



کلام آغازین

مروری بر کارکردها و کاربردهای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری^۱

کیارش فرتاش

کلام آغازین

دوره ۳۵ | شماره ۲ | پیاپی ۹۸ | تیر ۱۴۰۴

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۵/۰۶/۱۹

صفحات: ۱-۶

شاپای چاپی: ۲۶۹۰-۱۰۲۷

شاپای الکترونیکی: ۴۵۱۴-۲۷۸۳

۱

www.rahyaft.nrisp.ac.ir

امروزه، آینده‌نگاری به‌عنوان فعالیتی مرتبط و مؤثر در سیاست‌گذاری مورد توجه قرار گرفته است و سابقه‌ای حدود سده‌های از این فعالیت‌ها در کشورهای مختلف قابل مشاهده است (van 't Klooster, Cramer, & van Asselt, 2024). با این حال، کاربرد و اهمیت آینده‌نگاری عموماً در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در کشورهای در حال توسعه مغفول واقع می‌شود. حتی در مواردی که آینده‌نگاری و فعالیت‌های مرتبط با آن انجام می‌شود، ماهیت سیاستی این فعالیت‌ها کم‌رنگ است و بیشتر به‌عنوان فعالیت‌های دانشگاهی و پژوهشی در دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی انجام می‌گیرد (Adesida, Gatune, & Eyakuze, 2024). در این راستا، در این نامه به سردبیر قصد دارم به اهمیت و کاربردهای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری بپردازم و ویژه‌نامه‌ای را که در همین راستا در مجله ره‌یافت منتشر شده است، معرفی کنم.

شکاف میان آینده‌نگاری و سیاست‌گذاری علم و فناوری را می‌توان از چند منظر بررسی کرد. یکپارچه نبودن آینده‌نگاری با تصمیمات سیاستی و فرایند تصمیم‌گیری سیاستی و نیز نبود ارتباط میان آن‌ها، یکی از شکاف‌های رایج است. در این وضعیت، یافته‌های

♦ دانشیار مدیریت تکنولوژی، پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و

فناوری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران (مهمان سردبیر)

k_fartash@sbu.ac.ir

ORCID: 0000-0003-0883-7588

استناد به این مقاله: فرتاش، ک. (۱۴۰۳). مروری بر کارکردها و کاربردهای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری ره‌یافت، ۳۴ (۴)، صص. ۱-۶.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2025.14169

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



1. An overview of foresight applications in science, technology, and innovation policy making

مرتبط با آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری استفاده نمی‌شود یا استفاده از آن‌ها صوری و محدود است. شکاف دیگر در شرایطی رخ می‌دهد که نتایج آینده‌نگاری در قالب اسناد، اولویت‌ها، هدف‌گذاری و ... در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌گیرد و سیاست‌گذاران نیز از آینده‌نگاری حمایت می‌کنند، اما برای اجرایی شدن این یافته‌ها و پیشنهادها تلاش معنادار و منسجمی صورت نمی‌گیرد (Sokolova, 2022). یکی از دلایل بروز این شکاف‌ها را باید در ماهیت نظام‌های سیاسی کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران) جستجو کرد. در این کشورها، ثبات مدیریتی در دولت‌ها و مجالس کم است و تغییر در قوه مجریه و مقننه، در بازه‌های زمانی حداکثر چهارساله، موجب تغییر در اولویت‌های سیاستی و در پی آن، عدم استفاده از یافته‌های آینده‌نگاری می‌شود؛ یافته‌هایی که افق زمانی آن‌ها میان مدت و بلندمدت است (Adesida et al., 2024). در صورت انجام فعالیت‌های جدید آینده‌نگاری براساس رویکردها و اولویت‌های دولت و مجلس جدید، این فعالیت‌ها نیز مجدداً دچار سرنوشتی مشابه می‌شوند؛ وضعیتی که در پیشینه آینده‌نگاری از آن با عنوان نزدیک‌بینی یا کوتاه‌نظری^۱ یاد شده است (Boston, 2021; Li, Chen, & Kou, 2017).

