

آینده‌نگاری یکی از مؤثرترین ابزارهای تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های بلندمدت با هدف توسعه پایدار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی و نیازمند صرف وقت، منابع انسانی و مالی فراوان است. ارزیابی آینده‌نگاری نیز جزء اساسی هر برنامه آینده‌نگاری است چرا که یک چارچوب یا ساختار هدفمند برای کمک به بدنه دانش آینده‌نگاری فراهم میکند. بدون این چارچوب هیچ راهی برای توصیف عینی فعالیت‌های آینده‌نگاری، یا ابزاری برای مقایسه، پایش و یادگیری از این فعالیت‌ها وجود نخواهد داشت. بررسی پیشینه ارزیابی آینده‌نگاری نشان می‌دهد، هیچ اجماع نظری میان پژوهشگران در مورد چارچوب‌های ارزیابی آینده‌نگاری وجود ندارد. بنابراین، هدف پژوهش حاضر توسعه چارچوبی جامع و روش‌شناسانه برای ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری بر مبنای تحلیل نظام‌مند تجربیات نظری و بهره‌گیری از مطالعه اسنادی است. براساس نتایج به‌دست آمده، وجود دو نگرش منطقی و سیستمی، جامعیت یک چارچوب ارزیابی آینده‌نگاری را تضمین می‌نماید. چارچوب ارزیابی پیشنهادی بر پایه نگرش منطقی شامل معیارهایی نظیر کارایی، تناسب و اثربخشی و بر پایه نگرش سیستمی شامل معیارهایی نظیر افزونگی رفتاری و تأثیرگذاری سیاستی است. سپس، با استفاده از چارچوب مذکور، تعدادی از تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها، تحلیل و بررسی شد و این نتیجه به دست آمد که در اغلب آنها نگرش منطقی حاکم بوده و معیارها و سنجه‌های نگرش سیستمی در آنها کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

■ واژگان کلیدی:

آینده‌نگاری علم و فناوری، ارزیابی، نگرش خطی، نگرش سیستمی

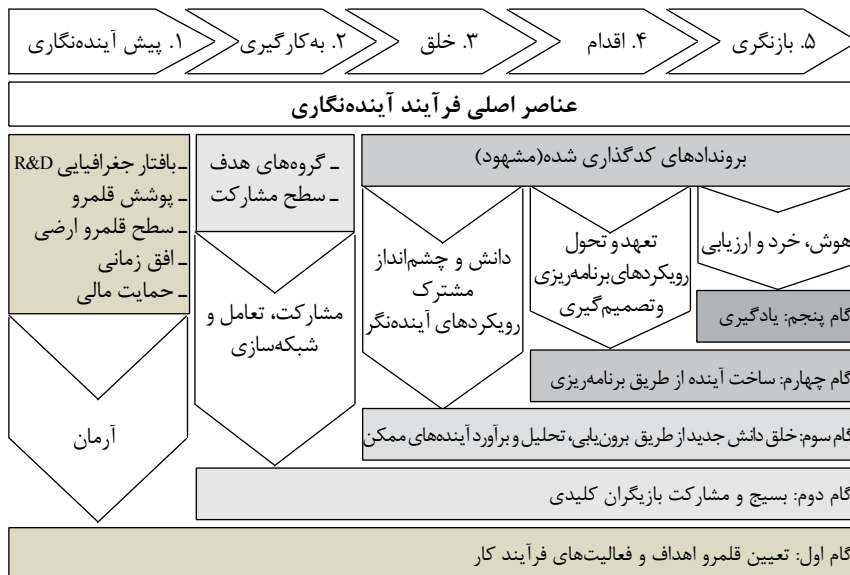
واکاوی روش‌های ارزیابی مطالعات ملی آینده‌نگاری علم و فناوری

لیلا نامداریان

استادیار پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایراندک)
namdarian@irandoc.ac.ir

۱. مقدمه

از مهم‌ترین موانع تصمیم‌گیری در شرایط اقتصادی و سیاسی کنونی، عدم اطمینان و ریسک بالاست. در چنین شرایطی، آینده‌نگاری به‌عنوان رویکردی نظام‌مند و مشارکتی، یکی از مؤثرترین ابزارهای تدوین استراتژی‌ها و سیاست‌های بلندمدت با هدف توسعه پایدار اقتصادی، سیاسی و اجتماعی می‌باشد. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) آینده‌نگاری اغلب به‌عنوان فرآیندی نظام‌مند با پنج مرحله پیش‌آینده‌نگاری، به‌کارگیری گروه‌های هدف و ذینفعان کلیدی، خلق دانش و چشم‌اندازهای مشترک، اقدام و بازنگری درک می‌شود. (شکل ۱)؛ این گام‌ها به هم مرتبط و مکمل یکدیگر می‌باشند. (پوپر، ۲۰۰۸)



شکل ۱: فرآیند آینده‌نگاری (پوپر، ۲۰۰۸)

• گام اول: پیش‌آینده‌نگاری؟ در این گام قلمرو و گستره تصمیم‌گیری‌های راهبردی و اولیه فرآیند آینده‌نگاری تعیین می‌شود. تصمیم‌های راهبردی، با عناصر مرتبط با آرمان‌های کلی آینده‌نگاری نظیر اهداف کلی و خاص، نتایج مورد انتظار برنامه و غیره در ارتباط است؛ در حالی که تصمیمات اولیه، با مواردی دیگر در ارتباط است که عبارت‌اند

1. Makarova & Sokolova
2. Popper
3. Pre-Foresight

از: بافتار جغرافیایی تحقیق و توسعه^۱ (نظیر درصد هزینه ناخالص R&D کشور از تولید ناخالص داخلی (GDP)^۲ آن)، پوشش قلمرو فعالیت آینده‌نگاری (نظیر صنعت یا حوزه تحقیقاتی خاص)، سطح قلمرو ارضی مطالعه آینده‌نگاری (نظیر ملی/ منطقه‌ای/ بین‌المللی)، افق زمانی مطالعه آینده‌نگاری، حمایت مالی و نوع تخصیص بودجه بازیگران مطالعه آینده‌نگاری. (پوپر، ۲۰۰۸)

• گام دوم: به کارگیری^۳؛ این گام به ثبت‌نام و به کارگیری افراد و ذینفعان کلیدی اشاره دارد که با توجه به دانش و توان کارشناسی خود در فرآیند آینده‌نگاری سهیم می‌شوند. دو عنصر کلیدی این گام عبارت‌اند از: گروه‌های هدف (کاربران/ مخاطبان/ مشارکت‌کنندگان) و سطح مشارکت (سطح آزاد بودن مطالعه آینده‌نگاری). (پوپر، ۲۰۰۸)

• گام سوم: خلق^۴؛ در این گام دانش کدگذاری شده (دانش آشکار)، ترکیب، تحلیل و ادغام می‌شود؛ همچنین دانش ضمنی گردآوری شده و در کنار دانش کدگذاری شده قرار می‌گیرد و این امید می‌رود که دانش آینده‌نگر، چشم‌اندازهای مشترک و تصاویر آینده، با استفاده از اکتشاف (از طریق طوفان فکری، مرور منابع، ...)، تحلیل (از طریق پانل‌های خبرگان، تحلیل SWOT، برون‌یابی و...) و برآورد (از طریق سناریو، دلفی و...)، خلق شوند. برون‌دادهای کدگذاری شده در این گام شامل توصیه‌های سیاستی، تحلیل روندها و پیش‌ران‌ها، سناریوها، اولویت‌ها و فهرست فناوری‌های کلیدی هستند. (پوپر، ۲۰۰۸)

• گام چهارم: اقدام^۵؛ اقدام به معنی تعهد بازیگران کلیدی برای تحول و شکل دادن به آینده از طریق اجرای سیاست‌ها و تصمیمات پدید آمده در مرحله خلق می‌باشد. (پوپر، ۲۰۰۸)

• گام پنجم: بازنگری^۶؛ این مرحله ترکیب اطلاعات، هوش و خرد است. این گام به کسب دانش و درک فرصت‌ها و تهدیدهای شناسایی شده در برون‌دادهای کدبندی شده و خود فرآیند بستگی دارد. این گام نیازمند استفاده از رویکردهای ارزیابی و به‌خصوص روش‌های تحقیقات اجتماعی نظیر مصاحبه‌ها، مرور منابع و پیمایش عقاید است. (پوپر، ۲۰۰۸)

1. Research & Development (R&D)
2. Gross Domestic Product
3. Recruitment
4. Generation
5. Action
6. Renewal

آینده‌نگاری اولین بار به‌عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری در اواخر دهه ۵۰ میلادی و اوایل دهه ۶۰ میلادی در آمریکا به‌ویژه در بخش دفاعی به‌کار رفت و بعد از آن ژاپن با یک افق ۳۰ ساله آن را انجام داد و سپس به‌تدریج در بین سایر ملت‌ها رواج یافت. (یونیدو ۲۰۰۵: ۲۱۲) نظر به تأکید بر آینده‌نگاری علم و فناوری به‌عنوان موتور محرکه توسعه، در کشور ایران نیز اقداماتی انجام شده است؛ یکی از اولین تجارب آینده‌نگاری کشور در تراز ملی، «پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴» (پامفا ۱۴۰۴) است که در سال ۱۳۸۹ توسط مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور به‌منظور زمینه‌سازی برای بهره‌گیری حساب‌شده از ابزار آینده‌نگاری برای تهیه سناریوهایی در خصوص آینده علم و فناوری کشور به‌اجرا درآمد. در این پروژه، مجموعه‌ای از سناریوها در ۵ حوزه فناوری نظیر نانو، بیو، دریا، هوافضا و فناوری اطلاعات و ارتباطات تهیه شد و نتایج آنها به کمیته‌های تدوین نقشه جامع علمی کشور ارائه شد تا از آنها در فاز آینده‌نگاری تدوین نقشه جامع علمی کشور استفاده شود. (مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، ۱۳۸۹) غافل از نتایج و اثرات تجربه پامفا (۱۴۰۴)، فعالیت‌های آینده‌نگاری ملی دیگری نیز در ایران به انجام رسیده است. «آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۳»، که به مسائل کلیدی ایران در سال ۱۳۹۳ می‌پردازد از دیگر فعالیت‌های آینده‌نگاری ملی ایران است. در این گزارش، ۱۰ مسئله کلیدی ایران در سال ۱۳۹۳ به‌ترتیب اولویت شناسایی شدند که عبارت‌اند از تعیین تکلیف پرونده هسته‌ای، تشدید تنش‌های سیاسی و نزاع‌های قدرت، تداوم تلاطم یا ثبات اقتصادی، تشدید بحران کم‌آبی و خشکسالی، افزایش مرکزگریزی و چالش تکثیر فرهنگی، بحران آلودگی هوا، زلزله نهاد خانواده، افزایش مشکلات سلامت روان، سقوط وجهه ملی صدا و سیما و کاهش سرمایه اجتماعی. (آینده‌بان، ۱۳۹۳) «آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۴»، نیز با همراهی جمعی از کارشناسان و متخصصان حوزه‌های مختلف انجام گرفت و در آن ۱۰۰ مسئله یا چالش (متغیر) اول کشور در سال ۱۳۹۴ پیش‌نگری شد. روابط متقابل این ۱۰۰ متغیر نیز از طریق پانل خبرگان مشخص شد تا ماتریس اثرات متقابل آنها شکل بگیرد. نتایج به‌دست آمده نشان داد مهم‌ترین این متغیرها که بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را بر سایر متغیرها دارند عبارت‌اند از انتخابات مجلس شورای اسلامی، نزاع‌های سیاسی جریان‌های قدرت و سرمایه اجتماعی. (آینده‌بان، ۱۳۹۴) گزارش «آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۵» شامل توصیف حوزه‌های موضوعی مسائل اصلی ایران در سال ۱۳۹۵ و معرفی سناریوهای پیش روی جامعه ایران است. در این گزارش، ۱۸ سناریوی منتخب از میان

۱۴۵۸ ترکیب ممکن‌گرینش و توسعه داده شد که طیف گسترده‌ای از آینده‌های پیش روی ایران در سال ۱۳۹۵ را ترسیم می‌کنند. (آینده‌بان، ۱۳۹۵) در «آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۶» مسائل ایران در سال ۱۳۹۶ با بهره‌گیری از هفت مسیر شناسایی و با نظر خبرگان رتبه‌بندی شدند. در نهایت ۷ مسئله اول ایران به ترتیب شناسایی شدند که عبارت‌اند از ضرورت اصلاحات ساختاری اقتصادی، بحران تأمین آب، بیکاری، فساد سیستمی، ناامیدی درباره آینده، سرمایه اجتماعی و اعتماد عمومی و بحران ریزگردها. (مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری، ۱۳۹۶) علاوه بر این، اجرای برنامه ملی آینده‌نگاری در اواخر ۱۳۹۳ توسط معاون اول رئیس‌جمهور وقت به معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ابلاغ شد. انجام این برنامه از تیرماه ۱۳۹۴ آغاز شده است. هدف این برنامه که در حال انجام است، گفتمان‌سازی و درگیر نمودن سطوح مختلف جامعه در شناخت موضوعات و چالش‌های موجود در بخش‌های هفت‌گانه‌ای نظیر چالش آب (با تمرکز بر فناوری نانو)، سلامت، جامعه مجازی، انرژی، مدیریت بحران، امنیت و ایمنی غذایی و خودرو با استفاده از راه‌حل‌های فناورانه و وجود هوشمندی لازم در مورد بهره‌گیری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدات آنها جهت برنامه‌ریزی و اقدام است. (دبیرخانه برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری، ۱۳۹۶)

تمامی برنامه‌های آینده‌نگاری ملی ایران که پیش‌تر به آنها اشاره شد به‌صورت پراکنده و جزیره‌ای، برخی توسط بخش دولتی و برخی توسط بخش خصوصی انجام شده یا در حال انجام است و تاکنون هیچ پروژه ارزیابی در خصوص هیچ‌یک از برنامه‌های مذکور صورت نگرفته است؛ این موضوع شاید ناشی از فقر فرهنگ آینده‌نگاری و عدم درک ضرورت و اهمیت ارزیابی و کاربرد نتایج ارزیابی باشد. اکنون بالغ بر یک‌دهه از اجرای اولین تجربه آینده‌نگاری ملی کشور گذشته است ولی تاکنون در خصوص ارزیابی این برنامه چه از جنبه فرآیندی و چه از جنبه اثرات آن، هیچ اقدامی انجام نشده است. این در حالی است که ارزیابی این تجربه نخستین ایران، می‌توانست یادگیری مؤثرتر، خلاقیت بیشتر در توسعه راهبردها و تکرار سایر تجربه‌های آینده‌نگاری را موجب شود. چنان‌که در تجربه‌های موفق دنیا در زمینه آینده‌نگاری نظیر آمریکا، ژاپن، انگلستان، آلمان و... ملاحظه می‌شود، بعد از انجام هر دور از برنامه آینده‌نگاری ملی، آن برنامه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد تا از نقاط قوت و ضعف شناسایی‌شده در تکرار و انجام دوره‌های بعدی آینده‌نگاری بهره‌گرفته شود. علاوه بر این، ارزیابی آینده‌نگاری، تحقق هوشمندی راهبردی در برنامه‌ریزی‌ها و

سیاست‌گذاری‌های حوزه علم و فناوری را تسهیل می‌نماید.

