

مدل سازی عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی: رویکردی آمیخته (مورد مطالعه: دانشکده های فنی مهندسی دانشگاه های دولتی شهر تهران)

امین پژوهش جهرمی^۱

چکیده: تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی، مواد خام توسعه و تداوم رشد اقتصادی شناخته می شود. هدف تحقیق حاضر، شناسایی عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی و طراحی مدل ساختاری آن در دانشکده های فنی مهندسی دانشگاه های دولتی شهر تهران است. تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، آمیخته است. جامعه نظری در بخش کیفی خبرگان و در بخش کمی، اعضای هیئت علمی دانشکده های مهندسی دانشگاه های دولتی تهران است. حجم نمونه در بخش کیفی ۵۵ نفر (نمونه گیری هدفمند با اشباع نظری) و در بخش کمی، ۳۳۴ نفر (طبقه ای تناسبی تصادفی) تعیین شده است. ابزار جمع آوری اطلاعات، مصاحبه نیمه ساخت یافته و پرسشنامه محقق ساخته بود. یافته های تحقیق شامل ارائه مدل مفهومی و شناسایی متغیرهای مستقل در چهار دسته عوامل فردی، درون سازمانی، برون سازمانی و ارتباط دهنده (دروازبان فناوری) است. بر اساس نتایج، وضعیت تجاری سازی در دانشگاه ها و همچنین عوامل درون سازمانی، پایین تر از سطح متوسط قرار دارد.

واژه های کلیدی: تجاری سازی، تحقیقات، دانشگاه، رویکرد آمیخته، مدل ساختاری.

۱. استادیار مدیریت، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، شیراز، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۰۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۰۲/۰۴

E-mail: Amin.pazhouhesh@gmail.com

مقدمه

به‌طور کلی پذیرفته شده است که دانشگاه‌ها، ابزار مهمی در تسهیل شکل‌گیری اقتصاد مبتنی بر دانش هستند. از آنجا که دانش زیادی در دانشگاه‌های دولتی توسعه‌یافته و رسوب کرده، دانشگاه‌ها می‌توانند به‌عنوان تسریع‌کننده توسعه اقتصادی و اجتماعی منطقه‌ای عمل کنند. به همین دلیل بسیاری از کشورها با رویکرد اعطای خودمختاری بیشتر، رقابتی‌تر عمل کردن و بودجه مبتنی بر عملکرد و افزایش تجاری‌سازی نتیجه تحقیقات، در پی اصلاحات دانشگاهی هستند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی^۱، ۲۰۰۰). در این میان، عنصر نوآوری و نقش دانشگاه‌ها، به‌گونه‌ای اهمیت یافته که شاخص رقابت‌پذیری جهانی^۲ طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۱۳، دسته‌بندی کشورهای «غنی^۳ از نظر نوآوری» و «فقیر^۴ از نظر نوآوری» را جایگزین تمایز سنتی بین کشورهای «توسعه‌یافته» و «در حال توسعه» کرده است (شواب و سلای‌مارتین، ۲۰۱۳). در واقع همچنان که دانش برای نوآوری و توسعه کسب‌وکار جدید مهم‌تر شده است و بخش رو به افزایشی از جامعه به آموزش عالی وارد می‌شوند، دانشگاه‌ها نقش مهم‌تری در نوآوری بازی می‌کنند. ورود دانشگاه‌ها به تجارت دانش و فناوری از مزیت به ضرورت تبدیل شده است؛ از غنی‌سازی شیر با ویتامین D در دهه ۱۹۲۰ گرفته تا خلق گوگل در دهه ۱۹۹۰ (راسموسن، مؤن و گلبرندسن همکاران، ۲۰۰۶).

بر اساس گزارش رقابت‌پذیری جهانی ۲۰۱۷، جمهوری اسلامی ایران در رتبه ۷۶ جدول رقابت‌پذیری قرار دارد که متأسفانه حتی در مقایسه با کشورهای هم‌منطقه خود نیز عقب مانده است. مطابق این گزارش، بنگاه‌های ایرانی به بهبود ظرفیت نوآوری و میزان هزینه‌کرد خود در تحقیق و توسعه ادامه می‌دهند، با این حال، ایران در دو متغیر کیفیت مؤسسه‌های پژوهشی علمی و همکاری دانشگاه و صنعت در تحقیق و توسعه در مقایسه با سال ۲۰۱۶، امتیاز پایین‌تری کسب کرده است که نشان‌دهنده وخیم‌تر شدن وضعیت نوآوری است. همین دغدغه‌هاست که در بندهای «ز»، «ط» و «ی» ماده ۱۸ قانون برنامه پنجم؛ جزء «ح» تبصره ۵ قانون بودجه سال ۱۳۹۳ و جزء «ج» تبصره ۵ قانون بودجه سال ۹۴، بر به‌کارگیری توان پژوهشگران در جهت خلق دانش، ایده‌های نو و تبدیل علم به ثروت، تبدیل دانش فنی به محصول قابل ارائه به بازار، و حمایت از تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی و افزایش سهم تولید محصولات و خدمات مبتنی بر دانش پیشرفته و فناوری داخلی در تولید ناخالص داخلی با هدف دستیابی به

1. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)

2. WEF- Global Competitiveness Report: 2013-14

3. Innovation rich

4. Innovation poor

سهم ۵۰ درصد بخشی از سیاست‌های کلی علم و فناوری (نظام آموزش عالی، تحقیقات، و فناوری) ابلاغی مقام معظم رهبری ۱۳۹۳/۶/۲۹ به‌منظور توسعه اقتصادی تأکید شده است، اما از قوه به فعل درآمدن تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی، فرایند پیچیده و دشواری است که شامل مسائل حقوقی، پیچیدگی فنی، محاسبات مالی و بازاریابی می‌شود (لیبینسکی، مینوتولو و کروترز همکاران، ۲۰۰۸). از این رو می‌توان آن را پدیده‌ای دانست که کشف مؤلفه‌ها و تعامل‌های درونی و عوامل مؤثر بر این پدیده و ارائه مدل مفهومی، برای موفقیت سرمایه‌گذاری مالی و زمانی در دانشگاه‌ها بسیار حائز اهمیت است؛ چرا که مدل‌سازی، پس‌زمینه‌ای برای درک بهتر رابطه بین تحقیق و توسعه دانشگاهی و نوآوری فراهم می‌سازد که این خود، به شناخت رابطه بین تحقیقات دانشگاهی و رشد اقتصادی کمک می‌کند.

پیشینه پژوهش

مطالعات زیادی از دیدگاه‌های مختلف برای یافتن مدل مفهومی مناسب تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی صورت گرفته است. البته با توجه به مشکلات و پیچیدگی‌های موجود، مدل‌های مختلف تجاری‌سازی دانشگاهی از اوایل دهه ۱۹۷۰ ارائه شده که تلاش داشته برنامه‌ریزی مؤثر و اجرای پروژه‌های تجاری‌سازی دانشگاهی را تسهیل کند. این مدل‌ها به کاهش مسائل پیچیده و تشخیص روابط بین اجزا کمک می‌کنند. به‌طور خاص، یک مدل مناسب می‌تواند به‌عنوان چارچوبی برای تسهیل فرایند تجاری‌سازی دانشگاهی استفاده شود (چوی، ۲۰۰۹). وو، ولش و هوانگ (۲۰۱۵) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی (مبتنی بر راهبرد واگذاری لیسانس) را به دو دسته عوامل فردی و نهادی دسته‌بندی کردند و نتیجه گرفتند عوامل فردی نسبت به عوامل نهادی، نقش مهم‌تری در واگذاری لیسانس فناوری دانشگاه بازی می‌کند. نقد وارد شده، در نظر نگرفتن عوامل محیطی و برون‌سازمانی است که وو و همکارانش دلیل آن را بیان نکردند. پرکمن و همکارانش (۲۰۱۳) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را مشتمل بر ویژگی‌های فردی محقق، بستر سازمانی و بستر نهادی می‌دانند. جهانگیری‌نیا (۱۳۹۲) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به سه دسته ساختاری (همانند ایجاد پارک‌های علم و فناوری در ساختار دانشگاه)، فرهنگی (فرهنگ حمایت از فعالیت تجاری‌سازی)، عوامل سیاسی و قانونی (قوانین شفاف و بدون ابهام در زمینه مالکیت فکری) دسته‌بندی می‌کند. اومام، هوانتو و لارتو (۲۰۰۸) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را در چهار دسته طبقه‌بندی می‌کنند: نهادی، محیطی، فردی و سازمانی. بر اساس این مدل، عواملی محیطی مشتمل بر وجود سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر، زیرساخت، قوانین مربوط به مالکیت معنوی دانشگاه‌ها و مشخصه‌های صنعت است. عوامل نهادی شامل رهبری، اهداف و مأموریت، تاریخ و سنت، فرهنگ دانشگاه و سیاست‌ها و پاداش

