



مدیریت نوآوری

نشریه علمی - پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال چهارم، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴

صفحه ۲۴-۱

## بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران

سید حسن نبوی<sup>۱</sup>، علیرضا ثابتی فرد<sup>۲</sup>، داود غیاثوند<sup>۳\*</sup>، شادی قریشی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۲/۷

### چکیده

به طور قطع یکی از دلایل اصلی پیشرفت سریع توسعه فناوری در کشورهای توسعه یافته صنعتی، توجه به فرآیند تجاری سازی نتایج پژوهش های داخلی بوده است. از این رو، می توان نتیجه گرفت اساس فرآیند تجاری سازی، مشارکت بخش پژوهشی و صنعت در تبدیل نتایج پژوهش ها به نوآوری و محصول جدید است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری سازی محصول جدید به ویژه بررسی تأثیر عواملی مانند طراحی غالب، افزایش ناهمگونی بازار و آثار جانبی شبکه در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران انجام شد. این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و از لحاظ ماهیت توصیفی - پیمایشی است و در آن، برای بررسی ادبیات موضوع از روش کتابخانه ای و برای جمع آوری داده های پژوهش، از ابزار پرسش نامه استفاده شده است. روایی پرسش نامه با استفاده از روایی محتوا و سازه و پایایی آن با کمک روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت. روش های آمار استنباطی مورد استفاده، آزمون رگرسیون خطی دو متغیره و مدل سازی معادلات ساختاری بودند. یافته های پژوهش نشان داد که طراحی غالب، نگرش کسب فناوری و افزایش ناهمگونی بازار تأثیر معنی داری بر تجاری سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران دارند؛ این در حالی است که منابع شرکت و آثار جانبی شبکه تأثیر معنی داری بر تجاری سازی محصول جدید در این مرکز نداشته اند.

واژگان کلیدی: منابع شرکت، متغیرهای محیطی، تجاری سازی محصول جدید، مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران

۱-دکترای فیزیک دانشگاه تربیت مدرس، مدیر عامل مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، تهران، ایران.

۲- کارشناسی ارشد مدیریت فناوری دانشگاه علم و صنعت، مدیر بازرگانی مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، تهران، ایران.

۳\*-کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی دانشگاه علوم و تحقیقات اصفهان، کارشناس مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، تهران، ایران./

نویسنده مسوول مکاتبات [d.ghiyasvand@gmail.com](mailto:d.ghiyasvand@gmail.com)

۴-دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت فناوری دانشگاه علم و صنعت و کارشناس مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، تهران، ایران.

## ۱- مقدمه

فرآیند تولید و توسعه محصول جدید در هیچ دوره‌ای مانند امروز دستخوش تغییر و تحول نبوده است. رشد سریع فناوری، افزایش خطرپذیری و مخاطره در بازارهای جهانی و تغییرات روزافزون در نیازهای مشتریان، گروه‌های توسعه محصول جدید را با فشارهای روزافزونی برای کاهش هزینه‌ها و چرخه زمان تولید در کنار حفظ کیفیت مناسب و قابلیت اطمینان بالا روبرو کرده، به طوری که توجه به راهبردهای چابک‌سازی در فرآیند تولید را موجب شده است (Yang & Liu, 2006).

مهمترین مسأله در کشورهای در حال توسعه، مسأله به گردش در آوردن چرخ توسعه است. بیشتر کشورهای در حال توسعه از نبود سیاست علوم و فناوری و تشکیلات سازمانی قوی، نارسایی نظام‌های تحقیق و توسعه، کمبود نیروی انسانی متخصص، جریان کند اطلاعات و از همه مهم‌تر مشکلات توسعه علمی و فناوری رنج می‌برند. اگرچه از دانش به عنوان نیروی محرک توسعه و عامل افزایش بهره‌وری یاد می‌شود، اما این اهمیت هنگامی آشکار می‌گردد که دانش تولید شده، تجاری و در عرصه تولیدات و خدمات به کار گرفته شود. به همین دلیل است که امروزه ذخیره‌سازی دانش به تنهایی راضی‌کننده نیست؛ و اطمینان از کاربرد دانش به گونه‌ای که جامعه بتواند از منافع سرمایه‌گذاری در تحقیقات بهره‌برداری کند، به عنوان حلقه نهایی مدیریت دانش الزامی به نظر می‌رسد. ایجاد بسترهایی برای عرضه فناوری، علاوه بر فراهم آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌ها، منجر به رشد اقتصادی و فنی جامعه می‌شود. پژوهش در سازمان‌های پژوهشی نیز بدون تجاری‌سازی یک محصول، معنایی ندارد، زیرا بدون دستیابی به مشتریان خاص یک محصول، تولید یا انجام آزمایش در مورد یک ایده بی‌فایده است (فاطمی، ۱۳۸۵).

در سال‌های اخیر با توجه به رکود جهانی حاکم بر بازار کالا و خدمات، مؤسسه‌های تحقیقاتی و پژوهشگاه‌ها در سراسر جهان با چالش‌های متعدد راهبردی از قبیل تنگناهای تأمین مالی، رقابت شدیدتر در عرصه جهانی و تقاضاهای روزافزون مشتریان و حامیان مالی روبرو هستند. برای موفقیت در برخورد با این چالش‌ها، این مؤسسه‌ها و پژوهشگاه‌ها باید با بازنگری در نقش و راهبرد خود، باید بر فعالیت‌های پژوهشی و ایجاد تغییرات واقعی در سازماندهی، فرآیندهای عملیاتی و نظام‌های تشویقی و تجاری‌سازی فناوری به طور عمیق تمرکز نمایند (فاطمی، ۱۳۸۵).

توجه به موضوع تجاری‌سازی ایده‌ها و نتایج پژوهش، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است که باید در کنار تصمیم‌های منطقی و تبیین راهکارهای مناسب با شرایط مراکز تحقیقات هسته‌ای کشور، مورد توجه مدیران ذی‌ربط قرار گیرد. ورود مؤسسه‌های تحقیقاتی به عرصه تجارت و بازاریابی محصولات

خود و توجه به نیازمندی‌های بازار و معیارهای مشتریان، منجر به پیدایش فرصت‌ها و پیامدهای مثبتی می‌گردد. پیامدهایی که در کمترین سطح بهره‌وری کمک به خودگردانی مؤسسه‌ها و در بالاترین سطح، انتظار افزایش استانداردهای زندگی (ایمنی و امنیت)، کیفیت زندگی، تولید ثروت و رشد اقتصادی را در پی خواهد داشت. فناوری و تجاری‌سازی، ارکان فرآیند نوآوری هستند که باعث تبدیل اختراعات به تولیدات دارای بازار می‌شوند. این فرآیند بسیار پیچیده است و به تخصص‌ها و دانش فنی زیادی نیاز دارد (فاطمی، ۱۳۸۵). بازاریابی و فرآیند تجاری‌سازی، مرحله‌نهایی فرآیند نوآوری را تشکیل می‌دهند. این دو عنصر برای دستیابی به موفقیت هر اختراعی، لازم هستند؛ به عبارت دیگر تجاری‌سازی معمولاً به عنوان فرآیند ایجاد محصولی که با قیمت قابل قبول برای بازاری خاص مناسب است و می‌تواند نیازهای بازار را برطرف سازد تعریف می‌شود (Huyen, 2009).

فرآیند تجاری‌سازی را می‌توان به سه مرحله مجزا تفکیک نمود که عبارتند از: ایده‌پردازی، توسعه فناوری/ محصول و در نهایت تجاری‌سازی آن. در این فرآیند ابتدا یک ایده که به اندازه کافی بازار دارد از منابع مختلف ایجاد شده و پرورش می‌یابد. در مرحله توسعه، این ایده به فناوری یا محصول موردنظر تبدیل می‌شود. از این رو، منظور از تجاری‌سازی دانش، در حقیقت دانشی است که مراحل مذکور را طی کرده است و یا به عبارت دیگر دانش فناورانه‌ای است که وارد بازار شده است (Bandarian, 2008). شایان ذکر است که مؤسسه‌های پژوهش و فناوری<sup>۱</sup> که به اختصار RTI نامیده می‌شوند، سازمان‌هایی هستند که مسئولیت انجام پژوهش، توسعه و ارائه خدمات مرتبط با فناوری و نوآوری برای دولت، صنایع و یا سایر مشتریان را بر عهده دارند. امروزه این مؤسسه‌ها بسته به میزان تأکیدشان بر پژوهش، خدمات فنی و توسعه و به کارگیری فناوری، شکل‌های گوناگونی به خود گرفته‌اند. مؤسسه‌های پژوهش و فناوری در نظام ملی نوآوری کشورها نقشی کلیدی ایفا می‌کنند. این سازمان‌ها، اگرچه به طور عمده بر پژوهش کاربردی متمرکز هستند، معمولاً در کنار آن طیف وسیعی از خدمات تکمیلی در حوزه علم، فناوری و نوآوری شامل مشاوره فنی، تجاری‌سازی و توسعه عملی را نیز ارائه می‌کنند (موسایی و همکاران، ۱۳۸۷).

