌های راهبردی، نبود رصد و ارزیابی مستمر، ضعف برنامه‌ریزی نیروی انسانی و مدیریت منابع مالی تحقیقات و از سوی دیگر، تعیین اولویت‌ها به طور انحصاری براساس نظر محققان و فناوران بود. علیرغم این محدودیت‌ها توجه زیادی به نمره‌دهی و داوری^۳ می‌شد. در مجموع، مدیریت سنتی پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری، دامنه کاری محققان و فناوران بوده است. متأسفانه بکارگیری ابزارها و روش‌های جدید مدیریت شامل اقدامات لازم برای تقویت کیفیت و بهره‌برداری از

2 Intuitive approach
3 Appraisal

دستاوردها در حیطه مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری نبوده است [۲۳ و ۲۴].

در حالی که ارزیابی مقطعی و امتیازدهی در این رویکرد مهم است، پیگیری طرح‌های توسعه فناوری استقرار یافته، رصد و ارزیابی پیوسته به شدت نادیده گرفته شده است. بر مبنای استانداردها و تعاریف امروزی، بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری که براساس این رویکرد مدیریت می‌شوند به شدت مجزا و منفک بوده و بیشتر دارای ماموریت‌های جدی و شفاف هستند؛ هرچند که با برخی از راهکارهای کلان ملی در زمینه توسعه فناوری تطبیق نداشته باشند [۱۲ و ۱۴].

بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری پیشرو در دهه ۶۰ و ۷۰ میلادی یک نظام مدیریت پژوهش و فناوری غنی و قابل تغییر را در سازمان‌های پژوهش و فناوری نشان می‌دهد؛ هر چند که نگرانی گسترده‌ای در خصوص تاثیر نتایج این فعالیت‌ها بر کیفیت زندگی و اثربخشی صنعتی وجود داشت. علیرغم اینکه رویکرد شهودی میراث‌های مهمی بر جای گذاشت، اما در اواسط دهه ۷۰ در مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری پیشرو ناپدید شد [۱۴].

۳-۱-۲- نسل دوم - رویکرد سامانمند

در اواخر دهه ۷۰ رویکرد سامانمندی به مدیریت پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری ظهور کرد. این روند به شدت به وسیله افزایش سرمایه‌گذاری دولت‌ها در تحقیقات تسریع شد. این رویکرد تاکید بیشتری بر پاسخگویی طرح‌های راهبردی توسعه فناوری و سازمان‌های پژوهش و فناوری دارد اما تا حد زیادی مدیریت دانشمندان بر دانشمندان باقی ماند. با این حال فشارها برای دفاع از تصمیمات و اخذ تصمیمات قابل دفاع منجر به توسعه یک زیر ساخت اجرائی و مدیریتی وسیع در سازمان‌های پژوهش و فناوری شد. این رویکرد به نوبه خود به ایجاد و اجرای رصد و ارزیابی قوی‌تر و در اواسط دهه ۸۰ به «ارزیابی جامع» منجر شد. در این رویکرد تاکید بر اجرای فعالیت‌های پژوهش و فناوری مرتبط با اثربخشی صنعتی است [۱۱ و ۱۴].

رویکرد سامانمند، نسل دوم مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری است. این مرحله، انتقال بین نسل اول و سوم مدیریت پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری است. این رویکرد با ایجاد شوراها، پژوهشی، افزایش سرمایه‌گذاری دولت در سازمان‌های پژوهش و فناوری و افزایش فشارها برای ممیزی و پاسخگویی شکل گرفت. این رویکرد با تاکید بر پاسخگویی به

«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 بعنوان نسل سوم مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری نامیده می‌شود [۱۱].

ایده بازساختاردهی سازمان‌های پژوهش و فناوری همزمان با ایده ایجاد موسسات پژوهشی دولتی مستقل (خوداتکایی از نظر درآمد و هزینه) و خصوصی سازی خدمات و آزمایشگاه‌ها تکامل یافت [۱۶].

همانطور که مطرح شد، دهه ۹۰ شاهد ظهور یک رویکرد راهبردی تر به مدیریت پژوهش و فناوری بود. این رویکرد در پاسخ به ادامه فشارها برای کاهش بودجه‌های دولتی و کاهش هزینه‌های اجرای تحقیقات بود. در نتیجه ظهور این رویکرد در برخی کشورهای پیشرفته، مبنای اجرای تحقیقات و مدیریت پژوهش و فناوری بازسازماندهی شد و سازمان‌های پژوهش و فناوری دولتی خصوصی شدند [۱۴].

این بُعد ظهور یافته برای مدیریت پژوهش و فناوری در کشورهای توسعه یافته سابقه بیشتری دارد؛ چرا که آنها در تامین مالی تحقیقات از طریق پذیرش راهکارهایی برای توافق با صنعت و دولت و تشویق محققان، حرکت‌های بزرگی انجام داده و جهش گسترده‌ای داشتند.

در نتیجه، مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری متحول شد و از حیطه امور اجرائی و داوری ابتدایی به سوی مدیریت ارزیابی بر مبنای اهداف قابل تایید و شاخص‌های ورودی‌ها و خروجی‌ها حرکت نمود [۱۱].

در رویکرد راهبردی، تخصیص بودجه‌های دولتی به اولویت‌های پژوهشی و توسعه فناوری بر مبنای راهبردها و توافقات ایجاد شده بین دولت، صنعت و سازمان‌های پژوهش و فناوری است. مدیریت پژوهش و فناوری از حیطه‌ای که تحت سلطه اجرائی محققان و ارزیابی‌های مقدماتی آنها بود، خارج شد و به مدیریت ارزیابی بر مبنای اهداف و نتایج قابل ارزیابی تغییر یافت. در این رویکرد تاکید بسیار زیادی بر مفهوم ارتباط و کمک تحقیقات به ایجاد ثروت و ارتقاء کیفیت زندگی می‌گردد. رویکرد راهبردی، منابع مالی دولتی برای تحقیقات را به عنوان یک مداخله دولت با هدف دستیابی به نتایج خاص می‌نگرد [۱۰ و ۱۶].

در واقع در بستر رویکرد راهبردی، براساس تئوری‌های اقتصادی دولت و یا سایر تامین کنندگان مالی و با هدف بدست

محرک‌های راهبردی مبتنی بر فعالیت‌های عملیاتی سازمان‌های پژوهش و فناوری منشاء تعالی در سازمان‌های پژوهش و فناوری شد. در حالی که هنوز مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری در دست محققان و فناوران بود، فشارها برای پاسخگویی در برابر مخارج و دفاع از تصمیمات، منجر به توسعه ساختارهای اداری و ستادی مستحکم و حرفه‌ای در سازمان‌های پژوهش و فناوری شد [۱۱].

همچنین در این رویکرد تاکیدات زیادی بر اولویت‌های پژوهشی راهبردی قرار گرفت و این در حالی بود که هنوز تامین مالی تحقیقات موضوع اصلی مذاکره بین محققان سازمان‌های پژوهش و فناوری و دولت و یا تامین کنندگان مالی بود. بودینگتن^۴ در مطالعات خود شش ویژگی اصلی رویکرد سامانمند را شناسائی کرد:

- تاکید قوی تر بر نمره‌دهی سخت گیرانه؛
- مستند سازی تفصیلی و ایجاد امور اداری و اجرائی برای اطمینان از پاسخگویی؛
- ارزیابی و رصد منظم؛
- اقداماتی در راستای مدیریت پروژه‌ها و برنامه‌های تحقیقاتی اصلی؛
- افزایش تاکید بر سازماندهی فعالیت‌های علمی در برنامه‌های تحقیقاتی؛
- برنامه‌ریزی قوی تر نیروی انسانی و ارزیابی گسترده (از اواسط دهه ۱۹۸۰) [۱۱].

