

پیشران‌ها و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری: نمونه موردی جهاد دانشگاهی

عاطفه ذوالفقاری^۱، حسام زند حسامی^۲، مرتضی اکبری^۳، حمید امین اسماعیلی^۴

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به اهمیت روزافزون تجاری‌سازی فناوری، شناخت پیشران‌ها و بازدارنده‌های آن در سازمان‌های دارای تجربه تجاری‌سازی فناوری نقشی اساسی در تکمیل چرخه پژوهش به بازار و رفع مشکلات کشور خواهد داشت. بر این اساس، این مقاله به شناسایی پیشران‌ها و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری در جهاد دانشگاهی می‌پردازد.

روش‌شناسی: این پژوهش، از منظر هدف در دسته تحقیقات توسعه‌ای است و در آن برای افزایش کارآمدی دانش تخصصی از استراتژی تحقیق کیفی به صورت مطالعه موردی استفاده شده است. پس از بررسی گسترده ادبیات موضوع، از طریق نمونه‌گیری گلوله برفی، تعداد ۲۷ مصاحبه عمیق با پدیدآورندگان فناوری (دارای نقش مؤثر در تجاری‌سازی فناوری) در جهاد دانشگاهی و خبرگان موضوعی انجام شد. در این پژوهش برای تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شده است.

یافته‌ها: در این پژوهش تعداد ۲۹۰ کد در دو گروه اصلی پیشران و بازدارنده تجاری‌سازی فناوری شناسایی شدند. این کدها در ۵ مضمون پیشران و تسهیل‌کننده شامل سرمایه انسانی کارآفرین و نوآور، سرمایه سازمانی، سرمایه اجتماعی، مناسبات نهادی و کشش بازار برای محصول فناورانه و ۶ مضمون بازدارنده شامل فقدان زیرساخت‌های تجاری‌سازی، تنگناهای حقوقی و قانونی، فرهنگ خرید خارجی در سازمان‌ها، عدم شناخت بازار، معضلات تأمین مالی و ضعف آینده‌نگری در جهاد دانشگاهی دسته‌بندی شدند.

نتیجه‌گیری: این پژوهش با پیشنهادهایی برای تشویق پیشران‌ها و تضعیف بازدارنده‌ها، تجاری‌سازی فناوری در مراکز تحقیقاتی را تقویت می‌کند.

کلیدواژه‌ها: تجاری‌سازی، فناوری، پیشران، بازدارنده، جهاد دانشگاهی

۱. دانشجوی دکتری کارآفرینی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

۲. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. دانشیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴. استادیار جهاد دانشگاهی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۱۲/۱۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۹/۰۴/۲۸

نویسنده مسئول مقاله: حسام زند حسامی

E-mail: H.ZAND@SRBIAU.AC.IR

مقدمه

امروزه دانش به عنوان پیشران اصلی رشد اقتصادی و عامل اساسی افزایش بهره‌وری مورد تأیید دولت‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دنیا قرار گرفته است. اهمیت علم و فناوری در توسعه اقتصادی کشورها، ضرورت ایجاد ظرفیت تولید نوآوری مبتنی بر علم را در جوامع مشخص می‌کند (اتزکویتز^۱، ۲۰۰۶). در عرصه اقتصادی تولید دانش در کنار انتشار موفق آن و کاربرد مؤثر آن در عرصه تولید به یک هدف جهانی تبدیل شده است. نتایج پژوهش‌ها در اقتصاد دانش‌بنیان برای دستیابی به توسعه در کشورها به کار گرفته می‌شود. به طور معمول سرمایه‌گذاری‌های عمومی در تحقیقات علمی برای انتقال دانش علمی و اختراعات به جامعه و بازار انجام می‌شود (فینی^۲ و همکاران، ۲۰۱۸)؛ زیرا فناوری به عنوان مهم‌ترین عامل رقابت‌پذیری در سطح کشورها و شرکت‌ها مطرح شده است (اونگر^۳، ۲۰۱۹). ایران نیز نه تنها از این قاعده جهانی مستثنا نیست بلکه با شتاب گرفتن پیشرفت دانش در کشور، انتظارات جامعه و صنعت از پیشرفت فناوری مهم‌تر جلوه می‌کند.

در عصر حاضر دانشگاه‌ها تنها مسئولیت تربیت دانشجو را به عهده ندارند و از آن‌ها انتظار می‌رود نقش فعال‌تری در تجاری‌سازی و انتقال دانش و فناوری به صنعت و توسعه ایفا کنند. در توسعه کسب‌وکارهای جدید، به‌ویژه در چارچوب فناوری‌های نوین دارای فرآیندهای پیچیده و عوامل سازمانی و ذینفعان فراگیر، از دانشگاه‌ها انتظار می‌رود از طریق نوآوری، انتقال و ارزیابی صنعت و استفاده مستقیم از پژوهش، برای پشتیبانی از توسعه بازار به فرآیندهای جدید تولید کمک کنند (همر^۴ و همکاران، ۲۰۰۷؛ گوپته^۵، ۲۰۰۷). یکی از سازوکارهای مهم برای دستیابی به کاربردهای عملی و معنی‌دار مبتنی بر دانش علمی، تجاری‌سازی فناوری است که به عنوان فرایند تبدیل دانش علمی به محصولات جدید یا بهبود وضعیت کالا و خدمات موجود در بازار مطرح می‌شود (فینی و همکاران، ۲۰۱۸). در صورتی که خروجی تحقیق و توسعه به صورت تجاری‌سازی شده در بازار ظهور پیدا کند (اوه^۶ و همکاران، ۲۰۱۶)، تجاری‌سازی موفق خواهد بود. البته در راه تجاری‌سازی فناوری همواره چالش‌های بی‌شماری نیز وجود دارند؛ موانعی مانند هزینه‌های سرمایه‌ای که دسترسی به بازارهای سرمایه و مالی برای موفقیت

1. Etzkowitz

2. Fini

3. Unger

4. Hemer

5. Gupte

6. Oh

تجاری‌سازی فناوری را ضروری می‌کنند (بوهلج^۱، ۲۰۰۴).

شناخت چالش‌های تجاری‌سازی فناوری در کشورهای در حال توسعه نظیر کشور ایران که اغلب به دلیل واردات بی‌رویه فناوری، بخش خصوصی از سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه طفره رفته و انجام این مهم را بر عهده مؤسسات تحقیقاتی دولتی قرار داده است (گودرزی، ۱۳۹۲)، باید با شناخت پیشران‌ها و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری انجام پذیرد. همچنان که تجارب گذشته ثابت کرده است تجاری‌سازی پژوهش‌های دانشگاهی علی‌الخصوص پژوهش‌های مرتبط با فناوری به عنوان یک ضرورت باید در راهبرد و چشم‌انداز دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مانند جهاد دانشگاهی تلفیق شود.

در ایران مباحث مربوط به تجاری‌سازی فناوری سابقه بلندمدتی ندارند و به پژوهش‌های یک یا دو دهه گذشته محدود هستند. این پژوهش‌ها در اکثر مواقع به مسئله انتقال فناوری (آذر و طباطباییان، ۱۳۸۰) یا به شیوه‌های مناسب تجاری‌سازی و مدل‌سازی این موضوع پرداخته‌اند (گودرزی، ۱۳۹۲) یا با تکیه بر بخشی از پیشران‌ها در مورد فناوری‌های خاص رشته‌ای مانند علوم انسانی تنها به فناوری‌های یک حوزه اشاره داشته‌اند (محمودپور، ۱۳۹۵) و یا به بحث موانع تجاری‌سازی روی آورده‌اند (ثمری و آریانی، ۱۳۹۶). این پژوهش با تأکید بر نقش مهم پیشران‌ها و بازدارنده‌ها به طور هم‌زمان به این دو مهم پرداخته است. دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور و مؤسسات تحقیقاتی برای هدایت و تسهیل حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان مطرح هستند (گودرزی، ۱۳۹۲)، بنابراین شناخت پیشران‌ها و تسهیل‌کننده‌ها و موانع در جریان فرآیند تجاری‌سازی فناوری می‌تواند به عنوان قدم اول در کمک به خواست ملی حرکت به سوی اقتصاد دانش‌بنیان مطرح باشد. شناسایی موانع همچنین به عنوان قدم اول در حل مسئله مطرح است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷).

