فصلنامه پژوهش در مدیریت شماره۳- دوره۲-تابستان ۱۴۰۵ صفحات۴۲۶-۴۱۸
Journal of Research in Management
Issn: 3060-6241

ارائه مدل مفهومی نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری در عبور شرکت‌های دانش‌بنیان از دره مرگ تجاری‌سازی

محمد ساجدی
*معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان

چکیده

فرآیند تجاری‌سازی نتایج تحقیقات علمی و توسعه فناوری برای استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان، فرآیندی خودکار نیست و با مرحله‌ای سرنوشت‌ساز و پرمخاطره موسوم به «دره مرگ تجاری‌سازی» روبه‌رو است. این دره حاصل تلاقی سه چالش بزرگ است: «شکاف فنی و بلوغ فناوری»، «شکاف بازار و تأیید نیاز» و «شکاف مالی و سرمایه اولیه». در نظام نوآوری، نهادهای متعددی فعالیت می‌کنند، اما صندوق‌های پژوهش و فناوری (RTFs) به‌عنوان واسطه‌های چندمنظوره‌ای خاص، در میان سایر نهادها همچون صندوق‌های بزرگ حاکمیتی، سرمایه‌گذاران خطرپذیر کلاسیک(VCs) ، شتاب‌دهنده‌ها و دفاتر انتقال فناوری(TTOs) ، جایگاهی منحصربه‌فرد دارند. هدف اصلی این پژوهش، ارائه مدلی مفهومی و یکپارچه است که مکانیزم کمک صندوق‌های پژوهش و فناوری به شرکت‌های دانش‌بنیان برای عبور از این دره را تبیین کند. روش پژوهش مبتنی بر بررسی نظام‌مند ادبیات و تحلیل موضوعی مقالات معتبر بین‌المللی در حوزه انتقال فناوری، شکاف تأمین مالی نوآوری و واسطه‌های فناوری است. یافته‌ها نشان می‌دهد صندوق‌های پژوهش و فناوری از طریق چهار بسته ورودی -تأمین مالی مرحله‌ای و اشتراک ریسک، ارزیابی فنی-اقتصادی تخصصی، تأیید بازار و شبکه‌سازی، و توانمندسازی و نظارت راهبردی- مکانیزم‌های مهمی نظیر کاهش نابرابری اطلاعاتی، نشانه‌دهی به بازار، افزایش آمادگی سرمایه‌پذیری و رفع کاستی تیم مدیریتی را فعال می‌کنند. ترکیب این اقدامات با متغیرهای تعدیل‌کننده‌ای مانند سطح آمادگی فناوری(TRL) ، کیفیت تیم، حقوق مالکیت فکری و پویایی بازار، به کاهش نرخ شکست و راه‌اندازی موفق محصول در بازار می‌انجامد. در پایان، برخی از دلالت‌های سیاستی و عملیاتی برای بهبود عملکرد این صندوق‌ها مورد بحث قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: صندوق‌های پژوهش و فناوری، دره مرگ، تجاری‌سازی فناوری، واسطه‌های نوآوری، تأمین مالی مرحله‌ای

. مقدمه و بیان مسئله

استفاده از دانش نظری و نوآوری‌های تجربی به فرصت‌های کسب‌وکار پایدار، یکی از منابع اصلی توسعه اقتصادی و مزیت رقابتی در اقتصادهای دانش‌بنیان به شمار می‌رود. با این حال، پژوهش‌ها نشان می‌دهند بسیاری از فناوری‌های امیدوارکننده‌ای که در دانشگاه‌ها یا مؤسسات تحقیقاتی توسعه یافته‌اند، هرگز به تولید صنعتی و کالاهای قابل‌فروش ترجمه نمی‌شوند (Auerswald & Branscomb,۲۰۰۳) . در ادبیات مدیریت نوآوری، این شکاف به «دره مرگ» شهرت یافته است: نقطه‌ای بحرانی که در آن دوره کمک‌های رایگان و بودجه دانشگاهی به پایان می‌رسد، اما فناوری هنوز به بلوغ کافی نرسیده و از نظر اقتصادی نیز جذابیت لازم برای جلب سرمایه‌گذاری مالی سنتی یا تسهیلات بانکی را ندارد (Ellwood et al.,۲۰۲۲)

در بخش زیادی از آثار دانشگاهی مربوط به مدیریت نوآوری، علت اصلی شکست کارآفرینی‌ها در این دره صرفاً «کمبود پول» تلقی می‌شد؛ اما در سال‌های اخیر، دره مرگ به‌مثابه مسئله‌ای چندبعدی شناخته شده که به‌طور هم‌زمان از سه نوع عدم قطعیت -فنی، تجاری و ساختاری- نشئت می‌گیرد (Ellwood et al , ۲۰۲۲) (Alperovych et al ,۲۰۲۰).

