



# در جهانی فراتر از مرزها، چرا سیاست نوآوری کلاسیک در برابرِ اَبَرچالش‌های ذاتاً فراملی ناکافی است؟

شهره نصری

کلام آغازین

دوره ۳۴ | شماره ۴ | پیاپی ۹۶ | دی ۱۴۰۳

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۴/۱۱/۱۱

صفحات: ۱-۶

شاپای چاپی: ۲۶۹۰-۱۰۲۷

شاپای الکترونیکی: ۴۵۱۴-۲۷۸۳

## اَبَرچالش‌ها: از مسائل هیلبرت تا مبنایی نوین برای سیاست‌گذاری علم و فناوری

دهه‌های اخیر با ظهور مجموعه‌ای از مسائل پیچیده و به‌هم‌پیوسته مواجه بوده که در ادبیات سیاست‌گذاری و مطالعات علم و فناوری از آنها غالباً با عنوان «اَبَرچالش‌ها»<sup>۱</sup> یا مسائل بگرنج<sup>۲</sup> یاد می‌شود. تغییرات اقلیمی، همه‌گیری‌ها، امنیت انرژی، خشکسالی، نابرابری‌ها و شکاف‌های دیجیتالی نمونه‌هایی از این مسائل هستند که نه‌تنها از مرزهای ملی فراتر می‌روند، بلکه هم‌زمان چندین نظام اجتماعی، اقتصادی، فناورانه و زیست‌محیطی را درگیر می‌کنند. خاستگاه مفهومی «اَبَرچالش‌ها» در بردارنده مجموعه‌ای از مفروضات تاریخی و معرفت‌شناختی خاص است و به بیش از یک قرن پیش و ابتکارات ریاضی‌دان برجسته، دیوید هیلبرت<sup>۳</sup> استاد ۳۸ ساله دانشگاه گوتینگن آلمان باز می‌گردد. وی ۲۳ «معمای ریاضی» را در یک کنفرانس بین‌المللی مطرح نمود به طوری که همکاران هم‌عصر او و نسل‌های بعدی ریاضی‌دانان را برای یک قرن به خود مشغول کرد. به تعبیر او: «کدام‌یک از ما خشنود نمی‌شود اگر پردای را که آینده در پس آن پنهان است کنار بزنند، نگاهی به پیشرفت‌های بعدی علم ما و به رازهای تحول آن در قرن‌های آینده بیفکنند؟ ... مسئله ریاضی باید آن‌قدر دشوار باشد که ما را به خود جذب کند، اما نه آن‌چنان دست‌نیافتنی که تلاش‌های ما را به تمسخر بگیرد. مسئله باید برای ما همچون نشانه‌ای راهنما در مسیرهای پیچیده حقیقت‌های پنهان

1. Grand Challenges (GC)
2. Wicked problems
3. Hilbert

استادیار سیاست‌گذاری علم و فناوری، مؤسسه تحقیقات سیاست

علمی کشور، تهران، ایران (مهمان سردبیر)

nasri@nrsp.ac.ir

ORCID: 0000-0001-5064-8647

استناد به این مقاله: نصری، ش. (۱۴۰۳). در جهانی فراتر از مرزها، چرا سیاست نوآوری کلاسیک در برابر اَبَرچالش‌های ذاتاً فراملی ناکافی است؟ *راه‌یافت*، ۳۴ (۴)، صص. ۱-۶.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2025.14147

ناشر: مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور  
نویسندگان: © حق مؤلف



باشند و در نهایت، یادآور لذتی که از حل موفق آن به دست می‌آوریم» (Omenn, 2006 به نقل از Hilbert, 1900).

این مسائل، نه تنها چالش‌هایی مشخص و تعریف‌پذیر بودند، بلکه توانستند تا حد زیادی دستور کار تحقیقاتی ریاضیات در قرن بیستم را شکل داده و جهت‌دهی کنند (Hilbert, 1900).

