



RESEARCH ARTICLE

## National Division of Labor in the Science, Technology and Innovation System of Iran's Cyberspace; Institutional Mapping Approach


Elham Faham<sup>1</sup>, Mostafa Safdari Ranjbar<sup>2\*</sup> 

1. Assistant Professor, Department of Business, Research Institute for Information and Communication Technology, ACECR, Tehran, Iran

Email: [faham@ictre.ac.ir](mailto:faham@ictre.ac.ir)

2. Assistant Professor, Department of Technology and Industrial Management; University of Tehran (College of Farabi), Qom, Iran

\* Corresponding Author's Email: [mostafa.safdary@ut.ac.ir](mailto:mostafa.safdary@ut.ac.ir)

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2024.97824>

Received: 18 December 2023

Accepted: 2 March 2024

### ABSTRACT

Using the institutional mapping approach, the present research has investigated the important actors of the science, technology and innovation system of Iran's cyber space and their functions in this system. The importance of this issue stems from the fact that the science, technology and innovation system of cyber space has a high number and diversity in actors and functions, and the effort to investigate them can help to better understanding the structural and functional complexities of this system. The data collection of this research has been done through a library study, including the review of previous studies and documents, including the description of the duties of organizations, statutes, laws, and upstream documents, as well as a field study, including holding a panel with key stakeholders. Classification of identified actors based on the theoretical framework in five levels of government, educational and research institutions, intermediate institutions, companies (large companies, small and medium businesses, start-ups and technological units), and non-governmental organizations (specialized association, trade association, unions, non-governmental organization) was done. Then, through the actors-functions matrix, it was determined what functions each actor plays in the science, technology and innovation system of cyber space. According to the findings, the main guardian of the cyber space science, technology and innovation system is the Supreme Council of Cyber Space. Also, the Ministry of Communications and Information Technology has the largest role among other players in this system. The role of civil institutions and the private sector also needs to be highlighted in this system. The policy implication of this research is that the governance of science, technology and innovation system of cyber space requires a networked and evidence-based approach that, in addition to considering the views and expectations of all stakeholders, operates based on the facts and objective conditions.

**Keywords:** Innovation System; Cyberspace; Science, Technology and Innovation System, Structural Analysis, Functional Analysis, Institutional Mapping.

**Citation:** Faham, Elham; Safdari Ranjbar, Mostafa (2024). National Division of Labor in the Science, Technology and Innovation System of Iran's Cyberspace; Institutional Mapping Approach. *Iranian Journal of Public Policy*, 10 (1), 122-142.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2024.97824>

Published by University of Tehran.



This Work Is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



## مقاله پژوهشی

# تقسیم کار ملی در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی ایران؛ رویکرد نگاشت نهادی

الهام فهام<sup>۱</sup>، مصطفی صفدری رنجبر<sup>۲\*</sup> 

۱. استادیار گروه توسعه مدل های کسب و کار، پژوهشکده فناوری اطلاعات و ارتباطات جهاد دانشگاهی، تهران، ایران  
رایانامه: [faham@ictrc.ac.ir](mailto:faham@ictrc.ac.ir)

۲. استادیار گروه مدیریت فناوری و صنعتی، دانشگاه تهران (دانشکده فراهی)، قم، ایران  
\* رایانامه نویسنده مسئول: [mostafa.safdary@ut.ac.ir](mailto:mostafa.safdary@ut.ac.ir)

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2024.97824>

تاریخ دریافت: ۲۷ آذر ۱۴۰۲  
تاریخ پذیرش: ۱۲ اسفند ۱۴۰۲

## چکیده

پژوهش حاضر با بهره گیری از رویکرد نگاشت نهادی به بررسی بازیگران مهم نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی ایران و کارکردهای آن ها در این نظام پرداخته است. اهمیت این موضوع از آنجا نشأت می گیرد که نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی دارای تعدد و تنوع بالایی در بازیگران و کارکردها است و تلاش برای بررسی آنها می تواند به فهم بهتر از پیچیدگی های ساختاری و کارکردی این نظام کمک کند. گردآوری داده های این پژوهش از طریق مطالعه کتابخانه ای شامل بررسی مطالعات پیشین و اسناد و مدارک از جمله شرح وظایف سازمان ها، اساسنامه ها، قوانین و اسناد بالادستی و همچنین مطالعه میدانی شامل برگزاری پنل با ذینفعان کلیدی صورت گرفته است. بر اساس یافته ها، متولی اصلی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی شورای عالی فضای مجازی است. همچنین، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات دارای بیشترین نقش آفرینی در میان سایر بازیگران این نظام می باشد. نقش آفرینی نهادهای مدنی و بخش خصوصی نیز در این نظام نیازمند پررنگ شدن است. دلالت سیاستی برآمده این پژوهش آن است که حکمرانی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی نیازمند رویکرد شبکه ای و مبتنی بر شواهد است که علاوه بر در نظر گرفتن دیدگاه ها و انتظارات همه ذینفعان، بر اساس واقعیت ها و شرایط عینی عمل نماید.

**واژگان کلیدی:** نظام نوآوری، فضای مجازی، نظام علم، فناوری و نوآوری، تحلیل ساختاری، تحلیل کارکردی، نگاشت نهادی.

**استناد:** فهام، الهام؛ صفدری رنجبر، مصطفی (۱۴۰۳). تقسیم کار ملی در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی ایران؛ رویکرد نگاشت نهادی. فصلنامه سیاستگذاری عمومی، ۱۰ (۱)، ۱۴۲-۱۳۲.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2024.97824>



ناشر: دانشگاه تهران.

## مقدمه

فضای مجازی تأثیرات گسترده‌ای بر تمامی ابعاد فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی در عرصه‌های ملی و بین‌المللی دارد و آنچه که در اینجا مهم است، کارایی فضای مجازی است. کارایی فضای مجازی در توسعه یک کشور، مبتنی بر کیفیت چارچوب سیاستگذاری، تصمیمات اتخاذ شده و فرایندهایی است که در تدوین هر تصمیم در سطح کلان و خرد در این حوزه مدنظر قرار می‌گیرد؛ بنابراین، با در نظر گرفتن فضای مجازی به‌عنوان یک کالای عمومی، تدوین سیاست‌هایی که از تهدیدات جلوگیری کند و امکان بهره‌گیری از فرصت‌های حاصل از فضای مجازی را فراهم آورد، مطرح است (Hasan Nejad Kashani & Nasrolahi Kasmani, 2017). از ابتدای شکل‌گیری فضای مجازی و اینترنت، دو دیدگاه کلی در خصوص امکان سیاست‌گذاری این فضا مطرح شد. برخی از صاحب‌نظران معتقدند که ظهور و توسعه فناوری‌های نوین ارتباطی، فضای مجازی را برون‌ایستاده از امکان سیاست‌گذاری نموده است. برخی دیگر نیز بر این باورند که به دلیل اهمیت فضای مجازی در ابعاد مختلف زندگی، سیاستگذاری فضای مجازی مهم‌تر از پیش مطرح می‌باشد (Farhangi et al., 2019).

با توجه به تصویب «سند راهبردی جمهوری اسلامی ایران در فضای مجازی- اهداف و اقدامات کلان» در سال ۱۴۰۱ و سایر اسناد بالادستی از جمله قوانین برنامه توسعه کشور و اسناد حوزه علم و فناوری که به نوعی به سیاست‌های حوزه فضای مجازی اشاره داشته‌اند، می‌توان گفت که در ایران رویکرد دوم حاکم است. در راستای تأثیرات گسترده فضای مجازی بر جامعه، به گونه‌ای که از آن به عنوان «زندگی دوم» کاربران اینترنتی یاد می‌شود و در راستای تحقق چشم‌انداز افق ۱۴۱۰ در سند راهبردی فضای مجازی که بخش علم، فناوری و نوآوری در این حوزه را نشانه رفته است که از مصادیق آن می‌توان به برخورداری از منابع انسانی متخصص و ماهر، برخورداری از مراکز علمی و پژوهشی، شرکت‌های دانش‌بنیان و صنایع پیشرفته داخلی اشاره نمود، ضروری است که تحلیلی بر ساختار و و کارکردهای نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی صورت گیرد. از طرفی، عملکرد نوآورانه هر کشور تا حد زیادی به چگونگی ارتباط نقش‌آفرینانی که اجزای سیستم خلق و بکارگیری دانش را شکل می‌دهند و هم به فناوری‌های مورد استفاده بستگی داد. توسعه فناوری و نوآوری در پارادایم جدید، حاصل فعالیت اجزای متعدد و مستلزم روابط مناسب میان نقش‌آفرینان آن در سطح ملی است (Forghani & Ansari, 2008). سیاستگذاری علم و فناوری، دستیابی به یکپارچگی و چگونگی اجرا و امکان بررسی درستی یا نادرستی راه رفته و امکان مسئولیت‌خواهی و اصلاح مسیر است. آنچه که سیاستگذاری در حوزه علم، تحقیقات، فناوری و نوآوری را مهم قلمداد می‌کند، کارکردهای پراکنده، غیریکپارچه و در مواردی موازی‌کاری‌های این حوزه‌ها می‌باشد که ناکارآمدی‌ها، مسئولیت‌گریزی‌ها و سوءمدیریت‌ها را توجیه کرده و شکست‌های بیشتری را به بار می‌آورد (Bagheri Zadeh, 2011). شایان ذکر است که تحقق سیاستگذاری در علم، فناوری و نوآوری نیازمند مشارکت متعهدانه همه ذینفعان در اجرای دقیق برنامه‌های مصوب است. بنابراین، فقدان نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در کشور یک خلاء سیاسی و اجرایی به‌شمار می‌آید. بعلاوه، برای مطالعه نظام نوآوری، چندین رویکرد وجود دارد. مطالعات پژوهشگرانی مانند فریمن (Freeman, 1987) و لاندوال (Lundvall, 1992)، آغازی برای تحلیل نظام نوآوری مبتنی بر ساختار بود که شناخت بازیگران و تعاملات موجود در نظام را شامل می‌شود. این نوع تحلیل بیشتر جنبه توصیفی داشته و به دلیل نداشتن چارچوب یکسان، امکان مقایسه نظام‌های نوآوری مختلف فراهم نمی‌شود. بنابراین پژوهشگران رویکرد ساختاری را برای تحلیل نظام‌های نوآوری کافی ندانستند و این‌گونه رویکرد کارکردگرا مطرح شد که مطالعات برخی پژوهشگران مانند هکرت و همکاران (Hekkert et al., 2007)، بر این رویکرد مبتنی بود. تمرکز اصلی رویکرد کارکردی بر فرایندها می‌باشد. اما از آنجایی که ارزیابی ساختارها بدون در نظر گرفتن تأثیر آن‌ها در فرایند نوآوری مشکل می‌باشد، این نتیجه حادث شد که همزمان تحلیل ساختاری و رویکردی صورت گیرد. پژوهشگرانی مانند برگک و همکاران (Bergek et al, 2008)، نیلسون و مدیسون (Nilsson & Moodysson, 2011) و مینه (Minh, 2019)، در مطالعات خود به تحلیل همزمان ساختاری-کارکردی پرداخته‌اند

(Ghazinoory et al., 2021). از سوی دیگر، رویکرد نگاشت نهادی مطرح است که در واقع مطالعه نظام نوآوری از طریق ارزیابی وجود و ارتباط نهادهای مؤثر بر نوآوری درون نظام است که سازمان همکاری اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> مطالعاتی را با استفاده از این رویکرد در کشورهای عضو خود انجام داده است. نگاشت نهادی نظام ملی علم، فناوری و نوآوری طرحی است که با نگاهی جامع همه بازیگران مهم نظام، علم، فناوری و نوآوری، جایگاه، تعاملات رسمی، اهداف، ابزارها و کارکردهای آنها را در سطح ملی نشان می‌دهد (Kalantari & Montazer, 2016). بیشتر مطالعات با رویکرد نگاشت نهادی از سه روش برای ترسیم نگاشت نهادی نظام نوآوری استفاده می‌کنند. روش نخست استفاده از کارکردهای نظام نوآوری است، روش دوم استفاده از ماتریس‌های چهارگانه اهداف-ابزارها، نهاد-ابزار، تعاملات نهادی و هدف - نهاد است و سومین روش استفاده همزمان از کارکردهای نظام نوآوری و ماتریس‌های چهارگانه به ویژه ماتریس نهاد-کارکرد است (Elyasi et al., 2019; Hodavand etl., 2017). در این پژوهش جهت طراحی نگاشت نهادی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران از ماتریس نهاد-کارکرد استفاده شده است. در همین راستا، این پژوهش به دنبال پاسخ‌دادن به سه سوال اساسی است: (۱) بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران کدامند؟ (۲) کارکردهای هر یک از این بازیگران چیست؟ (۳) تقسیم کار ملی در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران به چه صورت است (نگاشت بازیگران-کارکردها)؟ ساختار این مقاله بدین شرح است: بخش دوم به مبانی نظری مشتمل بر بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری و ارکان کارکردی نظام علم، فناوری و نوآوری و پیشینه پژوهش اختصاص یافته است. بخش سوم به روش‌شناسی و چارچوب نظری پژوهش پرداخته است. بخش چهارم حاوی تحلیل‌ها و ترسیم نگاشت نهادی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران است. بخش پنجم نیز به بحث پیرامون یافته‌ها، دلالت‌های سیاستی و پیشنهاداتی برای پژوهش‌های آتی پرداخته است.