تقریباً تمام مؤسسه‌های پژوهش و فناوری برای ایفای نقش ملی، میزان قابل توجهی از بودجه اصلی خود را از دولت دریافت می‌کنند، اما از آنها توقع می‌رود که روزبه‌روز بر درآمدزایی خود بیافزایند و یا برای دریافت بودجه‌های رقابتی دولتی در مناقصه‌ها شرکت کنند. در بسیاری از کشورهای پیشرو، پژوهشگاه‌های دولتی دیگر، به عنوان نهادهایی که تنها در جهت افزایش مهارت‌های پژوهشی منابع انسانی و انجام پژوهش فعالیت می‌کنند، شناخته نمی‌شوند و از آنها انتظار می‌رود که نقش فعال‌تری در توسعه اقتصاد ملی و منطقه‌ای داشته باشند. در واقع یکی از مهم‌ترین این تأثیرگذاری‌ها، انتقال دانش و فناوری جدید

از مؤسسه‌های پژوهشی به صنعت در فرآیند تجاری‌سازی است. دانش‌های انتقال‌یافته می‌توانند در تولید محصولات و فرآیندهای جدید به کار گرفته شوند (Klofsten & Evans, 2000).

اکنون بسیاری از مؤسسه‌های پژوهش و فناوری کشور ما در فرآیند تولید و توسعه محصول جدید با چالش‌های راهبردی روبرو هستند. فرآیند تولید محصولات جدید که یک مزیت رقابتی برای سازمان‌های تولیدی محسوب می‌شود، یک فرآیند چندجانبه است که جنبه‌های مختلفی نظیر تعامل با شبکه‌های نوآوری، همکاری بین واحدهای تحقیق و توسعه با واحدهای بازاریابی، وجود زنجیره‌های تأمین کارا و بهره‌گیری از دانش و مهارت گروه‌های چندمنظوره را دربر می‌گیرد.

در پاسخ به تحولات گسترده و تغییرات روزافزون در نیازهای مشتریان و با افزایش شدت پیچیدگی در طراحی محصولات، همگام با پیشرفت سریع فناوری و افزایش رقابت در بازارهای جهانی، تولید و توسعه محصولات جدید به‌عنوان یک ضرورت برای سازمان‌های تولیدی و صنعتی مطرح شده است. از نقطه نظر راهبردی، در فرآیند توسعه محصول جدید، باید به نیاز مشتریان پاسخ مثبت داده شود و با تکیه بر برتری فناوری و یک بودجه مناسب، یک عرصه رقابتی مناسب برای سازمان ایجاد نماید (Tekawade, 2004). فرآیند توسعه محصول جدید، فرآیندی است که در آن، یک سازمان تمامی منابع، امکانات و توانایی خود را در قالب گروه‌های چندمنظوره جهت ایجاد یک محصول جدید و نوآورانه و یا توسعه و پیشرفت یک محصول موجود به‌کار می‌گیرد (Powell, 2010). توسعه این محصول، یک فرآیند اساسی در جهت پیشرفت و تجدید سازمان محسوب می‌شود. با وجود این که مدل‌های مختلفی برای توسعه محصول جدید ارائه گردیده است، اما یافته‌های محققان این رشته در طول بیش از چهار دهه نشان می‌دهد که مدلی جامع که برای تمام موارد قابل استفاده باشد، وجود ندارد و یا از انعطاف و انطباق کامل با شرایط سازمان‌ها برخوردار نیست. سارن (۱۹۸۴)، مدل‌های محصولات جدید را در پنج دسته مدل‌های مرحله‌ای واحدهای سازمانی، مدل‌های مراحل فعالیت، مدل‌های مراحل تصمیم‌گیری، مدل‌های واکنشی و مدل‌های فرآیند تبدیل طبقه‌بندی کرد (Saren, 1984).

گرچه مدل‌های مختلف برای معرفی فرآیند توسعه محصول جدید وجود دارد، اما به‌طور کلی یک فرآیند تولید محصول جدید از شش مرحله که همگی باهم مرتبط هستند، تشکیل شده است. این مراحل عبارتند از: (۱) مرحله تشخیص فرصت، (۲) مرحله خلق ایده و ارزیابی آن، (۳) مرحله توسعه مفهوم محصول جدید، (۴) مرحله توسعه محصول جدید، (۵) مرحله آزمون‌های بازار، (۶) مرحله انبوه‌سازی و تجاری‌سازی محصول جدید (Saren, 1984).

در سالهای اخیر از دیدگاه اقتصاد جهانی، نقش سنتی دانش در پژوهشگاه‌ها به‌عنوان تولیدکننده و نشردهنده

علم، دانش و ایده‌های نو مورد تجدیدنظر قرار گرفته است. همچنین دیدگاه مؤسسه‌های پژوهشی برای تبدیل دانش خود به عوامل بهبوددهنده رشد اقتصادی نیز تقویت شده است. از طرف دیگر با کاهش حمایت مالی دولت‌ها از پژوهش، به تدریج پژوهشگران به سوی پشتیبانی بخش صنعت و تجاری‌سازی ایده‌های خود گرایش پیدا کرده‌اند. این کار به شیوه‌های گوناگونی نظیر پژوهش قراردادی، فروش دارایی‌های فکری و ایجاد سازمان‌های زایشی انجام شده است. عدم حمایت کافی دولت، به مرور ماهیت پژوهش را از حالت مستقل و مبتنی بر مفاهیم نظری، به سمت تلاش‌های همسو با تجاری‌سازی، سوق داده است. به طوری که فرآیند و موضوع تجاری‌سازی از عوامل زیادی مانند عوامل محیطی، فناوری، انسانی، سازمانی و بسیاری دیگر از مؤلفه‌های ریز و درشت تأثیر پذیرفته است. با توجه به اهمیت و اثر عامل آخر، این پژوهش به بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تجاری‌سازی محصولات جدید پرداخته است.

## ۲- مبانی نظری

در طی سالیان متمادی، از علم و فناوری به عنوان عوامل اصلی توسعه اقتصادی نامبرده شده است، ولی تولید دانش به تنهایی کافی نیست؛ بلکه باید هدف نهایی آن، تولید فناوری و به خصوص فناوری‌های راهبردی و در نتیجه کسب، حفظ و ارتقاء مزیت رقابتی، برای صنعت و ایجاد ثروت برای جامعه و کشور باشد (Khail, 2000)(Ghazinoori, 2005).

یکی از دلایل اصلی سرعت پیشرفت توسعه فناوری در کشورهای پیشرفته صنعتی، توجه به فرآیند تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌های داخلی آن کشورها بوده است. عدم توانایی لازم جهت تجاری‌سازی و پیاده‌سازی دستاوردهای پژوهشی در محصولات و فرآیندهای جدید و عرضه آن‌ها به بازار، یکی از نقاط ضعف عمده کشورهای در حال توسعه در فرآیند صنعتی شدن شناسایی شده است. در این کشورها ایجاد ارزش افزوده اقتصادی از طریق مدیریت تحقیق و توسعه، خلق درون‌زای فناوری، تجاری‌سازی و تکمیل چرخه تحقیقات تا بازار به علت نبودن تعاملات لازم جهت همکاری‌های اثربخش سه‌جانبه عملاً با مشکلات بسیاری مواجه است (قربانی و عباسی اسفنجانی، ۱۳۸۹).

در سطح خرد، به کارگیری نتایج پژوهش یا تجاری‌کردن فناوری‌های حاصل از تحقیق و توسعه برای یک پژوهشگاه امری حیاتی است، زیرا یک پژوهشگاه زمانی پویا خواهد بود که نتیجه کار خود را به نحو مطلوب، فعالانه به محیط خارج منتقل کند در غیر این صورت با رکود مواجه خواهد شد. بدون توجه به تجاری‌کردن نتایج تحقیق و توسعه، راه ورود به بازارهای داخلی و خارجی مسدود و یا به سستی

قابل دسترسی است و این بدان جهت است که منابع مربوط محدود، گستره ایده وسیع و کارآفرینان شدیداً درگیر محیط رقابتی هستند.

تجاری سازی یکی از روش هایی است که می توان به وسیله آن، علم را به اقتصاد گره زد. برای اصطلاح تجاری سازی تعاریف مختلفی ارائه شده است. برخی آن را تنها استانداردسازی عملیات تولید برای ارائه و انتقال دانش فنی به دیگران دانسته اند. برخی تجاری سازی را، فرآیند انتقال دانش و فناوری از یک شخص یا گروه به شخص یا گروه دیگر به منظور به کارگیری آن دانش جدید در یک نظام، فرآیند، محصول و یا یک شیوه انجام کار تعریف کرده اند. در ساده ترین تعریف، تجاری سازی به انتقال فناوری بسیار نزدیک است. به عبارت دیگر، فرآیند تجاری سازی همان فرآیند انتقال دانش و فناوری از دانشگاه ها و مراکز پژوهشی به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است. ریمر و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) نیز تجاری سازی را فرآیند تبدیل فناوری به محصولات موفق اقتصادی تعریف می کنند (Naseri & Davoodi, 2011). از دیدگاه چیسو و پیکالیچ (۱۹۹۸) تجاری سازی، فرآیند انتقال و تبدیل دانش تولید شده در مراکز پژوهشی به انواع فعالیت های تجاری است (Chiesa & Piccaluga, 1988). از تعریف های یاد شده برمی آید که تجاری سازی فرآیندی است که ایده (نتیجه پژوهش یا اختراع حاصل از بخش دانشگاهی) را به محصولات، خدمات و فرآیندهای قابل عرضه در بازار تبدیل می کند.

