

تجاری‌سازی فناوری عامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد

■ **حسام‌الدین مدنی**
دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی دانشگاه
آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
shmadani@gmail.com

■ **عباس خمسه**
عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت دانشگاه
آزاد اسلامی واحد کرج
khamseh1349@gmail.com

■ **رضا رادفر**
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات تهران
radfar@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۸/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۰۹/۰۳

چکیده

امروزه اهمیت تحقیقات به خاطر نوآوری و اهمیت نوآوری به دلیل سود اقتصادی آن است. در دنیای کنونی تحقیقات خصلت فرهنگی به معنای مرسوم کلمه را از دست داده و به عاملی اقتصادی تبدیل گردیده است. تجاری‌سازی بخش مهمی از فرایند نوآوری است و هیچ فناوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی‌شود. ایجاد بسترهایی برای عرضه دانش و فناوری، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فناورانه جامعه می‌شود. در این مقاله سعی داریم تا ضمن معرفی تجاری‌سازی فناوری و فرایند آن، به بررسی اهمیت تجاری‌سازی فناوری و نقش آن در توسعه فناوری‌های جدید بپردازیم. همچنین در ادامه عوامل مهم تأثیرگذار در تجاری‌سازی فناوری و موفقیت آن، و نیز طبقه‌بندی و ریسک‌های تجاری‌سازی فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی

تحقیق^۱، توسعه^۲، نوآوری^۳، فناوری^۴، تجاری‌سازی فناوری^۵

مقدمه

امروزه رقابت روزافزون جهانی، دیگر فرصت تحقیقات بنیادی و پایه‌ای را از بسیاری صنایع گرفته است، به همین دلیل بیشتر شرکت‌ها مجبورند فقط به تحقیقات بحرانی و مورد نیاز دست بزنند. ارتباطات جهانی، همگانی شدن بسیاری از علوم و دانش‌ها، و امکان بیشتر و راحت‌تر خریدن دانش از صاحبان آن، لزوم دوباره‌کاری در تحقیقات و ایجاد دانش‌های جدید را از بین برده است (Sahin, 2004, Liu, 2004). امروزه اهمیت تحقیقات به خاطر نوآوری و اهمیت نوآوری به دلیل سود اقتصادی آن است. در دنیای کنونی تحقیقات خصلت فرهنگی به معنای مرسوم کلمه را از دست داده و به عاملی اقتصادی تبدیل گردیده است. اکنون دیگر مراحل

تجاری‌سازی فناوری، تعاریف و مفاهیم

تجاری‌سازی فناوری خلق محصول، خدمت یا فرایندی جدید و مبتنی بر رفع تقاضای موجود یا ایجاد تقاضای جدید و رفع آن مستلزم تلاش مستمر در راه تبدیل نتایج به محصولات و خدمات جدید و بازاریابی موفق آنهاست. [۲] - تجاری‌سازی به انتقال فناوری بسیار نزدیک است. به عبارت دیگر فرایند تجاری‌سازی، همان فرایند انتقال دانش و فناوری از مراکز تحقیقاتی به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است. به عبارت دیگر تجاری کردن، فرایندی است که از طرح کردن و پروردن یک ایده آغاز می‌شود و به توسعه ایده به سمت تولید (کالا، محصول) و در نهایت فروش آن به مشتری (صنعت/ استفاده کننده نهایی)

گذار از "علم ناب" طی شده است و نهادهای علمی- تحقیقاتی باید به طور آشکار در خدمت اقتصاد و تجارت قرار گیرند. دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی باید از "هدف بودن" خارج شوند و به وسیله‌ای برای توسعه اقتصادی تبدیل گردند. در عصر حاضر باید به دنبال ساز و کارهایی باشیم که روش تبدیل "ایده" به "محصول" را به ما یاد بدهد و روند تبدیل "علم" به "ثروت" را سرعت بخشد. تجاری‌سازی فناوری، فرایند تغییر دانش به محصولات و خدمات، روشی بسیار مؤثر برای انتقال عقاید از ذهن یا آزمایشگاه به دنیایی گسترده‌تر است که نقش مهمی در رویکرد ترکیبی منطق‌های یا ملی برای تحقیق و نوآوری دارد و می‌تواند عامل مهمی برای گسترش و توسعه اقتصادی باشد. [۱]

1. Research
2. Development
3. Innovation

4. Technology
5. Technology Commercialization

می‌انجامد. [۳]

- تجاری‌سازی دانش فنی و فناوری را، انتقال دانش و فناوری از یک فرد یا گروه به فرد یا گروهی دیگر به منظور بکارگیری آن در سیستم، فرایند، محصول و یا یک روش انجام کار، تعریف نموده است. (Jain, 2003)

