



Original Article

Exploring the Structure of Organizational Innovation System Using Interpretive Structural Modeling

Mehran Badin Dahesh*^{}

Extended Abstract

Introduction: Innovation serves as the driving force of the economy and a source of competitive advantage. It also holds significant importance from social and environmental perspectives today. Due to the complexities and numerous feedback loops among innovation actors, addressing innovation through the conventional linear process is less effective. Therefore, adopting an approach aligned with real-world conditions is essential. A systemic view of innovation, embodied within the innovation systems approach, addresses the shortcomings of the linear perspective. Accordingly, this study aims to identify the dimensions comprising the organizational innovation system, one of the levels within innovation systems, and the relationships among these dimensions.

Methods: The current research was conducted in two stages. In the first stage, Hoon's meta-synthesis method was employed to identify the dimensions of the organizational innovation system. Keyword chains were searched in the Web of Science database, and after applying various filters and appropriate inclusion and exclusion criteria, four documents were selected and analyzed. Interpretive Structural Modeling (ISM) was used in the second stage to determine the relationships and hierarchical structuring of the identified dimensions. A questionnaire was administered to 16 faculty members from the Faculty of Management and Accounting and the Research Institute for Science and Technology Studies at Shahid Beheshti University, with research or executive backgrounds in innovation. Calculations were conducted using MATLAB 2017 software.

Results and Discussion: Following the analysis of the selected documents, seven dimensions were identified for the organizational innovation system. These dimensions include upstream actors, the focal innovative enterprise, innovation (value proposition), innovation processes, customers, complementors, and institutions.

Received: Apr. 20, 2025; Revised: May. 25, 2025; Accepted: Jun. 29, 2025; Published Online: Jul. 01, 2025.

* Assistant Professor, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran.

Corresponding Author: badindahesh@ut.ac.ir



Original Article

Based on Interpretive Structural Modeling, these dimensions are structured into four hierarchical levels. Innovation or value proposition, as the output of the organizational innovation system, is placed at the first level. The innovation process, customers, and complementors are at the second level. Upstream actors and the focal innovative enterprise constitute the third level, with institutions occupying the fourth and final level. Institutions are thus considered the most influential dimension within the organizational innovation system, affecting all other dimensions, suggesting that without appropriate institutional changes, any other modifications within the system would be unstable. Upstream actors and the focal innovative enterprise at the third level hold second priority. Complementors, the focal innovative enterprise, and customers share third priority, while innovation or value proposition, positioned at the first level, has the lowest priority. Additionally, MICMAC analysis classified these dimensions according to their influence and dependency levels. The innovation process, customers, and complementors exhibit the highest dependency, while institutions have the lowest dependency. Institutions demonstrate the greatest influence, with innovation or value proposition having the least. Upstream actors, focal actors, and institutions fall within the category of independent variables; innovation or value proposition is classified as a dependent variable, and the innovation process, customers, and complementors are categorized as linkage variables.

Conclusion: Findings suggest that utilizing the organizational innovation system framework can effectively promote innovation systematically at the micro-level, thereby facilitating the realization of innovation systems' objectives at higher levels, especially at the national level. By focusing on the innovative enterprise as the focal element, this system considers both upstream and downstream actors involved in the innovation process and adopts a holistic perspective that accounts for feedback relationships among all actors, thus aligning closely with the realities of a complex world.

Keywords: Innovation System; Organizational Innovation System; Innovation; Interpretive Structural Modeling; Meta-synthesis.

How to Cite: Badin Dahesh, Mehran (2025). Exploring the Structure of Organizational Innovation System Using Interpretive Structural Modeling. *Ind. Manag. Persp.*, 15(2), 158-176 (*In Persian*).



کاوش در ساختار نظام نوآوری سازمانی با مدلسازی ساختاری تفسیری

مهران بادین‌دهش*

چکیده

مقدمه و اهداف: نوآوری نه تنها به عنوان موتور محرک اقتصاد و عامل مزیت رقابتی است بلکه در جهان امروز از جنبه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی نیز اهمیت فراوانی دارد. از سوی دیگر با توجه به پیچیدگی‌ها و روابط بازخوردی متعدد بین کنشگران نوآوری پرداختن به نوآوری بر اساس فرایند خطی متداول چندان اثربخش نخواهد بود. بنابراین لازم است تا رویکردی متناسب با شرایط دنیای واقع برای پرداختن به نوآوری اتخاذ کرد. نگاه سیستمی به نوآوری که در چارچوب رویکرد نظام‌های نوآوری تجلی یافته یکی از این رویکردها است که در پاسخ به نواقص نگاه خطی به نوآوری مطرح شده است. بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال شناسایی ابعاد تشکیل دهنده نظام نوآوری سازمانی به عنوان یکی از سطوح نظام‌های نوآوری و روابط بین این ابعاد است.

روش‌ها: پژوهش حاضر در دو بخش انجام شده است. در بخش اول به منظور شناسایی ابعاد سازنده نظام نوآوری سازمانی از روش فراترکیب هون استفاده شده است. به منظور جستجو و انتخاب اسناد مناسب، زنجیره کلیدواژگان در پایگاه وب آو ساینس جستجو شد و پس از اعمال فیلترهای مختلف و معیارهای ورود و خروج مناسب، ۴ سند برای بررسی نهایی انتخاب و تحلیل شدند. در بخش دوم به منظور تعیین روابط بین ابعاد شناسایی شده و سطح‌بندی آنها از روش مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده شد. پرسشنامه در اختیار ۱۶ نفر از اعضای هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری و پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری دانشگاه شهید بهشتی که دارای سابقه پژوهشی یا اجرایی در حوزه نوآوری هستند قرار گرفت. محاسبات نیز با استفاده از نرم‌افزار متلب ۲۰۱۷ انجام شد.

یافته‌ها: پس از شناسایی و تحلیل اسناد منتخب ۷ بعد برای نظام نوآوری سازمانی شناسایی شد. این هفت بعد عبارتند از: کنشگران بالادستی، بنگاه نوآوری کانونی، نوآوری (ارزش پیشنهادی)، فرایند نوآوری، مشتریان، مکمل‌سازها و نهادها.

بر اساس مدل‌سازی ساختاری تفسیری این ابعاد در ۴ سطح، بخش‌بندی شده‌اند. در سطح اول نوآوری یا ارزش پیشنهادی به عنوان خروجی نظام نوآوری سازمانی قرار دارد. در سطح دوم فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها قرار دارند. در سطح سوم کنشگران بالادستی و بنگاه نوآوری کانونی قرار دارد. در سطح چهارم و آخر نیز نهادها قرار دارند. بر این اساس نهادها را می‌توان مهمترین بعد نظام نوآوری سازمانی دانست که بر تمامی ابعاد دیگر مدل تاثیرگذار است و تا زمانی که تغییرات نهادی مناسب اتفاق نیفتند هر نوع تغییر دیگری در نظام ناپایدار خواهد بود. کنشگران بالادستی و بنگاه نوآوری کانونی که در سطح سوم قرار گرفته‌اند در درجه دوم اولویت قرار دارند. مکمل‌سازها، بنگاه نوآوری کانونی و مشتریان اولویت سوم را در میان ابعاد نظام نوآوری سازمانی دارند و نوآوری یا ارزش پیشنهادی که در سطح اول مدل قرار دارد از آخرین اولویت در نظام نوآوری سازمانی برخوردار است. همچنین تجزیه و تحلیل میک‌مک این ابعاد را بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی تقسیم‌بندی کرده است. ابعاد فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها از بیشترین میزان وابستگی و نهادها از کمترین میزان وابستگی برخوردار هستند. بیشترین قدرت نفوذ نیز در اختیار نهادها و کمترین قدرت نفوذ در اختیار نوآوری یا ارزش پیشنهادی است. کنشگران بالادستی و کنشگران کانونی به همراه نهادها در طبقه متغیرهای مستقل قرار می‌گیرند. نوآوری یا ارزش پیشنهادی در دسته متغیرهای وابسته قرار دارد. فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها نیز در طبقه متغیرهای پیوندی جای دارند.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان می‌دهند که بهره‌گیری از چارچوب نظام نوآوری سازمانی می‌تواند عاملی موثر در پیشبرد نوآوری به صورت سیستمی در سطح خرد و در نتیجه تحقیق اهداف نظام‌های نوآوری در سطوح بالاتر به ویژه سطح ملی باشد. این نظام با در نظر گرفتن بنگاه نوآور، به عنوان عنصر کانونی، به عناصر بالادستی و پایین‌دستی فعال در فرایند نوآوری نیز توجه می‌کند و تلاش می‌کند تا با نگاهی کل‌گرا، روابط بازخوردی تمامی کنشگران را مورد توجه قرار دهد و از این طریق نگاهی منطبق با واقعیت‌های دنیای پیچیده به مقوله نوآوری داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: نظام نوآوری؛ نظام نوآوری سازمانی؛ نوآوری؛ مدل‌سازی ساختاری-تفسیری؛ فراترکیب.

استناددهی: بادین‌دهش، مهران (۱۴۰۴). کاوش در ساختار نظام نوآوری سازمانی با مدل‌سازی ساختاری تفسیری. چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱۵(۲)، ۱۷۶-۱۵۸.



