

بررسی کاربرد روش‌های آینده‌نگری؛ مرور سیستماتیک

فاطمه کنعانی *

علیرضا حسن‌زاده **

شعبان الهی ***

سیدحبیب‌اله طباطبائیان ****

چکیده

آینده‌نگری یکی از ابزارهای مناسب برای حرکت بر روی موج‌های عدم قطعیت است و انتخاب روش مناسب از مهم‌ترین نکاتی است که برای موفقیت آینده‌نگری لازم است. یکی از راه‌های دسترسی به نتایج بهتر در آینده‌نگری، در اختیار داشتن تصویر روشن از روش‌های مختلف و آگاهی از به‌کارگیری آنها در پروژه‌های پیشین است. از دهه ۱۹۹۰ تاکنون روش‌های متعددی برای انجام پروژه‌های آینده‌نگری ارائه و در سطوح مختلف به کار گرفته شده‌اند. با این وجود، بسیاری از آنها با شکست مواجه شده یا دچار مشکلات و نقایص بسیاری هستند و به دلیل پویایی‌های آینده‌نگری، مجموعه مشخصی از فرایندها استفاده از آنها در دسترس نیست. هدف اصلی این پژوهش، ایجاد تصویری روشن از کاربرد روش‌های آینده‌نگری در پروژه‌های کاربردی است. بدین منظور، مرور نظام‌مند بر روی مقالات منتشر شده در سه پایگاه داده: ساینس دایرکت، اسکوپوس و امرالد انجام شده است و پس از غربال در مراحل مختلف، ۴۵ مقاله مورد مطالعه عمیق قرار گرفته و تحلیل شدند. نتایج حاصل از تحلیل مرور سیستماتیک، نشان‌دهنده تنوع به‌کارگیری روش‌های آینده‌نگری تا سال ۲۰۱۷، سلاخی کشورها در به‌کارگیری روش‌های آینده‌نگری، زمینه‌ها و دامنه کاربرد روش‌هاست. همچنین عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌ها استخراج شد و بر اساس نظرات خبرگان بومی‌سازی و درجه اهمیت آنها نیز مشخص شده است. در این تحقیق سعی شده با مروری بر پژوهش‌های کاربردی، شکاف دانش موجود در حوزه‌های مربوط به آینده‌نگری شناسایی و به آینده‌پژوهان برای پروژه‌های آتی پیشنهاد شود.

واژگان کلیدی

آینده، آینده‌نگری، روش‌های آینده‌نگری، مرور سیستماتیک، آینده‌پژوهی

Email: ftmh_kanani@yahoo.com

* دانشجوی دکترا دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول)

Email: ar_hassanzadeh@modares.ac.ir

** دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

Email: elahi@modares.ac.ir

*** دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

Email: rabatabaieian@atu.ac.ir

**** دانشیار دانشگاه علامه طباطبایی

تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۲

تاریخ ارسال: ۹۶/۱۰/۴

فصلنامه راهبرد / سال بیست‌وهفتم / شماره ۸۷ / تابستان ۱۳۹۷ / صص ۲۳-۵

جستار گشایی

مطالعات آینده‌نگری و پیش‌بینی در سال‌های اخیر، گسترش و تعمیق زیادی یافته است و به دلیل اقبال گسترده دستگاه‌های حاکمیتی و دست‌اندرکاران عرصه تجارت، اقتصاد و بازرگانی، از رشد تحقیقاتی و پژوهشی قابل قبولی برخوردار شده است (حاجیانی، ۱۳۹۰). پیشرفت شتابان علم و فناوری و تحولات گسترده و بنیادین اقتصادی و اجتماعی، موجب ضروری شدن تلاش‌های آینده‌پژوهانه بیش از هر زمان دیگری شده‌اند. چراکه طراحی سیاست‌های به هنگام و متناسب، بر اساس بینش و درک صحیح از تهدیدها و فرصت‌ها خواهد بود (خزایی و الهی‌دهقی، ۱۳۹۱؛ قدیری و دیگران، ۱۳۹۵; Saritas & Burmaoglu, 2015).

آینده‌نگری کاربرد «روشمند»، «مشارکتی»، «جمع‌آوری هوش آینده» و «فرایند ایجاد چشم‌انداز میان‌مدت تا بلندمدت» به‌منظور شکل‌دهی به تصمیمات امروزی و بسیج اقدامات مشترک است (Miles et al, 2016). آینده‌نگری مجموعه‌ای از روش‌های تفکر پیشرو است که عمدتاً برای شناخت فرصت‌ها و خطرات یا پتانسیل‌های آینده و به‌منظور ارتقای برنامه‌ریزی یا سیاست‌گذاری به کار می‌رود (FAO, 2014). در مجموع، آینده‌نگری راهی روشمند برای کشف و مطالعه منظم آینده (عیوضی، ۱۳۹۵) و توسعه چشم‌اندازها و استخراج سیاست‌ها برای اقدام است (Saritas & Burmaoglu, 2015). این مفهوم از ضعف دانش پیش‌بینی، دانش سیاست‌گذاری و دانش مدیریت راهبردی در پاسخگویی به چالش‌های خاص، ظهور یافته است (نامداریان و دیگران، ۱۳۹۳).

برای انجام مطالعات آینده‌نگری، ناگزیر به استفاده از روش یا روش‌های آینده‌نگری هستیم. روش، ابزار ساختاردهی و پیاده‌سازی فعالیت‌های آینده‌نگری است و توجه دقیق به کاربرد صحیح آنها حائز اهمیت است (Saritas & Burmaoglu, 2015). از دهه ۱۹۹۰ تاکنون روش‌های متعددی برای انجام پروژه‌های آینده‌نگری ارائه و در سطوح مختلف به کار گرفته شده‌اند. با این وجود، بسیاری از آنها با شکست مواجه شده یا دچار مشکلات و نقایص بسیاری است (Rohrbeck & Gemünden, 2008) و به دلیل پویایی‌های آینده‌نگری، مجموعه مشخصی از فرایند استفاده از آنها در دسترس نیست (Magruk, 2015). به عقیده باتستیل و تونی نیز ضروری است که روش‌های آینده‌نگری روشمند شده و با نیاز و توانایی‌های شرکت منطبق شوند (Battistella & Toni, 2011). در عین حال به دلیل وسعت، تعداد و پیچیدگی روش‌های آینده‌نگری، یکپارچه کردن آنها برای به‌کارگیری ترکیب مناسب آنها در یک پروژه آینده‌نگری بسیار مشکل و چالشی است (Durst et al & Greif, 2015; Brandtner et al, 2015; Porter, 2010) و به دلیل همین پیچیدگی و دشواری، در بسیاری از پروژه‌های آینده‌نگری، فن‌ها و روش‌های

نامناسب به کار گرفته شده‌اند. در واقع، عدم درک کامل روش‌های آینده‌نگری می‌تواند یکی از دلایل شکست این پروژه‌ها باشد. لذا برای کسب نتایج بهتر، نیازمند تصویر روشنی از روش‌ها هستیم (Fuller et al, 2006).

به عقیده مگراک (Magruk, 2011) با توجه به پیچیدگی پروژه‌های آینده‌نگری، با شکل‌دهی صحیح به کارگیری روش‌های آینده‌نگری به اقتضای شرایط، می‌توان آنها را ساختارمندتر کرده و احتمال موفقیت پروژه‌های آینده‌نگری را افزایش داد و افرادی که آینده‌نگری را انجام می‌دهند باید مجموعه‌ای از روش‌ها و شرایط استفاده از آنها را در دسترس داشته باشند تا متناسب با هر موقعیت، از روش مناسب آن استفاده کنند (Conway, 2014). در این زمینه، عده‌ای از جمله پورتر، معتقد به به‌کارگیری یک رویکرد میانه هستند (Porter, 2010)؛ به طوری که اغلب مطالعات آینده‌نگری فناوری از ترکیب چند روش اعم از کمی و کیفی استفاده می‌کنند. بدین طریق، ضعف به‌کارگیری هر روش به تنهایی برطرف می‌شود. شیوه دیگری که در اغلب پروژه‌های آینده‌نگری برای گریز از پیچیدگی ترکیب روش‌ها به کار می‌رود، استفاده از پرکاربردترین روش‌های آینده‌نگری است و از آنجایی که طبق پژوهش‌های انجام‌شده سناریوسازی (Vecchiato & Roveda, 2010; Durst et al, 2015)، تحلیل روند و تدوین نقشه راه (Vecchiato & Roveda, 2010) بیش از سایر روش‌ها به کار گرفته شده‌اند، اغلب آینده‌پژوهان صرفاً از آنها در پژوهش خود استفاده می‌کنند. در حالی که لزوماً تعدد کاربرد این روش‌ها به معنای مناسب بودن آنها در سایر پژوهش‌ها نیست. راه‌حل دیگر آن است که از دسته‌بندی‌های روش‌های مختلف که در سایر پژوهش‌ها به کار گرفته شده‌اند و تناسب آنها با مراحل مختلف فرایند آینده‌نگری مشخص شده است، استفاده شود. تاکنون دسته‌بندی‌های مختلفی از روش‌های آینده‌نگری انجام شده است (Voros, 2005; Turturean, 2011; Popper, 2008)؛ چراکه دسته‌بندی روش‌های آینده‌نگری یکی از مهم‌ترین ابزارها برای آینده‌پژوهان است که بتوانند راحت‌تر روش مناسب را انتخاب کنند (Turturean, 2011). اما به‌طور کامل نمی‌توان از این دسته‌بندی‌ها استفاده کرد؛ چراکه هر محیط شرایط خاص خود را دارد و خود این تناسب روش‌های ارائه‌شده به‌صورت مطلق نبوده و تنها تناسب به‌کارگیری در مراحل مختلف آینده‌نگری به‌صورت نسبی مشخص شده است.

