



Factors Affecting the Formation of the Technology-based Academic Entrepreneurship Ecosystem (Case study: Technical Faculties of the University of Tehran)

Reza Vazifeh Dolatabad 

Ph.D Candidate, Department of Corporate entrepreneurship, Faculty of Management and Accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. E-mail: dolatabadreza@gmail.com

Mohammadreza Meigounpoory * 

*Corresponding Author, Assistant Prof., Department of Technological Entrepreneurship, Faculty of Entrepreneurship, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: meigounpoory@ut.ac.ir

Alireza Irajpour 

Assistant Prof., Department of Entrepreneurship, Faculty of Management and Accounting, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran. E-mail: airajpour@yahoo.com

Abstract

Objective: This research has been carried out to identify the effective factors in the formation of the technology-based entrepreneurship ecosystem in the technical faculties of the University of Tehran.

Methods: First, by reviewing the extant literature, the effective factors in the formation of the technology-based academic entrepreneurship ecosystem were identified. Then, the collected items were completed by conducting in-depth and exploratory interviews with 17 specialists and experts in the research community. Using an open and axial coding method, nine main factors affecting the formation of the technology-based university entrepreneurship ecosystem were obtained. By distributing paired questionnaires among experts and with the help of the structural-interpretive modeling method, the components of the model were configured in six levels.

Results: A six-level model was developed. The first level included the infrastructure components of entrepreneurship ecosystem development, policy and management of financial resources, intensity and level of design preparation, development and commercialization, creation and development of supporting institutions, and business development in the region. The second level included the university policy and rules component. The market component stood in the third level. The fourth level embraced the economic factors and the business environment. The fifth level included the governance factors and the last level included the cultural component of the academic

technological entrepreneurship ecosystem. It was also shown that the cultural component is the most influential factor and the infrastructure components of entrepreneurship ecosystem development, policy, and financial resource management, intensity and level of preparation for design, development, and commercialization, creation and development of supporting institutions, and business development in the region were the most effective factors in the formation of the technology-based academic entrepreneurship ecosystem in the University of Tehran.

Conclusion: The development of entrepreneurial culture and spirit is the base of the formation of the university entrepreneurship ecosystem. Relying on technology, it can be implemented by applying correct policies and competent management at both micro and macro levels.

Keywords: Entrepreneurship ecosystem, University entrepreneurship ecosystem, Technological entrepreneurship ecosystem.

Citation: Vazifeh Dolatabad, Reza; Meigounpoory, Mohammadreza & Irajpour, Alireza (2022). Factors Affecting the Formation of the Technology-based Academic Entrepreneurship Ecosystem (Case study: Technical Faculties of the University of Tehran). *Industrial Management Journal*, 14(3), 391- 420. (in Persian)

Industrial Management Journal, 2021, Vol. 14, No 3, pp. 391-420

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/IMJ.2022.346244.1007965>

Article Type: Research Paper

© Authors

Received: May 23, 2022

Received in revised form: August 15, 2022

Accepted: September 19, 2022

Published online: December 03, 2022





عوامل مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری (مطالعه موردی: دانشکده فنی دانشگاه تهران)

رضا وظیفه دولت‌آباد

دانشجوی دکتری، گروه کارآفرینی سازمانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. رایانامه: dolatabadreza@gmail.com

محمد رضا میگون پوری*

* نویسنده مسئول، استادیار، گروه کارآفرینی فناورانه، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: meigounpoory@ut.ac.ir

علیرضا ایرج‌پور

استادیار، گروه کارآفرینی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکده کارآفرینی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران. رایانامه: airajpour@yahoo.com

چکیده

هدف: این پژوهش در پی شناخت عوامل اثرگذار بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی، مبتنی بر فناوری در دانشکده فنی دانشگاه تهران انجام شد.

روش: ابتدا با مرور ادبیات پیشین، عوامل اثرگذار در شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری شناسایی شد؛ سپس از طریق مصاحبه‌های عمیق و اکتشافی با ۱۷ نفر از متخصصان و خبرگان در جامعه، پژوهش تکمیل شد و با روش کدگذاری باز و محوری، ۹ عامل اصلی مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری به‌دست آمد. در ادامه با توزیع پرسش‌نامه‌های زوجی میان خبرگان و با کمک روش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری، پیکره‌بندی اجزای مدل در شش سطح صورت گرفت.

یافته‌ها: مدلی متشکل از شش سطح به‌دست آمد. سطح اول: مؤلفه‌های زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی، سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی، و توسعه کسب‌وکار در منطقه. سطح دوم: مؤلفه سیاست و قوانین دانشگاه. سطح سوم: مؤلفه بازار. سطح چهارم: عوامل اقتصادی و محیط کسب‌وکار. سطح پنجم: عوامل حاکمیتی. سطح ششم: مؤلفه فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی. همچنین نشان داده شد که مؤلفه فرهنگ تأثیرگذارترین عامل و مؤلفه‌های زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم 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 اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تهران هستند.

نتیجه‌گیری: توسعه فرهنگ و روحیه کارآفرینی، کالبد اساسی شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری است که با سیاست‌گذاری‌های صحیح و مدیریت شایسته در سطح خرد و کلان اجراشدنی است.

کلیدواژه‌ها: اکوسیستم کارآفرینی، اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه، اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری.

استناد: وظیفه دولت‌آباد، رضا؛ میگون پوری، محمد رضا و ایرج‌پور، علیرضا (۱۴۰۱). عوامل مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری (مطالعه موردی: دانشکده فنی دانشگاه تهران). *مدیریت صنعتی*، ۱۴(۳)، ۳۹۱-۴۲۰.

مقدمه

دانشگاه‌های کارآفرین در اقتصاد مدرن و دانش‌بنیان نقش مهمی دارند، آن‌ها قادرند به ایجاد دانش جهت توسعه نوآوری‌ها، فناوری‌ها و تعالی پایدار، دانش ایجاد کنند (نوولا، سیاریف و آرکمن^۱، ۲۰۲۱) و به بیان دیگر، نیروی محرکه اصلی برای توسعه نوآوری، درآمدزایی و همچنین پاسخ‌گویی مناسب به آشفتگی محیطی و تغییرات سریع بازارد (آدرتش و بلیتسکی^۲، ۲۰۲۲؛ قاسمی، محقر، صفری و اکبری جوکار، ۱۳۹۵). شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه، به پرورش ایده‌های نوآورانه، فناورانه و رشد پایدار کارآفرینی کمک شایان توجهی می‌کند. در دنیای امروز که انبوهی از نسل جدید نوآوری‌های فناورانه ایجاد شده است، شرکت‌های صنعتی نیز تلاش می‌کنند تا از طریق ایجاد کسب‌وکارهای نوپا یا شرکت‌های زایشی و دانش‌بنیان، از ابزارها و پلتفرم‌ها و شبکه‌ها، جهت توسعه و نوآوری در محصول جدید، از همکاری کاربران، کسب‌وکارهای دیگر و اکوسیستم‌های دانشگاهی بهره‌مند شوند (حاجی آخوندی، هاشم‌زاده خوراسگانی و بوشهری، ۱۳۹۹). در این میان، دانشگاه‌ها به‌عنوان شرکت‌کننده‌های مهم در ایجاد مناطق نوآورانه و فناورانه (بلیتسکی و هرون^۳، ۲۰۱۷؛ استم^۴، ۲۰۱۵؛ آیزنبرگ^۵، ۲۰۱۰) می‌توانند جهت رشد و شکوفایی شرکت‌های صنعتی و مناطق صنعتی، تنوع گسترده‌ای از منابع را به اکوسیستم‌های کارآفرینانه عرضه کنند. این منابع در قالب فناوری‌های تازه‌ای عرضه می‌شوند که فرصت‌های کارآفرینانه ایجاد می‌کنند (لاهی‌کاینن^۶، ۲۰۲۰)؛ مانند سرمایه‌انسانی (طی فعالیت‌های آموزشی)، سرمایه علمی (فناوری و تحقیق) و سرمایه کارآفرینی (خلق اسپین آف‌ها و ذهنیت کارآفرینانه) (هوانگ سعد، فی و شریدان^۷، ۲۰۱۸؛ گوئررو، اوربانو، فایول، کلوستن و میان^۸، ۲۰۱۶؛ آدرتش^۹، ۲۰۱۴). از سوی دیگر، دانشگاه‌ها در پرورش کارآفرین‌ها و پیوند دادن آن‌ها به یکدیگر از طریق شبکه‌ها، نقش مهمی ایفا می‌کنند و از این طریق به کارآفرین‌ها در کسب منابع، دانش، استفاده بهینه از فناوری‌ها و پشتیبانی از نقش‌آفرینان فعال در اکوسیستم کارآفرینانه (اسپیگل و هریسون^{۱۰}، ۲۰۱۸) کمک می‌کنند. دانشگاه‌ها به‌عنوان نهادهای اصلی، در سرایت دانش و نوآوری‌های جدید به‌عنوان لنگرهای ارتباطی عمل می‌کنند (رادکو، بلیتسکی و کالیوژنوا^{۱۱}، ۲۰۲۲).

بر حسب گزارش سازمان جهانی مالکیت فکری^{۱۲} (۲۰۲۱) ایران از لحاظ شاخص نوآوری از میان ۱۳۲ دولت، از رتبه ۶۷ در سال ۲۰۲۰، به رتبه ۶۰ در سال ۲۰۲۱ صعود کرده است. در همین گزارش نشان داده شده است که سهم استفاده از صنایع پیشرفته در تولید ملی ایران در سال ۲۰۲۱، از رتبه ۲۶، به رتبه ۲۸ رسیده است که ۲ رتبه نزول را نشان می‌دهد (دوتا، لانوین، لئون و وونش - وینسنت^{۱۳}، ۲۰۲۱). در هر کشوری جهت تقویت عملکرد اقتصادی، تمرکز

1. Novela, Syarief & Arkeman
2. Audretsch & Belitski
3. Belitski & Heron
4. Stam
5. Isenberg
6. Lahikainen
7. Huang-Saad, Fay & Sheridan
8. Guerrero, Urbano, Fayolle, Klofsten & Mian
9. Audretsch
10. Spigel & Harrison
11. Radko, Belitski & Kalyuzhnova
12. World Intellectual Property Organization (WIPO)
13. Dutta, Lanvin, León & Wunsch-Vincent

استراتژی سیاستمداران بر برنامه‌ها و عوامل ایجاد و توسعه نوآوری‌ها، توسعه فناوری‌ها و تجاری‌سازی آن‌ها قرار دارد (آقازاده، زارعی هنزکی، محمدی و الهی، ۱۴۰۰). در این بین، نقش دانشگاه‌ها در ایجاد و توسعه مناطق نوآورانه و فناورانه جهت رشد نوآوری و فناوری‌های نوین به‌وضوح به چشم می‌خورد. اکوسیستم‌های کارآفرینانه مبتنی بر دانشگاه می‌توانند به‌منزله زیرسیستم‌های متعلق به اکوسیستم‌های کارآفرینانه بزرگ‌تر (فوستر، پادیلا - ملندز، لاکت، دل - آگویلا - اوبرا^۱، ۲۰۱۹؛ کوالو، قزی و بالوکو^۲، ۲۰۱۹) یا به‌عنوان یک اکوسیستم مستقل در راستای توسعه فناوری و نوآوری بررسی شوند (میلر و آکس^۳، ۲۰۱۷).

