



RESEARCH ARTICLE

## Developing an Ethical Framework for Science and Technology Policymaking and Applying It to the Analysis of Iran's Comprehensive Scientific Map

Leila Namdarian<sup>1\*</sup>, Hamid Reza Khedmatgozar<sup>2</sup>

1. Associate Professor of Science and Technology Policymaking, Information and Society Research Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), Tehran, Iran

Corresponding Author's Email: [namdarian@irandoc.ac.ir](mailto:namdarian@irandoc.ac.ir)

2. Associate Professor of Information Technology Management, Information Technology Research

Department, Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IRANDOC), Tehran, Iran

Email: [khedmatgozar@irandoc.ac.ir](mailto:khedmatgozar@irandoc.ac.ir)

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106377>

Received: 9 August 2025  
Accepted: 12 October 2025

### ABSTRACT

Ethical policymaking in the field of science and technology (S&T) requires a comprehensive understanding of the scientific and technological consequences and a systematic recognition of the related ethical issues. Despite references to ethical dimensions in previous studies, their systematic integration into a coherent S&T policymaking framework has received limited attention. Addressing this gap, the present study develops a normative-analytical framework for ethical S&T policymaking. In the first stage, 29 ethical components were identified through a library-based study and content analysis of scholarly texts in the fields of meta-ethics, normative ethics, S&T ethics, and policy ethics. Using thematic analysis, these components were integrated into five key stages of policymaking: problem identification, information gathering, formulation, implementation, and evaluation. To demonstrate the practical application of the framework and enhance policymakers' understanding of its use, a survey was conducted among 41 experts and stakeholders involved in formulating Iran's Comprehensive Scientific Map (CSM). The findings revealed that components such as problem analysis, systematic research, and cultural values were relatively well addressed, whereas participatory technology assessment, ethical advisory mechanisms, and institutional accountability were less considered. These results confirm the applicability of the proposed framework and can contribute to improving transparency, accountability, and ethical orientation in S&T policymaking.

**Keywords:** Policy making, S&T, Ethical Components, Iran's Comprehensive Scientific Map, Normative Framework.

**Citation:** Namdarian, Leila; Khedmatgozar, Hamid Reza (2026). Developing an Ethical Framework for Science and Technology Policymaking and Applying It to the Analysis of Iran's Comprehensive Scientific Map. *Iranian Journal of Public Policy*, 12 (1), 154-174.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106377>

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

# توسعه چارچوب اخلاقی سیاست‌گذاری علم و فناوری و کاربری آن در تحلیل نقشه جامع علمی ایران

لیلا نامداریان<sup>۱\*</sup>، حمیدرضا خدمتگزار<sup>۲</sup>

۱. دانشیار سیاست‌گذاری علم و فناوری، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران

\* رایانامه نویسنده مسئول: [namdarian@irandoc.ac.ir](mailto:namdarian@irandoc.ac.ir)

۲. دانشیار مدیریت فناوری اطلاعات، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)، تهران، ایران

رایانامه: [khedmatgozar@irandoc.ac.ir](mailto:khedmatgozar@irandoc.ac.ir)

doi <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106377>

تاریخ دریافت: ۱۸ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۲۰ مهر ۱۴۰۴

## چکیده

سیاست‌گذاری اخلاقی در حوزه علم و فناوری مستلزم درک جامع از پیامدهای علمی و فناورانه و شناخت نظام‌مند مسائل اخلاقی مرتبط با آن‌هاست. با وجود اشاره به ابعاد اخلاقی در مطالعات پیشین، تلفیق آن‌ها در قالب یک چارچوب سیاست‌گذاری یکپارچه کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این پژوهش با هدف رفع این خلأ، چارچوبی تحلیلی-هنجاری برای سیاست‌گذاری اخلاقی علم و فناوری توسعه داده است. در گام نخست، ۲۹ مؤلفه اخلاقی از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و تحلیل متون علمی مرتبط استخراج شد. مؤلفه‌ها به روش تحلیل مضمون در قالب پنج گام اصلی سیاست‌گذاری (شناسایی مسئله، گردآوری اطلاعات، تدوین، اجرا و ارزیابی) تلفیق شدند. برای نمایش نحوه کاربری عملی چارچوب و آگاهی سیاست‌گذاران از کاربرد آن، از پیمایش با پرسشنامه میان ۴۱ نفر از خبرگان و دست‌اندرکاران تدوین «نقشه جامع علمی ایران» استفاده شد. یافته‌ها نشان داد مؤلفه‌هایی چون تحلیل مسئله، پژوهش‌های نظام‌مند و توجه به ارزش‌های فرهنگی تحقق یافته و مؤلفه‌هایی نظیر ارزیابی مشارکتی فناوری، سازوکارهای مشاوره اخلاقی و پاسخگویی نهادی کمتر رعایت شده‌اند. این نتایج ضمن تأیید کارآمدی چارچوب، می‌تواند به ارتقای شفافیت، پاسخگویی و اخلاق‌مداری در سیاست‌گذاری علم و فناوری یاری رساند.

**واژگان کلیدی:** سیاست‌گذاری، علم و فناوری، مؤلفه‌های اخلاقی، نقشه جامع علمی ایران، چارچوب هنجاری.

**استناد:** نامداریان، لیلا؛ خدمتگزار، حمیدرضا (۱۴۰۵). توسعه چارچوب اخلاقی سیاست‌گذاری علم و فناوری و کاربری آن در تحلیل نقشه جامع علمی ایران. فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی، ۱۲ (۱)، ۱۷۴-۱۵۴.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106377>



ناشر: دانشگاه تهران

## مقدمه

نوآوری‌های علمی و فناورانه از ارکان حیاتی هر نظام اقتصادی به شمار می‌روند، اما برخی از آن‌ها، به‌ویژه در زمینه همگرایی فناوری‌های پیشرفته، ممکن است پیامدهایی ناخواسته و بعضاً نگران‌کننده به همراه داشته باشند. این پیامدها نه تنها ابعاد اقتصادی و زیست‌محیطی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند، بلکه به حوزه‌های روانی، رفتاری و سبک زندگی انسان‌ها نیز تسری می‌یابند (Ladikas et al., 2015; Tarafdar et al., 2015). به‌طور خاص، توسعه شتابان هوش مصنوعی (AI) و گسترش استفاده از رسانه‌های اجتماعی، اهمیت و ضرورت توجه به ابعاد اخلاقی فناوری را دوچندان کرده‌اند (Jobin et al., 2019). در چنین شرایطی، مجموعه‌ای از پرسش‌های اخلاقی فوری و بنیادین در حوزه علم و فناوری مطرح می‌شود؛ پرسش‌هایی مانند: چگونه باید با فناوری‌های نوظهور مواجه شد؟ چه سازوکارهایی برای کنترل و هدایت آثار آن‌ها باید در نظر گرفت؟ مبنای تفکر و تصمیم‌گیری درباره توسعه این فناوری‌ها چیست؟ و چه کسانی صلاحیت ارائه مشاوره سیاستی در این زمینه را دارند؟ (Van Est et al., 2014). از ابتدای قرن بیست‌ویکم، این دغدغه‌ها بیش از پیش ذهن سیاست‌گذاران علم و فناوری را به خود مشغول کرده و سبب شده‌اند تا نگاه آنان به‌صورت جدی‌تر به ابعاد اخلاقی این حوزه معطوف شود (COMEST, 2015). در واقع، مباحث اخلاقی در قلب فرآیندهای سیاست‌گذاری قرار گرفته‌اند و بنیان تصمیمات الزام‌آور یا توصیه‌ای در این حوزه را شکل می‌دهند. هدف اصلی از این مباحث، تأثیرگذاری بر فرآیند سیاست‌گذاری است و از همین رو، نظرات اخلاقی مطرح‌شده ماهیتی سیاسی نیز دارند (Kim et al., 2009). بر این اساس، نمی‌توان میان اخلاق و سیاست تفکیکی قائل شد؛ چرا که مسائل اخلاقی مستقیماً بر فرآیند سیاست‌گذاری اثرگذارند (Ladikas et al., 2015) و در حال حاضر، اخلاق به‌عنوان یک عنصر کلیدی در سیاست‌گذاری علم و فناوری ایفای نقش می‌کند (Brom et al., 2015; Fishkin, 1979: 55-76). با این حال، ادغام اخلاق در سیاست‌گذاری یک فرآیند خودانگیخته یا مستقل نیست؛ بلکه متأثر از مجموعه‌ای از ساختارها و عوامل زمینه‌ای است که فرآیند سیاست‌سازی را شکل می‌دهند (Burgess, 2014). مرور ادبیات نشان می‌دهد که چه در سطح بین‌المللی و چه در داخل کشور، رویکردهای گوناگونی برای پرداختن به اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری مطرح شده است. در سطح جهانی، مباحث اخلاقی در گفتمان عمومی به‌عنوان بستری برای گفتگو پیرامون ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی، مورد توجه قرار گرفته‌اند (Bovenkerk, 2012; Van Est et al., 2014). چارچوب‌های نهادی مانند مطالعه لادیکاس و همکاران (۲۰۱۵) جایگاه اخلاق را در نظام سیاست‌گذاری تبیین کرده و بر پیوند آن با فرهنگ، تاریخ و ساختارهای رسمی دولت‌ها تأکید دارند. مفاهیم نوین همچون «نوآوری مسئولانه» با ابعاد چهارگانه پیش‌بینی، انعطاف‌پذیری، مشارکت ذی‌نفعان و پاسخگویی (Stilgoe et al., 2020)، اصل احتیاطی با قرائت‌های قوی و ضعیف، اصول رفتار اخلاقی در سیاست‌گذاری (Lewis, 1989) و نظریه‌های کلان اخلاقی شامل فایده‌باوری، وظیفه‌گرایی، عدالت‌محور و فضیلت‌مدار (Brown, 2006) هر یک بعد خاصی از پیوند اخلاق و سیاست‌گذاری را روشن کرده‌اند. در ادبیات داخلی نیز، موسوی و الستی (۱۳۹۸) با تمرکز بر فرآیند سیاست‌گذاری، طیف گسترده‌ای از چالش‌های اخلاقی را در مراحل پیش و پس از تصمیم‌گیری شناسایی و در پنج دسته اصلی طبقه‌بندی نموده‌اند. افزون بر آن، پژوهش‌های داخلی دیگری نیز به نقش ارزش‌های فرهنگی، هنجارهای اجتماعی و رویکردهای سیاست‌گذاران در شکل‌گیری سیاست‌های اخلاق‌محور پرداخته‌اند و تلاش کرده‌اند مفاهیم بین‌المللی را با شرایط بومی ایران تطبیق دهند. با وجود این گستره مطالعات، چه در عرصه جهانی و چه در بستر ایران، اغلب رویکردها به‌طور جداگانه بر ابعاد خاص تمرکز کرده‌اند و هنوز چارچوبی یکپارچه که بتواند مفاهیم و مولفه‌های اخلاقی را در فرآیند سیاست‌گذاری علم و فناوری تلفیق کند ارائه نشده است (Van de Poel & Royakkers, 2011). این خلأ مشترک، ضرورت پژوهش حاضر را در ترکیب یافته‌های بین‌المللی با مقتضیات بومی و ارائه مدلی یکپارچه در این حوزه برجسته می‌سازد. از این‌رو، پژوهش حاضر با هدف توسعه چارچوبی مفهومی برای سیاست‌گذاری علم و فناوری با رویکردی اخلاق‌محور انجام شده است. چنین چارچوبی می‌تواند هم با رویکردی پسینی<sup>۱</sup> به شناسایی شکاف‌ها و نارسایی‌های اخلاقی در