## مبانی نظری

### فضای مجازی

اصطلاح سایبر (مجازی) از پژوهش‌های نوربرت وینر، که اصطلاح سایبرنتیک را در عنوان کتاب خود به عنوان "کنترل و ارتباطات در حیوان و ماشین" تعریف کرد، استنتاج شده است.<sup>۲</sup> این ایده که انسان‌ها می‌توانند با ماشین‌ها ارتباط برقرار کنند و سیستم حاصل می‌تواند یک محیط جایگزین برای تعامل فراهم کند، پایه‌ای برای مفهوم فضای سایبری فراهم می‌کند. در اوایل دهه ۱۹۸۰ نویسنده داستان‌های علمی تخیلی «ویلیام گیسون» با ابداع کلمه فضای مجازی در یکی از کتاب‌های خود<sup>۳</sup> قدم بعدی را برداشت. از نظر او، فضای مجازی «فضایی تخیلی است که از اتصال رایانه‌ها پدید آمده است که تمامی انسان‌ها و منابع اطلاعاتی را به هم متصل کرده است». اگرچه این اتفاق در یک فضای تخیلی رخ داده است، این کلمه به طور گسترده در محافل حرفه‌ای و دانشگاهی مورد استفاده قرار گرفته است. در طول سال‌ها، تعاریف مختلفی برای فضای مجازی شکل گرفته است که در زیر به برخی از آنها اشاره شده است:

- بر اساس تعریف مؤسسه ملی استاندارد و فناوری ایالات متحده آمریکا، فضای مجازی به‌عنوان «یک حوزه جهانی در محیط اطلاعاتی است که از شبکه وابسته به هم از زیرساخت‌های سیستم‌های اطلاعاتی، از جمله اینترنت، شبکه‌های مخابراتی، سیستم‌های رایانه‌ای و پردازنده‌ها و کنترل‌کننده‌های تعبیه‌شده، تشکیل شده است». این تعریف قابل توجه است زیرا فقط به

1. OECD

2. Wiener, N. 1948. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York, John Wiley.

۳. کتاب Neuromancer

مؤلفه فناوری (سخت‌افزار) اشاره دارد، اگرچه نرم‌افزار و داده‌ها ممکن است از کلمات استنباط شوند، ولی فقدان جزء انسانی در این تعریف قابل توجه است (Ottis & Lorents, 2010).

- استریت<sup>۱</sup>، فضای مجازی را مجموعه رویدادهایی می‌داند که شامل روابط بین انسان و رایانه، بین انسان‌ها از طریق رایانه و بین خود رایانه است (Strate, 1999).
- فضای مجازی مجموعه‌ای از سیستم‌های اطلاعاتی به هم پیوسته و وابسته به زمان و کاربران انسانی است که با این سیستم‌ها تعامل دارند. منظور از سیستم‌های اطلاعاتی به هم پیوسته، اطلاعات، سخت‌افزار، نرم‌افزار و رسانه‌ای است که آن‌ها را به هم متصل می‌کند. همچنین، فضای مجازی، فضایی مصنوعی است که توسط انسان برای اهداف انسانی ایجاد شده است. بدون کاربران انسانی، فضای مجازی از بین می‌رود، مگر آن که چیز دیگری بتواند نگهداری و توسعه زیرساخت و محتوای مجازی را به عهده بگیرد (Ottis & Lorents, 2010).
- فضای مجازی، فضایی فناوری پایه، مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات است که در آن تولید محتوا، پالایش داده، ذخیره‌سازی داده، پردازش داده و توزیع داده صورت می‌گیرد و در تعامل با انسان، فضایی شبکه‌ای می‌سازد که این فضا دارای خصوصیات مختلفی است که آن را از فضاهای پیشین مجزا می‌سازد (فیروز آبادی، ۱۳۹۸).
- فضای مجازی، فضایی فناوری محور است که پایه آن را فناوری اطلاعات و ارتباطات تشکیل می‌دهد. فناوری اطلاعات و ارتباطات یک فناوری چند منظوره<sup>۲</sup> است که هم خودش مولد فناوری است مانند فناوری پردازش، اینترنت اشیا و یا سایر فناوری‌های ارتباطی و هم فناوری‌های زیادی همچون فناوری شناختی، نانوفناوری، بیوفناوری و غیره را به خدمت می‌گیرد؛ در نتیجه فضای مجازی، فضایی است که برآمده از فناوری‌هایی است که در قلب آن فناوری‌ها، فناوری اطلاعات و ارتباطات قرار گرفته است (Firoz Abadi, 2019).
- فضای مجازی حوزه‌ای جهانی و پویا (در معرض تغییر مداوم) است که ماهیت آن با استفاده ترکیبی الکترون‌ها و طیف الکترومغناطیس توصیف می‌شود که هدف آن ایجاد، ذخیره، اصلاح، تبادل، اشتراک‌گذاری و استخراج، استفاده، حذف اطلاعات و اختلال<sup>۳</sup> در منابع فیزیکی است (Kuehl, 2009).
- فضای تبادل اطلاعات (سایبری)، مجموعه‌ای از سامانه‌ها و شبکه‌های رایانه‌ای شامل نیروی انسانی، زیرساخت‌ها، تجهیزات، سخت‌افزار، نرم‌افزار و سیستم‌های ارتباطی کنترلی و مدیریتی است که به منظور تولید، ذخیره‌سازی، پردازش، تبادل و بهره‌برداری از اطلاعات ایجاد و سازمان‌دهی شده‌اند (سند راهبردی سازمان فناوری اطلاعات ایران در برنامه پنجم توسعه ۱۳۹۰-۱۳۹۴).
- به‌طور کلی، اصطلاح «فضای مجازی» برای توصیف عرصه جدیدی از تعامل انسانی - متمرکز بر اینترنت و صدها میلیون کامپیوتری که به اینترنت متصل هستند، مؤسساتی که آن را فراهم می‌کنند، و تجاری که ارائه می‌کند - بکار می‌رود که به یکی از ویژگی‌های اساسی جامعه تبدیل شده است و واقعیت جدیدی را برای تقریباً همه کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه خلق می‌کند (Choucri & Clark, 2013).
- فضای سایبری به‌عنوان محیطی در نظر گرفته می‌شود که در آن ارتباطات رایانه‌ای در بستر ارتباطات دیجیتالی بین کاربران مختلف صورت می‌گیرد (Valeriano & Ryan, 2015).
- تعریف سه جزئی ویتل که آن را نسبتاً جامع و مانع می‌داند: اول، فضای روانی - خیالی است که در آن افکار مجذوب توهمی رؤیاگونه می‌شود؛ دوم، دنیای مفهومی تعاملات شبکه‌ای شده بین افراد و آفریده‌های معنویشان و هر چیز همراه با این شبکه‌ها

1. Strate  
2. Multi-Purpose Technology  
3. Disrupt

و تعاملات؛ سوم، حالتی از اندیشه است که توسط افراد در ارتباط، و به وسیله بازنمایی‌های دیجیتالی زبان و تجربه حسی، به اشتراک گذارده می‌شود. افرادی که از نظر زمان و مکان جدا از یکدیگرند ولی به وسیله شبکه‌هایی از ابزار فیزیکی دسترسی، به یکدیگر متصل‌اند (Doran, 2002).

تحلیل صورت گرفته حاکی از آن است که در تعاریف مختلف، بیشترین تأکید بر مؤلفه انسانی و کارکرد ارتباطی است. مؤلفه سخت‌افزاری و کارکرد اطلاعاتی فضای مجازی نیز در جایگاه بعدی قرار گرفته‌اند. بر این اساس و با توجه به مدل لایه‌بندی فضای مجازی، تعریف زیر به‌عنوان تعریفی از فضای مجازی پیشنهاد می‌شود: «فضای مجازی، فضایی شبکه‌ای، اینترنت محور، بر پایه فناوری اطلاعات و ارتباطات و چند کارکردی است که وابسته به کاربران انسانی و متشکل از چهار لایه اطلاعاتی، منطقی، فیزیکی و نظام اجتماعی است که در آن تولید، پالایش، ذخیره‌سازی، پردازش و توزیع داده اتفاق می‌افتد». در گام بعدی، ضرورت دارد که تعریفی از نظام علم، تحقیقات، فناوری و نوآوری فضای مجازی صورت گیرد. در تمامی تعاریف صورت گرفته از نظام نوآوری، به وجود بازیگران و عناصر مختلف و همچنین تعاملات هماهنگ آن‌ها با یکدیگر اشاره شده است. بنابراین، تعریف زیر برای نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی پیشنهاد می‌شود: «نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی شامل مجموعه‌ای از موجودیت‌ها و تعاملات میان آن‌هاست که منجر به تولید و انتشار دانش جدید، خلق، انتشار و پذیرش فناوری و افزایش فعالیت‌های نوآورانه در حوزه فضای مجازی می‌شود».

### نظام علم، فناوری و نوآوری

در اینجا «نظام علم، فناوری و نوآوری» با «نظام نوآوری» یکسان در نظر گرفته می‌شود. نظام نوآوری از دو مولفه اصلی «ساختاری» و «کارکردی» تشکیل شده است. مولفه ساختاری که منعکس‌کننده بعد ایستای این رویکرد می‌باشد به شناسایی بازیگران و نقش‌آفرینان مختلف نظام و تحلیل روابط بین آن‌ها می‌پردازد (Wieczorek & Hekkert, 2012). تحلیل ساختاری نشان می‌دهد که آیا نقش‌آفرینان مورد نیاز در نظام حضور دارند و آیا ارتباطات و تعاملات میان نقش‌آفرینان مستحکم است؟ البته تنها بررسی مؤلفه‌های ساختاری نظام ملی نوآوری کافی نیست، بلکه در تحلیل‌ها بایستی به پویایی‌های درون نظام ملی نوآوری نیز توجه داشت که از آن به‌عنوان «مؤلفه کارکردی» نام برده می‌شود (Kebede & Mitsufuji, 2017). تحلیل کارکردی به بررسی نقش‌ها و فعالیت‌هایی می‌پردازد که باید توسط نقش‌آفرینان مختلف در نظام ملی نوآوری ایفا گردند تا هدف اصلی آن که همان خلق، اشاعه و بکارگیری نوآوری‌هاست تحقق یابد (Miremadi, 2019). بنابراین، نظام‌های نوآوری متفاوت ممکن است ارکان ساختاری مشابهی داشته باشند، اما ممکن است در مسیرهای کاملاً متفاوتی توسعه یابند. این تفاوت در عملکردهای نظام‌های نوآوری را می‌توان به کارکردهای نظام‌های نوآوری نسبت داد. تاکنون صاحب‌نظران مختلف دسته‌بندی‌های گوناگونی برای این کارکردها ارائه کرده‌اند (Hekkert et al., 2007; Bergek et al., 2008) که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

### بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری

بر اساس پیشینه نظام نوآوری، سه رکن بازیگران، نهادها و تعاملات بر میزان تحقق اهداف نظام تأثیرگذارند که در ادبیات نظری این نظام، با نام ارکان ساختاری نظام نوآوری شناخته شده‌اند (Ghazinoory et al., 2021). این ارکان را می‌توان ملی، بخشی یا مرتبط با یک فناوری خاص در نظر گرفت. سه رکن نامبرده مورد پذیرش همگان است و برخی جزء چهارمی را هم مطرح می‌کنند که آن را فناوری و یا زیرساخت می‌نامند (Miremadi, 2019). بنابراین، شناسایی ارکان ساختاری به منظور ادراک بیشتر نظام‌های نوآوری ضروری است. از آنجایی که یکی از اهداف پژوهش شناسایی بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری است، در این بخش به توضیحاتی در این زمینه پرداخته می‌شود. در دسته‌بندی‌های صورت گرفته توسط پژوهشگران، از جمله ویزورک و هکرت (Wieczorek & Hekkert, 2012) و مارکارد و تروف (Markard & Truffer, 2008) و ادکوئیست (Edquist, 1997)



که پر استنادترین دسته‌بندی‌ها در این زمینه می‌باشند، به رکن بازیگران یا سازمان‌ها اشاره شده است. بازیگران در حقیقت طیف گسترده‌ای از سازمان‌های خصوصی و دولتی را شامل می‌شود که بر فرآیند توسعه فناوری و زنجیره ارزش تأثیر می‌گذارند و این تأثیر می‌تواند در قالب نقش‌آفرینی به‌عنوان توسعه‌دهنده یا کمی غیرمستقیم‌تر به‌عنوان قانون‌گذار، تنظیم‌گر و سرمایه‌گذار باشد. برخی از این بازیگران عبارتند از بنگاه‌ها، مصرف‌کنندگان، عرضه‌کنندگان، دانشگاه‌ها، سرمایه‌گذاران، سازمان‌های خصوصی و دولتی (Miremadi, 2019). از نظر ویزورک و هکرت (Wieczorek & Hekkert, 2012)، بازیگران شامل نهادهای مدنی (غیرنظامی)، شرکت‌ها، کسب‌وکارهای نوپا (استارت‌آپ‌ها)، شرکت‌های کوچک و متوسط، شرکت‌های بزرگ، شرکت‌های بین‌المللی، دولت، سازمان‌های مردم‌نهاد، سازمان‌های حقوقی، بانک‌ها و سازمان‌های مالی، سوداگران فناوری و مشاوران می‌باشند. سازمان همکاری اقتصادی و توسعه، بازیگران متولی سیاست علم، فناوری و نوآوری را به پنج دسته عمومی، نهادهای کسب‌وکار، نهادهای سیاستی حاکمیتی (دولتی)، نهادهای آموزش عالی، سازمان‌های غیرانتفاعی و بخش خارجی (همه مؤسسات و افراد خارج از محدوده سیاسی کشور و همه سازمان‌های بین‌المللی که حتی ممکن است داخل مرزهای کشور) دسته‌بندی کرده است (Godarzi et al., 2014). آنکتاد نیز در گزارش «چارچوبی برای مرور سیاستی علم، فناوری و نوآوری»<sup>۱</sup> که در سال ۲۰۱۹ منتشر شد، بازیگران نظام نوآوری را به بدین‌گونه تشریح می‌کند: بنگاه‌ها و کارآفرینان، نظام پژوهش و آموزش، سازمان‌های واسط، مصرف‌کنندگان / کاربران، جامعه مدنی و شهروندان، دولت (UNCTAD, 2019).

### ارکان کارکردی نظام علم، فناوری و نوآوری

بررسی کارکردها یا فعالیت‌های هر نظام نوآوری می‌تواند یکی از راه‌های تحلیل و شناخت آن باشد (Edquist, 2005). رویکرد کارکردی بر میزان تحقق هدف اصلی نظام نوآوری مبتنی است (قاضی‌نوری و همکاران، ۱۴۰۰). سه دلیل برای استفاده از این رویکرد در تحلیل نظام نوآوری ذکر شده است: ۱. مقایسه عملکرد نظام‌های نوآوری مختلف که دارای ساختار نهادی متفاوتی هستند؛ ۲. ترسیم و تحلیل نظام‌مند ابعاد نظام نوآوری؛ ۳. روشن‌سازی اهداف و ابزارهای سیاستی (Mohammadi et al., 2019). برای شناسایی ارکان کارکردی نظام نوآوری پژوهش‌های مختلفی انجام شده است (Edquist, 2005; Hekkert et al., 2007; Bergek et al., 2008; Hekkert & Negro, 2009). در تمامی این پژوهش‌ها به فعالیت‌های کارآفرینی، توسعه دانش، انتشار دانش، جهت‌دهی به جستجو، شکل‌دهی به بازار، تأمین و تخصیص منابع و مشروعیت‌بخشی اشاره شده است و برخی دیگر از پژوهش‌ها بر رکن آثار جانبی مثبت نیز توجه داشته‌اند. در واقع این کارکردها در ادبیات نظام نوآوری فناورانه ذکر شده است. از سوی دیگر سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD, 1999) نیز در گزارش «مدیریت نظام‌های ملی نوآوری»<sup>۲</sup> کارکردهای نظام ملی نوآوری را در هفت کارکرد به شرح ذیل معرفی کرده است: ۱. سیاست‌گذاری و راهبری؛ ۲. تسهیل، هدایت و تأمین مالی پژوهش و فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ ۳. انجام فعالیت‌های پژوهش و تحقیق و توسعه؛ ۴. توسعه و ارتقاء منابع انسانی؛ ۵. انتقال و انتشار فناوری؛ ۶. ارتقاء کارآفرینی فناورانه و نوآورانه؛ ۷. تولید کالا و خدمات. ادکوئیست (Edquist, 2005) کارکردهای زیر را به‌عنوان کارکردهای اصلی در نظام‌های نوآوری معرفی کرده است: ۱) انجام تحقیق و توسعه، ایجاد دانش جدید (در درجه اول در مهندسی، علوم پزشکی و علوم طبیعی)؛ ۲) ایجاد شایستگی در نیروی کار برای استفاده در فعالیت‌های تحقیق و توسعه و نوآوری (ارائه آموزش و تعلیم، ایجاد سرمایه‌های انسانی، تولید و تکثیر مهارت‌ها و یادگیری فردی)؛ ۳) ایجاد تقاضا و تشکیل بازار برای محصولات و فناوری‌های جدید؛ ۴) بیان الزامات کیفی سمت تقاضا با توجه به محصولات و فناوری‌های جدید؛ ۵) ایجاد و تغییر سازمان‌های مورد نیاز برای توسعه زمینه‌های جدید نوآوری (ایجاد سازمان‌های تحقیقاتی جدید و آژانس‌های سیاست‌گذاری جدید و ...؛ ۶) شبکه‌سازی از طریق بازارها و سازوکارهای دیگر از

جمله یادگیری تعاملی بین سازمان‌های مختلف که در نوآوری دخیل هستند؛ (۷) ایجاد و تغییر نهادها و اصول قانونی و حقوقی (سیاست‌های حقوق مالکیت فکری، سیاست‌های مالیاتی، مقررات مربوط به محیط‌زیست و ایمنی، روال‌های تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری) که بر سازمان‌ها و فرآیندهای نوآوری و از طریق ایجاد انگیزه یا مانع بر سر راه نوآوری، تاثیر می‌گذارد؛ (۸) فعالیت‌های حمایتی (دسترسی به امکانات، پشتیبانی اداری و ... برای اقدامات جدید و نوآورانه)؛ (۹) تامین بودجه فرآیندهای نوآوری و فعالیت‌های دیگر که می‌تواند تجاری‌سازی دانش را تسهیل کند؛ و (۱۰) ارائه خدمات مشاوره‌ای مربوط به فرآیندهای نوآوری (انتقال فناوری، اطلاعات تجاری و مشاوره‌های حقوقی و کسب‌وکار).

### پیشینه پژوهش

در ادامه، مروری بر برخی از پژوهش‌های مرتبط با اهداف پژوهش صورت گرفته است. حقیقی بروجنی و همکاران (Haghighi Boroujeni et al., 2023) با بهره‌گیری از رویکرد ترکیب نظام‌مند تحقیقات، به ارائه چارچوب کارکردهای دانشی و بازیگران نظام ملی نوآوری پرداختند و شش کارکرد دانشی اصلی تحت عنوان خلق، کسب، انتشار، توسعه، بهره‌برداری و تجاری‌سازی دانش و چهار کارکرد دانشی پشتیبان با عنوان حمایت و بسترسازی، تامین مالی، واسطه‌گری و سیاست‌گذاری و تنظیم‌گری را برای نظام ملی نوآوری ذکر کرده‌اند. آنها همچنین، هفت بازیگر اصلی برای نظام ملی نوآوری برشمرده‌اند که عبارتند از: دولت، سازمان‌های تحقیقاتی، نهاد و موسسات مالی، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، صنعت، واسطه‌ها، جامعه و حامیان و توانمندسازها. الیاسی و همکاران (Elyasi et al., 2019)، با به‌کارگیری مفهوم نظام ملی نوآوری در قالب رویکرد سازمان همکاری اقتصادی و توسعه، اقدام به شناسایی نهادهای مؤثر در هر بخش و تدوین طرح کلی نگاشت نهادی نوآوری در صنعت حمل و نقل ریلی نموده‌اند. این پژوهش جهت ترسیم نگاشت نهادی از ماتریس نهاد- کارکرد بهره گرفته است و در نهایت نهادهای اصلی حوزه حمل و نقل ریلی را در شش بخش شامل سیاست‌گذاری، پشتیبانی مالی، تحقیق و توسعه، تربیت نیروی انسانی، کارآفرینی و انتشار فناوری احصا کرده‌اند. در پژوهش فرتاش و سعدآبادی (Fartash & Sadabadi, 2019)، سازمان‌های فعال نظام علم، فناوری بر اساس فعالیت و کارکرد غالب آن‌ها به سازمان‌های سیاستی (سیاست‌گذار و تصمیم‌گیر)، سازمان اداری (مجری سیاست‌ها و تصمیمات سیاستی)، سازمان تنظیمی (مسئول تدوین استانداردها و قوانین)، سازمان اجتماعی (مجموع تخصصی)، سازمان آموزشی (ارائه‌دهنده آموزش عالی، عمومی و حرفه‌ای)، سازمان دانشی، بنگاه‌ها، میانجی‌ها (عمدتا واسط بین بنگاه‌ها با دیگر سازمان‌ها) دسته‌بندی شدند. در پژوهش دیگری نگاشت نهادی مسائل استراتژیک نظام علم و فناوری کشور بر اساس تقسیم کارکردی و تناظر استراتژی‌های مطرحه در اسناد بالادستی با نهادهای حوزه علم و فناوری با استفاده از مدل سیستم مانا مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش، وحیدی منفرد و علی احمدی (Vahidi monfared & Aliahmadi, 2018)، سه لایه برای نگاشت نهادی در نظر گرفتند. لایه اول سیاست‌گذاری است که سطح کلان، برنامه‌ای و اجرایی را در بر می‌گیرد. لایه دوم نهادهای واسط پیاده‌سازی سیاست‌ها و لایه سوم شامل نهادهای اجرایی علم، فناوری و نوآوری است. کلاته‌هایی و همکاران (Kalatehaei et al., 2020) نیز در پژوهش خود بر اساس نظام ملی نوآوری، ذینفعان فناوری اینترنت اشیا را در هفت زیرسیستم شامل سیاست‌گذاری، آموزش و پژوهش، نهاد تسهیل‌گر برای تبدیل پژوهش به فناوری، تولید و خدمات صنعتی، نهادهای واسط میان عرضه و تقاضای فناوری و نوآوری، طرف‌های تقاضا و همچنین نهادهای درگیر در پشتیبانی و تأمین زیرساخت‌های نوآوری دسته‌بندی کردند. عادل و همکاران (Adeli et al., 2020)، نهادهای علم و فناوری را در سه نوع شامل نهاد علم (دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزش عالی)، نهاد فناوری (همانند پارک‌های علم و فناوری، واحدهای تحقیق و توسعه، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش‌بنیان) و نهاد بازار (دربدارنده بخش‌های صنایع، خدمات و کشاورزی) به رسمیت شمرده و به تجزیه و تحلیل ارتباط میان نهادهای مذکور با استفاده از نظریه بازی‌ها پرداخته است. صفدری رنجبر و همکاران (Safdari Ranjbar et al., 2022) نیز در پژوهشی در حوزه زیست‌بوم نوآوری هوش مصنوعی، هفت کارکرد پایه در این حوزه

