

الگوی جامع تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی ایران

مهدی گودرزی^{۱*}

جهاننبار بامداد صوفی^۲

سید محمد اعرابی^۲

مقصود امیری^۲

چکیده

با نگاهی به عملکرد پژوهشگاه های دولتی ایران در سال های گذشته می توان دریافت که برخلاف توانمندی های فراوان در توسعه فناوری، بسیاری از آنها در امر تجاری سازی فناوری ناموفق عمل کرده اند. از این رو هدف اصلی این تحقیق، ارائه الگویی جهت تبیین تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی و ارائه توصیه ها و ملاحظات به مدیران و سیاست گذاران فعال در عرصه توسعه علم و فناوری کشور جهت افزایش موفقیت تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های کشور است. در این تحقیق با استفاده از روش تحقیق مطالعه موردی، با انجام بیست و چهار مطالعه موردی در شش پژوهشگاه دولتی ایران، الگویی برای تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی ارائه شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که الگوی تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی دارای چهار عنصر: مراحل و فعالیتهای تجاری سازی، ذی نفعان درون سازمانی و برون سازمانی و نیز عوامل نقش آفرین درون سازمانی و برون سازمانی اثر گذار بر فرایند تجاری سازی فناوری هستند. فرایند تجاری سازی نیز شامل پنج مرحله اصلی و چهارده مرحله فرعی یا گام تجاری سازی است که این گامها در درون مراحل اصلی قرار داشته و به ترتیب طی می شوند. علاوه براین، طی هر گام تجاری سازی، هشت فعالیت امکان دارد که انجام شود که در این بین، فعالیتهای توسعه و مستند سازی فناوری، مذاکره و چانه زنی با ذی نفعان و نیز هماهنگی و اتخاذ تصمیم از اهمیت بسیار بیشتری نسبت به سایر فعالیتهای برخوردار می باشند.

کلمات کلیدی

الگوی فرایندی، پژوهشگاه دولتی، تجاری سازی فناوری، تحقیق و توسعه و نوآوری.

۱ - دکترای مدیریت فناوری دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

* نویسنده عهده دار مکاتبات: mehdigdrz@gmail.com

۲ - عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبایی

مقدمه

توسعه نظامهای ارزیابی در کنار رشد دیدگاههای رهبران سازمانهای تحقیقاتی بزرگ، منجر به آن شده که نگرش سنتی به دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی به عنوان تولید کننده و اشاعه دهنده علم و دانش مورد تجدید نظر قرار گیرد و نگرش جدیدی نسبت به آنها شکل گیرد. در این نگرش جدید این مراکز دارای مسئولیت بیشتری در تبدیل دستاوردهای تحقیقاتی خود به عوامل فراهم کننده رشد اقتصادی، رفاه عمومی و ثروت جامعه می باشند (بندریان، ۱۳۸۸). در سالهای اخیر با توجه به رکود جهانی حاکم بر بازار کالا و خدمات، موسسات تحقیقاتی در سراسر جهان با چالشهای متعدد راهبردی از قبیل: 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 موسسات باید با بازنگری در نقش و راهبرد خود، تمرکز عمیق بر فعالیتهای پژوهشی و ایجاد تغییرات واقعی در سازماندهی، فرایندهای عملیاتی و نظامهای تشویقی و تجاری سازی فناوری را فراهم نمایند.

موسسات پژوهش و فناوری که به اختصار RTI^۱ نامیده می شوند، 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. امروزه این موسسات بسته به میزان تاکیدشان بر پژوهش، خدمات فنی و توسعه و بکارگیری فناوری، شکلهای گوناگونی به خود گرفته اند. موسسات پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری کشورها نقشی کلیدی ایفا می کنند. این سازمانها اگرچه نوعاً بر روی پژوهش کاربردی متمرکز هستند، معمولاً در کنار آن طیف وسیعی از خدمات تکمیلی در حوزه علم، فناوری و نوآوری شامل مشاوره فنی، تجاری سازی و توسعه عملی را نیز ارائه می کنند. در اروپا سازمانهای پژوهش و فناوری بیش از ۴۰ درصد بودجههای دولتی پژوهش و توسعه را جذب می کنند (Arthur D. Little, 2010).

تقریباً تمام موسسات پژوهش و فناوری برای ایفای نقش ملی، میزان قابل توجهی از بودجه اصلی خود را از دولت دریافت می کنند، اما از آنها توقع می رود که روز به روز بر درآمدزایی خود افزوده و یا برای دریافت بودجههای رقابتی دولتی در مناقصهها شرکت نمایند. به همین دلیل است که در کشورهای توسعه یافته، مأموریت اصلی سازمانهای پژوهش و فناوری اغلب در راستای برآورده ساختن نیازهای پژوهش و توسعه صنعت تعریف و جهت گیری شده است. در مقابل در کشورهای در حال توسعه، این سازمانها معمولاً بعنوان جایگزینی برای کمبود سرمایه گذاری بخش خصوصی بر روی

پژوهش و توسعه عمل نموده و بیشتر به دنبال توسعه اقتصادی کشور از طریق ارائه خدمات علمی و فنی و نوآوری و یا کاربردی کردن دانش از طریق تجاری سازی فناوری هستند.

اکنون بسیاری از موسسات پژوهش و فناوری کشور ما با چالش‌های راهبردی روبرو هستند و رکود اقتصادی، تحریم‌های بین المللی و کاهش درآمدهای کشور نیز نقش این سازمان‌ها را هر چه بیشتر دستخوش تغییر کرده است. از این رو تجاری سازی فناوری برای دستیابی به منابع مالی بیشتر در کنار امکان کاهش بودجه‌های دولتی با توجه مشکلات مالی که این روزها دولت با آن دست و پنجه نرم می‌کند، به موضوعی کلیدی برای این نوع پژوهشگاه‌ها بیش از پیش بدل شده است.

در کنار تنوع تعاریف و الگوهای تجاری سازی، نکته باریکی نیز در این بین وجود دارد که اساساً فرآیندها و الگوهای تجاری سازی محصولات و فناوری‌های نوین در کشورهای پیشرفته جهان توسعه یافته‌اند و الزاماً استفاده از آنها در کشورهای کمتر توسعه یافته منجر به تجاری سازی فناوری نمی‌شود چراکه عوامل و چالشهای متعددی در کشورهای در حال توسعه بر سر راه تجاری سازی فناوری قرار دارد که بسیاری از آنها در کشورهای توسعه یافته وجود ندارد. به همین سبب الگوهای توسعه یافته در کشورهای غربی متناسب با زمینه محیطی آن کشورها می‌باشد و برای حل چالشهای تجاری سازی فناوری در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران، که اغلب به دلیل واردات بی‌رویه فناوری، بخش خصوصی از سرمایه گذاری در حوزه تحقیق و توسعه طفره رفته و انجام این مهم را بر عهده موسسات تحقیقاتی دولتی قرار داده است، باید با شناخت اجزای تشکیل دهنده الگوی تجاری سازی فناوری، الگوی مناسب با زمینه‌های نهادی و بومی کشورمان برای تجاری سازی تکنولوژی، طراحی و پیشنهاد شود.

در این راستا، مقاله حاضر در پی یافتن پاسخ مناسب به این سوال کلیدی است که با توجه به ویژگی‌های خاص کشورمان به عنوان کشوری در حال توسعه، الگویی جامع که بتواند فرایند تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه‌ها و پژوهشگاههای دولتی ایران را تبیین کند، چگونه است؟ از این رو هدف اصلی از انجام این تحقیق، ارایه الگویی جامع جهت تبیین تجاری سازی فناوری در موسسات تحقیقاتی دولتی است. بنابراین با هدف ارایه چنین الگویی و پر کردن فاصله موجود در ادبیات موضوع، سوال اصلی این تحقیق یعنی "الگوی جامع تجاری سازی فناوری در موسسات تحقیقاتی دولتی ایران چگونه است؟" شکل گرفت. در همین راستا سوالات فرعی که برای پاسخگویی به سوال اصلی فوق‌الذکر مطرح می‌شوند به قرار ذیل می‌باشند:

- اجزای اصلی تشکیل دهنده الگوی تجاری سازی فناوری در موسسات تحقیقاتی دولتی ایران

شامل چه مواردی است؟

- اهمیت کدامیک از اجزای تشکیل دهنده الگوی تجاری سازی فناوری در موسسات تحقیقاتی دولتی ایران بیشتر است؟
- ترکیب و توالی اجزای تشکیل دهنده الگوی تجاری سازی فناوری در موسسات تحقیقاتی دولتی ایران چگونه است؟

مبانی نظری تحقیق

-تعریف تجاری سازی فناوری

لغتنامه کمبریج ادونس لرنرز^۱ واژه "تجاری کردن"^۲ را به معنای "سازماندهی چیزی برای کسب سود" و واژه "تکنولوژی" را "مطالعه و دانش عملی در استفاده از اکتشافات علمی خصوصاً در حوزه صنعت" تعریف کرده است. اما در این مقاله تجاری سازی تکنولوژی، فرآیندی است که طی آن یک تکنولوژی در قالب محصول، خدمت، یا فرایندی جدید به بازار عرضه می شود و این فرایند شامل کلیه فعالیتهایی چون خلق ایده تا طراحی نمونه اولیه و آزمایش آن، تولید، بازاریابی و فروش محصول نهایی است.^۳

موسایی (۱۳۸۷) سه رویکرد عمده به تجاری سازی فناوری در موسسات پژوهشی را مطرح نموده است که بستگی بسیاری به تعریف ارایه شده از تجاری سازی و به طور اخص اینکه تجاری سازی فناوری را تنها مرحله‌ای از فرایند توسعه فناوری و یا فرایند نوآوری فناوری بدانیم یا اینکه آن را مترادف و همسنگ خود فرایند نوآوری فناوری قلمداد کنیم، دارد:

- رویکرد تجاری سازی واکنشی: در این رویکرد پس از انجام یک پروژه تحقیقاتی و دستیابی به نتایج آن، ملاحظات مربوط به تجاری سازی آغاز می شود. این شیوه بیشتر برای فناوری‌هایی کاربرد دارد که به عنوان یک نتیجه فرعی در حین اجرای پروژه‌های عظیم تحقیقاتی حاصل می شوند.