در این شرایط پرمخاطره، کارآفرینان فناوری علاوه بر نیاز به سرمایه، با چالش‌های متعددی روبه‌رو هستند؛ از جمله نابرابری شدید اطلاعاتی میان مخترع و تأمین‌کننده مالی، تأیید ناکافی مسئله مشتری، حفاظت ضعیف از حقوق مالکیت فکری و کمبود مهارت‌های مدیریتی.

برای اصلاح این نوع شکست بازار(Feser,۲۰۲۳)، نهادهای واسطه و مؤسسات مالی تخصصی اهمیت بسزایی می‌یابند. صندوق‌های پژوهش و فناوری یکی از این نهادهای واسطه‌ای ویژه‌اند که به دلیل رویکرد دوگانه توسعه‌ای و تجاری خود، فراتر از یک نهاد صرفاً مالی عمل می‌کنند. هدف این پژوهش، پاسخ به این پرسش اصلی است: صندوق‌های پژوهش و فناوری از طریق چه ورودی‌هایی به شرکت‌های دانش‌بنیان کمک می‌کنند تا از هر سه بُعد دره مرگ عبور کنند؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲.۱. بازتعریف ابعاد سه‌گانه دره مرگ تجاری‌سازی

برخلاف تصور رایج، دره مرگ مانعی یگانه و ساده نیست، بلکه از همگرایی سه شکاف عمیق شکل می‌گیرد.

(Ellwood et al,۲۰۲۲) (Auerswald & Branscomb,۲۰۰۳)

شکاف فنی: این شکاف در بازه سطح آمادگی فناوری (۴TRL تا ۷) رخ می‌دهد؛ جایی که فناوری از محیط آزمایشگاهی فراتر می‌رود و به توسعه نمونه‌های صنعتی، آزمایش، مقیاس‌پذیری، استانداردسازی و اخذ گواهی‌نامه‌های کیفیت و ایمنی نیاز پیدا می‌کند. در این مرحله، هزینه‌ها از ظرفیت بودجه دانشگاهی فراتر می‌رود و خطر شکست عملکردی به‌شدت افزایش می‌یابد.

شکاف بازار: بسیاری از فناوری‌ها به این دلیل شکست می‌خورند که پیش از تأیید بازار و اثبات حل مسئله واقعی، توسعه داده می‌شوند. نبود کشش بازار، فقدان آزادی عمل (FTO)، دشواری در تدوین پیشنهاد ارزش و عدم دسترسی به کانال‌های پذیرای اولیه، به تعمیق این شکاف دامن می‌زند.

شکاف مالی: نابرابری اطلاعاتی میان مخترع و سرمایه‌گذار بیرونی، از یک سو باعث رد درخواست تأمین مالی از سوی مؤسسات مالی سنتی مانند بانک‌ها -به دلیل فقدان وثیقه ملموس و ناتوانی در ارزیابی دارایی‌های نامشهود- می‌شود، و از سوی دیگر سرمایه‌گذاران خطرپذیر سنتی را نیز، به سبب ریسک فنی بالا و افق زمانی طولانی بازگشت سرمایه (به‌ویژه در فناوری‌های عمیق)، از سرمایه‌گذاری منصرف می‌کند (۲۰۲۰, Alperovych et al) (۲۰۱۸, Munari et al) .

