

آسیب شناسی سیستماتیک نظام تجاری سازی علم و فناوری در کشور^۱

فاطمه حسابی^۲

شعبان الهی^{۳*}

محمد حسن زاده^۴

علی شایان^۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۷/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۳۰

چکیده

تجاری سازی عاملی موثر در ظهور و رشد بنگاه های مبتنی بر دانش و فناوری است و به عنوان پیشران کلیدی توسعه از اهمیت روزافزونی برخوردار است. به رغم موفقیت شمار زیادی از پژوهش ها از نظر فنی، تعداد محدودی مرحله تجاری سازی را با موفقیت پشت سر گذاشته اند، این امر نشان از پیچیدگی و وجود موانع مختلف بر سر راه تجاری سازی دارد. منظور از نظام تجاری سازی، شبکه ای از نهادهای دولتی و خصوصی و روابط بین آنهاست که با هدف تسهیل تجاری سازی با یکدیگر تعامل می کنند. در این پژوهش با در نظر گرفتن کارکردهای تجاری سازی و مصادیق هر یک از این کارکردها، بازیگران نظام تجاری سازی علم و فناوری دسته بندی، سپس تعاملات ساختاری آنها در قالب نگاشت نهادی ترسیم شده است. هدف

^۱ پژوهش حاضر برگرفته شده از رساله دکتری تحت عنوان "طراحی نظام همکاری های بین المللی آموزش عالی برای تجاری سازی علم و فناوری" در دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی: جناب آقای دکتر شعبان الهی و اساتید مشاور: آقای دکتر محمد حسن زاده و آقای دکتر علی شایان در دانشگاه تربیت مدرس می باشد.

^۲ دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک، fatemehesabi@modares.ac.ir

^۳ استاد دانشکده مدیریت دانشگاه ولی عصر رفسنجان (عج)، نویسنده مسئول، پست الکترونیک، Elahi@vru.ac.ir

^۴ استاد علم اطلاعات و دانش شناسی دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک، hasanzadeh@modares.ac.ir

^۵ استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک، ashayan@modares.ac.ir

این پژوهش آسیب شناسی نظام تجاری سازی علم و فناوری در کشور است و نویسندگان نیز با به کارگیری نگاهت نهادی و تحلیل ذی نفعان، مطالعه منابع خاکستری و مصاحبه با خبرگان به تحلیل و آسیب شناسی پرداخته اند. بر اساس نتایج حاصله، به لحاظ ساختاری و نهادی چالش ها و خلاءهای متعددی در نظام تجاری سازی علم و فناوری وجود دارد که به تناسب کارکردها و بازیگران مربوطه به تفصیل در این پژوهش ذکر شده است.

کلید واژه: تجاری سازی، علم و فناوری، نگاهت نهادی، ماتریس نهاد-کارکرد، آسیب شناسی نهادی

مقدمه

گرچه از تجاری سازی تعاریف متعددی ارائه شده است، اما در یک تعریف کلی، فرآیند انتقال دانش و فناوری از مراکز تحقیقاتی مانند مراکز رشد و پارک های علم و فناوری به صنایع موجود یا کسب و کارهای جدید است (بیادارا و همکاران^۶، ۲۰۲۱). شواهد عینی زیادی وجود دارد که نشان می دهد شناسایی و تجاری سازی سرمایه های دانشگاهی، به اهدافی نهادی در نظام های دانشگاهی تبدیل شده است. به دلیل اهمیت کاربردی کردن نتایج پژوهش و ارزش آفرینی اقتصادی آنها، بسیاری از کشورها، تجاری سازی را در راس برنامه ها و سیاست های علمی خود قرار داده اند (کلاس و همکاران^۷ ۲۰۱۸). یکی از دلایل اصلی توسعه سریع فناوری در کشورهای توسعه یافته، توجه به تجاری سازی تحقیقات پژوهشی و ایده های فناورانه است. بسیاری از تلاش ها در کشور با صرف هزینه های بسیار به توسعه علمی و شاید فناورانه منجر می شوند اما آنجا که باید به خلق ثروت بیانجامد با دشواری های زیادی روبرو شده و متوقف می شوند (شن^۸ ۲۰۱۷). با توجه به آمار رسمی کانون پتنت ایران تنها ۵ تا ۷ درصد اختراعات فرایند

⁶ Beyadar et al

⁷ Clauss et al

⁸ Shen

تجاری سازی را طی می کنند^۹. تجاری سازی دانش شامل ابعاد حقوقی (هولگرسون و آبوئن^{۱۰} ۲۰۱۹)، پیچیدگی های فنی (یانگ و ژانگ^{۱۱} ۲۰۱۸)، محاسبات مالی و بازاریابی (بلیتسکس و همکاران^{۱۲} ۲۰۱۹) است، لذا میتوان آن را فعالینی چند بُعدی دانست که کشف مولفه ها و ترسیم ارتباط بین آنها در فضای علم و فناوری از اهمیت بسزایی برخوردار است.

چرخه تبدیل ایده به ثروت، پیوسته و دارای مراحل مختلف است و بازیگران مختلفی در آن نقش ایفا میکنند که بدون تعامل با یکدیگر قادر به توسعه فناوری و تجاری سازی نخواهد بود. هریک از بازیگران متمرکز بر مرحله خاصی هستند و وجه مشترک مستحکمی بین اهداف مؤلفه های مختلف در تجاری سازی مشاهده می شود به عنوان مثال، دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی مهد تولید دانش علمی، دفاتر انتقال فناوری مسئول ارزیابی پتانسیل تجاری سازی فناوری ها، پارک های علم و فناوری عهده دار ایجاد فضای اداری و دسترسی به منابع اصلی اداری هستند. همه بازیگران در تلاش برای حمایت از تجاری سازی فناوری و تقویت توسعه اقتصادی هستند که در صورت همکاری مؤلفه های مختلف، باعث ایجاد هم افزایی می شود (گود و همکاران^{۱۳} ۲۰۱۹). بر خلاف رویکردهای تحلیل سنتی که فقط به ورودی ها (هزینه های تحقیقاتی) و خروجی ها (نظیر مقالات علمی و پتنت ها) تمرکز دارند، در این پژوهش سعی شده است از منظر رویکرد سیستمی به مسئله پرداخته شود. منظور از نظام تجاری سازی، شبکه ای از نهادهای دولتی و خصوصی و روابط بین آنهاست که با هدف تسهیل تجاری سازی با یکدیگر تعامل می کنند (گود و همکاران^{۱۴} ۲۰۲۰). همکاری بین بازیگران همانند ارکستری است که در آن یک ملودی دنبال می شود و هرکس نقش خود را بازی می کند تا یک لحن شیرین و ملودیک را به نمایش بگذارند. هرچقدر که تعامل اجزای سیستم سریع و آسان تر

<https://plink.ir/z7g9U>^۹

¹⁰ Holgersson & Aaboen

¹¹ Yang & Zhang

¹² Belitski etal

¹³ Good etal

¹⁴ Good etal

شود، عملکرد آن یعنی تجاری‌سازی و ارتقا نوآوری بهبود خواهد یافت. از این‌رو، بررسی علل ضعف در چرخه تبدیل دانش به محصول و بازار، اهمیت ترسیم نگاشت نهادی و آسیب شناسی را بیش از پیش آشکار می‌نماید

مطالعه و آسیب شناسی نظام‌های نوآوری تاکنون عمدتاً با ۴ رویکرد مختلف انجام شده‌اند: مطالعات کلاسیک اولیه که نوعاً فاقد چارچوب تحلیلی مشترک اند، مطالعاتی که بر اساس کارکردهای نظام نوآوری صورت گرفته اند، مطالعاتی که برپایه نگاشت نهادی به معنای ارزیابی وجود و ارتباط نهادهای موثر بر نوآوری درون نظام انجام شده‌اند و سرانجام مطالعاتی که به تحلیل شکست نظام‌های نوآوری پرداخته‌اند (قاضی نوری و ریاحی ۱۳۹۲). نویسندگان در پژوهش حاضر از رویکرد سوم، نگاشت نهادی، استفاده کرده اند.

مقالات و پژوهش‌های موجود به بررسی آسیب شناسی نظام تجاری سازی علم و فناوری به طور خاص با رویکرد نگاشت نهادی نپرداخته‌اند. برخی از پژوهش‌های انجام شده، صرفاً به ابعاد کلی موانع تجاری سازی نظیر موانع سیاسی، فرهنگی، محیطی و ساختاری پرداخته (وثوق و بیرانوند، ۱۳۹۵، راعی دهقی، ۱۳۹۸)، پژوهش (الماسی فرد و همکاران^{۱۵} ۲۰۲۱) به عدم شکل‌گیری شبکه بین سرمایه گذاران، صنعت و دانشگاهیان به عنوان مانع اصلی تجاری سازی اشاره کرده و در پژوهش (بیادارا ۲۰۲۱) موانع تجاری سازی را در دو دسته عوامل درونی و بیرونی شناسایی شده، اما خلایی که در ادبیات مشاهده میشود این است با رویکرد سیستمی به بررسی بازیگران، کارکردهایشان، روابط بین نهادها و ساختار موجود بررسی نشده است. در پژوهش حاضر به منظور شفاف کردن روابط و تعاملات بین نهادها ابتدا نگاشت نهادی ترسیم میشود، سپس به آسیب شناسی نظام تجاری سازی علم و فناوری از منظر ساختار، شبکه و تعاملات نهادی پرداخته میشود. لازم به ذکر است، مرتبط بودن موضوع پژوهش با اولویت‌های پیش‌بینی شده در اسناد بالادستی نظام جمهوری اسلامی ایران و نیاز جامعه دانشگاهی، از ویژگی‌های برجسته این پژوهش است.

