

# Designing an Entrepreneurial Ecosystem Model Based on Advanced Academic Technologies (Case study: Technical Schools of Tehran University)

Reza Vazifeh Dolatabad<sup>1</sup>, Mohammadreza Meigounpoory<sup>2\*</sup>, Alireza Irajpour<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student, Department of Corporate Entrepreneurship, Faculty of Management and Accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.
  2. Faculty Member, Department of Technopreneurship, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran.
  3. Faculty Member, Department of entrepreneurship, Faculty of Management and Accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.
- \*.Corresponding Author: meigounpoory@ut.ac.ir

Received: 7 June 2022

Revised: 22 September 2022

Accepted: 10 October 2022

## Abstract

The development of a technology-based entrepreneurship ecosystem in universities leads to great economic changes in society. This paper aims to identify the influencing factors for the design of the technology-based entrepreneurship ecosystem model in the College of Engineering of Tehran University. Based on grounded theory as a qualitative method, 17 interviews were conducted with experts and after coding, 51 sub-categories were obtained in the form of 9 main categories. To validate the components, a questionnaire was distributed among the academics and researchers of the College of Engineering of Tehran University, and it was analyzed by the partial least squares method, and all the components were confirmed. Finally, with the help of the structural-interpretive modeling method, by distributing 23 paired questionnaires among the experts, the components of the model were configured in six levels. The findings showed that the category of “culture” is the most influential factor and the components of “Entrepreneurial ecosystem development infrastructures”, “Policy and management of financial resources”, “Intensity and level of preparation for design, development and commercialization”, “Creation and development of supporting institutions and business development in the region” are the most influential factors in the formation of the technology-based entrepreneurship ecosystem in the university.

*Keywords:* technology-based entrepreneurship ecosystem, grounded theory, interpretive structural modeling (ISM), College of Engineering of Tehran University

---

**Citation:** Vazifeh Dolatabad, R., Meigounpoory, M. R., & Airajpour, A. (2022). Designing an entrepreneurial ecosystem model based on advanced technologies in university. *Journal of Technology Development Management*, 10(3), 9-34.  
<https://doi.org/10.22104/jtdm.2023.5667.3022>

---

## طراحی مدل زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته در دانشگاه

(مطالعه موردی: دانشکدگان فنی دانشگاه تهران)

رضا وظیفه دولت‌آباد<sup>۱</sup>، محمدرضا میگون‌پوری<sup>۲\*</sup>، علیرضا ایرج‌پور<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری، گروه کارآفرینی سازمانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

۲. عضو هیئت‌علمی، گروه کارآفرینی فناورانه، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، ایران.

۳. عضو هیئت‌علمی، گروه کارآفرینی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده کارآفرینی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

\* نویسنده مسئول: meigounpoory@ut.ac.ir

پذیرش: ۲۵ مهر ۱۴۰۱

بازنگری: ۱ مهر ۱۴۰۱

دریافت: ۱۷ خرداد ۱۴۰۱

### چکیده

توسعه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری در دانشگاه‌ها به تغییرات اقتصادی بزرگی در جامعه می‌انجامد. هدف پژوهش شناخت عوامل اثرگذار جهت طراحی مدل زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران است. بر اساس روش کیفی نظریه‌برخاسته از داده‌ها، مصاحبه عمیق با ۱۷ نفر از خبرگان صورت گرفت و بعد از گدگداری باز و محوری، ۵۱ مقوله فرعی در قالب ۹ مقوله اصلی (عامل) به‌دست آمد. برای اعتبارسنجی مؤلفه‌ها، پرسش‌نامه‌ای میان اساتید و پژوهشگران دانشکدگان فنی دانشگاه تهران توزیع شد و تجزیه و تحلیل آن با روش حداقل مربعات جزئی صورت گرفت که همه مؤلفه‌ها مورد تأیید قرار گرفتند. درنهایت با کمک روش مدل‌سازی ساختاری-تفسیری با توزیع ۲۳ پرسش‌نامه زوجی میان خبرگان پیکره‌بندی اجزای مدل در شش سطح صورت گرفت. یافته‌ها نشان داد که مقوله «فرهنگ» تأثیرگذارترین عامل و مؤلفه‌های «زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی»، «سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی»، «شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی»، «ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار در منطقه» تأثیرپذیرترین عوامل در شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری در دانشگاه هستند.

کلمات کلیدی: زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه، نظریه‌برخاسته از داده‌ها، مدل‌سازی ساختاری-

تفسیری، دانشکدگان فنی دانشگاه تهران.

## مقدمه

کارآفرینی نقش حیاتی در تقویت توسعه اقتصادی-اجتماعی دارد (یوان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). بسیاری از کسب‌وکارها و صنایع جهت رشد و شکوفایی به سمت کارآفرینی کشیده شده‌اند. دانشگاه‌ها نیز از این امر مستثنی نبوده‌اند (النادی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). نظام آموزشی مناسب و خط‌مشی‌های مطلوب می‌توانند تا حد زیادی نیاز کشور به ایجاد مشاغل باتوجه‌به میزان جمعیت را مرتفع سازند (شیل<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). در ایران در زمستان ۱۴۰۱ نرخ بیکاری جمعیت ۱۵ ساله و بیشتر ۹/۷ درصد و نرخ مشارکت اقتصادی ۴۰/۵ درصد بوده است (درگاه ملی مرکز آمار ایران<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳) که تقریباً ۱/۷ برابر میانگین کشورهای عضو سازمان همکاری و توسعه اقتصادی ژانویه ۲۰۲۳ (۵/۸ درصد) است (سازمان بین‌المللی کار<sup>۵</sup>، ۲۰۲۳). مشکل اشتغال برای ایران با بیش از ۸۰ میلیون جمعیت یک چالش بزرگ است. از آنجایی که آموزش کارآفرینی برای تولید اشتغال پایدار حیاتی است، دانشگاه‌ها در حال تغییر الگوی آموزش سنتی به تجاری‌سازی دانش برای سهم بیشتر در اقتصاد ملی و افزایش اشتغال هستند (النادی و همکاران، ۲۰۲۰)؛ انتظار می‌رود که دانشگاه‌های ایران نیز نقش مهمی را در تقویت و رشد کارآفرینی داشته باشند و ایجاد زیست‌بوم‌های کارآفرینی<sup>۶</sup> مبتنی بر دانشگاه بتواند به پرورش ایده‌های نوآورانه، توسعه فناوری‌ها و رشد کارآفرینی و اشتغال‌زایی کمک شایان توجهی کند. چرا که دانشگاه‌ها بازیگری مهم در زیست‌بوم‌های کارآفرینانه هستند (آیزنبرگ<sup>۷</sup>، ۲۰۱۰) و می‌توانند با فناوری‌های تازه‌ای که فرصت‌های کارآفرینانه ایجاد می‌کنند به شکل‌گیری زیست‌بوم‌های کارآفرینانه کمک کنند (لاهی‌کاینن<sup>۸</sup>، ۲۰۲۰). پژوهش در مورد زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی علاقه زیادی را به خود جلب کرده است (وانگ<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). چرا که از همکاری بین دانشگاه‌ها و صنایع، با تولید دانش و توسعه فناوری‌های نوین، ایجاد شرکت‌های با فناوری پیشرفته و استارت‌آپ‌ها ترویج می‌یابد (آدرتس و لینک<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷). اکتشاف، یکپارچگی و استفاده از فناوری‌های جدید یکی

1 . Yuan

2 . Elnadi

3 . Shil

4 . National Portal of the Statistics Center of Iran

5 . ILO (International Labour Organization)

