

دوفصلنامه علمی کارافن

شماره چهل و ششم، پاییز و زمستان 1398 (صص 50-33)
شاپای چاپی: 2382-9796 شاپای الکترونیکی: 2538-4430
<http://kara.fan.tvu.ac.ir>



بررسی عوامل زمینه‌ای مؤثر بر تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی فناورانه مطالعه موردی دانشگاه فنی و حرفه‌ای

محمد مهدی محمدپور میر

دانشجوی دکتری کارآفرینی، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران

سامره شجاعی*

استادیار گروه مدیریت، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران

روح‌الله سمیعی

استادیار گروه مدیریت، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران

مجید اشرفی

استادیار گروه مدیریت، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران

تاریخ پذیرش نهایی: 1398/10/09

تاریخ دریافت مقاله: 1398/08/28

چکیده

در عصر حاضر، فناوری با نرخ رشد سریعی در حال تبدیل شدن به مزیتی رقابتی برای کشور است. در این میان، لازمه دستیابی به مزیت‌های رقابتی در حوزه‌های متنوع فناوری، تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی است. فرایند تجاری‌سازی تحقیقات کمک می‌کند دانش تولیدشده در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به محصولات قابل عرضه در بازار یا فرایندهای صنعتی تبدیل شود؛ از این رو هدف پژوهش

نوع مقاله: پژوهشی (کاربردی)

* نویسنده مسئول مکاتبات: shojaei@aliabadiau.ac.ir

حاضر، بررسی عوامل زمینه‌ای مؤثر بر تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی فناورانه و طراحی مدل ساختاری آن در دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور است. تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، آمیخته است. جامعه نظری در بخش کیفی خبرگان و در بخش کمی شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور است. حجم نمونه در بخش کیفی 12 نفر (نمونه‌گیری هدفمند با اشباع نظری) و در بخش کمی، 100 نفر (طبقه‌ای تناسبی تصادفی) تعیین و ابزار جمع‌آوری اطلاعات، مصاحبه نیمه‌ساخت‌یافته و پرسشنامه محقق‌ساخته بود. براساس نتایج، عوامل گسترش و ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی، ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی در بازار، سرعت عمل، توسعه پارک‌های فناوری و مراکز رشد و آزمایشگاهی ملی و در نهایت ریسک‌پذیری به ترتیب دارای بیشترین اثرگذاری بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری در دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور هستند.

واژگان کلیدی:

پژوهش دانشگاهی، تجاری‌سازی، دانشگاه فنی و حرفه‌ای، فناوری.

1. مقدمه

شناسایی تقاضای بازار، تحقیقات برای توسعه فناوری و تجاری‌سازی از بخش‌های ضروری در ایجاد و توسعه فناوری هستند. یکی از دلایل عمده رشد سریع و بهبود فناوری در کشورهای صنعتی، توجه فراوان به تجاری‌سازی نتایج تحقیقات انجام‌شده در چنین کشورهایی است. به احتمال زیاد، ناتوانی در تجارت و استفاده‌نکردن از یافته‌های تحقیق در محصولات و فرایندهای نوین و معرفی آن‌ها به بازار، اشکال عمده‌ای در کشورهای در حال توسعه است. تغییرات در فناوری، منافع مشتری و وضعیت رقبا به سرعت رخ می‌دهد؛ بنابراین شرکت‌ها می‌کوشند با اصلاح محصولات خود مطابق با سلیقه و نیاز مشتریان، زنده بمانند و به طور جدی در رقابت بین‌المللی شرکت کنند. این امر نیازمند توسعه فناوری و تجاری‌سازی محصولات در شرکت‌ها است [1]. یکی از حوزه‌های مهم علم و فناوری، تجاری‌سازی و ورود موفق به بازار است. توجه به موضوع تجاری‌سازی ایده‌ها و نتایج تحقیقات، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است که باید در کنار تصمیم‌های منطقی و تبیین راهکارهای متناسب با شرایط مراکز پژوهشی و شرکت‌های دانش‌بنیان، مورد توجه مدیران قرار گیرد. در سازمان‌های پژوهشی، بدون تجاری‌سازی یک دستاورد، پژوهش معنایی ندارد، زیرا بدون دستیابی به مشتریان خاص، دستاورد، تولید یا آزمایش در مورد یک ایده بی‌فایده خواهد بود [2]. به‌طور کلی ایده‌پردازی، پژوهش، نوآوری و فناوری مبتنی بر آن، زمانی ارزشمند است که منجر به خلق ثروت شود. ایده‌ها برای تبدیل شدن به کسب‌وکار موفق و سودآور باید تجاری شوند. تجاری‌سازی فرایندی غیرخطی، پیچیده و نیازمند ایفای نقش بازیگران و عوامل مختلف با توانمندی‌های متفاوت است. یکی از دلایل اصلی سرعت پیشرفت و توسعه فناوری در کشورهای صنعتی، توجه به فرایند تجاری‌سازی نتایج پژوهش‌های داخلی کشورها بوده است. ازسوی دیگر، ناتوانی در جهت تجاری‌سازی و پیاده‌سازی دستاوردهای پژوهشی در محصولات و فرایندهای جدید و عرضه آن‌ها به بازار، یکی از نقاط ضعف عمده کشورهای در حال توسعه در فرایند صنعتی‌شدن است. مطالعات نشان می‌دهد از حدود هزار ایده خام، تنها یک یا دو ایده در بازار به موفقیت می‌رسند [3].