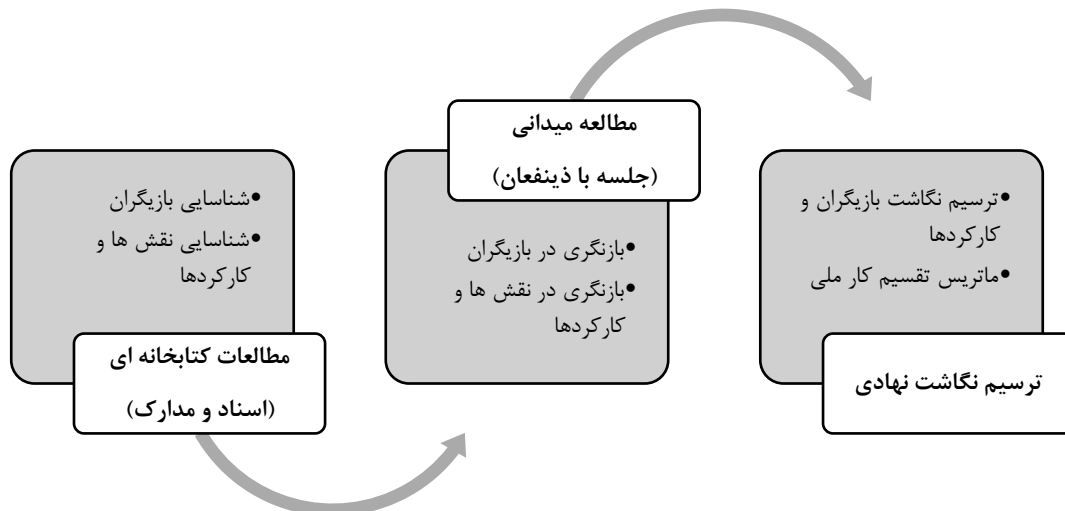


را برپایه کارکردهای معرفی‌شده از سوی سازمان همکاری اقتصادی و توسعه شناسایی کردند شامل سیاستگذاری، حکمرانی، استانداردگذاری و مسائل حقوقی (هوش مصنوعی و داده)؛ آموزش (مهارت‌افزایی و تربیت سرمایه انسانی) و فرهنگ‌سازی؛ تأمین مالی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه؛ تحقیقات پایه، کاربردی و توسعه‌ای؛ شبکه‌سازی، اشاعه و انتقال فناوری؛ فعالیت‌های نوآورانه کارآفرینانه و استارت‌آپی و توسعه زیرساخت فنی (داده‌های محاسباتی و ذخیره‌سازی، ارتباطی و خدمات). بر اساس این کارکردها، ۴۱ بازیگر مرتبط با توسعه هوش مصنوعی در سه طبقه کلی دانشگاه، صنعت و بازار شناسایی شدند که مهم‌ترین این بازیگران شامل وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، و وزارت صنعت، معدن و تجارت بودند. در پژوهش تقوی‌فرد و همکاران (Taghavi fard et al., 2016)، تحلیلی بر چرخه انسجام سیاستی در نظام حکمرانی فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران انجام شد. در این پژوهش نهادها و نقش هر یک از آن‌ها در حکمرانی حوزه فناوری کشور مشخص شد. در یک تقسیم‌بندی کلی، نهادهای حکمرانی به شش طبقه کلی شامل شوراها، اتحادیه‌ها و اصناف، شرکت‌ها، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، مراکز و سازمان‌ها، و پژوهشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی تقسیم شدند. در این پژوهش، نقطه کانونی متمرکز برای سیاستگذاری، تصمیم‌گیری و هماهنگی در فضای مجازی کشور شورای عالی فضای مجازی به عنوان نهادی فراسازمانی معرفی شد. هداوند و همکاران (Hodavand et al., 2017)، در پژوهش خود با استفاده از چارچوب نگاشت نهادی، نهادهای نظام ملی نوآوری ایران را در سه سطح فرآیند سیاستگذاری شامل سطح سیاستگذاری کلان: نهاد رهبری، مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی انقلاب فرهنگی، سطح سیاستگذاری اجرایی: شورای عالی عتف و سطح برنامه‌ریزی و اجرا: معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارتخانه‌ها و دستگاه‌های اجرایی مرتبط تقسیم‌بندی کردند. آقاجانیان (Aghajanian, 2016) در پژوهش خود با هدف تحلیل کارکردهای نظام نوآوری فناوریانه در فناوری نسل‌های نوین در صنعت ارتباطات دیجیتال، عوامل کارکردی در این نظام را تجربیات کارآفرینانه و مدیریت ریسک و عدم اطمینان، توسعه دانش، تبادل دانش، تأثیرگذاری بر جهت‌گیری جستجوها و شناسایی فرصت‌ها، شکل‌گیری بازار، بسیج منابع، مشروعیت‌بخشی و توسعه اثرات جانبی مثبت در نظر گرفت. نرگسیان و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با مضمون ارائه مدل اجرای خط‌مشی‌های فضای مجازی در ایران، به این نتیجه دست یافتند که اجرای خط‌مشی‌های فضای مجازی در یک محیط ایستا فعالیت نمی‌کند و بایستی به صورت پویا و یا سازماندهی شده شکل داده شود؛ بنابراین این پژوهش پیشنهاد داده است که شورای عالی فضای مجازی و دستگاه‌های دولتی ذی‌نفع نیازمند آن هستند که اجرای خط‌مشی‌های فضای مجازی خود را بر اساس ویژگی‌هایشان تنظیم کنند و نظام‌های بازخورد و ارزیابی برای آن تأسیس شود. در اجرای خط‌مشی‌ها باید چارچوب زمانی و بودجه‌ای مناسب در نظر گرفته شود روابط علی و معلولی خط‌مشی، باید مستقیم و بدون آشفتگی باشد. مروری بر مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که تاکنون پژوهش‌های متعددی در زمینه نگاشت نهادی نظام نوآوری کشور در سطوح مختلف ملی، بخشی یا فناوریانه انجام شده است. همچنین، مطالعاتی در زمینه زیست بوم نوآوری فناوری‌های دیجیتال مانند هوش مصنوعی یا اینترنت اشیا نیز انجام گرفته است. این در حالی است که مولفه‌های ساختاری و کارکردی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی به عنوان یک کل منسجم از طریق کاربست رویکرد نگاشت نهادی مورد واکاوی قرار نگرفته است. بنابراین، پژوهش حاضر در راستای پرکردن شکاف نظری مورد اشاره طراحی و اجرا شده است.

## روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، پژوهشی کاربردی و از نظر رویکرد دارای ماهیت کیفی است که برای گردآوری داده‌ها از دو روش مطالعه کتابخانه‌ای (بررسی اسناد و مدارک) و جلسه با ذینفعان کلیدی بهره می‌برد. بر اساس بررسی مطالعات پیشین و اسناد و مدارک از جمله شرح وظایف سازمان‌ها، اساسنامه‌ها، قوانین و اسناد بالادستی، شناسایی مهم‌ترین بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی صورت گرفت. جهت دستیابی به ظرفیت نقش‌آفرینی بازیگران در نظام مذکور، اساسنامه، وظایف و

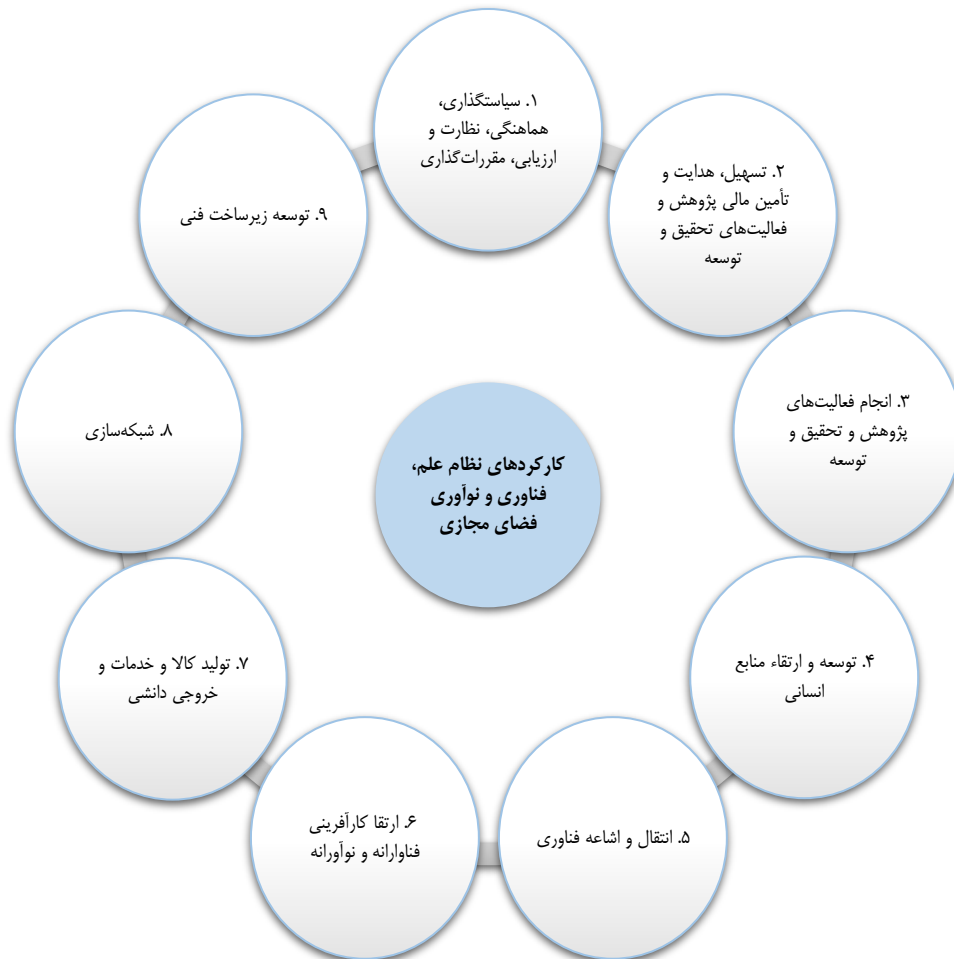
مأموریت‌های سازمانی درج‌شده در اسناد و یا ارائه‌شده در وب‌سایت آن‌ها مورد مطالعه شد و موارد مرتبط با نظام مذکور استخراج شد. سپس در جلسه‌ای که با حضور برخی از نمایندگان سازمان‌های دولتی برگزار شد، نقش‌های شناسایی‌شده ارائه شد و نقطه نظرات افراد دریافت شد. در مرحله بعدی، بر اساس ظرفیت نقش‌آفرینی بازیگران نظام، با توجه به کارکردهای شناسایی‌شده برای نظام مذکور که در ادامه در قالب چارچوب نظری به آن اشاره می‌شود، نگاشت نهادی (ماتریس بازیگران-کارکردها) طراحی گردید. فرآیند گام به گام انجام پژوهش در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. فرآیند گام به گام اجرای پژوهش حاضر

