

تبدیل فناوری به محصول و خدمت فرایندی طولانی و پیچیده است که با تحقیقات آغاز و تا بازار ادامه می‌یابد، اما بخش آخر آنکه رساندن فناوری به بازار است، تجاری‌سازی نامیده می‌شود. تجاری‌سازی کار ساده‌ای نیست و در مقایسه با تحقیقات نیازمند دانشی متفاوت و درعین‌حال هزینه قابل توجهی است. به طوری که برای تجاری‌سازی فناوری در قالب محصول، هزینه‌ای ده تا صد برابر تحقیقات، برای توسعه آن فناوری لازم است و در نهایت حدود ۵ درصد از ایده‌های جدید به طور موفق تجاری‌سازی می‌شوند. این امر ریسک بالایی توسعه و تجاری‌سازی فناوری را نشان می‌دهد. افزون بر ریسک بالا، تجاری‌سازی زمان‌بر است؛ برای نمونه میانگین تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی ۶ سال است و این زمان برای فناوری‌های جهشی حتی طولانی‌تر هم می‌شود (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۰).

اهمیت تجاری‌سازی را می‌توان در این تعبیر یافت که «فناوری وقتی وارد بازار می‌شود، ایجاد درآمد می‌کند، اما ... فناوری اگر بر سر طاقچه بماند درآمدی ایجاد نمی‌کند» (Khalil, 2000). تجاری‌سازی یا به تعبیر مرکز انتقال فناوری آمریکا، کشاندن فناوری به بازار توسعه کاربرد و بهره‌برداری از یک فناوری نسبت به کاربرد کنونی و یا به کارگیری آن در بازارهای دارای تقاضا (که پیش‌تر مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند) است (APCTT, 2005).

در تعریفی دیگر هدف تجاری‌سازی، خلق ارزش اقتصادی از دانش به وسیله تولید و فروش یا بهبود معنی‌دار محصولات و خدمات است (Guthrie, 2006). تجاری‌سازی فرایندی نیازمند تحلیل و تفسیر بازار، فناوری، مالی و اطلاعات سیاسی با هدف تولید محصولات قابل فروش است (Hitt et al., 1993). به عبارتی، برای تجاری‌سازی موفق، باید شناخت کاملی نسبت به «روند توسعه علوم و فناوری» و «اطلاعات کافی از بازار مصرف» داشت (رادفر و همکاران، ۱۳۸۸). هرچند اغلب صاحب‌نظران تجاری‌سازی

## تجاری‌سازی (دانش فنی)

### Commercialization (Know How)

در دنیای امروز خلق ارزش و تولید اغلب محصولات (اعم از کالا و خدمات) بیش از پیش متکی به دانش و فناوری است. بنابراین مسیری که فناوری پس از خلق محصول طی می‌کند، تا فرآورده و یا خدمتی در اختیار مشتری قرار گیرد، اهمیتی برابر با خود ایجاد فناوری دارد. از این‌رو، تجاری‌سازی را می‌توان نقطه اوج و محل تجلی عینی تلاش‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری دانست که نتایج را به شکل کاربردی و قابل ارائه به بازار عرضه می‌کند.

در دنیای امروز خلق ارزش و تولید اغلب محصولات (اعم از کالا و خدمات) بیش از پیش متکی به دانش و فناوری است. بنابراین مسیری که فناوری پس از خلق محصول طی می‌کند، تا فرآورده و یا خدمتی در اختیار مشتری قرار گیرد، اهمیتی برابر با خود ایجاد فناوری دارد. از این‌رو، تجاری‌سازی را می‌توان نقطه اوج و محل تجلی عینی تلاش‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری دانست که نتایج را به شکل کاربردی و قابل ارائه به بازار عرضه می‌کند.

تجاری‌سازی علم و فناوری سازوکاری است که از طریق آن افراد، شرکت‌ها و مؤسسات می‌توانند نتایج تحقیقات و پیشرفت‌های علمی و فنی خود را تجاری کرده و به بازار برسانند. موضوع تجاری‌سازی، ریشه در مفهوم نوآوری دارد. در سرتاسر دنیا نوآوری و فناوری روزبه‌روز بیشتر به قلب رشد اقتصادی تبدیل شده (Rice & Yayboke, 2017) و در خلاصه‌ترین تعریف، نوآوری به‌عنوان عامل ارزش‌آفرینی (شاهین و صادق‌بیگی، ۱۳۸۹) معرفی شده است. با این تعریف، می‌توان دریافت که تجاری‌سازی فناوری بخشی از نوآوری فناورانه است و اگر نوآوری را از ایده‌پردازی تا ورود به بازار در نظر بگیریم، بدون تجاری‌سازی، نوآوری و به تبع آن، فناوری وجود ندارد (بغدادی و شاهرودی، ۱۳۹۱). همچنین، یکی از اصطلاحاتی که قرابت معنایی زیادی با تجاری‌سازی فناوری دارد، انتقال فناوری در مفهوم انتقال دانش فنی از دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به بخش صنعت است.

<sup>1</sup> National Technology Transfer Center

دلالت عینی شکل‌گیری این جریان است (صفری، ۱۳۹۷). به دنبال شکل‌گیری این روند، در ادبیات مدیریت فناوری، موضوع تجاری‌سازی فناوری به‌طور مشخص با سه دیدگاه مطرح شد:

- متخصصانی که تجاری‌سازی را به‌صورت زنجیره‌ای از خلق ایده تا فروش و به‌کارگیری فناوری می‌بینند؛
- گروهی که تجاری‌سازی را صرفاً معادل انتقال فناوری و، جریان‌های از مراکز تحقیقاتی به سمت صنایع و کسب و کارها می‌دانند؛
- متخصصان حوزه بازاریابی که این فعالیت را صرفاً محدود به گام آخر توسعه محصول جدید می‌کنند (گودرزی و همکاران، ۱۳۹۰).

سابقه تجاری‌سازی فناوری در ایران چندان زیاد نبوده و عمری نزدیک به سه دهه دارد (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۹۹). جرقه عملیاتی کار با تأسیس مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری همراه بوده است که نخستین مرکز رشد در سال ۱۳۷۸ ش در شهرک علمی-تحقیقاتی اصفهان تأسیس شد و از آن موقع تاکنون افزون بر ۱۹۵ مرکز رشد تحت نظارت وزارت علوم، تحقیقات و فناوری شکل گرفته است (سایت وزارت علوم، آخرین بازدید ۱۴۰۰/۰۸/۲۳).

### مبادی و خروجی‌های تجاری‌سازی فناوری

اگر تحقیق و فناوری را مبدأ ورودی تجاری‌سازی بدانیم، آنگاه می‌توان انواع مختلفی از تجاری‌سازی را برشمرد. در پژوهشی (Kirchberger & Pohl, 2016) (۱) دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، (۲) مراکز زایشی فناورانه<sup>۲</sup> و (۳) شرکت‌های جا افتاده<sup>۳</sup> را اصلی‌ترین مبادی تجاری‌سازی می‌دانند. در مقابل پژوهش دیگری (Sung, 2019) منشأ تجاری‌سازی فناوری یا دانش فنی را در بخش عمومی، پژوهشگاه‌های دولتی، تحقیقات دانشگاهی و گاه در قالب شرکت‌هایی متشکل از این مبادی، دسته‌بندی می‌کند.

را پدیده‌ای مثبت برای اقتصاد و جامعه دانسته‌اند، ولی در برخی موارد دیدگاه‌های انتقادی مطرح شده، مثل اینکه فعالیت‌های تجاری دانشگاه، تهدیدی برای اقتدار علم بوده و فرهنگ تحقیق را دستخوش تغییر می‌کند (Jacob et al., 2003). در مجموع، در دنیای امروز که خلق ارزش و تولید اغلب محصولات (اعم از کالا و خدمات) بیش از پیش متکی به دانش و فناوری است، تجاری‌سازی ممدوح و مهم تلقی می‌شود؛ به‌همین دلیل مسیر پس از خلق فناوری یعنی خلق ارزش ملموس با عنوان تجاری‌سازی، اهمیتی هم‌سنگ ایجاد فناوری می‌یابد.