دلیل دیگر اهمیت ارزیابی آینده‌نگاری به اعتقاد «آلسان و اونر^۱» (۲۰۰۴)، صرف وقت، منابع انسانی و مالی فراوان برای پروژه‌های آینده‌نگاری است؛ بنابراین ارزیابی آینده‌نگاری به ما کمک می‌کند تا میزان کارآمدی تخصیص منابع را درک نماییم. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) همچنین، از دیدگاه «کیولز و جورجیو^۲» (۲۰۰۴)، ارزیابی سبب افزایش میزان اعتبار فعالیت‌های آینده‌نگاری می‌شود؛ با این کار بهترین اقدامات، شناسایی، تعریف و ارزیابی شده و راهنمایی برای بهره‌گیری از خدمات و محصولات تخصصی آینده‌نگاری فراهم می‌گردد. بنابراین جامعه آینده‌نگاری به تعریف و ارزیابی منظم اقداماتش نیاز دارد تا بتواند به‌عنوان یک حرفه مورد توجه، به حرکت رو به جلوی خود ادامه دهد. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) «جورجیو» (۲۰۰۳)، بر سه آزمون قابلیت پاسخگویی^۳، قابلیت توجیه^۴ و یادگیری^۵، برای ارزیابی فعالیت‌های آینده‌نگاری تأکید نمود. این بدین معناست، که ارزیابی به‌دینفعان کمک می‌کنند تا کارآمدی فعالیت‌های آینده‌نگاری را درک نمایند و ضمن تحلیل اثرات آینده‌نگاری، شیوه‌های بهبود آن را دریابند. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) عمده‌ترین موضوعات مورد بررسی در حوزه ارزیابی آینده‌نگاری در مطالعات پیشین، عوامل موفقیت آینده‌نگاری، جنبه‌های مختلف فرآیند آینده‌نگاری و حوزه‌های تأثیر آینده‌نگاری بوده است. اولین پژوهشگران بر تعریف موفقیت آینده‌نگاری و شناسایی عوامل مؤثر در این موفقیت تمرکز داشتند. این مطالعات، آینده‌نگاری را در صورتی موفق می‌دانند که منجر به یادگیری مؤثرتر و خلاقیت بیشتری در توسعه راهبردها شود. در این مطالعات نظیر «کالف و اسمیت^۶» (۲۰۱۰)، «میسنر^۷» (۲۰۱۱) و «هابگر^۸» (۲۰۱۰)، عوامل متعددی برای موفقیت آینده‌نگاری معرفی شدند که برخی از آنها عبارت‌اند از: ارتباط متقابل قوی بین بخش‌های خصوصی، دولت و دانشگاه، توسعه روش‌شناسی‌های نوین، خلاقیت، اهمیت دادن به تجربیات پیشین، پیوند با دستوالعمل‌های سیاستی و غیره. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) همچنین، در دیگر مطالعات ارزیابی آینده‌نگاری که بر جنبه‌های مختلف فرآیند

1. Alsan & Oner
2. Cuhls & Georghiou
3. Accountability
4. Justification
5. Learning
6. Calof & Smith
7. Missner
8. Habegger

آینده‌نگاری تمرکز داشتند، مسائلی چون شناسایی موضوعات ارزیابی، انتخاب معیارها و روش‌های ایده‌آل ارزیابی مورد توجه قرار گرفته است. مهم‌ترین این معیارها عبارت‌اند از: کارایی، اثربخشی، اهمیت، تناسب و ارزش افزوده. (جورجیو و دیگران، ۲۰۰۴؛ جورجیو و کینان^۱، ۲۰۰۶؛ پوپر و دیگران، ۲۰۱۰) علاوه بر این، برخی از تحقیقات اخیر نیز تلاش نموده‌اند تا با بررسی اثرات سیاستی آینده‌نگاری، نتایج ارزشمندی را ارائه نمایند. (تایر^۲، ۲۰۱۲) به اعتقاد «جانستون^۳» (۲۰۱۲)، اثرات آینده‌نگاری که دلیل اصلی مداخله‌های آینده‌نگرانه هستند، خود شاخص اصلی ارزیابی نیز به‌شمار می‌روند. از جمله این اثرات می‌توان به افزایش آگاهی، اطلاع‌رسانی، توانمندسازی و تسهیل‌گری و مواردی از این قبیل اشاره نمود. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) برای ارزیابی اثرات آینده‌نگاری، پژوهشگران، حوزه‌های مختلف تأثیرات را تعیین نموده‌اند. این حوزه‌ها عبارت‌اند از ظهور جامعه دانش، فرآیندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری، نظام علم، فناوری و نوآوری، درک عمومی از علم و فناوری و تجارت. (هاواس^۴ و دیگران، ۲۰۱۰ و پوپر و دیگران، ۲۰۱۰) از آنچه گفته شد می‌توان دریافت، تاکنون مقررات مشترکی برای ارزیابی فعالیت‌های آینده‌نگاری توسعه نیافته است. صرفاً نمونه‌های متمایزی از چارچوب‌های ارزیابی آینده‌نگاری از طریق مطالعات موردی، توسط پژوهشگران توسعه یافته است. (مکاراوا و سوکولوا، ۲۰۱۴) لذا، هدف پژوهش حاضر توسعه یک چارچوب روش‌شناسانه جامع برای ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری بر مبنای تحلیل نظام‌مند تجربیات نظری است. در همین راستا، بخش ۲ مقاله به ادبیات تحقیق، بخش ۳، به روش‌شناسی تحقیق، بخش ۴، به یافته‌های تحقیق و در نهایت بخش ۵، به نتیجه‌گیری می‌پردازد.

۲. ادبیات تحقیق

حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آینده‌نگاری بدون ارزیابی دقیق، مشکلاتی به همراه دارد. اجتناب از ارزیابی، ما را از پاسخ دادن به سؤالات کلیدی درباره آینده ناتوان می‌کند: «عملکرد خوب آینده چگونه عملکردی است؟ عملکرد آینده چگونه بهبود می‌یابد؟ سطح عملکرد جاری موسسه در مقایسه با سایر مؤسسات چگونه است و چگونه

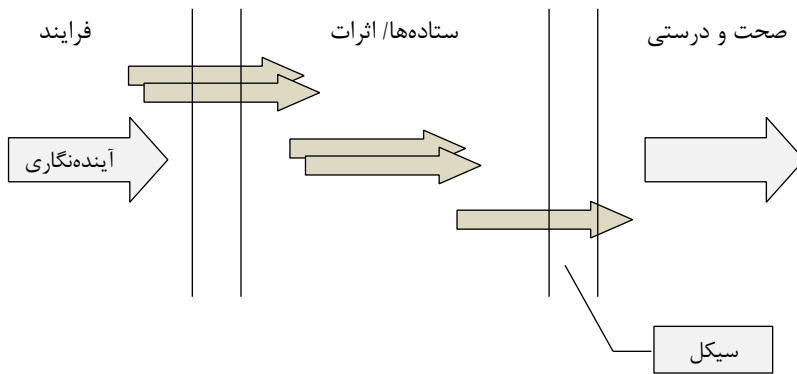
1. Kennan
2. Thayer
3. Johnston
4. Havas

می‌توان تغییرات آن را با گذشت زمان نشان داد؟». (گريم^۱، ۲۰۰۹) در همین راستا، در زمینه ارزیابی آینده‌نگاری مطالعاتی انجام شده است؛ این مطالعات را می‌توان به دو بخش تقسیم نمود: ۱. مطالعات گذشته با نگرش سنتی (خطی) به ارزیابی آینده‌نگاری و ۲. مطالعات گذشته با نگرش سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری. همچنین در ادامه، به برخی از تجربیات کشورها در زمینه ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری پرداخته می‌شود.

۲.۱. مطالعات گذشته با نگرش سنتی (خطی) به ارزیابی آینده‌نگاری

نگرش سنتی به ارزیابی آینده‌نگاری، با نگرش خطی^۲ یا ترتیبی^۳ در مدل‌های ارزیابی پیشین مرتبط است؛ این نگرش، آینده‌نگاری را به صورت فرایندی با یک شروع و یک پایان در نظر گرفته که در انتهای فرایند، صحت و درستی^۴ ستاده‌ها و اثرات^۵ (جورجیو، ۲۰۰۳) تناسب ساختارها و متدهای مورد استفاده با اهداف آینده‌نگاری (دی‌اسمیت،^۶ ۲۰۱۳) ارزیابی می‌شود. (شکل ۲) مهم‌ترین ویژگی‌های این نگرش به شرح زیر است:

- ارزیابی به‌عنوان مکانیسم‌های ممیزی و کنترل محض؛
- یادگیری سیاستی حاصل از تجزیه و تحلیل‌های عینی و مبتنی بر تحقیق.



شکل ۲: نگرش سنتی (خطی) به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو، ۲۰۰۳)

1. Grim
2. Linear
3. Sequential
4. Accuracy
5. Effects
6. De Smedt

نگرش خطی، با رویکرد ارزیابی تلخیصی^۱ همخوانی دارد. در این رویکرد، ارزیابی که در انتهای چرخه اتفاق می‌افتد با استفاده از بازخورد گام‌های قبلی فرآیند، شکست‌های ممکن این گام‌ها را نمایان سازد. (هوچتل و دیگران^۲، ۲۰۰۶) خصوصیت این نگرش را می‌توان تأکید بر استفاده از روش‌های علمی و اهمیت روایی و پایایی داده‌ها دانست. معیار اصلی کیفیت این ارزیابی، دقت روش‌شناسی است. نگرش خطی از ارزیاب انتظار دارد که بی‌طرفی خود را حفظ نموده و به خروجی‌ها توجه داشته باشد. در این نگرش سنتی که وام‌دار دیدگاه اقتصاد عقلایی می‌باشد، ارزیابی تعیین‌کننده میزان تحقق اهداف آینده‌نگاری است. (لندبرگ^۳، ۲۰۰۶) در این رویکرد، غالباً جنبه‌های فرآیندی مورد توجه است و معیارهایی برای ارزیابی آنها معرفی می‌شود. از دیدگاه «جورجیو» (۲۰۰۳)، سه دلیل مهم برای ارزیابی آینده‌نگاری ملی به شرح ذیل هستند:

- قابلیت پاسخگویی؛ آیا فعالیت‌های آینده‌نگاری به‌طور مؤثر هدایت و از سرمایه‌گذاری دولتی استفاده شایسته‌ای شده است؟

- قابلیت توجیه؛ آیا نتایج آینده‌نگاری، دوام، توسعه و ادامه آن را توجیه می‌کند؟
- قابلیت یادگیری؛ چگونه می‌توان آینده‌نگاری را در شرایط خاص بهتر انجام داد؟
علاوه بر موارد فوق، چهار معیار کلاسیک عمده برای ارزیابی آینده‌نگاری در ادامه تشریح شده است.

• **ارزیابی آینده‌نگاری از منظر کارایی:** معیار کارایی، ستاده‌های آینده‌نگاری را به وروی‌ها مرتبط نموده و به کیفیت پیاده‌سازی آینده‌نگاری توجه دارد. موضوعات مرتبط با این معیار، عبارت‌اند از: جنبه‌های مدیریتی (مدیریت زمان / منابع)، انتخاب روش‌ها (مطابق اهداف)، پیاده‌سازی روش‌ها، مدیریت اطلاعات، کفایت و شایستگی مشارکت، عدالت و دسترسی، ارتباطات، انتشار و توزیع.

• **ارزیابی آینده‌نگاری از منظر اثربخشی:** معیار اثربخشی، میزان تناسب ستاده‌ها (مشهود و نامشهود) و اثرات آینده‌نگاری را با اهداف تعیین‌شده برای آینده‌نگاری تحلیل می‌کند. ستاده‌های مشهود، شامل نتایج فنی پیاده‌سازی نظیر سناریوها، چشم‌اندازها و اولویت‌های تحقیقی است. ستاده‌های نامشهود شامل اعتماد، شبکه‌ها، یادگیری، پیوندهای جدید، مشروعیت دموکراتیک و بهبود توان نوآوری است. همچنین، از جمله اثرات مرتبط

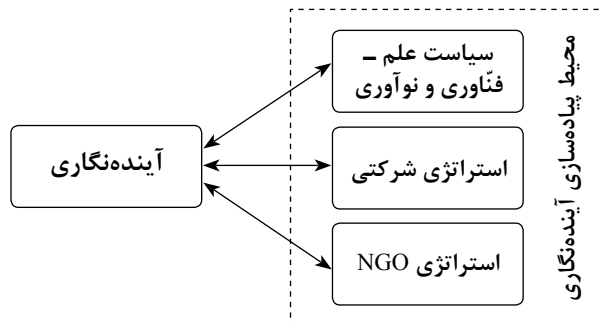
1. Summative Evaluation
2. Hocht
3. Lundberg

با نتایج آینده‌نگاری، عبارت‌اند از: اثرات بر روی سیاست‌های دولتی و اثرات بر روی اجتماع آینده‌نگاری. (باره^۱ و کینان، ۲۰۰۶)

• **ارزیابی آینده‌نگاری از منظر تناسب:** موضوعات مرتبط با این منظر به شرح ذیل است:
 - تئوری‌های برنامه آینده‌نگاری کدام‌اند و آیا با تمام شرایط موجود در بستر نهادی تناسب دارد؟ تئوری‌های یادگیری و ایجاد ظرفیت برنامه کدام‌اند و آیا با بستر ارزیابی تناسب لازم را دارد؟ تا چه اندازه چشم‌انداز برنامه با انتظارات بازیگران و شرکای پروژه، به‌ویژه حامیان مالی مطابقت دارد؟
 - آیا ستاده‌های مورد انتظار با اهداف برنامه تناسب دارند؟ آیا فعالیت‌های برنامه با اهداف و ستاده‌های مورد انتظار تناسب دارد؟ به عبارت دیگر این برنامه، بومی داخل کشور است؟. (پوپر و دیگران، ۲۰۱۰)

۲.۲. مطالعات گذشته با نگرش سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری

در نگرش سیستمی، ارزیابی شامل درک تعامل خروجی‌های آینده‌نگاری با رفتار راهبردی بازیگران سیاستی و اقتصادی است. در این نگرش به محض اینکه خروجی آینده‌نگاری وارد محیط پیاده‌سازی شد، سؤال مهم این است که آینده‌نگاری چه تفاوتی با سایر اطلاعات سیاست‌گذاری دارد. یک پاسخ، این است که اطلاعات حاصل از آینده‌نگاری خلاقانه و دارای اثرات بلندمدت است و منجر به تعهدات طولانی‌تر می‌شود. اطلاعات آینده‌نگاری باید طوری ارائه شوند که بتوانند توسط سازوکارهای سیاستی جذب شوند. این نگرش به‌منظور درک محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری، آن را در یک بستر سیاستی و راهبردی گسترده‌تر قرار می‌دهد. (شکل ۳) (جورجیو، ۲۰۰۳)