مشخصاً در بافتار ایران، هماهنگی ناکافی و جزیره‌ای بودن نظام حکمرانی علم و فناوری و نوآوری، چالش‌های بهره‌گیری از آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری را دوچندان می‌کند (Hafezi, Malekifar, & Akhavan, 2018). افزون‌براین، رویکرد مبتنی بر اعلام اولویت‌های متعدد و هدف‌گذاری‌های بلندپروازانه، بدون توجه به مقدرات و ظرفیت‌های کشور، و نیز نبود اولویت‌بندی واقعی (انتخاب تعداد محدودی از اولویت‌های علم و فناوری)، خود مانعی بر سر راه کاربست آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری در ایران است. تجربه دیگر کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد که با اتخاذ تدابیری در نظام سیاست‌گذاری می‌توان تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم و فناوری را افزایش داد (Meissner & Rudnik, 2017). از این‌رو، فعالیت‌های آینده‌نگاری در نظام علم و فناوری ایران، جزیره‌ای و غیرمنسجم است (Hafezi et al., 2018) و به تعبیر پایا و شرکا، در مجموع «صحیح و خطا» بوده است (Paya & Shoraka, 2010).

در صورت غلبه بر چالش‌های یادشده، آینده‌نگاری فراتر از یک ابزار، به زیرساختی حائز اهمیت برای ارتقای هوشمندی سیاستی^۲ تبدیل می‌شود که در صورت استمرار بهره‌گیری از آن، می‌تواند از طریق ابزارهایی چون پویش^۳، ارزیابی فناوری و پیش‌بینی ریسک،

از قفل‌شدگی فناوریانه جلوگیری کند و در برنامه‌ریزی برای ارتقای ظرفیت‌های فناوریانه بخش‌های نوظهور (مانند هوش مصنوعی، رایانش کوانتومی و ...) مؤثر باشد (Ouma-Mugabe, Botha, & Letaba, 2024). آینده‌نگاری می‌تواند به‌عنوان سازوکاری هماهنگ‌کننده برای افزایش ارتباط میان حوزه‌های علم و فناوری، صنعت و آموزش عالی ایفای نقش کند؛ موضوعی که به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه که حکمرانی در آن‌ها انسجام و یکپارچگی کافی ندارد، اهمیت بیشتری می‌یابد (Sokolova, 2022). استمرار بهره‌گیری از آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری، در شکل‌گیری حکمرانی پیش‌نگر^۴ و بهبود انسجام و هماهنگی سیاستی مؤثر است و گذار از نظام سیاستی منفعل به حکمرانی فعال و پیش‌نگر را به همراه دارد (Krishnan & Robele, 2024). در کشورهای در حال توسعه، نقش آینده‌نگاری در شکل‌دهی و تقویت نظام ملی نوآوری حائز اهمیت است و بالطبع، سیاست‌گذاران باید این مسئله را در توجه نظام‌مند به آینده‌نگاری مدنظر قرار دهند (Aguirre-Bastos & Weber, 2018).

مسئله نهادینه‌سازی آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری، کمتر به دانش فنی و ابزاری استفاده از آینده‌نگاری مرتبط است، بلکه عموماً به نبود نهادینه‌سازی آن در رویه‌ها و قوانین و نیز هنجارهای شناختی دولت‌ها مربوط می‌شود (Priebe, Veit, & Warnke, 2025). از سوی دیگر، محدودیت‌های ناشی از کمبود منابع، نیروی انسانی متخصص و دسترسی به فناوری، لزوم استفاده از ابزارهایی برای اولویت‌بندی در حوزه علم و فناوری را گوشزد می‌کند. در این راستا، آینده‌نگاری ابزارهایی بالغ و کاربردی در اختیار سیاست‌گذاران قرار می‌دهد. آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری با بهره‌گیری از سازوکارهای تخصص‌محور، موجب فراگیرتر شدن فرایند سیاست‌گذاری و مشارکت ذی‌نفعان مختلف، به‌ویژه خبرگان و متخصصان، در این فرایند می‌شود (Andersen, 2017 & Andersen). تأثیرات آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری تدریجی است و نباید آن را صرفاً به اجرایی شدن نتایج آینده‌نگاری محدود دانست. توانمندسازی سیاست‌گذاران در پی درگیر شدن در فعالیت‌های آینده‌نگاری و افزایش دانش آنان، خود از مهم‌ترین تأثیرات بلندمدت استفاده از آینده‌نگاری در فرایند سیاست‌گذاری است (Havas, Scharntinger, & Weber, 2010).