6 . entrepreneurship ecosystems

7 . Isenberg

8 . Lahikainen

9 . Wang

10 . Audretsch &amp; Link

از چالش‌های کلیدی و فرصت‌های کارآفرینی است که هیچ صنعتی را از تأثیرات آن گریزی نیست (راتنایاک و روکا، ۲۰۲۲). ایجاد زیست‌بوم‌های کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی می‌تواند موجب تقویت زیست‌بوم کارآفرینی منطقه‌ای شود و چرخه‌ای کارآفرینانه را تشکیل دهد که مشاغل بیشتری را ایجاد می‌کند و سبب توسعه و رونق اقتصادی می‌گردد (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱). باتوجه‌به گزارش سازمان جهانی مالکیت فکری<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) شاخص نوآوری ایران در سال ۲۰۲۲ از رتبه ۶۰ در سال ۲۰۲۱ به رتبه ۵۳ در میان ۱۳۲ کشور بهبود یافت و سهم استفاده از صنایع پیشرفته در تولید ملی ایران در سال ۲۰۲۲ از رتبه ۲۸ به رتبه ۲۹ (با یک رتبه نزول) رسید (گزارش سازمان جهانی مالکیت فکری، ۲۰۲۲). زیست‌بوم‌های کارآفرینی در دانشگاه‌ها از جمله بازیگران اصلی در توسعه و پرورش نوآوری‌ها، فناوری‌های نوین و پیشرفته هستند (پادیللا-ملندز<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). علی‌رغم اهمیت حوزه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی، مدل جامعی جهت تحلیل عوامل اثرگذار در ایجاد آن در جوامع مختلف ارائه نشده است. از این‌رو سؤال اصلی پژوهش عبارت است از: مؤلفه‌ها و سطوح روابط بین آن‌ها و میزان نفوذ و وابستگی‌شان برای شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی چیست؟ پاسخگویی به این پرسش درک دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانشگاهی مربوط را برای ایجاد زیست‌بوم‌های کارآفرینانه ارتقا می‌دهد.

## پیشینه پژوهش

### زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه

زیست‌بوم کارآفرینی به عنوان مجموعه‌ای از بازیگران و عوامل وابسته به هم است که به گونه‌ای هماهنگ شده در قالب یک اجتماع شبکه‌ای پویا، کارآفرینی مولد را با نوآوری، رشد بهره‌وری و اشتغال در یک منطقه‌ای خاص ممکن می‌سازند (لندرتسه<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). به عبارتی زیست‌بوم کارآفرینی به‌عنوان یک جامعه پویا در یک منطقه جغرافیایی، متشکل از بازیگران متنوع و وابسته به هم (همانند کارآفرینان، مؤسسات و سازمان‌ها)، عوامل (مانند بازارها، چارچوب‌های نظارتی، محیط‌های حمایتی و فرهنگ کارآفرینی) تبیین شده که فرایندی است که در طول زمان تکامل می‌یابد و بازیگران و عوامل

1 . Rathnayake & Roca

2 . WIPO = World Intellectual Property Organization

3 . Padilla-Meléndez

4 . Leendertse

آن در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و با ترویج روحیه کارآفرینی برای ایجاد بنگاه‌های جدید همکاری می‌کنند (پاویتان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). از منظر نظری زیست‌بوم، در یک منطقه خاص، کارآفرینان فناورانه به‌مثابه یک موجود زنده، نمی‌توانند برای مدت طولانی به‌تنهایی زندگی کنند و ناگزیر به طور مستقیم یا غیرمستقیم با سایر شرکت‌ها یا سازمان‌ها، بسته به فناوری‌های موجود در جامعه ارتباط برقرار می‌کنند. استارت‌آپ‌ها، سایر بنگاه‌ها یا سازمان‌های وابسته به آن، همراه با محیط اجتماعی و اقتصادی، شرایط بیرونی موجب بقای کارآفرینان فناور می‌شوند؛ بنابراین زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه یک نظام اجتماعی کل‌نگر است که از تعامل بین بازیگران و عوامل کلیدی در نظام کارآفرینی فناورانه و تعامل بین نظام کارآفرینی و محیط زیست‌بوم آن شکل می‌گیرد (سان و ژانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

رشد و شکوفایی کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته نیازمند محیط ویژه‌ای است که در زیست‌بوم‌های کارآفرینی فناورانه قابل حصول است. دانشگاه‌ها، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، شتاب‌دهنده‌ها و سایر سازمان‌های حامی به‌عنوان ابزارهای سیاستی مهم برای حمایت از نوآوری و رشد کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته شناخته شده‌اند. شناخت عوامل مؤثر بر زیست‌بوم برای دستیابی به موفقیت ضروری است (راکیچویچ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

گوپتا و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی عوامل کلیدی موفقیت محرک زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه پرداخته‌اند. آنها بیان کردند که زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه یک پدیده پیچیده و چندوجهی است که در بسیاری از سطوح تحلیل رخ می‌دهد. تمرکز آن در سطح فردی بر کارآفرینان، سرمایه‌گذاران خطرپذیر و سایر افرادی است که نوآوری‌های فناورانه را ایجاد و هدایت می‌کنند. در سطح سازمانی، پژوهش بر روی تیم‌های فناورانه، ساختارها، فرایندها و پیوندهای بین سازمانی است که بر خلق ارزش تأثیر می‌گذارند. در سطح سیستمی، تمرکز بر منابع مبادله شده بین نقش‌آفرینان مختلف در زیست‌بوم خلق ارزش است که شامل عوامل حاکم مانند دولت، فناوری و سیاست، رقابت، استانداردهای صنعت و اقتصاد مناطق جغرافیایی می‌شود (گوپتا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین، شکوفایی کسب‌وکارها که برآمده از فضای کارآفرینی کشورهاست، در کنار آمادگی فناورانه و کارایی بازار نیروی کار در شکل‌گیری رقابت‌پذیری کشورها نقش جدی دارد (قاسمی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۳)؛

1 . Pawitan

2 . Sun & Zhang

3 . Rakićević

4 . Gupta

5 . Ghasemi

۲۰۱۵؛ محقر<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۸.

جدول ۱. خلاصه‌ای از ابعاد شناسایی شده زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه

زیانگ و هوانگ (۲۰۱۹)	گوپتا (۲۰۱۵)	روجا <sup>۲</sup> (۲۰۱۵)	آیزنبرگ (۲۰۱۰)	لی و آیریکیان <sup>۳</sup> (۲۰۱۰)	ابعاد زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته
*	*	*	*	*	سرمایه و منابع مالی
*	*	*	*	*	فرهنگ
*	*	*		*	افراد/ استعدادها/ تحصیلات/ صلاحیت‌ها
*	*	*	*		سیاست‌ها و قوانین
*		*	*	*	بازارها / مشتریان/ تأمین‌کنندگان
*		*		*	برنامه‌ها و حمایت‌های دولت
	*	*		*	شبکه‌ها/ تعاملات/ روابط غیررسمی
*	*			*	کارآفرینان فناور/ ایده‌ها/ اقدامات
	*	*			دارائی خاص منطقه‌ای
		*		*	آموزش/ دانشگاه/ پژوهش و توسعه
		*	*		زیر ساخت
		*			پشتیبانی‌های نرم - دانش/ اطلاعات
		*			سازمان‌ها/ بنگاه‌های کوچک و متوسط
				*	رهبری
		*			موقعیت مکانی
			*		سرمایه انسانی

1 . Mohaghar

2 . Roja

3 . Lee &amp; Ayrikyan

طبق پژوهش ژیانگ و هوانگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) زیست‌بوم کارآفرینی فناوری سیستمی پیچیده است که از طریق ایجاد و تجزیه و تحلیل سیستم شاخص ارزیابی خود، می‌تواند نقاط ضعف توسعه خود را شناسایی کند و با تقویت و تخصیص منابع به رشد و توسعه کارآفرینی علمی و فناوری منطقه‌اش کمک کند. جدول (۱) خلاصه‌ای از ابعاد شناسایی شده زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه را ارائه می‌دهد.

### تجارب دانشگاهی در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه

زیست‌بوم کارآفرینی در دانشگاه‌ها واحدهای اقتصادی چندبُعدی شکل می‌دهند که از طریق انواع ابتکارات مرتبط با آموزش، پژوهش و توسعه از گسترش و توسعه کارآفرینی حمایت می‌کنند (شیل و همکاران، ۲۰۲۰). مفهوم زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه در سطح دانشگاه‌ها با تعدادی از عوامل مانند زیرساخت‌های دانش، محیط صنعت، سامانه‌های انتقال فناوری، سیاست‌گذاری در بُعد ملی و منطقه‌ای، و راهبردهای پیاده شده توسط دانشگاه‌ها و مدیران آن‌ها در ارتباط است (کیتاگاوا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). ایجاد زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه از اهداف کلیدی دانشگاه کارآفرین است که از طریق انتشار فرهنگ کارآفرینی دانشگاه اتفاق می‌افتد (هان<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی انتقال دانش را تسهیل می‌کند و منجر به ایجاد سرمایه‌گذاری‌های جدید می‌شود (سکوندو<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). دانشگاه کارآفرین نهادی است که در تغییرات اجتماعی و رشد اقتصادی دخیل است (کلوفستن<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۹). مشارکت و تعامل بین دانشگاه‌ها و زیست‌بوم کارآفرینی به دانشجویان این امکان را می‌دهد تا شبکه خود را گسترش دهند، ایده‌های خلاقانه خود را بیازمایند، و بازخورد و حمایت را برای بهبود و دستیابی به یک تجربه کارآفرینی واقعی دریافت کنند (سکوندو و همکاران، ۲۰۲۱).