- رویکرد تضمین تجاری سازی (تحقیق قراردادی یا سفارشی): در این رویکرد قبل از آغاز پروژه تحقیقاتی فعالیتهای تجاری سازی صورت می گیرد و پس از اطمینان از تجاری سازی (عقد قرارداد با شرکای تجاری)، آن پروژه تحقیقاتی آغاز می شود. این شیوه بیشتر برای فناوری‌هایی

1 - Cambridge Advance Learners

2 - Commercialize

3 - [http://doclib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/8564/1/paper%20EURAM04%20\(final%20version\).pdf](http://doclib.uhasselt.be/dspace/bitstream/1942/8564/1/paper%20EURAM04%20(final%20version).pdf)

کاربرد دارد که قبل از توسعه آنها، سفارش دهنده فناوری بر ماهیت فناوری و عملکرد آن تسلط داشته باشد و یا اینکه سازمان ارایه دهنده فناوری بتواند تعریف شفافی از محصول مبتنی بر فناوری به مشتری ارایه دهد.

• **رویکرد تجاری سازی همزمان:** در این رویکرد قبل از آغاز پروژه تحقیقاتی، فعالیتهای تجاری سازی آغاز و همزمان با انجام پروژه، ملاحظات تجاری سازی بطور موازی و مرحله به مرحله تکامل می یابند (موسایی، ۱۳۸۷).

بطور کلی واژه تجاری سازی توسط شرکتها در دو وضعیت متفاوت بکار گرفته می شود:
الف- تجاری سازی در یک شرکت نوپا: این حالت زمانی است که یک شرکت جدید به منظور تجاری سازی یک محصول یا خدمت جدید تاسیس شده است.

ب- تجاری سازی به عنوان قسمتی از فعالیتهای یک کسب و کار: در این حالت فرایند تجاری سازی به عنوان بخشی از فعالیتهای یک کسب و کار صورت می پذیرد و شرکتها معمولاً پایه ای از مشتریان تثبیت شده در یک بخش از بازار خاصی را دارا هستند (Rorke and Lux, 1999).

در بررسی کتب و منابع علمی مختلف استفاده از واژه تجاری سازی فناوری در مواردی که طرف تولید کننده (بازیگری که فناوری را توسعه داده و آن را تجاری می کند) بیشتر مرسوم است. به عنوان مثال واژه تجاری سازی فناوری در منابعی نظیر استون و دیگران^۱ (۲۰۰۵)، بنیامین^۲ (۲۰۰۶)، لارج و دیگران^۳ (۲۰۰۰) و براون^۴ (۱۹۹۷) که تولید کننده فناوری موسسه تحقیقاتی دولتی، آزمایشگاه دولتی یا سازمانی دولتی بوده اند، از واژه تجاری سازی فناوری استفاده کرده اند.

از سوی دیگر، در ادبیات موضوع تجاری سازی، معمولاً به الگوی تجاری سازی یا فرایند تجاری سازی اشاره شده است. الگوی (چارچوب) تجاری سازی، توصیف کننده تصمیمات همزمان و فعالیتهایی هستند که به همراه فرایند توسعه فناوری، کلیه تصمیمات فنی و تجاری مورد نیاز برای معرفی موفق یک فناوری به بازار را بهینه می سازند. طبق نظر مارکام^۵ (۲۰۰۴) یک فناوری پایه ای است که توانایی این را دارد که در کاربردهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد و دسترسی به بازارهای متنوع را فراهم

1 - Stone and et al.

2 - Benjamin

3 - Larg and et al.

4 - Brown

5 - Markhan and Kingon

آورد و آنها آن را تحت عنوان ارتباط بین فناوری، محصول و بازار نام می‌نهند. در دنیای کنونی که به معنای واقعی کلمه همه چیز جهانی شده است، شرکت‌ها برای افزایش رقابت پذیری خود راهی جز توسعه محصولات جدید خود ندارند. شاید توسعه محصول جدید یکی از فعالیتهای مهم هر شرکتی باشد و یکی از پر خطرترین تصمیم‌گیری‌ها در شرکت را شامل می‌شود و برای به نتیجه رسیدن آن سال‌ها و میلیون‌ها دلار صرف شود تا محصولی توسعه یابد که بطور متوسط احتمال شکست آن اغلب از دستیابی به موفقیت بیشتر باشد (Bandarian, 2007). اهمیت توسعه محصول جدید در تشخیص و درک فرایندهایی است که بستگی به مدیریت و کنترل عواملی چون هزینه، زمان و اطلاعات دارد. فرایند توسعه محصول جدید حداقل دارای شش مرحله است. یکی از مشهورترین فرایندهای توسعه محصول جدید، فرایند مرحله دروازه است که در واقع نقشه راه عملیاتی برای هدایت پروژه‌های توسعه محصول جدید از ایده تا بازار می‌باشد (Cooper, 2006). بر اساس تحقیقاتی که اخیراً صورت پذیرفته است نزدیک به ۶۰٪ شرکت‌ها در صنایع مختلف از فرایند مرحله دروازه به عنوانی راهنمای فعالیت‌های توسعه‌ای خود استفاده می‌کنند (Hogan, 2006).

لازم به ذکر است که تجاری سازی در کتب بازاریابی، معمولاً به عنوان آخرین بخش از فرایند توسعه محصول به تصویر کشیده شده است و براساس نظر کاتلر (۱۹۹۴) فرایند تجاری سازی پس از مرحله آزمایش بازار محصول صورت می‌پذیرد. آزمایش بازار به منظور ارزیابی محصول در شرایط بازار واقعی صورت می‌گیرد. در ابتدای فرایند تجاری سازی محصول، مدیریت شرکت باید تصمیم بگیرد که: ۱- چه زمانی ۲- کجا ۳- به چه کسی و ۴- چگونه محصول را تجاری سازی کند (Kotler, 1994). با این وجود در نظر گرفتن تجاری سازی به عنوان آخرین مرحله از فرایند توسعه محصول جدید، نشانگر داشتن دیدگاه محدود نسبت به موضوع تجاری سازی است. چنین شیوه تفکری به این معناست که اساساً تجاری سازی را به عنوان گسترش طبیعی فرایند تحقیق و توسعه در نظر گرفته ایم و همیشه در مرحله ورود به بازار تجاری سازی به حد اعلی خود می‌رسد. مشکل چنین دیدگاهی در حقیقت عدم وجود جامع‌نگری است (Lemmetynen, 2001).

جمع بندی الگوهای تجاری سازی فناوری عنوان شده در ادبیات موضوع

با توجه به محدودیت تعداد صفحات مقاله، در این بخش تنها به جمع بندی بررسی‌های صورت گرفته بر روی برخی از الگوهای تجاری سازی که خلاصه آنها در جدول ۱ آمده است، اشاره می‌شود و از

توضیح تک تک الگوهای نام برده شده در این مقاله، خودداری می شود. به طور کلی در یک تقسیم بندی کلی الگوهای تجاری سازی را می توان به دو دسته الگوهای دو بعدی و یا الگوهای چند بعدی طبقه بندی نمود. در الگوهای دو بعدی تجاری سازی، فرایند تجاری سازی شامل دو بخش است. بخش اول، مرحله ایجاد فناوری و بخش دوم، ارایه فناوری در غالب محصول به بازار می باشد. این مراحل همگی پشت سرهم انجام می شوند که در برخی از الگوها، چرخه های تکرار پذیر و باز خورد به مراحل قبلی نیز وجود دارد. در این الگوها ترتیب زمانی انجام هر مرحله دارای اهمیت است و برای گذر از یک مرحله به مرحله بعدی معمولاً یک فعالیت تصمیم گیری از سوی مدیریت سازمان باید انجام شود که در صورت تصمیم بر ادامه فرایند، مرحله بعدی فرایند تجاری سازی پیگیری می شود و در غیر این صورت، تجاری سازی فناوری خاتمه می یابد.

در الگوهای دو بعدی، علاوه بر مشخص بودن مراحل تجاری سازی فناوری (که معمولاً محور افقی یا عمودی ماتریس چند در چند را به خود اختصاص می دهد)، فعالیت های وظیفه ای گوناگونی که در سازمان برای تجاری سازی فناوری توسط واحدهای مختلف سازمان یا تیم توسعه دهنده فناوری باید صورت گیرد نیز به تصویر کشیده می شوند. اما در الگوهای چند بعدی، علاوه بر مراحل تجاری سازی فناوری و فعالیت هایی که در این مراحل صورت می گیرد، ذی نفعان کلیدی و با عوامل نقش آفرین در فرایند تجاری سازی (و حتی بسته به سلیقه محقق موارد دیگری) نیز به الگو اضافه شده است. معمولاً در محور اصلی فرایند، مراحل تجاری سازی قرار دارد و در هر مرحله، فعالیت های صورت گرفته، ذی نفعان کلیدی و عوامل موثر نیز در آن مرحله مشخص شده است.