در حال حاضر و در سطح دانشگاه‌های کشور، نهادهای مختلفی در ارتباط با تجاری‌سازی نتایج پژوهش و کارآفرینی ایفای نقش می‌کنند. جهاد دانشگاهی با سابقه ۳۸ ساله با ۴۲ سازمان، واحد، پژوهشگاه، پژوهشکده، مرکز علمی و با کمک سازمان تجاری‌سازی فناوری و اشتغال دانش‌آموختگان، به عنوان یک نهاد عمومی غیردولتی علمی، تاکنون بیش از هفتاد محصول فناورانه را به بازار رسانده است و تجربه مناسبی برای تولید، انتقال و تجاری‌سازی فناوری در بین

مراکز تحقیقاتی کشور دارد. مبنای کار بسیاری از فناوری‌های جهاد دانشگاهی با نیازسنجی بازار بوده است که آن فناوری ممکن است با پیشرفت دانش توسعه یافته و یا از روند تولید خارج شده باشد؛ اما تک تک این فناوری‌ها در زمان خود با پیمودن مسیر تجاری‌سازی توانسته‌اند مشکلی از مشکلات کشور را رفع کرده و در راه خودکفایی و خروج از تحریم‌ها مؤثر باشند.

شناسایی پیشران‌ها و بازدارنده‌ها در امور مهم مانند تجاری‌سازی فناوری در سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور، کمک می‌کند که با سیاست‌گذاری صحیح و ارائه پیشنهادها کاربردی گام‌های مؤثری برای تقویت پیشران‌ها و تضعیف بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری برداشته شود. نتایج این پژوهش همچنین می‌تواند نمونه کاربردی برای سایر مراکز تحقیقاتی و نهادهای دولتی و خصوصی در کشور در امر شناسایی پیشران‌ها و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری باشد.

پیشینه پژوهش

فناوری یکی از مهم‌ترین ابعاد تعیین‌کننده مزیت رقابتی و عملکرد شرکت‌ها در دنیای امروز است، بسیاری از شرکت‌ها با ظهور اقتصادهای جدید و به‌روز نمی‌توانند به سرعت فناوری خود را تغییر دهند (خانا^۱، ۲۰۱۴) و به واردات فناوری‌های پیشرفته روی آورده‌اند (کریستنسن^۲ و همکاران، ۲۰۱۵). اگر فناوری‌ها ویژگی‌های خاصی از نوآوری، عمومیت، سادگی و سازگاری را داشته باشند، همان‌طور که مورد نیاز پذیرندگان قرار می‌گیرند، دارای پتانسیل بازار مطلوب‌تر خواهد بود. عملکرد شرکت‌ها در زمینه تخصیص منابع، توسعه پایدار و مزیت‌های رقابتی در یک محیط رقابتی شدید نیز بسیار حائز اهمیت است (چن^۳ و همکاران، ۲۰۱۱).

تجاری‌سازی؛ تبدیل یافته‌های جدید، دانش فناورانه برگرفته از فعالیت‌های پژوهشی و ایده‌های پژوهشی (محصولات فناورانه) به محصولات و خدمات قابل ارائه به بازار است (جهان‌دیده، ۱۳۸۴). تجاری‌سازی را همچنین می‌توان رساندن یک ایده و یا یک نوآوری به بازار دانست (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۸۳). تجاری‌سازی ایده و محصولات فناورانه نوین به تجاری‌سازی فناوری معروف شده و در بیشتر موارد با اختراع و فعالیت شرکت‌های دانش‌محور یا دانش‌بنیان همراه است (حاجی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵). همچنان که اهمیت پیشران‌ها در تجاری‌سازی فناوری مورد

1. Khanna
2. Christensen
3. Chen

تأکید است (میجر^۱ و همکاران، ۲۰۱۹)، یک ارزیابی انتقادی از نتایج و چالش‌های آینده تجاری‌سازی در موفقیت پروسه تجاری‌سازی تأثیر به‌سزایی دارد (گیمون^۲، ۲۰۱۷).

نامداریان^۳ و نعیم صدیق (۲۰۱۸) در مقاله‌ای به منابع مالی و انسانی به عنوان پیشران‌های تجاری‌سازی اشاره کرده و بر اهمیت سرمایه‌گذاری و نیروی انسانی در تسهیل تجاری‌سازی تأکید کرده‌اند. همچنین وجود امکانات و تجهیزات و نوآوری در سازمان و حمایت بازار از محصول فناورانه حاصل از تجاری‌سازی توسط چن (۲۰۱۱) و اهمیت کارگروهی و تیمی در تجاری‌سازی فناوری به عنوان یک پیشران سازمانی توسط دلریو^۴ (۲۰۱۸) مطرح شده است. خلاصه نتیجه تحقیقات پیشران‌های تجاری‌سازی فناوری در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱. پیشران‌های تجاری‌سازی در ادبیات موضوع

عامل پیشران	زیر عامل	منابع
کارآفرین به عنوان چهره محوری	رهبر - مربی	(کوالسکا زالسکا ^۵ ، ۲۰۱۸؛ کریستاساس و وراپانیتاس ^۶ ، ۲۰۱۷؛ ذوالفقاری ^۷ و حجازی، ۲۰۱۳؛ حاجی کتابی ^۸ و همکاران، ۲۰۱۷)
	برنامه‌ریزی بلندمدت	(کریستاساس و وراپانیتاس، ۲۰۱۷)
	دانش بازار	(دلریو و همکاران، ۲۰۱۸)
شبکه‌سازی	منابع مکمل شبکه (دانش، سرمایه)	(دلریو و همکاران، ۲۰۱۸؛ کریستاساس و وراپانیتاس، ۲۰۱۷)
	تغییر نهادی	
شهرت و تجربه شرکت	کارمندان	(دلریو و همکاران، ۲۰۱۸)
	برندسازی	
شرایط فناوری	سرمایه‌گذاری	(دلریو و همکاران، ۲۰۱۸؛ کریستاساس و وراپانیتاس، ۲۰۱۷)
	ثبت مالکیت معنوی	(کاگنو ^۹ و همکاران، ۲۰۱۳)

1. Meijer

2. Guimon

3. Namdarian

4. Del Río

5. Kowalska-Pyzalska

6. Karytsas & Choropanitis

7. Zolfaghari

8. Hajiketabi

9. Cagno

سرعت تجاری‌سازی	مهلت زمانی بلندپروازانه	(کریستاساس و وراپانیتاس، ۲۰۱۷)
دانش	دانش کاربردی	(کاگنو و همکاران، ۲۰۱۳)
	دانش ضمنی	
سرمایه‌گذاری مالی	سرمایه شروع	(کریستاساس و وراپانیتاس، ۲۰۱۷)
	نقدینگی	
	سرمایه‌گذاری خطرپذیر	
	مدیریت ریسک	

خلاصه نتیجه تحقیقات موانع و بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری در جدول ۲ نمایش داده شده است.

جدول ۲. بازدارنده‌های تجاری‌سازی در ادبیات موضوع

عامل بازدارنده	زیر عامل	منابع
منابع مالی محدود	هزینه‌های ناعادلانه، تسویه حساب خرد خرد	(کوآلسکا زالسکا، ۲۰۱۸) (کاگنو و همکاران، ۲۰۱۳)
پیچیدگی فناوری	دانش فنی	(کاگنو و همکاران، ۲۰۱۳)
اتلاف وقت	عدم وقت	(کاگنو و همکاران، ۲۰۱۳) (کوآلسکا زالسکا، ۲۰۱۸)
	عدم اطمینان	
	کمبود مقررات	
	کمبود نیروی انسانی	
عدم پاسخگویی بنگاه	زنجیره ارزش	(تیوارا و بوس ^۱ ، ۲۰۰۷)
	بازار فازی	
توجه محدود به مشتریان	مشارکت	(کوآلسکا زالسکا، ۲۰۱۸)
	تمرکز مشتری	
کمبود مشروعیت	پذیرش توسط زنجیره ارزش	(کوآلسکا زالسکا، ۲۰۱۸)
	تفاوت‌های فرهنگی	(تیوارا و بوس، ۲۰۰۷)
رقابت بالا در بازار	عدم دانش بازار	(کوآلسکا زالسکا، ۲۰۱۸) (تیوارا و بوس، ۲۰۰۷)
	بازار نامناسب	
	قیمت‌گذاری بازار	