به عنوان جامع ترین مفهوم، تجاری سازی شامل مجموعه ای از فعالیت هاست که قادر به کسب ایده های تجاری سازی فناوری، به مرحله رشد رساندن آن ها، توسعه فناوری تحقیق یافته پژوهشی، ساخت نمونه اولیه با استفاده از فناوری های توسعه یافته، توسعه فرآیند جدید یا بهینه سازی فرآیندهای موجود عرضه محصول به بازار، ایجاد موقعیت فروش و زیرساخت های جدید است (ناصری، ۱۳۸۵).

تجاری سازی، فرآیندی است که طی آن فناوری های جدید به محصولات تجاری موفق تبدیل می شوند (بحرینی و شادنام، ۱۳۸۶). در مجموع، تجاری سازی را می توان به بازار رساندن یک ایده یا یک نوآوری دانست که باید با مطالعه دقیق بازار و استخراج نیازهای بازار، انجام تحقیقات و آزمایش های لازم، تهیه نمونه اولیه، استانداردسازی فرآیند توسعه محصول و هماهنگی های مدیریتی برای عرضه آن به متقاضی یا بازار همراه باشد (قربانی و عباسی اسفنجانی، ۱۳۸۹).

به طور کلی، واژه تجاری سازی از سوی شرکت ها در دو وضعیت متفاوت به کار گرفته می شود:

الف- تجاری سازی در یک شرکت نوپا: این حالت زمانی است که یک شرکت جدید به منظور تجاری سازی یک محصول یا خدمت جدید تأسیس شده است.

ب- تجاری سازی به عنوان قسمتی از فعالیت های یک کسب و کار: در این حالت، فرآیند تجاری سازی

به‌عنوان بخشی از فعالیت‌های یک کسب‌وکار انجام می‌شود و شرکت‌ها، معمولاً پایه‌ای از مشتریان تثبیت‌شده در یک بخش از بازار خاصی را دارند (Ren, et al., 2003).

سازمان‌های پژوهش و فناوری مستقل که برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری ایجاد می‌گردند، مأموریت حمایت فناوریانه و نوآورانه از صنایع با استفاده از توسعه و تجاری‌سازی فناوری را برعهده دارند. در این میان، فرآیند تجاری‌سازی فناوری که متشکل از فعالیت‌های مختلفی از قبیل تهیه بسته فناوری، تهیه بسته اقتصادی، تهیه بسته بازار، تهیه طرح تجاری‌سازی شامل تعیین شیوه واگذاری، شیوه بازاریابی و قیمت‌گذاری فناوری است، یکی از مرحله‌های اصلی توسعه فناوری قلمداد می‌شود (بغدادی و شاوردی، ۱۳۹۱).

امروزه، تجاری‌سازی به یکی از رکن‌های مهم در فرآیند نوآوری فناوریانه تبدیل شده است. با وجود پذیرش موضوع تجاری‌سازی از سوی محققان، شواهد متعددی از سراسر دنیا نشان می‌دهد که هرچند تعداد زیادی از پژوهش‌ها از نظر فنی موفق بوده‌اند، اما تنها درصد کمی از آن‌ها در زمینه تجاری‌سازی به موفقیت دست‌یافته‌اند که این امر نشان‌دهنده پیچیدگی فرآیند تجاری‌سازی است (Chiesa & Gilardoni, 2005).

ازجمله فعالیت‌های دشوار در زمینه تجاری‌سازی محصولات دانش فنی، ارزشیابی و قیمت‌گذاری آنها است. از آنجایی که یک دانش فنی، در برخی موارد ارزش غیرملموس دارد، تبدیل کردن ارزش غیرملموس به صورت ملموس و بیان آن به زبان پولی، دشواری این امر را افزایش می‌دهد. نکته دیگر، مشخص نبودن تمامی عوامل تأثیرگذار بر قیمت یک دانش فنی و نیز مشخص نبودن نحوه تأثیر هرکدام از عوامل در قیمت است. بر این اساس، در مطالعات مختلف از طریق مدل‌ها و روش‌های گوناگون، ارزشیابی دانش فنی با شناسایی مجموعه‌ای از عوامل مؤثر و ارزیابی میزان تأثیر هرکدام و در نهایت تخمین از قیمت واقعی یک دانش فنی انجام می‌شود (Jolly, 1997). این مهم می‌تواند رابطه نزدیکی با منابع شرکت و عوامل محیطی آن داشته باشد.

همچنین تجاری‌سازی فرآیندی است که طی آن، ایده و نتیجه یا تولیدات حاصل از بخش‌های پژوهشی در دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و بخش‌های صنعتی به محصولات، خدمات و فرآیندهای قابل عرضه در بازار تبدیل می‌گردد و از طریق آن، یافته‌های حاصل از پژوهش به بازار آورده می‌شوند و ایده‌ها یا یافته‌های جدید به محصولات و خدمات جدید یا فناوری‌های قابل فروش در سراسر جهان توسعه می‌یابند. به‌عبارت دیگر، تجاری‌سازی مجموعه تلاش‌هایی است که به‌منظور فروش فعالیت‌های پژوهشی با هدف کسب سود و ارتباط هرچه بیشتر صنعت با اهداف اقتصادی و اجتماعی انجام می‌شود (Tekawade, 2004). مطالعات نشان می‌دهد که حدود ۳۰۰۰ ایده خام لازم است تا یک محصول کاملاً جدید و از نظر تجاری موفق به‌وجود آید (شیلینگ، ۱۳۸۶). با توجه به اهمیت موضوع تجاری‌سازی و از طرفی وجود موانع

در تجاری‌سازی محصولات و ایده‌های خلق‌شده (از قبیل موانع مالی، دولتی و ...)، تأکید بیشتر بر فرآیند تجاری‌سازی در صنایع کشورمان امری لازم است. از آنجایی که تجاری‌سازی یکی از حلقه‌های اصلی فرآیند نوآوری است، باید تجاری‌سازی را در صنعت بهبود داد تا بتوان علاوه بر تجاری‌سازی ایده‌های خلق‌شده در تحقیق و توسعه و دانشگاه‌ها، به نوآوری و انتقال فناوری به دیگر صنایع و کشورها دست یافت (Ferguson, 2008).

مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران از مراکزی است که در چند سال اخیر به دنبال ارائه تولیدات و فناوری خود به صورت تجاری بوده و در این راه اقدامات بسیار ارزشمندی را نیز انجام داده است. برای پی‌بردن به اثربخشی و نحوه هزینه‌کردها، باید عوامل تأثیرگذار بر روی این هدف را شناسایی نمود. تاکنون مطالعه منسجمی در زمینه عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی محصولات صنعتی صورت نگرفته است. بر این اساس، در این پژوهش تلاش خواهد شد که به مطالعه و بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران پرداخته شود.

بالا رفتن نرخ تجاری‌سازی فناوری، دستاوردهای زیادی را برای جامعه، سازمان‌ها و مبتکران حاصل می‌کند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از: بالا رفتن استانداردها و کیفیت زندگی، تولید ثروت ملی، ایجاد مزیت رقابتی، رشد بهره‌وری، موفقیت در بازار و نوآوری در فرآیندها و محصولات، توسعه یافتن صنایع و محصولات مرتبط با فناوری و مانند آن (دلور و همکاران، ۱۳۹۱). همگی این موارد، ضرورت مطالعه بر روی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را مشخص می‌کند. با استفاده از نتایج به دست آمده از این پژوهش حاضر، می‌توان، گام‌های استوار و بلندی در زمینه مدیریت فرآیند تجاری‌سازی در این شرکت برداشت.

## ۲-۱- مدل‌های تجاری‌سازی

مدل‌های تجاری‌سازی به دو دسته مدل‌های خطی یا فرآیندی و مدل‌های کارکردی دسته‌بندی می‌شوند. مدل‌های خطی یا فرآیندی، فرآیند تجاری‌سازی را به صورت گام‌به‌گام تشریح می‌کنند. در برخی موارد، این مدل‌ها دارای شاخه‌های موازی برای تکمیل فعالیت‌هایی هستند که باید به طور همزمان به منظور افزایش شانس تجاری‌سازی انجام شوند. این در حالی است که مدل‌های کارکردی مدل‌هایی هستند که فعالیت‌های مهم را یکپارچه و روابط بین آنها را توصیف می‌کنند؛ بدون آنکه الزاماً مراحل تجاری‌سازی را در مسیر اصلی تجویز نمایند.

برای تجاری‌سازی محصول جدید مدل‌های مختلفی وجود دارد که در زیر به چند مورد آن اشاره می‌شود (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲).