شکل ۳. نگرش سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری (جورجیو، ۲۰۰۳)

1. Barre
 2. Proportionality

مهم‌ترین ویژگی‌های نگرش سیستمی عبارت‌اند از:

- ارزیابی به‌عنوان بخشی از فرایند مستمر یادگیری سیاستی؛
- یادگیری سیاستی به‌عنوان یک فرآیند هرمنوتیکی شامل متخصصان، تحقیقگران، تحلیلگران و سیاست‌گذاران. (جورجیو، ۲۰۰۳)

نگرش سیستمی، با رویکرد ارزیابی تکوینی^۱ همخوانی دارد. در اواخر دهه ۷۰ میلادی، از آنجا که سنجه‌هایی برای قضاوت در مورد سیستم‌های هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی، بودجه‌بندی، سنجش ورودی‌ها و خروجی‌ها وجود نداشت، استفاده از شیوه سنتی ارزیابی (خطی/ تلخیصی) مورد تردید قرار گرفت و نگاه افراطی به استفاده از روش‌های علمی، جای خود را به استفاده از روش‌های ارزیابی همه‌جانبه (ارزیابی تکوینی) داد. در این شیوه، ارزیابی به‌طور مداوم در طی فرآیند و به‌عنوان جزء جدایی‌ناپذیر هر گام فرآیند اتفاق می‌افتد. از منظر نگرش سیستمی، سؤال کلیدی در ارزیابی آینده‌نگاری به‌عنوان یک مداخله سیاست‌گذاری، در خصوص افزونگی رفتاری^۲ است. افزونگی رفتاری با سؤالات مرتبط با تداوم تأثیرات روی مسیرهای اقدام نظیر موارد ذیل، همراه است:

- آیا آینده‌نگاری سبب بهتر انجام شدن اقدامات می‌شود؟
- آیا انجام آینده‌نگاری، تغییرات ماندگاری به‌وجود خواهد آورد؟ (مثل فرهنگ آینده‌نگاری) از منظر افزونگی رفتاری، مفهوم‌سازی تغییر دیدگاه‌های بازیگران، ایجاد تفکر خلاق، به‌چالش کشاندن ذهنیت‌ها و بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی به‌عنوان اثر بلندمدت ستاده‌های آینده‌نگاری مطرح می‌شود. دو نمونه از جنبه‌هایی که باید در ارزیابی افزونگی رفتاری در نظر گرفته شود عبارت‌اند از: ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف و ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری. ارزیابی افزونگی رفتاری نیازمند درک شیوه تعامل آینده‌نگاری با استراتژی‌ها و راهبردهای بازیگران است. (جورجیو و دیگران، ۲۰۰۸)
- با توجه به اینکه امروزه توجه به آینده‌نگاری به‌عنوان یک ابزار یادگیری سیاستی اهمیت زیادی یافته است، حرکت به‌سمت نگرش سیستمی ضرورت دارد. در ادامه به برخی از مطالعات مرتبط پرداخته می‌شود.

«آمانتیدو و گای^۳» (۲۰۰۸)، بر این باورند که آینده‌نگاری معمولاً بر حسب تحقق اهداف اولیه، مقیاس و ماهیت اثرات پیش‌بینی‌شده و مستقیم، ارزیابی می‌شود؛ هر چند

1. Formative
2. Behavioural Additionality
3. Amanatidou & Guy

که ارزیابی اینچنین اثراتی، دشوار است. از نظر آنها اثرات مستقیم و یا پیش‌بینی نشده که خارج از حیطه اهداف برنامه آینده‌نگاری قرار می‌گیرند نیز گزارش می‌شوند. این اثرات (شامل خلق دانش، اشاعه و جذب آن، سرمایه اجتماعی و تکامل استراتژی‌ها) با فرایند آینده‌نگاری و شیوه طراحی و پیاده‌سازی آن در ارتباط‌اند.

علاوه بر این، برخی تحقیقات اخیر تلاش کردند تا موضوع ارزیابی اثرات آینده‌نگاری را از طریق بررسی کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری مورد توجه قرار دهند و نتایج ارزشمندی را ارائه نمودند. (تایر، ۲۰۱۲) این تحقیقات، اغلب تأکید دارند که آینده‌نگاری باید با اقدام، تصمیم‌گیری و سیاست دولتی پیوند نزدیک داشته و آنها را تحت تأثیر قرار بدهد. انتظار می‌رود که آینده‌نگاری نه تنها برای سیاست‌اطلاعاتی را فراهم کند، بلکه باید توصیه‌های سیاستی را ایجاد و یا حتی ابزارهای سیاستی دقیق را پیشنهاد نماید. «هاواس»، شدیداً بر این موضوع تأکید دارد که مطالعاتی که پیوندی با اقدامات ممکن ندارند و صرفاً تحلیل محض آینده‌های ممکن‌اند، آینده‌نگاری نیستند. (هاواس، ۲۰۰۵) «هاواس» و دیگران (۲۰۱۰)، اثرات کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری (نظیر اطلاع‌رسانی، مشاوره و تسهیل) را با در نظر گرفتن تأخیر زمانی در قالب سه دسته اثرات فوری، متوسط و نهایی دسته‌بندی نمودند که عبارت‌اند از:

- اثرات کارکرد اطلاع‌دهنده: اثرات فوری (شناخت، یادگیری، چشم‌اندازهای مشترک، توسعه مهارت‌های آینده‌نگاری، شبکه‌سازی)؛ اثرات میان‌مدت (فهم و درک مشترک)؛ اثرات بلندمدت. (تشکیل یک اجتماع از بازیگران جدید)

- اثرات کارکرد مشاوره: اثرات فوری (شفافیت اهداف و دستور کارها)؛ اثرات میان‌مدت (تدوین مجموعه‌ای از توصیه‌ها و گزینه‌های اقدام، پشتیبانی از یادگیری سیاستی، شناسایی موانع فرآیندهای باز و مشارکتی)؛ اثرات بلندمدت. (تأثیر بر دستور کار بازیگران، تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های جدید)

- اثرات کارکرد تسهیل: اثرات فوری (یادگیری جمعی، ایجاد چشم‌اندازهای بلندمدت، آگاهی از فرآیند تغییر)؛ اثرات میان‌مدت (توسعه پروژه‌های جدید، تشکیل شبکه‌های اقدام)؛ اثرات بلندمدت (انسجام سیاست‌ها، تغییرات فرهنگی در جهت تفکر بلندمدت). (هاواس و دیگران، ۲۰۱۰)

«آماناتیدو» (۲۰۱۱)، نیز اثرات کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری (اطلاع‌رسانی، تسهیل‌کننده و درون‌سازی مشارکت) را به‌صورت ذیل طبقه‌بندی نمودند:

- اثرات کارکرد اطلاع‌دهنده: ایجاد پایگاه دانش درباره آینده، ایجاد دانش برای حمایت از سیاست، ظرفیت‌سازی؛
- اثرات کارکرد تسهیل‌کننده: یادگیری جمعی، بهبود تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری، بهبود روابط متقابل بازیگران، بهبود سیستم سیاستی؛
- اثرات کارکرد درون‌سازی مشارکت: تقویت نقش اجتماع، بهبود حاکم‌رانی.
- «نامداریان و دیگران» (۱۳۹۳)، در مطالعه خودچارچوبی برای ارزیابی اثرات آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری، ارائه نمودند. در این چارچوب ضمن بیان تعاملات کارکردهای آینده‌نگاری با اجزای فرآیند سیاست‌گذاری، اثرات آنها به شرح ذیل تشریح شده است.
- اثرات کارکرد تسهیل‌کننده: یادگیری جمعی و خلق دانش، توسعه فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود روابط متقابل میان بازیگران؛
- اثرات کارکرد درون‌سازی مشارکت: تقویت نقش اجتماع در سیاست‌گذاری؛
- اثرات کارکرد اطلاع‌دهنده: ایجاد پایگاه دانش در مورد آینده، قاعده‌مند کردن دانش برای حمایت از سیاست‌گذاری و ظرفیت‌سازی؛
- اثرات کارکرد حمایت از تعریف سیاست: تعریف گزینه‌های سیاستی، تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌ها، همراستایی سیاست‌های جدید، تأثیر بر اولویت‌های تحقیق و توسعه.
- «حسنوی و دیگران» (۱۳۹۲)، در مطالعه خود تلاش نمودند تا ارتباط و تأثیرگذاری آینده‌نگاری را بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی مورد مطالعه قرار دهند. یافته‌های آنها نشان داد که آینده‌نگاری به دو شکل بر فرآیند سیاست‌گذاری اثرگذار است: ۱. به شکل مستقیم و از طریق شبکه‌سازی و یادگیری متقابل و ۲. به شکل غیرمستقیم و به واسطه محصولات آینده‌نگاری نظیر تحلیل فرصت‌ها و تهدیدها، تحلیل نقاط قوت و ضعف، گسترش چشم‌اندازها، گسترش فرهنگ آینده‌نگر، تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی، بازتنظیم سیستم سیاستی. همچنین، آنها دریافتند که آینده‌نگاری با ایجاد مشارکت فعال میان خبرگان و ایجاد پیوندها و خوشه‌های دانشی میان بازیگران و نهادهای مرتبط با سیاست‌گذاری، نقش مؤثری در بهبود سیاست‌گذاری علم و فناوری دارد.

۲.۳. تجربیات کشورها در زمینه ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری

این بخش از مقاله به تشریح چند مورد از تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها می‌پردازد.

این تجربیات عبارت‌اند از: فاز اول برنامه آینده‌نگاری فوتور^۱ وزارت آموزش و تحقیقات آلمان، برنامه آینده‌نگاری فناوری مجارستان، دور سوم برنامه آینده‌نگاری بریتانیا، سند استراتژی ۲۰۲۳ کشور ترکیه و برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا.

• ارزیابی برنامه آینده‌نگاری «فوتور» آلمان

برنامه فوتور برای شناسایی مسیرهای آینده توسعه علم و فناوری و نیز حوزه‌های اولویت‌دار سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه، توسط وزارت فدرال آموزش و تحقیقات آلمان انجام شد. ارزیابی فاز اول برنامه آینده‌نگاری «فوتور» که توسط وزارت مذکور در سال ۲۰۰۲ انجام شد، تا حد زیادی یک ارزیابی فرآیندی قلمداد می‌شود. حوزه‌های تمرکز این ارزیابی عبارت‌اند از:

- بررسی منطقی بودن و قابل دستیابی بودن اهداف برنامه فوتور؛
- بررسی کارآمدی ابزارها و روش‌های مختلف به‌کار رفته در برنامه فوتور؛
- بررسی مناسب بودن کل فرآیند آینده‌نگاری فوتور برای رسیدن به اهداف آن (کیولز و جورجیو، ۲۰۰۴)؛

روش‌شناسی منحصربه‌فرد ارزیابی «فوتور» شامل تنظیم فرضیه‌های بنیادی و مفروضاتی بود، که آرمان‌ها و جریان آینده‌نگاری را مورد پشتیبانی قرار می‌داد. سپس، این مفروضات مورد آزمون قرار گرفت. برای عملیاتی کردن آزمون، مفروضات در قالب پیمایش‌ها و پروتکل‌های مصاحبه به‌تفصیل آورده شد. به‌منظور پیمایش افراد مشارکت‌کننده، سندی جهت استفاده پانل خبرگان ارزیابی آینده‌نگاری، تهیه شد. این پانل یک روز را صرف شنیدن مصاحبه‌ها کرد و پیش از تهیه گزارش ارزیابی، مسولان پانل ارزیابی با مسؤلان وزارتخانه، به‌عنوان بالاترین سطح از کاربران، مشورت نمود. در نتیجه این ارزیابی، پیشنهادهای فرآیندی متعددی ارائه شد و انگیزه‌ای برای ادامه و بهبود فعالیت به‌دست آمد (یونیدو، ۲۰۰۵: ۵۰) خلاصه‌ای از اطلاعات مربوط به این ارزیابی به‌شرح زیر است:

- اهداف ارزیابی: تحلیل روش پیاده‌سازی برنامه آینده‌نگاری فوتور؛
- روش‌های ارزیابی: فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه‌ها، مصاحبه‌ها، پیمایش، گروه‌های کانونی^۲؛

- معیارها و موضوعات ارزیابی: میزان منطقی بودن و قابل دسترسی بودن اهداف، اثربخشی روش‌ها، روابط متقابل روش‌ها، سطح مشارکت، نقش واسطه‌ها و مشاوران؛
- نتایج ارزیابی: شناسایی مزایا و معایب مشارکت افراد، ارزیابی فرآیند اولویت‌گذاری، ارزیابی اثربخشی پیاده‌سازی برنامه. (میسنر^۱ و دیگران، ۲۰۱۳: ۱۴)

• ارزیابی برنامه آینده‌نگاری فناوری مجارستان

برنامه آینده‌نگاری فناوری مجارستان با هدف شناسایی اولویت‌های بلندمدت پژوهش و توسعه، توسعه، توسط کمیته ملی توسعه فناوری مجارستان به اجرا درآمد. این برنامه، در سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۲ مورد ارزیابی قرار گرفت. راهبردهای ارزیابی، بیشتر به بررسی میزان تحقق اهداف، شناسایی نواحی تأثیرگذاری برنامه و نیز توجیه تداوم برنامه متمرکز می‌شد. خلاصه اطلاعات مرتبط با ارزیابی عبارت‌اند از:

- اهداف ارزیابی: شناسایی اهداف محقق‌شده، انتخاب مسیرهای آتی توسعه برنامه آینده‌نگاری مجارستان؛

- روش‌های ارزیابی: پرسشنامه، پیمایش، تحلیل اسناد؛

- معیارها و موضوعات ارزیابی: اهمیت اهداف، مناسب بودن روش‌های مورد استفاده، کیفیت اطلاعات، همکاری میان ذینفعان، جهت‌های تأثیرگذاری، اهمیت توصیه‌ها، اثربخشی روش‌های مورد استفاده، اثربخشی کل برنامه، نیاز به برنامه آینده‌نگاری جدید، مسیرها و شکل‌های برنامه آتی آینده‌نگاری؛

- نتایج ارزیابی: ارائه نتایج بر مبنای هر یک از عناصر ارزیابی شده، شناسایی حوزه‌های تأثیر کم و زیاد برنامه، کسب این نتیجه که انجام برنامه آینده‌نگاری جدید در مقیاس بزرگ تا ده سال آینده مناسب نیست. (میسنر و دیگران، ۲۰۱۳: ۱۵)

• ارزیابی برنامه آینده‌نگاری انگلستان

نخستین دور برنامه ملی آینده‌نگاری انگلستان بامدیریت دفتر علم و فناوری^۲، در سال ۱۹۹۳ انجام گرفت و تاکنون سومین دور آینده‌نگاری نیز انجام شده است. دور سوم این برنامه نوعی تغییر جهت از سمت پانل‌های موضوعی و بخشی به سمت ساختار پروژه‌محور قلمداد می‌شود و طی دهه گذشته، بیش از صد گزارش تولید کرده است که با مشارکت ده‌ها هزار تن از افراد انجام گرفته و اثرات عمیقی در داخل و خارج کشور داشته است.