می‌شود. عوامل سازمانی تخصص محقق، وجود مراکزی برای تحقیقات میان‌رشته‌ای، ماهیت مطالعه و وجود مراکز رشد دانشگاه را دربرمی‌گیرد. عوامل فردی نیز مشتمل بر انگیزه، تجربه کاری و شبکه‌هایی می‌شود که پژوهشگر در آن فعال است. ایزابل و بکرز (۲۰۰۸) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را مشتمل بر عامل ویژگی دانش (مدون، ضمنی، زمینه علمی در حال ظهور، جهش‌های آتی)، رشته علمی، صنعت، عامل سازمانی و عامل فردی می‌دانند. لاندی، امارا و رراد (۲۰۰۶) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را بدین صورت دسته‌بندی کرده‌اند: مالی، حفاظت از دارایی فکری، دانش، سرمایه اجتماعی، سازمانی و عامل فردی. برکویتز و فلدمن (۲۰۰۶) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را عوامل فردی، محیط دانشگاه (قوانین رسمی همچون انگیزه‌ها و پاداش‌ها و قوانین غیررسمی همچون فرایندهای استاندارد، عرف، هنجارها)، و مشخصه‌های صنعت (مشخصه‌های صنعت، اهداف صنعت، اندازه و توانمندی‌های صنعت، موقعیت جغرافیایی) می‌دانند. بیک‌فالوی، تراس، اربانو و ویلانت (۲۰۰۷) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به دو گروه محیطی و درونی دسته‌بندی کرده‌اند: عوامل محیطی (سطح سازمانی (رسمی و غیررسمی) و سطح منطقه‌ای (رسمی و غیررسمی) و عوامل درونی (فناورانه، انسانی، اجتماعی/شبکه‌ای، مالی، سازمانی و فیزیکی). در پژوهشی که لینک و سیگل (۲۰۰۵) انجام داده‌اند، از عوامل محیطی، سازمانی و نهادی به‌عنوان موارد تأثیرگذار بر انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت یاد شده است. اوشی، چاک و الن (۲۰۰۵) در مدلی که ارائه دادند، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به عوامل محیطی، مشخصه‌های نهادی، منابع سازمانی و مشخصه‌های فردی دسته‌بندی کردند. کراپ و زولین (۲۰۰۵) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را عوامل محیطی، جهت‌گیری‌های صنعت و عوامل سازمانی در نظر گرفتند. این محققان دولت را تنها به‌عنوان تسهیل‌کننده معرفی کردند. بخش توسعه نوآوری فناوری دانشگاه کارولینای شمالی در سال ۲۰۰۲ (فولگیه‌ری و سویلار، ۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای، عوامل اصلی مؤثر بر انتقال فناوری دانشگاهی را به‌صورت پشتیبانی مدیر ارشد اجرایی، ساختار سازمانی، منابع کافی، منابع انسانی، توسعه خلاقیت، ریسک‌پذیری و کاهش خطر و راهبرد تجاری‌سازی دسته‌بندی کرده است. فروزنده دهکردی، جوکار، رحمانی و عباسی (۱۳۹۳) مدلی ارائه دادند که ترکیبی از سه عامل (زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی) است. عامل زمینه‌ای در این تحقیق همان عامل محیطی است که تجاری‌سازی در آن تحقق می‌یابد. زمینه می‌تواند از محیط اطراف آغاز شده و به عواملی مانند فرهنگ سازمانی، دانش تجاری‌سازی کارکنان، فناوری مورد نیاز و بلوغ اداری توسعه یابد. زمینه را می‌توان به دو بخش بیرونی و داخلی دسته‌بندی کرد. زمینه بیرونی شامل عوامل اقتصادی، کسب‌وکار، عوامل سیاسی و اجتماعی می‌شود و زمینه‌های داخلی مواردی همچون منابع، قابلیت‌ها، فرهنگ و سیاست‌های درون‌سازمانی را دربرمی‌گیرد. عوامل ساختاری مشتمل بر مدیریت بازار و تجاری‌سازی، منابع

مالی و اطلاعاتی، شبکه‌سازی و روابط راهبردی است. عوامل محتوایی در بردارنده قابلیت‌های انسانی، انعطاف‌پذیری، انگیزه، دانش فردی و سازمانی و کیفیت تحقیق است. نوبخت‌وند و توسی (۱۳۹۳) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به دو گروه دسته‌بندی می‌کنند: سازمانی (همه عوامل درون دانشگاه همچون ساختار، فرهنگ و فرایندها) و عوامل خارجی (محیط سیاسی، فرهنگی، اجتماعی). مسعودیان و قشقایی‌زاده (۱۳۹۲) در جمع‌بندی تحقیقات انجام‌شده، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به‌صورت عوامل فردی، سازمانی، فرهنگی / اجتماعی، قانونی و اقتصادی دسته‌بندی کردند. عوامل فردی، مواردی همچون سواد اطلاعاتی در خصوص ماهیت و چستی تجاری‌سازی و همانند آن را دربرمی‌گیرد. منظور از عوامل سازمانی، آشنایی مدیران دانشگاه با فرایندها و روش‌های تجاری‌سازی تحقیقات و در دسترس بودن ابزارهای فناورانه است. عوامل فرهنگی - اجتماعی، به میزان همکاری و تعامل بین اعضای هیئت علمی، جایگاه و اهمیت تجاری‌سازی، و مانند اینها اشاره دارد. منظور از عوامل قانونی، سیاست‌گذاری صحیح در زمینه تجاری‌سازی تحقیقات و شرایط ثبت اختراع و حفاظت حقوقی و ساختار اداری است. عوامل اقتصادی نیز دستورالعمل و آیین‌نامه‌های مالی و حمایت مالی صندوق‌های سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی از فعالیت‌های تجاری‌سازی تحقیقات را دربردارد. میگون‌پوری و احمدی (۱۳۹۱) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به‌صورت عوامل فردی، نهادی، سازمانی، محیطی و فناورانه دسته‌بندی کردند. یدالهی فارسی، مدرسی و زارع (۱۳۹۰) نیز عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را عوامل داخلی، محیطی / نهادی و سازمانی می‌دانند. بهبودی، جلیلی و موسی‌خانی (۱۳۹۰) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را مشتمل بر دولت، صنعت، تحقیق، پارک‌های فناوری و مراکز رشد، و عوامل محیطی در نظر گرفته‌اند. عباسی اسفنجانی و فروزنده دهکردی (۱۳۹۲) به‌منظور طراحی چارچوب مفهومی از نظریه سه‌شاخگی کمک گرفتند و عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به‌صورت عوامل ساختاری، محتوایی، و زمینه‌ای دسته‌بندی کردند. رستگار و خیاط‌مقدم (۱۳۹۳) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به فردی (انگیزه، روحیه)، فرایندی (نظام ارزیابی، آگاهی از فرایندها)، ساختاری (قوانین حفاظت از دارایی فکری، آیین‌نامه‌های مرتبط با فعالیت تجاری‌سازی)، محیطی (قوانین و سیاست‌های حمایتی، فضای رقابتی)، مدیریتی (نظام ارتباطات و تأمین بودجه، بوروکراسی اداری و انعطاف‌پذیری مدیریتی، ثبات و کارآمدی مدیریتی)، بنیادی (نظام آموزشی، ماهیت تحقیقات دانشگاهی) دسته‌بندی کردند. صفری و کلاهی (۱۳۹۳) عوامل مؤثر تجاری‌سازی را به‌صورت عوامل نهادی (استقرار دفاتر انتقال فناوری در دانشگاه‌ها)، محیطی (زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، توانایی جامعه در بهره‌مندی از تحقیقات دانشگاهی)، ظرفیت‌های بخش صنعت برای دریافت فناوری، فردی (خودباوری، انگیزه، توان ریسک‌پذیری)، سازمانی (وجود پارک‌های علم و فناوری، سازوکارهای چابک برای تجاری‌سازی)، دولتی (تأکید

دولت بر تسهیل تبدیل یافته‌های علمی به نوآوری‌های تجاری) و مالی (نحوه تقسیم عواید مالی) دسته‌بندی می‌کنند. گودرزی، بامداد صوفی، اعرابی، و امیری (۱۳۹۲) عوامل مؤثر را به دو دسته عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی دسته‌بندی کردند که هر یک از این عوامل دو نقش بازدارنده و پیش‌برنده را ایفا می‌کند. حسین‌پور و خاکشور (۱۳۹۲) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی را به دو دسته عوامل درون‌سازمانی (مشمول بر سیاست‌های دانشگاهی، عملکرد نهادهای مسئول در واگذاری امتیاز و ارتباط با صنعت و ویژگی دانشگاه) و عوامل برون‌سازمانی (عوامل فرهنگی، سیاسی/ قانونی و عوامل اجتماعی) طبقه‌بندی کردند. میرغفوری، صادقی آرنی، و جعفرنژاد (۱۳۹۰) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را در قالب متغیرهای جمعیت‌شناختی (جنسیت، سن، وضعیت تأهل، شغل، رشته تحصیلی، میزان تحصیلات)، عوامل فردی - شخصی، فنی - فناورانه، بازار، مالی و اداری قانونی دسته‌بندی کردند. میگون‌پوری، خوجم‌لی، طغرابی، و مبینی دهکردی (۱۳۹۰) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به دو دسته عوامل سازمانی (مشمول بر منابع سازمانی؛ رهبری و مدیریت سازمان؛ اهداف، خط‌مشی و مدیریت سازمان؛ فرایند سازمان؛ منابع انسانی؛ فرهنگ دانشگاه؛ سرمایه اجتماعی؛ پیشینه دانشگاه؛ روابط خارجی سازمان؛ مراکز میانی) و عوامل محیطی (دولت، زیرساخت، بازار مالی، ویژگی صنعت و عوامل اجتماعی) دسته‌بندی کردند. منظور از مراکز میانی، وجود فن‌بازارها و ایجاد مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری در راستای کاهش فاصله بین صنعت و دانشگاه است.

