

# بررسی مدل‌های تجاری‌سازی فناوری و ارائه مدل بومی برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری در کشور

رضا بندریان\* علی حیدری\*\* محمدرضاپور ابراهیمی\*\*\*

\*استادیار پژوهشی، پژوهشگاه صنعت نفت، تهران

\*\*استادیار، دانشکده مدیریت، گروه MBA، دانشگاه تهران، تهران

\*\*\*استادیار، دانشکده مدیریت، گروه مالی، دانشگاه تهران، تهران

Bandarianr@ripi.ir

Aheidary@ut.ac.i

M.pourebrahimi@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۱/۲۱

## چکیده

هدف از پژوهش و فناوری حصول به دستاوردهای فناورانه و نوآورانه مورد نیاز برای ارتقای توانمندی‌های فناورانه و نوآورانه صنایع کشور در راستای رقابت‌پذیری آنها می‌باشد. در نتیجه تولید ثروت از فعالیت‌های پژوهشی و فناورانه نیازمند تجاری‌سازی دستاوردهای حاصل از آن است. براین اساس و با توجه به جهت‌گیری کشور در راستای توسعه اقتصادی دانش بنیان، باید زیرساخت‌ها و نیازمندی‌های تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه‌ای که محصول توسعه علمی و اقتصاد دانش بنیان هستند فراهم گردد. در این مقاله پس از تعریف تجاری‌سازی فناوری براساس رویکردهای مختلف، به مدل‌های توسعه یافته براساس این رویکردها اشاره می‌شود. سپس به معرفی کشورهای پیشرو در زمینه تجاری‌سازی فناوری و اقدامات آنها برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری پرداخته می‌شود و مدل‌های متنوع حمایت از تجاری‌سازی فناوری در برخی از آنها تشریح و تحلیل می‌شود. در نهایت با نگاهی ملی به توسعه و تجاری‌سازی فناوری در کشور به تشریح حمایت‌های مختلف مورد نیاز تجاری‌سازی فناوری و بخصوص حمایت‌های مالی و مدل‌های آن اشاره خواهد شد. در پایان عوامل کلیدی موفقیت تجاری‌سازی فناوری در سطح ملی و اقدامات مورد نیاز که باید در سطح ملی برای ارتقاء تجاری‌سازی فناوری انجام شود بیان می‌شود.

**کلمات کلیدی:** تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه، مدل تجاری‌سازی فناوری، الگوی حمایت از تجاری‌سازی فناوری

## مقدمه

منظور از خلق ارزش اقتصادی تولید ثروت و تبدیل دانش به درآمد و پول است و منظور از تولید ثروت، مفهومی فراتر از تولید پول و شامل عواملی مانند رفاه بیشتر، کشف و استفاده موثر از منابع، حفظ منابع طبیعی، افزایش سرمایه فکری و سایر عوامل تاثیرگذار در افزایش استاندارد و کیفیت زندگی است [۱].

فناوری همواره در خلق ثروت برای کشورها نقش اساسی داشته و سطح استاندارد و کیفیت زندگی مردم را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. فناوری مهم‌ترین عامل

در سیاست کلی کشور، فناوری جایگاه ویژه‌ای دارد و به عنوان ابزاری برای رشد، توسعه و تعالی کشور تعیین شده است. بررسی اسناد ملی، نشان می‌دهد که مهم‌ترین هدف ایران از رویکرد به فناوری دستیابی به توسعه اقتصادی، سودآوری مالی و افزایش ثروت ملی است [۱]. حال این سوال اساسی مطرح می‌شود که چگونه می‌توان به اهداف اقتصادی مورد نظر از توسعه فناوری رسید و با استفاده از فناوری ثروت و رفاه تولید کرد؟ خلق ارزش اقتصادی و تولید ثروت از فناوری چگونه است؟

اشاره خواهد شد. در پایان با نگاهی تحلیلی به کشورهای هدف مورد مطالعه و مقایسه شرایط ایران با آنها، عوامل کلیدی موفقیت تجاری سازی فناوری در سطح ملی و اقدامات مورد نیاز که باید در سطح ملی انجام شود بیان می‌شود.

### مبانی نظری و پیشینه تحقیق

#### ۱. تعریف تجاری سازی فناوری

در تعریف تجاری سازی فناوری دو دیدگاه متمایز در ادبیات وجود دارد که یکی دیدگاه محدود و دیگری دیدگاه فراگیر است.

#### تعریف تجاری سازی فناوری (دیدگاه محدود):

براساس دیدگاه محدود، تجاری سازی فناوری مرحله پایانی فرآیند نوآوری فناورانه می‌باشد که انجام موفق آن منجر به به‌ثمر رسیدن یک فناوری در عرصه تجاری گردیده و در آن هنگام است که فناوری مورد نظر می‌تواند منشاء رفاه و ثروت جامعه قرار گیرد. در این تعریف از تجاری سازی بیان می‌شود که تجاری سازی فرآیند انتقال دانش و فناوری از یک شخص یا گروه به شخص یا گروه دیگر به منظور بکارگیری آن دانش و فناوری جدید در یک سیستم، فرآیند، محصول و یا یک شیوه انجام کار می‌باشد [۶].

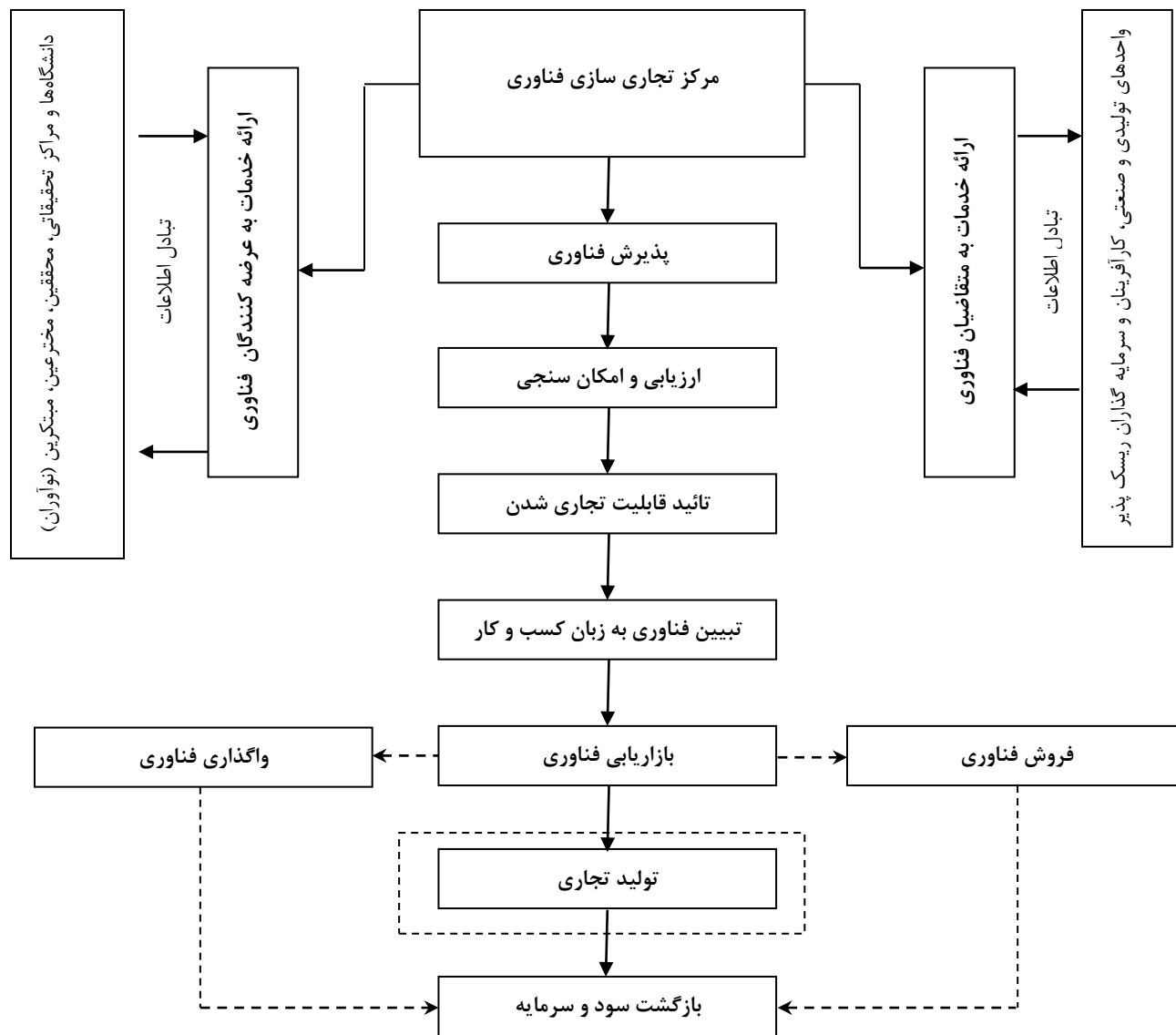
براساس این تعریف مطابق شکل ۱ تجاری سازی به عنوان مرحله‌ای مجزا از فرآیند پژوهش و توسعه فناوری در نظر گرفته می‌شود و الگوهای مختلف پژوهش و توسعه فناوری به صورت مجزا از الگوهای تجاری سازی فناوری مطرح می‌شود.