امروزه موضوع تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی یکی از اولویت‌های ضروری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. لزوم تطبیق فعالیت‌های دانشگاهی با نیاز جامعه، افزایش علاقه‌مندی سیاست‌گذاران و صرف منابع بیشتر برای حمایت از تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، نیازمند مطالعه بیشتری در چگونگی استفاده از این منابع برای دستیابی به اهداف مورد نظر است [4]. اقتصاد رقابتی و مبتنی بر بازارهای کنونی که با تحولات و تغییرات سریع و شتابان محیط بین‌المللی و گذر از جامعه صنعتی به

جامعه اطلاعاتی و نیز گذر از اقتصاد ملی به جهانی همراه است، مأموریت دانشگاه‌ها را تحت تأثیر قرار داده است [5]. توجه به تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و نوآوری‌ها، از نمودهای رویکرد پذیرش اهمیت علم و فناوری و قبول تأثیر مستقیم آن بر توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی است [6]. در عصر حاضر باید به دنبال سازوکارهایی باشیم که روش تبدیل ایده به محصول را به ما یاد دهند و روند تولید علم به ثروت را سرعت بخشند. تجاری‌سازی فناوری، فرایند تغییر دانش به محصولات و خدمات و روش بسیار مؤثری برای انتقال عقاید از ذهن یا آزمایشگاه به دنیای گسترده است [7].

با توجه به اهمیت بالای تجاری‌سازی فناوری در کسب درآمد و سود حاصل از فناوری و دستاوردهای تحقیقاتی، امروزه مراکز تحقیقاتی و پژوهشی از جمله دانشگاه‌ها تحت فشار سازمان‌ها و دستگاه‌های دولتی قرار گرفته‌اند تا از راه تجاری‌سازی تحقیقات نوآورانه، هزینه‌های مالی خود را تأمین کنند. ایجاد بستری برای تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی و عرضه دانش به بازار و جامعه، علاوه بر فراهم‌آوردن ارزش‌های اقتصادی قابل توجه برای سازمان‌های تحقیقاتی، منجر به رشد فنی، اقتصادی و افزایش رفاه جامعه می‌شود [8]. با روند تغییرات بین‌الملل و گذر از جامعه صنعتی به سمت جامعه اطلاعاتی، اتخاذ راهبرد نوین در استفاده از ارزش‌ها و فرصت‌های جدید در دانشگاه‌ها ضروری می‌نماید؛ به‌ویژه با توجه به اهمیت امر توسعه همه‌جانبه اقتصادی و سیاسی که توسعه آموزش و پژوهش نقش بسیار کلیدی در آن دارد و نیز با توجه به اهمیت روزافزون سه انقلاب در جهان یعنی انقلاب کارآفرینی، انقلاب دیجیتال و انقلاب اینترنت [5].

با توجه به اهمیت توسعه فناوری و تأکید کشور بر تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه و مبتنی بر فناوری طی سال‌های اخیر، این مقاله پس از بررسی مفهوم تجاری‌سازی فناوری به دنبال پاسخ به این پرسش اساسی است که چه عواملی از شاخص زمینه‌ای بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی نوآورانه در دانشگاه فنی‌وحرفه‌ای کشور تأثیر دارد؟ برای پاسخ به این مسئله، پس از مروری بر ادبیات موضوع و بیان روش تحقیق، به بیان نتایج و یافته‌های به دست آمده از تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده از خبرگان مورد مطالعه، پرداخته شده است.

2. پیشینه تحقیق

سو و شن¹ [9] تحقیقی با عنوان «به سمت تجاری‌سازی موفق از فناوری دانشگاه» انجام داده‌اند که در دانشگاه تایوان به‌عنوان پایه پژوهش صورت گرفته است. این مطالعه، عوامل مهم مؤثر بر عملکرد انتقال فناوری دانشگاه را توسط روش فازی دلفی، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، و فرایند شبکه تحلیلی

به ترتیب برای استنتاج اهمیت نسبی عملکردهای مختلف به کار برده است. در این تحقیق بیان شده است که انتقال فناوری دانشگاه به صنعت، شامل مکانیسم‌های زیادی است که شامل موارد زیر می‌شود: تحقیقات مشترک، تحقیقات قراردادی، خدمات مشاوره، صدور مجوز فناوری، آموزش تحصیلات تکمیلی، آموزش پیشرفته برای کارکنان شرکت، تبادل هیئت تحقیق و دیگر اشکال رسمی یا انتقال اطلاعات رسمی.

گالشکو¹ [10] تحقیقی با عنوان «تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاه در کانادا: چه می‌توانیم بکنیم» انجام داده است. در این مقاله، تلاش‌های دولت و دانشگاه‌های کانادایی برای ترویج تجاری‌کردن تحقیقات دانشگاهی مورد بحث قرار گرفته و نتایج مطالعه از مصاحبه با اعضای هیئت‌علمی به دست آمده است. نتایج نشان داد طرح‌های مختلف دولت توانسته است همکاری بین محققان دانشگاه و صنعت را تقویت کرده و تغییر به سمت تحقیقات کاربردی به دور از تأکید اصلی بر مشارکت دانشمندان دانشگاه با بخش خصوصی، به طور قابل توجهی منجر به تضعیف توانایی بخش آموزش عالی برای تولید ایده‌های جدید شده است. دیباکر و همکاران [11] در مطالعه‌ای تطبیقی با عنوان «نقش سازمان‌های انتقال فناوری در گسترش حلقه علم و صنعت»، به تجزیه و تحلیل تحولات به وجود آمده در مکانیزم‌های اثربخش انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت پرداخته‌اند. آن‌ها توضیح دادند چگونه ممکن است روش‌های سازمانی نامتمرکز و مشوق‌هایی که موجب مشارکت فعال گروه‌های تحقیقاتی در بهره‌برداری از نتایج تحقیقات می‌شوند، ضمن ترکیب با بنگاه‌های ویژه، مدیریت مالکیت فکری و حمایت شرکت‌های انشعابی را فراهم کنند.

