



Cluster Analysis of Research and Development Value Chain Knowledge Collaborations Innovation in the National System

Maryam Molavvani 

Ph.D. Candidate, Department of Information Science and Knowledge, Islamic Azad University, Hamadan Branch, Iran. E-mail: maryam.molavvani@iauh.ac.ir

Alireza Esfandyari Moqaddam 

*Corresponding author, Associate Professor, Department of Information Science and Knowledge, Islamic Azad University, Hamadan Branch, Iran. E-mail: ali.isfandyari@iauh.ac.ir

Mohamad Hasanzadeh 

Professor, Information Science and Knowledge, Tarbiat Modares University, Faculty of Economics and Management, Tehran, Iran. E-mail: hasanzadeh@modares.ac.ir

Behrooz Bayat 

Assistant Professor, Department of Information Science and Knowledge, Islamic Azad University, Hamadan Branch, Iran. E-mail: behrooz.bayat@iauh.ac.ir

Hamidreza Dezfoulian 

Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Department of Industrial Engineering, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran. E-mail: hrdezfoolian@basu.ac.ir

Abstract

Objectives: Regarding the daily developments achieved in science and technology, Research and Development is now known as the key to success for industries. Moreover, the production of knowledge and its distribution and application play a vital role in creating noble commodities and can finally lead to technological innovation within industrial complexes' R&D units. Having acknowledged scientific collaboration's vitality en-route the achievement of products' know-how and paying cautious attention to modeling acceleration plus creating differentiation for the end product, the present study has taken an inter-disciplinary approach to finding the best way of applying knowledge to industry. It also seeks a proper counter to the challenging question of "What are the varieties to knowledge-based collaborations within the Research and Development value chain?"

Methodology: The present study is descriptive-dynamic in terms of coherence and a functional one in terms of objectives. The employed statistical society comprises 15 elites chosen judgmentally. Being a composition of two qualitative methods, utilizing Delphi and Fuzzy methods and quantitative by Cluster Analysis employing SPSS and R softwares, the study has tried its best to examine theoretical basics in real-life situations so that the most tangible results are obtained and presented.

Finding: the gained results from elites' approaches over Delphi's twin levels that identify the required criteria as well as scientific collaborations in addition to the cluster analysis on knowledge-

based cooperation over the value chain all depict that four questionnaires plus 12 components together form the varieties of knowledge-based collaborations within the R&D value chain.

Conclusion: The results of the 3-level analyses depict that knowledge-based collaborations within Iran's national innovation system can be categorized into four groups: leading, creation, distribution, and science absorption. The mentioned categories possess 12 sub-branches leading to knowledge-based collaborations via 4 clusters—the varieties, including strategic innovations and sciences, together with cover 15 activities. In comparison, the varieties including scientific creations and innovations cover 33 activities, and those concerning strategic innovations and sciences seem to cover 13 activities. Last but not least, absorbing sciences and innovation strategies cover 26 activities out of the total 80 activities throughout the research and development value chain. Knowledge-based collaborations can expand cooperation in 4 various clusters, which itself can reduce errors throughout the process of achieving the know-how and modeling and evolution acceleration plus creating differentiation for the end product. R&D sections' Knowledge-based collaborations bear 4 clusters and 3 levels. The 4-elemented 1st level utters the knowledge-based nature of interactions within productions chains and innovative services resulting in the production, spread and absorption of knowledge throughout the national system of innovation if proper strategies are determined. The 12-elemented 2nd level displays interactions' variety plus R&D's complexity covering the production cycle from ideas formation until its abrogation. The 80-elemented 3rd level depicts the conducted efforts within the R&D value chain aligned with interior and exterior interactions that together lead to innovative technologies.

Keywords: Collaborations in Research and Development, Cluster Analysis, Knowledge-based collaborations, Research and Development, Value Chain

Article type: Research

How to cite:

Molavvani, M., Esfandyari Moqaddam, A., Hasanzadeh, M., Bayat, B., & Dezfoulian, H. (2023). Cluster Analysis of Research and Development Value Chain Knowledge Collaborations Innovation in the National System. *Library and Information Sciences*, 26(2), 250-293.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 27/12/2022

Received in revised form: 27/01/2023

Accepted: 14/02/2023

Available online: 01/07/2023

Publisher: Central Library of Astan Quds Razavi

Library and Information Sciences, 2023, Vol. 26, No. 2, pp. 250-293.

© The author(s)





تحلیل خوشه‌ای همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری

مریم ملوتی

دانشجوی دکتری، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران. رایانامه: maryam.molavvani@iauh.ac.ir

علیرضا اسفندیاری مقدم

* نویسنده مسئول، دانشیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران. رایانامه: ali.isfandyari@iauh.ac.ir

محمد حسن زاده

استاد، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: hasanzadeh@modares.ac.ir

بهرروز بیات

استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران. رایانامه: behrooz.bayat@iauh.ac.ir

حمیدرضا دزفولیان

استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران. رایانامه: hrdezfoolian@basu.ac.ir

چکیده

هدف: با توجه به اهمیت همکاری‌های دانشی در کسب، دستیابی و ایجاد دانش فنی در تولید محصولات و خدمات فناورانه و نوآورانه در واحدهای R&D صنایع، پژوهش به صورت میان رشته‌ای قصد توسعه کاربرد دانش، در صنعت را دارد و در پاسخ به این پرسش که «انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه کدامند؟»، انجام پذیرفته است.

روش‌شناسی: پژوهش توصیفی-پیمایشی، با ماهیت اکتشافی و از حیث هدف کاربردی، به شیوه آمیخته و مشتمل بر ۲ بخش کیفی (روش دلفی فازی) و کمی (تحلیل خوشه‌ای) با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS و R در قالب آزمون مفاهیم نظری، در موقعیت‌های مسائل واقعی و حل مشکلات ملموس، با نتایج مشخص است. ۱۵ نفر از خبرگان نظام نوآوری که به صورت هدفمند و قضاوتی انتخاب شده‌اند، جامعه آماری پژوهش را تشکیل می‌دهند.

یافته‌ها: بر اساس نظرسنجی خبرگانی و تحلیل خوشه‌ای، در مجموع ۴ شاخص، ۱۲ سازه، ۸۰ مؤلفه در ۳ سطح بیانگر انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه هستند.

نتیجه‌گیری: نتایج مراحل سه‌گانه تحلیل‌ها نشان می‌دهد، همکاری‌های دانشی نظام ملی نوآوری در قالب ۴ خوشه منجر به توسعه همکاری‌های دانشی می‌شود. از مجموع ۸۰ فعالیت زنجیره ارزش تحقیق و توسعه، نوع همکاری راهبرد دانش و نوآوری ۱۵ فعالیت، همکاری خلق دانش و نوآوری ۳۳ فعالیت، همکاری راهبرد دانش و نوآوری ۱۳ فعالیت و همکاری جذب دانش و نوآوری ۲۶ فعالیت، را پوشش می‌دهد. نوع‌شناسی همکاری‌ها سبب بسترسازی مناسب برای کاهش خطا در فرآیند کسب و دستیابی دانش فنی محصول، کاهش زمان نمونه‌سازی، تسریع در تکوین و تمایز محصولات در صنعت می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه، تحلیل خوشه‌ای، زنجیره ارزش، همکاری‌های دانشی، همکاری در تحقیق و توسعه

نوع مقاله: پژوهشی

استناد:

ملوتی، مریم؛ اسفندیاری مقدم، علیرضا؛ حسن‌زاده، محمد؛ بیات، بهروز؛ دزفولیان، حمیدرضا (۱۴۰۲). تحلیل خوشه‌ای همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۶(۲)، ۲۵۰-۲۹۳.

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۶ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۷/۲۹

ناشر: کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی

کتابداری و اطلاع‌رسانی، ۱۴۰۲، دوره ۲۶، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۰۲، صص. ۲۵۰-۲۹۳.

نویسندگان



مقدمه

در عرصه نوین اقتصاد جهانی، پایه و اساس اقتدار و ثروت کشورها مبتنی بر دانش و نوآوری است. دانش، مهمترین منبع در اقتصاد دانش‌بنیان است (امینی، اتقیا و نوروزی سید حسینی، ۱۳۹۹، ص. ۴۱). در اقتصاد دانش‌بنیان، تولید، توزیع و کاربرد دانش، عامل و محرک اصلی رشد اقتصادی، تولید ثروت و اشتغال در تمام صنایع است (عبادی، فراهانی فرد و عادل، ۱۳۹۸، ص. ۱۳۲). از این منظر، سیستمی از اجزاء و بازیگران با عنوان «نظام ملی نوآوری»^۱ شکل می‌گیرد که در برگزیده تمام فرآیندهای نوآوری در خلق، جذب و اشاعه دانش در هر کشور است. نظام ملی نوآوری، به لحاظ کارکردی و نهادی، در بردارنده هفت لایه گوناگون با عناوین کارکردهای سیاست‌گذاری، تسهیل تحقیقات و نوآوری، توسعه منابع انسانی، انجام تحقیقات و نوآوری، انتشار فناوری، ارتقای فناوری کارآفرینانه، تولید کالا و خدمات است. درحقیقت، نوآوری چیزی فراتر از علم و فناوری است و نظام نوآوری نیز، بیش از عناصری است که مستقیماً به ارتقاء علم و فناوری مربوط می‌شوند (اتکینسون^۲، ۲۰۲۱) و لایه سوم آن، با محوریت تحقیق و توسعه، حکایت از نقش کلیدی و تعیین کننده تحقیق و توسعه در توسعه اقتصاد دانش‌بنیان کشورها دارد. سه جزء اصلی نظام ملی نوآوری، دانشگاه، دولت و صنعت هستند؛ که هر یک اهداف، سازوکار و کارکردهای مربوط به خود را دارند. در صنعت، خلق، کاربردی کردن دانش تولید شده و تجاری‌سازی دانش در عرصه تولید کالا و خدمات در قالب مجموعه فعالیت‌های «تحقیق و توسعه»^۳ و در واحدی به همین نام محقق می‌شود. فعالیت‌های تحقیق و توسعه مبتنی بر دانش است و به دلیل پیچیدگی آن ساختار گروهی دارد. مجموعه فعالیت‌های R&D در هر سازمان، باید بتوانند به صورت زنجیروار، چارچوب مناسبی را برای ارتقاء سطح نوآوری سازمان بر مبنای «مدیریت و توانمندسازی فرآیندهای تحقیق و توسعه»، به عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی در نظام ملی نوآوری فراهم آورند. ساختاری هدفمند که از شناخت مجموعه اقدامات و فعالیت‌های کلیدی خلق کننده ارزش در فرآیند تحقیق و توسعه آغاز و در نهایت به ایجاد ارزش افزوده، خلق مزیت رقابتی برای بنگاه، بر پایه خواست و نیاز مشتری ختم می‌شود. زنجیره ارزش تحقیق و توسعه، بر اساس سلسله فعالیت‌های R&D در صنایع در قالب پنج حلقه اصلی (مرحله)، دو زیرمرحله در هر حلقه و تعدادی زیرفعالیت متناسب با ماهیت کارکردی آن‌ها، در هر مرحله تدوین و طراحی شده است؛ و در مجموع ۸۰ مؤلفه سبب شکل‌گیری زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام نوآوری می‌شوند (ملوئی، اسفندیاری‌مقدم، حسن‌زاده، بیات و دزفولیان، ۱۳۹۹، ص. ۱۹). شکل ۱ بیانگر ساختار ساده زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است که در ادامه به شرح آن پرداخته می‌شود:

1. National Systems of Innovation (NIS)
2. Atkinson
3. Research and Development

مرحله تحقیق و توسعه ایده، در دو زیرمرحله «توسعه فرصت نوآوری» و «توسعه ساختار»، سازوکار شکل‌گیری ایده و اتخاذ رویکرد مناسب در ساختاردهی فرآیند انجام تحقیق و توسعه را پوشش می‌دهد. مرحله تحقیق و توسعه مفهومی، در قالب دو زیرمرحله «توسعه مفهومی» و «توسعه ابتدایی»، فرآیند عملیاتی تبدیل ایده به محصول، کسب و دستیابی به دانش فنی برای تولید محصول پوشش می‌دهد. مرحله تحقیق و توسعه تجاری، در این مرحله فعالیت واحد یا تیم R&D در دو زیرمرحله بر «توسعه فناوری» و «توسعه آزمایشی محصول» متمرکز است.

مرحله تحقیق و توسعه مقیاس، در این مرحله واحد R&D با کسب دانش لازم برای تولید در مقیاس (تولید نیمه‌انبوه و انبوه) با همکاری مشترک با سایر بخش‌ها در بنگاه اقتصادی، در دو زیرمرحله با عنوان‌های «توسعه تجاری» و «توسعه مقیاس تولید» ایفای نقش می‌نماید.

مرحله تحقیق و توسعه بلوغ فناوری، در قالب دو زیرمرحله با عنوان‌های «توسعه کارکرد در فرآیند تولید» و «پشتیبانی و مدیریت بلوغ فناوری» از فرآیند توسعه دانش فنی، تا تنوع بخشی به محصول و ساخت محصولات مکمل محصول اصلی را پوشش می‌دهد.



شکل ۱. ساختار ساده زنجیره ارزش تحقیق و توسعه (ملونی و دیگران، ۱۳۹۹، ص. ۲۱)

اما نکته درخور توجه این است که با توسعه روزافزون فناوری و پیچیده شدن روند تولید محصولات، امروزه از یک‌سو شرکت‌ها با چالش‌ها و فشارهای شدید بازار رقابتی، شامل جهانی‌سازی، رقابت و همکاری، تنوع نیازهای مشتریان و چرخه کوتاه عمر محصول روبه‌رو هستند (حسینی و شیخی، ۱۳۹۱) و از سوی دیگر، روند ایجاد و توسعه محصولات فناورانه و نوآورانه، مستلزم انجام سلسله فعالیت‌های پیچیده و زمان‌بر تحقیق و توسعه است. بر همین اساس، فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در قالب تعاملات و همکاری‌های درون و برون سازمانی در ایجاد، حفظ، جذب و توسعه دانش در صنعت میسر می‌شوند. زیرا، اساس زندگی انسانی در جوامع بشری، بر نظام‌های مشارکتی تقابلی و دیگرانه است (شهسوارانی، ۱۳۹۷، ص. ۵۱).

با توجه به نقش ارتباطات، تعاملات و همکاری‌ها در ابعاد گوناگون زندگی بشر، نظریه تبادل اجتماعی^۱، در سال ۱۹۵۸ توسط هومنز^۲ مطرح شده است. این نظریه، تلفیقی از یافته‌های اقتصادی و روان‌شناختی در

1. Social Exchange Theory (SET)

2. Homans

چهارچوب قدرتمند جامعه‌شناختی است (شهسوارانی، ۱۳۹۷، ص. ۵). نظریه تبادل اجتماعی بیان می‌دارد، تمام ارتباطات انسانی با استفاده از یک تحلیل ذهنی و درونی سود-زیان و مقایسه گزینه‌های مختلف جایگزین شکل می‌گیرد (حمیدی و نوشین‌فرد، ۱۳۹۸، ص. ۱۲۷). بر پایه نظریه تبادل اجتماعی، ارتباطات و تعاملات، موجب افزایش منابع و خلاقیت شده، که نتیجه آن سبب توسعه و پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فعالیت‌ها می‌شود.

امروزه اهمیت تعاملات و ارتباطات در حوزه R&D بر پایه نظریه تبادل اجتماعی مورد توجه ویژه قرار گرفته است. به نحوی که، شرکت‌های پیشرو، برای فائق‌آمدن بر کاستی‌های فناورانه و همچنین دستیابی به بازارهای جدید، راهکار نوینی را در دو دهه اخیر تحت عنوان «همکاری در تحقیق و توسعه» ارائه کرده‌اند (سلطان‌زاده و منطقی، ۱۳۹۳، ص. ۱۶). همکاری فناورانه، توافقی اختیاری و آگاهانه است که بین دو یا چند بنگاه برای تبادل، به اشتراک‌گذاشتن و توسعه مشترک فناوری شکل می‌گیرد (الیاسی، امیری و محمدی، ۱۳۹۲، ص. ۷۴). در ادبیات مربوط به همکاری و مشارکت اصطلاحاتی همچون "Collaboration"، "Partnership"، "Cooperation" و "Alliances" وجود دارد (رهنمای‌رودپشتی و جمکرانی، ۱۳۹۰، ص. ۱۰۰) و تعامل نزدیک در شرکت و بین تولیدکنندگان، مشتریان، آژانس‌های دولتی، انجمن، دانشگاه‌ها و غیره باعث ایجاد مزیت رقابتی و پیشرفت شرکت می‌شود (بینتی‌تاجو رحیم و بین زینودین^۱، ۲۰۱۹). این بدان معناست، که شرکت‌ها باید تلاش کنند تا هماهنگی و ارتباطات را به حداکثر برسانند، تا از دانش خارجی شریک خود به طور کامل بهره‌مند شده و در عین حال از دانش خود، در مقابل نشت فناورانه ناخواسته محافظت کنند (مارتینز-نویا، گارسیا-کانال و گوین^۲، ۲۰۱۳).