1. Meissner

2. Office of Science and Technology (OST)

(یونیدو، ۲۰۰۵: ۴۹) مأموریت اصلی این برنامه، تشخیص چالش‌ها و فرصت‌های آینده علم و فناوری انگلستان و همچنین یافتن راه‌حل‌های مناسب برای مشکلات اجتماعی بوده است. (جورجیو، ۲۰۰۸) ارزیابی این برنامه، در سال ۲۰۰۵ با هدف تحلیل کلی برنامه و همچنین پروژه‌های مختلف آن انجام گرفت. نتایج ارزیابی با توجه به اهداف، فرآیند، خروجی‌ها، تأثیر و ارزش پول ارائه گردید. روش‌های ارزیابی نقش مهمی در توسعه برنامه آینده‌نگاری انگلستان ایفا می‌نمایند. خلاصه‌ای از اطلاعات مربوط به این ارزیابی به شرح زیر است:

- اهداف ارزیابی: مشخص نمودن جهت‌های تأثیرگذاری، ارزیابی ارزش پول و فرآیند تحقق برنامه؛

- روش‌های ارزیابی: مصاحبه، تحلیل مستندات، محک‌زنی / الگوبرداری؛

- معیارها و موضوعات ارزیابی: اهداف، نتایج، اثرات بلندمدت / میان‌مدت / نهایی، افزونگی رفتاری، توازن میان عرضه و تقاضای پروژه‌ها، مدیریت منابع مالی / انسانی / زمان؛
- نتایج ارزیابی: تحلیل موفقیت برنامه، شناسایی نقاط ضعف برنامه، ارائه توصیه‌هایی

برای اثربخشی و تقویت آینده‌نگاری. (میسسر و دیگران، ۲۰۱۳: ۱۶)

• ارزیابی چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه

چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه با هدف تهیه سند راهبردی علم و فناوری برای دوره ۲۰ ساله توسط شورای عالی علم و فناوری ترکیه (توبی‌تاک^۲) آغاز شد. این چشم‌انداز شامل چهار پروژه آینده‌نگاری فناوری، ظرفیت فناوریانه، نیروی انسانی بخش تحقیق و توسعه و زیرساخت تحقیق و توسعه است. (ساریتاس^۳ و دیگران، ۲۰۰۷) همچنین فهرست حوزه‌های اولویت‌دار علم و فناوری و حوزه‌های فناوری راهبردی در نتیجه این برنامه آینده‌نگاری شناسایی شدند. در سال ۲۰۰۶ گروهی از کارشناسان به‌منظور تحلیل عناصر کلیدی فرآیند این برنامه (تخصیص منابع، روش‌شناسی و...) و نتایج آن (گزارش پانل کارشناسی و دستاوردهای فرآیند نظیر مشارکت، همکاری، آگاهی عمومی، تعهد اجتماعی، تمرکز بر آینده، یادگیری فردی و تجربیات)، این برنامه را ارزیابی نمودند. طی این ارزیابی، نقاط ضعف و قوت برنامه شناسایی شد. خلاصه‌ای از اطلاعات مربوط به این ارزیابی به شرح زیر است:

1. Benchmarking
2. Tubitak
3. Saritas

- اهداف ارزیابی: ارزیابی سطح تحقق اهداف، مشخص نمودن نقاط ضعف و قوت برنامه، پیشنهاد مسیرهای بهبود فرآیند آینده‌نگاری؛

- روش‌های ارزیابی: مصاحبه، تحلیل اسناد، تحلیل SWOT، پرسشنامه؛

- معیارها و موضوعات ارزیابی: کفایت منابع، هزینه‌ها و زمان، سطح تخصص خبرگان، سطح مشارکت، کارآمدی روش‌های استفاده‌شده، گزارش‌های پانل خبرگان، ستاده‌های فرآیند؛

- نتایج ارزیابی: شناسایی اثرات مثبت پروژه، تهیه لیستی از نقاط قوت و ضعف پروژه، آشکارسازی درس‌هایی برای پروژه‌های آتی آینده‌نگاری این کشور. (میسرن و دیگران، ۲۰۱۳: ۱۷)

• ارزیابی برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا

ارزیابی برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا مثالی بارز و فوق‌العاده از یک ارزیابی کاملاً جامع است. این ارزیابی تحلیلی همه‌جانبه از جنبه‌های مختلف فرآیند و تأثیر آینده‌نگاری ارائه کرده است و پیشنهادهایی را در مورد همسوسازی برنامه آینده‌نگاری با محیط پیاده‌سازی فراهم می‌کند. خلاصه‌ای از اطلاعات مربوط به این ارزیابی به شرح زیر است:

- اهداف ارزیابی: ارزیابی تأثیر، ارزش پول و فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری؛

- روش‌های ارزیابی: مصاحبه، تحلیل آماری، تحلیل اسناد، پیمایش آنلاین، تحلیل ساختاری؛

- معیارها و موضوعات ارزیابی: در این ارزیابی مجموعاً ۲۰ معیار مورد توجه قرار گرفت که از این میان ۱۰ مورد آنها، معیارهای سنتی‌اند: تناسب و سطح تحقق اهداف، عملکرد مدیریت و مکانیسم‌های تأمین مالی، توجیه برنامه بر حسب ارزش پولی، اثربخشی و کارایی ساختار سازمانی، اثربخشی و کارایی رویکردها و روش‌ها، اثربخشی و کارایی پیاده‌سازی و نظارت پس از آن، سطح تحقق ظرفیت‌ها و فرهنگ آینده‌نگاری، سطح حضور ملی و بین‌المللی، سطح تعهد شرکت‌کننده‌ها و سطح جدید بودن و تأثیر پروژه‌ها. پنج مورد دیگر، معیارهای عمومی برای ارزیابی اثرات این برنامه بر چشم‌انداز جامعه دانشی کلمبیا است: محصولات و خدمات جدید، توصیه‌های جدید سیاستی و راهبردهای تحقیقی، مهارت‌ها و فرآیندهای جدید، پارادایم‌های جدید و بازیگران جدید. پنج مورد نهایی، معیارهایی

برای ارزیابی اثرات مرتبط با نظام علم، فناوری و نوآوری است: تأثیر بر روی سیاست‌ها و راهبردهای دولتی و خصوصی، تأثیر بر روی دستور کارهای برنامه‌ها و نهادهای STI، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت گروه‌های تحقیقی، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S & T و تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی.

- نتایج ارزیابی: نتیجه‌گیری در مورد اهداف برنامه، ارزش پول و دیگر موفقیت‌ها، پیشنهادهایی برای مشارکت آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی علم، فناوری و نوآوری. (میسنر و دیگران، ۲۰۱۳: ۱۸-۱۷)

۳. روش تحقیق

در باب اهمیت و ضرورت ارزیابی، همین بس که ارزیابی جزء اساسی هر بررسی و پرس‌وجوی علمی است که یک چارچوب یا ساختار هدفمند برای کمک به بدنه دانش بشری فراهم می‌کند. بدون این چارچوب هیچ راهی برای توصیف عینی جهان پیرامون ما و یا ابزاری برای مقایسه و پایش تغییر در جهان وجود نخواهد داشت. (گریم، ۲۰۰۹)

از آنجا که وجود چنین چارچوبی یک خلأ نظری در ادبیات موجود است، هدف پژوهش حاضر توسعه چارچوبی جامع برای ارزیابی آینده‌نگاری ملی می‌باشد. روش پژوهش حاضر از نوع کیفی و مطالعه اسنادی^۱ (استفاده از اطلاعات و مدارک موجود) است. در همین راستا، به‌منظور شناسایی کلیه عوامل و عناصر مؤثر در ارزیابی مطالعات آینده‌نگاری علم و فناوری تلاش شده است تا از طریق مراجعه به مقالات و کتب مرتبط با این موضوع کلیه چشم‌اندازها و زوایای آن تشریح و به‌گونه‌ای شفاف مطرح گردد. به‌طور کلی چنانچه در بخش ۲.۱ ادبیات تحقیق اشاره شد، برخی از مطالعات با استفاده از نگرش خطی و معیارهای سنتی نظیر کارایی، تناسب، اثربخشی، ارزیابی آینده‌نگاری را مورد توجه قرار داده‌اند. جدول ۱، جمع‌بندی معیارهای ارزیابی آینده‌نگاری را در میان مطالعاتی که نگرش سنتی به ارزیابی آینده‌نگاری دارند نشان می‌دهد. به‌منظور بهره‌گیری از این معیارها در تحلیل‌های بعدی، مطابق جدول ۱، به هر کدام از معیارها و سنجه‌های مربوط کدی اختصاص داده شده است.

جدول ۱: خلاصه معیارهای ارزیابی آینده‌نگاری از منظر نگرش سنتی (خطی) به ارزیابی آینده‌نگاری

منبع	سنجه‌ها	معیارهای ارزیابی
باره و کینان، ۲۰۰۶	مدیریت مناسب زمان (K1)، مدیریت مناسب منابع (K2)، کیفیت روش‌های مورد استفاده برای آینده‌نگاری (K3)، کیفیت اطلاعات و اشاعه آنها (K4)، دسترسی به منابع داده‌ای (K5)، کیفیت مشارکت ذینفعان (K6)، کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری (K7)	کارایی (K)
پوپر و دیگران، ۲۰۱۰	تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف (T1)، تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف (T2)، تناسب تئوری‌های آینده‌نگاری با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی (T3)، تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف (T4)	تناسب (T)
باره و کینان، ۲۰۰۶	ایجاد سناریوها (EF1)، ایجاد چشم‌اندازها (EF2)، ایجاد اولویت‌ها (EF3)، ایجاد فهرست فناوری‌های کلیدی (EF4)، تقویت همکاری‌ها و ارتباطات میان شرکت‌کنندگان (EF5)، شبکه‌سازی و ایجاد پیوندهای جدید (EF6)، بهبود توان نوآوری (EF7)، ارائه توصیه‌های سیاستی (EF8)، ایجاد اعتماد بین بازیگران نظام (EF9)، یادگیری جمعی و خلق دانش (EF10)، سطح مشارکت گروه‌های هدف (EF11)	اثربخشی (EF)

۵۵

علاوه بر این، چنانچه در بخش ۲.۲ ادبیات تحقیق اشاره شد، برخی دیگر از مطالعات، با نگرش سیستمی و توجه به اثرات آینده‌نگاری، موضوع ارزیابی آینده‌نگاری را مورد توجه قرار می‌دهد. جدول ۲، جمع‌بندی معیارهای ارزیابی آینده‌نگاری را در میان مطالعاتی که نگرش سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری دارند نشان می‌دهد. به‌منظور بهره‌گیری از این معیارها در تحلیل‌های بعدی، مطابق جدول ۲، به هر کدام از معیارها و سنجه‌های مربوط کدی اختصاص داده شده است.

جدول ۲: خلاصه معیارهای ارزیابی آینده‌نگاری از منظر نگرش سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری

منبع	سنجه‌ها	معیارهای ارزیابی
جورجیو و دیگران، ۲۰۰۸	ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف (AR1)، ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری (AR2)، ایجاد تفکر خلاق، به چالش کشاندن ذهنیت‌ها (AR3)، بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی (AR4)	افزونگی رفتاری (AR)
آماناتیدو و گای، ۲۰۰۸	خلق، اشاعه و جذب دانش (A1-1)، سرمایه اجتماعی (A1-2)، تکامل استراتژی‌ها (A1-3)	اثرات آینده‌نگاری (A)

منبع	سنجه‌ها	معیارهای ارزیابی
هاواس و دیگران، ۲۰۱۰	شناخت (A2-1)، چشم‌اندازهای مشترک (A2-2)، توسعه مهارت‌های آینده‌نگاری (A2-3)، شبکه‌سازی (A2-4)، فهم و درک مشترک (A2-5)، تشکیل یک اجتماع از بازیگران جدید (A2-6)، تأثیرگذاری بر شفافیت اهداف و دستور کارها (A2-7)، تدوین مجموعه‌ای از توصیه‌ها و گزینه‌های اقدام (A2-8)، تأثیر بر دستور کار بازیگران (A2-8)، تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌های جدید (A2-9)، یادگیری جمعی (A2-10)، آگاهی از فرآیند تغییر (A2-11)، توسعه پروژه‌های جدید (A2-12)، انسجام سیاست‌ها (A2-13)، تغییرات فرهنگی در جهت تفکر بلندمدت (A2-14)	اثرات آینده‌نگاری (A)
آماناتیدو، ۲۰۱۱	ایجاد پایگاه دانش درباره آینده (A3-1)، ایجاد دانش برای حمایت از سیاست (A3-2)، ظرفیت‌سازی (A3-3)، یادگیری جمعی (A3-4)، بهبود تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری (A3-5)، بهبود روابط متقابل بازیگران (A3-6)، بهبود سیستم‌های سیاستی (A3-7)، تقویت نقش اجتماع (A3-8)	
(نامداریان و دیگران، ۱۳۹۳)	یادگیری جمعی و خلق دانش (A4-1)، توسعه فرهنگ آینده‌نگاری (A4-2)، بهبود روابط متقابل میان بازیگران (A4-3)، تقویت نقش اجتماع در سیاست‌گذاری (A4-4)، ایجاد پایگاه دانش در مورد آینده (A4-5)، قاعده‌مند کردن دانش برای حمایت از سیاست‌گذاری و ظرفیت‌سازی (A4-6)، تعریف گزینه‌های سیاستی (A4-7)، تدوین و پیاده‌سازی سیاست‌ها (A4-8)، همراستایی سیاست‌های جدید (A4-9)، تأثیر بر اولویت‌های تحقیق و توسعه (A4-10)	
حسنوی و دیگران، ۱۳۹۲	شبکه‌سازی و یادگیری متقابل (A5-1)، مشارکت فعال میان خبرگان (A5-2)، ایجاد پیوندها و خوشه‌های دانشی میان بازیگران و نهادهای مرتبط با سیاست‌گذاری (A5-3)، تحلیل فرصت‌ها و تهدیدها (A5-4)، تحلیل نقاط قوت و ضعف (A5-5)، گسترش چشم‌اندازها (A5-6)، گسترش فرهنگ آینده‌نگر (A5-7)، تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی (A5-8)، بازتنظیم سیستم‌های سیاستی (A5-9)	

