

## سیاست‌گذاری برای مراکز تحقیق و توسعه بر اساس فرایند ایده تا بازار؛ مطالعه موردی صنعت نفت ایران

■ سید مهام الدین طباطبائی  
دکتری اقتصاد بازرگانی  
diorea@gmail.com

■ رضا بندریان\*  
مسئول توسعه کسب و کار و تجاری‌سازی  
پژوهشگاه صنعت نفت  
bandarianr@ripi.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۷/۱۳  
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۹/۰۳

### چکیده

امروزه تحقیق و توسعه به یکی از مهمترین ارکان شرکت‌های بزرگ تبدیل شده است. اما در خصوص ساختار و جایگاه تحقیق و توسعه در سازمان‌های بزرگ رویکردها و ساختارهای متنوع و متفاوتی وجود دارد. اغلب شرکت‌های بزرگ دارای سیستم تحقیق و توسعه درون سازمانی می‌باشند. 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. هر یک از این دو نوع سازمان تحقیق و توسعه مأموریت خاصی دارند و سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه در آنها نیازمند فرایندی خاص می‌باشد. هدف این مقاله سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه در سازمان‌های تحقیق و توسعه براساس فرایند ایده تا بازار می‌باشد. بدین منظور ابتدا ارکان فرایند ایده تا بازار و پس از آن انواع سازمان‌های تحقیق و توسعه شامل شرکتی و غیر شرکتی تشریح می‌شود. سپس انواع ساختارهای تحقیق و توسعه در تحقیق و توسعه شرکتی (سازمان‌های بزرگ) تعریف و براساس ارکان فرایند ایده تا بازار به تعریف سیاست‌هایی برای وظایف و ماهیت فعالیت‌های آنها و بخش‌های متمرکز و غیر متمرکز تحقیق و توسعه شرکتی (در ساختارهای هیبریدی تحقیق و توسعه) پرداخته می‌شود. سپس مبنای مطرح شده برای صنعت نفت به عنوان بزرگترین صنعت کشور که دارای بخش‌های متعدد تحقیق و توسعه است به عنوان مطالعه موردی به اجرا در آمده و در نهایت پیشنهادهایی برای بهبود وضعیت تحقیق و توسعه در صنعت نفت ارائه می‌گردد.

### واژگان کلیدی

سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه، انواع سازمان‌های تحقیق و توسعه، انواع ساختارهای تحقیق و توسعه شرکتی، فرایند ایده تا بازار، تحقیق و توسعه در صنعت نفت.

### مقدمه

از زمان جنگ دوم جهانی تاکنون تحقیق و توسعه منبع اصلی رشد و دگرگونی جوامع صنعتی تشخیص داده شده است و امروزه تحقیق و توسعه در سراسر دنیای صنعتی یک فعالیت عمده صنعتی شده است. [۱۲] اهمیت تحقیق و توسعه برای ایجاد قابلیت‌های فناورانه را نمی‌توان نادیده گرفت، هر چند که بیش از حد نیز نمی‌توان بر آن تأکید نمود. [۷]

در دنیای امروز تولید محصولات جدید و توسعه آن امری حیاتی برای ادامه حیات شرکت‌ها و سازمان‌ها می‌باشد. این امر در صناعی که دارای سرعت تغییرات بالا هستند، نمود بیشتری می‌یابد. بدین ترتیب واحدهای تحقیق و توسعه در دنیای امروز به غیر از جنبه سنتی خود دارای اهمیت راهبردی نیز می‌باشد. [۱۲]

در جهان امروز اکثر شرکت‌ها امر برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه را جزئی از برنامه‌های راهبردی شرکت خود قرار داده‌اند زیرا بر این باورند که علم و فناوری می‌تواند به بهترین شکل ممکن در خدمت رشد و ارتقای رقابت‌پذیری پایدار کسب و کار قرار گیرد. [۶]

نظر به اهمیت روز افزون بخش تحقیق و توسعه و لزوم سرمایه‌گذاری بیش از پیش در آن و نیاز به ارتقاء سطح اثربخشی این سرمایه‌گذاری‌ها، ایجاد نظام سیاست‌گذاری برای جهت‌دهی به تحقیقات از ضروریات می‌باشد. اغلب شرکت‌های بزرگ دارای سیستم تحقیق و توسعه درون سازمانی می‌باشند. 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. [۱۲] هر یک از این دو نوع سازمان تحقیق و توسعه مأموریت خاصی دارند و سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه در آنها نیازمند درک جایگاه آنها در فرایند تحقیق و توسعه می‌باشد. اما اینکه در فرایند تحقیق و توسعه هر یک از این سازمان‌ها چه نقشی ایفا می‌کنند و فلسفه وجودی آنها چیست سؤال اصلی این

\* نویسنده مسئول مکاتبات



شکل ۱- مراحل اصلی فرایند توسعه فناوری جدید [۳]

- تحقیق و توسعه (تحقیقات کاربردی یا تحقیقات صنعتی)؛  
 - مهندسی؛  
 - بکارگیری و اجرا.  
 این زنجیره هر چه از ابتدای فرایند به سوی انتهای آن پیش می‌رود از میزان تحقیقات پایه کاسته شده و بر میزان تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای افزوده می‌گردد. [۴]

### انواع سازمان‌های تحقیق و توسعه

همانطور که مطرح شد دو نوع سازمان تحقیق و توسعه وجود دارد که عبارتند از:  
 - سازمان تحقیق و توسعه شرکتی؛  
 - سازمان تحقیق و توسعه غیر شرکتی.  
 تفاوت اصلی بین تحقیق و توسعه شرکتی و غیر شرکتی این است که در تحقیق و توسعه شرکتی فعالیت‌های تحقیق و توسعه جزئی یکپارچه شده از اهداف و راهبرد شرکت می‌باشد. اما در خصوص تحقیق و توسعه غیر شرکتی چنین بحثی وجود ندارد و اغلب این سازمان‌های تحقیقاتی برای ایجاد و یا بهبود دانش پایه و کاربردهای آن در حیطه‌های شناخته شده علم و فناوری تأسیس شده‌اند. در ادامه به تشریح اهداف، مأموریت‌ها و چالش‌های هر یک از این سازمان‌ها پرداخته می‌شود. [۱]