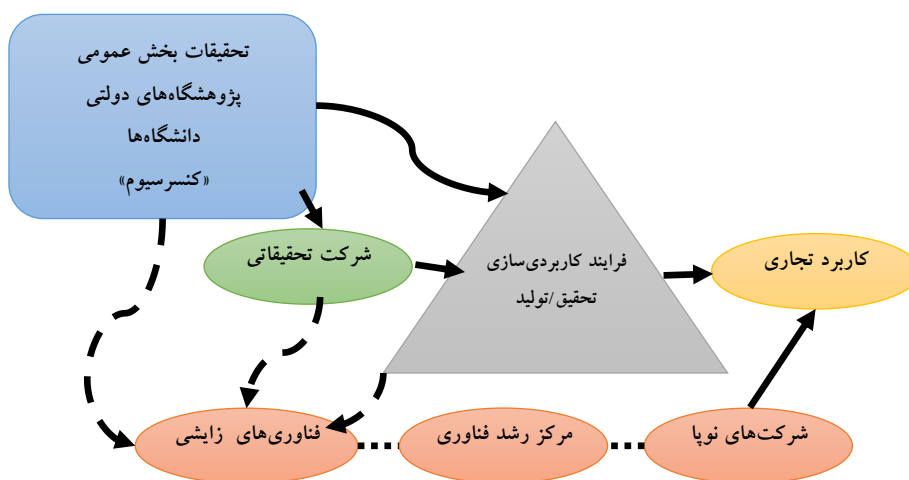
### تاریخچه تجاری‌سازی فناوری

اصطلاح تجاری‌سازی فناوری برای نخستین بار در حوزه علم اقتصاد با تعریف توسعه و اشاعه نوآوری در جامعه و نه به معنای عرضه فناوری به بازار به‌کار برده شد (Galbraith et al., 2006). در دهه ۱۹۷۰ میلادی، هم‌زمان با شدت گرفتن انتقادات دانشگاه‌ها به‌دلیل تمرکز دانشگاه‌ها بر توسعه فناوری‌های جدید فارغ از انتقال آنها به شرکت‌ها، سیاست‌گذاران علم و فناوری خلاء عظیم موجود بین ابداعات دانشگاهی و کاربردی‌سازی آن در شرکت‌ها را به‌عنوان تهدیدی جدی برای رقابت‌پذیری شرکت‌های آمریکایی برشمرده و در ادامه در دهه ۱۹۸۰ میلادی کنگره این کشور کوشید با تصویب قوانینی از جریان انتقال دانش و فناوری از دانشگاه به صنعت حمایت کند که صد البته این اقدام موجب بازشدن دست دانشگاه‌ها در مذاکره و افزایش تمایل شرکت‌ها به همکاری شد (Siegel et al., 2003). به موازات این اقدامات، در حوزه پژوهشی نیز دو مفهوم انتقال و تجاری‌سازی فناوری همراه با مجموعه‌ای از مفاهیم مرتبط شکل گرفته و از اواسط دهه ۱۹۹۰ م این مفاهیم با آهنگ رشدنمایی بررسی شدند (Kirchberger & Pohl, 2016)، که البته توسعه مفاهیم دانشگاه کارآفرین و دانشگاه نسل سوم

<sup>2</sup> technology startups

<sup>3</sup> established companies.

<sup>1</sup> Bayh-Dole Act



شکل ۱. انواع تجاری سازی فناوری (Sung, 2019)

مالی؛ شرکت‌های زایشی و نظام حقوقی هستند. اما در رویکرد خرد و سطح سازمانی، عناصر و بازیگران اصلی

تجاری سازی فناوری نوآور/مخترع؛ سرمایه‌گذار؛ فناور و کارآفرین است (Touhill et al., 2008). مراحل عمومی تجاری سازی در سیزده گام عمومی تعریف می‌شود (بغدادی و شاهوردی، ۱۳۹۱) که نقش هریک در این سیزده گام در جدول (۱) آمده است.

خروجی حاصل از توسعه فناوری می‌تواند مستقیماً به صورت یک فناوری زایشی قابل عرضه به جامعه باشد و یا

در چارچوب شرکت‌های نوپا و یا مراکز رشد، در فرایند کاربردی شدن و تجاری شدن قرار گیرد. گاهی نیز دانش فنی خلق شده از مسیر شرکت‌های تحقیقاتی در فرایند تجاری سازی و تولید قرار می‌گیرد. این مسیرهای مختلف و انواع گوناگون تجاری سازی در شکل ۱ به نمایش درآمده است.

### نقش آفرینان اصلی در تجاری سازی فناوری

این موضوع که چه افراد یا نهادهایی در تجاری سازی، نقش دارند را می‌توان از منظرهای مختلف نگریست. در سطح کلان و با تکیه بر نظریه‌های نظام ملی نوآوری و مارپیچ چهارگانه<sup>۱</sup>، نهادهای اصلی بازیگر تجاری سازی فناوری، مراکز رشد و نوآوری؛ پارک‌های علم و فناوری؛ شتاب‌دهنده‌ها؛ شرکت‌های خطرپذیر؛ بانک‌ها و مؤسسات

<sup>1</sup> Quadruple Helix

جدول ۱: نقش بازیگران تجاری سازی در مراحل مختلف (بغدادی و شاهوردی، ۱۳۹۱)

مراحل فرایند تجاری سازی	مخترع/نوآور	سرمایه گذار	فناور	کارآفرین
ایده پردازی	خلق ایده	شناسایی ایده های مناسب		
ارزیابی و غربال ایده ها	توجه فنی-اقتصادی ایده		بررسی و ارزیابی ایده/فناوری	
سرمایه گذاری روی ایده منتخب	جستجو و یافتن سرمایه گذار مناسب	- تأمین تأمین منابع مالی - تصمیم درباره تکرار نحوه صرف منابع مالی		
توسعه ایده منتخب	بهبود ایده اصی	- تأمین منابع مالی - تصمیم درباره نحوه صرف منابع مالی	- بهبود ایده اصلی - تدوین معیارهای طراحی محصول - محافظت از حقوق مالکیت فکری	شناسایی مشتریان بالقوه
طراحی و ساخت فناوری		- تأمین منابع مالی - تصمیم درباره نحوه صرف منابع مالی	- برنامه ریزی و برآورد هزینه - کنترل پروژه - طراحی فناوری و سیستم تولید محصول	
ارائه نمونه آزمایشگاهی		- تأمین منابع مالی - تصمیم درباره نحوه صرف منابع مالی	توسعه و ارائه نمونه آزمایشی	تصمیم درباره تعداد نمونه
استانداردسازی فناوری	طراحی نمونه اولیه برای تولید انبوه	- تأمین منابع مالی - تصمیم درباره نحوه صرف منابع مالی	- برنامه ریزی برای تولید انبوه - تهیه دفترچه راهنمای محصول - وضع، اجرا و پایش رویه ها	شناسایی و برقراری ارتباط با تأمین کنندگان و شرکاء
بسته بندی فناوری		- تأمین منابع مالی - تصمیم درباره نحوه صرف منابع مالی	طراحی بسته بندی مناسب برای فناوری	- پیمایش بازار - تعامل با پذیرندگان اولیه
بازاریابی و فروش فناوری	تعیین قیمت محصول	تعیین قیمت محصول	تعیین قیمت محصول	- تعیین قیمت محصول - بازاریابی، تبلیغ و فروش
پیگیری فناوری	تصمیم درباره ادامه کار	تصمیم درباره ادامه کار	- پشتیبانی فنی از مشتری - تصمیم درباره ادامه کار	- تضمین استفاده درست مشتری از فناوری - تبلیغ و اطلاع رسانی در خصوص موفقیت محصول - تصمیم درباره ادامه کار
پایش فناوری		بررسی و کنترل درآمد حاصل از واگذاری امتیاز فناوری	بررسی و کنترل درآمد حاصل از واگذاری امتیاز فناوری	
بهبود فناوری			- شناسایی روش های بهبود فناوری - ایجاد سیستم های یکپارچه با ترکیب فناوری ها	جمع آوری و ارائه نظرات و پیشنهادات مشتریان
توسعه موفقیت و رشد	- طرح ایده های جدید - بررسی راهبرد اصلی و تصمیم درباره ادامه کار - تحلیل موفقیت/شکست و یادگیری از تجربیات	- بررسی راهبرد اصلی و تصمیم درباره ادامه کار - تحلیل موفقیت/شکست و یادگیری از تجربیات - سرمایه گذاری محتاطانه	- بررسی راهبرد اصلی و تصمیم درباره ادامه کار - تحلیل موفقیت/شکست و یادگیری از تجربیات	- بررسی راهبرد اصلی و تصمیم درباره ادامه کار - تحلیل موفقیت/شکست و یادگیری از تجربیات

## عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری

انتشارات و محققان پر استناد و معتبر اشاره می‌شود. جمع‌بندی عوامل متنوع در مدلی دقیق میسر نیست و به اجبار، برای سازماندهی آنها باید به چارچوبی کلی اکتفا کرد. چنین چارچوب کلانی می‌تواند مبتنی بر دسته‌بندی ابعاد اصلی موضوع قرار گیرد که در آن، عوامل مؤثر بر

محققان با بررسی شرایط، بازیگران، محیط و فرایند تجاری‌سازی، عوامل بسیاری را بر تجاری‌سازی مؤثر دانسته‌اند. البته زاویه دید، تحلیل و تجارب متنوع است. بنابراین در جدول ۲، فهرست‌وار به عوامل احصاشده از دید

جدول ۲. عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی فناوری

منبع	عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی
(رادفر و همکاران، ۱۳۸۸)	مدیریت، خصوصیات سازمانی، مفاهیم محصول جدید، تیم خطرپذیر، مدیریت پروژه
(جهان‌دیده، ۱۳۸۴)	قوانین و مقررات مالکیت فکری، قوانین تشویقی و حمایت از تحقیقات، قابلیت سرمایه‌گذاری خارجی، برنامه‌های دولت؛ مسئله‌یابی تحقیقاتی، تخصص و مهارت‌های بازاریابی و کارآفرینی، شبکه‌های اطلاع‌رسانی قوی
(ناظمی و همکاران به نقل از هارمن و استون، ۱۳۸۹)	تأمین مالی از سوی دولت برای تجاری‌سازی، منابع مالی داخلی دانشگاه برای ورود به فرایند تجاری‌سازی، شکاف فرهنگی بین دانشگاه و صنعت، فقدان فرهنگ کارآفرینی در بین دانشمندان، کند بودن فرایند صدور مجوز، کمبود مهارت‌های لازم برای تجاری‌سازی پژوهش، ناهماهنگی و چندگانگی طرح‌های دولتی، ضعف سیاست حقوق مالکیت فکری دانشگاه
(Audretsch & Aldridge, 2009)	ماهیت و نوع دانشگاه، سرمایه علمی انسانی دانشگاه، مشخصات فردی پژوهشگران، منابع در دسترس پژوهشگر، میزان پاداش
(Caerteling et al., 2008)	اندازه سازمان، قدرت خرید، تکنولوژی‌های رقابتی موجود، عوامل سیاسی، اقتصادی
(Chen, 2009)	سرمایه، تعداد کارکنان، سرعت تجاری‌سازی (ابتکار، توسعه و جا انداختن محصول در بازار به موقع انجام شود)، حیطه بازار، منابع انسانی (میزان مهارت و استعداد ذاتی)، منابع ملموس (دارایی‌های فیزیکی و مالی)، منابع غیر ملموس (نام تجاری، مالکیت فکری)، قابلیت نوآوری محصول (شامل تولید ایده، طراحی، و توسعه محصولات جدید)
(Chiu & Chang, 2009)	فرهنگ، احساس پژوهشگر به محیط کاری‌اش، فاصله زمانی بین توسعه محصول جدید و کسب درآمد، ارزش‌گذاری عملکرد نوآوری، سابقه سازمانی، تعداد کارکنان، سرمایه، مکانیزم حمایتی نوآوری محصول، شایستگی سازمان
(Thomas et al., 2004)	زیرساخت‌های مناسب برای تجاری‌سازی ایده و نیز وجود منابع مالی مناسب، نیروی انسانی آموزش دیده و ماهر
(Jankowski, 1999)	حمایت دولت، صنعت، نهادهای دانشگاهی، دیگر نهادها از تحقیق و توسعه دانشگاهی
(Kumar & Jain, 2003)	وضعیت تکنولوژی، پتانسیل بازار برای محصول نهایی، فلسفه کسب و کار شرکت، وضعیت مالی بنگاه صنعتی، تجربه کارآفرینی پژوهشگر، پیشینه آموزشی پژوهشگر، سیاست‌های صادرات و واردات، سیاست‌های مالیاتی، ظرفیت شرکت برای توسعه در آینده، موقعیت جغرافیایی شرکت، زیباگرایی محصول و بسته‌بندی، تثبیت موقعیت محصول و قیمت‌گذاری، بازاریابی،
(Lichtenthaler & Ernst, 2007)	وضعیت رقابتی بازار، چرخه عمر محصول / فناوری
(Siegel et al., 2007)	فرهنگ سازمانی، حمایت مالی، حمایت دولت، تقاضا، قوانین و مقررات
(Sohn & Moon, 2003)	تجربه و دانش سازمان، تجربه پژوهشگر، کاربردی بودن تکنولوژی، بازاریابی، توانایی تجاری‌سازی، روش انتقال تکنولوژی، پتانسیل بازار، هزینه و حمایت مالی، درجه رقابتی محصول، مقررات دولتی، سیاست خرید دولت، کاربردی بودن محصول، قیمت رقابتی، تأثیر محصول بر صادرات و جایگزینی واردات، اشتغال‌زایی، شرایط بازار
(Thorburn, 2000)	مشخصات فردی محقق، مهارت پژوهشگر، سن و تجربه کاری پژوهشگر، شخصیت و انگیزه‌های پژوهشگر، پایه تکنولوژیکی سازمان، جهت‌گیری مدیریت، جهت‌گیری محصول، جهت‌گیری بازار، سرمایه اولیه مالی
(Yang & Chang, 2009)	درآمد حاصل از اعطای لیسانس، تعداد انتشارات و مقالات منتشر شده، تعداد پتنت‌ها و تعداد لیسانس‌ها، نوع دانشگاه، جهت‌گیری پژوهش، پژوهشگرها براساس موقعیت‌شان در دانشگاه (پرفسور،...)، تأخیر در افشا