تعاریف دیگری نیز از تجاری سازی فناوری براساس دیدگاه محدود وجود دارد که همه آنها مفهوم واحدی را به زبان‌های مختلف تشریح می‌کنند اما تعریفی که مناسبترین پوشش را ارائه می‌کند عبارت است از: فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی و بخش‌های پژوهش و فناوری به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید [۷].

تعیین کننده رشد پایدار اقتصادی یک کشور و موتور محرکه رشد آن محسوب می‌شود. اما باید توجه کرد که خود فناوری عامل خلق ثروت نیست، بلکه استفاده موثر و مناسب از آن است که باعث خلق ثروت می‌شود. هنگامی که از فناوری برای افزایش ارزش منابع و عرضه محصولات و خدمات مورد نیاز بازار استفاده شود، ثروت افزایش می‌یابد. فناوری می‌تواند در قالب محصولات، تولید، خدمات یا حتی بازاریابی باشد، به هر حال استفاده از فناوری یا تجاری سازی فناوری در خلق ثروت مهم است و استفاده از فناوری تجاری شده برای رسیدن به اهداف راهبردی یا عملیاتی جامعه یا نهادهای آن، می‌تواند به خلق ثروت بینجامد [۳].

تبلور دستاوردهای پژوهشی و فناورانه در عرصه عمل پیچیده‌ترین مرحله نوآوری فناورانه است. بنابراین باید راه‌حل مطلوب و روش‌های عملیاتی مناسب برای هر دستاورد فناورانه، با توجه به ویژگی‌های آن و با عنایت به شرایط و روش‌های موجود تهیه، تدوین و اجرا شود. براین اساس زیرساخت‌های متعددی باید برای تسهیل تجاری سازی فناوری فراهم گردد و لازمه حصول به تجاری سازی موفق فناوری انجام حمایت‌های گوناگون در سطوح و مراحل مختلف می‌باشد. در نگاه ملی به منظور تحقق این زیر ساخت‌ها اقدامات گسترده‌ای باید به منظور اثربخش شدن سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در حوزه پژوهش و فناوری از طریق مکانیزم‌های حمایتی توسط دولت‌ها انجام پذیرد. کشورهای مختلف در این زمینه اقدامات مختلفی را انجام داده و براساس مدل‌های مختلفی به حمایت از تجاری سازی فناوری پرداخته‌اند [۴ و ۵].

در ادامه پس از تعریف تجاری سازی فناوری و مدل‌های مختلف در هریک از رویکردهای آن، به معرفی کشورهای پیشرو در زمینه تجاری سازی فناوری و اقدامات آنها و مدل‌های حمایت آنها از تجاری سازی فناوری پرداخته می‌شود. در نهایت با نگاهی ملی به ارتقای توان تجاری سازی فناوری در کشور به حمایت‌های مالی و مدل‌های آن



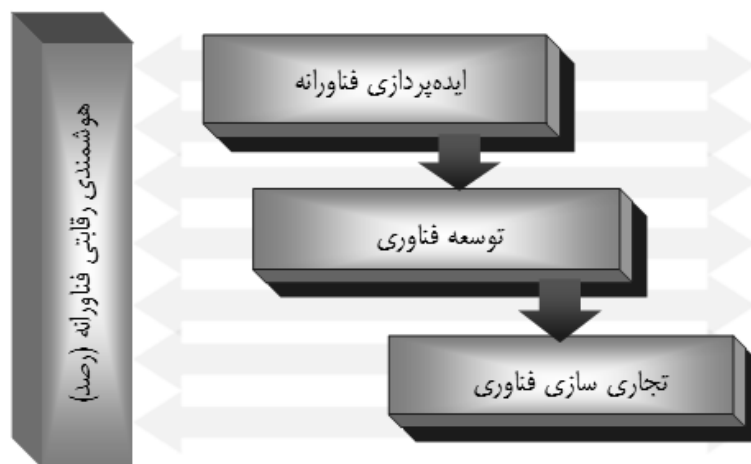
شکل ۱. مدل تجاری‌سازی فناوری با دیدگاه محدود [۸]

توسعه و تجاری‌سازی فناوری به شکل زنجیره فعالیت مطرح می‌شود [۹].

در واقع در دیدگاه فراگیر کل شکل ۲ به عنوان تجاری‌سازی فناوری نگریسته می‌شود در حالی که در دیدگاه محدود فقط مرحله سوم است که به عنوان تجاری‌سازی فناوری محسوب می‌گردد.

تعریف تجاری‌سازی فناوری (دیدگاه فراگیر):

براساس دیدگاه فراگیر، تجاری‌سازی فناوری به عنوان آرمان فرایند پژوهش و توسعه فناوری است و از ابتدای شروع پژوهش و توسعه فناوری ملاحظات تجاری‌سازی آن در نظر گرفته می‌شود و تجاری‌سازی روح حاکم بر فرایند پژوهش و توسعه فناوری است. براساس این تعریف الگوهای مختلف



شکل ۲. گام‌های تجاری سازی فناوری (دیدگاه فراگیر)

توسعه فناوری<sup>۱</sup>) هدایت این مسیر را بر عهده گیرد که از قوانین حرکت در مسیر متوازن به خوبی آگاه باشد و آموزش‌های لازم را به خصوص در بُعد تجاری فناوری (توسعه کسب و کارهای فناوریانه) دیده باشد [۱۰].

همچنین برای گذار موفق از پژوهش و توسعه فناوری به تجاری سازی لازم است متخصصان صنعت از ابتدای فرایند در کنار تیم توسعه فناوری قرار گیرند و مسائل مربوط به ساخت و تولید را از همان آغاز در مراحل رشد فناوری در نظر گرفته و اعمال نمایند.

در حوزه دیدگاه فراگیر به تجاری سازی مدل‌های مختلفی مطرح و ارائه شده است که در یک تقسیم بندی کلی آنها را به دو گروه عمده تقسیم می‌کنند [۱۱]:  
مدل‌های خطی<sup>۲</sup> (یا مدل‌های فرایندی): که یک فرایند مرحله به مرحله خطی را برای تجاری سازی فناوری ارائه می‌دهند. در برخی موارد این مدل‌ها شامل جریان‌های موازی از فعالیت‌های مکملی است که باید به طور همزمان به منظور حداکثر سازی پتانسیل تجاری شدن فناوری انجام

براساس دیدگاه فراگیر به تجاری سازی فناوری، تجاری سازی همزمان با شروع ایده پردازی فناوریانه آغاز می‌شود. مطابق شکل ۳ اگر یک ایده فناوریانه بخواهد از مرحله نوزادی به مرحله بلوغ صنعتی و سودآوری برسد (نوآوری فناوریانه)، نه تنها باید جنبه‌های علمی و مهندسی در نظر گرفته شوند، بلکه به همان میزان و همزمان باید جنبه‌های مالی، اقتصادی، بازار و کسب و کاری آن نیز دنبال گردد. به عبارت دیگر در جریان توسعه یک فناوری چند عامل و مشخصه در آن واحد با هم رشد می‌کنند. اهم این عوامل عبارتند از مفاهیم و تئوری‌های علمی، طراحی، محیط ارزیابی، آزمون و اثبات فناوری، ابعاد تجاری، اقتصادی، بازار و کسب و کار فناوری و... . به زبان ساده توسعه یک فناوری رشد و بلوغ همزمان این عوامل در طی اجرای پروژه توسعه فناوری است. تنها از طریق پیمودن مسیر متوازن که در آن بخش‌های «علمی - فنی» و «تجاری» همزمان پیشرفت می‌نمایند، می‌توان ایده فناوریانه جدیدی را به مرحله حداکثر تولید ارزش هدایت کرد. این مهم حاصل نمی‌شود مگر آنکه فردی کارآفرین (مسئول