به طور کلی، ابرچالش‌ها در مراحل اولیه مفهوم‌سازی خود، عمدتاً به‌مثابه مسائلی گسسته، مشخص و اساساً قابل حل در نظر گرفته می‌شدند. ابتدا در ریاضیات (مسائل هیلبرت) و سپس در سایر حوزه‌های علمی، گروه‌های پژوهشی، مسائل معینی را اغلب با چارچوب زمانی، اهداف روشن و بودجه مشخص تعریف و پیگیری می‌کردند. این مسائل اگرچه محدود و دقیق بودند، اما حل آنها به طور مداوم پرسش‌های جدید و پیچیده‌تری را پدید می‌آورد و به تدریج دامنه آنها از مرزهای یک رشته فراتر می‌رفت. در نتیجه، منطبق مسئله‌محور به سایر علوم نیز سرایت کرد و به شکل‌گیری مفهوم ابرچالش‌ها انجامید که مستلزم همکاری‌های میان‌رشته‌ای، توسعه فناوری‌های نو و بسیج منابع گسترده بودند؛ از درک منشأ و ساختار جهان در فیزیک و اخترشناسی گرفته تا پایداری محیط زیست، ژنوم انسان، و توسعه دارو. هم‌زمان، این تحول، زمینه‌ساز طراحی برنامه‌های سازمان‌یافته‌تری در مقیاس‌های نهادی و ملی شد که به صورت آگاهانه برای جلب توجه عمومی و تمرکز منابع انسانی، مالی و نهادی بر مسائل خاص طراحی می‌شدند. هدف این برنامه‌ها آن بود که بتوانند مسیر تلاش ذی‌نفعان مختلف را همسو کرده، پژوهشگران را در سطوح فردی و جمعی برانگیزانند و نوعی انسجام راهبردی در فعالیتهای پژوهشی ایجاد کنند (Omenn, 2006).

بر این اساس می‌توان ادعان داشت که گفتمان پیرامون ابرچالش‌ها بازتاب‌دهنده گذاری تحول‌آفرین در شیوه اندیشیدن به نقش علم و فناوری در جامعه قرن بیستویکم است که در آن، پژوهش صرفاً به عنوان فعالیتی دانشگاهی تلقی نمی‌شود، بلکه به ابزاری راهبردی برای مواجهه با مسائل پیچیده و کلان اجتماعی بدل می‌شود (Howard-Grenville, 2020). در همین زمینه، امروزه آکادمی‌های ملی، بنیادها، دانشگاه‌ها و دولت‌های مختلف ابتکارات و طرح‌های مرتبط با ابرچالش‌ها را راه‌اندازی کرده‌اند تا جهت‌گیری علمی و عملی یک حوزه، نهاد یا کشور را در راستای پاسخ‌گویی به نیازها و مسائل اساسی جامعه، همسو و متمرکز سازند (AASWSW, 2023). نمود عینی این روند، به‌ویژه در دهه اخیر، در رشد قابل توجه انتشارات مرتبط با «ابرچالش‌ها» در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری و مطالعات نوآوری نیز مشهود بوده است (Nasri, 2026).

ابرچالش‌ها مسائلی پیچیده، پویا و غیرخطی‌اند که با عدم قطعیت‌های بنیادین و «ناشناخته‌های ناشناخته» همراه هستند. این چالش‌ها، ماهیتی هنجاری و تفسیرپذیر دارند، در طول زمان بازتعریف