## فرایند تجاری سازی فناوری

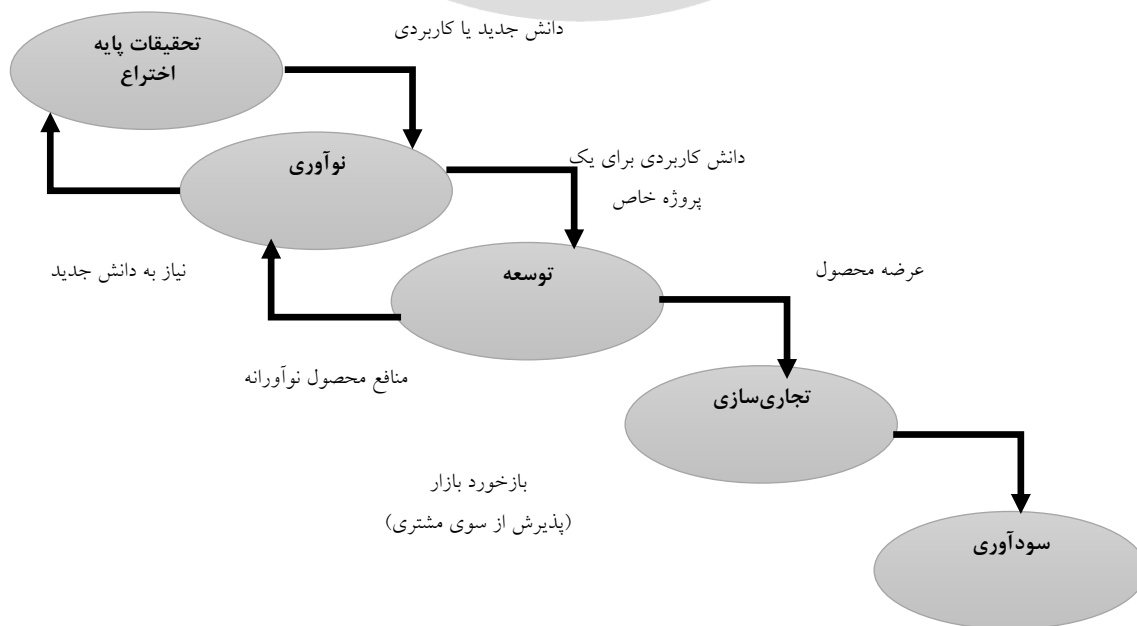
گام‌هایی که از خلق دانشی فنی یا اختراع تا سودآوری طی می‌شود، در پنج گام خلاصه شده است (شکل ۲).

در این بین، خود «تجاری سازی» را می‌توان فرایندی چند مرحله‌ای دانست که با ارائه و پرورش ایده آغاز و به توسعه ایده به سمت تولید (کالا، محصول) و در نهایت عرضه در بازار و فروش به مشتری (صنعت یا استفاده‌کننده نهایی) ختم می‌شود (Chiesa & Piccaluga, 1998) و مستلزم همکاری و تعامل جدی مراکز آموزش عالی و سازمان‌های تحقیقاتی وابسته به دولت، شرکت‌های صنعتی، سازمان‌های مالی و سرمایه‌گذاری، کارآفرینان و افراد علمی است (فکور، ۱۳۸۳). همچنین از آنجایی که تجاری سازی فناوری نمی‌تواند بدون توجه به شرایط سیاسی و اقتصادی کشوری که در آن تجاری سازی رخ می‌دهد، اتفاق بیفتد (Bernstein, 1999)، تا حدودی اقتضایی و وابسته به بازار، سیاست‌های دولت، آداب و رسوم جامعه، تفکرات افراد و غیره است. حال سؤال این است که با توجه به تفاوت‌ها و شرایط مختلف حاکم بر کشورها، آیا می‌توان روشی عمومی برای تجاری سازی

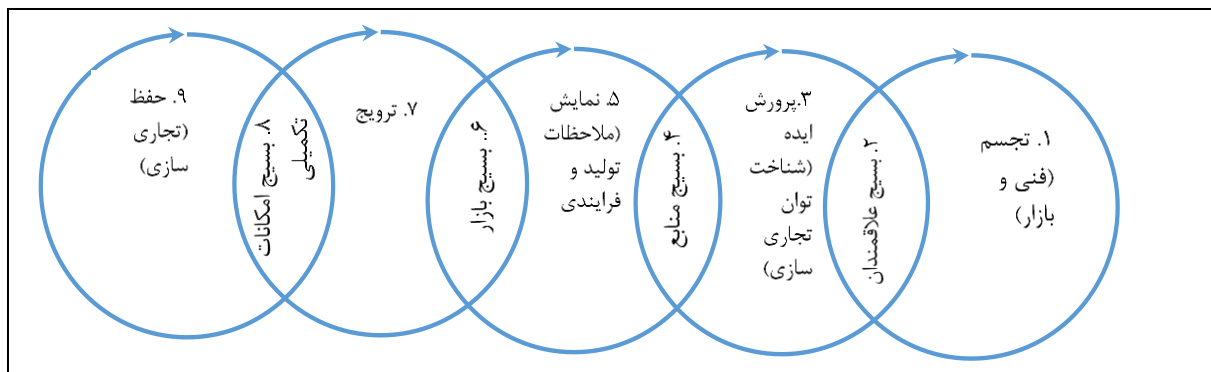
تجاری سازی به چهار دسته تقسیم شده‌اند:

۱. ویژگی‌های کاربران فناوری: از جمله حمایت مدیریت، ریسک‌پذیری، اعتماد به مؤسسات تحقیقاتی، اطلاعات و برنامه، وجود متخصصان، ظرفیت‌های مالی و فناورانه؛
۲. ویژگی‌های عرضه‌کنندگان فناوری: مانند مشارکت و همکاری، تجربه، درک متقابل، قابلیت تشخیص، عملی بودن فناوری؛
۳. ویژگی‌های محیط: از جمله حمایت دولت، پایداری خط‌مشی‌ها، حفاظت و حمایت؛
۴. ویژگی‌های فناوری: از جمله سطح بلوغ، مهلت کافی برای سرمایه‌گذاری، پیوند با سایر فناوری‌ها.

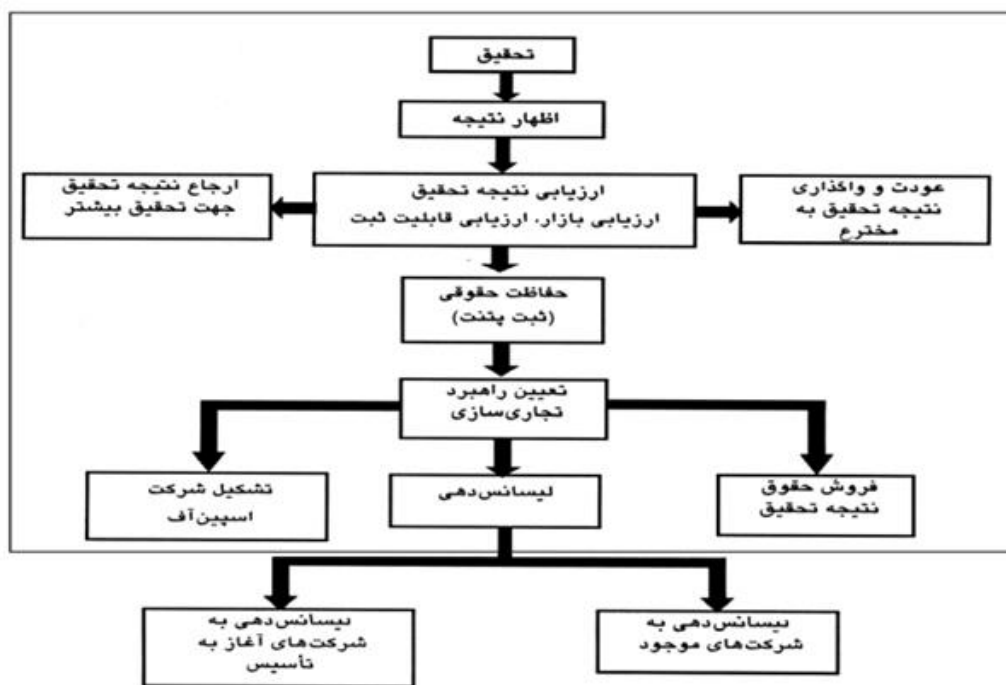
البته از آنجاکه ویژگی‌های فناوری، به‌طور ضمنی در فرایند تجاری سازی لحاظ و شرایط ارائه و استفاده از آن اغلب توسط کاربر (طرف تقاضا) یا توسعه‌دهنده (طرف عرضه) در بازار (محیط) مشخص می‌شود، می‌توان این دسته آخر را دسته‌ای فرعی یا توزیع شده بین سایر عوامل دانسته و سه عنصر اساسی در دسته‌بندی تجاری سازی فناوری لحاظ کرد: طرف عرضه، طرف تقاضا و محیط تبادل فناوری.