لذا با اندکی مطالعه و بررسی دقیق می‌توان دریافت که انتخاب روش در یک پروژه آینده‌نگری موفق، امر ساده‌ای نیست و عوامل و شاخص‌های متعددی در تعیین روش‌های آینده‌نگری مؤثرند؛ به‌طور مثال، افق زمانی به‌شدت بر روی روش مطالعات آینده‌نگری مؤثر است؛ به طوری که بعضی از روش‌ها صرفاً برای بازه‌های زمانی کوتاه‌تر می‌توانند مورد استفاده

قرار بگیرند (Porter, 2010). همچنین عوامل دیگری نظیر منابع مالی در دسترس و اهداف اجرای آینده‌نگری از جمله عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های آینده‌نگری هستند (عباسی شاهکوه و دیگران، ۱۳۸۷). همچنین پوپر در سال ۲۰۰۸، ادعا کرد که انتخاب روش‌های آینده‌نگاری از شهود، بینش و گاهی بی‌تجربگی و بی‌مسئولیتی آینده‌نگاران متأثر شده است. به نظر وی، انتخاب روش آینده‌نگاری، یک فرایند چندعاملی است و باید مورد توجه قرار گیرد. عواملی که وی به عنوان عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های آینده‌نگاری می‌شناسد، عبارتند از: زمینه، دامنه، مقیاس، افق زمانی و حمایت (Popper, 2008).

بنابراین لازم است ضمن مطالعه پژوهش‌هایی که از یک یا ترکیبی از روش‌های آینده‌نگری استفاده کرده‌اند و دریافت تصویر کلی از روش‌ها، عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های آینده‌نگری شناسایی شوند. برای دسترسی به یک دید عمیق در این زمینه، در این مقاله رویکرد مرور سیستماتیک به کار گرفته شده است.

لازم به ذکر است که کاربرد هم‌زمان واژه‌های «آینده‌پژوهی»^۱ و «آینده‌نگری»^۲ در قسمت‌هایی از این مقاله، از این رو است که بر اساس تعریف جی‌فار،^۳ آینده‌پژوهی یک‌رشته مطالعاتی است که بر روی اکتشاف روشمند آینده یا آینده‌های ممکن تمرکز می‌کند و آینده‌نگری یک رویکرد سیستماتیک، مشارکتی و چندرشته‌ای برای بررسی آینده‌های میان‌مدت و بلندمدت و پیشران‌های تغییر است (GFAR, 2014). طبق نظر جمالا، آینده‌نگری زیرمجموعه آینده‌اندیشی یا آینده‌پژوهی است (Jemala, 2010). هانسن و همکارانش نیز معتقدند که آینده‌پژوهی بر اساس روش‌های آینده‌نگری یا پیش‌بینی است. در پیش‌بینی تلاش می‌شود که اتفاقات آینده پیش‌بینی یا تخمین زده شود درحالی‌که در مطالعات آینده‌نگری، تلاش بر پیش‌بینی حوادث آینده نیست، بلکه هدف، تصویرسازی و تحلیل تأثیرات آینده‌نگری ممکن است و آینده‌پژوهی ترکیبی از دو رویکرد مذکور را دارد (Hansen et al, 2016). بل نیز در کتاب «بنیان‌های آینده‌پژوهی» خود قید کرده است که آینده‌نگری، یکی از اهداف آینده‌پژوهی است (Bell, 2004). به عقیده روبرک و گوردون نیز آینده‌پژوهی یا مطالعات آینده، به معنای وسیع‌تر از آینده‌نگری است و عمدتاً به هر تحقیقی که در پی شناسایی مسیرهای آینده است، آینده‌پژوهی یا مطالعات آینده گفته می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که آینده‌پژوهی بحثی فراتر از آینده‌نگری است، اما با توجه به دلایل اختلاف رویکردهای صاحب‌نظران مختلف بین این دو مفهوم (Sardar, 2010)، شباهت روش‌های کاربردی آنها در سطوح مختلف و به جهت وسیع‌تر در

1. Future Study
2. Foresight
3. The Global Forum on Agricultural Research (GFAR)

نظر گرفتن کلمات کلیدی (در قسمت بعدی مقاله) و پیشگیری از نادیده گرفته شدن منابع مرتبط، در جستجوی اولیه، از کلیدواژه‌های future study method و future study هم استفاده شده است.

در این مقاله، مرتبط‌ترین پژوهش‌های پیشین از دو منظر بررسی شده‌اند: ۱. پژوهش‌های مروری حوزه آینده‌نگری و ۲. پژوهش‌هایی که تمرکز اصلی آنها بر روی دسته‌بندی و انتخاب روش‌ها بوده است. نتایج حاصل از بررسی این دو دسته مقالات مشابه، در نگاره‌های ۱ و ۲ آمده است.

نگاره شماره (۱) - مرتبط‌ترین پژوهش‌های مروری حوزه آینده‌نگری

منبع	عنوان پژوهش	توصیف خلاصه پژوهش
(Saritas & Burmaoglu, 2015)	سیر تکاملی کاربرد روش‌های آینده‌نگری: تحلیل کتاب‌سنجی از خروجهای پژوهش‌های فناوری آینده‌محور ^۴	در این پژوهش سیر تکاملی کاربرد روش‌های آینده‌نگری در یک تحلیل کتاب‌سنجی مورد بررسی قرار گرفته است، به طوری که بر اساس پژوهش‌های منتشر شده در مجلات به نام حوزه آینده‌نگری، با جستجوی واژه کلیدی "foresight"، سعی در شناسایی پویایی‌های کاربرد روش‌های آینده‌نگری در طول زمان شده است. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل این پژوهش، تنوع استفاده از روش‌های آینده‌نگری با گذر زمان افزایش یافته و به خصوص در سال‌های اخیر، روش‌های متنوع‌تری به کار گرفته شده‌اند. با توجه به افزایش تنوع به کارگیری روش‌ها می‌توان ادعا کرد که در سال‌های اخیر به جای استفاده از یک یا دو روش، عمدتاً از ترکیبی از روش‌ها استفاده می‌شود. همچنین طبق این پژوهش، کشورهای امریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه بیشترین کاربران روش‌های آینده‌نگری هستند. در این پژوهش نیز قید شده است که هیچ ادعایی نمی‌شود که فهرست جامعی از روش‌های آینده‌نگری ارائه شده است و تحقیق برای دریافت بهترین شیوه‌های کاربرد روش‌های آینده‌نگری را جزء شکاف‌های علمی عنوان کرده است.
(Iden, Methlie, & Christensen, 2016)	ماهیت پژوهش آینده‌نگری استراتژیک: مطالعه مروری ساختارمند	در این تحقیق بر اساس دو پایگاه داده Business Source Complete و ScienceDirect مرور سیستماتیک بر روی یک کلمه کلیدی "strategic foresight" در زمینه سازمان در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۴ انجام و پژوهش‌های منتشر شده حاصل این جستجو که تعداد ۵۹ مقاله هست، مورد تحلیل قرار گرفته است. در انتها نیز بر اساس یافته‌های حاصل از تحلیل کیفی مطالعات، عوامل موفقیت اولیه آینده‌نگری استراتژیک مشخص شده‌اند که یکی از این عوامل، روش آینده‌نگری است.

4. Future-Oriented Technology Analysis (FTA)

منبع	عنوان پژوهش	توصیف خلاصه پژوهش
(Silva, 2015)	مرور سیستماتیک آینده‌نگری در مدیریت پروژه	این پژوهش با هدف بررسی ارتباط بین مدیریت پروژه و آینده‌نگری در سازمان انجام شده است تا بتوان با روش‌های جدید پروژه‌ها را مدیریت کرد.

در نگاره شماره (۲) نیز مرتبط‌ترین پژوهش‌هایی آمده است که تاکنون با هدف دسته‌بندی یا انتخاب روش‌های آینده‌نگری انجام شده‌اند.

نگاره شماره (۲) - مرتبط‌ترین پژوهش‌های انجام‌شده برای دسته‌بندی / انتخاب

روش‌های آینده‌نگری

منبع	عنوان پژوهش	توصیف خلاصه پژوهش
(Lichtenthaler, 2005)	انتخاب روش‌های هوش فناوری در شرکت‌های چندملیتی	در این پژوهش، نتایج پروژه‌های آینده‌نگری در ۲۵ شرکت سه صنعت دارویی، فناوری ارتباطات و خودروسازی مورد بررسی قرار گرفته و چند عامل کلی مؤثر بر انتخاب روش هوش فناوری شناسایی شده است. با توجه به ارتباط نزدیک و همپوشانی زیاد روش‌های هوش فناوری و آینده‌نگری، منبع مناسب اما ناکافی برای استفاده بود و تمامی عوامل مؤثر در انتخاب روش‌های آینده‌نگری را تحت پوشش قرار نمی‌دهد.
(Magruk, 2015)	فرایند انتخاب روش‌های اصلی آینده‌نگری از دیدگاه‌های مختلف	در این پژوهش مرور خوبی بر روی دسته‌بندی‌های مختلف روش‌های آینده‌نگری انجام شده و با استفاده از روش خوشه‌بندی، آنها را به ۱۰ دسته مشورتی، خلاقانه، تجویزی، ^۵ چندمعیاره، رادار، ^۶ شبیه‌سازی، تشخیصی، ^۷ پیمایش و راهبردی دسته‌بندی کرده است. سپس میزان ارتباط هر یک از این دسته‌ها را با بافتارهای فناورانه، اجتماعی و شناختی مشخص ساخته است. مسلماً دسته‌بندی ارائه‌شده به سهولت کاربرد روش‌های آینده‌نگری کمک می‌کند، هر چند کافی نیست.
(Halicka, 2016)	دسته‌بندی نوآورانه روش‌های آینده‌نگری	در این پژوهش عوامل مؤثر بر کل فرایند آینده‌نگری مشخص شده‌اند. همچنین ۶۵ روش آینده‌نگری فناوری را از نظر معیارهای مختلف دسته‌بندی کرده است. دسته‌بندی ارائه‌شده کمک مناسبی به پژوهشگر می‌کند و از پیچیدگی اولیه روش‌ها می‌کاهد.
(Brandtner et al, 2015)	انتخاب چند معیاره در پروژه‌های علم طراحی - یک شیوه برای انتخاب روش‌های آینده‌نگری	در این پژوهش شیوه‌ای برای انتخاب تعدادی گزینه مناسب از بین گزینه‌های مختلف ارائه شده است و با مراحل مختلف یک فرایند طراحی سیستم نگاشته شده است و قابلیت کاربرد در حوزه نوآوری را دارد و در نهایت شیوه ترکیب تعداد محدودی از روش‌ها را نشان داده است. پژوهش مذکور از نظر دامنه