تعیین اینکه کدام دیدگاه و مدل نسبت به دیگری اهمیت بیشتری دارد، نکته‌ای است که نمی‌توان با قطعیت به آن اشاره کرد؛ به‌ویژه آن که هر مدل از جنبه متفاوتی به این پدیده نگریسته است، در نتیجه، هر مدل درک و بینش متفاوتی از تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی ارائه می‌کند. نکته مهم آن است که کدام مدل، وجوهی از این پدیده و عوامل مؤثر بر آن را تبیین می‌کند که پاسخگوی بیشتر پرسش‌های بی‌پاسخ باشد.

در نقد و بررسی تحقیقات پیشین شایان ذکر است، برخی محققان داخلی، تفاوت بین مؤلفه و عامل را رعایت نکرده و سطح تحلیلشان بین مؤلفه‌ها و عوامل نوسان می‌کند. برای تبیین تفاوت بین مؤلفه و عامل، استفاده از خود پیشینه نظری مفید خواهد بود. نمونه‌ای از تحلیل در سطح عوامل، الگوی سه‌شاخگی (عوامل زمینه‌ای، ساختاری یا تقسیم‌بندی بر اساس مرز سازمان (عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی)) است، در حالی که در برخی تحلیل‌ها همچون مسعودیان و همکارانش (۲۰۱۳) نوسان بین عامل و مؤلفه دیده می‌شود. در این تحقیق دسته‌بندی به صورت فردی، سازمانی، فرهنگی/ اجتماعی، قانونی و اقتصادی ارائه شده است. در حالی که فردی و درون‌سازمانی، عامل بوده و فرهنگی/ اجتماعی، قانونی و اقتصادی جزء مؤلفه‌های عامل برون‌سازمانی و محیطی است. استفاده از الگوی سه‌شاخگی برای دسته‌بندی عوامل در مطالعه

پدیده‌ها سابقه دارد، اما این دسته‌بندی نیز، برهم‌نهی^۱ عوامل (زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی) را در نظر نمی‌گیرد، به‌گونه‌ای که تأثیرگذاری این سه عامل بر پدیده تجاری‌سازی را مستقل از هم می‌داند.

جدول ۱. خلاصه نتیجه تحقیقات شناسایی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی

نویسنده	سال	عوامل
وو و همکاران	۲۰۱۵	فردی و نهادی
پرکمن و همکاران	۲۰۱۳	ویژگی‌های فردی محقق، بستر سازمانی و بستر نهادی
جهانگیری‌نیا	۲۰۱۳	ساختاری، فرهنگی، سیاسی و قانونی
اومام و همکاران	۲۰۰۸	نهادی، محیطی، فردی و سازمانی
ایزابل و همکاران	۲۰۰۸	ویژگی دانش، رشته علمی، صنعت، عامل سازمانی و عامل فردی
لاندری و همکاران	۲۰۰۶	مالی، حفاظت از دارایی فکری، دانش، سرمایه اجتماعی، سازمانی و عامل فردی.
برکویتز و فلدمن	۲۰۰۶	فردی، محیط دانشگاه و مشخصه‌های صنعت
بیک‌فالوی و همکاران	۲۰۰۷	محیطی و درونی
لینک و سیگل	۲۰۰۵	محیطی، سازمانی و نهادی
اوشی و الن	۲۰۰۵	محیطی، مشخصه‌های نهادی، منابع سازمانی و مشخصه‌های فردی
کراپ و زولین	۲۰۰۵	محیطی، جهت‌گیری‌های صنعت و سازمانی
کارولینای شمالی	۲۰۰۲	پشتیبانی مدیر، ساختار، منابع، منابع انسانی، توسعه خلاقیت، ریسک‌پذیری و راهبرد تجاری‌سازی
فروزنده و همکاران	۲۰۱۴	زمینه‌ای، ساختاری و محتوایی
نوبخت‌وند و توسی	۲۰۱۴	سازمانی و خارجی
مسعودیان و همکاران	۲۰۱۳	فردی، سازمانی، فرهنگی/اجتماعی، قانونی و اقتصادی
میگون‌پوری و احمدی	۲۰۱۲	فردی، نهادی، سازمانی، محیطی و فناورانه
یدالهی فارسی و همکاران	۲۰۱۱	داخلی، محیطی/نهادی و سازمانی
بهبودی و همکاران	۲۰۱۱	دولت، صنعت، تحقیق، پارک‌های فناوری و مراکز رشد، و محیطی
عباسی و فروزنده	۱۳۹۲	ساختاری، محتوایی، و زمینه‌ای
رستگار و خیاط‌مقدم	۱۳۹۳	فردی، فرایندی، ساختاری، محیطی، مدیریتی، بنیادی
صفری و کلاهی	۱۳۹۳	نهادی، محیطی، فردی، سازمانی، دولتی و مالی
گودرزی و همکاران	۱۳۹۲	درون سازمانی و برون سازمانی
حسین‌پور و خاکشور	۱۳۹۲	درون سازمانی و برون سازمانی
میرغفوری و همکاران	۱۳۹۰	جمعیت‌شناختی، فردی - شخصی، فنی - فناورانه، بازار، مالی و اداری قانونی
میگون‌پوری و همکاران	۱۳۹۰	سازمانی و محیطی

این تحقیق تلاش می‌کند به این سؤال اصلی پاسخ گوید که چه الگویی را می‌توان برای تجاری‌سازی نتیجه تحقیقات دانشگاهی در دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران ارائه کرد؟ پاسخ به این سؤال مستلزم پاسخگویی به سؤال‌های فرعی زیر است:

عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی در دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران کدام‌اند؟ الگوی مناسب برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات در این دانشکده‌ها چیست؟ آیا الگوی طراحی شده برای تجاری‌سازی از اعتبار لازم برخوردار است؟ آیا الگوی طراحی شده وضع موجود را تبیین می‌کند؟ وضع موجود تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی در دانشگاه‌های مورد مطالعه چیست؟

روش‌شناسی پژوهش

روش تحقیق در این پژوهش، آمیخته است. پژوهش‌های آمیخته یا روش‌های پژوهش ترکیبی، پژوهش‌هایی هستند که با استفاده از ترکیب دو مجموعه روش‌های پژوهش کمی و کیفی اجرا می‌شوند. یکی از ویژگی‌های تحقیق آمیخته، توالی استفاده از روش‌های پژوهش کمی و کیفی است (دباغی و ملک، ۱۳۸۹) که در این پژوهش از حالت کیفی سپس کمی استفاده شده است.

مرحله کیفی: مرحله کیفی پژوهش به کمک نظریه بر خاسته از داده‌ها^۱ اجرا شد. جامعه نظری مرحله کیفی با توجه به قلمرو موضوعی، دانشکده‌های مهندسی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران (دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه صنعتی علم و صنعت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده‌های مهندسی دانشگاه‌های تربیت مدرس، شهید بهشتی، نصیرالدین طوسی و پردیس مهندسی دانشگاه تهران) بود. با مرور پیشینه پژوهش، سؤال‌های مصاحبه نیمه ساخت یافته^۲ در زمینه تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیق دانشگاهی تدوین شدند و در چند جلسه با حضور محققان و صاحب‌نظران این حوزه، صحت محتوا و کفایت آنها برای شناسایی عوامل مؤثر و تشکیل‌دهنده بررسی شد. در گام بعد، با شناسایی صاحب‌نظران حوزه تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی، جلسه‌های مصاحبه برگزار شد. برای ابزارسنجی، از روش اعتباریابی توسط اعضا^۳ (در حین مصاحبه، محققان صحت برداشت خود از گفته‌های مصاحبه‌شوندگان را کنترل می‌کردند و از مشارکت کنندگان درخواست می‌شد تا بر این برداشت، صحه بگذارند) و بازبینی توسط

۱. از آنجا که این تحقیق در پی کشف جنبه‌های جدیدی از پدیده تجاری‌سازی بود و تصمیم نداشت پیش از اجرای تحقیق، خود را در چارچوب از پیش تعیین شده قرار دهد، از رویکرد نوحاسته (گلنیزر) برای نظریه‌پردازی استفاده شد (مرتز، ۲۰۰۵)

۲. با هدف پوشش تمام حوزه‌های تجاری‌سازی و به دلیل انعطاف‌پذیری، از مصاحبه نیمه ساخت یافته استفاده شد.