لذا پرسش اصلی پژوهش عبارت است از:

نگاشت نهادی نظام تجاری سازی علم و فناوری با توجه به کارکردهای آن چگونه است؟

چه مشکلاتی در ساختار، روابط و تعاملات در بخش های مختلف نگاهت نهادی وجود دارد؟

مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

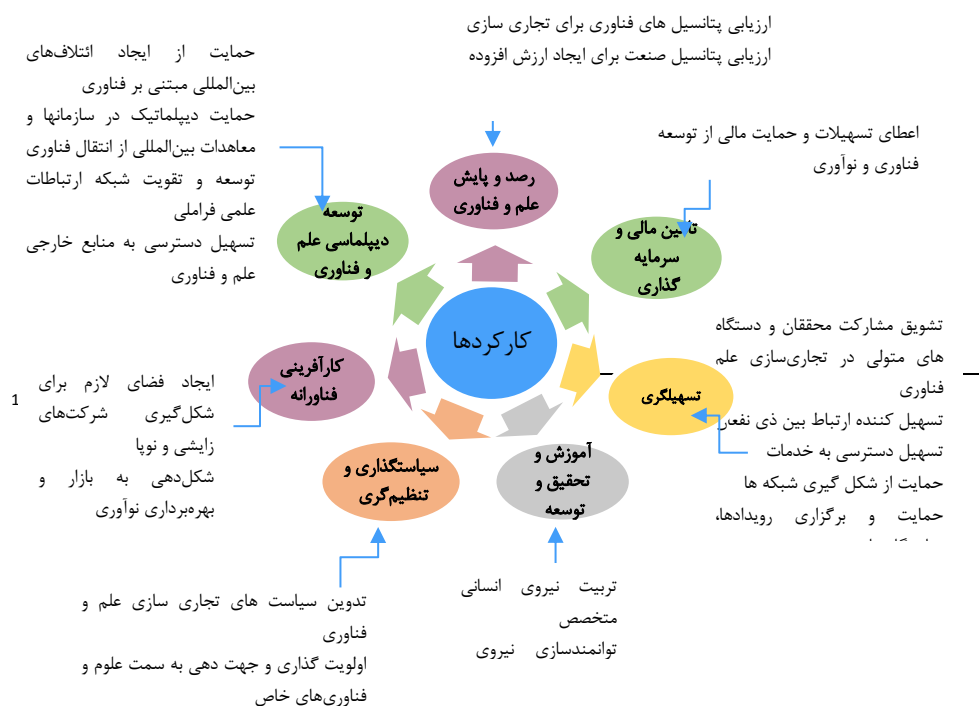
بیادار و همکاران (۲۰۲۱)، در پژوهشی به آسیب شناسی حوزه تجاری سازی پرداختند. یافته های پژوهش نشان داد که موانع تجاری سازی دستاوردهای دانشگاهی به دو دسته عوامل داخلی: محیط غیر رقابتی دانشگاه ها، نگرش منفی نسبت به تجاری سازی خدمات آموزشی و پژوهشی، ناکارآمدی قوانین و مقررات دانشگاهی، فقدان نیروی انسانی متخصص، بروکراسی و انعطاف ناپذیری سیستم دانشگاهی، ضعف قوانین حفاظت از مالکیت فکری و متکی بودن به بودجه دولتی، و عوامل خارجی: فقدان زیرساخت های علمی، فرهنگی، حقوقی، سیاسی و اقتصادی، نبود الگوی تجاری سازی بومی، بی اعتمادی متقابل بین دانشگاه و صنعت و عدم وجود شبکه های ارتباطی بین سرمایه گذاران، فعالان صنعت و دانشگاهیان تقسیم بندی میشوند (بیادار ۲۰۲۱). راعی دهقی (۱۳۹۸)، در پژوهشی تحت عنوان "شناسایی و رتبه بندی موانع تجاری سازی تحقیقات دانشگاهی" بر اساس ادبیات موضوع موانع را به سه دسته ساختاری-سازمانی، رفتاری-محتوایی، محیطی-زمینه ای تقسیم بندی کرده است. طبق نتایج به دست آمده از این پژوهش در میان این عوامل، موانع ساختاری-سازمانی دارای بیشترین اهمیت نسبت به موانع رفتاری-محتوایی و محیطی-زمینه ای را دارند (راعی دهقی، ۱۳۹۸).

وثوق و بیرانوند (۱۳۹۵)، موانع و محدودیت های تجاری سازی دانش در دانشگاه ها را با تحلیل پژوهش های انجام شده در این حوزه مشخص کردند. پژوهشگران پس از مطالعه به این نتیجه رسیدند که مهم ترین محدودیت های تجاری سازی دانش در دانشگاه ها در سه حوزه اصلی موانع فرهنگی، موانع ساختاری و موانع سیاسی-قانونی می توان دسته بندی کرد (وثوق و بیرانوند، ۱۳۹۵).

مطالعه ای تحت عنوان «کارآفرینی دانشگاهی؛ ملزومات و محدودیت ها» مورد بررسی قرار گرفت. هدف این مطالعه، ارائه بینشی مناسب در مورد نیازها و محدودیت هایی بود که دانشگاهیان برای ورود به فعالیت های کارآفرینانه با آن روبه رو بودند. یافته های مطالعه حاکی از آن بود که اکثریت ملزومات و محدودیت های مربوط به دانشگاهیان به

عواملی همچون فقدان دانش، نیاز به شکل های متنوع مبادله، فقدان زمان، فقدان منابع انسانی و فقدان انگیزه، مرتبط می باشد (مولر و همکاران^{۱۶} ۲۰۱۹).

الماسی و همکاران (۲۰۲۱)، در مطالعه ای به آسیب شناسی تجاری سازی و کارآفرینی دانشگاهی با استفاده از رویکرد مدل سازی ساختاری-تفسیری پرداخته اند. نتایج پژوهش نشان می دهد در میان موانع تجاری سازی و توسعه کارآفرینی، انگیزه متفاوت فعالان صنعت و دانشگاه و عدم ارتباط و شبکه سازی بین سرمایه گذاران، فعالان صنعت و دانشگاهیان به عنوان عوامل اصلی مطالعه شناسایی شدند (الماسی فرد و همکاران ۲۰۲۱). حسابی و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهشی تحت عنوان "چارچوب تحلیلی تجاری سازی علم و فناوری با رویکرد فراترکیب: بررسی ابعاد تحلیل، بازیگران و کارکردها" بازیگران را در ۷ گروه نیروی انسانی متخصص، موسسات آموزش عالی و پژوهشی، نهادهای مالی، کارگزاران فناوری، نهادهای ارائه دهندگان خدمات تخصصی، نهادهای ترویجی، نهادهای تنظیم گر و سیاست گذار و کارکردها در ۷ گروه، سیاستگذاری و تنظیم گری، کارآفرینی فناورانه، تأمین مالی و سرمایه گذاری، رصد و پایش علم و فناوری، تسهیلگری، تحقیق و توسعه و آموزش و توسعه دیپلماسی علم و فناوری و مصادیق آن شناسایی کرده اند که در شکل ۱ نشان داده شده است (حسابی و همکاران، ۱۴۰۰).



شکل ۱. کارکردهای چارچوب تحلیل تجاری سازی علم و فناوری و مصادیق آن، منبع: حسابی و همکاران (۱۴۰۰)

بنابراین مطالعه آسیب شناسانه تجاری سازی علم و فناوری با رویکرد نظام مند با خلا رو به رو است. به کارگیری رویکرد نظام مند منجر به تحلیل های عمیق و دقیقی میشود و متعاقبا امکان تدوین سیاست ها و راهبردهای کارا و اثربخش را فراهم میکند. از آنجا که در حال حاضر نهادهای دولتی، خصوصی متعددی در حیطه تجاری سازی فعالیت میکنند، یکی از الزامات طراحی و استقرار نظام تجاری سازی، آسیب شناسی شبکه نهادها و روابط بین آنهاست. با توجه به اینکه در چارچوب حسابی و همکاران (۱۴۰۰) به ماهیت مولفه ها توجه شده، از جامعیت لازم برخوردار است و علاوه بر بازیگران دانشگاهی نظیر پارک های علم و فناوری، مراکز انتقال فناوری به بررسی سایر بازیگران نیز پرداخته شده و همچنین در در اقدامی عملیاتی در بافت ایران اصلاح، تکمیل و اعتبارسنجی شده است، برای آسیب شناسی از این چارچوب استفاده شده است.

روش شناسی

این پژوهش، به توصیف تعاملات بین نهادهای فعال در تجاری سازی علم و فناوری در زمان حال مپردازد و وضعیت فعلی را تشریح میکند. لذا از میان متدهای تاریخی توصیفی یا تجربی، این پژوهش از نوع توصیفی است. همچنین از میان انواع روش تحقیق توصیفی (پیمایشی، همبستگی، اقدام پژوهی یا بررسی موردی)، از روش پیمایشی بهره میگیرد که با مسئله و اهداف پژوهش تناسب دارد. از میان انواع روش تحقیق پیمایشی (طولی، مقطعی و دلفی)،

در این پژوهش از روش مقطعی استفاده شده است که به بررسی پدیده یا موضوع (روابط بین نهادها) در یک مقطع زمانی خاص میپردازد.

نگاشت نهادی با تمرکز بر بازیگران کلیدی یک نظام، تعاملات آنها، به دنبال بررسی روابط کارکردی و قدرت هایی است که میتوانند تصمیمات مرتبط با یک سیاست خاص را تحت تاثیر قرار دهند (مک فاندن و همکاران^{۱۷} ۲۰۱۰). بنابراین در این مقاله از نگاشت نهادی برای دو منظور استفاده می شود: ۱. شناسایی نهادهایی (بازیگرانی) که کارکردهای شناسایی شده بر اساس مدل حساسی و همکاران (۱۴۰۰) را برعهده دارند. ۲. شناسایی خलाهای نهادی نظام تجاری سازی علم و فناوری. به عبارتی دیگر نگاشت نهادی در این پژوهش نشان میدهد که نهادهای فعلی نظام تجاری سازی علم و فناوری، کدام کارکردها را بر عهده دارند تا از این طریق، کارکردهایی که دچار فقدان یا برعکس، تورم نهادی هستند شناسایی شوند. بنابراین نگاشت نهادی و ماتریس نهاد-کارکرد بدین نحو تکمیل شد:

۱. شناسایی فهرست اولیه ذی نفعان هر حیطه مبتنی بر چارچوب تحلیلی تجاری سازی علم و فناوری حساسی و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از اطلاعات و مدارک موجود (اسنادی/ کتابخانه ای شامل جستجوی اینترنتی منابع علمی و پایگاه های داده)
۲. مصاحبه با شش نفر از خبرگان با هدف نهایی سازی فهرست ذی نفعان. سوالات به ترتیب عبارت بود از اینکه آیا ذی نفعان شناسایی شده از طریق مطالعه اسناد و مدارک موجود در این حیطه فعالیت دارند؟ و آیا ذی نفعان دیگری به جز موارد فعلی وجود دارند؟
۳. نهادهای مؤثر یا متولی تجاری سازی علم و فناوری کشور بر اساس کارکردهای مندرج در چارچوب حساسی و همکاران (۱۴۰۰) شناسایی میشود و مصادیق آن شناسایی و دسته بندی میشوند. در مورد کارکردهایی که بیش از یک نهاد وجود داشت، با جست و جوی میدانی، نهادهایی (بازیگرانی) انتخاب شدند که دارای فعالیت و سابقه بیشتری بودند.