این عوامل که در پژوهش‌های متفاوت در حوزه تجاری‌سازی فناوری، به عنوان پیشران و بازدارنده، مورد اشاره قرار گرفته‌اند در این پژوهش نیز در مصاحبه‌ها مورد بررسی قرار گرفته و در بحث و نتیجه‌گیری مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش، از منظر هدف در دسته تحقیقات توسعه‌ای است. از این‌رو، رویکرد حاکم بر پژوهش حاضر کیفی است. در این پژوهش در دو مرحله اقدام به جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها شده‌است. در گام اول، مطالعه پیشینه پژوهش و بررسی مستندات تجربی شرکت‌های دانش‌بنیان جهاد دانشگاهی و متعاقب آن انجام مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختاریافته با خبرگان با روش مطالعه موردی چندگانه انجام شده است. تحلیل مصاحبه‌ها به روش تحلیتم^۱ یا مضمون انجام شده و تم‌های فرعی و اصلی استخراج و دسته‌بندی شدند. جامعه آماری این پژوهش خبرگان فعال در حوزه تجاری‌سازی و فناوران جهاد دانشگاهی بودند که به طور مستقیم در فرآیند تجاری‌سازی حاضر بوده‌اند. سه نفر از مصاحبه‌شوندگان مؤسسان، عضو هیئت مدیره شرکت‌های جهاد دانشگاهی و یک نفر رئیس پارک علم و فناوری جهاد دانشگاهی، دو نفر از معاونان پژوهشی واحدهای جهاد دانشگاهی، دو نفر از مدیران کل پژوهشی جهاد دانشگاهی، یک نفر از روسای واحدهای جهاد دانشگاهی، دو نفر از مشاوران رئیس جهاد دانشگاهی و شانزده نفر از فناوران جهاد دانشگاهی هستند که به صورت عضو گروه پژوهشی و یا در مرکز خدمات تخصصی مشغول به فعالیت هستند.

انتخاب جهاد دانشگاهی به عنوان نمونه برای این پژوهش به دلیل مناسب بودن شرایط جهاد دانشگاهی از لحاظ تجاری‌سازی محصولات و فناوری‌هاست. دلیل انتخاب این فناوری‌ها نیز مشورت با خبرگان جهاد دانشگاهی در ۱۴ جلسه مصاحبه بوده است در این جلسات فناوری‌هایی که در جهاد دانشگاهی به تجاری‌سازی رسیده بودند و به صورت محصول به بازار رسیده‌اند از حوزه‌های مختلف فنی مهندسی، علوم پایه، پزشکی و کشاورزی معرفی شده و مورد مصاحبه قرار گرفته‌اند. در جدول ۳ این فناوری‌ها به همراه گروه و زمینه تخصصی آن‌ها مشخص شده‌اند.

با توجه به اینکه تاکنون بررسی‌های اندکی راجع به تجاری‌سازی در جهاد دانشگاهی انجام شده است بنا به ضرورت، استفاده از روش مطالعه موردی چندگانه نسبت به دیگر روش‌ها در اولویت قرار گرفت. ترکیب مصاحبه شونده‌گان از حیث تحصیلات از هفت نفر کارشناس ارشد و ۲۰ نفر دکتر و دانشجوی دکتری تشکیل شده است و از لحاظ سنی بین ۳۰ تا ۴۰ سال ۴ نفر، بین ۴۱ تا ۵۰ سال ۱۵ نفر و بالاتر از ۵۱ سال ۸ نفر بود. مصاحبه شونده‌گان با استفاده از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی انتخاب شدند. ۲۷ مصاحبه با محققان و خبرگان تجاری‌سازی فناوری تا مرحله تکراری بودن داده‌ها (مرحله اشباع) انجام شده است. روایی یا مقبولیت این پژوهش با روش‌های کثرت‌گرایی، بازخورد مشارکت‌کننده و مشاهده بلند مدت آزمون شده و پذیرفته شده است. پایایی با شاخص ثبات (پایایی بازآزمون) مورد آزمون قرار گرفته و با کسب درصدی بالاتر از ۶۰ درصد پایایی پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است.

این مصاحبه‌ها در مورد ۲۷ فناوری برتر جهاد دانشگاهی انجام شد که همگی به بازار رسیده بودند و مراحل تجاری‌سازی را تا انتها پیموده بودند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، در آغاز همه گفتگوهای ضبط شده و با اجازه مصاحبه شونده‌گان به متون نوشتاری تبدیل شدند. سپس، همه یادداشت‌ها و فایل‌های صوتی پیاده‌سازی شده دوباره مورد بازبینی قرار گرفتند. در مرحله بعدی، با استفاده از راهبرد جمله به جمله، عبارتهای مهم و تأثیرگذار بر پژوهش مشخص شدند. تحلیل اطلاعات با استفاده از روش فراگرد تحلیلتم براون و کلارک^۱ (۲۰۱۴) انجام شد که در آن تحلیل‌گر الگوهای معنایی و موضوعاتی که جذابیت بالقوه دارند را مورد توجه قرار داده است. در تحلیل مضمون فراگردی، حرکت رفت و برگشتی در بین مجموعه داده‌ها و مجموعه کدگذاری‌ها و تحلیل داده‌ها وجود داشته است.

جدول ۳. فناوری‌های مورد مصاحبه به همراه گروه و حوزه تخصصی آن‌ها

ردیف	فناوری	واحد سازمانی	گروه تخصصی	حوزه تخصصی
۱	جرم تعمیرری زیرکن‌پیچ	یزد	فنی و مهندسی	سرامیک
۲	ژل سونوگرافی	خوزستان	علوم پایه	شیمی
۳	جنین تعیین جنسیت‌شده	پژوهشگاه ابن سینا	پزشکی	ناباروری

ردیف	فناوری	واحد سازمانی	گروه تخصصی	حوزه تخصصی
	گاو			
۴	نمک‌زدایی نفت	پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی	علوم پایه	شیمی
۵	افزایه ضد مهاجرت گاز	پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی	علوم پایه	شیمی
۶	لباس کار دیرسوز پنبه‌ای	صنعتی امیرکبیر	فنی و مهندسی	نساجی
۷	سامانه پیشگیری از تشکیل رسوب در کف مخازن نفتی	علم و صنعت	فنی و مهندسی	مکانیک-برق
۸	نهال رویشی گردو	تهران	کشاورزی	زراعت
۹	کودهای زیستی فسفات	تهران	علوم پایه	شیمی
۱۰	یوپی اس‌های صنعتی	علم و صنعت	فنی و مهندسی	برق
۱۱	لوله مغزی سیار	صنعتی شریف	فنی و مهندسی	مکانیک
۱۲	سیستم تست ولتاژ بالا	علم و صنعت	فنی و مهندسی	برق
۱۳	کیسه جارو برقی	صنعتی امیرکبیر	فنی و مهندسی	نساجی
۱۴	لوسیمد	علوم پزشکی تهران	پزشکی	درمان زخم
۱۵	کوره تصفیه الکتریکی	تهران	فنی و مهندسی	برق
۱۶	سبوس پایدار شده برنج	پژوهشکده صنایع غذایی	کشاورزی	صنایع غذایی
۱۷	واکسن استرپتوکوکوزیس	تهران	پزشکی	دامپزشکی
۱۸	بارافشان	تهران	علوم پایه	شیمی
۱۹	پهپاد	صنعتی شریف	فنی و مهندسی	هوافضا
۲۰	کمپوست	صنعتی شریف	علوم پایه	شیمی
۲۱	دکل حفاری	علم و صنعت	فنی و مهندسی	برق-مکانیک
۲۲	مته حفاری	خوزستان	فنی و مهندسی	برق-مکانیک
۲۳	بن یاخته	رویان	پزشکی	علوم سلولی
۲۴	سان میکس	تهران	علوم پایه	شیمی
۲۵	فرستنده‌های رادیویی	خواجه نصیرالدین طوسی	فنی و مهندسی	مخابرات
۲۶	کوره‌های القایی	خواجه نصیرالدین طوسی	فنی و مهندسی	برق
۲۷	سازه تورهای پرورش ماهی در قفس	امیرکبیر	فنی و مهندسی	نساجی

مرور مستندات مربوط به واحدهای سازمانی، مستندات و کاتالوگ محصولات تجاری‌سازی شده توسط برخی از مصاحبه‌شوندگان برای سه‌سوی‌نگری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. پنج نفر از مشارکت‌کنندگان خروجی نهایی را تأیید و اصلاحات کوچکی را پیشنهاد کردند که اعمال شده است. همچنین یک نفر خبره، مراحل تحلیل داده‌ها را مورد بررسی و تأیید نهایی قراردادده است. در انتها، پس از طی این مراحل، خروجی استخراج شده در بخش بعدی ارائه شده است.