تحقیق و توسعه در مراکز تحقیق و توسعه می‌باشد. به عبارت دیگر اینکه سیاست تحقیق و توسعه چگونه در بستر سازمان‌های تحقیق و توسعه طراحی می‌شود و ابعاد اصلی آن چیست. بدین منظور پس از تشریح فرایند ایده تا بازار و ارکان آن انواع سازمان‌های تحقیق و توسعه معرفی شده و سپس انواع ساختارهای تحقیق و توسعه تعریف و جایگاه بخش تحقیق و توسعه در فرایند ایده تا بازار بررسی می‌شود. پس از آن بر اساس ارکان فرایند ایده تا بازار به تفکیک وظایف و ماهیت فعالیت‌های سازمان‌های تحقیق و توسعه شرکتی و غیر شرکتی و همچنین تعریف بخش‌های متمرکز و غیر متمرکز تحقیق و توسعه در ساختارهای تحقیق و توسعه شرکتی پرداخته می‌شود و سپس موضوعات مطرح شده برای صنعت نفت به عنوان مطالعه موردی مدلسازی می‌شود. در نهایت پیشنهاداتی برای بهبود وضعیت تحقیق و توسعه در صنعت نفت ارائه می‌گردد.

### فرایند ایده تا بازار (فرایند از علم تا عمل)<sup>۱</sup>

به طور کلی فرایند توسعه فناوری را می‌توان به سه مرحله مجزا تفکیک نمود که عبارتند از:  
 ایده‌پردازی<sup>۲</sup>، توسعه فناوری/ محصول<sup>۳</sup> و در نهایت تجاری‌سازی آن.  
 در این فرایند باید یک ایده که به اندازه کافی بازار دارد از منابع مختلف ممکن ایجاد و پرورش یابد. در مرحله توسعه، این ایده به فناوری/ محصول مورد نظر تبدیل می‌شود. هنگامی که یک دستاورد قابل ارائه به بازار حاصل شود مرحله تجاری‌سازی آغاز می‌شود. [۳]  
 به عبارت دیگر زنجیره ارزش تولید علم و فناوری تا پیاده‌سازی آن مطابق شکل ۲ شامل چهار مرحله اصلی می‌باشد که عبارتند از:  
 - تولید علم پایه (تحقیقات محض یا تحقیقات علمی)؛<sup>۴</sup>

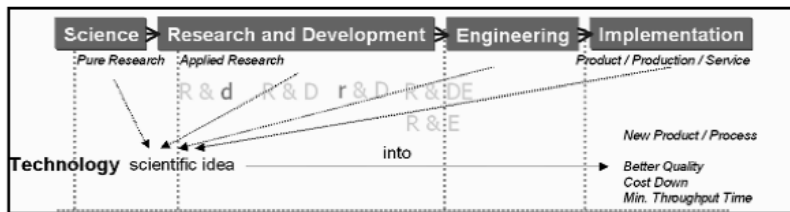
مطالعه است. بدین منظور در این مطالعه تلاش شده است تا بر اساس فرایند ایده تا بازار جایگاه هر یک از این سازمان‌ها در فرایند توسعه فناوری تعریف و چارچوبی برای هدایت فعالیت‌ها در این سازمان‌ها ارائه گردد.

از وظایف اصلی سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه، تعیین خط مشی کلی و سیاست‌گذاری با تولید تحلیل‌های مناسب است. هدف اصلی سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه، بهبود سیاست کلان، با غنی کردن تصمیم‌گیری‌ها از طریق ارائه تحلیل‌های هدفمند است. هدف اصلی سیاست تحقیق و توسعه ارزشیابی کلیت ضوابطی است که ایجاد، توسعه و به کارگیری فناوری و امور مربوط و وابسته به آن را (نظیر نیروی انسانی، منابع، تأثیرات و...) تحت نظارت قرار دهد. سیاست تحقیق و توسعه دو جنبه اصلی دارد: یکی توسعه درآمدت توانایی فناوری و دیگری استفاده از این توانایی برای برآورده ساختن نیازهای توسعه. هر سیاست تحقیق و توسعه در محیط اقتصادی و یا سازمانی ویژه‌ای طراحی و اجرا می‌شود. بنابراین میزان کامیابی سیاست تحقیق و توسعه هر سازمان به محیط خاص آن بستگی دارد. [۱۰]  
 اهمیت سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه با توجه به دو عامل ذیل روز به روز در حال افزایش است [۲]:  
 - سرعت پرشتاب پیشرفت فناوری و نقش روزافزون فناوری در پویایی رقابت و پیچیدگی فرایند نوآوری فناورانه و ماهیت چندگانه آن، سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه را به شدت به چالش کشیده است.  
 - سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه که هدفش ایجاد و حفظ توانایی نوآوری فناورانه در بلندمدت است، نیازمند شناسایی متغیرهای مؤثر بر انتخاب‌های فناورانه در محیط‌های پویا می‌باشد.  
 هدف این مقاله ارائه روشی برای سیاست‌گذاری

1. Idea to market process (Science to Implementation)  
 2. Ideation (Idea Generation)

3. Technology\ Product Development  
 4. Pure Research or Scientific Research

5. Applied Research or Industrial Research  
 6. Implementation



شکل ۲- مراحل اصلی فرایند علم تا عمل [۶]

شدن RTI<sup>۱</sup>ها شد. در دواير سياست‌گذاری، سعی می‌شود ارتباطات بين RTIهای موجود و صنعت بهبود يابد تا فناوری به صورتی کارآمدتر منتقل گردد. با این حال این راه حل در صورتی که علم و فناوری مورد نظر RTIها ارتباطی با صنعت نداشته باشد، کارآیی نخواهد داشت. [۱۲]