۴. با مطالعه گزارش ها، اساسنامه بازیگران و منابع خاکستری تلاش شد تا تعاملات موجود میان نهادهای مختلف با توجه به کارکردهای شناسایی شده در چارچوب، بررسی شوند.
۵. با توجه به اطلاعات گردآوری شده، ماتریس نهاد-کارکرد تهیه میشود.
۶. با استفاده از ماتریس نهاد-کارکرد و اطلاعات گردآوری شده نداشت نهادی ترسیم میگردد.
۷. در این پژوهش برای انتخاب نمونه با توجه به هدف پژوهش از روش نمونه گیری هدفمند استفاده می شود. بر این اساس با هشت نفر از صاحب نظران این حوزه مصاحبه های عمیق و نیمه ساختاریافته ای انجام گردید. این افراد در سه بخش صنعت، دولت و دانشگاه مشغول به فعالیت هستند. در واقع خبرگان شامل اساتید دانشگاهی فعال در حوزه تجاری سازی که سابقه فعالیت کارپژوهشی دارند (۳ نفر)، مدیران و مسئولین دولتی (۲ نفر)، و متخصصان فعال در حوزه تجاری سازی (۳ نفر) میباشند که همگی آنها دارای مدرک دکتری و سابقه فعالیت بیش از ۵ سال در این زمینه هستند. گردآوری داده ها تا زمان اشباع داده ها یعنی عدم حضور ابعاد جدید ادامه یافت. پس از پیاده سازی متن مصاحبه ها نکات مهم در هر بخش استخراج و تحلیل گردید.

تجزیه و تحلیل و یافته های پژوهش

امروزه تجاری سازی دستاوردهای دانشگاهی از یک مزیت به یک ضرورت تبدیل گشته است و این در حالی است که دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی هنوز نتوانسته اند به نحو مؤثری یافته های علمی خود را به مرحله تجاری سازی برسانند. تعیین علت واقعی این مسئله، مستلزم انجام مطالعات بنیادین در رابطه با بازیگران این حوزه، روابط بین آنها و ساختار موجود، میباشد. به همین دلیل پس از نهایی سازی فهرست ذی نفعان و کشف تعاملات موجود میان نهادهای مختلف با توجه به کارکردها، ماتریس نهاد-کارکرد تشکیل شده است. در این ماتریس همانطور که از نامش پیداست دو عامل نهاد مختلف در تجاری سازی علم و فناوری و کارکردهای مندرج در چارچوب حساسی و همکاران (۱۴۰۰) کنار هم آمده اند که در جدول ۱ نشان داده شده است.

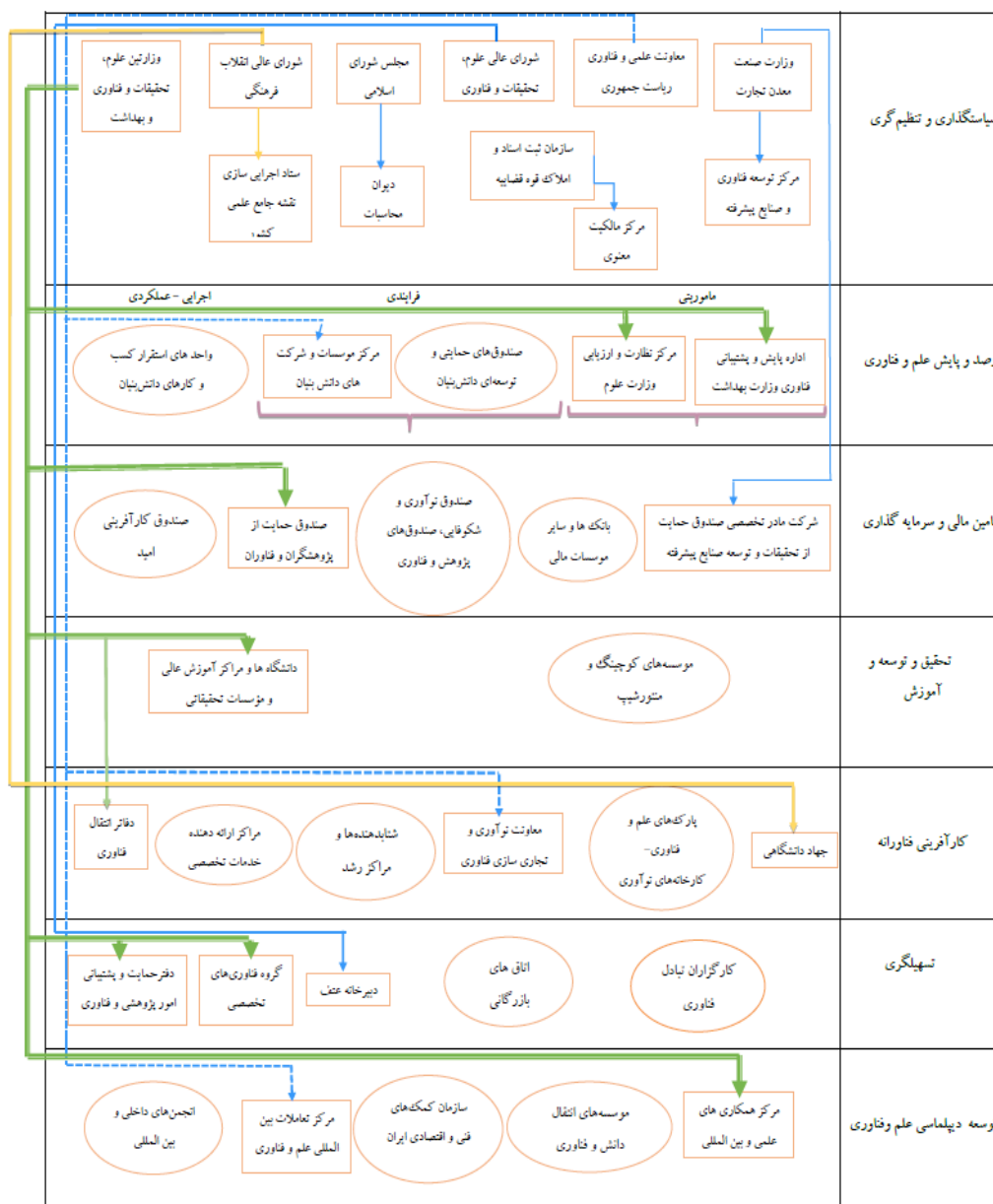
جدول ۱. ماتریس نهاد-کارکرد نظام تجاری سازی علم و فناوری در کشور

کارکرد	سیاستگذاری و تنظیم گری	کارآفرینی فناورانه	تامین مالی و سرمایه گذاری	رصد و پایش علم و فناوری
--------	------------------------	--------------------	---------------------------	-------------------------

نهاد	تدوین سیاست های تجاری سازی علم و	مسئله به هم پیوسته های فناوری و علوم	سیاست های نوآوری و علوم	مهاجرت، ارزانی و نظارت	تنظیم مقررات، تنظیم کیفیت و اصالتی چرخه	دیپلماسی نوآوری و فناوری	شکل دهی به بازار و پیوند به نوآوری	همکاری های تحقیقاتی و فناوری	تعمیر و توسعه و تقاضای فناوری	مسئله و تحقیق و توسعه	اصالتی تسهیلات، اجابت از توسعه	فناوری و فناوری	ارزیابی، پخش و پخش برای تجاری سازی	ارزیابی، پخش و پخش برای تجاری سازی
شورای عالی انقلاب فرهنگی	*	*	*	*	*				*					
ستاد اجرایی سازی نقشه جامع علمی کشور			*	*										
جهاد دانشگاهی						*	*	*						
شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری	*	*	*	*										
دبیرخانه شورای عالی عتف														
مجلس شورای اسلامی			*	*										
دیوان محاسبات			*	*										
مرکز مالکیت معنوی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور- قوه قضاییه			*	*										
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	*	*	*	*	*							*	*	*
مرکز نظارت و ارزیابی وزارت علوم			*	*								*	*	*
دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی و موسسات تحقیقاتی														
مراکز پژوهشی در حوزه مدیریت و سیاست گذاری علم و فناوری							*	*						
دفاتر انتقال فناوری							*	*						
دفتر حمایت و پشتیبانی امور پژوهشی و فناوری							*	*						
مرکز مطالعات و همکاری های علمی و بین المللی			*	*			*	*				*	*	*
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی	*	*	*	*	*							*	*	*
اداره پایش و پشتیبانی فناوری												*	*	*