یافته‌های پژوهش

استخراج مفاهیم و تم‌ها

در مرحله اول از طریق مطالعه مصاحبه‌ها، کدهای اولیه (باز) استخراج شدند. در این مرحله، داده‌ها چندین بار مرور شد و از طریق تخصیص برچسبی بر هرکدام از آن‌ها، مرحله استخراج مفاهیم به صورت تم‌های فرعی صورت پذیرفت. در فرآیند استخراج مفاهیم، ارتباطات بین برخی از مفاهیم یادداشت‌گذاری شد و به تدریج طی مصاحبه‌های بعدی مفاهیم به یکدیگر متصل شدند. همچنین مفاهیم در طول مدت پژوهش همواره مورد اصلاح و بازنویسی قرار گرفت تا مفاهیم نهایی شکل گرفتند. مفاهیم نهایی بر اساس بازخوردهای مصاحبه‌شوندگان و مقایسه صورت گرفته با پیشینه پژوهش، از نظر کاربردی و نظری تأیید شدند.

در مرحله بعدی، مفاهیم در سطح بالاتری به هم مرتبط شده و یک‌تم را به عنوان تم اصلی ساختند. تم‌ها کلی بوده و مفاهیم زیر مجموعه‌ای داشتند. در این پژوهش مفاهیمی که چندین بار در مصاحبه‌ها تکرار شده‌اند و به عنوان تم اصلی انتخاب شده است و همواره در طول فرآیند پژوهش اصلاح شده و با اصلاح و تکمیل مفاهیم، تم‌ها نیز تکمیل شده و در بعضی موارد جایگاه مفاهیم تغییر پیدا می‌کرد. در صورت طرح ایده‌های جدید، سؤالات و خلأهای کار به وسیله پژوهشگران با یادداشت‌گذاری بر روی مفاهیم و مقوله‌های مربوطه تغییراتی اعمال می‌شد. این یادداشت‌ها سؤالات مراحل بعدی را اصلاح کرده و ادراک پژوهشگران از مسئله، تعامل و نحوه استخراج داده‌ها را اصلاح می‌کنند. این مفاهیم و تم‌ها در ادامه تشریح شده است. علاوه بر آن در جدول ۴، یکی از مفاهیم زیرمجموعه هرکدام از تم‌ها به عنوان نمونه و بر اساس نقل قول‌های مصاحبه‌شوندگان تبیین شده است. در ابتدا به بررسی پیش‌برنامه‌های تجاری‌سازی پرداخته شده است.

جدول ۴. پیشران‌های تجاری‌سازی

جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها	کدگذاری باز	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
مسئولیت‌پذیری و حس کنجکاوی و انگیزه فراوان محققان و دانش و توانمندی فنی بالای محققان تأثیر گذار بودند.	مسئولیت‌پذیری، انگیزه، دانش، توانمندی فنی	محققان کارآفرین	سرمایه انسانی کارآفرین و نوآور
علاقه به محصول و سرویس جدید و جذابیت علمی در خصوص موضوع در واحد وجود داشت.	علاقه به محصول و سرویس جدید، جذابیت علمی تازه بودن موضوع	علاقه و انگیزه	
مدیران واحد قدر محققان را می‌دانستند.	مدیران قدران مدیریت آگاه	نیروی مدیریت	
نوآوری در ارائه خدمات و تولید محصولات کاربردی و تقاضا محور در واحد وجود داشت.	نوآوری در ارائه خدمات تولید محصولات کاربردی و تقاضا محور	نوآوری	
ورود محققان و متخصصین در بازار و انگیزه نیروهای جهاد نقش مهمی در کار داشت.	وجود متخصصین نیروهای علاقه‌مند در جهاد	نیروی انسانی متخصص	
لزوم تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی و کسب درآمد از دانش‌های فنی ایجاد شده وجود داشته است.	لزوم تجاری‌سازی یافته‌های پژوهشی، کسب درآمد از دانش‌های فنی ایجاد شده	کسب درآمد	سرمایه سازمانی
وجود امکانات و تجهیزات و نیروی انسانی و منابع مالی کالا که اندک بود و در واحد وجود داشت.	وجود امکانات، وجود تجهیزات، منابع مالی	امکانات و تجهیزات	
مکانیزم تشویقی در خصوص این پروژه برای محققان وجود داشت.	مکانیزم تشویقی در خصوص این پروژه، جایزه	مکانیزم تشویقی	
سرمایه‌گذاری مناسب پژوهشگاه برای بکارگیری و آموزش نیروی انسانی کار آمد در پروژه و سرمایه‌گذاری اولیه مالی جهاد دانشگاهی تهران در انجام تحقیق و توسعه تولید واکسن وجود داشت.	سرمایه‌گذاری مناسب پژوهشگاه، سرمایه‌گذاری اولیه مالی	سرمایه‌گذاری و حمایت سازمان	
در صنعت برق داخلی بودن فناوری مهم است و حمایت داخلی وجود داشت و ارتباط با وزارت نیرو وجود داشت.	اهمیت به داخلی بودن فناوری، حمایت داخلی	حمایت	

جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها	کدگذاری باز	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
فرهنگ سازمانی موافق و چشم‌انداز به عنوان یک محرک بود.	فرهنگ سازمانی موافق فرهنگ خودکفایی	فرهنگ سازمانی	
ایجاد ساختار محل سازمانی جدید و وجود هیئت مدیره و وجود ساختار مالی در واحد مهم بود.	ایجاد ساختار محل سازمانی جدید، وجود هیئت مدیره وجود ساختار مالی	ساختار سازمانی	
وجود تیم تحقیقاتی کامل در کنار مرکز خدمات تخصصی	وجود تیم تحقیقاتی کامل مرکز خدمات تخصصی	تیم‌سازی	
مأموریت سازمان در کسب ثروت از فناوری	مأموریت سازمان در کسب ثروت از فناوری، چشم انداز سازمان	مأموریت سازمان	
اعتقاد مدیران و کارشناسان به خودگردان بودن و لزوم کسب درآمد	اعتقاد مدیران و کارشناسان به خودگردان بودن، لزوم کسب درآمد	خودگردان بودن	
وجود قوانین شفاف برای تسهیم منافع حاصل از تجاری‌سازی فناوری بین اعضای تیم تحقیق	وجود قوانین شفاف برای تسهیم منافع، سهم اعضای تیم تحقیق	تسهیم منافع حاصل از تجاری‌سازی	
تأمین درآمدها در جهاد باعث می‌شد همیشه به دنبال فناوری‌های جدید و مشتری در بازار باشند.	پیگیری فناوری‌های جدید و مشتری در بازار	جذابیت فناوری‌های جدید	کشش بازار برای محصول فناورانه
به دلیل منحصربه‌فرد بودن محصول بازار طالب محصول بود.	بازار طالب محصول	نیاز بازار	
قیمت بسیار پایین فناوری در مقایسه با محصول مشابه خارجی وجود داشت.	قیمت کمتر در مقایسه با مشابه خارجی	قیمت رقابتی	
حمایت بازار برای تولید این محصول وجود دارد.	حمایت بازار برای تولید این محصول، وجود مشتری	بازار حامی محصول	
اعتبار و برند جهاد دانشگاهی باعث اعتماد مشتری شده و کیفیت محصول بسیار حائز اهمیت است.	اعتبار و برند جهاد دانشگاهی اعتماد مشتری	استقبال مشتری	
بومی‌سازی این ماده در ایران، به دلیل کم کردن وابستگی به خارج از کشور در تولید این محصول در چرخه اقتصاد بسیار مؤثر است.	بومی‌سازی این ماده در ایران، کم کردن وابستگی به خارج از کشور	خودکفایی	مناسبات نهادی