جدول ۱- فراوانی اجزای تشکیل دهنده الگوهای تجاری سازی از دیدگاه نویسندگان مختلف

عنوان الگو / نام نویسنده	فعالیت	ذی نفعان	مراحل (فازهای) تجاری سازی	عوامل موثر
فرایند مدیریت نوآوری های فناوری (Varjonen, 2006)	✓	✓	✓	-
فرایند نوآوری محصول رویکرد (Rorke and Lux, 1999).	✓	-	✓	-
تجاری سازی تکنولوژی گلد اسمیت (Goldsmith, 2003)	✓	-	✓	-

عنوان الگو / نام نویسنده	فعالیت	ذی نفعان	مراحل (فازهای) تجاری سازی	عوامل موثر
تجاری سازی کوپر (الگو مرحله - دروازه) (Cooper, 1990)	✓	-	✓	-
تجاری سازی راشول و زگفلد (Rothwell and Zegveld, 1985)	✓	-	✓	✓
پیشرفت تجاری سازی مؤسسه تجاری سازی استرالیا (Ferguson, 2008)	✓	-	✓	-
فرایند توسعه تکنولوژی جدید (Jolly, 1997)	✓	-	✓	-
تجاری سازی الگو دانشگاه کوئینزلند (Ferguson, 2008)	✓	-	✓	-
فرایند تجاری سازی (Varjonen, 2006)	✓	-	✓	-
الگوی مفهومی تجاری سازی فناوری (Golish, 2007)	✓	-	✓	-
تجاری سازی فناوری در مراکز تحقیق و توسعه (موسایی، ۱۳۸۷)	✓	-	✓	-
فرایند تجاری سازی کارکردی از دیدگاه پانل مختصان کانادایی (Ferguson, 2008)	✓	-	✓	-
تجاری سازی فناوری در صنعت ساخت واحدهای مسکونی (McCoy, 2008)	✓	-	✓	-
الگوی نوآوری و انتقال دانش در موسسات تحقیقاتی دولتی اتحادیه اروپا (MacDonald et al, 2004)	✓	✓	✓	-

لازم به ذکر است که گودرزی و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله خود به فرایند تجاری سازی در پژوهشگاه‌های دولتی اشاره کرده‌اند که مقاله حاضر در ادامه و به منظور تکمیل پژوهش مذکور، به بررسی جامع ابعاد مختلف تجاری سازی فناوری در این گونه از سازمانها می‌پردازد تا الگویی جامع از تجاری سازی فناوری در پژوهشگاههای دولتی فراهم نماید.

روش‌شناسی تحقیق

به طور کلی، برای انجام تحقیقات دو نگرش کمی و کیفی وجود دارد. نگرش کیفی برای اجرای این

پژوهش بسیار مناسب تر است چرا که مسئله اصلی این تحقیق چند بعدی و موضوع مطالعه، ماهیتی پویا دارد (Denzin and Lincoln, 2000). از آنجا که هدف اصلی پژوهشگر از انجام این تحقیق، عمیق شدن در ساختار فرایند تجاری سازی در موسسات تحقیقاتی دولتی و مشاهده منظم و نظام مند این فرایند بدون دستکاری در طول زمان بوده است، لذا بهترین روش اجرای این تحقیق، مطالعه موردی است. ^۱ین بیان می کند که مطالعه موردی خصوصاً زمانی مناسب است که پدیده و محتوا را نمی توان از هم جدا ساخت (ین، ۱۳۸۱). برای تبیین الگوی تجاری سازی در پژوهشگاه های دولتی از روش مطالعه چند موردی ^۲ استفاده شده چرا که با انتخاب چندین مطالعه موردی از چند موسسه تحقیقاتی که همگی در امر پژوهش و توسعه فناوری فعالیت داشتند، پایداری و سازگاری الگو استخراج شده افزایش می یابد. در واقع انتخاب چندین مورد به جای یک مورد، اجازه مقایسه بین فرایندهای مختلفی که از ابتدا تا انتهای تجاری سازی فناوری توسط چندین پژوهشگاه به کار گرفته شده است را با هم فراهم می سازد و این امر به کسب نتایج بهتر کمک می کند. لازم به ذکر است که محقق در چارچوب مطالعات میدانی خود از ابزارهای مشاهده مستقیم، مصاحبه عمیق نیمه ساختمند و نیز مطالعات اسنادی استفاده کرده است.

اجرای مطالعات موردی

معرفی

از بین پژوهشکده ها و پژوهشگاه های دولتی موجود، ۶ واحد پژوهشی دارای موافقت قطعی از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جهت انجام مطالعه موردی براساس معیارهای ذیل انتخاب شدند:

- داشتن رتبه A و یا B وزارت علوم و بهترین میزان عملکرد در حوزه پژوهشی و تجاری سازی فناوری در سال های اخیر
- شهرت موسسه تحقیقاتی به در اختیار داشتن اعضای هیات علمی مجرب، و نیز مشهور بودن در بین وزارتخانه های علوم و بهداشت به عنوان موسسه ای موفق در امر تجاری سازی
- موسسه تحقیقاتی دولتی در نظر گرفته می شود که ریاست آن موسسه توسط حاکمیت (نهادهای دولتی نظیر وزارت علوم، وزارت بهداشت یا شورای عالی انقلاب فرهنگی) تعیین شده و تمام

1 - Yin

2 - Multiple case study

یا بخشی از بودجه این موسسه توسط حاکمیت تامین شود و به نوعی از امکانات دولتی جهت اجرای تحقیقات خود استفاده نماید.

• فعالیت پژوهشی تخصصی در یکی از حوزه‌های پزشکی، علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی و یا کشاورزی و منابع طبیعی

• براساس معیارهای مذکور، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات علوم و فناوری پزشکی، انستیتو پاستور ایران و جهاد دانشگاهی انتخاب شدند که جدول ۲ اسامی موسسات و پژوهشگاههای منتخب، فهرست پروژه‌های تجاری شده (و بعضاً تجاری نشده) و رتبه این پژوهشگاهها را نشان می‌دهد.

لازم به ذکر است که از دیدگاه ماکسول^۱ شناسایی و تحلیل موارد منفی^۲ یکی از بخش‌های کلیدی در آزمون اعتبار نتایج و الگوهای بدست آمده در روش تحقیق کیفی و مطالعه موردی می‌باشد. اصل پایه‌ای در بررسی موارد منفی در مطالعات موردی بر این اساس استوار است که چه مسایلی باعث بروز تمایز بین یک مورد مثبت از یک مورد منفی شده اند (Maxwell, 2004). به همین سبب در این پژوهش نیز چند مطالعه موردی که فرایند تجاری سازی فناوری در آنها با موفقیت همراه نشده است^۳، مورد بررسی قرار گرفت تا مشخص شود علل عدم موفقیت و تفاوت‌های ایجاد شده بین موارد موفق و ناموفق چه بوده است.

جمع آوری اطلاعات از طریق مشاهدات مستقیم، بررسی اسناد و مدارک و مصاحبه‌های صورت گرفته به شیوه نیمه ساختار یافته، بر اساس دستور العمل تحقیق انجام شد. در نهایت پس از انجام مصاحبه‌ها، مصاحبه‌ها برگردان و جمع‌بندی شد و گزارش مطالعه موردی تهیه شد. شیوه تحلیل بکار گرفته در این مقاله، مقایسه با الگوها و مقایسه با نظرات محققان دیگر در ادبیات موضوع بوده است. ساختار گزارش مطالعات موردی بر اساس شیوه خطی - تحلیلی سازماندهی شد. از سوی دیگر پس از نگارش گزارش مطالعات موردی، گزارش مطالعه موردی و فرایند طی شده برای تجاری‌سازی فناوری که در هر مطالعه موردی بر اساس مصاحبه، شواهد و مدارک تدوین شده بود، مجدداً در اختیار

1 - Maxwell

2 - Negative Cases

۳ - منظور از موارد ناموفق در این تحقیق، مواردی هستند که فناوری توسعه یافته توسط پژوهشگاهها یا توسط مشتری نهایی در بازار خریداری نشده است و یا تنها یکبار یک یا چند مشتری آن را خریداری کرده و در دفعات بعدی مشتری حاضر به پرداخت پول برای خرید آن فناوری نشده است.

مصاحبه شونده قرار می گرفت تا وی اصلاحات لازم را انجام داده و آن را تایید کند. به این ترتیب این پژوهش از نظر ساختاری قابل اعتماد می باشد. قابل اعتماد بودن طرح از نظر عوامل خارجی به قابلیت تعمیم پذیری نتایج اشاره دارد. معمولاً در یک تحقیق که برای ساخت نظریه صورت می گیرد از چندین مطالعه موردی و روش های جمع آوری اطلاعات کیفی استفاده می شود. در این تحقیق نیز با بررسی ۱۸ مورد موفق در زمینه تجاری سازی فناوری و ۶ مورد ناموفق، با استفاده از منطق تکرارپذیری، قابل اعتماد بودن الگو از نظر عوامل خارجی تایید شد.

طبق نظر ین (۱۳۸۱)، قابل اعتبار بودن طرح تحقیق به این اشاره دارد که هر فردی بتواند به نتایج مشابه از طریق روش جمع آوری اطلاعات و تحلیل آن دست یابد. دستورالعمل مطالعه موردی و پایگاه داده ها و مطالعه موردی ابزارهای مستندسازی هستند که قابلیت اعتبار طرح تحقیق را فراهم می سازند. لازم به ذکر است که از روش های جداول تطابقی دو بعدی، روایت گری^۱، تحلیل محتوا^۲، تحلیل های درون موردی^۳ و میان موردی^۴ و استفاده از گروه کانونی^۵ برای تحلیل اطلاعات در این پژوهش استفاده شده است.