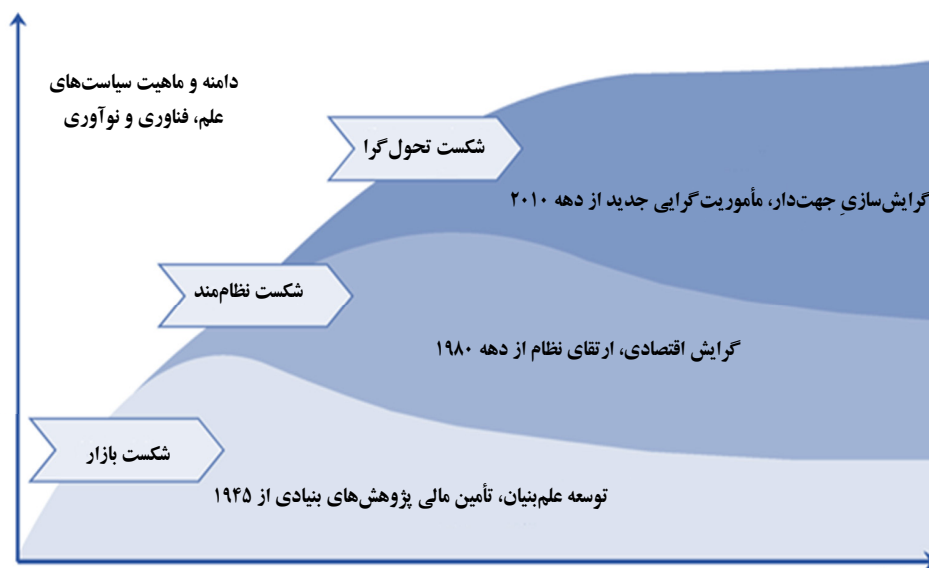
می‌شوند و حتی حل نسبی آنها می‌تواند مسائل جدیدی ایجاد کند. مدیریت مؤثرشان مستلزم کنش‌های نوآورانه، هماهنگ و نظام‌مند میان نهادهای متکثر و اغلب همکاری‌های فراملی است. همچنین، تنوع و تعارض منافع و ارزش‌های ذی‌نفعان، و خاستگاه‌های فکری متنوع اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و علمی-فناورانه، بر پیچیدگی آنها می‌افزاید (Ghazinoory et al., 2020; Wilson, 2023; Ferraro et al., 2015; Kuhlmann et al., 2018; Ika & Munro, 2022). مجموع این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که مواجهه با ابرچالش‌ها در چارچوب‌های متعارف «فرماندهی و کنترل» امکان‌پذیر نیست و مستلزم بهره‌گیری از چارچوب‌های منعطف، تحول‌آفرین و نوآیند سیاسی است (Kuhlmann et al., 2018).

### محدودیت‌های سیاست نوآوری کلاسیک در مواجهه با ابرچالش‌های فراملی

سیاست نوآوری از دهه ۱۹۸۰ به صورت تدریجی از رویکردهای خطی، بخشی و ملی اولیه به تمرکز بر «نظام نوآوری» و رفع شکست‌های نظام‌مند حرکت کرد. از دهه ۲۰۱۰ به بعد، با طرح مفهوم «شکست تحول‌آفرین»، مشخص شد که حتی چارچوب کلاسیک نظام‌های نوآوری نیز در مواجهه با ابرچالش‌های اجتماعی چندان کافی نیستند. در نتیجه، سیاست علم، فناوری و نوآوری به سمت جهت‌دار شدن و مأموریت‌گرایی سوق یافته و دولت‌ها نقش فعال‌تری در تعریف و هدایت مسیرهای تحول فناورانه و اجتماعی ایفا می‌کنند. ابرانگاره‌های منطبق مداخله در هر دوره تاریخی در شکل ۱ نشان داده است (Lindner et al., 2024; Wittmann et al., 2025).