شکل ۲. پنج مرحله مشخص اختراع تا سودآوری (Szycher, 2017: 22)



شکل ۳. فرایند عمومی تجاری سازی فناوری (Jolly, 1997)



شکل ۴. فرایند عمومی تجاری سازی تحقیقات و فناوری (فکور به نقل از دانشگاه بریتیش کلمبیا، ۱۳۸۵)

فکور (۱۳۸۵) به نقل از دانشگاه بریتیش کلمبیا، فرایندی را برای تجاری سازی فناوری معرفی می‌کند (شکل ۴) که بی‌شبهت به فرایند قبلی نیست ولی از جزئیات بیشتری برخوردار است.

در نظر گرفت؟ پاسخ تا حدی زیادی وابسته به منظر و میزان جزئیاتی است که براساس آنها به موضوع می‌نگریم. اما به نظر می‌رسد جنبه‌های مدیریتی تجاری سازی، عمومیت و شباهت‌های بیشتری با هم داشته باشند (شکل ۳).

جدول ۳: مروری بر انواع مدل‌ها و دسته‌بندی مدل‌های مختلف تجاری سازی فناوری (دهدشتی شاهرخ و فرج شوشتری پور، ۱۳۹۷)

نام مدل	شرح مدل	منبع
مدل کوپر	موسوم به مدل مرحله- دروازه که با پنج مرحله که هر کدام با دروازه‌ای (به‌عنوان گذرگاه کنترل کیفیت) از مرحله قبل جدا شده و شامل مراحل ایده‌پردازی، بررسی اولیه و تفصیلی، توسعه، آزمون و اعتبارسنجی، تولید صنعتی و ورود به بازار	Cooper, 1983
مدل راثول و زیگویلد	موسوم به نمودار بلوکی (هر بلوک نماینده رابط بین اجزای مختلف فرایند) و شامل مراحل ایده، تحقیق و توسعه، تولید نمونه اولیه، ساخت، تجاری سازی، فروش، بازار	Rothwell & Zegveld, 1985
مدل جولی	مدلی مناسب کشورهای توسعه‌یافته و نقشه راه استاندارد تجاری سازی شامل پنج مرحله ایده‌پردازی، پرورش توانایی، راه‌اندازی، ارتقا و تجاری سازی پایدار با کمک چهار عامل تجهیز امکانات، تجهیز منابع برای شروع، تجهیز اجزای تشکیل دهنده بازار و تجهیز دارایی‌های مکمل برای تحویل کالا	Jolley, 1997
مدل کوکوبو <sup>۱</sup>	امکان‌سنجی، تحقیقات پایه، تحقیقات کاربردی، تحقیقات بهره‌مندی، تحقیقات تجاری، طراحی مدل تجاری سازی، تولید واقعی	متین و محمدی‌زاده، ۱۳۹۲
مدل گلداسمیت <sup>۱</sup>	مشمول بر سه فاز (فنی، بازاریابی، کسب‌وکار)، شش مرحله (تحقیق، امکان‌سنجی، توسعه، معرفی، رشد، بلوغ)، هجده قدم و تعداد زیادی فعالیت با تأکید بر انعطاف‌پذیری، سرعت و اطلاعات به‌عنوان عناصر کلیدی	فروتن و نجاتی اسلاملو، ۱۳۹۵
مدل گوکتپ <sup>۱</sup>	تأکید بر انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت؛ بررسی فرایند در سه سطح (۱) انجام پژوهش شامل تعریف مسئله، تأمین مالی، خلق ایده، انجام پژوهش، تعیین دستاوردها؛ (۲) انتقال و تجاری سازی شامل ارزیابی قابلیت تجاری سازی، ارزیابی قابلیت ثبت حقوق مالکیت فکری، مطالعات بازار و (۳) انتقال و تجاری سازی شامل به‌کارگیری، بهره‌برداری، استفاده از یافته‌ها	دهدشتی شاهرخ و فرج شوشتری پور، ۱۳۹۷
مدل مگنوس	مبتنی بر رویکرد سیستمی، مشتمل بر مراحل پیدایش ایده و پژوهش علمی، ارائه نتیجه نهایی پژوهش، تمهید حقوق مالکیت فکری، تعیین راهبرد تجاری سازی، تمهید تشکیلات بهره‌برداری، تحقیقات تولید نیمه صنعتی، تعیین راهبرد صنعتی	Magnus, 2004
مدل پنل تخصصی تجاری سازی کانادا	شناسایی عناصر کلیدی تجاری سازی شامل تحقیق و توسعه، نمونه‌سازی، تأمین مالی، مهارت‌ها و منابع انسانی، دارایی معنوی، ساخت و تولید، بازاریابی و فروش و بازخورد مشتری	دهدشتی شاهرخ و فرج شوشتری پور، ۱۳۹۷
مدل اندرو و سرکین	تأکید بر جریان نقدی طی فرایند تجاری سازی، تأکید بر اهمیت عامل زمان نمایش محصول	Andrew & Sirkin
مدل شکیل و همکاران	فرایند شامل تدوین راهبرد تجاری سازی، تعامل با تیم‌های پژوهشی برای استخراج مشخصات فنی طرح، تعامل با بازار برای مطالعه آن، تولید انبوه محصول فناورانه، ارزیابی دستاوردها و انجام اصلاحات	Shakeel et al., 2017

و گام‌ها) و چند بعدی (علاوه بر فرایند و فعالیت‌ها، توجه به ذی‌نفعان کلیدی و عوامل مؤثر بر فرایند تجاری سازی) و به استناد فرگوسن (۲۰۰۸)، آنها به دو دسته خطی / فرایندی (تأکید بر مراحل، گام‌ها و گاه جریان‌های موازی و مکملی که برای پیشینه‌سازی احتمال موفقیت تجاری سازی صورت

علاوه بر مدل‌های عمومی، مدل‌های دیگری نیز وجود دارند که کمتر شناخته شده‌اند و در جدول ۳، به‌طور خلاصه به آنها اشاره شده است. دهدشتی شاهرخ و فرج شوشتری پور (۱۳۹۷) به استناد گودرزی و همکاران (۱۳۹۰) انواع این مدل‌ها را به سه دسته تک‌بعدی (صرفاً شامل فرایند توسعه فناوری از خلق ایده تا ارائه محصول و گاه لحاظ بازخوردها)؛ دو بعدی (توجه به فعالیت‌های وظیفه‌ای گوناگون در سازمان توسعه‌دهنده فناوری در کنار خود فرایند