با توجه به اهمیت و افزایش علاقه روزافزون به این موضوع، تحقیقات در زمینه اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی هنوز در مرحله شکوفایی قرار دارد و به مطالعه در حوزه ایجاد کسب‌وکارهای نوپا محدود شده است (کانینگهام، لمان، منتر و سیتس^۴، ۲۰۱۹). با اینکه اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی، در توسعه اقتصاد صنعتی ملی و منطقه‌ای مانند کاتالیزور عمل می‌کنند، چندان در کانون توجه قرار نگرفته‌اند (انکوسی، کانینگهام، نیور و پتینسون^۵، ۲۰۲۰). ایجاد اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری، اکوسیستم کارآفرینی منطقه‌ای را تقویت می‌کنند و یک چرخه کارآفرینی را تشکیل می‌دهند که مشاغل بیشتری را ایجاد می‌کند و سبب توسعه و رونق اقتصادی منطقه‌ای، ملی و محلی و ایجاد فضای باز اقتصادی می‌گردد (طالب‌زاده حسینیو همکاران^۶، ۲۰۲۱؛ وانگ، سان، لیو، مو^۷، ۲۰۲۱). با وجود اهمیتی که اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاه دارند، این دغدغه همچنان باقی است که چگونه باید زیرساخت‌ها تقویت و تیم‌های کارآفرینانه ترکیب و مرتبط شوند تا جهت راه‌اندازی و رشد سرمایه‌گذاری‌های نوآورانه محیطی مساعد و حمایتی ایجاد و به توسعه منطقه کمک شود (بدزینسکا^۸، ۲۰۲۱). دانشکدگان فنی دانشگاه تهران، جزء پیشگامان حوزه کارآفرینی دانشگاهی فناورانه در سطح دانشگاه‌های کشور است و در این سال‌ها، ده‌ها شرکت دانش‌بنیان و نوپای زیادی در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران و مراکز رشد دانشکدگان فنی و شتاب‌دهنده‌های دانشکده فنی مستقر شده‌اند و با آشنایی یا بدون آشنایی با ادبیات تحقیق، به‌دنبال شکل‌گیری اکوسیستم دانشگاهی کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری بودند.

بنابراین، در پژوهش حاضر تلاش شده است تا درک عمیق‌تری از ماهیت عوامل اثرگذار بر اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی فناور محور ایجاد شود. در این راستا، دانشکدگان فنی دانشگاه تهران برای بررسی انتخاب شده که شامل ۱۲ دانشکده فنی و ۴۲۲ عضو هیئت‌علمی است. دانشگاه تهران از دانشگاه‌های پیشگام در جهت توسعه و ترویج کارآفرینی است و ۸۷ شرکت زایشی دانشگاهی را پوشش می‌دهد؛ اما اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری، در آنجا به‌درستی پایه‌ریزی نشده است. بدین ترتیب، هدف تجربی، شناسایی عوامل اثرگذار کلیدی اکوسیستم کارآفرینی

1. Fuster, Padilla-Meléndez, Lockett & del-Águila-Obra
2. Cavallo, Ghezzi & Balocco
3. Miller & Acs
4. Cunningham, Lehmann, Menter & Seitz
5. Nkusi, Cunningham, Nyuur & Pattinson
6. Talebzadehhosseini
7. Wang, Sun, Liu & Mu
8. Badzińska

دانشگاهی مبتنی بر فناوری و بررسی میزان اثرگذاری آن‌ها، در شکل‌گیری محیطی مساعد برای تقویت و رشد نوآوری در منطقه است. سؤال اصلی پژوهش به صورت زیر مطرح می‌شود:

اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تهران از چه عواملی تشکیل شده است؟

سؤال فرعی پژوهش نیز به شرح زیر است:

سطوح روابط بین عوامل اثرگذار و میزان نفوذ و وابستگی آن‌ها برای شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی

مبتنی بر فناوری چگونه است؟

پیشینه نظری پژوهش

مفهوم اکوسیستم کارآفرینی فناورانه

نخستین بار واژه «اکوسیستم» در حوزه علوم طبیعی ظهور کرد و این‌گونه تعریف شد: سیستمی که کلیه ارگانسیم‌های زنده در منطقه را دربردارد و نحوه عملکرد جمعی محیط فیزیکی آن منطقه واحد است (سکوندو، مله، دل و کیو دجنارو^۱، ۲۰۲۱). یک اکوسیستم کارآفرینانه، شبکه تجمع‌یافته‌ای از افراد، موارد و مؤسسه‌های عمومی توصیف شده است که در یک ناحیه جغرافیایی متحمل فعالیت‌های کارآفرینانه انجام می‌دهند (مالکی^۲، ۲۰۱۸؛ استم و وان‌دی‌ون^۳، ۲۰۱۸؛ آکس، استم، آدرتش و اوکانر^۴، ۲۰۱۷).

اکوسیستم کارآفرینی، می‌تواند در سطح کشوری، منطقه‌ای و محلی مستقر باشد. در تعریف جامع‌تر، اکوسیستم کارآفرینی، یک جامعه پویا در یک منطقه جغرافیایی است که از بازیگران متنوع و وابسته به هم (همانند کارآفرینان، مؤسسه‌ها و سازمان‌ها) و عوامل (مانند بازارها، چارچوب‌های نظارتی، محیط‌های حمایتی و فرهنگ کارآفرینی) تشکیل شده است (تئودوراکي و کاتانزارو^۵، ۲۰۲۲) و فرایندی است که در طول زمان تکامل می‌یابد و بازیگران و عوامل آن در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و با ترویج روحیه کارآفرینی برای ایجاد بنگاه‌های جدید همکاری می‌کنند (پاویتان، ویدیارینی و ناوانگپالویی^۶، ۲۰۱۹؛ فوئرلینگر و فوئرلینگر، فاندل و فونکه^۷، ۲۰۱۵).

فناوری‌های نوظهور یا تحول‌آفرین، مانند اینترنت اشیا در حوزه‌های مختلف، نظیر سلامت هوشمند (زادوتوت آجاج و محمدیان، ماه بانویی و قاسمی^۸، ۲۰۱۹)، حمل‌ونقل هوشمند (کریمی، آذر، محبان و قاسمی، ۱۴۰۱)، شهر هوشمند، انرژی هوشمند، صنعت هوشمند یا زندگی هوشمند، می‌تواند زمینه‌ساز ایده‌های کارآفرینانه مختلفی باشد (زارعی، جمالیان و قاسمی^۹، ۲۰۱۷) که البته با چالش‌هایی در حوزه‌های فنی، فرهنگی، حقوقی و تنظیم مقرراتی، حریم خصوصی و امنیت و کسب‌وکار مواجه است (محمدزاده و همکاران، ۲۰۱۸).

1. Secundo, Mele, Del Vecchio & Degennaro

2. Malecki

3. Stam & Van de Ven

4. Acs, Stam, Audretsch & O'Connor

5. Theodoraki & Catanzaro

6. Pawitan, Widyarini & Nawangpalupi

7. Fuerlinger, Fandl & Funke

8. Zadtootaghaj, Mohammadian, Mahbanoeei & Ghasemi

9. Zarei, Jamalian, & Ghasemi

از منظر تئوری اکوسیستم، در یک منطقه خاص، کارآفرینان فناورانه همانند یک موجود زنده، نمی‌توانند برای مدت طولانی به تنهایی زندگی کنند و ناگزیرند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با سایر شرکت‌ها یا سازمان‌ها، بسته به فناوری‌های موجود در جامعه، ارتباط برقرار کنند. استارت‌آپ‌ها برای بقا به محیط اجتماعی و اقتصادی و شرایط بیرونی خود وابسته‌اند. یک بنگاه کارآفرینانه مواد، انرژی و اطلاعات را با سازمان و محیط بیرونی خود مبادله می‌کند. آن‌ها با هم جامعه‌ای از تأثیرها و وابستگی‌های متقابل و توسعه مشترک را تشکیل می‌دهند؛ به همین دلیل به آن جامعه، اکوسیستم کارآفرینی فناورانه می‌گویند؛ بنابراین اکوسیستم کارآفرینی فناورانه، یک سیستم اجتماعی کل‌نگر است که از تعامل بین بازیگران و عوامل کلیدی در سیستم کارآفرینی فناورانه و تعامل بین سیستم کارآفرینی و محیط زیست‌بوم آن شکل می‌گیرد (سان و ژانگ^۱، ۲۰۲۰).

قانون عملکرد اکوسیستم کارآفرینی فناورانه، مانند یک موجود زنده در یک اکوسیستم زیستی است. ساختار اکوسیستم کارآفرینی فناورانه در یک منطقه، بستگی دارد به نحوه سازمان‌دهی عناصر مختلف سیستم کارآفرینی و روش‌ها یا توالی‌هایی که در آن برهم‌کنش می‌کنند و در مکان یا زمان تأثیر می‌گذارند. تعامل‌های مختلف بین اجزای اکوسیستم می‌تواند نتایج متفاوتی را به همراه داشته باشد (وانگ، چن، ژانگ و ژو^۲، ۲۰۱۹).

چارچوب اکوسیستم کارآفرینی فناورانه

رشد و شکوفایی کارآفرینی مبتنی بر فناوری، نیازمند محیط ویژه‌ای است که این امر در اکوسیستم‌های کارآفرینی فناورانه حاصل می‌شود. 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 فناوری شناخته شده‌اند. جهت دستیابی به موفقیت، شناخت عوامل مؤثر بر اکوسیستم ضروری است (راکیچیچ، یاکسیچ و اوکروپینا^۳، ۲۰۱۸).

به عقیده روجا^۴ (۲۰۱۵) صنعت فناورانه‌ای که در آن اکوسیستم‌های کارآفرینی فناورانه ظهور می‌کند، شامل گروه‌های اصلی و اجزایی به شرح زیر است:

- سطح یک: تجهیزات و عناصر به‌هم‌پیوسته، رایانه‌ها، دستگاه‌های تلفن همراه، تجهیزات شبکه.
- سطح دو: شبکه‌های ارتباطی و مخابراتی.
- سطح سه: پلتفرم‌ها، برنامه‌ها و محتوا.
- سطح چهار: کاربران و مشتریان اکوسیستم کارآفرینی فناورانه.

وی همچنین بیان کرده است که عوامل اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری دو دسته است:

- عوامل کارآفرینانه که عبارت‌اند از: آموزش، فرهنگ کارآفرینی، خدمات پشتیبانی، ارتقا یافتن و دیده‌شدن، شبکه‌ها، جوامع، مشاوران، مراکز رشد، شتاب‌دهنده‌ها، هاب‌ها، سرمایه و تأمین مالی؛

1. Sun & Zhang

2. Wang, Chen, Zhang & Zhu

3. Rakićević, Jakšić & Ukropina

4. Roja

• عوامل غیر کارآفرینانه که عبارت‌اند از: استارت‌آپ‌ها، بازارها، زیرساخت‌ها، سیستم‌های نوآوری، دولت و مقررات و عوامل منطقه‌ای.

عوامل کارآفرینانه و غیر کارآفرینانه در اکوسیستم با هم تعامل دارند و اکوسیستم کارآفرینی را تعریف می‌کنند؛ اما فقط عوامل کارآفرینی به‌طور مستقیم با کارآفرینان و رفتار آن‌ها مرتبط هستند. روجا (۲۰۱۵) مهم‌ترین جزء اکوسیستم کارآفرینانه فناورانه را خود فرد کارآفرین می‌داند. وی معتقد است که این کارآفرینان، از صلاحیت و مهارت‌های فنی بیشتری نسبت به سایر کارآفرینان برخوردارند و نیاز دارند که روندهای موجود و محتمل آتی را شناسایی کنند، مهارت‌های مدیریتی خود را ارتقا دهند و از عوامل انگیزشی خاص خود (استقلال، بهره‌برداری از فرصت‌ها و ایجاد ارزش) به نحو مطلوبی استفاده کنند.

گوپتا، جین، کوسر و مومایا^۱ (۲۰۱۵) در پژوهشی به بررسی عوامل کلیدی موفقیت محرک اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری پرداختند. آن‌ها بیان کردند که اکوسیستم کارآفرینی فناورانه، پدیده‌ای پیچیده و چندوجهی است و در بسیاری از سطوح تحلیل رخ می‌دهد. در سطح فردی، تمرکز بر کارآفرینان، سرمایه‌گذاران خطرپذیر و سایر افرادی است که نوآوری‌های فناورانه را ایجاد و هدایت می‌کنند. در سطح سازمانی، تحقیق 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 اکوسیستم خلق ارزش است که عوامل حاکم مانند دولت، فناوری و سیاست، رقابت، استانداردهای صنعت و اقتصاد مناطق جغرافیایی را شامل می‌شود. همچنین آن‌ها عوامل مؤثر بر موفقیت اکوسیستم کارآفرینی فناورانه را به دو دسته عوامل فردی و عوامل محیطی تقسیم کردند که عوامل فردی عبارت‌اند از: اشتیاق به راه‌اندازی کسب‌وکار، داشتن مهارت‌های فنی و تجاری، داشتن آزادی در کشف ایده‌های جدید و داشتن استقلال و انگیزه و عوامل محیطی عبارت‌اند از: دسترسی به سرمایه از طریق سرمایه‌گذاری خطرپذیر و فرشتگان کسب‌وکار، نهادهای دولتی مرکزی و محلی، سیاست‌ها، مقررات، برنامه‌ها و مشوق‌های مربوط، وجود آموزش‌های رسمی، قرابت و نزدیکی مکانی به دانشگاه‌ها.