پرندی و همکاران [12]، پژوهشی با عنوان «موانع تجاری‌سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی در رشته‌های علوم پایه دانشگاه‌های تهران» انجام دادند. در این پژوهش موانع تجاری‌سازی با ابعاد شش‌گانه‌اش اندازه‌گیری شده است: ساختار دانشگاه‌ها، فرهنگ سازمانی دانشگاه‌ها، سیاست‌گذاری و راهبردهای دانشگاه‌ها، توسعه اقتصادی و صنعتی، ساختار سیاسی - حقوقی و اداری کشور و ساختار اجتماعی - فرهنگی کشور. با تحلیل عامل تأییدی، میزان تجاری‌سازی و تحلیل عامل تأییدی و اکتشافی، موانع تجاری‌سازی تحلیل شده است. در نتیجه مسیرها (فرضیه‌ها)، تأثیر ساختار دانشگاه‌ها، توسعه اقتصادی - صنعتی کشور، ساختار اجتماعی - فرهنگی کشور، ساختار سیاسی - حقوقی و اداری کشور بر میزان تجاری‌سازی، تأیید شده و سایر متغیرها رد شدند.

زارع و حجازی [13] طی تحقیقی اعلام کردند مطالعاتشان در پی اهمیت تجاری‌سازی تحقیقاتی دانشگاهی در فرایند توسعه اقتصاد دانش‌محور و در نتیجه توسعه اقتصادی و اجتماعی جامعه است. آن‌ها معتقد بودند بیشتر تحقیقاتی انجام شده در داخل کشور بر عوامل اثرگذار روی فرایند

تجاری‌سازی تحقیق‌های دانشگاهی تأکید داشته‌اند و کمتر به طراحی تجاری‌سازی تحقیقات فناورانه دانشگاهی پرداخته‌اند. مطالعه‌ای که توسط سلامی و محمدی [14] با عنوان «بررسی مکانیسم‌های انتقال فناوری و تجاری‌سازی تحقیقات در همکاری‌های سه‌جانبه دانشگاه، دولت و صنعت ایران» در 85 پروژه همکاری با صنعت انجام شده است، مدل مفهومی از رابطه دولت، دانشگاه، صنعت و عوامل موفقیت در تجاری‌سازی یافته‌های تحقیقاتی را در دو مؤسسه، از دیدگاه مدیران آن شناسایی می‌کند.

3. ادبیات تحقیق

در رویکردهای نوین دنیا، تجاری‌کردن یا تجاری‌سازی یکی از روش‌هایی است که می‌توان با آن علم را به اقتصاد گره زد؛ با فرض اینکه علمی موجود بوده و اقتصادی که پذیرای آن باشد، وجود داشته باشد [3]. تجاری‌سازی، فراگرد تبدیل و دگرگونی دانش نظری موجود در نهادهای دانشگاهی، در قالب برخی انواع فعالیت‌های اقتصادی است که در همین اواخر مورد توجه بسیاری از دانشگاه‌های بزرگ و معتبر جهان قرار گرفته و به سرعت در حال گسترش و توسعه است [15]. تجاری‌سازی فناوری، خلق محصول، خدمت یا فرایند جدیدی مبتنی بر رفع تقاضاهای تازه است و رفع آن نیازمند تلاش مستمر در راه تبدیل نتایج به محصولات و خدمات جدید و بازاریابی موفق آن‌هاست [3]. تجاری‌سازی فناوری به توانایی جذب و سازگاری فناوری نوین برای استفاده در تولید و بازار اشاره دارد [16]. تجاری‌سازی تحقیق فرایندی است که از تمام پتانسیل‌های ممکن استفاده می‌کند تا کسانی که در نوآوری تکنولوژیکی سرمایه‌گذاری می‌کنند بتوانند فواید ایجادشده توسط نوآوری‌شان را به دست آورند». در این تعریف از تجاری‌سازی، چند نکته قابل توجه وجود دارد: نخست اینکه عمل تجاری‌سازی یک فرایند است؛ یعنی دارای یک ورودی معین است که مسیرش را برای رسیدن به یک خروجی طی کرده و در این مسیر در هر ایستگاه، ارزش‌افزوده‌ای بر آن اضافه می‌شود. دوم اینکه در این فرایند از تمامی پتانسیل‌های ممکن استفاده می‌شود. به عبارتی نیروی کار، ساختار سازمانی، قوانین و مقررات، فناوری و هر آنچه به‌عنوان پتانسیل مطرح است، به‌نوعی درگیر در موضوع تجاری‌سازی خواهند بود. سوم اینکه تجاری‌سازی فناوری بخشی از نوآوری تکنولوژیکی است و اگر نوآوری را از پرداختن به ایده تا ورود به بازار در نظر بگیریم، بدون تجاری‌سازی، نوآوری و در نتیجه فناوری وجود نخواهد داشت. چهارم اینکه هدف از اجرای این فرایند، سودرسانی به سرمایه‌گذاران نوآوری تکنولوژیکی است؛ یعنی آنچه خاستگاه اصلی بسیاری از کارآفرینان و حامیان تحقیقات است [17].

فناوری و تجاری‌سازی، قسمت‌های مهم فرایند نوآوری هستند که سبب می‌شوند اختراعات، به تولیدات دارای بازار تبدیل شوند. این فرایند بسیار پیچیده بوده و به تخصص‌ها و دانش فنی زیادی نیاز

دارد. بازاریابی و فرایند تجاری‌سازی، مرحله نهایی فرایند نوآوری هستند و این دو جزء برای دستیابی به موفقیت هر اختراعی، لازم و ضروری به نظر می‌رسند. اگر با دقت بیشتری به فرایند نوآوری توجه کنیم، متوجه خواهیم شد اساساً این فرایند از چهار مرحله اصلی تشکیل شده است که با هم رابطه متقابل و همپوشانی دارند. این چهار مرحله عبارتند از: مرحله ایجاد ایده‌ها، مرحله توسعه و طراحی، مرحله الگوی نخستین و پیش از تولید، مرحله تولید، بازاریابی و تجاری‌سازی [18].