اهمیت تجاری‌سازی فناوری

ایجاد بستری برای عرضه دانش، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فنی جامعه می‌شود. از آنجا که به بازار رسانیدن یک محصول می‌تواند تضمین‌کننده موفقیت و بقای سازمان‌ها باشد، تجاری‌سازی فناوری به عنوان یک عامل حیاتی مطرح شده است. در سازمان‌های تحقیقاتی نیز بدون تجاری‌سازی یک محصول، تحقیقات معنایی ندارد. زیرا بدون دستیابی به مشتریان خاص یک محصول، تولید و یا انجام آزمایش، در مورد یک ایده بی‌فایده به نظر می‌رسد. اهمیت تجاری‌سازی R&D و فناوری به حدی است که در حال حاضر بسیاری از مؤسسات تحقیقاتی با بهره‌گیری از خدمات مشاوره‌ای و انجام پروژه‌های تحقیقاتی به صورت همکاری مشترک به تجاری‌سازی فناوری خود رسمیت داده‌اند و تعداد این گونه مراکز خدمات مشاوره‌ای در کشورهای پیشرفته صنعتی روز به روز در حال افزایش است [۴]. نکته حائز اهمیت آنکه تجاری‌سازی بخش مهمی از فرایند نوآوری است و هیچ فناوری و محصولی بدون آن با موفقیت وارد بازار نمی‌شود. [۵]

از سال ۱۹۸۰ تا سال ۲۰۰۱ سهم آمریکا از تجارت جهانی فناوری‌های پیشرفته از ۳۱ درصد به ۱۸ درصد کاهش یافته است. در همین زمان

سهم کشورهای چین، کره جنوبی و بقیه کشورهای آسیایی تازه وارد از ۷ درصد به ۲۵ درصد افزایش یافته است (Dawson, 2005). در دهه ۱۹۹۰، آمریکا سعی نمود مازاد تجاری خود در محصولات فناوری پیشرفته را حفظ کند و اگر چه تراز تجاری بعضی محصولات آمریکایی کاهش یافت، کل تراز تجاری آمریکا کاسته نشد. اما این فقط تا سال ۲۰۰۰ بود و از سال ۲۰۰۱ تراز تجاری محصولات فناوری‌های پیشرفته آمریکا با کسری مواجه شد (Dawson, 2005).

کشورهای در حال توسعه آسیایی و کشورهای مستقل مشترک المنافع در سال ۲۰۰۴ با رشد تولید ناخالص داخلی به ترتیب ۷ و ۸ درصدی، قوی‌ترین مناطق جهان از این لحاظ بودند. دلیل رشد کشورهای در حال توسعه آسیایی، افزایش صادرات مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته بود، اما رشد قیمت انرژی باعث رشد تولید ناخالص کشورهای مستقل مشترک المنافع شده است. (World Trade Report, 2005)

نقش تحقیق، توسعه و نوآوری در توسعه و تجاری‌سازی فناوری

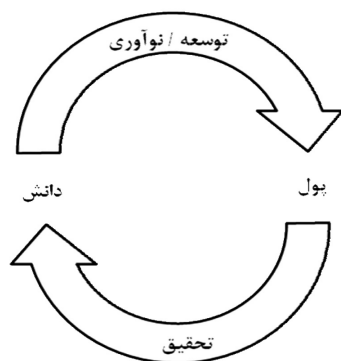
تحقیق به تنهایی سبب توسعه نمی‌شود، بلکه از طریق تولید محصولات صنعتی، بهبود روش‌ها و ارائه خدمات به واحدها و بخش‌های مختلف جامعه و صنعت اسباب توسعه فراهم می‌آید. امروزه تفاوت بین کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، ناشی از تفکر فناورانه و تأثیر آن در توسعه و رشد اقتصادی می‌باشد. [۶]

توسعه فناوری‌های جدید، نیازمند مغزافزارها، نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای متناسب است که بدون آنها تولید ثروت امکان‌پذیر نخواهد بود. برای ایجاد تحول در فناوری‌های جدید، دیگر

تمرکز بر علوم پایه ضرورتی ندارد، زیرا با به رسمیت شناختن اصول اولیه گفتگو و تبادل اطلاعات دانشگاهی، دستاوردهای علمی بدون هیچ‌گونه محدودیتی در دسترس هستند. همچنین دیگر ضرورت ندارد تا بنگاه‌ها تمامی تلاش خود را برای ایجاد نوآوری معطوف به واحدهای تحقیق و توسعه نمایند. کافی است سازوکارهای رصد و شکار فرصت‌های خود را در پهنه بین‌المللی فعال نمایند و از سبد متنوع نوآوری‌ها و ابتکارات استفاده نمایند.

پیوستگی چرخه تبدیل ایده به ثروت شامل مراحل مختلفی نظیر کشف قانون‌بندی‌های طبیعی، شکل‌گیری ایده‌های کاربردی بر مبنای مشاهدات علمی یا نیازهای طبیعی، ارتقای سطح ایده به مرحله فناوری، توسعه ایده‌ها و تبدیل آنها به فرایند یا محصول، تولید رقابت‌پذیر و اقتصادی و سرانجام ورود به چرخه مالی و تجاری است. چرخه‌ای که تمامی مراحل آن با تولید اطلاعات و دانش همراه است و دیگر کمتر کسی در عرصه بین‌المللی بر شروع و تکمیل این چرخه به وسیله یک فرد یا یک بنگاه و یا حتی یک کشور معتقد است.