در خصوص کارکردها و کاربردهای آینده‌نگاری، پیشینه‌ای نسبتاً منسجم در کشورهای توسعه‌یافته وجود دارد و شاید کارکردهای سه‌گانه پیشنهادی هاواس و همکاران (۲۰۱۰)، شامل اطلاع‌رسانی سیاستی، تسهیل‌گری سیاستی و مشاوره سیاستی، متداول‌ترین

1. Myopia
2. Policy intelligence
3. Horizon scanning

4. Anticipatory governance

دسته‌بندی موجود در پیشینه باشد. تأثیرات سیاستی استفاده هدفمند از آینده‌نگاری شامل سیاست‌های جدید، تغییر در اولویت‌ها، تدوین برنامه‌های پژوهشی جدید، تصمیم‌های مربوط به تأمین مالی پژوهش و فناوری، اصلاحات نهادی، و تغییرات در نظام تنظیم‌گری است (Havas et al., 2010). آینده‌نگاری با ایجاد هماهنگی میان ذی‌نفعان مختلف، زمینه گفت‌وگو و تصمیم‌گیری جمعی درباره فناوری‌ها و بازارهای آینده، چالش‌های اجتماعی، فرصت‌های فناورانه، نیازمندی‌های زیرساختی، مهارت‌ها، تنظیم‌گری و سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری و نوآوری را فراهم می‌کند (Georghiou & Harper, 2011).

در این راستا و با هدف درک بهتر کارکردها و کاربردهای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، مجله ره یافت به انتشار این ویژه‌نامه پرداخته که در آن شش مقاله زیر منتشر شده است.

در مقاله نخست، فراتاش و همکاران (۱۴۰۴) با مرور پیشینه، پنج کارکرد برای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری شناسایی و پیشنهاد کرده‌اند که عبارت‌اند از تقویت هوشمندی سیاستی، اطلاع‌رسانی و گفت‌وگوسازی درباره آینده، مشاوره سیاستی و پشتیبانی از اجرای سیاست، ارتقای هوشمندی کسب‌وکار و توانمندسازی نظام حکمرانی/سیاست‌گذاری می‌باشد. نویسندگان میزان توجه به این کارکردها و زیرکارکردهای آن‌ها را در برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری ایران تحلیل کرده‌اند و معتقدند کارکردهای تقویت هوشمندی سیاستی و اطلاع‌رسانی و گفت‌وگوسازی درباره آینده در ایران بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند که با کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری علم و فناوری در پیشینه هم‌راستاست. در مقابل اقدامات صورت گرفته در زمینه ارتقای هوشمندی کسب‌وکار، مشاوره سیاستی و پشتیبانی از اجرای سیاست و نیز توانمندسازی نظام حکمرانی/سیاست‌گذاری محدودتر بوده است و در مقایسه با تجربه‌های بین‌المللی به تقویت و افزایش اثربخشی نیاز دارد (Fartash, Navab Irani, & Azizi, 2025).

حافظی و همکاران (۱۴۰۴) با تحلیل فرایند و یافته‌های دلفی ملی در پنج حوزه اولویت‌دار فناوری نانو و میکرو، مواد و ساخت پیشرفته، زیست‌فناوری و پزشکی دقیق، کوانتوم و اپتیک (نویسندگان به سفارش برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری مجری طراحی و انجام این دلفی‌ها بوده‌اند)، بر لزوم اتخاذ منطقی منسجم برای تصمیم‌گیری، تخصیص منابع و انتخاب ابزار سیاستی به‌منظور پشتیبانی از توسعه فناوری‌های یادشده تأکید می‌کنند. آنان معتقدند، نهادینه‌سازی آینده‌نگاری فناوری، مستلزم پیوند ابزارهای تحلیلی با فرایندهای

حکمرانی علم و فناوری است و آینده‌نگاری در صورت ادغام مؤثر در فرایند تصمیم‌سازی سیاستی، می‌تواند به کاهش خطاهای سیاستی، افزایش انسجام تصمیم‌ها و هدایت هدفمند منابع در نظام علم و فناوری کشور کمک کند (Hafezi, Zinati, & Azizi, 2025).

آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری را نباید به قوه مجریه محدود دانست، قوه مقننه به‌دلیل ماهیت تقنینی و مسئولیت تصویب قوانین در کشور، بستری مناسب برای بهره‌گیری از آینده‌نگاری در فرایند قانون‌گذاری و سیاست‌گذاری است. در این راستا، کوهی و همکاران (۱۴۰۴) به بررسی حکمرانی آینده‌نگار در پارلمان‌ها پرداخته و چهار الگوی بوروکراتیک تقاضامحور، حساس به آینده – آینده‌پذیر، مشارکتی – هم‌فرینی و تحولی – انتقادی را شناسایی کردند. توصیه آنان برای ایران، آغاز حکمرانی آینده‌نگار از گونه «آینده‌پذیر – حساس به آینده» به‌عنوان مسیری کم‌هزینه و شدنی است. در گام بعد، طراحی یک فراکسیون فرابخشی آینده با نقش مشورتی می‌تواند فضای نهادی لازم برای گفت‌وگو درباره چشم‌اندازهای بلندمدت فراهم آورد. هم‌زمان، تقویت کارکردهای هشدار زود هنگام و سناریوپردازی در مرکز پژوهش‌های مجلس و آغاز تدریجی گونه مشارکتی با موضوعات کم‌حساسیت می‌تواند به ارتقای کیفیت تقنین، پیشگیری از سیاست‌های واکنشی و افزایش تاب‌آوری نهادی در برابر عدم قطعیت‌های آینده منجر شود. نویسندگان این مقاله که همه سابقه همکاری با مرکز پژوهش‌های مجلس در زمینه آینده‌نگاری دارند، معتقدند حمایت سیاسی برای مشروعیت‌بخشی (مانند اعضای هیئت‌رئیس مجلس)، با تکیه بر عاملیت فردی نمایندگان پیشرو و ارتقای ظرفیت‌های فنی (از جمله دسترسی به داده‌های قابل اعتماد و توسعه روش‌شناختی) از پیش‌شرط‌های اساسی گذار به حکمرانی آینده‌نگار در مجلس شورای اسلامی است (Kuhi, Borumand, & Kakhki, & Nasresfahani, 2025).

کاربرد آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری بخشی نیز از مسائل دارای اولویت است و نباید در سایه کارکردهای ملی آینده‌نگاری، کم‌اهمیت یا مغفول واقع شود. در این زمینه، جعفری سیدانی و همکاران (۱۴۰۴) با تحلیل پیش‌ران‌های زیست‌بوم کسب‌وکار در صنعت مخابرات ایران، معتقدند عواملی چون تحریم‌ها، امنیت و حریم خصوصی و دسترسی به منابع مالی، از بالاترین اولویت برخوردارند. یافته‌های نویسندگان نشان می‌دهد که عوامل کلان مؤثر بر آینده صنعت مخابرات، عمدتاً در دسته عوامل سیاستی – نظارتی، مالی – اقتصادی و فناورانه متمرکز بوده و نقش پیش‌ران‌های اصلی سیستم را ایفا می‌کنند؛ درحالی‌که عوامل بازار و اجتماعی، بیشتر ماهیت پیامدی دارند. به عبارت دیگر، آینده صنعت مخابرات ایران را صرفاً خود فناوری‌های مخابراتی تعیین