1. Technology Champion

2. Linear models or process models

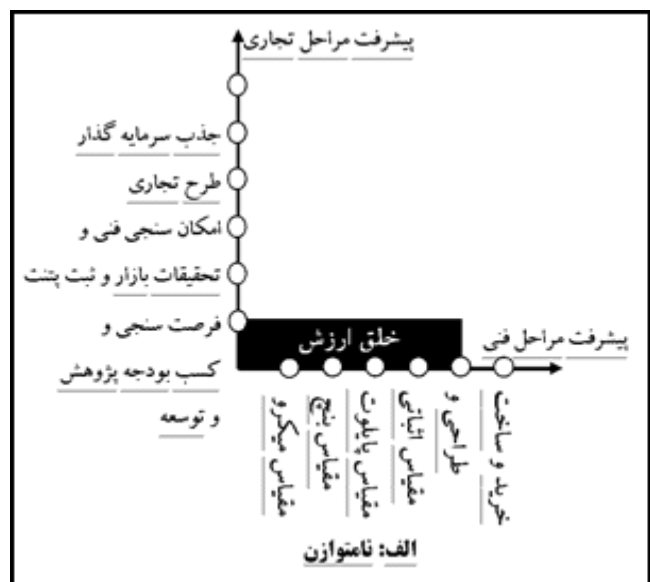
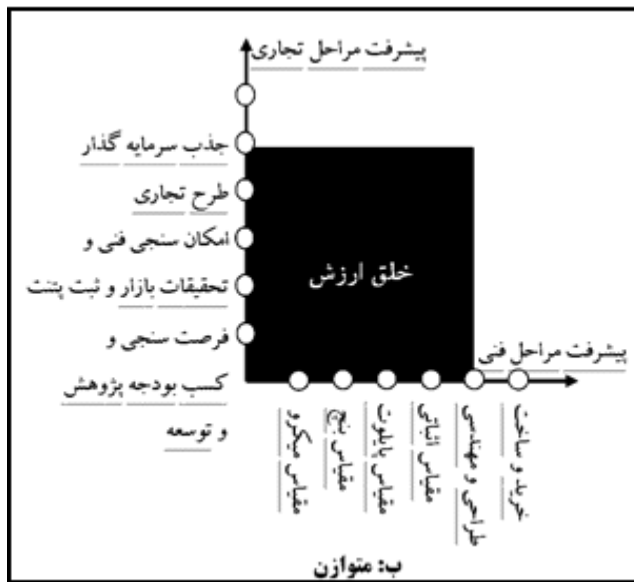
ارائه شده‌اند. آما، تند، :  
 را که باید حمایت شود و شرایطی که باید فراهم گردد را به منظور حداکثرسازی احتمال تجاری‌سازی موفق فناوری تشریح می‌کنند. مهمترین مدل وظیفه‌ای مدل ذیل می‌باشد:

- پنل متخصصان کانادایی تجاری‌سازی<sup>۱</sup> در حالی که مدل‌های مختلفی برای تجاری‌سازی فناوری ارائه شده است اما هیچ یک تضمین کننده تجاری‌سازی موفق فناوری نیست و لازمه حصول به تجاری‌سازی موفق فناوری انجام حمایت‌های گوناگون در سطوح و مراحل مختلف می‌باشد. کشورهای مختلف در این زمینه اقدامات مختلفی را انجام داده و براساس مدل‌های مختلفی به حمایت از تجاری‌سازی فناوری پرداخته‌اند که در ادامه به برخی از این موارد پرداخته می‌شود.

شوند. مدل‌های خطی معمولاً به صورت دیاگرام مستطیلی

- مدل گلداسمیت<sup>۳</sup>
- مدل روت ول و زگفلد<sup>۴</sup>
- مدل آندره و سیرکین<sup>۵</sup>
- مدل پیشرفت تجاری‌سازی AIC<sup>۶</sup>
- مدل فرایندی انتقال نوآوری کامگی و ملون<sup>۷</sup>
- مدل یونیکویست<sup>۸</sup>

مدل‌های وظیفه‌ای<sup>۹</sup> : که فعالیت‌های مهم برای تجاری‌سازی فناوری را ادغام و یکپارچه کرده و رابطه بین آنها را تشریح می‌کنند بدون آنکه به تشریح مراحل الزامی در مسیر تجاری‌سازی فناوری بپردازند. مدل‌های وظیفه‌ای براین اساس از مدل‌های خطی متمایز می‌شوند که آنها یک توالی از مراحل را تجویز نمی‌کنند بلکه آنها یک مجموعه از روابطی



شکل ۳. مسیر "علمی- فنی" و "تجاری" ایده فناورانه تا بازار (نوآوری فناورانه)

3. The Goldsmith Model
4. The Rothwell & Zegfeld Model
5. The Andrew & Sirkin Model
6. The AIC Commercialization Progression Model
7. The Carnegie Mellon Innovation Transfer Process Model
8. The Uniquet Model
9. Functional models

- سهم منافع حاصل از تجاری سازی فناوری از تولید ناخالص ملی
  - میزان صادرات دانش بنیان و یا سهم آن از کل صادرات کشور
  - نسبت سرمایه گذاری خطرپذیر به تولید ناخالص ملی
  - رقابت پذیری فناورانه ملی
  - و یا حجم، میزان و تنوع حمایت‌های ارائه شده از سوی دولت‌ها برای تجاری سازی فناوری
- براساس گزارش‌های منتشره و نظرات متخصصان بین‌المللی در حوزه تجاری سازی فناوری در مجموع کشورهای آمریکا، ژاپن، کره جنوبی، چین، هند و آلمان به عنوان کشورهای پیشتاز و موفق در حوزه تجاری سازی فناوری و حمایت از تجاری سازی فناوری براساس الگوهای سازمان یافته شناخته می‌شوند. در ادامه اقدامات و مدل‌های مورد استفاده برای تجاری سازی فناوری توسط این کشورها به صورت اجمالی تشریح می‌شود [۱۴ و ۱۵].
- اقدامات حمایتی دولت آمریکا برای پیشبرد تجاری سازی

#### فناوری [۱۴]

- تدوین سازوکارهایی برای دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به منظور تجاری سازی دستاوردهای پژوهشی و فناورانه
- شبکه سازی در راستای اشاعه و تجاری سازی فناوری شامل:
  - برنامه فناوری پیشرفته (ATP)
  - برنامه تحقیقات نوآوری تجاری در مقیاس کوچک
  - برنامه نوآوری فناوری
- ایجاد شرکت‌های مبتنی بر فناوری در دانشگاه‌ها
- برنامه‌های تشویق و جابجایی محققان
- ارائه مشوق‌های مالیاتی و گمرکی
- ایجاد شرکت تجاری سازی فناوری (TCC)
- ایجاد مرکز تجاری سازی فناوری (CTC)
- ایجاد مرکز ملی انتقال فناوری (NTTC)