برای توسعه فناوری‌های جدید، دیدهبانی از روند فناوری خود و جهان، و ویژگی‌های موفق‌ها و ناموفق‌ها مهم و اساسی است و کشورها به شدت محتاج شناخت عمیق و صحیح جغرافیای لحظه‌ای فناوری هستند. کشورهای موفق جهان، افراد متعددی را بکار گرفته‌اند تا بتوانند دائماً شکاف فناوری خود با دیگر کشورها را تشخیص دهند و مبتنی بر آن اولویت‌های خویش را به روز کنند و سیاست‌ها و برنامه‌های خود را جهت‌دهی نمایند. لازمه ناپه‌ری صحیح فناوری، شناخت صحیح جغرافیای لحظه‌ای



شکل ۱- ارتباط توسعه - نوآوری با تحقیق

جدول ۱- تفاوت‌های تحقیق با توسعه و نوآوری

توسعه و نوآوری	تحقیق
ایجاد طراحی محصول و نمونه اولیه محصول	ایجاد موقعیت سرمایه‌گذاری در آینده نامعلوم
تأکید بر کارایی مبتنی بر هزینه	تأکید بر اکتشافات مفاهیم جدی
ارزیابی با میزان ثروت تولید شده	ارزیابی با میزان علم تولید شده
استفاده از دانش	ایجاد دانش

است. مهم برای او تولید مقاله است، نه چیزی دیگر. در مقابل تحقیق، مفهوم توسعه و نوآوری مطرح است. در توسعه و نوآوری حرف اساسی را تولید ثروت می‌زند. هدف توسعه و نوآوری، استفاده بهینه از دانش و فناوری، به منظور تولید مواد، وسایل، محصولات و خدمات جدید است که منجر به تولید یک فعالیت جدید اقتصادی و یا بهبود و بقای وضعیت فعلی می‌شود. پس جهت توسعه و نوآوری تولید ثروت است، بنابراین متخصصی که به توسعه و نوآوری می‌پردازد، نه تنها از جامعه جدا نیست، بلکه در قلب جامعه، با جامعه و برای جامعه است و حسگرهای او بیش از هر کس دیگر هر حرکت حتی کوچکی

تحقیق، توسعه و نوآوری برای پیشگیری از مرگ زودرس مراکز علمی، صنعتی و فناوری امری لازم و ضروری است (Duke, 2004b). جدول ۱ تفاوت‌های تحقیق با توسعه و نوآوری را از حیث ارتباط با تولید و ثروت ارائه می‌کند. این مقایسه دوگانگی این دو مفهوم را درباره ایجاد ثروت به وضوح نشان می‌دهد. [۲] همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، خمیرمایه تحقیق بیشتر متمایل به فضای علمی، آکادمیک و دانشگاهی است که محقق بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های مادی، زمانی، مدیریتی، و با هدف تولید علم (اعم از کاربردی یا غیر کاربردی)، در یک فضای انترزاعی و بریده از جامعه، در لاک خود مشغول تحقیق و پژوهش

فناوری، شناخت و تحلیل به روز از همه عوامل مؤثر در توسعه و به کار بستن آن در عرصه جهانی است. جغرافیای لحظه‌ای فناوری نشان دهنده مختصات دیگران و در نتیجه کمک کننده به تعیین جایگاه کشورها از نظر مزیت‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای پیش روست. مشابه همین روند در مورد بنگاه‌ها هم صادق است. فرایند الگوبرداری در تصمیمات و روند حرکتی بنگاه‌ها بسیار مهم است. [۲]

پارک‌های فناوری در فرایند ایجاد، توسعه و تجاری‌سازی فناوری نقش مهمی دارند. این پارک‌ها پلی میان دانشگاه و صنعت هستند. این پارک‌ها بهترین مکان برای رشد و توسعه فناوری می‌باشند. نمونه‌ای بسیار موفق از آنها دره سیلیکون در آمریکا است که با حمایت‌های دولتی آغاز به کار نمود و در نهایت تبدیل به مرکز فناوری‌های پیشرفته دنیا شد. همچنین واحدهای تحقیقات بازار با هدف توسعه فرایند تجاری‌سازی، می‌توانند نقش شایانی در تسریع و بسترسازی تجاری‌سازی فناوری داشته باشد.

نکته قابل توجه، تمایز بین تحقیقات کاربردی و تحقیقات پایه می‌باشد. لزوماً تمامی تحقیقات پایه به یک محصول تجاری منجر نمی‌شود. از سوی دیگر تولید ثروت با استفاده از فناوری، دیگر نه یک انتخاب، بلکه شرط بقاء و ماندگاری در بازار جهانی است. [۷]

شکل ۱ ارتباط توسعه - نوآوری با تحقیق و چرخه تبدیل دانش به پول و یا پول به دانش را نشان می‌دهد (denich, 2004). همانطور که شکل نشان داده است، پول صرف تحقیق می‌گردد تا دانش تولید شود. در حالی که توسعه و نوآوری، از دانش تولید شده پول می‌آفریند (senich, 2004).