### انواع ساختارهای تحقیق و توسعه شرکتی و تفکیک وظایف آنها

در تئوری‌های کلاسیک، در سازمان‌های بزرگ واحد تحقیق و توسعه به شکل متمرکز مانند بخش‌های دیگر شرکت‌ها سازماندهی می‌شود. اما پس از ارائه نظریه ساختار چند بخشی دوپونت در اوایل دهه ۲۰ قرن ۱۹ سازمان‌ها اقدام به تمرکز زادی فعالیت‌های تحقیقاتی خود نمودند. [۵] در اوایل دهه ۹۰ این نظریه که با چالش‌های بی‌شماری مواجه بود، تغییراتی را در سازماندهی فعالیت‌های تحقیق و توسعه به وجود آورد. با توجه به گزارشات موجود در مؤسسه تحقیقات صنعتی آمریکا مشخص شد که ساختارهای متنوعی از تحقیق و توسعه در سازمان‌های بزرگ وجود دارد که نسبت به ساختار سازمانی اصلی شرکت‌ها دامنه تغییر بیشتری دارد. اما در سازمان‌های بزرگ سه نوع ساختار تحقیق و توسعه بیشتر مورد استفاده قرار گرفته که مطابق شکل‌های ۵.۴.۳ عبارتند از [۵]:

- ساختار متمرکز<sup>۷</sup> فعالیت‌های تحقیق و توسعه  
- ساختار غیرمتمرکز<sup>۸</sup> فعالیت‌های تحقیق و توسعه

1. Research Technology Organization
2. Research Technology Institute
3. Science & Technology Infrastructure (S&T)

دهند. به خصوص در کشورهای در حال توسعه که تحقیق و توسعه شرکتی هنوز در مرحله طفولیت است انتظار می‌رود که این سازمان‌ها (RTI) نقش مهمی را در ساختن شایستگی‌های فناورانه صنایع داخلی ایفا نمایند. [۱]

اغلب کشورهای دارای مؤسسات تحقیق و فناوری مستقل و غیرشرکتی هستند که بودجه آنها توسط دولت، بخش خصوصی یا هر دوی آنها تأمین می‌گردد. اینگونه مؤسسات با این فرض به وجود آمده‌اند که می‌توانند و یا باید بتوانند بخش مهمی از زیرساخت علمی و فناوری<sup>۲</sup> یا آنچه را که با عنوان نظام ملی نوآوری<sup>۳</sup> شناخته شده است، تشکیل می‌دهند. با این حال در زمینه نقشی که اینگونه مؤسسات ایفا کرده‌اند و یا در زمینه آنچه که تعیین کننده بهترین راهبرد علمی برای RTI هاست، یک بررسی نظام‌مند صورت نپذیرفته است. علاوه بر این، مطالعه RTIها نشان می‌دهد که بسیاری از آنها فاقد ارتباط با صنعت<sup>۴</sup> هستند و به صنایع مورد نظر خود خدمات لازم را ارائه ندادند. [۱۲]

شواهد تاریخی بسیاری دلالت بر فسیل شدن و عدم کارایی RTIها در جهان صنعتی دارند. به ویژه، بسیاری از مؤسسات به خاطر عدم ارتباط و ناتوانی در انتقال فناوری به بخش صنعت مورد انتقاد قرار گرفته‌اند.

در طی دهه ۱۹۸۰ بسیاری از دولت‌ها به مسأله ارتباط RTIها با صنعت و نیز کارایی و ارزش پولی آنها پرداختند. این امر منجر به کاهش بودجه<sup>۵</sup>، خصوصی‌سازی و حرکت به سوی انتفاعی

4. National System of Innovation
5. Spending Cut-Backs
6. Commercialization

### تحقیق و توسعه شرکتی

منظور از تحقیق و توسعه شرکتی یا تحقیق و توسعه درون سازمانی فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ای می‌باشد که توسط شرکت‌ها انجام می‌شود. تحقیق و توسعه درون سازمانی دو نقش راهبردی و کلیدی را در شرکت ایفا می‌نماید که عبارتند از:

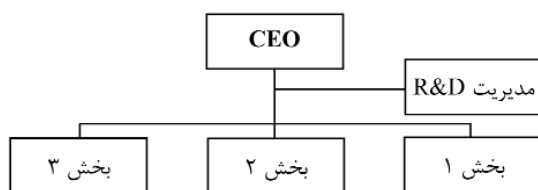
- ۱- اجرای راهبردهای نوآوری درون سازمان؛
  - ۲- ایجاد توانمندی لازم برای جذب فناوری از منابع خارج از سازمان.
- از دیدگاه اهمیت تحقیق و توسعه شرکتی، کارهای صورت گرفته در حیطه مدیریت راهبردی نشان می‌دهد که یک منبع اصلی برای مزیت رقابتی پایدار، شایستگی‌های منحصر به فرد شرکت است. در رقابت مبتنی بر شایستگی، تحقیق و توسعه شرکت نقش اصلی را در ساخت، نیروبخشی و توسعه شایستگی ایفا می‌نماید. همچنین تحقیق و توسعه شرکتی در اجرای راهبرد تحقیق و توسعه که سازگار با جهت‌گیری‌های راهبردی سازمان است، نقش اصلی را ایفا می‌نماید. تحقیق و توسعه شرکتی با همکاری سایر واحدهای سازمان، فعالیت‌های تحقیق و توسعه شرکت را برای دستیابی به اهداف راهبردی هدایت و راهبری می‌نماید. [۱]

### تحقیق و توسعه غیرشرکتی

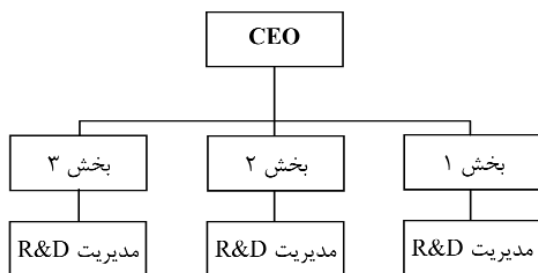
سازمان‌های تحقیق و توسعه غیرشرکتی به سازمان‌های تحقیق و فناوری موسومند و از مخفف RTO یا RTI برای آنها استفاده می‌شود. [۱۱]