گراهام<sup>۶</sup> (۲۰۱۴) در بررسی دانشگاه‌ها هفت عامل را که زیربنای زیست‌بوم کارآفرینی در دانشگاه‌هاست شناسایی کرد: مؤسسات، فرهنگ، رهبری دانشگاه، قابلیت‌های پژوهشی دانشگاه، حمایت منطقه‌ای یا دولتی، راهبردهای نهادی مؤثر و رابطه قوی با جامعه کارآفرینی. هسیه و کلی<sup>۷</sup>

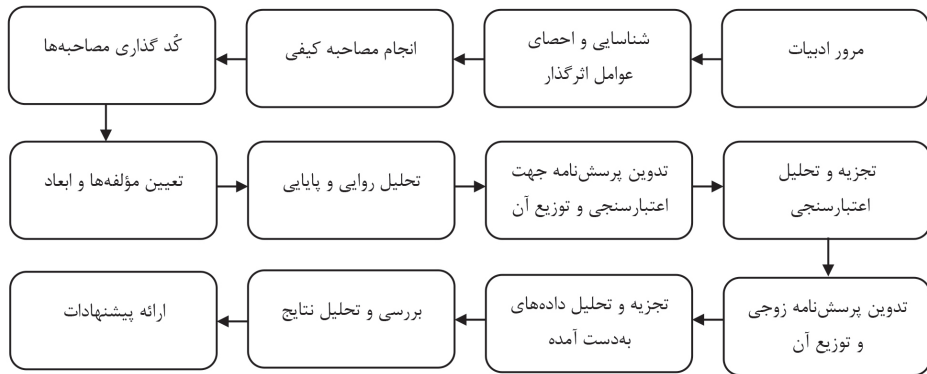
- 1 . Xiang & Huang
- 2 . Kitagawa et al.,
- 3 . Hahn et al.,
- 4 . Secundo
- 5 . Klofsten et al.
- 6 . Graham et al.,
- 7 . Hsieh & Kelley

(۲۰۲۰) با پژوهشی در تایوان شش عنصر کلیدی را که شامل سیاست، تأمین مالی، فرهنگ، حمایت، سرمایه انسانی و بازار بود را در جهت توسعه زیست‌بوم کارآفرینی در دانشگاه شناسایی کردند. پروکوب<sup>۱</sup> (۲۰۲۱) نیز معتقد است که توسعه شرکت‌های زایشی دانشگاهی با پیکربندی ساختاری عواملی همچون منطقه جغرافیایی، دفاتر انتقال فناوری دانشگاه، مؤسسه‌سین دانشگاه، تیم مدیریتی، سرمایه‌گذاران، مراکز کسب‌وکار و شبکه‌ها در زیست‌بوم‌های کارآفرینی دانشگاهی مرتبط است. با مطالعه ادبیات پژوهش در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه به‌ویژه در دانشگاه‌ها می‌توان به این نتیجه رسید که باتوجه‌به ابعاد شناسایی شده در دو حوزه ذکر شده مدل جامعی که تلفیق دو موضوع را نشان دهد، وجود ندارد؛ بنابراین مدل اولیه بر مبنای مطالعات آیزنبرگ (۲۰۱۰) - که مدل جامعی در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی است - به‌عنوان چارچوب نظری اصلی برای نام‌گذاری مقوله‌های ابعاد مدل در نظر گرفته شد. این مدل مشتمل بر شش عامل ۱. سیاست شامل حکومت و دولت ۲. منابع مالی ۳. فرهنگ و هنجارهای اجتماعی ۴. زیرساخت‌ها ۵. سرمایه انسانی شامل تحصیلات و کارکنان و ۶. بازار است.

### روش پژوهش

روش پژوهش آمیخته و از نظر هدف، کاربردی-توسعه‌ای است. در بخش کیفی برای شناسایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران از مصاحبه‌های عمیق و اکتشافی با ۱۷ نفر از اساتید و سیاست‌گذاران دانشگاه تهران (با حداقل ۵ سال سابقه تدریس و پژوهش در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و کارآفرینی دانشگاهی و با حداقل ۵ سال فعالیت به‌منزله سیاست‌گذار و مدیر در دانشگاه تهران) استفاده شد. روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی بود و بعد از مصاحبه با ۱۷ نفر اشباع نظری اتفاق افتاد. پس از تأیید روایی توسط ۶ تن از خبرگان، اشباع تأیید شد. شکل (۱) فرایند پژوهش را به تصویر کشیده است.





شکل ۱. فرایند انجام پژوهش

برای سنجش پایایی از روش توافق درون موضوعی دو کدگذار برای ۳ مصاحبه استفاده شد و تعداد توافقات و عدم توافقات کدها مورد شمارش قرار گرفت. تعداد کل کدهای ثبت‌شده برابر ۲۱۶ کد و تعداد کل توافقات ۸۶ کد بود؛ بنابراین پایایی مصاحبه‌ها برابر با ۸۰ درصد بود که بالاتر از ۶۰ درصد و مورد تأیید است.

پس از جمع‌آوری داده‌های کیفی، عوامل با استفاده از رویکرد برخاسته از داده‌ها از روش کدگذاری باز و محوری شناسایی شدند (ماه بانوئی و همکاران، ۲۰۱۶). در مجموع ۳۱۵ کد باز جمع‌آوری شد که در قالب ۵۱ عامل محوری و ۹ عامل اصلی دسته‌بندی شدند. سپس برای اعتبارسنجی مؤلفه‌ها از روش حداقل مربعات جزئی با استفاده از نرم‌افزار اسمارت پی‌ال‌اس<sup>۱</sup> بهره‌جسته شد بدین صورت که تأثیر هر مؤلفه بر عملکرد زیست‌بوم مورد بررسی قرار گرفت.

یک پرسش‌نامه بسته از مؤلفه‌های به‌دست‌آمده در مرحله قبل تهیه شد. روایی محتوایی پرسش‌نامه به‌کمک چند تن از خبرگان مورد تأیید قرار گرفت و برای سنجش پایایی آن از پیش‌آزمون استفاده شد. آلفای کرونباخ همه عوامل بالای ۰/۷ به‌دست آمد؛ از این رو پایایی آن نیز تأیید شد. باتوجه‌به این که دانشکدگان فنی دانشگاه تهران دارای ۳۷۵ عضو هیئت‌علمی است که برخی از آنها سمت مدیریت در بخش مختلف دانشگاه و حتی در مراکز نوآوری و شرکت‌های دانش‌بنیان دارند، حجم کل نمونه پژوهش، کلیه اعضای هیئت‌علمی دانشکدگان فنی دانشگاه تهران در نظر گرفته شد. با روش کوکران با در نظر داشتن ۳۷۵ نفر و روش نمونه‌گیری تصادفی با میزان خطای ۰/۵٪، حجم نمونه ۱۹۰ نفر محاسبه

شد. از این رو ۱۹۸ پرسش‌نامه توزیع شد، پس از جمع‌آوری ۱۹۲ مورد آنها بدون نقص بود و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