## ۱) مدل کوپر<sup>۶</sup> یا مدل مرحله-دروازه<sup>۶</sup>

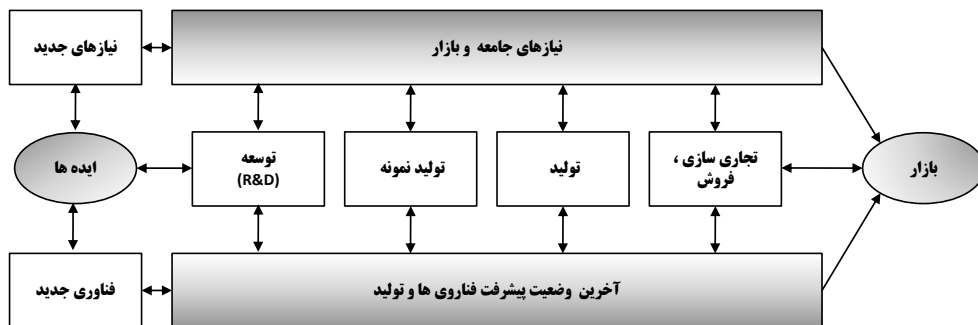
مدل کوپر، یکی از مشهورترین مدل‌های تجاری‌سازی است و به مدل فرآیندی مرحله-دروازه معروف است. به عبارتی دیگر، فرآیند مرحله-دروازه یک نقشه راه عملیاتی شده<sup>۶</sup> برای هدایت پروژه‌های محصول جدید از مرحله ایده تا مرحله تحویل آن به بازار است. مشخصه اصلی این مدل، اختصاص حمایت‌های توسعه‌ای به صورت کارا است، زیرا هر فرآیند، شامل مراحل و ورودی‌هایی می‌شود که پیشرفت پروژه را مشخص می‌کند. در این مدل، مرحله جایی است که در آن، اقدام به وقوع می‌پیوندد و دروازه نیز جایی است که در آن در مورد ادامه یا عدم ادامه مسیر توسعه تصمیم‌گیری می‌شود. مراحل اصلی و نقاط تصمیم‌گیری در مدل مرحله-دروازه عبارت‌اند از:

- مرحله صفر: ایده‌پردازی (تصمیم اول: غربال ایده)
- مرحله اول: بررسی اولیه (تصمیم دوم: غربال ثانویه)
- مرحله دوم: بررسی تفصیلی (تصمیم سوم: اقدام برای توسعه)
- مرحله سوم: توسعه (تصمیم چهارم: اقدام برای آزمون)
- مرحله چهارم: انجام آزمون و معتبرسازی (تصمیم پنجم: اقدام برای تجاری‌سازی)
- مرحله پنجم: تولید صنعتی و ورود به بازار

لازم به ذکر است که این مدل بیشتر برای سازمان‌های تولید و توسعه محصولات جدید کاربرد دارد، اما می‌توان با انجام اصلاحاتی، آن را برای سازمان‌های پژوهشی به منظور توسعه فناوری جدید نیز به کار برد (Cooper, 1983).

## ۲) مدل راث ول و زیگفیلد<sup>۷</sup> (۱۹۹۴)

این مدل، یک نمودار بلوکی است که در آن، هر بلوک توصیف‌کننده روابط بین اجزای مختلف در فرآیند تجاری‌سازی است و نشان می‌دهد که این روابط چگونه با هم تعامل می‌کنند. این مدل، مسیری به بازار است که از یک طرف، از نیازهای موجود و نوظهور بازار و از طرف دیگر از تحول فناوری تأثیر می‌پذیرد. موضوعات کسب و کار به صورت ضمنی مورد تأکید قرار دارند، اما به طور خاص در این مدل بیان نشده‌اند و فهرست عوامل بازار، عوامل کسب و کار و عوامل فنی به طور جزئی در آن مطرح نیست (متین و محمدی‌زاده، ۱۳۹۲). این مدل تأکید می‌کند که تجاری‌سازی، یک جزء لازم از فرآیند نوآوری است. قلب این مدل در تعامل با مؤلفه‌هایش قرار گرفته است. در این مدل، توالی فعالیت‌ها وجود دارد، اما شاخه فنی اصلی در مرکز این فرآیند قرار دارد که در طول آن، بازارهای جدید و تحول نیازهای بازار از یک سو و تحول فناوری از سوی دیگر، بر فرآیند تجاری‌سازی تأثیر می‌گذارد (Rosa & Rose, 2007). شکل (۱) این مدل را نشان می‌دهد.



شکل (۱): مدل راث ول و زیگفیلد (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲)

### ۳) مدل گلداسمیت<sup>۸</sup> (۱۹۹۵)

یکی از بهترین مثال‌های مربوط به مدل خطی توسط راندال گلداسمیت در سال ۱۹۹۵ توسعه یافته است. این مدل عناصر کسب و کار، بازار و فن فرآیند تجاری سازی را در ماتریسی از فعالیت‌های توأم و متوالی و نیز نقاط تصمیم‌گیری قرار می‌دهد. مدل گلداسمیت، رهنگاشتی از راهبردها و فعالیت‌ها برای تجاری سازی فناوری‌های پیشرفته و چارچوبی برای اندازه‌گیری پیشرفت در مراحل مختلف است. به عبارت دیگر، این مدل، ابزاری برای شناسایی اطلاعات و نیاز به کمک‌های فنی، هزینه‌های توسعه پروژه و پیش‌بینی نیازمندی‌های مالی است (Rorke & Lux, 2000).

مدل گلداسمیت، کل فرآیند را از ایده اولیه تا ایجاد، خلق و راه‌اندازی شرکت تابعه پوشش و سپس راهبرد خروج برای مخترع و سرمایه‌گذار را نشان می‌دهد. هر یک از شاخه‌های فنی، بازار و کسب و کار این مدل، در شش مرحله متوالی شامل پژوهش، امکان‌سنجی، توسعه، معرفی، رشد و بلوغ، تشریح و خود این شش مرحله به سه فاز مفهومی، توسعه و تجاری تقسیم شده‌اند (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲).

### ۴) مدل جولی<sup>۹</sup> (۱۹۹۷)

جولی (۱۹۹۷)، نُه مرحله را برای تجاری سازی فناوری در نظر می‌گیرد. این مراحل توسط پل‌هایی به یکدیگر مرتبط می‌شوند و منابع و حمایت‌های مورد نیاز جهت عبور از هر مرحله را فراهم می‌کنند. مراحل تجاری سازی در مدل جولی عبارت‌اند از:

- ۱- فرض کردن بینش دوگانه (فن- بازار): این مرحله با یک بینش فن- بازار همراه است؛ به نحوی که پیوندی میان فرصت‌های بازار و فناوری برقرار می‌شود.
- ۲- تجهیز منافع و تأیید آن‌ها: در این مرحله، با وجود آن‌که برای تبدیل ایده به یک فرآیند ایجادکننده

ارزش، پشتوانه مالی کافی وجود ندارد، اما حمایت کافی وجود دارد.

۳- فرآوری تجاری برای تعریف توانایی تجاری سازی: این مرحله شامل فعالیت‌هایی از قبیل شناسایی مشخصات فنی و عملکرد محصول، اعتبارسنجی قابلیت‌های فنی، ارزیابی بازار و طرح تجاری است.

۴- تجهیز منابع برای نمایش: قابلیت شناسایی فرصت‌های واقعی محصول و دانش مربوط به اینکه چه چیزی را چگونه نشان دهیم، از مراحل مهم فرآیند تجاری سازی است. این قابلیت‌ها به زیرساخت‌های پژوهشی و مهارت‌های مورد نیاز برمی‌گردد.

۵- نمایش محتوا در محصولات و فرآیند (نمایش و اثبات فناوری): در این مرحله، هدف آن است که وجود فناوری در محصولات نمایش داده شود.

۶- تجهیز اجزای تشکیل دهنده بازار: در این مرحله ضروری است اجزای تشکیل دهنده بازار را شناسایی شوند.

۷- ارتقاء سطح پذیرش: با استفاده از روش‌هایی چون اکتشاف بازار (کشیدن) و خلق بازار (فشار)، می‌توان سطح پذیرش فناوری را ارتقا بخشید.

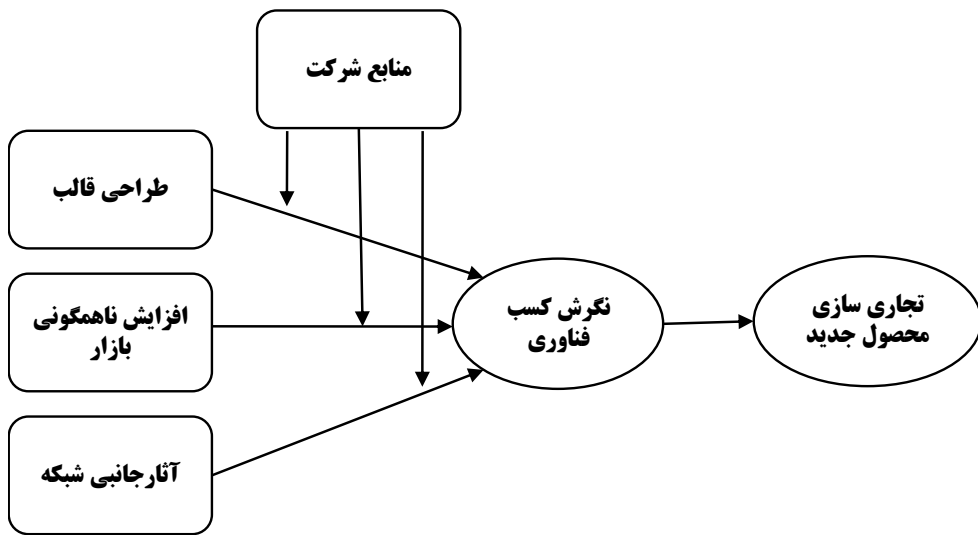
۸- تجهیز دارایی‌های مکمل برای تحویل کالا: برای تحویل کالا به بازار لازم است دارایی‌های مکمل تجهیز شوند. این دارایی‌ها عبارت‌اند از: دارایی‌های مالی، کارکنان مدیریتی و فنی، دانش فنی / محصول، مفهوم بازار / محصول، حق امتیاز دسترسی به مواد خام و مؤلفه‌ها، تجهیزات و ابزارها و فرآیند دانش فنی، تولید ظرفیت برای محصولات واسطه‌ای، مونتاژ مقدماتی، محصول نهایی و دسترسی به بازار.