مقاله پایانی این ویژه‌نامه به مرور پیشینه و بررسی تطور آینده‌نگاری در سیاست و حکمرانی فناوری و نوآوری با استفاده از روش علم سنجی در بازه زمانی ۱۹۶۷ تا ۲۰۲۵ پرداخته است (Karimian, Maryam Nozari, & Ramezan Ghorbani, 2025). نویسندگان با تحلیل هم‌خدادی واژگان، خوشه‌بندی شبکه هم‌واژگانی، ترسیم نقشه مضامین بر پایه شاخص‌های چگالی و تحلیل تحول موضوعی در چهار دوره زمانی، به بررسی پیوند آینده‌نگاری-ارزیابی فناوری-نوآوری پرداخته‌اند. براساس یافته‌های این پژوهش، دیجیتالی شدن و هوش مصنوعی آینده‌نگاری داده‌محور و حکمرانی آینده‌نگر را تقویت کرده است. نویسندگان برای ایران پیشنهاد می‌کنند که آینده‌نگاری در چرخه سیاست علم، فناوری و نوآوری نهادینه شود، پیوند آن با ارزیابی فناوری تقویت گردد و زیرساخت‌های داده و چهارچوب‌های حکمرانی و اخلاق داده برای آینده‌نگاری هوشمند توسعه یابد. مرور تطور پیشینه توسط نویسندگان نشان می‌دهد که آینده‌نگاری در طول حدود شش دهه، از یک ابزار فنی برای پیش‌بینی و شناسایی فناوری‌ها به سازوکاری برای سیاست‌گذاری، حکمرانی نوآوری و در سال‌های اخیر، به سازوکاری برای حکمرانی پیش‌نگر تبدیل شده است. بر این اساس، نقش آینده‌نگاری به‌تدریج از پیش‌بینی آینده فناوری به خلق ظرفیت حکمرانی برای مواجهه با آینده‌های بدیل تعبیر کرده است. امیدوارم این ویژه‌نامه بتواند در تقویت دانش نظری و سیاستی درباره کاربردها و کارکردهای آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری علم و فناوری مؤثر واقع شود و مقالات منتشرشده در آن مورد استفاده پژوهشگران، دانشجویان و سیاست‌گذاران حوزه‌های آینده‌نگاری و سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری قرار گیرد.

نمی‌کنند؛ بلکه مجموعه‌ای از پیش‌ران‌های اقتصادی، فناوریانه، نهادی، اجتماعی و کسب‌وکاری، به‌صورت یک زیست‌بوم، در شکل‌دهی به آینده این صنعت نقش‌آفرین هستند (Jafari Sabdani, kousari, & Rezayan, 2025).

کاربرد آینده‌نگاری در سیاست‌گذاری نفوذ فناوری‌های نوین در صنایع غالب و عموماً با فناوری پایین و متوسط نیز از اهمیت قابل توجهی برخوردار است و کشاورزی یکی از صنایعی است که در ایران از تأثیرگذاری بالایی در سطح ملی و اهمیت راهبردی برخوردار است. نفوذ فناوری‌های نوین در آن همچنان محدود است. در این راستا، صفدری رنجبر و همکاران (۱۴۰۴) به ارائه سناریوهای توسعه کشاورزی دیجیتال در ایران در افق ۱۴۲۵ پرداخته‌اند. آنان با شناسایی دو عدم قطعیت کلیدی، یعنی سطح توسعه فناوری و سطح پذیرش اجتماعی، چهار سناریو پیشنهاد کرده‌اند: «طلای سبز دیجیتال» (سناریوی مطلوب با فناوری پیشرفته و پذیرش بالا)، «نبض سبز» (سناریوی محتمل با پذیرش بالا، اما فناوری محدود)، «طلوع منجمد» (سناریوی ممکن و نامطلوب با فناوری بالا، اما پذیرش پایین) و «زمین خاموش» (سناریوی فاجعه‌بار با فناوری و پذیرش پایین). به اعتقاد نویسندگان، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال روستایی، ارتقای سواد دیجیتال کشاورزان از طریق آموزش‌های هدفمند، طراحی سیاست‌های حمایتی و انگیزشی، از جمله تسهیلات مالی و بیمه هوشمند محصولات، اجرای پروژه‌های آزمایشی و ایجاد شبکه‌های نوآوری و تقویت همکاری‌های بین‌المللی برای انتقال دانش فنی و تجربیات موفق، از جمله اقدامات سیاستی کلیدی هستند که باید مورد توجه سیاست‌گذاران کشاورزی دیجیتال در کشور قرار گیرد (Safdari, Ranjbar, Karimi, & Fartash, 2025).