در بررسی این سازمان‌ها انواع جهت‌گیری‌های تحقیق و توسعه مشاهده می‌گردد. اغلب این سازمان‌ها بدین منظور تأسیس شده‌اند که بتوانند در حیطه‌هایی که سرمایه‌های خصوصی به علت عدم اطمینان سودآوری تمایل ندارند به طور طبیعی جریان یابند، سرمایه‌گذاری را افزایش

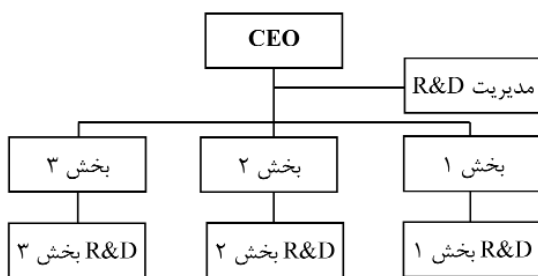
7. Centralized R&D Structure
8. Decentralized R&D Structure



شکل ۳- ساختار متمرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه [۵]



شکل ۴- ساختار غیر متمرکز فعالیت‌های تحقیق و توسعه [۵]



شکل ۵- ساختار هیبریدی فعالیت‌های تحقیق و توسعه [۲]

- ساختار هیبریدی<sup>۱</sup> فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ساختار متمرکز، بخش تحقیق و توسعه و فعالیت‌های آن مستقیماً زیر نظر مدیر عامل هدایت می‌شود. در این ساختار بخش تحقیق و توسعه و واحدهای کسب و کار به طور مستقل از یکدیگر به فعالیت می‌پردازند. در هنگامی که واحدهای کسب و کار نیاز به تولید محصول جدید را احساس نمایند، به بخش تحقیق و توسعه مراجعه می‌نمایند و در مقابل زمانی که بخش تحقیق و توسعه فکر جدیدی را مطرح نماید آنرا با واحدهای کسب و کار در میان گذاشته و جهت حمایت مالی طرح از آنها درخواست می‌کند.

در ساختار غیرمتمرکز یا چند بخشی ابتدا فعالیت‌های تحقیق و توسعه زیر نظر مدیریت بخش‌ها و سپس با تدوین گزارش‌های مختلف به اطلاع مدیریت عامل می‌رسد. در اینجا تحقیق و توسعه بخشی از مدیریت تولید است و توسعه محصولات خاص از مهمترین اهداف این ساختار می‌باشد. اما ترکیبی از این دو نوع ساختار نیز وجود دارد که به آن ساختار هیبریدی اطلاق می‌شود. در این ساختار از هر دو سازمان متمرکز و غیرمتمرکز بهره‌برداری می‌گردد. در بخش غیرمتمرکز عمده فعالیت‌ها بر روی توسعه محصولات خاص متمرکز است و در بخش متمرکز بر روی تحقیقات عمومی<sup>۲</sup> و زیرساختی<sup>۳</sup> تمرکز خواهد یافت که تکامل آنها به بخش‌های غیرمتمرکز واگذار می‌شود. [۲]

صاحب‌نظران مختلفی انگیزه‌های شرکت‌ها را برای داشتن تحقیق و توسعه متمرکز و تحقیق و توسعه غیرمتمرکز مطالعه کرده‌اند. در بخش‌های متمرکز و غیرمتمرکز تحقیق و توسعه در ساختارهای هیبریدی مجموعه فعالیت‌های مکمل و متناسب با ساختار آنها انجام خواهد شد. نقش‌های ایفا شده توسط واحدهای تحقیق و توسعه متمرکز و

تقسیم کار بین دو بخش متمرکز و غیرمتمرکز است. موارد تجربی مطالعه شده نشان می‌دهد که پنج نوع سیاست اصلی برای سیاست‌گذاری در این بخش‌ها وجود دارد [۱۳]:

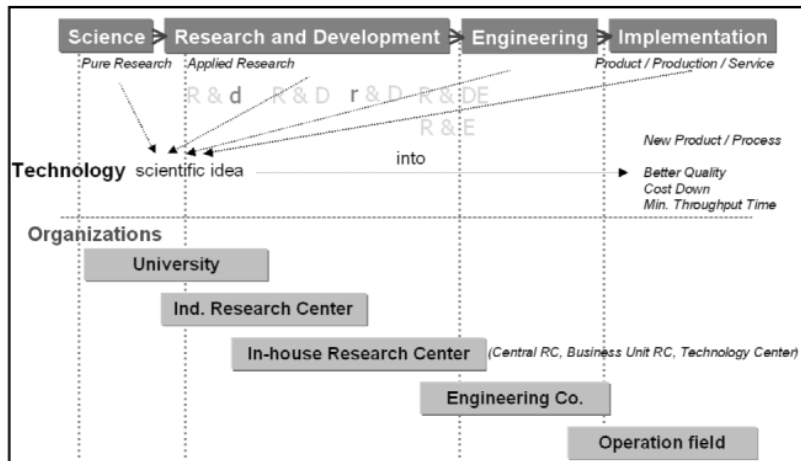
- کاملاً متمرکز؛
- راهبری شده از مرکز؛
- حمایت شده از مرکز؛
- غیر متمرکز؛
- کاملاً غیر متمرکز.