کارکرد	سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری		کارآفرینی فناورانه		تأمین مالی و سرمایه‌گذاری		رصد و پایش علم و فناوری	
	تدوین سیاست‌های تجاری سازی علم	اروپیت‌گذاری و جهت‌دهی به هماهنگی، ارزیابی و بنیاد	تنظیم مقررات، تنظیم کیفیت و اعطای ایجاز فضای لازم برای شکل	ایجاد فضای برداری نوآوری	تأمین مالی و تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه	ارزیابی پتانسیل‌های فناوری	رصد و پایش علم و فناوری	
نهاد								
گروه فناوری های تخصصی								
وزارت صنعت، معدن و تجارت	*	*				*		
مرکز توسعه فناوری و صنایع پیشرفته	*							
شرکت مادر تخصصی صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع پیشرفته						*		
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	*	*	*	*	*	*	*	*
مرکز موسسات و شرکت های دانش بنیان							*	*
صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران	*				*	*	*	*
معاونت نوآوری و تجاری سازی فناوری			*	*				
مرکز تعاملات بین المللی علم و فناوری								
انجمنها و کمیته های علمی و تخصصی داخلی و بین المللی				*				
پارکهای علم و فناوری و کارخانه نوآوری			*	*	*	*	*	*
شتابدهنده ها و مراکز رشد			*	*		*		
کارگزاران تبادل فناوری								
موسسات کوچینگ و منتورشیپ								
سازمان های ارائه دهنده خدمات مشاوره مدیریتی و سیاست گذاری، حقوقی، مالکیت فکری، بازرگانی، تجاری سازی و ...								
مرکز مطالعات و همکاری های علمی و بین المللی				*		*	*	*
بانکها و مؤسسات حمایت کننده مالی						*		
صندوق کارآفرینی امید						*		

																		ستاد اجرایی سازی نقشه جامع علمی کشور
																		جهاد دانشگاهی
			*								*	*						شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری
											*	*						دبیرخانه شورای عالی عتف
																		مجلس شورای اسلامی
																		دیوان محاسبات
																		مرکز مالکیت معنوی سازمان ثبت اسناد و املاک کشور- قوه قضاییه
			*	*	*													وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
																		مرکز نظارت و ارزیابی وزارت علوم
						*	*	*										دانشگاه ها و مراکز آموزش عالی و موسسات تحقیقاتی
												*						مراکز پژوهشی در حوزه مدیریت و سیاست گذاری علم و فناوری
										*	*	*	*	*				دفتر انتقال فناوری
										*	*	*	*	*				دفتر حمایت و پشتیبانی امور پژوهشی و فناوری
			*	*	*	*	*				*							مرکز مطالعات و همکاری های علمی و بین المللی
			*	*	*													وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
																		اداره پایش و پشتیبانی فناوری
										*	*	*	*					گروه فناوری های تخصصی
																		وزارت صنعت، معدن و تجارت
																		مرکز توسعه فناوری و صنایع پیشرفته



شکل ۲- بازیگران اصلی تجاری‌سازی علم و فناوری و کارکردهایشان و نحوه ارتباط نهادها با یکدیگر

آسیب شناسی وضعیت موجود

شناسایی بازیگران و کارکرد آنها و ترسیم نگاشت نهادی، پس زمینه ای برای درک بهتر رابطه بین تحقیق و توسعه دانشگاهی و نوآوری فراهم می سازد که به نوبه خود، منجر به درک رابطه بین علم و فناوری و رشد اقتصادی می شود. گرچه هر یک از بازیگران نظام تجاری سازی علم و فناوری در کشور، وضعیت ساختاری و نهادی خاص خود را دارند اما با چالش ها و موضوعات مشترکی نیز مواجه اند که در ادامه مبسوط شرح داده شده است.

۱- چالش های نهادی در حوزه سیاستگذاری و تنظیم گری

۱-۱. وجود نهادهای موازی

وجود نهادهای موازی با کارکردها و وظایف مشابه یکی از مهمترین اشکالاتی است که به طور کلی در نظام نوآوری کشور وجود دارد و به همین ترتیب اثرات خود را در تجاری سازی علم و فناوری نیز نشان می دهد. همانطور که در نگاشت نهادی پیداست و اکثر خبرگان نیز به این موضوع اشاره داشته اند، یکی از مهم ترین نقاط ابهامی که در این زمینه وجود دارد، نقش و جایگاه معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است. بر اساس شرح وظایف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، حمایت از تجاری سازی و ایجاد شرکت های دانش بنیان یکی از وظایف شورای عالی عتف است. از طرفی حوزه فناوری و نوآوری یکی از مهمترین و اصلی ترین حوزه فعالیت معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری نیز هست و بیشترین حجم فعالیت های این معاونت را به خود اختصاص می دهد. هر دو سازمان خود را متولی اجرای قانون حمایت از شرکت های دانش بنیان می دانند و هیچگاه به صورت شفاف، تمایز وظایف مشخص نشده است.

۱-۲. تعدد نهادهای ناظر و تنظیم گر

نهادهای مختلف هر کدام از یک منظر خاص به سیاستگذاری، ارزیابی و نظارت بر فرایند تجاری سازی می پردازند. گاه لازم است برای طی یک مرحله یا راه اندازی یک کسب و کار دانش بنیان، مجوزهای متعدد از نهادهای متولی اخذ شود و حتی به بسیاری از نهادهای دولتی یا حکومتی که به طور مستقیم در امر تجاری سازی محصولات دانش بنیان و کسب و کارهای این حوزه نقشی ندارند پاسخگویی صورت پذیرد. بسیاری از فعالان کسب و کارهای نوپا و دانش بنیان معتقدند تعدد نهادهای ناظر و صرف زمان بسیار برای پاسخگویی، آنها را دچار سردرگمی نموده و

از فعالیت اصلی خود که خلاقیت و تبدیل ایده به محصول و رساندن آن به بازار است دور ساخته است (علیزاده و خردمندنیا، ۱۳۹۸).

۳-۱. بروکرسی‌های اداری

یکی از مشکلات تجاری سازی ایده‌های نوآورانه و فناورانه، بروکرسی اداری است که یکی از دلایل آن نیز می‌تواند تعدد نهادهای ناظر و تنظیم‌گر باشد. خبرگان بیان داشته‌اند، این قابلیت وجود دارد حدود ۴۰ درصد از ایده‌های مبتنی بر دانش، در کشور ما تجاری شوند، تنها ۱۵ تا ۲۰ درصد ورودی مراکز رشد فناوری به محصولات تجاری تبدیل می‌شوند آنها معتقدند فاصله ایجاد شده به دلیل بروکرسی اداری و فرایند اخذ مجوزهاست.

۴-۱. نقش کم‌رنگ سازمان ملی استاندارد در تنظیم‌گری نظام تجاری سازی علم و فناوری

در بسیاری از موارد، ارتقاء استانداردهای ملی یا تدوین استانداردهای جدید یکی از راه‌هایی است که برای گشودن بازار به سمت فناوری های جدید اجتناب‌ناپذیر است. استانداردهای اجباری یا تشویقی، شرکت‌های صنعتی را به استفاده از فناوری‌های جدید سوق می‌دهد. اما سازمان ملی استاندارد در این زمینه فعال عمل نکرده و حضور کم‌رنگی در تنظیم مقررات، کیفیت و استاندارد محصولاتی که فناوری می‌تواند در بهبود آنها مؤثر باشد داشته است (اسدی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۷).

۵-۱. اختلاف نظر در محل استقرار نهاد ممیزی و ثبت اختراعات

حمایت و صیانت از دارایی‌های فکری مخترعان و مبتکران نقش بسزایی در ترویج علم و فناوری داشته و از پیش‌نیازهای مهم تجاری‌سازی ایده‌ها و طرحهای کاربردی محسوب می‌شود. حمایت از اجرای حقوق دارایی‌های فکری در کشور ما در حوزه اختیارات دستگاه‌های قضایی است (سازمان ثبت اسناد کشور-مرکز مالکیت معنوی) اما قسمت عمده مدیریت مالکیت صنعتی از قبیل سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و نظارت و کمک به بهره‌برداری از اختراعات متولی مشخصی نداشته لذا اجرای این حقوق را با چالش جدی مواجه ساخته است. از طرفی، فقدان دید تخصصی در ثبت اختراعات و ضعف در ممیزی اظهارنامه‌های اختراعات نیز باعث شده است کیفیت تعداد زیادی از اختراعات ثبت شده مناسب نباشد و در نتیجه تجاری‌سازی محقق نشود. در قوانین بالادستی کشور همچون نقشه جامع علمی، ثبت و

اعتبار سنجی مالکیت فکری در حوزه علم و فناوری به قوه مجریه واگذار شده است (خردمندیا و براتی، ۱۳۹۱؛ براتی، ۱۳۹۳). هر چند برخی خبرگان که به این امر اشاره کردند، معتقدند باید سازمانی ملی و فرابخشی با ویژگی هایی از قبیل قدرت سیاستگذاری و برنامه ریزی، ارتباط مستقیم با بخش صنعت، تجارت و فناوری و مجهز به نیروی متخصص در حوزه ارزیابی و ممیزی اظهارنامه های اختراع تشکیل شود. اختلاف نظر در محل استقرار نهاد ممیزی و ثبت اختراع که طولانی شدن روند بازنگری قانون ثبت اختراعات، علائم تجاری و طرح های صنعتی مصوب ۱۳۸۶ نیز بر آن تأثیر گذاشته منجر به عدم استقرار کامل و صحیح نظام حمایت از حقوق مالکیت فکری در کشور شده است.