5. Prescriptive

6. Radar

7. Diagnostic

منبع	عنوان پژوهش	توصیف خلاصه پژوهش
	از ابتدا تا انتهای نوآوری	روش‌های در نظر گرفته شده، محدودیت داشته و از این جهت که آنها را صرفاً از جهت چهارگوشه اصلی الماس پوپر مورد بررسی قرار داده، دارای ضعف است.
(Popper, 2008)	روش‌های آینده‌نگاری چگونه انتخاب می‌شوند؟	در پژوهش مذکور از نظر جمع‌بندی عمده روش‌های آینده‌نگری در یکجا و نسبت قابلیت به کارگیری هر یک متناسب با مراحل مختلف آینده‌نگری، نتایج کاربردی را در اختیار دیگر پژوهشگران قرار می‌دهد و مورد استناد بسیاری از آینده‌پژوهان است. هدف از انجام این پژوهش، درک بهتر ویژگی‌های اساسی آینده‌نگری و ارتباط آنها با مراحل اصلی فرایند آینده‌نگری و دریافت الگوهای احتمالی در انتخاب روش‌هاست که می‌تواند بینش خوبی برای چگونگی انتخاب روش‌ها در عمل باشد. به نظر پوپر، انتخاب روش آینده‌نگری، یک فرایند چندعاملی است و بر ضرورت تعیین عوامل مؤثر بر این انتخاب، تأکید شده است. این تحقیق، بر اساس خروجی‌های شبکه پایش آینده‌نگاری اروپا ^۱ و SELF-RULE ^۲ عواملی که پوپر به‌عنوان عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌های آینده‌نگری می‌شناسد، عبارتند از: زمینه، دامنه، افق زمانی، مشارکت، مرحله آینده‌نگری، خروجی و حمایت. این مقاله از جهت روش‌شناسی تحقیق و منابع مورد بررسی و عوامل مؤثر مستخرج با مقاله پیش رو متفاوت است.
(حاجیان، ۱۳۹۰)	معیارهای ارزیابی روش‌شناختی تکنیک‌های مطالعات آینده	مسئله اصلی این مقاله، بررسی ضوابط ارزیابی یافته‌های تحقیقات آینده‌نگری و ملاک‌های ارزیابی و تمیز روش‌های مختلف رایج در مطالعات آینده است. بر این اساس، ضمن مرور اجمالی بر کلیه روش‌های آینده‌نگری، مهم‌ترین ملاک‌های روش‌شناختی ارزیابی روش‌های آینده‌نگری توضیح و تفسیر شده است و طی ماتریس دوبعدی، تک‌تک روش‌ها با ملاک‌ها مقایسه و مزایای نسبی هر یک از آنها تصریح شده‌اند.

همان‌طور که در نگاره‌های ۱ و ۲ دیده می‌شود، تاکنون پژوهشی به روش مرور سیستماتیک و با تمرکز بر روی به‌کارگیری روش‌های آینده‌نگری و عوامل مؤثر بر انتخاب آنها بر روی پژوهش‌های کاربردی انجام نشده است. درحالی‌که این مطالعه می‌تواند به شناسایی شکاف بین پژوهش و عمل کمک کرده و نوعی تلخیص مستند نتایج حاصل از متون پژوهشی را فراهم آورد. همچنین با بررسی دقیق پژوهش‌های کاربردی و شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب روش‌ها می‌تواند سهم به‌سزایی در بهبود پژوهش‌های آینده‌نگری داشته باشد.

8. The European Foresight Monitoring Network

9. Strategic Euro-Latin Foresight Research and University Learning Exchange

۱. روش‌شناسی پژوهش

به دلیل بمباران اطلاعات، مطالعات ضعیف، تناقضات موجود در نتایج مطالعات، از دست دادن زمان و سرمایه و شناسایی نیازهای پژوهشی، مطالعه مروری ضروری هست (یارمحمدیان و دیگران، ۱۳۹۰). روش انجام این پژوهش نیز مرور سیستماتیک است. از خصوصیات اصلی مرور سیستماتیک این است که دارای پایایی بالا یعنی تکرارپذیر است و در چند مرحله انجام می‌شود و در ابتدا بسیار گسترده و با حساسیت بالا است و در مراحل آخر اختصاصی می‌شود. این روش مطالعه، ابزاری قوی برای مطالعه و تشخیص همه‌جانبه و تحلیل مطالعات مرتبط برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیق مورد نظر است (De Loë et al, 2016). در این تحقیق، مرور سیستماتیک بر روی پژوهش‌های کاربردی که یک یا چند روش آینده‌نگری را به کار گرفته‌اند، انجام شده است؛ چراکه با بررسی و انجام مطالعات به‌صورت پراکنده تنها می‌توان به یک جنبه از یک تصویر بزرگ‌تر رسید، درحالی‌که ارزش یک بررسی سیستماتیک در ترکیب کردن قطعات گسسته (Silva, 2015) و هم‌افزایی نتایج در یک روش سازمان‌یافته است و این امکان را فراهم می‌سازد که پژوهشگر یک نمای کلی از موضوع مورد بررسی کسب کند (Sengers et al, 2016).

روند انجام مرور سیستماتیک در این پژوهش، بر مبنای راهنمای اوکولی و شابران^{۱۰} (Okoli & Schabram, 2010; Iden et al, 2016) است. همچنین به‌منظور بررسی دقیق‌تر و انتخاب صحیح مقالات، از فرایند انتخاب مقالات در پژوهش سیلوا (Silva, 2015) استفاده شده است. در سال ۲۰۱۰، چارچوبی توسط اوکولی و شابران برای نشان دادن مراحل انجام مرور سیستماتیک ارائه شد که از آن پس به‌عنوان راهنمای فرایند انجام کار در بسیاری از پژوهش‌های مرور سیستماتیک قرار گرفته است. در این مقاله نیز گام‌های مرور سیستماتیک بر اساس این راهنمای معتبر علمی تدوین و انجام شده است و همان‌طور که در شکل (۱) آمده است، این مراحل به ترتیب عبارتند از: برنامه‌ریزی، انتخاب، استخراج و اجرا. در گام انتخاب، با توجه به نقش به‌سزایی که در تعیین مقالات مورد بررسی دارد، از چارچوب ارائه شده توسط مریسا سیلوا استفاده شده است که خود شامل مراحل مختلف به شرح زیر است:

۱. شناسایی و استخراج مقالات از پایگاه‌های علمی و حذف رکوردهای تکراری؛

۲. غربالگری به معنای مطالعه عنوان و چکیده مقالات مستخرج و انتخاب مقالات مرتبط و

حذف مقالات غیرمرتبط؛

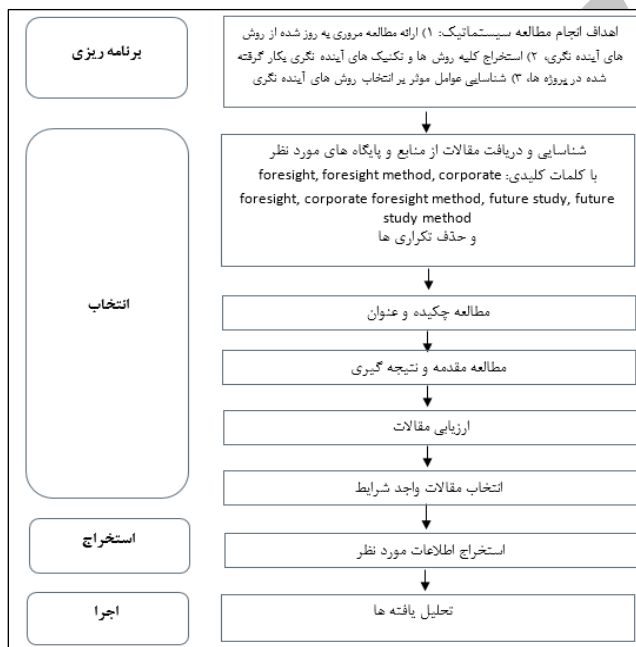
۳. غربالگری مجدد و مطالعه مقدمه و نتیجه‌گیری مقالات غربال شده مرحله قبل و انتخاب

مقاله‌های مرتبط و حذف مقاله‌های غیرمرتبط؛

10. Okoli & Schabram

۴. ارزیابی نهایی مقالات مستخرج از مرحله قبل با مطالعه آنها و در نظر گرفتن اهداف پروژه و در آخر، انتخاب نهایی مقالات. لازم به ذکر است ترکیب کاربرد این دو چارچوب در شکل (۱) قابل مشاهده هست. در مجموع، فرایند کلی انجام این مطالعه در شکل (۱) آمده است. برای تعیین مسیر انتخاب و تحلیل مقالات در مرور سیستماتیک، ابتدا اهداف و پرسش‌های تحقیق باید مشخص شوند (De Loë et al, 2016). سپس برای دستیابی به پاسخ پرسش‌های مطرح شده، متناسب با اهداف، مقالات انتخاب و پس از چندین مرحله غربال و مطالعه عمیق بر روی مقالات نهایی، نتایج حاصل می‌شوند.

شکل (۱) - فرایند انجام مرور سیستماتیک تحقیق



برگرفته از اوکولی و شابران (۲۰۱۰) و گام‌های انتخاب سیلوا (۲۰۱۵)

در این پژوهش، برای شناسایی نمونه اولیه، مقالات منتشر شده در مجلات سه پایگاه داده ساینس دایرکت، اسکوپوس و امرالد انتخاب شدند. دلیل انتخاب این پایگاه‌ها، پوشش حداکثری و دستیابی به جامعیت بیشتر مقالات و کسب نتایج مطلوب‌تر (De Loë et al, 2016) و معتبرتر بوده است. لذا با جستجوی مقالاتی که در عنوان، چکیده یا کلمات کلیدی آنها عبارات مرتبط استفاده شده و به زبان انگلیسی منتشر شده بودند، مرور سیستماتیک آغاز گردید (تاریخ آخرین جستجو، ۹۵/۷/۴). سپس پایگاه داده‌ای از اطلاعات مربوط به مقالات، شامل موارد زیر تشکیل شد:

- اطلاعات استنادی^{۱۱} مربوط به مقاله شامل: نام نویسنده/ نویسندگان، سال چاپ و نام مجله؛
- تعداد استنادهای مقاله؛
- رویکرد اصلی مقاله از نظر کاربردی^{۱۲} و نظری بودن (Vishnevskiy & Karasev, 2016)؛
- زمینه و حوزه مورد مطالعه؛
- دامنه مورد بررسی؛
- روش/ روش‌های مورد استفاده و روش/ روش‌های اشاره شده در مقاله؛
- ملیت نویسندگان؛
- کشوری که در آن پژوهش مورد نظر به کار گرفته شده است (در مقالات کاربردی و مطالعات موردی)؛
- افق زمانی مطالعات کاربردی؛
- اهداف، روش‌شناسی و خروجی مقالات.