غیرمتمرکز در ساختار هیبریدی و مشخصه‌های کلیدی آنها در جدول ۱ خلاصه شده‌اند. [۲] شواهد نشان می‌دهد توزیع فعالیت‌های تحقیق و توسعه بین واحدهای متمرکز و غیرمتمرکز در شرکت‌های مختلف با یکدیگر تفاوت دارد و اغلب تحقیق و توسعه متمرکز و غیرمتمرکز به طور همزمان موجود هستند. بنابراین یک عامل کلیدی سیاست‌گذاری تحقیق و توسعه در سازمان‌های تحقیق و توسعه شرکتی

1. Hybrid R&D Structure  
2. Generic  
3. Platform

جدول ۱- نقش واحدهای متمرکز و غیرمتمرکز در ساختار هیبریدی تحقیق و توسعه شرکتی

نقش و مشخصه‌های تحقیق و توسعه متمرکز	نقش و مشخصه‌های تحقیق و توسعه غیرمتمرکز
پایش توسعه‌های عمده علمی و فنی؛	افزایش دانش بازار در نوآوری؛
ایجاد صلاحیت‌های فناورانه جدید؛	تلاش برای نوآوری تدریجی و پیشرفت مداوم؛
تقویت پایه دانش کسب‌وکارها؛	تأکید بر زمان، هزینه و کیفیت توسعه؛
شناسایی کاربردهای بالقوه برای توانمندی‌های موجود؛	کمک به انتقال از تحقیق و توسعه به صنعت و بازار؛
به‌دست آوردن هم‌افزایی فناورانه در میان واحدهای کسب‌وکار؛	کاهش عدم قطعیت تحقیق و توسعه؛
ادغام فناوری‌ها در واحدهای کسب‌وکارها؛	تسهیل سنجش عملکرد تحقیق و توسعه؛
توسعه منابع انسانی فنی جدید؛	
رسم خط سیر توسعه توانمندی؛	
ایجاد ظرفیت جاذب؛	
ساختن چشم‌انداز بلندمدت برای راهبرد فناوری؛	
انجام پروژه‌های نوآوری بنیادی؛	
اجتناب از فشارهای تجاری؛	



شکل ۶. فرایند علم تا عمل و سازمان‌های مسئول هر یک از مراحل آن [۳]

- کنترل و نظارت راهبردی - علمی بر تحقیقات کاربردی در بخش تحقیق و توسعه شرکتی؛
- تدوین راهبرد و برنامه اجرایی آن؛
- ایجاد زمینه مناسب برای تحقیقات بنیادین؛
- ایجاد ارتباطات با مراکز پژوهشی دیگر داخل و خارج از کشور.
- همانطور که ذکر شد تحقیق و توسعه غیرشرکتی وظیفه هدایت بخش‌های مختلف تحقیق و توسعه و بخش تحقیق و توسعه شرکتی
- کنترل و نظارت راهبردی - علمی بر تحقیقات کاربردی در بخش تحقیق و توسعه شرکتی؛
- تدوین راهبرد و برنامه اجرایی آن؛
- ایجاد زمینه مناسب برای تحقیقات بنیادین؛
- ایجاد ارتباطات با مراکز پژوهشی دیگر داخل و خارج از کشور.
- همانطور که ذکر شد تحقیق و توسعه غیرشرکتی وظیفه هدایت بخش‌های مختلف تحقیق و توسعه و بخش تحقیق و توسعه شرکتی

- بیشتر وظایف عملیاتی را بر عهده دارد که این وظایف عبارتند از:
- تعیین وضعیت صنعت و محصولات آن در چرخه عمر؛
- برقراری ارتباط تنگاتنگ با صنعت و بازار؛
- عارضه‌یابی محصولات موجود در بازار؛
- تعریف پروژه‌های تحقیقاتی و پیشنهاد آن به بخش غیرشرکتی؛
- انجام تحقیقات کاربردی مرتبط با بخش صنعت؛

## سیاست‌گذاری در مراکز تحقیق و توسعه شرکتی و غیرشرکتی

در مراکز تحقیق و توسعه شرکتی و غیر شرکتی فعالیت‌های مکمل و متناسب با ساختار آنها انجام خواهد شد که در شکل ۶ بر اساس فرایند از علم تا عمل به تشریح آنها پرداخته شده است. همانطور که شکل ۶ نشان می‌دهد هرچه از ابتدای فرایند به سمت انتهای آن حرکت می‌شود، فعالیت‌های تحقیق کمتر و توسعه بیشتر می‌شود. اصولاً تحقیق و توسعه غیر شرکتی از نوع تحقیق زیاد و توسعه زیاد (R بزرگ و D بزرگ) انجام می‌دهد و به عنوان سیاست‌گذار و ناظر فعالیت‌های تحقیقاتی در حیطه تخصصی خود (سطح صنعت) مطرح می‌باشد و تحقیق و توسعه شرکتی از نوع تحقیق اندک و توسعه زیاد (r کوچک و D بزرگ) انجام می‌دهد و به عنوان مکمل تحقیق و توسعه غیر شرکتی و رابط این بخش با صنعت عمل می‌نماید. [۴]

بر اساس مدل ارائه شده، در تحقیق و توسعه غیر شرکتی دو گروه فعالیت قابل تعریف است. گروه اول فعالیت‌های تحقیقاتی که عبارت است از:

- بررسی و پی‌گیری روند تغییر فناوری در حیطه‌های مرتبط؛
  - مشارکت در اجرای پروژه‌های مطرح شده در بخش تحقیق و توسعه شرکتی؛
  - انجام تحقیقات بنیادین برگرفته شده از برنامه تحول یا روند تغییر فناوری؛
  - بررسی امکان همکاری‌های تحقیقاتی با مراکز دیگر.
- در گروه دیگری از فعالیت‌ها که همان امر سیاست‌گذاری می‌باشد، باید با توجه به شرایط موجود و پیش‌بینی وضعیت آینده، راهبرد حرکتی در تحقیق و توسعه ترسیم گردد که شرح وظایف آن عبارتند از:

- توسعه محصولات جدید و معرفی آن به صنعت و بازار؛  
- برقراری ارتباط با واحدهای دیگر تحقیق و توسعه برای تولید محصولات چند بخشی.