را در جامعه (هم در بعد داخلی و هم بین‌المللی) تشخیص می‌دهد و آن را به درستی تحلیل می‌کند و خود را برای بهره‌برداری بهینه آماده می‌سازد. تحقیق، توسعه و نوآوری با ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری، محصولات و خدماتی را ایجاد می‌کند که قابلیت ارزش افزوده و تولید ثروت را داشته باشند. (Boer, 1999)

عوامل مؤثر در موفقیت تجاری‌سازی فناوری

تجاری‌سازی فناوری فرایندی پیچیده و متأثر از عوامل متعدد زیرساختی، فناوری، کسب و کار، اجتماعی، سیاسی، تاریخی، و ... است، عواملی که هر کدام می‌توانند از یک سو عامل موفقیت تجاری‌سازی باشد و از سوی دیگر مانع موفقیت آن باشد. عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری در لایه سیاست‌گذاری و لایه زیرساختی است. این دو لایه تمامی عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری را در بر نمی‌گیرد، اما تصحیح این دو لایه کمک بسیاری به ترمیم بقیه عوامل می‌کند.

لایه سیاست‌گذاری و زیرساخت با عوامل بینشی رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری در هم تنیده است. در بسیاری از موارد بینش‌های مردم مسیر تجاری‌سازی فناوری را تنگ و باریک کرده و موانع و چالش‌های متعددی را پیش روی تولید ثروت به وجود آورده است. تجربه نشان داده است که تغییر سیاست‌های علم و فناوری در کشورهای مختلف، یک جهش ناگهانی را در توسعه فناوری آن کشورها به دنبال داشته است. سیاست‌گذاری مناسب می‌تواند در تغییر سریع‌تر بینش‌ها نیز گره‌گشا باشد. جدول ۲ تقسیم‌بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری و

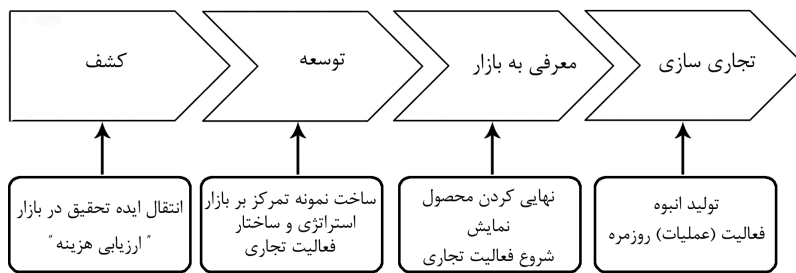
جدول ۲ - تقسیم‌بندی عوامل رشد و موفقیت تجاری‌سازی فناوری و توسعه

لایه	زمان لازم تغییر	بازیگران	خروجی
بینش‌ها	درازمدت	عناصر تأثیرگذار مانند: استادان، معلمان، رهبران، رسانه‌ها و ...	چشم‌اندازها، اهداف، رفتارها و ...
سیاست‌ها	میان‌مدت و کوتاه‌مدت	اجزای مختلف حکومت	قوانین، مقررات، آئین نامه‌ها و ...
زیرساخت‌ها و خدمات	کوتاه‌مدت	مسئولان سازمان‌ها و مراکز و بازیگران فناوری، بازار و صنعت	خدمات مورد نیاز تجاری‌سازی فناوری

- توسعه را نشان می‌دهد. [۲]
- آنها که با یک دانشگاه یا یک آزمایشگاه R&D در ارتباط باشند یا عضو یک انجمن فناوری موفق هستند؛
 - آنها که قادر به به کارگیری استعدادهای مورد نیاز برای جذب سرمایه باشند؛
 - آنها که جزئی از یک مرکز بزرگ سرمایه‌گذاری خطرپذیر هستند؛
 - آنها که نزدیک به قطب‌های حمل و نقل مهم، مانند فرودگاه‌های بین‌المللی هستند. همچنین اکثر این شرکت‌های موفق، فاقد خصوصیات زیر می‌باشند:
 - هدایت از طریق گروه‌های تکنیکی و یا اساتید؛
 - تکیه بر فناوری صرف؛
 - حضور در مناطق دوردست روستایی.
 - یکی از راهکارهایی که برای بر طرف کردن مشکل تجاری‌سازی طرح‌های تحقیقاتی و موفقیت آنها ارائه گردیده، ارزیابی مقدماتی پتانسیل تجاری شدن آنها قبل از اجرا است. ارزیابی مقدماتی پتانسیل تجاری یک پروژه تحقیقاتی در بر دارنده مزایای متعددی است که از جمله آنها می‌توان به تصمیم‌گیری در خصوص صرف هزینه و زمان برای تداوم توسعه آن اشاره کرد. [۸]
 - ۸۰٪ خطرات تجاری‌سازی در همان ۵ سال اول فعالیت رخ می‌دهد و برای اجتناب از اینکه
 - بازار به عنوان مهمترین عامل در به نتیجه رسیدن فرایند تجاری‌سازی فناوری، می‌تواند به تنهایی باعث موفقیت یا شکست کل زنجیره تجاری‌سازی فناوری شود. در صورت وجود بازار، بررسی راه‌های مختلف برای فتح و ورود به آن، همچنین نحوه تعامل با بازیگران فعلی بازار حیاتی است، در غیر اینصورت بازار باید خلق شود که آن هم مستلزم وجود ساز و کارهایی برای ایجاد تقاضا و نیاز جدید است.
 - همچنین برخی از فاکتورهای مؤثر بر سرعت تجاری‌سازی فناوری عبارتند از:
 - انگیزه‌های حقوقی و مالی برای مخترعان، مؤسسان و کارمندان؛
 - در دسترس بودن مهارت‌های علمی با کیفیت بالا و مهارت‌های کسب و کار؛
 - اعطای سرمایه مطابق با نیازهای شرکت‌های جدید در هر مرحله از رشد آنها؛
 - توانایی پیش‌بینی‌های درازمدت منظم به عنوان پایه‌ای برای تصمیمات مطمئن سرمایه‌گذاری.
 - از سوی دیگر می‌توان برخی از دلایل موفقیت تجاری‌سازی فناوری شرکت‌های موفق را به شرح زیر بیان نمود:
 - آنها که با انواع فروش و بازاریابی پیش می‌روند، نه با گروه‌های تکنیکی؛