افراد [در نظریه تبادل اجتماعی] الگوهایی از تبادل را، برای مقابله با انواع متفاوت قدرت و مواجهه با هزینه‌های مرتبط با تمرین قدرت ایجاد می‌کنند (حمیدی و نوشین‌فرد، ۱۳۹۸، ص. ۱۲۷). فعالیت تحقیق و توسعه نیز در ذات ماهیت گروهی و جمعی دارد و نظریه تبادل اجتماعی با تأکید بر شکل‌گیری هدفمند ارتباطات و تعاملات اجتماعی گویای آن است که می‌بایست به شیوه مناسبی در صنعت بستر را برای تبادل مناسب دانش و دانایی در قالب ساختاردهی و ایجاد الگوهای مناسب برای همکاری‌های دانشی فراهم نمود؛ اما نکته حائز اهمیت آن است که هرگونه الگوسازی در این زمینه در گام نخست آن مستلزم شناخت صحیح انواع همکاری‌ها و گروه‌بندی مناسب مجموعه فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه از منظر دانش است. در حقیقت، تحقق اهداف بنگاه اقتصادی در پیاده‌سازی مدیریت دانش و شکل‌گیری حافظه‌سازمانی دانشی در

1. Binti Taju Rahim and Bin Zainuddin

2. Martínez-Noya, García-Canal and Guillén

ایجاد و توسعه محصولات و خدمات نوآورانه و فناورانه، در حوزه تحقیق و توسعه (با توجه به تنوع، پیچیدگی، تغییرات مدام فناوری، تغییر در نیاز بازار و دانش پایه بودن ماهیت R&D) به سادگی میسر نمی‌شود و لازمه آن، شناخت مناسب فرآیند چرخه دانش (خلق، اشاعه و جذب دانش) و نوع همکاری‌های دانشی به تفکیک هر یک از فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است. زیرا زنجیره ارزش تحقیق و توسعه مجموعه از فعالیت‌هایی از گوناگون است که از فرآیند شکل‌گیری ایده تا تبدیل آن به محصول و منسوخ، آن را در چرخه عمر محصول پوشش می‌دهد و تنوع فعالیت‌ها نیازمند شناخت دقیق آن‌ها از منظر دانش است؛ تا با ساختاردهی مناسب «همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه»^۱، بتوان با بهره‌گیری مناسب از فرصت توسعه فناوری و نیاز بازار (خواست مشتریان)، از مرحله ایده‌پردازی در گام نخست و سپس در گام‌های بعدی بر مبنای راهبردی هدفمند، مراحل خلق دانش (دستیابی به دانش فنی تولید محصول)، انتشار دانش (هم‌افزایی در تولید محصول، ارائه نوآورانه آن به بازار (نوآوری در بازار) و جذب دانش (تولید انبوه و استفاده مشتریان) تا منسوخ نمودن فناوری و خلق محصول جدید را در تولید بهینه کالا محصولات فناورانه و نوآورانه در صنعت پوشش داد. بر همین مبنای، این پژوهش با هدف «شناسایی و ساختاردهی انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه» انجام پذیرفته و سعی دارد، به این پرسش اساسی که «انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه کدامند؟» پاسخ دهد و پژوهش از منظر نوع‌شناسی همکاری‌ها بر پایه دانش و همچنین روش بکار رفته برای خوشه‌بندی فعالیت‌های زنجیره ارزش R&D دارای نوآوری است.

مرور پیشینه‌های پژوهش

بر اساس جستجوهای انجام شده در منابع و متون کتابخانه‌ای، تعداد ۵۶ منبع در این پژوهش در حوزه همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه مورد بررسی قرار گرفته‌اند که به شرح ذیل، به گزیده‌ای از آن‌ها مشتمل بر ۲۴ مطالعه، به تفکیک ۱۵ پژوهش داخلی و ۹ پژوهش انجام شده در خارج از کشور، پرداخته شده است.

الف- مرور پیشینه‌های پژوهش‌های داخل کشور در زمینه انواع همکاری‌های دانشی زنجیره

ارزش تحقیق و توسعه

۱. عنوان پژوهش: عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بین شرکت‌های بزرگ و

کوچک در بخش نانو فناوری ایران

نویسندگان و تاریخ نشر: خالدی، شعبان، مجیدپور و اسدی‌فرد (۱۳۹۹)

روش‌شناسی: مروری (مطالعه ۸ مورد تجربه همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: با توجه به گونه‌شناسی صورت پذیرفته، ۱۶ عامل به عنوان عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌های فناورانه نامتقارن شناخته شده‌اند، که از جمله مهمترین آن‌ها می‌توان به: شفافیت اهداف و وظایف طرفین همکاری، هم‌راستایی فناوری با نیاز متقاضی و تقارن اطلاعات نهادهای میانجی و حامی (تمایل به یادگیری و تعامل- متغیرهای فرهنگی (نگرش، اعتماد، تعهد، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی)- سیاست‌های دولتی- متغیرهای محیطی و محل استقرار- ویژگی‌های خاص شرکت‌ها (تجربه همکاری قبلی، دارایی‌های مکمل)- شفافیت و وضوح اهداف، راهبردها و وظایف- حمایت از مالکیت فکری- ویژگی‌های صنعت و فناوری- ویژگی‌های عمومی شرکت‌ها (سن، اندازه)) اشاره نمود.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن خالدی و دیگران (۱۳۹۹) به گونه‌شناسی عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌ها پرداخته‌اند؛ بنابراین از گونه‌شناسی عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌ها، در خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه الگو گرفته شده است.

۲. عنوان پژوهش: توسعه مدل بازاریابی مبتنی بر همکاری در کسب و کارهای کوچک و متوسط صنایع

غذایی استان آذربایجان غربی

نویسندگان و تاریخ نشر: خورشیدی و جوان‌دوست (۱۳۹۹)

روش‌شناسی: تحلیل عاملی، رگرسیون چند متغیره

مهمترین یافته‌ها و نتایج: بر اساس نتایج، عوامل همکاری در کسب و کار جهت توسعه مدل بازاریابی به

شرح ذیل شناسایی شده‌اند: تولید مشترک (محصول- برند- بسته‌بندی- ظرفیت- پژوهش توسعه)- توزیع مشترک (کانال‌های توزیع- حمل و نقل- عرضه- انبارداری- توزیع منطقه‌ای)- تأمین‌کنندگان مشترک (تأمین‌کنندگان مواد اولیه- زنجیره تأمین- تأمین‌کنندگان قطعات)- قیمت‌گذاری مشترک (قیمت‌گذاری- طراحی راهبرد- ادغام عمودی رو به عقب- تعرفه‌های قیمتی محصولات)- فرایندهای مشترک (تعاملات فنی- تعاملات کیفی محصولات- استاندارد- امور مهندسی)- ترفیع مشترک (تبلیغات- بازاریابی- بازاریابی- بازاریابی- بازاریابی)

پژوهشات بازار)- کنسرسيوم مشترك (ايجاد خوشه صنعتی- مشاركت انتفاعی- کنسرسيوم صادراتی- کنسرسيوم حقوقی و قضایی)- سرمايه‌گذاري مشترك (ايجاد هلدینگ- توسعه دارایی- خريد سهام- تسهیلات)- تجارب مشترك (تجارب فناورانه- تجارب تعمیراتی- تجارب مدیریتی- تجارب امور مالی).

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن خورشیدی و جوان‌دوست (۱۳۹۹) به شناسایی عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌ها پرداخته‌اند؛ بنابراین، از گونه‌شناسی عوامل در خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۳. عنوان پژوهش: زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری

نویسندگان و تاریخ نشر: ملوتی، اسفندیاری‌مقدم، حسن‌زاده، بیات و دزفولیان (۱۳۹۹)

روش‌شناسی: اکتشافی- به روش دلفی فازی

مهمترین نتایج پژوهش: در پژوهش ساختار زنجیره ارزش تحقیق و توسعه به تفکیک ۵ مرحله و فعالیت‌های آن مشتمل بر ۸۰ فعالیت به تفکیک هر مرحله شناسایی شده است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است؛ با توجه به این که ملوتی و دیگران (۱۳۹۹) به شناسایی ساختار زنجیره ارزش پرداخته‌اند؛ بنابراین، از ساختار زنجیره ارزش R&D به عنوان مبنا در این پژوهش، در گونه‌شناسی و خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی بهره گرفته شده است.

۴. عنوان پژوهش: الگوی یادگیری فناورانه در قراردادهای بیع متقابل صنعت نفت مطالعه موردی: توسعه

میدان آزادگان شمالی

نویسندگان و تاریخ نشر: نوذری، رادفر، قاضی‌نوری و توفیقی (۱۳۹۹)

روش‌شناسی: استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند با نرم‌افزار MAXQDA به شیوه کیفی

مهمترین یافته‌ها و نتایج: بر اساس نتایج، چارچوب یادگیری فناورانه، دارای پنج ساختار اصلی مشتمل بر ویژگی‌های قرارداد زیرساخت، ویژگی‌های یادگیرنده، ویژگی‌های همکار خارجی و ماهیت دانش و فناوری مشتمل بر: فرآیند همکاری- فرآیند یادگیری- ماهیت دانش- بستر همکاری- ویژگی گیرنده همکاری است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف از پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن نوذری و دیگران (۱۳۹۹) به شناسایی یادگیری فناورانه در همکاری‌های متقابل پرداخته‌اند؛ بنابراین از فرآیند همکاری و ماهیت دانش در خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه الگو گرفته شده است.

۵. عنوان پژوهش: نیروهای تسهیل‌کننده و بازدارنده همکاری‌های فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و کوچک فناوری محور

نویسندگان و تاریخ نشر: الهی، خالدی، مجیدپور و اسدی‌فرد (۱۳۹۷)

روش‌شناسی: مروری (بررسی ۶۳ سند) و تحلیل به روش فراترکیب

مهمترین یافته‌ها و نتایج: بر اساس نتایج، عوامل مؤثر (تسهیل‌کننده و بازدارنده) بر همکاری فناورانه شناسایی و توجه به آن‌ها در طول فرآیند تعامل مبنی بر: تحلیل راهبردی و تصمیم برای همکاری- جستجو و انتخاب همکار- طراحی همکاری- اجرا مدیریت همکاری- خاتمه همکاری مورد تأکید قرار گرفته است. تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن الهی و دیگران (۱۳۹۷) به شناسایی نیروهای تسهیل‌کننده و بازدارنده همکاری‌های فناورانه پرداخته‌اند؛ بنابراین از فرآیند همکاری و ماهیت دانش در خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش R&D الگو گرفته شده است.

۶. عنوان پژوهش: تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر برون‌سپاری پروژه‌های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده

نویسندگان و تاریخ نشر: دهقانی‌پوده و دیگران (۱۳۹۶)

روش‌شناسی: اکتشافی با رویکرد دلفی- فازی و با استفاده از روش دیمتل برای تعیین ارتباطات علی و معلولی بین آن‌ها

مهمترین یافته‌ها و نتایج: در نتایج، فرآیند توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده، که نیازمند همکاری با تأمین‌کنندگان منابع برتر، برون‌سپاری راهبردی پروژه‌های تحقیق و توسعه این محصولات است، مشتمل بر: ویژگی‌های محصول- ویژگی‌های سیستم تولید- فرآیند نوآوری- راهبردهای رقابتی- هماهنگی و تکامل صنعتی- ویژگی‌های بازار تبیین و تأکید شده است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن دهقانی و دیگران (۱۳۹۷) به شناسایی نیروهای تسهیل‌کننده و بازدارنده همکاری‌های فناورانه پرداخته‌اند؛ از بخش مقایسه محصولات این پژوهش در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D استفاده شده است.

۷. عنوان پژوهش: واکاوی عوامل رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران با رویکرد تبیین مسیرهای ممکن

نویسندگان و تاریخ نشر: فرنودی، قاضی‌نوری، رادفر و طباطبائیان (۱۳۹۶)

روش‌شناسی: با استفاده از روش تحلیل موضوعی، مضامین کلیدی با نرم‌افزار FSQCA

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج مسیرهای ممکن برای دستیابی به رشد، برای شرکت‌های تحت پوشش قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان را مشتمل بر: توانمندی‌های فردی و فعالیت‌های کارآفرینانه- توانمندی فنی- انتشار دانش- توانمندی بازاریابی- ساختار و شکل‌دهی به بازار- توانمندی تولید- تأمین و تخصیص منابع- خلق دانش- مشروعیت‌بخشی- جهت‌دهی به سیستم- بسترهای قانونی شناسایی نموده و سپس به ۳ لایه دسته‌بندی فعالیت‌های مرتبط با آنها پرداخته‌اند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن فرودی و دیگران (۱۳۹۶) به واکاوی فعالیت‌های مؤثر بر رشد و تولید در شرکت‌ها پرداخته‌اند که از ساختار لایه‌بندی و دسته‌بندی فعالیت‌ها در لایه‌بندی همکاری‌ها و دسته‌بندی آن‌ها جهت خوشه‌بندی الگو گرفته شده است.

۸. عنوان پژوهش: ارائه یک دیدگاه شناخت‌شناسی فناوری به مفهوم نوآوری و سیاست نوآوری

نویسندگان و تاریخ نشر: لاله و نظری (۱۳۹۶)

روش‌شناسی: مروری جهت تبیین «شناخت‌شناسی فناوری» و «شناخت مبتنی بر موقعیت»

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج به تبیین عملکرد، ساختار و رفتار سازمان در نوآوری محصول و ساختار زنجیره ارزش در نوآوری محصول در شناخت‌شناسی نوآوری پرداخته شده است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D است و با توجه به این که لاله و نظری (۱۳۹۶) به بررسی ساختار کلی و اولیه زنجیره ارزش پرداخته‌اند، بنابراین در پژوهش، از ساختار زنجیره ارزش به عنوان مبنا در خوشه‌بندی فعالیت‌ها و نوع‌شناسی همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش بهره گرفته شده است.

عنوان پژوهش: بهبود عملکرد سازمان از طریق زنجیره ارزش و تسهیم دانش

نویسندگان و تاریخ نشر: چاروند و جعفری نویمی پور (۱۳۹۵)

روش‌شناسی: کمی با استفاده از نرم افزار Smart Mpls برای تجزیه و تحلیل داده‌ها

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج از ساختار تسهیم دانش در زنجیره ارزش بر مبنای ۴ مؤلفه مشتمل بر: راهبرد و سیاست نوآوری- خلق دانش و نوآوری- اشاعه دانش و نوآوری- جذب دانش و نوآوری حکایت دارند.

تفاوت با پژوهش حاضر: رویکرد کلان نقش دانش هدف از انجام پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است و با توجه به این که ساختار تسهیم دانش تبیین شده در قالب ۴ مؤلفه توسط چاروند و جعفری نویمی پور (۱۳۹۵) از آن در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۹. عنوان پژوهش: تحلیل کارکردی نظام نوآوری ایران مبتنی بر مطالعات منتخب نویسندگان و تاریخ نشر: سلطان‌زاده، حیدری، دباغی، اسماعیلی و انصاری (۱۳۹۵)

روش‌شناسی: مروری (بررسی چالش‌ها و کاستی‌های کاربردی نوآوری در ۱۶ پژوهش داخلی)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: در این پژوهش ۱۵۹ مؤلفه شناسایی و در قالب ۴۳ شاخص و ۵ سطح دسته‌بندی و کاربردی کارکردی، سطوح مدیریت و سیاست‌گذاری آن‌ها در خلق و اخذ، انتشار، به کارگیری دانش و زیرساخت‌ها در نظام ملی نوآوری لحاظ شده است.

تفاوت با پژوهش حاضر: با توجه به این که سلطان‌زاده و دیگران (۱۳۹۵) در پژوهش خود به رویکرد کلان نقش دانش و تحلیل کارکردی نظام نوآوری پرداخته‌اند؛ از این پژوهش، در ۴ سطح مشتمل بر: راهبرد و سیاست نوآوری- خلق دانش و نوآوری- اشاعه دانش و نوآوری- جذب دانش و نوآوری در شناسایی انواع همکاری‌های R&D و همچنین در لایه‌بندی آن بهره گرفته شده است.