جدول ۲- اسامی پژوهشگاه های منتخب و فهرست پروژه های تجاری شده

موفق و ناموفق بررسی در مطالعات موردی

رتبه		ناموفق (ویا تجاری نشده)				موفق				موارد تجاری شده
سال ۸۸	سال ۸۷	پروژه سفارشی	اعطای امتیاز	فروش محصول یا خدمت	تاسیس شرکت	پروژه سفارشی	اعطای امتیاز	فروش محصول یا خدمت	تاسیس شرکت	نام پژوهشگاه
B	A		فناوری ۶ (نرم افزار)			الف-فناوری ۴ (نرم افزار) ب- فناوری ۵(حفاری)	الف-فناوری ۱ (روغن) ب- فناوری ۳(روغن)	فناوری ۲ (کاتالیست)		پژوهشگاه صنعت نفت
B	B						فناوری ۷ (گیاه)			پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی
B	B						الف-فناوری ۸ ب-فناوری ۹ (افت کش)			موسسه تحقیقات گیاه پزشکی

1 - Narration

2 - Content Analysis

3 - Within Case Analysis

4 - Cross Case Analysis

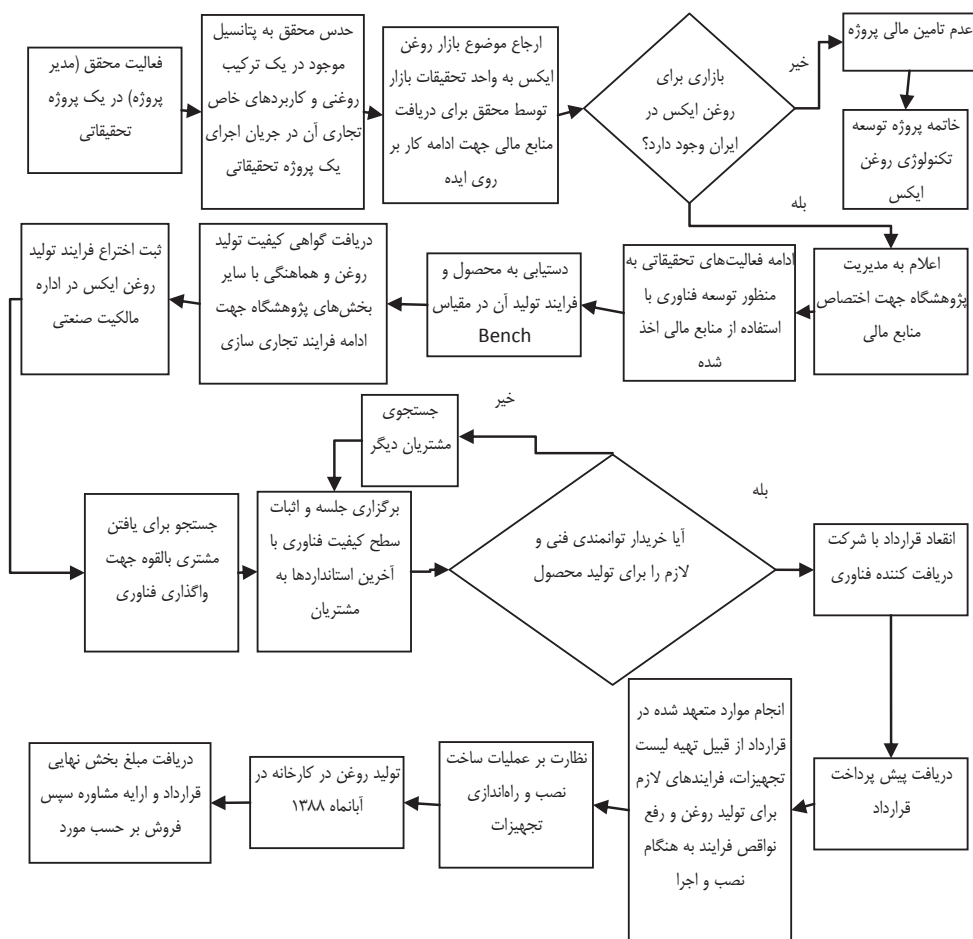
5 - Focus Group

مرکز تحقیقات علوم و فناوری پزشکی	فناوری ۱۰ (میکروسکوپ)		الف-فناوری ۱۲ (واکسن) ب-فناوری ۱۳ (روش درمانی)	فناوری ۱۴ (تشخیصی)	فناوری ۱۵ (ماده آزمایشگاهی)	فناوری ۱۱ (وسیله جراحی)	*	*
انستیتو پاستور ایران					فناوری ۱۶ (ماده آزمایشگاهی)	فناوری ۱۷ (کیت تشخیصی)	*	*
جهاد دانشگاهی	فناوری ۱۸ (سلول بنیادی)	الف-فناوری ۱۹ (ماده شیمیایی) ب-فناوری ۲۰ (علوم انسانی)	الف-فناوری ۲۱ (علوم انسانی) ب-فناوری ۲۲ (علوم انسانی)	الف-فناوری ۲۳ (واکسن) ب-فناوری ۲۴ (نرم افزار)			B	B

در اینجا به عنوان مثال به فرایند تجاری سازی یکی از مطالعات موردی صورت گرفته که به منظور حفظ اسرار پروژه یک نام فرضی برای آن اختیار شده است، اشاره می شود. ترانسفورماتورها دستگاههایی هستند که به منظور کم یا زیاد کردن ولتاژ جریان برق متناوب بکار می روند. این وسایل به طور کلی از دو سیم پیچ تشکیل می شوند که توسط مواد عایق الکتریسیته از یکدیگر کاملاً مجزا می شوند. در دو عمل کم یا زیاد کردن ولتاژ برق، مقدار انرژی در داخل سیم پیچ های ترانسفورماتور تلف می شود که به صورت حرارت در آنها ظاهر و بایستی خارج شود. در ترانس های کوچک مقدار حرارت تولیدی کم بوده و توسط جریان هوا از بدنه خارجی ترانسفورماتور به اتمسفر منتقل می شود. اما در ترانس های بزرگ این حرارت قابل توجه است بطوریکه دما گاهی از ۱۵۰ درجه سانتیگراد نیز تجاوز می کند و در این موارد روغن ترانس علاوه بر ایجاد محیط عایق الکتریکی بایستی توانایی انتقال حرارت را به محیط خارج ترانس را دارا باشد. میزان نیاز داخلی کشور به روغن ترانس ایکس در حدود ۲۰۰۰ تن در سال برآورد می شود و این نیاز رو به افزایش است. در ایران به علت نبود نفت خام پایه نفتنیک برای روغن های ترانس ایکس الزاماً بایستی از فناوری های مناسب و حتی الامکان سازگار با مواد اولیه داخلی استفاده شود. با توجه به آنچه که بدان اشاره شد، در سال ۱۳۸۲ پژوهشگاه صنعت نفت طرح دستیابی به تکنولوژی تولید روغن ایکس را در دستور کار خود قرارداد و در نهایت امتیاز این تکنولوژی در قالب قراردادی به صورت انحصاری در سال ۱۳۸۶ به بخش خصوصی واگذار گردید.

۱- نحوه ارزیابی و رتبه بندی مراکز تحقیقاتی وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی با وزارت علوم، تحقیقات و فناوری متفاوت است لذا در این ستون گرید این موسسات آورده نشده است.

با این مقدمه، نمودار یک، فرایند طی شده برای تجاری سازی فناوری ۱ را در پژوهشگاه نشان می دهد.



نمودار ۱- فرایند طی شده برای تجاری سازی روغن ایکس (فناوری ۱)

تحلیل درون موردی فناوری ۱ (روغن ایکس)

بررسی دقیق فرایند طی شده برای تجاری سازی روغن ایکس از منظر مراحل تجاری سازی و فعالیتهای صورت گرفته در طی این فرایند، حاکی از آن است که دو مرحله اصلی تصمیم گیری یکی به منظور تصویب انجام پژوهش و دیگری اعطای امتیاز فناوری توسعه یافته، در پژوهشگاه به یک

شرکت خصوصی قابل تمایز از یکدیگر است. در طی این دو مرحله از فرایند تجاری سازی که این تصمیم گیری ها صورت گرفته است، گام هایی برای اینکه فناوری طی آن توسعه یافته و در نهایت توسط مشتری نهایی امتیازش خریداری شود، طی شده است. در ابتدا ایده اولیه توسط محقق شناسایی شده، مطالعات اولیه در این خصوص صورت پذیرفته و در نهایت ارزیابی و تصمیم گیری برای ادامه پروژه در قالب یک فعالیت تحقیقاتی انجام شده است. پس از تایید مقامات مسئول در پژوهشگاه و تامین منابع مالی لازم، گامی در جهت اجرای تحقیق و ساخت روغن در مقیاس آزمایشگاهی صورت گرفته است. سپس برای تایید کیفیت و میزان کارایی این روغن، ارزیابی با استانداردهای موجود انجام شده و در گام بعدی پس از تایید کیفیت روغن تولیدی و اطمینان از کارایی آن، با انجام مذاکره و لابی گری با مشتریان بالقوه و ارزیابی توانمندی آنها، فناوری به آنها واگذار شده است. در نهایت خدماتی در حین تولید و فروش محصول نیز به مشتری نهایی ارایه شده است. نکته قابل توجه توالی انجام هر مرحله است به این معنا که شناسایی و شکل گیری ایده ابتدا صورت گرفته و پس از ارزیابی و تایید تحقیق توسط مقامات مسئول، تحقیق به اجرا در آمده و در نهایت به مشتری واگذار شده است. از سوی دیگر، همانگونه که از مطالعه موردی مذکور مشخص است در طی هریک از این گام ها، یکسری فعالیت در داخل و خارج پژوهشگاه توسط ذی نفعان مختلف انجام شده است. به طور کلی در این پروژه می توان فعالیتهایی چون توسعه فناوری، تحقیقات بازار، تامین منابع لازم نظیر نیروی انسانی و مالی، تدوین و ثبت اختراع، تدوین و ثبت قرارداد، بازاریابی، مذاکره و چانه زنی (لابی گری) با مشتری و یا سایر ذی نفعان را مشاهده نمود. با توجه به مصاحبه های انجام شده و اسناد مورد بررسی در فرایند این مورد کاوی، ذی نفعان اصلی که در مراحل مختلف تجاری سازی این مورد اثر گذار بوده اند به قرار ذیل اند:

- اعضای تیم تحقیق
- مسئول تیم تحقیق (محقق اصلی)
- معاونین بازرگانی و فناوری و روابط بین الملل پژوهشگاه
- واحد مالکیت فکری و امور حقوقی و قراردادهای پژوهشگاه
- رییس مرکز تحقیقات روغن پژوهشگاه
- شرکت ارزیاب استاندارد (آزمایشگاه ارزیابی و تایید کننده استاندارد)
- وزارت نیرو (تدوین کننده استاندارد)
- اداره مالکیت صنعتی

- شرکت خصوصی خریدار امتیاز فناوری
 - شرکت های وارد کننده روغن به کشور (رقبای تجاری)
- از سوی دیگر، عوامل درون سازمانی و بیرون سازمانی اصلی پیشران و یا بازدارنده نقش آفرین در فرایند تجاری سازی در این مورد به قرار ذیل بودند:

الف- عوامل پیشران درون سازمانی:

- وجود روحیه خطر پذیری در مدیران و کارکنان سازمان
- حس کنجکاوی و انگیزه فراوان محقق و مسئول تیم توسعه فناوری برای نشان دادن قابلیت های فنی خود
- دانش و توانمندی های فنی مسئول تیم توسعه فناوری
- مسئولیت پذیری مسئول و اعضای تیم توسعه دهنده فناوری
- حمایت مدیران ارشد پژوهشگاه از توسعه و تجاری سازی فناوری
- شناسایی وجود بازار مناسب برای فناوری پیش از اقدام به توسعه فناوری توسط پژوهشگر اصلی
- در دسترس بودن تجهیزات و امکانات لازم برای توسعه فناوری

ب- عوامل بازدارنده درون سازمانی:

- نبود قوانین شفاف برای تسهیم منافع حاصل از تجاری سازی فناوری بین اعضای تیم پژوهش
- عدم وجود یک استراتژی مشخص برای تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه
- کمبود تامین منابع مالی لازم از سوی پژوهشگاه برای توسعه فناوری و تجاری سازی آن
- کمبود وجود فرهنگ و تفکر تجاری سازی حاکم بر کل سازمان که هم در استراتژی سازمان و هم در فرهنگ مدیران و کارکنان نهادینه شده باشد.

ج- عوامل پیشران برون سازمانی:

- وجود بازار مناسب برای فناوری
- تخصیص منابع مالی مناسب از سوی شرکت ملی نفت برای توسعه فناوری
- قیمت رقابتی و پایین فناوری توسعه یافته شده توسط پژوهشگاه در مقایسه با فناوری های رقیب

د- عوامل بازدارنده برون سازمانی:

- مشخص نبودن صلاحیت و بی طرفی آزمایشگاه های مرجع برای تعیین و ارزیابی استانداردهای

فناوری‌های داخلی توسعه یافته

- واردات بی‌رویه روغن و عدم الزام به خرید محصولات داخلی توسط وزارت نیرو و سازمانهای زیرمجموعه آن
- وجود رقابت نابرابر بین پژوهشگاه و واردکنندگان محصولات مشابه به کشور
- در دسترس نبودن آمار و اطلاعات لازم جهت انجام تحقیقات بازار

تحلیل میان موردی اولیه

بررسی دقیق تحلیل‌های درون موردی اولیه‌ای که بر روی ۲۴ فرایند تجاری سازی طی شده نشان می‌دهد که در تمامی این مطالعات، فرایند تجاری سازی شامل چند مرحله اصلی است که این مراحل، خود شامل یکسری زیر مرحله (گام اجرایی) وجود دارد. جدول ۳ به مقایسه مراحل و فعالیت‌های تجاری سازی صورت گرفته در موارد مطالعه شده اختصاص دارد. لازم به ذکر است که به دلیل محدودیت تعداد صفحات مقاله فقط به ۲ مورد از تحلیل‌های اولیه صورت گرفته به عنوان نمونه اشاره شده است.

جدول ۳- مراحل و فعالیتهای تجاری سازی موفق در مطالعات موردی انجام شده

اطلاعات تحلیلی	عنوان مطالعه موردی	تعداد مراحل اصلی	تعداد مراحل تصمیم‌گیری (نام مرحله)	تعداد مراحل فرعی (نام هر مرحله)	تعداد فعالیتهای صورت گرفته (نام هر فعالیت)
فناوری ۱ (در حوزه روغن)	۳	۲ (مرحله اول تصویب انجام تحقیق و مرحله دوم تصمیم‌گیری در خصوص اعطای امتیاز فناوری)	۷ (شناسایی ایده، ارزیابی ایده، مفهوم سازی در قالب پروپوزال، اجرای تحقیق، ساخت نمونه اولیه، ارزیابی نمونه اولیه، افزایش مقیاس تولید)	۶ (توسعه فناوری، تحقیقات بازار، تامین منابع لازم نظیر نیروی انسانی و مالی، تدوین و ثبت اختراع، تدوین و ثبت قرارداد، بازاریابی، هماهنگی سازی و اتخاذ تصمیم، مذاکره و چانه زنی با مشتری)	
فناوری ۲ (در حوزه کاتالیست)	۴	۲ (مرحله اول تصویب انتقال فناوری و انجام تحقیق برای کسب دانش و مرحله دوم تصمیم‌گیری در خصوص فروش فناوری)	۱۰ (شناسایی ایده، ارزیابی ایده، مفهوم سازی در قالب پروپوزال، اجرای تحقیق، ساخت نمونه اولیه، ارزیابی نمونه اولیه، افزایش مقیاس تولید، بازاریابی در تولید محصول، تولید انبوه و فروش)	۸ (توسعه فناوری و مستند سازی، تحقیقات بازار، تامین منابع لازم نظیر نیروی انسانی و مالی، تدوین و ثبت اختراع، تدوین و ثبت قرارداد، بازاریابی، هماهنگی سازی و اتخاذ تصمیم، ارزیابی فنی و اقتصادی، برون سپاری بخشی از توسعه فناوری، مذاکره و چانه زنی با ذی نفعان)	

با مقایسه اطلاعات طبقه بندی شده در این جدول برای ۲۴ مطالعه موردی صورت گرفته، نتایج بسیار جالبی به شرح ذیل بدست آمد:

- بالاترین میزان تکرار در مراحل اصلی تجاری سازی عدد ۴ بود که نشان دهنده ۴ مرحله اصلی در کل فرایند تجاری سازی است. در برخی از مطالعات موردی، بسته به موضوع و مورد، حداقل دو مرحله اصلی برای تجاری سازی لازم بوده است. در مواردی که فقط یک مرحله طی شده، تجاری سازی موفقیتی را در بر نداشته است.
- با توجه به بررسی فرایندهای تجاری سازی ترسیم شده به نظر می رسد ترتیب مراحل اصلی با نظم خاصی همراه است به طوری که قریب به اتفاق موارد، مراحل از یک تا چهار به ترتیب طی شده است.
- در کل فرایند تجاری سازی در بین مراحل اصلی چهارگانه، به نظر می رسد دو گونه اتخاذ تصمیم وجود دارد. تصمیم گیری اول پس از مشخص شدن ابعاد مختلف تحقیق در جهت دستیابی به فناوری خاصی که در قالب یک پروپوزال به مدیریت پژوهشگاه ارایه می شود، اتخاذ می گردد و تصمیم گیری دوم زمانی صورت میگیرد که نتیجه تحقیق به شکل فناوری محصول و یا فرایند (دانش فنی) پس از ارزیابی های مختلف کارایی آن اثبات شده و آماده تصمیم گیری از سوی مدیریت سازمان در خصوص این است که با چه استراتژی تجاری شود.
- در کل فرایند چهار گانه اصلی تجاری سازی فناوری، ۱۴ مرحله فرعی یا گام تجاری سازی وجود دارد.
- ممکن است ۸ فعالیت در مراحل مختلف تجاری سازی صورت گیرد، که بسته به مورد ممکن است تعداد کمتری از این فعالیتها در عمل انجام شده باشد.
- از نظر فعالیتها و مراحل طی شده در طول فرایند تجاری سازی بین پروژه های موفق و ناموفق تفاوت چندانی وجود ندارد به غیر از اینکه در برخی از پروژه هایی که به تجاری سازی نرسیده اند، دو مرحله تصمیم گیری طی نشده است و یا برخی از فعالیتها لازم برای تجاری سازی مد نظر مدیر پروژه قرار نگرفته است و به همین سبب که برخی از این فعالیتها انجام نشده اند، تجاری سازی پروژه به شکست انجامیده است!

با مقایسه مطالعات موردی با ادبیات موضوع می توان مراحل طی شده در فرایند تجاری سازی پژوهشگاه های دولتی را به شیوه ذیل تحلیل نمود:

الف- مراحل اصلی و فرعی تجاری سازی:

- مرحله اول: شامل گام‌های اجرایی شناسایی ایده، ارزیابی ایده، مفهوم سازی ایده یا فناوری در قالب طرح پیشنهادی (پروپوزال) تحقیق و تصمیم‌گیری مدیریت یا مقامات مسئول رده بالای سازمان در خصوص پذیرش پیشنهاد تحقیق برای اجرای آن در پژوهشگاه
- مرحله دوم: شامل گام‌های اجرای تحقیق، ساخت نمونه اولیه و ارزیابی نمونه اولیه
- مرحله سوم: تصمیم‌گیری مدیریت سازمان در خصوص اتخاذ استراتژی تجاری سازی فناوری
- مرحله چهارم: شامل گام‌های اجرایی افزایش مقیاس تولید، بازاریابی تولید محصول و تولید انبوه
- مرحله پنجم: شامل فروش و بهبود مستمر محصول و ارائه خدمات به مشتری

ب- فعالیتهای تجاری سازی:

بررسی مطالعات موردی نشان داد که ۸ فعالیت عمده می‌تواند در مراحل مختلف تجاری‌سازی صورت پذیرد که این فعالیتها عبارت بودند از: انجام تحقیق و توسعه، مستندسازی دانش توسعه‌یافته، فعالیتهای هماهنگی و تصمیم‌گیری درون‌سازمانی بین بخشهای سازمان و ذی‌نفعان مختلف جهت ارائه خدمت جدید، تحقیقات بازار، ارزیابی فنی و اقتصادی، برون‌سپاری توسعه فناوری، تامین منابع لازم نظیر نیروی انسانی و مالی، تدوین و ثبت قرارداد و انجام بررسی‌های حقوقی، و مذاکره و چانه زنی با ذی‌نفعان درونی و بیرونی.