۲. چالش های نهادی در حوزه پایش علم و فناوری

۲-۱. اقدامات جزیره ای و پراکنده نهادها در اخذ نیازمندی های صنعت و توانایی های دانش بنیان

در زمینه دریافت و ثبت طرح های پژوهشی پژوهشگران و همچنین نیازمندی های صنعت به منظور کمک به برقراری اتصال بین این دو گروه، نهادهای مختلف در حال فعالیت هستند. به عنوان مثال بر اساس بند "ت" ماده ۶۴ قانون برنامه ششم توسعه و با هدف شناسایی و به کارگیری و تجاری سازی دستاوردهای حاصل از پژوهش و توسعه، فهرست طرح های پژوهشی و فناوری و پایان نامه ها و رساله های خود را در سامانه «سمات» ثبت کنند. سازمان و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری موظفند ظرف مدت یکسال از تاریخ لازم الاجراء شدن این قانون، ساز و کار اجرائی مورد نیاز را تهیه کنند و به تصویب هیأت وزیران برسانند^{۱۸}. در این راستا سامانه سمات راه اندازی شده که اقدام به ثبت طرح های پژوهشی می نماید. در همین حال، شورای عالی عتف با راه اندازی سامانه اجرایی تقاضا و عرضه پژوهش و فناوری (ساتع)^{۱۸} پیرو اجرای بند (ح) تبصره ۹ قانون بودجه ۱۳۹۹ اقدام به دریافت نیازمندی های صنعت و دریافت پروژه های پیشنهادی از شرکت های دانش بنیان و مراکز پژوهشی یا محققان نموده است. همچنین در قالب سامانه تأمین اعتبار پژوهشی (ستاپ)^{۱۹}، نیازمندی های پژوهشی دستگاه های اجرایی، شرکت ها و مؤسسات را ثبت و از سوی دیگر پروژه های پیشنهادی دانشگاه ها و پژوهشگران و فناوران مراکز پژوهش و فناوری در راستای اولویت های ثبت شده را از این طریق بارگذاری و در اختیار متقاضی قرار می دهد. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک) در

^{۱۸} <http://sate.atf.gov.ir/>

مجموعه وزارت عتف نیز اقدام به راه‌اندازی سامانه عرضه و تقاضای پژوهش (ساعت) ^{۱۰} نموده است که اطلاعات مربوط به نیازمندی‌های صنعت و توانمندی پژوهشگران را ثبت می‌نماید. علاوه بر این برخی دستگاه‌های اجرایی نیز متناسب با حوزه‌های فعالیت خود اقدام به راه‌اندازی سامانه‌هایی کرده‌اند که نیازمندی‌های فناورانه خود را جهت دریافت پروژه‌های پیشنهادی ثبت می‌کنند. با توجه به اینکه نحوه ارتباط و اشتراک این سامانه‌ها و میزان همپوشانی فعالیت آنها مشخص نیست و نهاد مشخصی نیز متولی تجمیع این اطلاعات نمی‌باشد، خبرگان پیشنهاد می‌دهند، همانطور که جمع‌آوری پایان‌نامه و رساله دانشجویان بر عهده پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات است و نهاد دیگری در این مورد ورود پیدا نمی‌کند، مصوبه و یا قانونی تدوین شود تا این سامانه‌ها نیز در یک درگاه واحد تجمیع شود و بر عهده ی نهاد مجری قرار گیرد.

۲-۲. نبود نهاد مشخص برای تجمیع اطلاعات و ارائه آمار مرتبط با پایش علم و فناوری

وجود آمار و اطلاعات شفاف، منسجم، به‌روز و قابل اعتماد از پایش وضعیت علم و فناوری کشور بر اساس شاخص‌های معین و همچنین خروجی‌های آن که بیانگر میزان تولید، درآمد و صادرات محصولات دانش‌بنیان باشد، نقش بسیار مهمی در هدایت و توسعه فرایند تجاری‌سازی علم و فناوری خواهد داشت. با مطالعه اسناد و گزارش‌ها پژوهشگران به این نتیجه رسیدند، در حال حاضر نهاد مشخصی که بتواند با تجمیع اطلاعات از نهادهای متولی یا فعال در پایش علم و فناوری کشور، آمار یکپارچه‌ای در این زمینه ارائه کند وجود ندارد. البته شورای عالی عتف، پیرو تکلیف قانونی مبنی بر ارائه گزارش عملکرد قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات از دستگاه‌های ذی‌ربط نموده و منتشر می‌کند اما این آمار تنها معطوف به شرکت‌ها است و پایش علم و فناوری در همه نهادها و حوزه‌ها را پوشش نمی‌دهد. از طرفی، بررسی گزارش‌های عملکرد قانون دانش‌بنیان نیز نشان می‌دهد تعداد قابل توجهی از پرسشهایی که در قالب پرسشنامه از طرف دبیرخانه شورا به سازمان‌های متبوع جهت دریافت اطلاعات فرستاده می‌شوند بعضاً بی‌پاسخ می‌مانند (گزارش عملکرد اجرای قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی اختراعات و نوآوری‌ها، ۱۳۹۸). از اینرو برخی آمارها بسیار کلی هستند و مسائلی

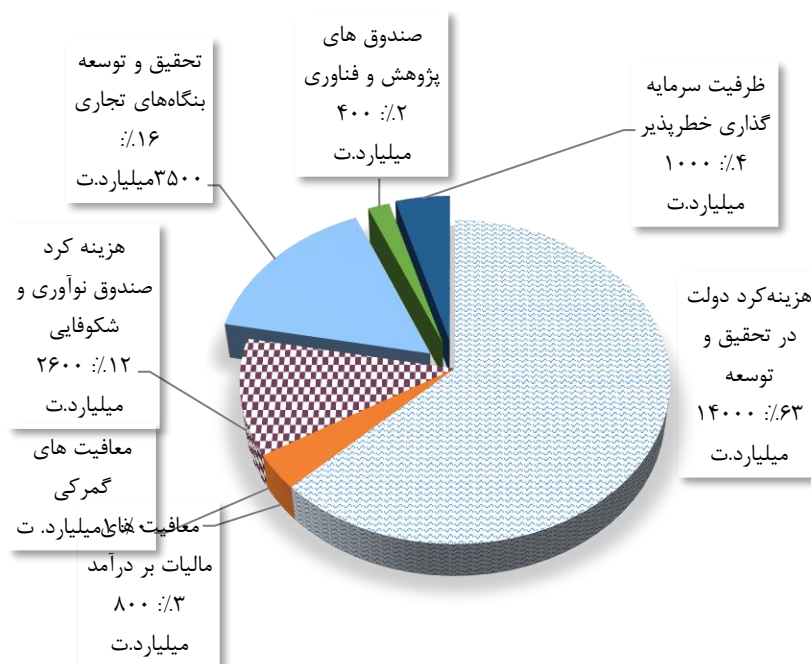
از قبیل تولید محصولات دانش بنیان به تفکیک نوع ثبت شرکت‌ها و حوزه‌های فناوری، تفکیک درآمدهای شرکت‌ها در رابطه با محصولات و خدمات دانش بنیان و غیر دانش بنیان از یکدیگر، صادرات، میزان اثر بخشی حمایت‌های صورت گرفته و از این دست اطلاعات در دسترس نیست و دسترسی به آن‌ها گاهی نیازمند مکاتبه با چند نهاد مختلف می‌باشد.

۳. چالش‌های نهادی در حوزه تأمین مالی و سرمایه‌گذاری

۳-۱. تکیه بر دولت و صندوق نوآوری و شکوفایی برای تأمین مالی تجاری سازی

هرچند تخمین دقیق هزینه‌های اقتصادی (اعم از هزینه‌های آشکار و ضمنی) تولید محصولات دانش بنیان در کشور امکان پذیر نیست، اما شناسایی و بررسی برخی هزینه‌های آشکار نشان می‌دهد بخش عمده‌ای از هزینه توسعه فعالیت‌های دانش بنیان و تجاری سازی محصولات بر دوش دولت است.

برآوردی از هزینه‌ها بر اساس قانون بودجه ۱۳۹۸ و گزارش عملکرد منتشر شده توسط شورای عالی عتف در مورد قانون حمایت از شرکت‌های دانش بنیان در شکل ۳ آمده است. هزینه کرد دولت در تحقیق و توسعه و پژوهش و فناوری (شامل اعتبارات برنامه‌ای به ازای دستگاه‌های مختلف) در آن سال حدود ۱۴۰۰۰ میلیارد تومان پیش‌بینی شده است که ممکن است تمامی آن نیز تخصیص پیدا نکرده باشد. در عین حال آمار سازمان امور مالیاتی و گمرک نیز حاکی از آن است شرکت‌های دانش بنیان مشمول حدود ۱ میلیارد تومان معافیت‌های گمرکی و ۸۰۰ میلیارد تومان معافیت‌های مالیاتی شده‌اند. سرمایه صندوق نوآوری و شکوفایی نیز که از منابع صندوق توسعه ملی تأمین شده است کمی بیش از ۲۶۰۰ میلیارد تومان می‌باشد و این صندوق، متولی اصلی حمایت از تجاری سازی فناوری در کشور شناخته می‌شود و سطح انتظارات بالایی از آن وجود دارد.



شکل ۳. تخمین هزینه های آشکار توسعه فعالیت های دانش بنیان در کشور در سال ۹۸

در تایید بررسی گزارشها و آمارها، خبرگان نیز بیان داشته اند، سهم بخش کسب و کار در تأمین هزینه های تحقیق و توسعه و نیز در سرمایه گذاری های تجاری سازی اندک بوده و موفقیت ضعیف دولت برای تشویق و ایجاد انگیزه در بخش خصوصی برای ورود به این عرصه و تسهیل راه اندازی و توسعه کسب و کارها، بار تأمین مالی منابع تجاری سازی را برای دولت سنگین تر و فرایند تجاری سازی محصولات دانش بنیان را کندتر کرده است. آمار رسمی هزینه های تحقیق و توسعه نهادهای مختلف اعم از دولت، آموزش عالی، مؤسسات غیر انتفاعی و بنگاه های تجاری وفق قانون توسط

مرکز ملی آمار منتشر می شود. گزارش منتشر شده مرکز آمار در زمینه هزینه های تحقیق و توسعه سال ۱۳۹۶، سهم بنگاه های تجاری را ۲۳ درصد از سهم کل هزینه های تحقیق و توسعه در آن سال و کمی بیش از ۳۰۰۰ میلیارد تومان برآورد کرده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۷). شورای عالی عتف نیز در گزارشی سهم مشارکت بخش خصوصی در تحقیق و توسعه را طی سالهای ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ بین ۳۵ تا ۲۹ درصد از کل هزینه های تحقیق و توسعه در کشور برآورد کرده که به تدریج با افت مواجه بوده است (شورای عالی عتف، ۱۳۹۸). با فرض اینکه به طور میانگین سهم کل (بخش دولتی و کسب و کار) هزینه تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی^{۲۱} در کشور حداکثر ۰.۵ درصد باشد، با در نظر گرفتن سهم متوسط ۲۵ درصدی برای مشارکت بخش خصوصی در هزینه های تحقیق و توسعه سال ۱۳۹۸، مقدار آن نیز حدود ۳۵۰۰ میلیارد تومان خواهد بود و به نظر می رسد با توجه به آمار رسمی ارائه شده در سال های پیش توسط مراجع یاد شده، دور از واقعیت نباشد.