فرایند تجاری‌سازی دارای چندین ویژگی مهم است: (1) چرخه‌ای است که با آن، ورودی مشخصی از یک سری مراحل عبور می‌کند تا به خروجی خاصی برسد و در هر مرحله مقداری به آن اضافه می‌شود؛ (2) این فرایند در تلاش برای کمک به سرمایه‌گذاران است و از تمام پتانسیل‌های ممکن از جمله نیروی کار، ساختار سازمانی، قوانین و مقررات، و فناوری بهره می‌برد؛ (3) تجاری‌سازی فناوری بخشی ضروری از نوآوری است. اگر فرض شود نوآوری فناوری از تولید ایده تا ورود به بازار اولیه متغیر است، هیچ نوآوری بدون فناوری و بدون تجارت وجود نخواهد داشت. در نهایت، هدف این چرخه ارائه مزایایی برای سرمایه‌گذاران نوآوری فناوری است. این ویژگی برای اغلب کارآفرینان و پژوهشگران جذاب است. بر این اساس، تجاری‌سازی فناوری می‌تواند به‌عنوان یک ایده یا نوآوری برای دستیابی به بازار آن انگاشته شود؛ بنابراین امروزه تجاری‌سازی جزء ضرورت‌ها به شمار می‌آید [19]. به‌عنوان بخشی از چشم‌انداز در بسیاری از تحقیقات و توسعه، در حال حاضر یافته‌های تحقیقات به پشتوانه صنعتی به دست آمده است، به گونه‌ای که می‌توان ثبت اختراع و مجوز را به دست آورد و پس از آن به تولید محصولات و فناوری‌های مرتبط با کشور پرداخت. به‌طور کلی انتقال فناوری نیازمند تغییر فرهنگی در آکادمی فراتر از تحقیقات و تدریس معمول است؛ در نتیجه به مشارکت محققان و سیاست‌گذاران نیاز دارد [20]. برخی محققان معتقدند تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاه، دومین انقلاب دانشگاهی برای دانشگاه‌هاست که از آن اصطلاح دانشگاه کارآفرینی گرفته شده است. امروزه انتظار می‌رود دانشگاه‌ها علاوه بر نقش‌های آموزشی و تحقیق سنتی خود، انتقال فناوری را به‌عنوان نقشی جدید به کار گیرند [21].

در دنیای کنونی تحقیقات به عاملی اقتصادی تبدیل شده است. مراحل گذر از علم ناب طی شده و نهادهای علمی - تحقیقاتی باید آشکارا در خدمت اقتصاد و تجارت قرار گیرند. دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی باید از «هدف‌گرایی» خارج شده و به ابزاری برای توسعه اقتصادی تبدیل شوند. در عصر حاضر باید به دنبال سازوکارهایی باشیم که روش تبدیل ایده به محصول را به ما آموزش دهند و روند تولید علم به ثروت را سرعت بخشند. تجاری‌سازی فناوری، فرایند تغییر دانش به محصولات و خدمات و روش بسیار مؤثری برای انتقال عقاید از ذهن یا آزمایشگاه به دنیای گسترده است. در این راستا، اغلب نوآوری نیروی حیاتی سازمان‌ها توصیف شده و ارزش نوآوری در خروجی‌های آن مانند محصولات تجاری‌شده

فهرست می‌شود. تجاری‌سازی نوآوری، اشاره به فعالیت‌های مورد نیاز برای معرفی یک ایده به بازار است [17]. توانایی سازمان‌ها برای تجاری‌سازی فناوری‌ها می‌تواند به سلطه بر بازارهای فعلی یا توسعه محصولات جدید کمک کند تا پیوسته در صنعت پیشرو باشیم؛ بنابراین موفقیت در تجاری‌سازی فناوری از استراتژی‌های مهم سازمان‌هاست؛ از این رو دانشگاه‌ها مهم‌ترین بازیگران اقتصاد دانش‌بنیان به حساب می‌آیند و تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی و فناوری‌های مرتبط با تحقیق و توسعه، از مهم‌ترین عوامل ثبات اقتصادی کشورها در نظر گرفته می‌شوند.

4. روش تحقیق

این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها کیفی است. براساس چهارچوب مفهومی مورد نظر، در این تحقیق دو پرسش بررسی شده است:

1. عوامل شاخص زمینه‌ای اثرگذار بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری کدامند؟

2. میزان اثرگذاری هریک از این عوامل بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری چگونه است؟

جامعه آماری این تحقیق عبارت است از خبرگانی که در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی و فناوری‌ها تجربه و تخصص دارند. این افراد از خبرگان و متخصصان تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در دانشگاه فنی و حرفه‌ای انتخاب شدند. در این تحقیق، نمونه‌برداری کیفی به‌طور کلی شامل خبرگان واحدهای دانشگاهی دانشگاه فنی و حرفه‌ای در مطالعه عمقی است. تعداد افراد برگزیده برای مصاحبه، بر مبنای اصل کفایت داده‌هاست. بدین ترتیب پس از انجام 12 مصاحبه، پژوهشگر به این نتیجه رسید که به دلیل تکراری شدن اطلاعات، نیازی به مصاحبه بیشتر نیست. همه مصاحبه‌شوندگان سابقه ارتباط و فعالیت در زمینه تجاری‌سازی دستاوردهای پژوهشی فناورانه دانشگاهی را دارند.