این فعالیتهای با فعالیتهای بررسی شده در جدول یک تطابق داشته و از این فعالیتهای می‌توان در راستای تدوین الگوی پیشنهادی برای تجاری سازی فناوری در پژوهشگاههای دولتی استفاده نمود. تا اینجا دو بعد از الگوی تجاری سازی فناوری یعنی مراحل و فعالیتهای با مقایسه اولیه با ادبیات تحقیق، مشخص شد. جدول ۴ نمایانگر چارچوب تحلیلی است که حاصل تحلیل اولیه مطالعات موردی صورت گرفته و مقایسه آن با ادبیات تحقیق می‌باشد. به منظور تدوین الگوی تجاری سازی، اطلاعات مربوط به کلیه مطالعات موردی صورت گرفته در داخل این چارچوب به ترتیب رخ دادن هر فعالیت قرار داده می‌شود.

تحلیل میان موردی ثانویه

در این بخش با استفاده از جدول شماره ۴ اطلاعات مربوط به کلیه مطالعات موردی صورت گرفته در داخل این چارچوب به ترتیب رخ دادن هر فعالیت قرار داده شد و مجدداً مورد تحلیل قرار گرفت. بر این اساس مجموع تکرار فعالیتهای صورت گرفته در فرایند تجاری سازی پروژه‌هایی که با موفقیت تجاری سازی شده‌اند، در هر خانه از جدول تحلیلی فوق‌الذکر با یکدیگر جمع شده و در نهایت در جدول شماره ۵ به تصویر کشیده شده است. همانطور که در جدول ۵ نیز مشخص است بالاترین فراوانی فعالیتهای صورت گرفته در فرایند تجاری سازی فناوری به ترتیب اهمیت: توسعه فناوری و مستند سازی؛ مذاکره و لابی‌گری با ذی‌نفعان مختلف و هماهنگ سازی و اتخاذ تصمیم است. علاوه براین، بالاترین فراوانی و تکرار در مراحل تجاری سازی پروژه‌هایی که با موفقیت تجاری سازی شده‌اند، به ترتیب مربوط به مفهوم سازی فناوری در قالب یک پروژه تحقیقاتی؛ ارزیابی نمونه اولیه و یا پایلوت و در نهایت اعطای امتیاز یا فروش فناوری است. از سوی دیگر به منظور مشخص کردن توالی مراحل تجاری سازی در الگوی نهایی، اطلاعات مربوط به هر یک از مطالعات صورت گرفته بر حسب توالی ترتیب و وقوع این فعالیتها در جدول شماره ۶ آورده شده است. همانطور که مشخص است مراحل تجاری سازی در تمامی مطالعات موردی صورت گرفته از یک نظم خاصی تبعیت نموده و مراحل ۱ تا ۱۴ به ترتیب پشت سرهم واقع شده‌اند. لازم به ذکر است که برحسب اینکه استراتژی تجاری سازی فناوری در مرحله دوم تصمیم‌گیری اصلی چه چیزی اتخاذ شده باشد (تاسیس شرکت، فروش کلی فناوری و یا اعطای امتیاز) برخی از مراحل صورت گرفته بعد از این مرحله حسب نوع استراتژی تغییر می‌کند.

جدول ۵- مجموع تکرار مراحل و فعالیتهای صورت گرفته در فرایند تجاری سازی مطالعات
موردی صورت گرفته موفق

مراحل تجاری سازی فناوری (فازها)	نوآوری از خط مقدم			تصمیم گیری	تحقیق		تصمیم گیری		توسعه محصول (خدمت) جدید			ورود به بازار و فروش			جمع فراوانی فعالیت ها					
	(۱) شکل گیری ایده (شناخت محرک ها و نیازها)	(۲) ارزیابی و انتخاب ایده	(۳) مفهوم سازی فناوری در قالب یک پروژه تحقیقاتی						(۴) تصویب پیشنهاد تحقیق	(۵) اجرای تحقیق	(۶) ساخت نمونه اولیه و یا پایلوت	(۷) ارزیابی نمونه اولیه و یا پایلوت	(۸) اعطای امتیاز یا فروش فناوری	(۹) تأسیس شرکت		(۱۰) افزایش مقیاس تولید محصول	(۱۱) بازرگانی تولید محصول	(۱۲) تولید انبوه	(۱۳) فروش	(۱۴) بهبود مستمر محصول و ارائه خدمات پس از فروش
کارکردها (فعالیت ها)	الف- توسعه فناوری و مستند سازی دانش فنی	۹	۶	۲۲	۱	۲۴	۱۸	۱۶	۶		۱۱	۹	۵	۱۰	۷	۱۴۴				
	ب- ارزیابی فنی و اقتصادی	۲	۲	۱	۱				۴			۱				۱۱				
	ج- بازاریابی و انجام تحقیقات بازار	۶						۲	۴		۱	۱	۲	۴		۲۰				
	د- هماهنگ سازی و اتخاذ تصمیم	۴	۸	۱۰	۱۹	۳	۲	۴	۶	۳	۴	۴	۱		۱	۶۹				
	ه- تأمین و تخصیص منابع	۲	۳			۱۸	۲	۲	۲	۱	۴			۱		۳۵				
	و- حفاظت از دارایی های فکری و انجام امور حقوقی			۱	۵	۳	۲	۷	۱۱	۱	۲	۲	۱	۳		۳۸				
	ز- مذاکره و لابی گری	۱۴	۲	۶	۸	۷	۳	۲۲	۱۷	۱	۲	۵	۱	۳	۱	۹۲				
	ح- برون سپاری بخشی از توسعه فناوری	۳			۱	۳	۱	۳			۱					۱۲				
	جمع فراوانی مراحل	۴۰	۲۱	۴۰	۳۵	۵۸	۲۸	۵۵	۵۰	۷	۲۵	۲۲	۱۰	۲۱	۸	-				

قسمت هاشور خورده: بیشترین میزان تکرار در هر مرحله که نشان دهنده فعالیت کلیدی در هر مرحله اصلی است.

قسمت خاکستری: بیشترین میزان تکرار فعالیت ها و مراحل تجاری سازی که نشان دهنده اهمیت فعالیت ها و مراحل تجاری سازی است.

جدول ۶- توالی مراحل تجاری سازی مطالعات موردی موفق صورت گرفته

مراحل تجاری سازی فناوری (فازها)	نوآوری از خط مقدم			تصمیم‌گیری (۴) تصویب پیشنهاد تحقیق	تحقیق			تصمیم‌گیری		توسعه محصول (خدمت جدید)			ورود به بازار و فروش	
	(۱) شکل‌گیری ایده (شناخت محرک‌ها و نیازها)				(۳) مفهوم سازی فناوری در قالب یک پروژه تحقیقاتی (۲) ارزیابی و انتخاب ایده	(۶) ساخت نمونه اولیه و یا پایلوت (۵) اجرای تحقیق	(۷) ارزیابی نمونه اولیه و یا پایلوت (۸) اعطای امتیاز یا فروش فناوری (۹) تأسیس شرکت	(۱۰) افزایش مقیاس تولید محصول (۱۱) بازاریابی تولید محصول (۱۲) تولید نمونه	(۱۳) فروش	(۱۴) بهبود مستمر محصول و ارائه خدمات پس از فروش				
عنوان مطالعه موردی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۹			۱۰	۱۱
فناوری ۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۹			۱۰	۱۱
فناوری ۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۹	۱۰	۱۱	۱۲	
فناوری ۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸						
فناوری ۴	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۱۰	۱۱	۱۲		۹
فناوری ۳	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸		۹	۱۰		۱۱	۱۲
فناوری ۷	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸						۹
فناوری ۸	۱	۲	۳	۴	۵	۹	۱۰	۱۱					۱۲	
			۶	۷	۸									
فناوری ۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸					۹	
فناوری ۱۰	۱		۲	۳	۴	۵	۶		۱۰	۷	۸	۹	۱۱	۱۲
فناوری ۱۴	۱	۲			۳	۴	۵	۸		۶			۷	
فناوری ۱۵	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۸	۷						
		۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴							
فناوری ۱۲	۱		۲	۳	۴	۵	۶	۸		۹	۱۰		۷	
													۱۱	
فناوری ۱۳	۱		۲	۳	۴	۵	۶	۷						۸
فناوری ۱۸	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		۸	۹	۱۲	۱۳	۱۰	۱۱
													۱۴	
فناوری ۱۹	۱	۲	۳	۴	۵	۶		۷		۱۳	۱۴	۱۶	۱۵	
	۸	۹	۱۰	۱۱				۱۲						
فناوری ۲۰	۱	۲		۳	۴				۶				۵	۷
فناوری ۲۱	۱	۲	۳	۴	۵									
فناوری ۲۲	۱	۲	۳	۴	۵									

علاوه بر موارد فوق، اطلاعات حاصل از مطالعات موردی نشان می دهد که حتی اگر مراحل و فعالیتهای تجاری سازی نیز بدرستی انجام شوند اما عوامل نقش آفرین دیگری وجود دارند که در صورت عدم توجه به آنها در فرایند تجاری سازی، احتمال به شکست انجامیدن پروژه را افزایش می دهند. این عوامل همان عوامل پیشران و بازدارنده درون و یا برون سازمانی هستند که در فرایند تجاری سازی و نیز در تعامل با ذی نفعان مختلف نقش بسزایی دارند و مصاحبه شوندگان مختلف نیز در کلیه مطالعات موردی صورت گرفته به نقش آفرینی این عوامل در فرایند تجاری سازی اشاره کرده اند. به همین منظور در جدولی این عوامل از دیدگاه مصاحبه شوندگان گوناگون که در مطالعات موردی به عوامل نقش آفرین در هر مطالعه اشاره کرده بودند جمع بندی و دسته بندی شدند. سپس با استفاده از قانون پارتو حدود بیست درصد عواملی که توسط حدود هشتاد درصد مصاحبه شوندگان در فرایند تجاری سازی مهم قلمداد شده بودند و بر اهمیت آنها اتفاق نظر وجود داشت، به عنوان عوامل اصلی نقش آفرین در الگوی تجاری سازی تکنولوژی در پژوهشگاه های دولتی کشور در الگوی نهایی (نمودار ۲) ارایه می شود.