۹- استمرار بخشیدن به تجاری سازی و تحقق یافتن ارزش بلند مدت: تولید ارزش بلندمدت به وسیله گسترش استفاده از فناوری و حفظ نتایج آن صورت می‌گیرد (Olsen & Poly, 2008) (Jolly, 1997).

## ۵) مدل کوکوبو<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)

کوکوبو (۲۰۰۱) تجاری سازی را فرآیندی خطی در نظر می‌گیرد. در مدل وی، ارزیابی در انتهای هر یک از مراحل تحقیق و توسعه تا عرضه کالا انجام و بدین ترتیب در مورد ادامه یا توقف فرآیند تصمیم‌گیری می‌شود. هنگامی که تصمیم گرفته شد که فرآیند متوقف شود، امکان ایجاد فرصت برای انتقال نتایج تحقیق و توسعه از خارج مورد تأکید قرار می‌گیرد. دلایل توقف می‌تواند مشکلات مربوط به فناوری، عدم اطمینان در مورد تجاری سازی، ناکافی بودن سرمایه‌گذاری جهت توسعه، نابالغ بودن بازار و یا تغییر در اولویت‌ها باشد. نتایج تحقیق و توسعه در دو بخش اطلاعات فناوری و اطلاعات تجاری تنظیم می‌شوند و با ایجاد ارزش افزوده در وضعیتی قرار می‌گیرند که می‌توانند به عنوان یک کالای فناورانه توزیع گردند.

بر اساس مدل کوکوبو فرآیند تجاری‌سازی دارای چند گام است که عبارتند از: مطالعات مفهومی و امکان‌سنجی، پژوهش‌های پایه‌ای، پژوهش‌های کاربردی، پژوهش‌های بهره‌مندی، پژوهش‌های تجاری، طراحی مدل تجاری‌سازی و تولید واقعی (APCTT, 2005). با توجه به مطالب یادشده، یک جمع‌بندی کلی برای برخورداری از یک چارچوب نظری مناسب صورت گرفت و در نهایت مدل مفهومی پژوهش، برگرفته از مدل استاندارد ساجی و میشر (Saji & Mishra, 2013) و مدل راث ول و زیگفیلد (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲) به دست آمد (شکل (۲)).



شکل (۲): مدل مفهومی پژوهش برگرفته از مدل استاندارد ساجی و میشر (Saji & Mishra, 2013) و مدل راث ول و زیگفیلد (متین و محمدی زاده، ۱۳۹۲)

بنابر آنچه گفته شد، فرضیه‌های پژوهش به صورت زیر مطرح می‌شوند:

فرضیه اصلی: «نگرش کسب فناوری<sup>۱۱</sup> بر «تجاری‌سازی محصول جدید<sup>۱۲</sup>» در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران تأثیر معنی‌داری دارد.

فرضیه فرعی:

- ۱- طراحی قالب<sup>۱۳</sup> بر نگرش کسب فناوری در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران تأثیر معنی‌داری دارد.
- ۲- شرکت‌هایی که منابع<sup>۱۴</sup> بیشتری را در اختیار دارند، نسبت به شرکت‌هایی که منابع کمتری را در اختیار دارند، تمایل بیشتری به دستیابی به فناوری‌های جدید برای افزایش طراحی غالب دارند.

۳- افزایش ناهمگونی بازار<sup>۱۵</sup> بر نگرش کسب فناوری در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران تأثیر معنی داری دارد.

۴- شرکت‌هایی که منابع بیشتری در اختیار دارند، نسبت به شرکت‌هایی که منابع کمتری را در اختیار دارند، تمایل بیشتری برای به دست آوردن فناوری‌های جدید جهت افزایش ناهمگونی بازار دارند.

۵- آثار جانبی شبکه<sup>۲۰</sup> بر نگرش کسب فناوری در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران تأثیر معنی داری دارد.

۶- شرکت‌هایی که منابع بیشتری در اختیار دارند، نسبت به شرکت‌هایی که منابع کمتری در اختیار دارند، تمایل بیشتری برای به دست آوردن فن‌آوری‌های جدید برای افزایش آثار جانبی شبکه دارند.

## ۲-۲- تعریف واژگان کلیدی

منابع شرکت: منابع شرکت عبارتند از منابع انسانی، منابع مالی، منابع اطلاعاتی و منابع فیزیکی مرکز در جهت تأمین و تحقق اهداف و وظایف مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران

متغیرهای محیطی: این متغیرها بخشی از محیط عملیاتی هستند که فرآیند در آن اجرا می‌شود و مجموعه‌ای از مقادیر هستند که می‌توانند نحوه رفتار کردن فرآیندهای در حال اجرا را تغییر دهند و بر آنها اثر بگذارند.

تجاری‌سازی محصول جدید: یکی از پیچیده‌ترین مراحل نوآوری، مرحله انتقال یافته‌های پژوهشی به عرصه تولید است که با عنوان «انتقال فناوری از پژوهش به تولید» یا «تجاری‌سازی» مطرح می‌شود.

تجاری‌سازی، کسب سود از نوآوری از طریق به خدمت درآوردن فناوری‌های نو برای ایجاد فرآیند تولید محصولی جدید است. در واقع این فرآیند همان فرآیند انتقال دانش و فناوری از دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی به صنایع موجود یا کسب‌وکارهای جدید است (بحرینی و شادنام، ۱۳۸۶).

مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران: فعالیت‌های مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران در حوزه پژوهش‌های راهبردی، زیرساخت‌های فناوری لیزر همراه با فناوری‌های مدون‌شده برای انتقال به شرکت‌های دانش‌بنیان و تولید منابع لیزری برای ارائه به دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی در کنار اقدامات پژوهش‌گه لیزر و اپتیک در مسیر طراحی و ساخت شتاب‌دهنده لیزری برای ارتقاء کمی و کیفی فعالیت‌ها در این زمینه است.

## ۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف از نوع کاربردی و از لحاظ ماهیت از نوع پژوهش‌های توصیفی و از شاخه مطالعات میدانی است. از آنجایی که در این مطالعه، پژوهشگر به دنبال بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران می‌باشد، این پژوهش را

می‌توان از نوع پژوهش‌های همبستگی دانست. این مطالعه، به روش پیمایشی انجام شده و مهم‌ترین مزیت آن، قابلیت تعمیم نتایج به‌دست‌آمده است. لازم به ذکر است که نتایج پژوهش تنها در سازمان‌های دارای فرهنگ مشابه با فرهنگ مرکز مورد مطالعه قابل تعمیم هستند (کیوی و کامپنهود، ۱۳۸۸).

جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مبانی نظری با روش کتابخانه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات جهت تأیید یا رد فرضیه‌های پژوهش، به روش میدانی و با ابزار پرسش‌نامه انجام شده است.

### ۳-۱- متغیرها

منابع شرکت، طراحی غالب، نگرش کسب فناوری، آثار جانبی شبکه، ناهمگونی بازار، تجاری‌سازی محصول جدید متغیرهای این پژوهش هستند.

### ۳-۲- جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش را، تمامی کارشناسان مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران شامل ۲۰۰ نفر تشکیل می‌دهند. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام شد و تعداد ۱۲۷ نفر با توجه به جدول مورگان<sup>۱۷</sup> به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. پس از شناسایی شاخص‌ها، پرسش‌نامه بین کارشناسان مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران توزیع شد و ۱۲۰ پرسش‌نامه تکمیل شده برگشت داده شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد.

### ۳-۳- مقیاس اندازه‌گیری و روایی و پایایی

پرسش‌نامه پژوهش حاضر که بر اساس پژوهش ساجی و میشر (۲۰۱۳) تهیه شد، شامل ۲۳ پرسش بسته، دارای ابعاد پنج‌گانه منابع شرکت، طراحی غالب، نگرش کسب فناوری، آثار جانبی شبکه، ناهمگونی بازار، تجاری‌سازی محصول جدید است (Saji & Mishra, 2013). شایان‌ذکر است که در این پژوهش به‌منظور تعیین پایایی آزمون از روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ به کمک نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس<sup>۱۸</sup> استفاده شد که ضریب (۸۶/۴۱) آلفای کرونباخ به‌دست آمد. پایایی پرسش‌نامه بر مبنای ضریب آلفای کرونباخ ۸۹٪ به‌دست آمد. ضریب بالاتر از ۷۰٪ نشان از پایایی پرسش‌نامه دارد. میزان آلفای کرونباخ هر یک از متغیرها نیز محاسبه گردید که برای منابع شرکت برابر با ۹۲٪، طراحی غالب برابر با ۹۴٪، نگرش کسب فناوری برابر با ۹۲٪، آثار جانبی شبکه برابر با ۹۱٪، ناهمگونی بازار برابر با ۸۸٪ و در نهایت تجاری‌سازی محصول جدید برابر با ۹۳٪ محاسبه شد. همچنین روایی پرسش‌نامه بر اساس روایی محتوایی و تعیین شاخص روایی محتوایی به‌دست آمد. برای بررسی روایی محتوایی، ابتدا تعداد ۷ پرسش‌نامه در اختیار مدیران ارشد مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران قرار گرفت و نظر دو تن از

اساتید دانشگاه نیز پرسیده شد و پس از تأیید این ۹ نفر، پرسش نامه بین کارشناسان مرکز توزیع گردید.

## ۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

### ۴-۱- ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان در جدول (۱) درج شده است.

جدول (۱): ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان

جنسیت	تأهل	تحصیل	نوع استخدام	وضعیت سنی		سابقه کار		ویژگی‌های پاسخ‌دهندگان										
				زن	مجرد	مناهل	مجرد		فرق‌دپلم	کارشناسی	دکتری	رسمی	پیمانی	قراردادی	۲۴ سال و کمتر	۲۵ تا ۳۴ سال	۳۵ تا ۴۴ سال	۴۵ سال و بالاتر
۹۰	۱۰۵	۱۰۵	۷۴	۳۳	۱۳	۲۵	۲۴	فرآوری										
۸۷.۵	۱۰۵	۱۰۵	۷۴	۳۳	۱۳	۲۵	۲۴	درصد										

### ۴-۲- بررسی نرمال بودن توزیع نمونه آماری مورد مطالعه

برای بررسی نرمال بودن توزیع عوامل تشکیل‌دهنده مدل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف<sup>۱۹</sup> استفاده شد. فرضیه‌ها برای بررسی ادعای نرمال بودن توزیع پرسش‌نامه‌ها به ترتیب زیر بررسی می‌شود:

$H_0$ : توزیع داده‌ها نرمال است.

$H_1$ : توزیع داده‌ها نرمال نیست.

بر اساس نتایج جدول (۲)، به ترتیب تعداد داده‌ها، مولفه‌های موردنظر در بررسی وجود توزیع (مانند میانگین و انحراف معیار در توزیع نرمال)، قدرمطلق بیشترین انحراف، بیشترین انحراف مثبت، بیشترین انحراف منفی، مقدار آماره Z و مقدار sig را ارائه می‌دهد. به دلیل اینکه sig بیشتر از ۰.۰۵ درصد است فرضیه  $H_0$  و به دنبال آن ادعای نرمال بودن توزیع داده‌ها پذیرفته می‌شود.

### ۴-۳- شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های پژوهش

جدول (۳) نتایج شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) متغیرهای تجاری‌سازی محصول جدید، طراحی غالب، نگرش کسب فناوری، افزایش ناهمگونی بازار، منابع شرکت و آثار جانبی شبکه را نشان می‌دهد.

جدول (۲): نتایج آزمون کولموگروف-اسمرینوف برای بررسی ادعای نرمال بودن توزیع پرسش‌نامه‌ها<sup>۲۰</sup>

آزمون کولموگروف-اسمرینوف		تجاری‌سازی محصول جدید
N		۱۲۰
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	۳/۳۰
	Std. Deviation	۰/۴۱۲
Most Extreme Differences	Absolute	۰/۰۷۸
	Positive	۰/۰۷۸
	Negative	-۰/۰۵۸
Kolmogorov-Smirnov Z		۱/۳۰۵
Asymp. Sig. (2-tailed)		۰/۰۶۶
a. Test distribution is Normal.		

جدول (۳): شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های پژوهش

انحراف استاندارد	میانگین	مؤلفه
۰/۵۸۴۹	۳/۱۵۳۳	تجاری‌سازی محصول جدید
۰/۶۲۷۶	۲/۸۷۱۷	طراحی غالب
۰/۶۸۹۰	۳/۱۷۹۲	نگرش کسب فناوری
۰/۸۱۸۳	۲/۷۳۳۳	افزایش ناهمگونی بازار
۰/۸۰۴۰	۳/۹۱۶۷	منابع شرکت
۰/۶۷۵۰	۲/۶۹۵۸	آثار جانبی شبکه

برای مطالعه و بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی بر تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، از آزمون رگرسیون خطی دومتغیره استفاده شد که نتایج آن به شرح جدول (۴) ارائه می‌شود.

نتایج آزمون رگرسیون خطی دومتغیره نشان داد که طراحی غالب ( $P < 0.01$ ;  $R^2 \text{.adj} = 0.16$ )، نگرش کسب فناوری ( $P < 0.01$ ;  $R^2 \text{.adj} = 0.07$ ) و افزایش ناهمگونی بازار ( $P < 0.01$ ;  $R^2 \text{.adj} = 0.14$ ) تأثیر معنی‌داری بر تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران دارند. این در حالی است که منابع شرکت ( $P > 0.05$ ;  $R^2 \text{.adj} = 0.00$ ) و آثار جانبی شبکه ( $P > 0.05$ ;  $R^2 \text{.adj} = 0.01$ ) تأثیر معنی‌داری بر تجاری‌سازی محصول جدید نداشته‌اند.



جدول (۴): نتایج مربوط به میزان تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری سازی محصول جدید

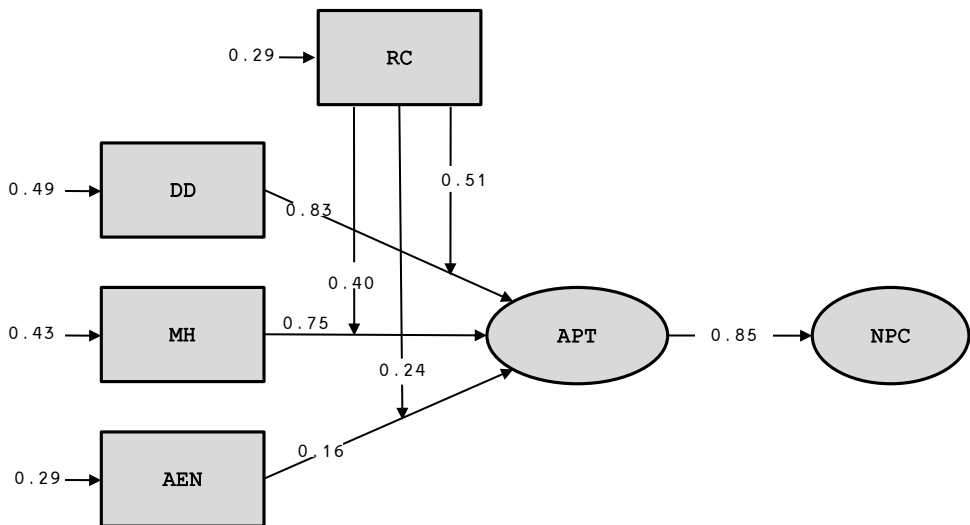
متغیر	Beta	R <sup>2</sup> adj.	F	P
طراحی غالب	۰/۴۱	۰/۱۶	۱۱/۹۵۸	۰/۰۰
نگرش کسب فناوری	۰/۲۹	۰/۰۷	۵/۲۵۰	۰/۰۳
افزایش ناهمگونی بازار	۰/۴۰	۰/۱۴	۱۰/۹۴۵	۰/۰۰
منابع شرکت	۰/۱۴	۰/۰۰	۱/۱۲۸	۰/۲۹
آثار جانبی شبکه	۰/۱۷	۰/۰۱	۱/۸۰۶	۰/۱۸

#### ۴-۴- تحلیل مسیر: مدل ساختاری کلی پژوهش

فرضیه اصلی این پژوهش به صورت زیر است:

«نگرش کسب فناوری بر تجاری سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران تأثیر معنی داری دارد».

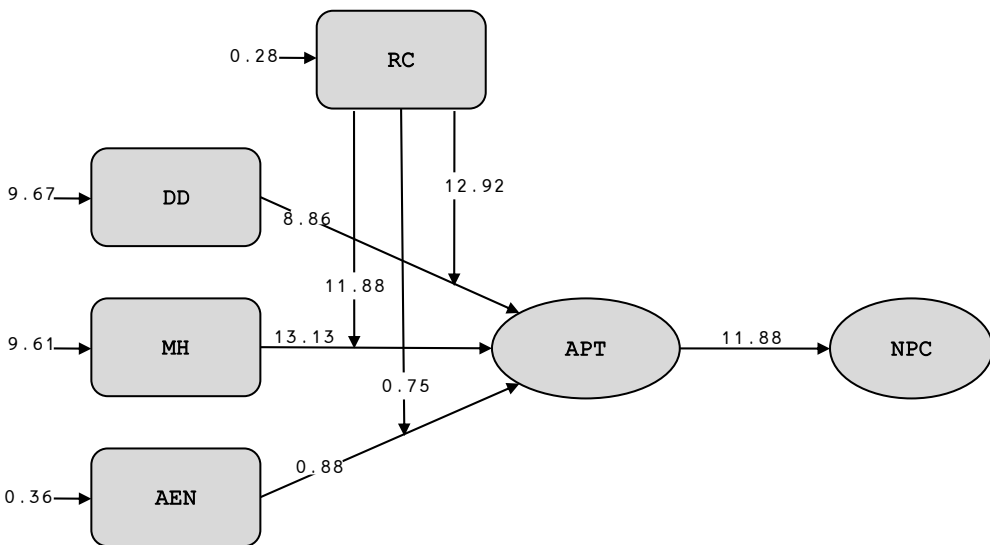
شکل (۳) مدل تخمین استاندارد کل مدل را نشان می دهد.