سیاست‌های علم و فناوری یاری رساند و هم با رویکردی پیشینی (زمینه‌ساز تدوین سیاست‌هایی شود که از منظر اخلاقی نیز موجه و معتبر باشند. در این پژوهش، به منظور نشان دادن نحوه کاربست چارچوب اخلاق‌محور سیاست‌گذاری علم و فناوری با رویکردی پسینی به سیاست‌گذاران و پژوهشگران، نقشه جامع علمی کشور به دلیل ویژگی‌های متمایز و تناسب تحلیلی آن با چارچوب سیاست‌گذاری اخلاقی این پژوهش، به‌عنوان مورد مطالعاتی انتخاب شده است. در فرایند تدوین این سند، دو رویکرد هنجاری و آینده‌نگرانه به‌صورت توأمان به‌کار گرفته شده است. در رویکرد هنجاری، تلاش شده تا اهداف نهایی توسعه علمی و مسیر دستیابی به آن‌ها بر اساس ارزش‌های اسلامی-ایرانی تعیین شود؛ ارزش‌هایی نظیر حق برابر افراد در بهره‌مندی از علم و سلامت، منزلت اخلاقی علم، اهمیت اخلاق حرفه‌ای، و نقش بنیادین آموزش و پژوهش در توسعه فردی و اجتماعی. در مقابل، رویکرد آینده‌نگرانه با تمرکز بر روندهای جهانی علم، فناوری و نیازهای سلامت، می‌کوشد وضعیت کشور در افق بیست‌ساله را ترسیم، اولویت‌های نوپدید را شناسایی و مسیرهای تحقق اهداف را طراحی کند. ترکیب این دو رویکرد، همراه با جامعیت، جایگاه محوری نقشه جامع علمی در نظام سیاست‌گذاری علم و فناوری کشور، و دسترسی نویسندگان این مقاله به جامعه خبرگان آن، این سند را به یک مورد مطالعاتی جامع برای این پژوهش تبدیل کرده است. بر همین اساس، چارچوب پیشنهادی این پژوهش بر نقشه جامع علمی ایران اعمال شد تا چگونگی شناسایی و کاربست مؤلفه‌های اخلاقی در فرایند واقعی سیاست‌گذاری علم و فناوری نشان داده شود. به این ترتیب، این پژوهش دو پرسش اصلی را دنبال می‌کند: (۱) مؤلفه‌های چارچوب سیاست‌گذاری اخلاق‌محور علم و فناوری کدامند و چگونه می‌توان آن‌ها را در مراحل مختلف فرآیند سیاست‌گذاری دسته‌بندی کرد؟ (۲) آیا مؤلفه‌های چارچوب پیشنهادی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی ایران» مورد توجه قرار گرفته‌اند؟ برای پاسخ به پرسش‌های این پژوهش، ساختار مقاله به‌گونه‌ای تنظیم شده است که در بخش دوم به مرور پیشینه، در بخش سوم به چارچوب نظری پژوهش، در بخش چهارم به روش‌شناسی پژوهش، در بخش پنجم به یافته‌های تحقیق و در بخش ششم به تحلیل و بحث، و در نهایت در بخش هفتم به نتیجه‌گیری پرداخته می‌شود.

### پیشینه پژوهش

پژوهش حاضر با هدف درک نحوه تلفیق اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری، مطالعات گذشته در این حوزه را در چهار دسته اصلی مرور می‌کند: **گروه نخست از مطالعات** به ارائه چارچوب‌ها، مدل‌ها و الگوهای مفهومی در زمینه تلفیق اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری اختصاص دارد. در ادبیات سیاست‌گذاری علم و فناوری، نخستین تلاش‌ها برای طراحی چارچوب‌های اخلاق‌محور به مطالعه فرایندهای تصمیم‌گیری و چگونگی نهادینه‌سازی ارزش‌های اخلاقی در هر گام از سیاست‌گذاری بازمی‌گردد. لادیکاس و همکاران (۲۰۱۵) با تمرکز بر پیوند میان اخلاق و فرهنگ، نشان می‌دهند که ارزش‌های اجتماعی، ساختارهای رسمی دولت و نگرانی‌های بخش خصوصی، همگی در شکل‌دهی به سیاست‌های اخلاقی نقش دارند. مؤلفه‌هایی نظیر تحلیل ذی‌نفعان (Bonde et al., 2013)، ارزیابی مشارکتی فناوری (Hennen, 1999) و مطالعه ادراک عمومی (Chaturvedi et al., 2015) از اجزای کلیدی تلفیق اخلاق در تصمیم‌سازی هستند که در این مطالعات مورد تأکید قرار گرفته‌اند. در همین راستا، موسوی و الستی (۱۳۹۸) با تمرکز بر فرایند سیاست‌گذاری، چالش‌های اخلاقی سیاست‌گذاران ایرانی را در پنج مرحله (پیش و پس از تصمیم‌گیری، نهادی، ذی‌نفعان و باورهای ذهنی) طبقه‌بندی کردند. با وجود ارزشمند بودن این پژوهش، مطالعات داخلی هنوز فاقد چارچوبی جامع هستند که مؤلفه‌هایی چون فرمول‌بندی مسئله (Van de Poel & Royackers, 2011; Peffers et al., 2007)، پژوهش‌های نظام‌مند (Davies, 2004; Muir Gray, 1997)، آینده‌نگاری فناوری (Martin, 2001) و پیش‌بینی فناوری (Tubke et al., 2001) را در کنار ابعاد هنجاری سیاست‌گذاری ترکیب کند. **گروه دوم از مطالعات** به مفاهیمی پرداخته‌اند که

از نظر محتوایی با اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری پیوندی مستقیم دارند. از جمله، مفهوم «نوآوری مسئولانه»<sup>۱</sup> با تأکید بر ابعاد پیش‌بینی، پاسخگویی، مشارکت و بازتاب پیامدها، توسط اُون و همکاران (۲۰۱۳) و استیل‌گو و همکاران (۲۰۲۰) مطرح شد و به یکی از چارچوب‌های پرارجاع در اخلاق علم و فناوری بدل گردید. مؤلفه‌هایی مانند دریافت بازخورد (Peffer et al., 2007; Bonde, 2013) و بازتاب نتایج سیاست (Bonde, 2013) در تداوم همین رویکرد توسعه یافته‌اند. مفهوم دیگر، اصل احتیاطی در فناوری‌های نوپدید است که به مواجهه با عدم قطعیت‌ها و هوشمندی سیاستی اشاره دارد (Brey, 2012). این اصل بر لزوم مداخله تنظیمی حتی در شرایط نبود شواهد قطعی از خطرات فناوری تأکید می‌کند (Schomberg, 2014; Parrott, 2017). همچنین، توجه به دانش‌های بومی و محلی در تصمیم‌گیری‌های علمی و فناورانه (COMEST, 2015) و حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی (Namdarian et al., 2021) از دیگر مؤلفه‌های اخلاقی مورد توجه در سیاست‌گذاری‌های معاصر هستند. در سطح سیاست‌های کلان، مباحثی چون دسترسی آزاد به دانش (UNESCO, 1971; COMEST, 2015) و آموزش اخلاق نیز از سوی نهادهای بین‌المللی به‌عنوان پیش‌شرط‌های عدالت دانشی و توسعه پایدار معرفی شده‌اند. **گروه سوم از مطالعات** به شناسایی اصول و قواعد رفتار اخلاقی سیاست‌گذاران می‌پردازند. لوئیس<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) در مطالعه‌ای کلاسیک، مجموعه‌ای از اصول اخلاقی همچون امر مطلق کانت، قاعده افشا، قاعده طلایی و اخلاق حرفه‌ای را به‌عنوان معیارهای رفتار اخلاقی در سیاست‌گذاری معرفی می‌کند. این اصول با مفاهیمی نظیر مناظرات اخلاقی (Shapiro, 2002; Ladikas et al., 2015) و سازوکارهای مشاوره اخلاقی (Brown, 2006; Meslin & Shapiro, 2002) در ادبیات سیاست‌گذاری اخلاقی هم‌راستا هستند. این میان، با تأکید بر شفافیت، پاسخگویی و در نظر گرفتن دیدگاه ذی‌نفعان، زمینه را برای شکل‌گیری معیارهای پذیرش اجتماعی (Owen et al., 2013) و توسعه منشورهای اخلاقی در نظام‌های تصمیم‌گیری فراهم می‌سازند. **گروه چهارم از مطالعات** به نظریه‌های هنجاری‌ای اختصاص دارد که بنیان فلسفی و تحلیلی سیاست‌گذاری اخلاق محور را تشکیل می‌دهند. نظریه فایده‌باوری، معیار درستی عمل را در بیشینه‌سازی خیر جمعی می‌داند، در حالی که نظریه‌های وظیفه‌گرا بر رعایت تکالیف اخلاقی مستقل از پیامدها تأکید دارند (Brown, 1995). در کنار این دو، نظریه‌های عدالت (Brown, 1995) بر توزیع منصفانه منافع و مسئولیت‌ها تمرکز دارند و پایه‌گذار مؤلفه‌هایی چون ارزیابی و توصیف ابعاد مختلف سیاست (Aven & Renn, 2018) و شاخص‌های ارزیابی سیاست (Arnold, 2004) هستند. همچنین، اخلاق فضیلت‌مدار، بر رشد فضیلت‌های فردی، انگیزه اخلاقی و منش درونی تصمیم‌گیرندگان تأکید دارد. افزون بر این، نقش دین و ارزش‌های فرهنگی در بسترهای غیردوگانه غرب-شرق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Ladikas; Brown et al., 2015, 1995) و در سیاست‌گذاری‌های ایرانی به‌ویژه در چارچوب‌های مبتنی بر ارزش‌های اسلامی-ایرانی نقشی تعیین‌کننده دارد. مرور ادبیات موضوع نشان می‌دهد که اگرچه پژوهش‌های بین‌المللی، مؤلفه‌های متعددی برای سیاست‌گذاری اخلاق محور علم و فناوری شناسایی کرده‌اند — از تحلیل ذی‌نفعان تا بازتاب نتایج سیاست — اما در ایران هنوز تلاش‌های محدودی برای ادغام این مؤلفه‌ها در یک چارچوب تحلیلی جامع صورت گرفته است. بیشتر پژوهش‌های داخلی، همچون موسوی و الستی (۱۳۹۸)، به شناسایی چالش‌ها یا طرح مفاهیم کلی پرداخته‌اند، اما تلفیق ابعاد موضوعی (همچون دانش بومی، عدالت دانشی، دسترسی آزاد، و حقوق مالکیت فکری) با ابعاد فرایندی (نظیر شناسایی مسئله، مشورت، اجرا و ارزیابی) هنوز مغفول مانده است.

1 . Responsible Innovation  
2 . Owen  
3 . Stilgoe  
4 . Lewis

### چارچوب نظری پژوهش

چارچوب نظری پیش رو بر مبنای پیشینه پژوهش شکل گرفته و تلاش می‌کند تا مؤلفه‌های پراکنده و مفهومی که در مطالعات گوناگون به آنها اشاره شده است را به یک نقشه تحلیلی-هنجاری یکپارچه تبدیل کند. به عبارت دیگر، این بخش نشان می‌دهد چگونه مؤلفه‌های استخراج‌شده از مطالعات بین‌المللی و ملی (مانند فرمول‌بندی مسئله، تحلیل ذی‌نفعان، پژوهش‌های نظام‌مند، آینده‌نگاری، ارزیابی مشارکتی، دسترسی آزاد، حفاظت از داده‌ها و غیره) در قالب یک سازوکار تحلیلی عملیاتی می‌شوند تا توان تحلیل اسناد سیاستی تقویت گردد. رویکرد این مطالعه حذف یکی از دیدگاه‌ها نیست؛ بلکه با رویکردی تلفیقی - متکی بر مبنای هنجاری و ابزارهای سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد و آینده‌نگاری - کوشش شده اجزاء موضوعی و فرایندی اخلاق سیاست‌گذاری به هم پیوند یابند.

### صورت‌بندی مسئله اخلاقی و نقش ذینفعان

شناسایی دقیق مسائل اخلاقی نخستین گام در سیاست‌گذاری مسئولانه است « وَن دِ پُول و رُبَاکِرْز » (۲۰۱۱) تأکید می‌کنند که یک پرسش اخلاقی مناسب باید سه ویژگی داشته باشد که عبارتند از شفافیت در بیان مسئله، تعیین‌کننده مسئولیت کنشگران، و تعیین ماهیت اخلاقی مسئله. در همین راستا، نظریه‌های اخلاقی به سیاست‌گذاران کمک می‌کنند تا ارزش‌های مرتبط با موقعیت‌های پیچیده را شناسایی و صورت‌بندی کنند (Peffer et al., 2007). همچنین، تحلیل ذینفعان - شامل تمام افراد متأثر از تصمیمات سیاستی یا اثرگذار بر آنها - برای درک منافع و ارزش‌های درگیر ضروری است (Bonde et al., 2013).