بر اساس دیدگاه لی و آیریکیان^۲ (۲۰۱۰) در سطح اجتماعی، اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری، جامعه‌ای با سطح تحمل بسیار، باز و متنوع است و به سیستم آموزشی پیشرفته، شبکه‌های بین‌المللی مشارکتی و دیدگاه‌های بین‌المللی مجهز است. از سوی دیگر، طبق نظر ژیانگ و هوانگ^۳ (۲۰۱۹) اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری، سیستم پیچیده‌ای است که از طریق تجزیه و تحلیل سیستم ارزیابی آن، می‌توان گلوگاه‌های توسعه آن را شناخت و با تقویت و تخصیص منابع به آن‌ها، به رشد و توسعه اکوسیستم کمک کرد. این دو محقق معتقدند که عوامل سیاسی، منابع مالی، فرهنگ، سرمایه‌انسانی، حمایتی و بازار از جمله عواملی هستند که بر توسعه اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری اثر می‌گذارند.

1. Gupta, Jain, Kusre & Momaya
2. Lee & Ayrikyan
3. Xiang & Huang

جدول ۱. ابعاد شناسایی شده اکوسیستم کارآفرینی فناورانه در تحقیقات محققان

ژبازنگ و هوانگ	گوپتا	روجا	لی و آیریکیان	ابعاد اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری
*	*	*		سیاست‌ها و قوانین
*		*	*	برنامه‌ها و حمایت‌های دولت
*	*	*	*	سرمایه و منابع مالی
*	*	*	*	فرهنگ
		*		پشتیبانی‌های نرم - دانش / اطلاعات
		*		زیرساخت
*	*	*	*	سرمایه انسانی / افراد / استعدادها / تحصیلات / صلاحیت‌ها
		*	*	آموزش / دانشگاه / تحقیق و توسعه
*		*	*	بازارها / مشتریان / تأمین کنندگان
	*	*	*	شبکه‌ها / تعاملات / روابط غیررسمی
		*		سازمان‌ها / بنگاه‌های کوچک و متوسط
	*	*		دارایی خاص منطقه‌ای
			*	رهبری
		*		موقعیت مکانی
*	*		*	کارآفرینان فناور / ایده‌ها / اقدام‌ها

مفاهیم اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی

عبارت اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی که به آن اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه، اکوسیستم کارآفرینی دانشگاه‌محور یا به صورت مخفف یو بی ای ای^۱ گفته می‌شود، اولین بار در مقالات مشترک چند استاد دانشکده کارآفرینی بابسون آمریکا مطرح شد (کمال^۲، ۲۰۲۲؛ گرین، رایس و فترز^۳، ۲۰۱۰). اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی، واحدهای اقتصادی چندبُعدی هستند که از طریق انواع ابتکارات مرتبط با آموزش و تحقیق و توسعه، از گسترش و توسعه کارآفرینی حمایت می‌کند (شیل، شهریار، سلطان، رحمان و زاید^۴، ۲۰۲۰؛ رایس، فترز و گرین^۵، ۲۰۱۴). هایتز، نلسون، زاید و اوکانر^۶ (۲۰۱۸) اذعان داشتند که اکوسیستم‌های کارآفرینی مرتبط با دانشگاه، از مجموعه‌ای از بازیگران کلیدی تشکیل شده‌اند که عبارت‌اند از: دانشگاه‌ها، دفاتر انتقال فناوری، کارآفرینان، تیم‌های مدیریتی و سرمایه‌گذاران (پروکوپ^۷، ۲۰۲۱). به‌طور کلی، مفهوم اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی با تعدادی از عوامل مانند زیرساخت‌های دانش، محیط صنعت، سامانه‌های انتقال فناوری، سیاست‌گذاری در بُعد ملی و ایالتی و استراتژی‌های پیاده‌شده توسط دانشگاه‌ها و مدیران آن‌ها

1. UBEE
2. Kamel
3. Greene, Rice & Fetzters
4. Shil, Shahriar, Sultana, Rahman & Zayed
5. Rice, Fetzters & Greene
6. Hayter, Nelson, Zayed & O'Connor
7. Prokop

در ارتباط است (کیتاگوا، وبر، پلامریج و رابرتسون^۱، ۲۰۱۵). اکوسیستم دانشگاهی کارآفرینانه مجموعه‌ای از اقدام‌های جمعی و استراتژیک عناصر سازمانی مختلف است که هدف آن، به حداکثر رساندن توان کارآفرینی و نوآوری دانشگاه‌هاست (هایتر، ۲۰۱۶). در یک اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه، سببی از برنامه‌ها اجرا می‌شود که عبارت‌اند از: شتاب‌دهنده‌ها، مرکز کارآفرینی، مدرسه کسب‌وکار، پارک فناوری، مرکز ارتباط با صنعت، دفتر انتقال تکنولوژی، مسابقات ایده و طرح کسب‌وکار. با اجرای این برنامه‌ها، می‌توان خلأهایی را پُر کرد که در موارد فنی، تخصصی و منابع مالی رودرروی کارآفرینان وجود دارد (رایس و همکاران، ۲۰۱۴).

مؤلفه‌های اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی

ابتدا بحث اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی توسط فیتز، گرین و رایس^۲ (۲۰۱۰) مطرح شد. آن‌ها هفت عامل را شناسایی کردند که به تکامل اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی کمک می‌کند و عبارت‌اند از: چشم‌انداز مدیران عالی و تعهد آن‌ها، رهبری هیئت‌علمی و برنامه‌ریزی قوی، حفظ تعهد در بلندمدت، تعهد تأمین منابع مالی، تعهد به ادامه نوآوری در برنامه‌های درسی، زیربنای سازمانی مناسب، تعهد به ایجاد بنگاه اقتصادی و دستیابی به جمعیت کلیدی. بعدها در گزارشی، گراهام^۳ (۲۰۱۴) با مشارکت مرکز اسکولتک^۴ و دانشگاه ام‌آی‌تی (۲۰۱۴) با عنوان «ساختن اکوسیستم‌های کارآفرینی مبتنی بر دانشگاه»، به بررسی اکوسیستم‌های مبتنی بر چهار دانشگاه در قسمت‌های مختلف جهان پرداخت، وی پس از بررسی این چهار دانشگاه، هفت عامل زیربنایی اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی را این‌گونه خلاصه کرد: مؤسسات، فرهنگ، رهبری دانشگاه، قابلیت‌های تحقیقاتی دانشگاه، حمایت منطقه‌ای یا دولتی، استراتژی‌های نهادی مؤثر، رابطه قوی با جامعه کارآفرینی. وی خاطرنشان کرد که آموزش یا دوره‌های کارآفرینی، از عناصر مهم اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی در نظر گرفته می‌شوند.

سوریانتو^۵ (۲۰۱۹) مؤلفه‌های اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی را بدین ترتیب برشمرد: سیاست‌های شورای آموزش عالی، سیاست‌های رهبران دانشگاه در دوره‌های آموزشی، وجود مراکز رشد کسب‌وکار، محصولات تحقیقاتی پایین‌دستی، اساتید اثرگذار روی تغییر تفکر دانشجویان و همکاری با سازمان‌های دولتی و مؤسسه‌های بانکی. بر اساس مؤلفه‌های ذکر شده، وی همچنین پنج استراتژی را برای ایجاد اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی پیشنهاد کرد که عبارت‌اند از: طراحی دوره‌های کاربردی، بهبود روش‌های تدریس دوره‌های کارآفرینی، تسریع در تحقیقات محصولات پایین‌دستی، همکاری با سایر مؤسسه‌ها و اعطای جایزه بهترین کارآفرینی. به‌طور مشابه، شرود^۶ (۲۰۱۸) نیز مؤلفه‌های اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی را بدین صورت برشمرد: برنامه درسی، فوق‌برنامه، دفتر انتقال فناوری سنتی، سازوکارهای برقراری ارتباط، مشارکت منابع و جامعه و تعامل غیررسمی.

اللهار و سوکرم^۷ (۲۰۱۹) نیز اجزای یک اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی را این‌گونه برشمردند: دانشکده‌های

1. Kitagawa, Webber, Plumridge & Robertson
2. Fetters, Greene & Rice
3. Graham
4. Skoltech
5. Suryanto
6. Sherwood
7. Allahar & Sookram

کارآفرینی، آموزش کارآفرینی، مراکز رشد کسب و کار دانشگاهی، همکاری ذی‌نفعان (اساتید/دانشگاه، صنعت و دولت).
 اوبراین، کونی و بلنکر^۱ (۲۰۱۹) در پژوهشی به شش عامل حیاتی در چارچوب توسعه اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی اشاره کرد: زیرساخت، منابع، آموزش و یادگیری، رویکردهای چندرشته‌ای، فرهنگ و سهام‌داران. هسیه و کلی^۲ (۲۰۲۰) شش عنصر کلیدی سیاست، تأمین مالی، فرهنگ، حمایت، سرمایه انسانی و بازار را برای توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی تایوان شناسایی کردند و نشان دادند که نقش بازار اثرگذارترین عامل است.

پروکوب (۲۰۲۱) نیز معتقد است که توسعه شرکت‌های زایشی دانشگاهی با پیکربندی ساختاری عواملی همچون منطقه جغرافیایی، دفاتر انتقال فناوری دانشگاه، مؤسسان دانشگاه، تیم مدیریتی، سرمایه‌گذاران، مراکز کسب و کار و شبکه‌ها در اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی مرتبط است. براش^۳ (۲۰۱۴) معتقد بود که اکوسیستم داخلی آموزش کارآفرینی، هسته اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی است. او اکوسیستم آموزش کارآفرینی داخلی را به سه حوزه اصلی (دوره‌های راه‌اندازی، فعالیت‌های فوق برنامه و تحقیقات) و چهار بُعد طبقه‌بندی کرد (ذی‌نفعان، منابع، امکانات و فرهنگ).
 اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی می‌تواند دارایی‌های موجود، آزادی و تنوع را در عین ایجاد فرصت‌ها و تقویت کارآفرینی و نوآوری فراهم کند (میلر و آکس، ۲۰۱۷). با این حال، فقدان مطالعه تجربی کافی در این حوزه به چشم می‌خورد (شوتزر، ماریتس و نگوین^۴، ۲۰۱۹؛ آدرتش، میسون، مایلز و اوکانر^۵، ۲۰۱۸؛ استم، ۲۰۱۵). علاوه بر این، نقش شبکه (تروال و بوشما^۶، ۲۰۱۱) و تعامل عناصر فردی نیز در اکوسیستم‌های کارآفرینی دانشگاهی‌ها به‌طور کامل بررسی نشده است (موتویاما و نولتون^۷، ۲۰۱۷).

با مطالعه ادبیات پژوهش، چه در حوزه اکوسیستم کارآفرینی فناورانه و چه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی، مشخص شد که ابعاد شناسایی شده در دو حوزه نام برده، از انسجام نظری برخوردار نیستند و مدل جامعی ارائه نشده است که تلفیق دو موضوع را نشان دهد. در پژوهش‌های بررسی شده، به‌صورت خاص، به اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری اشاره‌ای نشده است و پژوهش مستقلی با این عنوان وجود ندارد؛ از این رو، نیاز به عمق‌بخشی بیشتری در این زمینه احساس می‌شود که پژوهش حاضر تلاش کرده است این خلأ را پوشش دهد و به شناسایی عوامل مؤثر در شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری بپردازد.

روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، پژوهش کاربردی - توسعه‌ای و از نظر روش گردآوری داده، از نوع پژوهش‌های آمیخته است. در بخش کیفی، برای شناسایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری، ابتدا با مرور ادبیات عوامل اولیه استخراج شدند. پس از طراحی پروتکل مصاحبه و بررسی روایی، داده‌های پژوهش از طریق

1. O'Brien, Cooney & Blenker
2. Hsieh & Kelley
3. Brush
4. Shwetter, Maritz & Nguyen
5. Audretsch, Mason, Miles & O'Connor
6. Ter & Boschma
7. Motoyama & Knowlton

مصاحبه‌های هدفمند به‌دست آمد. مصاحبه‌ها با اساتید و پژوهشگران دانشگاه تهران و همچنین سیاست‌گذاران، مدیران و مسئولان مراکز رشد و دفاتر نوآوری در دانشگاه تهران انجام شد. شرط انتخاب اساتید و پژوهشگران، داشتن حداقل پنج سال سابقه تدریس در حوزه اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری و کارآفرینی و پژوهش در این زمینه بود. شرط مصاحبه با سیاست‌گذاران، مدیران و مسئولان مراکز رشد و دفاتر نوآوری در دانشگاه تهران نیز، داشتن حداقل پنج سال سابقه در حوزه توسعه علوم و تحقیقات و فناوری در دانشگاه تهران بود (جدول ۲). این افراد به روش نمونه‌گیری هدفمند و در دسترس و از طریق روش گلوله برفی انتخاب شدند. مزیت این روش نمونه‌گیری، در این است که با حرکتی زنجیره‌وار در یک شبکه اجتماعی، با افراد خبره‌ای مصاحبه می‌شود که در بطن ماجرا قرار دارند و ممکن است در نمونه‌گیری تصادفی دسترسی به آن‌ها امکان‌پذیر نباشد. مصاحبه‌ها تا هنگامی ادامه پیدا می‌کند که محقق استنباط کند که داده‌ها به اشباع رسیده است. در صورتی که هدف از مصاحبه، اکتشاف و توصیف عقاید و نگرش‌های مصاحبه‌شوندگان باشد، با توجه به زمان و منابع قابل‌دسترس، می‌توان از 10 ± 15 نمونه برای انجام مصاحبه استفاده کرد (کواله^۱، ۱۹۹۴). در مرحله اول ۱۳ مصاحبه اولیه انجام شد و طی این مصاحبه‌ها عوامل محوری مشخص شدند؛ سپس جهت اطمینان از اشباع نظری داده‌ها، ۴ مصاحبه دیگر در مرحله دوم صورت گرفت. بدین ترتیب، بعد از مصاحبه با نفر هفدهم، داده‌ها تکراری شدند و اشباع نظری حاصل شد. بار دیگر برای کسب اطمینان بیشتر، با تأیید ۶ تن از اساتید خبره در موضوع، محقق به این نتیجه رسید که دیگر به انجام مصاحبه بیشتر نیازی نیست. در ادامه، با کمک رویکرد نظریه برخاسته از داده‌ها، مقوله‌های به‌دست‌آمده در دو گام کدگذاری باز و محوری تجزیه و تحلیل شدند (بازرگان، ۱۳۸۷).

جدول ۲. خصوصیات جمعیت‌شناختی مصاحبه‌شوندگان

متغیرها	ویژگی‌ها	درصد
خصوصیات	سیاست‌گذاران حوزه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی و اکوسیستم کارآفرینی فناورانه در دانشگاه تهران	۲۳/۶
	اساتید و پژوهشگران اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی و اکوسیستم کارآفرینی فناورانه در دانشگاه تهران	۵۸/۸
	مدیران و مسئولان مراکز رشد و دفاتر نوآوری و فناوری دانشگاه تهران	۱۷/۶
جنسیت	زن	۱۱/۷
	مرد	۸۸/۳
سابقه فعالیت در موضوع تحقیق	کمتر از ۱۵ سال	۲۳/۵
	بین ۱۵ تا ۲۰ سال	۴۷/۱
	بیشتر از ۲۰ سال	۲۹/۴
تحصیلات	دکتری	۱۰۰

برای محاسبه پایایی، از روش توافق درون موضوعی استفاده شد؛ بدین صورت که ۳ مصاحبه به‌عنوان نمونه انتخاب شد و در فاصله زمانی مشخص ۲۰ روزه دوبار کدگذاری شدند و تعداد توافق و عدم توافق کدها شمارش شد. همان‌طور

که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، به‌طور کلی ۲۱۶ کد ثبت شد و تعداد کل توافق‌ها ۸۶ کد بود. بنابراین پایایی مصاحبه‌های انجام شده ۸۰ درصد است (بیشتر از ۶۰ درصد)؛ بنابراین پایایی کدگذاری‌ها تأیید می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳. محاسبه پایایی روش انجام کار

عنوان مصاحبه	تعداد کل کدها	تعداد توافق	تعداد عدم توافق	پایایی (درصد)
اول	۷۶	۲۹	۵	۷۶
پنجم	۷۸	۳۲	۹	۸۲
دوازدهم	۶۲	۲۵	۷	۸۱
کل	۲۱۶	۸۶	۲۱	۸۰

مرحله اول: مرور و تحلیل مطالعات تئوریک و تجربی پیشین جهت شناسایی و احصای عوامل اثرگذار در اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری

مرحله دوم: تبیین عوامل عوامل اثرگذار در اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تهران
گام اول: تدوین و تأیید پروتکل‌های مصاحبه بر مبنای عوامل شناسایی شده در پژوهش‌های پیشین
گام دوم: شناسایی و انجام مصاحبه با خبرگان به‌روش هدفمند گلوله برفی (۱۷ نفر)
گام سوم: تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده با کمک دو گام کدگذاری باز و محوری نظریه برخاسته از داده‌ها
گام چهارم: تشکیل گروه تعاملی با حضور شش تن از خبرگانی که علاقه، تسلط بیشتری به موضوع داشتند و برای تأیید نهایی عوامل اثرگذار به‌دست‌آمده، وقت بیشتری را به محققان اختصاص دادند و همکاری بیشتری کردند.

مرحله سوم: تعیین روابط و سطوح‌بندی عوامل اثرگذار در اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تهران
گام اول: تدوین پرسش‌نامه مقایسه‌ی زوجی مبتنی بر عوامل اثرگذار شناسایی شده در مرحله دوم
گام دوم: تکمیل پرسش‌نامه در جلسات مشترک با حضور همه خبرگان
گام سوم: تشکیل گروه کانونی جهت تدوین ماتریس توافقی با حضور شش تن از خبرگانی که علاقه، تسلط بیشتری به موضوع داشتند و برای تأیید نهایی عوامل اثرگذار به‌دست‌آمده، وقت بیشتری را به محققان اختصاص دادند و همکاری بیشتری کردند.
گام چهارم: تحلیل داده‌ها با استفاده از تکنیک ای‌اس‌ام و میک‌مک

شکل ۱. مراحل و فرایند اجرای پژوهش

پس از جمع‌آوری داده‌های کیفی، با استفاده از روش کدگذاری باز و محوری عوامل اصلی و محوری شناسایی شدند؛ بدین صورت که در مجموع ۳۱۵ کد باز جمع‌آوری شد که در قالب ۵۱ عامل محوری و ۹ عامل اصلی دسته‌بندی شدند (جدول ۴). سپس برای تعیین دسته‌بندی و تأثیر یک عامل بر عوامل دیگر و همچنین اولویت‌بندی و تعیین سطح عوامل اثرگذار بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران، از روش مدل‌سازی ساختاری - تفسیری (ISM) استفاده شد.

جدول ۴. کدگذاری عوامل اصلی و محوری

عوامل اصلی	عوامل محوری	کد مصاحبه‌شوندگان
فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه	تغییر فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۳،۱۵
	آهنگ و میزان ترویج فرهنگ بین‌المللی‌سازی اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۲،۸،۹،۱۲،۱۳،۱۶
	ارتقای فرهنگ سازمانی و نهادهای فعال در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۲،۳،۱۰،۱۱،۱۷
	افزایش میزان ترویج فرهنگ فردی و استارت‌آپی اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران در میان اساتید و دانشجویان و کارکنان	۲،۵،۶،۱۰،۱۲،۱۴،۱۷
	فرهنگ‌سازی رسانه‌ای برای ترویج توسعه کارآفرینی و نوآوری برای توسعه و رشد اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۳،۴،۵،۱۰،۱۲،۱۳
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی	افزایش میزان ایجاد و توسعه شبکه‌های مالی ملی و بین‌المللی اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۴،۶،۱۰،۱۱،۱۴،۱۷
	تغییر سیاست‌های مالی توسعه ملی اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۴،۷،۸،۱۱،۱۵،۱۶
	تغییر سیاست‌های مالی دانشگاه و تدوین آیین‌نامه‌های مالی اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۲،۵،۶،۹،۱۲،۱۷
	افزایش میزان ایجاد شبکه نهادهای تسهیلگر ارائه‌دهنده خدمات مالی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۴،۷،۸،۹،۱۰،۱۲،۱۳،۱۶
	افزایش حضور سرمایه‌گذاران خصوصی و بخش‌های دولتی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۲،۴،۱۱،۱۲،۱۳،۱۵
زیرساخت‌های توسعه کارآفرینی	افزایش میزان ایجاد نهادهای واسط یا مرکز آموزشی پژوهشی بین‌رشته‌ای در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۵،۶،۷،۸،۱۰،۱۱،۱۳،۱۷
	بهینه‌سازی زیرساخت‌های شبکه ملی و بین‌المللی همکاری اساتید و دانشجویان در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۶،۷،۱۱،۱۲،۱۳،۱۶
	تغییر راهبردی در فعالیت‌ها و ایجاد زیرساخت‌های توسعه همکاری‌های کارآفرینی فناوریانه در شبکه بین‌المللی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۲،۳،۱۲،۱۳،۱۴،۱۷

ادامه جدول ۴

کد مصاحبه شنوندگان	عوامل محوری	عوامل اصلی
۱۳،۱۶،۲،۴،۱۱،۱۲	تغییر در طراحی و ایجاد زیرساخت‌های مراکز و نهادهای نسل سوم در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی
۱،۳،۶،۷،۹،۱۱،۱۲،۱۴	بهبود زیرساخت‌های سازمانی برای فراهم کردن زیرساخت‌های اداری و حفاظتی و امنیتی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱،۳،۵،۶،۷،۱۱،۱۳،۱۷	بازتعریف و ایجاد زیرساخت‌های قانونی جهت صیانت و ارزش‌گذاری دانش فنی، ثبت مؤسسه‌ها و شرکت‌های دانشگاهی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱،۲،۴،۱۲،۱۳،۱۵،۱۶	ارتقای کیفیت شبکه منابع انسانی اعم دانشجویان، اساتید، محققان و کارآفرینان در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱،۲،۳،۵،۱۰،۱۱،۱۶،۱۷	افزایش کیفیت زیرساخت‌های فیزیکی و توسعه فضای موجود در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۳،۴،۵،۶،۷،۱۳،۱۴،۱۵	افزایش نرخ توسعه آموزش‌های هدفمند کارآفرینی و فناوری در مقاطع تحصیلات تکمیلی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	سیاست‌ها و قوانین دانشگاه
۵،۸،۱۳،۱۵،۱۶،۱۷	تغییر سیاست‌های توسعه پلتفرم آموزش‌های اینترنتی، ویدئویی و بهینه‌سازی آموزش‌های مجازی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۲،۴،۵،۷،۱۰،۱۱،۱۲	تغییر سیاست‌های مدیریت آموزش‌های آزاد با هدف توانمندسازی و بهینه‌سازی و مهارت‌آموزی فارغ‌التحصیلان و دانشجویان در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۲،۵،۶،۸،۹،۱۰،۱۳،۱	تغییر سیاست‌های آموزشی و پژوهشی بین‌المللی با هدف توسعه اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱۴،۱۷،۱،۳،۷،۸،۱۰،۱۱	تغییر سیاست‌های پژوهشی و برنامه‌ریزی دقیق برای تعریف پروژه‌های تحقیقاتی دانشجویان مبتنی بر حل مسائل فنی TPS در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱۳،۱۴،۱۶،۱۰،۱۵،۳،۴	تغییر سیاست‌ها و قوانین ارتقای اساتید و ارتقای نمره ایجاد مؤسسه‌های پژوهشی بین‌رشته‌ای در حمایت از تجاری‌سازی فناوری و توسعه استارت‌آپ‌ها در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱،۴،۵،۱۰،۱۱،۱۳	تغییر در سیاست‌های مرتبط با طراحی و برنامه‌ریزی جهت بازاریابی و جذب پروژه‌های بزرگ ملی در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۱،۲،۹،۱۰،۱۱،۱۳،۱۵	تغییر در سیاست‌های تأمین سرمایه و ایجاد صندوق توسعه سرمایه‌گذاری در اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	
۳،۷،۱۰،۱۱،۱۵،۱۷	تغییر سیاست‌ها و قوانین گسترش مسئولیت‌پذیری اجتماعی اساتید، دانشجویان و کارکنان اکوسیستم کارآفرینی فناوریانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	