همکاران^۱ استفاده شد. بررسی پایایی بخش کیفی نیز با بهره‌مندی از روش درصد توافق بین دو کدگذار (محققان) انجام گرفت که رقم ۸۰ درصد توافق، بیان‌کننده پایایی بخش کیفی بود. در گام آخر، پس از تنظیم و سازمان‌دهی داده‌ها، به تحلیل آنها پرداخته و فرایند بیرون کشیدن معنا از داده به روش کدگذاری آغاز شد. پژوهشگران برای کدگذاری مصاحبه‌ها، ابتدا فایل‌های صوتی را به متن برگرداندند؛ سپس با استفاده از روش تحلیل محتوای استقرایی به شناسایی کدها به‌صورت باز و بدون محدودیت اقدام کردند. از طریق نمونه‌گیری هدفمند، پس از ۵۵ مصاحبه عمیق با مشارکت‌کنندگان که شامل ۳۵ خبره در زمینه تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی و ۲۰ شرکت دانش‌بنیان بود (در واقع فناوری آنها الزاماً از تحقیقات دانشگاهی به‌دست آمده بود) به اشباع نظری رسیدیم.

مرحله کمی: مرحله کمی پژوهش به روش توصیفی - همبستگی از نوع تحلیل ماتریس وارپانس - کوارپانس به اجرا درآمد. جامعه نظری در این بخش کلیه اعضای هیئت علمی دانشکده‌های فنی مهندسی تهران در نظر گرفته شد. روش نمونه‌گیری، تصادفی طبقه‌ای بود که بر اساس حجم نمونه محاسبه شده، ۳۳۴ پرسشنامه محقق ساخته به‌صورت حضوری در اختیار پاسخ‌دهندگان قرار گرفت که همین تعداد پرسشنامه جمع‌آوری گردید (۱۰۰ درصد) و داده‌های آن برای برآزش مدل تدوین شده استفاده شد. پیش از ورود به مرحله تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کمی، نخست نرمال بودن توزیع داده‌ها با اجرای آزمون کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد. بر اساس نتایج این آزمون، فرض صفر مبنی بر نرمال بودن توزیع داده‌ها رد نمی‌شود و با فرض قرار داشتن متغیرها در سطح فاصله‌ای، می‌توان برای تحلیل داده‌ها از آمار پارامتریک استفاده کرد. برای ابزارسنجی این بخش، از روایی محتوایی، روایی سازه و روش ضریب آلفای کرونباخ (برای تعیین پایایی پرسشنامه) استفاده شد.

برای بررسی روایی محتوایی، پرسشنامه در اختیار ۳۰ نفر از مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت که نتایج آزمون تی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی (درون‌سازمانی برابر با ۱۷/۸۹، برون‌سازمانی برابر با ۲۲/۴۴، ارتباط‌دهنده برابر با ۱۷/۹۳ و فردی برابر با ۲۳/۹۷) نشان می‌دهد وضعیت تمام مؤلفه‌های طراحی شده توسط مصاحبه‌شوندگان در سطح مطلوبی ارزیابی شده است.

برای بررسی روایی سازه و مشخص کردن اینکه آیا متغیرهای مکنون تحقیق در هر دو پرسشنامه به‌درستی توسط عوامل فرعی (مؤلفه‌ها) سنجیده می‌شوند، از تحلیل عاملی مرتبه دوم^۲

استفاده شد که نتایج آن در شکل ۱ گزارش شده است. بار عاملی (ضریب لامبدا) تمام متغیرهای مشاهده شده (مؤلفه‌ها) بزرگ‌تر از $0/3$ است، بنابراین از رابطه مطلوبی با متغیرهای پنهان (تجاری‌سازی، عوامل درون سازمانی، عوامل برون سازمانی، و عوامل فردی) برخوردارند. به‌منظور بررسی پایایی، پس از جمع‌آوری داده‌ها از نمونه اولیه ۳۰ نفره، ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد. میزان کلی ضریب آلفای کرونباخ عوامل درون سازمانی برابر با $0/9$ ، برون سازمانی برابر با $0/84$ ، عوامل ارتباط‌دهنده معادل $0/80$ و عوامل فردی برابر با $0/80$ به‌دست آمد که نشان از بالا بودن پایایی پرسشنامه دارد.

یافته‌های پژوهش

در مرحله کدگذاری باز، ۴۲۵ کد از مصاحبه‌ها استخراج شد. پس از این مرحله، پژوهشگران کدهای استخراج‌شده را با یکدیگر مقایسه کرده و کدهای تکراری را حذف یا ادغام کردند که در این مرحله تعداد آنها به ۲۳۵ کد رسید. در مرحله بعد، پژوهشگران با توجه به ماهیت این ۲۳۵ کد و ارتباط مفهومی با یکدیگر، به مقوله‌بندی آنها در مرحله اول کدگذاری محوری پرداختند. در این مرحله ۱۶ زیرمقوله به‌دست آمد. در نهایت در مرحله دوم از کدگذاری محوری، پژوهشگران با توجه به ماهیت این ۱۶ زیرمقوله و بررسی دقیق روابط بین آنها، به تقلیل مقوله‌ها در چهار مقوله کلی‌تر با توجه به نوع هر زیرمقوله اقدام کردند. چهار مقوله استخراج شده علاوه بر کاهش تعداد زیرمقوله‌های شانزده‌گانه، به ارتباط بین مقولات در سطح بالاتری از انتزاع و به شیوه‌ای جدید نیز می‌پردازد. در مجموع، دستاورد این بخش پاسخ به پرسش‌های اول و دوم تحقیق بود. در پاسخ به پرسش اول (عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی کدام‌اند)، یافته‌های به‌دست آمده از تحلیل محتوای استقرایی مصاحبه‌ها نشان می‌دهد اعضای هیئت علمی، مؤسسان و بنیان‌گذاران شرکت‌های دانش‌بنیان با خاستگاه دانشگاهی و صاحب‌نظران و متخصصان حوزه تجاری‌سازی، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی را متشکل از چهار عامل اصلی (فردی، درون سازمانی، برون سازمانی و ارتباط‌دهنده) می‌دانند.

عامل فردی: این تحقیق بر اساس نظر خبرگان، عوامل فردی را مشتمل بر چهار بُعد به‌دست آورده است: کیفیت و نوع دانش ایجاد شده در ذهن محقق نشئت گرفته از رشته تحقیقاتی و کیفیت تحقیق؛ نگرش و همچنین انگیزه محقق به تجاری‌سازی برآمده از آگاهی وی به جوانب مختلف کنش تجاری‌سازی؛ تجربه قبلی؛ اعتبار محقق، پاداش اجتماعی و شخصی؛ میل به استقلال، و در مجموع ویژگی‌های روان‌شناختی؛ و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی محقق همانند جنسیت، سن، خانواده و سطح درآمد.

عامل درون سازمانی: این تحقیق، عوامل درون سازمانی را مشتمل بر شش بُعد (اهداف، ساختار، سیستم، رهبری، فرهنگ و کارکنان) به دست آورده است: هدف سازمان (هدف روشن و مدون برای تجاری سازی) و راهبرد منعطف برای رسیدن به این هدف؛ ساختار مناسب سازمانی؛ وجود سازوکارهای مناسب مالی، اداری، پاداش و حتی سازوکار مدیریت فرایند تجاری سازی؛ رهبری و سبک مدیریت هدایت دانشگاه؛ فرهنگ مشوق ریسک پذیری و کار تیمی در محیط دانشگاه و کارکنان واجد شرایط.

عامل برون سازمانی: این تحقیق، عوامل برون سازمانی را مشتمل بر پنج بُعد (دولت، صنعت، فناوری، فرهنگی / اجتماعی، بازار) به دست آورده است: فعالیت ها و تصمیم های دولت؛ صنعت؛ فناوری های جدید و وجود صنایع پیشرفته؛ عوامل فرهنگی و اجتماعی همانند فرهنگ مصرفی جامعه و بازار.