۲.۲. تفکیک نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری از سایر نهادهای بوم‌سازگان

برای تبیین دقیق عملکرد صندوق‌های پژوهش و فناوری (RTF)، لازم است اثربخشی آن‌ها در قیاس با سایر بازیگران بوم‌سازگان نوآوری تحلیل شود:

دفاتر انتقال فناوری دانشگاه‌ها (TTO)، هدف اصلی این نهادها افشای اختراعات، حفاظت از مالکیت فکری و انعقاد توافق‌نامه‌های مجوز است؛ این نهادها معمولاً ابزاری برای تأمین مالی پروژه‌هایی که در مراحل پیشرفته‌تر توسعه و تجاری‌سازی قرار دارند در اختیار ندارند(۲۰۱۸ , Baglieri et al) (Kirihata,۲۰۲٤)

شتاب‌دهنده‌ها: این نهادها برنامه‌های حمایتی کوتاه‌مدت را از طریق مربی‌گری و تزریق سرمایه اولیه اندک ارائه می‌دهند و بیشتر برای پروژه‌های حوزه نرم‌افزار و خدمات مناسب‌اند، در حالی که فناوری‌های پیچیده‌تر خارج از دامنه توانایی آن‌ها قرار می‌گیرد.

سرمایه‌گذاران خطرپذیر (VC)، این دسته از سرمایه‌گذاران عمدتاً بر حداکثرسازی بازده و خروج نسبتاً سریع از پروژه‌هایی متمرکزند که در مرحله رشد و مقیاس‌گذاری (۷TRL به بالا) قرار دارند.

صندوق‌های توسعه دولتی: اعطای کمک‌های بلاعوض یا تسهیلات بزرگ از مسیرهای دولتی صورت می‌گیرد، اما فرآیندهای اداری پیچیده آن‌ها را در پاسخ‌گویی سریع و ارزیابی دقیق شرایط محلی ناکارآمد می‌سازد.

صندوق‌های پژوهش و فناوری (RTF)، این صندوق‌ها به‌مثابه یک مدل هیبریدی تخصصی، ترکیبی از ابزارها -از جمله تأمین مالی مرحله‌ای، صدور ضمانت‌نامه، سرمایه‌گذاری مشترک، بررسی موشکافانه (Due Diligence)، و نظارت فنی-راهبردی نزدیک- را در اختیار دارند (۲۰۲۳ , Feser) (Lenzer & Kulczakowicz,۲۰۲۱)

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نوع کیفی است و بر پایه بررسی نظام‌مند ادبیات و تحلیل مضمون (تماتیک) صورت گرفته است. از حیث هدف و نوع داده‌های مورد استفاده نیز پژوهشی بنیادی-کاربردی محسوب می‌شود.

مراحل اجرای پژوهش

جست‌وجو و گردآوری داده‌ها: جست‌وجوی هدفمند در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی (Scopus، Web of Science، ScienceDirect)در بازه زمانی ۲۰۰۳ تا ۲۰۲۵، با استفاده از کلیدواژه‌های مشخص شامل انتقال فناوری، دره مرگ، واسطه‌های نوآوری، تأمین مالی خطرپذیر، شرکت‌های زایشی دانشگاهی و بررسی موشکافانه.

گزینش داده‌ها و ارزیابی اعتبار: انتخاب مقالات بر اساس استحکام روش‌شناختی، انتشار در مجلات رده Q۱/Q۲ دارای ضریب تأثیر معتبر، و کامل‌بودن متادیتا و شناسه دیجیتال (DOI).

تحلیل داده‌ها و شناسایی مضامین: کدگذاری اسناد و استخراج کدهای اولیه مرتبط با چالش‌های استارت‌آپ‌ها، اقدامات نهادهای واسطه، شیوه‌های کاهش ریسک و پیامدهای تجاری.

۴. یافته‌ها و ارائه مدل مفهومی

بر اساس تحلیل مضمون اسناد و شواهد علمی، ساختار مداخله صندوق‌های پژوهش و فناوری در چهار سطح -«ورودی‌ها»، «سازوکارهای میانجی»، «عوامل تعدیل‌گر» و «پیامدها»- دسته‌بندی و تبیین می‌شود. جریان منطقی مدل به این صورت است:

• ورودی‌ها و اقدامات صندوق‌ها:

۱- تأمین مالی مرحله‌ای و ابزارهای اعتباری (ضمانت‌نامه/هم‌سرمایه‌گذاری).

۲- ارزیابی تخصصی موشکافانه فنی، مالی و بازار.

۳- شبکه‌سازی و اتصال به خریداران آغازین.

۴- توانمندسازی مدیریتی و نظارت راهبردی.

• این ورودی‌ها سازوکارهای میانجی را فعال می‌کنند:

۱- کاهش عدم‌تقارن اطلاعاتی و سیگنال‌دهی معتبر به سرمایه‌گذاران بعدی،

۲- کاهش ریسک ادراک‌شده (De-risking)

۳- افزایش آمادگی سرمایه‌پذیری (Investment Readiness)

۴- تطبیق دقیق‌تر ارزش پیشنهادی با نیاز بازار.