شکل ۲ - زنجیره ارزش



شکل ۳ - فرایند تجاری سازی فناوری

ما هم یکی از این اقلام آماری را تشکیل دهیم باید به اهمیت انجام تحقیق در بازار واقف باشیم.

تجاری سازی فناوری عامل خلق ارزش و ثروت

منظور از خلق ارزش اقتصادی تولید ثروت و تبدیل دانش به درآمد و پول است. تجاری سازی فناوری راهکار خلق ارزش فناوری است که برای تحقق آن لازم است تمام حلقه های زنجیره ای به نام زنجیره تولید ارزش که شامل تحقیق، توسعه، نوآوری، تولید محصول، ارزیابی و خدمات پس از فروش می شود، از قوت لازم برخوردار باشند.

در زنجیره ارزش که در شکل ۲ نشان داده شده است، محل قرارگیری هر یک از فرایندها از تحقیق تا بازار تعیین گردیده است. زنجیره ارزش از ایجاد مفهوم که نتیجه تحقیق است، شروع شده و با توسعه و نوآوری به فروش و خدمات پس از فروش محصول ختم می گردد. برای ایجاد ثروت، طی تمامی مراحل این زنجیره لازم است (Duke, 2004a, b).

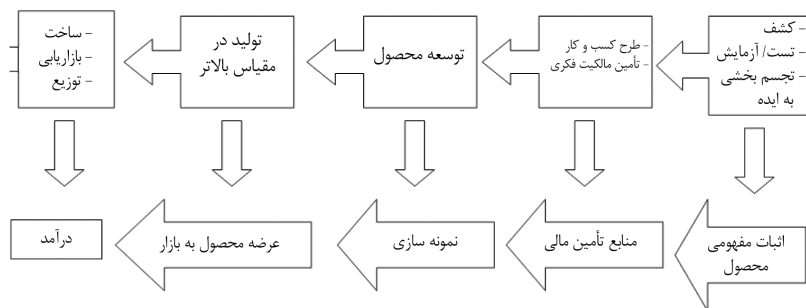
امروزه مفهوم ثروت و سرمایه تغییر کرده و به جای تجهیزات و ساختمان، اطلاعات، نرم افزارها و نیروی انسانی به عنوان عوامل زمینه ساز توسعه و پیشرفت مطرح می شوند (تافلر، ۱۳۷۹). استفاده از فناوری تجاری شده برای رسیدن به اهداف راهبردی یا عملیاتی بنگاه، می تواند به خلق ثروت منجر شود [۹].

فرایند تجاری سازی R&D و فناوری

برای اینکه یک فناوری از نظر تجاری راه بیفتد، لازم است که مراحل ذیل را طی نماید: [۳]
- سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه؛
- پژوهش در بازار؛

- سازمان های تحقیقاتی (دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی)؛
- گیرندگان نتایج تحقیقات (اعم از صنایع، سرمایه گذاران مخاطره پذیر، دولت، مؤسسات غیرانتفاعی و ...)
بدین صورت که بازاریابی و تجاری سازی موفق نتایج تحقیقات، نیازمند شناخت کامل شیوه های رفتاری دو طرف درگیر در فرایند تجاری سازی است. همواره سازمان های تحقیقاتی به دنبال تجاری سازی یافته های تحقیقاتی خود بوده و از سوی دیگر، گیرندگان نتایج تحقیقات در جستجوی دستیابی به فناوری های نوین هستند. در شکل ۴ فرایند تجاری سازی تحقیق و توسعه نمایش داده شده است. [۱۰]
تجاری سازی نتایج R&D یکی از گام های مهم نظام نوآوری است که می توان آن را به صورت یک فرایند در نظر گرفت و بدون توجه به تجاری کردن R&D، راه ورود به بازارهای داخلی و خارجی برای محصولات مسدود بوده و یا به