عامل ارتباط دهنده درون و بیرون سازمان دانشگاه (دروازه بان فناوری دانشگاهی): یافته اصلی این تحقیق، معرفی عامل ارتباط دهنده درون و برون سازمان دانشگاه یا همان دروازه بان فناوری دانشگاهی است. در واقع این تحقیق مبتنی بر منطق فازی^۱، بازیگرانی را شناسایی کرده است که نه صد در صد درون مرز دانشگاه قرار دارند که کاملاً دانشگاهی شمرده شوند و نه صد در صد خارج از مرز دانشگاه هستند که کاملاً صنعتی شناخته شوند. این بازیگران که مبتنی بر نظریه جریان دو مرحله ای ارتباط، بخش راهبردی کانال ارتباطی صنعت و دانشگاه را کنترل می کنند، عامل ایجاد تقارن اطلاعات بین سمت عرضه (دانشگاه) و سمت تقاضا (صنعت) هستند. این تحقیق، دو شخصیت حقیقی و حقوقی برای این عامل شناسایی کرده است. شخصیت حقیقی، همان اعضای هیئت علمی فعال و درگیر با حوزه صنعت هستند که توان رصد نیازهای صنعت و همچنین دستاوردها و توانمندی های دانشگاه را داشته و البته به نقش خود برای ایجاد این ارتباط واقف اند. شخصیت حقوقی این عامل، همان پارک های علم و فناوری هستند که برای ایجاد پل ارتباطی بین صنعت و دانشگاه و ایجاد تقارن اطلاعاتی به وجود آمده اند:

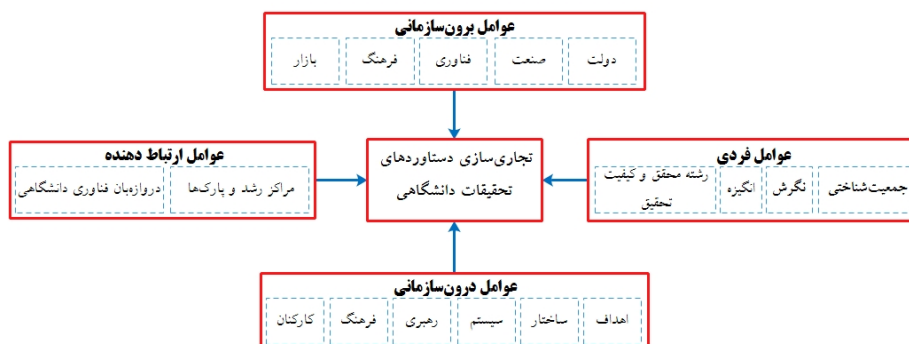
- دروازه بان حقیقی فناوری دانشگاهی: دروازه بان حقیقی فناوری یا همان عضو هیئت علمی دارای ارتباط گسترده با بازار و صنعت، نقش بسیار مهمی در تجاری سازی ایفا

۱. در تئوری کلاسیک مجموعه ها، یک عنصر یا عضو مجموعه است یا عضو مجموعه نیست. در حقیقت عضویت عناصر، از یک الگوی صفر و یک و باینری تبعیت می کند. اما تئوری مجموعه های فازی این مفهوم را بسط می دهد و عضویت درجه بندی شده را مطرح می کند. به این ترتیب که یک عنصر می تواند تا درجه ای - و نه کاملاً - عضو یک مجموعه باشد. بر این اساس، این تحقیق عاملی را شناسایی کرده که نه صد در صد درون مرز دانشگاه قرار دارد که کاملاً دانشگاهی به شمار رود و نه صد در صد خارج از مرز دانشگاه است که کاملاً صنعتی شناخته شود.

می کند، وی کانال اصلی برای انتقال مؤثر اخبار و فناوری به دانشگاه و از دانشگاه است.

- دروازه بان حقوقی فناوری دانشگاهی: این تحقیق نشان می دهد، پارک های علم و فناوری - که همانند دانشگاه ها از روی نمونه خارجی برداشت شده اند - از کارکرد مطلوبی برخوردار نیستند. بر اساس نتایج این تحقیق، از کارکرد پارک های علم و فناوری تعریف ناقصی انجام شده است. کارکرد کنونی پارک های علم و فناوری افزون بر رابطه موجر و مستأجر با شرکت های فعال در آن، حداکثر به تأمین خدمات مشاوره ای و آموزشی منتهی می شود. در حالی که عملاً باید نقش متقارن کننده اطلاعات میان دانشگاه و صنعت را عهده دار باشند. همچنین با ایجاد سازوکارهای نظارتی، ورود به حوزه بازار را ممکن سازند.

دستاورد دیگر این بخش، پاسخ به پرسش دوم (الگوی مناسب برای تجاری سازی چیست؟) است. بر اساس یافته های این بخش، مدل مفهومی عوامل مؤثر بر تجاری سازی دستاوردهای تحقیق دانشگاهی، مشتمل بر عوامل فردی، درون سازمانی، برون سازمانی، و ارتباط دهنده (دروازه بان حقیقی و حقوقی فناوری) است (شکل ۱).



شکل ۱. مدل مفهومی عوامل مؤثر بر تجاری سازی

تحلیل توصیفی داده های جمع آوری شده در بخش کمی (یافته های جمعیت شناختی)، نخست بیان کننده این است که از مجموع ۳۳۴ نفر، ۱۲۲ نفر از پاسخ دهندگان (۳۶/۵ درصد) در دامنه سنی ۳۰ تا ۴۰ سال، ۱۰۵ نفر (۳۱/۴ درصد) بین ۴۱ تا ۵۰ سال، ۸۸ نفر (۲۶/۳ درصد) در دامنه سنی ۵۱ تا ۶۰ سال و ۱۹ نفر (۵/۷ درصد) نیز از ۶۰ سال به بالا بودند. ۴۴ درصد از پاسخگویان (۱۴۴ نفر) دارای مرتبه علمی استادیار، ۳۰ درصد (۱۰۰ نفر) دارای مرتبه علمی دانشیار و ۲۶

درصد نیز (۸۷ نفر) نیز دارای مرتبه علمی استاد بودند. همچنین از تحلیل توصیفی داده‌ها مشخص شد در بین عوامل درون‌سازمانی، زیرمقوله‌های اهداف، ساختار، سیستم و رهبری، میانگین زیر ۳ داشتند. در بین عوامل برون‌سازمانی، میانگین‌های به‌دست آمده در حد متوسط و کمی بیش از مقدار ۳ بود، با این حال شرایط بهتری از عوامل درون‌سازمانی داشتند. مقادیر مؤلفه‌های ارتباط‌دهنده، در حد متوسط و کمی بیش از میانگین ۳ به‌دست آمد. مقادیر عوامل فردی نیز، در حد متوسط و کمی بیش از میانگین ۳ بود و تنها زیرمؤلفه انگیزش برای تجاری‌سازی شرایط مناسبی نداشته و کمتر از ۳ به‌دست آمد.

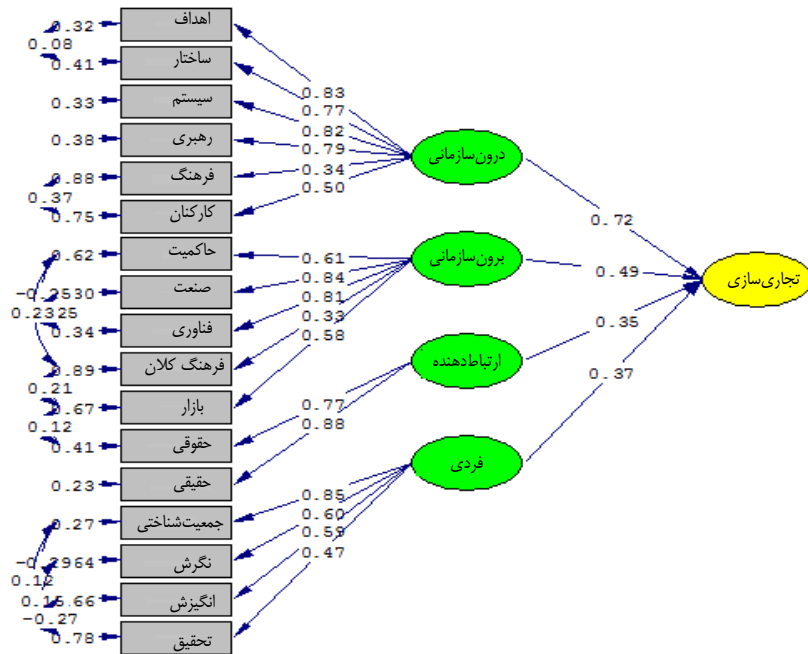
به‌منظور آزمون مدل نظری و پاسخ به پرسش سوم مبنی بر اینکه آیا الگوی طراحی شده برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی از اعتبار لازم برخوردار است، الگوی پیشنهادشده از طریق معادلات ساختاری به نرم‌افزار لیزرل معرفی شد. مدل معادلات ساختاری در واقع بیان‌کننده آمیزه‌ای از نمودار مسیر و تحلیل عاملی تأییدی است؛ چون مدل شامل دو دسته متغیرهای مشاهده شده (آشکار) و مشاهده نشده (پنهان یا مکنون) است و پارامترهای مدل از طریق پیوند بین واریانس‌ها و کواریانس‌های مشاهده شده و پارامترهای مدل (چنانچه توسط پژوهشگر مشخص شده باشد)، برآورد می‌شود. برای ارزشیابی مدل از شاخص‌های مهم قابل استفاده در نرم‌افزار لیزرل استفاده شد که مسیر تحلیل از متغیرهای آشکار به مکنون بود. نتایج برازش الگو نشان داد، با توجه به مقدار گزارش شده‌ی دو، مقدار خی دو تقسیم بر درجه آزادی برابر با $2/73$ است که نشان می‌دهد مدل برازش مناسبی دارد. همچنین مقدار گزارش شده برای شاخص GFI، برابر با $0/88$ به‌دست آمد که تأییدکننده مناسب بودن مدل است. برای مقایسه اینکه یک مدل به‌خصوص در مقایسه با سایر الگوهای ممکن از نظر تبیین مجموعه‌ای از داده‌های مشاهده شده چقدر خوب عمل می‌کند، از مقادیر شاخص نرم‌شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم‌نشده برازندگی (NNFI)، شاخص برازندگی فزاینده (IFI) و شاخص برازندگی تطبیقی (CFI) استفاده شده است. مقادیر بالای $0/8$ دو شاخص اول و بالای $0/9$ دو شاخص دوم حاکی از برازش بسیار مناسب مدل طراحی شده در مقایسه با سایر الگوهای موجود است؛ بر این اساس مقدار به‌دست‌آمده برای هر چهار شاخص نشان‌دهنده تأیید برازش مدل است. درنهایت برای بررسی اینکه مدل مدنظر چگونه برازندگی و صرفه‌جویی را با هم ترکیب می‌کند، از شاخص توانمند ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب RMSEA استفاده شده است. مقدار به‌دست‌آمده برای این شاخص ($0/072$) نشان‌دهنده مناسب بودن مدل است؛ بنابراین تمام شاخص‌ها، الگوی معادلات ساختاری را تأیید می‌کنند. براین اساس می‌توان گفت که مدل طراحی شده برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی از اعتبار مناسبی برخوردار است (جدول ۲).