به علاوه رویکرد سامانمند، زیرساخت تصمیم گیری، کیفیت تحقیقات و پاسخگویی را در میان سازمان‌های پژوهش و فناوری ارتقاء داد.

پس از تکمیل پژوهش، ارزیابی - که بعدها در حیطه این رویکرد قرار گرفت - انجام می‌شد که تاثیر آن بر مدیریت تحقیقات از طریق درس‌های آموخته شده، توصیه‌ها و بازخور برای محققان و مدیران بود [۱۱ و ۱۴].

۳-۱-۳- نسل سوم - رویکرد راهبردی

در دهه ۱۹۹۰ و هنگامی که فشارها بر سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور ارتقاء عملکرد افزایش یافت و به علاوه فشارها برای کاهش بودجه تحقیقاتی سازمان‌های پژوهش و فناوری و الزام آنها به درآمدزایی ادامه یافت، تاکید قوی تری بر مفهوم

فناوری را از ایجاد ارزش از طریق توسعه فناوری به ارائه خدمات فنی و فرعی منحرف می‌کند [۲۶].

با این حال، بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری در سراسر جهان کمتر موفق هستند: برخی به دلایل راهبردی و برخی به دلایل عملیاتی.

شکست راهبردی اغلب ناشی از شناخت‌های نادرست از فرآیند نوآوری است. در سطح راهبردی سوال این است که یک سازمان پژوهش و فناوری چه می‌تواند باشد و چگونه خود را با یک سیستم نوآوری تطبیق می‌دهد. دلایل عملیاتی برای عملکرد ضعیف سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب ناشی از عدم اداره سازمان‌های پژوهش و فناوری به عنوان یک کسب و کار است. فقدان نظم اقتصادی بازار، حداقل در این بخش، مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری را به کار مشابه به سبک دانشگاه ترغیب می‌کند [۸ و ۲۶].

محققان مجموعه‌ای از موانع که از درک ناقص مفهوم مدیریت راهبردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری تا ارزش‌ها و اولویت‌های مدیریت ارشد در مورد اهمیت مشتریان، تضاد بین اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت را شامل می‌شود را به عنوان عوامل موثر در این اقدام شناسایی کردند [۱۱].

محققان به این نتیجه رسیده‌اند که بهره‌گیری از مدل‌های فرایندی در ادبیات گسترده‌تر برنامه‌ریزی و مدیریت نیز می‌تواند در توسعه یک چارچوب جامع‌تر در حوزه مدیریت راهبردی سازمان‌های پژوهش و فناوری مفید باشد. این در حالیست که شواهد حاکی از آن است سازمان‌های پژوهش و فناوری موفق به وسیله متمرکز نمودن تلاش‌ها بر شایستگی‌های محوری خود - انجام یک کار و انجام خیلی خوب آن - در طول سالیان به اشتها نائل شده‌اند [۱].

- ساختار مدیریت راهبردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری از زاویه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است:
 - ساختار سازمانی: فرهنگ، الزامات محیطی، ماموریت، اهداف و راهکار
 - جهت‌گیری تحقیقات: موضوعات سیاستی، فرآیند برنامه‌ریزی
 - ساختار تامین مالی: برنامه‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی
 - مرتبط کردن تحقیقات با صنعت
 - تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات
- تام‌هین^۶ (۲۰۰۱) در یک بررسی بر روی سازمان‌های پژوهش و فناوری مشاهده کرد که مدیریت راهبردی اثربخش تیم‌های

آوردن یک نتیجه خاص (اغلب تحرک اقتصادی جامعه) از طریق تخصیص بودجه به تحقیقات مکانیزم بازار را در جهت تعادل حمایت می‌کنند. این دوره پیش زمینه شکل‌گیری رویکرد کسب و کاری^۵ به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری شد [۱۲].

انجمن جهانی سازمان‌های پژوهش و فناوری در مطالعه خود بر روی نمونه‌های موفق برای تقویت توانمندی‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری، تاکیدات اخیر بر بکارگیری اصول کسب و کار در مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری را خاطر نشان می‌کند. این بدین معنی است که سازمان‌های پژوهش و فناوری باید بعنوان یک «کسب و کار براساس علوم برنامه‌ریزی کسب و کار و مدیریت عملکرد» مدیریت شوند [۲۳].

رویکرد کسب و کار به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری توسط محققان مختلف به خوبی مستند شده است [۹، ۱۶، ۲۲ و ۲۳].

البته، براساس تعریف، سازمان‌های پژوهش و فناوری صرفاً یک کسب و کار نیستند. در واقع، در حالی که سازمان‌های پژوهش و فناوری از طیف وسیعی از اشکال دولتی برخوردارند، هیچ یک کسب و کار خصوصی به این معنی که بعنوان یک شرکت عادی بوده و در جستجوی سود باشد، نیستند. تا آنجایی که در اکثر سازمان‌های پژوهش و فناوری مشاهده می‌شود، آنها برای رسیدگی به شکست‌های بازار، نقش خود را به فراتر از یک کسب و کار گسترش می‌دهند، حتی اگر کاهش در بودجه‌های دولتی در برخی از کشورها، سازمان‌های پژوهش و فناوری را در راستای کسب و کار شدن هدایت نماید.

سازمان‌های پژوهش و فناوری برای کسب و کار بودن به یک مجموعه گسترده و به خوبی آزمایش شده از ابزارها برای برخورد با سوالاتی مانند شناخت و تقسیم‌بندی نیازهای مشتری، شناخت و کنترل هزینه‌ها، سودآوری و ... نیاز دارند. بنابراین، اعتقاد بر این است که افزایش شفافیت راهبردی و اثربخشی عملیاتی، کلیدی برای توانمندسازی سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور انجام نقش‌های خاص خود در سیستم نوآوری آینده خواهد بود.

سازمان‌های پژوهش و فناوری به دنبال حداکثرسازی سود نیستند. آنها برای ایجاد و توسعه فناوری‌های مورد نیاز صنعت ایجاد شده و در این فرآیند درآمد و گاهی مقداری سود نیز ایجاد می‌کنند. هدف حداکثرسازی درآمد، سازمان‌های پژوهش و

بین رصد و ارزیابی قائل است. البته ارزیابی گذشته‌نگر هنوز دارای نقش مهمی است؛ چرا که فراهم کننده ارزیابی برنامه‌هایی است که تحقق راهکارها و سیاست‌هایی که به وسیله پروژه‌های مختلف صورت پذیرفته را منعکس می‌کند.

در رویکرد راهبردی به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری سه مفهوم مدیریت مشارکت‌ها، مدیریت راهبردی و مدیریت ارزیابی برای تصدیق عملکرد و حصول به تاثیر با یکدیگر آمیخته شده‌اند [۱۱ و ۱۴].

۳-۱-۲-۳-۲- تاثیر:

این سه مفهوم؛ مدیریت مشارکت‌ها، مدیریت راهبردی و مدیریت ارزیابی در یک کالبد ارزیابی عملکرد با هم تنیده شده‌اند. اهداف، سنجها و شاخص‌ها یک مبنایی را تشکیل داده که اجازه می‌دهد مشارکت‌های جاه طلبانه در راستای اهداف و پیشرفت برنامه‌ها حرکت نمایند که به نوبه خود منجر به تاکید بیشتر بر اندازه‌گیری تاثیر می‌شود، مفهومی که برای انواع مختلف تحقیقات متفاوت است.