۱۰. عنوان پژوهش: بررسی عوامل کلیدی موفقیت در همکاری‌های فناورانه (مطالعه موردی صنایع‌های تک کشور ایران)

نویسندگان و تاریخ نشر: عقلانی و مختارزاده (۱۳۹۵)

روش‌شناسی: کیفی به روش دلفی فازی و تحلیل عاملی

مهمترین یافته‌ها و نتایج: به شناسایی مجموعه عوامل مؤثر بر همکاری، مشتمل بر: فهم مشترک، وجود فرایند منسجم و یکپارچه طراحی، بازنگری، تصدیق، صحه‌گذاری و کنترل تغییرات، اشتراک دانش، اعتماد، حمایت و پذیرش خطاها، نظام پایش و کنترل نظام‌مند همکاری پرداخته‌اند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن عقلانی و مختارزاده (۱۳۹۵) به شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری پرداخته‌اند که از آن‌ها در مورد خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۱۱. عنوان پژوهش: همکاری در تحقیق و توسعه: چرا و چگونه؟

نویسندگان و تاریخ نشر: سلطان‌زاده و منطقی (۱۳۹۳)

روش‌شناسی: مروری (بررسی مطالعات پیشین)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: بررسی و تبیین انواع همکاری، ساختار همکاری، سبک همکاری و فرآیند همکاری در زمینه R&D مشتمل بر: چرایی همکاری تحقیق و توسعه مشتمل بر (دستیابی به فناوری- دسترسی به بازارهای جدید) و شریک همکاری (واحدهای پشتیبان و تطبیق- آزمایشگاه‌های توسعه-

آزمایشگاه‌های تحقیقاتی- واحدهای پویش و بهره‌وری) و فرآیند همکاری (تحلیل راهبردی- جستجو و انتخاب همکاری- طراحی همکاری- اجرا و مدیریت- پایان‌دادن به همکاری) پرداخته شده است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است؛ لیکن سلطان‌زاده و منطقی (۱۳۹۵) به شناسایی انواع (از منظر ماهیت همکاری)، ساختار، سبک و فرآیند همکاری پرداخته‌اند که از سبک و فرآیند همکاری در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش R&D بهره گرفته شده است.

۱۲. عنوان پژوهش: شناسایی و رتبه‌بندی روش‌های مناسب همکاری فناورانه در بنگاه‌های با محصولات

و سیستم‌های پیچیده (مورد مطالعه: شرکت توگا)

نویسندگان و تاریخ نشر: محمدی، حسینی، حمیدی، محمودی و سعدآبادی (۱۳۹۳)

روش‌شناسی: مصاحبه و بررسی تطبیقی در شناسایی مدل‌های همکاری فناورانه و رتبه‌بندی آن‌ها با

روش ترکیبی AHP و TOPSIS

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج این پژوهش به معرفی انواع روش‌ها و شاخص‌ها و عوامل همکاری فناورانه پرداخته‌اند که برخی از این شاخص‌ها عبارتند از: توانمندی‌ها و سیاست‌های دارنده فناوری (دسترسی به بازار- وابستگی به فناوری- راحتی مدیریت- فرهنگ بنگاه- راهبرد بنگاه- پتانسیل یادگیری) و توانمندی‌ها و سیاست‌های دارنده فناوری (توانایی نسبی سازمان در فناوری مورد نظر- قابلیت حفاظت از فناوری- آشنایی با فناوری و بازار- ضرورت دستیابی سریع به فناوری مورد نظر- کشور مرجع (از نظر فرهنگ)) و توانمندی‌ها و سیاست‌های مشترک دارنده و گیرنده فناوری (از جمله: هدف از همکاری- نشت دانش و ...).

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن محمدی و دیگران (۱۳۹۳) به شناسایی انواع روش‌ها و عوامل مؤثر بر همکاری پرداخته‌اند که از آن‌ها در مورد خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۱۳. عنوان پژوهش: تأثیر قابلیت‌سازی بنگاه‌ها توسط سازمان‌های میانجی بر توسعه همکاری‌های فناورانه

(مورد مطالعه: صنایع هوایی)

نویسندگان و تاریخ نشر: الیاسی، امیری و محمدی (۱۳۹۲)

روش‌شناسی: اکتشافی- آمیخته (مطالعه ادبیات علمی، عارضه‌یابی و آسیب‌شناسی تجربیات همکاری‌های

فناورانه)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: پژوهش به مفهوم طراحی همکاری، جستجو و انتخاب همکار در شکل‌گیری همکاری‌های فناورانه پرداخته و نتایج نشان داده، مهمترین اثر قابلیت‌سازی در بنگاه‌ها اعتمادسازی و رفع نگرانی‌های بنگاه‌ها در مورد توانایی دیگران و در مرحله بعدی افزایش توانایی آن‌ها در مرحله مذاکره و طراحی همکاری است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن الیاسی و دیگران (۱۳۹۲) به مفهوم همکاری و روند شکل‌گیری آن پرداخته‌اند، که از آن‌ها در مورد خوشه‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۱۴. عنوان پژوهش: نظام نوآوری

نویسندگان و تاریخ نشر: رضوی و اکبری (۱۳۸۵)

روش‌شناسی: مروری

مهمترین یافته‌ها و نتایج: این کتاب به بررسی کلان نوآوری، فرآیند و مدیریت نوآوری و تبیین ارکان نظام ملی نوآوری پرداخته و در بخش نهادشناسی به تبیین ارکان نوآوری به صورت ساختاریافته در این نظام پرداخته است.

تفاوت با پژوهش حاضر: از چارچوب نظام نوآوری مطرح شده در کتاب، مبنی بر مؤلفه‌های خلق، اشاعه و جذب دانش در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

ب- مرور پیشینه‌های پژوهش‌های خارج از کشور در زمینه انواع همکاری‌های دانشی زنجیره

ارزش تحقیق و توسعه

۱. عنوان پژوهش: فناوری و نوآوری گزارش ۲۰۲۱ (مقاله دانش و انواع همکاری‌های تحقیق و توسعه)

نویسندگان و تاریخ نشر: آنکتاد^۱ (کنفرانس ملل متحد در تجارت و توسعه) (۲۰۲۱)

روش‌شناسی: مروری و تحلیلی (بررسی تأثیر نسبی چهار نوع همکاری بر نوآوری محصول)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: با بررسی تأثیر نسبی چهار نوع همکاری بر نوآوری محصول، نتایج نشان داده است، که همکاری‌های تحقیق و توسعه تأثیر مثبتی بر نوآوری دارند و به این حوزه رو به رشد و مهم کمک می‌کنند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن مقاله فناوری و نوآوری (۲۰۲۱) به بررسی تأثیر نسبی ۴ نوع همکاری بر نوآوری محصول پرداخته است، که از نوع همکاری‌ها در نحوه دسته‌بندی پایه‌ای فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۲. عنوان پژوهش: تحقیق و توسعه مشارکتی حوزه همکاری کلیدی برای دانشگاه- پایداری مشارکت‌های

صنعتی

نویسندگان و تاریخ نشر: پینتو و فرناندسب^۱ (۲۰۲۱)

روش‌شناسی: انجام سه مرحله تحقیق به شیوه مروری (بررسی ۶۸ مقاله) مشتمل بر: اول، دانشگاه‌های مختلف حوزه‌های همکاری صنعت (UIC) مشخص شده است. ثانیاً، مزایای UIC مشخص می‌شود. ثالثاً، مزایا از هر دامنه UIC ایجاد شده است.

مهمترین یافته‌ها و نتایج: با بررسی مفهومی به شناسایی ۵۰ مؤلفه در قالب ۴ بخش دانشگاه- صنعت- دانشگاه و صنعت- جامعه از جمله: انتشار نتایج و تجاری‌سازی تحقیقات با رعایت مالکیت فکری- یادگیری و توسعه مداوم- ایجاد و افزایش ظرفیت صنعت برای جذب دانش- بهبود کیفیت محصول پرداخته‌اند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن پینتو و فرناندسب (۲۰۲۱) به شناسایی انواع روش‌ها و عوامل مؤثر بر همکاری پرداخته‌اند، که از نتایج آن در شیوه خوشه‌بندی و دسته‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۳. عنوان پژوهش: مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه مشارکتی بهره‌گیری از دانش- نوآوری‌های باز برای

ایجاد همکاری مشترک

نویسندگان و تاریخ نشر: فرناندز، دولی، اسیلوان، و رولستادز^۲ (۲۰۲۱)

روش‌شناسی: مطالعه چند رشته‌ای در مورد مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه مشارکتی با استفاده از جریان دانش^۳

مهمترین یافته‌ها و نتایج: این کتاب با مطالعات موردی و نمونه‌های واقعی OI و مدیریت پروژه بر موارد زیر در تحقیق و توسعه مشارکتی تأکید دارد: بینش جدید در حکمرانی و مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه مشارکتی- رویکردهای جدید برای همکاری بین دانشگاه‌ها و صنایع- چالش‌ها و فرصت‌ها در مشارکت‌های

1. Pinto and Fernandes

2. Fernandes, Dooley, O'Sullivan and Rolstadas

3. OI

عمده- نقشه راه‌های عملی برای مدیریت مؤثرتر OI و پروژه - فعالان مهم برای ارائه ارزش‌ها- مزایای پروژه و برنامه- مبنایی برای پژوهشگران در زمینه فرآیند همکاری و جریان دانش.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی است و با توجه به این که، فرناندز و دیگران (۲۰۲۱)، در مطالعات خود مدیریت پروژه‌های تحقیق و توسعه مشارکتی را مورد بررسی قرار داده‌اند، از روند مطالعات در دسته‌بندی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۴. عنوان پژوهش: چه چیزی باعث موفقیت صنعت و دانشگاه می‌شود؟ یک مرور نظام‌مند از ادبیات

نویسندگان و تاریخ نشر: ریننیچک و کونیگسگربر^۱ (۲۰۱۹)

روش‌شناسی: تحلیلی - ترکیبی در ارائه الگو

مهمترین یافته‌ها و نتایج: این مقاله نتایج یک بررسی نظام‌مند از ادبیات همکاری بین صنعت و دانشگاه است. پژوهش تجزیه و تحلیل گسترده‌ای از تحقیقات منتشر شده در پروژه‌های همکاری صنعت و دانشگاه را با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت چنین همکاری‌هایی مورد بررسی و یک مدل مفهومی جدید ارائه می‌دهد؛ که از آن برای سازماندهی و دسته‌بندی عوامل تأثیرگذار و روابط متقابل آن‌ها در فرآیند همکاری استفاده می‌شود.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن ریننیچک و کونیگسگربر (۲۰۱۹) به شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری پرداخته‌اند؛ که با توجه به الگوی ارائه شده در پژوهش، از آن در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۵. عنوان پژوهش: ما از اتحاد‌های تحقیق و توسعه بیشتر چه می‌توانیم، بیاموزیم؟ یک بازبینی و برنامه

تحقیق

نویسندگان و تاریخ نشر: مارتینز-نویا و نارولا (۲۰۱۸)

روش‌شناسی: مروری - تحلیلی

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج پژوهش با بررسی انواع اتحاد‌های تحقیق و توسعه، با شناسایی چالش‌های همکاری نشان داده است که روند پیچیدگی‌ها، مدیریت مؤثر را افزایش می‌دهد. بنابراین، تعجب‌آور نیست که علیرغم مزایای بالقوه‌ای که اتحادها و مشارکت‌های تحقیق و توسعه، بسیاری از شرکت‌ها قادر به دستیابی به

انتظارات نیستند و به دلیل تغییرات مداوم فناوری نیاز به بازنگری مدل و رویکرد تعاملات و همکاری‌ها در انتقال، ترجمه، تغییر و ادغام فناوری خارجی الزامی است.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن مارتینز و دیگران (۲۰۱۸)، با شناسایی انواع چالش‌ها به رویکرد تعاملات و همکاری‌ها در انتقال، ترجمه، تغییر و ادغام فناوری پرداخته‌اند که از آن‌ها در شیوه دسته‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۶. عنوان پژوهش: ویژگی‌های ملی: نظام نوآوری از دیدگاه کارایی فرایند

نویسندگان و تاریخ نشر: لیو، لو و می هسیو-چینگ^۱ (۲۰۱۵)

روش‌شناسی: مروری (بررسی ویژگی‌های ملی نظام نوآوری ۳۱ کشور دنیا از دیدگاه کارایی)

مهمترین یافته‌ها و نتایج: این مطالعه ویژگی‌های سیستم نوآوری ۴۰ کشور را بررسی و مقایسه می‌کند. نتایج سیستم نوآوری ملی را به عنوان یک فرآیند دو مرحله‌ای تبیین می‌کند، که ابتدا دانش را تولید کرده و سپس دانش تولید شده را تجاری می‌کند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است، لیکن لیو و دیگران (۲۰۱۵) به شناسایی فرآیند تولید دانش و تجاری‌سازی دانش پرداخته‌اند که از آن در مورد نحوه دسته‌بندی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۷. عنوان پژوهش: آشکارسازی ارتباط متقابل بین تکامل فناوری و همکاری تحقیق و توسعه: شواهدی از

صنعت تولید نیمه هادی جهانی در سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۱۰

نویسندگان و تاریخ نشر: کاپور و مگراث^۲ (۲۰۱۴)

روش‌شناسی: بررسی مروری و تحلیلی مطالعات بیش از ۱۲۰۰۰ در طول سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰

مهمترین یافته‌ها و نتایج: نتایج نشان داده است که امکان همکاری در تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها، مشتریان، تأمین‌کنندگان و رقبا سه هدف همکاری را مبتنی بر دستیابی به علم، فناوری و افزایش رقابت‌پذیری تشکیل می‌دهند، و به دو شکل افقی و عمودی این همکاری‌ها می‌توانند انجام شوند؛ روند و اثربخشی همکاری‌ها، مستلزم طراحی بر مبنای چرخه عمر فناوری است.

1. Liu, Lu Wen Min & Mei Hsiu Ching

2. Kapoor & McGrath

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است؛ اما کاپور و مکگراث (۲۰۱۴) به اهداف همکاری، شیوه انجام همکاری و لزوم اثربخش نمودن فرآیند طراحی، شناسایی انواع روش‌ها و عوامل مؤثر بر همکاری و لزوم طراحی الگویی که از ابتدای شکل‌گیری ایده تا منسوخ نمودن فناوری را پوشش دهد، پرداخته‌اند؛ بنابراین از این پژوهش، متناسب با چرخه عمر محصول، در نوع‌شناسی همکاری‌های دانشی فعالیت‌های ۸۰ گانه زنجیره ارزش تحقیق و توسعه بهره گرفته شده است.

۸. عنوان پژوهش: همکاری تحقیق و توسعه و نوآوری محصول

نویسندگان و تاریخ نشر: آن، کیورو و آساکاوا^۱ (۲۰۱۰)

روش‌شناسی: کمی با جامعه آماری متشکل از ۷۸۱ شرکت تولیدی طی سال‌های ۱۹۹۸-۲۰۰۲ مهم‌ترین یافته‌ها و نتایج: این مقاله به بررسی تأثیر نسبی همکاری‌های تحقیق و توسعه با دانشگاه‌ها، تأمین‌کنندگان، مشتریان و رقبا را بر نوآوری محصول پرداخته و استدلال می‌کند که هر نوع همکاری تحقیق و توسعه از نظر وسعت دانش جدید ارائه شده به شرکت و سهولت دسترسی به این دانش جدید متفاوت است و در نتیجه تأثیر متفاوتی بر نوآوری محصول دارد.

تفاوت با پژوهش حاضر: آن و دیگران (۲۰۱۰) به بررسی تأثیر همکاری بر دانش و میزان نوآوری حاصل شده، پرداخته‌اند؛ با توجه به هدف این پژوهش، مبنی بر شناسایی و تحلیل خوشه‌های انواع همکاری‌های دانشی، از اثرگذاری همکاری بر دانش، در شناسایی انواع همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش R&D بهره گرفته شده است.

۹. عنوان پژوهش: ناهمگنی در استراتژی‌های همکاری تحقیق و توسعه

نویسندگان و تاریخ نشر: بلدربوس، کری، دایدرن، لاکشین و وئوگلس^۲ (۲۰۰۴)

روش‌شناسی: ما از دو موج مطابق نظرسنجی نوآوری جامعه هلند (۱۹۹۶ و ۱۹۹۸)

مهم‌ترین یافته‌ها و نتایج: با بررسی ناهمگونی‌ها در تعیین کننده‌های تصمیمات شرکت‌های نوآور برای مشارکت در تحقیق و توسعه بررسی، بین ۴ نوع: شریک همکاری رقبا، تأمین‌کنندگان، مشتریان و دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی (همکاری نهادی) تمایز قائل شده است. نتایج نشان می‌دهد، که عوامل تعیین کننده همکاری تحقیق و توسعه در انواع همکاری‌ها به طور قابل توجهی متفاوت است. تأثیر مثبت اندازه شرکت،

1. Un, Cuervo-Cazurra and Asakawa

2. Belderbos, Carree, Diederren, Lokshin and Veugelers

شدت تحقیق و توسعه و سرریزهای مربوط به منبع خاص برای همکاری رقبا ضعیف‌تر است؛ و سرریزهای سازمانی ماهیت بیشتری دارند و بر انواع همکاری‌ها تأثیر مثبت می‌گذارند.