۱. مقدمه

نوآوری یکی از ارکان اساسی در موفقیت و کامیابی سازمان‌ها، کسب و کارها و حتی کشورها محسوب می‌شود. نوآوری محرک اصلی رشد اقتصادی بوده و منجر به رشد بهره‌وری و دسترس‌پذیری کالاها و خدمات بهبودیافته می‌شود. همچنین عاملی مهم در رقابت‌پذیری و کسب مزیت رقابتی کسب و کارها و کشورها است [۲، ۲۶]. علاوه بر مزایای اقتصادی، در دنیای معاصر نوآوری از جنبه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی نیز دارای اهمیت است به گونه‌ای که نوآوری را می‌توان از مهمترین عوامل در مسیر توسعه پایدار دانست که نقش مهمی در پایداری سیستم اجتماعی و پیشگیری از بحران‌ها دارد [۳۰، ۴۲، ۴۸]. جایگاه شصت و چهارم ایران در شاخص جهانی نوآوری در سال ۲۰۲۴ از بین ۱۳۳ کشور و اختلاف ۳۸ امتیازی با کشور اول این لیست [۵۸] نشان می‌دهد که تا چه میزان کشور نیازمند توجه به نوآوری است.

از زمانی که جوزف شومپیتر^۱ اقتصاددان اتریشی و پدر نوآوری و کارآفرینی نخستین بار در دهه ۱۹۳۰ به نظریه‌پردازی پیرامون نوآوری پرداخت تا مدت‌ها فرایند نوآوری به عنوان یک فرایند خطی دیده می‌شد که در آن پژوهش علمی به نوآوری منجر شده و نیازهای بازار را رفع می‌کند [۲۳]. این دیدگاه تا مدت‌ها غلبه داشت [۴۳] تا اینکه نقاط ضعف آن کم‌کم خود را نشان داد. نقطه ضعف اصلی نگاه خطی به نوآوری در این است که بازخوردهای بین کنشگران مختلف نوآوری را مورد توجه قرار نداده و نوآوری را تنها حاصل فشار فناوری یا کشش تقاضا می‌داند [۳۳]. در حالی که در دنیای واقعی، مواردی همچون به هم‌وابستگی‌ها و تعاملات بین عناصر مختلف فرایند نوآوری مورد توجه است [۱۸]. چنین درکی بود که منجر به نگاه سیستمی به نوآوری و معرفی مفهوم نظام نوآوری شد.

به طور کلی یک نظام نوآوری، شبکه‌ای از سازمان‌ها و نهادها است که به توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری‌ها می‌پردازد [۳۳]. در نگاه سیستمی به نوآوری، نوآوری یک فرایند یادگیری تکرار شونده^۲، غیرخطی، منعطف و تکاملی است که نیازمند توجه به جنبه‌های مختلف نوآوری، همکاری و روابط نزدیک بین کنشگران مختلف بوده [۷، ۵۶] و مشخصه اصلی آن وجود روابط تعاملی و سازوکارهای بازخوردی پیچیده بین علم، فناوری، یادگیری، تولید، خطامشی و تقاضا است [۱۷].

بهره‌گیری از رویکرد نظام‌های نوآوری از جنبه‌های مختلفی دارای اهمیت است. این رویکرد، با فراهم کردن یک چارچوب جامع و کل‌گرا تمامی عوامل موثر بر توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری و همچنین روابط بین این عوامل را در قالب روابط بازخوردی مورد توجه قرار می‌دهد. این نگاه جامع به دست‌اندرکاران حوزه مدیریت نوآوری کمک می‌کند تا بستر وسیع‌تری که نوآوری در آن اتفاق می‌افتد و همچنین روابط بین فعالیت‌های مختلف نوآوری را در نظر بگیرند. رویکرد نظام نوآوری علاوه بر توجه به عوامل اقتصادی موثر بر نوآوری، عوامل نهادی، سازمانی، اجتماعی و سیاسی را مورد توجه قرار داده و از این نظر، یک رویکرد میان‌رشته‌ای است [۶، ۱۷]. این رویکرد با ترکیب بینش‌هایی از حوزه‌های مختلف همچون تفکر سیستمی، نظریه نهادی، نوآوری باز و دیگر حوزه‌های مختلف یک چارچوب راهنما را برای مدیران و دانشمندان حوزه نوآوری فراهم می‌کند [۵۲]. علاوه بر این موارد، رویکرد نظام نوآوری تبدیل به چارچوبی مهم در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری شده است [۳۶، ۴۵].

نظام‌های نوآوری در سطوح مختلفی مورد بررسی قرار می‌گیرند. رایج‌ترین این سطوح عبارتند از: نظام نوآوری ملی^۳ [۱۱، ۱۲] نظام نوآوری منطقه‌ای^۴ [۴۴، ۵۹]، نظام نوآوری بخشی^۵ [۸، ۳۵] و نظام نوآوری فناورانه^۶ [۴، ۵، ۹]. تمامی این سطوح به عنوان یک جریان غالب در پژوهش‌های حوزه نظام‌های نوآوری محسوب می‌شوند [۱۵]. نظام نوآوری سازمانی^۷ [۵۲] دیگر نظامی است که چندان در ادبیات مورد توجه قرار نگرفته [۱۵] و این نوشتار قصد دارد تا به آن بپردازد.

1. Joseph Schumpeter

2. Iterative

3. National Innovation System (NIS)

4. Regional Innovation System (RIS)

5. Sectoral Innovation System (SIS)

6. Technological Innovation System (TIS)

7. Organizational Innovation System (OIS)

نظام نوآوری سازمانی با تمرکز بر یک بنگاه یا سازمان و در نظر گرفتن بنگاه نوآوری به عنوان عنصر کانونی از دیگر نظام‌های نوآوری که بر یک کشور، صنعت، بخش یا فناوری تمرکز دارند متمایز است. نکته‌ای که توجه به نظام نوآوری سازمانی را ضروری می‌کند این است که نظام‌های نوآوری در سطوح مختلف به هم وابستگی متقابل دارند [۵۳] و عملکرد مناسب نظام‌های سطح پایین‌تر بر عملکرد نظام‌های سطح بالاتر موثر است [۵۲]. همچنین طراحی و کنترل نظام‌های سطح پایین‌تر بسیار ساده‌تر است. بنابراین با آشنایی با ابعاد و روابط بین ابعاد نظام نوآوری سازمانی می‌توان دست به طراحی موثر چنین نظام‌هایی زد و از این طریق زمینه‌ساز موفقیت نظام‌های نوآوری در سطوح کلان به ویژه سطح ملی شد. با این حال با توجه به اینکه بر اساس پژوهش‌ها این سطح از نظام‌های نوآوری یک جریان نوظهور پژوهشی محسوب می‌شود [۱۵] پژوهش‌های مرتبط با آن اندک هستند. پژوهش حاضر به دنبال آن است تا با شناسایی ابعاد تشکیل دهنده نظام نوآوری سازمانی و روابط بین آنها تصویری از چنین نظامی را ارائه کند. بر این اساس پرسش اصلی پژوهش حاضر این است که نظام نوآوری سازمانی از چه ابعادی تشکیل شده و چه رابطه‌ای بین این ابعاد برقرار است؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فرایندهای نوآوری بسیار پیچیده بوده و نیازمند ایجاد و مدیریت شبکه‌های دانشی هستند [۵۰] که در آن مجموعه‌های دانشی جدید ظهور پیدا کرده، توزیع شده و سپس تبدیل به محصولات و خدمات جدید یا بهبود یافته می‌گردند. چنین فرایندی را نمی‌توان با یک مدل خطی که از پژوهش بنیادی آغاز و به عرضه نوآوری ختم می‌شود به خوبی توضیح داد. مشخصه اصلی این فرایند وجود روابط تعاملی و سازوکارهای بازخوردی پیچیده بین علم، فناوری، یادگیری، تولید، خطامشی و تقاضا است [۱۷]. به این دلیل نگاه سیستمی به نوآوری ضروری است.

بنا به گفته‌های کریستوفر فریمن^۱ اولین بار لاندوال^۲ بود که در سال ۱۹۸۸ از عبارت نظام ملی نوآوری استفاده کرد [۲۱]. با این حال ریشه‌های نگاه سیستمی به نوآوری را می‌توان مفهوم نظام‌های ملی دانست که توسط فردریش لیست^۳ اقتصاددان آلمانی در سال ۱۸۴۱ مطرح شد [۲۸]. دیگر شخص مهم در توسعه مفهوم نظام‌های ملی نوآوری آلفرد مارشال^۴ اقتصاددان انگلیسی بود. او با انتشار کتاب اصول علم اقتصاد^۵ در سال ۱۸۹۰ نقش مهمی در توسعه مکتب نئوکلاسیک داشت [۳۴]. با این حال مهمترین فردی که در شکل‌گیری و توسعه نظریه‌های مرتبط با نوآوری و کارآفرینی نقش داشت جوزف شومپیتر^۶ اقتصاددان اتریشی است. او اساس توسعه اقتصادی را نوآوری می‌دانست و بر نقش کارآفرینان در تغییرات اقتصادی تاکید داشت [۴۶].