هنگامی که تاثیر به رسمیت شناخته نمی‌شود، سردرگمی ایجاد می‌شود. حتی هنگامی که آن را می‌پذیرند نیز اندازه‌گیری تاثیر بی‌نهایت دشوار است؛ چرا که ضعف بکارگیری نتایج تحقیقات در صنایع قابل برآورد نیست. در واقع با بررسی ادبیات موجود خیلی زود آشکار می‌شود که عوامل تسهیل کننده و محدود کننده تعالی مدیریت پژوهش و فناوری به خوبی درک شده است، اما اینکه چگونه می‌توان تاثیرات سازمان‌های پژوهش و فناوری و نتایج تحقیقات آنها را افزایش داد، کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

در تحقیقات بنیادی تاثیرات بلافصل آنها بیشتر بر خود علم است که به عنوان توسعه دارائی‌های فکری و پایه دانش علمی تشریح شده است. برای تحقیقات راهبردی تاثیر بلافصل آنها بر پایه‌های علم است، بدین معنا که پژوهش جهت‌گیری کرده و آماده برای کاربردهای تدریجی است و بر کاربران بالقوه از طریق ایجاد آگاهی از فرصت برای بکارگیری تحقیقات و شناسائی گزینه‌های خاص برای اجرای آن تاثیر می‌گذارد.

در تحقیقات کاربردی تاثیرات اولیه بر صنعت و دولت است که برای صنعت در قالب نوآوری و ارتقاء سطح رقابت پذیری و برای دولت در قالب اقتصاد و ارتقاء کیفیت زندگی است. به عبارت ساده، تاثیر سازمان‌های پژوهش و فناوری، هرگونه تغییری است که از نتیجه مستقیم یا غیرمستقیم تحقیقات آنها و

بکار می‌رود. مدیریت پرتفوی در سازمان‌های پژوهش و فناوری اهداف ذیل را دنبال می‌کند:

– حداکثرسازی برگشت سرمایه در سازمان‌های پژوهش و فناوری؛

– حفظ سازمان‌های پژوهش و فناوری در حالت رقابت پذیر؛

– استفاده صحیح و مؤثر از منابع سازمانی؛

– برقراری ارتباطی منطقی بین راهکار سازمان و راهکارهای کسب و کار صنعت؛

– ایجاد تمرکز سازمانی بر حوزه‌های فناورانه کلیدی و خاص؛

– برقراری توازن در کوتاهی و یا بلند بودن پروژه‌ها در حوزه‌های فناورانه و مسیرهای فناورانه از یک طرف و پائین و یا بالا بودن ضریب خطر از طرف دیگر.

همچنین مدیریت پرتفوی شاخصی را برای اولویت دادن به پروژه‌ها و طرح‌های توسعه فناوری برای مدیران در سازمان‌های پژوهش و فناوری برای مدیران فراهم می‌کند.

سوم، مدیریت ارزیابی است؛ چرا که به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری از دیدگاه روش‌های ارزیابی مانند آینده نگاری، الگوبرداری، ارزیابی و نمره دهی می‌نگرد.

مدیریت ارزیابی بر مبنای چهار شیوه اندازه‌گیری بنا شده است:

– آینده نگاری: آینده نگاری یک فرآیند ساخت توافقی را تشویق می‌کند که ابعاد ممکن را در حوزه علم با ابعاد مطلوب برای صنعت، تجارت و دولت منطبق می‌کند.

– الگوبرداری^{۱۰}: الگوبرداری استفاده از یک فرآیند ارزیابی مقایسه‌ای برای شناسایی بهترین اقدامات و عملکردها و تعیین آن الگوها برای عملکرد مورد انتظار است.

– ارزیابی و نمره‌دهی: ارزیابی و نمره‌دهی پیشنهاد^{۱۱} خاص سیاست گذاری، پروژه‌های تحقیقاتی و برنامه‌های توسعه فناوری

– تجزیه و تحلیل واقعی، سخت‌گیرانه و مستقل از فعالیت‌های جاری یا کامل شده که شامل جمع آوری اطلاعات عملکرد برای حصول به اهداف و تاثیرات^{۱۲} تحقیقات و طرح‌های توسعه فناوری است.

از آنجائی که ارزیابی یک فرایند پیوسته در هسته مرکزی مدیریت پژوهش و فناوری است، رویکرد راهبردی تمایز اندکی

10 Benchmarking

11 Proposal

12 Impact

شاخص‌های مناسب هنوز باید شناخته، آزمون و سپس تجربه شوند، این نیاز باعث آشفتگی‌های بیشتر در حلقه‌های پژوهشی شده است. در سطوح سیاست‌گذاری به شاخص‌های راهبردی نیاز است که به اهداف قابل اطمینان متصل باشند.

از آنجا که در هر فرآیند برنامه‌ریزی کسب و کار نیاز به شاخص‌های مدیریتی وجود دارد که ابعاد پیشرفت در جهت اهداف میانی، اهداف نهایی پروژه‌ها و برنامه‌ها و همچنین جایی که تأثیرات بوقوع می‌پیوندد را نشان دهد، بنابراین در سازمان‌های پژوهش و فناوری به شاخص‌های نوآورانه و رقابت‌پذیری که اطلاعاتی را درباره سلامت صنعت فراهم می‌کند، نیاز است. بویژه این نیاز برای رصد فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآورانه در سطح صنعت وجود دارد. مراحل بعدی این فرآیند به طور ویژه‌ای پیچیده است. سنجه‌ها و شاخص‌ها باید برای در نظر گرفتن طرح‌ها و سیاست‌های خاص دولت بنا نهاده شوند.

در مقابل، این منجر به زیرسوال بردن فرهنگ‌های رایج مدیریت پژوهش و فناوری می‌شود. علیرغم ظهور رویکرد راهبردی، آنهایی که درگیر مدیریت پژوهش و فناوری هستند چه محققان و چه سیاست‌گذاران دولتی، با این چالش‌ها به شدت دچار مشکل شده‌اند. شناسایی و اولویت بندی اهداف، تعیین سطوح مورد انتظار برای موفقیت و طرح زمانبندی که منجر به حصول به آن اهداف می‌شود و بکارگیری یک سیستم ارزیابی، نوع جدیدی از قدرت فکری و سیاستی در مدیریت پژوهش و فناوری است [۱۱ و ۱۴].

۴- بحث: مدیریت راهبردی در سازمان‌های پژوهش و فناوری

بررسی وضعیت مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری و تکامل آن نشان می‌دهد که کشورهای توسعه یافته در جهت نسل سوم مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری حرکت کرده‌اند در حالیکه در اغلب کشورهای در حال توسعه، آنها هنوز با نسل اول مانوس هستند و فقط تعداد معدودی به نسل دوم منتقل شده‌اند و آنها هم با طرفداران نسل اول در جدال هستند [۱۱].