<sup>1</sup> Ferguson





شکل ۵. انواع خروجی های فرایند تجاری سازی فناوری

بخشی دولتی که در تحقیقات سرمایه گذاری می کند، ایجاد می شود؛ سپس انتقال می یابد و توسط بخش خصوصی تجاری می شود. این تجاری سازی شامل فناوری های می شود که نمی تواند توسط یک شرکت خصوصی توسعه یابد، ولی در عین حال ضروری است. این گونه فناوری ها شامل فناوری های زیرساختی، برتر، مرتبط با سیاست ملی، در مقیاس بزرگ و غیره می شود (رادفر و همکاران، ۱۳۸۸). البته گاهی اوقات نیز بخش دولتی تلاش می کند تا از طرق دیگر مانند تأسیس شرکت و غیره، فناوری مکتسبه را راساً تجاری نماید. اما، معمولاً از آنجایی که دولت، تاجر خوبی نیست و به همین اعتبار، شاید کارایی دولت در تجاری سازی فناوری قابل تردید باشد. با این حال، توسعه فناوری در بخش دولتی نکات مثبتی هم دارد. مثلاً اینکه فراز و فرودهای اقتصادی که بعضاً توسعه فناوری در بخش غیردولتی را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد، معمولاً روند فعالیت های تحقیقاتی و توسعه فناوری بخش دولتی را کمتر یا با شدت بسیار پایین تری دستخوش تغییرات می سازد. همچنین در کشورهای در حال توسعه به دلایل مختلف از جمله وجود ریسک ها و هزینه های بالای توسعه فناوری، بازارهای محدود، زیرساخت های ضعیف و سایر عوامل، وضعیت متفاوت است به نحوی که بخش اعظم توسعه و اکتساب فناوری همچنان توسط بخش های دولتی صورت می گیرد. در این کشورها، بخش خصوصی توانمندی یا تمایلی به

می گیرد) و کارکردی (فارغ از مراحل تجاری سازی، بررسی فعالیت های مهم برای تجاری سازی) تقسیم کرده اند. به نظر می رسد این فرایندها، کمابیش مضامین و مراحل مشابهی را تکرار می کنند که از جمع بندی آنها می توان دریافت تجاری سازی مراحل دارد که (مطابق شکل ۵) می تواند به سه خروجی منجر شود: عرضه مستقیم فناوری توسعه یافته به بازار (فروش فناوری، انتقال فناوری و غیره)؛ تولید و عرضه محصولات (کالا و خدمات) مبتنی بر فناوری مورد نظر؛ ایجاد شرکت مبتنی بر فناوری. همان طور که مشاهده می شود پیشران اصلی تجاری سازی فناوری در فضای اقتصادی، کسب منافع نظیر سودآوری بیشتر، ارتقای جایگاه و توان رقابتی، توسعه و تنوع بخشی به محصولات و امثال آن است.

### تجاری سازی فناوری در بخش دولتی

واقعیت آن است که در بسیاری از کشورها (به خصوص کشورهای در حال توسعه)، منابع قابل توجهی به تحقیق و توسعه فناوری تخصیص می یابد ولی آنچنان که انتظار می رود، نتایج آنها به کاربردهای ملموس و عینی تبدیل نمی شود. معمولاً توسعه فناوری ها و تحقیقات راهبردی که افق دستیابی طولانی، ریسک بسیار بالا و هزینه های گزاف دارند، برعهده دولت ها است. لذا، تجاری سازی فناوری در بخش عمومی یا دولتی بدین معناست که فناوری توسط

## تجاری سازی فناوری در دانشگاه‌ها

عوامل مؤثر بر تجاری سازی فناوری های توسعه در دانشگاه را می توان در دو دسته عوامل فردی و نهادی دسته بندی کرد (Wu et al., 2016). پژوهش جهرمی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی، نمود تجاری سازی در دانشگاه را در چهار دسته تقسیم می کنند که عبارت اند از:

- تأسیس شرکت زایشی دانشگاهی؛
- فروش فناوری؛
- صدور مجوز فناوری؛
- و خدمات مشاوره ای.

در ادامه عوامل فردی (نگرش، انگیزه، ویژگی جمعیت شناختی و...)؛ عوامل درون سازمانی (اهداف، ساختار، رهبری، فرهنگ، کارکنان و...)؛ و عوامل برون سازمانی (حاکمیت، صنعت، فناوری، فرهنگ و...) را به عنوان عوامل مؤثر بر تقویت فرایند تجاری سازی برشمرده و در نهایت مراکز رشد را از جمله عناصر پیونددهنده مهم برشمرده اند. در واقع، مدت هاست که پارک ها و مراکز رشد علم و فناوری، به عنوان ابزار ایجاد ارتباط مؤثر بین صنعت و دانشگاه و در راستای تسریع و تسهیل تجاری سازی فناوری شناخته شده اند. آراسته و جاها (۱۳۸۹) مهم ترین نقش این مراکز در تجاری سازی را در شش بخش (۱) کاهش ریسک طرح های علم و فناوری، (۲) ایجاد و حفظ توان رقابتی، (۳) فن آفرینی، (۴) پشتیبانی از شرکت های کوچک و متوسط، (۵) فرصت آفرینی برای کارآفرینان و دانشگران و (۶) کمک به بهبود رابطه صنعت، دولت دانشگاه برشمرده اند. در کنار این مراکز، دفاتر انتقال فناوری علاوه بر مأموریت تقویت رابطه دانشگاه و صنعت، نقش اصلی نظارت، تسهیل و قانونمند کردن ارتباط میان شبکه علمی و اجرایی توسعه فناوری را برعهده دارد (شفیع زاده و محسنی، ۱۳۹۱).

تجاری سازی فناوری های دولتی نشان نمی دهد و ساختار اقتصاد و صنعت نیز بیشتر متکی به تولید است تا نوآوری.

پس با انباشت تحقیقات و فناوری در بخش دولتی چه باید کرد؟ آیا می توان به راحتی حجم قابل توجه سرمایه گذاری های صورت گرفته را رها و بلااستفاده گذاشت؟ براساس اطلاعات موسسه آمار سازمان یونسکو<sup>۱</sup> سالانه نزدیک به ۱,۷ تریلیون دلار در جهان روی تحقیقات مختلف هزینه می شود (تاریخ آخرین بازدید: ۲۰/۱۱/۰۱) که البته این مبلغ توزیعی نامتقارن دارد و مثلاً سهم آمریکا حدود ۲۵ درصد (بیش از ۶۰۹ میلیارد دلار)، ژاپن ۷,۸ درصد، هند ۴ درصد و ایران حدود ۰,۷۶ درصد است (Heney, 2020). به همین شکل، سهم سرمایه گذاری های دولتی در تحقیقات، بین کشورهای مختلف متفاوت و وابسته به نظام اقتصادی و ساختار اجتماعی و سایر شرایط حاکم بر هر کشور است، ولی در هر صورت معمولاً مبالغ کمی نیست. البته در مقابل، چالش های مرتبط با ماهیت فرایندهای تحقیق و توسعه فناوری دولتی را می توان در این پنج دسته تقسیم کرد:

- چالش های مرتبط با شناسایی و گسترش فرصت های بازار در تحقیقات و فناوری دولتی؛
  - چالش های مرتبط با روش ها و مدل های انگیزشی و پاداش دهی دولتی به محققان و دست اندرکاران؛
  - چالش های مرتبط با دریافت کنندگان و یا عوامل انتقال فناوری؛
  - چالش های مرتبط با ضعف مدل ها و بافتار فناوری؛
  - چالش های مرتبط با محیط رقابت بین المللی (نظری زاده،).
- در جدول ۴ برخی موارد منبعت از تجارب آمریکا در چالش های تجاری سازی فناوری بخش دولتی و راهکارهای متناظر آنها آمده است.