ریشه‌های نظری نظام‌های نوآوری را می‌توان در چند حوزه یافت. اقتصاد تکاملی، یادگیری تعاملی، نظریه نهادی و نوآوری باز. در اقتصاد تکاملی تغییرات فناورانه نوعی فرایند تکاملی محسوب می‌شوند [۳۸، ۳۹، ۴۰]. در این دیدگاه اقتصاد به عنوان یک نظام پیچیده‌ی در حال تکامل است که در آن همه چیز در حال تغییر بوده و منشأ اغلب این تغییرات غالباً کیفی همان نوآوری است. تغییرات فناورانه، خود نیز یک فرایند تکاملی بوده [۷] که در آن نوآوری‌های جدید نسبت به نوآوری‌های پیش از خود یک برتری نسبی دارند [۳۷]. در یادگیری تعاملی مارچ^۷ معتقد است محیط‌های به سرعت در حال تغییر وجود ساختارهای انطباقی را ضروری می‌کنند و نوآوری که منجر به بهبود عملکرد سازمانی و تقویت مزیت رقابتی می‌شود حاصل یادگیری و انطباق بوده و دو عنصر اکتشاف^۸ و بهره‌برداری^۹ نقشی مهم در یادگیری و در نتیجه نوآوری دارند [۳۲]. به طور کلی هر نوع دیدگاهی که فرایند نوآوری را یک فرایند تعاملی می‌داند نوعی نگاه سیستمی به نوآوری دارد [۱۷]. کارلسون^{۱۰} و همکاران (۲۰۰۲) در توضیح نظام‌های نوآوری یکی از مهمترین روابط درون نظام را تعامل یا بازخورد بین اجزای نظام می‌داند و بیان می‌کند

1. Christopher Freeman
2. Lundvall
3. Friedrich List
4. Alfred Marshall
5. principios de economía
6. Joseph Schumpeter
7. March
8. Exploration
9. Exploitation
10. Carlsson

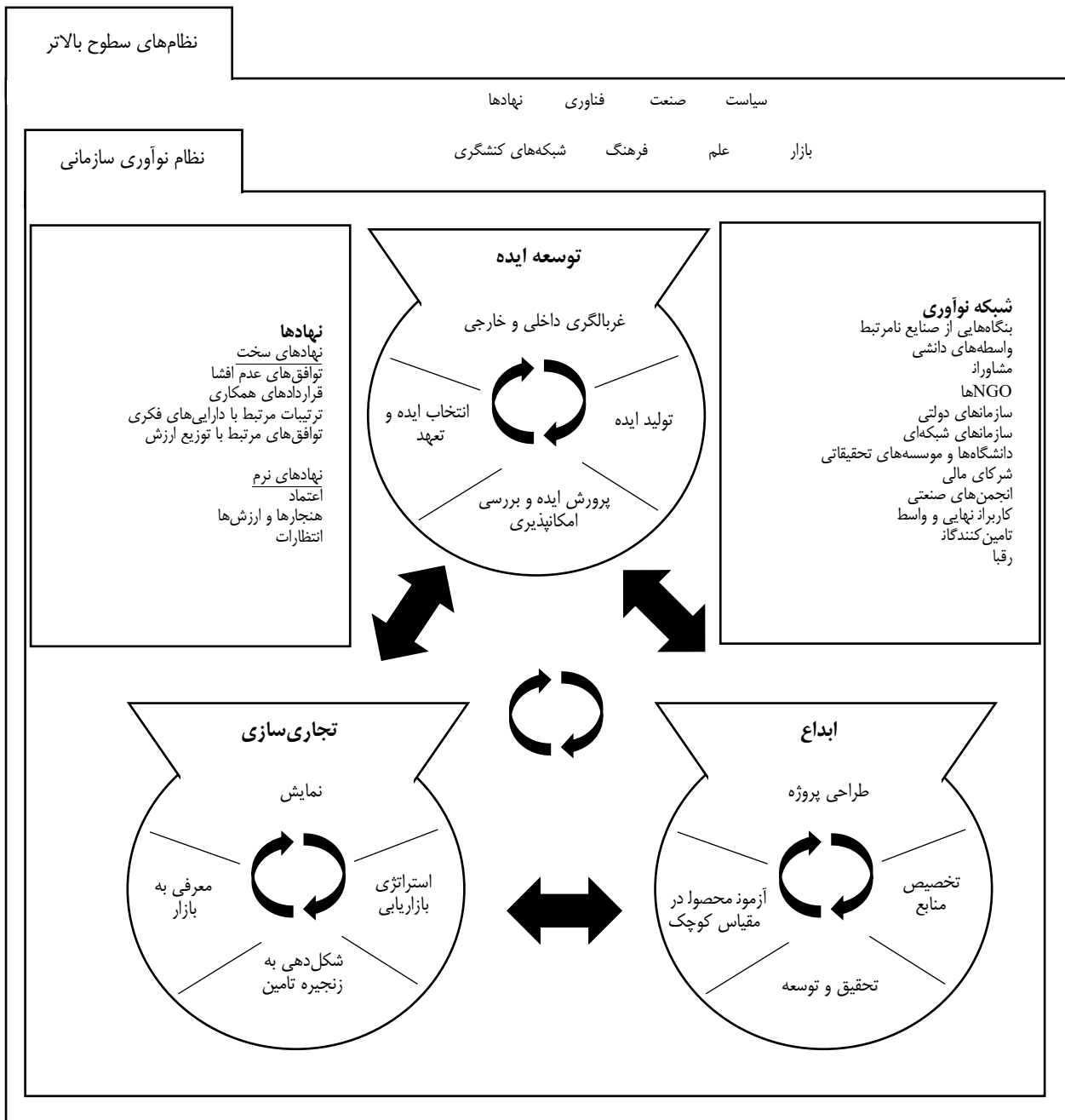
هرچه تعداد این تعاملات بیشتر باشد پویایی سیستم نیز بیشتر است [۱۰]. بر این اساس می‌توان دو بُعد مهم در رویکرد نظام‌های نوآوری را تکامل و تعامل دانست.

نهادهای در تمامی سطوح مختلف نظام‌های نوآوری یکی از عناصر مهم بوده که با شکل‌دهی به رفتارها و تعاملات کنشگران نظام نوآوری، عدم اطمینان را در سیستم اقتصادی کاهش داده [۲۲، ۵۷] و با تنظیم روابط بین کنشگران نظام نوآوری، برای آنها میزانی از ثبات را فراهم می‌کنند. با توجه به ریسک ذاتی فعالیت‌های نوآوری این ثبات بسیار مهم است [۱۴، ۲۰، ۳۱]. نوآوری باز نیز به عنوان یک پارادایم جدید، نوآوری را از «استفاده هدفمند از جریانات دانشی داخل و خارج سازمان به منظور تسریع نوآوری داخلی و گسترش بازار برای استفاده خارجی از نوآوری» [۱۳] می‌داند.

وجه مشخصه رویکرد سیستمی به نوآوری در آن است که این رویکرد نوآوری را به عنوان فرایند یادگیری تعاملی می‌داند که دارای ماهیتی اجتماعی است [۲۹]. به صورت کلی یک نظام نوآوری شبکه‌ای از سازمان‌ها و نهادها است که به توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری‌ها می‌پردازد [۳۳]. این نظام‌ها در سطوح مختلفی وجود دارند و بر اساس مرزی که برای آنها تعریف می‌شود فعالیت می‌کنند. وجود روابط متقابل بین این نظام‌ها در سطوح خرد، میانی و کلان از یک سو و سهولت طراحی و مدیریت چنین نظام‌های در سطح خرد نسبت به سطوح بالاتر [۵۲، ۵۳]، لزوم توجه به نظام‌های نوآوری سطح خرد را نشان می‌دهد. یکی از مهمترین این نظام‌ها، نظام نوآوری سازمانی است که به عنوان یک جریان نوظهور در حوزه نظام‌های نوآوری محسوب می‌شود [۱۵].

نظام نوآوری سازمانی بنا به تعریف عبارت است از: «یک شبکه نوآوری متشکل از کنشگران مختلف که تحت تاثیر نهادها هستند و با یک سازمان نوآور کانونی^۱ روی یک فرایند نوآوری همکاری می‌کنند تا به تولید، انتشار و بهره‌برداری از یک مفهوم جدید بپردازند.» [۵۲]. با توجه به تعریف، اجزای اصلی نظام نوآوری سازمانی عبارتند از: (۱) سازمان یا بنگاه نوآوری که در مرکز این مفهوم جای دارد، (۲) کنشگران مختلفی که (۳) در یک شبکه نوآوری (۴) روی یک فرایند نوآوری با یکدیگر (۵) همکاری می‌کنند و برای انجام کارکرد اصلی خود که همان تولید و توزیع و بهره‌برداری از نوآوری است (۶) تحت تاثیر نهادهای مختلفی هستند.

