



Measuring the Concept of Responsible Research and Innovation and its Role in Alleviating or Solving Societal Issues

Akbar Mohammadi^{id}

Assistant Professor, Faculty of Commerce and Business, University of Tehran, Tehran, Iran.
imohammadi@ut.ac.ir

Sahar Babaei^{id}

Assistant Professor, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran (**Corresponding author**). sa.babaei@ut.ac.ir

MohammadReza Attarpour^{id}

Assistant Professor, Institute of Business Studies and Research, Tehran, Iran.
Attarpour.mailbox@gmail.com

Abstract

Purpose: Responsible research and innovation is a transparent and interactive process involving active participants in the fields of science, technology, and innovation. This process emphasizes moral acceptability, sustainability, and social desirability, holding all stakeholders accountable to one another. The goal is to institutionalize scientific and technological advancements within society and to address or mitigate societal challenges associated with these innovations. Given the growing complexity of social systems, the escalating nature of their problems and challenges, and the necessity for societies to address these issues, the role of research and innovation in tackling societal challenges is increasingly vital. In this context, the contributions of universities, research institutes, think tanks, and other scientific organizations are essential. Responsible research and innovation is a policy framework designed to align research and technological innovation with societal values. It engages various stakeholders in a multidimensional dialogue on key issues, including ethics, scientific education, open access to science, and social participation. Therefore, the aim of this study is to examine the evolution of the concept of responsible research and innovation and its effectiveness in addressing or mitigating societal problems.

Method: The present study is a comprehensive scientometric analysis in the field of innovation and responsible research. In the initial phase, the concept of research and innovation was examined using data from the Web of Science and an analysis of authoritative ISI articles published over the last three decades. In the next step, following the initial screening and identification of relevant articles based on their titles, abstracts, and content, the final articles were analyzed using an analytical process package called Bibliometrics in R software. This analytical process package is a tool for quantitative research in the field of scientometrics, designed for the statistical analysis of articles extracted from citation databases. These statistical analyses, which were also employed in the present study, focused

Cite this article: Mohammadi, A., Babaei, S. & Attarpour, M.R. (2024). Measuring the Concept of Responsible Research and Innovation and its Role in Alleviating or Solving Societal Issues. *Sciences and Techniques of Information Management*, 10(3): 173-194. <https://doi.org/10.22091/STIM.2024.10594.2085>

Received: 2023-08-05 ; **Revised:** 2023-10-17 ; **Accepted:** 2023-11-22 ; **Published online:** 2024-09-23

© The Author(s).

Article type: Research Article

Published by: University of Qom.



on examining scientific collaborations among researchers, co-citations, and synergies between scientific activities. Finally, based on the qualitative assessment of the selected and screened articles, the results obtained were compared with those from the scientometric analysis, leading to the introduction of new concepts.

Findings: The analyses conducted in this study show that different groups are interdependent in terms of responsibility and the importance of being in tune between them is emphasized. In addition, basic concepts such as public participation, sustainability, ethics, governance, and responsible research and innovation are evolutionary concepts in this field of knowledge from literature. In this study, selected articles identified from different textual dimensions and the emergence of new concepts were analyzed, and finally, 33 concepts were identified in 8 different themes. Also, based on scientometric analysis and word occurrence analysis, 10 frequently used words were identified. Finally, a joint review identified and introduced 5 key concepts for this field. These 5 concepts include public participation, sustainability, ethics, governance, and responsible research and innovation.

Conclusion: This study showed that the literature on responsible research and innovation has grown and evolved with a significant trend in recent years. The findings of this study can provide a clear path for the evolution of the field of innovation and responsible research, both at the level of academic research and corporate experiences and also provide deep insights into the path of evolution of the field of research and innovation and its responsibility towards society. According to the results of the quantitative and scientometric analyses of this study, the emergence of concepts such as nanotechnology and synthetic biology indicates the scope of responsible research in technological sectors and indicates the transition of research paradigms towards ethics and sustainable development. These analyses also help to understand the historical origins, trends, and future directions of responsible research and innovation, and provide valuable guidance for politicians and individuals interested in promoting innovative planning and policies.

Keywords: Responsible Innovation, Responsible Research, Responsible Research and Innovation, Review Study, Scientometrics, Web of Science database, Biblioshiny.



سنجش مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه و بررسی نقش آن در کاهش یا رفع مسائل جامعه

اکبر محمدی

استادیار، دانشکده تجارت و بازرگانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. imohammadi@ut.ac.ir

سحر بابایی

استادیار، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). sa.babaei@ut.ac.ir

محمد رضا عطاریپور

استادیار، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، تهران، ایران. Attarpour.mailbox@gmail.com

چکیده

هدف: پژوهش و نوآوری مسئولانه، فرایندی شفاف و تعاملی است که طی آن بازیگران فعال در حوزه علم، فناوری و نوآوری جامعه با توجه به مقبولیت (اخلاقی)، پایداری و مطلوبیت اجتماعی، با هم و نسبت به هم از منظر فرآیند نوآوری و محصولات قابل ارائه، به منظور نهادینه‌سازی پیشرفت‌های علمی و فناوریانه، نسبت به جامعه و رفع یا کاهش مسائل آن پاسخگو می‌شوند. با توجه به پیچیده‌تر شدن سیستم‌های اجتماعی و افزایش سطح مشکلات و مسائل آنها و نیاز جوامع به رفع مسائل متبلا به، امروزه نقش پژوهش و نوآوری در حل مسائل و چالش‌های جامعه از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این راستا، نقش دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، اندیشکده‌ها و سایر مراکز علمی بسیار کلیدی است. پژوهش و نوآوری مسئولانه یک چارچوب سیاستی است که هدف آن همسویی پژوهش‌ها و نوآوری‌های فناوریانه با ارزش‌های اجتماعی، درگیر کردن ذینفعان مختلف در گفتگوی چندبعدی در مورد موضوعات کلیدی مانند اخلاق، آموزش علمی، دسترسی آزاد به علم، و مشارکت اجتماعی است. لذا هدف این پژوهش، مطالعه مسیر تکامل مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه و چگونگی تاثیرگذاری آن در رفع یا کاهش مسائل جامعه است.

روش: پژوهش حاضر یک مطالعه جامع علم‌سنجی در حوزه نوآوری و پژوهش‌های مسئولانه است. در گام اول، با استفاده از داده‌های وب آو ساینس و تحلیل مقالات معتبر آی، اس، آی. ۲ در سه دهه اخیر به بررسی مفهوم «نوآوری و پژوهش مسئولانه» پرداخته شده است. در گام بعدی پس از غربالگری‌های اولیه و شناسایی مقالات مرتبط از منظر عنوان، چکیده و محتوا، مقالات نهایی براساس بسته تحلیلی - فرآیندی با عنوان بیبلیومتریکس^۳ در نرم‌افزار آر^۴ تحلیل شدند. این

استاد به این مقاله: محمدی، اکبر؛ بابایی، سحر؛ عطاریپور، محمد رضا (۱۴۰۳). سنجش مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه و بررسی نقش آن در

کاهش یا رفع مسائل جامعه. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*, ۱۰(۳): ۱۷۳-۱۹۴. <https://doi.org/10.22091/stim.2024.10594.2085>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۴؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۲/۰۷/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۹/۰۱؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

ناشر: دانشگاه قم

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.

2. ISI

3. Bibliometrix

4. R Software



بسته تحلیلی- فرآیندی، ابزاری برای تحقیقات کمی در حوزه علم‌سنجی می‌باشد که برای تحلیل آماری مقالات استخراج شده از پایگاه‌های استنادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تحلیل‌های آماری که در مطالعه حاضر نیز بکار گرفته شده است، در حوزه‌های تحلیل همکاری‌های علمی محققان، کو-سایتیشن و هم‌افزایی‌های صورت گرفته میان فعالیت‌های علمی بوده است. در نهایت مبتنی بر ارزیابی کیفی مقالات منتخب و غربال شده، نتایج بدست آمده با نتایج تحلیل علم‌سنجی مقایسه شده و مفاهیم جدید معرفی شده‌اند.