فرآیندهای سازمانی و اقدامات مدیریتی نقش مهمی در تعیین اثربخشی سازمان‌های پژوهش و فناوری و گرایش آنها به مشتری و بازار دارند. در حالیکه فرآیندهای مدیریتی ثابت بوده و مستعد برای تغییرات متعدد نیستند، اقدامات مدیریتی در هنگام الزام براساس اهداف سازمانی در معرض تغییر هستند. جستجوهای سازمانی برای ارتباط با محیط عملیاتی باید به هم

نتایج آن نشات می‌گیرد که می‌توان آن را در سه سطح تعریف کرد:

- نوآوری
- رقابت‌پذیری
- مزایای اقتصادی و کیفیت زندگی

در بخش صنعتی، پشتیبانی تحقیقات از نوآوری و رقابت‌پذیری منجر به مزایای اقتصادی و کیفیت زندگی می‌شود. در بخش سیاست‌گذاری و قانون‌گذاری، تحقیقات منجر به نوآوری در سیاست‌استانداردها و توصیه‌هایی که به نوبه خود تأثیر در اقتصاد و کیفیت زندگی دارد، می‌شود. در رویکرد راهبردی تأثیر یک مدل، خطی نیست. تحقیقات همواره منجر به نوآوری و رقابت‌پذیری برای بهبود اقتصادی نمی‌شود و عوامل متعددی مانع آن می‌شوند. به علاوه خود نوآوری و رقابت‌پذیری، محیط و فرصت‌هایی برای تحقیقات ایجاد می‌کنند و آنها شروع تحقیقات و تأثیری که احتمالاً خواهند داشت را تحت نفوذ قرار می‌دهند. یک روش علمی برای درک تأثیر تحقیقات این است که این پیچیدگی‌ها را به رسمیت شناخت، اما می‌توان برخی از سادگی‌های مدل خطی را بدون شمول مفروضات نادرست آن پذیرفت. این منجر به مدل فرایند محور از تأثیر می‌شود که هر سطح از تأثیر را مطابق با داده‌ها، فرایندها و ستاده‌ها در نظر می‌گیرد.

نوآوری: جایی که داده‌ها، انتقال دانش هستند و فرآیندها به وسیله نوآور بودن اداره می‌شوند.

رقابت‌پذیری: جایی که داده‌ها، نوآوری هستند و فرآیندها به وسیله ظرفیت رقابتی اداره می‌شوند.

منافع: جایی که داده‌ها، مزایای رقابتی هستند و فرایندها به وسیله رقابت و قانون اداره می‌شوند.

حرکت از مدل‌های ارزیابی موجود به مدل اندازه‌گیری تأثیر آسان نیست. اولاً، به طور سنتی، محققان و کسانی که سازمان‌های پژوهش و فناوری را در سطح راهبردی مدیریت می‌کنند، ارزیابی عملکرد را به عنوان یک ابزار نامناسب و نادقیق دانسته و آن را مردود می‌دانند.

این واکنش کاملاً بر خلاف رفتار مدیران در اکثر صنایع است؛ چرا که آنها ارزش و محدودیت‌های اطلاعات مغشوش و نادقیق را می‌دانند.

رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری نیازمند پذیرش روش‌هایی برای ارزیابی است که متکی بر سنجه‌ها و شاخص‌های مستحکم باشد تا اینکه بر دانش غیر رسمی، شبکه‌ها و گزارشات تشریحی مبتنی باشد. از آنجا که سنجه‌ها و

فناورانه جدید و متناسب با این تغییرات وا می‌دارد، تا به وسیله آنها بتوانند همچنان به طور موثر به حمایت و پشتیبانی فناورانه و نوآورانه از صنعت به منظور ارتقاء رقابت‌پذیری آنها بپردازند [۱] و [۳].

پایش هوشمندانه یا هوشمندی رقابتی فناورانه^{۱۵} به عنوان یک ابزار کارآمد مدیریت و سیاست‌گذاری در خدمت فرایند تصمیم‌گیری و مدیریت فناوری در سازمان‌هاست. خصوصاً برای سازمان‌های پژوهش و فناوری که ماموریت توسعه فناوری را بر عهده دارند، این ابزار از اهمیت و کاربرد دو چندانی برخوردار است. اصولاً فرایند هوشمندی رقابتی فناورانه به صورت یک چرخه پویا و پیوسته است. طی این فرایند پس از تعیین اهداف و نیازها، اطلاعات وسیعی در مورد وضعیت فناوری در دنیا، رقبا و محیط رقابتی یک فناوری جمع‌آوری شده و سپس با غربال و طبقه‌بندی مجموعه اطلاعات، سعی می‌شود تحلیل کارآمد و مفیدی برای تصمیم‌گیری در زمینه آن انتخاب، توسعه و تجاری سازی آن فناوری استخراج شود. این مجموعه اطلاعات و تحلیل‌ها به طور مستمر به مدیران و تصمیم‌گیران اصلی سازمان جهت بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری ارائه می‌گردد.

در سازمان‌های پژوهش و فناوری، رصد فضای حاکم در زمینه فناوری‌های روز را می‌توان اولین گام در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی دانست. چراکه تنها نگاه رو به جلو و کلی‌نگر به وضعیت ملی و بین‌المللی فناوری و همچنین داشتن آگاهی از وضعیت رقبا آن فناوری و فناوری‌های جایگزین آن است که می‌تواند مبنای اخذ تصمیمات آگاهانه باشد [۲۶].

از طریق رقابت و براساس فرآیند انتخاب بازار یا ارزیابی مستمر سازمان‌ها، سازمان‌های کارآمدتر جایگزین سازمان‌های ناکارآمد خواهند شد [۷].

با محدود شدن بودجه‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری برخی از آنها اصول مدیریت ناب^{۱۶} را بکار گرفتند. بر این اساس آنها به دنبال اجتناب از انعطاف ناپذیری‌های بروکراتیک مانند رویه‌های اجرایی وقت‌گیر که انجام کارها را به تاخیر می‌انداخت و مانع استفاده و بهره‌برداری تجاری از نتایج تحقیقات می‌شد [۴]. محققان و مهندسان در سازمان‌های پژوهش و فناوری باید آموزش‌هایی را به منظور توسعه مهارت‌های مدیریتی مورد نیاز برای توسعه پروژه، مدیریت و تجاری سازی فناوری دریافت کنند. سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌توانند در میان خودشان و یا

مرتبط باشد؛ چراکه هر یک از آنها تنوع درون سازمانی را نیز تغییر می‌دهد.

به منظور ارتقاء، رصد و اولویت‌بندی فعالیت‌های تحقیقاتی، سازمان‌های پژوهش و فناوری باید یک راهکار پژوهش و فناوری سازمانی داشته باشند. این راهکار باید در برگیرنده یک نظام بازبینی مستمر راهکار تحقیقات باشد. مدیریت راهبردی فعالیت‌های تحقیقاتی مسئولیت عملیاتی مدیران ارشد سازمان‌های پژوهش و فناوری است.

بزم و روگزر (۲۰۰۲) در مطالعات خود بر روی مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری، متوجه نیاز به ارزیابی و بازبینی منظم راهکار پژوهش و فناوری شدند. آنها بیان کردند که مدیریت پرتفوی پروژه‌های تحقیقاتی یک فرآیند تصمیم‌پویا است که به وسیله آن یک لیست کاری از پروژه‌های تحقیقاتی و طرح‌های توسعه فناوری جاری به طور مستمر به روز شده و تجدید نظر می‌شود. از طریق این فرآیند، پروژه‌های جدید ارزیابی، انتخاب و اولویت‌بندی شده و پروژه‌های موجود ممکن است تسریع، حذف و یا از اولویت خارج شوند و منابع تخصیص داده شده به آنها به سایر پروژه‌های فعال تخصیص داده شوند. حصول به مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری در سازمان‌های پژوهش و فناوری دشوار است [۹].