۵۶

مطابق جداول ۱ و ۲، اگر چه هر کدام از مطالعات پیشین از یک چشم‌انداز و زاویه موضوع ارزیابی آینده‌نگاری را مورد توجه قرار داده‌اند ولی وجود چارچوبی که دارای ویژگی‌های جامعی باشد، یک خلأ نظری در ادبیات موجود است. بنابراین، سؤال مهمی که در این رابطه مطرح می‌باشد، چیستی عناصر و مؤلفه‌های چارچوب جامع ارزیابی و به‌طور ویژه چارچوب جامع ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری است. براساس آنچه که پیش‌تر نیز درخصوص نگرش‌های ارزیابی آینده‌نگاری مطرح شد، به‌نظر می‌رسد یک چارچوب جامع ارزیابی آینده‌نگاری ضمن اینکه باید چارچوبی منطقی^۱ باشد، داشتن نگرش سیستمی

1. Logical Framework

هم برای آن ضروری است. دو ویژگی مهم منطقی بودن و داشتن نگرش سیستمی که جامعیت یک چارچوب ارزیابی را تضمین می‌نماید در ادامه تشریح شده است:

• منطقی بودن چارچوب ارزیابی: در این دیدگاه دو حوزه تمرکز مجزا برای موفقیت آینده‌نگاری می‌توان متصور بود؛ الف. موفقیت فرآیند که بر اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های زمانی و کیفیتی، روش پیاده‌سازی، تخصیص کارآمد منابع، شفافیت اهداف و... تأکید دارد؛ ب. موفقیت محصولات که بر کیفیت محصولات و خروجی‌های آنی و نهایی آن متمرکز می‌گردد. (باکارینی، ۱۹۹۹)

• حاکم بودن نگرش سیستمی در چارچوب ارزیابی: در این نگرش، اثرات آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی نظام علم، فناوری و نوآوری مورد توجه قرار گرفته و ارزیابی می‌شود. (پوپر و دیگران، ۲۰۱۰)

براساس دو ویژگی فوق‌الذکر و آنچه که در ادبیات تحقیق بیان شد، می‌توان نگرش‌ها، حوزه‌های تمرکز، معیارها و سنجه‌های ارزیابی آینده‌نگاری را به صورت جدول ۳ نشان داد. گفتنی است که کلیه اجزای این جدول از ادبیات موضوع گرفته شده است. به منظور شناسایی سنجه‌های ارزیابی، تلاش شده است تا کلیه سنجه‌هایی که در ادبیات در خصوص هر کدام از معیارها ارائه شده است، در طبقه متناظر با آن معیار مربوط قرار بگیرد؛ سپس این سنجه‌ها مورد پالایش قرار گرفته، موارد تکراری حذف و موارد مشابه ترکیب شده است تا بالاخره سنجه‌های نهایی متناظر با هر معیار مطابق ستون انتهایی جدول ۳، شناسایی شده‌اند.

جدول ۳: فراترکیب اجزاء چارچوب جامع ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری با استفاده از ادبیات موضوع

نگرش‌های ارزیابی	حوزه تمرکز	معیارهای ارزیابی	کدهای استخراج شده از ادبیات تحقیق (جدول ۱ و ۲)	سنجه‌های ارزیابی
نگرش خطی	ناظر به فرآیند آینده‌نگاری (باکارینی، ۱۹۹۹)	کارایی (باره و کینان، ۲۰۰۶)	(K1), (K2), (K3), (K4), (K5), (K6), (K7)	-مدیریت مناسب زمان؛ -مدیریت مناسب منابع؛ -کیفیت روش‌های مورد استفاده برای آینده‌نگاری؛ -کیفیت اطلاعات و اشاعه آنها؛ -دسترسی به منابع داده‌ای؛ -کیفیت مشارکت ذینفعان؛ -کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری؛

سنجش‌های ارزیابی	کدهای استخراج شده از ادبیات تحقیق (جدول ۱ و ۲)	معیارهای ارزیابی	حوزه تمرکز	نگرش‌های ارزیابی
<p>-تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف؛</p> <p>-تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف؛</p> <p>-تناسب تئوری‌های آینده‌نگاری با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی؛</p> <p>-تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف؛</p>	(T1), (T2), (T3), (T4)	<p>تناسب</p> <p>(پوپر و دیگران، ۲۰۱۰)</p>	<p>ناظر به فرآیند آینده‌نگاری (باکارینی، ۱۹۹۹)</p>	
<p>- ایجاد سناریوها، چشم‌اندازها، اولویت‌ها، فهرست فناوری‌های کلیدی؛</p> <p>- تقویت همکاری‌ها و ارتباطات میان شرکت‌کنندگان؛</p> <p>- شبکه‌سازی و ایجاد پیوندهای جدید؛</p> <p>- بهبود توان نوآوری؛</p> <p>- ارائه توصیه‌های سیاستی؛</p> <p>- ایجاد اعتماد بین بازیگران نظام؛</p> <p>- یادگیری جمعی و خلق دانش؛</p> <p>- سطح مشارکت گروه‌های هدف؛</p>	(EF1), (EF2), (EF3), (EF4), (EF5), (EF6), (EF7), (EF8), (EF9), (EF10), (EF11), (A1-1), (A2-1), (A2-2), (A2-4), (A2-5), (A2-6), (A1-8), (A2-10), (A3-1), (A3-2), (A3-4), (A3-6), (A3-8), (A4-1), (A4-3), (A4-4), (A4-5), (A4-7), (A5-1), (A5-2), (A5-3), (A5-6)	<p>اثربخشی</p> <p>(باره و کینان، ۲۰۰۶)</p>	<p>ناظر به محصولات و خروجی‌های آنی آینده‌نگاری (اثرات مورد انتظار) (باکارینی، ۱۹۹۹)</p>	نگرش خطی
<p>- ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف؛</p> <p>- ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری؛</p> <p>- ایجاد تفکر خلاق؛</p> <p>- به چالش کشاندن ذهنیت‌ها؛</p> <p>- بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی؛</p>	(AR1), (AR2), (AR3), (AR4), (A2-3), (A2-14), (A3-7), (A4-2), (A5-7)	<p>افزونگی رفتاری</p> <p>(جورجیو و دیگران، ۲۰۰۸)</p>		
<p>- تأثیرگذاری بر سیاست‌های عمومی و کلان؛</p> <p>- تأثیرگذاری بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه؛</p> <p>- تأثیرگذاری بر دستور کارهای سیاستی؛</p> <p>- کمک به بهبود انسجام و هماهنگی سیاست‌ها؛</p> <p>- ایجاد اصلاحات سیاستی؛</p> <p>- پیکربندی مجدد نظام سیاست‌گذاری در راستای فرصت‌های جدید شناسایی‌شده؛</p> <p>- تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S&T؛</p> <p>- تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی؛</p>	(A2-7), (A2-8), (A2-9), (A2-11), (A2-12), (A2-13), (A3-3), (A3-5), (A4-6), (A4-8), (A4-9), (A4-10), (A5-4), (A5-5), (A5-8), (A5-9)	<p>اثرگذاری سیاسی</p> <p>(آماناتیدو و گای، ۲۰۰۸؛ هاواس و دیگران، ۲۰۱۰؛ نامداریان و دیگران، ۱۳۹۳ و حسنوی و دیگران، ۱۳۹۲)</p>	<p>ناظر به محصولات آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری (پوپر و دیگران، ۲۰۱۰)</p>	نگرش سیستمی

۴. یافته‌های تحقیق

یافته‌های این پژوهش در قالب دو بخش ارائه می‌شود؛ چارچوب پیشنهادی پژوهش برای ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری یکی از یافته‌های مهم پژوهش است که از طریق بررسی دقیق ادبیات این حوزه توسعه یافته است؛ همچنین به‌منظور نشان دادن نحوه استفاده از این چارچوب پیشنهادی برخی از تجربیات کشورها در زمینه ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری که در بخش ۲.۳ مقاله به آنها پرداخته شده، مورد تحلیل قرار گرفته و از تحلیل آنها نتایج درس‌آموزی حاصل شده است.

۴.۱. چارچوب پیشنهادی ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری

براساس آنچه که در بخش ۳ مقاله و جدول ۳ بیان شد، چارچوب پیشنهادی تحقیق، معیارها و سنج‌های مرتبط با آن برای ارزیابی آینده‌نگاری ملی علم و فناوری به‌شرح جدول ۴ می‌باشد.

جدول ۴: چارچوب پیشنهادی ارزیابی آینده‌نگاری علم و فناوری

سنج‌های ارزیابی	معیارهای ارزیابی	حوزه تمرکز	نگرش‌های ارزیابی
<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت مناسب زمان؛ - مدیریت مناسب منابع؛ - کیفیت روش‌های مورد استفاده برای آینده‌نگاری؛ - کیفیت اطلاعات و اشاعه آنها؛ - دسترسی به منابع داده‌ای؛ - کیفیت مشارکت ذینفعان؛ - کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری؛ 	کارایی	ناظر به فرآیند آینده‌نگاری	نگرش خطی (منطقی)
<ul style="list-style-type: none"> - تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف؛ - تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف؛ - تناسب تئوری‌های آینده‌نگاری با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی؛ - تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف؛ 	تناسب		
<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد سناریوها، چشم‌اندازها، اولویت‌ها، فهرست فناوری‌های کلیدی؛ - تقویت همکاری‌ها و ارتباطات میان شرکت‌کنندگان؛ - شبکه‌سازی و ایجاد پیوندهای جدید؛ - بهبود توان نوآوری؛ - ارائه توصیه‌های سیاستی؛ - ایجاد اعتماد بین بازیگران نظام؛ - یادگیری جمعی و خلق دانش؛ - سطح مشارکت گروه‌های هدف؛ 	اثربخشی	ناظر به محصولات و خروجی‌های آنی آینده‌نگاری (اثرات مورد انتظار)	

سرنجه‌های ارزیابی	معیارهای ارزیابی	حوزه تمرکز	نگرش‌های ارزیابی
<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف؛ - ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری؛ - ایجاد تفکر خلاق؛ - به‌چالش کشاندن ذهنیت‌ها؛ - بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی؛ 	افزونگی رفتاری	ناظر به محصولات آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری	نگرش سیستمی
<ul style="list-style-type: none"> - تأثیرگذاری بر سیاست‌های عمومی و کلان؛ - تأثیرگذاری بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه؛ - تأثیرگذاری بر دستور کارهای سیاستی؛ - کمک به بهبود انسجام و هماهنگی سیاست‌ها؛ - ایجاد اصلاحات سیاستی؛ - پیکربندی مجدد نظام سیاست‌گذاری در راستای فرصت‌های جدید شناسایی‌شده؛ - تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S&T؛ - تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی؛ 	اثرگذاری سیاسی		

از آنجا که آینده‌نگاری یک ابزار سیاست‌گذاری است و نتایج و خروجی‌های آن باید در تدوین سیاست‌ها و نیز تصمیم‌گیری‌ها استفاده شود بنابراین، اهداف آینده‌نگاری نیز باید متناسب با سیاست‌های کلی و کلان هر کشوری تعیین شود. همچنین اجرای آینده‌نگاری مستلزم صرف منابع مختلف نظیر منابع مالی، انسانی و نیز زمان است؛ علاوه بر این آینده‌نگاری یک فرآیند نظام‌مند است که به اعتقاد «پوپر» (۲۰۰۸)، شامل گام‌هایی نظیر پیش‌آینده‌نگاری، به‌کارگیری بازیگران، خلق چشم‌انداز و تصاویر آینده، اقدام و بازنگری است؛ در نهایت اجرای آینده‌نگاری منجر به تولید خروجی‌های آنی از جنس ملموس و ناملموس و نیز اثراتی در محیط پیاده‌سازی آن (نظام علم و فناوری) می‌شود که البته رخداد این اثرات در بلندمدت محقق می‌شود. به منظور ارزیابی یک برنامه آینده‌نگاری با ویژگی‌های مذکور، چارچوب ارزیابی تبیین شده در جدول ۴، پیشنهاد شده است. براساس آنچه که در جدول ۴ بیان شده و همچنین تعاریف مربوط به هر یک از معیارها و نیز اجزای سیستم آینده‌نگاری می‌توان روابط میان اجزای چارچوب ارزیابی آینده‌نگاری را مطابق شکل ۴ ترسیم نمود.

• تناسب: موضوعات مرتبط با معیار تناسب عبارت‌اند از: تناسب فرآیند آینده‌نگاری

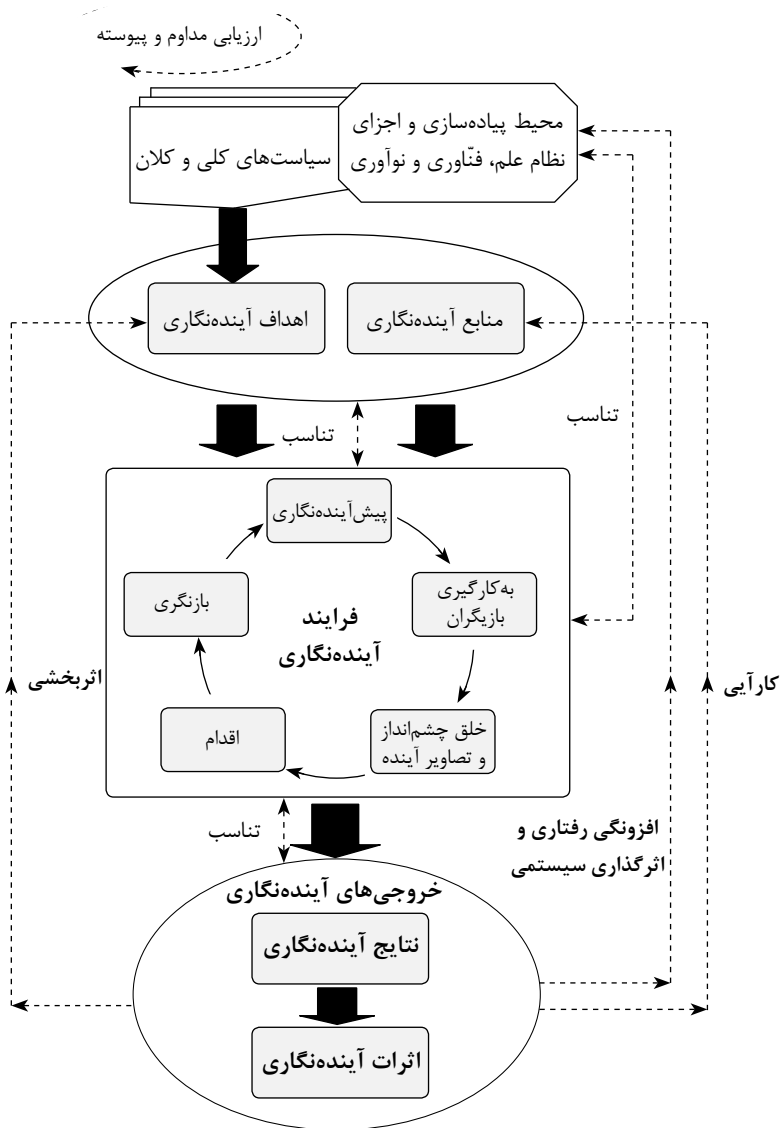
با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری، تناسب فرآیند آینده‌نگاری با اهداف برنامه آینده‌نگاری، تناسب فرآیند آینده‌نگاری با خروجی‌های آینده‌نگاری و تناسب فرآیند آینده‌نگاری با منابع آینده‌نگاری. (پوپر و دیگران، ۲۰۱۰)