یافته‌ها: تحلیل‌های صورت گرفته در این مطالعه نشان می‌دهد که گروه‌های مختلفی وجود دارند که از حیث مسئولیت به هم وابسته هستند و بر اهمیت هم‌صدا بودن بین آن‌ها تأکید شده است. به‌علاوه، مفاهیم اساسی مانند مشارکت عمومی، پایداری، اخلاق، حکومت، و خود مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه، مفاهیم تکاملی در این حوزه دانشی از ادبیات به‌شمار می‌روند. در این پژوهش، مقالات منتخب شناسایی شده از ابعاد مختلف متنی و ظهور مفاهیم جدید مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و در نهایت، ۳۳ مفهوم در ۸ تیم مختلف شناسایی شد. همچنین براساس تحلیل علم‌سنجی و تحلیل رخداد واژه‌ها، ۱۰ واژه پرکاربرد شناسایی شدند. در نهایت با یک بررسی مشترک، ۵ مفهوم کلیدی برای این حوزه شناسایی و معرفی شده است. این ۵ مفهوم شامل مشارکت عمومی، پایداری، اخلاق، حکمرانی، و پژوهش و نوآوری مسئولانه است.

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که ادبیات پژوهش و نوآوری مسئولانه در سال‌های اخیر با روند قابل توجهی در حال رشد و تکامل است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند هم در سطح تحقیقات دانشگاهی و هم تجربیات بنگاهی، مسیر روشنی از تکامل حوزه نوآوری و پژوهش مسئولانه ارائه دهد و همچنین بینش‌های عمیقی از مسیر رو به تکامل حوزه پژوهش و نوآوری و مسئولیت آن در قبال جامعه مطرح کند. مطابق با نتایج بررسی‌های کمی و علم‌سنجی این مطالعه، ظهور مفاهیمی همچون فناوری نانو و زیست‌شناسی مصنوعی، نشان‌دهنده گستره پژوهش‌های مسئولانه در بخش‌های فناوریانه بوده و نشان‌دهنده گذار پارادایم‌های پژوهشی به سمت اخلاق‌مداری و توسعه پایدار است. همچنین این تحلیل‌ها به درک منشأ تاریخی، روندها و جهت‌گیری‌های آینده پژوهش و نوآوری مسئولانه کمک کرده و راهنمایی‌های ارزشمندی برای سیاستمداران و افرادی که به ترویج برنامه‌ریزی و سیاست‌های نوآورانه علاقمند هستند، ارائه می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: نوآوری مسئولانه، پژوهش مسئولانه، علم‌سنجی، پایگاه وب آو ساینس^۱، بیبلیوشینی^۲.

۱. مقدمه

در حالی که ریشه‌های نوآوری و پژوهش مسئولانه به اوایل دهه ۱۹۹۰ بر می‌گردد (اوون و همکاران^۱، ۲۰۲۰)، ولی این مفهوم از سال ۲۰۱۱ میلادی در جوامع سیاست‌گذاری و تحقیقاتی اتحادیه اروپا مورد توجه خاص قرار گرفت. مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه از گفتمان‌های مربوط به فناوری‌های نوظهور و اخلاق پژوهشی در زمینه‌های نوآورانه مورد مناقشه گرفت، و در ادامه توسط سیاست‌های پژوهش و نوآوری اروپا در چند سال گذشته هدایت شده است (روکو و همکاران^۲، ۲۰۱۳). نوآوری مسئولانه^۳ و نوآوری و پژوهش مسئولانه^۴ در سال‌های اخیر به عنوان مهم‌ترین مباحث در ارتباط نوآوری و پژوهش با جامعه مطرح شده است. برخی از محققین، چهار ویژگی نوآوری مسئولانه را شامل تحول در حوزه ترتیبات موجود، در نظر گرفتن دسترسی عادلانه، بهداشت، ایمنی و نگرانی‌های زیست‌محیطی، مشارکت بین نهادهای دولتی و سایر ذینفعان و اقدامات بلندمدت برای پیش‌بینی و انطباق، معرفی کرده‌اند (تاپا و همکاران^۵، ۲۰۱۹؛ استیلگو و گاستن^۶، ۲۰۱۷؛ روکو و همکاران، ۲۰۱۳).

نوآوری و پژوهش مسئولانه را می‌توان مفهومی دانست که برای گسترش دامنه سیاست، نشان دادن مسیر نوآوری و تعیین نقش بازیگران در جامعه، ارتقاء یافته است (بورگت و همکاران^۷، ۲۰۱۷). مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه به عنوان تلاشی برای ترویج یک روش حکمرانی جدید در مسیر تحقیق و نوآوری است (بابائی و محمدی، ۱۴۰۳). این روش به عنوان روشی برای اندیشیدن سیستماتیک‌تر در مورد مزایای عمومی تحقیقات علمی و فناوریانه توصیف شده است (تیمرمانس و همکاران^۸، ۲۰۱۷). تعاریف مختلفی از عوامل اصلی گفتمان نوآوری و پژوهش مسئولانه مطرح است. به عنوان مثال، تعریف گسترده‌ای که توسط وون شومبرگ^۹ (۲۰۱۳) ارائه می‌شود، ارتباط نزدیکی با روندها و ارزش‌های مطرح شده در سیاست‌های اتحادیه اروپا دارد (اوون^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۳). فون شومبرگ، نوآوری و پژوهش مسئولانه را به عنوان استراتژی طراحی که نوآوری را هدایت

<http://stjm.gom.ac.ir>

1. Owen
2. Roco
3. Responsible Innovation
4. Responsible Research and Innovation
5. Thapa
6. Stilgoe & Gustan
7. Burget
8. Timmermans
9. Von Schomberg
10. Owen

می‌کند و به سوی رسیدن به اهداف مطلوب جامعه هدایت می‌کند، تعریف کرد (وون شومبرگ، ۲۰۱۳). بیشتر محققان در تعریف نوآوری و پژوهش مسئولانه با تأکید بر پیش‌بینی پیامدهای احتمالی و انتظارات اجتماعی و درگیر کردن ذینفعان و مردم در فرآیند پژوهش و نوآوری، تعاریف قبلی را تکمیل کرده‌اند (فورسبرگ و همکاران^۱، ۲۰۱۵؛ فون شومبرگ، ۲۰۱۳؛ محمدی و شریعتی، ۲۰۲۳). بیشتر نویسندگانی که تعاریف آکادمیک در خصوص نوآوری و پژوهش مسئولانه مطرح نموده‌اند، از مشارکت عمومی به عنوان بخشی حیاتی از نوآوری و پژوهش مسئولانه یاد کرده‌اند. ابعاد و جنبه‌های دیگر مانند پیش‌بینی، پاسخگویی، انعکاس‌پذیری، مطلوبیت، مقبولیت و نوآوری، بعضاً ذکر شده است (بابائی و محمدی، ۱۴۰۳؛ اوون و همکاران، ۲۰۲۰).