فرآیند مرور و بازبینی باید بخشی از مدیریت راهبردی باشد و به شیوه‌ای جامع به اجرا درآید. چنین اقدامی اطمینان ایجاد می‌کند که راهکار سازمان پژوهش و فناوری دارای ماهیتی پویا است. این فرآیند نیازمند در نظر گرفتن کلیه عوامل درونی و برونی به طور کامل است و اطمینان لازم را برای سازمان‌های پژوهش و فناوری به منظور ادامه توسعه توانمندی‌های کیفی تحقیقاتی در حوزه‌های مهم و راهبردی فراهم می‌کند.

سازمان‌های پژوهش و فناوری در محیط‌های با تغییرات فناورانه سریع^{۱۳} فعالیت می‌کنند. در این محیط‌ها تحولات بسیار و پرشتاب در فناوری می‌تواند تأثیرات مخربی را بر جهت‌گیری‌های سازمان‌ها داشته باشد و سازمان‌های پژوهش و فناوری برای ایفای موثر رسالت خود، بایستی نسبت به این تحولات حساس بوده و حوزه‌های فناورانه و مسیرهای فناورانه^{۱۴} جدیدی اختیار و بر روی آنها تمرکز نمایند.

نتیجه این سرعت و شتاب در تغییرات، سازمان‌های پژوهش و فناوری را به تاکید و تامل بیشتری بر روی انتخاب مسیرهای

15 Technological Competitive Intelligence
16 Lean

13 Rapid Technological Change
14 Technological Paths

فناوری است به شدت مورد انتقاد قرار گرفته است [۱۰]. چراکه یک الگوی موفق در درون یک بستر مشخص شامل انسانی، تاریخی، فرهنگی، اقتصادی، سیاسی و فناورانه شکل می‌گیرد.

ناتوانی سازمان‌های پژوهش و فناوری برای تدوین صحیح سیاست‌ها و برنامه‌های خود به منظور انجام موثر مسئولیت‌های خود در قبال جامعه ناشی از مدیریت ضعیف آنها در سطح مدیریت ارشد است و عدم بهبود آن برای موفقیت کلی آنها بسیار خطرناک است.

فرموله کردن سیاست‌ها به عنوان یک جزء اصلی از فرآیند تصمیم‌گیری سازمان‌های پژوهش و فناوری شناخته شده است. بدون توجه به سطح فرموله شدن آن، سیاست بعنوان یک راهنمای عمومی از قبل تعیین شده و استقرار یافته برای فراهم نمودن مسیر در اتخاذ تصمیمات عمل می‌نماید [۱۹]. یک چارچوب سیاستی خوب باید دارای چشم انداز و ماموریت بوده و توانایی جهت دهی و مسیر گذاری برای پیروی توسط مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری را داشته باشد.

همچنین این چارچوب باید دربرگیرنده اهدافی باشد که دیدگاهی را برای پیش‌بینی و چگونگی دستیابی به آنها در اجرا ارائه کند؛ چرا که اهداف سازمان‌های پژوهش و فناوری اغلب ماهیت برنامه‌ها و پروژه‌های آنها را تشکیل می‌دهند. سیاست‌ها باید پویا بوده و بازبینی شوند و با ظهور فرصت‌ها و چالش‌های جدیدتر باید تنظیم و اصلاح شوند.

نیاز برای سیاست‌گذاری در جهت موضوعات پژوهش و توسعه فناوری و اهمیت یک راهبرد امکان‌پذیر برای تقویت پژوهش تا تجاری‌سازی با فلسفه ایجاد ثروت در مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری توسط اوهابا (۲۰۰۱) شناسایی شد. سیاست‌گذاری تحقیقات در میان سازمان‌های پژوهش و فناوری ضعیف است و به خاطر این ضعف، برنامه‌ریزی تحقیقات به طور جدی انجام نمی‌شود. از این رو اهداف و اولویت‌های تحقیقاتی تعیین نمی‌شوند. بعلاوه، به ابعاد اقتصادی و تجاری در مقابل ابعاد فنی پروژه‌های تحقیقاتی توجهی نمی‌شود یا توجه اندکی می‌شود. هدایت تحقیقات به ندرت در یک شیوه نظامند و جامع اجرا می‌شود [۱۱].

بنابراین سیستم‌های مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری باید به طور مستمر مورد بازبینی قرار گرفته و به گونه‌ای طراحی شوند که تمرکز صحیح و حصول به اهداف تعیین شده را فراهم آورند. حوزه‌هایی مانند ساختار سازمانی که در برگیرنده فرهنگ، محیط، دستورات، ماموریت، اهداف و راهبرد، جهت‌گیری تحقیقات که شامل مباحث سیاستی و فرآیند برنامه‌ریزی،

صنایع در برپایی یک سری از دوره‌های آموزشی برای محققان و مهندسان بر روی موضوعات مختلف انتقال فناوری شامل کارآفرینی، همکاری کنند [۱۳].

سرعت تغییرات در حوزه توسعه فناوری بسیار سریع است به گونه‌ای که هیچ سازمانی به صورت انفرادی نمی‌تواند ادعا کند که عملیات موثری در این فضا دارد. یک سازمان پژوهش و فناوری برای پیشگامی در توسعه فناوری و به منظور بهبود مستمر و یافتن ایده‌های جدید به درون و برون سازمان بنگرد.

گستره و پیچیدگی رو به رشد موجود در عرصه توسعه فناوری و نیازمندی‌های فناورانه صنعت در دنیای رقابتی امروز بگونه‌ای است که هیچ سازمان پژوهش و فناوری به صورت منفرد نمی‌تواند نیازهای فناورانه و نوآورانه صنعت را برای رقابت‌پذیری فراهم نماید و در واقع کلیه منابع مورد نیاز برای ایفای کامل ماموریت خود را به صورت منفرد ندارد. محدودیت منابع، پرسنل، امکانات و ویژگی‌های خاص برخی چالش‌های صنعت نظیر چند بعدی بودن آنها ایجاد می‌کند که سازمان‌های پژوهش و فناوری با همکاری و هماهنگی یکدیگر فعالیت نمایند. حتی در صورت وجود بودجه و امکانات کافی هیچ سازمان پژوهش و فناوری منفردی نمی‌تواند و نباید از طریق بزرگ کردن خود همه نیازمندی‌های مشتریان را برآورده نماید؛ زیرا در این صورت هماهنگی‌های درون سازمانی به شدت پیچیده و پرهزینه خواهد شد. این روابط بین سازمانی موجب شکل‌گیری ابرشبکه‌هایی می‌شود که در آن سیستم‌های سازمانی برای تبادل اطلاعات و منابع بهم می‌پیوندند و همکاری‌های لازم را با یکدیگر ایجاد می‌کنند. بنابراین گسترش همکاری‌های بین سازمانی و به تبع آن شکل‌گیری شبکه‌های همکاری از الزامات کسب و کار سازمان‌های پژوهش و فناوری امروزی است [۲۶].

در سازمان‌های پژوهش و فناوری نباید معیارهای مالی به عنوان تنها تعیین‌کننده عملکرد آنها مورد استفاده قرار گیرد. در واقع معیارهای مالی به طور فزاینده‌ای به عنوان درون‌نگری نگریسته می‌شوند و بیشتر به استفاده از منابع ارتباط دارند تا به رضای نیازهای مشتریان. عملکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری به شدت وابسته به محیطی است که آنها در آن فعالیت می‌کنند. سازمانی که از تعاملات خود با محیط یاد می‌گیرد سازمانی است که به طور مستمر تطبیق می‌یابد و به طور مستمر عملکرد خود را بهبود می‌دهد [۶].