Chi-square=176.171, df=94, P-value=0.00000, RMSEA=0.008

شکل (۳): مدل تخمین استاندارد کل مدل

شاخص‌های تناسب مدل نشان‌دهنده آن است که مدل از نظر شاخص‌های تناسب و برازش در وضعیت خوبی قرار دارد، زیرا نسبت کای دو به درجه آزادی<sup>۲۱</sup> آن برابر با  $1/8741$  و کمتر از مقدار مجاز ۳ است. مقدار میانگین مجذور خطاها<sup>۲۲</sup> نیز برابر با  $0/088$  و کمتر از مقدار مجاز  $0/1$  است. بنابراین نیاز به اصلاحات چندانی ندارد. مقدار پی<sup>۲۳</sup> کمتر از  $0/05$ ، مقدار شاخص نیکویی تناسب برازش  $0/93$  و مقدار تعدیل‌یافته آن برابر با  $0/91$  است که همه آن‌ها مناسب ارزیابی می‌شود. همچنین شاخص برازش هنجار شده<sup>۲۴</sup> برابر با  $0/97$  است. هر چه این مقدار به یک نزدیک‌تر باشد برازش کامل‌تر است. شاخص برازش تطبیقی<sup>۲۵</sup> نیز برابر با  $0/98$  است. این شاخص از صفر تا یک تغییر می‌کند و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد برازش بهتری را نشان می‌دهد. نتایج شکل (۴) نشان می‌دهد که در بین متغیرها، نگرش کسب فناوری دارای بالاترین اثر کل ( $0/85$ ) و متغیر آثار جانبی شبکه دارای اثر غیرمستقیم ( $0/16$ ) بر متغیر تجاری‌سازی محصول جدید است. بر طبق شکل (۴)، مقدار  $11/88$  برای ضریب معناداری بین متغیر «نگرش کسب فناوری و تجاری‌سازی محصول جدید» (بالاتر از  $1/96$ ) نشان می‌دهد که این رابطه معنادار است. همچنین مقدار ضریب معناداری متغیر «آثار جانبی شبکه و منابع شرکت بر آثار جانبی شبکه» (کمتر از  $1/96$ ) نشان می‌دهد که رابطه معناداری با متغیر تجاری‌سازی محصول جدید ندارد.



Chi-square=176.171, df=94, P-value=0.00000, RMSEA=0.008

شکل (۴): مدل اعداد معناداری کل مدل

## ۵- جمع‌بندی

به‌طور کلی تجاری‌سازی فرآیندی است که طی آن ایده‌ها و یافته‌های پژوهشی بخش دانشگاهی به محصولات، خدمات و فرآیندهای قابل عرضه در بازار تبدیل می‌شوند و از طریق آن، یافته‌های حاصل از تحقیق به بازار آورده می‌شوند و ایده‌ها یا یافته‌های جدید به محصولات و خدمات جدید یا فناوری‌های قابل فروش در سراسر جهان توسعه می‌یابند. به عبارت دیگر تجاری‌سازی، مجموعه تلاشی است که منظور آن‌ها فروش نتایج و یافته‌های فعالیت‌های دانشگاهی با هدف کسب سود و ارتباط هرچه بیشتر دانش با اهداف اقتصادی و اجتماعی است.

در راستای مطالعه و بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران از آزمون رگرسیون خطی دو متغیره استفاده شد. نتایج آزمون رگرسیون خطی دو متغیره نشان داد که طراحی غالب، نگرش کسب فناوری و افزایش ناهمگونی بازار تأثیر معنی‌داری بر تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران دارند. در حالی که منابع شرکت و آثار جانبی شبکه تأثیر معنی‌داری بر تجاری‌سازی محصول جدید در این مرکز نداشته‌اند. بر مبنای این آزمون، فرضیه‌های فرعی ۱ تا ۴ تأیید و فرضیه فرعی ۵ (که آثار جانبی شبکه را از طریق نگرش کسب فناوری در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران بر تجاری‌سازی محصول جدید بررسی می‌نمود) رد شد. بنابراین، آثار جانبی شبکه بر تجاری‌سازی محصول جدید اثری ندارد. همچنین با توجه به این آزمون، فرضیه فرعی ۶ نیز رد شد و بنابراین نمی‌توان بیان کرد که شرکت‌های دارای منابع بیشتر نسبت به شرکت‌های دارای منابع کمتری، تمایل بیشتری برای به‌دست آوردن فناوری‌های جدید جهت افزایش آثار جانبی شبکه، دارند.

با توجه به نتایج مدل، تخمین استاندارد کل مدل ضریب «مسیر منابع شرکت و آثار جانبی شبکه» به ترتیب ۰/۱۶ و ۰/۲۴ و ضریب معناداری متغیر «آثار جانبی شبکه و منابع شرکت» کمتر از مقدار ۱/۹۶ است. این مقادارها نشان می‌دهند که رابطه معناداری میان این متغیرها و متغیر تجاری‌سازی محصول جدید وجود ندارد؛ در نتیجه پیشنهاد می‌شود برای بررسی تأثیر منابع شرکت و متغیرهای محیطی در تجاری‌سازی محصول جدید در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران، متغیرهای «آثار جانبی شبکه و اثر منابع شرکت بر آثار جانبی شبکه» از مدل مفهومی حذف گردد.

تجاری‌سازی نتایج پژوهش، فرآیندی یک طرفه نیست؛ به عبارت دیگر پژوهشگاه به تنهایی نمی‌تواند

نسبت به پیاده‌سازی آن اقدام نماید. این فرآیند در تعاملات بین طرف‌های متعدد اجتماعی و با تأثیرپذیری شدید از چهارچوب‌های قوانین و مقررات، توانمندی‌های اجرایی و تخصصی محیط بخش پژوهشگاهی، منابع مالی در دسترس و شرایط و ویژگی‌های محیط اقتصادی فناورانه، جریان می‌یابد. بنابراین، موفقیت بخش پژوهشگاهی در تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها، نیازمند فراهم بودن شرایط و پیش‌نیازهای مهم و مختلفی در بخش پژوهشگاهی، بخش صنعت و محیط اقتصادی اجتماعی حاکم بر این دو بخش است. در صورتی که مشخصه‌های اقتصاد کلان در کشور، برای توسعه فعالیت‌های کارآفرینی، تولیدی و صنعتی چندان مساعد و زیرساخت‌های مختلف اقتصادی، صنعتی و قانونی برای این کار فراهم نباشد، زمینه‌های تقاضا و جذب فناوری در بخش صنعت شکل نخواهد گرفت. از سوی دیگر، تا زمانی که سیاست‌های تحقیق و توسعه منطبق با نیازهای اساسی نظام ملی نوآوری نباشد، پژوهش‌های انجام شده در بخش پژوهشگاهی نیز از کیفیت یا زمینه لازم جهت جذب و دریافت از طرف بخش صنعت را نخواهند داشت. از طرف دیگر، فقدان یا ضعف سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی مؤثر در تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها و وجود خلاء در نهادهای واسطه‌ای از قبیل سازمان‌های توسعه نوآوری و فناوری، شکل‌گیری نظام انتقال دانش و فناوری همگرا و کارآمد را در سطح ملی با مشکل مواجه می‌سازد و چنین شرایط محیطی، بخش پژوهشگاهی را از شرایط مساعد جهت دستیابی به هدف انتقال یافته‌های پژوهشی خود دور می‌سازد. بر مبنای نتیجه‌گیری‌های یادشده، پیشنهادهای زیر به مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران توصیه می‌شود:

۱- در فرضیه‌ها اثبات شد که شرایط محیطی از عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی محصول جدید است. بنابراین، لازم است با شناخت دقیق‌تر از شرایط زمینه‌ساز و عوامل کسب موفقیت در تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها، اقدام به تدوین سیاست‌ها و طراحی برنامه‌های اجرایی مؤثر در این زمینه شود. اگرچه برنامه‌های گسترش تجاری‌سازی از بخش ستادی وزارت علوم آغاز می‌گردد، اما با توجه به اهمیت موضوع برای منابع ملی، یک عزم عمومی در سطح همه پژوهشگاه‌ها برای ایفای نقش شایسته در این زمینه مورد نیاز است.

۲- دولت می‌تواند با اقداماتی نظیر اهمیت قائل شدن برای فناوری و تجاری‌سازی فناوری‌های محصول جدید در برنامه‌ریزی راهبردی پژوهشگاه‌ها به‌ویژه برای مرکز ملی علوم فنون و لیزر ایران، تدوین قوانین تسهیل‌کننده فرآیند تجاری‌سازی برای محصولات جدید، اختصاص بودجه کافی (حمایت مادی و معنوی) برای رساندن ایده‌های جدید به مرحله تجاری‌سازی، ایجاد ساختار مناسب جهت افزایش انگیزه

کارکنان این مرکز برای ارائه ایده‌های جدید و تعیین قوانین مناسب جهت حراست از دارایی فکری افراد، به تجاری‌سازی محصول جدید در این مرکز کمک نماید و شرایط محیطی تاثیرگذار بر تجاری‌سازی در مرکز را بهبود بخشد.

۳- مدیران مرکز نیز می‌توانند حامی و مشوق رساندن ایده‌های جدید به مرحله تجاری‌سازی باشند و با ایجاد ساختار مناسب، توجه به واحدهای تحقیق و توسعه و نوآوری جهت افزایش انگیزه کارکنان برای ارائه ایده‌های جدید و توجه به تغییرات موجود در بازار و ذائقه مشتری به تجاری‌سازی محصولات کمک کنند.

۴- مدیران مرکز می‌توانند با نظارت بر ایفاء درست نقش واحد تحقیق و توسعه در مرکز جهت پرداختن به ایده‌های جدید، ارتباط مناسب با محققان، ارائه بودجه کافی به این بخش، تخصیص امکانات و منابع مالی مناسب به واحدهای تحقیق و توسعه به منظور کار روی ایده‌های جدید و برقراری ارتباط مناسب با مراکز علمی، دانشگاه‌ها و محققان نیز تجاری‌سازی در مرکز را بهبود بخشند.