### منابع اطلاعاتی در سیاست‌گذاری اخلاق‌مدار

سیاست‌گذاری اثربخش نیازمند داده‌های معتبر و جامع است. رویکرد سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد با تکیه بر پژوهش‌های نظام‌مند، جایگزین تصمیمات سلیقه‌ای شده و به بهبود کیفیت سیاست‌ها کمک می‌کند (Davies, 2004; Arcos, 2016). علاوه بر شواهد علمی، دانش‌های بومی و سنتی نیز نقش حیاتی در درک پیامدهای فناوری‌ها دارند. بالینحال، نابرابری در روابط قدرت ممکن است این دانش‌ها را به حاشیه براند (COMEST, 2015). هم‌راستا با رویکرد سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد، مفهوم هوشمندی راهبردی نیز به عنوان چارچوبی برای جمع‌آوری، تحلیل و انتشار اخلاق‌مدار اطلاعات مطرح شده است. این رویکرد سه قابلیت کلیدی ارائه می‌دهد که عبارتند از درک وابستگی به مسیرها و انگیزه‌های ذینفعان، شناسایی عوامل نوآورانه، و توسعه سناریوهای جایگزین برای مدیریت چالش‌های سیاستی (Kuosa, 2014; Tubke et al., 2001).

### ابزارهای سیاست‌گذاری اخلاق‌محور

ارزیابی فناوری و مشارکت عمومی-افزایش آگاهی‌های زیستمحیطی و اجتماعی در دهه ۱۹۶۰، منجر به ظهور ارزیابی فناوری (TA) شد. این فرآیند به بررسی پیامدهای کوتاه‌مدت و بلندمدت فناوری‌ها می‌پردازد و هم فرصت‌ها و هم ریسک‌های احتمالی را مدنظر قرار می‌دهد (Hetman, 1973). نسخه مدرن TA، یعنی ارزیابی مشارکتی فناوری (PTA)، بر دموکراتیک‌سازی فرآیند تصمیم‌گیری تأکید دارد و با درگیر کردن ذینفعان متنوع، به کاهش نابرابری‌ها کمک می‌کند (Hennen, 1999). پیش‌بینی و آینده‌نگاری فناوری-پیش‌بینی فناوری با تحلیل روندهای گذشته و پیش‌بینی تحولات آینده، به کاهش عدم‌قطعیت‌ها کمک می‌کند (Tubke et al., 2001). در مقابل، آینده‌نگاری با نگاهی بلندمدت، فناوری‌های نوظهور و حوزه‌های پژوهشی راهبردی را شناسایی می‌کند تا منافع اقتصادی و اجتماعی را به حداکثر برساند (Martin, 2001; Van der Steen & Van Twist, 2013). سنجش ادراک عمومی و ارزش‌های اجتماعی-با گسترش فناوری‌های نوین، پرسش‌هایی درباره تأثیر آنها بر عدالت، برابری و

کرامت انسانی مطرح شده است. نظرسنجی‌های عمومی - چه کمی و چه کیفی - به سیاست‌گذاران کمک می‌کنند تا دیدگاه‌های غیرتخصصی را نیز در تصمیمات خود بگنجانند (Chaturvedi et al., 2015; Ladikas et al., 2015).

### تدوین و اجرای سیاست‌های اخلاقی

در مرحله تدوین سیاست، مسائلی مانند حفاظت از داده‌ها، دسترسی آزاد به اطلاعات، حقوق مالکیت فکری و آموزش اخلاقی باید مورد توجه قرار گیرند (Namdarian et al., 2021; UNESCO, 1971). ارزیابی گزینه‌های سیاستی نیز باید مبتنی بر معیارهای اخلاقی، از جمله دیدگاه‌های عمومی و توصیه‌های کمیته‌های مشاوره اخلاقی باشد (Brown, 2006; Meslin & Shapiro, 2002). در مرحله اجرا، سیاست‌گذاران با ابهامات فناوری‌های نوظهور مواجه‌اند. در مواردی که ریسک‌ها شناخته شده هستند، اقدامات پیشگیرانه کفایت می‌کند؛ اما در شرایط عدم قطعیت، اصل احتیاط باید اعمال شود (Schomberg, 2014; Parrott, 2017).

### ارزیابی سیاست و پاسخگویی اخلاقی

ارزیابی سیاست‌ها نه تنها کارآمدی دولت‌ها را افزایش می‌دهد، بلکه نشان‌دهنده پاسخگویی اخلاقی آنهاست (Carothers & Brechenmacher, 2014). شاخص‌های ارزیابی باید به گونه‌ای طراحی شوند که هم بهبود سیاست‌ها را ممکن سازند و هم بازخورد ذینفعان را دربرگیرند (Owen et al., 2013; Bonde, 2013). مرور ادبیات موضوع نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری اخلاق‌محور در علم و فناوری نیازمند ترکیبی از تحلیل مسئله، مشارکت ذینفعان، استفاده از ابزارهای هوشمند و ارزیابی مستمر است. با ادغام این مؤلفه‌ها در یک چارچوب نظام‌مند، می‌توان سیاست‌هایی تدوین کرد که هم از نظر فنی کارآمد و هم از منظر اخلاقی مسئولانه باشند. جدول ۱ مؤلفه‌های سیاست‌گذاری اخلاق‌محور که از مرور ادبیات احصاء شده است را نشان می‌دهد.

جدول ۹. مؤلفه‌های سیاست‌گذاری اخلاق‌محور بر پایه مطالعات گذشته

ردیف	مؤلفه‌های اخلاقی	رفرنس‌ها
۱	فرمولبندی دقیق و شفاف مسئله (ACPF)	(Van de Poel & Royakkers, 2011); (Peffer et al., 2007); (Bonde et al., 2013)
۲	تحلیل ذینفعان (SA)	(Bonde et al., 2013)
۳	پژوهش‌های نظام‌مند (SR)	(Davies, 2004); (Arcos, 2016); (Evans, 2012); (Muir Gray, 1997)
۴	دانش‌های بومی، محلی و سنتی درباره علم و فناوری (LITK)	(COMEST, 2015)
۵	آینده‌نگاری فناوری (TFs)	(Martin, 2001); (Van der Steen & Van Twist, 2013)
۶	پیشبینی فناوری (TfC)	(Tubke et al., 2001)
۷	ارزیابی مشارکتی فناوری (PTA)	(Hetman, 1973); (Hennen, 1999)
۸	مطالعه ادراک عمومی (PPS)	(Chaturvedi et al., 2015)
۹	تحلیل اثرات اجتماعی علم و فناوری (ASE)	(Ladikas et al., 2015)
۱۰	ملاحظات اخلاقی در شناسایی گزینه‌های سیاستی (ECiPO)	(Peffer et al., 2007); (Bonde, 2013)
۱۱	مشورها و دستورالعمل‌های اخلاقی (EC&CC)	(COMEST, 2015); (Owen et al., 2013)
۱۲	ملاحظات اخلاقی در ارزیابی گزینه‌های سیاستی (ECiEPO)	(Peffer et al., 2007); (Bonde, 2013)
۱۳	سازوکارهای مشاوره اخلاقی (SEC)	(Brown, 2006); (Meslin & Shapiro, 2002)
۱۴	معیارهای پذیرش اجتماعی (SAC)	(COMEST, 2015); (Owen et al., 2013)
۱۵	هنجارها و ارزش‌های فرهنگی (CNV)	(Ladikas et al., 2015)
۱۶	مناظرات اخلاقی (ED)	(Shapiro, 2002); (Ladikas et al., 2015); (COMEST, 2015)
۱۷	ملاحظات اخلاقی در انتخاب بهترین گزینه سیاستی (ECiCPO)	(Peffer et al., 2007); (Bonde, 2013)
۱۸	دغدغه‌های بخش خصوصی درباره علم و فناوری (PS)	(Ladikas et al., 2015)

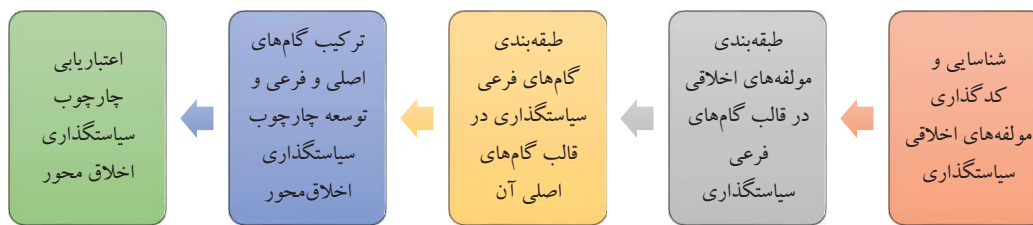
ردیف	مؤلفه‌های اخلاقی	رفرنس‌ها
۱۹	دغدغه‌های سازمان‌های جامعه مدنی درباره علم و فناوری (CSO)	(Ladikas et al., 2015)
۲۰	دسترسی آزاد (OA)	(COMEST, 2015); (Namdarian et al., 2021)
۲۱	آموزش اخلاق (EE)	(COMEST, 2015)
۲۲	حفاظت از داده و حریم خصوصی (DPP)	(Namdarian et al., 2021)
۲۳	حقوق مالکیت فکری (IPR)	(UNESCO, 1971); (Namdarian et al., 2021)
۲۴	عدم قطعیتها و هوشمندی سیاستی (U&PI)	(Brey, 2012)
۲۵	اقدامات تنظیمی (RA)	(Parrott, 2017); (Schomberg, 2014)
۲۶	ارزیابی و توصیف ابعاد مختلف سیاست (EDDAP)	(Carothers & Brechenmacher, 2014); (Aven & Renn, 2018)
۲۷	شاخصهای ارزیابی سیاست (PEI)	(Arnold, 2004)
۲۸	دریافت بازخورد (GF)	(Owen et al., 2013); (Bonde, 2013); (Peffers et al., 2007)
۲۹	بازتاب نتایج و پیامدهای سیاست (RPRC)	(Bonde, 2013); (Peffers et al., 2007)

### روش پژوهش

از منظر هستی‌شناسی و معرفت‌شناسی، این پژوهش با رویکردی عینی و رئالیستی طراحی شده است. بدین معنا که مطالعه حاضر نه بر تحلیل‌های تفسیری و ذهنی، بلکه بر مشاهده و ارزیابی نهادها و فرآیندهای موجود در سیاست‌گذاری علم و فناوری تکیه دارد. چارچوب اخلاقی ارائه‌شده با اتکا به ادبیات علمی و بین‌المللی در حوزه‌های اخلاق سیاست‌گذاری، اخلاق علم و اخلاق فناوری صورت‌بندی شده است و وابسته به یک نظام ارزشی پیشینی خاص یا دستگاه فکری محدود نیست. در سطح تجربی، داده‌ها از طریق پیمایش خبرگان و متخصصان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری گردآوری شده است و بنابراین تمرکز مطالعه بر جامعه خبرگان و نهادهای تصمیم‌گیر رسمی قرار دارد نه گروه‌های ذی‌نفع یا شهروندان. انتخاب «نقشه جامع علمی ایران» صرفاً به‌عنوان بستر آزمون و نمایش کاربست چارچوب بوده است و چارچوب طراحی شده به‌طور بالقوه قابلیت انطباق و استفاده در سایر بافت‌ها و اسناد ملی را نیز داراست. هر یک از گام‌های این پژوهش در ادامه تشریح شده است.

### گام نخست - توسعه چارچوبی برای سیاست‌گذاری اخلاق‌محور علم و فناوری

در مرحله اول، مؤلفه‌های اخلاقی سیاست‌گذاری علم و فناوری از طریق روش کیفی مطالعه اسنادی و با بررسی منابع و مستندات علمی مرتبط شناسایی شدند (جدول ۱). مطالعه اسنادی به معنای تحلیل اسنادی است که حاوی اطلاعاتی درباره موضوع پژوهش هستند (Bailey, 1994; Mogalakwe, 2006). بر این اساس، ابتدا مطالعات پیشین از پایگاه‌های کتاب‌سنجی کلیدی، شامل Google Books، Web of Science، Scopus، LISA، LISTA و ERIC استخراج شد. سپس، با درک اهداف و انگیزه‌های مندرج در اسناد، مؤلفه‌های مرتبط با اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری استخراج و استناد شدند. برای دسته‌بندی مؤلفه‌های اخلاقی سیاست‌گذاری علم و فناوری، شناسایی روابط میان آن‌ها و تدوین چارچوب سیاستی اخلاقی، از روش تحلیل مضمون با الهام از رویکرد ۷ مرحله‌ای نوبلیت و هیر (Noblit & Hare, 1988) استفاده شده است. با به‌کارگیری این روش کیفی و تفسیری، مؤلفه‌های اخلاقی شناسایی، کدگذاری و تحلیل شدند و چارچوبی برای درک سیاست‌گذاری اخلاقی در علم و فناوری به‌صورت استقرایی از این داده‌ها ارائه گردید (Charmaz, 2008: 155). مراحل تحلیل مضمون مؤلفه‌های اخلاقی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. مراحل توسعه چارچوب سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری

ذکر این نکته ضروری است که برای اعتبارسنجی چارچوب سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری، یک پرسشنامه باز طراحی و در میان تعدادی از متخصصان اخلاق علم و فناوری و سیاستگذاران این حوزه در مراکز آموزشی و پژوهشی توزیع شد و نتایج آن تحلیل گردید.