نسل جدید سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا و مسئله‌محور (Mazzucato, 2018; Kuhlmann & Rip, 2018; Ghazinoory et al., 2020; Ghazinoory et al., 2021; Ranjbar et al., 2023; Nasri et al., 2024; Hekkert et al., 2020)، با تمرکز بر اهداف اجتماعی کلان و چالش‌های تحول‌آفرین، نوآوری را نه صرفاً به‌مثابه ابزاری برای افزایش رقابت‌پذیری اقتصادی، بلکه به عنوان فرایندی جهت‌دار برای پاسخ‌گویی به مسائل عمومی و بسیج کنش جمعی صورت‌بندی می‌کنند. سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا می‌کوشند با تعریف مأموریت‌های روشن و الهام‌بخش، کنشگران متنوع (از دولت‌ها و بنگاه‌ها تا دانشگاه‌ها، شهرها و جامعه مدنی) را در سطوح مختلف، حول چشم‌اندازهای مشترک هم‌راستا سازند و از طریق آمیزه‌ای از ابزارهای سیاستی نوآیند، مسیرهای نوآوری را به‌سوی اهداف مطلوب اجتماعی هدایت کنند (Foray et al., 2012; Mazzucato, 2018).

با وجود این، شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که چارچوب‌های موجود سیاست نوآوری مأموریت‌گرا نیز در مواجهه با



شکل ۱. تکوین سیاست‌های نوآوری از پایان جنگ جهانی دوم تاکنون (Lindner et al., 2024)

محلی بازمی‌گردد (IPCC, 2023). الگوی مشابهی در همه‌گیری‌ها نیز دیده می‌شود، به طوری که شیوع محلی یک ویروس، به واسطه تحرک جهانی انسان و شبکه‌های حمل‌ونقل، به بحرانی جهانی تبدیل می‌شود، در حالی که ظرفیت پاسخ‌گویی سلامت عمومی عمدتاً ملی باقی مانده است. در حوزه امنیت انرژی نیز، تصمیمات محدود تولید یا صادرات می‌تواند پیامدهای اقتصادی و سیاسی گسترده جهانی ایجاد کند، حال آنکه سیاست‌گذاری انرژی همچنان عمدتاً ملی است (IEA, 2023). این ناهم‌ترازی ساختاری نشان می‌دهد که آبرچالش‌ها را نمی‌توان در چارچوب‌های تک‌سطحی یا صرفاً ملی مدیریت کرد و ضرورت رویکردهای نظام‌مند فراملی را برجسته می‌سازد.

دوم آنکه، تمرکز بیش از اندازه بر تعریف خط‌کشی شده از مأموریت‌ها، گاه به ساده‌سازی بیش از حد مسائل پیچیده منجر می‌شود و خطر فروکاست آبرچالش‌ها به مجموعه‌ای از اهداف قابل مدیریت کوتاه‌مدت را در پی دارد که لزوماً تمامی ابعاد اجتماعی، زیست‌محیطی و توزیعی مسئله را دربر نمی‌گیرند (Janssen et al., 2021; Wittmann et al., 2021). علاوه بر این، بسیاری از چارچوب‌های مأموریت‌گرا هنوز ابزارهای تحلیلی کافی برای درک پیامدهای کیفی نوآوری، تعامل میان نظام‌های اجتماعی-فناورانه، و اثرات بلندمدت و ناخواسته مداخلات سیاستی در مقیاس جهانی را توسعه ندادند. ادبیات نوآوری و گذارهای پایداری نیز نشان می‌دهد که مواجهه با آبرچالش‌ها مستلزم تحول هم‌زمان چندین نظام اجتماعی-فناورانه است. این تحولات نه از طریق نوآوری‌های منفرد، بلکه در نتیجه تعامل پیچیده میان علم، فناوری، بازار، سیاست و جامعه رخ می‌دهند (Geels et al., 2017; Schot & Steinmueller, 2018). از این منظر، آبرچالش‌ها را باید «مسائل تحول‌آفرین» دانست که نیازمند