- طراحی - مهندسی؛
- تولید آزمایشی؛
- آزمایش و اصلاح؛
- آماده ساختن بازار برای پذیرش فناوری. همچنین چهار مرحله از مراحل تجاری سازی فناوری در شکل ۳ نشان داده شده است. در واقع موفقیت تحقیق و توسعه، با موفقیت تجاری کردن آن در بازار همراه است. در مقوله تجاری کردن نتایج تحقیق و توسعه، نکته مهم ارتباط میان فعالیت های تحقیق و توسعه با نیازهای حقیقی حال و آینده مشتریان (صنعت و مصرف کنندگان) است.
تلاش های تحقیقاتی باید با شناخت کامل نسبت به روند توسعه علوم و فناوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد، در غیر این صورت حاصل کار به ارزش افزوده تبدیل نخواهد شد. [۳]
دو رکن اساسی در فرایند تجاری سازی تحقیقات عبارتند از:



شکل ۴ - فرایند تجاری سازی تحقیق و توسعه

جدول ۳- تصمیم‌گیری در خصوص ریسک‌های تجاری سازی فناوری

نوع ریسک	کسب و کارهای کوچک	کسب و کارهای بزرگ
خودتان انجام دهید	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	تأسیس و ثبت شرکت و هزینه‌های آن
با شرکاء انجام دهید	دادن مجوز اتحاد راهبردی سرمایه‌گذاری مشترک ادغام شرکت‌ها/ مالکیت ساخت تجهیزات اصلی	تشکیل بخش مستقل اتحاد راهبردی سرمایه‌گذاری مشترک ادغام شرکت‌ها

جدول ۴- عوامل مؤثر در تجاری سازی فناوری

عوامل	متغیر / ویژگی‌ها
مدیریت ارشد	۱- چشم‌انداز مدیر؛ راهبردی، پشتیبانی، شبکه مدیریت
	۲- فرهنگ سازمانی؛ نوآور داخلی، پاداش برای نوآوری، درخواست/ ارزیابی ایده، انگیزه زیاد
خصوصیات سازمانی و عملیاتی	۳- ترکیب تیم‌های وظیفه‌ای و تیم خطرپذیر در سازماندهی محصولات جدید
	۴- وظیفه مدیریت و پشتیبانی در سازماندهی توسعه محصولات جدید
	۵- راهنمای راهبردی/ کارکرد؛ پشتیبانی از تقاضاها، تخصیص منابع براساس اولویت‌ها
	۶- سطح درک عمومی در ارتباط با فرایند توسعه محصول جدید
استخراج مفاهیم محصول جدید	۷- تجربه بخصوص، مهارت و شناخت انگیزه
	۸- کاربرد فناوری/ بازار
شکل‌گیری تیم خطرپذیر	۹- سطح مهارت فردی، توانایی انجام وظیفه، مهارت و میزان توانایی، سطح شناخت در موارد مرتبط با محصولات جدید، سطوح پرداخت پاداش، تنوع اعضای گروه
	۱۰- انتظاری که از نقش‌ها می‌رود
مدیریت پروژه	۱۱- توسعه تاکتیک‌ها برای تکمیل اهداف پروژه
	۱۲- توسعه اهداف، مقاصد و ارزیابی‌ها
	۱۳- تمرکز بر عوامل خارجی (حمایت خارجی، مشتریان)
	۱۴- فناوری خارجی/ متخصصان بازار
	۱۵- ارتباط مدیریت
	۱۶- فعالیت‌های ارزیابی مجدد (انعطاف‌پذیری)

سختی قابل دسترسی است و این بدان جهت است که منابع مربوط محدود، گستره ایده وسیع و کارآفرینان شدیداً درگیر محیط رقابتی هستند [۱۱]. تجاری سازی R&D فرایندی است که از تمام پتانسیل‌های ممکن استفاده می‌کند تا کسانی که در نوآوری فناورانه سرمایه‌گذاری می‌کنند، بتوانند مزایای ایجاد شده توسط نوآوری خود را به دست آورند. [۱۲]

موفقیت تجاری سازی R&D به عواملی نظیر قابلیت سرمایه‌گذاری خارجی، مالکیت نتایج R&D، مهارت‌های کارآفرینی و برنامه‌ها و سیاست‌های دولت‌ها بستگی دارد.

بنا بر گزارش آنتکاد، R&D بیشتر در بخش تجاری متمرکز شده است. در سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۲ ده هزینه کننده برتر R&D تجاری ۹۰ درصد از کل هزینه‌های R&D تجاری جهان را در اختیار داشته‌اند. این در حالی است که سهم کشورهای در حال توسعه، اروپای شرقی و جمهوری‌های آسیای میانه در تجاری کردن R&D پایین‌تر از میانگین جهانی بوده است که نشان می‌دهد این کشورها هنوز به R&D دولتی بسیار اتکا دارند. [۱۳]

ریسک‌ها و عوامل مؤثر در تجاری سازی فناوری

عوامل مؤثر در تجاری سازی فناوری مخصوصاً برای بخش‌های خصوصی در جدول ۴ آمده است [۱۴]. همچنین جدول ۳ تصمیم‌گیری در خصوص ریسک‌های تجاری سازی فناوری را نشان می‌دهد.