بررسی‌های نگارنده در پایگاه‌های علمی مختلف نشان داد که مدل‌های زیادی برای نظام نوآوری در سطح سازمانی ارائه نشده است. انگیزه انجام این پژوهش نیز در واقع همین موضوع بود. در تنها مدل یافت شده توسط پژوهشگر، **ون‌لنکر و همکاران** (۲۰۱۶) ابعاد ساختاری نظام نوآوری را متشکل از: نهادها، شبکه نوآوری (به عنوان محل مجتمع شدن کنشگران نوآوری)، فرایند نوآوری و بنگاه کانونی می‌داند. کنشگران نوآوری که عبارتند از تمامی کسانی که بر نوآوری تاثیر دارند یا از آن تاثیر می‌پذیرند، به همراه بنگاه کانونی که نقش مرکزی در نظام نوآوری سازمانی دارد، مشغول همکاری بر روی یک فرایند نوآوری هستند که از سه مرحله توسعه ایده، ابداع و تجاری‌سازی تشکیل شده است. هرکدام از این مراحل فرایند نیز از مراحل فرعی خاصی تشکیل شده‌اند. نهادها نیز به عنوان قواعد تنظیم کننده ادراکات و رفتارهای کنشگران نقش مهمی در عملکرد این نظام ایفا می‌کنند. همچنین با توجه به وجود رابطه به هم‌وابستگی متقابل بین سطوح مختلف نظام‌های نوآوری، نظام نوآوری سازمان تحت تاثیر نظام‌های سطوح بالاتر بوده و متقابلاً بر آنها نیز تاثیر می‌گذارد [۵۲]. این مدل در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. نظام نوآوری سازمانی [۵۲]

با همین استدلال پژوهش حاضر تلاش دارد تا با شناسایی ابعاد نظام نوآوری سازمانی نسبت به شناسایی روابط بین این ابعاد و همچنین سطح‌بندی آنها اقدام کند که و از این منظر ضمن ارائه یک مدل از نظام نوآوری سازمانی به توسعه ادبیات این حوزه نیز کمک کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر در دو بخش انجام شده است. در بخش اول به منظور شناسایی ابعاد سازنده نظام نوآوری سازمانی از بررسی اسناد استفاده شده است. برای بررسی اسناد از مدل فراترکیب هون^۱ استفاده شده است [۲۴]. از آنجایی که مدل‌های زیادی برای نظام نوآوری سازمانی ارائه نشده است و با توجه به اینکه مدل فراترکیب هون به ترکیب مطالعات موردی کیفی^۲ می‌پردازد و می‌توان مطالعات موردی مناسبی را برای بهره‌گیری از رویکرد نظام‌های نوآوری در سطح خرد یافت بهره‌گیری از مدل هون برای شناسایی ابعاد مناسب است.

جستجو به منظور شناسایی مقالات مرتبط در پایگاه وب آو ساینس با استفاده از زنجیره کلیدواژگان زیر انجام شد:

“Innovation system” OR “Innovation Systems” OR “System of Innovation” OR “Systems of Innovation”

پس از اعمال فیلترهای مختلفی چون نوع سند (به مقالات و مقالات مروری) و زبان سند (انگلیسی) به منظور دستیابی به اسناد مرتبطتر اسنادی که با روش مطالعه موردی انجام شده بودند باید انتخاب می‌شدند. به این منظور اسناد با عبارت “Case Stud*” مورد پالایش قرار گرفت. در مرحله بعدی از آنجایی که هدف این پژوهش ارائه مدل نظام نوآوری در سطح خرد یا سازمانی است، اسناد با عبارات: “Organiza*” OR “Firm*” OR “Micro” مورد پالایش قرار گرفتند. به این ترتیب نمونه‌ای متشکل از ۷۸ سند برای بررسی بیشتر انتخاب شد.

در ادامه با استفاده از معیارهای خروج مرتبط به بررسی عنوان، چکیده و متن اصلی مقالات پرداخته شد و در نهایت ۴ سند کاملاً مرتبط برای بررسی انتخاب گردید. برخی از مهمترین معیارهای خروج مقالات عبارتند از: مطالعاتی موردی کیفی در بررسی لحاظ شدند و مطالعات موردی کمی کنار گذاشته شدند. مقالاتی انتخاب شدند که از مفهوم نظام نوآوری مارکار و تروفر استفاده کرده‌اند [۳۳]. همچنین کیفیت روش‌شناسی این مقالات نیز بررسی شد و مقالاتی که از نظر روش‌شناسی دچار ضعف بودند از فرایند بررسی کنار گذاشته شدند. اطلاعات این ۴ مقاله در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. فهرست مقالات نهایی برای بررسی

عنوان مقاله	مؤلف (مؤلفین)	نشریه
Exploring innovation in Shanzhai: the case of mobile phones	دانگ و فلاورز ^۳ (۲۰۱۶)	Asian Journal of Technology Management, 24(2), 234-253
Analyzing the sustainability of a newly developed service: An activity theory perspective	لین و هسیه ^۴ (۲۰۱۴)	Technovation, 34(2), 113-125
Integrating innovation system and management concepts: The development of electric and hybrid electric vehicles in Japan	پهل و یاریمه ^۵ (۲۰۱۲)	Technological Forecasting and Social Change, 79(8), 1431-1446
Enhancing innovation in livestock value chains through networks: Lessons from fodder innovation case studies in developing countries	آیله و همکاران ^۶ (۲۰۱۲)	Science and Public Policy, 39(3), 333-346

در ادامه و به منظور شناسایی روابط بین ابعاد و سطح‌بندی آنها از روش مدلسازی ساختاری تفسیری استفاده شد. روش مدلسازی ساختاری تفسیری به عنوان یکی از روش‌های طراحی سیستم‌های پیچیده به ویژه در حوزه‌های فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی از طریق تبدیل مدل‌های

1. Hoon
2. Qualitative Case Studies
3. Dong & Flowers
4. Lin & Hsieh
5. Pohl & Yarime
6. Ayle et.al

ذهنی مبهم و ضعیف به مدل‌های شفاف و خوب تعریف شده [۴۷] به افراد و گروه‌ها کمک می‌کند تا روابط پیچیده بین تعداد زیادی از عناصر را ترسیم کند. مدلسازی ساختاری تفسیری که توسط وارفیلد [۵۴، ۵۵] معرفی شد به عنوان یک فرایند یادگیری تعاملی کمک می‌کند تا ضمن شناسایی روابط میان متغیرها و ارائه مدل، متغیرها را از لحاظ قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی نمود. این فرایند در هفت مرحله و به شرح زیر انجام می‌شود:

- (۱) شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله
- (۲) تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری
- (۳) تشکیل ماتریس دسترسی اولیه
- (۴) ایجاد ماتریس دسترسی نهایی
- (۵) بخش‌بندی سطح
- (۶) رسم مدل اولیه و نهایی ساختاری تفسیری
- (۷) تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC)

پس از شناسایی ابعاد نظام نوآوری سازمانی و طراحی پرسشنامه ساختاری تفسیری، پرسشنامه در اختیار ۱۶ نفر از اعضای هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری و پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری دانشگاه شهید بهشتی که دارای سابقه پژوهشی یا اجرایی در حوزه نوآوری هستند قرار گرفت. این افراد به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. همچنین در این پژوهش به منظور انجام مدلسازی ساختاری تفسیری از نرم‌افزار متلب^۱ ۲۰۱۷ استفاده شده و کلیه محاسبات با استفاده از این نرم‌افزار صورت گرفته است.

۴. تحلیل داده و یافته‌های پژوهش

گام اول: شناسایی متغیرهای مرتبط با مسئله

پس از مطالعه مبانی نظری و همچنین انجام ترکیب تفسیری بر اساس فرایند فراترکیب هون ابعاد اصلی نظام نوآوری سازمانی شناسایی شد و در طراحی ماتریس پرسشنامه مورد توجه قرار گرفت. این ۷ بعد عبارتند از:

- ✓ کنشگران بالادستی
- ✓ بنگاه نوآوری کانونی
- ✓ نوآوری (ارزش پیشنهادی)
- ✓ فرایند نوآوری
- ✓ مشتریان
- ✓ مکمل‌سازها
- ✓ نهادها

گام دوم: تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری

پس از شناسایی متغیرها و ابعاد مرتبط با مسئله، ماتریس خودتعاملی ساختاری تشکیل شد. بر اساس ابعاد شناسایی شده یک ماتریس ۷ در ۷ طراحی شد و به منظور بررسی رابطه دو به دو ابعاد در اختیار خبرگان قرار گرفت. جدول ۲ ماتریس خودتعاملی ساختاری پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۲. ماتریس خودتعاملی ساختاری پژوهش

ردیف	کنشگران بالادستی	بنگاه نوآوری کانونی	نوآوری (ارزش پیشنهادی)	فرایند نوآوری	مشتریان	مکمل‌سازها	نهاده‌ها
۱	کنشگران بالادستی						
۲	بنگاه نوآوری کانونی						
۳	نوآوری (ارزش پیشنهادی)						
۴	فرایند نوآوری						
۵	مشتریان						
۶	مکمل‌سازها						
۷	نهاده‌ها						

گام سوم: تشکیل ماتریس دسترسی اولیه

پس از گردآوری پرسشنامه‌های تکمیل شده باید بر اساس پاسخ‌های خبرگان ماتریس دسترسی اولیه را تشکیل داد. برای تشکیل ماتریس دسترسی اولیه باید علامت‌های O ، X ، A ، V و به اعداد صفر و یک تبدیل شده و یک ماتریس دودویی تشکیل شود. به این منظور باید بر اساس دستورالعمل زیر عمل کرد:

- ✓ در صورتی که ورودی (i,j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری V باشد در ورودی (i,j) در ماتریس دسترسی یک و در ورودی (j,i) صفر قرار داده می‌شود.
- ✓ در صورتی که ورودی (i,j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری A باشد در ورودی (i,j) در ماتریس دسترسی صفر و در ورودی (j,i) یک قرار داده می‌شود.
- ✓ در صورتی که ورودی (i,j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری X باشد در ورودی (i,j) در ماتریس دسترسی یک و در ورودی (j,i) یک قرار داده می‌شود.
- ✓ در صورتی که ورودی (i,j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری O باشد در ورودی (i,j) در ماتریس دسترسی صفر و در ورودی (j,i) صفر قرار داده می‌شود.
- ✓ در صورتی که $i=j$ باشد در ورودی ماتریس دسترسی اولیه یک قرار داده می‌شود.