سپس برای تعیین دسته‌بندی و تأثیر یک عامل بر عوامل دیگر و همچنین اولویت‌بندی و تعیین سطح عوامل اثرگذار بر شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته از روش مدلسازی ساختاری-تفسیری<sup>۱</sup> استفاده شد. در این مدلسازی از ۹ عامل اصلی شناسایی شده برای طراحی مدل زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری استفاده شد که عبارتند از: فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی، زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی، سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی/ توسعه و تجاری‌سازی، سیاست‌ها و قوانین دانشگاه، عوامل حاکمیتی و محیط کسب و کار، عوامل اقتصادی کلان، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب و کار در منطقه، بازار. در ادامه با تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری متغیرهای مسئله به صورت زوجی بررسی شدند. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای مطابق جدول (۳) طراحی و در اختیار پاسخ‌دهندگان قرار داده شد. در پرسش‌نامه مذکور ۹ عامل اصلی در سطر و ستون جدول ذکر شد و از پاسخ‌دهندگان خواسته شد که با استفاده از نمادهای  $O, X, V, A$  نوع ارتباطات دوجه‌دوی عوامل را مشخص کنند. این پرسش‌نامه در اختیار ۲۳ نفر از خبرگان دانشگاهی و متخصصان حوزه مورد مطالعه قرار گرفت. سپس پرسش‌نامه‌های تکمیل شده توسط گروه ۵ نفره از خبرگان حوزه زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته در دانشگاه، خانه‌هایی که در پرسش‌نامه‌ها مشترک بودند عیناً به پرسش‌نامه جدید منتقل شدند و برای خانه‌هایی که اختلاف نظر وجود داشت، تعیین رابطه صورت گرفت. در نهایت روابطی به دست آمد که با استفاده از ماتریس دستیابی اولیه و وارد کردن انتقال‌پذیری و سازگاری در روابط متغیرها، ماتریس دستیابی نهایی (جدول ۴) حاصل شد و مدل زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته با توجه به سطح متغیرها و ماتریس دستیابی نهایی ترسیم شد. در ادامه، مراحل یادشده به تفکیک ارائه می‌شود.

## یافته‌های پژوهش

### نتایج اعتبارسنجی مؤلفه‌های مدل

برای اعتبارسنجی مؤلفه‌های مرحله کیفی، اثرگذاری آنها بر عملکرد زیست‌بوم سنجیده شد و مقادیر

ضریب آلفای کرونباخ همه مؤلفه‌ها و ضریب پایایی مرکب همواره بیشتر از ۰/۷، روایی همگرا بیشتر از ۰/۵، برآورد شد و اثرگذاری همه مؤلفه‌های استخراج شده در زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران مورد تأیید قرار گرفت (جدول ۲).

جدول ۲: مقادیر ضریب آلفای کرونباخ، ضریب پایایی مرکب، روایی همگرا، مقدار تی و بار عاملی مؤلفه‌ها

عوامل اصلی	عوامل محوری	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	روایی همگرا
فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	تغییر فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی	۰/۹۲۳	۰/۹۴۲	۰/۷۶۶
	آهنگ و میزان ترویج فرهنگ بین‌المللی‌سازی زیست‌بوم			
	ارتقا فرهنگ سازمانی و نهادهای فعال در زیست‌بوم			
	افزایش نرخ ترویج فرهنگ فردی و استارت‌آپی در میان ذی‌نفعان			
	فرهنگ‌سازی رسانه‌ای برای ترویج توسعه کارآفرینی و نوآوری			
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی	افزایش نرخ ایجاد و توسعه شبکه‌های مالی ملی و بین‌المللی	۰/۸۹۰	۰/۹۲۰	۰/۶۹۸
	تغییر سیاست‌های مالی توسعه ملی زیست‌بوم			
	تغییر سیاست‌های مالی دانشگاه و تدوین آیین‌نامه‌های مالی			
	نرخ ایجاد شبکه نهادهای تسهیلگر ارائه‌دهنده خدمات مالی			
	افزایش حضور سرمایه‌گذاران خصوصی و بخش‌های دولتی			
زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی	نرخ ایجاد نهادهای واسط یا مرکز آموزشی پژوهشی بین‌رشته‌ای	۰/۹۶۵	۰/۹۷۰	۰/۸۰۲
	بهینه‌سازی زیرساخت‌های شبکه ملی و بین‌المللی همکاری			
	تغییر راهبردی و زیرساخت‌های همکاری در شبکه بین‌المللی			
	تغییر در طراحی زیرساخت‌های مراکز و نهادهای نسل سوم			
	بهبود زیرساخت‌ها برای امور اداری و حفاظتی و امنیتی			
	زیرساخت‌های قانونی جهت صیانت و ارزشگذاری دانش فنی			
	ارتقاء کیفیت شبکه منابع انسانی ذی‌نفعان			
افزایش کیفیت زیرساخت‌های فیزیکی و توسعه فضای موجود				

عوامل اصلی	عوامل محوری	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	روایی همگرا
سیاست‌ها و قوانین دانشگاه	نرخ توسعه آموزش‌های هدفمند کارآفرینی و فناوری در تحصیلات تکمیلی	۰/۹۴۹	۰/۹۵۷	۰/۷۱۰
	تغییر سیاست‌های توسعه پلتفرم آموزش‌های از راه دور			
	تغییر سیاست‌های مدیریت آموزش‌های آزاد			
	تغییر سیاست‌های آموزشی و پژوهشی بین‌المللی			
	تغییر سیاست‌های پژوهشی مبتنی بر حل مسائل فنی			
	سیاست‌های ارتقا اساتید با تأکید بر تجاری‌سازی فناوری و استارت‌آپ‌ها			
	سیاست‌های طراحی و برنامه‌ریزی جهت بازاریابی و جذب پروژه‌های ملی			
	سیاست‌های تأمین سرمایه و ایجاد صندوق توسعه سرمایه‌گذاری			
سیاست‌های و قوانین برای گسترش امر مسئولیت‌پذیری اجتماعی				
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی	افزایش نرخ سطوح آمادگی کسب‌وکار در آزمایشگاه‌ها	۰/۹۴۹	۰/۹۵۹	۰/۷۹۷
	افزایش نرخ سطوح آمادگی ساخت و تولید در پروژه‌های تحقیقاتی			
	افزایش نرخ سطوح آمادگی فناوری پروژه‌های پژوهشی			
	یکپارچه‌سازی شبکه توسعه فناوری و کسب‌وکار جدید			
	توسعه فناوری و آمادگی برای بین‌المللی‌سازی طرح‌های فناورانه			
تعاملات و مشارکت اساتید، مراکز پژوهشی در پروژه‌های بین‌المللی				
ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار	آهنگ و میزان رشد نهادهای آموزشی میان‌رشته‌ای زیست‌بوم	۰/۹۰۰	۰/۹۲۳	۰/۶۶۸
	آهنگ و میزان رشد نهادهای پژوهشی میان‌رشته‌ای			
	آهنگ و میزان رشد نهادهای توسعه کسب‌وکارهای استارت‌آپی			
	آهنگ و میزان رشد نهادهای بازارساز و بین‌المللی‌سازی			
	آهنگ و میزان رشد نهادهای سرمایه‌گذاری			
رشد ارائه‌دهندگان خدمات تخصصی کسب‌وکارهای استارت‌آپی				

روایی همگرا	پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	عوامل محوری	عوامل اصلی
۰/۷۲۲	۰/۹۲۸	۰/۹۰۴	نرخ انعقاد تفاهم‌نامه و قرارداد با سازمان‌ها و هلدینگ‌ها	بازار
			تغییر در بخش‌بندی بازارهای هدف زیست‌بوم	
			تغییر راهبرد بازاریابی و ایجاد مرکز بازاریابی و فروش دانش‌بنیان	
			افزایش نرخ شبکه‌سازی بازار زیست‌بوم و همکاری با بخش خصوصی	
			رشد همکاری بازارهای بین‌المللی و کسب‌وکارهای استارت‌آپی	
۰/۷۶۵	۰/۹۲۹	۰/۸۹۷	تغییر سیاست‌های حمایتی و تشویقی دولت	عوامل حاکمیتی و محیط کسب‌وکار
			نرخ ایجاد نهادهای حاکمیتی قانونگذاری منطقه‌ای/ملی	
			چابکی قوانین و فرایندهای درون دانشگاهی و نهادهای تسهیلگر	
			افزایش نرخ ایجاد عوامل نظارتی و حقوقی قوه قضاییه	
۰/۸۵۲	۰/۹۴۵	۰/۹۱۳	ایجاد و بهینه‌سازی فضای رقابتی در مقیاس ملی و فضای زیست‌بوم	عوامل اقتصادی کلان
			شبکه زنجیره ارزش در هر یک از حوزه‌های فناوری راهبردی	
			نرخ تغییرات فناورانه و آمادگی بازار و کسب‌وکارها و توسعه فناوری	

### ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری

برای تشکیل ماتریس لازم است عوامل مورد تأیید قرار گرفته در مرحله پیشین به صورت زوجی بررسی شوند و نوع رابطه بین آنها مشخص گردد؛ بنابراین برای ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری پس از اینکه رابطه بین هر دو عنصر تعیین شد، از نمادهای  $O$ ،  $X$ ،  $V$ ،  $A$  جهت نشان دادن نوع رابطه بین عوامل استفاده می‌شود. ماتریس خودتعاملی ساختاری عوامل مؤثر در زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی در جدول (۳) نشان داده شده است.