مصاحبه به صورت نیمه‌ساختاریافته انجام شد. بدین ترتیب پس از تبیین موضوع، از مصاحبه‌شوندگان تقاضا شد تمامی عوامل شاخص زمینه‌ای را که در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری اثرگذارند، بیان کنند. همچنین در مواردی، نظر ایشان درباره عواملی که سایر خبرگان به آن اشاره کرده‌اند نیز پرسیده می‌شود. روایی ابزار با طراحی نظام‌مند ابزار گردآوری اطلاعات و استفاده از نظرات خبرگان در اصلاح و تکمیل آن و همچنین آزمودن آن در مصاحبه اولیه، مورد توجه قرار گرفته است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی به دست آمده از مصاحبه، پس از مراجعه به متن مصاحبه‌ها، طی سه گام از روش کدگذاری اولیه، کدگذاری باز و کدگذاری محوری برای طبقه‌بندی داده‌ها در گروه‌های مشابه استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات در سطح آمار استنباطی، از معادلات ساختاری مبتنی بر رویکرد حداقل مربعات جزئی به کمک نرم‌افزار PLS استفاده شده است.

5. یافته‌های تحقیق

یافته‌های پژوهش در دو بخش توصیفی و استنباطی بیان شده است. یافته‌های توصیفی نشان داد از مجموع 100 نفر، تعداد مردها 80 نفر و زنان 20 نفر بوده است. همچنین کمترین سن پاسخ‌دهندگان بین 30-41 سال (10 درصد) و بیشترین سن آنان بالاتر از 51 سال (20 درصد) بوده است. از بین مدرک تحصیلی کلیه پاسخ‌دهندگان، 30 درصد لیسانس، 40 درصد کارشناسی‌ارشد و 30 درصد دکتری داشته‌اند. از مجموع 100 پرسش‌نامه جمع‌آوری‌شده، 60 درصد پاسخ‌دهندگان دارای سابقه فعالیت در زمینه تجاری‌سازی تحقیقات و پژوهش‌های دانشگاهی بوده‌اند. یافته‌های استنباطی پژوهش در زیر ارائه شده است:

پرسش 1: مدل عوامل مؤثر شاخص زمینه‌ای بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری چگونه است؟

مدل پیشنهادی مقاله حاضر در نمودار شماره 1 ارائه شده است:



نمودار شماره 1. مدل مفهومی پژوهش

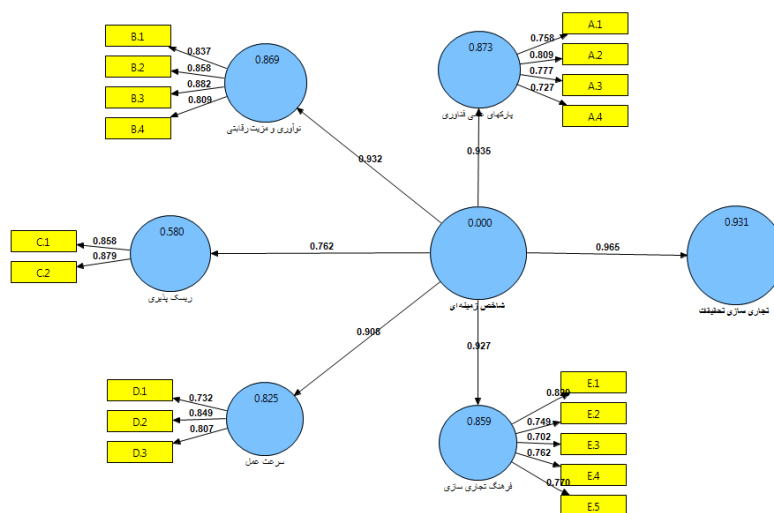
براساس آنچه در جدول زیر مشاهده می‌شود، مقدار میانگین عوامل زمینه‌ای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی 5/66 است. مقدار AVE و آلفای ترکیبی سازه مدل همگرا بوده زیرا مقادیر آلفای ترکیبی

بزرگ‌تر از 0/7 و مقادیر AVE نیز بزرگ‌تر از 0/5 بوده و پایایی ترکیبی بیش از AVE است. روایی واگرا نیز برقرار است. همچنین مقادیر ضریب تعیین بالای 0/40 به دست آمده است. مقادیر t به دست آمده و اینکه مقدار آن در مورد عوامل زمینه‌ای تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی از 1/96 بیشتر است، در سطح اطمینان 95 درصد تأیید می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت عوامل زمینه‌ای بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری در دانشگاه فنی‌وحرفه‌ای کشور تأثیر دارند و شدت تأثیرگذاری این عوامل با توجه به ضریب مسیر، نشان داده شده است.

جدول شماره 1. بررسی وضعیت عوامل شاخص زمینه‌ای

متغیرها	میانگین	AVE	پایایی مرکب	R ²	آلفای کرونباخ	Communality	Redundancy	مقدار t	نتیجه آزمون
عوامل زمینه‌ای	5/66	0/638	0/969	0/775	0/916	0/632	0/536	20/37	تأیید

پرسش 2: تأثیر هریک از عوامل شاخص زمینه‌ای تحقیق بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری چگونه است؟



شکل شماره 1. بررسی وضعیت عوامل شاخص زمینه‌ای

مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی، 0/7 است. در شکل شماره 1 تمامی اعداد ضرایب بارهای عاملی پرسش‌ها از 0/7 بیشتر یا نزدیک به آن است که نشان از مناسب بودن معیار دارد. مطابق با الگوریتم تحلیل داده‌ها در PLS، پس از سنجش بارهای عاملی پرسش‌ها، نوبت به محاسبه و گزارش ضرایب

آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و پایایی اشتراکی می‌رسد که نتایج آن در جدول شماره 2 آمده است.