از آنجایی که در این پژوهش از روش ISM گروهی استفاده شده است برای تشکیل ماتریس دسترسی اولیه لازم است تک تک درایه‌های ماتریس‌های مرتبط با پاسخگویان با هم جمع شده و یک ماتریس کلی تشکیل شود. سپس برای تبدیل این ماتریس به یک ماتریس دودویی بر اساس دستورالعمل زیر اقدام شود:

ابتدا مُد ماتریس تشکیل شده را شناسایی می‌کنیم. سپس تک‌تک درایه‌های ماتریس را با این مُد مقایسه می‌کنیم. چنانچه درایه ماتریس از این مد بزرگتر باشد عدد ۱ و چنانچه کوچکتر و مساوی آن باشد عدد صفر را قرار می‌دهیم.

$$V(i,j) = 0 \quad \text{if } SS(i,j) \leq \text{mode}(SS)$$

$$V(i,j) = 1 \quad \text{if } SS(i,j) > \text{mode}(SS)$$

جدول ۳ ماتریس دسترسی اولیه این پژوهش را نشان می‌دهد:

جدول ۳. ماتریس دسترسی اولیه پژوهش

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱
۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۲
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۴
۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۵
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۶
۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۷

گام چهارم: تشکیل ماتریس دسترسی نهایی

پس از ایجاد ماتریس دسترسی اولیه لازم است تا با استفاده از آن ماتریس دسترسی نهایی را محاسبه کنیم. برای این منظور لازم است تا انتقال پذیری‌ها را مورد نظر قرار دهیم. بر این اساس چنانچه عنصر اول بر عنصر دوم و عنصر دوم بر عنصر سوم تاثیر داشته باشد پس عنصر اول نیز بر عنصر سوم تاثیر دارد. تشکیل ماتریس دسترسی نهایی باید بر اساس قاعده بولین باشد که طبق آن: $۱+۱=۱$ و

$$۱*۱=۱$$

جدول ۴ ماتریس دسترسی نهایی پژوهش را نشان می‌دهد. در این جدول خانه‌هایی که با علامت * مشخص شده‌اند نسبت به ماتریس دسترسی اولیه تغییر کرده‌اند.

جدول ۴. ماتریس دسترسی نهایی پژوهش

۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۰	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱*	۱
۰	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۲
۰	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۳
۰	۱	۱	۱*	۱	۰	۰	۴
۰	۱	۱*	۱	۱*	۰	۰	۵
۰	۱*	۱	۱*	۱*	۰	۰	۶
۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۷

گام پنجم: بخش‌بندی سطح

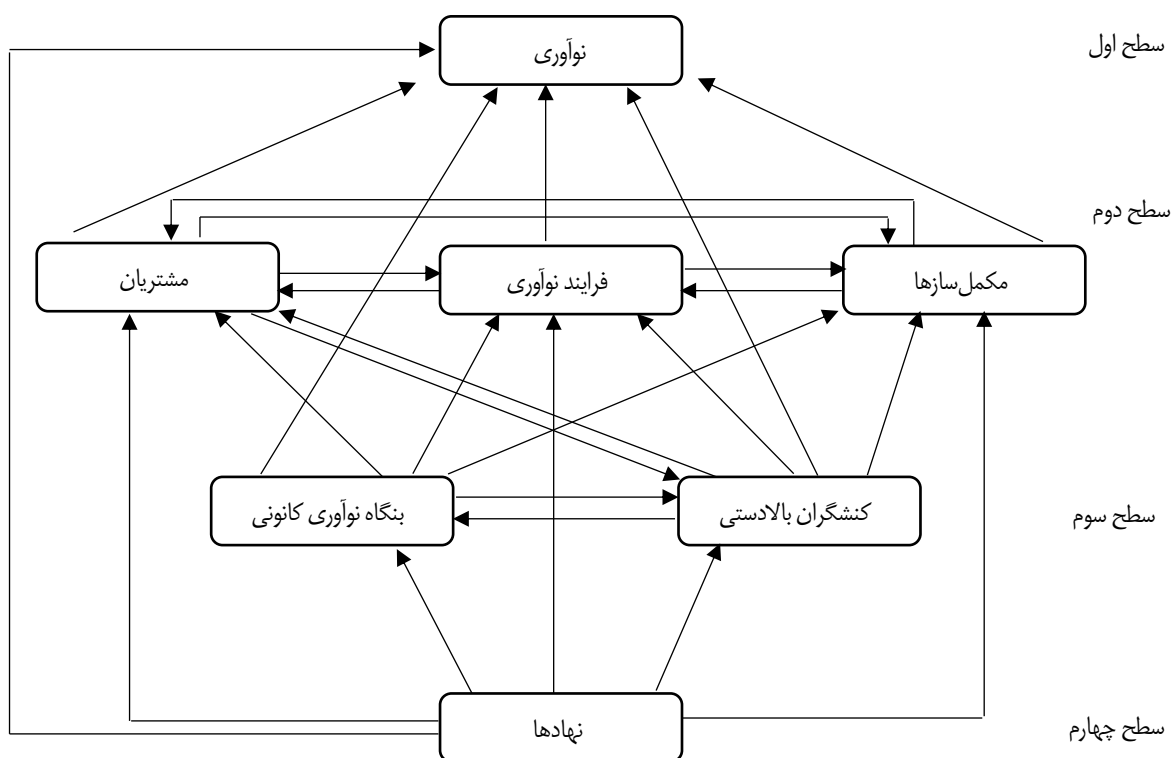
در این گام نسبت به بخش‌بندی سطح ابعاد مدل اقدام می‌شود. به این منظور لازم است تا مجموعه‌های ورودی و خروجی ماتریس شناسایی شوند. منظور از مجموعه خروجی اجزایی از مدل هستند که از یک جزء خاص نشئت می‌گیرند. به منظور محاسبه این مجموعه لازم است تا شماره عناصری که در سطر ماتریس عدد یک گرفته‌اند را مشخص کنیم. منظور از مجموعه ورودی نیز اجزایی از مدل هستند که منجر به جزء خاصی از مدل می‌شوند. برای شناسایی این مجموعه لازم است تا شماره عناصری که در ستون ماتریس عدد یک گرفته‌اند را مشخص کنیم. سپس باید نسبت به تعیین فصل مشترک این دو مجموعه اقدام کنیم. ابعادی از مدل که مجموعه خروجی و فصل مشترک آنها کاملاً مشابه است در سطح اول مدل قرار می‌گیرند. سپس با حذف این ابعاد از ماتریس مجدداً این فرایند تکرار شده تا تمامی ابعاد مدل تعیین سطح شوند (جدول ۵).

جدول ۵. سطح‌بندی متغیرهای مدل

ردیف	متغیر	سطح
۱	کنشگران بالادستی	سوم
۲	بنگاه نوآوری کانونی	سوم
۳	نوآوری (ارزش پیشنهادی)	اول
۴	فرایند نوآوری	دوم
۵	مشتریان	دوم
۶	مکمل‌سازها	دوم
۷	نهادها	چهارم

گام ششم: ترسیم مدل

پس از اینکه روابط بین ابعاد و سطح آنها تعیین شد می‌توان این روابط را در قالب یک مدل نشان داد. در این مدل متغیری که در سطح اول قرار گرفته، در بالای مدل و به همین ترتیب تا پایین‌ترین سطح پیش می‌رویم. متغیرهایی که در سطوح بالاتر هستند از میزان اثرگذاری کمتری برخوردار هستند و هرچه قدر متغیری در سطوح پایین‌تر باشند تاثیرگذاری بیشتری دارند. در این پژوهش متغیرهای شناسایی شده در چهار سطح مختلف بخش‌بندی شده‌اند. در سطح اول نوآوری یا ارزش پیشنهادی به عنوان خروجی نظام نوآوری سازمانی قرار دارد. در سطح دوم فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها قرار دارند. در سطح سوم کنشگران بالادستی و بنگاه نوآوری کانونی قرار دارد. در سطح چهارم و آخر نیز نهادها قرار دارند. بر این اساس نهادها را می‌توان مهمترین بعد نظام نوآوری سازمانی دانست که بر تمامی ابعاد دیگر مدل تاثیرگذار است. شکل ۲ نمایش ترسیمی مدل ساختاری تفسیری نظام نوآوری سازمانی را نشان می‌دهد.