## جدول ۳. ماتریس خودتعاملی ساختاری

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	*	V	V	V	V	V	V	V	V
زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی		*	V	V	A	A	A	X	A
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی			*	X	A	A	A	V	A
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی				*	A	A	A	X	A
سیاست‌ها و قوانین دانشگاه					*	A	A	V	A
عوامل حاکمیتی و محیط کسب‌وکار						*	V	V	V
عوامل اقتصادی کلان							*	V	V
ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی، و توسعه کسب‌وکار در منطقه								*	A
بازار									*

V: عامل سطر i باعث تحقق عامل ستون j می‌شود؛

A: عامل ستون j باعث تحقق عامل سطر i می‌شود.

X: هر دو عامل سطر و ستون باعث محقق شدن یکدیگرند؛

O: بین عامل سطر و ستون ارتباطی وجود ندارد.

برای ایجاد ماتریس دستیابی، در این مرحله با استفاده از یک‌رشته قواعد حروف تخصیص داده‌شده را به اعداد صفر و یک تبدیل می‌کنیم. قواعد تبدیل ماتریس خودتعاملی ساختاری به ماتریس دسترس‌پذیری به‌قرار زیر است:

اگر نماد خانه ij حرف V باشد در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه عدد صفر گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف A باشد در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف X باشد در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه نیز عدد ۱ گذاشته می‌شود.

اگر نماد خانه ij حرف O باشد در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه نیز عدد صفر گذاشته می‌شود.

براین اساس، ماتریس دسترسی اولیه به‌دست می‌آید. پس از ایجاد ماتریس دستیابی اولیه، باید به

بررسی ویژگی انتقال‌پذیری ماتریس پرداخته شود و در صورتی که این ویژگی برقرار نباشد، این ویژگی

را می‌بایست به ماتریس افزود. خاصیت انتقال‌پذیری به معنای آن است که اگر عامل I بر روی عامل J اثرگذار باشد و عامل J نیز بر روی عامل K اثرگذار باشد، آنگاه عامل I نیز بر عامل K اثرگذار است. پس از برقراری خاصیت انتقال‌پذیری در ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس دستیابی نهایی به دست می‌آید. برای بررسی خاصیت انتقال‌پذیری و ایجاد ماتریس دستیابی نهایی، شرط انتقال‌پذیری تشریح شده در بالا برای عوامل به صورت دوجه‌دو بررسی شدند و در حالاتی که برخلاف اصل انتقال‌پذیری باید رابطه میان دو عامل برقرار یعنی درایه ماتریس ۱ باشد، ولی درایه ماتریس صفر بود، آن درایه به ۱ تغییر پیدا کرد. در ادامه ماتریس دستیابی نهایی در جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴: ماتریس دستیابی نهایی

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
سیاست‌ها و قوانین دانشگاه	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
عوامل حاکمیتی	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
عوامل اقتصادی و محیط کسب‌وکار	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱
ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار در منطقه	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
بازار	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱

※: برای خاصیت انتقال‌پذیری در ماتریس، عدد صفر به یک تبدیل شده است.

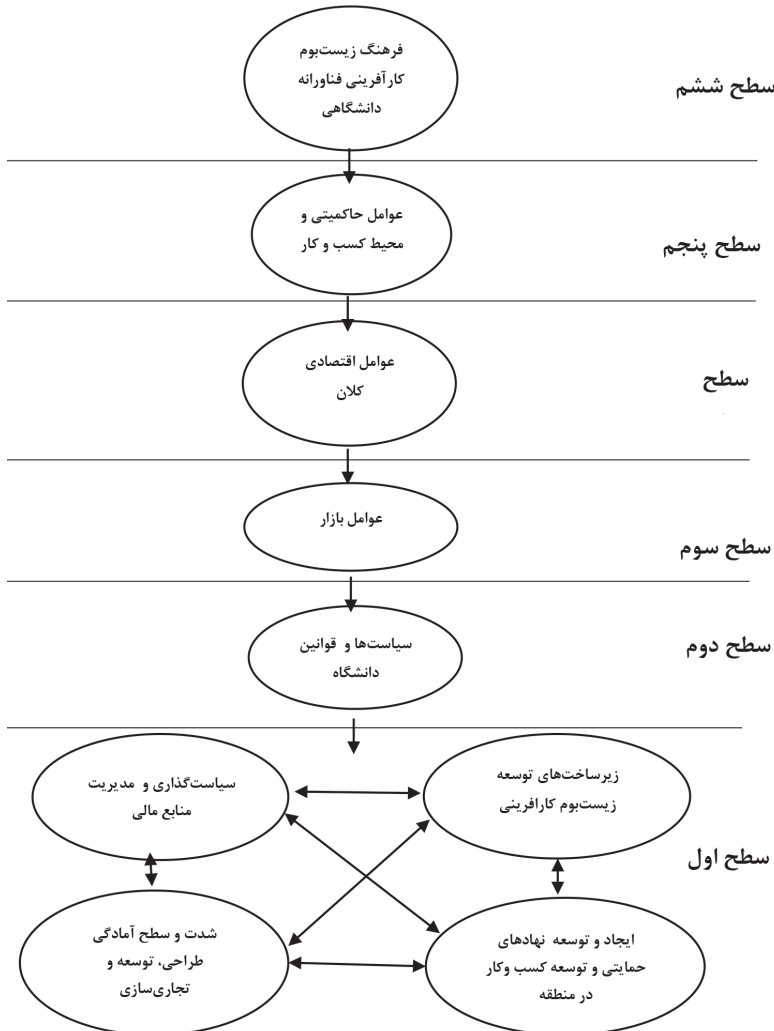
### سطح‌بندی عوامل به سطوح مختلف

در مدل‌سازی ساختاری-تفسیری هرچقدر یک عامل دارای اثرگذاری بالاتری بر دیگر عوامل باشد، در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد و بالعکس، هرچه یک عامل دارای اثرپذیری بالاتری از عوامل دیگر باشد، در سطح بالاتری قرار می‌گیرد. برای سطح‌بندی عوامل، هر عنصری که مجموعه دسترس‌پذیری

و مشترک یکسان دارد، در سطح (۱) قرار گرفت. سپس عنصر مذکور از مجموعه عوامل حذف و این روند برای عوامل دیگر انجام گرفت تا همه عوامل سطح بندی شدند.

### ترسیم مدل ساختاری-تفسیری

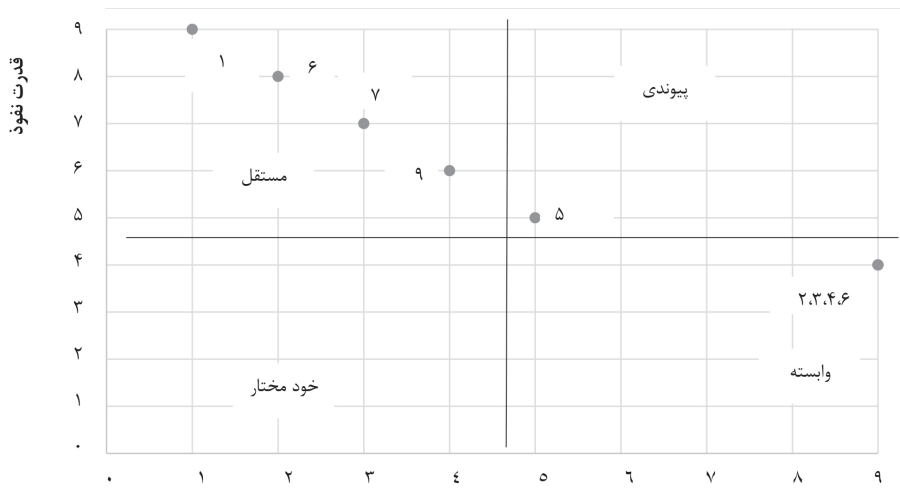
مدل ساختاری تفسیری زیست بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری های پیشرفته دانشگاهی پس از مشخص شدن عوامل هر سطح با در نظر گرفتن ماتریس دستیابی نهایی، در ۶ سطح ترسیم شد.