References

- Adesida, O., Gatune, J. & Eyakuze, A. (2024). Foresight for a better African future: Lessons from six decades of practice. *Development Policy Review*, 42(S 1), e12788. <https://doi.org/10.1111/dpr.12788>
- Aguirre-Bastos, C., & Weber, M. K. (2018). Foresight for shaping national innovation systems in developing economies. *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 186-196. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.025>
- Andersen, A. D., & Andersen, P. D. (2017). Foresighting for inclusive development. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 227-236. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.007>
- Boston, J. (2021). Assessing the options for combating democratic myopia and safeguarding long-term interests. *Futures*, 125, 102668. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102668>
- Fartash, K., Navab Irani, P., & Azizi, A. (2025). Exploring the policy-related functions of the STI foresight: Case study of Iran's national S&T foresight programme. *Rahyaft*, 35(2), 7-26. (Persian) <https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12329.1671>
- Georghiou, L., & Harper, J. C. (2011). From priority-setting to articulation of demand: Foresight for research and innovation policy and strategy. *Futures*, 43(3), 243-251. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.11.003>

- Hafezi, R., Malekifar, S., & Akhavan, A. (2018). Analyzing Iran's science and technology foresight programs: Recommendations for further practices. *foresight*, 20(3), 312-331.
<https://doi.org/10.1108/FS-10-2017-0064>
- Hafezi, R., Zinati, A., & Azizi, A. (2025). The role of technology foresight in prioritizing science and technology policies in Iran: Evidence from an expert-based assessment of transformative technologies. *Rahyaft*, 35(2), 27-44. (Persian)
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12185.1631>
- Havas, A., Schartinger, D., & Weber, M. (2010). The impact of foresight on innovation policy-making: Recent experiences and future perspectives. *Research Evaluation*, 19(2), 91-104.
<https://doi.org/10.3152/095820210X510133>
- Jafari Sabdani, P., Kousari, S., & Rezayan, A. (2025). The future of Iran's telecommunications industry in the face of macro transformations: Identifying the critical drivers of the business ecosystem. *Rahyaft*, 35(2), 67-94. (Persian)
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12284.1657>
- Karimmian, Z., Nozari, M., & Ramezan Ghorbani, J. (2025). Evolution of foresight in technology policy and innovation governance: A bibliometric study (1967-2025). *Rahyaft*, 35(2), 115-130. (Persian)
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12196.1633>
- Krishnan, A. & Robele, S. (2024). Anticipatory development foresight: An approach for international and multilateral organizations. *Development Policy Review*, 42(S. 1), e12778.
<https://doi.org/10.1111/dpr.12778>
- Kuhi, A., Borumand Kakhki, A., & Nasresfahani, A. (2025). An anticipatory governance framework for the Islamic Consultative Assembly based on global experiences and national requirements. *Rahyaft*, 35(2), 45-65. (Persian)
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12159.1629>
- Li, N., Chen, K., & Kou, M. (2017). Technology foresight in China: Academic studies, governmental practices and policy applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 246-255.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.010>
- Meissner, D., & Rudnik, P. (2017). Creating sustainable impact from Foresight on STI Policy. *Foresight*, 19(5), 457-472.
<https://doi.org/10.1108/FS-06-2016-0021>
- Ouma-Mugabe, J., Botha, A. & Letaba, P. (2024). Institutionalizing foresight in science, technology, and innovation in sub-Saharan Africa. *Development Policy Review*, 42(S. 1), e12789.
<https://doi.org/10.1111/dpr.12789>
- Paya, A., & Shoraka, H. R. B. (2010). Futures studies in Iran: Learning through trial and error. *Futures*, 42(5), 484-495. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2009.11.033>
- Priebe, M., Veit, S., & Warnke, P. (2025). Understanding foresight-policy interactions: The role of institutionalization. *Futures & Foresight Science*, 7(1), e197. <https://doi.org/10.1002/ffo2.197>
- Safdari Ranjbar, M., Karimi, Z., & Fartash, K. (2025). Scenario planning of digital agriculture in Iran: Key drivers, uncertainties, and scenarios. *Rahyaft*, 35(2), 95-114. (Persian)
<https://doi.org/10.22034/rahyaft.2026.12294.1658>
- Sokolova, A. (2022). Pre-foresight integrative methodology for STI policy: Increasing coherence and impact. *Futures*, 135, 102875.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102875>
- van 't Klooster, S. A., Cramer, T., & van Asselt, M. B. A. (2024). Foresight in action: A longitudinal study based on a 25-year journey in the world of policy-oriented foresight. *Futures*, 155, 103294.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.103294>