الگوی اولیه برای تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی

با جمع بندی نتایج حاصل از جداول ۵ و ۶، اجزاء، ترتیب و نحوه چیدمان الگوی تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه های دولتی کشور مشخص می شود. از آنجا که در خصوص فعالیتهای صورت گرفته در هر مرحله ترتیب و توالی خاصی در هر مرحله یافت نشد، فعالیتهای به صورت یک شکل ۷ ضلعی که در مرکز آن فعالیت تصمیم سازی و هماهنگی به عنوان یکی از اقدامات کلیدی که توسط مسئولان پروژه های تجاری سازی در پژوهشگاه های دولتی به آن اشاره شده بود، قرار گرفته است. شکل دوار این فعالیتهای نیز به خاطر تاکید بر پویایی و نیز عدم مشخص بودن شروع فعالیت در هر مرحله از تجاری سازی در نظر گرفته شده است.

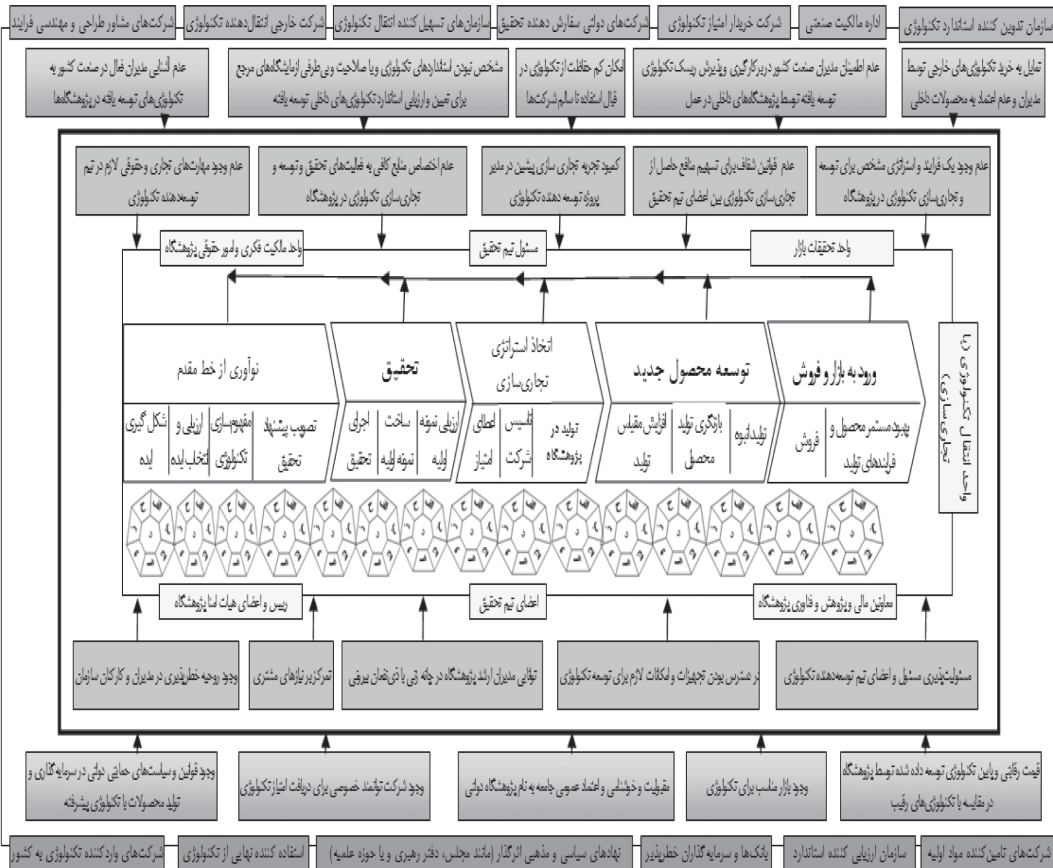
نتایج حاصل از بررسی الگو پیشنهادی در گروه کانونی

به منظور تکمیل الگوی پیشنهادی، گروهی از متخصصان و خبرگان کشور در حوزه تجاری سازی فناوری در یک جلسه ۳ ساعته به همراه توزیع یک پرسشنامه که تک تک اجزای تشکیل دهنده این الگو از دیدگاه آنها مورد پرسش واقع شده بود، این الگو را بررسی کردند. این گروه کانونی متشکل از دو دسته افراد خبره: الف- ۵ نفر از مدیران و مسئولین تیم تجاری سازی فناوری که مطالعات موردی

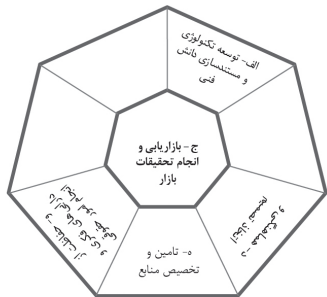
براساس نظریات آنان شکل گرفته بود و ب- ۱۰ نفر از متخصصان و خبرگان تجاری سازی که حداقل ۵ سال سابقه اجرایی در امر تجاری سازی فناوری در دستگاههای اجرایی کشور داشتند و در حداقل ۱ پروژه تجاری سازی فناوری مشارکت داشته و یا دارای مقالات و پژوهشهای علمی در حوزه تجاری سازی فناوری بوده و در مدیریت فرایندهای تجاری سازی در صنایع و بخش دانشگاهی و پژوهشی در ۵ سال اخیر مشارکت جدی داشته اند؛ تعیین شدند.

با بیان چگونگی روند تحقیق انجام شده و آرایه الگوی پیشنهادی حاصل از مطالعات موردی، از خبرگان درخواست شد تا پرسشنامه هایی که برای دریافت نظر آنها تهیه شده بود را تکمیل کنند. پس از تکمیل و دریافت ۱۴ پرسشنامه از ۱۵ پرسشنامه توزیع شده، اطلاعات حاصل از این ۱۴ پرسشنامه ملاک عمل برای تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت الگوی مذکور با تغییرات اندکی تکمیل تر گردید. این تغییرات عبارتند از: اضافه شدن واحد انتقال فناوری (واحد تجاری سازی) به عنوان یکی از ذی نفعان کلیدی درون سازمانی در الگوی پیشنهادی و در مرکز هفت ضلعی قرار گرفتن فعالیت بازاریابی و انجام تحقیقات بازار به جای فعالیت هماهنگی سازی و اتخاذ تصمیم به منظور تاکید بیشتر بر اهمیت این فعالیت در فرایند تجاری سازی در پژوهشگاههای دولتی.

نمودار شماره ۲ الگوی پیشنهادی برای تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه‌های دولتی را نشان می‌دهد.



نمودار ۲- الگوی جامع پیشنهادی تجاری سازی تکنولوژی در موسسات تحقیقاتی دولتی



- الف- توسعه تکنولوژی و مستند سازی دانش فنی
 - ب- ارزیابی فنی - اقتصادی
 - ج- بازاریابی و انجام تحقیقات بازار
 - د- هماهنگی و اتخاذ تصمیم
 - ه- تامین و تخصیص منابع
 - و- حفاظت از دارایی‌های فکری و انجام امور حقوقی
 - ز- مذاکره و لابی‌گری
 - ح- برون سپاری بخشی از توسعه تکنولوژی
- ذی نفعان برون سازمانی
 - ذی نفعان درون سازمانی
 - عوامل نقش آفرین برون سازمانی
 - عوامل نقش آفرین درون سازمانی
 - مرز میان سازمان و محیط

نتیجه گیری و ارایه پیشنهادات

در این مقاله تلاش شد تا با بررسی عمیق فرایند تجاری سازی فناوری با انجام بیست و چهار مطالعه موردی در شش پژوهشگاه دولتی ایران، الگویی برای تجاری سازی فناوری در این گونه از سازمانها ارایه شود. در ادبیات موضوع تجاری سازی فناوری کمتر الگویی می توان یافت که به طور جامع به تجاری سازی در پژوهشگاه های دولتی پرداخته باشد. تحقیق حاضر نشان داد که الگوی تجاری سازی فناوری در این گونه از سازمانها از ۴ جز: مراحل، فعالیتها، ذی نفعان و عوامل نقش آفرین در فرایند تجاری سازی تشکیل شده است. بررسی چالشهای اشاره شده توسط مدیران پژوهشگاهها و مسئولین پروژه های تجاری سازی نشان داد که بخش اول فرایند تجاری سازی در پژوهشگاههای دولتی، یعنی ایده پردازی، به خوبی صورت نمی گیرد. در این بین، اولین مرحله از فرایند تجاری سازی فناوری از اهمیت فراوانی به نسبت سایر مراحل برخوردار است چراکه اساس مراحل دیگر بر پایه این مرحله شکل می گیرد. متأسفانه در بسیاری از پژوهشگاه های دولتی به سبب آنکه اساساً سازوکاری برای تجاری سازی فناوری از دیر باز در نظر گرفته نشده است و عمده مشکلات به همین مرحله اول باز میگردد چراکه بحث ایده پردازی و شناسایی ایده های فناورانه که مورد نیاز صنعت و جامعه باشد چندان جدی گرفته نمی شود و به همین سبب بنیان پروژه های تجاری سازی به خوبی پایه ریزی نمی شود.