### بفش‌های تمقیق و توسعه در صنعت نفت

از سال‌های نخست تأسیس شرکت ملی نفت ایران فعالیت‌های تحقیق و توسعه این شرکت توسط مؤسسات مختلف در خارج از کشور انجام می‌شد که گاهی مشکلات عدیده‌ای را به وجود می‌آورد و دلیل اصلی آن علاوه بر عدم قابلیت انجام این نوع فعالیت‌ها در ایران، ناآشنایی آن مؤسسات از نیازهای موجود و مورد نظر بود. با گذشت زمان و احساس نیاز بیشتر به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، شرکت ملی نفت ایران اقدام به راه‌اندازی این فعالیت‌ها به صورت مشترک با مؤسسات خارجی کرده و به نوعی در راستای بومی کردن آن گام نهاد. [۱۴]

نیاز به فعالیت‌های تحقیق و توسعه در شرکت ملی نفت ایران عملاً منجر به تشکیل اداره توسعه و تحقیقات شرکت ملی نفت ایران در سال ۱۳۳۸ شد که به عنوان تحقیق و توسعه شرکتی علاوه بر مسئولیت انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه مورد نیاز صنعت نفت، وظیفه شکل‌دهی و چارچوب دهی بر این فعالیت‌ها را به عنوان بخش متمرکز تحقیق و توسعه شرکتی بر عهده داشت. این مرکز بعدها در سال ۱۳۶۸ بر اساس مجوز وزارت علوم به پژوهشگاه صنعت نفت تغییر نام یافت و به عنوان یک مرکز تحقیق و توسعه غیرشرکتی به انجام وظایف خود پرداخت.

به طور کلی تحقیق و توسعه ۱ درصد از کل بودجه شرکت ملی نفت ایران را به خود اختصاص می‌دهد که حدود ۷۹۰ میلیارد ریال می‌باشد<sup>۱</sup> که این مقدار در مقایسه با هزینه‌های صرف شده در زمینه‌های دیگر طی سال‌های اخیر رقم بالایی

نیست ولی همچنان صرف اینچنین هزینه‌هایی در بخش تحقیق و توسعه برای مسئولان کمی دشوار است. شاید یکی از دلایل آن این باشد که مصرف صحیح بودجه‌های مربوطه در این بخش هنوز به خوبی محقق نشده است.

از طرفی حضور شرکت‌های خارجی و مشارکت مداوم آنها در بخش‌های مختلف این صنعت امکان شکوفایی و توسعه بخش‌های تحقیق و توسعه را در داخل کشور به وجود نمی‌آورد.

در حال حاضر در صنعت نفت هر یک از چهار شرکت اصلی<sup>۲</sup> برای خود دارای تشکیلات تحقیق و توسعه می‌باشند که در نقش بخش‌های متمرکز تحقیق و توسعه در تحقیق و توسعه شرکتی عمل می‌کنند و هر یک از شرکت‌های فرعی زیر مجموعه شرکت‌های اصلی نیز دارای تشکیلات تحقیق و توسعه می‌باشند که در نقش بخش‌های غیرمتمرکز تحقیق و توسعه در تحقیق و توسعه شرکتی عمل می‌کنند و از سوی دیگر پژوهشگاه صنعت نفت (RIPI) به عنوان مرکز تحقیق و توسعه غیرشرکتی در این صنعت عمل می‌نماید. [۸]

اما عدم آشنایی هر یک از سازمان‌های تحقیق و توسعه شرکتی و غیر شرکتی و بخش‌های متمرکز و غیرمتمرکز تحقیق و توسعه شرکت به حیطة وظایف خود منجر به نامشخص بودن جایگاه هر یک از آنها در فرایند تحقیق و توسعه در سطح صنعت نفت گردیده است. شفاف نبودن جایگاه هر یک از بخش‌های متمرکز و غیرمتمرکز در بخش تحقیق و توسعه شرکتی در صنعت نفت منجر به ناهماهنگی و اثربخشی ضعیف فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنعت نفت گردیده است و از سوی دیگر توجه وجود یک مرکز تحقیق و توسعه غیر شرکتی (RIPI) را تضعیف نموده است و آن را با یک مشکل اساسی مواجه ساخته که عبارت است از تأمین منابع

مالی و توجیه اثربخشی فعالیت‌های خود. این در حالی است که صنعت نفت سالیانه میلیاردها تومان صرف تحقیق و توسعه می‌نماید و نتایج لازم را از آن به دست نمی‌آورد.

RIPI دارای دانش تخصصی و تسهیلات گسترده‌ای است و بسیاری از شرکت‌ها از خدماتی که RIPI ارائه می‌دهد، به عنوان مکمل تحقیق و توسعه خود بهره می‌برند. RIPI نوعی خدمات غیررسمی تحقیقاتی نیز ارائه می‌دهد که در طی آن شرکت‌ها می‌توانند مشکلات خود را با متخصصان RIPI مطرح کنند که این خود به عنوان گام مهمی در جهت بازاریابی خدمات RIPI محسوب می‌شود.

در حال حاضر RIPI بیشتر به پروژه‌های تحقیق و توسعه که به مسائل و مشکلات سازمانی و فناوریانه موجود در صنعت نفت می‌پردازد، توجه دارد. هدف این پروژه‌ها «حفظ یا بالا بردن سطوح رقابت پذیری با استفاده از تولیدات و روش تولیدی بهتر، ارزانتر و مطمئن‌تر است.» در نتیجه این امر توازن موجود بین آنچه که می‌توان آنها را «کشش بازار» و «راهبری فناوری» نامید، به هم خورده است.

نقش RIPI در حمایت فناوریانه از صنعت نفت از طریق اخذ و توسعه فناوری جدید بسیار واضح و روشن است. این بدان معناست که RIPI خدمات متفاوتی را برای شرکت‌ها و بخش‌های بزرگ و کوچک صنعت نفت انجام می‌دهد اما این فعالیت‌ها با فعالیت‌های دانشگاه‌ها، تحقیق و توسعه‌های موجود در شرکت‌ها و یا به طور کلی مشاوران خصوصی که می‌توانند به فناوری‌های تثبیت شده بپردازند، باید متفاوت باشد.