۳-۲. سهم ناچیز نهادهای خصوصی و سرمایه گذاری خطر پذیر در تأمین مالی تجاری سازی علم و فناوری در کشور

تصویر جامعی از میزان فعالیت نهادهای خصوصی تأمین مالی تجاری سازی فناوری در کشور وجود ندارد. در کنار صندوق نوآوری و شکوفایی به عنوان یک صندوق عمومی غیر انتفاعی که سرمایه اولیه آن توسط صندوق توسعه ملی تأمین شده است، ۴۷ صندوق پژوهش و فناوری غیر دولتی وجود دارند که سرمایه ثابتی آن ها تقریباً نزدیک به ۴۰۰ میلیارد تومان است (صندوق نوآوری و شکوفایی، ۱۳۹۹). صندوق نوآوری و شکوفایی موظف است حداقل ۵ درصد سرمایه خود را از طریق صندوق های پژوهش و فناوری غیردولتی و جهت مشارکت در سرمایه گذاری خطرپذیر هزینه نماید که در سال ۱۳۹۸ مبلغی نزدیک به ۴۶۰ میلیارد تومان به ۲۲ صندوق پرداخت شده است. در گزارش اخیر معاونت علمی و فناوری به کمیسیون آموزش و تحقیقات مجلس شورای اسلامی مبلغ سرمایه گذاری خطرپذیر شرکتی در بورس حدود ۱۰۰۰ میلیارد تومان عنوان شد. با این حال، سهم نهادهایی با سرمایه گذاری خطرپذیر و سایر نهادهای تأمین مالی همچون فرشتگان کسب و کار یا نهادهای تأمین مالی جمعی در کشور ما نسبت به بار نزدیک به ۷۰ درصدی

²¹ R&D/GDP

که دولت در مجموع و از طرق مختلف (مالیات، گمرک، هزینه کرد مستقیم در تحقیق و توسعه و تأمین سرمایه اولیه از صندوق توسعه ملی) متحمل می‌شود بسیار ناچیز است. دسترسی و تکیه بر منابع دولتی با نرخ بهره کم، نبود فرهنگ مشارکت و چشم‌انداز واقع‌بینانه از طرح و ایده‌ها و نیز عدم آشنایی با نهادهای مالی باعث شده است کارآفرینان و صاحبان ایده تمایلی به مشارکت در سرمایه‌گذاری خطرپذیر نشان ندهند. از سویی دیگر زیرساخت‌های نهادی از جنس حقوقی و قانونی برای توسعه نهادهایی با نقش سرمایه‌گذاران خطرپذیر شکل نگرفته است. به عنوان مثال، در قانون تجارت به شکل کنونی امکان تأسیس شرکت با عمر محدود وجود ندارد و اگر شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر به صورت شرکت سهامی (حتی به شکل مختلط سهامی) تأسیس شوند، با مشکلات زیادی برای خروج به شکل‌های مرسوم نظیر تسویه، ادغام و اکتساب، یا حتی ورشکستگی و انتقال و نقد کردن سهام مواجه خواهند شد و قانون تجارت، چابکی مورد نیاز در سرمایه‌گذاری خطرپذیر را فراهم نمی‌کند. نظام مالیاتی که در دنیا یکی از حامیان اصلی توسعه سرمایه‌گذاری خطرپذیر به واسطه ارائه معافیت‌های مالیاتی در سرمایه‌گذاری‌های این نوع مؤسسات است نیز در ایران وجود ندارد (ابوجعفری و کنعانی، ۱۳۹۵). این مسائل سبب شده است صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر به رغم شکل‌گیری نتوانند تا کنون نقش خود را به عنوان یکی از عوامل مهم و کلیدی در تجاری‌سازی و توسعه فعالیت‌های دانش‌بنیان تثبیت نمایند که خبرگان نیز این امر را به عنوان یکی از موانع مهم تجاری‌سازی یادآور شده اند. تأمین شرایط اخذ تسهیلات از بانک‌ها و مؤسسات مالی از قبیل میزان مشخص سپرده‌گذاری، وثیقه‌گذاری و بازپرداخت وام‌ها برای شرکت‌های دانش‌بنیان به ویژه نوپا بسیار سخت است و این روش تأمین مالی نیز برای بخش زیادی از کسب و کارهای فناور مؤثر واقع نشده است.

۴. چالش‌های نهادی در حوزه تحقیق و توسعه و آموزش

۴-۱. عدم تمرکز نهادهای تحقیق و توسعه بر فعالیت‌های پیش از تجاری‌سازی

علاوه بر اینکه میزان تخصیص و نحوه هزینه‌کرد اعتبارات پژوهشی ذیل ردیف‌های اعتباری دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی در قوانین بودجه شفاف نیست، انجام تحقیقات پایه‌ای در کنار تحقیقات کاربردی که می‌تواند مقدمه‌ای برای ارزش‌آفرینی تجاری باشد به اندازه کافی مورد توجه قرار نمی‌گیرد. ضعف نهادهای متولی در پرداخت به این برنامه

باعث می شود فشار دانشگاهیان و شرکت های دانش بنیانی که فعالیت آنها پیش از مرحله تجاری سازی است به نهادهای تأمین مالی تجاری سازی وارد شود.

۴-۲. عدم حضور مؤثر نهادهایی با آموزش های تخصصی برای درک درست از مفهوم تجاری سازی و الزامات حقوقی و مدیریتی آن

مصاحبه شوندگان بیان داشتند، کمبود مهارت های فنی، مالی و مدیریتی و ضعف در تیم سازی و شبکه سازی برای تجاری سازی و بازاریابی از نمونه چالش های شرکت های فناوری محور نوپا در مسیر تجاری سازی محصولات خود است. علاوه بر این محققان دانشگاهی ممکن است با چارچوب ها و قوانین مرتبط با حقوق مالکیت فکری و ثبت اختراعات و مسائلی از این قبیل آشنا نباشند. از اینرو ارائه خدمات آموزشی و مهارت های کارآفرینی به پژوهشگران در قالب دوره های دانشگاهی یا تخصصی-علمی توسط نهادهای مستقل یا شبکه سازی نهادهای موجود (دانشگاه ها، مراکز کوچینگ، مراکز ارائه دهنده خدمات تخصصی و سایرین) احساس می شود.

۵. چالش های نهادی در حوزه کارآفرینی فناورانه

۵-۱. فعال نبودن واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت های صنعتی

یکی از مهمترین الزامات تجاری سازی علم و فناوری، ایجاد ارتباط موفق بین صنعت و بخش تولید کننده و توسعه دهنده دانش و فناوری است. هر چند تلاش می شود از طریق ارتباط دانشگاه با صنعت یا ظرفیت شرکت های دانش بنیان در جهت پر کردن این خلاء گام هایی برداشته شود اما صاحب نظران معتقدند، توجه به تقویت واحدهای تحقیق و توسعه در شرکت های صنعتی و ایجاد انگیزه برای هزینه کرد شرکت ها در این بخش کمتر صورت گرفته است. واحدهای تحقیق و توسعه اغلب شرکت های صنعتی، فعالیت های محدود و غیر موثری دارند و وظیفه آنها تا سطح یک مرکز کنترل کیفیت تنزل یافته است.

۵-۲. فعال و پویا نبودن نهاد ارتباط دانشگاه و صنعت

ضعف ارتباط بین دانشگاه و بخش صنعتی که تمامی خبرگان به آن اشاره داشته اند، باعث شده است اغلب پژوهش های تعریف شده و انجام شده در دانشگاه ارتباطی با نیازهای صنعت نداشته و حتی در صورت مرتبط بودن نیز کاربردی نباشند. عدم همزیبانی و امکان تعامل به مسائلی از قبیل ساختار و اهداف متفاوت دانشگاه و صنعت، آشنایی ناکافی

پژوهشگران با مسائل حقوقی جهت عقد قرارداد و تضامین لازم به صنعت برای انجام موفق پروژه و حتی تفاوت نگاه در بخش صنعت و دانشگاه که یکی به دنبال حل مسئله در زمان کوتاه و سود و دیگری به دنبال گسترش مرزهای دانش و حصول نتیجه در طولانی مدت هستند بر می‌گردد و سیاست‌های دولت برای تقویت این ارتباط معطوف به تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان و توسعه مراکز رشد و انکوباتورها است که تا حدی موفق بوده است اما ارتباط مستقیم دانشگاه با صنعت هنوز ناموفق و پر ابهام باقی مانده است. کارگزاران تبادل فناوری به عنوان نهادهای واسطه که اخیراً در عرصه ارتباط شرکت‌های دانش‌بنیان و صنعت فعالیت دارند توانسته‌اند خلاءهای اجرایی این فرایند را بین این دو بخش خصوصی تا حدی پوشش دهند اما در زمینه برقراری ارتباط بین نهادهای تحقیقاتی دولتی و صنعت هنوز حضور فعال و پویایی ندارند که یکی از دلایل آن نبود رویه‌ها و دستورالعمل‌های شفاف در نحوه همکاری چهار ضلع محقق، دانشگاه، نهاد واسطه و صنعت است.