### گام دوم - کاربرد چارچوب در نقشه جامع علمی ایران

در مرحله دوم پژوهش، به منظور نشان دادن چگونگی کاربرد چارچوب پیشنهادی برای سیاست‌گذاران و پژوهشگران، نقشه جامع علمی ایران به عنوان سند سیاستی انتخاب شد تا با استفاده از مؤلفه‌های چارچوب پیشنهادی سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری مورد تحلیل قرار گیرد. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها در این گام از پژوهش، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته بود که بر اساس چارچوب پنج‌مرحله‌ای پیشنهادی پژوهش (شامل مراحل: ۱) شناسایی و تشخیص مسئله، ۲) جمع‌آوری اطلاعات، ۳) مشاوره و تدوین سیاست، ۴) پیاده‌سازی و ۵) ارزیابی طراحی گردید. هدف از این پرسشنامه، سنجش میزان توجه و تحقق مؤلفه‌های اخلاقی شناسایی شده در هر یک از این مراحل، در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی ایران» بود. این هدف مستقیماً در راستای پاسخگویی به پرسش دوم پژوهش («آیا مؤلفه‌های چارچوب پیشنهادی در فرآیند تدوین نقشه جامع علمی ایران مورد توجه قرار گرفته‌اند؟») قرار دارد. ساختار پرسشنامه به گونه‌ای طراحی شد که برای هر یک از مراحل پنج‌گانه چارچوب، گویه‌های مربوط به مؤلفه‌های اخلاقی آن مرحله ارائه شود. جزئیات این تطابق در جدول ۲ نشان داده شده است. پرسشنامه بر اساس طیف لیکرت پنج‌درجه‌ای (۱ = خیلی کم تا ۵ = خیلی زیاد) طراحی شد.

جدول ۲. ساختار پرسشنامه و ارتباط آن با چارچوب پژوهش

بخش پرسشنامه	مرحله از چارچوب اخلاقی	تعداد گویه‌ها	نمونه‌ای از سوالات هر بخش
بخش ۱	اطلاعات جمعیت‌شناختی	۶	نام و نام خانوادگی، رشته، رتبه، محل خدمت، سمت، نقش در تدوین نقشه جامع علمی
بخش ۲	شناسایی و تشخیص مسئله در نقشه جامع علمی کشور	۲	لطفاً میزان روشنی و دقت صورت‌بندی مسئله، ضرورت و ماهیت تدوین «نقشه جامع علمی کشور» را از ۱ تا ۵ مشخص کنید (۱ = خیلی کم؛ ۵ = خیلی زیاد).
بخش ۳	جمع‌آوری اطلاعات و تغذیه اطلاعاتی فرایند تدوین نقشه جامع علمی کشور	۷	لطفاً میزان بهره‌گیری از شواهد حاصل از پژوهش‌های نظام‌مند در تدوین «نقشه جامع علمی کشور» را از ۱ تا ۵ مشخص کنید (۱ = خیلی کم؛ ۵ = خیلی زیاد).
بخش ۴	مشاوره سیاستی و تدوین نقشه جامع علمی کشور	۱۴	لطفاً میزان توجه به نگرانی‌های بخش خصوصی در حوزه علم و فناوری در تدوین «نقشه جامع علمی کشور» را از ۱ تا ۵ مشخص کنید (۱ = خیلی کم؛ ۵ = خیلی زیاد).
بخش ۵	پیاده‌سازی نقشه جامع علمی کشور	۲	لطفاً میزان اجرای سیاست‌های مندرج در «نقشه جامع علمی کشور» را از ۱ تا ۵ مشخص کنید (۱ = خیلی کم؛ ۵ = خیلی زیاد).
بخش ۶	ارزیابی نقشه جامع علمی کشور	۴	لطفاً میزان فراهم بودن بسترهای ارائه بازخورد درباره «نقشه جامع علمی کشور» را از ۱ تا ۵ مشخص کنید (۱ = خیلی کم؛ ۵ = خیلی زیاد).

پس از طراحی اولیه، روایی محتوای پرسشنامه توسط سه تن از اساتید و خبرگان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری مورد تأیید قرار گرفت. همچنین، برای سنجش پایایی آن، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن برای کل پرسشنامه ۰/۸۶ به دست آمد که نشان‌دهنده پایایی بسیار خوب ابزار پژوهش است. این پرسشنامه توسط ۴۱ نفر از دست‌اندرکاران و آگاهان به فرآیند تدوین نقشه جامع علمی ایران که به روش نمونه‌گیری گلوله برفی انتخاب شده بودند، تکمیل شد. از میان پاسخ‌دهندگان، ۳۸ نفر عضو هیئت علمی و ۳ نفر کارشناس و تحلیلگر ارشد در مؤسسات آموزشی و پژوهشی مختلف ایران بودند. چهار نفر از آن‌ها عضو کمیته اولویت‌های ملی، چهار نفر عضو کمیته فناوری و یک نفر عضو کمیته علوم انسانی، مطالعات اسلامی و هنر در زمان تدوین نقشه جامع علمی ایران بودند. همچنین، چهار نفر از پاسخ‌دهندگان در تدوین اسناد پشتیبان نقشه جامع علمی مشارکت داشتند و ۲۸ نفر دیگر با فرآیند نگارش و اجرای این سند آشنایی داشتند. ویژگی‌های خبرگان شرکت‌کننده در این پژوهش در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. ویژگی‌های خبرگان شرکت‌کننده در پژوهش

ویژگی خبرگان	تعداد افراد	درصد از کل پاسخ‌دهندگان	توضیحات
کل پاسخ‌دهندگان	۴۱	۱۰۰٪	خبرگان آگاه به فرآیند تدوین نقشه جامع علمی ایران، انتخاب‌شده به روش نمونه‌گیری گلوله برفی.
عضویت در هیئت علمی	۳۸	۹۲٫۶۸٪	اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی.
کارشناسان و تحلیلگران ارشد	۳	۷٫۳۲٪	کارشناسان و تحلیلگران ارشد در مؤسسات آموزشی و پژوهشی مختلف ایران.
عضویت در کمیته‌های تخصصی نقشه جامع علمی ایران:	۹	۲۱٫۹۵٪	خبرگان عضو کمیته‌های تخصصی مرتبط با تدوین نقشه جامع علمی ایران:
- کمیته اولویت‌های ملی نقشه	۴	۹٫۷۶٪	اعضای فعال در کمیته اولویت‌های ملی نقشه جامع علمی ایران.
- کمیته فناوری نقشه	۴	۹٫۷۶٪	اعضای فعال در کمیته فناوری نقشه جامع علمی ایران.
- کمیته علوم انسانی، مطالعات اسلامی و هنر نقشه	۱	۲٫۴۳٪	عضو فعال در کمیته علوم انسانی، مطالعات اسلامی و هنر نقشه جامع علمی ایران.
مشارکت در تدوین اسناد پشتیبان نقشه	۴	۹٫۷۶٪	مشارکت مستقیم در تهیه و تدوین اسناد پشتیبان نقشه جامع علمی ایران.
آشنایی با فرآیند نگارش و اجرای سند نقشه	۲۸	۶۸٫۲۹٪	خبرگانی که با فرآیند نگارش و اجرای سند نقشه جامع علمی ایران آشنایی مستقیم داشتند.

پس از جمع‌آوری داده‌ها، از آزمون t در نرم‌افزار SPSS16 برای تحلیل آن‌ها استفاده شد.

ساختار کلی فرضیه‌های این مرحله از پژوهش به شرح زیر است:

$H_0i$ : میانگین نمرات مولفه  $i$  ( $i=1-29$ ) برابر ۳ است  $\mu = 3$

$H_1i$ : میانگین نمرات مولفه  $i$  ( $i=1-29$ ) بالاتر از ۳ است ( $\mu > 3$ )

برای نمونه یکی از فرضیه‌های این پژوهش به شرح زیر است:

$H_01: \mu_1 = 3$  — میانگین امتیاز صورت‌بندی مسئله برابر با «متوسط» است؛ یعنی از دید خبرگان صورت‌بندی مسئله

روشن/دقیق‌تر از حد متوسط ارزیابی نشده است.  $H_11: \mu_1 > 3$  — میانگین امتیاز صورت‌بندی مسئله بالاتر از «متوسط» است؛ یعنی

صورت‌بندی مسئله در تدوین نقشه به صورت نسبتاً دقیق و روشن انجام شده است.

## یافته‌های پژوهش

### چارچوب سیاست‌گذاری اخلاق محور علم و فناوری

بر اساس مطالعه منابع مرتبط، ۲۹ مؤلفه برای سیاست‌گذاری اخلاقی در علم و فناوری شناسایی شده است. در جدول ۱، هر یک از این مؤلفه‌ها به همراه اختصار مربوطه نمایش داده شده است. تلاش شده است تا از طریق تفسیر مؤلفه‌های سیاست‌گذاری

اخلاق محور، آن‌ها در دسته‌های معادل دسته‌بندی شوند. به عنوان مثال، مؤلفه‌های (SR) و (LITK) که هر یک به نوعی به دانش مورد نیاز برای سیاستگذاری اخلاقی اشاره دارند، در یک دسته قرار گرفته‌اند. همچنین، (TFs)، (TfC)، (PTA)، (PPS) و (ASE) که ابزارها و روش‌هایی هستند که مسئول تغذیه اطلاعات به فرآیند سیاستگذاری اخلاقی در علم و فناوری محسوب می‌شوند، در یک دسته قرار گرفته‌اند. به این ترتیب، تفسیرهای مشابهی درباره سایر مؤلفه‌ها انجام شده است. پس از دسته‌بندی مؤلفه‌ها، بر اساس تفسیر مؤلفه‌های هر دسته، تلاش شده است تا نامی برای آن دسته انتخاب شود که ضمن دربرگیری مفاهیم نهفته در هر یک از مؤلفه‌های مربوطه، یک زیرمرحله از فرآیند سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری را نیز توضیح دهد. بر این اساس، زیرمراحل شناسایی شده عبارتند از: تمرکز بر مسئله و ماهیت اخلاقی آن، شناسایی ذی‌نفعان و طرف‌های درگیر، تحلیل روش‌مند منابع اطلاعاتی، شناسایی گزینه‌های سیاستی، ارزیابی گزینه‌های سیاستی، تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه، تدوین سیاست، اجرای سیاست، نظارت، انتخاب چارچوب ارزیابی و انتشار نتایج. سپس، بر اساس تفسیر زیرمراحل، آن‌ها در مراحل اصلی مرتبط شامل شناسایی مسئله، گردآوری اطلاعات، ارائه پیشنهاد و تدوین سیاست، اجرای سیاست و ارزیابی سیاست دسته‌بندی شده‌اند. به عنوان مثال، «شناسایی منابع اطلاعاتی» و «تحلیل روش‌مند منابع اطلاعاتی» که به شناسایی و تحلیل منابع اطلاعاتی اشاره دارند، در یک دسته و زیر مرحله اصلی «گردآوری اطلاعات» قرار گرفته‌اند. تحلیل‌های مشابهی برای سایر زیرمراحل و مراحل اصلی مرتبط با آن‌ها مطابق جدول ۴ انجام شده است. این جدول مراحل اصلی، زیرمراحل و مؤلفه‌های هر مرحله را برای سیاستگذاری اخلاقی در علم و فناوری نشان می‌دهد.