در مرحله بعد، نتایج حاصل از این جستجو با یکدیگر ترکیب شده و موارد تکراری حذف شدند. سپس عناوین و چکیده مقالات مطالعه و موارد نامربوط از پایگاه داده خارج شدند. در گام بعدی، مقدمه و نتیجه‌گیری مقالات باقیمانده مطالعه و دوباره تعدادی از مقالات به دلیل عدم ارتباط با اهداف و پرسش‌های تحقیق از فهرست مقالات مورد تحلیل، خارج شدند. همچنین در طول فرایند غربال، تنها پژوهش‌هایی مورد مطالعه قرار گرفتند که کاربردی بوده و در آنها از یک یا ترکیبی از روش‌های آینده‌نگری استفاده شده بود یا محوریت اصلی آنها طراحی سیستم بود. لذا مقالاتی که صرفاً به صورت نظری به موضوع پرداخته بودند نیز حذف شدند. سپس برای کسب نتایج دقیق‌تر، مقالات باقیمانده مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این مرحله برای ارزیابی کیفیت مقالات، متناسب با مرور سامان‌مند کوئینانوس و راسو (Quiñones & Rusu, 2017) مقالات به لحاظ موارد زیر سنجش شدند:

- مقالاتی که تمرکز اصلی‌شان بر استفاده از یک یا چند روش باشد؛
- مقالاتی که یک فرایند واضح و روشنی دنبال کرده‌اند؛
- مقالاتی که در مجلات معتبر به چاپ رسیده‌اند.

11. Citation
12. Practical

سپس بر اساس نمره کیفیت کسب‌شده، از مجموعه مقالات جمع‌آوری‌شده، مقالات با کیفیت از نظر موارد مذکور شناسایی و موارد واجد شرایط برای مطالعه عمیق و تحلیل انتخاب شدند. در نهایت، تعداد ۴۵ مقاله از غربال‌های مذکور، گذشته و با تکنیک‌های مرور سیستماتیک مورد تحلیل و بررسی عمیق قرار گرفتند.

در نگاره (۳)، پرسش‌های مربوط به این پژوهش آمده است که غربال و بررسی بر اساس آنها انجام شده است. به دلیل سهولت دسترسی به پاسخ‌ها، پرسش‌های مذکور، دسته‌بندی شده‌اند.

نگاره شماره (۳) - پرسش‌های مرور سیستماتیک پژوهش

دسته سؤال	پرسش
روش‌ها	از چه روش‌هایی برای آینده‌نگری در سال‌های مختلف استفاده شده است؟
مجلات	مقالات کاربردی آینده‌نگری عمدتاً در چه مجلاتی به چاپ رسیده‌اند؟
دامنه/مقیاس کاربرد	دامنه پژوهش‌های انجام‌شده چه بوده است؟ (سازمان، کشور، عمومی)
زمینه کاربرد	هر یک از روش‌های آینده‌نگری در چه زمینه‌هایی در پژوهش‌های مورد بررسی به کار گرفته شده‌اند؟
کشور	در کشورهای مختلف عمدتاً از چه روش‌های آینده‌نگری استفاده شده است؟
عوامل مؤثر	چه عواملی در انتخاب و به‌کارگیری روش‌های آینده‌نگری مؤثر بوده‌اند؟

۲. یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از مرور سیستماتیک ۴۵ مقاله منتخب آمده است. یافته‌های این پژوهش با هدف پاسخگویی به پرسش‌های ارائه‌شده و لذا بر اساس دسته‌بندی نگاره (۳) در شش بخش اصلی عنوان شده‌اند.

۲-۱. یافته‌ها؛ روش‌ها

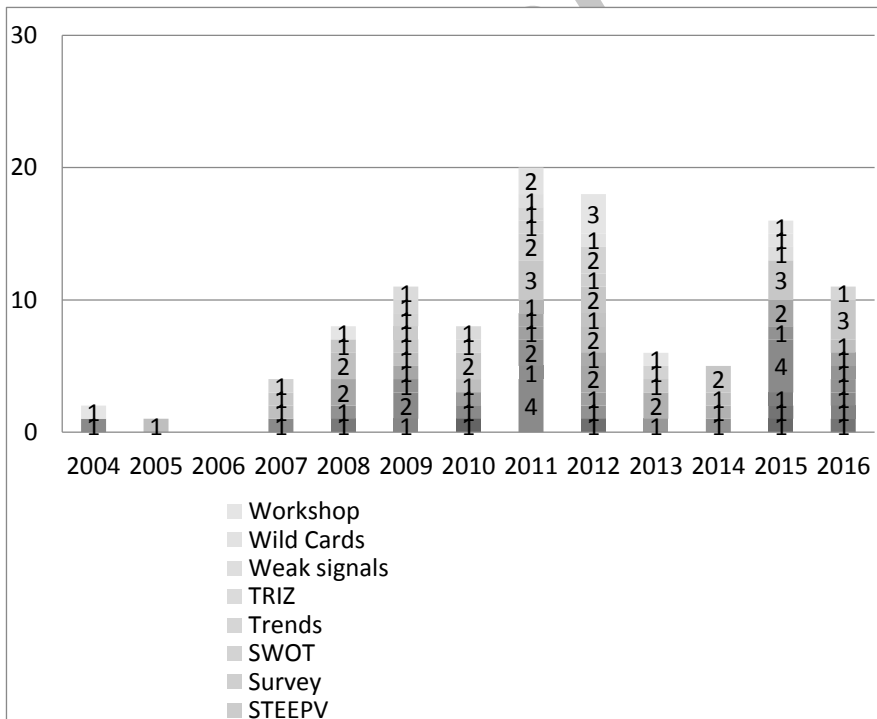
بر اساس مطالعه مروری انجام‌شده، در تعداد قابل‌توجهی از مقالات، برداشت نویسندگان از روش متفاوت است. به‌گونه‌ای که برای مثال از دلفی در پژوهش‌های مختلف با عناوین متفاوت یاد شده؛ چنانکه باتیستلا و تونی^{۱۳} (۲۰۱۱)، ساریتاس و برماگلو^{۱۴} (۲۰۱۵) و کوبایاشی و همکاران^{۱۵} (۲۰۱۰) از آن با عنوان روش، بانولز^{۱۶} و همکاران با عنوان تکنیک و ویوانکو آراندا^{۱۷}

13. Battistella & Toni
14. Saritas & Burmaoglu
15. Kobayashi
16. Bañuls
17. Vivanco-Aranda

و همکاران (۲۰۱۱) هم با عنوان تکنیک و هم روش، زاپلیکا کولارز^{۱۸} و همکاران (۲۰۰۹) با عنوان پیمایش و مطالعه و فارستر^{۱۹} (۲۰۱۵) به صورت ترکیبی از موارد مذکور به کار رفته است. این در حالی است که از نظر علمی، روش، تکنیک، پیمایش و مطالعه از یکدیگر متفاوتند. تکنیک پژوهش، اشاره به رفتار و ابزاری دارد که در انجام پژوهش استفاده می شود مانند مشاهدات، ثبت داده، تکنیک های پردازش داده و امثال آنها. در حالی که روش تحقیق به رفتار و ابزار انتخاب و پیاده سازی تکنیک برمی گردد (Kothari, 2004). منظور از روش، نیز مجموعه ای از راه های توسعه یک فرایند است (Xavier et al, 2017).

در مجموع، صرف نظر از صحت یا عدم صحت کاربرد هر یک از اصطلاحات، روش های استفاده شده برای آینده نگری در مطالعات مورد بررسی جمع بندی گردید. لازم به ذکر است در بعضی از پژوهش ها از ترکیبی از روش ها استفاده شده یا در طراحی سیستم روش های مختلف پیش فرض قرار گرفته اند که در شکل (۲) نشان داده شده است.

شکل (۲) - کاربرد روش های مختلف آینده نگری بر اساس سال انتشار مقاله مورد بررسی



18. Czaplicka- Kolarz

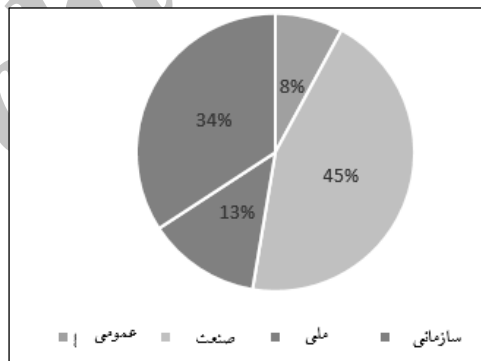
19. Förster

تعدد مقالات نسبت به دیگر مجلات در رتبه نخست قرار گرفته است. با نگاهی دقیق‌تر به مقالات منتشرشده در این مجله می‌توان دریافت که عمدتاً ترکیبی از روش‌ها به کار رفته است و تعداد بالای استنادی که به این مقالات شده، خود دلیلی بر اعتبار علمی آنهاست. همچنین مجلات "International Journal of Futures, Technology Analysis and Strategic Management" و "International Journal of Foresight and Innovation Policy" در رتبه‌های بعدی تعداد انتشار مقالات کاربردی آینده‌نگری قرار دارند. انطباق مقالات کاربردی آینده‌نگری با مجلات، نشان می‌دهد که عمدتاً این مقالات در مجله‌هایی منتشر شده‌اند که محوریت موضوعی آنها در حوزه‌های تخصصی آینده‌پژوهی، مدیریت استراتژیک، مدیریت فناوری و سیاست‌گذاری است. با این وجود، در سال‌های اخیر با توجه به شناسایی اهمیت آینده‌نگری در دیگر رشته‌ها مانند انرژی نیز راه پیدا کرده تا جایی که مقاله‌های مرتبط با آینده‌نگری در مجلات تخصصی این حوزه‌ها نیز منتشر شده‌اند.