- کشورهای پیشرو در تجاری سازی فناوری و مقایسه مدل‌های حمایت آنها از تجاری سازی فناوری
- فرآیند تجاری سازی فناوری نیازمند زیرساخت‌های متعددی شامل زیرساخت‌های مالی، قضایی، اطلاعاتی، تجاری، همچنین علوم، فناوری، تولید، کسب و کار، تجارت و ... است که هر کدام از این اجزاء، سیاست‌ها و قوانین خاصی مانند سیاست علمی، تجاری، مالیاتی و ... را می‌طلبند. این مجموعه عوامل، فضا را برای اثرگذاری و نتیجه بخشی توسعه و تجاری سازی فناوری ضروری می‌سازد و بی توجهی به هر یک از آنها می‌تواند سرمایه گذاری در سایر بخش‌ها را کاملاً بی اثر کند [۱۲]. براین اساس کشورهای مختلف به منظور اثربخشی سرمایه گذاری‌های خود در حوزه پژوهش و فناوری، از تجاری سازی فناوری حمایت می‌کنند که اساسی‌ترین این اهداف عبارتند از [۱۳]:
۱. تعریف شیوه تعامل موثر بین عرضه و تقاضای فناوری
  ۲. خلق ارزش جدید با تاکید بر پایدار سازی فرایند توسعه فناوری از طریق ایجاد درآمد برای توسعه‌دهندگان و کاربران فناوری
  ۳. کارآفرینی و ایجاد اشتغال مبتنی بر فناوری و نوآوری فناورانه
  ۴. کمک به ارتقای سطح رفاه ملی با تاکید بر توسعه دانش بنیان
  ۵. ارتقای توان رقابت پذیری در سطوح ملی، صنعت و بنگاهی
  ۶. فراهم نمودن شرایط برای اثربخش شدن کارآفرینی‌های فناورانه صورت گرفته
- صرف نظر از اهدافی که کشورها برای حمایت از فعالیت‌های تجاری سازی فناوری دارند، مبانی مختلفی برای تعیین کشورهای پیشرو در زمینه تجاری سازی فناوری می‌توان در نظر گرفت مانند:
- نسبت موفقیت در تجاری سازی فناوری از کل طرح‌های پژوهشی و فناورانه
  - نسبت موفقیت در تجاری سازی فناوری از کل دستاوردهای پژوهشی و فناورانه

- تصمیم‌گیری در رابطه با فروش دانش فنی و یا سرمایه‌گذاری مستقیم در تجاری‌سازی فناوری
  - امکان عرضه سهام در سرمایه‌گذاری‌های مشترک پس از سودآوری
  - بازگشت منافع ناشی از تجاری‌سازی فناوری به چرخه تجاری‌سازی جدید
- اقدامات حمایتی دولت چین برای پیشبرد تجاری‌سازی

[۱۵]

- اجرای برنامه نوآوری فناوری
- اجرای برنامه تورچ (Torch) برای تجاری‌سازی فناوری‌های پیشرفته
- اجرای برنامه اسپارک (Spark) برای تجاری‌سازی فناوری‌های حوزه کشاورزی
- ایجاد صندوق نوآوری فناورانه بنگاه‌های کوچک و متوسط

اقدامات حمایتی دولت هند برای پیشبرد تجاری‌سازی

[۱۵]

- حمایت‌های حقوقی، مالی و مالیاتی
- حمایت‌های مشاوره‌ای در امور مهندسی و مدیریتی
- ایجاد شرکت ملی گسترش پژوهش (NRDC) با مسئولیت تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه
- ایجاد صندوق توسعه فناوری

اقدامات حمایتی دولت آلمان برای پیشبرد تجاری‌سازی

[۱۵]

- حمایت‌های مستقیم (مالی) از تجاری‌سازی فناوری
- حمایت‌های غیر مستقیم از تجاری‌سازی فناوری شامل:
  - بهبود توان بالقوه علمی شرکت‌ها
  - کمک به شرکت‌های کوچک و متوسط در اجرای نوآوری فناورانه
  - حمایت از شرکت‌های دانش بنیان نوپا
  - ارائه مشوق‌های مالیاتی
  - ارائه مشوق‌های تجاری‌سازی فناوری

• اقدامات حمایتی دولت ژاپن برای پیشبرد تجاری‌سازی [۱۴]

دولت ژاپن شرکت تحقیق و توسعه ژاپن<sup>۱۰</sup> (JRDC) را مامور سازماندهی فعالیت‌های مرتبط با تجاری‌سازی فناوری کرد و این شرکت از طریق ایجاد شرکت‌های اقماری، ارائه تسهیلات و مشارکت مطابق شکل ۴ از تجاری‌سازی فناوری حمایت کرد.

مهم‌ترین اهداف ایجاد این شرکت عبارت بودند از:

- تاکید بر همکاری در توسعه و بکارگیری فناوری
- تاسیس یک شرکت با شخصیت حقوقی مستقل برای تجاری‌سازی فناوری در سطح ملی
- شکل‌گیری شبکه توسعه فناوری با رویکرد کسب و کار
- استقرار نظام مدیریت عملکرد توسعه فناوری با منطق اقتصادی
- بازگشت منافع ناشی از تجاری‌سازی فناوری به چرخه توسعه فناوری

• تسهیل انتقال فناوری به تعاونی‌های دانش بنیان

اقدامات حمایتی دولت کره جنوبی برای پیشبرد تجاری‌سازی

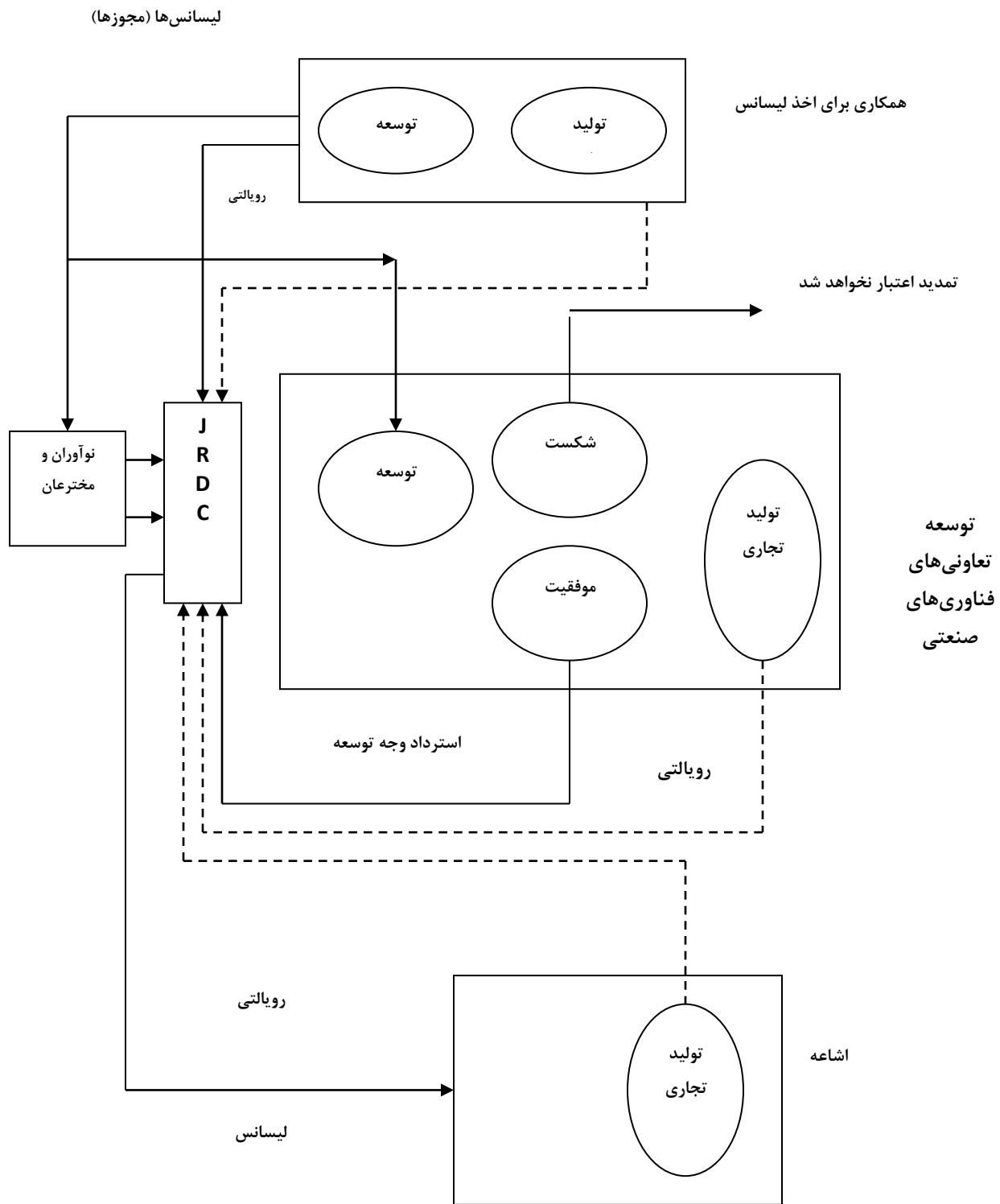
[۱۴]

دولت کره جنوبی شرکت پیشبرد فناوری کره جنوبی<sup>۱۱</sup> (KTAC) را مامور سازماندهی فعالیت‌های مرتبط با تجاری‌سازی فناوری کرد و این شرکت از طریق ارائه تسهیلات، مشارکت (سرمایه‌گذاری مشترک، اجرای تجاری سازی و...)، ایجاد شرکت‌های اقماری، فروش دانش فنی و... مطابق شکل ۵ از تجاری‌سازی فناوری حمایت کرد.