ادامه جدول ۴

عوامل اصلی	عوامل محوری	کد مصاحبه شنوندگان
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی	افزایش میزان سطح آمادگی کسب‌وکار در آزمایشگاه‌ها در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۴،۵،۸،۹،۱۱،۱۴،۱۶
	افزایش میزان سطح آمادگی ساخت و تولید پروژه‌های تحقیقاتی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۲،۵،۶،۱۳،۱۶،۱۷
	افزایش میزان سطح آمادگی فناوری پروژه‌های پژوهشی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۴،۵،۶،۷،۹،۱۵
	افزایش سطح یکپارچه‌سازی شبکه (ملی و بین‌المللی) توسعه فناوری و کسب‌وکار جدید در سطح دانشگاه تهران	۱،۲،۵،۶،۷،۱۰،۱۷
	افزایش سطح توسعه فناوری و آمادگی برای بین‌المللی‌سازی طرح‌های فناورانه در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۴،۵،۶،۱۰،۱۳،۱۷
	افزایش سطح تعاملات و مشارکت اساتید، مراکز پژوهشی دانشگاه در پروژه‌های بین‌المللی	۲،۶،۷،۸،۹،۱۱،۱۵،۱۶
ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی، و توسعه کسب‌وکار در منطقه	آهنگ و میزان رشد نهادهای آموزشی میان‌رشته‌ای در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران (نهادهای و کلینیک‌های تخصصی توسعه و تجاری‌سازی محصول جدید)	۱،۲،۵،۶،۷،۱۲،۱۴،۱۷
	آهنگ و میزان رشد نهادهای پژوهشی میان‌رشته‌ای در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱۰،۱۱،۱۲،۱۵،۱۶،۳
	آهنگ و میزان رشد نهادهای توسعه کسب‌وکارهای استارت‌آپی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۴،۷،۸،۹،۱۲،۱۳
	آهنگ و میزان رشد نهادهای بازارساز و بین‌المللی‌سازی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۵،۹،۱۰،۱۲،۱۴،۱۶
	آهنگ و میزان رشد نهادهای سرمایه‌گذاری در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۱،۳،۶،۸،۱۰،۱۳،۱۴
	آهنگ و میزان رشد نهادهای ارائه‌دهنده خدمات تخصصی کسب‌وکارهای استارت‌آپی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشکدگان فنی دانشگاه تهران	۵،۱۰،۱۲،۱۷،۲،۴
	افزایش نرخ انعقاد تفاهم‌نامه و قرارداد با سازمانها و هولدینگ‌ها و نهادهای دارای بازار در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	۱۰،۱۳،۱۷،۳،۶،۷،۲
بازار	تغییر در بخش بندی بازار های هدف اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	۱۶،۱۰،۱۱،۷،۲،۴
	تغییر در استراتژی بازاریابی در بازارهای ملی و منطقه ای و ایجاد مرکز بازاریابی و فروش محصولات دانش بنیان در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	۱۵،۱۴،۱۰،۸،۳،۵
	افزایش نرخ شبکه سازی بازار اکوسیستم و همکاری با نهاد های بخش خصوصی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	۱۲،۱۴،۱۵،۱۰،۸،۵،۳،۱
	افزایش نرخ رشد همکاری بازارهای بین‌المللی و کسب و کارهای استارت‌آپی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	۱۲،۱۴،۱۶،۱۰،۸،۵،۴،۲

ادامه جدول ۴

کد مصاحبه شنوندگان	عوامل محوری	عوامل اصلی
۱۶،۱۳،۶،۷،۱۱،۴،۱،۲	تغییر سیاست‌های حمایتی و تشویقی دولت مانند: تصویب بودجه و تسهیل فضای کسب و کار در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	عوامل حاکمیتی و محیط کسب و کار
۱۴،۱۶،۱۰،۵،۶،۳،۲	افزایش نرخ ایجاد نهادهای حاکمیتی قانون گذاری منطقه ای و یا ملی به مانند معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در حمایت از اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	
۱۷،۱۲،۱۳،۱۰،۵،۶،۱	میزان چابکی قوانین و فرایندهای درون دانشگاهی و نهادهای تسهیل گر در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	
۱۵،۱۱،۶،۷،۱۰،۴،۱،۲	افزایش نرخ ایجاد عوامل نظارتی و حقوقی قوه قضاییه با هدف صیانت از توسعه فناوری و کسب و کارهای فناورانه در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	
۱۷،۱۲،۱۵،۸،۵،۶،۳،۱	ایجاد و بهینه‌سازی فضای رقابتی در سطح ملی و فضای اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	عوامل اقتصادی کلان
۱۶،۱۳،۱۱،۹،۷،۵،۴،۱	آهنگ ایجاد و تغییر شبکه زنجیره ارزش در هر یک از حوزه‌های فناوری راهبردی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	
۱۷،۱۲،۱۳،۸،۶،۵،۳	نرخ تغییرات فناورانه و آمادگی بازار و کسب و کارها و توسعه فناوری در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پردیس فنی دانشگاه تهران	

جهت ارائه ISM از ۹ عامل اصلی شناسایی شده نیز استفاده شد که عبارت بودند از: فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی، زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی / توسعه و تجاری‌سازی، سیاست‌ها و قوانین دانشگاه، عوامل حاکمیتی، عوامل اقتصادی و محیط کسب و کار، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب و کار در منطقه، بازار. در ادامه با تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری متغیرهای مسئله به صورت زوجی با هم بررسی شدند. بدین منظور پرسش‌نامه‌ای مطابق جدول ۵ طراحی شد و در اختیار پاسخ‌دهندگان قرار گرفت. در این پرسش‌نامه ۹ عامل اصلی در سطر و ستون جدول آورده شد و از پاسخ‌دهندگان درخواست شد که با استفاده از نمادهای A, V, X و O ، نوع ارتباطات دوجه‌دو عوامل را مشخص کنند. این پرسش‌نامه بین همه مصاحبه‌شنوندگان (۱۷ نفر) توزیع شد. سپس گروه کانونی ۶ نفره‌ای از خبرگان حوزه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تشکیل شد و پرسش‌نامه‌های تکمیل شده در اختیار هر ۶ عضو قرار گرفت. بدین ترتیب گروه خبره، تمام خانه‌هایی که در پرسش‌نامه‌ها مشترک بودند، عیناً به پرسش‌نامه جدید منتقل کردند و برای خانه‌هایی که اختلاف نظر وجود داشت، تعیین رابطه صورت گرفت. در نهایت ماتریس توافقی به دست آمد که در جدول ۶ مشاهده می‌شود. بنابراین با دست آوردن ماتریس دستیابی اولیه و وارد نمودن انتقال‌پذیری و سازگاری در روابط متغیرها، ماتریس دستیابی نهایی (جدول ۷) نیز حاصل شد و در نهایت، با توجه به سطح متغیرها و ماتریس دستیابی نهایی، مدل اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری ترسیم شد. در ادامه مراحل ایجاد به تفکیک تشریح شده است.

ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری

برای تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری SSIM^۱ لازم است که عوامل شناسایی شده به صورت زوجی بررسی و نوع رابطه بین آن‌ها مشخص شود؛ بنابراین، برای ساخت ماتریس خودتعاملی ساختاری، پس از اینکه رابطه بین هر دو عنصر تعیین گردید، از نمادهای A، V، X و O جهت نشان دادن نوع رابطه بین عوامل استفاده شد. ماتریس خودتعاملی ساختاری عوامل مؤثر در اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های دانش‌دگان فنی دانشگاهی در جدول ۵ نشان داده شده است.

جدول ۵. ماتریس خودتعاملی ساختاری

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	*	V	V	V	V	V	V	V	V
زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم 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						*	V	V	V
عوامل اقتصادی و محیط کسب‌وکار							*	V	V
ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی، و توسعه کسب‌وکار در منطقه								*	A
بازار									*

راهنما: V عامل سطر i باعث محقق شدن عامل ستون j می‌شود؛ A عامل ستون j باعث محقق شدن عامل سطر i می‌شود؛ X هر دو عامل سطر و ستون باعث محقق شدن یکدیگر می‌شوند (عامل i و j رابطه دوطرفه دارند) و O بین عامل سطر و ستون هیچ ارتباطی وجود ندارد.

ایجاد ماتریس دستیابی

در این مرحله با استفاده از یک سری قواعد، حروف تخصیص داده شده 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.

بر این اساس، ماتریس دسترسی اولیه به صورت جدول ۶ به دست آمد.

جدول ۶. ماتریس دستیابی اولیه

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
سیاست‌ها و قوانین دانشگاه	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	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	۰	۰	۰	۰	۱	۰
بازار	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱

پس از اینکه ماتریس دستیابی اولیه ایجاد شد، باید به بررسی ویژگی انتقال‌پذیری ماتریس پرداخته شود و در صورتی که این ویژگی برقرار نباشد، می‌بایست آن را به ماتریس افزود. خاصیت انتقال‌پذیری به معنای آن است که اگر عامل I روی عامل J اثرگذار باشد و عامل J نیز 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 آمد. برای بررسی خاصیت انتقال‌پذیری و ایجاد ماتریس دستیابی نهایی، شرط انتقال‌پذیری تشریح شده در بالا برای عوامل به صورت دوبه‌دو بررسی شدند و در حالتی که بر اساس اصل انتقال‌پذیری باید رابطه میان دو عامل برقرار باشد؛ یعنی درایه ماتریس ۱ باشد، ولی درایه ماتریس صفر بود، آن درایه به ۱ تغییر پیدا کرد. در ادامه ماتریس دستیابی نهایی در جدول ۵ نشان داده شده است. (خانه‌هایی از ماتریس که به صورت ۱^* است، خانه‌هایی است که برای ایجاد خاصیت انتقال‌پذیری در ماتریس از عدد صفر به عدد یک تبدیل شده‌اند).

جدول ۷. ماتریس دستیابی نهایی

عوامل	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
سیاست‌ها و قوانین دانشگاه	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	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	۰	۰	۰	۰	۱	۰
بازار	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱

سطح‌بندی عوامل به سطوح مختلف

هرچه یک عامل روی سایر عوامل اثرگذاری بیشتری داشته باشد، در مدل ISM در سطح پایین‌تری قرار می‌گیرد و هرچه یک عامل از عوامل دیگر اثرپذیری بیشتری داشته باشد، در سطح بالاتری در مدل ISM قرار می‌گیرد. در مدل ISM اثرگذاری از پایین به بالاست. برای اینکه بتوان عوامل را سطح‌بندی کرد، باید مجموعه‌های زیر تعریف شود:

- مجموعه‌دستیابی برای هر عنصر i: عواملی که عنصر i بر آن‌ها اثر می‌گذارد، به‌علاوه خود عنصر i.
- مجموعه‌پیش‌نیاز برای هر عنصر i: عواملی که بر عنصر i اثر می‌گذارند، به‌علاوه خود عنصر i.
- مجموعه‌مشترک برای هر عنصر i: اشتراک بین مجموعه‌دستیابی و پیش‌نیاز.