شکل ۱. مدل نهایی زیست بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری های پیشرفته دانشگاهی



در نهایت، متغیرهای تأثیرگذار بر شکل‌گیری و توسعه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی از بُعد نفوذپذیری و وابستگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. هدف از انجام این تجزیه و تحلیل تشخیص و تحلیل قدرت نفوذپذیری و وابستگی متغیرها بود. متغیرهای نه‌گانه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی در چهار دسته عوامل نفوذی، پیوندی، وابسته و خودمختار تقسیم شدند.



میزان وابستگی

شکل ۲. ماتریس نفوذپذیری-وابستگی

در تحلیل شکل (۲) برای مثال، عامل نهم یعنی فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی در قدرت نفوذ زیاد و وابستگی کمتری دارد، بنابراین یک عامل نفوذی است. همچنین عواملی همچون عوامل زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی، سیاستگذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی، و ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار در منطقه وابستگی بیشتر و نفوذپذیری کمتری دارند و عواملی وابسته هستند.

## بحث و نتیجه‌گیری

با پیشرفت فناوری و توسعه نسل چهارم صنعت حرکت بنگاه‌ها به سمت کسب درآمد از اقتصاد دانش‌بنیان سرعت گرفته است (بلوه<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). این پژوهش از طریق روش پژوهش آمیخته باهدف شناسایی مؤلفه‌ها و سطوح روابط بین آنها و میزان نفوذ و وابستگی‌شان برای شکل‌گیری زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته دانشگاهی در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران انجام شد. در مرحله اول برای شناسایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری زیست‌بوم با ۱۷ نفر از متخصصین خبره در این حوزه مصاحبه صورت گرفت و با انجام کُدگذاری باز و محوری، عوامل محوری در ۵۱ و عوامل اصلی در ۹ دسته به‌دست آمدند. سپس مورد اعتبارسنجی قرار گرفتند و بعد از آن جهت تعیین دسته‌بندی، سطح و تأثیر یک عامل بر عوامل دیگر اثرگذار از روش ساختاری-تفسیری استفاده شد که در نهایت مدلی متشکل از ۶ سطح به‌دست آمد که در سطح اول مؤلفه‌های زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی، سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی، و توسعه کسب‌وکار در منطقه، در سطح دوم مؤلفه سیاست و قوانین دانشگاه، در سطح سوم مؤلفه بازار، در سطح چهارم عوامل اقتصادی کلان، در سطح پنجم عوامل حاکمیتی و محیط کسب‌وکار و در سطح آخر مؤلفه فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی قرار دارد. در مجموع نتایج نشان داد که تأثیرگذارترین عامل، مؤلفه فرهنگ زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی است که دارای وابستگی کم و قدرت نفوذ بالا است و عوامل زیرساخت‌های توسعه زیست‌بوم کارآفرینی، سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار در منطقه که در سطح اول مدل قرار گرفتند، عواملی هستند که دارای کمترین اثرگذاری، وابستگی بالا و قدرت نفوذ ضعیف هستند. همچنین متغیر سیاست‌ها و قوانین دانشگاهی در زمره متغیرهای پیوندی یا رابطه‌ای قرار گرفت که از وابستگی و قدرت نفوذ خوبی برخوردار است. به عبارتی، تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها به‌گونه‌ای است که هر تغییر کوچکی بر روی این متغیر باعث تغییرات اساسی در نظام می‌شود. در ادامه برای تحلیل مصادیق کارآفرینی فناوری پیشرفته در دانشگاه تهران ۵ تجربه مهم بررسی شد:

الف) شرکت ژینو دانه دانش آریا (دانش‌بنیان)، حوزه: کشاورزی، موضوع فعالیت: بذر هیبرید، تولید لاین‌های بذور نسل ۸ و ۹ طالبی و گوجه‌فرنگی موفق به تولید بذر هیبرید طالبی و گوجه‌فرنگی

شده‌اند.

(ب) شرکت هوشمند مواد سبز آریا (دانش‌بنیان)، حوزه: نانو، موضوع فعالیت: سیم ارتودنسی، محصول این شرکت تولید سیم ارتودنسی با آلیاژهای متنوع است. تولید محصول اولیه سیم ارتودنسی و اخذ وام از اقدامات مهم آن‌ها بود.

(ج) شرکت پاک رستن سبز چشمه میهن (دانش‌بنیان)، حوزه: کشاورزی (کشت عمودی)، جهت تولید سازه‌های کشت عمودی گلخانه‌ای در فضای باز و تولید محصولات در کارخانه گیاهی با حداقل استفاده از خاک و آب تأسیس شده است.

(د) صندوق پژوهش و فناوری‌های نوظهور اقتصاد دیجیتال (مستعد دانش‌بنیانی)، موضوع: صندوق پژوهش، این صندوق باهدف ارائه تسهیلات به شرکت‌های دانش‌بنیان تأسیس شده است.

فعالیت این شرکت‌ها و تجربه کارآفرینی آن‌ها در دانشگاه تهران موجب تقویت و توسعه مواردی همچون: تقویت منابع مالی، مدیریت سرمایه‌گذاری‌ها و دارایی‌های فیزیکی و مالی جهت حداکثر بازده اقتصادی، مدیریت و بهره‌برداری اقتصادی از کلیه دارایی‌های مشهود و نامشهود، توسعه سرمایه‌گذاری، مشارکت با بخش خصوصی در تأسیس و اداره شرکت‌ها با رعایت اصول حاکمیت شرکتی، تأمین مالی و اخذ وام و اعتبارات از بانک‌ها و مؤسسات پولی و مالی و اعتباری داخلی و خارج کشور با اخذ مجوز از مراجع قانونی در دانشگاه تهران گردیده است.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده فرهنگ مهم‌ترین جزء یک زیست‌بوم است و در مطالعات پیشین نیز بارها به نقش آن اشاره است. هوانگ سعدا<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۸) اظهار داشته‌اند که فرهنگ، انرژی مثبتی است که منجر به ایجاد یک محیط کارآفرینی قوی می‌شود و این امر وابسته به یک سیاست‌گذاری صحیح است. آدرتش و لینک (۲۰۱۷) نشان داده‌اند که فرهنگ و سیاست دانشگاه نقش مهمی را در نتایج زیست‌بوم دانشگاهی ایفا می‌کنند. آیزنبرگ (۲۰۱۰) نیز در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی به نقش فرهنگ اشاره داشته‌است. فرهنگ دربرگیرنده ارزش‌ها و هنجارهاست که می‌تواند اثرات گسترده‌ای بر سطوح اقتصادی بگذارد. فرهنگ سبب تکامل زیست‌بوم می‌شود و رکن اساسی در به پایداری رسیدن زیست‌بوم است، چرا که ارزش‌ها و هنجارها از نسلی به نسل دیگر انتقال می‌یابد و بر فرهنگ کارآفرینی زیست‌بوم منطقه‌ای نیز تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین، یک منطقه خاص همانند دانشگاه می‌تواند از طریق یک فرهنگ مشترک یا مجموعه‌ای از قوانین رسمی و غیررسمی بر فعالیت‌های نوآورانه تأثیر بگذارد.