تم‌های اصلی	تم‌های فرعی	کدگذاری باز	جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها
	وضع قوانین و استانداردها	وجود استانداردهای مصوب اجرای دقیق قانون حداکثر استفاده از توان ساخت داخل	وجود استانداردهای مصوب و مناسب برای توسعه فناوری وجود داشت و اجرای دقیق قانون حداکثر استفاده از توان ساخت داخل توسط دولت یک عامل محرک در تجاری‌سازی بود.
	تحریم	تحریم، عدم ورود فناوری از خارج	تحریم که باعث می‌شود فناوری از خارج وارد نشود و به سمت تولید داخلی برویم.
سرمایه اجتماعی	شبکه‌سازی	ارتباط بین مصرف کنندگان	برای به کارگیری فناوری در بین مصرف کنندگان نهایی کالا ارتباطاتی وجود آمد.
	زنجیره تأمین	تأمین کنندگان، تولید کنندگان محدود محصول	تغییر قیمت در بازه‌های زمانی مختلف و وجود تأمین کنندگان و تولید کنندگان محدود برای محصول باعث شد به سمت ایجاد این محصول برویم.
	دینفعان	مشتریان	کشاورزان خواهان محصول ما بودند.
	خوشنامی برند جهاد دانشگاهی	مطرح شدن نام جهاد در خارج از کشور	نام جهاد دانشگاهی در سازمان شیلات و در خارج از کشور به عنوان تولید کننده شناخته شده بود.
	لابی‌گری‌های سازمانی	رایزنی‌های سازمانی	توان مدیریتی و مذاکره‌ها و رایزنی‌های سازمانی برای فروش محصول مطرح می‌شد.
	آشنایی با فنون مذاکره	مذاکرات مؤثر مذاکره با سازمان‌های خارجی	مذاکرات مؤثر با سازمان‌های خارجی انجام می‌شد.
	ارزش اجتماعی	ایجاد پسماند به فرآورده‌های باارزش، کاهش آلودگی‌های زیست محیطی	حجم زیادی از پسماند در کشور تولید می‌شود اگر فناوری ایجاد شود که پسماند را به فرآورده‌های باارزش تبدیل کند، به میزان قابل توجهی آلودگی‌های زیست محیطی را کاهش داده و امکان استفاده مجدد از آنان به وجود می‌آید.

سرمایه انسانی کارآفرین و نوآور؛ مسئله سرمایه انسانی در هر سازمان یک موضوع مهم و حیاتی است. تجاری‌سازی فناوری بدون شک بدون برخورداری سازمان‌ها از نیروی انسانی دارای انگیزه، دانش و تخصص، مهارت، توانمند و نوآور امکان‌پذیر نخواهد بود و محکوم به شکست خواهد بود. همان‌طور که دیول و همکاران^۱ (۲۰۱۷) اذعان داشتند سرمایه انسانی به عنوان یک اصل مهم در رساندن محصولات فناورانه به بازار نقشی حیاتی دارد در صورتی که نیروی انسانی دارای خصلت نوآوری و کارآفرینی باشند امکان تجاری‌سازی فناوری بیشتر خواهد بود (ادریش و لینک^۲، ۲۰۱۸).

سرمایه سازمانی؛ در تجاری‌سازی فناوری سازمان‌ها نقشی مهم و حیاتی دارند. حمایت و پشتیبانی مالی، معنوی و مدیریتی از پروژه‌های فناورانه و تجاری‌سازی آن‌ها بدون همکاری سازمان‌ها امکان ندارد (اچ اس یو^۳، ۲۰۰۷). سازمان‌ها با ابزارهایی مانند در اختیار گذاشتن ابزارآلات و امکانات، تشویق، تسهیم سهام شرکت‌های زایشی حاصل از تجاری‌سازی فناوری، حمایت‌های قانونی و حقوقی به تجاری‌سازی فناوری کمک می‌کنند.

کشش بازار برای محصول فناورانه؛ کشش بازار برای محصولات نوآورانه همواره یک محرک برای به بازار رساندن محصولات و تجاری‌سازی فناوری به شمار می‌رود. نیاز بازار به کالاهای نوآورانه و فناورانه باعث استقبال مشتری و ایجاد کشش بازار برای این کالاهای می‌شود (منا و والش^۴، ۲۰۱۹). وضع قیمت‌های رقابتی برای این محصولات باعث ایجاد جذابیت فناوری‌های جدید در بازار می‌شود.

مناسبات نهادی؛ در تجاری‌سازی فناوری وضع قوانین مناسب به عنوان یک تسهیل‌کننده مطرح است (لیسیت و سیگل^۵، ۲۰۱۸؛ بنگ^۶ و همکاران، ۲۰۱۸). در صورتی که مناسبات نهادی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و... در کشور به شکل مناسب طراحی شوند می‌توانند به عنوان یک پیشران در تجاری‌سازی فناوری، همان‌گونه که در این پژوهش طرح شده است، مطرح شوند.

سرمایه اجتماعی؛ سرمایه اجتماعی هر سازمان در تعاملات با سایر سازمان‌ها تعریف شده و می‌تواند باعث تسهیل تجاری‌سازی شود (کلایتون^۷ و همکاران، ۲۰۱۸). برای تولید هر

1. DeVol
2. Audretsch & Link
3. Hsu
4. Menna & Walsh
5. Leišytė & Sigl
6. Bang
7. Clayton

فناوری به طور معمول شبکه‌ای از ذینفعان، تأمین کنندگان و تولیدکنندگان به وجود می‌آید. برند آن سازمان، مذاکره، بحث و لابی‌گری برای تجاری‌سازی آن فناوری در سازمان، سرمایه اجتماعی آن سازمان به حساب می‌آید.

در ادامه جدول زیر بازدارنده‌های تجاری‌سازی را معرفی کرده و در ذیل تم‌های فرعی و اصلی بر اساس کدگذاری باز و با ذکر جمله نقل قول مستقیم از مصاحبه‌شوندگان، بازدارنده‌های تجاری‌سازی را معرفی می‌کند.

جدول ۷. بازدارنده‌های تجاری‌سازی

جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها	کدگذاری باز	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
در جهاد دانشگاهی اولویت با طرح‌های پژوهشی بود و در خصوص تجاری‌سازی آن طرح‌ها تصمیمات اشتباهی گرفته می‌شد؛ زیرا به طور معمول شناخت از بازار کم بوده و برنامه‌ریزی مناسب در تجاری‌سازی کالاها وجود نداشت.	تصمیم‌گیری‌های اشتباه در خصوص تجاری‌سازی، اولویت انجام طرح پژوهشی نسبت به تجاری‌سازی آن‌ها	عدم نظام‌مندی در تجاری‌سازی	فقدان زیر ساخت‌های تجاری‌سازی
ساختار اداری جهاد متفاوت با شرکت‌ها و بخش خصوصی بود و توان رقابتی در بازاریابی و فروش با بخش خصوصی نداشت و تشکیل شرکت و ورود به بخش خصوصی دشوار بود و این یک مانع در تجاری‌سازی بود.	توان بالای رقابتی بازاریابی و فروش بخش خصوصی، زمان‌بر بودن تشکیل شرکت	عدم آزادی عمل مانند شرکت خصوصی و مشکلات تشکیل سریع شرکت	
ترس از عواقب ورود کالا در بازار و ترس از بدنامی در صورت وجود مشکل در فناوری و مشکلات عوارض جانبی فناوری جدید وجود داشت.	ترس از عواقب ورود کالا در بازار و عوارض جانبی، ترس از بدنامی در صورت وجود مشکل در فناوری	ریسک فناوری و بازار جدید	
ساختار سازمانی جهاد دانشگاهی برای پیشبرد فعالیت‌های تجاری‌سازی طراحی نشده و تجاری‌سازی بسیار پیچیده است.	بوروکراسی پیچیده تنگنا ساختاری برای پیشبرد فعالیت‌های تجاری‌سازی	تنگناهای بروکراتیک	
کمبود تجربه و دانش در زمینه تجاری‌سازی فناوری در داخل سازمان وجود داشت.	کمبود تجربه کمبود دانش در زمینه تجاری‌سازی فناوری	ضعف دانش و تجربه تجاری‌سازی	
بعد از رسیدن به محصول ذوق	فروکش کردن ذوق فناوران	عدم تقسیم کار	

جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها	کدگذاری باز	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
فناوران فروکش کرده و کار روی فناوری‌های جدید مطرح شده و وضعیت مالی پروژه نامناسب شد.	بعد از تدوین فناوری، مطرح شدن کارها و فناوری‌های جدید، نامناسب شدن وضعیت مالی پروژه	بین فرآیندهای پژوهش و تجاری‌سازی	
فناوری‌های جدید پیچیده بوده و استانداردهای مصوب برای توسعه آن فناوری‌ها وجود نداشت.	پیچیدگی بالای فناوری، عدم وجود استانداردهای مصوب	تنگناهای استاندارد دهی به فناوری جدید	تنگناهای حقوقی و قانونی
نقایص قانون مالکیت فکری و عدم وجود قواعد و مقررات حرفه‌ای در حین انجام کار و پس از تولید محصول در کشور وجود داشت.	نقص قانون مالکیت فکری، عدم وجود قواعد و مقررات حرفه‌ای	عدم وضع قوانین حمایتی از سوی نهادهای ذی‌ربط	
ضعف جهاد در مالکیت معنوی فناوری همواره یک مانع تحدید کننده است.	ضعف جهاد در مالکیت معنوی فناوری، مالکیت فناوری.	مشکلات مالکیت معنوی	
سیستم‌های مدیریت مالی و حقوقی که به مسائل فناورانه آشنا نیستند یک مشکل در تجاری‌سازی فناوری هستند.	عدم آشنایی سیستم‌های مدیریت مالی و سیستم‌های حقوقی با مفاهیم فناورانه	مشکلات حقوقی	
وجود ارتباطات ناسالم در خرید شرکت‌ها و موارد اخلاقی در انتخاب خرید که به طور معمول باعث انتخاب فناوری‌های خارجی به دلیل سفرهای خارجی و اشانتیون خرید خارجی می‌شود.	وجود ارتباطات ناسالم در خرید شرکت‌ها، انتخاب خرید خارجی به دلیل سفرهای خارجی و اشانتیون	ارتباطات ناسالم در خرید فناوری	فرهنگ خرید خارجی در سازمان‌ها
عدم اطمینان تولید فناوری داخلی و ترس و وحشت نسبت به محصولات جدید وجود داشت و در دسرهای کمتر در صورت خرید خارجی برای مصرف‌کنندگان به وجود می‌آمد و تعمیر و نگهداری محصول خارجی راحت‌تر بود.	عدم اطمینان به خودکفایی، ریسک محصولات جدید، ریسک کمتر در صورت خرید خارجی، خدمات پس از فروش محصول خارجی	واردات خارجی	
سیاست‌های نادرست مدیریتی در شرکت‌های خریدار فناوری یک مانع برای تجاری‌سازی فناوری بود.	وجود سیاست‌های نادرست مدیریتی	مدیریت رانتی	

جمله نمونه نقل قول از مصاحبه‌ها	کدگذاری باز	تم‌های فرعی	تم‌های اصلی
پرداخت رشوه که جزو فرهنگ سازمانی جهاد دانشگاهی است.	عدم پرداخت رشوه ساختار نامناسب مالی بازار	حاکمیت نسبی فساد مالی در بازار	
به تولیدات داخلی و به ظرفیت جهاد برای تولید این محصول توجه نمی‌شد	عدم توجه به توانمندی‌های فناورانه داخلی، عدم توجه به ظرفیت جهاد برای تولید این محصول	عدم باور به توانایی‌های جهاد دانشگاهی و تولیدات داخلی	
قیمت مواد اولیه تولیدی بالا بود و قرار بود واردات محصول با ارز دولتی انجام شود تا محصول به بازار برسد که محقق نشد.	بالا بودن قیمت مواد اولیه تولیدی با توجه به نوسانات ارزی، واردات محصول با ارز دولتی	مشکلات ارزی در تأمین مواد اولیه	
رقبای داخلی و خارجی برای این محصول وجود دارند.	رقبای داخلی رقبای خارجی	وجود رقبا	عدم شناخت بازار
محققین از بازاریابی و فروش اطلاع کمی داشتند و ظرفیت تولید محصول فناورانه محدود بود که یک مشکل بود.	حرفه‌ای نبودن محققین در فروش بازاریابی ضعیف	عدم آشنایی با بازار	
عدم انگیزه نیروی متخصص به دلیل مشکلات مالی یک مانع اساسی بود	مشکلات مالی	عدم تأمین مالی	معضلات تأمین مالی
وضعیت بد اقتصادی و ناشناخته نبودن جهاد دانشگاهی به عنوان تولیدکننده محصول بین مصرف کنندگان شرایط پیچیده‌ای به وجود آورده بود.	شرایط نامناسب اقتصادی کشور تحریم	شرایط اقتصادی و تحریم	
تمایل کم نهادهای مالی به سرمایه‌گذاری خطرپذیر در فناوری تولید شده در پژوهشکده یک معضل بوده است.	تمایل کم نهادهای مالی به سرمایه‌گذاری خطرپذیر	نامکفی بودن سرمایه‌گذاری خطرپذیر	
تغییر نرخ ارز و تحریم مانع کار بودند.	تغییر نرخ ارز، تحریم	مشکلات ارزی	
طولانی شدن پروژه‌ها و عقب افتادن کار کارخانه به دلیل مشکلات واردات یک مانع در کار بود.	طولانی شدن پروژه‌ها عقب افتادن کارها به دلیل مشکلات واردات	مشکلات زمان‌بندی	ضعف آینده‌نگری
عدم نگرش توسعه‌ای در جهاد و عدم توجه به بازار بین‌الملل جزو موانع ما بودند.	عدم نگرش توسعه‌ای در جهاد، عدم توجه به بازار بین‌الملل	عدم توجه به تحولات آتی	

فقدان زیرساخت‌های تجاری‌سازی؛ ساختارمند بودن در تجاری‌سازی فناوری یکی از اصول مهم است (هرناندو مورگانو^۱ و همکاران، ۲۰۱۶). در صورتی که زیرساخت‌های تجاری‌سازی مانند تسهیل تشکیل شرکت زایشی، نظام‌مندی مدون، تجربه و دانش و مشخص‌بودن وظیفه تجاری‌سازی در سازمان، به صورت سازمان‌یافته وجود داشته باشد، تمامی این موارد یک نظام‌مندی در تجاری‌سازی به وجود می‌آورد که باعث می‌شود سازمان از همه تنگنای بروکراتیک عبور کرده و محصول فناورانه بتواند به بازار برسد. در صورت فقدان هر یک از این موارد روند تجاری‌سازی دچار مشکل و بازدارنده خواهد بود.

تنگناهای حقوقی و قانونی؛ در صورت عدم وضع قوانین و راهکارهای حقوقی مناسب برای تجاری‌سازی فناوری (هایتر و روکسبی^۲، ۲۰۱۶)، قوانین که به عنوان یک تسهیل‌کننده تجاری‌سازی مطرح هستند به عنوان یک بازدارنده در این راه خواهند بود. در صورت عدم وضع قوانین مناسب در خصوص مالکیت معنوی، استاندارد دهی به فناوری‌های جدید و عدم حمایت قانون از مالکان فناوری در راه تجاری‌سازی این فناوری‌ها، معضلات بی‌شماری به وجود خواهد آمد.

فرهنگ خرید خارجی در سازمان‌ها؛ در فرهنگ سازمان‌های دولتی یک‌سری قوانین نانوشته مانند ترجیح برای خرید خارجی به دلیل دریافت اشیائین و یا سفرهای خارجی، وجود دارد. ارتباطات ناسالم در خرید فناوری که با وجود رانت در سیستم‌های دولتی وجود دارد باعث می‌شود اعتقاد به تولیدات داخلی و توانمندی‌های فناوران داخلی در کشور کمرنگ بوده و ترجیح مدیران داخلی واردات خارجی محصولات فناورانه باشد. در صورتی که مشتری داخلی به خصوص در دستگاه‌های دولتی به عنوان بزرگ‌ترین حامیان و کارفرمایان مراکز تحقیقاتی، برای فناوری‌های داخلی وجود نداشته باشد، این مسئله به عنوان یک بازدارنده بسیار مؤثر در تجاری‌سازی فناوری‌های داخلی مطرح می‌شود.

عدم شناخت بازار؛ یکی از بازدارنده‌های اصلی تجاری‌سازی عدم وجود شناخت صحیح از بازار است. وجود رقبا در بازار (اوکان^۳ و همکاران، ۲۰۱۷) و عدم شناخت صحیح از رقبا و بازار محصول فناورانه می‌تواند جزو موانع اصلی ورود به بازار و تجاری‌سازی فناوری باشد.

1. Hernandez-Mondragon

2. Hayter & Rooksby

3. O'Kane

معضلات تأمین مالی؛ تأمین منابع مالی یکی از اساسی‌ترین مشکلات پیش‌روی تجاری‌سازی فناوری است. مشکلاتی مانند تحریم و تغییر نرخ ارز و کافی نبودن سرمایه‌گذاری سرمایه‌گذاران خطرپذیر به عنوان بازدارنده در تجاری‌سازی فناوری مطرح هستند (هرناندو مورگانو و همکاران، ۲۰۱۶).