• اثربخشی: معیار اثربخشی، میزان تناسب نتایج آینده‌نگاری (مشهود و نامشهود) و اثرات فوری و آنی آینده‌نگاری با اهداف تعیین شده برای آینده‌نگاری را تحلیل می‌کند. (باره و کینان، ۲۰۰۶)

• کارایی: معیار کارایی، ستاده‌های آینده‌نگاری را به ورودی‌ها مرتبط نموده و به کیفیت پیاده‌سازی آینده‌نگاری توجه دارد. موضوعات مرتبط با این معیار، عبارت‌اند از: جنبه‌های مدیریتی (مدیریت زمان/ منابع)، انتخاب روش‌ها (مطابق اهداف)، پیاده‌سازی روش‌ها، مدیریت اطلاعات، کفایت و شایستگی مشارکت، عدالت و دسترسی به منابع داده‌ای. (باره و کینان، ۲۰۰۶)

• افزونگی رفتاری و اثرگذاری سیاستی: هر دو معیارهای افزونگی رفتاری و اثرات سیاستی به تأثیرات بلندمدت آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی آن تأکید دارند. از منظر افزونگی رفتاری، مفهوم‌سازی تغییر دیدگاه‌های بازیگران، ایجاد تفکر خلاق، به چالش کشاندن ذهنیت‌ها و بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی به‌عنوان اثر بلندمدت ستاده‌های آینده‌نگاری مطرح می‌شود. (پوپر، دیگران، ۲۰۰۸) همچنین از منظر اثرگذاری سیاستی، تأثیرگذاری بر سیاست‌های عمومی و کلان، تأثیرگذاری بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه، تأثیرگذاری بر دستور کارهای سیاستی، کمک به بهبود انسجام و هماهنگی سیاست‌ها، ایجاد اصلاحات سیاستی، پیکربندی مجدد نظام سیاست‌گذاری در راستای فرصت‌های جدید شناسایی شده، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S&T و تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی مطرح است.

شکل ۴ ارتباط بین معیارهای مذکور را با فرآیند، خروجی‌ها، اهداف، منابع و محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری علم و فناوری نمایش می‌دهد.



شکل ۴: نمودار مفهومی ارتباط معیارهای ارزیابی با اجزای مختلف فرآیند آینده‌نگاری

۴.۲. تحلیل تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها با استفاده از چارچوب پیشنهادی تحقیق هدف این بخش از مقاله، استفاده از چارچوب پیشنهادی تحقیق برای تحلیل مقایسه‌ای تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری از لحاظ روش‌ها و معیارهای ارزیابی مورد استفاده آنها می‌باشد. براساس آنچه که در بخش ۲.۳ مقاله بیان شد، روش‌ها و معیارهای ارزیابی

مورد استفاده در تجربیات آینده‌نگاری کشورها در جدول ۵ به صورت خلاصه بیان شده است. شایان ذکر است که به هر یک از معیارهای ارزیابی کدی اختصاص داده شده است تا در تحلیل‌های آتی، بتوان آسان‌تر از آنها بهره گرفت.

جدول ۵: خلاصه روش‌ها، معیارها و موضوعات ارزیابی آینده‌نگاری ملی در تجربیات کشورها^۱

تجربیات کشورها	روش‌های ارزیابی	معیارها و موضوعات ارزیابی
ارزیابی برنامه آینده‌نگاری «فوتور» آلمان (G)	فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه‌ها، مصاحبه‌ها، پیمایش، گروه‌های کانونی.	میزان منطقی بودن و قابل دسترسی بودن اهداف (G1)، اثربخشی روش‌ها (G2)، روابط متقابل روش‌ها (G3)، سطح مشارکت (G4)، نقش واسطه‌ها و مشاوران (G5)، ارزیابی فرآیند اولویت‌گذاری (G6)، اثربخشی پیاده‌سازی برنامه (G7)
ارزیابی برنامه آینده‌نگاری فناوری مجارستان (H)	پرسشنامه، پیمایش، تحلیل اسناد.	تناسب اهداف (H1)، مناسب بودن روش‌های مورد استفاده (H2)، اثربخشی روش‌های مورد استفاده (H3)، کیفیت اطلاعات (H4)، همکاری میان ذینفعان (H5)، اهمیت توصیه‌های سیاستی (H6)، اثربخشی کل برنامه (H7)، مسیرها و شکل‌های برنامه آتی آینده‌نگاری (H8)
ارزیابی برنامه آینده‌نگاری انگلستان (E)	مصاحبه، تحلیل مستندات، محک‌زنی / الگوبرداری	تناسب اهداف (E1)، ارائه توصیه‌های سیاستی (E2)، بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی (E3)، توازن میان عرضه و تقاضای پروژه‌ها (E4)، مدیریت منابع (E5)، مدیریت زمان (E6)، مشخص نمودن جهت‌های تأثیرگذاری (E7)، ارائه توصیه‌هایی برای اثربخشی و تقویت آینده‌نگاری (E8)
ارزیابی چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه (T)	مصاحبه، تحلیل اسناد، تحلیل SWOT، پرسشنامه.	کفایت منابع، هزینه‌ها و زمان (T1)، سطح تخصص خبرگان (T2)، سطح مشارکت (T3)، کارآمدی روش‌های استفاده‌شده (T4)، گزارش‌های پانل خبرگان (T5)، ستادهای فرآیند (T6)، آشکارسازی درس‌هایی برای پروژه‌های آتی آینده‌نگاری این کشور (T7)
ارزیابی برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا (C)	مصاحبه، تحلیل آماری، تحلیل اسناد، پیمایش آنلاین، تحلیل ساختاری.	تناسب و سطح تحقق اهداف (C1)، عملکرد مدیریت و مکانیسم‌های تأمین مالی (C2)، توجیه برنامه برحسب ارزش پولی (C3)، اثربخشی و کارایی رویکردها و روش‌ها (C4)، اثربخشی و کارایی پیاده‌سازی و نظارت پس از آن (C5)، سطح تحقق ظرفیت‌ها و فرهنگ آینده‌نگاری (C6)، سطح حضور ملی و بین‌المللی (C7)، سطح تعهد شرکت‌کننده‌ها (C8)، سطح جدید بودن و تأثیر پروژه‌ها (C9)، محصولات و خدمات جدید (C10)، توصیه‌های جدید سیاستی و راهبردهای تحقیقی (C11)، مهارت‌ها و فرآیندهای جدید (C12)، پارادایم‌های جدید و بازیگران جدید (C13)، تأثیر بر روی سیاست‌ها و راهبردهای دولتی و خصوصی (C14)، تأثیر بر روی دستور کارهای برنامه‌ها و نهادهای STI (C15)، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت گروه‌های تحقیقی (C16)، تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S & T (C17)، تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی (C18)

براساس آنچه که در جدول ۵ در ستون معیارها و موضوعات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها بیان شد، تلاش شده است تا معیارهای و موضوعات ارزیابی آینده‌نگاری کشورها را با سنجه‌ها و معیارهای چارچوب پیشنهادی تحقیق حاضر مقایسه نمود؛ نتایج این تحلیل مقایسه‌ای در جدول ۶ نشان داده شده است. برای مثال، مطابق آنچه که در جدول ۶ آمده است، در ارزیابی برنامه آینده‌نگاری «فوتور» آلمان، معیارهای کیفیت روش‌های مورد استفاده، کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری، تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف، تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف، تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف، کیفیت اولویت‌های تعیین شده و سطح مشارکت گروه‌های هدف مورد توجه قرار گرفته است. در خصوص سایر کشورها نیز می‌توان با توجه به جدول ۶ تحلیل‌های این چنینی انجام داد.

جدول ۶: تحلیل مقایسه‌ای تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری بر مبنای چارچوب پیشنهادی تحقیق

تجربیات ارزیابی کشورها					سنجه‌های ارزیابی	معیارهای ارزیابی	حوزه تمرکز	نگرش‌های ارزیابی
آینده‌نگاری علم و فناوری کمبیا	چشم‌انداز ۲۰۳۳ ترکیه	آینده‌نگاری انگلستان	آینده‌نگاری فناوری معارفستان	«فوتور» آلمان				
	T1	E6			مدیریت مناسب زمان؛	کارایی	ناظر به فرآیند آینده‌نگاری	نگرش خطی (منطقی)
C2 C3	T1	E5			مدیریت مناسب منابع؛			
C4	T4		H2	G2 G3	کیفیت روش‌های مورد استفاده برای آینده‌نگاری؛			
			H4		کیفیت اطلاعات و اشاعه آنها؛			
C2	T1				دسترسی به منابع داده‌ای؛			
	T2		H5		کیفیت مشارکت ذینفعان؛			
C5				G7	کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری؛			
C1		E1	H1	G1	تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف؛			
C1	T6	E1	H1	G1	تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف؛			
			H7		تناسب تئوری‌های آینده‌نگاری با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی؛			
C1		E1	H1 H3	G1 G2	تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف؛			

تجربیات ارزیابی کشورها					سنج‌های ارزیابی	معیارهای ارزیابی	حوزه تمرکز	نگرش‌های ارزیابی
آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا	چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه	آینده‌نگاری انگلستان	آینده‌نگاری فناوری مچارستان	«فوتور» المان				
				G6	ایجاد سناریوها، چشم‌اندازها، اولویت‌ها، فهرست فناوری‌های کلیدی؛	اثربخشی	ناظر به محصولات و خروجی‌های آبی آینده‌نگاری (اثرات مورد انتظار)	نگرش خطی (منطقی)
					تقویت همکاری‌ها و ارتباطات میان شرکت کنندگان؛			
C13					شبکه‌سازی و ایجاد پیوندهای جدید؛			
C10 C9 C12	T7		H8		بهبود توان نوآوری؛			
C11		E2	H6		ارائه توصیه‌های سیاستی؛			
C8					ایجاد اعتماد بین بازیگران نظام؛			
	T5 T7		H8		یادگیری جمعی و خلق دانش؛			
C7	T3			G4	سطح مشارکت گروه‌های هدف؛			
C9 C13		E7			ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف؛			
C6		E8			ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری؛			
					ایجاد تفکر خلاق؛			
					به چالش کشاندن ذهنیت‌ها؛			
		E3			بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی؛			
C14					تأثیرگذاری بر سیاست‌های عمومی و کلان؛	اثرگذاری سیاسی	ناظر به محصولات آینده‌نگاری در محیط پیاده‌سازی آینده‌نگاری	نگرش سیستمی
C16		E4			تأثیرگذاری بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه؛			
C15					تأثیرگذاری بر دستور کارهای سیاستی؛			
					کمک به بهبود انسجام و هماهنگی سیاست‌ها؛			
					ایجاد اصلاحات سیاستی؛			
					پیکربندی مجدد نظام سیاست‌گذاری در راستای فرصت‌های جدید شناسایی شده؛			
C6 C17					تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S&T؛			
C18					تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی؛			

براساس نتایج جدول ۶، اگرچه پروژه‌های ارزیابی مورد بررسی خصوصیات ویژه خود را دارند، ولی ویژگی‌های مشترک زیادی از طریق تحلیل مقایسه‌ای که در میان آنها انجام گرفته آشکار گردیده است. مطابق نتایج به دست آمده در ارزیابی برنامه‌های آینده‌نگاری «فوتور» آلمان، مجارستان و چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه، نگرش خطی (منطقی) حاکم و با تمرکز بر معیارهای کارایی، تناسب و اثربخشی صورت گرفته است. ارزیابی برنامه آینده‌نگاری انگلستان از طریق توجه به ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف، ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی و تأثیرگذاری بر اولویت‌های R&D تاحدودی توانسته است داشتن نگرش سیستمی را در ارزیابی برنامه آینده‌نگاری خود مورد توجه قرار دهد. از میان تجربیات ارزیابی مورد بررسی، تجربه ارزیابی برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا یک تجربه کامل است که دارای هر دو نگرش خطی (منطقی) و سیستمی بوده است. همچنین، متداول‌ترین سنجه‌های مورد استفاده در ارزیابی تجربیات مذکور، تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف، تناسب خروجی‌های آینده‌نگاری با اهداف، تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف و کیفیت روش‌های مورد استفاده بوده است. جدول ۷ وضعیت تجربیات مذکور را از لحاظ نوع روش مورد استفاده نشان می‌دهد.

جدول ۷. مقایسه روش‌های مورد استفاده در تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری

مقایسه روش‌ها									
تحلیل ساختاری	تحلیل (SWOT)	محک‌زنی / الگوبرداری	تحلیل اسناد	پرسشنامه	گروه‌های کانونی	پیمایش	مصاحبه	فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه‌ها	روش‌ها تجربیات
					*	*	*	*	ارزیابی فوتور آلمان
			*	*		*			ارزیابی آینده نگاری مجارستان
		*	*				*		ارزیابی آینده‌نگاری انگلستان
	*		*	*			*		ارزیابی چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه
*			*			*	*	*	ارزیابی آینده‌نگاری کلمبیا

براساس نتایج جدول ۷، رایج‌ترین روش‌هایی که در تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری مورد استفاده قرار گرفته‌اند مصاحبه و تحلیل اسناد است. در اغلب تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری از مصاحبه و تحلیل اسناد استفاده شده است. در رتبه‌های بعدی پیمایش دارای بیشترین کاربرد بوده است. البته، گفتنی است که بررسی میزان تحقق هر یک از معیارها و سنجه‌های چارچوب ارزیابی پیشنهادی در برنامه‌های آینده‌نگاری، مستلزم بهره‌گیری از ترکیب مناسبی از همه روش‌های مذکور است. در همین راستا روش‌های مذکور در ادامه تشریح شده است.