مهم‌ترین اهداف ایجاد این شرکت عبارت بودند از:

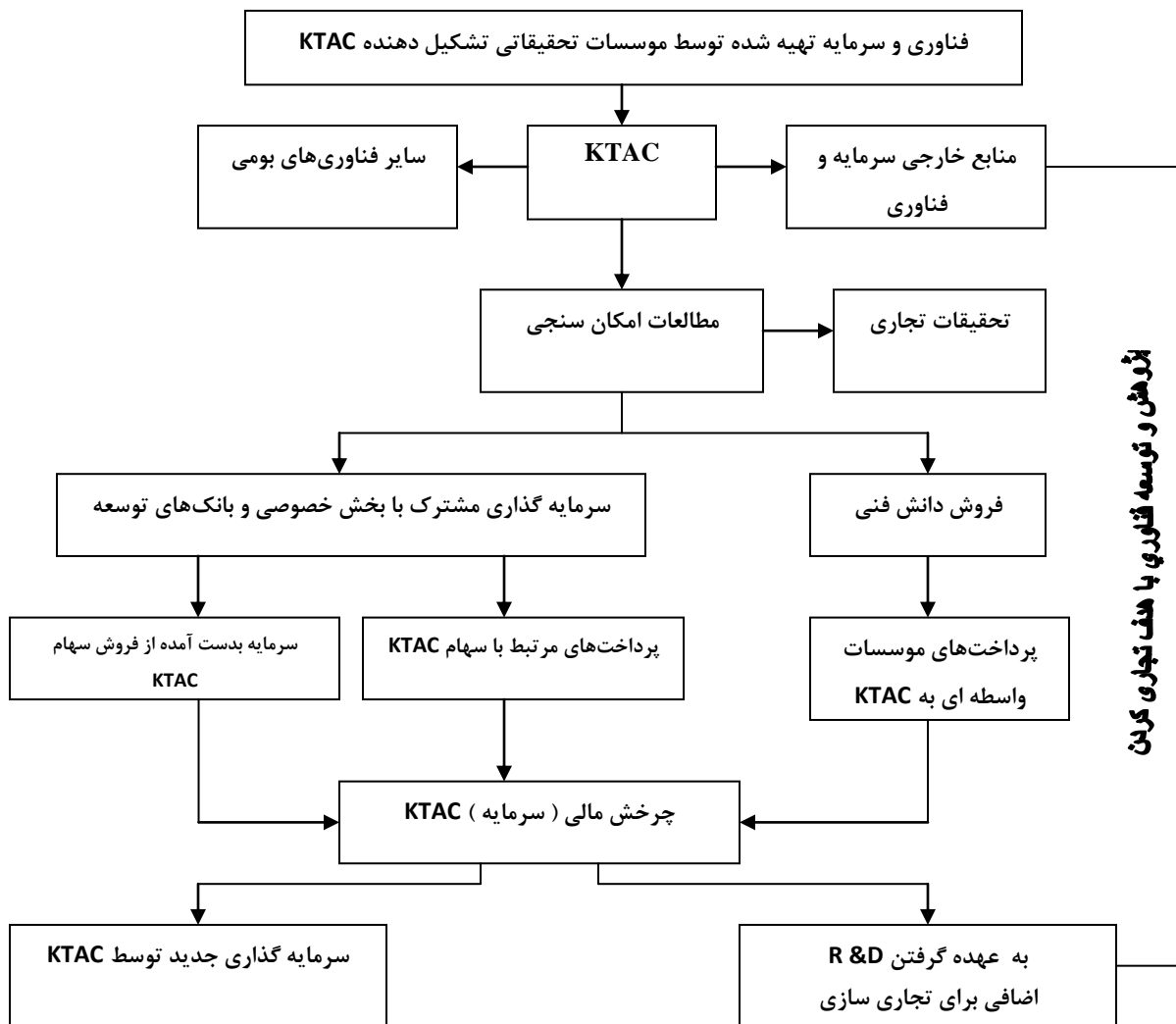
- تاسیس و ایجاد یک شرکت مادر تخصصی با هدف تسهیل تجاری‌سازی فناوری
- جذب منابع خارجی در فعالیت‌های تجاری‌سازی فناوری
- توجه به سرمایه‌گذاری مشترک با سایر نهادهای مالی برای تجاری‌سازی فناوری

10. Japanese Research & Development Company  
11. Korea Technology Advancement Corporation



شکل ۴. تجاری‌سازی فناوری شرکت تحقیق و توسعه ژاپن (JRDC) [۱۴]





شکل ۵. مدل تجاری‌سازی فناوری شرکت پیشبرد فناوری کره جنوبی (KTAC) [۴]

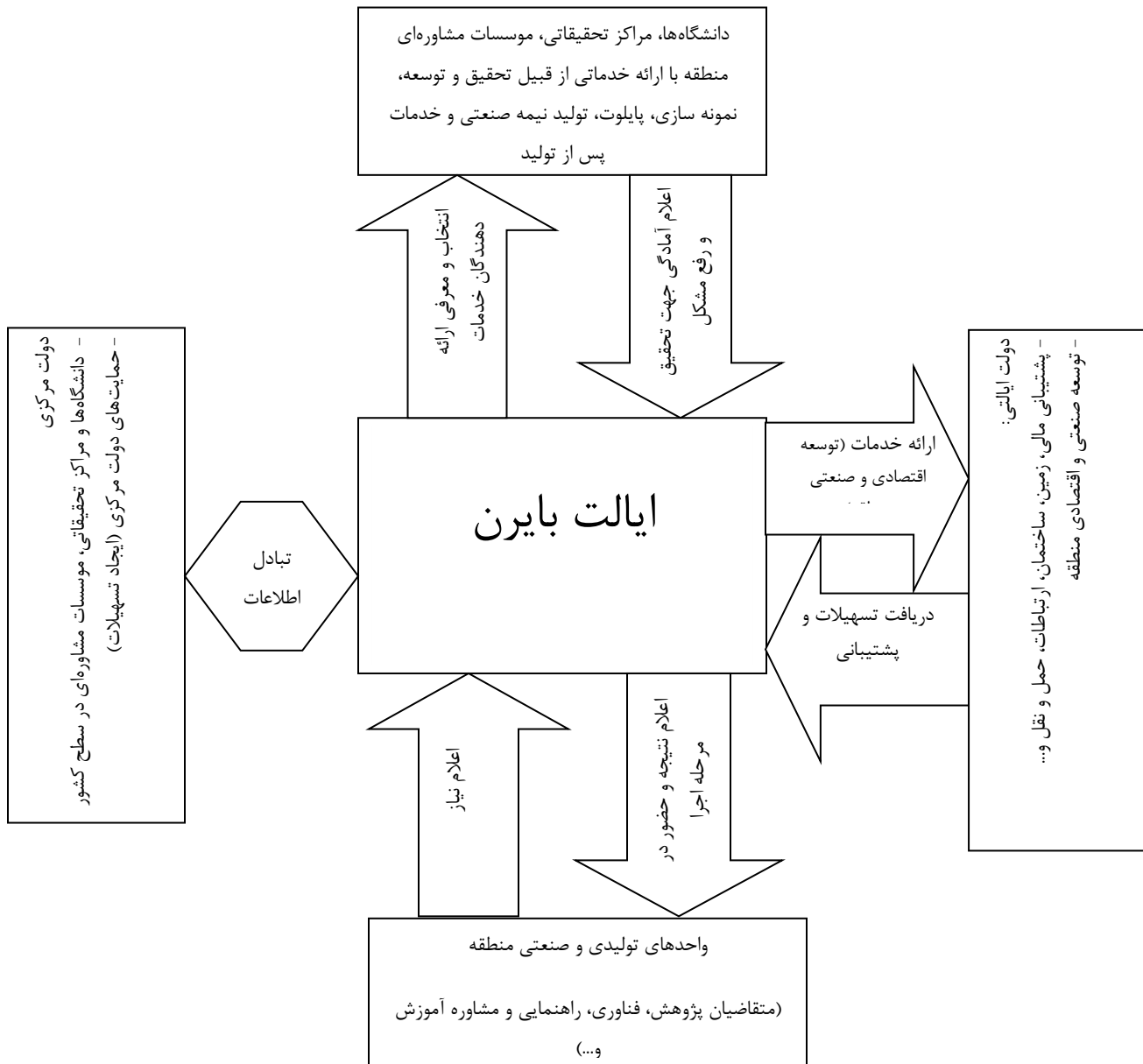
مهمترین اهداف ایجاد این مراکز واسطه‌ای عبارت بودند از:

- نگرش محلی و منطقه‌ای (ایالتی) به پژوهش و تجاری‌سازی فناوری در بستر نظام ملی نوآوری
- جهت‌گیری تحقیقات در راستای پاسخگویی به چالش‌ها و نیازهای ایالتی
- تسهیل ارتباط صنعت و دانشگاه از طریق مکانیزم‌های رسمی و دولتی
- سازماندهی ارکان نظام نوآوری محلی با تاکید بر شبکه‌سازی
- هموارسازی جریان اطلاعات در زنجیره توسعه و تجاری‌سازی فناوری

#### ۴. حمایت از تجاری‌سازی فناوری در ایران

تجاری‌سازی فناوری به عنوان تولیدکننده ثروت عامل بقای کشور در جهت‌گیری صورت گرفته برای توسعه دانش بنیان محسوب می‌گردد و اصلی‌ترین مسئولیت اجتماعی که نخبگان جامعه در حوزه علم و فناوری بر عهده دارند، خلق ارزش است.

تجاری‌سازی 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 زنجیره‌ای از فعالیت‌ها و اقدامات متعدد و مختلف است.



شکل ۶. مدل مراکز واسطه خدمات صنعتی و فنوارانه (نمونه ایالت بایرن آلمان) [۵]

از فناوری‌ها قادر به طی کردن کل زنجیره ارزش و رسیدن به بازار هستند و بیشتر آنها در کمیانه راه و گردنه‌ها و دره‌های مسیر جا مانده و به سرانجام نمی‌رسند [۱۶].  
فرآیند تاسیس یک کسب و کار بر مبنای یک فکر و ایده نوین شامل شناخت و کشف یا خلق فرصت، ایجاد یک شرکت و ورود به عرصه بازار و رقابت، در جوامع مختلف متفاوت است.

زنجیره اقدامات تجاری سازی فناوری از اعتبارسنجی اولیه و امکان سنجی فنی شروع و با مطالعه بازار، تامین منابع مالی برای سرمایه اولیه مورد نیاز، شناسایی و مدیریت ریسک‌ها و... ادامه می‌یابد. طی کردن این زنجیره پیچیده و طولانی و سرانجام عرضه یک فناوری به بازار، شاید سالیان دراز طول بکشد. البته فقط تعداد کمی

- تدوین قواعد و مقررات ملی مرتبط با تجاری‌سازی فناوری
- توسعه آموزش و توانمندسازی فناوران؛ شامل آموزش مهارت‌های تجاری‌سازی فناوری و کارآفرینی کسب و کار (تجاری، صنعتی)
- کمک به توسعه نظام اطلاعات کسب و کار
- ارائه سیاست‌های تشویقی غیر مالی
- کمک به شبکه‌سازی و توسعه شرکت‌های سرمایه‌گذاری مخاطره‌پذیر

(ب) حمایت‌های مالی

- تامین منابع مالی با نرخ‌های پایین
- ارائه حمایت‌ها و تخفیفات مالیاتی
- ارائه حمایت‌ها و تخفیفات در عوارض و حقوق گمرکی
- ارائه مشوق‌های صادراتی

اما یکی از موضوعات مهم در حوزه حمایت‌های مالی روش‌های تامین منابع مالی جهت تجاری‌سازی فناوری است. در کشورهای مختلف از الگوهای مختلفی برای تامین منابع مالی طرح‌های تجاری‌سازی فناوری استفاده می‌شود که مهمترین آنها عبارتند از:

(الف) روش ارائه تسهیلات مالی

- (ب) روش مشارکت (تحصیل سهام در ازای تامین مالی)
- (ج) روش ترکیبی (تسهیلات و مشارکت)
- (د) تامین منابع مالی بلاعوض

بجز روش تامین منابع مالی بلاعوض که ویژگی‌های خاص خود را دارد، روش تسهیلات و روش مشارکت دارای مزایا و معایبی هستند که این مزایا و معایب از دیدگاه تامین‌کننده مالی در جدول ذیل ارائه شده است. براین اساس با توجه به مزایا و معایب روش‌های مختلف تامین مالی و ویژگی‌های خاص فرهنگی، اجتماعی و... ایران، روش‌ها و شیوه‌های مناسب و منطبق با شرایط بومی برای حمایت مالی از تجاری‌سازی فناوری‌های توسعه یافته در کشور باید انتخاب و به اجرا درآید. براین اساس با در نظر گرفتن این ملاحظات و با توجه به مدل‌های مطرح شده در کشورهای پیشرو برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری و همچنین تجربیات موجود در یک کشور، یک مدل پیشنهادی

هر فردی توانایی یا تمایل به ایجاد کسب و کار را ندارد. به همین علت و با توجه به اهمیت کلیدی ایجاد کسب و کار در تولید ارزش اقتصادی و ایجاد شغل و دوری از فقر و محرومیت، کشورهای مختلف برنامه‌های گسترده‌ای را برای بسط و توسعه فرهنگ کسب و کار و ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز آن تدارک دیده‌اند تا بتوانند همچنان مسیر رشد و پویایی اقتصادی خود را ادامه دهند [۱۷].

نکته اساسی آن است که یک کشور در فرایند توسعه اقتصادی باید تمام تلاش خویش را مصروف گسترش خلق ارزش و تولید ثروت نماید. چنین امر بزرگی نیازمند برنامه‌ریزی جدی، ارتقای فرهنگی و فرهنگ‌سازی، اطلاع‌رسانی و ترویج، دانش‌افزایی و در عین حال خدمات مختلف اطلاعاتی، قانونی و... است.

با توجه به این شرایط در کشور ما ساختار و روند تشکیل کسب و کارهای موفق متفاوت از ساختار تشکیل آنها در بسیاری از کشورهای جهان است. بسیاری از افراد، بالقوه دارای ویژگی‌های کارآفرینی مبتنی بر فناوری هستند که بنا به دلایل مختلف این توانایی‌ها بالفعل و شکوفا نمی‌شوند.

بنابراین تجاری‌سازی فناوری و کارآفرینی مبتنی بر فناوری نیازمند حمایت‌های مختلفی است که از جمله آنها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- حمایت مالی
- حمایت آموزشی و مشاوره علمی
- حمایت خدماتی
- حمایت حقوقی
- حمایت فنی
- حمایت اعتباری
- حمایت کارآفرینانه

که در مجموع می‌توان آنها را در دو بخش کلی به حمایت‌های مالی و غیر مالی به شرح ذیل طبقه‌بندی کرد.