• اثر این سازوکارها را عوامل تعدیل‌گر درونی (کیفیت و تخصص تیم، سطح بلوغ اولیه فناوری(TRL) و بیرونی (شدت رقابت و پویایی بازار، محیط نهادی و حقوق مالکیت فکری (IP-FTO) تشدید یا تضعیف می‌کنند.

• نتیجه نهایی این زنجیره، عبور موفق و کم‌هزینه از دره مرگ، کاهش نرخ ورشکستگی، جذب سرمایه‌گذاری در مراحل بالاتر (Follow-on Financing) و دستیابی به مقیاس اقتصادی و تجاری‌سازی پایدار است.

۴.۱. تحلیل مؤلفه‌های مدل مفهومی

ورودی‌ها و اقدامات صندوق‌ها

الف) تأمین مالی مبتنی بر مراحل کلیدی: تأمین مالی ارائه‌شده به دستیابی به نقاط عطف فنی (برای نمونه، موفقیت در آزمون آزمایشی) گره می‌خورد، نه به تزریق یک‌جای سرمایه؛ این رویکرد خطر سوختن نقدینگی را کاهش می‌دهد (Lenzer & Kulczakowicz,۲۰۲۱).

ب) بررسی موشکافانه فنی-اقتصادی: این بررسی، ادعاهای علمی، زمان‌بندی ورود به بازار و شایستگی‌های کارآفرین را در بر می‌گیرد (Caputo et al.,۲۰۲۲).

ج) تأیید و هماهنگی با تقاضا: اتصال شرکت‌های دانش‌بنیان به صنایع بزرگ از طریق ضمانت‌نامه‌های عملکرد، پیش‌خرید فناوری و کاهش موانع ورود به مناقصه‌های بزرگ.

د) تقویت مهارت و نظارت سازنده: پوشش کاستی‌های مربوط به بازاریابی، حسابداری مالی، مدیریت قرارداد و استراتژی خروج (Jevnaker & Misganaw,۲۰۲۲).

سازوکارهای میانجی

نظریه سیگنال‌دهی: ورود یک صندوق تخصصی به‌عنوان سرمایه‌گذار، پیامی معتبر به بازار و سایر سرمایه‌گذاران مخابره می‌کند مبنی بر مشروعیت فنی و اقتصادی فناوری، و از این رهگذر امکان جذب سرمایه در مراحل بعدی را فراهم می‌سازد (Alperovych et al.,۲۰۲۰).

کاهش نابرابری اطلاعاتی: پیچیدگی فنی معمولاً سرمایه‌گذاران را از ورود به پروژه‌های دانش‌بنیان بازمی‌دارد؛ حضور صندوق و گزارش‌های کارشناسی آن، این نابرابری را به‌طور محسوسی کاهش می‌دهد.

کاهش هدفمند ریسک: تقسیم فرآیند سرمایه‌گذاری به گام‌های کوچک‌تر، ادراک ریسک را کاهش می‌دهد. (Ellwood et al.,۲۰۲۲).

متغیرهای تعدیل‌گر

اثربخشی اقدامات صندوق مستقل از بستر آن نیست. کیفیت تیم فناوری از حیث ترکیب دانش مهندسی و تجاری، وضعیت مالکیت فکری و آزادی عمل (FTO)، سطح TRL و شرایط نهادی، همگی بر سرعت و اثربخشی عبور از دره مرگ تأثیرگذارند (Kolb & Wagner,۲۰۱۸) (Kirihata, ۲۰۲٤)

جدول ۱: ماتریس مقایسه‌ای نگاشت چالش‌های دره مرگ با راهکارهای صندوق‌های پژوهش و فناوری