۲-۳. یافته‌ها؛ دامنه / مقیاس کاربرد

این پرسش که پژوهش‌های کاربردی آینده‌نگری در چه مقیاس‌هایی انجام شده‌اند، در این قسمت پاسخ داده می‌شود. منظور از مقیاس در اینجا، دامنه جغرافیایی است که پروژه آینده‌نگری در آن انجام شده است. در شکل (۴) روند انجام پژوهش‌های آینده‌نگری در مقیاس‌های مختلف نشان داده شده است.

شکل (۴) - دامنه و مقیاس کاربرد روش‌های آینده‌نگری

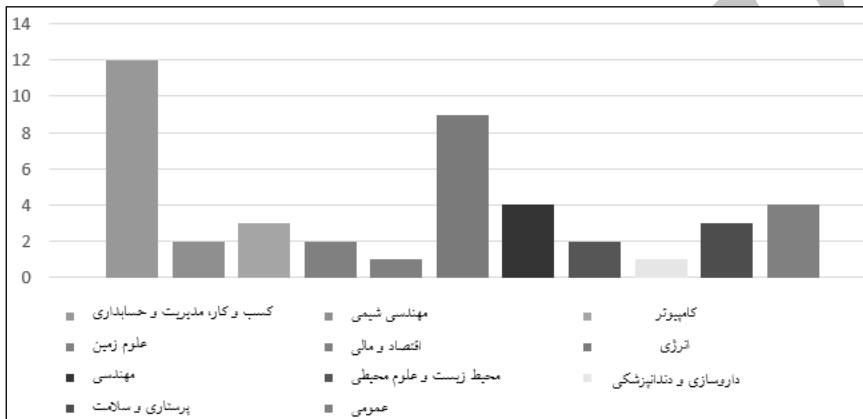


همان‌طور که در شکل بالا دیده می‌شود، پروژه‌های آینده‌نگری عمدتاً در سطوح مختلف به ترتیب: صنعت، سازمان و ملی انجام شده‌اند. سطح عمومی در اینجا شامل پروژه‌هایی شده که در آنها سطح مورد بررسی به‌طور دقیق مشخص نشده است.

۴-۲. یافته‌ها؛ زمینه کاربرد

در این بخش، به تحلیل زمینه‌های مختلفی که مقالات مورد بررسی در آنها انجام شده‌اند، پرداخته می‌شود. لازم به ذکر است به‌منظور استانداردسازی نتایج برای دسته‌بندی، در این قسمت از گروه‌بندی رشته‌ها در پایگاه ساینس دایرکت استفاده شده است. نتایج حاصل از این گروه‌بندی در شکل (۵) قابل مشاهده است. ضمناً منظور از زمینه و بافت در اینجا، حوزه‌ای است که پروژه مورد بررسی در آن انجام شده است.

شکل (۵) - حوزه‌های مقالات مورد بررسی



همان‌طور که در شکل بالا دیده می‌شود، عمده پژوهش‌های آینده‌نگری کاربردی به ترتیب در حوزه‌های کسب‌وکار و مدیریت، انرژی، مهندسی و شیمی منتشر شده‌اند. شاید بتوان گفت که یکی از دلایل کاربرد بیشتر پژوهش‌ها در این حوزه‌ها، ماهیت و درک بیشتر پویایی آنها نسبت به دیگر حوزه‌ها باشد که این خود می‌تواند موجبات هوشیاری و حساسیت به آینده مجهول و مؤثر در سایر حوزه‌ها و زمینه‌ها را فراهم سازد و نشان دهد که با توجه به اینکه آینده‌نگری مختص یک حوزه و رشته نیست، جای خالی یا کمرنگ آن در سایر حوزه‌ها احساس می‌شود. همچنین مطابق شکل (۵)، در تعدادی از پروژه‌ها زمینه فعالیت مشخص نشده است. با توجه به اینکه هر پروژه آینده‌نگری می‌تواند به راهنمای مناسبی برای دیگر پروژه‌ها تبدیل شود، بهتر است شناسنامه و جزئیات پروژه به‌دقت تفصیل و مشخص شوند. البته صرف‌نظر از دسته‌بندی انجام‌شده توسط پایگاه ساینس دایرکت، می‌توان با توجه به نزدیکی بعضی از حوزه‌ها مانند مهندسی و مهندسی شیمی، آنها را در یک دسته جامع‌تر به نام مهندسی قرار داد. در این صورت، حوزه‌های کاربردی به مدیریت و کسب‌وکار و حسابداری (۱۲ مقاله)، علوم کامپیوتر (۳ مقاله)، مهندسی، اقتصاد و مالی، سلامت و محیط‌زیست کاهش پیدا می‌کنند.

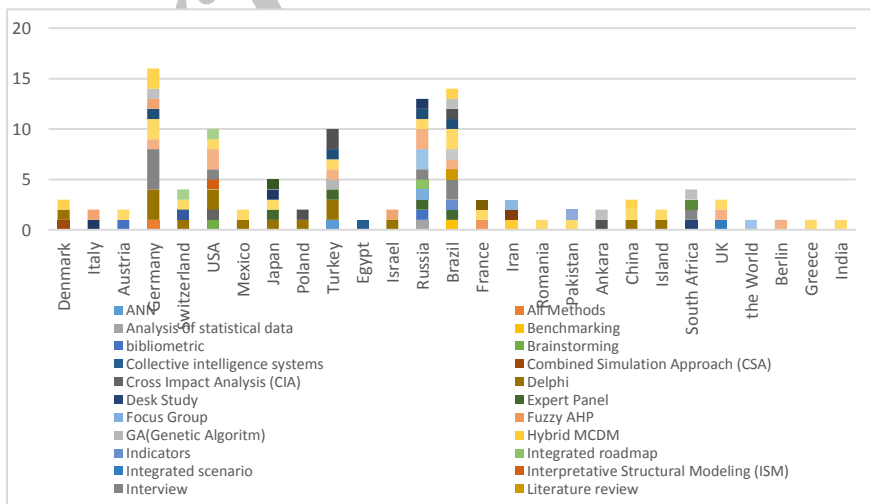
۲-۵. یافته‌ها؛ کشور

یکی از دغدغه‌های انجام این پژوهش، چگونگی کاربرد روش‌های آینده‌نگری در کشورهای مختلف بوده است. دلیل طرح این پرسش، شناسایی ذائقه کشورها در انتخاب روش‌ها بوده است تا بتوان دریافت که آیا کشورهای مختلف تمایلشان به کاربرد یک یا چند روش بیشتر است یا خیر. همان‌طور که در شکل (۵) نشان داده شده، کشورهایی که بیشترین پروژه‌های آینده‌نگری در آنها انجام شده به ترتیب عبارتند از: آلمان، برزیل، روسیه، ترکیه و آمریکا. این نشان‌دهنده اهمیت موضوع آینده برای این کشورهاست. از اینجا می‌توان دریافت که عموماً پژوهش‌های کاربردی آینده‌نگری در کشورهای اروپایی بیش از سایر کشورها انجام می‌شود.

نگاهی به تحقیق ساریناس و برماگلو (۲۰۱۵) نشان می‌دهد که بیشترین پروژه‌های آینده‌نگری تا سال ۲۰۱۵ در کشورهای انگلستان، آمریکا، آلمان و فرانسه انجام شده است. این تفاوت در نتایج حاصل‌شده، از آنجا ناشی می‌شود که در پژوهش مذکور صرفاً بر اساس تعدد کلمات در تحقیقات و با استفاده از نرم‌افزارهای کتاب‌سنجی انجام‌شده دور از انتظار نیست. این در حالی است که در تحقیق پیش‌رو، به‌صورت ساختارمند و عمیق، صرفاً به بررسی مطالعات کاربردی پرداخته شده است.

نکته دیگری که از این شکل برداشت می‌شود این است که در بین روش‌های به‌کار گرفته‌شده در کشورهای مذکور، روش‌های مصاحبه، تحلیل سناریو، دلفی و کارگاه آموزشی طرفدار بیشتری داشته‌اند. با این‌وجود نمی‌توان این را ملاکی برای محدودشدن پروژه‌های آینده‌نگری آتی به روش‌های مذکور در این کشورها دانست.

شکل (۶) - کاربرد روش‌های آینده‌نگری در کشورهای مختلف



۲-۶. یافته‌ها؛ عوامل مؤثر

یکی دیگر از خروجی‌های این پژوهش که می‌تواند معیاری برای انتخاب روش‌ها در پروژه‌های آینده‌نگری باشد، عوامل مؤثر در انتخاب این روش‌هاست که از پروژه‌های بررسی شده، استخراج و شناسایی شده‌اند. یکی از نقاط ضعف بسیاری از پژوهش‌های آینده‌نگری، نبود معیار مناسب برای انتخاب روش است و صرفاً به پرکاربرد بودن یک یا چند روش اکتفا شده و بر اساس آن پروژه انجام می‌شود. این در حالی است که روشی که در یک پروژه آینده‌نگری استفاده شده و موفق بوده، لزوماً برای دیگر پروژه‌ها مناسب نیست و باید عوامل متعددی را در انتخاب این روش‌ها دخالت داد. به‌طور مثال، روش دلفی برای بازه‌های زمانی بلندمدت و میان‌مدت قابل استفاده است؛ درحالی‌که تحلیل نقشه راه، عمدتاً برای بلندمدت به کار می‌رود. همچنین در روش تحلیل سناریو عموماً بر چند آینده متمرکز است، درحالی‌که در نقشه راه، معمولاً تنها بر یک آینده تمرکز می‌شود (Saritas & Aylen, 2010). به همین ترتیب، عوامل متعدد دیگری می‌تواند در انتخاب یک یا چند روش آینده‌نگری مؤثر باشد. در این پژوهش، هنگام مطالعه عمیق مقالات مورد بررسی، تعدادی از این عوامل شناسایی شده و در نگاره (۴) آمده‌اند.