روش فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه^۱: در روش فرضیه‌سازی پژوهشگر، پس از انتخاب و تعریف و تبیین مسئله، براساس تحقیقات اولیه خویش به تدوین قضایای فرضی و پیشنهادی در چارچوب مسئله تحقیق خود می‌پردازد. فرضیه‌ها را می‌توان راهنما و جهت‌دهنده فعالیت‌های پژوهشی دانست. فرضیه عبارت است از حدس یا گمان اندیشمندانه درباره مسئله تحقیق. به دیگر سخن، فرضیه گمانی است موقتی که درست بودن یا نبودنش باید مورد آزمون قرار گیرد. (حافظ‌نیا، ۱۳۸۱: ۱۱۰-۱۰۹) پس از گردآوری اطلاعات مورد نیاز و دسته‌بندی آنها، پژوهشگر باید به تجزیه و تحلیل آنها بپردازد. اینجاست که پژوهشگر باید به بررسی اطلاعات مطابق با مسئله یا مسائل تحقیق خویش و سپس آزمون فرضیه یا فرضیه‌های ارائه‌شده بپردازد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها روش‌های آماری مختلفی نظیر روش کیفی، کمی، همبستگی و ... وجود دارد که بسته به نوع فرضیه‌ها پژوهشگر باید از میان این روش‌ها انتخاب نماید.

روش مصاحبه: روش مصاحبه، نوعی پرسشگری از متخصصان است. سه نوع مختلف این روش عبارت‌اند از: مصاحبه ساخت‌نیافته^۲، مصاحبه نیم ساخت‌یافته^۳ و مصاحبه ساخت‌یافته^۴. مصاحبه ساخت‌نیافته برنامه‌ریزی بسیار کمی را می‌طلبد و در واقع نوعی گپ آزادانه با خبره است.

مصاحبه نیم ساخت‌یافته، تکنیک اصلی برای اکتساب دانش آشکار محسوب می‌شود. در این تکنیک سؤال‌ها از پیش طراحی شده، برای خبره ارسال می‌شود و سؤال‌های تکمیلی در خلال جلسه مصاحبه پرسیده می‌شود.

1. Hypothesis
2. Unstructured Interview
3. Semi-Structured Interview
4. Structured Interview

مصاحبه ساخت‌یافته تنها شامل سؤال‌های از پیش طراحی شده است. در این تکنیک همواره پرسشنامه‌ای وجود دارد که در خلال جلسه مصاحبه تکمیل می‌شود. مصاحبه ساخت‌یافته نیازمند مهارت‌های درک، تصور و ارتباطی بالایی است. به‌علاوه فرد مصاحبه‌کننده باید در خصوص موضوع مصاحبه فهم مناسبی داشته باشد. (دالکیر و لیبویتز^۱، ۲۰۱۱)

روش پیمایش: پیمایش روشی است که در آن اعضای جامعه آماری به پرسش‌هایی در مورد موضوع مورد مطالعه محقق، پاسخ می‌دهند. آنها این کار را یا از طریق پرسش‌نامه‌ای که در اختیار آنها قرار می‌گیرد و یا شفاهاً از طریق «مصاحبه» انجام می‌دهند. به‌عبارت دیگر پیمایش شیوه سیستماتیک جمع‌آوری داده‌ها از طریق مصاحبه رودررو، تلفنی و یا پرسشنامه است که از طریق پست برای اعضای جامعه آماری فرستاده می‌شود و باز می‌گردد. از طریق پیمایش می‌توان داده‌های بسیار گسترده‌ای را در باب باورها، ارزش‌ها، نگرش‌ها، کنش‌ها و سایر اطلاعاتی که درباره صفت‌های فرد باشند گردآوری کرد. همچنین می‌توان در باب صفاتی که ویژگی سیستم باشند، اطلاعات دست‌اول جمع‌آوری کرد. مراحل انجام پیمایش عبارت‌اند از: انتخاب موضوع، تعیین سؤالات، تعیین نظریه (چارچوب نظری - تبیینی) جهت آزمایش، ایراد فرضیه، تعیین متغیرها، تعریف مفاهیم و تهیه شاخص‌ها و معرف‌ها، تعیین واحد تحلیل، تعیین روش نمونه‌گیری. (عضدانلو، ۱۳۸۸: ۱۶۵)

روش گروه‌های کانونی: این روش یکی از روش‌های کلیدی اکتشافی کیفی برای جمع‌آوری داده‌های کیفی است که افراد را در یک بحث گروهی غیررسمی (یا چندین بحث) پیرامون موضوعی خاص یا مجموعه‌ای از موضوعات وارد می‌کند. تعامل بین اعضای گروه، ویژگی کلیدی و مهم این روش است که براساس آن گروه‌های کانونی را از مصاحبه گروهی که تعاملی میان مصاحبه‌گر و مصاحبه‌شونده است متمایز می‌کند. در این موقعیت گروهی، افراد با پویایی و انرژی به دیدگاه‌های دیگر واکنش نشان می‌دهند، به‌طوری که طرح تنها یک پیشنهاد می‌تواند زنجیره‌ای از پاسخ‌ها و واکنش‌ها را از سوی حاضران ایجاد کند. این نوع تعامل با عنوان تأثیر هم‌افزایی توصیف می‌شود که بر همین اساس برخی از پژوهشگران معتقدند در گروه‌های کانونی اطلاعات به نسبت بیشتری در مقایسه با شیوه‌های دیگر به‌دست می‌آید. (حسینی، ۱۳۹۴: ۱۸)

روش پرسشنامه: پرسشنامه ابزاری است برای ارزیابی متغیرهای غیرقابل مشاهده مثل

1. Dalkir & Liebowitz

نگرش، آگاهی، باور و... یا متغیرهایی که حین مصاحبه ممکن است طبیعت آن تغییر کند. همچنین، در تحقیقات توصیفی و نیز تحقیقاتی که از گستره جغرافیایی زیادی برخوردار باشد یا افراد جامعه آماری و نمونه آن زیاد باشند، معمولاً از روش پرسشنامه‌ای استفاده می‌شود. روش پرسشنامه‌ای محتاج پیش‌بینی‌ها و برنامه‌ریزی‌ها و تدارک امکانات و نیروی انسانی قابل ملاحظه‌ای است که محقق باید از وجود آنها اطمینان خاطر داشته باشد. در این روش اطلاعات مورد نیاز محقق به صورت کتبی پرسیده می‌شود. پرسشنامه می‌تواند سازمان‌دهی شده، غیر سازمان‌دهی شده و یا مخلوطی از این دو باشد که می‌توان آنها را به صورت رو در رو از طریق تلفن، رایانه، فاکس، پست الکترونیکی و یا اینترنت به کار برد. پرسشنامه و مصاحبه، دو جنبه مرتبط یک بررسی هستند. (خاکی، ۱۳۸۳: ۴۶)

روش تحلیل اسناد: روش تحلیل اسناد، روش کیفی است که پژوهشگر تلاش می‌کند تا با استفاده نظام‌مند و منظم از داده‌های اسنادی به کشف، استخراج، طبقه‌بندی و ارزیابی مطالب مرتبط با موضوع مورد بررسی خود اقدام نماید. هنگامی که نمی‌توان در جمع‌آوری داده‌ها مستقیماً به میدان وارد شد و به مصاحبه یا مشاهده پرداخت، روش تحلیل اسناد می‌تواند بخشی از داده‌های پیشین را در اختیار ما قرار دهد؛ روش تحلیل اسناد، در بخش مرور پژوهش‌های پیشین و چارچوب نظری پژوهش‌ها می‌تواند روش کارآمدی باشد؛ در بررسی‌هایی که پژوهشگر به دنبال یافتن خط سیر یا فرآیند تکوینی پدیده‌هاست کاربرد دارد؛ صرفاً با مفاهیم سروکار نداشته و تفسیر آمارها به لحاظ نظری را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. مراحل انجام این روش عبارت‌اند از: انتخاب موضوع، تعیین اهداف و سوالات؛ بررسی‌های اکتشافی و پیشینه پژوهش؛ انتخاب رویکرد نظری؛ جمع‌آوری منابع، نمونه‌گیری و تکنیک‌های بررسی منابع. (صادقی فسایی و عرفان‌منش، ۱۳۹۴)

روش محک‌زنی/الگوبرداری: فلسفه اصلی این روش بهره‌گیری از تجارب موفق دیگران است. محک‌زنی، فرایندی مستمر و سیستماتیک، برای شناسایی، تحلیل و پیاده‌سازی بهترین اقداماتی است که موجب ارتقای عملکرد می‌شود. این تحلیل می‌تواند کمی و یا کیفی باشد. محک‌زنی کمی شامل استفاده از استانداردهای اندازه‌گیری برای مقایسه کمی عملکرد یا تجربه‌های موفق در زمینه‌هایی نظیر هزینه، کیفیت و زمان می‌باشد. محک‌زنی کیفی در جستجوی مقایسه روش‌های عملیات جاری (نه نتایج آن) با روش‌های به کار گرفته شده توسط تجربه‌های موفق است. (شرطان، ۱۳۹۵)

روش تحلیل SWOT سرواژه عبارات قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها^۴ است. (هالا، ۲۰۰۷) روش‌ها و تکنیک‌های زیادی برای تحلیل موارد راهبردی در فرآیند مدیریت راهبردی می‌تواند به کار برده شود، ولی از آنجا که هیچ سیستمی قادر به ادامه حیات نیست مگر اینکه ارتباط و تعادل لازم و مستمر را با محیطش برقرار کند؛ به همین دلیل، تحلیل SWOT، به‌عنوان یکی از ابزارهای مدیریت راهبردی می‌تواند بسیار کارآمد باشد. این تحلیل، امکان می‌دهد عوامل را به‌عنوان عوامل درونی (قوت و ضعف) و عوامل برونی (تهدید و فرصت) در رابطه با یک تصمیم مشخص کرد و فرصت مقایسه فرصت‌ها، تهدیدها با قوت‌ها و ضعف‌ها را فراهم می‌آورد. (خورشید و رنجبر، ۱۳۸۹)

گذشته از این، تحلیل SWOT، نه‌تنها می‌تواند در تدوین راهبرد مورد استفاده قرار گیرد بلکه ابزاری برای سنجش وضعیت نیز قلمداد می‌شود. منطق رویکرد مذکور این است که راهبرد اثربخش باید قوت‌ها و فرصت‌های سیستم را به‌حداکثر برساند، ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل برساند. این منطق اگر درست به کار گرفته شود نتایج بسیار خوبی برای انتخاب و طراحی یک راهبرد اثربخش خواهد داشت و از جمله متدهای کارآمد مدیریت استراتژیک به‌شمار می‌آید.

روش تحلیل ساختاری: یکی از با سابقه‌ترین و پرکاربردترین روش‌های تحلیل متقابل و ماتریسی، تحلیل ساختاری است. در این روش ابتدا عوامل مؤثر و اساسی یک مجموعه شناسایی می‌شود، سپس با تشکیل یک ماتریس، روابط بین این عوامل مؤثر و اساسی شناسایی و تحلیل می‌شود. مراحل بعدی شامل تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری، ماتریس دریافتی و تعیین روابط و سطح‌بندی ابعاد و شاخص‌هاست. این روش به‌منظور تحلیل سیستم‌های پیچیده اجرا می‌شود که در آن عناصر مختلف مرتبط با یکدیگر حضور دارند و تأثیرگذارند؛ از این‌رو چون آینده‌نگاری نیز یک سیستم پیچیده است، تحلیل ساختاری یکی از روش‌های کارآمد در این زمینه است. (مولایی و طالبیان، ۱۳۹۴)

۵. نتیجه‌گیری

آینده‌نگاری فرآیندی بین‌رشته‌ای بوده که افراد بر حسب نوع و اهمیت علائق خود به آن

1. Strengths
2. Weaknesses
3. Opportunities
4. Threats

توجه می‌کنند. در شرایط کنونی از مهم‌ترین حوزه‌های آینده‌نگاری، علم، فناوری و نوآوری است که انجام آینده‌نگاری برای آنها بنا بر ماهیت‌شان از اهمیت زیادی برخوردار است. اجرای آینده‌نگاری در این حوزه‌ها فواید ملموس و ناملموسی را به‌دنبال دارد. در رابطه با فواید ناملموس، حصول اطمینان از دستیابی به فواید واقعی آن بدون ارزیابی دقیق، با مشکلاتی همراه است بنابراین ارزیابی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری، ضرورت دارد. ارزیابی جزء اساسی و پایه‌ای هر بررسی و پرس‌وجوی علمی می‌باشد که یک چارچوب یا ساختار هدفمند برای کمک به بدنه دانش بشری فراهم می‌کند. بدون این چارچوب هیچ راهی برای توصیف عینی جهان پیرامون ما و یا ابزاری برای مقایسه و پایش تغییر در جهان وجود نخواهد داشت. اما اینکه چنین چارچوب ارزیابی باید چه ویژگی‌هایی داشته باشد، چالش اصلی موجود در ادبیات موضوع است. برخی از محققان نظیر «جورجیو و کینان» (۲۰۰۶)، بیان می‌دارند که چارچوب ارزیابی باید به منطبق مطالعه آینده‌نگاری وابسته باشد (پژوهشگران سه منطبق را برای آینده‌نگاری شناسایی نموده‌اند: فراهم نمودن توصیه سیاست‌گذاری، شکل دادن به ائتلافات حمایتی، فراهم نمودن تشکلات اجتماعی) برخی مطالعات از زوایه عوامل مؤثر بر موفقیت آینده‌نگاری و برخی دیگر، از زوایه فرآیندی و برخی از نگاه اثرگذاری سیاستی برنامه‌های آینده‌نگاری، ارزیابی آن را مورد توجه قرار داده‌اند. بررسی مطالعات پیشین نشان می‌دهد که هیچ اتفاق نظری میان پژوهشگران در خصوص چارچوب‌های ارزیابی آینده‌نگاری وجود ندارد. به‌منظور پر نمودن این خلأ در ادبیات موضوع، پژوهش حاضر به‌دنبال توسعه یک چارچوب روش‌شناسانه برای ارزیابی آینده‌نگاری بر مبنای تحلیل نظام‌مند تجربیات نظری بوده است. در همین راستا، با مرور گسترده ادبیات نظری موجود در زمینه ارزیابی آینده‌نگاری این نتیجه حاصل شده است که دو ویژگی مهم منطقی بودن و داشتن نگرش سیستمی، جامعیت یک چارچوب ارزیابی آینده‌نگاری را تضمین می‌نماید. از دیدگاه منطقی بودن چارچوب ارزیابی، دو بخش مجزا برای موفقیت آینده‌نگاری می‌توان متصور شد: موفقیت فرآیند که بر اجرای موفقیت‌آمیز برنامه‌های زمانی و کیفیتی، روش پیاده‌سازی پروژه، تخصیص کارآمد منابع، شفافیت اهداف و... تأکید دارد؛ دیگری موفقیت محصول آینده‌نگاری است که بر کیفیت محصولات و خروجی‌های آنی و نهایی آن متمرکز می‌گردد. همچنین، از دیدگاه نگرش سیستمی، باید اثرات آینده‌نگاری را در محیط پیاده‌سازی نظام STI ارزیابی نمود. براساس دو ویژگی مهم مذکور و آنچه که در بخش‌های ۲ و ۳ مقاله بیان

شد، چارچوبی جامع برای ارزیابی آینده‌نگاری پیشنهاد گردید که اجزای این چارچوب متشکل از نگرش‌ها، معیارها و سنجه‌های ارزیابی آینده‌نگاری است. (جدول ۴) نگرش‌ها شامل (نگرش خطی (منطقی) و نگرش سیستمی)، معیارها شامل (کارایی، تناسب، اثربخشی، افزونگی رفتاری و تأثیرگذاری سیاستی) می‌باشد؛ معیارهای کارایی، تناسب و اثربخشی از منظر خطی (منطقی) و معیارهای افزونگی رفتاری و تأثیرگذاری سیاستی از منظر سیستمی به ارزیابی آینده‌نگاری توجه دارند. به تفکیک، سنجه‌های مرتبط با هر کدام از معیارهای مذکور عبارت‌اند از:

سنجه‌های معیار کارایی: مدیریت مناسب زمان؛ مدیریت مناسب منابع؛ کیفیت روش‌های مورد استفاده برای آینده‌نگاری؛ کیفیت اطلاعات و اشاعه آنها؛ دسترسی به منابع داده‌ای؛ کیفیت مشارکت ذینفعان؛ کارایی فرآیند پیاده‌سازی آینده‌نگاری.