استال^۲ (۲۰۱۳)، نوآوری و پژوهش مسئولانه را به عنوان یک فرامسئولیت در نظر گرفته و به این شکل تعریف می‌کند: نوآوری و پژوهش مسئولانه یک مسئولیت یا فرامسئولیت در سطح کلان است که هدف آن شکل دادن، حفظ، توسعه، هماهنگی و همسویی فرآیندهای موجود و جدید مرتبط با تحقیقات و نوآوری‌ها و بازیگران و مسئولیت‌ها با هدف حصول اطمینان از نتایج پژوهش مطلوب و قابل قبول است. نوآوری و پژوهش مسئولانه به صراحت با موضوعات توسعه اجتماعی، عدالت اجتماعی و گسترش مزایای سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری^۳ ارتباط برقرار می‌کند (محمدی و بابائی، ۲۰۲۳). با این وجود، به ندرت بین مفاهیم بیان شده و مفاهیم نوآوری و پژوهش مسئولانه در ادبیات موضوعاتی مطرح شده است (استال، ۲۰۱۳). نوآوری و پژوهش مسئولانه، بر اهمیت حاکمیت فرآیند نوآوری (به ویژه در حوزه تعامل طرفین ذینفعان کلیدی و همچنین نیاز به توسعه فراگیر و پایدار) در زمینه توسعه منطقه‌ای تأکید دارد (تاپا و همکاران، ۲۰۱۹). تعریف مهم دیگر ناشی از سند سیاستی دیگری بود که در سال ۲۰۱۳ میلادی توسط کمیسیون اروپا به نام گزینه‌های تقویت تحقیقات و نوآوری مسئولانه صادر شد. همچنین در سال‌های اخیر تعریف جامع دیگری ارائه شده است که به شرح زیر است: نوآوری و پژوهش مسئولانه یک گفتمان سیاست‌محور است که از سال ۲۰۱۱ میلادی در کمیسیون اروپا^۴ مقدمات آن شکل گرفت. در سطح کلان، هدف آن پرورش طرح تحقیق و نوآوری فراگیر و پایدار، با تأکید بر هم‌آفرینی همگام با جامعه (علم با جامعه و برای جامعه) است. لذا، تلاش بر این است تا تحقیقات و نوآوری‌ها با ارزش‌ها، نیازها و انتظارات جامعه

1. Forsberg
2. Stahl
3. STI Policies
4. EC

مطابقت داشته باشد (با تأکید شدید بر چالش‌های اصلی جامعه (اوون و پانسرا^۱، ۲۰۱۹).

همچنین نوآوری و پژوهش مسئولانه درصدد پیش‌بینی و ارزیابی پیامدهای بیشتری از پژوهش و نوآوری به روشی اخلاقی، فراگیر و مسئولانه است. طبق چارچوبی که اتحادیه اروپا در خصوص نوآوری و پژوهش مسئولانه برای هورایزون ۲۰۲۰^۲، مطرح نمود، نوآوری و پژوهش مسئولانه به طور رسمی به عنوان یک موضوع کلیدی مطرح شد و بودجه پروژه‌های آن نیز در برنامه علم برای جامعه (که امروزه علم با و برای جامعه معرفی می‌شود) به طور جدی آغاز شد. لذا در سال ۲۰۱۴ میلادی جریان اصلی نوآوری و پژوهش مسئولانه در سراسر منطقه اتحادیه اروپا از طریق پروژه بیانیه رم درخصوص نوآوری و پژوهش مسئولانه مطرح شد (تاپا و همکاران، ۲۰۱۹). بررسی روند رشد و گسترش مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه می‌تواند بینش‌های عمیقی برای سیاستگذاری علم، فناوری و نوآوری در مسیر گذار به مأموریت‌محور کردن دانشگاه‌ها و مراکز علمی کشور فراهم کند. این فرایند می‌تواند به بهبود کارایی دانشگاه‌ها در حل مشکلات اجتماعی کمک کند؛ زیرا با جذب مشارکت عمومی و پیش‌بینی در مراحل ابتدایی تحقیق و نوآوری، می‌تواند باعث تقویت نوآوری و رشد پایدار شود. همچنین، این فرایند بر اهمیت و ارتباط رو به افزایش پژوهش و نوآوری مسئولانه در تدوین برنامه‌ریزی منطقه‌ای مسئولانه، تقویت نوآوری و رشد پایدار از طریق همکاری میان ذی‌نفعان مختلف تأکید دارد. در این مطالعه براساس مرور ادبیات سیستماتیک و روش علم‌سنجی، به بررسی تکامل مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه در ادبیات پرداخته می‌شود. همچنین مقالات منتخب شناسایی شده از روش مرور ادبیات سیستماتیک از ابعاد مختلف متنی درخصوص نشریه‌ها، شبکه نویسندگان، هم‌نویسندگی، میزان استنادات، توزیع جغرافیایی و ظهور مفاهیم جدید مورد تحلیل و بررسی قرار می‌گیرد.

۲. مرور ادبیات

در ماه می ۲۰۱۱ اتحادیه اروپا تعهد خود را به نوآوری و پژوهش مسئولانه از طریق انجام برخی اقدامات مرتبط (از جمله تدوین برنامه‌ای از اقدامات پشتیبانی تحقیق و هماهنگی با برنامه چهارم مربوطه (FP7) در پروژه Horizon 2020 نشان داد و یک کمیته تخصصی در راستای پیشبرد برنامه‌های مربوط به نوآوری و پژوهش مسئولانه تشکیل داد. آیین‌نامه اجرایی برنامه Horizon 2020 در درجه اول بر همکاری بین علوم و جامعه و تقویت اعتماد عمومی بر علم بنیان‌گذاری شده است

1. Owen & Pansera

2. Horizon

(استیلگو و گاستن، ۲۰۱۷). در سال ۲۰۱۲ میلادی مایر کوبین، کمیسر وقت اتحادیه اروپا در حوزه علوم، تحقیقات و نوآوری به طور رسمی پشتیبانی سطوح کلان سیاست‌های اتحادیه اروپا از نوآوری و پژوهش مسئولانه را اعلام کرد. دستور کار اخیر اتحادیه اروپا نیز با عنوان «تعاملات جهانی باز» در مشارکت با کشورهای غیراروپایی در گفتمان نوآوری و پژوهش مسئولانه مطرح شده است (اوون و پانسرا، ۲۰۱۹). با این حال، فراتر از اروپا، در اقتصادهای نوظهور جهانی (برزیل، هند و چین) و همچنین در برخی از اقتصادهای پیشرفته (ژاپن، استرالیا)، آگاهی نسبی از مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه وجود دارد (برام و همکاران^۱، ۲۰۱۵).

اگر مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه بخواهد به عنوان مفهومی شناخته شده در سایر کشورها و ابتکارات و زمینه‌های تحقیقاتی دیگر نیز مورد توجه قرار بگیرد، می‌بایست بتواند اقدامات قابل توجه مرتبگی انجام دهد. مشارکت و تعامل با بازیگران جهانی علم و فناوری و نیازهای گاه متفاوت و گاه متمایز آن‌ها می‌تواند برای ملت‌هایی که گفتمان نوآوری و پژوهش مسئولانه در آن‌ها توسعه نیافته و در اولویت تلقی نمی‌شود، کارساز باشد. تا بتوانند نوآوری و پژوهش را شفاف ساخته و آن را مسئولانه نمایند (فلیک^۲، ۲۰۱۶). کمیسیون اروپا شش بعد متمایز را به عنوان ابعاد مختلف نوآوری و پژوهش مسئولانه توصیف کرده است که به شرح ذیل می‌باشند: تعامل، برابری جنسیتی، آموزش علوم، اخلاق، دسترسی آزاد و حاکمیت. البته بحث اخلاق و برخی از سایر موارد مرتبط در علوم، فناوری، پژوهش و نوآوری به طور کلی موضوع جدیدی نیست، اما مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه اخیراً برای گنجاندن مسئولیت در سیاست‌ها و روش‌های پژوهش و نوآوری مطرح شده است (اوون^۳، ۲۰۱۴).