طبق این نگاره، عوامل نوع استراتژی، تجربه قبلی، منابع مالی در دسترس، مهارت در دسترس، سطح مشارکت افراد، تناسب با دیگر روش‌ها، خروجی مورد نظر، دامنه جغرافیایی پروژه، دامنه اطلاعات و دانش در دسترس، افق زمانی، میزان پیچیدگی، میزان عدم اطمینان، زمینه (اعم از ساختاری، فرهنگی، سیاسی و غیره)، مرحله فرایند آینده‌نگری، اهداف، رویکرد (بالا به پایین/پایین به بالا)، دوره زمانی بازبینی پروژه، فناوری و تولید ویژگی‌های صنعت، گروه کاربران و نوع برنامه‌ریزی می‌توانند در انتخاب نوع روش در پروژه‌های آینده‌پژوهی مؤثر باشند. عوامل مذکور، در مقالات مرور سیستماتیک به‌طور صریح و ضمنی اشاره شده‌اند. بدیهی است با توجه به اهمیت نقش انتخاب روش در پروژه‌ها، توجه به این عوامل بسیار ضروری است و در موفقیت یا عدم موفقیت پروژه می‌تواند نقش به‌سزایی داشته باشد. لازم به ذکر است که کمتر بودن منابع ذکرشده در این نگاره نسبت به کل ۴۵ مقاله بررسی شده بدین دلیل است که سایر مقالات مورد بررسی، باوجود کاربرد یک یا چند روش آینده‌نگری، توجیه یا دلیلی که مبنای انتخاب روش آینده‌نگری قرار گرفته باشد و صریحاً یا به‌طور ضمنی آمده باشد، به چشم نمی‌خورد.

۳. بررسی عوامل مستخرج از یافته‌های مرور سیستماتیک توسط خبرگان

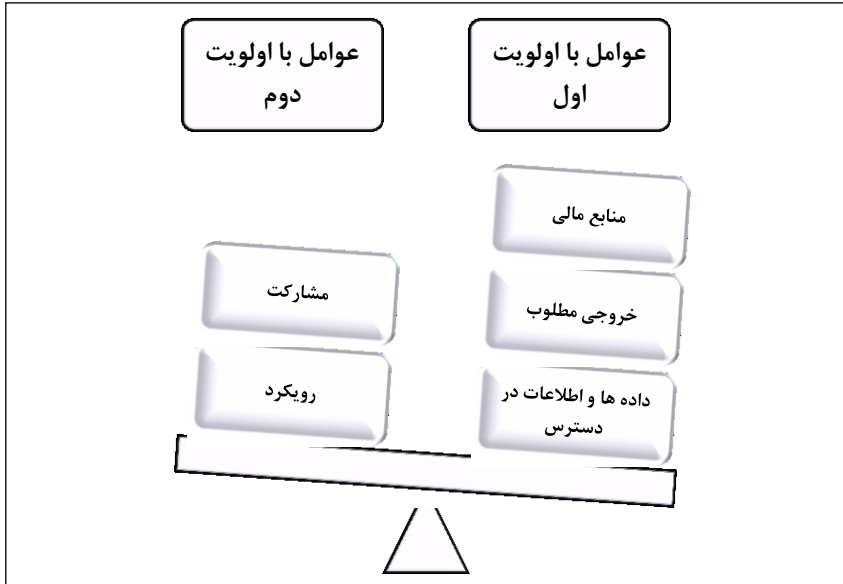
پس از انجام مرور سیستماتیک و استخراج عوامل مؤثر بر روی روش‌های آینده‌نگری، به‌منظور سنجش صحت‌وسقم عوامل مستخرج و بررسی وضعیت آنها در پروژه‌های داخلی با خبرگان این حوزه مصاحبه شد. نوع مصاحبه انجام‌شده، نیمه ساختاریافته و نوع نمونه‌گیری، هدفمند و ملاک خبرگی افراد، برخورداری از دانش و تجربه در حوزه مورد بررسی (Turban et al, 2005) بوده است. لذا درخواست انجام مصاحبه به ۲۰ نفر ارسال و درنهایت ۶ نفر همکاری کردند.

سطح تحصیلات افراد مصاحبه‌شده، دکتری بوده و در رشته‌های آینده‌پژوهی، سیاست‌گذاری علم و فناوری و مدیریت تحصیل کرده و حداقل پنج سال سابقه تدریس یا تجربه در حوزه آینده‌نگری داشته‌اند. مواردی که از آنها پرسیده شد، نیز دارای سه قسمت اصلی: نظردهی در مورد مؤثر بودن یا نبودن هر یک از عوامل مستخرج مرور سیستماتیک متناسب با شرایط ایران، اولویت‌دهی عوامل (بر اساس طیف پنج‌تایی لیکرت) و افزودن دیگر عوامل مؤثر، بوده است.

بر اساس جمع‌بندی حاصل از نتایج مصاحبه در قسمت نخست، کلیه عوامل مستخرج از مرور سیستماتیک دارای درجه اعتبار لازم بوده و در هر یک از سطوح پروژه‌های آینده‌نگری ایران نیز همانند دیگر کشورها باید مدنظر قرار گیرند.

در بخش دوم، بر اساس میانگین نظر خبرگان مشخص شد که «منابع مالی»، «داده‌ها و اطلاعات در دسترس» و «خروجی مطلوب» نسبت به دیگر عوامل در اولویت بالاتری قرار داشته و به‌بیان‌دیگر برای انتخاب روش در پروژه‌های آینده‌نگری در سطوح مختلف در ایران حائز اهمیت‌تر هستند. پس از آن، عوامل «مشارکت» و «رویکرد» در اولویت دوم و بقیه عوامل در اولویت‌های بعدی قرار می‌گیرند (شکل ۷).

شکل (۷) - عوامل دارای اولویت بالاتر در انتخاب روش‌های آینده‌نگری در ایران



در جمع‌بندی نظرات خبرگان حاصل از بخش سوم مصاحبه، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که عامل «حمایت مدیریت» نیز در انتخاب روش آینده‌نگری بسیار مؤثر است؛ چراکه بدون حمایت وی، به‌کارگیری بعضی از روش‌ها، به‌ویژه روش‌های زمان‌بر، هزینه‌بر و روش‌هایی که مبتنی بر خیره است، امکان‌پذیر نخواهد بود. همچنین عامل «فرهنگ» نیز حائز اهمیت است. البته طبق نظر روریک (2010)، فرهنگ از عامل زمینه‌مجزا نیست. نکته دیگری که توسط یکی از خبرگان اضافه شد، این است که در صورت بررسی در سطح سازمان، «سطح فناوری سازمان» و «میزان وابستگی آن به فناوری‌های خارج»، در انتخاب روش‌های آینده‌نگری مؤثر هستند.

در مجموع، زمانی که مورد و موضوع مطالعه در ایران باشد، ضمن اینکه عامل شرایط جغرافیایی ثابت در نظر گرفته می‌شود، عوامل «حمایت مدیریت»، «سطح فناوری» و «میزان وابستگی به فناوری‌های خارج (در سطح سازمان)» نیز به عوامل مذکور در نگاره (۴) افزوده می‌شوند. همچنین در ایران، عوامل «منابع مالی»، «داده‌ها و اطلاعات در دسترس»، «خروجی مطلوب»، «مشارکت» و «رویکرد» باید در انتخاب روش‌های آینده‌نگری بیشتر مورد توجه قرار گیرند.

نگاره شماره (۴) - عوامل نهایی مؤثر بر انتخاب روش های آینده نگری

(Battistella & Toni, 2011)	استراتژی	✓																		
(Sartas & Burmaoglu, 2015)	تجربه قبلی	✓																		
(Durst et al, 2015)	منابع مالی	✓																		
(Durst et al, 2015)	در دسترس																			
(Durst et al, 2015)	مهارت در دسترس	✓																		
(Ondrus et al, 2014)	سطح مشارکت و تعامل افراد																			
(Kanama, 2010)	تناسب با سایر روش ها																			
(Sartas et al, 2007)	خروجی مطلوب																			
(Keller, et al 2014)	دامنه جغرافیایی پروژه																			
(Andrescu, e, 2013)	اطلاعات و دانش در دسترس																			
(Kobayashi, Kumeno, & Shirai, 2010)	بازه زمانی																			
(Salerno, Landoni, & Verganti, 2008)																				
(Karlsen et al, 2013)																				
(Weimer-Jehle et al, 2016)																				
(Lee & Park, 2005)		✓																		
(Kaufmann, 2016)																				

		✓				✓			✓	✓				میزان پیچیدگی
										✓				میزان عدم اطمینان
		✓		✓				✓				✓		زمینه
													✓	مرحله فرایند آینده‌نگری
✓						✓								ارزش‌ها
				✓										رویکرد بالا به پایین یا پایین به بالا
	✓													ویژگی‌های صنعت

فرجام

روش‌ها، ابزار ساختاردهی و پیاده‌سازی فعالیت‌های آینده‌نگری هستند و توجه دقیق به کاربرد صحیح آنها حائز اهمیت است (Saritas & Burmaoglu, 2015). برای انجام مطالعات آینده‌نگری، ناگزیر به استفاده از روش‌ها یا روش‌های آینده‌نگری هستیم و در صورتی که بخواهیم در آینده پژوهی نتایج بهتری کسب کنیم، نیازمند تصویر روشنی از روش‌ها هستیم (Fuller et al, 2006). در این پژوهش سعی شده با انجام مروری سیستماتیک بر روی پژوهش‌هایی که تمرکز اصلی آنها به‌کارگیری یک یا چند روش آینده‌نگری بوده، تصویری روشن از روش‌های آینده‌نگری به‌کار رفته، ایجاد شود. تفاوت اصلی این پژوهش نسبت به دیگر مطالعات مشابه مانند مقاله ساریتاس و برماگلو (۲۰۱۵) این است که در پژوهش حاضر، به دلیل سیستماتیک بودن مطالعه مروری، دامنه انتخاب مقالات مورد بررسی از ابتدا بسیار گسترده و با حساسیت بالا است و مقالات متناسب با پرسش‌ها و اهداف تحقیق غربال می‌شوند و مقالاتی که از تمامی غربال‌ها می‌گذرند، به‌طور عمیق مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرند. این در حالی است که در مقالات مروری که از ابزارهای کتاب‌سنجی استفاده می‌شود، با وجود ارائه تصویری کلی از موضوع مورد بررسی، به دلیل متکی بودن بر تعداد و تکرار کلمات صرف‌نظر از معنا و مفهوم آنها و عمیق نبودن مطالعه، دقت پایین‌تر بوده و احتمال خطا بیشتر خواهد بود. همچنین

با بررسی و انجام مطالعات پراکنده تنها می‌توان به یک جنبه از یک تصویر بزرگ‌تر رسید؛ درحالی‌که ارزش یک بررسی ساختارمند در ترکیب قطعات گسسته (Silva, 2015) و هم‌افزایی نتایج به روشی سازمان‌یافته است.