تفاوت با پژوهش حاضر: هدف پژوهش حاضر، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی است؛ اما بلدربوس و دیگران (۲۰۰۴) به تفاوت همکاری‌ها پرداخته‌اند، که از این رویکرد در شیوه دسته‌بندی انواع همکاری‌های دانشی بر مبنای تفاوت‌ها و شباهت‌ها فعالیت‌ها در زنجیره ارزش R&D بهره گرفته شده است.

بررسی پیشینه‌ها نشان داده است که، به دلیل ماهیت، تحقیق و توسعه همراه با ابهام بوده و دشواری‌های بسیاری در انجام آن وجود دارد (سلطان‌زاده و منطقی، ۱۳۹۳) و همکاری‌های تحقیق و توسعه، فعالیتی پیچیده محسوب می‌شوند؛ فعالیتی که اگر برنامه‌ریزی و مدیریت ضعیفی برای آن انجام شود، عواقب طولانی مدتی دارد، که می‌تواند بقای شرکت را تهدید کند (مارتینز-نویا و نورولا^۱، ۲۰۱۸). لیکن بیشتر پژوهش‌های صورت پذیرفته در حوزه همکاری‌ها، تعاملات و مشارکت‌ها، بر لزوم همکاری‌ها تأکید و به شناسایی عوامل مؤثر و چالش‌های اتحادها و همکاری‌ها پرداخته‌اند و با توجه به خلاء پژوهشی موجود در موفقیت توسعه محصول جدید در هر سازمان، شناخت دقیق انواع همکاری‌های دانشی در فرآیند زنجیره ارزش R&D و نوع شناسایی انواع همکاری‌های دانشی بر مبنای ماهیت هر یک از فعالیت‌های تحقیق و توسعه محسوب است.

روش‌شناسی پژوهش

برای انجام پژوهش، از سه مرحله، نظری (مروری بر پیشینه‌ها)، پیمایش (مصاحبه، مشاهده) و تحلیل نهایی استفاده شده است. داده‌ها به صورت تلفیقی، با استفاده از دو روش کتابخانه‌ای و پیمایشی گردآوری شده‌اند. بر همین مبنای پژوهش، بر اساس شیوه گردآوری داده‌ها، توصیفی است و با توزیع پرسشنامه به بررسی مفاهیم پرداخته شده است؛ بنابراین، از لحاظ دسته‌بندی پژوهش‌های توصیفی، از نوع پیمایشی و از نظر ماهیت، نیز اکتشافی است. همچنین پژوهش، قصد توسعه بکارگیری دانش در صنعت را دارد و از حیث هدف کاربردی است. قلمرو پژوهش، صنایع تولیدی مشمول طبقه‌بندی ISIC^۲، با کد چهاررقمی هستند. روش پژوهش از نوع آمیخته، مشتمل بر دو بخش کیفی «شناسایی انواع همکاری‌های دانشی» و کمی «تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌ها» است؛ و برای انجام آن از نرم‌افزارهای SPSS و R استفاده شده است.

بخش کیفی پژوهش در نوع‌شناسی همکاری‌های دانشی R&D با روش دلفی‌فازی و بر مبنای اجماع نظر خبرگان صورت پذیرفته است. روش دلفی دارای فرآیندی نظام‌مند است، برای پیش‌بینی و کمک به

1. Martínez-Noya and Narula

2. International Standard Industrial Classification

تصمیم‌گیری از طریق راندهای پیمایشی، جمع‌آوری اطلاعات و در نهایت اجماع گروهی است (رحمانی، وزیری نژاد، احمدی‌نیا و رضائیان، ۱۳۹۹، ۵۱۶؛ احمدی و دیگران، ۱۳۸۷) و هدف از آن تبیین یک پدیده از طریق مشخص کردن عناصر کلیدی آن پدیده است (استراوس و کوربین^۱، ۱۹۹۰). زیرا پیدایش مسائل پیچیده که اطلاعات کافی در مورد آن‌ها وجود ندارد، سبب شده است که روش‌های وفاق یا اتفاق نظر گسترش پیدا کنند (رحمانی، وزیری‌نژاد، احمدی‌نیا و رضائیان، ۱۳۹۹، ص. ۵۱۶؛ هاسون^۲، ۲۰۰۰). این روش جایگزین رویکردهای تحقیق سنتی، با استفاده از روش‌های آماری و روشی برای ساختاردهی به یک فرآیند ارتباط گروهی است، به‌گونه‌ای که فرآیند به اعضای گروه (به عنوان یک مجموعه) اجازه چالش به مسئله را می‌دهد؛ و با استفاده گسترده از نظرات، اجماع قوی و مستحکم از نظرات، به‌خصوص در موارد عدم وضوح و کمبود شواهد تجربی، ارائه می‌دهد (احمدی، نصیریانی و ابادری، ۱۳۸۷؛ هسو و ساندفورد^۳، ۲۰۰۸).

بخش کمی پژوهش استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای مبنا قرار گرفته است. تحلیل خوشه‌ای^۴ یک ابزار اکتشاف است که می‌تواند، همخوانی‌ها و ساختار موجود در داده‌ها را آشکار سازد (هومن، ۱۳۹۵). تحلیل خوشه‌ای فرآیند رده‌بندی نمونه‌ها به زیرمجموعه‌هایی است که در رابطه با مسئله خاصی دارای معنی و مفهوم می‌باشند (یوسف‌زاده و سابقی، ۱۳۹۶، ص. ۲). به عبارت دیگر، تحلیل خوشه‌ای یک تکنیک طبقه‌بندی برای تشکیل گروه‌های همگون در مجموعه پیچیده‌ای از داده‌ها است، که به هیچ پیش‌فرضی درباره تعداد یا ساختار گروه‌ها متکی نیست؛ هدف این تکنیک تشخیص گروه‌های همگون است و گروه‌ها به گونه‌ای تعیین می‌شوند، که درجه همخوانی بین اعضای یک گروه قوی و درجه همخوانی بین اعضای گروه‌های مختلف ضعیف باشد (میرقادی، ۱۳۹۴، ص. ۱۰).

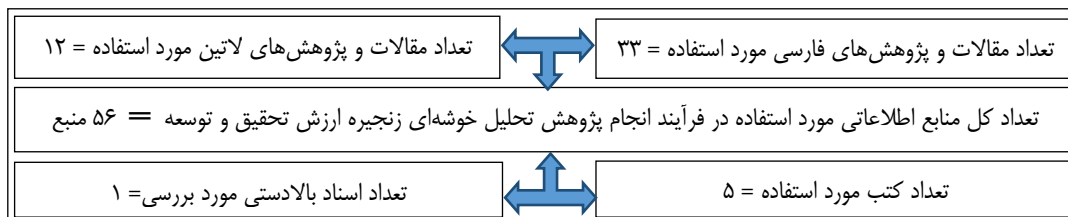
بنابراین، در پژوهش با توجه به پیچیدگی و تنوع فعالیت‌های R&D، برای دسته‌بندی آن‌ها در گروه‌های همگون، از تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است. شکل ۲ بیانگر «الگوی مفهومی فرآیند انجام پژوهش» است و گام‌های پژوهش در ادامه تشریح می‌شوند.

1. Strauss & Corbin
 2. Hasson
 3. Hsu & Sandford
 4. Cluster Analysis



شکل ۲. الگوی مفهومی فرآیند انجام پژوهش

گام نخست پژوهش، واکاوی و بررسی موضوع جهت نوع‌شناسی مناسب همکاری‌های دانشی با مروری بر پیشینه‌ها و بررسی‌های پیمایشی است. بر اساس جستجوهای انجام شده، ۵۶ منبع مرتبط با حوزه همکاری‌های دانشی به شرح شکل ۳ شناسایی و بر مبنای بررسی‌های آن‌ها، طراحی پرسش‌های اولیه مصاحبه‌ها و طراحی پرسشنامه‌ها در روش دلفی صورت پذیرفته است.



شکل ۳. تعداد و نوع منابع اطلاعاتی مورد استفاده در پژوهش

گام دوم پژوهش، شناسایی متخصصان شرکت‌کننده در پژوهش است. شرکت‌کنندگان دلفی متخصصین یا خبرگان^۱ و یا پانلیست‌ها^۲ هستند (احمدی، نصیریانی و ابادری، ۱۳۸۷). آن‌ها به چهار خصوصیت: دانش و تجربه در موضوع، تمایل، زمان کافی برای شرکت و مهارت‌های ارتباطی مؤثر نیاز دارند (احمدی، نصیریانی و ابادری، ۱۳۸۷؛ لاندتا^۳، ۲۰۰۶). روش انتخاب خبرگان پژوهش، لحاظ نمودن افرادی از هر سه حوزه (دولت، صنعت و دانشگاه) نظام ملی نوآوری است و با توجه به بین‌رشته‌ای بودن و ماهیت پژوهش، برای انتخاب خبرگان، ویژگی‌های زیر لحاظ شده است:

1. experts
2. panelists
3. Landeta

خبره دولت: دارای حداقل ۴ سال سابقه در حوزه فناوری - آشنا به مسائل روز تحقیق و توسعه.
 خبره دانشگاهی: دارای حداقل ۵ سال سابقه فعالیت دانشگاهی مرتبط با حوزه دانش‌شناسی - آشنا به مسائل کاربردی کردن دانش به صورت عملیاتی.

خبره صنعت: دارای حداقل ۵ سال سابقه فعالیت در بخش R&D- دارای مدرک آموزشی طرح مشترک ایران و آلمان (طرح دوآل)- شاغل در واحد تحقیق و توسعه برتر^۱ در سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۸.

بر اساس مطالعه پیشینه‌ها، در برخی منابع اشاره شده است ۶ تا ۱۲ عضو برای شیوه دلفی فازی ایده‌آل است و اگر از ترکیبی از خبرگان با تخصص‌های گوناگون استفاده شود، بین ۵ تا ۱۰ عضو کافی است (حبیبی، صفرزاده و ایزدی‌ار^۲، ۲۰۱۴؛ رضایی میرقائد، احمدی‌کهنعلی و کوشکی جهرمی، ۱۳۹۶)؛ و در زمانی که نمونه ناهمگن یا همگن در جایی که این گروه یک‌دست باشد، ممکن است یک نمونه کوچکتر از ۱۰ تا ۱۵ نفر نتیجه کافی داشته باشند (رحمانی، وزیري‌نژاد، احمدی‌نیا و رضائیان، ۱۳۹۹، ص. ۵۲۱). به عبارت دیگر، بهتر آن است که از تعداد ارزیابان بیشتری (بالاتر از ۱۰ نفر) استفاده شود (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ۱۱۶۲). بنابراین مطابق جدول ۱، جامعه آماری پژوهش را، ۱۵ نفر از خبرگان نظام نوآوری (۱ خبره از حوزه دولت، ۶ خبره از حوزه دانشگاه و ۸ خبره از حوزه صنعت) تشکیل می‌دهند که به صورت هدفمند و قضاوتی (به شیوه‌ای که در فهم مسئله پژوهش و پدیده محوری مطالعه مؤثر باشند) انتخاب شده‌اند.

جدول ۱. فراوانی ویژگی‌های فردی جامعه آماری بخش کیفی پژوهش (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

شماره خبره	تحصیلات	سابقه فعالیت	ویژگی خبره
۱	دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی	۵ سال	استادیار دانشگاه
۲	دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی	۶ سال	استادیار دانشگاه
۳	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۱۲ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۴	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۱۶ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۵	کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی	۴ سال	مسئول بخش در سازمان صنایع
۶	دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی	۵ سال	استادیار دانشگاه
۷	دکتری مدیریت تکنولوژی	۵ سال	استادیار دانشگاه
۸	لیسانس مهندسی صنایع	۲۰ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۹	دکتری مهندسی صنایع	۲۴ سال	استاد تمام دانشگاه
۱۰	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۲۵ سال	مدیر کارخانه
۱۱	لیسانس مهندسی صنایع	۱۵ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۱۲	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۱۴ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۱۳	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۱۰ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۱۴	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	۵ سال	مسئول واحد تحقیق و توسعه کارخانه
۱۵	دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی	۱۰ سال	دانشیار دانشگاه

۱. واحدهای تحقیق و توسعه برتر به صورت سالیانه با ارزیابی وزارت صنعت، معدن و تجارت تعیین می‌شوند.

گام سوم پژوهش، تعیین شاخص‌ها و غربال آن‌ها (انواع همکاری‌ها) به روش دلفی است. برای اجرای شیوه دلفی فازی، اولین اقدام انتخاب طیف مناسب، برای فازی‌سازی است. بر اساس بررسی پیشینه‌ها، بیشترین اعداد فازی مورد استفاده، اعداد فازی مثلثی و دوزنقه‌ای هستند و اعداد فازی مثلثی، به دلیل محاسبات ساده‌تر، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (رضایی‌میرقائد، احمدی کهنعلی و کوشکی جهرمی، ۱۳۹۶، ۱۵۴). یک عدد فازی مثلثی را می‌توان با ۳ حد مرتب (l, m, u) نمایش داد، که l حد پایینی، m حد میانی و u حد بالایی هستند (گلدوست، اللهیاری و عابدی، ۱۳۹۳). برای بیان اهمیت شاخص‌ها در طراحی پرسشنامه‌های این پژوهش، از طیف فازی مثلثی پنج درجه‌ای (خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم) استفاده شده است. جدول ۲ اعداد فازی مثلثی را نشان می‌دهد.

جدول ۲. اعداد فازی مثلثی معادل طیف لیکرت ۵ درجه (میرقائد و دیگران، ۱۳۹۶)

متغیر	عدد فازی	l	m	u
خیلی کم	$(0, 0, 0.25)$	۰	۰	۰/۲۵
کم	$(0, 0.25, 0.5)$	۰	۰/۲۵	۰/۵
متوسط	$(0.25, 0.5, 0.75)$	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵
زیاد	$(0.5, 0.75, 1)$	۰/۵	۰/۷۵	۱
خیلی زیاد	$(0.75, 1, 1)$	۰/۷۵	۱	۱

گام چهارم پژوهش، سنجش روایی و پایایی ابزار پژوهش است. ابزار مورد استفاده در این بخش پژوهش، پرسشنامه است. برای تحقق هدف پژوهش، در شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی، ۲ گروه پرسشنامه دلفی فازی، متناسب با ۲ مرحله پانل دلفی A و پانل دلفی B تهیه شده است:

۱. پرسشنامه A: برای شناسایی انواع همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه (در سطح کلان) با ۱۲ پرسش؛
۲. پرسشنامه B: برای شناسایی نوع همکاری دانشی (در سطح خرد) به تفکیک هر یک از فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه با ۸۰ پرسش (این پرسشنامه پس از اتمام پانل A طراحی و سنجش شده است).

بررسی ابعاد مختلف روان‌سنجی ابزارها و مقیاس‌ها یکی از ضروریات اندازه‌گیری در علوم مختلف و پژوهش است (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ص. ۱۱۵۴). بنابراین، در پژوهش سنجش روایی و پایایی پرسشنامه‌ها، به شرح زیر صورت پذیرفته است:

روائی (اعتبار)^۱ نشان می‌دهد، ابزار سنجش، آنچه را که درصدد سنجش آن است، به طور صحیحی مورد سنجش قرار می‌دهد. روایی محتوا به صورت کمی، بر اساس نظرات متخصصین و با محاسبه ۲ شاخص نسبت

روایی محتوا^۱ و روایی محتوا^۲ محاسبه می‌شود (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ۱۱۶۲؛ نیومن، لیم و پیندا^۳، ۲۰۱۳). در پژوهش، برای ارزیابی روایی محتوایی، نظر متخصصان اخذ و سپس مقادیر شاخص محاسبه گردیده‌اند. اگر مقدار محاسبه شده از مقدار جدول بزرگتر باشد، اعتبار محتوای آن شاخص پذیرفته می‌شود (رانگتوساناتم، وای‌چو، هولینگورث و وو^۴، ۲۰۰۳). با توجه به این که تعداد خبرگان که ۱۵ نفر هستند، مطابق جدول ۳ مقدار CVR در این تحقیق باید از عدد ۰/۴۹ بیشتر باشد، تا روایی پرسشنامه تأیید گردد. N تعداد خبرگان مورد بررسی و n_e تعداد خبرگانی است که پرسش مورد نظر را تأیید کرده‌اند.