جدول شماره 2. ضرایب CA، AVE، Community

متغیرهای پنهان	پایایی اشتراکی (Communality)	پایایی ترکیبی ¹ (CR)	آلفای کرونباخ ² (CA)
توسعه پارک‌های علمی فناوری و مراکز رشد و آزمایشگاهی ملی	0/925093	0/980144	0/972752
ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی در بازار	0/799630	0/940866	0/916539
ریسک‌پذیری	0/712125	0/906243	0/855151
سرعت عمل	0/931737	0/964662	0/926796
گسترش و ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی	0/877110	0/955308	0/932095

آلفای کرونباخ اشاره به همبستگی بین پرسش‌ها دارد و مقدار آن باید بیشتر از 0/7 باشد. پایایی ترکیبی اشاره به همبستگی بین پرسش‌ها دارد اما در درون مدل و با توجه به روابط متغیرها در مدل است و مقدار آن باید بیشتر از 0/7 باشد (مدل در حالت بلوغ باید بین 0/7 و 0/9 باشد؛ البته در حالت بلوغ می‌تواند بیشتر از 0/9 نیز باشد ولی اگر از 0/95 بیشتر شود، مورد قابل قبول نیست). در پایایی اشتراکی صحبت از تعمیم‌پذیری خود پرسش است و مقدار مورد قبول آن باید بیشتر از 0/5 باشد. با توجه به اینکه مقدار مناسب برای آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و پایایی اشتراکی با آنچه گفته شد مطابق است و با توجه به یافته‌های جدول شماره 2 که این معیارها در مورد متغیرهای مکنون مقدار مناسبی را برگزیده‌اند، می‌توان مناسب‌بودن وضعیت پایایی پژوهش را تأیید کرد.

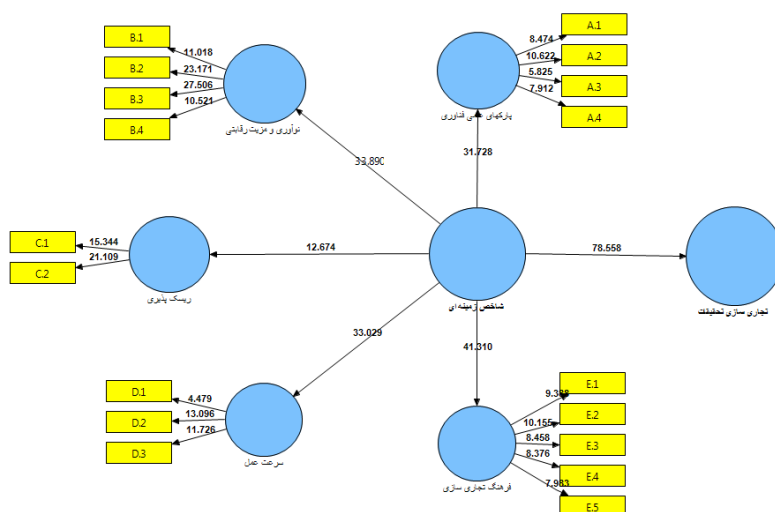
برای آنکه مدل دارای روایی همگرا باشد باید چهار شرط داشته باشد: 1) همه بارهای عاملی معنادار باشد؛ 2) همه بارهای عاملی بزرگ‌تر از 0/5 باشد (بهتر آن است که بزرگ‌تر از 0/7 باشد)؛ 3) $CR > AVE$ (4)؛ $AVE > 0.5$. دو شرط ابتدایی پیش‌تر مورد آزمون قرار گرفته و پذیرفته شده است. حال به بررسی دو شرط بعدی می‌پردازیم:

1. Composite Reliability (CR)
2. Cronbach's Alpha (CA)

جدول شماره 3. ضرایب AVE و CR

متغیرهای پنهان	متوسط واریانس استخراج شده (AVE)	پایایی ترکیبی (CR) ¹
توسعه پارک‌های علمی فناوری و مراکز رشد و آزمایشگاهی ملی	0/925093	0/980144
ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی در بازار	0/799630	0/940866
ریسک‌پذیری	0/712125	0/906243
سرعت عمل	0/931737	0/964662
گسترش و ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی	0/877111	0/955308

با توجه به اینکه مقدار مناسب برای AVE²، 0/5 است و مطابق با یافته‌های جدول شماره 3 این معیار در مورد متغیرهای مکنون مقدار مناسبی را انتخاب کرده و همگرایی نیز مورد پذیرش قرار گرفته است. با در نظر گرفتن اینکه هر چهار شرط روایی همگرا تأیید شده است، شرط روایی نیز همگرا پذیرفته می‌شود.



شکل شماره 2. بررسی وضعیت عوامل شاخص زمینه‌ای

1. Composite Reliability (CR)
2. Average Variance Extracted

جدول شماره 4. مقادیر t و ضریب مسیر

متغیرهای پنهان	مقدار t محاسبه شده (معنی داری)	مقدار ضرایب استاندارد	نتیجه آزمون
توسعه پارک‌های علمی فناوری و مراکز رشد و آزمایشگاهی ملی	31/728	0/935	تأیید
ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی در بازار	33/890	0/932	تأیید
ریسک‌پذیری	12/674	0/762	تأیید
سرعت عمل	33/029	0/908	تأیید
گسترش و ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی	41/310	0/927	تأیید

یافته‌های پژوهش نشان داد آماره t برای شاخص عوامل زمینه‌ای و تمامی مؤلفه‌های این شاخص (توسعه پارک‌های علمی - فناوری و مراکز رشد و آزمایشگاهی ملی، ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی در بازار، ریسک‌پذیری، سرعت عمل، گسترش و ترویج فرهنگ تجاری‌سازی و کارآفرینی) بالاتر از آستانه معنی داری یعنی بالاتر از مقدار 1/96 به دست آمده است؛ در نتیجه تأثیرگذاری این شاخص و تمامی مؤلفه‌هایش بر تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی حوزه فناوری دانشگاه فنی و حرفه‌ای کشور، با ضریب اطمینان 95 درصد تأیید می‌شود. فولگیه ری و سویلیر¹ (2011) در مطالعه‌ای، عوامل اصلی مؤثر بر انتقال فناوری دانشگاهی را به صورت پشتیبانی مدیر ارشد اجرایی، ساختار سازمانی، منابع مالی، منابع انسانی، توسعه خلاقیت، ریسک‌پذیری، کاهش خطر و راهبرد تجاری‌سازی دسته‌بندی کرده‌اند. پژوهش حاضر از حیث ریسک‌پذیری با این پژوهش همخوانی دارد.