نتایج حاصل از تحلیل مطالعات موردی از منظر سرمایه گذاران/ خریداران، استراتژی های اتخاذ شده برای تجاری سازی تکنولوژی و نیز عوامل محرک تجاری سازی نشان می دهد که سرمایه گذار و خریدار اولیه و اصلی در اغلب پروژه هایی که با موفقیت تجاری سازی شده اند، بخش دولتی بوده است و تنها در ۵ مورد بخش خصوصی به عنوان مشتری نهایی حاضر به خرید امتیاز یا محصول نهایی تکنولوژی توسعه داده شده توسط موسسات تحقیقاتی دولتی بوده است. این امر حاکی از آن است که بازار سازی اولیه از سوی بخشهای دولتی نیازمند تکنولوژی تا چه اندازه در موفقیت فرایند تجاری سازی مهم است. علاوه براین در پروژه هایی که کشش بازار و یا براساس فشار تکنولوژی و کشش بازار پایه ریزی شده اند، در عمل با موفقیت بیشتری همراه بوده اند و اغلب پروژه هایی که با شکست مواجه شده اند، به دلیل عدم توجه اولیه به نیازهای بازار و تمرکز بیش از حد به توسعه تکنولوژی از ابتدای شکل گیری پروژه بوده که در نهایت باعث عدم موفقیت فرایند تجاری سازی در دنیای واقعی شده است. به منظور اجرای هر چه بهتر الگوی ارایه شده در این تحقیق، پیشنهادات ذیل به منظور اتخاذ تصمیمات موثر برای بهبود تجاری سازی فناوری های توسعه یافته توسط موسسات تحقیقاتی دولتی به محققان، مدیران

پژوهشگاه های دولتی و نیز سیاستگذاران عرصه علم و فناوری کشور ارایه می شود:

- ضرورت تسلط مسئولین و مجریان طرح های توسعه فناوری با فعالیتهای چون چانه زنی و فنون مذاکره با ذی نفعان و نیز اتخاذ تصمیم به هنگام از سوی آنان در فرایند تجاری سازی فناوری و لزوم پیش بینی دوره های آموزشی مدیریتی برای این افراد در پژوهشگاهها
- آگاهی بخشی به پژوهشگران در زمینه حقوق مالکیت فکری از طریق آموزش فرایند ثبت اختراع و نحوه حفاظت از دارایی های فکری
- ضرورت مشارکت تمامی ذی نفعان درون سازمانی در فرایند تدوین و تصویب آیین نامه های تجاری سازی در پژوهشگاه های دولتی
- ضرورت استقرار نظام مدیریت دانش در پژوهشگاهها به منظور مدیریت توسعه نسلهای بعدی فناوری
- ضرورت بازی خوانی ذی نفعان کلیدی متأثر از تجاری سازی فناوری در مراحل مختلف فرایند تجاری سازی و تنظیم استراتژی های تجاری سازی با رفتارهای ذی نفعان کلیدی
- لزوم اصلاح قوانین دست و پاگیر اداری برای تسهیل فرایند تجاری سازی فناوری در دستگاه های دولتی

در نهایت پیشنهاد می شود که پژوهشگران علاقمند در این زمینه به تحقیقاتی با موضوع بررسی تغییرات مورد نیاز در قوانین و مقررات دستگاه های دولتی برای افزایش مشارکت و علاقمندی موسسات تحقیقاتی دولتی در فرایند تجاری سازی و نیز شناسایی و ارزیابی مهمترین عوامل اثرگذار بر فرایند تجاری سازی تکنولوژی در پژوهشگاه های دولتی به پردازند تا بر دانش سیاستگذاران علم و فناوری کشور در این حوزه افزوده شود.

منابع و مآخذ

- بندریان، رضا، (۱۳۸۸)، بازاریابی و تجاری سازی فناوری های جدید: مراحل، عوامل تسهیل کننده و فاکتورهای کلیدی موفقیت، مجله رشد فناوری، سال ششم، شماره ۱۹.
- گودرزی، مهدی؛ بامداد صوفی، جهانیار، اعرابی، سید محمد و امیری، مقصود (۱۳۹۰)، الگوی فرایند تجاری سازی تکنولوژی در موسسات تحقیقاتی دولتی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال چهارم، پاییز و زمستان.
- موسایی، احمد (۱۳۸۷)، طراحی مدلی جهت تعیین فرصتها و تجاری سازی آنها در مراکز تحقیق و توسعه، رشد فناوری، (۴) ۱۴.
- ین، رابرت ک (۱۳۸۱)، تحقیق موردی، علی پارسایان و سید محمد اعرابی، چاپ دوم، تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی.
- Arthur D. Little, (2010), "Research & Technology Institutes: Meeting the Challenges of the Post-Recession World", Online available at: www.adl.com/RTIs
- Bandarian Reza (2007), *From Idea to Market in RIPI; An agile Frame for NTD Process*, Journal of Technology Management and Innovation, Volume 2, Issue 1, JOTMI Research Group.
- Benjamin, C.O. (2006). "Conducting technology commercialisation studies: a case study." International. Journal of Technology Transfer & Commercialisation, 5(3), pp.277.
- Brown, M. A. (1997) *Performance metrics for a technology commercialization*, International Journal of Technology Management, 13, no. 3, pp. 229.
- Cooper G. R. (2006) *The seven principles of the latest Stage-Gate® method add up to a streamlined, new-product idea-to-launch process*. <http://www.stage-gate.com/downloads/wp23.pdf>
- Cooper, R.G. (1990), "Stage-Gate Systems: A New Tool For Managing New Products", Business Horizons, Vol.33 (3), May-June, pp. 44-54.
- Denzin N. and Lincoln Y. (Eds.) (2000). *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage Publication Inc.
- Ferguson, G. 2008, A review of the literature on existing commercialisation models,

- Rumour Control - Australian Defence Industry news+views, Online available at: www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation_models.pdf
- Goldsmith, R. (2003). "Model of Commercialization", available online at: http://asbdc.ualr.edu/technology/commercialization/the_model.asp
 - Golish, Bradley L.(2007)*AN INVESTIGATION OF THE IDEA GENERATION AND PROTECTION PROCESS IN ACADEMIA*, Published PhD Thesis available at: <http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-07232007-190356/unrestricted/BradleyLGolish062907.pdf>
 - Hogan, J. E. (2006) new product success: Enhance your new product development process with value gates. http://www.strategicpricinggroup.com/pdfs/new_product_success.pdf
 - Jolly, V.J, (1997), *commercializing new technologies: getting from mind to market*. Harward business school press. Online available at: http://books.google.com/books?id=wxCjNljWdZoC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=jolly%2Bcommercializing+new+technology&source=bl&ots=hjacjfOSwR&sig=1IEOzhALsbrvP1dt4rpK3Ja4bjk&hl=en&ei=unVYSs7hLImGnQPruq3dCQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3
 - Kotler, P. (1994), *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. Eighth Edition, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.
 - Large, D., Belinko K., et al. (2000). "Building Successful Technology Commercialization Teams: Pilot Empirical Support for the Theory of Cascading Commitment", The Journal of Technology Transfer, 2000, vol. 25, issue 2, pp. 169.
 - Lemmetyinen, Juha. (2001) *Commercialization of Biopharmaceuticals*, Master's thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in Economics, Lappeenranta University of Technology, Helsinki.
 - MacDonald, Laura Capart, Gilles, Bohlander Bert, Cordonnier Michel, Jonsson Lars, Kaiser Lorenz, Lack Jeremy, Mack John, Maticotta Cino, Schwing Thomas, Sueur Thierry, van Grevenstein Paul, van den Bos Louise and Vonortas Nicholas S. (2004) Management of intellectual property in publicly-funded research organisations:

- Towards European Guidelines, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, online available at: <http://ec.europa.eu/research/era/pdf/iprmanagementguidelines-report.pdf>
- Markham S.K (2004). *Product Champions: Crossing the Valley of Death*. In Belliveau P, Griffin A, Somermeyer S.M the PDMA Tool book for New Product Development (p.119-140) New Jersey: John Wiley and Sons.
 - Maxwell, J. A. (2004). *Qualitative Research Design, an Interactive approach, second edition*, California: Sage Pub.
 - McCoy Andrew Patton (2008) "Commercialization for Innovative Products in the Residential Construction Industry", PhD Dissertation, faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia. Available at: <http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-08062008-184749/unrestricted/APMPhDFinal082308.pdf>
 - Rorke, Marcia and Lux, David (1999). "From Invention to Innovation." US Department of Energy. Online Available at: http://ipmall.info/hosted_resources/gov_ip_reports/fromi2i.pdf
 - Rothwell, R., Zegveld, W. (1985): *Reindustrialization and Technology*, Longman, Harlow
 - Stone, H.J., Iwamasa, K. J., et al. (2005). "Picking winners: a framework for evaluating success potential of technology commercialization, International Journal of Technology Transfer and Commercialization, 4(3), pp. 225.
 - Varjonen, Virpi. (2006) Management of Early Phases in Innovation Process: *A Case Study of Commercializing Technology in a Small Enterprise*, Master of Science in Engineering Thesis, Turku University. Available at: www.invenire.fi/Varjonen_2006_Innovation%20Management.pdf