جدول ۲. شاخص‌های برازندگی مدل معادلات ساختاری

شاخص برازندگی	دامنه قابل پذیرش	میزان به دست آمده
خی‌دو (χ^2)	-	۵۰۳/۵۱
نسبت خی دو به درجه آزادی	کمتر از ۵	۲/۷۳
شاخص نرم شده برازندگی (NFI)	نزدیک به ۱	۰/۹۵
شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)	نزدیک به ۱	۰/۹۶
شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)	نزدیک به ۱	۰/۹۷
شاخص برازندگی فزاینده (IFI)	نزدیک به ۱	۰/۹۷
شاخص برازندگی (GFI)	نزدیک به ۱	۰/۸۸
ریشه میانگین مجذور باقی مانده (RMR)	نزدیک به صفر	۰/۰۶۳
ریشه دوم برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	کمتر از ۰/۰۸	۰/۰۷۲

در پاسخ به پرسش چهارم (الگوی طراحی شده وضع موجود را برای تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی تبیین می‌نماید؟)، پس از بررسی شاخص‌های برازندگی مدل و تأیید اعتبار الگوی طراحی شده به منظور بررسی میزان تأثیر عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی و تبیین وضع موجود، بارهای عاملی و ضرایب مسیر در مدل ساختاری بررسی شدند. در الگوی معادلات ساختاری برای مشخص شدن چگونگی و میزان تأثیر متغیرهای مکنون (پنهان) بر یکدیگر از الگوی استاندارد و برای نشان دادن معناداری این تأثیرات از الگوی معناداری استفاده می‌شود. الگوی معادلات ساختاری در حالت استاندارد و معناداری در شکل ۲ نشان داده شده است. یافته‌های نمودار شکل ۲ نشان می‌دهد بار عاملی (ضریب لامبدا) تمام متغیرهای آشکار (مؤلفه‌ها) بالاتر از ۰/۳۰ است، بنابراین به خوبی می‌توانند متغیرهای پنهان (عوامل درون‌سازمانی، عوامل برون‌سازمانی، عوامل ارتباط‌دهنده، عوامل فردی و تجاری‌سازی) را اندازه‌گیری کنند. همچنین ضرایب مسیر مستقیم استاندارد شده نشان می‌دهد عوامل درون‌سازمانی ۰/۷۲ از واریانس تجاری‌سازی، عوامل برون‌سازمانی ۰/۴۹ از واریانس تجاری‌سازی، عوامل ارتباط‌دهنده ۰/۳۵ از تغییرات تجاری‌سازی و عوامل فردی ۰/۳۷ از تغییرات تجاری‌سازی را تبیین می‌کند.

برای پاسخ به پرسش پنجم (وضع موجود تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی در دانشگاه‌های مورد مطالعه چگونه است)، از آزمون تی تک‌نمونه‌ای استفاده شد که نتایج آن در جدول ۳ درج شده است.



Chi-Square=503.51, df=184, P-value=0.00000, RMSEA=0.072

شکل ۲. الگوی معادلات ساختاری در حالت استاندارد

جدول ۳. تی تک نمونه‌ای برای بررسی وضعیت موجود تجاری سازی و عوامل مؤثر بر آن

متغیر	شاخص‌ها	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد	تفاوت میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
تجاری سازی	۲/۷۰	۰/۸۷۴	۰/۰۴۷	۰/۲۹۹	-۶/۲۴	۳۳۳	۰/۰۰۰	
عوامل درون سازمانی	۲/۸۶	۰/۶۴۲	۰/۰۳۵	۰/۱۲۴	-۳/۸۲	۳۳۳	۰/۰۰۰	
عوامل برون سازمانی	۳/۲۷	۰/۴۶۲	۰/۰۲۵	۰/۲۷۷	۱۰/۹۵	۳۳۳	۰/۰۰۰	
عوامل ارتباطدهنده	۳/۲۹	۰/۵۳۴	۰/۰۲۹	۰/۲۹۹	۱۰/۲۶	۳۳۳	۰/۰۰۰	
عوامل فردی	۳/۳۰	۰/۵۳۶	۰/۰۲۹	۰/۳۰۷	۱۰/۴۶	۳۳۳	۰/۰۰۰	

توضیح: شایان ذکر است که در این بررسی با توجه به دامنه نمره‌گذاری سوال‌های (۱ تا ۵) برحسب این دامنه، میانگین فرضی جامعه ۳ در نظر گرفته شده است.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد میانگین وضعیت تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی برابر ۲/۷۰ است و با توجه به اینکه مقدار تی به دست آمده (-۶/۲۴) بیشتر از سطح بحرانی تی، یعنی ۱/۹۶ و -۱/۹۶ در سطح ۰/۰۵ است، میانگین به دست آمده تفاوت معناداری با میانگین

فرضی جامعه (۳) دارد و این نتایج گویای این است که وضعیت تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی پایین‌تر از سطح متوسط قرار دارد. همچنین با توجه نتایج جدول ۳، از بین عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی نیز تنها عوامل درون‌سازمانی در سطح پایین‌تر از متوسط هستند و بقیه عوامل در سطح بالاتر از متوسط قرار دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های جمعیت‌شناختی تحقیق نشان داد اغلب پاسخ‌دهندگان بین ۳۰ تا ۴۰ سال داشتند و دارای مرتبهٔ استادیاری بودند. با توجه به جدید بودن حوزهٔ تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی و در نتیجه بالا بودن ریسک فعالیت در این حوزه و همچنین پایین بودن هزینهٔ فرصت اعضای هیئت علمی جوان نسبت به کهنسالان، این یافته کاملاً قابل پذیرش است. همچنین از جنبهٔ جمعیت‌شناختی، شرایط به نسبت مناسبی بین اعضای هیئت علمی برای تجاری‌سازی حاکم است. از نظر نگرشی، اعضای هیئت علمی به تجاری‌سازی نگرش مثبتی داشته و آن را در تناقض با مأموریت دانشگاه نمی‌دانند، اما انگیزهٔ کافی برای اقدام ندارند. علت این موضوع به‌طور مسلم نیاز به مطالعه دارد، اما شاید بتوان گفت منافع شخصی اعضای هیئت علمی با منافع سازمانی دانشگاه به هم گره نخورده است. از داده‌های توصیفی بخش کمی نتیجه گرفته شد، در دانشگاه‌های تهران هنوز سازوکار مناسب برای تجاری‌سازی ایجاد نشده و مدیریت ارشد دانشگاه، تجاری‌سازی را به‌عنوان یکی از مأموریت‌های دانشگاه، هم‌ارز آموزش و پژوهش مورد توجه قرار نداده است. چنانکه طی تحقیق نیز مشخص شد به جز دو دانشگاه شریف و دانشگاه تهران، در سایر دانشگاه‌ها ساختار سازمانی مناسب برای تجاری‌سازی وجود ندارد. همچنین نتیجه گرفته شد دولت از طریق وضع قوانین و مقررات صنعت با تقاضای دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی و سطح فناوری صنایع (سمت تقاضا)، تا حدی به نقش خود عمل کرده است، بنابراین ضعف تجاری‌سازی در عملکرد بخش عرضه، یعنی دانشگاه‌هاست.