(الف) حمایت‌های غیر مالی

- کمک به توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز برای تجاری‌سازی فناوری

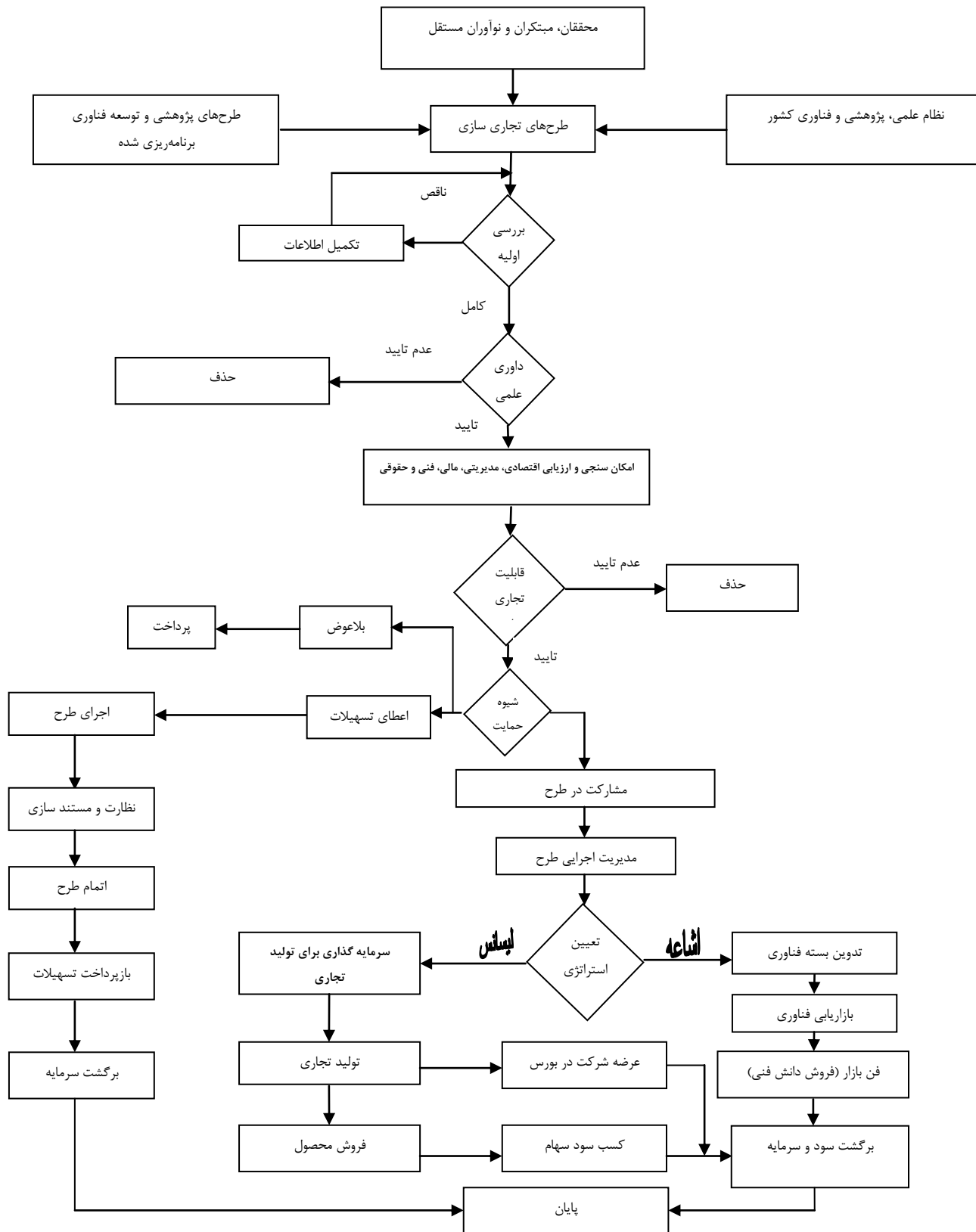
جدول ۱. مزایا و معایب روش تسهیلات و مشارکت در تامین مالی از دیدگاه تامین کننده مالی برای حمایت از تجاری سازی فناوری

روش مشارکت		روش تسهیلات	
معایب	مزایا	معایب	مزایا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- درگیر شدن در مسائل اجرایی طرح‌ها و غافل شدن از مسائل اساسی</li> <li>- تحمل ریسک بالاتر بواسطه شرایط نامطمئن کسب و کارهای مبتنی بر علم و فناوری</li> <li>- ایجاد محدودیت برای باز تخصیص پویا و سریع منابع</li> <li>- متحمل شدن ضرر و زیان بواسطه عملکرد نامطلوب شرکاء</li> <li>- فقدان افق زمانی مشخص برای خاتمه تعامل با طرح بدون توجه به اثربخشی آن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دستیابی به سود بیشتر به دلیل منافع مالکیت بر سرمایه</li> <li>- داشتن نقش موثر در مدیریت طرح و کمک به رفع مشکلات و موانع اجرایی</li> <li>- امکان تاثیرگذاری بیشتر بر عملکرد طرح</li> <li>- نامحدود بودن دوره زمانی حضور در طرح و بهره‌گیری از منافع آن</li> <li>- امکان تاثیرگذاری بر ریسک احتمالی فعالیت‌ها از طریق اهرم‌های مدیریتی و سرمایه‌ای</li> <li>- امکان کسب دانش و تجربه مفید در فعالیت‌های مبتنی بر علم و فناوری</li> <li>- داشتن تعامل مستمر و بلندمدت با فعالان حوزه علم و فناوری</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پایین بودن متوسط سودآوری و از دست دادن فرصت‌های جذاب خلق ارزش</li> <li>- عدم اشراف بر فعالیت‌ها و تحمل ریسک بواسطه عدم اطلاع از جزئیات عملکردی مجریان طرح‌ها</li> <li>- حاکمیت منطقی و نگرش کوتاه مدت و روزمره بر تصمیمات مدیریتی</li> <li>- عدم امکان ایفاء نقش موثر در مدیریت و کمک به توسعه فعالیت‌های فناورانه</li> <li>- فقدان زمینه مناسب برای کسب دانش و انتقال تجربیات موفق طرح‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- دستیابی به سود تضمین شده و مشخص توسط تامین کننده مالی</li> <li>- انتقال ریسک فعالیت به تسهیلات گیرنده و تضمین برگشت پول با دریافت وثیقه</li> <li>- زمان دار بودن و محدود و مشخص بودن حیطه روابط طرفین</li> <li>- وجود آزادی عمل و انعطاف پذیری بیشتر در تصمیمات مرتبط با طرح برای دریافت کننده منابع</li> <li>- درگیر نشدن تامین کننده مالی در فعالیت‌های اجرایی طرح</li> </ul>

برای حمایت از تجاری سازی فناوری در کشور توسعه یافت که در شکل ۷ ارائه شده است. با توجه به ویژگی‌ها و نیازمندی‌های این مدل می‌توان اجرای آن را به ساختارها یا نهادهای دارای قابلیت‌های لازم برای اجرای آن واگذار نمود. مهم‌ترین ویژگی‌های این مدل عبارتند از:

۱. مدل ترکیبی تجاری سازی فناوری با دو رویکرد محدود و فراگیر
۲. تجاری سازی نتایج طرح‌های پژوهشی انجام شده براساس برنامه و حمایت دولت
۳. تجاری سازی نتایج طرح‌های ارائه شده توسط دیگران
۴. رویکرد علمی در پذیرش و ارزیابی طرح‌های تجاری سازی فناوری
۵. طراحی علمی
۶. ارزیابی اقتصادی
۷. گزینه‌های مختلف تصمیم‌گیری
۸. تصمیم‌گیری در رابطه با تامین منابع مالی تجاری سازی فناوری (مشارکت- تسهیلات)
۹. تصمیم‌گیری در رابطه با فروش یا بکارگیری فناوری
۱۰. نظارت بر مراحل انجام کار در طی فرایند تجاری سازی فناوری به روش مشارکت (V.C)
۱۱. واگذاری سهام شرکت‌های مشارکتی در بورس و یا فرابورس کشور
۱۲. بازگشت منافع ناشی از سرمایه‌گذاری در توسعه و تجاری سازی فناوری برای تامین منابع مالی جهت حمایت از طرح‌های جدید

۱. مدل ترکیبی تجاری سازی فناوری با دو رویکرد محدود و فراگیر
۲. تجاری سازی نتایج طرح‌های پژوهشی انجام شده براساس برنامه و حمایت دولت
۳. تجاری سازی نتایج طرح‌های ارائه شده توسط دیگران
۴. رویکرد علمی در پذیرش و ارزیابی طرح‌های تجاری سازی فناوری



شکل ۷. مدل پیشنهادی برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری در کشور

**بحث و نتیجه گیری**

با توجه به جهت‌گیری‌های برنامه‌های کلان کشور در راستای توسعه دانش بنیان، حمایت‌ها و سیاست‌های دولت باید در مسیر تجاری سازی فناوری و کارآفرینی مبتنی بر فناوری قرار گیرد. دولت باید همانند بسیاری از کشورها با ساز و کارهای مختلف توان بالقوه کارآفرینی مبتنی بر فناوری را بالفعل سازد و با شکوفا سازی استعدادها، توانمندی‌ها و قابلیت‌های کسب و کاری جامعه خویش را افزایش دهد. بنابراین باید در مسیر رشد تجاری سازی و کارآفرینی مبتنی بر فناوری، کلیه ملزومات مورد نیاز به سهولت و با هزینه کم و معقول فراهم گردد تا مسیر صعب العبور ایجاد ارزش و خلق ثروت از فناوری، به یک بزرگراه فراخ و راهوار تبدیل گردد تا هر کس بنا به توانایی‌های خویش بتواند به این عرصه وارد شده و به موفقیت دست یابد. براین اساس برخی عوامل به عنوان عوامل کلیدی موفقیت تجاری سازی در سطح ملی و همچنین برخی اقدامات به عنوان اقدامات پیشنهادی در سطح ملی به منظور ارتقای وضعیت تجاری سازی فناوری در کشور شناسایی و تعریف شده است که در ادامه آمده است.