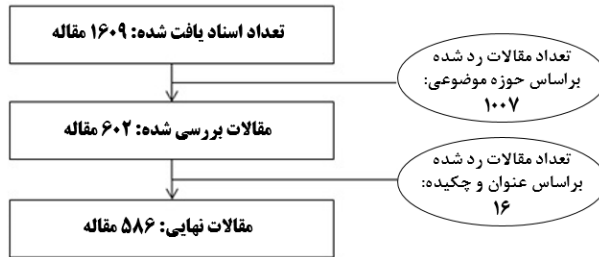
استال (۲۰۱۳) در پژوهشی بر اجرای عملی ابعادی که برای بازیگران، هنجارها و فعالیت‌ها به وجود می‌آید، متمرکز شد. نویسندگان مختلف به ابعاد قبلی اشاره کرده‌اند که در اصل با نوآوری و پژوهش مسئولانه ارتباط نداشتند. استیلگو و گاستن (۲۰۱۷)، چهار بعد را ذکر کردند که در طول بحث‌های عمومی مطرح شده بودند: پیش‌بینی، شمولیت، انعکاس‌پذیری و پاسخگویی. این چارچوب برای نوآوری و پژوهش مسئولانه بر چهار بعد یکپارچه متمرکز است. این موارد براساس مطالعات شورای تحقیقات مهندسی و علوم فیزیکی انگلستان در تشکیل چارچوب AREA (پیش‌بینی، تأمل، تعامل و عمل) اقتباس و تصویب شده است (اوون، ۲۰۱۴). همچنین استیلگو و

گاستن (۲۰۱۷) تعریف گسترده‌تری از نوآوری و پژوهش مسئولانه به صورت «مراقبت از آینده از طریق مدیریت جمعی سطح موجود علم و نوآوری» ارائه داده‌اند (اوون، ۲۰۱۴).

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر یک مطالعه جامع علم‌سنجی در حوزه نوآوری و پژوهش‌های مسئولانه است. در گام اول، مقالات ISI در حوزه‌های مرتبط از پایگاه استنادی وب آو ساینس استخراج شدند. در گام بعدی پس از غربالگری‌های اولیه و شناسایی مقالات مرتبط از منظر عنوان، چکیده و محتوایی، مقالات نهایی براساس بسته تحلیلی - فرآیندی با عنوان «بیلیومتريکس»^۱ در نرم‌افزار R مورد تحلیل قرار گرفتند. این بسته تحلیلی - فرآیندی، ابزاری برای تحقیقات کمی در حوزه علم‌سنجی می‌باشد که برای تحلیل آماری مقالات استخراج شده از پایگاه‌های استنادی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این تحلیل‌های آماری که در این مطالعه نیز بکار گرفته شده است، در حوزه‌های تحلیل همکاری‌های علمی محققان، کو-سایتیشن و هم‌افزایی‌های صورت گرفته میان فعالیت‌های علمی بوده است (آریا و همکاران^۲، ۲۰۱۷). علم‌سنجی ابزاری برای تحلیل کمی و ارزیابی آماری مستندات مانند مقالات مجلات و میزان استنادات آن‌ها است. امروزه این روش‌های تحلیلی برای ارزیابی میزان رشد مفاهیم، نویسندگان پیشرو، و نقش‌های ذهنی و مفهومی تحقیقات بکار گرفته می‌شود. همچنین می‌توان با این ابزارها روند تکامل مجامع علمی را شناسایی نموده و عملکرد پژوهشی در حوزه‌های مختلف را ارزیابی کرد. وجود الگوریتم‌های آماری موثر، دسترسی به روتین‌های عددی باکیفیت و همچنین ابزارهای تصویرسازی اطلاعات یکپارچه، مهم‌ترین ویژگی‌های کیفی هستند که باعث می‌شود محققان، زبان برنامه‌نویسی R را به سایر زبان‌ها برای محاسبات علمی ترجیح دهند (آریا و همکاران، ۲۰۱۷).

در اولین جستجوی صورت گرفته در پایگاه استنادی وب آو ساینس، کلیدواژه "Responsible Research" و "Responsible Innovation" در بخش Topic، جستجو شده و ۱۶۲۹ مقاله به زبان انگلیسی بین سال‌های ۱۹۹۲ و ۲۰۲۳ شناسایی شدند. سپس در گام اول غربالگری براساس حوزه موضوعی و مجله‌ها، ۶۰۲ مقاله انتخاب شدند. همچنین در غربالگری بعدی از منظر بررسی عنوان و چکیده سرانجام ۵۸۶ مقاله برای انجام تحلیل‌های علم‌سنجی در حوزه پژوهش مسئولانه و نوآوری مسئولانه انتخاب گردیدند.



شکل ۱- خلاصه‌ای از نتایج جستجو و انتخاب مقالات

۳-۱. آمار توصیفی مقالات منتخب

براساس نتایج جستجوی علمی و غربالگری‌های صورت گرفته، اطلاعات آماری توصیفی مقالات به شرح جدول (۱) است.

جدول ۱- آمار توصیفی مربوط به مقالات منتخب

ویژگی‌ها	
مقالات	۵۸۶
دوره زمانی	۱۹۹۲-۲۰۲۳
میانگین استنادات برای هر مقاله	۲۲.۱۱
تعداد نویسندگان	۲۰۳۷
نویسندگان اسناد تک‌تألیفی	۱۲۱
نویسندگان اسناد چند تألیفی	۱۹۱۶
اسناد به‌ازای هر نویسنده	۰.۲۸۴
نویسندگان در هر سند	۳.۵۲
نویسندگان مشترک در هر سند	۴.۱۷
شاخص همکاری	۴.۳

همانطور که در جدول (۱) نیز نشان داده شده است، در بخش تحلیل علم‌سنجی، ۵۸۶ مقاله منتخب در بازه زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۳ مورد تحلیل قرار گرفته است. شاخص‌های مربوط به میانگین استناددهی و نویسندگان مقالات و هم‌نویسندگی میان آن‌ها نیز آمده است. شکل (۱) روند تولید سالانه مقالات را در بازه زمانی مذکور نشان می‌دهد. از میان ۵۸۶ مقاله منتخب، ۹۴ مقاله مربوط به مجله "JOURNAL OF RESPONSIBLE INNOVATION" می‌باشد. ۱۰ مجله‌ای که بیشترین مقالات منتخب در حوزه نوآوری اجتماعی و مسئولیت اجتماعی را داشتند، به همراه تعداد مقالات مشمول در جدول (۲) آمده است.

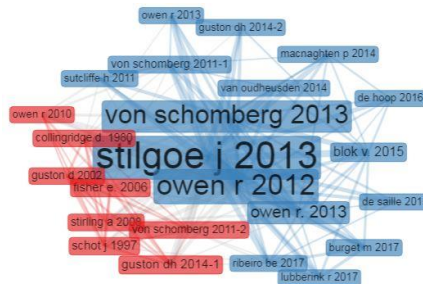
جدول ۲- نشریاتی با بیشترین تعداد مقالات مرتبط

تعداد مقالات	مجلات
۹۴	JOURNAL OF RESPONSIBLE INNOVATION
۳۸	SCIENCE AND ENGINEERING ETHICS
۳۳	SUSTAINABILITY
۲۹	NANOETHICS
۱۲	SCIENCE AND PUBLIC POLICY
۱۰	TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE
۹	RESEARCH POLICY
۸	ETHICS AND INFORMATION TECHNOLOGY
۸	JOURNAL OF AGRICULTURAL & ENVIRONMENTAL ETHICS
۸	SCIENCE TECHNOLOGY AND SOCIETY

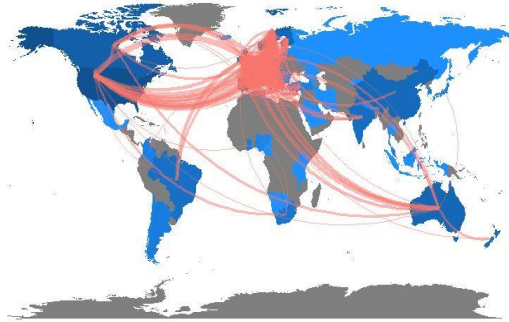
نتایج بررسی ارجاعات ۵۸۶ مقاله منتخب نشان داد که ۷۲۴ مقاله رفرنس دهی شده نیز از مجله "JOURNAL OF RESPONSIBLE INNOVATION" بوده است. همچنین ۶۱۹ مقاله از ژورنال "Research Policy" مورد استناد قرار گرفته‌اند.