این تحقیق بر اساس بررسی مبانی نظری، مصاحبه‌های تفصیلی، روش نظریهٔ برخاسته از داده‌ها و مدل‌سازی معادلات ساختاری، الگوی ساختاری عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی را مشتمل بر چهار گروه ابعاد از عوامل فردی، درون‌سازمانی، برون‌سازمانی و ارتباط‌دهنده در قالب ۱۶ بعد ارائه داد. در میان گروه ابعاد مؤثر، گروه ابعاد درون‌سازمانی بیشترین سهم و اهمیت را کسب کرده است. در این زمینه یافته‌های سیگل، والدمن، اتواتر و لینک (۲۰۰۴) تأثیر عوامل درون‌سازمانی بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی را تأیید کرده‌اند که نشان‌دهندهٔ همسویی با نتایج تحقیق حاضر است. گروه ابعاد برون‌سازمانی سهم دوم اهمیت را در میان گروه‌های چهارگانه کسب کرده است. در این زمینه نتیجهٔ مطالعات راسموسن (۲۰۰۶)، تأثیر

بعد درون‌سازمانی بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی را تأیید کرده‌اند که نشان‌دهنده همسویی با نتایج این تحقیق است. همچنین بر اساس نتایج، گروه ابعاد فردی سهم سوم اهمیت را در میان گروه‌های چهارگانه به‌دست آورده است. در این زمینه نتیجه مطالعات سیگل و همکاران (۲۰۰۷)، بالدینی، گرمالدی و سوپرو (۲۰۰۷) و راسموسن و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر بعد فردی بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی را تأیید کرده‌اند که نشان‌دهنده همسویی با نتایج تحقیق حاضر است. در نهایت، گروه ابعاد ارتباط‌دهنده سهم آخر اهمیت را در میان گروه‌های چهارگانه کسب کرده است که با نتیجه مطالعات لیسسونی (۲۰۱۰) مطابقت داشته و ایشان تأثیر بعد ارتباط‌دهنده (دروازه‌بان فناوری دانشگاهی) بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی را تأیید کرده که نشان‌دهنده همسویی با نتایج تحقیق حاضر است.

اما نتیجه مهم تحقیق که در ادامه به بحث گذاشته می‌شود، موضوع عملکرد پارک‌های علم و فناوری به‌عنوان شخصیت حقوقی ارتباط‌دهنده صنعت و دانشگاه یا همان دروازه‌بان حقوقی فناوری دانشگاهی است که در این تحقیق متوسط ارزیابی شده است. دروازه‌بان، کارگزاری است که خود را در معرض منابع خارجی دانش قرار داده و به‌عنوان انتقال‌دهنده، افشاکنده و انتشاردهنده دانش به درون سازمان (لیسونیا، ۲۰۱۲) و از طریق فرایند ترجمه دانش (گیتل‌من و کوگوت، ۲۰۰۳) عمل می‌کند. دروازه‌بان فناوری دانشگاهی معنای دانش را ترجمه می‌کند؛ به طوری که قابل درک برای گیرنده (سمت صنعت و بازار) باشد. الزام به وجود دروازه‌بان را این‌گونه نیز می‌توان تبیین کرد که سازماندهی عرضه اطلاعات به تنهایی کافی نیست، باید به ویژگی‌های تقاضا (صنعت) و کانال‌هایی که منابع (دانشگاه) و کاربران اطلاعات را به هم ربط می‌دهند نیز، توجه شود. همان‌گونه که مشخص است پدیده «دو مرحله‌ای» روی چنین مجموعه گسترده‌ای از فعالیت‌ها ایجاد می‌شود. اگر تجاری‌سازی را به یک معنا انتقال فناوری و دانش از دانشگاه به صنعت بدانیم، دروازه‌بان (حقوقی و حقیقی)، نقش بسیار مهمی در تجاری‌سازی ایفا می‌کند، وی کانال اصلی برای انتقال مؤثر اخبار و فناوری به / از دانشگاه است. در ساختار توسعه مفهومی محصول طی فرایند تجاری‌سازی، دروازه‌بان حقیقی فناوری یک پدیده غیررسمی است و در پایین‌ترین سطوح سازمان (درگیری مستقیم با اعضای هیئت علمی) عمل می‌کند (لیسونیا، ۲۰۱۲). مطالعات نشان می‌دهد زمانی که فناوری پیچیده‌تر می‌شود، نقش دروازه‌بان فناوری اهمیت بیشتری می‌یابد. با توجه به این گزاره که فرایند انتقال دانش، فرایند پیچیده‌ای است (و البته زمانی پیچیده‌تر می‌شود که بین دو نهاد ناهمگون در قالب فعالیت تجاری‌سازی منتقل شود؛ همچون انتقال از دانشگاه به صنعت، چنانکه با وجود قریب به سه دهه تجربه در فعالیت‌های انتقال فناوری، عملکرد دانشگاه‌ها حتی در عرصه جهانی جز در مواردی، به‌طور کامل موفقیت‌آمیز نبوده است)، و همچنین پذیرش این گزاره که مشکل اطلاعاتی می‌تواند موجب

ناکارآمدی بازار و در نهایت توقف کل بازار شود یا به‌صورت انقباضی، بازار را به انتخاب نادرست محصولات کم کیفیت سوق دهد (همچنین در شرایط عدم تقارن اطلاعاتی، بازار احتمال وجود هزینه‌ها و زیان‌های شناسایی نشده و محتمل را نیز مد نظر قرار می‌دهد که موجب افزایش هزینه معامله و در نهایت ضعف یا شکست بازار خواهد داشت)، این تحقیق یکی از عوامل مؤثر در ارتباط دانشگاه و صنعت را آگاهی طرفین از نیازها و توانایی‌ها و در واقع وجود اطلاعات مناسب تشخیص داد. البته بیش از خود اطلاعات، کیفیت توزیع اطلاعات نیز نقشی به همان اهمیت ایفا می‌کند. عدم تقارن اطلاعات پیامدهای نامطلوبی همچون افزایش هزینه ارتباط و در نهایت ضعف یا شکست بازار عرضه و تقاضای صنعت و دانشگاه را در پی خواهد داشت. توزیع نامتقارن اطلاعات یکی از عوامل شکل‌نگرفتن رابطه مؤثر بین دانشگاه و صنعت است. این پیامدهای نامطلوب را می‌توان با ایفای نقش واسطه توسط اعضای هیئت علمی دارای ارتباط با صنعت و اصلاح کارکرد پارک‌های علم و فناوری و ایفای ساختار واسطه‌ای تعدیل کرد. به بیان دیگر، در شرایطی که کارکرد کنونی پارک‌های علم و فناوری، افزون‌بر رابطه موجد و مستأجر با شرکت‌های فعال در آن، حداکثر به تأمین خدمات مشاوره‌ای و آموزشی منتهی می‌شود و از آن رو که بخش اجرایی و ستادی مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری خود معمولاً فاقد تجربه راه‌اندازی کسب‌وکار نوپا بوده و درکی از شرایط حاکم بر این فعالیت ندارند؛ ارزیابی مجدد نقش و وظیفه مدیران مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری و تبیین شایستگی‌های ایشان (از جنبه بازیگر ایجادکننده تقارن اطلاعات بین صنعت و دانشگاه) الزامی است. در واقع در چارچوب نظری و مدل مفهومی ارائه شده که حاوی عواملی است که نقش ایجادکننده تقارن اطلاعات بین درون سازمان و بیرون سازمان را ایفا می‌کنند، می‌توان به ریشه‌یابی شکست ارتباط صنعت و دانشگاه پرداخت، به تربیت و تشویق اعضای هیئت علمی دارای ارتباط با صنعت به‌عنوان دروازه‌بان حقیقی فناوری دانشگاه همت گماشت و کارکرد پارک‌های علم و فناوری را اصلاح نمود و شایستگی‌های لازم مدیران این پارک‌ها را بازنگری کرد.

فهرست منابع

- جهانگیری نیا، ا. (۱۳۹۲). نحوه مناسب انتقال دانش فنی از دانشگاه به صنعت با رویکرد الگوبرداری. سومین کنفرانس بین‌المللی و هفتمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری. تهران، ایران.
- حسین‌پور، ه.، خاکشور، ح. (۱۳۹۲). تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی در کارآفرینی اقتصادی. کنفرانس بین‌المللی اقتصاد در شرایط تحریم، بابل، شرکت پژوهشی طرود شمال.
- دباغی، آ.، ملک، ا. م. (۱۳۸۹). ارائه روشی برای ارزیابی و رتبه‌بندی چشم‌انداز سازمان‌ها با استفاده از پژوهش آمیخته، مدیریت صنعتی، ۲ (۴)، ۷۴-۵۷.

رستگار، ن.، خیاط مقدم، س. (۱۳۹۳). موانع تجاری‌سازی دانش (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد). دومین کنفرانس بین‌المللی تجاری‌سازی فناوری، تهران، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران.

صفری، س.، کلاهی، ب. (۱۳۹۲). شناسایی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور. اولین همایش منطقه‌ای کارآفرینی و تجاری‌سازی، اسلامشهر، دانشکده فنی و حرفه‌ای سما واحد اسلامشهر.

عباسی اسفنجانی، ح.، فروزنده دهکردی، ل. (۱۳۹۳). شناسایی و تبیین عوامل تعیین‌کننده در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی با استفاده از الگوی سه شاخگی. سیاست علم و فناوری، ۶ (۲۴)، ۳۳-۴۶.

فروزنده دهکردی، ل.، جوکار، ع. ا.، رحمانی، ز.، عباسی، ح. (۱۳۹۳). چارچوب مفهومی برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی در دانشگاه‌های تحقیقاتی. علوم نوین، ۳ (۵)، ۳۲-۲۶.

گودرزی، م.، بامداد صوفی، ج.، اعرابی، س. م.، امیری، م. (۱۳۹۲). الگوی جامع تجاری‌سازی فناوری در پژوهشگاه‌های دولتی ایران. فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۱ (۱)، ۳۷-۶۶.