از این رو شایسته است فرهنگ کارآفرینانه در مناطقی همچون دانشگاه رواج یابد؛ چرا که پاداش‌های ارزشمندی را می‌تواند به محله و منطقه خود ارائه دهد. همچنین روجا (۲۰۱۵) در حوزه زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه به نقش زیرساخت اشاره کرده است. زیرساخت کارآمد، کارآفرینان را قادر می‌سازد تا محصولات خود را به‌موقع به بازار عرضه کنند. زیرساخت دارای دو بُعد سخت و نرم است. زیرساخت‌های سخت منجر به سهولت دسترسی به منابع فیزیکی، ارتباطات و حمل‌ونقل می‌شود. زیرساخت نرم شامل شبکه‌های اطلاعاتی، پایگاه‌های اطلاعاتی و نوآوری است که منجر به توسعه زیست‌بوم و عملکرد کارآفرینی می‌شود. پروکوب (۲۰۲۱) نیز به نقش مدیریت و سیاست‌گذاری در منابع مالی جهت توسعه زیست‌بوم‌های دانشگاهی اشاره کرده است. طبق پژوهش‌ها، بیشتر کارآفرینان به دلیل کمبود بودجه در تجاری‌سازی ابداعاتشان به شکست می‌رسند زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی با ایجاد زیرساخت‌های مالی و سیاست‌گذاری‌های صحیح نقش ارتباطی در پیوند دادن کارآفرینان و سرمایه‌گذاران دارد؛ از این رو می‌توان گفت که در دسترس بودن منابع مالی یکی دیگر از ویژگی‌های حیاتی زیست‌بوم‌های کارآفرینانه دانشگاهی است. شفر و مت<sup>۱</sup> (۲۰۱۶) بر نقش مثبت سیاست‌های دانشگاه برای ایجاد ساختارهایی برای شناسایی فرصت‌های فناوری، کاهش فاصله بین شناسایی و مرحله رشد، بهبود فرایند مراکز رشد، ایجاد سیاست حقوق مالکیت فکری و سرمایه‌گذاری در صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر در دانشگاه اشاره کرده‌اند. ژیانگ و هوانگ (۲۰۱۹)، روجا (۲۰۱۵) و آیزنبرگ (۲۰۱۰) به نقش بازار در زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه اشاره داشته‌اند. دسترسی به بازارهای محلی نقش کلیدی در فراهم کردن فرصت‌ها در زیست‌بوم کارآفرینی دارد. نیازهای مشتریان در بازار فرصت‌هایی را برای سرمایه‌گذاری‌های تجاری جدید ایجاد می‌کند.

در نهایت به دلیل نقش کلیدی سیاست‌ها و قوانین دانشگاهی پیشنهاد می‌شود، سیاست‌گذاری در دانشگاه جهت همیاری و ایجاد توسعه همکاری‌ها و گسترش فناوری‌های نوین به سمت حمایت از کارآفرینی فناورانه تغییر یابد (ویراساکارا و بانوگوپان<sup>۲</sup>، ۲۰۲۲). همچنین با کمک رؤسا و اساتید خبره دانشگاهی و دانشجویان به منظور خلق ارزش جدید مشترک با سیاست‌گذاری صحیح و برگزاری رویدادهای مختلف همچون برپایی فن‌بازارها، مسابقات، کنفرانس‌های علمی، دوره‌های مشترک کارآفرینی برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان، رویدادهای دانشجویی با محور کارآفرینی و نوآوری،

1 . Schaeffer & Matt

2 . Weerasekara & Bhanugopan

آموزش‌های بازاریابی و مدیریت بازاریابی فناورانه، جشنواره‌های کارآفرینی استارت‌آپی فرهنگ کارآفرینی فناورانه در دانشگاه رواج یابد.

به سیاست‌گذاران دانشگاهی پیشنهاد می‌شود زمینه و امکانات موردنیاز از جمله تخصیص منابع، جذب سرمایه انسانی کارآمد و... را جهت شکل‌گیری و توسعه زیست‌بوم کارآفرینی دانشگاهی فراهم آورند. شتاب‌دهنده‌های تخصصی و فنی از جمله مهم‌ترین اهرم‌های بسترساز ارتباط بین هسته‌های مختلف پژوهشی در بین دانشگاه‌های مختلف کشور هستند، لذا پیشنهاد می‌شود زمینه رشد چنین مراکزی در بستر دانشگاه و ارتباط با مراکز شتاب‌دهنده‌های تخصصی فراهم آید. در زمینه ارتقای زیرساخت‌های زیست‌بوم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی، به مدیران، مسئولان و سیاست‌گذاران دانشگاه پیشنهاد می‌شود از ظرفیت حضور شرکت‌های برتر فناوری در مراکز نوآوری دانشگاه بهره‌گیرند و به ایجاد نظام تربیت‌منور برای استارت‌آپ‌های فناورانه، تربیت و مدیریت نیروی انسانی ماهر و کارآفرین به منظور توسعه اکوسیستم دانشگاه، توسعه مراکز نظارت بر حقوق مالکیت فکری اختراعات و ابداعات دانشگاهی فناورانه در دانشگاه، ایجاد و گسترش نهادهای حقوقی جهت اجرای قراردادهای فناورانه همت‌گمارند. جهت ارتقای مدیریت منابع مالی زیست‌بوم پیشنهاد می‌شود سیاست‌های تشویقی، حمایتی، مالیاتی و اقتصادی برای حمایت از شرکت‌های استارت‌آپ و زایشی<sup>۱</sup> مستقر در زیست‌بوم کارآفرینی اتخاذ گردد و بسترسازی مناسبی جهت جذب سرمایه‌گذاران و خیرین صورت گیرد.

در ضمن فناوری‌های نوظهور مانند اینترنت اشیا نیز زمینه‌های کارآفرینانه متنوعی ایجاد می‌کنند که دانشگاه‌ها در زیست‌بوم خود می‌توانند از آن بهره‌گیرند و می‌توان در پژوهش‌های آتی ظرفیت‌ها و چالش‌های به‌کارگیری این فناوری و مصادیق و کاربردهای آن در صنایع مختلف به طور دقیق‌تر بررسی کرد.

همچنین قابل‌ذکر است که مدل به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر حاصل بررسی در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران است. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی سایر مراکز دانشگاهی فناورانه، جنبه‌های دیگر زیست‌بوم و سایر مؤلفه‌های اثرگذار نیز موردبحث و بررسی قرار گیرد و میزان اثرگذاری هر یک مشخص و به‌تدوین راهبردهای اثرگذار بر اساس مؤلفه‌های شناسایی شده برای توسعه زیست‌بوم کارآفرینی مبتنی بر فناوری پیشرفته دانشگاهی پرداخته شود.

## منابع

- Audretsch, D. B., & Link, A. N. (Eds.). (2017). *Universities and the entrepreneurial ecosystem*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786432797>
- Balweh, K., Saghafi, F., Mousakhani, M., Tajfar, A. H., & Mohaghar, A. (2022). A Framework for Knowledge Management for Open Innovation with Meta-synthesis Method. *Journal of Technology Development Management*, 9(4), 45-74. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2022.5123.2859>
- Elnadi, M., Gheith, M. H., & Farag, T. (2020). How does the perception of entrepreneurial ecosystem affect entrepreneurial intention among university students in Saudi Arabia?. *International Journal of Entrepreneurship*, 24(3), 1-15. <https://www.abacademies.org/articles/How-does-the-Perception-of-Entrepreneurial-ecosystem-affect-Entrepreneurial-Intention-among-University-Students-in-Saudi-Arabia.pdf>
- Ghasemi, R., Hashemi-Petroudi, S. H., Mahbanoeei, B., & Mousavi-Kiasari, Z. (2013). Relationship between infrastructure and technological readiness based on global competitiveness report: A guidance for developing countries. In *7th national and 1st International Conference on Electronic Commerce & Economy* (pp. 19-21). <https://civilica.com/doc/289236/>
- Graham, R. (2014). Creating university-based entrepreneurial ecosystems: Evidence from emerging world leaders. *Massachusetts Institute of Technology*, 20(4), 1-154.
- Gupta, R., Jain, K., Kusre, A., & Momaya, K. S. (2015). Technology entrepreneurship ecosystem in India: Findings from a survey. In *POMS 26th Annual Conference, Washington DC, USA*. <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/060/060-1492.pdf>
- Hahn, D., Minola, T., Bosio, G., & Cassia, L. (2020). The impact of entrepreneurship education on university students' entrepreneurial skills: A family embeddedness perspective. *Small Business Economics*, 55(1), 257-282. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00143-y>
- Hsieh, R. M., & Kelley, D. (2020). A study of key indicators of development for university-based entrepreneurship ecosystems in Taiwan. *Entrepreneurship Research Journal*, 10(2). <https://doi.org/10.1515/erj-2018-0331>
- Huang-Saad, A. Y., Morton, C. S., & Libarkin, J. C. (2018). Entrepreneurship assessment in higher education: A research review for engineering education researchers. *Journal of Engineering Education*, 107(2), 263-290. <https://doi.org/10.1002/jee.20197>