آبرچالش‌ها و مأموریت‌های جهانی با کاستی‌هایی روبه‌رو هستند: نخست آنکه بسیاری از این چارچوب‌ها، هرچند در سطح گفت‌وگویی، چندکنشگری و تحول‌نظام‌مند تأکید دارند (Kuhlmann et al., 2018; OECD, 2021)، در عمل همچنان به سازوکارهای نهادی و حکمرانی ملی متکی هستند و از ظرفیت محدودی برای هماهنگی فراملی و مدیریت پیامدهای سرریز جهانی برخوردارند. این وضعیت به‌ویژه در برابر چالش‌هایی مانند تغییرات اقلیمی، امنیت انرژی و حکمرانی داده، که ذاتاً فراتر از مرزهای ملی هستند، محدودیت‌های جدی ایجاد می‌کند. به بیان دیگر، در مواجهه با چنین آبرچالش‌هایی، میان مقیاس شکل‌گیری مسئله، مقیاس طراحی سیاست و مقیاس بروز پیامدها، ناهم‌ترازی ساختاری وجود دارد. بسیاری از چالش‌های معاصر، ماهیتی فراملی، شبکه‌ای و چندسطحی دارند و در بستر زنجیره‌های جهانی ارزش شکل می‌گیرند. این ناهم‌ترازی، هم‌توان سیاست‌گذاری برای درک پویایی‌های غیرخطی و بازخوردهای چندسطحی را کاهش می‌دهد و هم هماهنگی کنشگران متنوع، از دولت‌ها و بنگاه‌ها تا شهرها، جوامع مدنی و سکول‌های فراملی را دشوار می‌سازد. در نتیجه، نوآوری اغلب به‌جای آنکه فرایندی جهت‌دار و تحول‌آفرین در خدمت اهداف کلان اجتماعی و زیست‌محیطی باشد، به مجموعه‌ای از مداخلات پراکنده و جزیره‌ای فروکاسته می‌شود. این در حالی است که آبرچالش‌های فراملی در شرایطی پدید می‌آیند که میان مقیاس بروز مسئله، کنش سیاستی و اثرگذاری نهایی شکاف وجود دارد. از این منظر، ناهم‌ترازی مقیاس‌ها یکی از محدودیت‌های بنیادین سیاست نوآوری به‌شمار می‌رود. برای نمونه، در تغییرات اقلیمی، انتشار گازهای گلخانه‌ای عمدتاً در سطح ملی یا محلی رخ می‌دهد، اما پیامدهای آن در مقیاس جهانی توزیع می‌شود و بازخوردهای آن دوباره به سطوح

یادگیری جمعی، آزمایش‌گری نهادی و بازآرایی ساختارهای حکمرانی هستند (Kuhlmann & Rip, 2018).

نکته آخر اینکه ابرچالش‌ها در بستر شبکه‌های جهانی ارزش، دانش و نوآوری تکامل می‌یابند. نظام‌های تولید، انرژی، غذا و فناوری در قالب زنجیره‌های تأمین فراملی سازمان‌دهی شده‌اند و تصمیم‌گیری در هر گره از این شبکه‌ها، پیامدهایی فراتر از مرزهای جغرافیایی ایجاد می‌کند. در چنین شرایطی، فهم مسئله و طراحی مداخله بدون توجه به تعاملات میان بازیگران دولتی و غیردولتی، و بدون لحاظ کردن پیوند میان سطوح محلی، ملی و جهانی، منجر به راه‌حل‌های جزیره‌ای و ناپایدار خواهد شد.

در نتیجه، اگرچه سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا گامی مهم در جهت عبور از منطقی‌های خطی، بخشی و صرفاً اقتصادبنیان به‌شمار می‌آیند، اما به‌تنهایی قادر نیستند تمامی ابعاد پیچیدگی، عدم قطعیت و درهم‌تنیدگی ابرچالش‌های جهانی را پوشش دهند. این کاستی‌ها، ضرورت توسعه چارچوب‌های مفهومی مکملی را برجسته می‌سازد که بتوانند نوآوری را در بستری چندسطحی، فراملی و هم‌تکاملی صورت‌بندی کرده و افق‌های تازه‌ای برای حکمرانی مأموریت‌های جهانی فراهم آورند.