۴. یافته‌های پژوهش

در این بخش، با کمک ابزار علم‌سنجی، روند رو به رشد توجه به زمینه‌های پژوهش و نوآوری مسئولانه تشریح می‌شود. تعامل نویسندگان مختلف و دستاوردهای علمی آنها در این زمینه در مجلات مختلف ما را به شناسایی برداشت جدید از مفاهیم نوظهور در این حوزه سوق می‌دهد. براساس شبکه استنادی، شبکه استنادی پژوهشگران در زمینه تولید علمی نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه قابل مشاهده است. مقالات علمی برخی پژوهشگران، بیشترین تراکم را در میزان استناد همزمان در شبکه دارند. این مقالات با ارائه مبانی بحث‌های علمی در زمینه نوآوری و تحقیقات مسئولانه، شبکه‌های قوی اطراف خود را توسعه می‌دهند.



شکل ۲- شبکه هم‌استنادی

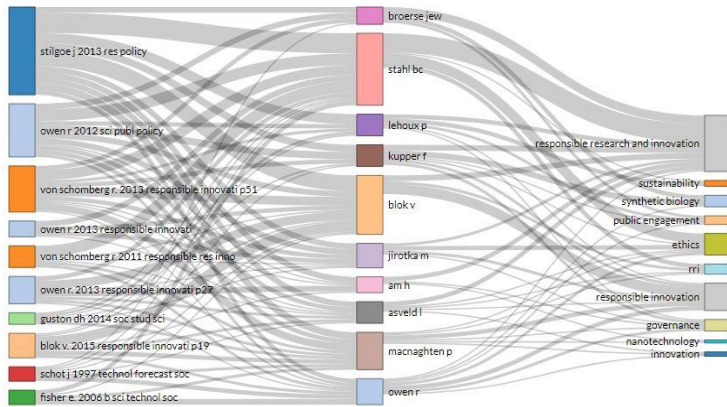


شکل ۳- نقشه جهانی همکاری

شکل (۴) کشورهایی را نشان می‌دهد که بیشترین استناد را در تولیدات علمی در زمینه نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه دارند. شروع و تکامل این مفهوم با شدت قابل توجهی از اتحادیه اروپا آغاز شده و همکاری قوی بین محققان اروپایی و سایر محققان در ایالات متحده، استرالیا و کانادا شکل گرفته است. پیش‌بینی می‌شود در آینده نزدیک این مفهوم در کشورهای در حال توسعه به ویژه کشورهای آسیایی مورد توجه بیشتری قرار گیرد؛ چراکه به دلیل مشکلات بیشتر موجود در این جوامع، دانشگاه‌ها و مراکز علمی می‌توانند نقش‌های موثرتری را در رفع مسائل جامعه و صنعت ایفا نمایند. البته این مهم نیازمند توجه خط‌مشی‌گذاران و سیاستمداران مرتبط در سطح کلان نیز می‌باشد. براساس تجزیه و تحلیل کلیدواژه ۵۸۶ مقاله منتخب، نتایج از نظر وقوع کلمات در جدول (۳) نشان داده شده است. مفهوم جدید «پژوهش و نوآوری مسئولانه» با ۱۶۰ تکرار در مقالات، در رتبه اول قرار دارد. کلمه کلیدی «نوآوری مسئولانه» از آن زمان تاکنون، ۱۲۰ بار تکرار شده است. کلیدواژه‌های «اخلاق» و «حکومت» نیز در دسته‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۳- پیدایش کلمات در مقالات منتخب

میزان تکرار	کلمات
۱۶۹	Responsible Research and Innovation
۱۲۰	Responsible Innovation
۴۴	Ethics
۳۷	Governance
۲۶	Nanotechnology
۲۵	Innovation
۲۴	Synthetic Biology
۲۳	Sustainability
۲۲	Public Engagement



شکل ۴- تجزیه و تحلیل مفاهیم نوظهور در مقالات منتخب با Biblioshiny

شکل (۵) که با کمک ابزار نرم‌افزار R به دست آمده است، به خوبی نشان می‌دهد که در ادبیات علمی در زمینه نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه، مفاهیم جدیدی مانند پایداری، اخلاق، مشارکت عمومی، حکمرانی و نوآوری توانسته‌اند نقش برجسته‌تری ایفا کنند. این موضوعات می‌تواند برای ذینفعان مرتبط در سطوح علمی و اجرایی مربوطه بسیار قابل توجه باشد. مفاهیم مختلفی در تحقیقات اخیر دانشگاه‌ها و مراکز علمی پیرامون پایداری مطرح شده است. نوآوری محیطی، نوآوری پایداری (محمدی و بابایی، ۲۰۲۲) و توسعه پایدار منطقه‌ای (تاپا و همکاران، ۲۰۱۹) توسط محققان در این زمینه پیشنهاد شده است. امروزه توجه به اخلاق در پژوهش و اثربخشی اخلاق تحقیق در حل مشکلات اجتماعی بسیار ضروری است. جدول (۴) مجموعه‌ای از مفاهیم شناسایی شده از مرور ادبیات و طبقه‌بندی آنها را به ۸ تیم نشان می‌دهد.

جدول ۴- مضامین و مفاهیم شناسایی شده براساس مطالعات مروری

منابع	مفاهیم	تیم‌ها
اُئر و جارمای، ۲۰۱۷، ۳	نوآوری زیست‌محیطی ^۲	پایداری ^۱
اُئر و جارمای، ۲۰۱۷	نوآوری پایداری ^۴	
تاپا و همکاران، ۲۰۱۹	توسعه منطقه‌ای پایدار ^۵	

1. Sustainability
2. Eco-Innovation
3. Auer & Jarmai
4. Sustainability Innovation
5. Sustainable Regional Development

تم‌ها	مفاهیم	منابع
اخلاق	پویایی‌های اخلاقی ^۱	اثر و جارمائی، ۲۰۱۷
	کفایت خلقی ^۲	فلپک، ۲۰۱۶
	اخلاقیات	استال، ۲۰۱۳
	یکپارچه‌سازی اخلاقی ^۳	محمدی و بابایی، ^۴ ۲۰۲۲
	اخلاقی‌های جهانی ^۵	محمدی و بابایی، ۲۰۲۲
مشارکت ^۶	مشارکت اجتماعی ^۷	ریبیرو، ^۸ ۲۰۱۸
	مشارکت ذینفعان ^۹	عطارپور ^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۴
	مشارکت عمومی ^{۱۱}	اوون و همکاران، ۲۰۲۰
یکپارچه‌سازی اجتماعی ^{۱۲}	همسویی اجتماعی ^{۱۳}	ریبیرو، ۲۰۱۸
	احترام متقابل ^{۱۴}	اثر و جارمائی، ۲۰۱۷
	فهم مشترک ^{۱۵}	اثر و جارمائی، ۲۰۱۷
تعهد ذینفعان ^{۱۶}	تعهد فراگیر ^{۱۷}	ماکنگتن و همکاران ^{۱۸} ، ۲۰۱۴
	تعهد به نگرانی‌های گسترده‌تر ^{۱۹}	استال، ۲۰۱۳
	مسئولیت‌پذیری بالا ^{۲۰}	استال، ۲۰۱۳

1. Dynamics of Ethics
2. Sufficient Ethical
3. Integration of Ethical
4. Mohammadi & Babaei
5. Global Ethics
6. Engagement
7. Society Engagement
8. Ribeiro
9. Stakeholder Engagement
10. Attarpour
11. Public Engagement
12. Social Integration
13. Societal Alignment
14. Mutual Respect
15. Mutual Understanding
16. Stakeholders Commitment
17. Overarching Commitment
18. Macnaghten
19. Pledges to Broader Concerns
20. Higher Level Responsibility