جدول ۳. حداقل مقدار CVR قابل قبول بر اساس تعداد متخصصین نمره‌گذار (رانگتوساناتم و دیگران، ۲۰۰۳)

تعداد	مقدار CVR	تعداد	مقدار CVR	تعداد	مقدار CVR
۵	۰/۹۹	۱۱	۰/۵۹	۲۵	۰/۳۷
۶	۰/۹۹	۱۲	۰/۵۶	۳۰	۰/۳۳
۷	۰/۹۹	۱۳	۰/۵۴	۳۵	۰/۳۱
۸	۰/۷۵	۱۴	۰/۵۱	۴۰	۰/۲۹
۹	۰/۷۸	۱۵	۰/۴۹	-	-
۱۰	۰/۶۲	۲۰	۰/۴۲	-	-

$$CVR = \frac{n_e - N/2}{N/2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

پس از تعیین و محاسبه CVR، می‌توان شاخص روایی محتوا (CVI) را محاسبه نمود (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ۱۱۶۳). برای محاسبه این شاخص، ارزیابان می‌بایست به هر آیتم ابزار مورد استفاده، درخصوص سه معیار مربوط یا اختصاصی بودن، سادگی و روان بودن و وضوح یا شفاف بودن، بر اساس طیف لیکرتی ۴ قسمتی اظهارنظر نمایند و با استفاده از فرمول CVI شاخص روایی محتوا محاسبه می‌شود.

$$CVI = \frac{n}{N} \quad \text{رابطه (۲)}$$

که n تعداد ارزیابانی که به آیتم نمره ۳ و ۴ داده‌اند و N تعداد کل ارزیابان است. (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ص. ۱۱۶۳؛ امیری، عتیقی و نوروزی سید حسینی^۵، ۲۰۱۰). شاخص‌هایی

1. Content Validity Ratio (CVR)
2. Content Validity Index (CVI)
3. Newman, Lim & Pineda
4. Rungtusanatham, Y.Choi, Hollingworth and Wu.
5. Amiri, Atqia and Norouzi seyed hosseini

که مقدار CVI به دست آمده برای آن‌ها از ۰/۷۹ کمتر باشد، غیرقابل پذیرش بوده و حذف می‌شوند و چنانچه نمره CVI پرسش‌های بالاتر از ۰/۷۹ باشد، مناسب تشخیص داده می‌شوند (لاوشه^۱، ۱۹۷۵).

پایایی^۲ درجه‌ای از یکسان بودن نتایج در طول زمان معین و تحت شرایط مشابه و با روش کار مشابه است (محمدبیگی، محمدصالحی و علی‌گل، ۱۳۹۳، ۱۱۵۴). یکی از روش‌های تعیین پایایی^۳ با تأکید بر «همسانی درونی» است (مهرگان، ۱۳۸۳). برای بررسی پایایی پرسشنامه خبره از ضریب آلفای کرونباخ^۴ استفاده می‌شود؛ روش آلفای کرونباخ نه تنها برای گزینه‌های دو ارزشی صفر و یک، بلکه برای گزینه‌های چند ارزشی (مانند طیف پنج گزینه‌ای لیکرت) نیز به کار می‌رود (مؤمنی و فعال‌قیومی، ۱۳۹۶). این شاخص‌ها بیان می‌کند که اگر میزان ناسازگاری^۵ مقایسه‌ها زوجی بیشتر از ۰/۱ باشد، بهتر است در مقایسه‌ها تجدید نظر گردد (مهرگان، ۱۳۹۲)؛ نسبت سازگاری ۰/۱ یا کمتر سازگاری در مقایسه‌ها را بیان می‌کند (مهرگان، ۱۳۸۳).

$$R\alpha = \left(\frac{k}{k-1}\right) * \left(1 - \frac{\sum \sigma_j^2}{\sigma^2}\right) \quad \text{رابطه ۳}$$

برای صحه‌گذاری ابزار سنجش پژوهش، مقدار CVR در هر دو پرسشنامه، بیشتر از ۰/۴۹ و همچنین مقدار CVI نیز بیشتر از ۰/۷۹ هستند؛ بنابراین روایی پرسشنامه‌ها تأیید شده‌اند. پایایی پرسشنامه‌های خبره، با محاسبه نرخ ناسازگاری مورد بررسی قرار گرفته است. مطابق با نتایج نرخ ناسازگاری پرسشنامه‌ها به ترتیب ۰/۸۲ و ۰/۰۹ استخراج و با توجه به این که کمتر از مقدار ۰/۹ است، بنابراین سازگاری مقایسه‌ها قابل قبول بوده و پایایی پرسشنامه‌ها نیز تأیید گردیده‌اند. بنابراین، در هر دو گروه پرسشنامه‌های A و B، نتایج از تأیید روایی و پایایی پرسشنامه‌ها حکایت داشته‌اند.

گام پنجم پژوهش، با تشکیل پانل دلفی و نظرات خبرگان، طی پرسشنامه دلفی فازی با ۱۲ پرسش اخذ و بررسی برای غربالگری تأیید شاخص‌ها بدین شرح صورت پذیرفته است: هر عدد فازی مثلی برای هر یک از شاخص‌ها به صورت زیر نمایش داده و محاسبه می‌شوند (چنگ، چیه-مینگ و چیه-هیو^۶، ۲۰۰۹؛ چو و وانگ^۷، ۲۰۰۸):

$$\begin{aligned} \tau_j &= (L_j, M_j, U_j) \\ L_j &= \min(X_{ij}) \end{aligned} \quad \text{رابطه ۴}$$

1. Lawshe
2. Repeatability
3. Reliability
4. Cronbach's Alpha
5. inconsistency rate
6. Cheng, Chih-Ming and Chih-Huei
7. Chu and Wang

$$M_j = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n X_{ij}}$$

$$U_j = \max(X_{ij})$$

اندیس i به فرد خبره اشاره دارد. به طوری که:

- X_{ij} : مقدار ارزیابی خبره i ام از معیار j ام
- L_j : حداقل مقدار ارزیابی‌ها برای معیار j ام
- M_j : میانگین هندسی مقدار ارزیابی خبرگان از عملکرد معیار j ام
- U_j : حداکثر مقدار ارزیابی‌ها برای معیار j ام

در مرحله بعد فازی‌زدایی انجام شده است. فازی‌زدایی^۱ روشی برای تبدیل اعداد فازی^۲ به اعداد قطعی^۳ است. این عملیات باعث می‌شود تا نتایج حاصل از استنتاج فازی به صورتی قابل فهم برای مخاطب ارائه شود (با توجه به این که پاسخ‌ها به صورت عددهای پنج‌گزینه‌ای از «خیلی زیاد» تا «خیلی کم» طیف لیکرت درج شده‌اند). یکی از روش‌های ساده برای فازی‌زدایی محاسبه میانگین اعداد فازی‌مثلثی مطابق فرمول (۵) است، که در این پژوهش از آن استفاده شده است:

$$F_{ave} = (L, M, U) \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$x_m^1 = \frac{L+M+U}{3}; \quad x_m^2 = \frac{L+2M+U}{4}; \quad x_m^3 = \frac{L+4M+U}{6}$$

$$Crisp\ number = Z * = \max(x_{max}^1, x_{max}^2, x_{max}^3)$$

$$x_m^1 = \frac{L + M + U}{3}$$

(چنگ، چیه-مینگ و چیه-هیو، ۲۰۰۹؛ وو وانگ^۴، ۲۰۰۹)

منظور از M میانگین حاصل از جمع مقادیر محتمل m از اعداد فازی‌مثلثی مختلف است و با این وجود، مقدار قطعی بزرگترین x_{max}^i محاسبه شده در نظر گرفته می‌شود (بوجدزیف و بوجدزیف^۵، ۲۰۰۳). بر اساس نتایج راند اول دلفی، اعداد قطعی (فازی‌زدایی شده) به دست آمده بالای ۰/۵ هستند، بنابراین هیچ مؤلفه‌ای حذف نمی‌شود و بیانگر اعلام موافقت بالایی خبرگان، برای تمامی مؤلفه‌هاست.

در این مرحله، پرسشنامه دوم طراحی شده است و همراه با نظرات قبلی هر خبره و میزان اختلاف آن‌ها با دیدگاه سایر خبرگان، مجدداً به گروه خبرگان ارائه شده است. مراحل به دست آوردن میانگین فازی مثلثی و میانگین قطعی مانند مرحله قبل است، با این تفاوت که در این مرحله یک ستون به نام اختلاف مرحله اول

1. Defuzzification
 2. Fuzzy
 3. Crisp
 4. W.Wang
 5. Boojadzif & Boojadzif

و دوم به ستون نتایج اضافه گردیده است. در صورتی که اختلاف بین ۲ مرحله کمتر از حد آستانه خیلی کم (یعنی ۰/۱) باشد، فرآیند نظرسنجی متوقف خواهد شد (چینگ‌سو و یین^۱، ۲۰۰۲). مجدداً پرسشنامه مرحله دوم دلفی‌فازی، به گروه خبرگان ارائه گردیده است و در هیچ‌یک از مؤلفه‌ها اختلاف بین ۲ مرحله، بیشتر از ۰/۱ نشده و بنابراین، هر ۱۲ مؤلفه تأیید و با اجماع خبرگان فرآیند نظرسنجی متوقف شده است. اجماع خبرگان شرط اتمام دلفی‌فازی است و به مفهوم آن است که پاسخ‌دهندگان به یک تصمیم‌گیری کلی در بررسی عوامل رسیده‌اند. با ایجاد وفاق در خبرگان، با هم‌رأی شدن کامل اعضای پانل، طبق شاخص آماری «دیلوی کندال^۲» فرآیند نظرسنجی متوقف می‌شود (کندال^۳، ۱۹۴۸).

$$T = \frac{2S}{n(n-1)} \quad \text{رابطه ۶}$$

$$S = \sum_{i=1}^n d_i = \sum_{i=1}^n (u_i - v_i)$$

در فرمول n حجم نمونه مورد بررسی است. مقدار S از مجموع اختلاف u_i (تعداد داده‌هایی که بعد از داده مورد نظر قرار گرفته و بیشتر از آن است) و v_i (تعداد داده‌هایی که بعد از داده مورد نظر قرار گرفته و کمتر از آن است) به دست می‌آید (کندال، ۱۹۴۸). با توجه به اجماع نظر خبرگان فرآیند دلفی‌فازی خاتمه یافته و نتایج فازی‌سازی دیدگاه ۱۵ خبره پیرامون هر شاخص، در جدول (۴) نمایش داده شده است.

جدول ۴. نتایج فازی‌سازی نظرسنجی مرحله دوم شناسایی انواع همکاری‌های دانشی R&D (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

اختلاف مرحله اول و دوم	میانگین فازی‌زدایی شده	میانگین فازی مثلی			شاخص	ابعاد	رتبه	
		U	M	L				
۰.۰۹۵	۰.۰۶۸	۰.۷۶۱	۰.۲۵۶	۰.۰۶۸	ساختاردهی تحقیق و توسعه	راهبری دانش و نوآوری	۱	
۰.۰۰۱۶۵	۰.۰۸۴	۰.۸۵۲	۰.۲۷۵	۰.۰۸۴	جستجو و هدایت فرآیند نوآوری			
-۰.۰۰۰۵	۰.۰۵۲	۰.۷۹۸	۰.۲۶۱	۰.۰۵۲	دستیابی به فناوری	خلق دانش و نوآوری	۲	
۰.۰۰۲۵	۰.۰۹۸	۰.۷۹۶	۰.۲۵۸	۰.۰۹۸	خدمات و ارتقای توانمندی‌های زیرساخت			
۰.۰۰۴۷۵	۰.۰۵۷	۰.۷۵۵	۰.۲۵۸	۰.۰۵۷	کاهش ابهام در توسعه			
-۰.۰۰۲۵	۰.۰۵۴	۰.۶۶۶	۰.۲۶۴	۰.۰۵۴	توسعه کاربردی و ارتقاء سطح نوآوری		اشاعه دانش و نوآوری	۳
-۰.۰۰۳	۰.۱۰۵	۰.۶۵۲	۰.۲۶۸	۰.۱۰۵	هم‌افزایی دانشی کارکردی و عملکردی			
-۰.۰۰۲۴	۰.۰۷۴	۰.۷۵۸	۰.۲۴۲	۰.۰۷۴	حفظ و انتشار بنیان‌های دانشی			
-۰.۰۰۲۹۷۵	۰.۰۸۸	۰.۶۰۱	۰.۲۵۱	۰.۰۸۸	توسعه مدل	جذب دانش و نوآوری	۴	
-۰.۰۰۱۳۵	۰.۰۸۵	۰.۶۴۲	۰.۲۵۹	۰.۰۸۵	توسعه تولید در مقیاس			
-۰.۰۰۱	۰.۱۴۴	۰.۶۴۱	۰.۲۶۹	۰.۱۴۴	توسعه سیستم			
۰.۰۰۵	۰.۰۵۸	۰.۶۹۵	۰.۲۴۴	۰.۰۵۸	توسعه بازار			

1. Ching-Hsue and Yin

2. W- kandell

3. kandell

گام ششم پژوهش، شناسایی ویژگی‌های مؤلفه‌های تشکیل دهنده زنجیره ارزش R&D است. با توجه به پیچیدگی ماهیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه، برای آن که بتوان شباهت یا درجه نزدیکی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه را برای دسته‌بندی آن‌ها در قالب خوشه شناسایی نمود، از روش دلفی فازی بهره گرفته شده است. در این مرحله ۸۰ فعالیت زنجیره ارزش R&D با بهره‌گیری از نظرات خبرگان، با تشکیل پانل دلفی و استفاده از پرسشنامه خبره (B) مورد بررسی قرار گرفته است. فرآیند انجام پژوهش و محاسبات، مشابه با گام پنجم پژوهش است. طی ۲ مرحله نظرسنجی، خبرگان برای تمامی مؤلفه‌ها با شدت بالایی اعلام موافقت نموده‌اند و با توجه به اجماع نظر خبرگان فرآیند نظرسنجی خاتمه یافته است.

گام هفتم پژوهش، پس از اخذ نظرات خبرگانی درخصوص ویژگی هر یک از فعالیت‌های هشتادگانه زنجیره ارزش R&D، برای خوشه‌بندی آن‌ها از نرم‌افزار R استفاده شده است. خوشه‌بندی یک نوع خاص رده‌بندی روی یک مجموعه متناهی از نمونه‌ها می‌باشد (یوسف‌زاده و سابقی، ۱۳۹۶، ۲). نمونه‌ها در این پژوهش، مجموعه متناهی، شامل ۸۰ فعالیت زنجیره ارزش هستند. یکی از روش‌های خوشه‌بندی که در تحقیقات اخیر مورد توجه قرار گرفته است، روش خوشه‌بندی^۱ توافقی است. الگوریتم‌های خوشه‌بندی توافقی اغلب خوشه‌بندی بهتری تولید می‌کنند و خوشه‌بندی ترکیب شده‌ای را می‌یابند که به تنهایی توسط هر الگوریتم خوشه‌بندی دیگری قابل تولید نمی‌باشد؛ حساسیت کمتری نسبت به نویز دارند و قادر به یکپارچه‌سازی نتایج از منابع توزیع شده هستند (زجاجی و دلداری، ۱۳۸۷، ص. ۱). در الگوریتم خوشه‌بندی توافقی وزنی، جهت انجام خوشه‌بندی توافقی به‌ازاء هریک از اشیاء داده، برداری به صورت رابطه ۷ مورد استفاده قرار می‌گیرد، هریک از مؤلفه‌های این بردار (یعنی $X_i(\pi_j)$) نشان دهنده، شماره خوشه‌ای است که، داده X_i در آن قرار گرفته است. مجموعه داده‌هایی که الگوریتم بر روی آن‌ها کار می‌کند، نیز با رابطه ۸ محاسبه می‌شود. این الگوریتم از دو گام اصلی تشکیل شده است (یوسف‌زاده و سابقی، ۱۳۹۶، ص. ۲):

- در گام اول نماینده هریک از خوشه‌های موجود (با استفاده از تشخیص اکثریت آراء به‌ازاء هر خوشه‌بندی) تعیین می‌شود.

- در گام دوم هریک از داده‌ها به خوشه‌ای که کمترین فاصله را با نماینده آن خوشه دارند، تخصیص می‌یابند و فاصله با نماینده هریک از خوشه‌ها، با استفاده از فاصله همینگ وزنی^۲ محاسبه شده است.

$$y_i = \{\pi_1(x_i), \pi_2(x_i), \dots, \pi_M(x_i)\} \quad \text{رابطه ۷}$$

$$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_N\} \quad \text{رابطه ۸}$$

$$Y_r[i] = y_{ri} = (i, i, \dots, i) \quad i \in [1 \dots M], |y_{ri}| = M \quad \text{رابطه ۹}$$

1. Consensus clustering

2. Weighted H Distance

در این الگوریتم، نماینده‌های اولیه خوشه‌ها با رابطه ۹ تعریف و الگوریتم π را به عنوان نتیجه ترکیب خوشه‌بندی‌ها بر می‌گرداند؛ سپس تا زمانی که هیچ شیء داده‌ای از یک خوشه به خوشه دیگری منتقل نشود، دو گام اصلی الگوریتم ادامه می‌یابد (یوسف‌زاده و سابقی، ۱۳۹۶، ص. ۲). همان‌گونه که در جدول ۵ مشاهده می‌شود، با دو بار تکرار الگوریتم، خوشه‌هایی به دست آمده‌اند که معیار هم‌گرایی صفر را پذیرفته‌اند و هیچ داده‌ای از یک خوشه به خوشه دیگر قابل انتقال نیست.