۵- برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی با هدف آموزش‌های تخصصی در زمینه نحوه نگرش کسب فناوری و یا انگیزه به دست آوردن فناوری‌های جدید و افزایش آگاهی از ناهمگونی بازار و شیوه‌های تجاری‌سازی محصول جدید، برای تمامی افراد به‌ویژه در سطوح مدیریت (با توجه به تغییرات موجود در بازار و مشتری) به آن‌ها کمک می‌کند تا مناسب‌ترین تصمیم‌ها را بگیرند.

۶- با شناخت دقیق‌تر از شرایط زمینه‌ساز و عوامل کسب موفقیت در تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌ها، نسبت به تدوین سیاست‌ها و طراحی برنامه‌های اجرایی مناسب و کارآمد در این زمینه باید اقدام گردد. از جمله برنامه‌های اجرایی مؤثر در این زمینه، توانمندسازی نهادهای مربوط به تجاری‌سازی در مراکز پژوهش است.

۷- ضروری است مسئولان و مجریان طرح‌های توسعه فناوری به فعالیت‌هایی چون چانه‌زنی و فنون مذاکره با ذی‌نفعان مسلط باشند. تصمیم‌گیری به‌هنگام از سوی آن‌ها، در فرآیند تجاری‌سازی فناوری و لزوم پیش‌بینی دوره‌های آموزشی مدیریتی برای این افراد در مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران بسیار مؤثر است.

۸- مشارکت تمامی ذی‌نفعان درون‌سازمانی در فرآیند تدوین و تصویب آیین‌نامه‌های تجاری‌سازی در مرکز ملی علوم فنون و لیزر ایران امری ضروری است.

References

- APCTT, 2005. Chapter2: Technology Commercialization. In: *The Handbook of Technology Transfer*. Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology.
- Bandarian, R., 2008. Measuring Commercial Potential of Technology with Fuzzy Logic. *Science & Technology Policy*, 1(1), pp. 15–32.
- Chiesa, V. & Gilardoni, E., 2005. The Valuation of Technology in Buy–Cooperate–Sell Decisions. *Innovation Management*, 8(2), pp. 157–181.
- Chiesa, V. & Piccaluga, A., 1988. Transforming rather than Transferring Scientific and Technological Knowledge– the Contribution of Academic Spin out Companies: The Italian way. In: R. Okay & W. During, *New Technology-based Firms in the 1990s*. London: Paul Chapman.
- Cooper, R., 1983. A Process Model for Industrial New Product Development. *IEEE Transactionson Engineering Management*, 30(1), pp. 2–11.
- Ferguson, G., 2008. Commercialisation Models. Available at: [http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation\\_models.pdf](http://www.rumourcontrol.com.au/analysis/commercialisation_models.pdf)
- Ghazinoori, S. R., 2005. Strategies and Trends for Commercialization and Marketing of high Technologies Case Study: Nanotechnology in Iran, 2nd Iranian Management of Technology Conference, tehran.
- Huyen, T., 2009. A Study of the Key Success Factors for New Technology Commercialization: An In–depth Study of High–tech Industry between Taiwan and Vietnam. Master Thesis, National Cheng Kung University.
- Jolly, V., 1997. *Commercializing New Technologies: Getting from Mind to Market*. Harward Business School Press.
- Kathleen, A. R., 2003. *Bringing New Technology to Market*. New Jersey: Prentice Hall.
- Khaill, T., 2000. *Management of Technology: the Key to Competitiveness and Wealth Creation*. Pennsylvania: McGraw–Hill.
- Klofsten, M. & Evans, D. J., 2000. Comparing Academic Entrepreneurship in Europe – The Case of Sweden and Ireland. *Small Business Economics*, 14(4), pp. 299–309.
- Little, A., 2010. Transforming Public R&D for a Post–Recession World. Available at: [http://www.businesswire.com/news/home/20100304005058/en/Arthur-D.-Transforming-Public-Post-Recession-World#.Vd\\_5zvIViko](http://www.businesswire.com/news/home/20100304005058/en/Arthur-D.-Transforming-Public-Post-Recession-World#.Vd_5zvIViko). [Accessed in 2014].
- Naseri, R. & Davoodi, R., 2011. *Commercialization of Nanotechnology in Developing Countries*. Singapore, IACSIT Press.
- Olsen, E. & Poly, C., 2008. Model for the Commercialization of New Technology. Available at: [http://www.cob.calpoly.edu/wp-content/uploads/media/files/faculty/eolson/model\\_for\\_comm\\_new\\_tech.pdf](http://www.cob.calpoly.edu/wp-content/uploads/media/files/faculty/eolson/model_for_comm_new_tech.pdf)
- Powell, B. C., 2010. Equity carve–outs as a technology commercialization strategy: An Exploratory Case Study of Thermo Electron’s Strategy. *Technovation*, 30(1), pp. 37–47.
- Ren, J., Yusuf, Y. & Burns, N., 2003. The Effect of Agile Attributes on Competitive Priorities: A Neural Network Approach. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(6), pp. 489–497.
- Rorke, M. & Lux, D., 2000. From Invention to Innovation, National Renewable Energy Laboratory.
- Rosa, J. & Rose, A., 2007. Report on Interviews on the Commercialization of Innovation, Statistics Canada.
- Saji, K. & Mishra, S., 2013. Investigating the Role of firm Resources and Environmental Variables in New Product Commer–

cialization, *Product & Brand Management*, 22(1), pp. 18–29.

Saren, M., 1984. A Classification of Review Models of the Intra-firm Innovation Process. *R&D Management*, 14(1), pp. 11–24.

Tekawade, A., 2004. A Literature Survey on a Managerial Perspective on the Process of Innovation Management, Master Thesis, California: University of Southern California.

Tzokos, N., Hultink, E. & Hart, S., 2004. Navigating the new product process. *Industrial and Marketing Management*, 33(7), p. 619–626.

Yang, J. & Liu, C. Y., 2006. New Product Development: An Innovation Diffusion Perspective. *High Technology Management Research*, Volume 17, pp. 17–26.

آذر، ع. و مومنی، م.، ۱۳۸۷. آمار و کاربرد آن در مدیریت. تهران: سمت.

بازرگان، ع.، سرمد، ز. و حجازی، ا.، ۱۳۸۸. روشهای تحقیق در علوم رفتاری. انتشارات آگاه.

بحرینی، م. و شادنام، م.، ۱۳۸۶. تجاری سازی فناوری یا چگونگی خلق ثروت از تحقیق و توسعه. تهران: بازتاب.

بغدادی، م. و شاوردی، م.، ۱۳۹۱. تجاری سازی موفق فناوری با رویکرد تیمی. رشد فناوری، ۹(۳۳)، صص. ۳۷–۴۵.

دلاور، ع.، محمدی، م.، سلامی، ر. و منطقی، م.، ۱۳۹۱. فرآیند تجاری سازی محصولات با فناوری پیشرفته (مطالعه موردی در هواپیماهای تجاری). بهبود مدیریت، ۶(۱)، صص. ۸۱–۱۰۴.

شیلینگ، م. جی.، ۱۳۸۶. مدیریت استراتژیک نوآوری تکنولوژیک. اول تدوین تهران: دفتر پژوهش های فرهنگی.

فاطمی، س. ص.، ۱۳۸۵. تجاری سازی نتایج تحقیقات در بیوفناوری (زیست فناوری)، تهران: پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، اولین کارگاه تجاری مازو نتایج تحقیقات.

قربانی، ع. و عباسی اسفنجانی، ح.، ۱۳۸۹. گام هایی برای تجاری سازی یافته های پژوهشی: امتداد ایده ها تا بازار گرم جهانی. توسعه مدیریت، جلد ۸۳، صص. ۴۹–۴۴.

کیوی، ر. و کامپنهود، ل. و، ۱۳۸۸. روش تحقیق در علوم اجتماعی. نشر توتیا.

متین، آ. و محمدی زاده، ش.، ۱۳۹۲. مروری بر مدل های خطی تجاری سازی. رشد فناوری، ۹(۳۶)، صص. ۶۱–۵۲.

موسایی، ا.، صدرایی نوری، س. و بندریان، ر.، ۱۳۸۷. مدل فرآیندی تجاری سازی دانش فنی محصولات شیمیایی. رشد فناوری، ۹(۱۶)، صص. ۱۸–۸.

ناصری، ر.، ۱۳۸۵. تجاری سازی پروژه های نانو تکنولوژی در ایران (نانوپودرها به عنوان نمونه)، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.

- 
1. Research & Technology Institute
  2. New Product Development
  3. Reamer. et al
  4. The Cooper Model
  5. Stage-Gate
  6. Operational Roadmap
  7. The Rothwell & Zegfeld Model
  8. Randall Goldsmith
  9. The Jolley Model
  10. The Kokobu Model
  11. Attitude on Business Technology
  12. New product commercialization

13. Dominant Design
14. Resources Company.
15. Increasing Market Heterogeneity
16. Adverse Effects of Network
17. Morgan
18. SPSS
19. Kolmogrov and Smirnov, (KS)
20. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test
21.  $\chi^2/df$
22. Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)
23. P-value
24. Normed Fit Index (NFI)
25. Comparative Fit Index (CFI)