جدول ۴. ترکیب مراحل اصلی و فرعی سیاستگذاری اخلاق محور و توسعه چارچوب

شماره	مراحل اصلی سیاستگذاری	مراحل فرعی سیاستگذاری	مؤلفه‌ها
۱	شناسایی مسئله	تمرکز بر مسئله و ماهیت اخلاقی آن	فرمول‌بندی دقیق و شفاف مسئله (ACPF)
		شناسایی ذی‌نفعان و طرف‌های درگیر	تحلیل ذی‌نفعان (SA)
۲	گردآوری اطلاعات	شناسایی منابع اطلاعاتی	پژوهش‌های نظام‌مند (SR) و دانش بومی، محلی و سنتی درباره علم و فناوری (LITK)
		تحلیل روش‌مند منابع اطلاعاتی	آینده‌پژوهی فناوری (TFs)، پیش‌بینی فناوری (TfC)، ارزیابی مشارکتی فناوری (PTA)، مطالعه ادراک عمومی (PPS)، تحلیل اثرات اجتماعی علم و فناوری (ASE)
۳	ارائه پیشنهاد و تدوین سیاست	شناسایی گزینه‌های سیاستی	ملاحظات اخلاقی در شناسایی گزینه‌های سیاستی (ECiIPO)
		ارزیابی گزینه‌های سیاستی	مشورها و آیین‌نامه‌های اخلاقی (EC&CC)، ملاحظات اخلاقی در ارزیابی گزینه‌های سیاستی (ECiEPO)، ساختارهای مشاوره اخلاقی (SEC)، معیارهای پذیرش اجتماعی (SAC)، هنجارها و ارزش‌های فرهنگی (CNV)، مناظره‌های اخلاقی (ED)
		تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه	ملاحظات اخلاقی در انتخاب بهترین گزینه سیاستی (ECiCPO)، نگرانی‌های بخش خصوصی درباره علم و فناوری (PS)، نگرانی‌های سازمان‌های جامعه مدنی درباره علم و فناوری (CSO)
		تدوین سیاست	دسترسی آزاد (OA)، آموزش اخلاق (EE)، حفاظت از داده و حریم خصوصی (DPP)، حقوق مالکیت فکری (IPR)
۴	اجرای سیاست	اجرای سیاست	عدم قطعیت‌ها و هوشمندی سیاستی (U&PI)
		نظارت	اقدامات تنظیمی (RA)
۵	ارزیابی سیاست	انتخاب چارچوب ارزیابی	ارزیابی و توصیف ابعاد مختلف سیاست (EDDAP)، شاخص‌های ارزیابی سیاست (PEI)
		انتشار نتایج	دریافت بازخورد (GF)، بازتاب نتایج و پیامدهای سیاست (RPRC)

پس از توسعه چارچوب پیشنهادی، به منظور اعتبارسنجی آن، یک پرسشنامه باز طراحی و بین ۱۳ متخصص در حوزه اخلاق علم و فناوری و سیاستگذاری علم و فناوری در مراکز آموزشی و پژوهشی ایران توزیع شد. در نهایت، هشت پرسشنامه تکمیل شده

دریافت گردید. تحلیل پاسخ‌های به‌دست‌آمده و انطباق آن‌ها با چارچوب پیشنهادی، تغییر خاصی در مؤلفه‌ها و اصول چارچوب پیشنهادی سیاست‌گذاری اخلاقی در علم و فناوری نشان نداد.

### کاربست چارچوب برای تحلیل اخلاقی نقشه جامع علمی ایران

چنانچه پیش‌تر بیان شد به منظور نشان دادن نحوه کاربرد چارچوب پیشنهادی این پژوهش، نقشه جامع علمی ایران به عنوان مورد مطالعه انتخاب شد. برای بررسی فرآیند تدوین نقشه جامع علمی ایران از منظر اخلاقی بر اساس چارچوب پیشنهادی این پژوهش، مؤلفه‌های این چارچوب در قالب پرسش‌های یک پرسشنامه میان تعدادی از تدوین‌کنندگان، فعالان و آگاهان نقشه جامع علمی ایران توزیع شد. آزمون وضعیت مؤلفه‌های چارچوب پیشنهادی در مورد سند ملی علم و فناوری ایران در بخش‌های بعدی ارائه شده است. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t-student با مقدار آزمون ۳ در سطح اطمینان ۰٫۹۵ استفاده شده است.

### مرحله شناسایی مسئله در تدوین نقشه جامع علمی ایران

برای تعیین وزن هر یک از مؤلفه‌های این مرحله، از آمار توصیفی (میانگین) و از آزمون t برای بررسی نظر متخصصان بهره گرفته شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۵. آزمون t و میانگین مؤلفه‌های اخلاقی مرحله شناسایی مسئله در تدوین نقشه جامع علمی ایران

مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
						پایین	بالا
میزان روشنی و دقت صورت‌بندی مسئله، ضرورت و ماهیت تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۳٫۹۵	۱۱٫۱۶	۴۰	*۰٫۰۰	۰٫۹۵	۰٫۷۷	۱٫۱۲
میزان انجام تحلیل ذی‌نفعان در آغاز فرایند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۳٫۷۳	۹٫۵۸	۴۰	*۰٫۰۰	۰٫۷۳	۰٫۵۱	۰٫۹۴

علامت (\*) نشان‌دهنده تأیید مؤلفه است.

بر اساس نتایج جدول ۵، در سطح اطمینان ۰٫۹۵، اعداد معنادار (Sig) برای تمامی مؤلفه‌ها کمتر از ۰٫۰۵ است. مقدار مثبت t برای همه این مؤلفه‌ها نشان می‌دهد که میانگین پاسخ‌ها بالاتر از ۳ است، یعنی متخصصان با کاربرد این مؤلفه‌ها توسط سیاست‌گذاران در مرحله شناسایی مسئله در تدوین نقشه جامع ایران موافق یا کاملاً موافق هستند. میانگین هر دو مؤلفه بیشتر از ۳ است، بنابراین می‌توان بر اساس نظر متخصصان نتیجه گرفت که این دو مؤلفه اخلاقی در مرحله شناسایی مسئله در تدوین نقشه جامع ایران به کار گرفته شده‌اند.

### مرحله گردآوری اطلاعات در تدوین نقشه جامع ایران

وزن و مقدار آماره t به ازای هر یک از مؤلفه‌های مرحله گردآوری اطلاعات در تدوین نقشه جامع علمی ایران در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. آزمون t و میانگین مؤلفه‌های اخلاقی مرحله گردآوری اطلاعات در تدوین نقشه جامع ایران

مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت میانگین	محدوده اطمینان ۹۵٪ تفاوت	
						پایین	بالا
میزان بهره‌گیری از شواهد حاصل از پژوهش‌های نظام‌مند در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۴٫۴۰	۱۰٫۶۵	۴۰	*۰٫۰۰	۱٫۰۴	۰٫۸۴	۱٫۲۴
میزان توجه به دانش‌های بومی، محلی و سنتی در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۲٫۵۹	-۲٫۴۲۵	۴۰	۰٫۰۲	-۰٫۴۱	-۰٫۷۰	-۰٫۰۷

مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت	
					میانگین	محدوده اطمینان ۹۵٪ تفاوت
					بالا	پایین
میزان استفاده از آینده‌نگاری فناوری در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۴,۰۴	۱۰,۶۵	۴۰	*.۰۰۰	۱,۰۴	۰,۸۴
میزان استفاده از شواهد پیش‌بینی فناوری در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۳,۷۳	۹,۵۸	۴۰	*.۰۰۰	۰,۷۳	۰,۵۱
میزان استفاده از ارزیابی مشارکتی فناوری (PTA) در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۳	۳,۸۱-	۴۰	۰,۰۰	۰,۴۶-	۰,۷۰-
میزان مطالعه و سنجش ادراک عمومی در تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۴۱	۴,۱۹-	۴۰	۰,۰۰	۰,۵۸-	۰,۸۶-
میزان تحلیل اثرات اجتماعی علم و فناوری در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۱	۲,۶۸-	۴۰	۰,۰۱	۰,۴۸-	۰,۸۵-

علامت (\*) نشان‌دهنده تأیید مؤلفه است.

بر اساس نتایج جدول ۶، در سطح اطمینان ۹۵٪، مقادیر Sig. برای تمامی مؤلفه‌ها کمتر از ۰,۰۵ است که نشان‌دهنده معنی‌دار بودن آن‌ها می‌باشد. مقدار مثبت t برای مؤلفه‌های «پژوهش‌های نظام‌مند»، «آینده‌پژوهی فناوری» و «پیش‌بینی فناوری» حاکی از آن است که میانگین پاسخ‌های این مؤلفه‌ها بالاتر از ۳ است، به این معنی که کارشناسان موافق یا کاملاً موافق با کاربرد این مؤلفه‌ها توسط سیاست‌گذاران در مرحله گردآوری اطلاعات برای تدوین نقشه جامع علمی ایران هستند. از سوی دیگر، مقدار منفی t در مؤلفه‌های «دانش بومی، محلی و سنتی»، «ارزیابی مشارکتی فناوری»، «مطالعه ادراک عمومی» و «تحلیل اثرات اجتماعی علم و فناوری» نشان می‌دهد که میانگین این مؤلفه‌ها کمتر از ۳ است و کارشناسان مخالف یا کاملاً مخالف با استفاده از این مؤلفه‌ها توسط سیاست‌گذاران در مرحله گردآوری اطلاعات برای تدوین نقشه جامع علمی ایران می‌باشند. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که سیاست‌گذاران در مرحله گردآوری اطلاعات برای تدوین نقشه جامع علمی ایران، توجه چندانی به این مؤلفه‌ها نداشته‌اند.

### مشاوره سیاستی و تدوین نقشه جامع علمی کشور

وزن و مقدار آماره t به ازای هر یک از مؤلفه‌های مرحله مشاوره سیاستی و تدوین نقشه جامع علمی ایران در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. آزمون t و میانگین مؤلفه‌های اخلاقی مرحله مشاوره سیاستی و تدوین نقشه جامع ایران

مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت	
					میانگین	محدوده اطمینان ۹۵٪ تفاوت
					بالا	پایین
میزان توجه به ملاحظات اخلاقی در شناسایی گزینه‌های سیاستی «نقشه جامع علمی کشور»	۴,۰۴	۱۰,۶۵	۴۰	*.۰۰۰	۱,۰۴	۰,۸۴
میزان توجه به ملاحظات اخلاقی در ارزیابی گزینه‌های سیاستی «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۳	۳,۸۱-	۴۰	۰,۰۰	۰,۴۶-	۰,۷۰-
میزان بهره‌گیری از سازوکارهای مشاوره اخلاقی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۹	۲,۴۳-	۴۰	۰,۰۲	۰,۴۱-	۰,۷۶-
میزان بهره‌گیری از مناظرات و بحث‌های اخلاقی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۳,۶۳	۲,۸۴	۴۰	*.۰۰۰	۰,۶۳	۰,۱۸
میزان توجه به معیارهای پذیرش اجتماعی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۳,۷۳	۹,۵۸	۴۰	*.۰۰۰	۰,۷۳	۰,۵۱
میزان توجه به هنجارها و ارزش‌های فرهنگی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»	۴,۰۴	۱۰,۶۵	۴۰	*.۰۰۰	۱,۰۴	۰,۸۴

۰,۱۲-	۰,۸۵-	۰,۴۸-	۰,۰۱	۴۰	۲,۶۸-	۲,۵۱	میزان استفاده از منشورها و دستورالعمل‌های اخلاقی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»
۱,۲۴	۰,۸۴	۱,۰۴	*۰,۰۰	۴۰	۱۰,۶۵	۴,۰۴	میزان توجه به ملاحظات اخلاقی در انتخاب بهترین گزینه سیاستی در فرآیند تدوین «نقشه جامع علمی کشور»
۰,۲۱-	۰,۷۰-	۰,۴۶-	۰,۰۰	۴۰	۳,۸۱-	۲,۵۳	میزان توجه به دغدغه‌های بخش خصوصی درباره علم و فناوری در «نقشه جامع علمی کشور»
۱,۰۸	۰,۱۸	۰,۶۳	*۰,۰۰	۴۰	۲,۸۴	۳,۶۳	میزان توجه به دغدغه‌های سازمان‌های جامعه مدنی درباره علم و فناوری در «نقشه جامع علمی کشور»
۰,۳۰-	۰,۸۶-	۰,۵۸-	۰,۰۰	۴۰	۴,۱۹-	۲,۴۱	میزان توجه به دسترسی آزاد به اطلاعات در «نقشه جامع علمی کشور»
۱,۰۸	۰,۱۸	۰,۶۳	*۰,۰۰	۴۰	۲,۸۴	۳,۶۳	میزان توجه به آموزش اخلاقی مرتبط با علم و فناوری در «نقشه جامع علمی کشور»
۱,۲۴	۰,۸۴	۱,۰۴	*۰,۰۰	۴۰	۱۰,۶۵	۴,۰۴	میزان توجه به حقوق مالکیت فکری در سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور»
۰,۱۲-	۰,۸۵-	۰,۴۸-	۰,۰۱	۴۰	۲,۶۸-	۲,۵۱	میزان توجه به حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی در سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور»

علامت (\*) نشان دهنده تأیید مؤلفه است.