**عوامل کلیدی موفقیت تجاری سازی فناوری در سطح ملی**

براساس بررسی تجربیات موجود در کشور و نقاط قوت و ضعف احصاء شده از شرایط تجاری سازی کشور موارد ذیل به عنوان عوامل کلیدی موفقیت تجاری سازی فناوری در سطح ملی شناسایی و استخراج گردید.

- دارا بودن نگاه فراگیر ملی به چرخه ایده تا بازار
- رویکرد نظام ملی نوآوری (NIS)
- استقرار مدیریت راهبردی پژوهش و فناوری
- استقرار مدیریت راهبردی نوآوری فناورانه
- بستر پشتیبانی کننده و تسهیل کننده تجاری سازی فناوری
- زیرساخت قانونی ( قانون شرکت‌های دانش بنیان)
- زیرساخت سیاست گذاری (چشم انداز، نقشه جامع علمی، برنامه پنجم توسعه)
- بهبود فضای کسب و کار (قانون بهبود فضای کسب و کار)

- توسعه همکاری و تعامل صنعت و دانشگاه
- نظام نهادی مدیریت تجاری سازی فناوری
- سیاست گذاری با مشارکت نهادهای مرتبط با تجاری سازی فناوری
- مدیریت کلان تجاری سازی فناوری توسط یک نهاد مسئول در سطح ملی
- ارزیابی و پایش فعالیت‌های تجاری سازی فناوری بر اساس برنامه عملکرد تعریف شده
- شبکه سازی در سطوح ملی و بین المللی برای تجاری سازی فناوری
- شبکه نهادهای ملی و حاکمیتی مرتبط با تجاری سازی فناوری
- شبکه مراکز پژوهشی
- شبکه فعالان کسب و کار دانش بنیان
- شبکه شرکت‌های سرمایه گذاری خطر پذیر

**اقدامات پیشنهادی در سطح ملی**

با توجه به چالش‌های موجود در حوزه تجاری سازی فناوری در کشور و همچنین عوامل کلیدی موفقیت شناسایی شده در مرحله قبل و در نظر گرفتن ساختار نهادی کشور در حوزه علم و فناوری که شامل نهادهای مختلف و متعددی می‌باشند (که بعضا برخی از آنها موازی هستند)، برخی اقدامات که در راستای حمایت از تجاری سازی فناوری در کشور ضروری به نظر می‌رسد در ذیل پیشنهاد شده است:

- توسعه نگرش فراگیر ملی به چرخه ایده تا بازار
- تعریف و تعیین چارچوب کاری ارکان نظام ملی نوآوری (NIS)
- تدوین سند راهبردی تجاری سازی فناوری با تاکید بر حمایت و تسهیل فعالیت بخش خصوصی در این حوزه
- بستر پشتیبانی کننده و تسهیل کننده تجاری سازی فناوری
- تکوین و تکامل قانون شرکت‌های دانش بنیان
- تدوین اسناد بخشی و منطقه‌ای برای اجرایی نمودن نقشه جامع علمی با رویکرد آمایش علمی و فناوری

- مدیریت ریسک کسب و کارهای دانش بنیان
- همراستا سازی فعالیت‌های توسعه علمی و فناوری با نیازهای صنعت و کشور
- مدیریت تجاری سازی فناوری در سطح ملی
- تعیین نقش و جایگاه نهادهای ملی مرتبط در سیاست گذاری تجاری سازی فناوری
- واگذاری مدیریت عملیات تجاری سازی فناوری در سطح ملی به یک شرکت تخصصی
- طراحی و تدوین نظام پایش و هوشمندی تجاری سازی فناوری در سطح ملی
- توسعه شبکه تجاری سازی فناوری در کشور
- واگذاری مدیریت ملی تجاری سازی فناوری به معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور به عنوان یک نهاد فرادستگاهی
- واگذاری مدیریت شبکه مراکز علمی پژوهشی به :
  - وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (در حوزه‌های مرتبط) و
  - وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (در حوزه‌های مرتبط)
- ایجاد شبکه فعالان کسب و کار دانش بنیان و واگذاری آن به مجموعه‌ای متشکل از:
  - وزارت صنعت معدن و تجارت
  - اتاق بازرگانی صنایع و معادن ایران
- ایجاد شبکه شرکت‌های سرمایه گذاری خطر پذیر و واگذاری مدیریت آن به مجموعه‌ای متشکل از:
  - معاونت علمی و فناوری رئیس جمهور
  - وزارت اقتصاد و دارایی
  - بانک مرکزی

#### منابع

۱. چشم انداز ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران، مجمع تشخیص مصلحت نظام، ۱۳۸۴.
۲. نقشه جامع علمی کشور، شورای عالی انقلاب فرهنگی، تهران، ۱۳۸۹.
3. Siegel A. R., Hansén L. S., Pellas, H., Accelerating the commercialization of technology: commercialization through co-operation", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 95 Issue: 1, pp.18 – 26, 1995.
۴. قدیریان، عباسعلی، اصیلی، غلامرضا، الگوی اثربخش مدیریت مراکز تحقیق و توسعه ، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت، تهران، ایران، ۱۳۸۴.
5. Pries F., Guild, P., Analyzing the Commercialization of University Research: A Proposed Categorization Scheme, *University Research Commercialization Categories*, University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, 2003.
6. Martyniuk, A. O., Jain, K. R., Haft, M. N., Market opportunity analyses and technology transfer, *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, Vol. 1, No.4 pp. 385-404, 2002.
7. Ghazinoori, S. R., Strategies and trends for commercialization and marketing of high technologies Case study: Nanotechnology in Iran, 2nd National Conference of Technology Management, Iranian, 2005.
۸. تجاری کردن تکنولوژی، گام های اجرایی برای مراکز تحقیق و توسعه، انتشارات انجمن تحقیق و توسعه صنایع و معادن، تهران، ۱۳۸۴.
9. Bandarian, R., Exploiting value chain process concepts in research organisations, *International Journal of Value Chain Management*, Vol. 2, No. 3, pp. 400–416, 2008.

10. Markam, S. K, Moving technologies from lab to market, *Research Technology Management*, 45, 6, pp. 31-42, 2002.

11. Ferguson, G., *Commercialisation Models*, University of Adelaide, 2008, URL:

[http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation\\_models.pdf](http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation_models.pdf)

12. Bandarian, R., From Idea to Market in RIPI: An Agile Frame for NTD Process, *Journal of Technology Management & Innovation*, Vol. 2, Issue 1, pp. 25-41, 2007.

۱۳. آقائی، سید امیر، هاشمی، سید حمید، اصغری، حبیب اله، الگوهای حمایت از مخترعین و مبتکرین، انتشارات جهاد دانشگاهی، تهران، ۱۳۹۰.

۱۴. فهیم یحیایی، فریبا، تجربیات ایران و برخی از

کشورهای پیشتاز در سرمایه خطر پذیر؛ ایران، ایالات متحده، ژاپن، کره، گزارش منتشر نشده صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور، ۱۳۹۰.

۱۵. فهیم یحیایی، فریبا، تجربیات ایران و برخی از کشورهای پیشتاز در سرمایه خطر پذیر؛ چین، هند، آلمان، گزارش منتشر نشده صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور، ۱۳۹۰.

۱۶. ملکی فر، عقیل، فن بازار؛ رویکردی نو به تجارت فناوری و بازسازی برای دستاوردهای تحقیقاتی، صنایع دفاع، موسسه آموزش و تحقیقات دفاعی، تهران، ۱۳۸۲.

17. Osterwalder A., Pigneur, Y., *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Wiley, 2010.