نتایج حاصل از انجام این مطالعه نشان می‌دهد که به‌طور کلی تعدد و تنوع به‌کارگیری روش‌های آینده‌نگری در پژوهش‌های مورد بررسی با گذر زمان افزایش یافته است. به‌طوری‌که طبق شکل (۲) تا سال ۲۰۰۷ حداکثر چهار روش آینده‌نگری در پژوهش‌ها به کار گرفته شده‌اند درحالی‌که در سال ۲۰۱۵ تنوع به‌کارگیری آنها به ۱۶ روش مختلف رسیده است. این تنوع کاربرد می‌تواند حاکی از به‌کارگیری ترکیبی از روش‌ها به‌جای یک روش در سال‌های اخیر باشد و این همان نتیجه‌ای است که ساریتاس و برماگلو در پژوهش کتاب‌سنجی خود به آن رسیدند.

روش‌های تحلیل سناریو، دلفی، نقشه راه و پنل خبرگان بیشترین کاربرد را در طول زمان مورد بررسی داشته‌اند. همچنین کاربرد روش‌های مبتنی بر نظرات خبرگان بیش از روش‌های مبتنی بر اسناد و آمار بوده که این ممکن است به دلیل عدم آگاهی نسبت به دیگر روش‌های آینده‌نگری باشد؛ به‌ویژه روش‌هایی مانند کتاب‌سنجی و شبیه‌سازی که از دیگر رشته‌ها وارد آینده‌نگری شده‌اند. دلیل دیگری که می‌توان برای این نوع کاربرد متصور شد، این باور نادرست است که هر روشی کاربرد بیشتری در پروژه‌های آینده‌نگری داشته، بهترین انتخاب برای پژوهش‌ها در دیگر موقعیت‌ها نیز هستند. به‌علاوه، مقاله‌های مورد بررسی در مجموع در ۱۹ مجله معتبر منتشر شده‌اند که در این میان مجله "Technological Forecasting and Social Change" هم از نظر تنوع و هم تعدد بیشترین تعداد مقالات کاربردی آینده‌نگری را به خود اختصاص داده است و از این جهت در رتبه نخست قرار گرفته است. قابل توجه اینکه مقالات منتشرشده در این مجله، عمدتاً از ترکیبی از روش‌ها استفاده کرده‌اند و تعداد بالای استنادی که به این مقالات شده خود دلیلی بر اعتبار علمی آنهاست.

همچنین مجلات "Futures, Technology Analysis and Strategic Management" و "International Journal of Foresight and Innovation Policy" در رتبه‌های بعدی تعداد انتشار مقالات کاربردی آینده‌نگری قرار دارند. انطباق مقالات کاربردی آینده‌نگری با مجلات نشان می‌دهد که عمدتاً این مقالات در مجله‌هایی منتشر شده‌اند که محوریت موضوعی آنها در حوزه‌های تخصصی آینده‌پژوهی، مدیریت استراتژیک، مدیریت فناوری و سیاست‌گذاری است. با این وجود، در سال‌های اخیر با توجه به شناسایی اهمیت آینده‌نگری، این موضوع به دیگر

حوزه‌ها مانند انرژی نیز راه پیدا کرده تا جایی که مقاله‌های مرتبط با آینده‌نگری در مجلات تخصصی این حوزه‌ها نیز منتشر شده‌اند.

یکی از دغدغه‌های انجام این پژوهش، سلايق کشورهای مختلف در کاربرد روش‌های آینده‌نگری بوده است. از این زاویه، کشورهای آلمان، برزیل، روسیه، ترکیه و امریکا به ترتیب بیشترین پژوهش‌ها را در زمینه آینده‌نگری انجام داده‌اند. این امر نشان‌دهنده اهمیت موضوع آینده برای این کشورهاست. این در حالی است که طبق پژوهش کتاب‌سنجی ساریتاس و برماکلو، کشورهای امریکا، انگلستان، آلمان و فرانسه بیشترین طرفداران آینده‌نگری معرفی شدند. تفاوت اندک این نتایج نشان‌دهنده این است که در کشورهای انگلستان و فرانسه عمدتاً پروژه‌های نظری آینده‌نگری بیش از پروژه‌های کاربردی انجام شده‌اند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، کشورهای اروپایی بیشترین تمایل را برای انجام پروژه‌های کاربردی آینده‌نگری نسبت به دیگر کشورها داشته‌اند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در عمده پژوهش‌های مورد بررسی، ملاک و معیار مناسبی برای انتخاب روش آینده‌نگری وجود نداشته و تنها به کارگیری روش مورد نظر در اغلب پژوهش‌های آینده‌نگری، دلیل انتخاب و به کارگیری آنها بوده است. با این وجود، از تحلیل محتوایی مقالات مورد مطالعه این تحقیق می‌توان دریافت که عوامل متعددی در انتخاب روش آینده‌نگری مؤثرند که بی‌توجهی به آنها، پژوهشگران را از هدف دور ساخته و می‌تواند اثرات منفی بسیاری به بار آورد. همان‌طور که در نگاره (۴) ارائه شد، این عوامل عبارتند از: استراتژی، هدف، ارزش، دوره زمانی، مهارت‌ها، منابع مالی، نوع برنامه‌ریزی، گروه کاربران، فناوری و تولید، نوع رویکرد (بالا به پایین / پایین به بالا)، خروجی، دامنه جغرافیایی، زمینه، مرحله فرایند آینده‌نگری، ویژگی‌های صنعت، دوره بازبینی پروژه، میزان پیچیدگی، میزان عدم اطمینان، تجربه قبلی، سطح مشارکت افراد و تناسب با دیگر روش‌ها.

همچنین پروژه‌های آینده‌نگری عمدتاً به ترتیب در سطوح مختلف صنعتی، سازمانی و ملی و به ترتیب در حوزه‌های: کسب‌وکار و مدیریت، انرژی، مهندسی و شیمی منتشر شده‌اند. شاید یکی از دلایل کاربرد بیشتر پژوهش‌ها در این حوزه‌ها، ماهیت و درک بیشتر پویایی آنها نسبت به دیگر حوزه‌ها باشد که این خود می‌تواند موجب هوشیاری و حساسیت به آینده مجهول و مؤثر در دیگر حوزه‌ها و زمینه‌ها را فراهم سازد و نشان دهد که با توجه به اینکه آینده‌نگری مختص یک حوزه و رشته نیست، جای خالی یا کم‌رنگ آن در دیگر حوزه‌ها احساس می‌شود.

در پایان گفتنی است که با وجود اهمیت درک نسبت به آینده جهت آماده سازی رویارویی با تغییرات در دنیای پویای امروز، درصد بالایی از پروژه‌های آینده‌نگری با شکست مواجه می‌شوند یا اهداف مورد نظر در آنها کسب نمی‌شوند. قسمتی از این شکست ناشی از عدم سازمان‌دهی صحیح فعالیت‌های آینده‌نگری است (Jeong et al, 2007) و انتخاب روش مناسب، جزء مهم و جدانشدنی از این فرایند یا فعالیت‌هاست. لذا باید به‌طور دقیق، با در نظر گرفتن عواملی که در این پژوهش به آنها اشاره شد، روش‌های مناسب را در هر یک از گام‌های فرایند آینده‌نگری انتخاب کرد. زمانی که مورد مطالعه در ایران باشد عوام «منابع مادی» «داده‌ها و اطلاعات در دسترس»، «خروجی مطلوب»، «مشارکت» و «رویکرد» باید در انتخاب روش‌های آینده‌نگری بیشتر مورد توجه قرار گیرند و عوامل: «حمایت مدیریت»، «سطح فناوری» و «میزان وابستگی به فناوری‌های خارج» (در سطح سازمان) نیز به عواملی که پیش‌ازین گفته شد، افزوده می‌شود. این در حالی است که در پژوهش پوپر که پیش از این به آن اشاره شد، تنها عوامل: سطح مشارکت، خروجی مطلوب، دامنه جغرافیایی، افق زمانی، زمینه، مرحله فرایند آینده‌نگری و حمایت مدیریت ذکر شده بود.

لازم به ذکر است به دلیل محدودیت‌های موجود، در این پژوهش به چگونگی کاربرد هر یک از روش‌ها بر اساس عوامل شناسایی شده پرداخته نشده است. پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی، این موضوع در سطوح مختلف آینده‌نگری مورد بررسی قرار گیرد.

پی‌نوشت:

(۱) این شبکه در سال ۲۰۰۴ به منظور پیگیری فعالیت‌های آینده‌نگری علم و فناوری در اروپا و دیگر نقاط جهان تأسیس شد تا موجب تبادل اطلاعات و تعامل بیشتر بین متخصصان این حوزه شود و راهنمای سیاست‌گذاری قرار گیرد. این شبکه در حال حاضر شامل ۱۱ سازمان فعال در حوزه آینده‌نگاری و شبکه‌ای از متخصصان سراسر جهان است.

منابع فارسی

- حاجیانی، ابراهیم (۱۳۹۰)، «معیارهای ارزیابی روش‌شناختی تکنیک‌های مطالعات آینده»، *راهبرد*، سال بیستم، شماره ۵۹: ۱۰۵-۷۷.
- خزایی، سعید و ایرج الهی‌دهقی (۱۳۹۱)، «عوامل موفقیت در آینده‌نگاری ملی»، *مطالعات آینده‌پژوهی*، سال اول، شماره ۲: ۲۸-۵.
- عباسی شاهکوه، کلثوم و همکاران (۱۳۸۷)، «ارائه چارچوب فرایندی برای آینده‌نگاری مبتنی بر روش فراترکیبی»، *علوم مدیریت ایران*، سال سوم، شماره ۱۱: ۷۲-۴۵.
- عیوضی، محمدرحیم (۱۳۹۵)، «آینده‌پژوهی سیاسی»، *راهبرد*، سال بیست و پنجم، شماره ۷۹: ۱۹۸-۱۷۷.