بر اساس یافته‌های جدول ۷ که در سطح اطمینان ۹۵ درصد انجام شده است، تمامی مؤلفه‌های مورد بررسی از نظر آماری معنادار بوده‌اند. تحلیل نتایج نشان می‌دهد مؤلفه‌هایی شامل ملاحظات اخلاقی در شناسایی گزینه‌های سیاستی، مناظره‌های اخلاقی، معیارهای پذیرش اجتماعی، هنجارها و ارزش‌های فرهنگی، ملاحظات اخلاقی در انتخاب بهترین گزینه سیاستی، دغدغه‌های سازمان‌های جامعه مدنی درباره علم و فناوری، آموزش اخلاق و حقوق مالکیت فکری با میانگین بالاتر از ۳، مورد تأیید و حمایت کارشناسان قرار گرفته‌اند. در مقابل، مؤلفه‌هایی مانند ملاحظات اخلاقی در ارزیابی گزینه‌های سیاستی، ساختارهای مشاوره اخلاقی، منشورها و ضوابط اخلاقی، دغدغه‌های بخش خصوصی، دسترسی آزاد و حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی با میانگین کمتر از ۳، مورد اقبال کارشناسان نبوده‌اند. این یافته‌ها حاکی از آن است که سیاستگذاران در فرآیند مشاوره و تدوین نقشه جامع ایران، به مؤلفه‌های دسته دوم توجه کافی مبذول نداشته‌اند.

### مرحله پیاده‌سازی سیاست‌های نقشه جامع علمی کشور

وزن و مقدار آماره t به ازای هر یک از مولفه‌های مرحله پیاده‌سازی سیاست‌های نقشه جامع علمی ایران در جدول ۸ ارائه شده است.

جدول ۸. آزمون t و میانگین مولفه‌های اخلاقی مرحله پیاده‌سازی سیاست‌های نقشه جامع علمی کشور

مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت میانگین	
					پایین	بالا
میزان توجه به مدیریت عدم قطعیت‌ها و استفاده از هوش سیاستی در اجرای سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۹	-۲,۴۳	۴۰	۰,۰۲	-۰,۴۱	-۰,۰۷
میزان انجام اقدامات تنظیمی (نظارت و مقررات‌گذاری مرتبط) در اجرای سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور»	۳,۷۳	۹,۵۸	۴۰	*۰,۰۰	۰,۷۳	۰,۵۱

علامت (\*) نشان دهنده تأیید مؤلفه است.

بر اساس نتایج جدول ۸، در سطح اطمینان ۰,۹۵، مقادیر Sig. برای تمامی مؤلفه‌ها کمتر از ۰,۰۵ است که نشان دهنده معناداری آن‌هاست. مقدار مثبت t برای مؤلفه «عدم قطعیت‌ها و هوش سیاستی (U&PI)» بیانگر آن است که میانگین پاسخ‌های این مؤلفه بیشتر از ۳ بوده و این بدان معناست که کارشناسان موافق یا کاملاً موافق هستند که سیاست‌گذاران در مرحله اجرای سیاست در مدیریت چالش‌های اجتماعی ایران از این مؤلفه استفاده کرده‌اند. از سوی دیگر، مقدار منفی t برای مؤلفه «اقدامات تنظیمی (RA)» نشان می‌دهد که میانگین این مؤلفه کمتر از ۳ است و کارشناسان مخالف یا کاملاً مخالف بوده‌اند که این مؤلفه توسط سیاستگذاران در مرحله اجرای سیاست در مدیریت چالش‌های اجتماعی ایران محقق شده باشد.

### مرحله ارزیابی نقشه جامع علمی کشور

وزن و مقدار آماره t به ازای هر یک از مولفه‌های مرحله ارزیابی نقشه جامع علمی ایران در جدول ۹ ارائه شده است.

جدول ۹. آزمون t و میانگین مولفه‌های اخلاقی مرحله ارزیابی نقشه جامع علمی کشور

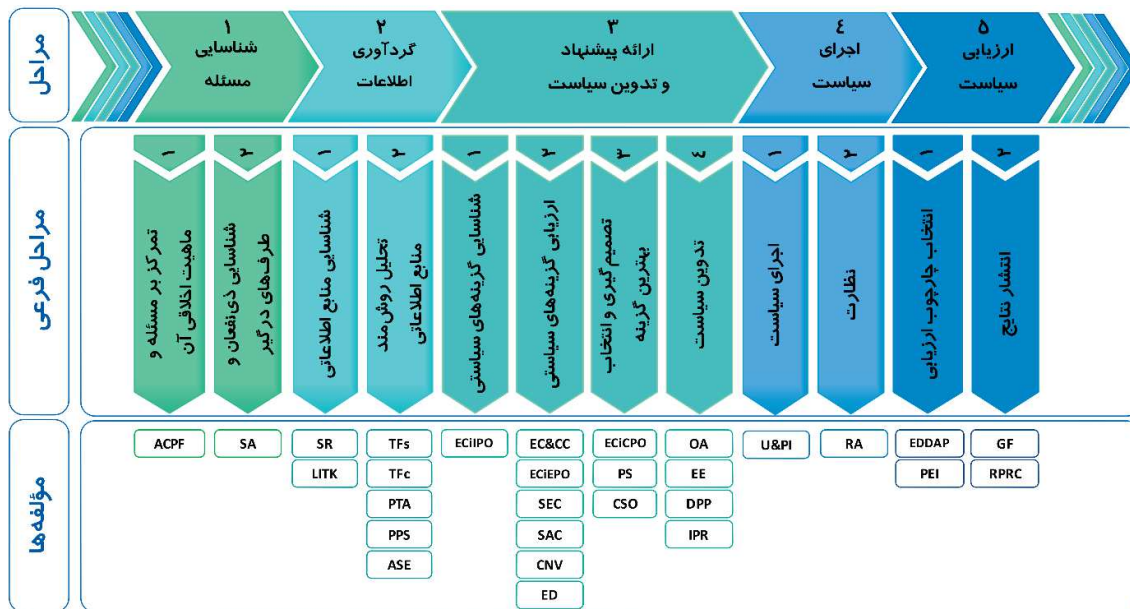
مؤلفه‌های اخلاقی	میانگین	t	درجه آزادی (df)	سطح معنی‌داری (Sig.)	تفاوت میانگین	
					پایین	بالا
میزان ارزیابی و توصیف ابعاد مختلف سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور» توسط کمیته راهبری	۲,۴۱	-۴,۱۹	۴۰	۰,۰۰	-۰,۵۸	-۰,۳۰
میزان تدوین شاخص‌های ارزیابی سیاست (شاخص‌های عملکرد و اثر) برای «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۹	-۲,۴۳	۴۰	۰,۰۲	-۰,۴۱	-۰,۰۷
میزان فراهم بودن مکانیزم/بستر دریافت بازخورد از ذی‌نفعان درباره اجرای سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور»	۲,۵۳	-۳,۸۱	۴۰	۰,۰۰۰	-۰,۴۶	-۰,۲۱
میزان بازتاب نتایج و پیامدهای سیاست‌های «نقشه جامع علمی کشور» به ذی‌نفعان توسط کمیته راهبری	۲,۵۱	-۲,۶۸	۴۰	۰,۰۱	-۰,۴۸	-۰,۱۲

نتایج ارائه شده در جدول ۹ حاکی از آن است که در سطح اطمینان ۹۵ درصد، تمامی مؤلفه‌های مورد بررسی از نظر آماری معنادار بوده‌اند، چرا که مقادیر Sig. آنها کمتر از ۰,۰۵ به دست آمده است. بررسی مقادیر t-test نشان می‌دهد که هر چهار مؤلفه «ارزیابی و توصیف ابعاد مختلف سیاست»، «شاخص‌های ارزیابی سیاست»، «دریافت بازخورد» و «بازتاب نتایج و پیامدهای سیاست» دارای مقادیر منفی t بوده‌اند که این امر بیانگر آن است میانگین نمرات این مؤلفه‌ها به طور معناداری کمتر از حد متوسط (۳) ارزیابی شده است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که متخصصان و کارشناسان حوزه سیاستگذاری، تحقق این مؤلفه‌ها توسط سیاست‌گذاران در مرحله ارزیابی مدیریت چالش‌های اجتماعی ایران را مورد تأیید قرار نداده‌اند. به عبارت دیگر، می‌توان استنباط کرد که سیاستگذاران در فرآیند ارزیابی سیاست‌های مربوط به مدیریت چالش‌های اجتماعی، توجه و اهتمام کافی به این مؤلفه‌های کلیدی نداشته‌اند. این وضعیت لزوم بازنگری و اصلاح فرآیندهای ارزیابی سیاست‌ها را به منظور بهبود کیفیت و اثربخشی آنها در مدیریت چالش‌های اجتماعی ایران آشکار می‌سازد.

### بحث

این پژوهش در پاسخ به پرسش اول خود، با مرور نظام‌مند ادبیات، ۲۹ مؤلفه اخلاقی را شناسایی و در قالب یک چارچوب پنج‌مرحله‌ای (شکل ۲) دسته‌بندی نمود. در پاسخ به پرسش دوم، با به کارگیری روش پیمایش و آزمون فرضیه، به ارزیابی این موضوع پرداخت که آیا این مؤلفه‌ها در فرآیند تدوین نقشه جامع علمی ایران محقق شده‌اند یا خیر. یافته‌های این پژوهش با بهره‌گیری از چارچوب پنج‌مرحله‌ای «سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری» که در شکل ۲ ارائه شده، تحلیل شده‌اند. این چارچوب مفهومی به‌گونه‌ای طراحی شده است که مؤلفه‌های اخلاقی را در تمامی مراحل سیاستگذاری

(شناسایی مسئله، گردآوری اطلاعات، تدوین سیاست، اجرا، ارزیابی) نهادینه سازد و از این طریق مسیر سیاست‌گذاری را به سوی نوآوری مسئولانه هدایت کند.



شکل ۲. چارچوب سیاست‌گذاری اخلاق‌محور علم و فناوری

**در گام نخست سیاست‌گذاری اخلاق‌محور،** یعنی شناسایی مسئله، چارچوب سیاست‌گذاری اخلاق‌محور بر ضرورت توجه به ماهیت اخلاقی مسئله و شناسایی ذی‌نفعان کلیدی تأکید دارد (Evans, 2012; Brown, 2006; Fukuyama, 2002). تشخیص مسئله زمانی اخلاقی است که علاوه بر ابعاد علمی و فنی، گروه‌های ذی‌نفع و ارزش‌های مرتبط با آن‌ها نیز شناسایی شوند. رعایت اصل مشارکت در این مرحله به کاهش فاصله میان مسائل تعریف‌شده از سوی نهادهای رسمی و تجربه واقعی کنشگران کمک کرده و موجب یادگیری جمعی و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری می‌شود (Evans, 2012). بر اساس رویکرد دموکراتیک در سیاست‌گذاری، مشارکت صرفاً به بازتاب دیدگاه عمومی محدود نیست، بلکه فرایندی است که در آن نگرانی‌های علمی، اخلاقی و سیاسی جامعه در تصمیم‌سازی تلفیق می‌شوند (Brown, 2006; Fukuyama, 2002). شواهد کیفی این مطالعه نشان می‌دهد که در تدوین نقشه جامع علمی کشور، تلاش‌هایی برای شناسایی و مشارکت نهادهای کلیدی مانند وزارتخانه‌های علوم، بهداشت، آموزش و پرورش، معاونت علمی ریاست‌جمهوری، دانشگاه‌ها، انجمن‌های علمی و حوزه‌های علمیه انجام شده است. این امر بیانگر توجه نسبی به اصل مشارکت است، هرچند تحلیل نظام‌مند ذی‌نفعان و مشورت ساختاریافته در سطح مطلوب انجام نشده است. برخی شواهد اسنادی نشان می‌دهد که تعریف مسئله در این فرایند عمدتاً با رویکرد بالا به پایین و از سوی نهادهای رسمی انجام شده و نقش نهادهای مدنی و غیردولتی محدود بوده است. این یافته با نتایج موسوی و الستی (۱۳۹۸) همسوست که چالش‌های اخلاقی در سیاست‌گذاری علم و فناوری ایران را بیشتر در مرحله پیش از تصمیم‌گیری و تحلیل ذی‌نفعان شناسایی کرده‌اند. در مجموع، می‌توان گفت مؤلفه‌های اخلاقی مرحله شناسایی مسئله - به‌ویژه مشارکت و شفافیت - تا حدی در فرایند تدوین نقشه رعایت شده‌اند، اما نبود تحلیل ذی‌نفعان به‌صورت ساختاریافته از موانع تحقق کامل اصول اخلاقی در این گام محسوب می‌شود.