دیدگاهی که RIPI اتخاذ کرده، همانا حمایت از چرخه فناوری است که توسعه اولیه فناوری، تجاری‌سازی آن و مدیریت بلندمدت آن را شامل می‌گردد.

3. Market pull or market-driven knowledge  
4. Technology push or Knowledge-driven market

۱- در سال ۱۳۸۶ بودجه پژوهش صنعت نفت ۱۷۳ میلیارد تومان بوده است.  
۲- شرکت ملی نفت، شرکت ملی گاز، شرکت ملی پتروشیمی، شرکت ملی پالایش و پخش

## چالش‌های سیاست‌گذاری RIPI در آینده

RIPI در حال حاضر برای اخذ و اجرای راهبرد مستحکم و متمرکز در زمینه تجدید ساختار با چالش‌های عظیمی روبرو است. این تجدید ساختار تا حدودی لازم و ضروری به نظر می‌رسد و دلیل آن این است که صنعت نفت از یک صنعت معمولی به صنعتی راهبردی تبدیل شده که دارای فناوری در حال رشد و پویا است و در این میان نقش RIPI در کمک به صنعت نفت جهت کسب موفقیت و ترقی طی دهه‌های آتی هرچه بیشتر ملموس می‌شود.

علیرغم موفقیت‌های گذشته، RIPI در حال حاضر از نبود یک آرمان متمرکز رنج می‌برد و باید دست به انتخاب از میان موارد زیر بزند: الف) تحقیقات پایه و دراز مدت؛ ب) خدمات کاربردی برای صنعت؛ ج) انجام پروژه‌های بزرگ مقیاس ملی. مشکل بتوان مؤسسه تحقیقاتی را پیدا کرد که در همه موارد فوق با موفقیت عمل کند. در کشوری با موقعیت ایران، هر یک از این سه رویکرد، چالش‌های راهبردی و سازمانی خاص خود را فرا رو خواهند داشت.

به عنوان نمونه، گرایش به سوی تحقیقات پایه و تحقیقات درازمدت مستلزم کناره‌گیری پژوهشگران جهان تراز<sup>۱</sup> است تا تحقیقات در مسیری قرار گیرد که تحت شرایط کنونی، دانشگاه‌ها نمی‌توانند یا نمی‌خواهند آن مسیر را طی نمایند (به دلیل هزینه و فقدان کارایی).

چنین آرمانی مستلزم آن است که RIPI بر اساس خروجی‌ها و منابع علمی آن ارزیابی گردد. همچنین لازمه این کار بازنشستگی گروهی از دانشمندان شناخته شده است که در مؤسسات معتبر بین‌المللی آموزش دیده‌اند تا پژوهش‌ها ادامه یابند و اطمینان حاصل گردد که کارایی و توانایی جهان تراز، علمی و فناورانه ایجاد می‌شود.

این آرمان همچنین مستلزم آن است که RIPI خود را در موقعیتی قرار دهد که از لحاظ راهبردی به سوی صنعت گام بردارد و لذا ضروری است که تقلید کننده تحقیقات صنعتی حاضر نباشد و نیازهای علم و فناوری را در آینده برآورده سازد. یکی دیگر از مزایای مهم توجه به گرایش‌های فناورانه بالقوه این است که این نوع فعالیت می‌تواند ثبات درازمدتی را برای RTI‌ها به هنگام مواجه شدن با شرایط نامساعد تجاری فراهم آورد.

در مقابل، دنبال کردن آرمانی از نوع «خدمات صنعتی»، راهبرد و کارایی کاملاً متفاوتی را می‌طلبد. این نوع راهبرد براساس انتشارات علمی و کمک‌هایی که به دانش بشری می‌کند، ارزیابی نمی‌شود بلکه بر اساس ارزش خروجی‌ها و نتایجی که برای صنعت نفت داشته است، ارزیابی می‌گردد. این امر می‌تواند مستلزم حمایت از فناوری‌های برتر یا حمایت از فناوری‌های ساده موجود در صنعت نفت و یا برنامه‌هایی جهت توسعه و حمایت از ارتباطات ضعیف موجود بین شرکت‌های کوچک و بزرگ باشد. با توجه به حمایت از فناوری‌های برتر و خدمات آنها در صنعت نفت، چنین راهبردی باید در زمینه‌هایی متمرکز گردد که در حال حاضر صنعت نفت در آنها فعالیت دارد. با این حال زمینه‌هایی وجود دارد که صنعت نفت بنا به دلایلی در آنها سرمایه‌گذاری چندانی انجام نداده است.

برخلاف «راهبرد تحقیقات پایه»، رویکرد «خدمات صنعتی»، مستلزم بهره‌گیری از افراد حرفه‌ای عالی‌رتبه (احتمالاً از بخش صنعت) است که قادر به ایجاد ارتباط بین شرکت‌ها و درک نیازهای فناوری و بازار آن شرکت‌ها باشند. اینگونه مهارت‌ها نادر هستند و در تضاد کامل با مهارت‌هایی هستند که در آرمان «علم و فناوری پایه» شرح آنها بیان گردید. لذا در هر نوع راهبرد

تجدید ساختار که RIPI دنبال نماید، مسیر، کانون توجه و شفافیت هدف و آرمان، یک ضرورت فرض می‌شود.

با این حال، RIPI ممکن است شاهد فشارهای مداومی از سوی دولت (وزارت نفت) باشد تا ارتباط صنعتی، نتایج ملموس و «ارزش پولی» که در قالب نتایج نزدیک به بازار اندازه‌گیری می‌شود، رعایت گردد. مخصوصاً اگر محدودیت‌های بودجه‌ای فشارهایی را بر دولت وارد آورند همانگونه که تاکنون نیز هر از چند گاهی چنین فشارهایی را شاهد بوده‌ایم.

علاوه بر این، حرکت به سوی تحقیقات پایه مستلزم تخصص‌های جدید، راهبردهای بدیع و تجدید ساختارهای پر دردسر می‌باشد. همچنین مشخص نیست که آیا «توسعه فناوری‌های جدید در صنعت» می‌تواند هدفی واقع‌گرایانه برای مؤسسه‌ای باشد که دولت بودجه آن را تأمین می‌نماید.