بعد دره مرگ	چالش کلیدی شرکت دانش‌بنیان	راهکار و ابزار صندوق پژوهش و فناوری	سازوکار میانجی فعال‌شده	نتیجه ملموس
شکاف فنی	هزینه بالای پایلوت و آزمون عملکردی در TRL ۴ تا ۷	اعطای تسهیلات خطرپذیر مرحله‌ای و گرنت‌های مشروط	کاهش ریسک فنی و ارزیابی مستمر شاخص‌های مهندسی	دستیابی به نمونه صنعتی نهایی و استانداردهای کیفی
شکاف بازار	نبود تقاضای قطعی و اعتماد ناکافی مشتریان صنعتی	صدور ضمانت‌نامه حسن انجام کار و پیش‌پرداخت	علامت‌دهی مثبت و اعتبارسازی نهادی نزد کارفرمایان	انعقاد نخستین قرارداد تجاری با پذیرندگان آغازین
شکاف مالی	فقدان وثایق ملکی و پرهیز سرمایه‌گذاران سنتی	سرمایه‌گذاری مشترک (Co-investment) و سهام‌داری اقلیت	کاهش عدم‌تقارن اطلاعاتی و تقسیم ریسک سرمایه‌گذاری	کاهش شکاف سرمایه اولیه و آمادگی برای جذب VCهای بزرگ
شکاف مدیریتی	غلبه ذهنیت تک‌بعدی علمی و ضعف در حقوق IP	مشاوره تجاری‌سازی، تدوین FTO و استراتژی بازاریابی	جبران کسری شایستگی‌های تیم مؤسس	تبدیل اختراع خام به مدل کسب‌وکار مقیاس‌پذیر

۵. بحث و تحلیل

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد درک سنتی از صندوق‌های پژوهش و فناوری صرفاً به‌عنوان «وام‌دهنده»، مانع از آن می‌شود که این نهادها با تمام ظرفیت خود در بوم‌سازگان نوآوری ایفای نقش کنند. این یافته با مشاهدات Ellwood و همکاران (۲۰۲۲) همسوست، مبنی بر اینکه عبور از دره مرگ مستلزم بازآرایی هم‌زمان قابلیت‌های فناورانه و تجاری است.

افزون بر این، یافته‌ها با پژوهش‌های Kirihata ۲۰۲۴ و Lenzer و Kulczakowicz ۲۰۲۱ هم‌راستاست: نهادهای واسطه‌ای که پیوندی قوی با بازار دارند، احتمال شکست شرکت‌های نوپا را کاهش می‌دهند. صندوق‌های پژوهش و فناوری که در تقاطع دانشگاه، تجارت و بازارهای مالی فعالیت می‌کنند، عملاً نقش کاهنده ریسک و ضریب‌دهنده سرمایه را ایفا می‌کنند. اگر این صندوق‌ها صرفاً به ابزارهای وام با بهره ثابت و وثیقه ملکی سنگین متکی باشند، در عمل همچون بانک‌های سنتی عمل خواهند کرد و ظرفیت نوآوری و ریسک‌پذیری اکوسیستم را تضعیف می‌کنند؛ حال آنکه نقطه قوت واقعی آن‌ها در تأمین مالی مرحله‌ای، اشتراک ریسک و بررسی موشکافانه نهفته است.

۶. نوآوری‌های پژوهش و دلالت‌های کاربردی

نوآوری‌های علمی و نظری

• تفکیک دره مرگ به سه مؤلفه مجزا و نگاشت ابزارهای صندوق بر هر یک از آن‌ها.

• تمایز نظری میان کارکرد صندوق‌های پژوهش و فناوری با دفاتر انتقال فناوری (TTO) و شتاب‌دهنده‌ها.

• ارائه چارچوبی مفهومی و یکپارچه مشتمل بر چهار مؤلفه: ورودی‌ها، سازوکارهای میانجی، عوامل تعدیل‌گر و پیامدها.

دلالت‌های مدیریتی و عملیاتی برای صندوق‌های پژوهش و فناوری

• طراحی ابزارهای مالی هدف‌گذاری‌شده بر مبنای مرحله فناوری: به جای تخصیص یک‌جای منابع، تسهیلات را متناسب با سطوح مشخص TRL و شاخص‌های تجاری وابسته به آن‌ها تعریف کنند.

• توجه ویژه به آزادی عمل (FTO) و حفاظت از مالکیت فکری، پیش از هرگونه سرمایه‌گذاری مرحله‌ای، برای اطمینان از عدم نقض حقوق دیگران.

• توسعه روش‌های سرمایه‌گذاری مشترک و ائتلاف‌های سرمایه‌گذاری برای کاهش ریسک صندوق از طریق مشارکت با بخش خصوصی و صندوق‌های تخصصی دیگر.