ضعف آینده‌نگری؛ نگاه به آینده در تولید و تجاری‌سازی فناوری بسیار مهم است (ماسوندا و ماکونجا^۱، ۲۰۱۹). اگر زمان‌بندی دقیق در فرآیند تولید و تجاری‌سازی پروژه‌ها وجود نداشته باشد یک عامل بازدارنده در تجاری‌سازی فناوری خواهند بود. پیش‌بینی آینده بازارها و آینده نگاری فناوری از مباحث مهم در تجاری‌سازی فناوری هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با بهره‌مندی از تجربه جامعه مورد مطالعه در حوزه تجاری‌سازی موفق فناوری (رسیدن محصول فناورانه حاصل از پژوهش به بازار) توانسته است با پیشنهادهایی در راستای رفع موانع و تسهیل پیشران‌ها در بهبود فرآیند تجاری‌سازی فناوری‌های بومی گام بردارد. پیشران‌های تجاری‌سازی فناوری در این پژوهش به بخش‌های سرمایه انسانی کارآفرین و نوآور، سرمایه سازمانی، سرمایه اجتماعی، مناسبات نهادی و کشش بازار برای محصول فناورانه تقسیم‌بندی شدند. این عوامل باعث تسهیل چرخه تجاری‌سازی فناوری می‌شوند.

بازدارنده‌های تجاری‌سازی فناوری در این پژوهش شامل مواردی چون فقدان زیرساخت‌های تجاری‌سازی، تنگناهای حقوقی و قانونی، فرهنگ خرید خارجی در سازمان‌ها، عدم شناخت بازار، معضلات تأمین مالی و ضعف آینده‌نگری هستند. این عوامل باعث کندشدن تجاری‌سازی فناوری شده و مانند مانعی در فرآیند تجاری‌سازی عمل می‌کنند.

در این پژوهش عامل تحریم هم به عنوان پیشران و هم به عنوان بازدارنده تجاری‌سازی فناوری در کشور مطرح شده است. دلیل اینکه یک عامل هم‌زمان می‌تواند دو نقش به طور کامل متفاوت داشته باشد به تفسیر آن عامل در زمان تجاری‌سازی برمی‌شود. درس کشور ما زمانی که امکان انتقال فناوری از کشورهای توسعه یافته به دلیل تحریم وجود ندارد و تحریم یک عامل بازدارنده تجاری‌سازی فناوری است. در حالت عکس، به

عنوان یک پیشران می‌تواند باعث بروز نوآوری در مراکز تحقیقاتی کشور شده و ایده اولیه تولید و تجاری‌سازی فناوری‌ها را در کشور به وجود آورد. وزارت‌خانه‌ها و شرکت‌های فعال در زمینه‌های صنعتی، پزشکی و یا کشاورزی، در زمان تحریم سفارش ساخت فناوری‌های مورد نیازشان را که قبل از تحریم به شیوه‌های متفاوت انتقال فناوری وارد ایران می‌کرده‌اند را به مراکز تحقیقاتی داخلی سفارش می‌دهند و این مراکز با ذخیره دانشی شروع به ساخت و یا بومی‌سازی این فناوری‌ها، از روش‌ها و در مقیاس‌های متفاوت می‌کند. در صورتی که دولت سیاست‌های تشویقی برای ارگان‌هایی که در زمان نیاز به تولیدکنندگان داخلی سفارش ساخت فناوری‌های مورد نیازشان را می‌دهد، داشته باشد این قضیه می‌تواند یک عامل تسهیل کننده رشد فناوری در کشور باشد.

یکی از مصادیق سرمایه‌گذاری سازمانی جهاد دانشگاهی تحت عنوان فرهنگ جهادی در واحدهای سازمانی حکم‌فرما است. به دلیل خودگردان بودن واحدهای سازمانی، پژوهشگران و فناوران به دنبال خودکفایی واحد سازمانی و ایجاد ارزش در کشور و رفع نیاز جامعه بوده و به سراغ تولید و تجاری‌سازی فناوری‌هایی می‌روند که مورد نیاز کشور و یا سفارش کارفرما هستند. این دیدگاه کمک می‌کند چرخه پژوهش در جهاد دانشگاهی به کتابخانه ختم نشود و به صورت محصول در بازار تبلور یابد. اعتلای این فرهنگ و عمومیت یافتن آن در کشور یک عامل توجه به بومی‌سازی فناوری و تجاری‌سازی فناوری‌های داخلی خواهد بود که پیشنهاد می‌شود با الگو برداری از جهاد دانشگاهی این فرهنگ در کشور و در مراکز تحقیقاتی بسط پیدا کند.

به دلیل نوظهور بودن اکثر فناوری‌ها در بازار، این فناوری‌ها به طور معمول نیاز به حمایت مالی برای ورود به بازار دارند. روش‌های جدید تأمین مالی مانند کمک گرفتن از سرمایه‌گذاری‌های سرمایه‌گذاران خطرپذیر (هرناندو مورگانو و همکاران، ۲۰۱۶) یا ایجاد صندوق‌های پژوهش و فناوری در این راه توصیه می‌شود.

در مسیر تجاری‌سازی فناوری‌های جدید، بازدارنده‌هایی مانند ضعف قوانین وجود دارد. از مصادیق آن استانداردسازی فناوری جدیدی است که در کشور آزمایشگاه مرجع ندارد و یا شیوه نامه استاندارد برای محصول فناورانه وجود ندارد. ای‌پی‌ای^۱ به عنوان مرجع استاندارد دهی در دنیا به دلیل شرایط تحریم در ایران دفتر نداشته و حتی شعبات آن در کشورهای دیگر نیز از

1. API

خدمت‌دهی به محصولات ایرانی منع شده‌اند. برای حل این مشکل، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری اقدام به وضع دو شیوه‌سی‌اوپی^۱ و سی‌اوسی^۲ و استاندارد دهی برای محصولات نوآورانه شرکت‌های دانش بنیان کرده است که رفع کامل این مشکل همچنان نیاز به همکاری سازمان‌های ذینفع دارد. پیشنهاد می‌شود سازمان‌های ذینفع پیشنهادهای خود را برای رفع این معضل محصولات فناورانه، ارائه دهند تا این محصولات راحت‌تر به بازار عرضه شوند.

بازدارنده دیگری که در ایران مانع تجاری‌سازی بسیاری از محصولات در راه ورود به بازار است و از عوامل داده محور بوده است، مسئله شرایط اقتصادی نامتعادل است. در مصاحبه‌ها بارها مسئله تغییر نرخ ارز و مشکلات مربوط به تهیه مواد اولیه خارجی برای محصولات فناورانه که به مرحله تولید نیمه صنعتی و یا صنعتی رسیده‌اند مطرح شده است. به طور معمول تهیه نیازسنجی بازار برای محصولات بعد از تولید آزمایشگاهی رخ می‌دهد که تغییر نرخ ارز به طور معمول باعث تغییر قیمت مواد اولیه و تجهیزات کارگاهی و آزمایشگاهی و یا حتی تجهیزات کارخانه و نیروی انسانی و ... شده و این مهم حجم سرمایه‌گذاری ثابت و متغیر پیش بینی شده در طرح امکان‌سنجی را کاملاً افزایش می‌دهد و باعث می‌شود که محصول مناسب برای ورود به بازار به یک محصول غیر مناسب برای تجاری‌سازی تبدیل گردد. پیشنهاد می‌شود دولت در این بخش حمایت از فناوری‌های تولید و بومی‌سازی شده را در سرفصل‌های حمایتی قرار داده و سیاست‌های تشویقی مانند یارانه برای تولیدکنندگان که از فناوری‌های داخلی استفاده می‌کنند، قرار دهد.

پیشنهادهای برای پژوهش‌های آینده به شرح ذیل ارائه می‌گردند:

- روش‌های جدید تأمین مالی شناسایی شده و یک مدل تأمین مالی برای سازمان‌های پژوهش محور طراحی گردد.
- مطالعاتی در خصوص مدیریت استراتژیک برای آینده فناوری‌ها با نگاه به شیوه‌های جدید تجاری‌سازی انجام شود.
- فرآیند تجاری‌سازی در حوزه بین‌المللی مورد بررسی قرار گرفته و عوامل مؤثر بر آن شناسایی شوند.
- ادبیات جدید کارآفرینی در روش‌های تجاری‌سازی مورد بررسی کامل قرار بگیرند.