شکل ۲: مدل ساختاری تفسیری نظام نوآوری سازمانی

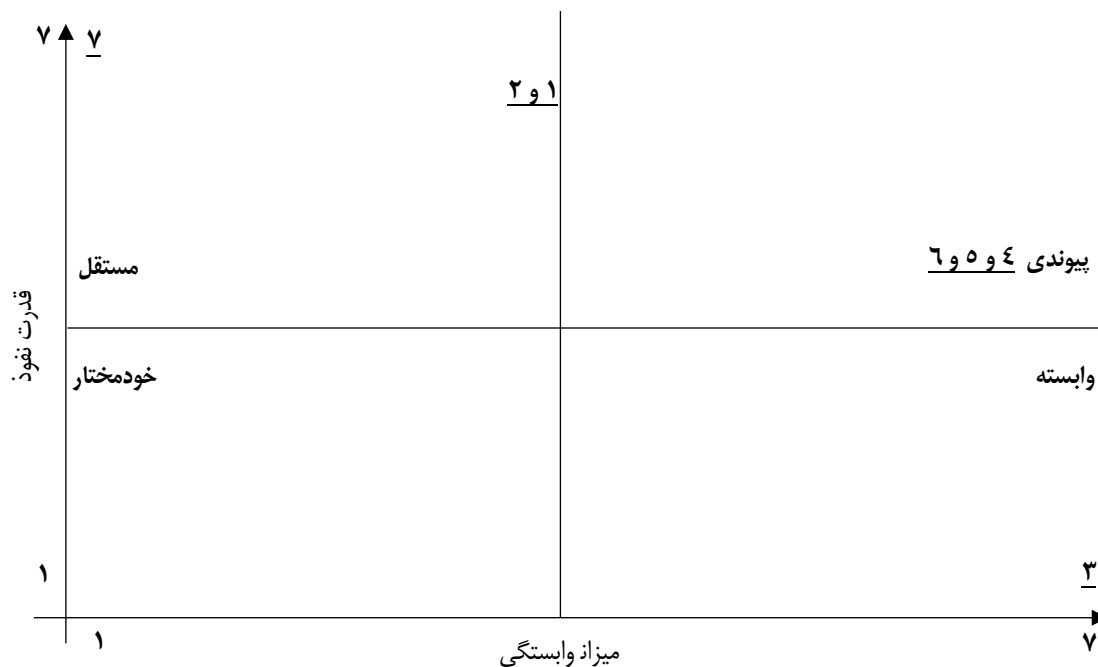
گام هفتم: تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی (نمودار MICMAC)

به منظور بررسی قدرت نفوذ و میزان وابستگی این ابعاد و در مرحله هفتم مدل‌سازی ساختاری تفسیری از تجزیه و تحلیل MICMAC استفاده شد. در این تحلیل ابعاد مختلف مدل بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی شان در یکی از چهار دسته متغیرهای خودمختار، وابسته، پیوندی و مستقل قرار می‌گیرند. جدول ۶ قدرت نفوذ و میزان وابستگی ابعاد مدل نظام نوآوری سازمانی را نشان می‌دهد.

جدول ۶. قدرت نفوذ و میزان وابستگی ابعاد مدل نظام نوآوری سازمان بر اساس ماتریس دسترسی نهایی

قدرت نفوذ	۷ نهاده‌ها	۶ مکمل‌سازها	۵ مشتریان	۴ فرایند نوآوری	۳ نوآوری	۲ بنگاه کانونی	۱ کنشگران بالادستی	
۶	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۲
۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۳
۴	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۴
۴	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۵
۴	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۶
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۷
	۱	۶	۶	۶	۷	۳	۳	میزان وابستگی

شکل ۳ نمودار حاصل از تجزیه و تحلیل MICMAC را نشان می‌دهد.



شکل ۳. نمودار MICMAC

متغیرهای خودمختار^۱: این متغیرها از نظر قدرت نفوذ و میزان وابستگی ضعیف هستند و ارتباط کمی با دیگر متغیرها دارند.

متغیرهای وابسته^۲: این متغیرها از نظر قدرت نفوذ ضعیف اما از نظر میزان وابستگی قوی هستند.

متغیرهای پیوندی^۳: این متغیرها از نظر قدرت نفوذ و میزان وابستگی قوی هستند. هر عملی بر روی این متغیرها منجر به تغییر در سایر متغیرها می‌شود.

متغیرهای مستقل^۴: این متغیرها قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی دارند.

متغیرهایی که قدرت نفوذ بالایی دارند کلیدی بوده و در یکی از دو دسته متغیرهای مستقل و پیوندی جای می‌گیرند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نوآوری نه تنها به عنوان موتور محرک اقتصاد و عامل مزیت رقابتی است بلکه در جهان امروز از جنبه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی نیز اهمیت فراوانی دارد. از سوی دیگر با توجه به پیچیدگی‌ها و روابط بازخوردی متعدد بین کنشگران نوآوری پرداختن به نوآوری بر اساس فرایند خطی متداول چندان اثربخش نخواهد بود. بنابراین لازم است تا رویکردی متناسب با شرایط دنیای واقع برای پرداختن به نوآوری اتخاذ کرد. نگاه سیستمی به نوآوری که در چارچوب رویکرد نظام‌های نوآوری تجلی یافته یکی از این رویکردها است که در پاسخ به نواقص نگاه خطی به نوآوری مطرح شده است. بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال شناسایی ابعاد تشکیل دهنده نظام نوآوری سازمانی به عنوان یکی از سطوح نظام‌های نوآوری و روابط بین این ابعاد است تا از این طریق به بهبود عملکرد نظام‌های نوآوری سازمانی کمک کند. به این منظور پس از بررسی ادبیات موجود در این حوزه با استفاده از روش فراترکیب هون، ابعاد تشکیل دهنده نظام نوآوری سازمانی شناسایی شدند. در ادامه با استفاده از روش مدلسازی ساختاری-تفسیری روابط بین این ابعاد و سطح‌بندی آنها به دست آمد.

در پاسخ به سوال اصلی پژوهش ابعاد نظام نوآوری سازمانی عبارتند از: کنشگران بالادستی، بنگاه نوآوری کانونی، نوآوری (ارزش پیشنهادی)، فرایند نوآوری، مشتریان، مکمل‌سازها و نهادها. کنشگران بالادستی از طریق فراهم کردن ورودی‌های لازم برای این نظام نقش مهمی در تحقق ارزش پیشنهادی ایفا می‌کنند. برای مثال دانشگاه‌ها و مراکز تحقیق و توسعه خارجی ورودی‌های دانشی لازم را برای فعالیت نظام فراهم می‌کنند. تامین‌کنندگان با فراهم کردن تجهیزات و مواد اولیه مختلف نقش مهمی در تکمیل بسته ارزشی پیشنهادی دارند. سرمایه‌گذاران نیز با فراهم کردن منابع مالی لازم منجر به ادامه فعالیت نظام می‌شوند. نکته مهمی که باید به آن توجه کرد همسویی بین این کنشگران است. به طور کلی هر قدر این همسویی بیشتر باشد احتمال موفقیت نظام نوآوری نیز بیشتر است [۱].

بنگاه نوآوری کانونی که عنصر هماهنگ کننده و رهبر این نظام است به همراه این کنشگران در یک شبکه نوآوری به همکاری مبتنی بر اعتماد با یکدیگر روی یک فرایند نوآوری می‌پردازند که نتیجه این همکاری‌ها توسعه، انتشار و بهره‌برداری از نوآوری در سطح خرد یا سازمانی است. کنشگران مختلف نظام در این شبکه نوآوری منابع، دانش و شایستگی‌های خود را به اشتراک می‌گذارند. اهمیت شبکه از آن رو است که شایستگی‌های یک بنگاه به تنهایی برای عرضه ارزش پیشنهادی کافی نیست و بنگاه‌های مختلف بایست از طریق یک شبکه به ترکیب شایستگی‌های محوری خود بپردازند و منابع لازم را برای تحقق نوآوری به اشتراک بگذارند [۴۹، ۵۰]. میزان همکاری و تسهیم اطلاعات بین ذی‌نفعان مختلف نیز بسته به مرحله فرایند نوآوری متفاوت است. برای مثال در مراحل ابتدایی فرایند نوآوری که نیازمند ایده‌های جدید هستیم شبکه حالت بازتری دارد اما در مراحل تجاری‌سازی نوآوری این شبکه حالت بسته‌تری به خود می‌گیرد [۵۲].

این نوآوری یا ارزش پیشنهاد به همراه محصولات، خدمات و فناوری‌های مکملی که توسط مکمل‌سازها تولید می‌شود در اختیار مشتریان قرار می‌گیرد و آنها بر اساس ارزشی که از این بسته دریافت می‌کنند بازخوردی به سایر ابعاد نظام می‌دهند که منجر به پویایی نظام و یادگیری تعاملی بین کنشگران می‌شود. هر قدر این مکمل‌ها افزایش یابند، ارزشی که توسط مشتری توسط نوآوری کسب می‌شود نیز بیشتر خواهد شد

1. Autonomous
2. Dependent
3. Linkage
4. Independent

[۲۵]. نهادها نیز به عنوان یک بعد مهم بر فعالیت‌ها، رفتارها و ادراکات کنشگران تأثیرات تسهیل‌کننده یا پیش‌گیرنده دارد و نقش مهمی در موفقیت یا شکست نظام نوآوری سازمانی ایفا می‌کند [۱۹].