نگاشت نهادی یکی از ابزارهای مطالعه نظام‌های نوآوری است و چارچوبی است که با نمایی ساده و جامع وضعیت موجود نظام نوآوری را نشان می‌دهد و با بررسی آن می‌توان نقابص موجود در اجزا و روابط میان اجزای نظام را شناسایی و تحلیل نمود. سپس در جهت اصلاح این موارد برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام داد. با استفاده از این روش تحلیلی، نقش نسبی هر کدام از بازیگران فعال در سیستم ملی نوآوری همچون دولت، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و همچنین بنگاه‌های خصوصی در فرآیند نوآوری به‌دست می‌آید (Tabatabaeian & Entezari, 2008). به بیان دیگر، نگاشت نهادی بر بازیگران اصلی و کلیدی، نحوه تقسیم قدرت، نحوه اثر گذاری بر تصمیمات و نحوه تخصیص منابع میان بازیگران تمرکز دارد. در واقع نگاشت نهادی و نگاشت ذینفعان نباید دو فرآیند جدا از هم تصور گردند (Aligica, 2006). نگاشت نهادی در زمینه‌های زیر کاربرد دارد (Green, 2007: ۱) برای شناسایی سازمان‌هایی که به عنوان بازیگران اصلی در یک سیستم فعالیت می‌کند؛ (۲) برای نشان دادن روابط میان سازمان‌ها، نقش‌ها، قدرت، روابط اجتماعی، موقعیت و اهمیت هر سازمان ضروری است. جهت طراحی ماتریس بازیگران-کارکرد، از آنجایی که فضای مجازی هم خود مولد فناوری است و هم متشکل از فناوری‌های مختلف می‌باشد و چون رویکرد نظام ملی نوآوری یکی از رویکردهای مناسب برای تحلیل وضعیت علم، فناوری و نوآوری و تدوین سیاست‌ها برای توسعه نوآوری است (OECD, 1999)، بنابراین، در این پژوهش کارکردهای نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی از ترکیبی از کارکردهای رویکرد نظام ملی نوآوری ارائه شده توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD, 1999) و کارکردهای نظام نوآوری فناورانه بهره گرفته شد. بر این اساس نه کارکرد برای این نظام شامل: ۱. سیاست‌گذاری، هماهنگی، نظارت و ارزیابی، مقررات‌گذاری؛ ۲. تسهیل، هدایت و تأمین مالی پژوهش و فعالیت‌های تحقیق و توسعه؛ ۳. انجام فعالیت‌های پژوهش و تحقیق و توسعه؛ ۴. توسعه و ارتقاء منابع انسانی؛ ۵. انتقال و اشاعه فناوری؛ ۶. ارتقا کارآفرینی فناورانه و نوآورانه؛ ۷. تولید کالا و خدمات و خروجی دانشی؛ ۸. شبکه‌سازی؛ ۹. توسعه زیرساخت فنی. طبقه‌بندی بازیگران نظام نیز در پنج طبقه دولت/حاکمیت، موسسات آموزشی و پژوهشی،

نهادهای واسط، شرکت‌ها (شرکت‌های بزرگ، کسب‌وکارهای کوچک و متوسط، استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور) و نهادهای مدنی (انجمن تخصصی، انجمن صنفی، اتحادیه‌ها، سازمان‌های مردم‌نهاد)، در نظر گرفته شد. چارچوب نظری پژوهش در خصوص ارکان کارکردی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی مشتمل بر نه کارکرد در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. چارچوب نظری پژوهش در خصوص ارکان کارکردی نظام علم، فناوری و نوآوری

## یافته‌ها

### نگاشت نهادی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران

پس از بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه‌های سیاست‌گذاری و حکمرانی فضای مجازی و نظام علم، فناوری و نوآوری و همچنین اسناد بالادستی که در آن‌ها وظایفی به سازمان‌ها و نهادها محول شده بود و همچنین اساسنامه‌ها و شرح وظایف نهادها، بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی شناسایی شدند. جدول ۱، نشان‌دهنده فهرستی از مهمترین بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی به همراه ظرفیت نقش‌آفرینی آن‌ها در نظام است.

جدول ۱. بازیگران نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی و ظرفیت نقش‌آفرینی آن‌ها (کارکردها)

نوع	ماهیت	بازیگران	ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کارکردها)
دولت / حاکمیت	سازمان سیاسی (سیاستگذار کلان)	شورای عالی فضای مجازی	نقشه‌کانونی و متولی اصلی سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی هماهنگی و تقسیم کار ملی در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی تدوین شاخص‌های پایش و ارزیابی نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی نظارت راهبردی بر سیاست‌های کلی علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی تبیین وضعیت موجود نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی
	سازمان سیاسی (سیاستگذار کلان)	کمیسیون علمی، فرهنگی و اجتماعی مجمع تشخیص مصلحت نظام	نظارت بر حسن اجرای سیاست‌های کلی حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی و وظایف مشورتی در تدوین سیاست‌های کلی مرتبط با علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی
	سازمان سیاسی (سیاستگذار کلان)	کمیسیون آموزش، تحقیقات و فناوری مجلس شورای اسلامی	پیشنهاد قوانین و لوایح مناسب برای حوزه آموزش، پژوهش و فناوری فضای مجازی به مجلس بررسی طرح‌ها و برنامه‌های آموزشی تدوین‌شده در حوزه فاوا و فضای مجازی برای مدارس و دانشگاه‌های کشور بازنگری و رفع مغایرت‌های قوانین آموزش، تحقیقات و فناوری حوزه فضای مجازی با سایر قوانین آموزشی و فناوریانه بررسی و ارائه راهکار برای چالش‌های کلان آموزش، پژوهش و فناوری حوزه فضای مجازی
	سازمان سیاسی (سیاستگذار کلان)	شورای عالی انقلاب فرهنگی	تدوین سیاست و طرح‌های راهبردی توسعه فرهنگ کارآفرینی، فناوری و نوآوری فضای مجازی ایجاد تعاملات و روابط علمی، پژوهشی و فناوریانه با سایر کشورها در حوزه آموزش و پژوهش فضای مجازی سیاست‌گذاری کلان در حوزه آموزش و پژوهش فضای مجازی نظارت کلان بر سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی تدوین نظام سنجش و پایش سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی پیاده‌سازی نظام سنجش و پایش سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی با همکاری دستگاه‌های اجرایی شناسایی اولویت‌ها و چالش‌های کلان حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی با مشارکت ذینفعان مختلف و بهره‌گیری از توان سیاست‌پژوهی جامعه سیاستگذاری و برنامه‌ریزی راهبردی برای ارتقاء کمی و کیفی مصرف و تولید محصولات و کالاهای رسانه‌ای و فرهنگی تدوین سیاست و هدایت منابع مالی و انسانی مرتبط با حوزه آموزش و پژوهش فضای مجازی آینده‌نگاری و آینده پژوهی در حوزه علم، تحقیقات، فناوری و نوآوری فضای مجازی سیاستگذاری و برنامه‌ریزی راهبردی برای ارتقاء دانش‌پذیری و افزایش سواد دیجیتال، رسانه و فضای مجازی
	سازمان سیاسی (سیاستگذار اجرایی)	شورای اجرایی فناوری اطلاعات	تصویب اهداف و خط‌مشی‌های اجرایی توسعه و کاربری فناوری اطلاعات مشارکت در تدوین خط‌مشی‌ها و اعمال هماهنگی‌های اجرایی و فنی لازم در گسترش به‌کارگیری فناوری اطلاعات در خدمات پژوهشی بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های بخش غیردولتی برای توسعه فنی و به‌کارگیری فناوری اطلاعات در خدمات عمومی تصویب مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردها به منظور هماهنگی در ضوابط فنی و اجرایی فناوری اطلاعات. ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در تبادل و به اشتراک‌گذاری داده و اطلاعات و تصویب شیوه بهره‌گیری از داده‌های کلان و داده‌کاوی پایگاه‌های اطلاعات کشور نظارت مستمر بر پیشرفت برنامه‌های توسعه دولت الکترونیک و گسترش کاربری فناوری اطلاعات و ارائه گزارش به شورای عالی فضای مجازی و مجلس
	سازمان سیاسی (سیاستگذار)	شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری	اولویت‌بندی و انتخاب طرح‌های اجرایی بلندمدت سرمایه‌گذاری کلان در بخش‌های آموزشی و پژوهشی و فناوری مرتبط با حوزه فضای مجازی بررسی و پیشنهاد منابع مالی موردنیاز در حوزه‌های علم، تحقیقات و فناوری فضای مجازی انجام تکالیف قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان حوزه فضای مجازی و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات آن حوزه انجام تکالیف مربوط به تأسیس و توسعه مناطق ویژه علم و فناوری حوزه فضای مجازی انجام تکالیف در مدیریت و راهبری طرح‌های کلان ملی در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی
	سازمان اداری (سیاستگذار اجرایی) و برنامه‌ای	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	حمایت از توسعه تحقیقات بنیادی و پژوهش‌های مرتبط با فناوری‌های نوین ارزیابی جامع عملکرد نظام ملی علوم، تحقیقات و فناوری شامل پیشرفت‌ها، شناخت موانع و مشکلات و تدوین و ارائه گزارش سالانه حمایت از پژوهش و فناوری مرتبط با فضای مجازی در بخش‌های غیردولتی تقویت ارتباط دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی با بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مرتبط با فضای مجازی مشارکت در تعیین اولویت‌های توسعه منابع انسانی در حوزه فضای مجازی برنامه‌ریزی، طراحی و اجرای نظام آموزش عالی مجازی

نوع	ماهیت	بازیگران	ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کار کردها)
	سیاستگذار اجرایی و برنامه‌ای سازمان اداری	مرکز ملی فضای مجازی	تقسیم کار ملی و هماهنگی در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی به عنوان دبیرخانه شورای عالی فضای مجازی تدوین اسناد و مقررات مرتبط با حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی با همکاری نهادهای ذی‌ربط تدوین و ارزیابی شاخص‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی انجام مطالعات راهبردی و آینده پژوهی در خصوص روندهای فناوری و نوآوری فضای مجازی و تعیین اولویت‌های علمی و فناورانه نظارت اجرایی بر سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی
	سیاستگذار اجرایی و برنامه‌ای سازمان اداری	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	ارائه پیشنهادات سیاستی در زمینه سیاست‌ها، راهبردها و برنامه‌های کلان در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی حمایت از راه‌اندازی شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه فضای مجازی از طریق توسعه نهادهای میانجی (مراکز رشد، پردیس‌ها و پارک‌های تخصصی فاوا) تدوین، ترویج و اعمال استانداردها و ضوابط در حوزه فناوری های نوظهور فضای مجازی توسعه مشارکت بخش غیردولتی در توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات توسعه زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی اشاعه فرهنگ کاربردی فناوری های نوظهور فضای مجازی تنظیم، مدیریت و کنترل فضای فرکانسی کشور و تدوین مقررات و تصویب ضوابط تلاش در جهت ارتقاء روابط بین‌المللی در حوزه زیرساخت، فناوری اطلاعات و ارتباطات
	سازمان اداری (سیاستگذار اجرایی)	وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی	تدوین مستندات راهبردی در حوزه رسانه‌های دیجیتال بررسی محتوای نرم‌افزارها از جهت فرهنگی و ثبت مالکیت حقوق و صدور مجوز انتشار آن‌ها صدور مجوز و نظارت بر واردات، صادرات و تولید سامانه‌ها، نرم‌افزارها و سخت‌افزارها و فعالیت‌های تشکلی‌های صنفی رسانه‌های دیجیتال تدوین و پیشنهاد قوانین و هماهنگی با مراجع قضایی در خصوص کاربری فاوا در بخش فرهنگ، رسانه‌های دیجیتال و ثبت و نشر نرم‌افزارها ایجاد و حمایت از زنجیره ارزش، تولید، توزیع و تبادل محتوا و خدمات فرهنگی در فضای مجازی تهیه و تدوین نظام تنظیم‌گری، ثبت صدور مجوز و مالکیت معنوی در فضای مجازی با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط تهیه و تدوین نظام تنظیم‌گری کسب‌وکارهای فرهنگی در فضای مجازی تهیه و تدوین ضوابط و مقررات صدور اجازه تاسیس و انحلال و نظارت بر فعالیت واحدها، مؤسسات و مراکز فعالیت‌های فرهنگی در فضای مجازی تدوین و راهبری استانداردها، ضوابط و مقررات شکل‌گیری و مجوز فعالیت بسترها و سکوها تولید عرضه و نشر محتوا و خدمات فرهنگی، هنری و رسانه‌ای در فضای سایبری ایجاد و تقویت زمینه‌های سرمایه‌گذاری و رفع موانع حقوقی، مالیاتی، بیمه و... برای فعالیت کسب‌وکارهای فرهنگی در فضای مجازی تهیه و تدوین ضوابط و مقررات بررسی هرگونه محتوا و خدمات فرهنگی در فضای مجازی تدوین و پیشنهاد مقررات، ضوابط و دستورالعمل‌های مرتبط با وظایف و مأموریت‌های محوله در فضای مجازی

ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کارکردها)	بازیگران	ماهیت	نوع
<p>تعیین اولویت‌های فناورانه جهت بومی‌سازی تجهیزات و زیرساخت‌های توسعه فضای مجازی                      تدوین و ابلاغ راهبردها و سیاست‌های توسعه صنعتی هم‌راستا با اقتصاد دیجیتال                      مشارکت در تدوین مقررات و آیین‌نامه‌های مرتبط با حقوق مصرف‌کننده و تولیدکننده                      تدوین آیین‌نامه‌های مرتبط با صادرات خدمات فنی مهندسی و تجهیزات مرتبط با حوزه فضای مجازی                      تدوین مقررات و آیین‌نامه‌های مرتبط با تولید کالا و تجهیزات فضای مجازی                      آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی شاغل در صنایع در خصوص کاربرد فاوا و فضای مجازی                      نیازسنجی در خصوص توسعه منابع انسانی در حوزه‌های مرتبط با فضای مجازی در بخش صمت                      توسعه زیرساخت‌های صنعتی در تولید تجهیزات ارتباطی و الکترونیکی                      توسعه زیرساخت‌های صنعتی جهت گذار به اقتصاد دیجیتال                      جلوگیری از انحصار در زمینه تولید کالا و خدمات فضای مجازی                      توسعه تجارت الکترونیکی                      برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی                      حمایت از جذب سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی                      ارتباط با سازمان‌ها و نهادهای تخصصی بین‌المللی                      ساماندهی، حمایت و توسعه انجمن‌ها و تشکل‌های صنفی، صنعتی شبکه‌ها، خوشه‌ها و سازمان‌های غیردولتی و مردم‌نهاد در حوزه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی                      حمایت از راه‌اندازی و توسعه شرکت‌های کوچک و متوسط و بزرگ در حوزه فضای مجازی                      مدیریت رویدادهای تجاری و صنعتی به منظور توسعه صادرات و جذب سرمایه‌گذاری و فناوری حوزه فضای مجازی                      سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای بهبود فضای کسب‌وکارهای مجازی                      سیاست‌گذاری و توسعه روابط تجاری و صنعتی بین‌المللی در حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار                      تسهیل فرایندهای انتقال و اشاعه تجهیزات و فناوری‌های مرتبط با فضای مجازی به داخل کشور                      حمایت از پژوهش و تحقیق و توسعه در بخش خصوصی و دولتی</p>	<p>وزارت صنعت، معدن و تجارت</p>	<p>سازمان اداری (سیاستگذار اجرایی و برنامه‌ای)</p>	
<p>ساماندهی و برنامه‌ریزی آموزشی در جهت تلفیق محتوای دانشی و بینشی در خصوص فناوری و نوآوری فضای مجازی                      توسعه حرفه‌ای معلمان جهت آشنایی با فناوری‌های نوظهور فضای مجازی                      آموزش و آگاهی‌بخشی نسل جدید و خانواده‌ها در خصوص مدیریت فرصت‌ها و کنترل تهدیدات فضای مجازی                      آموزش و توانمندسازی خانواده‌ها جهت بکارگیری خدمات و تجهیزات آموزش مجازی                      تدوین نظام آموزش رسمی عمومی مجازی                      تعامل با دستگاه‌ها و مراکز آموزشی و پژوهشی جهت طراحی برنامه درسی مبتنی بر روندهای جهانی                      ارتقاء کیفیت فرایند یاددهی-یادگیری با تکیه بر استفاده هوشمندانه از فناوری‌های نوین                      تعامل با بخش خصوصی در تولید کالا و خدمات آموزش مجازی                      ایجاد موزه علم و فناوری در خصوص فناوری‌های نوظهور فضای مجازی                      توسعه مشارکت بخش دولتی و بخش خصوصی جهت تولید اپلیکیشن‌های آموزشی                      برگزاری جشنواره و جوایز نوآوری در آموزش                      تخصیص اعتبارات ویژه برای فعالیت‌های پژوهشی معلمان در حوزه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی                      بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات جهت ایجاد شبکه پژوهشی                      توسعه ظرفیت پژوهش و نوآوری در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی                      توسعه اینترنت در مدارس</p>	<p>وزارت آموزش و پرورش</p>	<p>سازمان اداری (سیاستگذار اجرایی و برنامه‌ای)</p>	
<p>تعیین اولویت‌های فناورانه جهت بومی‌سازی تجهیزات و زیرساخت‌های توسعه فضای مجازی                      توسعه نیروی انسانی مورد نیاز وزارت و سازمان‌های وابسته در حوزه موضوعات مرتبط با فضای مجازی                      جهت‌دهی به تحقیقات صنعتی نیروهای مسلح و سازمان‌های وابسته در حوزه فضای مجازی                      اطلاع‌رسانی و آگاهی‌رسانی در خصوص فناوری‌های نوظهور کاربردی فضای مجازی                      ایجاد امنیت فضای تبادل اطلاعات</p>	<p>وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح</p>	<p>سازمان اداری (سیاستگذار اجرایی و برنامه‌ای)</p>	



نوع	ماهیت	بازیگران	ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کار کردها)
مؤسسات آموزشی و پژوهشی	نهادهای اجرایی	پژوهشگاه فضای مجازی	انجام فعالیت‌های پژوهشی حوزه فضای مجازی ارتباط موثر با مراکز علمی و پژوهشی کشور در حوزه‌های مرتبط با فضای مجازی پشتیبانی از نیازهای پژوهشی شورای عالی و مرکز ملی فضای مجازی جهت تدوین راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌ها هدایت و توسعه ظرفیت‌های پژوهشی در راستای اولویت‌های فضای مجازی کشور تقسیم کار ملی، هماهنگی و هم‌افزایی میان مراکز علمی و پژوهشی جهت ارتقای آمادگی کشور در مواجهه با تحولات فضای مجازی احصاء و اولویت‌سنجی خلأها و نیازهای پژوهشی کشور در حوزه فضای مجازی حمایت از ایده‌های پژوهشی، آثار و تألیفات، پژوهشگران و شرکت‌های دانش‌بنیان فضای مجازی
		پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات	جهت‌دهی، توسعه و بهبود تحقیقات در حوزه‌های نوین فضای مجازی مشارکت با دانشگاه‌ها، مراکز علمی کشور و پارک‌های فناوری همکاری و حمایت از تحقیقات صنایع مرتبط و بخش غیردولتی فعال در حوزه فضای مجازی همکاری با مراکز علمی و تحقیقاتی در سطح بین‌المللی جذب و انتقال فناوری و بومی‌سازی آن جلب مشارکت و تقویت حضور بخش خصوصی و تعاونی در تجاری‌سازی نتایج پژوهش و شبکه‌سازی ظرفیت‌های موجود مشاوره تخصصی در حوزه فاوا تهیه استانداردهای ملی و ارائه راهکارها و ابزار مناسب برای نظارت و ارزیابی بر استانداردها (نظیر آزمایشگاه‌های تأیید نمونه تجهیزات و خدمات) جلب همکاری و بسترسازی برای حضور نخبگان و فرهیختگان ایرانی حوزه فاوا در خارج از کشور زمینه‌سازی جهت خلق فرصت‌های شغلی متعدد و سازنده برای فارغ‌التحصیلان و نخبگان حوزه فضای مجازی
		سایر مؤسسات پژوهشی	انجام فعالیت‌های پژوهشی در حوزه فناوری‌های نوین فضای مجازی تولید، توسعه، انتقال و تجاری‌سازی فناوری‌های نوین فضای مجازی
		دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی (دولتی، عمومی و خصوصی) از جمله دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه تهران، دانشگاه امیرکبیر، دانشگاه علم و صنعت	تولید علم، فناوری و نوآوری (منتشرات علمی، انجام فعالیت‌های پژوهشی، انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه، تولید فناوری‌های نوین) در حوزه فضای مجازی ارتباط با صنایع و کسب‌وکارهای دولتی و خصوصی در حوزه فضای مجازی جهت مشاوره‌های تخصصی و جهت‌دهی به طرح‌های پژوهشی، تحقیق و توسعه و پایان‌نامه‌های دانشجویی تعامل با مجموعه‌های اجرایی و سیاستی در حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی (از جمله وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و مرکز ملی فضای مجازی، پژوهشگاه‌ها و دانشکده‌های مرتبط) گسترش تعاملات بین‌المللی در جهت توسعه علمی، پژوهشی، فناورانه و نوآورانه تربیت و توسعه منابع انسانی از طریق تدوین رشته‌های جدید و بازنگری در سرفصل‌ها راه‌اندازی آزمایشگاه‌های تخصصی فناوری‌های نوظهور و ارائه خدمات تخصصی به پژوهشگران، واحدهای تحقیق و توسعه بخش خصوصی و استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور راه‌اندازی قطب‌ها و انجمن‌های علمی و مراکز رشد در حوزه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی
		مراکز آموزش فنی - حرفه‌ای، مراکز علمی - کاربردی	توسعه رشته‌ها و آموزش‌های مهارت محور در زمینه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی توسعه آموزش‌های کارآفرینی فناورانه در حوزه فضای مجازی
		مدارس	مجری سیاست‌های وزارت آموزش و پرورش در حوزه آموزش مجازی
		مراکز آموزش فنی - حرفه‌ای، مراکز علمی - کاربردی	توسعه رشته‌ها و آموزش‌های مهارت محور در زمینه فناوری‌های نوظهور فضای مجازی توسعه آموزش‌های کارآفرینی فناورانه در حوزه فضای مجازی
نهادهای واسط	واسط پیاده‌سازی سیاست‌ها	معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری	تقویت و حمایت از توسعه اقتصاد دانش‌بنیان حوزه فضای مجازی و صنایع خلاق و فرهنگی شبکه‌سازی میان مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری با بخش‌های صنعتی، اقتصادی و اجتماعی حوزه فضای مجازی توسعه زیست‌بوم فناوری‌های نوظهور (هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، رایانش ابری، بلاکچین، واقعیت افزوده، ...) حمایت از تحقیق و توسعه و پژوهش‌های مسأله‌محور فضای مجازی حمایت از تجاری‌سازی دستاوردهای فناورانه و نوآورانه فضای مجازی تقویت و حمایت از اقتصاد دیجیتالیزه در بنگاه‌های بزرگ تعیین اولویت‌های کارکردی فناوری‌های نوظهور حوزه فضای مجازی در کشور با همکاری تمامی نهادهای سیاست‌گذاری کلان، اجرایی و برنامه‌ای کشور همکاری در تدوین برنامه‌های سیاستی و اسناد ملی و چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی در خصوص فناوری‌های نوظهور حوزه فضای مجازی افزایش روابط علمی و فناورانه بین‌المللی حوزه فضای مجازی ارتقاء یادگیری فناورانه حوزه فضای مجازی همکاری و حمایت مادی و معنوی از رویدادهای آموزشی و ترویجی، آموزش همگانی، برگزاری مسابقات و جوایز نوآوری در خصوص فناوری‌های نوظهور حوزه فضای مجازی