نحوه سطح‌بندی عوامل بدین‌گونه است که هر عنصری که مجموعه دسترس‌پذیری و مشترک یکسان دارد، در سطح ۱ قرار می‌گیرد. سپس عنصر مذکور از مجموعه عوامل حذف شده و این روند برای عوامل دیگر تکرار می‌شود تا تمامی عوامل سطح‌بندی شوند.

جدول ۸. تعیین سطوح عوامل سطح یک

عوامل	مجموعه‌دستیابی	مجموعه‌پیش‌نیاز	مجموعه‌مشترک	سطح
۱	۱	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۱	
۲	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۲,۳,۴,۸	۲,۳,۴,۸	یک
۳	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۲,۳,۴,۸	۲,۳,۴,۸	یک
۴	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۲,۳,۴,۸	۲,۳,۴,۸	یک
۵	۵,۶,۷,۹	۲,۳,۴,۵,۸	۵	
۶	۱,۶	۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۶	
۷	۱,۶,۷	۲,۳,۴,۵,۷,۸,۹	۷	
۸	۱,۲,۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹	۲,۳,۴,۸	۲,۳,۴,۸	یک
۹	۱,۶,۷,۹	۲,۳,۴,۵,۸,۹	۹	

جدول ۹. تعیین سطوح عوامل سطح دو

عوامل	مجموعه‌دستیابی	مجموعه‌پیش‌نیاز	مجموعه‌مشترک	سطح
۱	۱	۱,۵,۶,۷,۹	۱	
۵	۵,۶,۷,۹	۵	۵	دوم
۶	۱,۶	۵,۶,۷,۹	۶	
۷	۱,۶,۷	۵,۷,۹	۷	
۹	۱,۶,۷,۹	۵,۹	۹	

جدول ۱۰. تعیین سطوح عوامل سطح سه

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱	۱,۶,۷,۹	۱	
۶	۱,۶	۶,۷,۹	۶	
۷	۱,۶,۷	۷,۹	۷	
۹	۱,۶,۷,۹	۹	۹	سوم

جدول ۱۱. تعیین سطوح عوامل سطح چهار

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱	۱,۶,۷	۱	
۶	۱,۶	۶,۷	۶	
۷	۱,۶,۷	۷	۷	چهار

جدول ۱۲. تعیین سطوح عوامل سطح پنجم

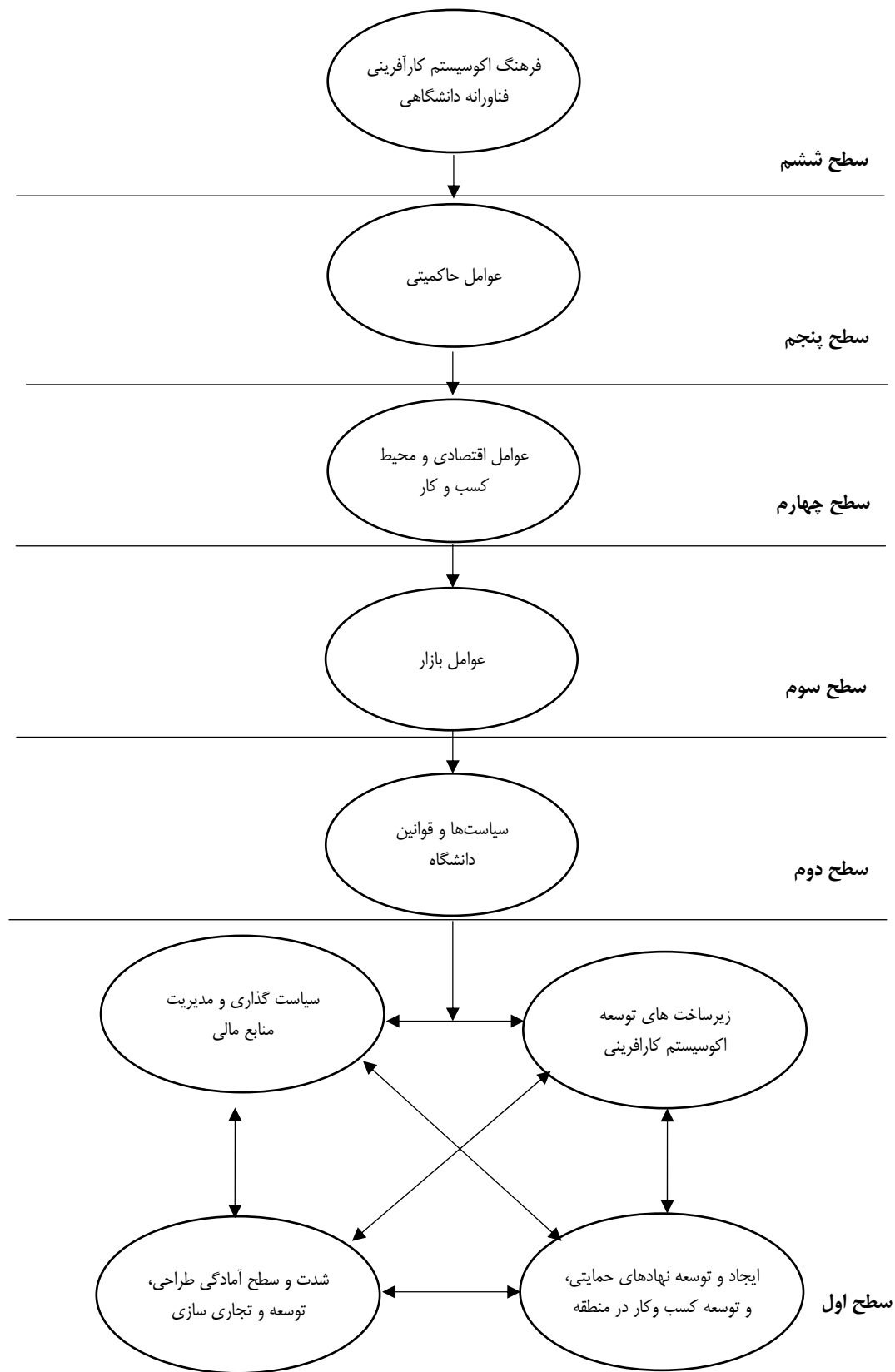
عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱	۱,۶	۱	
۶	۱,۶	۶	۶	پنجم

جدول ۱۳. تعیین سطوح عوامل سطح ششم

عوامل	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش نیاز	مجموعه مشترک	سطح
۱	۱	۱	۱	ششم

ترسیم مدل ساختاری – تفسیری

پس از مشخص شدن عوامل هر سطح با در نظر گرفتن ماتریس دستیابی نهایی مدل ساختاری تفسیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران ترسیم شد.

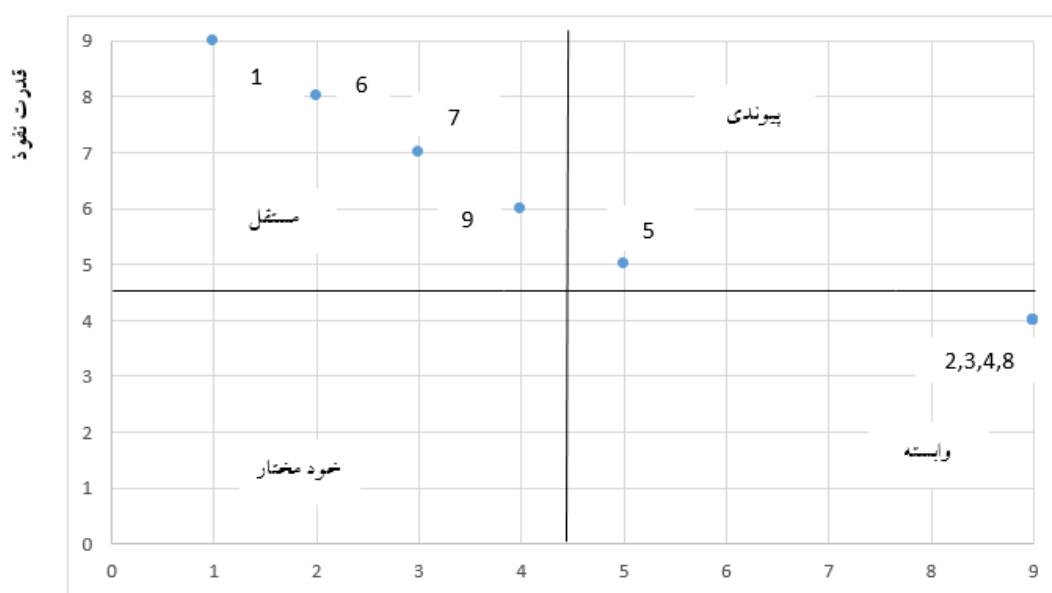


شکل ۲. مدل نهایی اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری

این مدل از شش سطح تشکیل شده است. عواملی که در سطوح پایین تر قرار گرفته است، تأثیرگذاری بیشتری دارند. برای مثال، عوامل زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم 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 که در سطح اول قرار دارند، تأثیرگذاری کمتر و برعکس، عامل فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی که در سطح ششم قرار گرفته، تأثیرگذاری بیشتری دارند.

در نهایت، متغیرهای تأثیرگذار بر شکل‌گیری و توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری از بُعد نفوذپذیری و وابستگی، تجزیه و تحلیل شدند. هدف از انجام این تجزیه و تحلیل، تشخیص و تحلیل قدرت نفوذپذیری و وابستگی متغیرهاست. متغیرهای نه‌گانه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری در چهار دسته عوامل نفوذی، پیوندی، وابسته و خودمختار تقسیم می‌شوند.

برای مثال عامل نهم یعنی فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی قدرت نفوذ زیاد و وابستگی کمتری دارد، بنابراین یک عامل نفوذی است. همچنین عوامل زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم 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 وابسته‌اند.



میزان وابستگی

شکل ۳. ماتریس نفوذپذیری - وابستگی

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کارآفرینی به‌عنوان نیروی قدرتمند برای پرداختن به چالش‌های جهانی (فترز و همکاران، ۲۰۱۴) و کمک به آینده اقتصادی، از آغاز قرن ۲۱ به‌آرامی جذابیت خود را نشان داده است. اکوسیستم کارآفرینی نیز روندی نوظهور در زمینه

تحقیقات کارآفرینی است (دنیل و همکاران^۱، ۲۰۱۸). اکوسیستم کارآفرینی محیطی برای فعالیت‌های کارآفرینانه و درآمیخته با نوآوری‌ها، فناوری‌ها و خلق ارزش‌های جدید است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱). اگر محیط اطراف کارآفرینان، زیربنای محکم و پایداری داشته باشد، خروجی آن می‌تواند عملکرد اقتصادی و غیراقتصادی جامعه محلی و ملی را بهبود بخشد (شروود، ۲۰۱۸). از منظر توسعه اجتماعی و اقتصادی، تحقیق درباره اکوسیستم‌های کارآفرینی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است؛ زیرا اکوسیستم‌های کارآفرینی، کاتالیزوری برای سرعت‌بخشیدن به پیشرفت اقتصادی محسوب می‌شوند. در این میان، دانشگاه‌ها نقش مهمی در پرورش کارآفرینان ایفا می‌کنند و برخی از محققان مستقیماً خاطرنشان کرده‌اند که دانشگاه، یک اکوسیستم کارآفرینی منحصر به فرد است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۱؛ شروود، ۲۰۱۸).