منابع	مفاهیم	تم‌ها
تاپا و همکاران، ۲۰۱۹	تحول اقتصادی- اجتماعی	حکمرانی در گذار علم، فناوری و نوآوری ^۱
ریبیرو و همکاران، ۲۰۱۸	حکمرانی علم، فناوری و نوآوری ^۲	
ماکنگتن و همکاران، ۲۰۱۴	حکمرانی فناوری‌های بحث‌برانگیز اجتماعی ^۳	
ویاردا و همکاران، ۲۰۲۱ ^۵	ماهیت فنی- اجتماعی نوآوری ^۴	
عطارپور و همکاران، ۲۰۲۴	حکمرانی مسئولانه ^۶	
استال، ۲۰۱۳ ^۷	بسته‌های کاری در زمینه مسائل اخلاقی، اجتماعی و حقوقی ^۷	
اثر و جارمای، ۲۰۱۷	حاکمیت پیش‌بینی‌کننده ^۸	
ویاردا و همکاران، ۲۰۲۱	بهره‌وری جمعی جامعه ^{۱۰}	هم‌افزایی و هم‌گرایی ^۹
اثر و جارمای، ۲۰۱۷	علم در جامعه ^{۱۱}	
تیمرانس و همکاران، ۲۰۱۷	ادغام در روال‌های سازمانی ^{۱۲}	
استال، ۲۰۱۳	یکپارچگی پژوهش ^{۱۴}	ماهیت پژوهش‌های جدید ^{۱۳}
استال، ۲۰۱۳	ساختار آگاهی ^{۱۵}	
استال، ۲۰۱۳	حرفه‌ای‌گری ^{۱۶}	
دی سایل ^{۱۸} ، ۲۰۱۵	کالا‌های اجتماعی ^{۱۷}	
تیمرانس و همکاران، ۲۰۱۷	شبکه‌های مسئولیت‌پذیری ^{۱۹}	
استال، ۲۰۱۳	پیامدهای مطلوب پژوهش ^{۲۰}	

1. Governance in STI Transition
2. Governance of STI
3. Governance of Socially Controversial Technologies
4. The Sociotechnical Nature of Innovation
5. Wiarda
6. Responsible Governance
7. Work Packages on Ethical, Social & Legal Issues
8. Anticipant Governance
9. Synergy and Convergence
10. Community's Collective Productivity
11. Networks of Responsibility
12. Integrating in Organizational Routines
13. New Research Natures
14. Research Integrity
15. Awareness Structure
16. Professionalism
17. Social Goods
18. De Saille
19. Networks of Responsibility
20. Desirable Research Outcomes

درجه توانایی توسعه تعاملات اجتماعی در انجام تحقیقات هدفمند و مؤثر ضروری است. همسویی اجتماعی (ریبیرو و همکاران، ۲۰۱۸) نسبت به تحقیقات مربوطه، وجود احترام متقابل (آثر و جارمای، ۲۰۱۷) در چنین تحقیقاتی و در نهایت ایجاد درک متقابل (آثر و جارمای، ۲۰۱۷) در این مطالعات بسیار حائز اهمیت است. همچنین وجود تعهد در ذینفعان مختلف به ویژه محققین می‌تواند کمک قابل توجهی به اثربخشی پژوهش در حل معضلات اجتماعی کند (محمدی و شریعتی، ۲۰۲۳). ایجاد یک تعهد جامع (ماکانگتن و همکاران، ۲۰۱۴)، تعهد به ایجاد نگرانی بیشتر در مورد مسائل موجود و داشتن مسئولیت‌های بیشتر در رابطه با موقعیت (استال، ۲۰۱۳) در حیطه این تعهدات قرار می‌گیرد. گذار در علم، فناوری و نوآوری نیازمند حکمرانی پیچیده‌تری در زمینه جدید است. در این راستا، محققین مختلف مفاهیم گوناگونی را مطرح کرده و به بررسی ویژگی‌ها و شرایط مختلف آنها پرداخته‌اند. تحول اجتماعی - اقتصادی (تاپا و همکاران، ۲۰۱۹)، حاکمیت علم، فناوری و نوآوری (ریبیرو و همکاران، ۲۰۱۸)، حاکمیت فناوری‌های بحث‌برانگیز اجتماعی (ماکانگتن و همکاران، ۲۰۱۴)، ماهیت اجتماعی فنی نوآوری (ویاردا، ۲۰۲۱). بسته‌های کاری در زمینه مسائل اخلاقی، اجتماعی و حقوقی (استال، ۲۰۱۳) و حکمرانی پیشگیرانه (آثر و جارمای، ۲۰۱۷) از جمله آنها هستند. همگرایی و هم‌افزایی در تحقیقات نیز برای تقویت نقش علم در جامعه و افزایش بهره‌وری جمعی ضروری است (ویاردا و همکاران، ۲۰۲۱). البته این امر مستلزم آن است که نتایج تحقیقات در سطوح مختلف سازمانی در جامعه یکپارچه شود (تیمرمانس و همکاران، ۲۰۱۷). برای موفقیت در افزایش اثربخشی پژوهش در حل مسائل اجتماعی، توجه به ماهیت متفاوت علم و پژوهش مسئولانه ضروری است (استال، ۲۰۱۳؛ دی سایل، ۲۰۱۵).

۵. نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های نوآوری و پژوهش مسئولانه ایجاد یک مدل جدید برای حکمرانی علم و فناوری است. سوال اصلی پژوهش حاضر این بود که مفاهیم و مسیرهای جدید علمی برای تحقق نوآوری و پژوهش مسئولانه چیست؟ شرایط عملی و مدیریتی حاکمیت علم در چارچوب نوآوری و پژوهش مسئولانه چگونه است؟ و با چه تغییراتی می‌توان این شرایط را در نظام حاکمیتی دانشگاه‌ها محقق کرد؟ تحقیقات در مورد نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه، رویکرد کلی آنها را در مورد اینکه چگونه مسئولیت‌های علم بر ارزش‌های اجتماعی، اخلاقی و زیست محیطی ارجحیت دارند، تشریح می‌کند. هدف نهایی از توسعه این رشته ادبی، ایجاد یک پارادایم مسئولیت‌پذیر مشترک بین علم، سیاست‌گذاری و جامعه در تمامی ارکان جامعه است تا همه مردم بتوانند به طور متعادل از

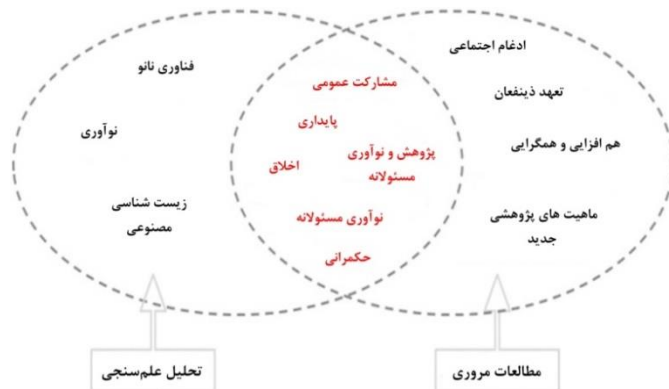
مزایای علم و فناوری بهره‌مند شوند (لویدو و نیوبائر^۱، ۲۰۱۴). یکی از مهم‌ترین مسائلی که امروزه محققین و سیاست‌گذاران با آن مواجه هستند، توسعه ایده‌های نظری و خلاقانه نوآوری و پژوهش مسئولانه در عمل و اجرای مسئولیت در حوزه تحقیق و نوآوری است. این پژوهش همچنین برای کمک به این پژوهشگران و سیاست‌گذاران در روشن کردن مسیر عملیاتی شدن ایده‌ها برای عملیاتی کردن مسئولیت علم و فناوری طراحی شده بود. دستیابی به این هدف با بررسی نتایج ارائه شده در سال‌های اخیر در این خصوص براساس تحلیل‌های علم‌سنجی انجام شده است. از این رو، به منظور تحقیق و سیاست‌گذاری در حوزه پژوهش و نوآوری‌های مسئولانه، مسیرهای علمی نوظهور براساس مرور ادبیات شناسایی و معرفی شده است. درک مفاهیم نوظهور در ادبیات می‌تواند مسیرهای متفاوت و جدیدی را برای محققان و سیاست‌گذاران طراحی کند تا الگوها و فرآیندهایی را برای مسئولیت پژوهشی طراحی کنند.