در بکارگیری ابزار الگوبرداری باید بسیار حساس بود و موارد عینی را مورد توجه قرار داد. این تفکر که الگوبرداری از نمونه‌های موفق بهترین راهبرد برای سازمان‌های پژوهش و

خودارزیابی می‌کند که منجر به بازبینی ساختار مدیریتی می‌شود [۳ و ۱۶].

۵- الزامات رویکرد راهبردی به مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری

به هر جهت، امروزه بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری با چالش‌های بزرگ راهبردی و عملیاتی روبرو هستند و احتمالاً رکود اقتصادی جهانی در سال ۲۰۰۹ نیز نقش این سازمان‌ها را هر چه بیشتر دستخوش تغییر خواهد کرد. این بدان معناست که رهبران این سازمان‌ها بیش از پیش برای بازنگری در ارکان سازمان و راهبرد آن تحت فشار هستند [۱۴].

برای بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری، راهبرد چیزی بیش از مجموعه بلند بالایی از اصول و اهداف نیست که هر چند سال یکبار مورد بازنگری قرار می‌گیرند اما در عمل تاثیر کم و یا در حد صفر بر روی برنامه‌های پژوهشی و توسعه فناوری خاص یا فعالیت‌های روزمره آنها دارند. حتی هنگامی که راهبرد مشخص و روشنی وجود دارد، در عمل به خوبی پیاده نمی‌شود.

فقدان یک ماموریت، چشم‌انداز و راهبرد معنی‌دار معمولاً برای هر سازمانی فلج‌کننده است و بدون آنها اولویت‌بندی فعالیت‌ها برای یک سازمان پژوهش و فناوری بسیار مشکل بوده و اغلب منجر به توزیع ناکافی و پراکنده منابع پروژه‌ای در سطح سازمان خواهد شد؛ بدون اینکه در هیچ قسمتی حداقل منابع لازم وجود داشته باشد. بدون راهبرد روشن در مورد مشتریان و فعالیت‌ها و در نبود سیستم‌های مناسب افزایش کارایی و تشویق پژوهشگران، مدیریت معمولاً درخواهد یافت که فعالیت به شیوه مشابه دانشگاه ساده‌تر است. در چنین شرایطی تمایلات پژوهشی شخصی کارکنان به تدریج بر سازمان غلبه و آن را به مجموعه‌ای از واحدهای پژوهشی عمیقاً مستقل تبدیل خواهد کرد که به جای فعالیت بر مبنای یک ماموریت تجاری برجسته برای خدمت به صنعت و نیز ذینفعان، به صورت گروه‌های فنی خودمختار با ارتباط اندک با یکدیگر عمل می‌کنند. یک چنین سازمانی به مرور زمان، از خواسته‌های اصلی ذینفعان فاصله گرفته و به سازمانی خود محور تبدیل و به سمت ناکارآمدی سوق داده خواهد شد [۲۶].

در پاسخ به مشکل نامشخص بودن راهبرد، سازمان‌های پژوهش و فناوری باید برای شفاف‌سازی راهبرد و اولویت‌بندی فعالیت‌های مختلف تلاش کنند.

رهیافت مطلوب، برداشتن گام‌های عملی برای تعریف و پیاده سازی یک راهبرد جدید است. البته این کار مخصوصاً در محیطی

ساختار تامین مالی، ارتباط تحقیقات با صنعت و... می‌شود، باید مورد توجه ویژه قرار گیرند.

تلاش‌های تحقیقاتی در سازمان‌های پژوهش و فناوری باید در جهت حل مشکلات صنعت به منظور منافع همه اعضای جامعه باشد.

حوزه دیگری که در سیستم مدیریت سازمان‌های پژوهش و فناوری باید مورد توجه ویژه قرار گیرد، تجاری سازی یافته‌های تحقیقاتی است. بر این اساس محصولات تحقیقات برای اقتصاد بهتر و تقویت رشد تولید ناخالص داخلی به بازارهای ملی و بین‌المللی ارسال می‌شود.

در یک سازمان هیات مدیره و مدیران ارشد مسئولیت مدیریت راهبردی سازمان را بر عهده دارند. آنها به سازمان جهت داده و فعالیت‌ها را پیرامون اهداف متمرکز می‌کنند. آنها درگیر فرآیند مدیریت راهبردی سازمان هستند. یکی از مسئولیت‌های آنها ایجاد یا تأیید ماموریت، چشم‌انداز، اهداف، راهبرد و سیاست‌های سازمان است.

در بررسی سازمان‌های پژوهش و فناوری مشخص شده که علیرغم اینکه اکثر آنها دارای ماموریت و چشم‌انداز هستند اما بسیاری از افراد درون سازمان قادر به قائل شدن تمایز بین ماموریت، چشم‌انداز و دستورات نیستند. این بدین معنی است که تلاش‌های جدی برای آموزش ماموریت و چشم‌انداز و تبیین اهمیت آن به کارکنان صورت نمی‌گیرد. ماموریت و چشم‌انداز نه فقط باید تدوین شده و شفاف باشد بلکه باید با کلیه افرادی که می‌توانند بر تحقق آن به صورت مثبت تاثیرگذار باشند، ارتباط برقرار کند [۱۱].

چشم‌انداز تدوین شده در راهکار سازمانی برای موثر بودن باید با فعالیت‌های کلی سازمان، که پاسخ دهنده نیاز مشتریان است، مرتبط باشد. چشم‌انداز باید در سطح راهبردی تدوین شده و با کارکنان درون سازمان در سطوح اجرایی و عملیاتی به اشتراک گذاشته شود.

این به اثبات رسیده است که مدیریت راهبردی برای مدیریت موفق سازمان‌های پژوهش و فناوری بنیادی و اساسی است. اهمیت پذیرش روش‌های جدید مدیریت به وسیله سازمان‌های پژوهش و فناوری مورد تاکید است. آنها باید فرآیندهای جدیدی را برای بازسازماندهی ساختار مدیریت خود از طریق مدیریت راهبردی و به منظور بهبود کارایی و کیفیت برنامه‌های خود اتخاذ کنند. ارتقاء مدیریت راهبردی برای سازمان‌های پژوهش و فناوری اجباری و غیرقابل اجتناب است. مدیریت راهبردی، سازمان‌های پژوهش و فناوری را قادر به تجزیه و تحلیل خود و

اجتناب از وقوع جنگ داخلی استفاده از مشاوران آگاه و خبره برون سازمانی بی طرف و معتبر و نیز مشتریان کلیدی بسیار ارزشمند خواهد بود. در حقیقت تهدید وقوع چنین آشوبی در کنار کاهش قدرت گروه‌های مختلف علمی (که معمولاً در این سازمان‌ها وجود دارد)، می‌تواند بزرگترین مانع برای تغییرات باشد [۱۴].

۶- معیارهای موفقیت سازمان‌های پژوهش و فناوری

سوالی که مطرح می‌شود این است که با پذیرش رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری، تعیین کننده‌های کلیدی موفقیت در سازمان‌های پژوهش و فناوری چیست؟

آنچه مسلم است در این شرایط اندازه سازمان‌های پژوهش و فناوری و بخش‌های پژوهشی آنها عوامل تعیین کننده موفقیت نیست و چه بسا در مواردی سازمان‌های بسیار کوچک بهتر از سازمان‌های بزرگ عمل می‌نمایند.