دانشگاه‌ها در کارایی بازار نیروی کار و توسعه پایدار نقش کلیدی دارند و در سطح ملی نیز به بهبود وضعیت رقابت‌پذیری کشور یاری می‌رساند (توکلی و ماه‌بانویی، ۲۰۱۸؛ ماه‌بانویی، حسن‌زاده و جمالیان، ۱۳۹۴؛ محقر، ماه‌بانویی، بهنام و خاوری^۲، ۲۰۱۸). کارایی بازار نیروی کار به نوآوری می‌انجامد و نوآوری مجدداً به توسعه آموزش عالی (بازرگان و همکاران، ۲۰۱۷) و حرکت دانشگاه‌ها به سمت دانشگاه‌های نسل جدید یاری می‌دهد (قاسمی، ماه‌بانویی و بیگی، ۲۰۱۸). دانشگاه با ساختار قوی، غنی از منابع پشتیبانی‌های مالی و سیاسی، می‌تواند خاستگاهی جهت پرورش کارآفرینان، خلق ارزش جدید توسعه فناوری‌ها و نوآوری‌ها باشد. پژوهش حاضر، به دلیل اهمیت بسزای ساختاربندی مناسب اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی در دستیابی به نتایج مطلوب کلید خورد. با بررسی ادبیات پیشین مشخص شد که در تحقیقات پیشین، مطالعه مستقیمی روی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های دانشگاهی وجود ندارد و تحقیقات در دو حوزه اکوسیستم کارآفرینی فناورانه و اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی به صورت مجزا انجام شده است. پژوهش حاضر از طریق روش تحقیق آمیخته، با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و سطوح روابط بین آن‌ها و میزان نفوذ و وابستگی‌شان برای ایجاد اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر فناوری در دانشگاه تهران انجام شد. در مرحله اول برای شناسایی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری با ۱۷ نفر از متخصصان خبره در این حوزه مصاحبه صورت گرفت و با انجام کدگذاری‌های باز و محوری، عوامل محوری در ۵۱ و عوامل اصلی در نه دسته طبقه‌بندی شدند. سپس جهت تعیین دسته‌بندی، سطح و تأثیر هر عامل بر عوامل دیگر اثرگذار، از روش ساختاری - تفسیری استفاده شد. در نهایت مدلی متشکل از شش سطح به ترتیب زیر به دست آمد:

سطح اول: مؤلفه‌های زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم کارآفرینی، سیاست‌گذاری و مدیریت منابع مالی، شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی، ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی و توسعه کسب‌وکار در منطقه.

سطح دوم: مؤلفه سیاست و قوانین دانشگاه.

سطح سوم: مؤلفه بازار.

سطح چهارم: عوامل اقتصادی و محیط کسب‌وکار.

سطح پنجم: عوامل حاکمیتی.

1. Daniel et al.

2. Mohaghar, Mahbanooei, Behnam & Khavari

سطح ششم: مؤلفه فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی.

نتایج نشان داد که تأثیرگذارترین عامل، مؤلفه فرهنگ اکوسیستم کارآفرینی فناورانه دانشگاهی است که وابستگی کم و قدرت نفوذ زیادی دارد. عوامل زیرساخت‌های توسعه اکوسیستم 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 اثرگذاری کم، وابستگی بسیار و قدرت نفوذ ضعیفی دارند. همچنین متغیر سیاست‌ها و قوانین دانشگاهی، جزء 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 روی این متغیر، باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود.

جهت تأیید نتایج به‌دست‌آمده، یافته‌های پژوهش با نتایج مطالعات پیشین مقایسه شد. هوانگ سعد و همکاران (۲۰۱۸) اذعان داشتند که سرمایه‌گذاری در زیرساخت، نشان‌دهنده تعهد مالی دانشگاه‌ها به اکوسیستم‌های کارآفرینی است. علی، علی و بادغیش^۱ (۲۰۱۹) نیز جهت ایجاد دانشگاه کارآفرین و اکوسیستم کارآفرینی دانشگاه، به همین موضوع اشاره کردند و روجا (۲۰۱۵) در حوزه اکوسیستم کارآفرینی فناورانه، به نقش زیرساخت اشاره کرده است. آکس و میلر (۲۰۱۷) یکی از عوامل موفقیت توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی را ارتباط کارآفرینان با نهادها و ایجاد و توسعه نهادهای حمایتی می‌دانند. پروکوب (۲۰۲۱)، هوانگ سعد و همکاران (۲۰۱۸)، میلر و آکس (۲۰۱۷) و رایس و همکاران (۲۰۱۴) نیز به نقش مدیریت و سیاست‌گذاری در منابع مالی جهت توسعه اکوسیستم‌های دانشگاهی اشاره کرده‌اند. همچنین هوانگ سعد و همکاران (۲۰۱۸) نیز اظهار کرده‌اند که فرهنگ و انرژی مثبت، به ایجاد محیط کارآفرینی قوی کمک می‌کنند و این امر به سیاست‌گذاری صحیح بستگی دارد. آدرتس و لینک^۲ (۲۰۱۷) نشان داده‌اند که فرهنگ و سیاست دانشگاه، نقش مهمی را در نتایج اکوسیستم دانشگاهی ایفا می‌کنند. انکوسی و همکاران (۲۰۲۱)، گراهام (۲۰۱۴) و آیزنبرگ (۲۰۱۰) نیز در حوزه اکوسیستم کارآفرینی به نقش فرهنگ اشاره کرده‌اند. شفر و مت^۳ (۲۰۱۶) نیز 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) و روجا (۲۰۱۵) به نقش بازار در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه اشاره داشته‌اند و همچنین آیزنبرگ (۲۰۱۱) در حوزه اکوسیستم کارآفرینی به آن پرداخته است. میلر و آکس (۲۰۱۷) در حوزه اکوسیستم کارآفرینی به عوامل حاکمیتی اشاره‌ای گذرا کرده‌اند؛ اما به نقش شدت و سطح آمادگی طراحی، توسعه و تجاری‌سازی و عوامل اقتصادی و محیط کسب‌وکار در هیچ تحقیقی اشاره نشده است.

بر این اساس پیشنهاد می‌شود که به‌دلیل نقش کلیدی سیاست‌ها و قوانین دانشگاهی، سیاست‌گذاری در دانشگاه جهت همیاری و ایجاد توسعه همکاری‌ها و گسترش فناوری‌های نوین، به‌سمت حمایت از کارآفرینی فناورانه تغییر یابند و از آنجا که فرهنگ کارآفرینی عاملی اثرگذار در شکل‌گیری رفتار کارآفرینانه فردی و جمعی است و در شکل‌دادن

1. Ali, Ali & Badghish
2. Audretsch & Link
3. Schaeffer & Matt

اکوسیستم کارآفرینی هر منطقه نقش حیاتی دارد (ویراساکارا و بانوگوپان^۱، ۲۰۲۲) با کمک رؤسا و اساتید خبره دانشگاهی و دانشجویان کارآفرین، برای خلق ارزش جدید مشترک با سیاست‌گذاری صحیح، برگزاری رویدادهای مختلف همچون برپایی فن‌بازارها، مسابقات، کنفرانس‌های علمی و... توسعه و رواج یابد. همچنین با توجه به عوامل سطح یک که در مجموع بر عوامل داخلی دانشگاه تأکید دارد، به سیاست‌گذاران دانشگاهی نظیر وزارت علوم در سطح کلان و مدیران و سیاست‌گذاران داخلی دانشگاه، پیشنهاد می‌شود زمینه و امکانات موردنیاز از تمامی لحاظ، مانند تخصیص منابع، جذب سرمایه انسانی کارآمد و... را جهت ایجاد اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی فراهم آورند. مدل به‌دست‌آمده در پژوهش حاضر، حاصل بررسی در دانشگاه تهران می‌باشد پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی مراکز دانشگاهی فناورانه و جنبه‌های دیگر اکوسیستم نیز بررسی شوند.

تحقیق حاضر فقط از منظر محققان و مدیران دانشگاهی انجام شده است، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، با سطوح مختلف خبرگان، اعم از مدیران و کارشناسان ارشد و خبرگان شرکت‌های دانش بنیان و استارت‌آپی مستقر در دانشگاه مصاحبه صورت گیرد و با روش‌هایی همچون نظریه داده‌بنیاد، مدل فرایندی کارآفرینی دانشگاهی مبتنی بر فناوری تبیین شود. همچنین سنجش روابط بین متغیرهای اکوسیستم با روش‌های آماری مانند هم‌بستگی کانونی (محرر، قاسمی، عبداللهی، اسفندی و جمالیان^۲، ۲۰۱۱ الف؛ محرر، صفری، قاسمی، عبداللهی و ملکی^۳، ۲۰۱۱ ب) یا مدل‌سازی معادلات ساختاری (محرر و قاسمی، ۲۰۱۱؛ جمالیان، قادیکولایی، زارعی و قاسمی^۴، ۲۰۱۸) در صورت وجود داده، کافی، قابلیت تعمیم‌پذیری نتایج را افزایش می‌دهد.

منابع

- آقازاده، هاشم؛ زارعی هنزکی، عباس؛ محمدی، مهدی و الهی، احمدرضا (۱۴۰۰). بررسی رابطه قابلیت شبکه‌سازی پارک‌های علم و فناوری بر نوآوری و عملکرد کسب‌وکار شرکت‌های عضو، مدیریت صنعتی، ۱۳(۲)، ۳۲۹-۳۵۱.
- بازرگان، عباس (۱۳۸۷). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته (رویکردهای متداول در علوم رفتاری). تهران: نشر دیدار.
- حاجی آخوندی، عرفان؛ هاشم‌زاده خوراسگانی، غلامرضا و بوشهری، علیرضا (۱۳۹۹). شناسایی عوامل کلان مؤثر بر موفقیت نوآوری باز در اکوسیستم کسب‌وکارهای دانش‌بنیان دیجیتال، مدیریت صنعتی، ۱۲(۲)، ۳۴۴-۳۷۲.
- قاسمی، روح‌اله، محرر، علی؛ صفری، حسین و اکبری جوکار، محمدرضا (۱۳۹۵). اولویت‌بندی کاربردهای فناوری اینترنت اشیا در بخش بهداشت و درمان ایران: محرکی برای توسعه پایدار. مدیریت فناوری اطلاعات، ۸(۱)، ۱۵۵-۱۷۶.
- کریمی، تورج؛ آذر، عادل؛ محبان، بهاره و قاسمی، روح‌اله (۱۴۰۱). تدوین نقشه راه فناوری حمل‌ونقل هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا در صنایع غذایی دارای زنجیره تأمین سرد. مدیریت صنعتی، ۱۴(۲)، ۱۹۵-۲۱۹.

1. Weerasekara & Bhanugopan
 2. Mohaghar, Ghasemi, Abdullahi, Esfandi & Jamalian
 3. Mohaghar, Safari, Ghasemi, Abdullahi & Maleki
 4. Jamalian, Ghadikolaie, Zarei & Ghasemi

References

- Acs, Z. J., Stam, E., Audretsch, D.B., & O'Connor, A. (2017). The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. *Small Business Economics*, 49(1), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9864-8>
- Aghazade, H., Zareih Hanzaki, A., Mohammadi, M. & Elahi, A.R. (2021). The investigation of the Relationship between Capabilities of Networking of Science and Technology Parks in the Innovation and Business Performance of Park's Member Companies. *Industrial Management Journal*, 13(2), 329- 351. (in Persian)
- Ali, I., Ali, M., & Badghish, S. (2019). Symmetric and asymmetric modeling of entrepreneurial ecosystem in developing entrepreneurial intentions among female university students in Saudi Arabia. *International Journal of Gender and Entrepreneurship*.
- Allahar, H., & Sookram, R. (2019). A university business school as an entrepreneurial ecosystem hub. *Technology Innovation Management Review*, 9(11). <http://doi.org/10.22215/timreview/1280>.
- Audretsch, D. B. (2014). From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *The Journal of Technology Transfer*, 39(3), 313-321.
- Audretsch, D. B., & Belitski, M. (2022). A strategic alignment framework for the entrepreneurial university. *Industry and Innovation*, 29(2), 285-309.
- Audretsch, D. B., & Link, A. N. (Eds.). (2017). *Universities and the entrepreneurial ecosystem*. Edward Elgar Publishing. ISBN: 978 1 78643 278 0.
- Audretsch, D., Mason, C., Miles, M. P., & O'Connor, A. (2018). The dynamics of entrepreneurial ecosystems. <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1436035>.
- Badzińska, E. (2021). Providing a Nurturing Environment for Start-up Incubation: An Explorative Study of a University-based Entrepreneurial Ecosystem. *European Research Studies*, 24, 15-29.
- Bazargan, A. (2008). *Introduction to qualitative and mixed research methods: common approaches in behavioral sciences*. Tehran: Didar Publishing. (in Persian)
- Bazargan, A., Ghasemi, R., Eftekhar Ardebili, M., & Zarei, M. (2017). The Relationship Between 'Higher Education and Training' and 'Business Sophistication'. *Iranian Economic Review*, 21(2), 319-341.
- Belitski, M., & Heron, K. (2017). Expanding entrepreneurship education ecosystems. *Journal of Management Development*, 36(2), 163-177.
- Brush, C. G. (2014). Exploring the concept of an entrepreneurship education ecosystem. In *Innovative pathways for university entrepreneurship in the 21st century*. Emerald Group Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S1048-473620140000024000>.
- Cavallo, A., Ghezzi, A., & Balocco, R. (2019). Entrepreneurial ecosystem research: Present debates and future directions. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15(4), 1291-1321.