نوع	ماهیت	بازیگران	ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کارکردها)
			شناسایی کلوگاه‌ها و مسائل سازمان‌های دولتی و خصوصی در به‌کارگیری محصولات و خدمات دانش‌بنیان حوزه فضای مجازی حمایت از تحریک تقاضای محصولات فناورانه و نوآورانه حوزه فضای مجازی ارتقای صادرات کالا و خدمات دانش‌بنیان فضای مجازی
		آزمایشگاه‌های دانشگاهی در حوزه‌های علمی، فناورانه و صنعتی	ارایه خدمات آزمایشگاهی به پژوهشگران و فناوران، کسب‌وکارها و شرکت‌های دانش‌بنیان و صنایع کوچک و متوسط حوزه فضای مجازی جهت پژوهش، تست و توسعه
		سازمان ملی استاندارد	تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی در حوزه فضای مجازی ترجمه و تبیین استانداردهای بین‌المللی در حوزه فضای مجازی ترویج استانداردهای حوزه فضای مجازی در زیست‌بوم نوآوری و فناوری فضای مجازی توسعه آزمایشگاه‌های مرجع رفع موانع فنی قوانین و مقررات کیفیت صادرات و واردات کالا و خدمات فضای مجازی تعامل با مراکز دانشی و پژوهشی و نهادهای مدنی و صنفی در زمینه استانداردسازی و شناسایی گلوگاه‌ها
		پارک‌های علم و فناوری (نظیر پارک فناوری اطلاعات و ارتباطات)، مراکز رشد، مراکز نوآوری و شتاب‌دهنده‌ها، مراکز فضای کار اشتراکی	حمایت از راه‌اندازی و رشد شرکت‌های کوچک و متوسط و استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور حمایت از تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در حوزه فضای مجازی حمایت از انتقال فناوری و تجاری‌سازی محصولات نوآورانه و فناورانه حوزه فضای مجازی تعیین اولویت‌ها و نیازهای فناورانه و پژوهشی حوزه فضای مجازی
		صندوق‌های پژوهش و فناوری، صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر و نهادهای تأمین مالی علم، فناوری و نوآوری (مانند صندوق نوآوری و شکوفایی، صندوق توسعه ملی، صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران و بانک‌های تخصصی و توسعه‌ای)	تأمین مالی کسب‌وکارهای فناورانه و نوآورانه حوزه فضای مجازی تأمین مالی پژوهش‌های کاربردی و فناورانه پژوهشگران و فناوران حوزه فضای مجازی برگزاری رویدادهای به‌هم‌رسانی فعالان حوزه سرمایه و حوزه علم و فناوری فضای مجازی تعریف ابزارهای جدید تأمین مالی در حوزه علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی
		شرکت‌های بزرگ، کوچک و متوسط بخش خصوصی، دولتی و عمومی فعال در حوزه فضای مجازی فارغ از شدت تحقیق و توسعه، نوع و اندازه	انجام فعالیت‌های پژوهشی و تحقیق و توسعه در حوزه فضای مجازی تولید کالا و خدمات فناورانه و نوآورانه در حوزه فضای مجازی (سخت افزار، نرم افزار) مشارکت در تدوین سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری و اقتصاد فضای مجازی مشارکت در تعیین اولویت‌های علم، فناوری و نوآوری و اقتصاد فضای مجازی مشارکت در تدوین استانداردها و مقررات حوزه علم، فناوری و نوآوری و اقتصاد فضای مجازی هوشمندسازی فرایندها
		استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور فعال در حوزه فضای مجازی	مشارکت در سیاست‌گذاری، استانداردسازی و مقررات‌گذاری فضای مجازی انجام فعالیت‌های پژوهشی و تحقیق و توسعه در حوزه فضای مجازی تولید کالا و خدمات فناورانه و نوآورانه در حوزه فضای مجازی (سخت افزار، نرم افزار)
		فدراسیون‌ها، اتحادیه‌ها و سازمان‌های نظام صنفی از جمله فدراسیون فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران، سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور، اتحادیه کسب‌وکارهای مجازی، اتحادیه تولیدکنندگان و صادرکنندگان نرم‌افزار، اتاق بازرگانی صنایع معادن و کشاورزی ایران	تنظیم‌گری شبکه‌سازی انتقال و انتشار فناوری تولید کالا و خدمات مشارکت در سیاست‌گذاری و استانداردسازی مطالبه‌گری صنفی
شرکت‌ها (شرکت‌های بزرگ، کوچک و متوسط استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور)	شیرکت‌ها		
نهادهای مدنی (انجمن صنفی، انجمن علمی، اتحادیه‌ها، سازمان‌های مردم‌نهاد)	نهادهای تخصصی		

نوع	ماهیت	بازیگران	ظرفیت نقش‌آفرینی در نظام (کارکردها)
		انجمن‌های علمی مرتبط وابسته به وزارت عتف از جمله شورای انجمن‌های علمی ایران، انجمن علمی تجارت الکترونیکی ایران، انجمن فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران، انجمن جامعه اطلاعاتی، انجمن مدیریت فناوری ایران، انجمن کارآفرینی و نوآوری ایران	شبکه‌سازی ارائه پیشنهادات در امر سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری تعامل با مراکز آموزشی، پژوهشی، صنعتی و دستگاه‌های اجرایی در سطح ملی و بین‌المللی نقش‌آفرینی در مرجعیت علمی حمایت از انجام پژوهش و تحقیق و توسعه مطالبه‌گری علمی
		سازمان‌های مردم‌نهاد <sup>۱</sup> مرتبط از جمله انجمن فناوران زنجیره بلوک، بنیاد غیردولتی علم و فناوری مصطفی	شبکه‌سازی ترویج و انتشار فناوری ارتقاء تعاملات علمی و نوآورانه ملی و بین‌المللی مطالبه‌گری علمی

(منبع: یافته‌های پژوهش)

### تقسیم‌کار ملی نظام علم، فناوری و تحقیقات فضای مجازی در ایران

در ادامه تقسیم‌کار ملی و به عبارتی ارتباط میان کارکردها و بازیگران در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی به صورت جزئی مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. ماتریس بازیگران-کارکردها در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی بر اساس ظرفیت نقش‌آفرینی بازیگران (تقسیم‌کار ملی)

توسعه زیرساخت فنی	شبکه‌سازی	تولید کالا و خدمات و خروجی دانشی	ارتقاء کارآفرینی فناورانه و نوآورانه	انتقال و اشاعه فناوری	توسعه و ارتقاء منابع انسانی	تجارت‌های فناورانه و تحقیق و توسعه	تسهیل، هدایت و تأمین مالی پژوهش و فعالیت‌های تحقیق و توسعه	سیاستگذاری، هماهنگی، نظارت و ارزیابی، مقررات‌گذاری	کارکردها	بازیگران
								*	شورای عالی فضای مجازی	
								*	کمیسیون علمی، فرهنگی و اجتماعی مجمع تشخیص مصلحت نظام	
								*	کمیسیون آموزش، تحقیقات و فناوری مجلس شورای اسلامی	
								*	شورای عالی انقلاب فرهنگی	
								*	شورای اجرایی فناوری اطلاعات	
								*	شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری	
			*		*		*	*	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	
	*					*	*	*	مرکز ملی فضای مجازی	
	*	*		*		*	*	*	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات	
				*					وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی	

۱. فهرست سازمان‌های مردم‌نهاد از سایت وزارت کشور به شرح زیر بررسی شد.

<https://moi.ir/Files/MOI/Files/9f/9fecf9cd-5dba-4e16-b8fe-b25cacb8efe6.pdf>

از آنجایی که وضعیت فعال بودن سازمان‌ها مشخص نبود، وبسایت چند مورد از سازمان‌های دارای ارتباط بیشتر با موضوع پژوهش بررسی شد و نام دو سازمان نامبرده شده به صورت نمونه درج شد.

توسعه زیرساخت فنی	شبکه‌سازی	تولید کالا و خدمات و خروجی دانشی	ارتقا کارآفرینی فناورانه و نوآورانه	انتقال و اشاعه فناوری	توسعه و ارتقاء منابع انسانی	انجام فعالیت‌های پژوهش و تحقیق و توسعه	تسهیل، هدایت و تأمین مالی پژوهش و فعالیت‌های تحقیق و توسعه	سیاست‌گذاری، هماهنگی، نظارت و ارزیابی، مقررات‌گذاری	کارکردها	بازیگران
*	*	*	*	*	*	*	*	*	وزارت صنعت، معدن و تجارت	
				*	*	*	*	*	وزارت آموزش و پرورش	
				*	*	*	*	*	وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح	
		*				*			پژوهشگاه فضای مجازی	
		*				*			پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات	
		*				*			سایر موسسات پژوهشی	
		*		*	*	*			دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی	
				*		*			مراکز آموزش فنی - حرفه‌ای، مراکز علمی - کاربردی	
				*		*			مدارس	
*		*	*	*		*	*	*	معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری	
		*				*			آزمایشگاه‌های دانشگاهی در حوزه‌های علمی، فناورانه و صنعتی	
		*	*	*		*		*	سازمان ملی استاندارد	
*	*	*	*	*		*	*	*	پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، مراکز نوآوری و شتاب‌دهنده‌ها، مراکز فضای کار اشتراکی	
						*	*	*	صندوق‌های پژوهش و فناوری، صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر و نهادهای تأمین مالی علم، فناوری و نوآوری	
		*		*		*	*	*	شرکت‌های بزرگ، کوچک و متوسط بخش خصوصی، دولتی و عمومی فعال در حوزه فضای مجازی	
		*	*	*		*	*	*	استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور فعال در حوزه فضای مجازی	
*	*	*				*	*	*	فدراسیون‌ها، اتحادیه‌ها و سازمان‌های نظام صنفی	
*	*	*		*	*	*	*	*	انجمن‌های علمی مرتبط وابسته به وزارت عتف	
*	*	*		*		*	*	*	سازمان‌های مردم نهاد	

(منبع: یافته‌های پژوهش)

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به تاثیرات گسترده حوزه فضای مجازی بر ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی جامعه و به منظور بهره‌مندی حداکثری از فرصت‌های فضای مجازی و عملکرد نوآورانه کشورها در این حوزه، ضروری است که تحلیلی در زمینه نقش‌آفرینان نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی و کارکردهای آن‌ها در این نظام صورت گیرد. در همین راستا، پژوهش حاضر به بررسی بازیگران مهم نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی کشور و شناسایی ظرفیت نقش‌آفرینی آن‌ها در این نظام پرداخته است تا بر اساس آن یک تقسیم کار ملی برای نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی در ایران ارائه نماید. بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۱، دسته اول شامل بازیگران دولتی (حاکمیتی) است که شوراها و وزارتخانه‌های مرتبط را در برمی‌گیرد که به عنوان سیاست‌گذاران کلان، برنامه‌ای و اجرایی در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی عمل می‌کنند. این بازیگران شامل شورای عالی فضای مجازی، شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای اجرایی فناوری اطلاعات، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری،