قدیری، امیر، سیدحبيب ا... طباطبائیان، مهدی محمدی، محمدمهدی ذوالفقارزاده و امیر ناظمی (۱۳۹۵)، «آمادگی آینده‌نگار: اراده مفهوم و شاخص ترکیبی»، *مدیریت نوآوری*، سال پنجم، شماره ۴: ۱۵۳-۱۲۵.

نامداریان، لیلا، علیرضا حسن‌زاده و مهدی مجیدپور (۱۳۹۳)، «ارزیابی تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری»، *مدیریت نوآوری*، سال سوم، شماره ۲: ۱۰۲-۷۳.
 یارمحمدیان، محمدحسین، عفت محمدی و فریده موحدی (۱۳۹۰)، «استانداردهایی برای تدوین مقالات مروری در نظام سلامت»، *مدیریت اطلاعات سلامت*، سال هشتم، شماره ۸.

منابع لاتین

- Andreescu, L. Gheorghiu, R. Zulean, M. & Curaj, A. (2013), "Understanding normative foresight outcomes: Scenario development and the 'veil of ignorance' effect", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.80, No.4: 711-722.
- Atilla Öner, M. & Göl Beşer, S. (2011), "Assessment of corporate foresight project results: case of a multinational company in Turkey", *Foresight*, Vol.13, No.2: 49-63.
- Bañuls, V. A. Turoff, M. & Hiltz, S. R. (2013), "Collaborative scenario modeling in emergency management through cross-impact", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.80, No.9: 1756-1774.
- Battistella, C. & De Toni, A. F. (2011), "A methodology of technological foresight: A proposal and field study", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.79, No.6: 1029-1048.
- Bell, W. (2004), *Foundations of Futures Studies, Volume 1: Human Science for a New Era*, Transaction Publishers.
- Brandtner, P. Helfert, M. Aujinger, A. & Gaubinger, K. (2015, May), Multi-criteria Selection in Design Science Projects—A Procedure for Selecting Foresight Methods at the Front End of Innovation, In *International Conference on Design Science Research in Information Systems* (pp. 295-310), Springer, Cham.
- Conway, M. (2014), *Foresight: an introduction; A THINKING FUTURE S REFERENCE GUIDE*, Thinking Futures.
- Czaplicka-Kolarz, K. Stańczyk, K. & Kapusta, K. (2009), "Technology foresight for a vision of energy sector development in Poland till 2030, Delphi survey as an element of technology foresighting", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.76, No.3: 327-338.
- De Loë, R. C. Melnychuk, N. Murray, D. & Plummer, R. (2016), "Advancing the state of policy Delphi practice: A systematic review evaluating methodological evolution,

- innovation, and opportunities”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.104: 78-88.
- Durst, C. Durst, M. Kolonko, T. Neef, A. & Greif, F. (2015), “A holistic approach to strategic foresight: A foresight support system for the German Federal Armed Forces”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.97: 91-104.
- FAO. (2014), *Horizon Scanning and Foresight An overview of approaches and possible applications in Food Safety*, FAO.
- Förster, B. (2015), “Technology foresight for sustainable production in the German automotive supplier industry”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.92: 237-248.
- Fuller, T. De Smedt, P. & Rothman, D. (2006), Advancing foresight methodology through networked conversation, In *Second International Seville Seminar on Future-Oriented Technology Analysis: Impact of FTA Approaches on Policy and Decision-Making, Seville* (pp. 28-29).
- Halicka, K. (2016), “Innovative classification of methods of the Future-oriented Technology Analysis”, *Technological and Economic Development of Economy*, Vol.22, No.4: 574-597.
- Hansen, M. S. Rasmussen, L. B. & Jacobsen, P. (2016), “Interactive foresight simulation”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.103: 214-227.
- Iden, J. Methlie, L. B. & Christensen, G. E. (2017), “The nature of strategic foresight research: A systematic literature review”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.116: 87-97.
- Jemala, M. (2010), “Evolution of foresight in the global historical context”, *Foresight*, Vol.12, No.4: 65-81.
- Jeong, N. Y. Park, J. S. & Heo, T. Y. (2007), Conceptual designs for trend analysis system: a tool for corporate foresight, In *Advanced Communication Technology, The 9th International Conference on* (Vol.1, pp.340-344), IEEE Xplore Digital Library.
- Kanama, D. (2010), “A Japanese experience of a mission-oriented multi-methodology technology foresight process: an empirical trial of a new technology foresight process by integration of the Delphi method and scenario writing”, *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, Vol.6, No.3: 253-267.

- Karlsen, J. E. & Karlsen, H. (2013), Classification of tools and approaches applicable in foresight studies, In *Recent Developments in Foresight Methodologies* (pp. 27-52), Springer, Boston, MA.
- Kaufmann, P. R. (2016), "Integrating factor analysis and the Delphi method in scenario development: A case study of Dalmatia, Croatia", *Applied geography*, Vol.71: 56-68.
- Keller, J. Markmann, C. & Heiko, A. (2015), "Foresight support systems to facilitate regional innovations: A conceptualization case for a German logistics cluster", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.97: 15-28.
- Kobayashi, S. I. Kumeno, F. Shirai, Y. & Inujima, H. (2010), "A foresight methodology for exploring prior R&D topics in software field: calculation and resolution of conflicts", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, Vol.6, No.1-3: 88-113.
- Kothari, C. R. (2004), *Research methodology: Methods and techniques*, New Age International.
- Lee, S. & Park, Y. (2005), "Customization of technology roadmaps according to roadmapping purposes: Overall process and detailed modules", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.72, No.5: 567-583.
- Lichtenthaler, E. (2005), "The choice of technology intelligence methods in multinationals: towards a contingency approach", *International Journal of Technology Management*, Vol.32, No.3-4: 388-407.
- Magruk, A. (2011), "Innovative classification of technology foresight methods", *Technological and Economic Development of Economy*, Vol.17, No.4: 700-715.
- Magruk, A. (2015), "The process of selection of the main research methods in foresight from different perspectives", *Business, Management and Education*, Vol.13, No.2: 234-248.
- Miles, I. Saritas, O. & Sokolov, A. (2016), Foresight for STI: What and Why. In Foresight for Science, *Technology and Innovation* (pp.9-20), Springer, Cham.
- Okoli, C. & Schabram, K. (2010), *A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research, Working Papers on Information Systems*, Sprouts.
- Ondrus, J. Bui, T. & Pigneur, Y. (2015), "A foresight support system using MCDM methods", *Group Decision and Negotiation*, Vol.24, No.2: 333-358.
- Popper, R. (2008), "How are foresight methods selected?", *foresight*, Vol.10, No.6: 62-89.
- Porter, A. L. (2010), "Technology foresight: types and methods", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, Vol.6, No.(1-3): 36-45.

- Quiñones, D. & Rusu, C. (2017), "How to develop usability heuristics: A systematic literature review", *Computer Standards & Interfaces*, Vol.53, 89-122.
- Rohrbeck, R. & Gemünden, H. G. (2008), Strategic Foresight in Multinational Enterprises: Building a Best-Practice Framework from Case Studies, *R&D Management Conference*.
- Rohrbeck, R. (2010), *Corporate Foresight: Towards a Maturity Model for the Future Orientation of a Firm*, Dissertation Technische Universität Berlin.
- Rohrbeck, R. (2010, August), TOWARDS A MATURITY MODEL FOR ORGANIZATIONAL FUTURE ORIENTATION, In *Academy of Management Proceedings* (Vol.2010, No.1: 1-6), Briarcliff Manor, NY 10510: Academy of Management.
- Salerno, M. Landoni, P. & Verganti, R. (2008), "Designing foresight studies for Nanoscience and Nanotechnology (NST) future developments", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.75, No.8: 1202-1223.
- Sardar, Z. (2010), "The Namesake: Futures; futures studies; futurology; futuristic; foresight- What's in a name?", *Futures*, Vol.42, No.3: 177-184.
- Saritas, O. & Aylen, J. (2010), "Using scenarios for roadmapping: The case of clean production", *Technological forecasting and social change*, Vol.77, No.7: 1061-1075.
- Saritas, O. & Burmaoglu, S. (2015), "The evolution of the use of Foresight methods: a scientometric analysis of global FTA research output", *Scientometrics*, Vol.105, No.1: 497-508.
- Saritas, O. Taymaz, E. & Tumer, T. (2007), "Vision 2023: Turkey's national Technology Foresight Program: A contextualist analysis and discussion", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.74, No.8: 1374-1393.
- Sengers, F. J. Wieczorek, A. & Raven, R. (2016), Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review, *Technological Forecasting & Social Change*.
- Silva, M. (2015), "A Systematic Review of Foresight in Project Management Literature", *Procedia Computer Science*, Vol.64: 792-799.
- The Global Forum on Agricultural Research (GFAR). (2014), *A Glossary of Terms commonly used in Futures Studies*.
- Thom, N. (2010), Methods and tools of corporate technology foresight, *Problemy Eksploatacji*, 57-68.
- Turban, E. Aronson, J. E. & Liang, T.P. (Eds). (2005), *Decision Support Systems and Intelligent Systems* (7th Edition), Prentice-Hall.

- Turtorean, C. L. (2011), *Classifications of foresight methods*, available at: <https://www.researchgate.net/publication/227654781>.
- Vecchiato, R. & Roveda, C. (2010), "Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.77, 1527–1539.
- Vishnevskiy, K. & Karasev, O. (2016), Challenges and Opportunities for Corporate Foresight, In *Deploying Foresight for Policy and Strategy Makers* (pp. 65-79), Springer Nature.
- Vivanco-Aranda, M. Mojica, F. J. & Martínez-Cordero, F. J. (2011), "Foresight analysis of tilapia supply chains (Sistema Producto) in four states in Mexico: Scenarios and strategies for 2018", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol.78, No.3: 481-497.
- Voros, J. (2005), "A generalised "layered methodology" framework", *Foresigh*, Vol.7, No.2: 28-40.
- Weimer-Jehle, W. Buchgeister, J. Hauser, W. Kosow, H. Naegler, T. Poganietz, W.R... . Vögele, S. (2016), Context scenarios and their usage for the construction of sociotechnical energy scenarios, *Energy*, 956-970.
- Xavier, A. F. Naveiro, R. M. Aoussat, A. & Reyes, T. (2017), "Systematic literature review of eco-innovation models: Opportunities and recommendations for future research", *Journal of Cleaner Production*, Vol.149: 1278-1302.