۳-۵. توسعه پارک‌های علم و فناوری با تأکید بر کمیت و بازده ناکافی آنها

پارک‌های علم و فناوری را می‌توان یکی از ابزارهای مهم برای تسهیل شکل‌گیری و رشد شرکت‌های دانش‌بنیان دانست و از این رو توسعه آنها در مسیر حرکت به سمت اقتصاد دانش‌بنیان، یک الزام به‌شمار می‌آید. با وجود اینکه تأسیس و حمایت از پارک‌های علم و فناوری در سیاست‌ها و قوانین مورد تأکید قرار گرفته است، با این حال روند توسعه پارک‌های علم و فناوری کشور در سالهای اخیر نشان می‌دهد رویکرد کلی سیاست‌ها و قوانین بیشتر متمایل به توسعه کمی بوده است و ارتقای کیفی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به عبارت دیگر، با اینکه حدود ۲۰ سال از تأسیس اولین پارک علم و فناوری در کشور می‌گذرد، اما هنوز درک درستی از کارکرد مؤثر و مورد انتظار آنها وجود ندارد و به تبع، بیشتر ارزیابی‌های انجام شده در کشور صرفاً رشد تعداد پارک‌های علم و فناوری را گزارش می‌کنند. این درحالی است که بجز تعداد معدودی، اغلب پارک‌های علم و فناوری کشور در حد انکوباتور یا مرکز رشد باقی مانده‌اند و نمی‌توان عملکردی در حد پارک علم و فناوری از آنها انتظار داشت. پارک‌های علم و فناوری عمدتاً تحت نظارت و ارزیابی وزارت علوم قرار دارند و تعداد محدودی نیز زیر نظر جهاد دانشگاهی (۴ پارک) و وزارت بهداشت درمان (۲ پارک) هستند. علاوه بر این پارک فناوری پردیس نیز زیر نظر معاونت علمی و فناوری رییس‌جمهور است.

توسعه کمی پارک‌ها آنها را با مشکل تأمین اعتبار برای توسعه زیرساخت‌ها مواجه ساخته است. بودجه‌های دولتی نیز برای تأمین هزینه های جاری و عمرانی پارک‌ها کافی نیست و اعتبارات بودجه‌ای ذیل قوانین بودجه سالانه معمولاً به دلیل نوسانات متعدد در سایر درآمدها و هزینه‌های دولت به طور کامل محقق نمی‌شوند. رویکرد صرفاً حمایتی و به شکل کمک بلاعوض به این نهادها و توجه کمتر به درآمدزایی باعث شده است طرح‌های تحقیقاتی و فعالیت‌های فناورانه حتی در صورت موفقیت نیز به علت نبود تقاضا در بخش صنعت و یا برقرار نشدن ارتباط و اتصال مناسب بین صنعت و بخش توسعه دانش و فناوری، به مرحله کاربرد نرسد و در عمل بازدهی و درآمدزایی پارک‌ها پایین تر از سطح انتظارات باشد.

۵-۴. توسعه کارخانه‌های نوآوری به موازات پارک‌های علم و فناوری و در دو نهاد مختلف

در سال‌های اخیر معاونت علمی و فناوری رییس جمهور اقدام به راه‌اندازی کارخانه‌های نوآوری در تهران و گسترش دامنه احداث آن به سایر شهرهای کشور نموده است به طوری که طبق گزارش این معاونت تا کنون ۸ کارخانه نوآوری در کل کشور راه‌اندازی شده است. کارخانه‌های نوآوری در کارکردی مشابه با پارک‌های علم و فناوری (زیر نظر وزارت عتف) به ایجاد فضا و ظرفیت‌های فیزیکی برای کسب و کارهای فناور، استارت‌آپ‌ها و شتاب‌دهنده‌ها می‌پردازند و در عین حال امکان ارتباط سرمایه‌گذاران با این کسب و کارها را فراهم می‌کنند. این مکان‌ها که اغلب در داخل شهرها و با استفاده از بازسازی فضای کارخانه‌های متروکه راه‌اندازی می‌شوند مختص مجموعه‌های نوپا است و شرکت‌های بزرگ فناور نیز در آنجا دفتر نوآوری خود را مستقر می‌سازند. اعتبارات کمک به کارخانه‌های نوآوری از محل صندوق توسعه ملی در قانون بودجه ۱۳۹۹ برابر با ۲۵ میلیون یورو است. فلسفه اهتمام به احداث کارخانه نوآوری تحت مدیریت و نظارت معاونت علمی و فناوری ممکن است برای حل و گذر از مشکلات و چالش‌هایی باشد که در عملکرد پارک‌های علم و فناوری مشاهده شده است، با این وجود در صورت عدم تفکیک کارکردهای آن با پارک‌ها و نیز تعیین نحوه هم‌افزایی و ارتباط آنها، ممکن است بر مشکلات نهادی که در حوزه تنظیم‌گری و سیاست‌گذاری بین معاونت علمی و وزارت عتف وجود دارد بیفزاید.

۶. چالش‌های نهادی حوزه تسهیلگری

۶-۱. ضعف نهادهای تسهیلگر در تعامل و ایجاد حلقه اتصال بین نهادهای کارآفرین، مجموعه‌های ذیل آنها و

بخش صنعت

در حالی که تیم‌های دانشگاهی یا شرکت‌های دانش‌بنیان با پتانسیل‌های فنی بالا عموماً نمی‌دانند چگونه نتایج تحقیقات خود را به بازار برسانند و یا نمی‌توانند محصولات خود را به راحتی به فروش برسانند، شرکت‌های بزرگ منابع مالی و بازارهای بزرگی در اختیار دارند و می‌توانند از خدمات فناورانه دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان به خوبی استفاده کنند. شکل‌دهی به ارتباط بین دانشگاه و صنعت یا شرکت‌های دانش‌بنیان با شرکت‌های صنعتی بزرگ، نیازمند اقدامات تسهیلگری مختلفی است. این اقدامات از قبیل شناسایی متقاضی و پیشنهاد دهندگان، برگزاری نمایشگاه‌ها، به‌هم‌رسانی، کمک به اخذ مجوزها و ایجاد ارتباطات مؤثر بین ذی‌نفعان توسط نهادهای متفاوتی انجام می‌شود که برخی از آنها زیر نظر دولت و با کارکردهایی از جمله سیاست‌گذاری نیز هستند. نهادهای غیر دولتی و مستقل همچون کارگزاران تبادل فناوری یا اتاق‌های بازرگانی که می‌توانند مجموعه‌ای از چند کارکرد تسهیلگری را ایفا نمایند نتوانسته‌اند ارتباطات مؤثری با نهادهای دولتی ذکر شده که ارتباط مستقیمی با دانشگاهیان و شرکت‌های دانش‌بنیان دارند، برقرار نمایند، خبرگان معتقدند جای یک زیر ساختار در نهادهای تنظیم‌گر که وظیفه مشخص آن تنظیم تعامل بین نهادهای تسهیلگر، کمک به هم‌افزایی و نیز ایجاد الزاماتی از جنس حقوقی که تعامل بین حلقه‌های کارآفرین، تسهیلگر و صنعت را سامان ببخشد احساس می‌شود.

۶-۲. حضور ناکافی نهادهای رسانه‌ای در ترویج فعالیت‌های دانش‌بنیان

معرفی فعالیت‌های دانش‌بنیان و اثرات آن بر تأمین نیازها و رشد و توسعه اقتصادی کشور مدت زمان زیادی نیست که در نهادهای رسانه‌ای کشور صورت می‌گیرد (عمدتاً شبکه ۴ صدا و سیما). هر چند شیوع ویروس کرونا در کشور و نقشی که شرکت‌های دانش‌بنیان در تأمین نیازمندی‌های بهداشتی و خدمات اینترنتی ارائه کردند، فرصت مناسبی را برای شناخت مردم و حتی مسولان دستگاه‌های اجرایی از این فعالیت‌ها ایفا کرد و رسانه‌ها به طور فعال در این عرصه وارد شدند، اما این اقدامات نباید مقطعی و کوتاه مدت باشد.

۷. چالش‌های نهادی حوزه دیپلماسی علم و فناوری

۱-۷. فقدان رهبری مناسب در دیپلماسی علم و فناوری و نقش کم رنگ وزارت امور خارجه در دیپلماسی علم و

فناوری

در ماده ۴ بند "پ" قانون برنامه ششم توسعه، برخی از اولویت های اقتصادی در سیاست خارجی کشور، جذب دانش و نوآوری از کشورهای صاحب فناوری و توسعه بازارهای صادراتی (کالایی و کشوری) خدمات فنی و مهندسی و کالاهای ایرانی، اعزام نیروی کار، جذب اساتید و متخصصان برای آموزش و انتقال فن و فناوری (تکنولوژی) برای نیروهای ایرانی عنوان شده که از مصادیق توسعه دیپلماسی علم و فناوری هستند. با این حال کارکردهای دیپلماسی علم و فناوری به علت فقدان رهبری مناسب در این حوزه و نهادی که متولی هماهنگی بین سایر نهادها باشد به طور مؤثری محقق نشده است (ذوالفقارزاده و هاجری، ۱۳۹۶). در چارت سازمانی و تشکیلات اداری وزارت امور خارجه و در سطوح مدیریتی بالای این وزارتخانه ساختار تشکیلاتی متناسب با دیپلماسی علم و فناوری وجود ندارد و از اینرو طی کردن بسیاری از برنامه ها و روندهای قانونی، سیاسی و حتی اجرایی ویژه علم و فناوری (مثلاً صدور روادیدها برای دانشمندان و فناوران، ضمانت های اجرای تعهدات برآمده از مذاکرات دیپلماتیک، آموزش های تخصصی به دیپلمات ها و تربیت دیپلمات های علم و فناوری، شناسایی فرصت های جذب سرمایه خارجی در توسعه علم و فناوری یا سرمایه گذاری علمی و فناورانه در سایر کشورها با توجه به ظرفیت های دیپلماتیک و سیاسی کشورها) ناقص بماند. سایر نهادهای متولی توسعه دیپلماسی علم و فناوری مستقر در وزارتخانه ها یا معاونت علمی و فناوری نیز نتوانسته اند در فضای ذکر شده که نیاز به هماهنگی و همکاری نهادهای بالادستی زیادی است، نقشی فراتر از کمک به برگزاری یا حضور شرکت ها و پژوهشگران داخلی در همایش ها و نمایشگاه های بین المللی یا تبادلات دانشجویی یا دانشگاهی نمایند. ضمن اینکه آموزش دیپلماسی علم و فناوری نیز برای دانشگاهیان، سیاستگذاران، روزنامه نگاران و دیگر افراد مرتبط از طریق نهادهای متولی آموزش به خوبی صورت نگرفته است.