منابع

- آذر، عادل؛ طباطباییان، سید حبیب الله. (۱۳۸۰). انتقال فناوری، نیازمند نگرشی جامع. *پژوهش‌های مدیریت در ایران* (۲)، ۵، ۶۱-۸۴.
- نمری، عیسی؛ آریانی قیزقاپان، ابراهیم. (۱۳۹۶). شناسایی و اولویت بندی موانع تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی با رویکرد آمیخته. *آموزش عالی ایران* (۱)، ۲۵، ۹-۱.
- جهانپدیده، محسن. (۱۳۸۴). تجاری سازی نتایج تحقیق، فصلنامه مدیریت و تحقیقات دفاعی، دانشگاه امام حسین (ع)، (۱۰)، ۳.
- حاجی پور، بهمن؛ موتمنی، علیرضا؛ طیبی ابوالحسنی، سیدامیرحسین؛ (۱۳۹۵)، مروری بر مفاهیم تجاری سازی با تأکید بر جایگاه و نقش پارک‌های علم و فناوری در پیشرفت کشور، دهمین کنگره پیشگامان پیشرفت، تهران.
- طباطبائی، سید حبیب الله؛ گودرزی، مهدی؛ باقری، سید کامران؛ پاکزاد، مهدی؛ محبوبی، جواد؛ اعتمادی، علی؛ (۱۳۸۳)، شناسایی نهادهای سیاستگذار در حوزه صنایع نوین کشور، پروژه پژوهشی مرکز صنایع نوین.
- عباسی، طیبیه؛ قلی پور، رحمت ا...؛ هادی، مهدی. (۱۳۹۷). شناسایی عوامل تسهیل کننده شواهدمحور کردن فرایند خط‌مشی‌گذاری در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری *مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی* (۲۶)، ۸، ۸۴-۶۵.
- گودرزی، مهدی؛ بامداد صوفی، جهانیار؛ اعرابی، سید. محمد؛ امیری، مقصود. (۱۳۹۲). الگوی جامع تجاری سازی فناوری در پژوهشگاه‌های دولتی ایران. *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*، (۱)، ۶۶-۳۷. doi: 10.22104/jtdm.2013.3
- محمودپور، بختیار. (۱۳۷۵). طراحی مدل پیشران‌های تجاری سازی تحقیقات علوم انسانی. *آموزش عالی ایران* (۴)، ۵۱: ۷۷-۸۸.
- Audretsch, D. B., & Link, A. N. (2018). Innovation capital. *The Journal of Technology Transfer*, 43(6), 1760-1767.
- Bang, M., Faber, L., Gurneau, J., Marin, A., & Soto, C. (2016). Community-based design research: Learning across generations and strategic transformations of institutional relations toward axiological innovations. *Mind, Culture, and Activity*, 23(1), 28-41.
- Boehlje, M. (2004). Business challenges in commercialization of agricultural technology. *International Food and Agribusiness Management Review*, 7(1030-2016-82667), 91-104.
- Braun, V., & Clarke, V. (2014). What can “thematic analysis” offer health and wellbeing researchers?. *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 9.
- Cagno, E., Worrell, E., Trianni, A., & Pugliese, G. (2013). A novel approach for barriers to industrial energy efficiency. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 19, 290-308.

- Chen, C. J., Chang, C. C., & Hung, S. W. (2011). Influences of technological attributes and environmental factors on technology commercialization. *Journal of Business Ethics*, 104(4), 525-535.
- Christensen, C. M., Raynor, M. E., & McDonald, R. (2015). What is disruptive innovation. *Harvard business review*, 93(12), 44-53.
- Clayton, P., Feldman, M., & Lowe, N. (2018). Behind the scenes: Intermediary organizations that facilitate science commercialization through entrepreneurship. *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 104-124.
- del Río, P., Peñasco, C., & Mir-Artigues, P. (2018). An overview of drivers and barriers to concentrated solar power in the European Union. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1019-1029.
- DeVol, R., Lee, J., & Ratnatunga, M. (2017). ConCept to CommerCialization. *Milken Institute. April*.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2006). Triple Helix twins: innovation and sustainability. *Science and public policy*, 33(1), 77-83.
- Fini, R., Rasmussen, E., Siegel, D., & Wiklund, J. (2018). Rethinking the commercialization of public science: From entrepreneurial outcomes to societal impacts. *Academy of Management Perspectives*, 32(1), 4-20.
- Guimon, J. (2017). Policies to promote science-industry links and technology commercialisation in emerging countries: the case of Kazakhstan's Technology Commercialization Project. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 9(1), 1-16.
- Gupte, M. (2007). *Success of university spin-offs: network activities and moderating effects of internal communication and adhocracy*. Springer Science & Business Media.
- Hajiketabi, A., Zolfaghari, A., Goodarzi, K., & Akhondi, A. R. (2017). Environmental factors and medical spin-offs: a case study. *Payesh (Health Monitor)*, 16(5), 947-958. (in persian)
- Hayter, C. S., & Rooksby, J. H. (2016). A legal perspective on university technology transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 41(2), 270-289.
- Hemer, J., Schleinkofer, M., & Göthner, M. (2007). *Akademische Spin-offs: Erfolgsbedingungen für Ausgründungen aus Forschungseinrichtungen* (Vol. 22). edition sigma.
- Hernandez-Mondragon, A. C., Herrera-Estrella, L., & Kuri-Harcuch, W. (2016). Legislative environment and others factors that inhibit transfer of Mexican publicly funded research into commercial ventures. *Technology in Society*, 46, 100-108.
- Hsu, D. H. (2007). Experienced entrepreneurial founders, organizational capital, and venture capital funding. *Research policy*, 36(5), 722-741.
- Karytsas, S., & Chorapanitis, I. (2017). Barriers against and actions towards renewable energy technologies diffusion: A Principal Component Analysis for residential ground source heat pump (GSHP) systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 78, 252-271.

- Khanna, T. (2014). Entrepreneurship in Emerging Markets: Contextual Intelligence for the Study of Two Thirds of the World's Population. In *Multidisciplinary insights from new AIB fellows* (pp. 221-238).
- Kowalska-Pyzalska, A. (2018). What makes consumers adopt to innovative energy services in the energy market? A review of incentives and barriers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 3570-3581.
- Leišytė, L., & Sigl, L. (2018). Academic institutional entrepreneurs in Germany: navigating and shaping multilevel research commercialization governance. *Triple Helix*, 5(1), 1-23.
- Masondo, N. A., & Makunga, N. P. (2019). Advancement of analytical techniques in some South African commercialized medicinal plants: Current and future perspectives. *South African Journal of Botany*, 126, 40-57.
- Meijer, L. L. J., Huijben, J. C. C. M., Van Boxtael, A., & Romme, A. G. L. (2019). Barriers and drivers for technology commercialization by SMEs in the Dutch sustainable energy sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 114-126.
- Menna, A., & Walsh, P. R. (2019). Assessing environments of commercialization of innovation for SMEs in the global wine industry: A market dynamics approach. *Wine Economics and Policy*, 8(2), 191-202.
- Namdarian, L., & Naimi-Sadigh, A. (2018). Towards an understanding of the commercialization drivers of research findings in Iran. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 10(4), 389-399.
- O'Kane, C., Zhang, J. A., Cunningham, J. A., & O'Reilly, P. (2017). What factors inhibit publicly funded principal investigators' commercialization activities?. *Small Enterprise Research*, 24(3), 215-232.
- Oh, S. H., Lim, H. Y., & Kim, B. (2016). Strategy to Promote the Effectiveness of Technology Transfer of National R&D Programs in Korea: Seen through the G7 Leading Technology Development Program. *Procedia Computer Science*, 91, 221-229.
- Tiwari, R., & Buse, S. (2007). Barriers to innovation in SMEs: Can the internationalization of R&D mitigate their effects? In *Proceedings of the First European Conference on Knowledge for Growth: Role and Dynamics of Corporate R&D-CONCORD* (pp. 8-9).
- Unger, R. M. (2019). *The knowledge economy*. Verso Books.
- Zolfaghari, A., & Hejazi, S. R. (2013). Explanation of conceptual model of growth of academic spin-offs (case study: ACECR spin-offs). *Journal of Economics & Business Research*, 4(5)33-51. (in persian)