• ایجاد واحدهای اطلاعات بازار و پایش فنی پس از سرمایه‌گذاری، با نظارت منظم (هفتگی یا ماهانه) بر شرکت‌ها به‌منظور جلوگیری از اختلال در جریان نقدی و هدایت آن‌ها به سمت بازارهای بزرگ‌تر.

۷. نتیجه‌گیری، محدودیت‌ها و پیشنهادهای آتی

این مقاله کوشیده است اهمیت نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری را در یاری‌رساندن به شرکت‌های دانش‌بنیان برای عبور از دره مرگ تجاری‌سازی نشان دهد. چنان‌که مدل مفهومی ارائه‌شده نیز گویای آن است، موفقیت در این مسیر به تعامل میان تأمین مالی مرحله‌ای، تأیید بازار و مدیریت نهادمند وابسته است.

محدودیت‌های پژوهش

این پژوهش بر بررسی نظام‌مند ادبیات و تحلیل محتوای منابع بین‌المللی استوار است؛ از این رو، آزمون تجربی مسیرهای پیشنهادی در مدل، در پژوهش‌های میدانی آینده ضروری خواهد بود. همچنین حوزه‌های فناورانه متفاوت (برای نمونه، فناوری‌های دیجیتال در برابر بیوتکنولوژی یا مواد پیشرفته) می‌توانند بر عمق و گستره دره مرگِ در نظر گرفته‌شده در این مدل کلی تأثیر بگذارند.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده

• آزمون تجربی مدل مفهومی حاضر با استفاده از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) بر نمونه‌ای از شرکت‌های دانش‌بنیان.

• تحلیل مقایسه‌ای ابزارهای تأمین مالی صندوق‌ها در صنایع فناوری سخت و فناوری نرم.

منابع

۱. Alperovych, Y., Groh, A., & Quas, A. (۲۰۲۰). Bridging the equity gap for young innovative companies: The design of public venture capital programs. Research Policy, ٤٩(١٠), ١٠٤٠٥١. https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.respol.٢٠٢٠,١٠٤٠٥١

۲. Auerswald, P. E., & Branscomb, L. M. (۲۰۰۳). Valleys of death and Darwinian seas: Financing the invention to innovation transition in the United States. The Journal of Technology Transfer, ٢٨(٣–٤), ٢٢٧–٢٣٩. https://doi.org/١٠,١٠٢٣/A:١٠٢٤٩٨٠٥٢٥٦٧٨

۳. Baglieri, D., Baldi, F., & Tucci, C. L. (۲۰۱۸). University technology transfer office business models: One size does not fit all. Technovation, ٧٦–٧٧, ٥١–٦٣. https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.technovation.٢٠١٨,٠٥,٠٠٣

٤. Bathelt, H., Kogler, D. F., & Munro, A. K. (۲۰۱۰). A knowledge-based typology of university spin-offs in the context of regional economic development. Technovation, ٣٠(٩–١٠), ٥١٩–٥٣٢. https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.technovation.٢٠١٠,٠٤,٠٠٣

٥. Caputo, A., Charles, D., & Fiorentino, R. (۲۰۲۲). University spin-offs: Entrepreneurship, growth and regional development. Studies in Higher Education, ٤٧(١٠), ٢٠٠٧–٢٠١٠. https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٣٠٧٥٠٧٩,٢٠٢٢,٢١٢٢٦٥٥

٦. Dabić, M., Vlačić, B., Guerrero, M., & Daim, T. U. (۲۰۲۲). University spin-offs: The past, the present, and the future. Studies in Higher Education, ٤٧(١٠), ٢٠١١–٢٠٢١. https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٣٠٧٥٠٧٩,٢٠٢٢,٢١٢٢٦٥٦

۷. Ellwood, P., Williams, C., & Egan, J. (۲۰۲۲). Crossing the valley of death: Five underlying innovation processes. Technovation, ١٠٩, ١٠٢١٦٢. https://doi.org/١٠,١٠١٦/j.technovation.٢٠٢٠,١٠٢١٦٢

۸. Feser, D. (۲۰۲۳). Innovation intermediaries revised: A systematic literature review on characteristics and roles. Review of Managerial Science, ١٧(٥), ١٨٢٧–١٨٦٢. https://doi.org/١٠,١٠٠٧/s١١٨٤٦-٠٢٢-٠٠٥٩٣-x