- Cunningham, J. A., Lehmann, E. E., Menter, M., & Seitz, N. (2019). The impact of university focused technology transfer policies on regional innovation and entrepreneurship. *The Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1451-1475.
- Daniel, L., Medlin, C. J., O'Connor, A., Statsenko, L., Vnuk, R., & Hancock, G. (2018). Deconstructing the entrepreneurial ecosystem concept. In *Entrepreneurial Ecosystems* (pp. 23-44). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63531-6_2.
- Dutta, S., Lanvin, B., León, L. R., & Wunsch-Vincent, S. (2021). Global Innovation Index 2021. Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis?
- Fetters, M., Greene, P. G., & Rice, M. P. (Eds.). (2010). *The development of university-based entrepreneurship ecosystems: Global practices*. Edward Elgar Publishing. ISBN-13: 978-1849802635.
- Fuerlinger, G., Fandl, U., & Funke, T. (2015). The role of the state in the entrepreneurship ecosystem: insights from Germany. *Triple Helix*, 2(1), 1-26.
- Fuster, E., Padilla-Meléndez, A., Lockett, N., & del-Águila-Obra, A. R. (2019). The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 219-231.
- Ghasemi, R., Mahbanoeei, B., & Beigi, R. G. (2018). The Relationship between Labor Market Efficiency and Innovation. In *Proceeding of 11th International Seminar on Industrial Engineering & Management (ISIEM)(Nov. 27-29, 2018 Makassar, Indonesia)* (pp. 142-149).
- Ghasemi, R., Mohaghar, A., Safari, H., & Akbari Jokar, M. R. (2016). Prioritizing the applications of internet of things technology in the healthcare sector in Iran: A driver for sustainable development. *Journal of information technology management*, 8(1), 155-176. (in Persian)
- Graham, R. (2014). Creating university-based entrepreneurial ecosystems: evidence from emerging world leaders. *Massachusetts Institute of Technology*, 20(4), 1-154.
- Greene, P. G., Rice, M. P., & Fetters, M. L. (2010). University-based entrepreneurship ecosystems: framing the discussion. *The development of university-based entrepreneurship ecosystems. Global practices*. Cheltenham, UK: Elgar, 1-11. <https://doi.org/10.4337/9781849805896>.
- Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small business economics*, 47(3), 551-563.
- Gupta, R., Jain, K., Kusre, A., & Momaya, K. S. (2015, May). Technology entrepreneurship ecosystem in India: findings from a survey. In *POMS 26th Annual Conference, Washington DC, USA*. Retrieved from <https://www.pomsmeetings.org/confpapers/060/060-1492.pdf>
- Hajiakhoondi, E., Hashemzadeh Khorasgani, Gh. & Boushehri, A. (2020). Identify the Major Factors Affecting the Success of Open Innovation in the Digital Knowledge-based Business Ecosystem. *Industrial Management Journal*, 12(1), 344-372. (in Persian)

- Hayter, C. S. (2016). A trajectory of early-stage spinoff success: the role of knowledge intermediaries within an entrepreneurial university ecosystem. *Small Business Economics*, 47(3), 633-656.
- Hayter, C. S., Nelson, A. J., Zayed, S., & O'Connor, A. C. (2018). Conceptualizing academic entrepreneurship ecosystems: A review, analysis and extension of the literature. *The Journal of Technology Transfer*, 43(4), 1039-1082.
- 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., Fay, J., & Sheridan, L. (2017). Closing the divide: accelerating technology commercialization by catalyzing the university entrepreneurial ecosystem with I-Corps™. *The Journal of Technology Transfer*, 42(6), 1466-1486.
- Isenberg, D. J. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard business review*, 88(6), 40-50.
- Jamalian, A., Ghadikolaie, A. S., Zarei, M., & Ghasemi, R. (2018). Sustainable supplier selection by way of managing knowledge: a case of the automotive industry. *International Journal of Intelligent Enterprise*, 5(1-2), 125-140.
- Kamel, S. (2022). The Influence of Entrepreneurship on the Arab Cultures and Economies: Reflections from Egypt's Entrepreneurial Journey. In *Entrepreneurship and Social Entrepreneurship in the MENA Region* (pp. 255-279). Palgrave Macmillan, Cham.
- Karimi, T., Azar, A., Mohebban, B. & Ghasemi, R. (2016). Developing an IoT-based Intelligent Transportation Technology Roadmap in the Food Cold Supply Chain. *Industrial Management Journal*, 14(2), 195-219. (in Persian)
- Kitagawa, F., Webber, D. J., Plumridge, A., & Robertson, S. (2015, May). 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).
- Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing*. Sage Publications, Inc.
- Lahikainen, K. (2020). Understanding the emergence of the university-based entrepreneurial ecosystem: comparing the university and company actor's perspectives. In *Sustainable Entrepreneurship and Entrepreneurial Ecosystems*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781839109690.00013>
- Lee, S., & Ayrikyan, A. (2010). Technology Entrepreneurship for Emerging Markets—An Ecosystem Approach. Retrieved November 10, 2015.
- Mahbanooei, B., Hasanzadeh, H., & Jamalian, A. (2015). Iran's Labor Market Efficiency's Competitiveness in comparison with other countries in the region: as the key intangible asset. In *3rd Annual Conference on Strategic Management, Tehran, Faculty of Management, University of Tehran, Iran, Dec* (pp. 15-16).
- Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. *Geography compass*, 12(3), e12359.

- Miller, D. J., & Acs, Z. J. (2017). The campus as entrepreneurial ecosystem: the University of Chicago. *Small Business Economics*, 49(1), 75-95.
- Mohaghar, A., & Ghasemi, R. (2011). A conceptual model for supply chain relations quality and supply chain performance by structural equation modeling: a case study in the Iranian automotive industry. *European Journal of Social Sciences*, 21(3), 456-470.
- Mohaghar, A., Ghasemi, R., Abdullahi, B., Esfandi, N., & Jamalian, A. (2011:a). Canonical correlation analysis between supply chain relationship quality and cooperative strategy: a case study in the Iranian automotive industry. *European Journal of Social Sciences*, 26(1), 132-145.
- Mohaghar, A., Mahbanooei, B., Behnam, M., & Khavari, Z. (2018). Analyzing OECD's Labor Market Efficiency in 2018. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 341-353.
- Mohaghar, A., Safari, H., Ghasemi, R., Abdullahi, B., & Maleki, M. H. (2011:b). Canonical correlation analysis between supply chain relationship quality and supply chain performance: A case study in the Iranian automotive industry. *International Bulletin of Business Administration*, 10(10), 122-134.
- Mohammadzadeh, A. K., Ghafoori, S., Mohammadian, A., Mohammadkazemi, R., Mahbanooei, B., & Ghasemi, R. (2018). A Fuzzy Analytic Network Process (FANP) approach for prioritizing internet of things challenges in Iran. *Technology in Society*, 53, 124-134..
- Motoyama, Y., & Knowlton, K. (2017). Examining the connections within the startup ecosystem: A case study of St. Louis. *Entrepreneurship Research Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.1515/erj-2016-0011>.
- National Portal of the Statistics Center of Iran .(1400). Results of Labor Force Survey, National Statistics Center of Iran, Labor Population Office and Census, 1-10, [in Persian].
- Nkusi, A. C., Cunningham, J. A., Nyuur, R., & Pattinson, S. (2020). The role of the entrepreneurial university in building an entrepreneurial ecosystem in a post conflict economy: An exploratory study of Rwanda. *Thunderbird International Business Review*, 62(5), 549-563.
- Novela, S., Syarief, R., & Arkeman, Y. (2021). Building institutional model of entrepreneurial university. *International Journal of Management (IJM)*, 12(1).
- O'Brien, E., Cooney, T. M., & Blenker, P. (2019). Expanding university entrepreneurial ecosystems to under-represented communities. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*. <https://doi.org/10.1108/JEPP-03-2019-0025>.
- 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.
- Prokop, D. (2021). University entrepreneurial ecosystems and spinoff companies: Configurations, developments and outcomes. *Technovation*, 107, 102286.

- Radko, N., Belitski, M., & Kalyuzhnova, Y. (2022). Conceptualising the entrepreneurial university: the stakeholder approach. *The Journal of Technology Transfer*, 1-90. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09926-0>.
- Rakićević, J., Jakšić, M. L., & Ukropina, N. (2018). The role of support organization in technology entrepreneurship ecosystem: case of Serbia. *SYMORG 2018*, 7-10.
- Rice, M. P., Feters, M. L., & Greene, P. G. (2014). University-based entrepreneurship ecosystems: a global study of six educational institutions. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18(5-6), 481-501.
- Roja, A. (2015). Technology entrepreneurial ecosystems and entrepreneurship in the west region of Romania. *Studia Universitatis, "Vasile Goldis" Arad-Economics Series*, 25(1), 40-59. DOI: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.
- 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.
- Sherwood, A. (2018). Universities and the entrepreneurship ecosystem. *Demographics and entrepreneurship: Mitigating the effects of an aging population*, 239-282.
- 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.
- Shwetter, C., Maritz, A., & Nguyen, Q. (2019). Entrepreneurial ecosystems: A holistic and dynamic approach. *Journal of Industry-University Collaboration*, 1(2), 79-95.
- Spigel, B., & Harrison, R. (2018). Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 151-168.
- Stam, E. (2015). Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European planning studies*, 23(9), 1759-1769.
- Stam, F. C., & Van de Ven, A. (2018). *Entrepreneurial ecosystems: a systems perspective* (No. 18-06).
- 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, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0474-7_38.
- Suryanto (2019). Analysis of entrepreneurship ecosystem at university. *Journal of Entrepreneurship Education*, 22(4), 1-10.
- Talebzadehhosseini, S., Garibay, I., Keathley-Herring, H., Al-Rawahi, Z. R. S., Garibay, O. O., & Woodell, J. K. (2021). Strategies to enhance university economic engagement: evidence from US universities. *Studies in Higher Education*, 46(6), 1112-1131.

- Tavakkoli, A., & Mahbanooei, B. (2013). Studying the ranking of regional countries competitiveness based on public and private institutions' indicators and providing some strategies for enhancing the position of Islamic Republic of Iran. *Journal of Iran's Economic Essays*, 10(20), 135-162.
- Ter Wal, A. L., & Boschma, R. (2011). Co-evolution of firms, industries and networks in space. *Regional studies*, 45(7), 919-933. <https://doi.org/10.1080/00343400802662658>.
- Theodoraki, C., & Catanzaro, A. (2022). Widening the borders of entrepreneurial ecosystem through the international lens. *The Journal of Technology Transfer*, 47(2), 383-406. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09852-7>
- Wang, R., Chen, Z., Zhang, W., & Zhu, Q. (Eds.). (2019). *Proceedings of the 11th International Conference on Modelling, Identification and Control (ICMIC2019)* (Vol. 582). Springer Nature. ISBN: 978-981-15-0474-7.
- Wang, X., Sun, X., Liu, S., & Mu, C. (2021). A Preliminary Exploration of Factors Affecting a University Entrepreneurship Ecosystem. *Frontiers in Psychology*, 4132. <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>.
- Xiang, W., & Huang, C. (2019, August). Research on Evaluation Index System of Science and Technology Entrepreneurship Ecosystem in Aba 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>.
- Zadtootaghaj, P., Mohammadian, A., Mahbanooei, B., & Ghasemi, R. (2019). Internet of Things: A Survey for the Individuals' E-Health Applications. *Journal of Information Technology Management*, 11(1), 102-129.
- Zarei, M., Jamalian, A., & Ghasemi, R. (2017). Industrial guidelines for stimulating entrepreneurship with the internet of things. In *The Internet of Things in the Modern Business Environment* (pp. 147-166). IGI Global.