سوال دیگر پژوهش به روابط بین ابعاد نظام نوآوری سازمانی می‌پردازد که این روابط در شکل ۲ نمایش داده شده است. بر اساس این شکل نهادها که در سطح چهارم مدل قرار گرفته‌اند از بیشترین اولویت برخوردار بوده و مهمترین بعد نظام به شمار می‌روند. بر این اساس می‌توان گفت که برای ایجاد هر نوع تغییری در نظام نوآوری سازمانی باید از اهرم نهادها استفاده کرد و تا زمانی که تغییرات نهادی مناسب اتفاق نیفتند هر نوع تغییر دیگری در نظام ناپایدار خواهد بود [۵۱]. کنشگران بالادستی و بنگاه نوآوری کانونی که در سطح سوم قرار گرفته‌اند در درجه دوم اولویت قرار دارند. مکمل‌سازها، بنگاه نوآوری کانونی و مشتریان اولویت سوم را در میان ابعاد نظام نوآوری سازمانی دارند و نوآوری یا ارزش پیشنهادی که در سطح اول مدل قرار دارد از آخرین اولویت در نظام نوآوری سازمانی برخوردار است.

قدرت نفوذ و میزان وابستگی این ابعاد نیز در شکل ۳ مشخص شده است. بر اساس این شکل ابعاد فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها از بیشترین میزان وابستگی و نهادها از کمترین میزان وابستگی برخوردار هستند. بیشترین قدرت نفوذ نیز در اختیار نهادها و کمترین قدرت نفوذ در اختیار نوآوری یا ارزش پیشنهادی است. همانطور که مشاهده می‌شود کنشگران بالادستی و کنشگران کانونی به همراه نهادها در طبقه متغیرهای مستقل قرار می‌گیرند. نوآوری یا ارزش پیشنهادی در دسته متغیرهای وابسته قرار دارد. فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها نیز در طبقه متغیرهای پیوندی جای دارند. به منظور ایجاد تغییر در نظام بهتر است به سراغ ابعادی از مدل برویم که بیشترین قدرت نفوذ و کمترین میزان وابستگی را دارند. بر این اساس به منظور ایجاد تغییر در نظام نوآوری سازمانی مناسب‌ترین اهرم بهره‌گیری از نهادها است. به عبارت دیگر تا زمانی که تغییرات نهادی لازم صورت نگیرد هیچ نوع تغییری در نظام نوآوری سازمانی پایدار نخواهد بود. بعد نوآوری یا ارزش پیشنهادی در دسته متغیرهای وابسته قرار گرفته است. بر این اساس نوآوری را می‌توان بعدی از مدل دانست که عوامل مختلفی در تحقق آن تأثیر داشته و بر آن نفوذ دارند اما خود این بعد بر سایر ابعاد نظام از کمترین میزان تأثیرگذاری و نفوذ برخوردار است. متغیرهای پیوندی مدل یعنی فرایند نوآوری، مشتریان و مکمل‌سازها ابعادی از مدل هستند که بیشترین قدرت نفوذ و وابستگی را دارند و هرگونه تغییر در آنها منجر به تغییر در سایر ابعاد مدل می‌شود. کنشگران بالادستی و بنگاه کانونی نیز در دسته متغیرهای مستقل قرار دارند که تغییر در آنها بیشترین نفوذ را بر سایر ابعاد مدل خواهد داشت.

بر اساس مطالب فوق پیشنهادهای زیر را می‌توان مطرح کرد:

(۱) توجه به نظام‌سازی در سطوح خرد به منظور حداکثر توجه به تمامی ابعاد موثر بر نوآوری در سازمان‌های کشور و حرکت در راستای تحقق اهداف اسناد بالادستی.

(۲) توجه به روابط تکمیل‌گری بین کنشگران درگیر در فرایند نوآوری به منظور ارزش‌آفرینی بیشتر برای مشتریان و کسب مزیت رقابتی بیشتر از این رهگذر؛

(۳) توجه متعادل به هر دو طرف عرضه و تقاضای نوآوری در قالب یک نظام یکپارچه؛

(۴) توجه به نهاد سازی و تقویت نهادها به عنوان یک متغیر اهرمی و کلیدی به منظور ترویج نوآوری‌ها سیستمی. در واقع از آنجایی که بر اساس مدل پژوهش نهادها به عنوان تأثیرگذارترین بعد نظام نوآوری سازمانی شناخته می‌شوند به منظور هرگونه تأثیرگذاری بر امر نوآوری بهتر است از مسیر نهادسازی و تثبیت نهادهای مشوق نوآوری اقدام شود.

(۵) با توجه به تحولات روی داده بهتر است به جای تمرکز بر صنایع برای تحلیل نوآوری‌ها بر اکوسیستم‌هایی تمرکز کنیم که منجر به خلق نوآوری‌ها شده و صنایع مختلفی را در بر می‌گیرد. بنابراین تغییر ذهنیت از صنعت به اکوسیستم منجر به تحلیل‌های واقع‌گرایانه‌تری از محیط‌های کسب و کار امروزی می‌شود.

(۶) عملیاتی شدن موفق نیازمند مدیریت اثربخش روابط و همکاری‌ها بین کنشگران مختلف در شبکه است. این شامل تعامل با کنشگران بالادستی و همکاری با مکمل‌سازها است. شبکه‌سازی و توسعه تعاملات گسترده با منابع بیرون دانش برای بنگاه حیاتی است.

(۷) اجرای اثربخش فرایند نوآوری از تولید ایده تا تجاری‌سازی، بخش مهمی از عملیاتی شدن نظام نوآوری سازمانی است.

(۸) بنگاه نوآوری کانونی باید توانمندی‌های لازم برای رهبری و هماهنگی شبکه و فرایند نوآوری را داشته باشد. این موضوع شامل توسعه قابلیت‌های یادگیری سازمانی، ایجاد ساختار منعطف و فرهنگ حامی نوآوری و تقویت منابع انسان می‌شود.

پیشنهاد‌های زیر نیز برای پژوهش‌های آتی می‌توانند مفید باشند:

(۱) با توجه به کمبود پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه نظام‌های نوآوری سازمانی لازم است بر روی ابعاد مختلف آن پژوهش‌های بیشتری صورت گیرد. شناسایی نهاد‌های ویژه سطح سازمانی و نقش آنها، ویژگی‌های فرایند نوآوری در نظام نوآوری سازمانی و مواردی از این قبیل از جمله موضوعاتی است که لازم است پژوهش‌های بیشتری روی آنها صورت گیرد.

(۲) با توجه به تازه بودن حوزه نظام‌های نوآوری سطح خرد کمبود پژوهش‌های تجربی در این حوزه احساس می‌شود. انجام پژوهش‌های تجربی در صنایع مختلف از دیگر موضوعاتی است که می‌تواند مورد توجه علاقمندان این حوزه قرار گیرد.

(۳) نظام نوآوری سازمانی برای پابرجایی و دوام نیازمند انطباق با محیط است. شناسایی راهبردهای انطباق‌پذیری و همچنین راهکارهای تقویت ظرفیت انطباق‌پذیری از جمله موضوعاتی است که می‌تواند مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد.

(۴) نهادها بیشترین قدرت نفوذ را در نظام نوآوری سازمانی دارند و اهرم اصلی ایجاد تغییر پایدار محسوب می‌شوند پژوهش‌های آتی می‌توانند به صورت عمیق‌تری به شناسایی انواع نهاد‌های داخلی سازمان و نقش عملیاتی آنها در تسهیل یا مانع‌تراشی نوآوری بپردازند.

(۵) مطالعه چگونگی عملیاتی شدن ابعاد مختلف نظام نوآوری سازمانی و تاثیر آنها بر عملکرد نوآوری سازمان در محیط واقعی کسب‌وکار.

(۶) راهبردهای مدیریت نظام نوآوری سازمانی و نحوه ایجاد و مدیریت روابط و تعاملات با دیگر کنشگران از دیگر موضوعات برای پژوهش‌های آتی است.

تعارض منافع. برای ارائه مطالب و نگارش این مقاله هیچ‌گونه کمک مالی از هیچ فرد، نهاد و سازمانی دریافت نشده است و نتایج و دستاوردهای این مقاله به نفع یا ضرر سازمان یا فردی خاص نخواهد بود. حضور نویسندگان در این پژوهش به عنوان شاهدی بی‌طرف ولی متخصص بوده است و نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافی ندارند.