جدول ۵. تعداد مؤلفه در خوشه (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

Cluster	1	14,000
	2	25,000
	3	28,000
	4	13,000
Valid		80,000
Missing		0/000

تمام مراحل خوشه‌بندی را می‌توان به طور مختصر در نمودار درختی نشان داد، هر برگ این درخت یک نوع مختلف از مسائل رده‌بندی را مطرح می‌کند (زجاجی و دلداری، ۱۳۸۷). شکل ۴ نمودار درختی، نتایج تحلیل خوشه‌ای را برای ابعاد همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، در قالب ۴ خوشه نشان می‌دهد که در نهایت برگ‌های این درخت، ۸۰ نوع فعالیت زنجیره ارزش تحقیق و توسعه را پوشش می‌دهند.



شکل ۴. نمودار درختی خوشه همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از مراحل سه‌گانه تحلیل‌های پژوهش در جدول ۶ نشان می‌دهند، همکاری‌های دانشی در نظام ملی نوآوری، شامل ۴ نوع همکاری در راهبری، خلق، اشاعه و جذب دانش و نوآوری، با ۱۲ زیرمعیار هستند.

جدول ۶. انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

شماره خوشه	ابعاد همکاری	گویه‌های همکاری
۱	راهبری دانش و نوآوری	ساختاردهی تحقیق و توسعه
		جستجو و هدایت فرآیند نوآوری
۲	خلق دانش و نوآوری	دستیابی به فناوری
		خدمات و ارتقای توانمندی‌های زیرساخت
		کاهش ابهام در توسعه
		توسعه کاربردی و ارتقاء سطح نوآوری
۳	اشاعه دانش و نوآوری	هم‌افزایی دانشی کارکردی و عملکردی
		حفظ و انتشار بنیان‌های دانشی
۴	جذب دانش و نوآوری	توسعه مدل (نمونه‌سازی)
		توسعه تولید در مقیاس
		توسعه سیستم (ارتقای خط تولید و محصول)
		توسعه بازار

جدول‌های ۷ تا ۱۰ نتایج تحلیل خوشه‌ای همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D را به تفکیک ۴ خوشه نشان می‌دهند. همان‌گونه که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، خوشه همکاری‌های راهبرد دانش و نوآوری دارای ۲ زیرخوشه، ۱۵ فعالیت همکاری شامل ۵ فعالیت در جستجو و فرآیند نوآوری و ۱۰ فعالیت در هدایت و ساختاردهی تحقیق و توسعه است.

جدول ۷. نوع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D در معیار راهبرد دانش و نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

ردیف	عامل	راهبرد دانش و نوآوری	
		هدایت و	جستجو و فرآیند
۱	آماده‌سازی مقدمات پیش از کلید خوردن پروژه اصلی	<input type="checkbox"/>	
۲	جستجو و شناسایی فرصت‌های نوآوری		<input type="checkbox"/>
۳	بررسی، درک و تحلیل فرصت‌های نوآوری (شناخت نیاز بازار درک فرصت‌های فناوری)		<input type="checkbox"/>
۴	کشف و گردآوری ایده‌های نوآورانه		<input type="checkbox"/>
۵	دست‌چین، ارزیابی و غربالگری ایده‌های نوآورانه		<input type="checkbox"/>
۶	گزینش و انتخاب ایده برتر		<input type="checkbox"/>
۷	تعریف پروژه تحقیق و توسعه ایجاد محصول جدید	<input type="checkbox"/>	
۸	شفاف‌سازی و شناساندن فرصت نوآوری به کارکنان تحقیق و توسعه	<input type="checkbox"/>	

۹	<input type="checkbox"/>	بررسی توانمندی‌های تحقیق و توسعه سازمان در ایجاد محصول
۱۰	<input type="checkbox"/>	تعیین رویکرد تحقیق و توسعه سازمان در دستیابی به نوآوری
۱۱	<input type="checkbox"/>	تعریف اهداف عملیاتی تحقیق و توسعه و زمان‌بندی ایجاد و توسعه محصول جدید
۱۲	<input type="checkbox"/>	بودجه‌ریزی، سرمایه‌گذاری عملیاتی تحقیق و توسعه
۱۳	<input type="checkbox"/>	مهیا نمودن و تخصیص منابع تحقیق و توسعه در ایجاد محصول جدید
۱۴	<input type="checkbox"/>	فراهم نمودن بستر استفاده از فناوری اطلاعات و نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی
۱۵	<input type="checkbox"/>	پذیرش ریسک نوآوری ایجاد محصول

همان‌گونه که در جدول ۸ مشاهده می‌شود، خوشه همکاری‌های خلق دانش و نوآوری در برگیرنده ۳۳ فعالیت همکاری شامل، ۱۲ فعالیت در دستیابی به فناوری، ۶ فعالیت در خدمات و توانمندی‌های زیرساخت، ۲ فعالیت در کاهش ابهام در توسعه و ۹ فعالیت در ارتقاء نوآوری کارکردی در طول زنجیره ارزش R&D است.

جدول ۸. نوع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D در معیار خلق دانش و نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

ردیف	عامل	خلق دانش و نوآوری			
		ارتقاء نوآوری کارکردی	کاهش ابهام در توسعه	خدمات و توانمندی‌های زیرساخت	دستیابی به فناوری
۱	تعریف ویژگی‌های اولیه ایده نوآوری در قالب محصول	<input type="checkbox"/>			
۲	تثبیت ایده محصول جدید			<input type="checkbox"/>	
۳	طراحی مفهومی ایده در قالب محصول				<input type="checkbox"/>
۴	ارتقاء کارایی، بهینه‌سازی سطح نوآوری و کاربردپذیری ایده				<input type="checkbox"/>
۵	شناسایی عناصر و تعیین مشخصات عمومی و تحلیل ویژگی‌های کارکردی محصول				<input type="checkbox"/>
۶	بررسی و انتخاب فناوری محصول	<input type="checkbox"/>			
۷	طراحی تفکیکی و تحلیل الزامات عملکردی و پیکره‌بندی عناصر کارکردی اجزاء محصول				<input type="checkbox"/>
۸	مطالعات پایائی و دوام محصول				<input type="checkbox"/>
۹	تحلیل و تعیین ویژگی‌های تفضیلی و تخصصی محصول				<input type="checkbox"/>
۱۰	شناسایی مسائل دخیل در عملکرد مطلوب کارکردی اجزاء تخصصی محصول				<input type="checkbox"/>
۱۱	طراحی مهندسی محصول و اجرای ساختنی آن		<input type="checkbox"/>		
۱۲	شناسایی اجزاء بلوغ نیافته و فناوری‌های اثبات نشده اجزاء محصول				<input type="checkbox"/>
۱۳	تحقیقات توسعه‌ای فناوری محصول				<input type="checkbox"/>
۱۴	تثبیت فناوری مورد نیاز در ایجاد محصول جدید				<input type="checkbox"/>
۱۵	جستجو، بسترسازی و انجام تعاملات در کسب، دستیابی یا انتقال دانش فنی محصول				<input type="checkbox"/>
۱۶	اقدام عملیاتی دستیابی، کسب، انتقال و جذب فناوری برای نوآوری				<input type="checkbox"/>
۱۷	طراحی تجاری محصول نوآورانه با دانش بازار		<input type="checkbox"/>		
۱۸	شبیه‌سازی و مدل‌سازی محصول نوآورانه		<input type="checkbox"/>		
۱۹	تحقیق و توسعه در الگوبرداری در ساخت محصول از سایر صنایع				<input type="checkbox"/>

۲۰	تحقیق و توسعه در تدارک مقدماتی مواد، قطعات و ابزارآلات در زنجیره تأمین			
۲۱	تحقیق و توسعه در اخذ خدمات فنی و تخصصی در ساخت اجزاء عملیاتی محصول	<input type="checkbox"/>		
۲۲	ساخت نمونه اولیه			
۲۳	تست، ارزیابی، بهبود و ارتقاء نمونه اولیه	<input type="checkbox"/>		
۲۴	اکتساب و تولید دانش فنی جدید حین نمونه‌سازی و رفع نقایص		<input type="checkbox"/>	
۲۵	ساخت نمونه آزمایشگاهی			
۲۶	مهندسی ماژولار و طراحی فرآیند ساخت			
۲۷	همکاری‌ها و اخذ خدمات تحقیق و توسعه در پیش تولید	<input type="checkbox"/>		
۲۸	تحقیق و توسعه در تعیین چرخه عمر محصول و مسیر توسعه آن		<input type="checkbox"/>	
۲۹	ساخت نمونه مهندسی با دانش بازار	<input type="checkbox"/>		
۳۰	بازنگری، تکمیل و اصلاح ویژگی‌ها و کارکردهای محصول	<input type="checkbox"/>		
۳۱	کسب و انتقال دانش فنی حین تولید آزمایشی		<input type="checkbox"/>	
۳۲	تکمیل دانش فنی و دستیابی به فناوری تولید در مقیاس و اندازه		<input type="checkbox"/>	
۳۳	تحقیق و توسعه در جایگزینی فناوری‌های جدید با نوع قدیمی در افزایش عمر		<input type="checkbox"/>	

همان‌گونه که در جدول ۹ مشاهده می‌شود، خوشه همکاری‌های راهبرد دانش و نوآوری ۱۳ فعالیت همکاری شامل ۵ فعالیت در هم‌افزایی دانشی و ۷ فعالیت در حفظ و انتشار بنیان‌های دانشی در طول زنجیره ارزش R&D است.

جدول ۹. نوع همکاری‌های دانشی در زنجیره ارزش R&D در معیار اشاعه دانش و نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

ردیف	عامل	اشاعه دانش و نوآوری	
		هم‌افزایی دانشی	حفظ و انتشار دانشی
۱	بررسی توجیه فنی و اقتصادی ایده (مرحله مقدماتی تحلیل تجاری - فنی ایده)	<input type="checkbox"/>	
۲	شفاف‌سازی و شناساندن فرصت نوآوری به کارکنان تحقیق و توسعه	<input type="checkbox"/>	
۳	بررسی توانمندی‌های تحقیق و توسعه سازمان در ایجاد محصول		
۴	امکان‌پذیری تفصیلی فنی و اقتصادی	<input type="checkbox"/>	
۵	همکاری تحقیق و توسعه با سایر بخش‌ها در تولید آزمایشی و معرفی محصول به بازار	<input type="checkbox"/>	
۶	مستندسازی کامل دانش فنی محصول		<input type="checkbox"/>
۷	تحقیق و توسعه در تأمین مالکیت فکری محصول		<input type="checkbox"/>
۸	تحقیق و توسعه در انجام آزمون‌ها و اخذ تأییدیه‌های فنی محصول (شناسایی آزمایشگاه‌ها و تجهیزات فنی تست و آزمون)		<input type="checkbox"/>
۹	تحقیق و توسعه در استانداردسازی محصول (شناسایی استانداردهای ملی و بین‌المللی - همکاری در ترجمه و تدوین استاندارد)		<input type="checkbox"/>
۱۰	همکاری‌های R&D با تولید و بازاریابی در انجام مطالعات فنی و اقتصادی تولید در مقیاس	<input type="checkbox"/>	
۱۱	تحقیق و توسعه در روش‌های تست و کنترل کیفی محصول و ارزیابی مستمر کیفیت محصول		<input type="checkbox"/>
۱۲	صدور فناوری و نشر دانش فنی محصول		<input type="checkbox"/>
۱۳	بلوغ کامل فناوری محصول و منسوخ نمودن آن		<input type="checkbox"/>

همان‌گونه که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، خوشه همکاری‌های جذب دانش و نوآوری در برگیرنده ۲۶ فعالیت همکاری شامل ۴ فعالیت در توسعه مدل (نمونه‌سازی)، ۳ فعالیت توسعه تولید در مقیاس، ۱۰ فعالیت همکاری در توسعه سیستم و ۸ فعالیت همکاری با بازار است.

جدول ۱۰. نوع همکاری‌های دانشی در زنجیره ارزش R&D در معیار جذب دانش و نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

ردیف	عامل	جذب دانش و نوآوری		
		همکاری	توسعه	توسعه
۱	ساخت نمونه اثبات ایده (پیش نمونه امکان‌پذیری فنی ایده)	<input type="checkbox"/>		
۲	تعیین اقلام ساختنی و زیر مجموعه‌های خریدنی محصول		<input type="checkbox"/>	
۳	ارزیابی طراحی اولیه و ارزش ناشی از طراحی و بازنگری آن		<input type="checkbox"/>	
۴	تحقیق و توسعه در تدارک مقدماتی مواد، قطعات و ابزارآلات محصول زنجیره تأمین		<input type="checkbox"/>	
۵	ساخت نمونه اولیه	<input type="checkbox"/>		
۶	ساخت نمونه آزمایشگاهی	<input type="checkbox"/>		
۷	مهندسی ماژولار و طراحی فرآیند ساخت		<input type="checkbox"/>	
۸	همکاری‌ها و اخذ خدمات تحقیق و توسعه در پیش تولید			
۹	همکاری تحقیق و توسعه با بازاریابی جهت آزمون بازار و اعتبارسنجی اولیه محصول		<input type="checkbox"/>	
۱۰	بازنگری نمونه مهندسی با دانش بازار	<input type="checkbox"/>		
۱۱	ساخت نمونه نیمه صنعتی با دانش بازار		<input type="checkbox"/>	
۱۲	تحقیق و توسعه در انتخاب ماشین‌آلات و ابزار تولید در مقیاس و یا برون سپاری		<input type="checkbox"/>	
۱۳	R&D در تدارک مواد و روش‌های توسعه محصول در مقیاس در زنجیره تأمین		<input type="checkbox"/>	
۱۴	تحقیق و توسعه در روش و فناوری بسته‌بندی محصول		<input type="checkbox"/>	
۱۵	بازنگری نمونه‌های نیمه صنعتی با دانش بازار		<input type="checkbox"/>	
۱۶	ساخت نمونه صنعتی		<input type="checkbox"/>	
۱۷	تحقیق و توسعه در پیوند بین فعالیت‌ها و محصولات دارای شباهت در فرآیند تولید		<input type="checkbox"/>	
۱۸	تحقیق و توسعه در بهبود مصرف مواد و انرژی در فرآیند تولید محصول		<input type="checkbox"/>	
۱۹	تحقیق و توسعه در شناسایی عیوب حاصل از مواد، فرآیند ساخت، ماشین‌آلات و ...		<input type="checkbox"/>	
۲۰	تحقیق و توسعه در تشخیص روش‌های بازاریابی ضایعات در فرآیند تولید		<input type="checkbox"/>	
۲۱	تحقیق و توسعه در مهندسی معکوس برخی اقلام خریدنی محصول و خط تولید		<input type="checkbox"/>	
۲۲	تحقیق و توسعه در طراحی و ساخت قطعات یدکی ماشین‌آلات و ابزار تولید		<input type="checkbox"/>	
۲۳	همکاری تحقیق و توسعه در کیفیت بخشی و ارتقاء خدمات پشتیبان محصول	<input type="checkbox"/>		
۲۴	تحقیق و توسعه در تنوع بخشی محصول در بازار هدف و تولید محصولات مکمل		<input type="checkbox"/>	
۲۵	تحقیق و توسعه در ارتقاء نوآوری و افزایش قابلیت‌های محصول با دانش بازار		<input type="checkbox"/>	
۲۶	تحقیق و توسعه در ارتقاء فناوری موجود جهت بهبود محصول		<input type="checkbox"/>	

به استناد یافته‌های پژوهش، کلان خوشه انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در

نظام ملی نوآوری، شامل ۳ لایه، ۴ سرخوشه، ۱۲ زیرخوشه و ۸۰ برگ (فعالیت) است:

■ لایه اول خوشه همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، در برگیرنده عناصر کلیدی و پایه‌ای همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است؛ که با راهبری هدفمند دانش و نوآوری، فرآیند خلق دانش و نوآوری، اشاعه دانش و نوآوری و جذب دانش و نوآوری، سبب استمرار، توسعه نوآوری و ارتقاء فناوری در صنعت می‌شوند. شکل ۵ بیانگر عناصر اصلی انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش است.



شکل ۵. عناصر اصلی انواع همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D در نظام ملی نوآوری (مأخذ: یافته‌های پژوهش)

■ لایه دوم خوشه همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه در صنعت و در میان کارگزاران نظام تولید کالا و خدمات فناورانه و نوآورانه رخ می‌دهند. تحلیل خوشه‌ای همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه نشان داده است که ۴ نوع همکاری پایه‌ای در زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در لایه زیرین خود، ۱۲ نوع همکاری‌های تخصصی را در نظام تولید کالا و خدمات فناورانه و نوآورانه پوشش می‌دهند.