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مرکز ملی فضای مجازی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت آموزش و پرورش و وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح می‌باشند. متولی اصلی در این سطح، شورای عالی فضای مجازی است. از مهمترین نقش‌ها و کارکردها در این سطح می‌توان به هماهنگی و تقسیم کار ملی؛ سنجش، پیش و ارزیابی؛ تدوین قوانین و مقررات؛ اولویت بندی برنامه‌ها و طرح‌ها؛ آینده نگاری و ترسیم چشم انداز؛ حمایت از تحقیقات؛ حمایت از اشاعه فرهنگ و تخصیص منابع و اعتبارات به طرح‌ها اشاره نمود. دسته دوم از بازیگران، مؤسسات آموزشی و پژوهشی می‌باشند که از طریق انجام فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و تحقیق و توسعه در نظام مذکور به ایفای نقش می‌پردازند. در واقع این مؤسسات از مجریان سیاست‌های نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی به‌شمار می‌آیند. پژوهشگاه فضای مجازی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی (دولتی، عمومی و خصوصی)، مراکز آموزش فنی- حرفه‌ای، مراکز علمی و کاربردی و مدارس نقش‌آفرینان اصلی این سطح هستند که به ایفای نقش در زمینه‌هایی همچون پشتیبانی از نیازهای پژوهشی دستگاه‌های سیاستگذار؛ احصا و پاسخگویی به مسائل؛ آموزش، مهارت‌آموزی و توانمندسازی سرمایه‌های انسانی دانشی، متخصص، ماهر و خلاق؛ توسعه، انتقال و تجاری سازی دانش و فناوری و همکاری‌ها و تعاملات علمی و بین‌المللی در سطح ملی و بین‌المللی می‌پردازند. به غیر از نهادهای سیاستگذار و اجرایی، نهادهای دیگری نیز در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی حضور دارند که دسته سوم از بازیگران را تشکیل می‌دهند و در واقع به عنوان میانجی و واسطه بخش سیاستی و اجرایی عمل نموده و پیاده‌سازی سیاست‌ها را تسهیل می‌نمایند. نهادهایی مانند معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، نهادهای تأمین مالی علم، فناوری و نوآوری و نهادهای پشتیبان نوآوری از جمله پارک‌های علم و فناوری و مراکز رشد از جمله این نهادها هستند. سازمان ملی استاندارد نیز از جمله نهادهای واسطه به‌شمار می‌آید که کارکردی چندگانه دارد، از مقررات‌گذاری و تدوین استانداردها تا پشتیبانی از انتقال و اشاعه فناوری و تولید کالا و خدمات بر اساس توسعه آزمایشگاه‌های مرجع و استانداردگذاری. دسته بعدی به شرکت‌ها و واحدهای فناور اختصاص دارد، بازیگرانی با ماهیت خصوصی، دولتی (شبه‌دولتی) و عمومی شامل صنایع، بنگاه‌های بزرگ، استارت‌آپ‌ها و واحدهای فناور هستند که کارکرد تولید کالا و خدمات و کارآفرینی فناورانه را بر عهده دارند. با توجه به رویکردهای نوین سیاستگذاری از جمله سیاستگذاری باز و مشارکتی<sup>1</sup> و با توجه به ظرفیت نقش‌آفرینی این شرکت‌ها به عنوان ارائه‌دهنده شواهدی جهت به‌کارگیری در حوزه‌های سیاستگذاری و مقررات‌گذاری، آن‌ها می‌توانند نقش مؤثری در این زمینه داشته باشند. دسته آخر بازیگران را نهادهای مدنی تشکیل می‌دهند که شامل نهادهای صنفی، نهادهای علمی و نهادهای مردمی می‌باشند. برجسته‌ترین کارکرد این نهادها شبکه‌سازی و مطالبه‌گری از جنس علمی و صنفی است. به عنوان دلالت‌های سیاستی منتج از پژوهش حاضر به سیاستگذاران، تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیرندگان عرصه فضای مجازی کشور توصیه می‌شود که بر اساس نگاهت نهادی و تقسیم کار ملی ارائه‌شده در این پژوهش که تلاش کرده است در کنار شناسایی همه بازیگران و ذینفعان و بر پایه ظرفیت آن‌ها، نقش و کارکردی در نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی برای آن‌ها تعریف کند، راهبردهای کلان و اقدامات عملیاتی مرتبط با هر یک از کارکردها را تعریف نمایند و به بازیگران مربوطه تخصیص و ابلاغ کنند. توصیه می‌شود در این گام، حتماً از رویکردهای سیاستگذاری باز و مشارکتی استفاده شود و راهبردها و برنامه‌ها با مشارکت حداکثری بازیگران و ذینفعان تدوین شوند (Safdari Ranjbar et al., 2022). برای پژوهش‌های آتی در این زمینه پیشنهاد می‌شود که برای حصول اطمینان از تحقق کارکردهای مذکور به نحو موثر و کارا، نظام مدیریت عملکرد متناسب با نظام علم، فناوری و نوآوری فضای مجازی تدوین گردد که در آن هر کارکرد با یک یا چند شاخص کلیدی عملکرد مورد سنجش و پایش قرار بگیرد. در این زمینه می‌توان از الگوی ارزیابی ملی علم، فناوری و نوآوری ارائه‌شده توسط قاضی نوری و فرازکیش و پایش (Ghazinoory & Farazkish, 2018) برای طراحی نظام سنجش و پایش بهره برد که شاخص‌های عملکردی را در سه بعد

کارایی، اثربخشی و سودمندی دسته‌بندی نموده‌اند. این اقدام می‌تواند زمینه را برای تحقق سیاستگذاری مبتنی بر شواهد<sup>۱</sup> در حوزه گسترده فضای مجازی فراهم سازد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از «معاونت فناوری و نوآوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری» بابت حمایت مالی از این پژوهش تشکر و قدردانی نمایند.

## References

- Adeli, O. A., Maghsoudi, H., Saeedi, A., & Bahrami, H. (2020). Dynamic game between science and technology institutions. *Journal of Science and Technology Policy*, 13(2), 55-70. doi: 10.22034/jstp.2020.12.2.1209
- Aghajanian, S. (2016). Functional analysis of technological innovation system in the new generation of digital communication. *Roshd -e- Fanavari*, 45(12), 1-10.
- Aligica, P. D. (2006). Institutional and stakeholder mapping: frameworks for policy analysis and institutional change. *Public Organization Review*, 6, 79-90. doi: 10.1007/s11115-006-6833-0
- Bagheri Zadeh, M. (2011). Science and technology policy making as a unique element of value creating. *Quarterly Journal of Industrial Technology Development*. 19 (17), 5-14.
- 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, 407-429. doi: 10.1016/j.respol.2007.12.003
- Choucri, N. & Clark, D. D. (2013). Who controls cyberspace? *Bulletin of the Atomic Scientists*, 69(5), 21-31. <https://doi.org/10.1177/0096340213501370>
- Doran, B. (2002). The Impact of Cyber Space on Social Identity. PhD Thesis. Tarbiat Modares University.
- Edquist, C. (1997). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Psychology Press.
- Edquist, C. (2005). *Systems of innovation: perspectives and challenges*. In: J. Fagerberg, D.C. Mowery & R. R. Nelson (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press.
- Elyasi, M., Mohammadi, M., Mirzaei, H., & Safardoust, A. (2019). Institutional mapping of innovation in the railway transport industry. *Roshd -e- Fanavari*, 58(15), 30-38.
- Farhangi, M. M., Mirtorabi, S., & Golshani, A. (2019). Clarification of cyberspace policymaking in the Islamic Republic of Iran (Requirements and modifications, within the scope of the objectives in the upstream documents). *Islamic Revolution Research*, 8(3), 111-132. doi: 20.1001.1.23222573.1398.8.30.6.0
- Fartash, K., & Sadabadi, A. A. (2019). Institutions and their influence on science and technology development. *Journal of Science and Technology Policy*, 12(2), 239-253. doi: 20.1001.1.20080840.1398.12.2.16.1
- Firoz Abadi, S. A. (2019). *Cyber space and It's Changes*. Behnashr, Astane Ghods Razavi Press.
- Forghani, A., Ansari, R. (2008). Necessity of Development of Iran's National Innovation System. *Rahyaf*. 18 (42).
- Freeman, C. (1987). *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*. Pinter, London.
- Ghazinoory, S. S., Khaledi, A., Nasri, S., & Hoseini, H. (2021). Nanotechnology innovation system in Iran Based on Functional and Structural Components. *Innovation Management in Defensive Organizations*, 4(1), 25-52. doi: 10.22034/qjimdo.2020.233464.1316
- Ghazinoory, S., & Farazkish, M. (2018). A modal for STI national evaluation based efficiency, effectiveness and Utility index. *Strategic Studies of public policy*, 8(27), 205-229.
- Godarzi, M., rezaalizadeh, H., Gharibi, J., & Mohseni, M. (2014). Pathology of science and technology policies of Iran: an analysis of the five-year development plans. *Journal of Technology Development Management*, 2(3), 137-161. doi: 10.22104/jtdm.2015.184
- Green, C. (2007) *Mapping the field: the landscapes of governance*. Available at [www.switchurbanwater.eu](http://www.switchurbanwater.eu).
- Haghighi Boroujeni, P., Karimi, T., Safdari Ranjbar, M., & Jafari, S. M. (2023). providing the framework of knowledge functions and actors of the national innovation system; Systematic synthesis of research. *Scientific Journal of Strategic Management of Organizational Knowledge*, 6(1), 61-106. doi: 20.1001.1.26454262.1402.6.1.2.3
- Hassannejad Kashani, B., Nasrollahi Kasmani, A. (2018). Identifying and Categorizing the General Policy of Virtual Space. *Communication Research*. 24 (92), 27-53.
- Hekkert, M. P., & Negro, S. O. (2009). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 584-594. doi: 10.1016/j.techfore.2008.04.013
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of Innovation Systems: A New Approach for Analyzing Technological Change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74, 413-432. doi: 10.1016/j.techfore.2006.03.002
- Hodavand, M., Fateh Rad, M., & Tabatabaieian, S. (2017). Process analyze of policy-making in Iran's national innovation system (An Institutional Mapping Framework). *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 4(16), 1-18.
- Kalantari, E., & Montazer, G. (2016). Concepts, approaches and methods of institutional mapping (with an emphasis on innovation system studies). *Rahyaf*, 26(62), 55-71. doi: 20.1001.1.10272690.1395.26.62.4.9
- Kalatehaei, Z. & et al. (2020). Developing the road map of Internet of Things technology and the economic mapping corresponding to it in the framework of the division of national work for the development of Internet of Things in the National Information Network. *ICT Research Institute, Ministry of ICT*. Available at: <http://vlib.itrc.ac.ir/parvan/search/>
- Kebede, K. Y., & Mitsufuji, T. (2017). Technological innovation system building for diffusion of renewable energy technology: A case of solar PV systems in Ethiopia. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 242-253. doi:10.1016/j.techfore.2016.08.018



28. Kuehl, D.T. (2009). From Cyberspace to Cyber-power: Defining the Problem, in *Cyberpower and National Security*, ed. F.D. Kramer, S. Starr & L.K. Wentz. National Defense University Press, Washington (D.C.).
29. Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. Pinter Publishers, London.
30. Markard, J., & Truffer, B. (2008). Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy*, 37(4), 596-615. doi: 10.1016/j.respol.2008.01.004
31. Minh, T. T. (2019). Unpacking the systemic problems and blocking mechanisms of a regional agricultural innovation system: an integrated regional-functional-structural analysis. *Agricultural Systems*, 173, 268-280. doi: 10.1016/j.agsy.2019.03.009
32. Miremadi, S. I. (2019). Technological innovation system: a scheme of innovation policy and technology development. *Journal of Science and Technology Policy*, 12(2), 171-192. Dor: 20.1001.1.20080840.1398.12.2.12.7
33. Mohammadi, Y., moghbel, A., & Bagheri Moghaddam, N. (2019). Functional analysis framework of regional innovation system in developing countries. *Journal of Technology Development Management*, 7(2), 43-87. doi: 10.22104/jtdm.2019.3129.2079
34. Nargesian, A., Pirnejad, A., Haji Mola Mirzaie, H., Ghorbian, A. (2021). Presentation of a model of implementation of cyberspace policies in Iran. *Scientific Quarterly Journal of National Security*. 11 (39), 161-198.
35. Nilsson, M., & Moodysson, J. (2011). Policy coordination in systems of innovation: a structural-functional analysis of regional industry support in Sweden. Lund: Lund University, CIRCLE.
36. OECD. (1999). *Managing national innovation systems*. Available at: [https://read.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/managing-national-innovation-systems\\_9789264189416-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/managing-national-innovation-systems_9789264189416-en#page1).
37. Safdari Ranjbar, M., Alinaghian, A., & Ghaderi, F. (2022). Investigating the policies for the development of the artificial intelligence (AI) innovation ecosystem; evidence from Iran. *Journal of Innovation Ecosystem*, 2(1), 93-111. doi: 10.22111/innoeco.2022.43535.1036
38. Safdari Ranjbar, M., Karimmian, Z., Faham, E. (2022). *Public Policy and Governance (Special Focus on Technology and Innovation)*. National Research Institute of Science Policy Press. Tehran.
39. Strate, L. (1999). The Varieties of Cyberspace: Problems in Definition and Delimitation. *Western Journal of Communication*, 63 (3), 382-412.
40. Tabatabaeian, S. H., & Entezari, M. (2008). Innovation institution mapping of Iran's power industry as an example. *Journal of Science and Technology Policy*, 1(1), dor: 20.1001.1.20080840.1387.1.1.3.9
41. Taghavi fard, M. T., Vafadar, Z., Rahim, M., & Aghaei, M. (2016). An analysis of political coherence cycle in information and communication technology governance system in Iran. *Business Intelligence Management Studies*, 4(16), 1-33. doi: 10.22054/ims.2016.5147
42. UNCTAD. (2019). *A framework for science, technology and innovation policy reviews harnessing innovation for sustainable development*. United Nations publication issued by the United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAD/DTL/STICT/2019/4.
43. Vahidi monfared, A., & Aliahmadi, A. (2018). The National Institutional Mapping of Science and Technology System Using VSM Systemic Model in order to Fullfill High Level Documents. *Management Research in Iran*, 21(4), 29-48.
44. Valeriano, B. & Ryan, C.M. (2015). *Cyber war versus cyber realities: Cyber conflict in the international system*. Oxford University Press Scholarship Online.
45. Wiczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: a framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39, 74-87. doi: 10.1093/scipol/scr008