**در گام دوم سیاست‌گذاری اخلاق‌محور،** یعنی گردآوری اطلاعات، تأکید اصلی بر جمع‌آوری داده‌های دقیق و معتبر از همه منابع موجود از جمله آمار رسمی، نتایج تحقیقات دانشگاهی، دیدگاه‌های خبرگان، پیمایش‌ها، ارزیابی‌های برنامه‌ای و نیز دانش‌های بومی و محلی است (Leir & Parkhurst, 2016; Davies, 2004). این رویکرد با منطق «سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد» همسو

است که بر عینیت، عقلانیت و تنوع منابع دانشی در تصمیم‌گیری تأکید دارد. در سیاستگذاری اخلاقی، شواهد نه تنها ابزار تصمیم، بلکه وسیله‌ای برای تحقق عدالت دانشی و شفافیت در فرآیند تصمیم‌سازی محسوب می‌شوند. بر اساس یافته‌های پژوهش، در تدوین نقشه جامع علمی کشور تلاش شده تا از نتایج پژوهش‌های نظام‌مند و نظرات خبرگان بهره گرفته شود. مستندات علمی پشتیبان نقشه در قالب مجموعه‌ای از کتب و گزارش‌های تخصصی منتشر شده‌اند که حاصل کارگروه‌ها و پانل‌های علمی گوناگون بوده‌اند. هر یک از این کارگروه‌ها بسته به موضوع، از روش‌های علمی مانند مطالعه اسنادی، فراتحلیل کیفی، تحلیل ثانویه داده‌ها، گروه‌های کانونی، هم‌اندیشی خبرگان، دلفی و آینده‌نگاری بهره گرفته‌اند. این اقدام، هم‌راستا با اصول سیاستگذاری مبتنی بر شواهد و تقویت «هوشمندی سیاستی» در تصمیم‌گیری بوده است (Hafner-Zimmermann, 2007; Tubke et al., 2001). از جمله پروژه‌های کلیدی در این مرحله، طرح پایلوت مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴) است که با هدف آینده‌نگاری در پنج حوزه فناوری (فضایی، دریایی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، زیست‌فناوری و نانو) انجام شد و از روش‌هایی چون دلفی و سناریونویسی بهره برد. این طرح از نخستین تلاش‌های ایران برای به‌کارگیری رویکرد آینده‌پژوهی در سیاستگذاری فناوری بود. با این حال، برخی ابزارهای کلیدی اخلاق‌محور مانند ارزیابی مشارکتی فناوری، تحلیل اثرات اجتماعی علم و فناوری و مطالعه ادراک عمومی در فرآیند تدوین نقشه استفاده نشدند. به نظر می‌رسد بخشی از این کاستی‌ها به زمان تدوین نقشه (۱۳۸۸) بازمی‌گردد؛ دوره‌ای که بسیاری از مفاهیم جدید سیاستگذاری علم و فناوری هنوز در ادبیات سیاستی ایران شناخته شده نبودند. علاوه بر این، بومی‌سازی دانش و توجه به علوم انسانی در سیاستگذاری علم و فناوری کمتر مورد توجه راهبردی قرار گرفت. از این منظر، هرچند گام دوم سیاستگذاری در تدوین نقشه جامع علمی کشور تا حدی با اصول سیاستگذاری مبتنی بر شواهد انطباق دارد، اما ضعف در بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی مشارکتی و اجتماعی، مانع تحقق کامل مؤلفه‌های اخلاقی در این مرحله شده است. **در گام سوم سیاستگذاری اخلاق‌محور**، یعنی تدوین سیاست، چارچوب اخلاقی پژوهش حاضر بر ارزیابی اخلاقی گزینه‌های سیاستی، توجه به ارزش‌ها و هنجارهای فرهنگی و اجتماعی و ایجاد نهادهای مشورتی اخلاقی تأکید دارد (COMEST, 2015; Rotenberg, 2001). در این مرحله، تصمیم‌گیران باید گزینه‌های سیاستی را نه صرفاً بر مبنای کارایی، بلکه بر اساس میزان انطباق آن‌ها با اصول اخلاقی چون عدالت، شفافیت، کرامت انسانی و منافع عمومی ارزیابی کنند (Sladeczek, 2018). بررسی سند نقشه جامع علمی کشور نشان می‌دهد که این ارزش‌ها در سطوح بیانی و هنجاری به‌روشنی انعکاس یافته‌اند. در متن نقشه، اصولی چون عدالت‌محوری، آزاداندیشی، عقلانیت، کرامت انسانی، توسعه استعدادهای، احترام به علم و دانشمندان، تعامل سازنده جهانی و توجه به مصالح عمومی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی تصریح شده‌اند (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰). این موارد بیانگر آگاهی از لزوم اخلاق‌گرایی در سیاستگذاری علم و فناوری است. با این حال، شواهد کیفی نشان می‌دهد که سازوکارهای اجرایی برای تحقق این ارزش‌ها به‌ویژه در قالب کمیته‌های مشاوره اخلاقی یا منشورهای اخلاقی الزام‌آور طراحی نشده‌اند. در زمان تدوین نقشه (۱۳۸۸)، ساختارهای رسمی برای مشاوره اخلاقی در سیاستگذاری علم و فناوری در ایران شکل نگرفته بود؛ امری که موجب شد پیوند نظام‌مند میان ارزش‌های اخلاقی و فرآیند تصمیم‌سازی برقرار نشود. در عین حال، انتشار پیش‌نویس نقشه برای نقد و بررسی توسط دانشگاه‌ها، حوزه‌های علمیه و انجمن‌های علمی، از جمله انجمن مدیریت فناوری ایران، نمونه‌ای از تلاش برای لحاظ کردن دیدگاه‌های ذی‌نفعان و نهادهای مدنی است که می‌تواند در چارچوب «مشاوره اخلاقی غیررسمی» ارزیابی شود. همچنین منشورهای اخلاقی، آموزش اخلاق، دسترسی آزاد به دانش، حفاظت از داده‌ها و حقوق مالکیت فکری از الزامات اخلاقی نوآوری هستند (COMEST, 2015; UNESCO, 1971). با این حال، در فرآیند تدوین نقشه جامع علمی کشور، این مؤلفه‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند و دسترسی آزاد، حفاظت از داده‌ها و آموزش اخلاق حرفه‌ای در سیاست‌های رسمی جایگاه روشنی ندارند. **گام چهارم سیاستگذاری اخلاق‌محور** اجرای سیاست‌ها است. در این مرحله، به دلیل وجود عدم قطعیت‌های فناورانه و ریسک‌های نوآورانه، اتخاذ اقدامات نظارتی و تنظیم‌گری هوشمندانه ضروری است (Brey, 2012; Schomberg, 2014; Parrott, 2017). یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که در اجرای نقشه جامع علمی

کشور، اقدامات بخشی متعددی در این راستا انجام شده است؛ از جمله تدوین اسناد راهبردی بخش‌های هوافضا، سلول‌های بنیادی، علوم و فناوری‌های شناختی و گیاهان دارویی. این اسناد چارچوب توسعه علوم، فناوری و صنایع دانش‌بنیان را مشخص کرده و عملکرد نهادهای مرتبط به ستاد راهبری گزارش می‌شود. این اقدامات نمونه‌ای از مواجهه هوشمندانه با عدم قطعیت‌ها و تلاش برای تنظیم‌گری سازگار با اصول اخلاقی محسوب می‌شوند. با این حال، نتایج نشان می‌دهد که اجرای صحیح و یکپارچه نقشه از منظر خبرگان تأیید نشده است. شواهد کیفی حاکی از آن است که گفتمان‌سازی اجتماعی درباره استراتژی‌های نقشه برای عموم مردم و بدنه اجرایی نهادهای دولتی و خصوصی و نخبگان، کافی نبوده است. به عبارت دیگر، عدم ارتقای سطح آگاهی و تبدیل دیدگاه‌های بخشی به دیدگاه ملی، مانعی مهم در مسیر اجرای اثربخش سیاست‌ها ایجاد کرده است. بنابراین، با توجه به شواهد کمی و کیفی، برای تحقق اجرای اخلاق‌محور نقشه ضروری است که اقدامات بخشی به دیدگاه‌های ملی همسو شده و همزمان گفتمان عمومی و ارتباط با نخبگان تقویت شود. این رویکرد، علاوه بر ارتقای انسجام ملی در اجرای سیاست‌ها، تضمین‌کننده تنظیم‌گری هوشمندانه و اخلاق‌محور در مواجهه با عدم قطعیت‌ها و ریسک‌های فناورانه خواهد بود. **گام پنجم سیاست‌گذاری اخلاق‌محور**، ارزیابی سیاست‌ها است. ارزیابی مستمر و شفاف عملکرد، یکی از الزامات اخلاقی کلیدی در سیاست‌گذاری به شمار می‌رود. این ارزیابی شامل پایش ورودی‌ها، خروجی‌ها و پیامدهای مرتبط با سیاست‌هاست و به اصلاح مسیرهای اشتباه و بهبود سیاست‌ها کمک می‌کند (Plante, 2004). تعریف شاخص‌های مناسب برای ارزیابی، ابزار اصلی سنجش سیاست‌ها از ابعاد مختلف مانند میزان اجرا، اثرات، ملاحظات اخلاقی، فرآیند سیاست‌گذاری، کارایی و اثربخشی است. با این حال، یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که در مورد نقشه جامع علمی کشور، تعریف شاخص‌های ارزیابی، اندازه‌گیری و تحلیل ابعاد مختلف نقشه و وجود بستری برای دریافت بازخورد از ذی‌نفعان به صورت کامل تحقق نیافته است. هرچند در متن سند، وظیفه پایش و ارزیابی به ستاد راهبری اجرای نقشه محول شده است، اما شواهد کیفی حاکی از ارزیابی ناقص و غیرساختاریافته است. از جمله چالش‌ها می‌توان به ضعف در پایش عملکرد نهادهای اجرایی، نبود شاخص‌های مشخص برای سنجش نتایج و پیامدها، کمبود کارشناسان ارزیابی مستقل و مستندسازی ناکافی نتایج اجرای سیاست‌ها اشاره کرد. علاوه بر این، بسیاری از اعضای ستاد راهبری اجرای نقشه که توسعه‌دهنده و مجری نقشه هستند، همزمان نقش ارزیابی‌کننده و پایش‌کننده را نیز دارند، ساختاری که با استانداردهای بین‌المللی مطابقت ندارد؛ بر اساس استانداردهای جهانی، پایش و ارزیابی باید توسط نهادهای مستقل و خارجی انجام شود.

### نتیجه‌گیری

این پژوهش با تکیه بر مطالعات پیشین یک چارچوب هنجاری-تحلیلی برای سیاست‌گذاری اخلاقی علم و فناوری توسعه داده است. چارچوب توسعه‌یافته ذاتاً ماهیت عام دارد و قابل انطباق در سایر بافت‌ها و اسناد ملی است؛ انتخاب نقشه جامع علمی ایران صرفاً برای آزمون و نمایش کاربرد چارچوب بوده است.

### دلالت‌های نظری

این مطالعه با ارائه چارچوبی تحلیلی برای تبیین جایگاه اخلاق در سیاست‌گذاری علم و فناوری، گامی مهم در جهت توسعه نظریه‌های بومی در این عرصه برداشته است. چارچوب پیشنهادی نه تنها امکان تحلیل نظام‌مند مؤلفه‌های اخلاقی در فرآیند سیاست‌گذاری را فراهم می‌آورد، بلکه به عنوان پایه‌ای نظری برای مطالعات آینده در زمینه بومی‌سازی الگوهای اخلاقی در سیاست‌گذاری علم و فناوری عمل می‌کند. از منظر نظری، یکی از دستاوردهای کلیدی این پژوهش، ایجاد پیوند میان مؤلفه‌های اخلاقی (۲۹ مؤلفه) و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد است. این پیوند مفهومی، افق‌های جدیدی در تحلیل سیاست‌های علمی و فناورانه می‌گشاید و امکان ارزیابی جامع‌تر تأثیرات اخلاقی تصمیم‌های سیاستی را ممکن می‌سازد. چنین رویکردی می‌تواند به غنای نظری حوزه میان‌رشته‌ای

«اخلاق سیاستگذاری علم و فناوری» کمک شایانی نموده و زمینه را برای توسعه چارچوب‌های تحلیلی نوین در این عرصه فراهم آورد.