■ لایه سوم خوشه همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، در برگیرنده انواع همکاری‌های عملیاتی دانشی به صورت اجرایی و در قالب فعالیت‌های ۸۰گانه زنجیره ارزش تحقیق و توسعه است. بنابراین، همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه متشکل از مجموعه اقداماتی که سبب انجام مناسب روند انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در نظام تولید محصولات و خدمات فناورانه و نوآورانه می‌شوند و تمامی مراحل چرخه عمر فناوری را از مرحله شکل‌گیری ایده تا تجاری‌سازی و منسوخ نمودن آن را تحت پوشش قرار می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

جهانی‌شدن محصولات و خدمات، بازارهای پویا، پیچیدگی روبه رشد و همچنین ماهیت چندرشته‌ای فرآیندهای نوآوری، بدان معنی است که در نظام ملی نوآوری پیشرفت فنی و نوآوری، حاصل تعاملات،

همکاری‌های پیچیده و نظام‌مند اجزاء، در تولید، توزیع و کاربرد انواع دانش است. همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، پیامد راهبرد انتقال دانش در سازمان (چرخه تبدیل دانش پنهان به آشکار و بالعکس) در حلقه‌های زنجیره ارزش R&D است. همکاری‌های دانشی ماهیت خطی نداشته و در قالب خوشه‌هایی متشکل از مجموعه فعالیت‌هایی نتیجه‌گرا با عناوین راهبری دانش و نوآوری، خلق دانش و نوآوری، اشاعه دانش و نوآوری و جذب دانش و نوآوری است؛ که کلیه مراحل چرخه عمر محصول را در ۴ زیرخوشه، ۱۲ زیرشاخه و ۸۰ فعالیت پوشش می‌دهد. کلان‌خوشه همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه دارای ۳ سطح (لایه) است. سطح اول با ۴ عنصر، بیانگر دانش پایه بودن ماهیت تعاملات و همکاری‌های تحقیق و توسعه است، که با اتخاذ راهبرد مناسب، خلق، اشاعه و جذب دانش در نظام ملی نوآوری، سبب نوآوری فناورانه در صنعت می‌شود. سطح دوم با ۱۲ عنصر، بیانگر تنوع تعاملات و پیچیدگی ماهیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه است، که به صورت فرآیندی تمام چرخه عمر محصول از مرحله شکل‌گیری ایده تا منسوخ نمودن آن را در بر می‌گیرد. سطح سوم با ۸۰ عنصر، مجموعه کاملی از اقدامات عملیاتی در زنجیره ارزش R&D را در قالب تعاملات و همکاری‌های درون و برون سازمانی در نظام تولید محصولات نوآورانه پوشش می‌دهد. بنابراین، توجه به همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه، راهکاری هدفمند برای کسب، دستیابی و انتقال دانش در واحدهای R&D صنایع محسوب می‌شود. رویکردی که با «راهبری و هدایت دانش»، «ایجاد دانش»، «اشاعه دانش» و «جذب دانش» تسهیل‌گر فناوری نوآورانه در نظام تولید کالا در صنعت است. بر همین مبنا، به انجام هدفمند تعاملات درون و برون بنگاهی در کسب و دستیابی به دانش مورد نیاز در ایجاد و یا توسعه محصول جدید در انجام فعالیت تحقیق و توسعه که سبب تسریع در انجام فعالیت‌ها، کاهش زمان ورود محصول به بازار (نوآوری در بازار) و یا ارتقاء سطح کمی و کیفی فعالیت‌ها با بهره‌گیری از فرصت فناوری، دانش روز و در نهایت شکل‌گیری مزیت تخصص‌گردد، «همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه^۱» اطلاق می‌شود.

در حقیقت، مشارکت بهترین محیط برای ایجاد ارزش از طریق تبادل یا ترکیب دانش‌های پراکنده است (رهنمای رودپشتی و جمکرانی، ۱۳۹۰، ص. ۱۰۱)، شناسایی و تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های دانشی، سبب شناخت صحیح نوع دانش و هدفمندی مشارکت‌های راهبردی در فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود. همچنین، تعاملات میان بنگاه‌ها و سازمان‌های خلق دانش، منابع اقتصادی جدیدی را ایجاد می‌کنند (حیدری، ۱۳۸۶، ص. ۱۴۸). بر مبنای نظریه ارتباطات اجتماعی، شناخت و گروه‌بندی فعالیت‌های سلسله‌وار و زنجیرگونه R&D از منظر دانش، سبب می‌شود، سیاست‌گذاران نظام ملی نوآوری به شیوه مناسب‌تری در سطوح کلان و خرد (بنگاه‌های اقتصادی)، به اتخاذ رویکرد مناسبی در شکل‌گیری همکاری‌های دانشی و

توسعه تعاملات در نظام تولید کالا و خدمات فناورانه و نوآورانه بپردازند که این موضوع با توجه به چالش همیشگی انتقال دانش ضمنی به آشکار و بالعکس به ویژه در حوزه فناوری، سبب کاهش خطا در فرآیند کسب، دستیابی به دانش فنی محصول و تسریع زمان نمونه‌سازی، تکوین و تمایز محصولات در صنعت خواهد شد. بنابراین، تحلیل خوشه‌ای انواع همکاری‌های تحقیق و توسعه بستری را فراهم می‌آورد، تا با شناخت چگونگی ساختار همکاری‌ها در فرآیند راهبرد، خلق، دستیابی و کسب دانش در نظام تولید کالا و خدمات، بتوان سازوکار مناسبی را برای بهره‌گیری مناسب از دانش و دانایی، در قالب یک نظام تعاملی، هم‌افزا و ارزش‌افزا، در توسعه مطلوب تعاملات دانشی زنجیره ارزش در واحدهای R&D صنایع، فراهم نمود.

با توجه به اکتشافی بودن ماهیت پژوهش، در عین وجود تفاوت‌های ساختاری این پژوهش با پژوهش‌های پیشین، پیشینه‌ها کمک شایانی در کمک به ساختاردهی و نوع‌شناسی همکاری‌های دانشی در تحقق هدف و پاسخگویی به پرسش پژوهش داشته‌اند؛ بنابراین، از منظر فرآیندی و پوشش‌دهی انواع همکاری‌های دانشی بر پایه چرخه عمر محصول با پژوهش‌های خورشیدی و جوان‌دوست (۱۳۹۹)، الهی و دیگران (۱۳۹۷)، لاله و نظری (۱۳۹۶)، چارمند و جعفری نویمی‌پور (۱۳۹۵)، سلطان‌زاده و منطقی (۱۳۹۳)، لیو و دیگران (۲۰۱۵) همخوان است. پژوهش، از لحاظ لایه‌بندی سطوح همکاری‌ها و تدوین و ساختاردهی آن در سه لایه، با پژوهش‌های فرنودی و دیگران (۱۳۹۶) و سلطان‌زاده و دیگران (۱۳۹۵)، پینتو و فرندسب (۲۰۲۱) و کاپور و مکگرات (۲۰۱۴) همسو است. از منظر چهار نوع همکاری دانشی در راهبرد، خلق، اشاعه و جذب دانش و نوآوری همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش R&D (لایه اول همکاری‌ها) نتایج با پژوهش‌های چارمند و جعفری نویمی‌پور (۱۳۹۵)، سلطان‌زاده و دیگران (۱۳۹۶) و رضوی و اکبری (۱۳۸۵) همخوان است. در شناسایی زیرخوشه‌های (لایه دوم همکاری‌ها) برای دسته‌بندی همکاری‌های دانشی فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه، نتایج با پژوهش‌های الهی و دیگران (۱۳۹۹)، دهقانی‌پوده و دیگران (۱۳۹۶)، فرنودی و دیگران (۱۳۹۶)، سلطان‌زاده و منطقی (۱۳۹۳)، الیاسی و دیگران (۱۳۹۲) و رینیچک و کونیگسگربر (۲۰۱۹) آن و دیگران (۲۰۱۰) همسو است. نتایج در تفکیک و نوع‌شناسی حوزه تخصصی فعالیت‌های زنجیره ارزش (لایه سوم همکاری‌های عملیاتی) با پژوهش‌های خالدی و دیگران (۱۳۹۹)، عقلائی و مختارزاده (۱۳۹۵)، محمدی و دیگران (۱۳۹۳)، رولستاد و دیگران (۲۰۲۱)، فرنادز و دیگران (۲۰۲۱)، آنکتاد (۲۰۲۱)، مارتینز-نویا و نارولاب (۲۰۱۸) و آن و دیگران (۲۰۱۰) همسو است. همچنین پژوهش‌های ملوتی و دیگران (۱۳۹۹)، لاله نظری (۱۳۹۶)، چارمند و جعفری نویمی‌پور (۱۳۹۵) و کاپور و مکگرات (۲۰۱۴) به عنوان مبنای اصلی تبیین فعالیت‌های زنجیره ارزش تحقیق و توسعه ملاک قرار گرفته‌اند.

شایان ذکر است، همواره پژوهشگران در تحقیقات خود با موانع و محدودیت‌هایی مواجه هستند، این پژوهش نیز با مشکلاتی در زمینه دسترسی به منابع و اطلاعات مواجه بوده است. نبود پایگاه‌های اطلاعاتی جامع در حوزه تحقیق و توسعه در کشور، اندک بودن منابع معتبر علمی - تخصصی منتشر شده توسط صنعت، که به صورت عملیاتی به شرح فعالیت‌های R&D پرداخته باشند و نیز تلقی خصوصی بودن اطلاعات و خودداری برخی از افراد در انتقال یافته‌های خویش، از چالش‌های پژوهش در تبیین انواع همکاری‌های دانشی تحقیق و توسعه بوده است؛ بر همین مبنا و همچنین بر پایه نتایج پژوهش، پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی به شرح زیر ارائه می‌شوند:

- با توجه به تفاوت زمینه فعالیت صنایع پیشنهاد می‌شود، همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در صنایع تولیدی با کد چهار رقمی ISIC به صورت تخصصی، مورد پژوهش و بررسی قرار گیرند.
 - با توجه به دانش پایه بودن همکاری‌ها و تعاملات تحقیق و توسعه پیشنهاد می‌شود، مدیریت دانش در توسعه همکاری‌های دانشی زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در پژوهش‌های آتی مورد مطالعه قرار گیرد.
 - تهیه پایگاه اطلاعاتی R&D با همکاری مشترک ارکان و نهادهای نظام نوآوری در برنامه‌های دولت قرار گیرد.

- با توجه به تجربه موفق تشکیل جلسات مشترک میان اعضای پانل دلفی، پیشنهاد می‌شود، تشکیل‌ها، کارگروه‌ها و اتاق فکری با حضور ارکان نظام نوآوری در این حوزه با مشارکت دولت، صنعت و دانشگاه تشکیل و به شیوه کارآمد نوآوری فناورانه در برنامه‌های توسعه‌ای صنعت کشور لحاظ شود.

امید است، با توجه به این که در عصر دانائی، دانش هسته اصلی تولید کالا، خدمات و ثروت در نظام ملی نوآوری محسوب می‌شود؛ با شناسایی انواع همکاری‌ها در سلسله فعالیت‌های دانش پایه تحقیق و توسعه، بتوان بستر مناسبی را برای فهم و بهبود امور در زمینه راهبرد خلق، جذب و اشاعه دانش و نوآوری در زنجیره ارزش تحقیق و توسعه صنایع، در توسعه اقتصاد دانش بنیان کشور فراهم نمود.

سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، به خاطر حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر و همچنین از داوران محترم به خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی، سپاسگزاری می‌شود.

منابع

احمدی، فضل‌اله؛ نصیریانی، خدیجه؛ ابادری، پروانه (۱۳۸۷). تکنیک دلفی: ابزاری دقیق در تحقیق. *مجله ایرانی آموزش در علوم تحقیق*، ۸(۱)، ۱۷۵-۱۸۵.

- الهی، شعبان؛ خالدی، آرمان؛ مجیدپور، مهدی؛ اسدی‌فرد، رضا (۱۳۹۷). نیروهای تسهیل‌کننده و بازدارنده همکاری‌های فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و کوچک فناوری محور. *نوآوری و ارزش آفرینی*، ۷(۱۳)، ۷۹-۱۰۵.
- الیاسی، مهدی؛ امیری، مقصود؛ محمدی، مهدی (۱۳۹۲). نگاهت نهادی نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی کشور. مدیریت توسعه فناوری، ۳، ۷۳-۹۵.
- امینی، مریم؛ اتقیا، ناهید؛ نوروزی سید حسینی، رسول (۱۳۹۹). شناسایی مؤلفه‌ها و سطوح اقتصاد دانش‌بنیان در ورزش (رویکردی کیفی). *مطالعات مدیریت ورزشی*، ۱۲(۶۱)، ۴۱-۶۰.
- بوجادزیف، جرج؛ بوجادزیف. ماریا (۲۰۰۳). *منطق فازی و کاربردهای آن در مدیریت*، (ویرایش اول). ترجمه سید محمد حسینی. تهران: مطبوعات ایشیق.
- چاربند، یگانه؛ جعفری نویمی‌پور، نیما (۱۳۹۵). بهبود عملکرد سازمان از طریق زنجیره ارزش و تسهیم دانش. *دو فصلنامه مدیریت زنجیره ارزش*، ۱(۲)، ۱۷-۳۱.
- حسینی، محمود؛ شیخی، نرگس (۱۳۹۱). تبیین نقش راهبردی عملیات مدیریت زنجیره تأمین در بهبود عملکرد شرکت: مطالعه صنعت مواد غذایی ایران، *نشریه مطالعات مدیریت راهبردی*، ۱۰، ۳۵-۶۰.
- حمیدی، فاطمه؛ نوشین‌فرد، فاطمه (۱۳۹۸). مروری بر نظریه‌های کاربردی در مطالعات مربوط به رفتار اشتراک دانش. *مطالعات دانش‌شناسی*، ۶(۲۱)، ۱۱۳-۱۴۲.
- حیدری، حسن (۱۳۸۶). نظام ملی نوآوری به عنوان چارچوبی برای تحلیل نوآوری: رویکردی نظری. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۹(۳۳)، ۱۲۹-۱۶۳.
- خالدی، آرمان؛ شعبان، الهی؛ مجیدپور، مهدی؛ اسدی‌فرد، رضا (۱۳۹۹). عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بین شرکت‌های بزرگ و کوچک در بخش نانو فناوری ایران. *مدیریت نوآوری*، ۹(۱)، ۱۳۹-۱۶۸.
- خورشیدی، غلامحسین؛ جوان‌دوست، کاظم (۱۳۹۹). توسعه مدل بازاریابی مبتنی بر همکاری در کسب و کارهای کوچک و متوسط (SMEs) جهت ورود و حضور فعال در بازارها (مطالعه موردی صنایع غذایی استان آذربایجان غربی). *چشم‌انداز مدیریت بازرگانی*، ۴۲(۷۵)، ۱۵۳-۱۷۲.
- دهقانی‌پوده، حسین؛ چشم‌براه، محسن؛ ترابی، حسن؛ کریمی گوارشکی، محمدحسین؛ حسینی، رضا (۱۳۹۶). تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر برونسپاری پروژه‌های تحقیق و توسعه محصولات با سامانه‌های پیچیده (مورد مطالعه: سازمان صنایع هوایی). *مدیریت توسعه فناوری*، ۵(۲)، ۱۳۹-۱۶۸.
- رحمانی، عبدالله؛ وزیری‌نژاد، رضا؛ احمدی‌نیا، حسن؛ رضائیان، محسن (۱۳۹۹). مبانی روش‌شناختی و کاربردهای روش دلفی: یک مرور روایی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، ۱۹، ۵۱۵-۵۳۸.
- رضائی میرقائد، هدا؛ احمدی کهنعلی، رضا؛ کوشکی جهرمی؛ علیرضا (۱۳۹۶). نیازسنجی و تعیین دوره‌های آموزشی کارکنان واحدهای آموزش و پژوهش دانشگاه هرمزگان بر اساس رویکرد شایستگی. *دو فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی آموزشی*، ۱۲(۱۲)، ۱۳۲-۱۶۶.
- رضوی، سید مصطفی؛ اکبری، مرتضی (۱۳۹۲). *نظام نوآوری*. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