مسعودیان، پ.، قشقایی‌زاده، ن. (۱۳۹۲). تحلیلی بر عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی واحد بهبهان). نشریه الکترونیکی رویه و فلسفه کتابخانه، ۷ (۲)، ۲-۲۶.

مسعودیان، پ.، قشقایی‌زاده، ن. (۱۳۹۲). تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه آزاد اسلامی بهبهان). نشریه الکترونیکی فلسفه و عملکرد کتابخانه، ۷ (۲)، ۲-۲۶.

میرغفوری، س. ح.، صادقی آرانی، ز.، جعفرنژاد، ا. (۱۳۹۰). پیش‌بینی موفقیت تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: مخترعان و نوآوران استان یزد). سیاست علم و فناوری، ۴ (۱)، ۶۳-۷۶.

میگون‌پوری، م. ر.، خوجم‌لی، ب.، طغرای، م. ت.، مبینی دهکردی، ع. (۱۳۹۰). شناسایی عوامل مؤثر بر فرایند تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی. کنفرانس ملی کارآفرینی، تعاون و جهاد اقتصادی، نائین، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نائین.

میگون‌پوری، م. ر.، احمدی، ب. (۱۳۹۱). شناسایی عوامل اثرگذار برانتخاب راهبردهای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در حوزه صنعت پتروشیمی. توسعه کارآفرینی، ۵ (۲)، ۲۷-۴۶.

نوبخت‌وند، ج.، نیکونام توسی، و. (۱۳۹۳). نقش دانشگاه در کارآفرینی تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی. ریاضیات کاربردی در مهندسی، مدیریت و فناوری، ویژه‌نامه مدیریت و فناوری، ۱۰۹۵-۱۱۰۱.

یداللهی فارسی، ج.، مدرسی، م.، زارع، ه. (۱۳۹۰). موانع و راه‌حل‌های تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی (مطالعه موردی: مرکز توسعه کسب‌وکارهای کوچک دانشگاه تهران). مجله مدیریت دانش، اقتصاد و فناوری اطلاعات، ۱ (۷)، ۱-۲۳.

- Abbasi Esfanjani, H., Foroozandeh Dehkordi, L. (2014). Identify and explain the determining factors in the commercialization of academic research. *Science and Technology Policy*, 6(4), 33-46. (in Persian)
- Baldini, N., Grimaldi, R. & Sobrero, M. (2007). To patent or not to patent? A survey of Italian inventors on motivations, incentives, and obstacles to university patenting. *Scientometrics*, 70(2), 333-354.
- Behboudi, M., Jalili, N. & Mousakhani, M. (2011). Examine the commercialization research outcomes in Iran: a structural equation model. *International Journal of Business and Management*, 6(7), 261-284.
- Bercovitz, J. & Feldman, M. (2006). Entrepreneurial universities and technology transfer: A conceptual framework for understanding knowledge-based economic development. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 175-188.
- Bikfalvi, A., Tarrés, C. S., Urbano, D. & Vaillant, Y. (2007). Technological trampolines for new venture creation in Catalonia: the case of the University of Girona. *Documents de Treball (Universitat Autònoma de Barcelona. Departament d'Economia de l'Empresa)*, (1), 105-128.
- Choi, H. J. (2009). Technology transfer issues and a new technology transfer model. *Journal of Technology Studies*, 35(1), 49-57.
- Dabaghi, A., Malek, A. M. (2011). Presentation of a Method for Assessing and Ranking the Outlook of Organizations Using Mixed Research. *Industrial Management*, 2(4), 57-74. (in Persian)
- De Araújo Freitas, I.M.B., Bekkers, R. (2008). Exploring patterns of knowledge transfer from university to industry: Do sectors matter? *Proc. of Triple Helix VI: 6th Intl. Conf. on University. Industry & Government Linkages*. Eindhoven, 16 April 2008.
- Forouzandeh Dehkordi, L., Jovkar, A.A., Rahmani, Z. & Abbasi Esfanjani, H. (2014). The Conceptual Framework for Commercialization of Research Findings in Iranian Universities. *Research Journal of Recent Sciences*, 3(5), 26-32. (in Persian)
- Fulghieri, P. & Sevilir, M. (2011). Mergers, spin-offs, and employee incentives. *Review of Financial Studies*, 24(7), 2207-2241.
- Gittelman, M. & Kogut, B. (2003). Does good science lead to valuable knowledge? Biotechnology firms and the evolutionary logic of citation patterns. *Management Science*, 49(4), 366-382.
- Goudarzi, M., Jahanyar, B., Sufi, S. M. & Amiri, M. (2013). A comprehensive model of technology commercialization at research institutes Iranian government. *Management Technology Development*, 1(1), 37-66. (in Persian)
- Hosseinpour, H. & Khakshir, H. (2013). The commercialization of academic research in economic entrepreneurship. *International economic conference in terms of sanctions, Babolsar, a research firm Torud north*. (in Persian)

- Jahangirinia, A. (2013). How appropriate technical knowledge transfer from university to industry benchmarking approach. *The Seventh National Conference on Management of Technology*. December 10-11. Tehran, Iran. (in Persian)
- Kropp, F. & Zolin, R. (2008) *Technological entrepreneurship and small business innovation programs*. In Ghosh, Amithaba (Ed.) Impact of Government Policies on Marketing Strategies. ICFAI Press, Hyderabad, India.
- Landry, R., Amara, N., & Rherrad, I. (2006). Why are some university researchers more likely to create spin-offs than others? Evidence from Canadian universities. *Research Policy*, 35(10), 1599-1615.
- Link, A. N. & Siegel, D. S. (2005). Generating science-based growth: an econometric analysis of the impact of organizational incentives on university-industry technology transfer. *European Journal of Finance*, 11(3), 169-181.
- Lipinski, J., Minutolo, M. C. & Crothers, L. M. (2008). The complex relationship driving technology transfer: the potential opportunities missed by universities. *Journal of Behavioral and Applied Management*, 9(2), 112-133.
- Lissoni, F. (2012). Academic patenting in Europe: An overview of recent research and new perspectives. *World Patent Information*, 34(3), 197-205.
- Lissoni, F. (2010). Academic inventors as brokers. *Research Policy*, 39(7), 843-857.
- Masudian, P., Ghashgayizadeh, N. (2013). Commercializing University Research results: A Case Study by Behbahan Islamic Azad University. *Library Philosophy and Practice* (e-journal), 2(7), 2-26.
- Mertens, D. M. (2014). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods*. Sage publications, USA.
- Meygonpuri, M. R. & Ahmadi, B. (2012). Identification of the Factors that Affect in choosing the university Research Commercialization Strategies. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*, 12(1), 140-147.
- Meygonpuri, M.R., Khojemlee, B., Tghrayy, M.T. & Mobini dehkordi, A. (2011). "Identify the factors affecting the process of commercialization of university research results. *The National Conference of entrepreneurship, cooperation, economic jihad*, Nain, Islamic Azad University Nain. (in Persian)
- Mirghafoori, S. H., Sadeghi Arani, Z. & Jafarnejad, A. (2011). Predict commercial success of innovative ideas using artificial neural network: a case study of inventors and innovators Yazd Province. *Science and Technology Policy*, 4(1), 63-76. (in Persian)
- Nobakhtvand, J., Nikoonam Toosi, V. (2014). The Role of University in Entrepreneurs the Commercialization of University Researches. *Applied*

mathematics in Engineering, Management and Technology, The special issue in Management and Technology (Feb. 2014), 1095-1101. (in Persian)

- O'Shea, R. P., Chugh, H. & Allen, T. J. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), 653-666.
- OECD (2000). *Universities under Scrutiny*. OECD, Paris.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., ... & Krabel, S. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university-industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423-442.
- Rasmussen, E., Moen, Ø., & Gulbrandsen, M. (2006). Initiatives to promote commercialization of university knowledge. *Technovation*, 26(4), 518-533.
- Rastegar, N., Moghaddam, S. (2014). Barriers to commercialization of knowledge Case study: Islamic Azad University. *The second International Conference on Technology Commercialization*, Tehran, Tehran University Science and Technology Park. (in Persian)
- Safari, S. & Kolahe, B. (2013). Identify factors influencing the commercialization of academic research and higher education institutions. *First regional conference on entrepreneurship and commercialization*, Branch, Vocational Schools Branch unit Sama. (in Persian)
- Schwab, K. & Sala-i-Martin, X. (2013). Insight Report: The Global Competitiveness Report 2013-2014. In *World Economic Forum, Geneva, Switzerland*.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of engineering and technology management*, 21(1), 115-142.
- Umam, K.K., Hewanto, W. D & Larso, D. (2008). Higher Education Institution and Technology Transfer. *Proceedings of the 5th AGSE International Entrepreneurship Research Exchange*. Melbourne, Australia, February, 2008.
- 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.
- Yadollahi Farsi, J., Modarresi, M. & Zarea, H. (2011). Obstacles and solutions of commercialization of university research: case study of small businesses development center of University of Tehran. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(7), 1-23. (in Persian)