اغلب سازمان‌های پژوهش و فناوری دارای ارتباط نزدیکی با صنعت هستند. بسیاری از افرادی که در این سازمان‌ها استخدام شده‌اند، می‌توانستند در دانشگاه‌ها نیز استخدام شوند. با حرکت از حوزه تحقیقات راهبردی و کاربردی به سوی حوزه تحقیقات بنیادی، وارد حوزه مراکز دانشگاهی می‌شویم. سال‌ها محققان سازمان‌های پژوهش و فناوری و کسانی که آنها را مدیریت می‌کردند از سنجه‌هایی ساده که بیشتر برای دانشگاه‌ها مناسب بود برای قضاوت عملکرد افراد، بخش‌ها و موسسات استفاده می‌کردند، سنجه‌هایی که ممکن بود ارتباط ضعیفی با درجه تکامل استفاده از نتایج تحقیقات داشته باشند. اغلب محققان از ماهیت سنتی این سنجه‌ها رنج می‌بردند (برای مثال چاپ مقاله در مجلات معتبر و تعداد دانشجویان دکتری تحت راهنمایی). آنچه که در رویکرد راهبردی برای ارزیابی عملکرد موفق ضروری است در نظر گرفتن سنجه‌هایی است که منعکس کننده توانایی سازمان‌های پژوهش و فناوری و محققان آنها در کمک به صنعت در راستای عملکرد بهتر و یا کمک به سایر کاربران در بهبود کیفیت زندگی است [۱۴ و ۲۶].

بر خلاف شرکت‌ها، سازمان‌های پژوهش و فناوری را نمی‌توان بر پایه سهم بازار و یا سود حاصله مورد ارزیابی و قضاوت قرار داد. بخش عمده‌ای از سرمایه‌گذاری‌ها در سازمان‌های پژوهش و فناوری درازمدت و عام المنفعه است. 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

که چهارچوب توسعه فناوری مشخصی ندارد و یا ذینفعان سازمان خواسته‌های متضادی دارند، مشکل خواهد بود. برخی از موسسات مشاوره مدیریتی، با استفاده از یک رهیافت سازمان یافته به سازمان‌های پژوهش و فناوری کمک می‌کنند تا حوزه کاری و نیازهای ذینفعان خود را تعریف، توانایی‌های خود را تعیین و سپس با استفاده از یک روش تعاملی، چشم‌انداز و ماموریتی برای خود ایجاد کنند که بر مبنای آن، راهبرد سازمان قابل توسعه و پیاده‌سازی باشد. این کار نخست در سطح کلان سازمان و سپس برای هر یک از طرح‌های پژوهشی صورت خواهد گرفت.

تدوین راهبرد کلان این امکان را برای تیم رهبری فراهم می‌کند که در مورد نقش سازمان صریح باشند و به اتکای آن، پروژه‌های پژوهش و توسعه فناوری را اولویت بندی کنند. در اینجا است که راهبرد برای سازمان مفهوم واقعی پیدا می‌کند. برای اینکه فرایند اولویت بندی جدید عملیاتی شود، این فرایند باید سازمان را وادار کند که برخی از فعالیت‌های پیشین خود را متوقف و برای توسعه نقاط قوت (در زمینه‌هایی که سازمان مزیت رقابتی ملی یا بین‌المللی دارد)، رقابت داخلی برای منابع را افزایش دهد.

تجربه ثابت کرده است که اولویت بندی به شدت در گرو فاصله گرفتن از روندهای کاری پیشین قرار دارد. اگرچه بسیاری از سازمان‌های پژوهش و فناوری ترجیح می‌دهند که مشکلات خود را به تنهایی حل کنند اما تجربه نشان داده که بیشتر رهیافت‌های پایدار و موفق از کمک بیرونی بهره برده‌اند. بنابر تجربه، اگر سازمانی از مسیر اصلی خود منحرف شده باشد، به این دلیل بوده است که تاکنون تغییر موفقی در آن رخ نداده است؛ در نتیجه سازمان و فرایندهای موجود، خود جزئی از مشکل هستند و نمی‌توان برای برخورد با وضعیت موجود بر آنها تکیه کرد. کارکنان موجود می‌توانند برای یافتن راه حل مشارکت داشته باشند، اما نیاز به بحث و تبادل نظر با کمک بیرون سازمانی (مشاوران پژوهش و توسعه بین‌المللی) خواهند داشت [۱۴].

راهبرد (بعنوان یک فرایند) باید سازمان پژوهش و فناوری را وادار کند که برخی از فعالیت‌های پیشین خود را متوقف و برای توسعه نقاط قوت در زمینه‌هایی که سازمان مزیت رقابتی ملی یا بین‌المللی دارد، رقابت داخلی برای منابع را افزایش دهد. تصمیم گیری درباره اینکه کدام یک از فعالیت‌های پژوهش و توسعه فناوری را باید رها کرد، می‌تواند یک فرایند بحث انگیز، احساسی و بسیار پر هزینه باشد. برای مدیریت این فرایند و

بین‌المللی باید توسعه یابد. آنها همچنین باید در جستجوی فرصتهایی برای زایش کسب و کارهای جدید مبتنی بر فناوری و سرمایه برای تامین مالی توسعه و تجاری سازی فناوری‌های خود باشند.

اجرای فرآیند مدیریت راهبردی برای حمایت از اهداف

سازمانی: کارکنان سازمان‌های پژوهش و فناوری باید چشم انداز سازمان را به اشتراک بگذارند، راهکارهای کلیدی کسب و کار خود را درک و هر یک به تحقق اهداف سازمان کمک کنند. سازمان‌های پژوهش و فناوری باید اطمینان حاصل کنند که کلیه فعالیت‌ها بخصوص استخدام کارکنان جدید، تحصیل تجهیزات و امکانات در راستای جهت‌گیری‌های راهبردی آنهاست. سازمان‌های پژوهش و فناوری کمتر کارکنان خود را در معرض محیط کسب و کار قرار می‌دهند؛ محیطی که بر توسعه سریع محصولات، بازاریابی و هوشیاری نسبت به هزینه‌ها تاکید می‌کند. شواهد نشان می‌دهد که قرار گرفتن کارکنان سازمان‌های پژوهش و فناوری در معرض محیط کسب و کار عملکرد موفق این سازمان‌ها را تسریع خواهد کرد. ایجاد یک واحد کسب و کار در سازمان‌های پژوهش و فناوری برای پیشبرد بازار پژوهش و فناوری و ارتباط با صنایع مشتری توصیه شده است.

توسعه مشارکت‌های جهانی: تغییرات در حال رشد علم

جهانی و محیط کسب و کار نیازمند مشارکت‌های جهانی برای بقاء است. سازمان‌های پژوهش و فناوری باید با سایر موسسات بین‌المللی ارتباط برقرار کرده و فرصت‌هایی برای پروژه‌ها و مشارکت‌های بین‌المللی جستجو نمایند.

تشویق سازمان‌های پژوهش و فناوری به تعامل با

مشتریان: برای تحقق تعامل موثر سازمان‌های پژوهش و فناوری با مشتریان، کلیه کارکنان سازمان‌های پژوهش و فناوری باید به صورت فعال با مشتریان خود به منظور شناسایی مشکلات آنها و فراهم کردن راه‌حل‌های فناورانه به هنگام و در چارچوب بودجه آنها تعامل کنند.

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱۵ و تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۲۷

سازمانی بدیع، مدیریت موثر و نتایج علمی و فناورانه ارزشمند[۵].