### آیا لنز سیاستی جدیدی لازم است؟

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهد که سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا به‌رغم تأکید بر پیچیدگی، چندکنشگری و تغییرات نظام‌مند، همچنان در مواجهه با آن دسته از ابرچالش‌هایی که مقیاس ظهور، بروز و اثرگذاری آنها ذاتاً فراملی است، با کاستی‌هایی روبه‌رو هستند. به‌ویژه، اتکای غالب این سیاست‌ها به چارچوب‌های نهادی و حکمرانی ملی، ظرفیت آنها را برای مدیریت پیامدهای سرریز جهانی، هماهنگی فراملی کنشگران و مواجهه با بازخوردهای چندسطحی محدود می‌سازد. این وضعیت، ضرورت واکاوی دقیق‌تر محدودیت‌های سیاست نوآوری کلاسیک و نیز بازاندیشی انتقادی در ظرفیت‌های سیاست‌های نوآوری مأموریت‌گرا را برجسته می‌کند و می‌تواند توجیهی برای توسعه چارچوب‌های مفهومی مکمل و نوآیند برای حکمرانی نوآوری در عصر ابرچالش‌های فراملی باشد. چارچوب‌های جدید باید قادر باشند: (۱) ماهیت فراملی و شبکه‌ای ابرچالش‌ها را توضیح دهند؛ (۲) تعامل میان سطوح مختلف حکمرانی و نوآوری را درک کنند؛ (۳) نقش کنشگران متنوع، از دولت‌ها و شرکت‌ها تا شهرها و جوامع مدنی، را به‌صورت یکپارچه لحاظ کنند؛ و (۴) امکان یادگیری، تطبیق و اصلاح مسیر را در طول زمان فراهم آورند.

در این زمینه، تحقیقات اخیر نشان می‌دهند که در مواجهه با چالش‌های پیچیده جهانی، رویکردهای سنتی سیاست نوآوری

که بر نظام‌های نوآوری، خوشه‌های جغرافیایی یا ابزارهای بخشی متکی هستند، کفایت تحلیلی و سیاستی لازم را ندارند. این رویکردها عموماً نوآوری را در قالب ساختارهایی نسبتاً متعادل، مرزبندی‌شده و قابل کنترل تحلیل می‌کنند. حال آن‌که نوآوری‌های معاصر در بستر شبکه‌هایی جهانی، نامتقارن، و به‌شدت پویا شکل می‌گیرند که در آنها مرزهای ملی، نقش‌های نهادی و زنجیره‌های ارزش به‌طور مستمر بازپیکربندی می‌شوند. در این زمینه و با اتکا به توسعه نظری چارچوب‌هایی که با قیاس از استعاره‌های زیستی ارائه شده‌اند (نظیر اکوسیستم، بیوم، تکامل و ...)، چارچوب جدید «بیوسفر نوآوری» با بهره‌گیری از استعاره‌های بوم‌شناختی، تلاشی برای عبور از محدودیت‌های چارچوب‌های رایج و ارائه نگاهی فراگیرتر به نوآوری‌های فراملی است. کاربست این چارچوب در تحلیل همه‌گیری کووید ۱۹ نشان می‌دهد که پاسخ‌های موفق به ابرچالش‌ها مستلزم هم‌سویی و هم‌زیستی کنشگران در سطوح میکرو (کنشگران فردی و سازمانی)، مزو (زیرنظام‌ها و شبکه‌های بخشی) و ماکرو (ساختارها، رژیم‌ها و مأموریت‌های جهانی) است (Nasri et al., 2024). علاوه بر این، به کارگیری این چارچوب در تحلیل هوش مصنوعی، نوآوری را به‌مثابه یک سیستم تطبیقی زنده و در حالت عدم‌تعادل درک می‌کند که در آن کنشگران مختلف با نقش‌هایی سیال و متغیر (از بازیگران رهبر و میانجی‌های سیستمی گرفته تا بازیگران چتر و بنیادی) در تعاملاتی متنوع، شامل همکاری، رقابت و روابط نامتقارن، درگیرند. در چنین نگاهی، نوآوری نه محصول تصمیمات سیاستی یک سطح خاص، بلکه نتیجه فرایندهای هم‌تکاملی، بازخوردهای مکرر و کنش‌های متقاطع در سطوح مختلف حکمرانی است (Fatemi et al., 2025).