<sup>2</sup> Startups

<sup>3</sup>university technology transfer office(UTTO)

<sup>1</sup> UNESCO Institute for Statics

جدول ۴. چالش‌ها و راه‌کارهای مرتبط با تجاری‌سازی فناوری بخش دولتی (Radosevich & Kassicieh, 1994: 12)

چالش	پاسخ (راه‌کار)
۱. دخیل کردن بخش خصوصی در تحقیقات دولتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ایجاد شناخت صنعت از فناوری‌های حیاتی</li> <li>• مشارکت صنعت در برنامه‌ریزی مؤسسات یا پژوهشکده‌های تحقیقاتی</li> <li>• تحقیقات مشارکتی بیشتر و توافقنامه‌های توسعه و سرمایه‌گذاری</li> </ul>
۲. کنترل ملیت دریافت‌کننده فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• قوانین اعطای فناوری براساس تاثیرات اقتصادی (بر آمریکا)</li> </ul>
۳. حمایت از شرکت‌های کوچک	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اولویت‌دادن به شرکت‌های کوچک در اعطای فناوری</li> <li>• واسطه‌گری در ارتباطات میان شرکت‌های کوچک و بزرگ</li> <li>• تسهیل رویه‌های تعامل با شرکت‌های کوچک</li> </ul>
۴. خلق ارزش تجاری در فناوری بخش دولتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• آموزش محققان در زمینه مباحث مالکیت فکری</li> <li>• تمرکز بر پروژه‌های کاربرد و نمایش فناوری</li> <li>• ایجاد یک وضعیت حقوق مالکیت قوی در هر فناوری دولتی</li> <li>• اعطای برخی از شکل‌های انحصار</li> </ul>
۵. مهیا شدن برای بلوغ فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هماهنگ ساختن سرمایه‌گذاری دولتی-خصوصی</li> <li>• استفاده از واسطه‌هایی برای پیشبرد فناوری</li> </ul>
۶. ایجاد سیاست‌های مستحکم برای انتقال فناوری از طریق مؤسسات و پژوهشکده‌ها	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدبیر کردن سیاست‌های یکنواخت فراسازمانی</li> <li>• استفاده از خدمات اف.سی.ال و ان‌تی‌تی‌سی</li> </ul>
۷. اجتناب از تداخل منافع در تجاری‌سازی فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• به‌کارگیری عامل‌ها و واسطه‌های شناخته شده</li> <li>• فراهم کردن راهنمای بهتر سیاستی و آموزشی</li> <li>• بهبود دسترسی به فرصت‌ها</li> </ul>
۸. تحمل شکست در تجاری‌سازی فناوری دولتی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تجارب طراحی و ارزیابی در تجاری‌سازی در فناوری</li> <li>• فراهم کردن مشوق‌هایی برای نوآوری</li> </ul>
۹. شناسایی پیامدهای اقتصادی-اجتماعی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تعریف اهداف و شاخص‌های انتقال فناوری</li> <li>• اعطای جوایز مبتنی بر دستیابی به اهداف</li> <li>• توسعه مدل‌های بهتر</li> </ul>
۱۰. بهبود سازوکارهای تعاملی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تجربه و ارزیابی سازوکارهای جدید</li> </ul>
۱۱. برابری در فرصت‌ها	<ul style="list-style-type: none"> <li>• گسترش ارتباطات گسترده‌تر</li> <li>• متمرکز ساختن پایگاه اطلاعات</li> </ul>
۱۲. محافظت از امنیت ملی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• محدودیت‌های کاربردی در سطح به‌کارگیری</li> <li>• توسعه مفهوم امنیت ملی</li> </ul>
۱۳. تسهیل یادگیری سازمانی به‌منظور بهبود تجاری‌سازی فناوری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برنامه‌ریزی تقاضای تجاری‌سازی</li> <li>• فراهم کردن ارزیابی توسط شخص ثالث</li> </ul>

#### منابع

فناوری با رویکرد تیمی. رشد فناوری. سال نهم. ۳۳. ۳۷-۴۵  
 پژوهش جهومی، امین، پورکریمی، جواد، اخوان، امیرناصر. (۱۳۹۵)  
 مدل مفهومی تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاه‌ها؛ با  
 تأکید بر عامل دروازه بان فناوری دانشگاهی. سیاست علم و فناوری.  
 سال هشتم. ۳. ۳۹-۸۸

آراسته، حمیدرضا و جاهد، حسینعلی. (۱۳۸۹) نقش پارک‌ها و مراکز  
 رشد علم و فناوری در تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی. دو فصلنامه  
 صنعت و دانشگاه. ۳(۹-۱۰). ۳۵-۴۳.  
 بغدادی، مصطفی و شاهوردی، مرضیه. (۱۳۹۱). تجاری‌سازی موفق

- APCTT, A. p. (2005). *The Handbook of Technology Transfer—Chapter2: Technology Commercialization*, Retrieved from [http://www.technology4sme.net/tech\\_handbook.aspx](http://www.technology4sme.net/tech_handbook.aspx).
- Audretsch, David. B., & Aldridge, Taylor. (2009). Scientist Commercialization as Conduit of Knowledge Spillovers. *The Annals of Regional Science*. 43. 898-904
- Bernstein, David. (1999). *Commercialization of Russian Technology in Cooperation with American Companies*, Center for International Security and Cooperation, Stanford University.
- Caerteling, Jasper., Halman, Johannes. I., Doree, Andries. (2008). Technology Commercialization in Road Infrastructure: How Government Affects the Variation and Appropriability of Technology. *Product Innovation Management*. 25(2). 141-163.
- Chen, Chung. Jen. (2009). Technology Commercialization, Incubator and Venture Capital, and New Venture Performance *Journal of Business Research*. 62(1). 93-103
- Chiesa, Vittorio., and Piccaluga, Andrea. (1998). Transforming rather than transferring scientific and technological knowledge - the contribution of academic "spin out" companies: the Italian way. In R. Oakey and W. Doring (ed). *New technology-based firms in the 1990s*. Volume V. London, Paul Chapman: 15-31.
- Chiu, Shin-kuan., & Chang, Kay- Feng. (2009). Organizational Structure, Support Mechanism, and Commercialization Performance: A Governance Perspective. *International Journal of Commerce and Management*. 19(3). 183-194.
- Cooper, Robert.G. (1983). A process model for industrial new product development, *IEEE Transactions on Engineering Management*. EM-30(1). 2-11.
- Ferguson, Gregor. (2008). Commercialization Models: A Review of the Literature on Existing commercialization models, other research into success factors in commercialization, their possible relevance to Australia's defense business environment and how they might shape a survey questionnaire for the Australian defense community, Rumour Control Consultancy, Retrieved from [http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation\\_models.pdf](http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation_models.pdf)
- Galbraith, C. S., Ehrlich, S. B., & DeNoble, A. F. (2006). Predicting technology success: Identifying key predictors and assessing expert evaluation for advanced technologies. *Journal of Technology Transfer*, 31(6), 673-684.
- Goldsmith, H. R. (2003). *Model of Commercialization, Arkansas Small Business and Technology Development Center*, available from: <http://asbdc.uar.edu/technology/Commercialization/themodel.asp>.
- Guthrie, B. (2006). Picking a Path to Prosperity: A Strategy for Global-Best Commerce, in *Leaders' Roundtable on Commercialization*. Conference Board of Canada
- Heny, Paul. (2020). *Spending Growth*. Retrieved from <https://www.rdworldonline.com/global-rd-investments-unabated-in-spending-growth/>
- Hitt, Michael. A., Hoskisson, Robert. E., and Nixon, Robert .D. (1993). A Mid-Range Theory of Interfunctional Integration, its Antecedents and Outcomes., *Journal of Engineering and Technology Management*, 10(1-2). 161-85.
- Jacob, Merle., Lundqvist, Mats., Hellsmark., Hans. (2003). جهان‌نیده، محسن. (۱۳۸۴). تجاری سازی نتایج تحقیق. فصلنامه مدیریت تحقیقات دفاعی، سال سوم، شماره ۱۰. ۹۰-۱۰۴.
- دهدشتی شاهرخ، زهره و فرج شوشتری پور، حمیدرضا. (۱۳۹۷). طراحی مدل تجاری سازی کالاهای دانش بنیان در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات. تحقیقات بازاریابی نوین. سال هشتم. ۲(۲۹). ۳۸-۲۳
- ذوالفقاری، ع.، زندحسامی، ح.، اکبری، م.، امین اسماعیلی، ح (۱۳۹۹). پیشرانها و بازدارنده‌های تجاری سازی فناوری: نمونه موردی جهاد دانشگاهی. فصلنامه مدیریت نوآوری در سازمان‌های دفاعی. سال سوم. ۹. ۷۴-۵۱
- رادفر، رضا، خمسه، عباس.، مدنی، حسام‌الدین. (۱۳۸۸). تجاری سازی فناوری: عامل مؤثر در توسعه فناوری و اقتصاد. رشد فناوری. ۲۰. ۳۳-۴۰.
- سایب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، <https://www.msrt.ir/fa/grid/7/A8/D1/BA/D9/85/%D2%A8https://www.msrt.ir/fa/grid/7/BA/D9/DA%A-2BA/D9/DA%A>
- بازدید ۱۴۰۰/۰۸/۲۳
- شاهین، آرش و صادق بیگی، ارمغان. (۱۳۸۹). مدیریت نوآوری. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان.
- شفیع زاده، حمید و محسنی، هدی سادات. (۱۳۹۱) نقش دفاتر انتقال فناوری و دانشگاه‌ها در تجاری سازی دانش. دو فصلنامه صنعت و دانشگاه. سال پنجم. ۱۸-۱۷. ۱۷-۲۵
- صفری، سعید. (۱۳۹۷). سنجش، ارزیابی و تبیین محرک‌ها و موانع تجاری سازی علم و فناوری در دانشگاه (مورد مطالعه دانشگاه شاهد). پژوهشنامه علم‌سنجی. ۵(۲). ۸۹-۱۲۴
- فروتن، واله و نجاتی اسلاملو، علی. (۱۳۹۵). بررسی مدل‌های تجاری سازی در فرایند مدیریت نوآوری. کنفرانس بین‌المللی نخبگان مدیریت. ایران. تهران
- فکوری، بهمن. (۱۳۸۳). تجاری سازی نتایج تحقیقات. رهیافت. ۱۴(۳۴). ۵۸-۵۳
- فکوری، بهمن. (۱۳۸۵). مروری بر مفاهیم نظری تجاری سازی نتایج تحقیقات. رهیافت. ۱۶(۳۷). ۲۴-۳۲
- گودرزی، م.، بامداد صوفی، ح.، اعرابی، س.م.، امیری، م. (۱۳۹۰). الگوی تجاری سازی فناوری در مؤسسات تحقیقاتی دولتی ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری. ۴(۲). ۴۱-۵۶
- متین، آیدا و محمدی زاده، شادی. (۱۳۹۲). مروری بر خطی تجاری سازی. رشد فناوری. سال نهم. ۳۶. ۶۱-۵۲
- ناظمی، شمس‌الدین، اخروی، امیرحسین، ابراهیمی پور، محمدجواد. (۱۳۸۹). آرایه مدل مفهومی انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت: رویکرد فراتحلیلی، دانش و فناوری. سال دوم. شمار ۳. ۳۰-۱