۷- نتیجه‌گیری

این مقاله از دیدگاه مدیریت راهبردی به تقویت کیفیت تحقیقات و اثربخشی سازمان‌های پژوهش و فناوری می‌نگرد. ظهور رویکرد راهبردی به مدیریت پژوهش و فناوری، ارزیابی کیفیت تحقیقات از زاویه تاثیر آنها بر رقابت پذیری صنعت و کیفیت زندگی، تدوین مسیرهای فناورانه خوش آتیه و سازگار با نیازهای صنعت و جامعه را فراهم می‌کند، هرچند که ممکن است این موارد با نظر محققان تطابق چندانی نداشته باشد.

براساس این رویکرد سازمان‌های پژوهش و فناوری باید با بکارگیری یک دامنه متنوع از ابزارهای مدیریت راهبردی برای افزایش اثربخشی و عملکرد خود اقدام نمایند. این ابزارها و روش‌ها عبارتند از:

- الگوبرداری از سازمان‌های مشابه به منظور توسعه و پذیرش الگوهای موفق؛
- بهره‌گیری از هوشمندی رقابتی برای برتری؛
- افزایش رشد سرمایه‌های معنوی؛
- توسعه مشارکت‌های جهانی؛
- تعامل فعال با مشتریان.

براین اساس سازمان‌های پژوهش و فناوری باید یک طرح کسب و کار راهبردی برای هدایت خود به منظور کسب اهداف و پاسخ به چالش‌ها از طریق ذیل توسعه دهند:

تقویت رقابت‌پذیری صنایع: ابتدا باید فرصت‌ها در هر بخش و برای صنایع در زنجیره ارزش شناسایی شده و برنامه‌های تحقیقاتی برای رسیدن به نیازها با همکاری شرکاء در بخش دولتی و خصوصی ایجاد شود.

فراهم نمودن توانمندی‌های تحقیقاتی تخصصی و

پایدار: سازمان‌های پژوهش و فناوری باید سرمایه‌های فکری خود را پیرامون شایستگی‌های محوری ایجاد نمایند. مهارت‌های کلیدی علمی، مهندسی و تجاری باید از طریق ترکیب بکارگیری اتحادهای راهبردی و تیم‌های ترکیبی در دسترس قرار گیرد.

توسعه و تجاری سازی فناوری: یک ساختار تجاری برای

کسب، مدیریت، توسعه و تجاری سازی فناوری‌های سازمان‌های پژوهش و فناوری در راستای راهکاری برای اکتساب و بازاریابی

- [۱] امینی، فرامرز؛ مهري، علی؛ "طراحی مدل مناسب (تلفیقی) جهت تدوین استراتژی در سازمان‌های پژوهشی با مطالعه موردی پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی"، سومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، تهران، ۱۳۸۴.
- [۲] ضیائی، مظاهر؛ دانش نوآوری و توسعه دانائی محور؛ نگاهی به نقش سازمان‌های پژوهش و فناوری، انتشارات پژوهشکده مهندسی جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷.
- [۳] کیانی، غلامرضا؛ غفاریان، وفا؛ "استراتژی اثربخش"، نشریه تدبیر، شماره ۱۱۰، سال ۱۳۷۹.
- [4] Ahrens, J.; "Governance and the Implementation of Technology Policy in Less Developed Countries", Economics of Innov. New Techn., Vol. II (4-5), p.p. 441-476, 2002.
- [5] Arnold, E.; Rush, H; Hobday, M.; Bessant, J.; "Strategic planning in research and technology institutes", R&D Management, No.2, Vol. 28, p.p. 89-100, 1998.
- [6] Baguley, P.; *Improving Organizational Performance handbook for Managers*, Mc-Graw-Hill Book Company, Europe, 1994.
- [7] Basant, R.; P, Chandra; "Building Technological Capabilities in a Liberalizing Developing Economy: Firm Strategies and Public Policy", Economics of Innov. New Techn., Vol. II (4-5), 2002.
- [8] Bell, R. M.; *Integrating R&D with Industrial Production and Technical Change: Strengthening Linkages and Changing Structures*, UNESCO Workshop on Integration of Science and Technology in Development Planning and Management Process, 1993.
- [9] Bozeman, B.; J, Rogers.; "Strategic Management of Government-sponsored R&D Port-foilos: Lessons from Office of Basic Energy Sciences Projects", <http://www.ncste.or>, 2002.
- [10]Cutt, J; Murray, V.; *Accountability and Effectiveness Evaluation in Non-profit Organizations*. Routledge, Taylor and Francis Group, London and New York, 2000.
- [11]Edet Nsa Lawrence; *An analysis of the management of research and technology organizations in Nigeria*, (Ph. D) thesis Clements University, 2003.
- [12]Evaluation Associates UK *Improving Research Management*, <http://www.evaluation.co.uk>, 2002.
- [13]Kumar, U.; U. Kumar; *Incubating Technology: Best Practices*, Logitech System Management Consultant, Ontario, Canada, 1997.
- [14]Lansley, P.; "Strategic challenges for the organization of building research", Unpublished paper, Department of Construction Management and Engineering, The University of Reading, United Kingdom, 2010.
- [15]Mabey, C.; Salaman, G.; Storey, J. (Ed. Salaman, G.); *Organizational structuring and Restructuring*. In *Understanding Business Organization*, Open University, London and N. York, 2001.
- [16]Mc Dougall, J.; Kramers, J.; Ladd, J.; "Strategic Management Tools for Leading RTOs in Transformation", Proceedings for International Seminar on Best Practices for Collaboration between RTOs and SMEs, 1996.
- [17]Mengu, M.; Grier, D.; "Best practices for the management of research and technology organizations- special report", World Association of Industrial and Technological Research Organizations (WAITRO), DTI: Denmark, 1999.
- [18]Nnadi, I.; "Mechanisms for Effective Transfer of Research and Development Outputs from Research Institutes to Domestic Industries", Paper presented at National Conference on Commercialization of Research Outputs for Sustainable Private-Sector-Driven Industrialization and Development, Abuja, Nigeria, 2002.
- [19]Ohaba, J. A.; *Strategic Planning for Higher Performance: A Fundamental Approach*, Onis Excel Creations Ltd. Zaria, Nigeria, 2001.
- [20]Oragwu, F. C. N.; "Commercialization of R&D Outputs in Africa: Implications for Budgetary Financing and Policy Support", Paper presented at National Conference on Sustainable Private Sector-Driven Industrialization and Development, Abuja Nigeria, 2000.
- [21]Perel, M.; *Corporate Courage: Breaking the Barrier to Innovation*, In Research Technology Management, Industrial Research Institute Inc., May-June, 2002.
- [22]Pieris, N. M.; "Technological Contribution to Facilitate the Development of SMEs. The Success of ITI (CISIR), Siri Lanka", Proceedings for International Seminar on Best Practices for Collaboration between RTOs and SMEs, 1996.
- [23]Pradosh, N.; Mrinalini, N.; "Measuring R&D Effectiveness: Organizational Benchmarking for Non-corporate R&D Organizations", <http://www.waitro.org/publications/seminars>, 1999.
- [24]Rush, H.; Arnold, E.; Bessant, J.; Hobday, M.; "Strategies for Best Practice in Research and Technology Institutes", WAITRO, 1997.
- [25]Thamhain, H. J.; "Can Innovative R&D Performance be Managed". In proceedings of Portland International Conference on Management of Engineering and Technology held from July, Portland, 29 August, 2001, Oregon, USA, 2001.
- [26]Thuriaux-Alemán, B.; Webster, P.; Eagar R.; Ku, B.; *Research & Technology Institutes Meeting the Challenges of the Post-Recession World*, Arthur D. Little's London office, 2010.