### دلالت‌های سیاستی

بر اساس یافته‌های تجربی و چارچوب پنج‌مرحله‌ای سیاستگذاری اخلاق محور، توصیه‌های سیاستی زیر برای ارتقای صحت اخلاقی، شفافیت و پاسخگویی در سیاستگذاری علم و فناوری ارائه می‌شود:

- سیاستگذاران باید شناسایی مسائل سیاستی را از منظر اخلاقی تضمین کرده و به‌صورت نظام‌مند تمام ذی‌نفعان متأثر و ارزش‌های آنان را شناسایی کنند.
- داده‌های دقیق و جامع باید از منابع متنوع رسمی، غیررسمی، علمی و محلی جمع‌آوری شود تا تصمیمات سیاستی مبتنی بر شواهد باشد.
- ابزارهای تحلیلی و مشارکتی مانند ارزیابی فناوری، آینده‌پژوهی و تحلیل اثرات اجتماعی باید به کار گرفته شوند تا شواهد به گزینه‌های سیاستی قابل اجرا تبدیل شوند.
- تمامی گزینه‌های سیاستی باید بر اساس مباحث عمومی، مشاوره کارشناسان، اصول اخلاقی و همسویی با ارزش‌های فرهنگی، مورد ارزیابی اخلاقی قرار گیرند.
- انتخاب نهایی سیاست باید با استدلال شفاف و در نظر گرفتن دیدگاه‌های جامعه و بخش خصوصی از نظر اخلاقی توجیه شود.
- سیاست‌های علم و فناوری باید آموزش اخلاق، حفاظت از داده‌ها، دسترسی آزاد به اطلاعات علمی و حاکمیت مالکیت فکری را در اولویت قرار دهند.
- اجرای سیاست‌ها باید به‌طور مستمر پایش شود تا رعایت اصول اخلاقی تضمین شده و از انحراف از اهداف مورد نظر جلوگیری شود.
- سیاست‌گذاران باید در مواجهه با ریسک‌های نوظهور، اقدامات تنظیمی تطبیقی و پیشگیرانه را به کار گیرند.
- شاخص‌های ارزیابی اخلاقی روشن باید برای سنجش سیاست‌ها از نظر اجرا، اثرات و صحت فرآیند تدوین شوند.
- نتایج تحلیل سیاست‌ها باید به‌طور شفاف با ذی‌نفعان به اشتراک گذاشته شود تا امکان دریافت بازخورد، شفافیت و یادگیری تطبیقی در فرآیند سیاستگذاری فراهم شود.

### محدودیت‌های پژوهش و پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده

این پژوهش با محدودیت‌هایی مواجه بوده است که از جمله می‌توان به فقدان مطالعات تجربی در سطح میدانی و اتکای عمده بر تحلیل اسنادی اشاره کرد. همچنین، کمبود منابع بومی در حوزه اخلاق علم و فناوری، به‌ویژه در زمینه سیاستگذاری، چالش دیگری بود که عمق تحلیل را تحت تأثیر قرار داد. در راستای توسعه پژوهش‌های آینده، پیشنهاد می‌شود چارچوب مفهومی ارائه‌شده با استناد به نظریه‌های اخلاقی مشخص، از جمله رویکردهای پیامدگرایانه، وظیفه‌گرایانه و فضیلت‌محور، تعمیق یابد تا امکان تحلیل دقیق‌تر مؤلفه‌های اخلاقی در سیاستگذاری علم و فناوری فراهم شود. همچنین، انجام مطالعات تطبیقی در زمینه سیاستگذاری اخلاق محور علم و فناوری، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند به درک بهتر تفاوت‌های فرهنگی و ساختاری در این حوزه کمک کند. علاوه بر این، طراحی ابزارهای سنجش استاندارد برای ارزیابی میزان اخلاق محور بودن اسناد سیاستی در سطوح ملی و بخشی از دیگر پیشنهادها پژوهشی است که می‌تواند به سیاستگذاران در تدوین اسناد جامع‌تر یاری رساند. در نهایت، انجام مطالعات میدانی برای تحلیل نظرات ذی‌نفعان، شامل سیاستگذاران، مجربان و جامعه علمی، درباره تجربیات اخلاقی اجرای

سیاست‌های علمی و فناوریانه می‌تواند به شناسایی چالش‌های عملی و ارائه راهکارهای کاربردی منجر شود. این پژوهش‌ها می‌توانند شکاف‌های موجود در ادبیات موضوع را کاهش داده و زمینه را برای سیاست‌گذاری اثربخش‌تر در حوزه علم و فناوری فراهم کنند.

## تعارض منافع

متن حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع است.

## References

۱. موسوی، آرش؛ الستی، کیوان. (۱۳۹۸). چارچوبی برای تحلیل نظام‌مند اخلاق سیاست‌گذاری علم و فناوری. سیاست علم و فناوری (۲): ۲۹-۴۱.
2. Arcos, R. (2016). Public relations strategic intelligence: Intelligence analysis, communication, and influence. *Public relations review*, 42(2), 264-270.
3. Arnold, E. (2004). Evaluating research and innovation policy: a systems world needs systems evaluation. *Research evaluation*, 13(1), 3-17.
4. Aven, T., & Renn, O. (2018). Improving government policy on risk: Eight key principles. *Reliability engineering & system safety*, 176, 230-241.
5. Bailey, K.D. (1994). *Methods of Social Research*. New York: The Free Press.
6. Bonde, S., Firenze, P., Green, J., Grinberg, M., Korijn, J., Levoy, E., ... & Weisberg, L. (2013). Making choices: A framework for making ethical decisions. Retrieved from Web Accessibility Initiative website: <http://www.brown.edu>
7. Brey, P. A. (2012). Anticipatory ethics for emerging technologies. *NanoEthics*, 6(1), 1-13.
8. 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. In *S&T Governance and Ethics* (pp. 9-23). Springer, Cham.
9. Brown, M. B. (2006). Ethics, politics, and the public: Shaping the research agenda. *Shaping science & technology policy: The next generation of research*, 10-32.
10. Burgess, M. M. (2014). From 'trust us' to participatory governance: deliberative public and science policy. *Public understanding of science*, 23(1), 48-52.
11. Bovenkerk, B. (2012). *The biotechnology debate: Democracy in the face of intractable disagreement* (Vol. 29). Springer Science & Business Media.
12. Carothers T. and Brechenmacher S. (2014). Accountability, transparency, participation, and inclusion of a New Development Consensus? Carnegie Endowment for International Peace.
13. Chaturvedi, S., Zhao, Y., Ladikas, M., & Stemerding, D. (2015). Conclusions: incorporating ethics into S&T policy. *S&T Governance and Ethics*, 165.
14. Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
15. Charmaz, K. (2008). Grounded theory as an emergent method. *Handbook of emergent methods*, 155, 172.
16. COMEST. (2015). *Ethical Perspective on science, technology, and society: A contribution to the post-2015 Agenda*.
17. Davies, P. (2004). *Is evidence-based government possible?* London: Prime Ministers Strategy Unit.
18. Duncan, G. T., Elliot, M., & Salazar-González, J. J. (2011). Why statistical confidentiality? In *Statistical confidentiality* (pp. 1-26). Springer, New York, NY.
19. Evans, J. H. (2002). *Playing god?: human genetic engineering and the rationalization of public bioethical debate*. University of Chicago Press.
20. Fishkin, J. (1979). *Moral Principles and Public Policy*. *Daedalus*, 55-67.
21. Fukuyama, F. (2003). *Our posthuman future: Consequences of the biotechnology revolution*. Farrar, Straus and Giroux.
22. Hafner-Zimmermann, S. (2007). *Strategic Policy Intelligence for Regional Decision-making*. *Foresight Brief*, (122).
23. Hennen, L. (1999). Participatory technology assessment: a response to technical modernity? *Science and Public Policy*, 26(5), 303-312.
24. Hetman, F. (1973). *Society and the assessment of technology: premises, concepts, methodology, experiments, areas of application*. In *Seminar on technology assessment* (26-28 Jan. 1972):
25. Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399.
26. Kim, S. Y., Wall, I. F., Stanczyk, A., & De Vries, R. (2009). Assessing the public's views in research ethics controversies: deliberative democracy and bioethics as natural allies. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, 4(4), 3-16.
27. Kuosa, T. (2014). *Towards strategic intelligence: foresight, intelligence, and policy-making* (No. 1). Helsinki: Dynamic Futures press.
28. Ladikas, M., Chaturvedi, S., Zhao, Y., & Stemerding, D. (2015). *S&T Governance and Ethics: A Global Perspective from Europe, India, and China*. Springer Nature.
29. Lewis, P. V. (1989). Ethical principles for decision makers: A longitudinal survey. *Journal of Business Ethics*, 8(4), 271-278
30. Leir, S., & Parkhurst, J. (2016). Bias in the use of evidence for policy: 'technical bias' and 'issue bias' <https://researchonline.lshmt.ac.uk/id/eprint/3202911/1/GRIP-Health-Brief-2.pdf>
31. Martin, B. R., & Johnston, R. (1999). Technology foresight for wiring up the national innovation system: experiences in Britain, Australia, and New Zealand. *Technological forecasting and social change*, 60(1), 37-54.
32. Martuzzi, M. (2007). The precautionary principle: in action for public health. *Occupational and environmental medicine*, 64(9), 569-570.
33. Meslin, E. M., & Shapiro, H. T. (2002). Some initial reflections on NBAC. *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 12(1), 95-102.
34. Mogalakwe, M. (2006). The use of documentary research methods in social research. *African Sociological Review/Revue Africaine De Sociologie*, 10(1), 221-230.
35. Muir Gray, J. A. (1997). *Evidence-based healthcare: how to make health policy and management decisions*. London: Churchill Livingstone 53.
36. Namdarian, Leila, Sirous Alidousti, and Behrooz Rasuli. (2021). Developing a comprehensive framework for analyzing national scientific and technical information policy: application of HeLICAM in Iran. *Online Information Review* 45 (7), 1381-1403.

37. Noblit, G. W., Hare, R. D., & Hare, R. D. (1988). *Meta-ethnography: Synthesizing qualitative studies* (Vol. 11). Sage.
38. 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*, 31, 27-50.
39. Parrott, R. L. (2017). Health and risk policymaking, the precautionary principle, and policy advocacy. In *Oxford Research Encyclopedia of Communication*
40. Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.
41. Plante, T. G. (2007). Integrating spirituality and psychotherapy: Ethical issues and principles to consider. *Journal of clinical psychology*, 63(9), 891-902.
42. Sanderson, I. (2009). Intelligent policy making for a complex world: pragmatism, evidence, and learning. *Political Studies*, 57(4), 699-719.
43. Schomberg, R. V. (2014). The quest for the 'right' impacts of S&T: A framework for responsible research and innovation. In *Responsible Innovation 1* (pp. 33-50). Springer, Dordrecht.
44. Shapiro, S. P. (2002). *Tangled loyalties: conflict of interest in legal practice*. University of Michigan Press.
45. Sládeček, M. (2018). Political morality and neutrality. *Filozofija i društvo*, 29(3), 401-414.
46. *Spatial Inform. Sci.*, 8, 1421-1428.
47. Supreme Council of the Cultural Revolution. (2010). *Iran's Comprehensive Scientific Map*. <https://irimc.org/Portals/0/PDF/ScientificMap.pdf>
48. Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2020). Developing a framework for responsible innovation. In *The ethics of nanotechnology, geoengineering, and clean energy* (pp. 347-359). Routledge.
49. Tarafdar, M., Pullins, E. B., & Ragu-Nathan, T. S. (2015). Technostress: negative effect on performance and possible mitigations. *Information Systems Journal*, 25(2), 103-13.
50. Tübke, A. L. E. X. A. N. D. E. R., Ducatel, K., Gavigan, J., Moncada-Paterno-Castello, P. I. E. T. R. O., SMITS, R., ZWECK, A., ... & HUT, A. S. (2001). *Strategic policy intelligence: Current trends, the state of play, and perspectives*. IPTS, Seville.
51. UNESCO. (1971). *UNISIST program*. Paris. Available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0000/000033/003392eo.pdf> (Accessed on December 13, 2018)
52. Van de Poel, I. R., & Royackers, L. M. (2011). *Ethics, technology, and engineering: An introduction*. Wiley-Blackwell.
53. Van der Steen, M. A., & Van Twist, M. J. W. (2013). Foresight and long-term policy-making: An analysis of anticipatory boundary work in policy organizations in The Netherlands. *Futures*, 54, 33-42.
54. Van Est, Q. C., Rerimassie, V., van Keulen, I., & Dorren, G. (2014). *Intimate technology: the battle for our body and behavior*. Rathenau Institute.