- رهنمای رودپشتی، فریدون؛ غلامی جمکرانی، رضا (۱۳۹۰). مدیریت هزینه بین سازمانی: مفاهیم، رویه‌ها و الزامات. حسابداری مدیریت، ۴ (۹)، ۹۹-۱۱۵.
- زجاجی، حامد؛ دلدار، حسین (۱۳۸۷). خوشه‌بندی توافقی وزنی. اولین همایش فناوری اطلاعات، حال، آینده. ۲۱ آبان‌ماه ۱۳۸۷، مشهد، دانشگاه فردوسی.
- سلطان‌زاده، جواد؛ حیدری، کاوس؛ دباغی، حمیده؛ اسماعیلی، حمید امین؛ انصاری، رضا (۱۳۹۵). تحلیل کارکردی نظام نوآوری ایران مبتنی بر مطالعات منتخب. نشریه مدیریت فردا، ۱۵، ۱۴۳-۱۶۰.
- سلطان‌زاده، جواد؛ منطقی، منوچهر (۱۳۹۳). همکاری در تحقیق و توسعه: چرا و چگونه؟ توسعه فناوری صنعتی، ۲۴، ۱۵-۲۵.
- شهسوارانی، امیرمحمد (۱۳۹۷). نظریه تبادل اجتماعی: نظریه ارتباطات و تعاملات بین‌فردی در جامعه. فصلنامه تحقیقات رسانه، ۱(۱)، ۵۱-۷۰.
- عبادی، امیر؛ فراهانی فرد، سعید؛ عادل، امید علی (۱۳۹۸). نقش محوری اقتصاد دانش‌بنیان در کنترل بیکاری. فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی، ۷ (۲۵)، ۱۲۵-۱۵۰.
- عقلائی، اصغر؛ مختارزاده، نیما (۱۳۹۵). بررسی عوامل کلیدی موفقیت در همکاری‌های فناورانه مطالعه موردی: صنایع های‌تک کشور ایران. مدیریت استاندارد و کیفیت، ۶ (بهار)، ۳۰-۴۰.
- فردودی، صنم‌السادات؛ قاضی‌نوری، سیدسپهر؛ رادفر، رضا؛ طباطباییان، سید حبیب‌الله (۱۳۹۶). واکاوی عوامل رشد شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران با رویکرد تبیین مسیرهای ممکن. سیاست علم و فناوری، ۱۰ (۲)، ۴۹-۶۶.
- گلدوست، مسعود؛ اللهیاری، محمدصادق؛ عابدی، محمد (۱۳۹۳). غربال‌گری فازی بازدارنده‌های آموزشی توسعه کارآفرینی روستایی استان گیلان. فصلنامه پژوهش آموزش کشاورزی، ۳۰، ۳۱-۴۲.
- لاله، سینا؛ نظری، احسانه (۱۳۹۶). ارائه یک دیدگاه شناخت‌شناسی فناوری به مفهوم نوآوری و سیاست نوآوری. رشد فناوری، ۵۲، ۲۶-۳۴.
- محمدبیگی، ابوالفضل؛ محمدصالحی، نرگس؛ علی‌گل، محمد (۱۳۹۳). روایی و پایایی ابزارها و روش‌های مختلف اندازه‌گیری آن‌ها در پژوهش‌های کاربردی در سلامت. مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، ۱۳ (۱۲)، ۱۱۷۰-۱۱۵۳.
- محمدی، مهدی؛ حسینی، علی؛ حمیدی، مهدی؛ محمودی، بهروز؛ سعدآبادی، علی‌اصغر (۱۳۹۳). شناسایی و رتبه‌بندی روش‌های مناسب همکاری فناورانه در بنگاه‌های با محصولات و سیستم‌های پیچیده (مورد مطالعه: شرکت توگا). فصلنامه مدیریت توسعه فناوری، ۲ (۴)، ۵۵-۸۴.
- مُلوتی، مریم؛ اسفندیاری‌مقدم، علیرضا؛ حسن‌زاده، محمد؛ بیات، بهروز؛ دزفولیان، حمیدرضا. (۱۳۹۹). زنجیره ارزش تحقیق و توسعه در نظام ملی نوآوری. مطالعات بین‌رشته‌ای در علوم انسانی، ۱۲ (۴)، ۱-۳۳.
- مؤمنی، منصور؛ و فعال قیومی، علی (۱۳۹۶). تحلیل‌های آماری با استفاده از SPSS. تهران: چاپ گنج شایگان.
- مهرگان، محمد رضا (۱۳۸۳). پژوهش عملیاتی پیشرفته. انتشارات کتاب دانشگاهی، تهران، چاپ اول.
- مهرگان، محمد رضا (۱۳۹۲). پژوهش عملیاتی پیشرفته. انتشارات کتاب دانشگاهی، تهران، ویراست دوم (چاپ یازدهم).
- میرقادر، سیدهادی (۱۳۹۴). بررسی مهارت آموزی و اشتغال در خوشه‌های صنعتی از دیدگاه پویایی‌شناسی سیستم. مهارت‌آموزی، ۴ (۱۳)، ۱۲۵-۱۳۳.

نوذری، مریم؛ رادفر، رضا؛ قاضی‌نوری، سروش؛ توفیقی، جعفر (۱۳۹۹). الگوی یادگیری فناورانه در قراردادهای بیع متقابل صنعت نفت: مطالعه موردی توسعه میدان آزادگان شمالی. *فصلنامه پژوهش‌های سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی*، ۶(۱)، ۱۴۹-۱۹۳.

هومن، حیدرعلی (۱۳۹۵). *تحلیل داده‌های چند متغیر در پژوهش رفتاری*. تهران: پیک فرهنگ.
یوسف‌زاده، حمیدرضا؛ سابق، نرجس (۱۳۹۶). بررسی عملکرد خوشه‌بندی توافقی وزنی و خوشه‌بندی مبتنی بر ژنتیک. *دهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات*، ۱۳ تا ۱۵ اردیبهشت ۱۳۹۶، بابلسر.

References

- Ahmadi F., Nasiriani K., & Abazari P. (2008). Delphi technique: a tool in research. *Iranian Journal of Medical Education*, 8(1), 175-185. (in Persian)
- Amini, M., Atqia, N., & Norouzi Seyed Hosseini, R. (2020). Identifying components and levels of knowledge-based economies in sport (a qualitative approach). *Sport anagement Studies*, 12(61), 41- 60. (in Persian)
- Amiri, P., Ardekani, E. M., Jalali-Farahani, S., Hosseinpanah, F., Varni, J. W., & Ghofranipour F. (2010). Reliability and validity of the Iranian version of the Pediatric Quality of Life Inventory™ 4.0 Generic Core Scales in adolescents. *Quality of Life Research*, 19(10), 8-1501.
- Atkinson, D. (2021). Time for a New National Innovation System for Security and Prosperity. *Institute for National Strategic Security (National Defense University)*, 9(2), 58-75.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin, B., & Veugelers, R. (2004). Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization*, 22 (8/9), 1237-1263.
- Binti Taju Rahim, F., & Bin, Z. (2019). The Impact of Technological Innovation Capabilities on Competitive Advantage and Firm Performance in the Automotive Industry in Malaysia. *AIP Conference Proceedings*, 2059, 020036.
- Blau, P. M. (1964). *Exchange and power in social life*. New York, NY, USA: John Wiley & Sons Publishing.
- Boojadzif, G., & Bojadziev. M. (2003). Fuzzy logic and its applications in management, (1th ed.). Translated by seyed Mohammad Hoseini, Tehran: Ishiq. (in Persian)
- Chaarband, Y., & Navimipour, N. (2016). Organizational Performance Improvement through Value Chain and Knowledge Sharing. *Biannul Journal of Value Chain Management*, 1(2), 17-31. (in Persian)
- Cheng, J-H., Chih-Ming, L., & Chih-Huei, T. (2009). An Application of Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP on Evaluating Wafer Supplier in Semiconductor Industry. *Wseas transactions on information science and applications*, 6, 756-767.
- Ching-Hsue, C., & Yin, L. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142(1), 174-186.
- Chu, H., & Hwang, G. J. (2008). A Delphi-based approach to developing expert systems with the cooperation of multiple experts. *Expert Systems with Applications*, 34(4), 40-2826.

- Dehghani Podeh, H., Cheshmberah, M., Torabi, H., Karimi Govaresaki, M., & Hosnavil, R. (2017). Determining and Prioritizing the Influence Indices for the COPS R&D Projects Outsourcing (a Study on Aviation Industries Organization, IRAN). *Journal of Technology Development Management*, 5(2), 139-168. (in Persian)
- Ebadi, A., Farahanifard, S., & Adeli, O.A. (2019). The pivotal role of the knowledge-based economy in controlling unemployment. *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 7(25), 125-150. (in Persian)
- Elahi, S., Khaledi, A., Majidpour, M. & Asadifard, R. (2019). Driving and restraining forces technological collaboration between large and small technology based firms. *Journal of Innovation and Value Creation*, 7(13), 79-104. (in Persian)
- Eliyasi, M., Amiri, M. & Mohammadi, M. (2019). Institutional Mapping of Innovation in the Railway Transport Industry, *Roshd -e- Fanavari*, 58(15), 30-38. (in Persian)
- Farnoudi, S., Ghazinoory, S., Radfar, R., & Tabatabaeian, H. (2017). Investigating the Growth Factors of Knowledge-Based Firms in Iran with Approach to Explaining the Possible Paths. *Journal of Science and Technology Policy*, 10(2), 49-66. (in Persian)
- Fernandes, G., Dooley, L., O'Sullivan, D., & Rolstadas, A. (2021). *Managing Collaborative R&D Projects Leveraging Open Innovation Knowledge-Flows for Co-Creation*. Springer.
- Goldoost, M., Allahyari, M.S., & Abedi, M. (2014). Fuzzy Screening of Educational Detternts to Rural Entrepreneurship Development in Guilan Province, Iran. *Agricultural Education Research Quarterly*, 30, 31- 42. (in Persian)
- Habibi, A., Sarafrazi, A., & Izadyar, S. (2014). Delphi Technique Theoretical Framework in Qualitative Research. *The International Journal of Engineering and Science*, 3(4), 8-13.
- Hamidi, F., & Nooshinfard, F. (2020). A review of applied theories in studies of knowledge sharing behavior. *Epistemological Studies*, 6(21), 113-142. (in Persian)
- Hasson, F. Keeney, S. & McKenna H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of advanced nursing*, 32(4), 15-1008.
- Heydari, H. (2008). National system of innovation as a framework for analyzing the innovation: a theoretical approach. *Iranian Journal of Economic Research*, 9(33), 129-163. (in Persian)
- Homans, G.C. (1958). Social Behavior as Exchange. *American Journal of Sociology*, 63(6), 597-606.
- Hooman, H. A. (2016). *Analysis of multivariate data in behavioral research*. Tehran: Peyk Farhang. (in Persian)
- Hosseini, S. M., & Sheikhi, N. (2012). Investigating the Strategic Role of Supply Chain Management Operations in Firm Performance Improvement: A Study of Iranian Food Industry. *Strategic Management Study*, 10, 31- 57. (in Persian)
- Hsu, C., & Sandford, B. A. (2008). The Delphi technique: making sense of consensus. Available from: <http://pareonline.net/pdf/v12n10.pdf>.
- Kapoor, R., & McGrath, P. J. (2014). Unmasking the interplay between technology evolution and R&D collaboration: Evidence from the global semiconductor manufacturing industry, 1990–2010, *Research policy*, 43, 555-569.
- Kendall, M.G. (1948). *Rank Correlation Methods*. (4th Edition), Griffin: London.

- Khaledi, A., Elahi, S., Majidpour, M., & Asadifard, R. (2020). Essential factors for successful asymmetric technological collaboration between large and small firms in Iran's nanotechnology sectors. *Innovation management*, 9(31), 139-168. (in Persian)
- Khorshidi, G., & Javandoost, J. (2020). Development of Marketing Model based on Cooperation in Small and Medium Businesses of Food Industries of West Azerbaijan province. *Business Management Perspectives*, 42(75), 153-172. (in Persian)
- Laleh, S., & Nazari, E. (2017). A cognitive view of the concept of innovation and innovation policy. *Technology development*, 52(13), 46-57. (in Persian)
- Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(5), 82-467.
- Lawshe, C. (1975). A Qualitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-75.
- Liu, J.S., Lu, Wen-Min, & Mei Hsiu-Ching, H. (2015). National Characteristics: Innovation Systems from the Process Efficiency Perspective. *R&D Management*, 45(4), 38-317.
- Martínez-Noya, A., García-Canal, E., & Guillén, M. F. (2013). R&D outsourcing and the effectiveness of intangible relationship-specific investments: may proprietary knowledge be walking out the door?. *Management Study*, 50(1), 67-91.
- Martínez-Noya, A., & Narula, R. (2018). What more can we learn from R&D alliances? A review and research agenda. *Business Research Quarterly*, 21, 195-212.
- Mehregan, M.R. (2004). *Advanced operational research*. Tehran: University Book Publishing, (first edition). (in Persian)
- Mehregan, M.R. (2013). *Advanced operational research*. Tehran: University Book Publishing, (Second Edition, Eleventh Edition). (in Persian)
- Mirqaderi, S. H. (2015). Study of skills training and employment in industrial clusters from the perspective of system dynamics. *Skills Training*, 4(13), 125-133. (in Persian)
- Mohammadbeigi, A., Mohammadsalehi, N., & Aligol, M. (2015). Validity and Reliability of the Instruments and Types of MeasurementS in Health Applied Researches. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*, 13(12), 1153-1170. (in Persian)
- Mohammadi, M., Hoseini, M., Hamidi, B., Mahmodi, A., & Saadabadi, A. (2014). Selection of appropriate model of technology transfer in firms with complex products and systems (CoPS), case studies: Tuga Company. *Journal of Technology Development Management*, 2(4), 55-84. (in Persian)
- Mo'meni, M., & Faal Qayyumi, A. (2016). *Statistical analysis using SPSS*. Tehran: Shaygan Treasure Printing. (in Persian)
- Molavvani, M., Esfandyari Moghadam, A., Hasanzadeh, M., Bayat, B., & dezfoulian, H. (2020). The value chain of Research & Development in the national program for innovation. *Interdisciplinary studies in human sciences*, 12(4), 1-33. (in Persian)
- Newman, I., Lim, J., & Pineda, F. (2013). Content validity using a mixed methods approach: Its application and development through the use of a table of specifications methodology. *Journal of Mixed Methods Research*, 7(3), 243-260.

- Nozari, M., Radfar, R., Ghazinoori, S., & Towfighi, J. (2020). A Technological Learning Model for Iran's Buy-back Contracts: Case of North Azadegan Field Development. *Quarterly Journal of Energy Policy and Planning Research*, 6(1), 149-193. (in Persian)
- Oghalaei, A.; & Mokhtarzadeh, N. (2016). Investigating the key factors of success in technological cooperation Case study: High-tech industries in Iran. *Standard and Quality Management*, 6 (Spring), 30-40. (in Persian)
- Okoli, C., & Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information and management*, 1(42), 1, 15-29.
- Pinto, E. B., & Fernandes, G. (2021). Collaborative R&D the Key Cooperation Domain for University-Industry Partnerships Sustainability–Position Paper. *Procedia Computer Science*, 181, 102–109.
- Rahmani A., Vaziri Nezhad R., Ahmadi Nia H., & Rezaeian M. (2020). Methodological Principles and Applications of the Delphi Method: A Narrative Review. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*, 19(5), 515-538. (in Persian)
- Rahnamay Roodposhti, F., & Gholami Jamakarani, R. (2011). Inter organizational Cost Management: Its concepts, practices, and antecedents. *Management Accounting. Accounting Management*, 4(9), 99-115. (in Persian)
- Razavi, S.M., & Akbari, M. (2014). *Innovation System*. Tehran: University of Tehran. (in Persian)
- Rezaei Mir Ghaed, H., Ahmadi, K., & Khuski, A. (2018). Needs assessment and determination of training courses for staff of education and research units of Hormozgan University based on competency approach. *Journal of Educational Planning Studies*, 6(12), 133-166. (in Persian)
- Rungtusanatham, M., Choi, T., Hollingworth, D., & Wu. Z. (2003). Survey research in operations management: Historical analyses. *Journal of Operations Management*, 21(4), 475-488 .
- Rybnicek, R., & Königsgruber, R. (2019). What makes industry–university collaboration succeed? A systematic review of the literature. *Journal of Business Economics*, 89(2), 221-250.
- Shahsavarani, A. M. (2018). Social Exchange Theory: A theory of Communication and Interpersonal Interactions within the Society. *The Quarterly Journal of Media Research*, 1(1), 51-70. (in Persian)
- Soltanzacdeh, J., Heydari, K., Dabaghi, H., Esmaeili, H. A., & Ansari, R. (2016). A practical analysis on Iran's innovation system based on select studies. *Tomorrow management publications*, 15(49), 143-160. (in Persian)
- Soltanzadeh, J., & Manteghi, M. (2015). Collaboration for research and development: How and why?. *Industrial technology development*, 24, 15-25. (in Persian)
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Wang, P. (2009). Evaluating new product development performance by fuzzy linguistic computing. *Expert Systems with Applications*, 36, 9759–9766.

- Un, C. A., Cuervo-Cazurra, A., & Asakawa, K. (2010). R&D collaborations and product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 673-689.
- United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Technology and Innovation Report*. United Nations.
- Yousefzadeh, H. R., & Sabeghi, N. (2017). Evaluation of weighted agreement cluster performance and genetics-based clustering. *10th International Conference of the Iranian Association for Operations Research*, 13-15 May 2017, Babolsar. (in Persian)
- Zojaji, H., & Deldari, H. (2008). Weighted agreement clustering. *The first IT conference, present, future*. November 12, 2008, Mashhad, Ferdowsi University. (in Persian)