سنجه‌های معیار تناسب: تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف؛ تناسب خروجی‌ها و محصولات آینده‌نگاری با اهداف؛ تناسب تئوری‌های آینده‌نگاری با تمام شرایط موجود در بستر نهادی و سایر بنگاه‌های حامی؛ تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف.

سنجه‌های معیار اثربخشی: ایجاد سناریوها، چشم‌اندازها، اولویت‌ها، فهرست فناوری‌های کلیدی؛ تقویت همکاری‌ها و ارتباطات میان شرکت‌کنندگان؛ شبکه‌سازی و ایجاد پیوندهای جدید؛ بهبود توان نوآوری؛ ارائه توصیه‌های سیاستی؛ ایجاد اعتماد بین بازیگران نظام؛ یادگیری؛ سطح مشارکت گروه‌های هدف.

سنجه‌های معیار افزونگی رفتاری: ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف؛ ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری؛ ایجاد تفکر خلاق؛ به چالش کشاندن ذهنیت‌ها؛ بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی.

سنجه‌های معیار اثرگذاری سیاسی: تأثیرگذاری بر سیاست‌های عمومی و کلان؛ تأثیرگذاری بر اولویت‌های بودجه تحقیق و توسعه؛ تأثیرگذاری بر دستور کارهای سیاستی؛ کمک به بهبود انسجام و هماهنگی سیاست‌ها؛ ایجاد اصلاحات سیاستی؛ پیکربندی مجدد نظام سیاست‌گذاری در راستای فرصت‌های جدید شناسایی‌شده؛ تأثیر بر روی تحکیم و تثبیت ظرفیت‌های S&T؛ تأثیر بر پروژه‌های بین‌المللی.

همچنین، چارچوب ارزیابی مذکور برای تحلیل پنج تجربه ارزیابی آینده‌نگاری نظیر فاز اول برنامه آینده‌نگاری فوتور وزارت آموزش و تحقیقات آلمان، برنامه آینده‌نگاری فناوری مجارستان، دور سوم برنامه آینده‌نگاری بریتانیا، سند استراتژی ۲۰۲۳ کشور ترکیه و

برنامه آینده‌نگاری فناوری کلمبیا، استفاده شد؛ نتایج نشان داد، پروژه‌های ارزیابی به‌طور معمول گزارش‌هایی را با توجه به موضوعات کلیدی ارزیابی، خصوصیات، نقاط قوت و ضعف برنامه و فهرست درس‌ها و پیشنهادهای تهیه می‌نمایند. همچنین، در ارزیابی برنامه‌های آینده‌نگاری «فوتور» آلمان، مجارستان و چشم‌انداز ۲۰۲۳ ترکیه، نگرش خطی (منطقی) حاکم و با تمرکز بر معیارهای کارایی، تناسب و اثربخشی صورت گرفته است. ارزیابی برنامه آینده‌نگاری انگلستان از طریق ایجاد چشم‌اندازهای جدید در جامعه هدف، ایجاد فرهنگ آینده‌نگاری، بهبود قابلیت‌های تفکر راهبردی و تأثیرگذاری بر اولویت‌های R&D تا حدودی توانسته است، نگرش سیستمی را مورد توجه قرار دهد. از میان تجربیات ارزیابی مورد بررسی، تجربه ارزیابی برنامه آینده‌نگاری علم و فناوری کلمبیا یک تجربه کامل است که دارای هر دو نگرش خطی (منطقی) و سیستمی بوده است. همچنین، متداول‌ترین سنجش‌های مورد استفاده در ارزیابی تجربیات مذکور، تناسب فعالیت‌های آینده‌نگاری با اهداف، تناسب خروجی‌های آینده‌نگاری با اهداف، تناسب روش‌های آینده‌نگاری با اهداف و کیفیت روش‌های مورد استفاده بوده است. علاوه بر این، رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده در تجربیات ارزیابی آینده‌نگاری مذکور، مصاحبه، تحلیل اسناد و پیمایش بوده است. به‌طور کلی، می‌توان ویژگی‌های یک چارچوب جامع ارزیابی آینده‌نگاری را به‌صورت زیر برشمرد: اهداف ارزیابی: تحلیل موفقیت آینده‌نگاری (از جنبه فرآیندی و محصول)، ارزیابی اثرات آینده‌نگاری، درس‌ها و ارائه پیشنهادهایی برای برنامه‌های آینده‌نگاری بعدی؛ معیارهای ارزیابی: کارایی، تناسب، اثربخشی، افزونگی رفتاری، اثرگذاری سیاستی؛ روش‌های مورد استفاده: استفاده از ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی نظیر فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه، مصاحبه، پیمایش، گروه‌های کانونی، پرسشنامه، محک‌زنی، تحلیل SWOT و تحلیل ساختاری؛

به این ترتیب، مجموعه نسبتاً جامعی از معیارها و سنجش‌های ارزیابی آینده‌نگاری طراحی شده است. با این‌وجود همچنان خلأهای روش‌شناسانه متعددی وجود دارد؛ از جمله فقدان استانداردهای اندازه‌گیری برای تحلیل معیارهای خاص، استفاده ناکافی از روش‌های کمی و فقدان شفافیت اطلاعات. این عوامل مانع تسهیم مؤثر دانش در حوزه ارزیابی آینده‌نگاری شده و مقایسه نتایج پروژه‌های ارزیابی را دشوار می‌سازند.

منابع

۱. آینده‌بان. (۱۳۹۳). **آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۳**. قابل دسترسی در [file:///C:/Users/UA/Down-loads/Ayandeban%20Iran1393%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/UA/Down-loads/Ayandeban%20Iran1393%20(1).pdf)
۲. آینده‌بان. (۱۳۹۴). **آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۴**. قابل دسترسی در [file:///C:/Users/UA/Down-loads/Ayandeban%20Iran1394%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/UA/Down-loads/Ayandeban%20Iran1394%20(1).pdf)
۳. آینده‌بان (۱۳۹۵). **آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۵**. قابل دسترسی در <http://www.ayandeban.ir/iran1395/>
۴. حافظ‌نیا، محمدرضا. (۱۳۷۷). **مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی**. چاپ اول. تهران: سمت.
۵. حسنوی، رضا؛ قدیر نظامی‌پور؛ علیرضا بوشهری؛ عادل آذر و سعید قربانی. (۱۳۹۲). طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری. **سیاست علم و فناوری**. سال ۶. شماره ۱.
۶. حسینی، مریم. (۱۳۹۴). **معرفی گروه‌های کانونی و کاربرد آن در تحقیقات**. انتشارات و اطلاع‌رسانی مرکز پژوهش و سنجش افکار.
۷. خاکی، غلامرضا. (۱۳۸۳). **روش تحقیق در مدیریت**. تهران: مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
۸. خورشید، صدیقه و رضا رنجبر. (۱۳۸۹). **تحلیل استراتژیک، تدوین و انتخاب استراتژی مبتنی بر ماتریس SWOT و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی**. مدیریت صنعتی دانشگاه علوم انسانی آزاد اسلامی واحد سنندج. سال ۵. شماره ۱۲.
۹. دبیرخانه برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری (۱۳۹۶). **برنامه ملی آینده‌نگاری علم و فناوری**. قابل دسترسی در <http://iranforesight.ir/>
۱۰. شریطان، رضا. (۱۳۹۵). «مقدمه‌ای بر محک‌زنی». تهران: گروه مطالعات راهبردی شرکت توانیر». قابل دسترسی در <http://www.edca.ir/Files/3540.pdf>
۱۱. صادقی‌فسایی، سهیلا و ایمان عرفان‌منش. (۱۳۹۴). **پژوهش اسنادی در علوم اجتماعی**. فصلنامه راهبرد فرهنگ. سال ۲۹. شماره ۱.
۱۲. عضدانلو، حمید. (۱۳۸۸). **آشنایی با مفاهیم اساسی جامعه‌شناسی**. چاپ سوم. تهران: نشر نی.
۱۳. مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور. (۱۳۸۹). **گزارش نهایی فعالیت‌های انجام‌شده فاز اول مرحله نخست طرح تحقیقی: پایلوت آینده‌نگاری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴ (پامفا ۱۴۰۴)**.
۱۴. مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری. (۱۳۹۶). **آینده‌پژوهی ایران ۱۳۹۶**. قابل دسترسی در www.css.ir

۱۵. مولایی، محمدمهدی و حامد طالبیان. (۱۳۹۴). آینده‌پژوهی مسائل ایران با روش تحلیل ساختاری. *فصلنامه مجلس و راهبرد*. سال ۲۳. شماره ۸۶.
۱۶. نامداریان، لیلا؛ علیرضا حسن‌زاده و مهدی مجیدپور. (۱۳۹۳). ارزیابی تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری. *مدیریت نوآوری*. سال ۳. شماره ۲.
۱۷. یونیدو. (۲۰۰۵). *راهنمای آینده‌نگاری یونیدو (سازمان و روش‌ها)*. سوئیا شفیی اردستانی و همکاران. جلد اول. تهران: مؤسسه آموزشی تحقیقاتی صنایع دفاعی.
18. Amanatidou, E. (2011). Grand Challenges—A New Framework for Foresight Evaluation. In *Eu-Spri Conference Papers*. September. Manchester.
19. Amanatidou, E. & K. Guy. (2008). Interpreting Foresight Process Impacts: Steps Towards the Development of a Framework Conceptualizing the Dynamics of 'Foresight Systems'. *Technological Forecasting and Social Change*. 75(4).
20. Baccarini, D. (1999). The Logical Framework Method for Defining Project Success. *Project Management Journal*. 30(4).
21. Barre, R. & M. Keenan. (2006). Evaluation, Impact and Learning. *Proceeding of the Fta Conference*. 18 September. Seville.
22. Cuhls, K. & L. Georghiou. (2004). Evaluating a Participative Foresight Process: Future-The German Research Dialogue. *Research Evaluation*. 13(3).
23. Dalkir, K. & J. Liebowitz. (2011). *Knowledge Management in Theory and Practice*. 2-Nd Ed. Mit Press.
24. De Smedt, P. (2013). Interactions Between Foresight and Decision-Making. *Participation and Interaction in Foresight: Dialogue, Dissemination and Visions*. Edward Elgar Publishing: Incorporated.
25. Georghiou, L. (2003). Evaluating Foresight and Lessons for Its Future Impact. In *Second International Conference on Technology Foresight*. February. Tokyo.
26. Georghiou, L.; B. Clarysse. & G. Steurs. (2004). *Making the Difference: the Evaluation Of behaviouraladditionality of R&D Subsidies*. Iwt.
27. Georghiou, L. & M. Keenan. (2006). Evaluation of National Foresight Activities: Assessing Rationale, Process and Impact. *Technological Forecasting and Social Change*. 73(7).
28. Georghiou, L.; H. Acheson; J. Cassingena Harper; G. Clar. & K. Klusacek. (2008). *Evaluation of the Hungarian Technology Foresight Program (Tep)*. Report of an International Panel. Hungary.
29. Grim, T. (2009). Foresight Maturity Model (Fmm): Achieving Best Practices in the Foresight Field. *Journal of Futures Studies*. 13(4).
30. Havas, A. (2005). *Terminology and Methodology for Benchmarking Foresight Programmes*. Available at [ssrn 1735023.hanghary: academy of sciences](http://ssrn.com/abstract=1735023). file:///c:/users/ua/downloads/ssrn-id1735023.Pdf. (Accessed April 23, 2016).
31. Havas, A.; D. Schartinger. & M. Weber. (2010). The Impact of Foresight on Innovation Policy-Making: Recent Experiences and Future Perspectives. *Research Evaluation*. 19(2).
32. Halla, F. (2007). A Swot Analysis of Strategic Urban Development Planning: the Case of Dar es Salaam City in Tanzania. *Habitat International*. 31(1).
33. Höchtl, J.; P. Parycek. & R. Schöllhammer. (2016). Big Data in the Policy Cycle: Policy Decision Making in the Digital Era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*. 26(1-2).

34. Lundberg, F. C. (2006). *Evaluation: Definitions, Methods and Models. –An Itps Framework*. Available at: <https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.1af15a1f152a3475a818975/1454505626167/evaluation+definitions+methods+and+models-06.Pdf> (Accessed on June21, 2017).
35. Makarova, E. & A. Sokolova. (2014). Foresight Evaluation: Lessons From Project Management. *Foresight*. 16(1).
36. Meissner, D.; L. Gokhberg. & A. Sokolov. (Eds.). (2013). *Science, Technology and Innovation Policy for the Future: Potentials and Limits of Foresight Studies*. Springer Science & Business Media.
37. Popper, R. (2008). How Are Foresight Methods Selected?. *Foresight*. 10(6).
38. Popper, R.; L. Georghiou; M. Keenan & I. Miles. (2010). *Evaluating Foresight: Fully-Fledged Evaluation of Colombian Technology Foresight Programme*. Santiagode Cali: Universidad del Valle.
39. Popper, R.; M. Keenan & J. Medina. (2010). Evaluating Foresight – the Colombian Case. *Foresight*. 119(1).
40. Rader, M. (2003). *Hungary–Hungarian Foresight Program Me (Tep) 1997/99. Fistera Report Wp, 1. Review and Analysis of National Foresight*. D1.1 HU – Case Study.
41. Saritas, O.; E. Taymaz. & T. Tumer. (2007). Vision 2023: Turkey’s National Technology Foresight Program: A Conceptualist Analysis and Discussion. *Technological Forecasting and Social Change*. 24(8).
42. Thayer, T. (2012). *Foresight and Policy-Making – Addressing the Need Fortheoretical Frameworks*. http://www.education4site.org/blog/2011/foresight_and_p/ (Accessed July 19, 2016).