## نتیجه‌گیری و پیشنهاد

سیاست‌گذاری در بخش‌های تحقیق و توسعه شرکتی در راستای اهداف و راهبرد شرکت می‌باشد. آنها باید اولویت‌های تحقیقاتی خود را مشخص سازند و حیطه مورد علاقه خود را برای تحقیق و توسعه براساس نیازهای فناورانه و نیازهای رقابتی در بازار مشخص نمایند.

اغلب بخش‌های تحقیق و توسعه غیرشرکتی در 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 تحقیق و توسعه شرکت‌ها و یا مشاوران خصوصی انجام می‌شوند، اطمینان حاصل می‌کنند و فقط به انجام پروژه‌هایی مبادرت می‌ورزند که با کارهای دانشگاه و صنعت همپوشانی ندارد.

References

1. Araoz, A. (1999), "Best practices among scientific research institutes responding to strategic challenges", IFIAS, Canada.
2. Argyres, Nicholas S., and Brian S. Silverman, 2004, "R&D, Organization Structure, and the Development of Corporate Technological Knowledge," Strategic Management Journal, 25, 929-958.
3. Bandarian, R. (2007), From Idea to Market in RIPI: An Agile Frame for NTD Process, Journal of Technology Management & Innovation, Volume 2, Issue 1.
4. Bandarian, R. (2008), Exploiting value chain process concepts in research organizations, International Journal of Value Chain Management, Vol. 2, No. 3,
5. Chandler, R. 1962. Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise, MIT Press, Cambridge, MA.
6. Chiesa, V. (2001) R&D Strategy & Organization: Managing Technical Change in Dynamic Contexts, World Scientific Publishing Comp, Imperial College
7. Ester, R. M. (2007), The role of global R&D organizational structure in the development of dynamic capabilities, 16th EDAMBA Summer Academy, Soreze, France
8. Future Development Foundation, (1998) Identification Research Organization of Petroleum Industry, Tehran.
9. Helfat, C. 1994. Evolutionary trajectories in petroleum R&D, Management Science, 40: 1720-1747.
10. Mahdavi, M.N. (2001), Technology Encyclopedia, Chapar Publication, Tehran. (In Persian)
11. Nath, P., Visalakshi, S. (Eds) (1999), Strengthening Technological Capabilities

نتیجه امر این خواهد بود که احتمال «حرفه‌ای سازی» تحقیق و توسعه و وابستگی آن به RTI‌های مستقل، افزایش یابد. لذا در تصویری که ارائه می‌گردد، RTI‌ها تهدیدات و نیز فرصت‌های عمده‌ای را پیش رو دارند. بسیاری از تهدیدات از کمک‌های دولتی ناشی می‌گردند که امکان قطع آنها نیز وجود دارد. در عین حال تأثیر چنین عملی می‌تواند رقابت در بازار تحقیق و توسعه را تشدید کند. روشن است که به طور کلی RTI‌های موفق باید دیدگاه‌های راهبردی‌تری نسبت به فعالیت‌های خود داشته و توجه بیشتری به قابلیت‌های خویش مبذول نمایند. RTI‌ها در بازاری که به طور روزافزون تقاضا - محور می‌گردد، باید رویکردهای مشتری-محور را در برخورد با مراجعان و مشتریان خود اتخاذ نمایند. به نظر می‌رسد کسانی در این عرصه برنده میدان خواهند بود که بتوانند قدرت فناورانه خود را حفظ کرده و در عین حال این فناوری را از لحاظ تجاری، جذاب‌تر جلوه دهند.

in Developing Countries: Strategies and Issues, Gyan Publishers, New Delhi.

12. 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.
13. WAITRO (1996), "Strengthening research and technology organizations' capabilities", WAITRO, Copenhagen.
14. UNITED NATIONS(2005), Science, Technology and Innovation Policy Review The Islamic Republic of Iran, United Nations Conference on Trade and Development, New York and Geneva.

در سیاست‌گذاری بخش‌های تحقیق و توسعه غیرشرکتی باید نقش و عملکرد آنها در محیط اقتصادی-صنعتی که در آن به فعالیت می‌پردازند مدنظر قرار گیرد.

میزان تأثیر بودجه عمومی بر نفوذ دولت در راهبرد فناوری RTI‌ها بر حسب میزان کمک‌های مالی آنها و میزان حضور مؤسسه در ساز و کار سیاست‌گذاری علم و فناوری هر کشور متفاوت است. مقدار و نحوه کمک‌های دولتی می‌تواند تأثیر ضمنی زیادی بر میزان کنترل و جهت‌دهی فعالیت‌ها و تمرکز فناورانه<sup>۱</sup> در آنها داشته باشد. بر اساس عرف رایج در بخش‌های تحقیق و توسعه غیرشرکتی، تحقیق و توسعه‌های کوتاه‌مدت که در نظر دارند تولیدات و فرایندهای کنونی تولید را بهبود بخشند، باید حداقل ۳۰ درصد کل تحقیق و توسعه را شامل شود که این کار را معمولاً با همکاری شرکت‌ها انجام می‌دهند. تحقیق و توسعه‌های بلندمدت و میان‌مدت (که بودجه آنها اغلب از سوی دولت تأمین می‌گردد) باید حداقل ۵۰ درصد کل تحقیق و توسعه را تشکیل دهند. علاوه بر این RTI‌ها در زمینه‌های ذیل نیز وظایفی را بر عهده دارند:

- آموزش پرسنل فنی برای صنعت
- تولید آزمایشی به منظور صنعتی نمودن فناوری از سوی دیگر شواهد موجود در صنعت نفت حاکی از آن است که [۹]:
- هزینه‌های تحقیق و توسعه به تدریج در حال افزایش می‌باشند؛
- تأثیرگذاری تحقیق و توسعه به طور مستمر در این صنعت در حال افزایش است؛
- پیچیدگی تحقیق و توسعه صنعتی در حال افزایش است.