در گام اول این پژوهش، مقالات علمی در زمینه نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه از پایگاه داده WOS شناسایی شد. سپس با غربالگری و انتخاب ۵۸۶ مقاله، مرحله دوم براساس مراحل تحلیل با استفاده از ابزار علم‌سنجی انجام گرفت. با معرفی مفاهیم فوق از اتحادیه اروپا در سال‌های اخیر، امروزه حوزه نوآوری و پژوهش مسئولانه به عنوان یک ضرورت رو به رشد به سرعت در کشورهای در حال توسعه آسیایی گسترش یافته است. این موضوع باید در سطح دانشگاهی و همچنین سطوح اجرایی مربوطه در کشورهای مختلف مورد توجه قرار گیرد. نوآوری و پژوهش مسئولانه یکی از جدیدترین حوزه‌هایی است که امروزه به طور گسترده توسط محققان در زمینه مطالعات علم، فناوری و نوآوری^۲ مورد بحث قرار گرفته است. برخی از محققان این مفهوم را به عنوان یک تغییر پارادایم جدید در زمینه مطالعات علم، فناوری و نوآوری معرفی کرده‌اند (دی سایل، ۲۰۱۵). تحقیقات ما در مورد نوآوری مسئولانه و تحقیقات مسئولانه، رویکرد کلی آنها را در مورد اینکه چگونه مسئولیت‌های علم بر ارزش‌های اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی ارجحیت دارند، تشریح می‌کند. هدف نهایی از توسعه این رشته ادبی ایجاد یک پارادایم مسئولیت‌پذیر مشترک بین علم، سیاست‌گذاری و جامعه در تمامی ارکان جامعه است تا همه مردم بتوانند به طور متعادل از مزایای علم و فناوری بهره‌مند شوند (لویدو و نیوبائر، ۲۰۱۴).

نتایج تحلیل‌های علم‌سنجی نشان می‌دهد که تغییرات قابل توجهی در اکتشاف تحقیقات در حال انجام است. ظهور مفهوم نوآوری و پژوهش مسئولانه نیز بر همین امر تأکید دارد. البته این مفاهیم در

1. Levidow & Neubauer
2. STI

تعامل با یکدیگر هستند و اشتراکات زیادی دارند. اما آنچه مشخص است، روند رو به رشد توجه به این مفاهیم می‌باشد. این موضوع در کشورهای در حال توسعه نیز رو به افزایش است. مفاهیم جدید در حوزه‌های مختلف مشارکت اجتماعی، علوم شهروندی، اخلاق و مسئولیت اجتماعی بیش از سایر حوزه‌ها در حال رشد است. بنابراین، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تولید علمی مبتنی بر این نیاز اجتماعی رو به رشد است. در این تحقیق، ۳۳ مفهوم در ۸ موضوع مختلف برای تحقیق مسئولانه و نوآوری مسئولانه شناسایی شد. همچنین براساس تحلیل علم‌سنجی و تحلیل رخدادهای واژه‌ها، ۱۰ واژه پرکاربرد شناسایی شدند. در نهایت با یک بررسی مشترک، ۵ مفهوم کلیدی برای این حوزه شناسایی و معرفی شده است. این ۵ مفهوم شامل مشارکت عمومی، پایداری، اخلاق، حاکمیت و نوآوری و پژوهش مسئولانه است. علم‌سنجی در این پژوهش با معرفی مفهوم الگوهای جدید حکمرانی علمی مبتنی بر نوآوری و پژوهش مسئولانه، بر ضرورت دیدگاه‌های ساختاری، اجرایی و عملیاتی جدید در این زمینه تاکید کرده است. پاسخگویی مراکز آموزشی و پژوهشی اعم از دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقاتی در کنار لزوم مشارکت اقشار مختلف جامعه از اصول کلی است که بر ایجاد مدل‌های جدید حکمرانی در نوآوری و پژوهش مسئولانه تاکید دارد.



شکل ۵- مفاهیم شناسایی شده از طریق مطالعه مروری و تجزیه و تحلیل علم‌سنجی

شکل (۶) نتایج بررسی مفاهیم در حوزه پژوهش مسئولانه و نوآوری مسئولانه را در دانشگاه‌ها و مراکز علمی نشان می‌دهد. مفاهیمی که با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند به عنوان مفاهیم کلیدی در زمینه تحقیق مسئولانه و نوآوری مسئولانه، هم از نظر تجزیه و تحلیل بیبلیوشاینی^۱ در علم‌سنجی و هم از نظر بررسی مطالعه مروری و استخراج کد تکراری شناسایی شده‌اند. اینها شامل مشارکت

اجتماعی^۱، اخلاق تحقیق^۲، و ابعاد مختلف حکمرانی علم، فناوری، و نوآوری^۳، پایداری^۴، و پژوهش و نوآوری مسئولانه^۵ است. مفاهیمی که در سمت راست شکل مشخص هستند، شامل مفاهیم ادغام اجتماعی^۶، تعهد ذینفعان^۷، همگرایی و هم‌افزایی^۸ و ماهیت‌های پژوهشی جدید^۹، نیز به طور خاص براساس بررسی‌های صورت گرفته از ادبیات و مطالعات مروری، استنتاج شده‌اند. این مفاهیم به عنوان بافتار علمی حوزه ادبیاتی مورد مطالعه، نگاه کلان و پارادایم‌های حاکم، این رشته علمی را پشتیبانی می‌کنند. در این حوزه مطالعه و یاردا و همکاران (۲۰۲۱) بیشترین شباهت را به این پژوهش دارد و محققان به ادعای خود از ریشه تا برگ مفهوم پژوهش و نوآوری مسئولانه را بررسی کرده‌اند و تمایزات و اشتراکات دو مفهوم نوآوری مسئولانه و پژوهش مسئولانه را به عنوان یک بافتار علمی به خوبی مورد بحث قرار داده‌اند، ولی برخلاف این مطالعه، در آن پژوهش به معرفی مفاهیم نو و ظهور یافته در این بافتار علمی نوین اشاره نشده و تنها از نگاه ساختاردهی منابع و مراجع مربوطه، مورد تحلیل قرار گرفته است. در مطالعه مشابه دیگری، روکو و همکاران (۲۰۱۳) که به بررسی ابعاد پژوهش و نوآوری مسئولانه پرداخته بودند، تنها به تحلیل ابعاد اجتماعی و حکمرانی این مفهوم پرداخته‌اند و از معرفی ظهور مفاهیم جدید فناورانه و نوآورانه غافل بوده‌اند. البته که این مطالعه با توجه به ماهیت دو مسیره بودن خود (شامل مطالعات مروری و تحلیل علم‌سنجی) برای شناسایی مفاهیم جدید در بافتار علمی حوزه پژوهش و نوآوری مسئولانه در نوع خود جدید و متمایز بوده و تاکنون محقق دیگری بر این اساس به کشف و تحلیل مفاهیم جدید نپرداخته است.