نوبخت‌وند و توسی (1393)، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به دو گروه دسته‌بندی می‌کنند: عوامل سازمانی (عوامل درون دانشگاه همچون ساختار، فرهنگ و فرایندها) و عوامل خارجی (محیط سیاسی، فرهنگی، اجتماعی). این پژوهش از نظر عوامل سازمانی با پژوهش هیودی، بهبودی و همکاران (1390) همخوانی دارد. آن‌ها عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را مشتمل بر دولت، صنعت، تحقیق، پارک‌های فناوری، مراکز رشد و عوامل محیطی در نظر گرفته‌اند. همچنین پژوهش آن‌ها از نظر تأیید و تأکید پارک‌های فناوری و مراکز رشد، با پژوهش حاضر همخوانی دارد. میگون پوری و احمدی (1391) عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به صورت عوامل فردی، نهادی، سازمانی، محیطی و فناورانه دسته‌بندی کرده‌اند که عوامل محیطی و فناورانه پژوهش آنان با پژوهش حاضر همخوانی دارد. حسین پور و خاکشور (1392)، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی را به دو دسته عوامل درون سازمانی (مشتمل بر سیاست‌های دانشگاهی، عملکرد نهادهای مسئول در واگذاری امتیاز و ارتباط با صنعت و ویژگی دانشگاه) و عوامل برون سازمانی (عوامل فرهنگی، سیاسی - قانونی و عوامل اجتماعی) طبقه‌بندی کردند.

1. Fulghieri & Sevilir

عوامل برون سازمانی این پژوهش با پژوهش حاضر هم‌راستاست. میگویند پوری، خوجم لی، طغرابی و مبینی دهکردی (1390)، عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی را به دو دسته تقسیم کردند: 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). منظور از مراکز میانی، وجود فن‌بازارها و ایجاد مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری در راستای کاهش فاصله بین صنعت و دانشگاه است که عوامل سازمانی این پژوهش با پژوهش حاضر هم‌راستاست. در این پژوهش برای برازش کلی مدل از آزمون GOF استفاده شده است:

جدول شماره 5. آزمون GOF عوامل زمینه‌ای

R ²	Communality	GOF
0/903793	0/825724	0/863877

مقادیر به دست آمده برای GOF بزرگ‌تر از 0/36 است؛ پس برازش قوی برای مدل کلی تأیید می‌شود.

6. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

امروزه دانشگاه‌ها به‌عنوان مهم‌ترین بخش تولید و عرضه دانش، با چالش پاسخ‌گویی بهتر به نیازها و انتظارات جامعه روبه‌رو هستند؛ از این رو باید تلاش‌های زیادی برای انتقال و به‌کارگیری دانش و استفاده از آن در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و صنعت انجام دهند. تجاری‌سازی از راهکارهای اجرایی تبدیل علم به ثروت است که استفاده مؤثر و مناسب از آن موجب پیشرفت اقتصادی می‌شود. ارزش افزوده ناشی از به‌کارگیری فناوری در عرضه محصولات و خدمات مورد نیاز، موجب افزایش رشد اقتصادی می‌شود. در راستای پیشبرد فرایند تجاری‌سازی و توسعه، تلاش‌های تحقیقاتی باید با شناخت کامل نسبت به روند توسعه علوم و فناوری و اطلاعات کافی از بازار مصرف همراه باشد؛ وگرنه حاصل کار به ارزش افزوده تبدیل نخواهد شد. بر این اساس، پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

1. با توجه به آشنابودن بسیاری از پژوهشگران و کارآفرینان دانشگاهی در حوزه فناوری که فعالان اصلی تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در این حوزه را شامل می‌شوند، توصیه می‌شود این پژوهشگران همراه با افزایش سطح دانش خود، در موضوعات تخصصی فناوری نیز ورود کنند و به کسب دانش لازم در این حوزه بپردازند. همچنین لازم است هنگام تصمیم برای تجاری‌سازی تحقیقات خود در حوزه فناوری، از مشاوران آگاه در این حوزه بهره بگیرند؛
2. ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی گردآوری داده‌ها درباره نیازهای صنعت، فناوری‌ها و قابلیت‌های

دانشگاه و ارائه‌کنندگان منابع گوناگون مالی و غیرمالی برای بهره‌برداری از فناوری‌های نوین، گام مؤثری در توسعه این فراگرد است؛

3. ارزیابی مستمر 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)؛

4. تربیت و تشویق اعضای هیئت‌علمی دارای ارتباط با صنعت به‌عنوان کارگزاران فناوری دانشگاه؛

5. ایجاد پایگاه داده مناسب از مخترعان، سرمایه‌گذاران بخش خصوصی و کارآفرینان علاقه‌مند به فعالیت روی ایده‌های فناورانه و نیز ایجاد بستر مناسب برای آسان‌سازی برقراری ارتباط و تعامل آن‌ها با یکدیگر؛

6. ایجاد بستر مناسب و یکپارچه ملی برای طرح مسائل و مشکلات فناورانه شرکت‌ها و سازمان‌ها به منظور جذب ایده‌های نوآورانه، عملی کردن آن‌ها و جهت‌دهی توانمندی‌های داخلی؛

7. توسعه انجمن‌ها، گردهمایی‌ها، شبکه‌ها و سایر مجاری ارتباطی بین فعالان صنعت، دانشگاهیان، سرمایه‌گذاران و کلیه افرادی که در فراگرد تجاری‌سازی دانش نقش دارند؛