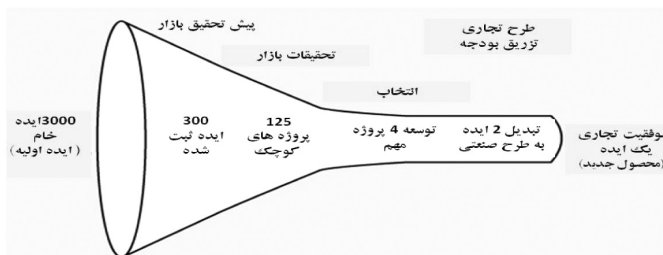
طبقه‌بندی تجاری سازی فناوری

جدول ۵ طبقه‌بندی انواع تجاری سازی فناوری را نشان می‌دهد.

جدول ۵ - طبقه بندی انواع تجاری سازی فناوری

ویژگی ها	نوع تجاری سازی
تجاری سازی فناوری در بخش عمومی بدین معناست که فناوری توسط دولتی که بخش تحقیقات را سرمایه گذاری می کند، ایجاد می شود، سپس انتقال می یابد و توسط بخش خصوصی تجاری می شود. این تجاری سازی شامل فناوری ای می شود که نمی تواند توسط یک شرکت خصوصی انجام شود، اما ایجاد آن، ضروری است. این فناوری ها، دربرگیرنده فناوری زیرساختاری، فناوری برتر، فناوری سیاست ملی در مقیاس بزرگ و ... می شود. به هر حال با توجه به مشخصات بخش عمومی، پیچیدگی فناوری مشخص می شود. بنابراین، در این بخش، انگیزه سیاست های تجاری سازی قابل پیش بینی، ضروری است.	تجاری سازی فناوری در بخش عمومی و خصوصی
به طور کلی، توسعه فناوری مورد نیاز برای پشتیبانی محصولات و سرویس های جدید و فرایندها، همگی توسط بخش R&D اداره می شود. توسعه فناوری جدید در اکثر شرکت ها، جزء مزیت های رقابتی می باشد و به خارج از شرکت نباید برون سپاری شود. این نوع تجاری سازی فناوری، قبلاً به عنوان تجاری سازی R&D داخلی شناخته می شد و مفهوم تجاری سازی فناوری که از فناوری خارجی استفاده می کند، به عنوان تجاری سازی ورود فناوری معرفی شد.	توسعه داخلی تجاری سازی و تجاری سازی فناوری پیاده سازی (انتقال داده) شده
این مورد، می تواند به صورت تجاری سازی فناوری بومی طبقه بندی شود که مجری فناوری مستقیماً فروش، بازاریابی و ... را هدایت می کند و تجاری سازی غیربومی فناوری که در آن نتایج با گذشتن از مراحل ویژه ای ایجاد می شوند و با ارائه مجوز، تجاری می شوند.	تجاری سازی فناوری بومی و تجاری سازی فناوری غیربومی

شکل ۵ - قیف توسعه ایده تا محصول جدید



چیزی به نام نوآوری و فناوری وجود نخواهد داشت. و چهارم، هدف از اجرای این فرایند، سودرسانی به سرمایه گذاران نوآوری فناورانه و نیز کل جامعه است. همچنین برخی از دلایل مشکل بودن تجاری سازی فناوری های جدید عبارتند از: [۱۰] - سیاست های مالکیت فکری پیچیده و متناقض؛ - بازارها، به ندرت مشخص هستند و به ندرت نیازها و خواسته های خود را می شناسند؛ - فناوری، متغیر بوده و در دسترس نیست؛

نموده و در این مسیر در هر ایستگاه، ارزش افزوده ای برای آن بار می شود. دوم، در این فرایند از تمامی پتانسیل های ممکن استفاده می شود. به عبارتی نیروی کار، ساختار سازمانی، قوانین و مقررات فناوری و هر آنچه که به عنوان پتانسیل های مطرح است، به نوعی درگیر در موضوع تجاری سازی خواهد بود. سوم، تجاری سازی فناوری بخشی از نوآوری فناورانه است و اگر نوآوری را از پرداختن به ایده تا ورود به بازار در نظر بگیریم، بدون تجاری سازی قطعاً

مهمترین مشکلات تجاری سازی فناوری

- کم رنگ بودن مشارکت محققان در ایجاد ارتباط "بازار" و محیط "تولید"؛
- تجاری کردن فناوری، نیازمند توسعه و انتظار برای دریافت پول است و این فرایند دشوار در عین حال طولانی است؛
- مستلزم صرف وقت و زمان است و به همین علت هم بیشتر نوآوران شرکت ها و کارآفرینان، تحقیق کافی در بازار را انجام نمی دهند و به همین دلیل تنها یک ایده از ۳۰۰۰ ایده منجر به موفقیت می شود؛
- قیف توسعه نشان دهنده آن است که اکثر ایده ها و نوآوری های به محصول منجر نشده و به بازار نمی رسند.
یکی از عوامل ناکامی پروسه قیف توسعه این است که غالباً مدیران فراموش می کنند که پروسه نیازمند حمایت و تنظیمات دیگر بخش های سازمان نیز می باشد. مورد دیگر این است که توجه مدیران رده بالا غالباً در بدترین زمان به پروژه جلب می گردد، در زمان رو به پایان بودن پروژه، زمانی که اکثر پارامترها مشخص و ثابت شده اند و تغییرات بسیار هزینه بر و وقت گیر می باشند. شکل ۵ نشان دهنده قیف توسعه ایده