بنابراین، چارچوب‌های جدید سیاست‌گذاری باید فراتر از تمرکز بر ابزارها یا نهاد‌های منفرد، بر طراحی ساختارهای حکمرانی انعطاف‌پذیر، تسهیل همکاری‌های جهانی، و ایجاد سازوکارهای هم‌آمیزی دانشی میان کنشگران متنوع متمرکز شوند. چارچوب بیوسفر نوآوری با برجسته‌سازی پویایی نقش‌ها، عدم‌تقارن قدرت و سازوکارهای تکاملی (از انطباق محیطی تا تغییرات جهت‌دار فناورانه) نشان می‌دهد که سیاست نوآوری ناگزیر باید از منطق‌های ایستا، مبتنی بر مرزهای ملی و بخشی فاصله بگیرد و به سمت الگوهای حرکت کند که پیوندهای میان سطوح حکمرانی، محیط‌های فناورانه و شبکه‌های جهانی نوآوری را به صورت نظام‌مند درک می‌کنند (Nasri et al., 2024). در پایان باید اذعان داشت که مواجهه با ابرچالش‌های فراملی، مستلزم تغییر ابرانگاره در نحوه فهم مسئله و طراحی سیاست است. به‌جای جست‌وجوی راه‌حل‌های سریع، خطی و بخشی، باید به سمت چارچوب‌هایی حرکت کرد که پیچیدگی، عدم قطعیت و پویایی جهان معاصر را به رسمیت می‌شناسند و نقش تعامل، تکامل و هم‌زیستی

ملی و محلی را برای پاسخ‌گویی مؤثر به چالش‌هایی بسیج کرد که ذاتاً فراتر از مرزهای سیاسی و نهادی ملی هستند.

شبکه‌ای میان کنشگران و سطوح مختلف حکمرانی را در کانون تحلیل قرار می‌دهند. تنها در چنین چارچوبی است که می‌توان نوآوری، حکمرانی و کنش جمعی را در مسیری همراستا قرار داد و ظرفیت‌های