8. تأمین بخشی از هزینه‌های تحقیق و توسعه توسط دولت به شرطی که دستاوردهای پژوهشی آنان در مسیر رفع نیازهای جامعه، کاهش مشکلات، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید کشور باشد؛

9. برقراری ارتباط تنگاتنگ بین دانشگاه‌ها و مراکز صنعتی کشور به منظور آگاهی از نیازهای پژوهشی آنان از طریق تشویق و ترغیب اساتید به گذراندن مدتی از هر سال در صنعتی به‌خصوص به صورت تمام‌وقت، با هدف یافتن معضلات و مشکلات آن صنعت و انجام تحقیقات در مابقی مدت سال برای یافتن راه‌حل رفع مشکل؛

10. تدوین و تصویب قوانین جدی و جایگزین برای حفظ حقوق مخترعان، مکتشفان، مؤلفان و غیره با توجه به مقررات و عرف بین‌المللی.

منابع

1. Dehghani, T. (2015), "Technology commercialization: from generating ideas to creating economic value", *International Journal of Organizational Leadership*, 4 (2015), pp. 192-199.
2. حاجی پور، ب؛ مؤتمنی، ع؛ طیبی ابوالحسنی، الف. (1396)، «فرا ترکیب عوامل موفقیت تجاری سازی محصولات با فناوری پیشرفته»، نشریه علمی - پژوهشی مدیریت نوآوری، سال پنجم، شماره چهارم، صص 19-54.
3. گرگانی، ن؛ نادری، م. (1395)، «تجاری سازی موفق علم و فناوری: نیازها»، دومین کنفرانس بین المللی تجاری سازی.
4. Spilling, O. R. (2014), "Commercialization of knowledge-conceptual framework", 13th Nordic Conference on Small Business (NCSB) Research, University of Adelaide, South Australia.
5. یعقوبی، ن؛ دهقانی، م؛ امیدوار، م. (1396)، «ارائه الگویی برای استقرار دانشگاه کارآفرین بر مبنای روش فرا ترکیب»، دوفصلنامه علمی - ترویجی کارآفن، شماره 41، بهار و تابستان 1396، صص 51-65.
6. Mirghafoori, S. H. Sadeghi Arani, Z. and Jafarnejad, A. (2011), "Forecasting success of commercialization of innovative ideas using artificial neural networks; the case of inventors and innovations in Yazd province", *Journal of Science and Technology Policy*, 4 (1), pp. 63-76 (In Persian).
7. Datta, A., Reed, R., & Jessup, L. (2013), "Commercialization of innovations: an overarching framework and research agenda", *American Journal of Business*, 28 (2), 5-5, 2013.
8. Yaakub, N. I. et al., (2011), "Challenges for commercialization of university research for agriculture based innovation", *World Applied Sciences Journal*, 12 (2), pp. 132-138.
9. Jalili, N. Mousakhani, M., Behboudi, M. (2011), "Nationalized model for commercialization, field study in iran", *Interdisciplinary Journal of Research in Business*, 1 (4), April, pp. 118-129.
10. Galushko, V., & Sagynbekov, K. (2014), "Commercialization of university research in canada: what can we do better?", *International Journal of Business Administration*, 5 (5), 1.
11. Debackere, & Veugelers, R. (2005). "The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links", *Research Policy*, Vol. 34, pp. 321-342.
12. پرنودی، م؛ قهرمانی، م؛ ابوالقاسمی، م؛ فراستخواه، م. (1394)، «موانع تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی در رشته های علوم پایه دانشگاه های تهران»، فصلنامه انجمن آموزش عالی ایران، سال ششم، شماره چهارم، صص 83-105.
13. زارع، ه؛ حجازی، س.ر. (1390)، «طراحی نظام ارزیابی عملکرد تجاری سازی تحقیقاتی دانشگاهی»، فصلنامه علمی - پژوهشی توسعه کارآفرینی، سال سوم، شماره دوازدهم، 145-164.
14. سلامی، ر؛ محمدی، ک. (1389)، «بررسی مکانیسم های انتقال فناوری و تجاری سازی؛ تحقیقات در

همکاری‌های سه‌جانبه دانشگاه، دولت و صنعت ایران»، مجموعه مقالات نهمین همایش مراکز تحقیق و

توسعه صنایع و معادن، 8 و 9 آذرماه، تهران.

15. Yadollahi Farsi, J. & Talebi, K. (2009), "Application of knowledge management for research commercialization", World Academy of Science, Engineering and Technology, 49, pp. 451-455.
16. Young T. A. (2007), "Establishing a technology transfer office", A Handbook of Best Practices, available in: www.snitts.se/document/iphandbook-youngestablishingtto
17. Vick, Thais Elaine, and Maxine Robertson (2018), "A systematic literature review of uk university-industry collaboration for knowledge transfer: a future research agenda", Science and Public Policy, 45, pp. 579-590.
18. رنجبریان، ر. (1391)، مبانی کارآفرینی: کارآفرینی عمومی، ارومیه: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه، چاپ دوم.
19. Wu, Y., Welch, E. W., & Huang, W. (2015), "Commercialization of university inventions: Individual and industrial factors affecting licensing of university patents", Technovation, 36 (37), pp. 12-25.
20. Novickis, Leonids, Antanas Mitasiunas, & Viktorija Ponomarenko (2017), "Information technology transfer model as a bridge between science and business sector", Procedia Computer Science, 104, pp. 120-126.
21. Fadeyi, O., Maresova, P., Stemberkova, R., Afolayan, M & Adeoye, F. (2019), "Perspectives of university-industry technology transfer in african emerging economies: evaluating the nigerian scenario via a data envelopment approach", Soc. Sci, 2019, 8, 286; doi: 10. 3390/socsci8100286.