در این مطالعه همچنین نتایج بررسی‌های کمی و علم‌سنجی صورت گرفته، مفاهیم دیگر مانند فناوری نانو^{۱۰}، نوآوری^{۱۱}، و زیست‌شناسی مصنوعی^{۱۲} را معرفی می‌کند که حاکی از گستره مطالعات انجام شده در حوزه پژوهش‌های مسئولانه در بخش‌های فناورانه است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد

1. Public Engagement
2. Research Ethic
3. STI Governance
4. Sustainability
5. Responsible Research and Innovation
6. Social Integration
7. Stakeholder Commitment
8. Synergy and Convergence
9. New Research Natures
10. NanoTechnology
11. Innovation
12. Synthetic Biology

که انقلاب صنعتی پنجم و گذار از توسعه فناوری‌های کلیدی مانند فناوری نانو و فناوری‌های زیستی، پارادایم‌های پژوهشی را به سمت اخلاق‌مداری و بویژه توسعه پایدار سوق می‌دهد. این تحلیل نیز بر این ادعا صحه می‌گذارد و نشان می‌دهد که در بسیاری از مطالعات اخیر در حوزه نوآوری و فناوری‌های کلیدی، موضوع مسئولیت‌پذیری و اخلاق‌مداری بسیار مورد توجه بوده است. پژوهش حاضر به طور کلی بر روی ظهور مفاهیم جدید مرتبط با نوآوری و پژوهش مسئولانه انجام شد. در این پژوهش بیش‌هایی برای انجام بهتر نوآوری و پژوهش مسئولانه در جوامع به دست آمد. بررسی چالش‌های پیاده‌سازی مدل‌های نوآوری و پژوهش‌های مسئولانه در مؤسسات آموزشی و پژوهشی و سیاست‌گذاری مرتبط با آن‌ها را می‌توان به عنوان محورهای مکمل در مطالعات آتی مورد توجه قرار داد. شناسایی مکانیسم‌ها و فرآیندهای پیاده‌سازی نوآوری و پژوهش مسئولانه و طراحی عملکردهای مدیریتی مناسب نیز به عنوان تحقیقات آتی در این زمینه پیشنهاد می‌شود.

منابع

بابایی، س.، محمدی، ا. (۱۴۰۳). راهکارهای ارتقای پایداری در خط‌مشی‌های دولت در ایران. *مجلس راهبرد*، ۳۱(۱۱۹): ۴۵۹-۴۹۲.
<https://doi.org/10.22034/mr.2023.5671.5353>

References

- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4): 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Attarpour, M.R., Narimani, M., Elyasi, M. & Mohammadi, A. (2024). Public Procurement Policies to Foster Innovation Development. *Foresight and STI Governance (Foresight-Russia till No. 3/2015)*, 18(1): 33-45. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2024.1.33.45>
- Auer, A. & Jarmai, K. (2017). Implementing responsible research and innovation practices in SMEs: Insights into drivers and barriers from the Austrian medical device sector. *Sustainability*, 10(1): 17.
- Babaei, S. & Mohammadi, A. (2024). Strategies for Enhancing Sustainability in Government Policies in Iran. *Majlis and Rahbord*, 31(119): 459-492. <https://doi.org/10.22034/mr.2023.5671.5353>. [in persian]
- Brom, F.W., Chaturvedi, S., Ladikas, M. & Zhang, W. (2015). *Institutionalizing ethical debates in science, technology and innovation policy: a comparison of Europe, India and China*. Science and Technology Governance and Ethics: A Global Perspective from Europe, India and China: 9-23. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14693-5_2
- Burget, M., Bardone, E. & Pedaste, M. (2017). Definitions and conceptual dimensions of responsible research and innovation: A literature review. *Science and engineering ethics*, no. 23: 1-19. <https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1>
- De Saille, S. (2015). Innovating innovation policy: the emergence of 'Responsible Research and Innovation'. *Journal of Responsible Innovation*, 2(2): 152-168. <https://doi.org/10.1080/23299460.2015.1045280>
- Flick, C. (2016). Informed consent and the Facebook emotional manipulation study. *Research Ethics*, 12(1): 14-28. <https://doi.org/10.1177/1747016115599568>
- Forsberg, E.M., Quaglio, G., O'Kane, H., Karapiperis, T., Van Woensel, L. & Arnaldi, S. (2015). Assessment of science and technologies: Advising for and with responsibility. *Technology in Society*, no. 42: 21-27. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.12.004>
- Levidow, L. & Neubauer, C. (2014). EU research agendas: Embedding what future? *Science as Culture*, 23(3): 397-412. <https://doi.org/10.1080/09505431.2014.926149>
- Macnaghten, P., Owen, R., Stilgoe, J., Wynne, B., Azevedo, A., de Campos, A. ... & Velho, L. (2014). Responsible innovation across borders: tensions, paradoxes and possibilities. *Journal of Responsible Innovation*, 1(2): 191-199. <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.922249>
- Mohammadi, A. & Babaei, S. (2022). *Responsible Research and Responsible Innovation: Have new concepts emerged?* In: 2022 IEEE 28th International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) & 31st International Association for Management of Technology (IAMOT) Joint Conference (pp. 1-7). IEEE.
- Mohammadi, A. & Babaei, S. (2023). Evolutionary Path of Responsible Research and Innovation:

- Opening the Black Box of RRI. *International Journal of Management, Accounting & Economics*, 10(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7783496>
- Mohammadi, A. & Shariati, S. (2023). Providing A Social Value Creation Model Based on University Social Responsibility (USR). *Quantum Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(1): 47-59. <https://doi.org/10.55197/qjssh.v4i1.155>
- Owen, R. & Pansera, M. (2019). *Responsible Innovation and Responsible Research and Innovation*. In: Handbook on Science and Public Policy, (Eds) Dagmar Simon, Stefan Kuhlmann, Julia Stamm, Weert Canzler, Edward Elgar publishing: Cheltenham. <https://doi.org/10.4337/9781784715946.00010>
- Owen, R. (2014). The UK Engineering and Physical Sciences Research Council's commitment to a framework for responsible innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 1(1): 113-117. <https://doi.org/10.1080/23299460.2014.882065>
- Owen, R., Macnaghten, P. & Stilgoe, J. (2020). *Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society*. In: Emerging Technologies (pp. 117-126). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003074960-11>
- Owen, R., Stilgoe, J., Macnaghten, P., Gorman, M., Fisher, E. & Guston, D. (2013). *A framework for responsible innovation*. Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society, 27-50. <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch2>
- Ribeiro, B., Bengtsson, L., Benneworth, P., Bührer, S., Castro-Martínez, E., Hansen, M. ... & Shapira, P. (2018). Introducing the dilemma of societal alignment for inclusive and responsible research and innovation. *Journal of responsible innovation*, 5(3): 316-331. <https://doi.org/10.1080/23299460.2018.1495033>
- Roco, M.C., Rejeski, D., Whitesides, G., Dunagan, J., MacDonald, A., Fisher, E. ... & Suchman, M. (2013). *Innovative and Responsible Governance of Converging Technologies*. In: Convergence of Knowledge, Technology and Society: Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies: 433-489.
- Stahl, B.C. (2013). Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework. *Science and Public Policy*, 40(6): 708-716. <https://doi.org/10.1093/scipol/sct067>
- Stilgoe, S. & Guston, D.H. (2017). *Responsible research and innovation*. In: The handbook of science and technology studies.
- Thapa, R.K., Iakovleva, T. & Foss, L. (2019). Responsible research and innovation: A systematic review of the literature and its applications to regional studies. *European Planning Studies*, 27(12): 2470-2490. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1625871>
- Timmermans, J., Yaghmaei, E., Stahl, B.C. & Brem, A. (2017). Research and innovation processes revisited—networked responsibility in industry. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(3): 307-334. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-04-2015-0023>
- Von Schomberg, R. (2013). *A vision of responsible research and innovation*. In: Responsible innovation: Managing the responsible emergence of science and innovation in society: 51-74. <https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3>
- Wiarda, M., van de Kaa, G., Yaghmaei, E. & Doorn, N. (2021). A comprehensive appraisal of responsible research and innovation: From roots to leaves. *Technological Forecasting and Social Change*, no. 172: 121053. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121053>