تا محصول جدید می باشد. [۱۵]

تجاری سازی تحقیق، فرایندی است که از تمام فرصت های ممکن استفاده می کند تا کسانی که در نوآوری های فناورانه سرمایه گذاری می کنند، بتوانند فواید ایجاد شده توسط نوآوران را به دست آورند. در این تعریف تجاری سازی، چند نکته قابل توجه وجود دارد. نخست، عمل تجاری سازی یک فرایند یا فراگرد است. به عبارتی تجاری سازی، دارای یک ورودی معین است که مسیری را برای رسیدن به یک خروجی طی

6. Nazanin ,Ahmadi Zadeh, Farid Monavari, the Role of Commercialization ,search results in development country industrial services (In Persian)
7. Present a model for technology commercialization & a frame fore technical science pricing, (In Persian) <http://aliunicorn.persianblog.ir/>
8. Shahae,behnam & mehdi sobhani zadeh, forward technology commercialization & searches in the universities & research & instruction centers , proficiency institutes of mine & industrial s&d centers (In Persian)
9. Khalil taregh, technology management the success key in competition & money, kamran bagheri, payam issuance (In Persian)
10. Technology comercializati ,the 5-Stage R&D Commercialization Process , (http://www.1000ventures.com/technology_transfer/tech_Commercialization_main.html)
11. Jahandideh, Mohsen, Commercialization, Search result, Defensive searches,1384 (In Persian)
12. Dilcher, K., The Commercialization of university Teaching and Research, www.caut.ca.
13. Nima Asadi.A great Step in S&D in Commercial economy (In Persian)
14. Technology Handbook (Prepared by APCTT),Technology Transfer Principle & Strategy. Chapter 2: Technology Commercialization,
15. Rajshree, Agarwal, Strategic Technology Management, (www.business.uiuc.edu)

تجاری سازی فناوری برای تبدیل فناوری به کالا یا خدمات قابل استفاده و ارائه و انتشار آن در سطح جامعه، نیازمند تحقیق و توسعه، خلاقیت و نوآوری، منابع خطرپذیر و زنجیره ای از فعالیت ها و اقدامات متعدد و مختلف است. زنجیره اقدامات تجاری سازی فناوری از اعتبارسنجی اولیه و امکان سنجی فنی شروع و با مطالعه بازار، تأمین منابع مالی و سرمایه اولیه مورد نیاز، مدیریت و شناسایی خطرها و ... ادامه می یابد. طی کردن این زنجیره پیچیده و طولانی، و سرانجام عرضه یک نوآوری به بازار، شاید سالیان دراز طول بکشد. البته فقط تعداد کمی از نوآوری ها قادر به طی کردن کل زنجیره ارزش و رسیدن به بازار هستند و بیشتر آنها در میانه راه و گردنه های مسیر جامانده و به سرانجام نمی رسد.

References

1. Technology Innovation Group INC., Technology Commercialization: An Integrated, International Perspective, Bucharest, June 2004
2. Bahreini, mohammad ali, mohammad reza shadkam, technology commercialization, baztab issuance, 1386 (In Persian)
3. Technology commercialization, executive steps for search& development centers, proficiency institutes for s&d centers of industries & mines, 1387 (In Persian)
4. kaylson M., Commercialization of research results in United States; An overview of federal and academic technology transfer, 2004.
5. Bandarian, reza, commercialization & NANO DRUGS, (In Persian) <http://www.pezeshkan.ir/view.asp?catid=69&id=7498>

- نیاز به تعامل بین محققان و مجریان؛
 - فقدان انگیزه برای محققان؛
 - محققان، وظایف دیگری نیز دارند
 - شرکت های R&D به ندرت، مدیریت تجاری دارند.
 از سوی دیگر طبق قانون (Kerr-Martin)، اعضای علمی در ارتباط با مشکلات خود اغلب محافظه کارترین افراد هستند، اما در ارتباط با مشکلات دیگران، آنها روشنفکرترین افراد هستند.

نتیجه گیری

در مجموع تجاری سازی را می توان به بازار رسانیدن یک ایده یا یک نوآوری دانست که باید با مطالعه دقیق بازار و استخراج نیازهای بازار، انجام تحقیقات و انجام آزمایش های لازم، تهیه نمونه، استانداردسازی فرایند توسعه محصول و هماهنگی های مدیریتی برای عرضه آن به متقاضی یا بازار، توأم باشد.
 فناوری به تنهایی عامل خلق ثروت نیست، بلکه استفاده مؤثر و مناسب از آن است که باعث خلق ثروت می شود. هنگامی که از فناوری برای افزایش ارزش منابع و عرضه محصولات و خدمات مورد نیاز بازار استفاده شود، ثروت افزایش می یابد. فناوری می تواند در قالب محصولات، تولید، خدمات یا حتی بازاریابی باشد، اما به هر حال استفاده از فناوری یا تجاری سازی فناوری در خلق ثروت، توسعه فناوری و اقتصاد مهم است.