- International Labour Organization. (2023) *World employment and social outlook. Trends 2023* (1st ed.). ILO. <https://doi.org/10.54394/SNCP1637>
- Isenberg, D. J. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard business review*, 88(6), 40-50.  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5419320/mod\\_resource/content/1/Harvard-Ecosystem.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5419320/mod_resource/content/1/Harvard-Ecosystem.pdf)
- Kitagawa, F., Webber, D. J., Plumridge, A., & Robertson, S. (2015, June). University entrepreneurship education experiences: enhancing the entrepreneurial ecosystems in a UK city-region. In *The 8 th International Conference for Entrepreneurship, Innovation and Regional Development* (p. 794).  
<https://www2.uwe.ac.uk/faculties/BBS/BUS/Research/Economics%20Papers%202015/1505.pdf>
- Klofsten, M., Fayolle, A., Guerrero, M., Mian, S., Urbano, D., & Wright, M. (2019). The entrepreneurial university as driver for economic growth and social change-Key strategic challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 149-158.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.004>
- Lahikainen, K. (2020). Understanding the emergence of the university-based entrepreneurial ecosystem: Comparing the university and company actor's perspectives. In E. Laveren, R. Blackburn, C. Ben-Hafaïedh, C. Díaz-García, & Á. González Moreno, *Sustainable Entrepreneurship and Entrepreneurial Ecosystems*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781839109690.00013>
- Lee, S., & Ayrikyan, A. (2010, December). Technology entrepreneurship for emerging markets—An ecosystem approach. *Terrier Tech*. <https://blogs.bu.edu/otd/2010/12/14/technology-entrepreneurship-for-emerging-markets-an-ecosystem-approach/>
- Leendertse, J., Schrijvers, M., & Stam, E. (2022). Measure twice, cut once: Entrepreneurial ecosystem metrics. *Research Policy*, 51(9), 104336.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104336>
- Mahbanoeei, B., Gholipour, A., & Abooyee, A. M. (2016). A competency model for general health managers (Case: Iran medical of health and education) [In Persian]. *Iranian Journal of Management Studies*, 9(2), 217-241.  
<https://doi.org/10.22059/ijms.2016.56950>
- Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. *Geography compass*, 12(3), e12359. <https://doi.org/10.1111/gec3.12359>

- Mohaghar, A., Mahbanooei, B., Behnam, M., & Khavari, Z. (2018). Analyzing OECD's labor market efficiency in 2018. *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (pp. 341-353).  
<https://www.proquest.com/openview/c85addb0143f9ac57dfa759222311690>
- National Portal of the Statistics Center of Iran (2023). *Results of labor force survey* [In Persian]. National Statistics Center of Iran, Labor Population Office and Census.  
<https://www.amar.org.ir/Portals/0/News/1402/nirouye%20kar-1401-12.pdf?ver=1MmTze872ZtM4OFnTDEIUg%3d%3d>
- OECD. (2021). *OECD unemployment rates*. OECD.  
<https://www.oecd.org/sdd/labour-stats/unemployment-rates-oecd-12-2021.pdf>
- Padilla-Meléndez, A., Ciruela-Lorenzo, A. M., Del-Aguila-Obra, A. R., & Plaza-Angulo, J. J. (2022). Understanding the entrepreneurial resilience of indigenous women entrepreneurs as a dynamic process. The case of Quechuas in Bolivia. *Entrepreneurship & Regional Development*, 34(9-10), 852-867.  
<https://doi.org/10.1080/08985626.2022.2103744>
- Pawitan, G., Widyarini, M., & Nawangpalupi, C. B. (2019). The entrepreneurial ecosystem to foster competitiveness among enterprises: A national level analysis. *International Journal of Business and Globalisation*, 23(2), 272-288.  
<https://doi.org/10.1504/IJBG.2019.102461>
- Prokop, D. (2021). University entrepreneurial ecosystems and spinoff companies: Configurations, developments and outcomes. *Technovation*, 107, 102286.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102286>
- Rakićević, J., Jakšić, M. L., & Ukropina, N. (2018). The role of support organization in technology entrepreneurship ecosystem: Case of Serbia. *SYMORG 2018*, 7-10.  
[https://www.researchgate.net/profile/Jovana-Rakicevic-2/publication/327421679\\_The\\_role\\_of\\_support\\_organizations\\_in\\_technology\\_entrepreneurship\\_ecosystem\\_Case\\_of\\_Serbia/links/5b8e7be345851540d1c609b1/The-role-of-support-organizations-in-technology-entrepreneurship-ecosystem-Case-of-Serbia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jovana-Rakicevic-2/publication/327421679_The_role_of_support_organizations_in_technology_entrepreneurship_ecosystem_Case_of_Serbia/links/5b8e7be345851540d1c609b1/The-role-of-support-organizations-in-technology-entrepreneurship-ecosystem-Case-of-Serbia.pdf)
- Rathnayake, D. M., & Roca, T. (2022). The emergence of technopreneurship for sustainable and ethical economic growth: Theory, research and practice. In *Integrated Business Models in the Digital Age* (pp. 467-535). Palgrave.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-97877-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-97877-8_13)
- Roja, A. (2015). Technology entrepreneurial ecosystems and entrepreneurship in the



- west region of Romania. *Studia Universitatis Vasile Goldiș, Arad-Seria Științe Economice*, 25(1), 40-59. <https://doi.org/10.1515/sues-2015-0004>
- Schaeffer, V., & Matt, M. (2016). Development of academic entrepreneurship in a non-mature context: the role of the university as a hub-organisation. *Entrepreneurship & Regional Development*, 28(9-10), 724-745. <https://doi.org/10.1080/08985626.2016.1247915>
- Secundo, G., Mele, G., Del Vecchio, P., & Degennaro, G. (2021). Knowledge spillover creation in university-based entrepreneurial ecosystem: the role of the Italian “Contamination Labs”. *Knowledge Management Research & Practice*, 19(1), 137-151. <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1785347>
- Shil, M., Shahriar, M. S., Sultana, S., Rahman, S. N., & Zayed, N. M. (2020). Introduction to university based entrepreneurship ecosystem (U-Bee): A model case study from Bangladesh. *International Journal of Entrepreneurship*, 24(1), 1-9. [https://www.abacademies.org/articles/Introduction-to-university-based-entrepreneurship-ecosystem-\(u-bee\)-a-model-case-study-from-bangladesh.pdf](https://www.abacademies.org/articles/Introduction-to-university-based-entrepreneurship-ecosystem-(u-bee)-a-model-case-study-from-bangladesh.pdf)
- Sun, C., Li, C., & Zhang, J. (2020). Evaluation on symbiotic performance of regional technological entrepreneurship ecosystem. In *Proceedings of the 11th International Conference on Modelling, Identification and Control (ICMIC2019)* (pp. 401-411). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-0474-7\\_38](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0474-7_38)
- Wang, X., Sun, X., Liu, S., & Mu, C. (2021). A preliminary exploration of factors affecting a university entrepreneurship ecosystem. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.732388>
- Weerasekara, S., & Bhanugopan, R. (2022). The impact of entrepreneurs’ decision-making style on SMEs’ financial performance. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*. <https://doi.org/10.1108/JEEE-03-2021-0099>
- World Intellectual Property Organization. (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* WIPO. <https://doi.org/10.34667/tind.46596>
- Xiang, W., & Huang, C. (2019, August). Research on evaluation index system of science and technology entrepreneurship ecosystem in Aبا prefecture. In *1st International Symposium on Economic Development and Management Innovation (EDMI 2019)* (pp. 604-609). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/edmi-19.2019.103>
- Yuan, X., Hao, H., Guan, C., & Pentland, A. (2022). Which factors affect the

performance of technology business incubators in China? An entrepreneurial ecosystem perspective. *Plos one*, 17(1), e0261922.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261922>