## References

- AASWSW. (2025). *Grand challenges for social work and society*. Retrieved from: <https://grandchallengesforsocialwork.org/about/?utm>
- Fatemi, M., Nasri, S., & Ghazinoory, S. (2025). Anatomy of innovation biosphere in global AI landscape: Actors, interactions, and evolution. *Journal of Engineering and Technology Management*, 78, DOI: 10.1016/j.jengtecman.2025.101923
- Ferraro, F., Etzion, D., & Gehman, J. (2015). Tackling grand challenges pragmatically: Robust action revisited. *Organization Studies*, 36 (3), 363-390. DOI: 10.1177/0170840614563742
- Foray, D., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (2012). Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs?. *Research Policy*, 41 (10), 1697-1702. DOI: 10.1016/j.respol.2012.07.011
- Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, 357 (6357), 1242-1244. DOI: 10.1126/science.aao3760
- Ghazinoory, S., Khosravi, M., & Nasri, S. (2021). A systems-based approach to analyze environmental issues: Problem-oriented innovation system for water scarcity problem in Iran. *The Journal of Environment & Development*, 30 (3), 291-316. DOI: 10.1177/10704965211019084
- Ghazinoory, S., Nasri, S., Ameri, F., Montazer, G. A., & Shayan, A. (2020). Why do we need 'Problem-oriented Innovation System (PIS)' for solving macro-level societal problems?. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119749. DOI: 10.1016/j.techfore.2019.119749
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 76-79. DOI: 10.1016/j.eist.2019.11.011
- Hilbert, D. (1900). Mathematical problems [Presentation]. In *the International Congress of Mathematicians at Paris*, Paris, France.
- Howard-Grenville, J. (2020). Grand challenges, Covid-19 and the future of organizational scholarship. *Journal of Management Studies*, 58 (1), 254-258. DOI: 10.1111/joms.12647
- IEA. (2023). World energy outlook 2023 – Analysis. Retrieved from: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
- Ika, L. A., & Munro, L. T. (2022). Tackling grand challenges with projects: Five insights and a research agenda for project management theory and practice. *International Journal of Project Management*, 40 (6), 601-607. DOI: 10.1016/j.ijproman.2022.05.008
- IPCC. (2023). *AR6 synthesis report: Climate change 2023*. Retrieved from: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Janssen, M. J., Torrens, J., Wesseling, J. H., & Wanzenböck, I. (2021). The promises and premises of mission-oriented innovation policy-A reflection and ways forward. *Science and Public Policy*, 48 (3), 438-444. DOI: 10.1093/scipol/scaa072
- Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and grand challenges. *Science and Public Policy*, 45 (4), 448-454. DOI: 0000-0001-8673-511X
- Lindner, R., Edler, J., & Daimer, S. (2024). Understanding paradigm change in science, technology, and innovation policy: Between science push and policy pull. In J. Edler, & R. Walz, (Eds.), *Systems and innovation research in transition: Research questions and trends in historical perspective* (pp. 7-37). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. *Industrial and corporate change*, 27 (5), 803-815. DOI: 10.1093/icc/dty034
- Nasri, S., Amani, J., Safavi, G., & Ghazinoory, S. (2024). How does the Problem-oriented Innovation System (PIS) help in the management of cardiovascular diseases?. *Frontiers in Public Health*, 12, 1362716. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1362716
- Nasri, S., Fatemi, M., Nazeri, N., & Ghazinoory, S. (2024). The new framework of innovation biosphere for analysing innovation policies facing COVID-19 grand challenge. *Health Research Policy and Systems*, 22 (1), 69. DOI: 10.1186/s12961-024-01148-0
- Nasri, S. (2026). Application of Mission-Oriented



- Innovation Policies in Addressing Grand Challenges: Several Case Studies. *Iranian Journal of Public Policy*. In press {in Persian}
- OECD. (2021). Mission-oriented innovation policy. Retrieved from <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/mission-oriented-innovation.html>
- OECD. (2025). *Government at a glance 2025*. Retrieved from [https://www.oecd.org/en/publications/2025/06/government-at-a-glance-2025\\_70e14c6c/full-report/governing-for-the-green-transition\\_075e9a83.html](https://www.oecd.org/en/publications/2025/06/government-at-a-glance-2025_70e14c6c/full-report/governing-for-the-green-transition_075e9a83.html)
- Omernik, G. S. (2006). Grand challenges and great opportunities in science, technology, and public policy. *Science*, 314 (5806), 1696-1704.
- Ranjbar, A., Nasri, S., Fatemi, M., & Ghazinoory, S. (2023). A systematic approach toward waste management: Problem-oriented Innovation System (PIS). *Technology Analysis & Strategic Management*, 36 (11), 3828-3844.
- DOI: 10.1080/09537325.2023.2225654
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47 (9), 1554-1567. DOI: 10.1016/j.respol.2018.08.01
- Wilson, R. (2023). *Facing Europe's huge challenges*. Vienna: University of Vienna.
- Wittmann, F., Hufnagl, M., Lindner, R., Roth, F., & Edler, J. (2021). Governing varieties of mission-oriented innovation policies: A new typology. *Science and Public Policy*, 48 (5), 727-738. DOI: 10.1093/scipol/scab044
- Wittmann, F., Hufnagl, M., Roth, F., Yorulmaz, M., Lindner, R., & Daimer, S. (2025). From formulation to implementation: conceptualizing mission-oriented policies as multi-stage translation processes. In *Transformative mission-oriented innovation policies* (pp. 36-52). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