منابع

- Adner, R. (2016). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39–58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Anouze, A. L., Al Khalifa, M. M., Al-Jayyousi, O. R. (2024). Reevaluating National Innovation Systems: An index based on Dynamic-Network Data Envelopment Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 95, 102003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102003>
- Ayele, S., Duncan, A., Larbi, A., Khanh, T. T. (2012). Enhancing Innovation in Livestock Value Chains Through Networks: Lessons from Fodder Innovation Case Studies in Developing Countries. *Science and Public Policy*, 39, 333–346. <https://doi.org/10.1093/scipol/scs022>
- Bagheri Moghaddam, N., Nozari, M. (2023). Dynamic Evaluation of Technological Innovation System; The Case of Underground Natural Gas Storage Technology in Iran. *Energy Strategy Reviews*, 49, 101153. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esr.2023.101153>
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A. (2008). Analyzing the Functional Dynamics of Technological Innovation Systems: A Scheme of Analysis. *Research Policy*, 37(3), 407–429. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003>
- Berikou, I., Lazakidou, A. A. (2006). Understanding Telemedicine with Innovative Systems. In A. A. Lazakidou (Ed.), *Handbook of Research on Informatics in Healthcare and Biomedicine* (pp. 425–430). IGI Global Scientific Publishing.
- Budde, B., Alkemade, F., Weber, K. M. (2012). Expectations as a Key to Understanding Actor Strategies in the Field of Fuel Cell and Hydrogen Vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(6), 1072–1083. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.12.012>
- Caliari, T., Ribeiro, L. C., Pietrobelli, C., Vezzani, A. (2023). Global value chains and sectoral innovation systems:

- An analysis of the aerospace industry. *Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 36–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2023.02.004>
9. Carlsson, B., Jacobsson, S. (1994). Technological Systems and Economic Policy: The Diffusion of Factory Automation in Sweden. *Research Policy*, 23(3), 235–248. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)90036-1](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)90036-1)
 10. Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M., Rickne, A. (2002). Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues. *Research Policy*, 31(2), 233–245. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00138-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00138-X)
 11. Casadella, V., Tahi, S. (2025). Inclusive national innovation systems: rethinking institutions in the light of inclusion imperatives. *Journal of Institutional Economics*, 21, e2. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S1744137425000025>
 12. Chen, W., Song, H. (2025). Fostering renewable energy use through smart city construction: The role of National Innovation Systems. *Energy Strategy Reviews*, 58, 101690. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esr.2025.101690>
 13. Chesbrough, H. W. (2006). Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial Innovation. In H. W. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, J. West (Eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press.
 14. Coenen, L., Díaz López, F. J. (2010). Comparing Systems Approaches to Innovation and Technological Change for Sustainable and Competitive Economies: An Explorative Study into Conceptual Commonalities, Differences and Complementarities. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1149–1160. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.04.003>
 15. Dahesh, M. B., Tabarsa, G., Zandieh, M., Hamidzadeh, M. (2020). Reviewing the Intellectual Structure and Evolution of the Innovation Systems Approach: A Social Network Analysis. *Technology in Society*, 63.
 16. Dong, M., Flowers, S. (2016). Exploring Innovation in Shanzhai: The Case of Mobile Phones. *Asian Journal of Technology Innovation*, 24(2), 234–253. <https://doi.org/10.1080/19761597.2016.1176864>
 17. Edquist, C. (1997). Systems of Innovation Approaches- Their Emergence and Characteristics. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Routledge Taylor & Francis Group.
 18. Edquist, C., Hommen, L. (1999). Systems of Innovation: Theory and Policy for the Demand Side. *Technology in Society*, 21, 63–79. [https://doi.org/10.1016/S0160-791X\(98\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0160-791X(98)00037-2)
 19. Edquist, C., Johnson, B. (1997). Institutions and Organizations in Systems of Innovation. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations I*. Routledge Taylor & Francis Group.
 20. Faber, A., Hoppe, T. (2013). Co-constructing a Sustainable Built Environment in the Netherlands-Dynamics and Opportunities in an Environmental Sectoral Innovation System. *Energy Policy*, 52, 628–638. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.022>
 21. Freeman, C. (1995). The ‘National System of Innovation’ in Historical Perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(July 1993), 5–24. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>
 22. Geels, F. W. (2004). From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical Systems: Insights About Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory. *Research Policy*, 33, 897–920. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015>
 23. Gibbons, M., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. A. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage Publication.
 24. Hoon, C. (2013). Meta-Synthesis of Qualitative Case Studies: An Approach to Theory Building. *Organizational Research Methods*, 16(4), 522–556. <https://doi.org/10.1177/1094428113484969>
 25. Jacobides, M. G., Cennamo, C., Gawer, A. (2018). Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
 26. Krishnamoorthy, B., Damle, M. (2017). Models of innovations: An overview of perspectives and expositions. *International Journal of Value Chain Management*, 8(4), 342–362. <https://doi.org/10.1504/IJVC.2017.089374>
 27. Lin, F., Hsieh, P. (2014). Analyzing the Sustainability of a Newly Developed Service: An Activity Theory Perspective. *Technovation*, 34, 113–125. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.08.004>
 28. List, F. (1841). *The National System of Political Economy*. Longsman, Green and Co.
 29. Lundvall, B.-Å. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publishers.
 30. Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., Dalum, B. (2002). National Systems of Production, Innovation and Competence Building. *Research Policy*, 31, 213–231. <https://doi.org/10.4134/CKMS.2012.27.1.037>
 31. Malerba, F. (2002). Sectoral Systems of Innovation and Production. *Research Policy*, 31, 247–264. <https://doi.org/10.1080/01480545.2016.1188398>
 32. March, J. G. (1991). Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science*, 2(1), 71–87. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.71>
 33. Markard, J., Truffer, B. (2008). Technological Innovation Systems and The Multi-level Perspective: Towards an Integrated Framework. *Research Policy*, 37(4), 596–615. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.004>
 34. Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan.

35. Miremadi, I., Mardukh, F. (2024). Catching-up in renewable energies: the role of knowledge dimensions in sectoral innovation systems. *Innovation and Development*, 14(2), 427–448. <https://doi.org/10.1080/2157930X.2023.2189767>
36. Moussavi, A., Kermanshah, A. (2018). Innovation Systems Approach: a Philosophical Appraisal. *Philosophy of Management*, 17(1), 59–77. <https://doi.org/10.1007/s40926-017-0078-6>
37. Nelson, R. R. (1987). *Understanding Technical Change as an Evolutionary Process*. North-Holland.
38. Nelson, R. R. (1995). Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change. *Journal of Economic Literature*, XXXIII, 48–90. https://doi.org/10.1007/978-3-322-95661-3_5
39. Nelson, R. R., Winter, S. G. (1977). In Search of Useful Theory of Innovation. *Research Policy*, 6, 36–76.
40. Nelson, R. R., Winter, S. G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Belknap Press of Harvard University Press.
41. Pohl, H., Yarime, M. (2012). Integrating Innovation System and Management Concepts: The Development of Electric and Hybrid Electric Vehicles in Japan. *Technological Forecasting & Social Change*, 79, 1431–1446. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.04.012>
42. Popkova, E. G., Bogoviz, A. V., Krivtsov, A. I. (2020). The economic and legal foundations of managing innovative development in modern economic systems. In *The Economic and Legal Foundations of Managing Innovative Development in Modern Economic Systems*. <https://doi.org/10.1515/9783110643701>
43. Sadabadi Arani, A. A., Khayatian, M. S., Mohammadi, F., Jafarian, F. (2023). Identifying and Investigating the Relationships between the Motivations Affecting the Formation of Free Innovation (Case Study: Iran's Innovation Ecosystem). *Journal of Industrial Management Perspective*, 13(1), 219–240. <https://doi.org/10.48308/jimp.13.1.219>
44. Samara, E., Kilintzis, P., Katsoras, E., Martnidis, G., Kosti, P. (2024). A System Dynamics Approach for the Development of a Regional Innovation System. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00385-5>
45. Schienstock, G. (2005). *Sustainable Development and the Regional Dimension of the Innovation System BT - Towards Environmental Innovation Systems* (M. Weber & J. Hemmelskamp (eds.); 97–113). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-27298-4_6
46. Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Transaction Publishers, Piscataway.
47. Sushil. (2012). Interpreting the Interpretive Structural Model. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 13(2), 87–106. <https://doi.org/10.1007/S40171-012-0008-3>
48. Talebi, D., Moazezi Khah Tehran, A. (2023). Investigating the Relationship between Green Innovation Strategy and Green Innovation with Mediation of Organizational Environmental Legitimacy and Green Organizational Identity. *Journal of Industrial Management Perspective*, 13(2), 159–186. <https://doi.org/10.48308/jimp.13.2.159>
49. Thomas, L. D. W., Autio, E. (2012). Modeling the Ecosystem: A Meta-synthesis of Ecosystem and Related Literatures. *DRUID Conference*.
50. Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (Third Edit). John Wiley & Sons, Ltd.
51. Torabandeh, M. A., Dorri Nokorani, B., Motameni, A., Rabieh, M. (2021). Comparative-fuzzy Analysis of National Innovation Capability Based on Results of Dynamic Network DEA Model. *Journal of Industrial Management Perspective*, 11(2), 207–246. <https://doi.org/10.52547/jimp.11.2.207>
52. Van Lancker, J., Mondelaers, K., Wauters, E., Van Huylbroeck, G. (2016). The Organizational Innovation System: A systemic framework for radical innovation at the organizational level. *Technovation*, 52–53, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.11.008>
53. Walshok, M. L., Shapiro, J. D., Owens, N. (2014). Transnational Innovation Networks aren't all Created Equal: Towards a Classification System. *Journal of Technology Transfer*, 39, 345–357. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9293-4>
54. Warfield, J. N. (1976). *Societal Systems: Planning, Policy, and Complexity*. Wiley Interscience.
55. Warfield, J. N. (2002). *Understanding Complexity: Thought and Behavior*. AJAR Publishing Company.
56. West, J., Bogers, M. (2014). Leveraging External Sources of Innovation: A Review of Research on Open Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814–831. <https://doi.org/10.1111/jpim.12125>
57. Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., Gilsing, V. (2005). A System Failure Framework for Innovation Policy Design. *Technovation*, 25, 609–619. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.11.002>
58. World Intellectual Property Organization (WIPO). (2024). *Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship*.
59. Zhou, Q., Cheng, C., Fang, Z., Zhang, H., Xu, Y. (2024). How does the Development of the Digital Economy Affect Innovation Output? Exploring Mechanisms from the Perspective of Regional Innovation Systems. *Structural Change and Economic Dynamics*, 70, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.01.007>