۲-۷. عدم استفاده از ظرفیت سازمان های مردم نهاد یا شرکت های غیر دولتی در توسعه دیپلماسی علم و فناوری

خبرگان بر این باورند، سازمان های مردم نهاد و شرکت های خصوصی به این دلیل که از لحاظ سیاسی حساسیت کمتری بر روی آنها وجود دارد می توانند آغازگر همکاری های علمی و فناورانه بین المللی در راستای گسترش روابط دیپلماتیک

باشند. نهادهایی از این دست که در چارچوب منافع و اهداف دیپلماتیک کشور در حوزه دیپلماسی علم و فناوری مؤثر باشند، در این پژوهش شناسایی نشد.

نتیجه گیری

یکی از حلقه‌های گمشده در تحقق شعار جهش تولید در کشور، تجاری سازی علم و فناوری و پرداختن به چالش‌های مرتبط با آن است. در پژوهش حاضر تلاش شده است با شناسایی بازیگران مؤثر در این حوزه و کشف روابط و تعاملات آنها با یکدیگر، فضایی روشن از نقش و وظیفه کلیه ذی نفعان و ذی‌ربطان این حوزه و جایگاه آنها فراهم شود. در ارتباط با تبیین موانع شناسایی شده در پژوهش حاضر میتوان گفت، دستاوردها و یافته‌های پژوهشی تا هنگامی که بستر و زمینه ای برای تجاری شدن نداشته باشند، نمیتوانند عاملی برای تولید ثروت و رفاه عمومی جامعه باشند. از این رو ایجاد بسترهای برای تجاری سازی علاوه بر فراهم آوردن ارزش های اقتصادی قابل توجه برای دانشگاه ها، منجر به رشد اقتصادی و فنی جامعه نیز میشود. چیزی که بدیهی است وجود مشکلات در ساختار و تعاملات نهادهای گوناگون در زمینه بستر سازی برای تجاری سازی تحقیقات است. بررسی نگاشت نهادی تدوین شده، نشان می‌دهد نظام تجاری سازی علم و فناوری به لحاظ ساختار و نهادهای متولی با چالش‌ها و خلاءهای متعددی روبروست.

خلاء در مشارکت فعال برخی نهادها، عملکرد نامناسب و ضعف در تعامل نهادها با کارکردهای مختلف و همچنین کمبودهایی که در همکاری بین نهادهای دولتی و خصوصی مرتبط با تجاری سازی نظام علم و فناوری مشاهده می‌شود که اثرات خود را در عدم اتخاذ سیاست‌های مناسب، اجرای ناقص یا غیر اثربخش سیاست‌ها و راهبردهای تجاری سازی و در نهایت اطمینان ناکافی بخش صنعت به استفاده از دستاوردهای محصولات و فناوری‌های دانش بنیان و سهم نامناسب محصولات دانش بنیان در سبد اقتصادی کشور با وجود تأکید فراوان اسناد بالادستی کشور بر این حوزه می‌گذارد.

بخش زیادی از عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری در لایه سیاست گذاری و لایه زیر ساختی است. هرچند این دولایه تمامی عوامل رشد و موفقیت تجاری سازی فناوری را در بر نمی‌گیرد، اما تصحیح این دولایه کمک بسیاری به ترمیم بقیه عوامل می‌کند. بی‌گمان، بدون وجود زمینه مناسب و زیرساخت‌های لازم نمیتوان به توسعه تجاری سازی دستاوردهای دانشگاهی امیدوار بود. در این راستا، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی بایستی با برنامه ریزی و سیاستگذاری مناسب و تخصیص اعتبارات لازم به ایجاد و گسترش زیرساخت های لازم و حمایت های

مناسب از این فرایند اقدام کنند و زمینه را برای توسعه هر چه بیشتر آن فراهم آورند. سازمان استاندارد نیز میبایست راستای تسهیل ورود شرکت های دانش بنیان به بازار، قدم های موثرتری بردارد و زمانی که شرکت های دانش بنیان به فناوری ها دست می یابند بتوانند به راحتی در داخل کشور نسبت به اخذ گواهینامه استاندارد و سایر گواهینامه های فنی مربوطه اقدام کنند تا متعاقبا در زمان ارائه فناوری ها به متقاضیان داخلی با مشکلات مربوط به گواهینامه های فنی و استاندارد مواجه نشوند.

تجاری سازی دانش بستر ایجاد درآمد را برای دانشگاه ها و مراکز علمی و پژوهشی فراهم مینماید و در نتیجه منجر به کاهش وابستگی به بودجه دولتی می شود. البته این امر زمانی قابلیت اجرا دارد که تجاری سازی دانش در دانشگاه ها به یک فعالیت نظام مند تبدیل شود. دانش ایجاد شده، میتواند به عنوان مبنایی مهم برای مدیران و سیاستگذاران جهت درک، فهم و ساختاردهی تجاری سازی در جهت اثرگذاری مطلوب بر استراتژی ها، سیاست ها و برنامه های توسعه ای و اصلاحی، محسوب گردد.

شایان ذکر است، جمع آوری داده و ارائه تصویر شفاف به ویژه در حوزه های فناورانه که مشکلات نهادی و زیرساختی برای جمع آوری و ارائه آمارهای آن وجود دارد، امری دشوار و در برخی موارد ناشدنی به نظر می رسد. این پژوهش با لحاظ کردن همه این محدودیت ها، تا حد ممکن اصلی ترین بازیگران و کارکردهای آنها را از ابعاد مختلف شناسایی و تحلیل نموده و نگاهی نهادی نظام تجاری سازی علم و فناوری را ارائه کرده است که در نتیجه به شناسایی مشکلات و خلاءهای ساختاری و ضعف نظام تجاری سازی از منظر کارکردها و تعاملات نهادی کمک خواهد کرد.

منابع

- Almasifard, M., Bakhsham, M., Karimi, H., & Behvar, S. (2021). Designing a pathology model of academic entrepreneurship development and knowledge commercialization with a structural interpretive approach. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 17(Special Issue), 83-104.
- Alizadeh, Parisa and Kheradmandnia, Soheila. (2020). Investigating barriers and strategies for creating and developing start-up businesses and knowledge-based companies in Iran. Islamic Consultative Assembly Research Center. Serial number: 16749.

- Abu Ja'fari, Ruhollah and Canaan, Mahdi. (2017). Financing innovation and venture capital in Iran. Parliamentary Research Center. Serial number: 14798.
- Asadifard, Reza, Khoshnevis, Yaser and Khaledi, Arman. (2019). Big Martian, Small Venus (Challenges of Technological Cooperation between Startups and Large Companies in Iran), Tehran. Rasa Publications
- Belitski, M., Aginskaja, A., & Marozau, R. (2019). Commercializing university research in transition economies: Technology transfer offices or direct industrial funding? *Research policy*, 48(3), 601-615.
- Beyadar, H., Saketi, P., Badizadeh, A., & Esmailpour, H. (2021). Identifying and Prioritizing Barriers to the Commercialization of Academic Research: A Contextual Analysis in Islamic Azad University. *Iranian Journal of Comparative Education*, 4(1), 1096-1109.
- Riahi, Parisa and Ghazi Nouri, Sepehr. (2014). Introduction to Innovation System (Broad Approach). Tehran, University Publishing Center.
- Bratty, Morteza. (2015). Necessity of establishing the National Organization of Industrial Property and its characteristics. Parliamentary Research Center. Serial number: 16131.
- Clauss, T., Moussa, A., & Kesting, T. (2018). Entrepreneurial university: a stakeholder-based conceptualisation of the current state and an agenda for future research. *IJTM*, 77(1/2/3), 109-144.
- Good, M., Knockaert, M., & Soppe, B. (2020). A typology of technology transfer ecosystems: how structure affects interactions at the science–market divide. *The Journal of Technology Transfer*, 45(5), 1405-1431.
- Good, M., Knockaert, M., Soppe, B., & Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, 82, 35-50.
- Holgersson, M., & Aaboen, L. (2019). A literature review of intellectual property management in technology transfer offices: From appropriation to utilization. *Technology in Society*, 59, 101132.
- Innovation and Prosperity Fund. (2021). Response to the letter of the Research Center of the Islamic Consultative Assembly No. 051601 / d / 99
- Kheradmandnia, Soheila and Barati, Morteza. (2013). Proposed axes in reviewing the Patent Law, Industrial Designs and Trademarks approved in 2007. Parliamentary Research Center. Serial number: 12704.
- McFadden, L., Priest, S., & Green, C. (2010). Introducing institutional mapping: A guide for SPICOSA scientists. *Spicosa Project Report, Flood Hazard Research Centre, Middlesex University, London*.

- Müller-Wieland, R., Muschner, A., & Schraudner, M. (2019). Academic entrepreneurship: phase-specific constraints and needs. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*.
- Rai Dehqi. (2018). Identifying and ranking barriers to commercialization of academic research (Case study: University of Isfahan). *Management Futurology* 117 (2): 69-86
- Report on the implementation of the Law on Protection of Companies and Institutions of Knowledge-Based and Commercialization of Inventions and Innovations. (2020). Secretariat of the High Council for Research, Science and Technology. Thirteenth report.
- Shen, Y.-C. (2017). Identifying the key barriers and their interrelationships impeding the university technology transfer in Taiwan: a multi-stakeholder perspective. *Quality & Quantity*, 51(6), 2865-2884.
- Statistical Center of Iran. (2019). Survey results from workshops with research and development activities in 1396. Available from: <https://www.amar.org.ir/Portals/0/News/1398/R&d1396.pdf>
- Yang, F., & Zhang, H. (2018). The impact of customer orientation on new product development performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*.
- Vosough, Fereshteh and Biralvand, Jafar, (2016), A Study of Barriers and Limitations of Knowledge Commercialization in Universities, International Conference of Management Elites, Tehran, <https://civilica.com/doc/528871>
- Zulfizarzadeh, Mohammad Mehdi and Hajri, Mehdi. (2018). Providing a framework for the development of science and technology diplomacy in the country by fuzzy Delphi method. *Science and Technology Policy* 9 (3): 1-17.