- Journal of Service and Research Studies*. March. 73-86
- Szycher, Michael (2017), Commercialization secrets for scientists and engineers, CRC Press.
- Thomas, Dave., Hansen, Geoffrey., Nordman, Reg. (2004). *Commercialization Success in Early Stage Technology Companies*. Rocket Builders, Vancouver. Retrieved from [https://static1.squarespace.com/static/528292afe4b09330e9751c95/t/52ab35dce4b00ea3a8f3bec5/1386952156282/RB\\_Commercialization\\_June2004-FInal.pdf](https://static1.squarespace.com/static/528292afe4b09330e9751c95/t/52ab35dce4b00ea3a8f3bec5/1386952156282/RB_Commercialization_June2004-FInal.pdf)
- Thorburn, Lyndal. (2000). Knowledge Management, Research Spinoffs and Commercialization of R&D in Australia. *Asia Pacific Journal of Management*. 17. 257-275.
- Touhill, Joseph., Touhill, Gregory., and O'Riordan, Thomas. (2008). Commercialization of Innovative Technologies: Bringing Good Ideas to Market place, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- UNESCO Institute for Statics, [online access:] <http://uis.unesco.org/apps/visualisations/research-and-development-spending/#:~:text=Global%20spending%20on%20R%26D%20has,number%20of%20researchers%20by%202030,last%20visited:01/11/20>
- Wu, Y., Welch, E. W., & Huang, W. L. (2015). Commercialization of university inventions: Individual and institutional factors affecting licensing of university patents. *Technovation*, 36, 12-25.
- Yang, Phil. Yihsing., & Chang, Yuan-Chieh., (2010) Academic Research Commercialization and Knowledge Production and Diffusion: The Moderating Effects of Entrepreneurial Commitment. *Scientometrics*. 83. 403-421.
- فرزانه میرشاه ولایتی (عضو هیئت علمی پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی)
- فرهاد نظری زاده (عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی مالک اشتر)
- Entrepreneurial transformations in the Swedish University system: the case of Chalmers University of Technology. *Research Policy*. 32. 1555-1568.
- Jankowski, John. E. (1999). Trends in Academic Research Spending, Alliances, and Commercialization. *Journal of Technology Transfer*. 24. 55-68.
- Jolly, Vijay. (1997). Commercializing new technologies – getting from mind to market. US: Harvard Business School Press
- Khalil, T. M. (2000). Management of Technology: The key to Competitiveness and Wealth Creation., McGraw Hill.
- Kirchberger, Markus. A. and Pohl, Larissa. (2016) Technology commercialization: a literature review of success factors and antecedents across different contexts. *Journal of Technology Transfer*. 41.1077-1112.
- Kumar, Vimal & Jain, P.K. (2003). Commercialization of New Technology in India : An Empirical Study of Perceptions of Technology Institutions. *Technovation*. 23(2). 113-120.
- Lichtenthaler, Ulrich., Ernst, Holger. (2007). External Technology Commercialization in Large Firms: Results of a Quantitative Benchmarking Study. *R&D Management*, 37(5). 383-397.
- Magnus, Karlsson. (2004). Commercialization of Research Results in the United States: an overview of federal and academic technology transfer. Swedish Institute for growth policy studies. Sweden.
- Radosevich, Raymond., Kassicieh, Suleiman. (1994). The King Solomon Role in Public-Sector Technology Commercialization. In Kassicieh, Suleiman K.; & Radosevich, Raymond (Editors). *From Lab to Market: Commercialization of Public Sector Technology*.
- Rice, Charles., & Yayboke, Erol. (2017). *Innovation- Led Economic Growth: Transforming Tomorrow's Developing Economics through Technology & Innovation*. Center for Strategic & International Studies. Lanham. MD. Rowman & Littlefiel.
- Rothwell, Roy., and Zegveld, Walter. (1985). *Reindustrialization and Technology*. Harlow, UK, Longman.
- Shakeel, Shah Rukh., Takala, Josu., Zhu, Lian-Dong. (2017). Commercialization of renewable energy technologies: A ladder building approach, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 78, 855-867.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L.E., Link, A. N., (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration, *Journal of High Technology Management Research*. 14, 111-133.
- Siegel, Donald. S., Veugelers, Reinhilde., Wright, Mike. (2007), Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property :Performance and Policy Implications. *Economic Policy*. 23(4). 640-660.
- Sohn, So. Young., & Moon, Tae. Hee. (2003). Structural Equation Model for Predicting Technology Commercialization Success Index (TCSI). *Technological Forecasting & Social Change*. 70(9). 885-899.
- Sung, Tae Kyung. (2109). A Study on Technology Commercialization in the 4th Industrial Revolution.