۹. Jevnaker, B. H., & Misganaw, B. A. (۲۰۲۲). Technology transfer offices and the formation of academic spin-off entrepreneurial teams. Entrepreneurship & Regional Development, ٣٤(٧–٨), ٦٤٣–٦٦٩. https://doi.org/١٠,١٠٨٠/٠٨٩٨٥٦٢٦,٢٠٢٢,٢٠٨٠٨٦٧

۱۰. Kirihata, T. (۲۰۲٤). Impact of technology transfer offices on university spin-off bankruptcy. The Journal of Technology Transfer, ٤٩, ١١٤٥–١١٧٢. https://doi.org/١٠,١٠٠٧/s١٠٩٦١-٠٢٤-١٠١٢٩-y

۱۱. Kolb, C., & Wagner, M. (۲۰۱۸). How university spin-offs differ in composition and interaction: A qualitative approach. The Journal of Technology Transfer, ٤۳(۳), ۷۳٤–۷٥۹. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۰۹٦۱-۰۱۷-۹٦۲۹-۱
۱۲. Lenzer, J., & Kulczakowicz, P. (۲۰۲۱). Fueling spin-offs: Case studies of university-based technology start-up funding. Technology & Innovation, ۲۲(۱), ۲۹–٤۰. https://doi.org/۱۰,۲۱۳۰۰/۲۱,٤,۲۰۲۱,٤
۱۳. Messina, L. V., Charles, D., & Fiorentino, R. (۲۰۲۲). Exploring the influence of innovativeness on the pace of university spin-offs' internationalization. Studies in Higher Education, ٤۷(۱۰), ۲۰۲۲–۲۰۳٥. https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۰۳۰۷٥۰۷۹,۲۰۲۲,۲۱۲۲٦٦۰
۱٤. Miranda, F. J., Chamorro-Mera, A., & Rubio, S. (۲۰۱۸). Re-thinking university spin-off: A critical literature review and a research agenda. The Journal of Technology Transfer, ٤۳(٤), ۱۰۰۷–۱۰۳۸. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۰۹٦۱-۰۱۷-۹٦٤۷-z
۱٥. Munari, F., Sobrero, M., & Toschi, L. (۲۰۱۸). The university as a venture capitalist? Gap funding instruments for technology transfer. Technological Forecasting and Social Change, ۱۲۷, ۷۰–۸٤. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.techfore.۲۰۱۷,۰٦,۰۳٥
۱٦. Padilla-Bejarano, L. A., Morales-Zapata, D., & Morales-Zapata, D. (۲۰۲۳). University technology transfer from a knowledge-flow approach—Systematic literature review. Sustainability, ۱٥(۸), ٦٥٥۰. https://doi.org/۱۰,۳۳۹۰/su۱٥۰۸٦٥٥۰
۱۷. Romero-Sánchez, A., Burbano-Vallejo, E. L., & Perdomo-Charry, G. (۲۰۲٥). Mediating role of incentives and funding in academic spin-off creation: A PLS-SEM approach. Cogent Business & Management, ۱۲(۱), ۲٥۲٥٥۰۱. https://doi.org/۱۰,۱۰۸۰/۲۳۳۱۱۹۷٥,۲۰۲٥,۲٥۲٥٥۰۱
۱۸. Romero-Sánchez, A., Perdomo-Charry, G., & Burbano-Vallejo, E. L. (۲۰۲٤). Exploring the entrepreneurial landscape of university-industry collaboration on public university spin-off creation: A systematic literature review. Heliyon, ۱۰(٦), e۲۷۲٥۸. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.heliyon.۲۰۲٤.e۲۷۲٥۸
۱۹. Scholten, V. E., & van der Sijde, P. C. (۲۰۱٥). Incentives for university spin-offs: The role of technology transfer offices and university funds. The Journal of Technology Transfer, ٤۰(٤), ۷۰٥–۷۲٥. https://doi.org/۱۰,۱۰۰۷/s۱۰۹٦۱-۰۱٤-۹۳٥۸-۰
۲۰. Van Geenhuizen, M., & Soetanto, D. P. (۲۰۰۹). Academic spin-offs at different ages: A case study in search of key obstacles to growth. Technovation, ۲۹(۱۰), ٦۷۱–٦۸۱. https://doi.org/۱۰,۱۰۱٦/j.technovation.۲۰۰۹,۰٥,۰۰۹