



A Systematic Review and a Qualitative Meta-Analysis of Foresight Researches in the Field of Science, Technology and Innovation

Saeid Mohammadi-, Rajab Esfandiari—

Abstract

This research is conducted aiming at systematic review and a qualitative meta-analysis of foresight researches in the field of science, technology and innovation in Iran and other countries. The research population of the qualitative meta-analysis included all articles, dissertations and books related to the keywords, in line with the research objectives. In order to achieve the objectives of the study, first, internal and external sources from 2000 to 2019, focusing on foresight, science and technology, were reviewed with reference to the keywords in line with the objectives of the research. Furthermore, the researchers investigated the articles proposed by the outstanding writers in of this field. In the second stage, considering the input and output criteria for the study, the desired and proper researches were selected by screening. In the final stage, the findings were reviewed and analyzed through qualitative meta-analysis to reach to the answers for the research questions. A total number of 33 researches were analyzed and evaluated, including 84.84% scientific-research articles, 6.06% conference papers, 6.06% research projects, and 3.03 dissertations. Altogether, 80 people (80.76 male and 19.23% female), contributed to the study, of whom 71.25% were faculty members. Moreover, 33.33% of the reviewed researches had used quantitative method, 60.60% had employed qualitative method and 9.09% had used mixed method.

Keywords: *foresight; technology; innovation; meta-analysis.*

مرور نظام‌مند و فراتحلیل کیفی پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری

سعید محمدی، رجب اسفندیاری

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۱/۲۶

چکیده

پژوهش حاضر با هدف مرور نظام‌مند و فراتحلیل کیفی پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری در ایران و دیگر کشورها انجام شده است. در این فراتحلیل کیفی، جامعه پژوهش شامل تمامی مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های مرتبط به کلیدواژه‌ها و در راستای اهداف پژوهش بود. جهت تحقق اهداف پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از کلیدواژه‌های موردنظر با اهداف تعیین شده در منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ با کلیدواژه‌های آینده‌نگاری، علم و فناوری و همچنین جستجو براساس میزان استنادات مقالات پژوهشگران بنام این حوزه به جستجو پرداخته شد. در مرحله دوم با استفاده از ملاک‌های ورود و خروج در پژوهش حاضر به غربالگری و انتخاب پژوهش‌های موردنظر در راستای اهداف تعیین شده پرداخته شد. در مرحله آخر، بعد از غربالگری و انتخاب مقاله‌های موردنظر با استفاده از فراتحلیل کیفی و درجهت پاسخگویی به پرسش‌های مطرح شده به واکاوی و تجزیه و تحلیل یافته‌ها پرداخته شد. در مطالعه حاضر در مجموع ۳۳ پژوهش مورد واکاوی و ارزیابی قرار گرفتند که در این بین، ۸۴/۸۴ درصد مقاله علمی - پژوهشی، ۶/۰۶ درصد مقاله همایشی، ۶/۰۶ درصد طرح پژوهشی و ۳/۰۳ درصد نیز پایان‌نامه بودند. همچنین بیشترین مطالعه انجام شده ۴۵/۴۵ درصد در بازه زمانی ۲۰۱۹ - ۲۰۱۵ بود. افزون‌براین، در مجموع ۸۰ پژوهشگر ۸۰/۷۶ درصد مرد و ۱۹/۲۳ درصد زن در پژوهش‌های مورد بررسی نقش آفرینی کرده بودند که ۷۱/۲۵ درصد آنها نیز اعضای هیئت علمی بودند. همچنین از پژوهش‌های مورد بررسی ۳۳/۳۳ درصد از روش کمی، ۶۰/۶۰ درصد روش کیفی و ۹/۰۹ درصد نیز از روش آمیخته استفاده کرده بودند.

کلیدواژه‌ها: آینده‌نگاری؛ فناوری؛ نوآوری؛ فراتحلیل

saedmuhammadi1987@gmail.com

esfandiari@hum.ikiu.ac.ir

— دکتری آموزش زبان انگلیسی، دانشگاه خوارزمی

— استادیار گروه زبان انگلیسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)

مقدمه

آینده‌نگاری، حوزه‌ای میان‌رشته‌ای است که مفاهیم بسیاری را از حوزه‌های دیگر وام گرفته و مطمئناً مفاهیم زیادی را نیز به آن حوزه‌ها هدیه کرده است. درحقیقت فرایندی نظام‌مند است که موجب همگرایی و اجماع میان دیدگاه‌های متعدد علمی شده است. آینده‌نگاری، حاصل تلاقی و همگرایی برنامه‌ریزی‌های راهبردی، آینده‌اندیشی و توسعه سیاست است (یونیدو، ۲۰۰۵). امروزه آینده‌نگاری در توسعه سیاست‌های پژوهش و فناوری، سهم بسزا و غیرقابل‌انکاری دارد و براین اساس، دانش و اطلاعاتی که از آن به‌دست می‌آید، برای تعیین چشم‌اندازها و افق‌های پیش‌رو در حوزه سیاست و پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. آینده‌نگاری، تلفیقی از رویکردهای هنجاری و اکتشافی است که تلاش می‌کند آینده‌های ممکن را به‌دست آورد، آینده مطلوب را بشناساند و پس از آن راه‌های رسیدن به آن را فراهم نماید (FOR-LEARN, 2016). بررسی پیشینه پژوهش در این حوزه حاکی از آن است که تحلیل‌گران و صاحب‌نظران انواع آینده‌ها را شامل آینده‌های ممکن، آینده‌های محتمل و آینده‌های مطلوب گزارش کرده‌اند (عنایت‌الله، ۲۰۱۳).

باتوجه‌به تعاریف مطرح‌شده در حوزه آینده‌نگاری، باید به دو نکته مهم در تعریف آینده‌نگاری اشاره کرد، نخست اینکه نسل امروز آینده‌نگاری، برای کمک به سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری و رفع چالش‌های اجتماعی است. رویکرد آینده‌نگاری، هم‌اکنون به‌صورتی گسترده در زمینه تدوین اسناد کلان در سطح ملی و بین‌المللی استفاده می‌شود و زمینه مشارکت گسترده خبرگان و نهادهای تأثیرگذار در یک حوزه تخصصی را در تدوین چشم‌انداز و سیاست‌گذاری و امکان ایجاد توافق و اجماع را میان آنها فراهم نموده است. دوم اینکه، می‌توان بیان نمود که در تعاریف مذکور، اهمیت فرایند آینده‌نگاری بیشتر از نتایج و محصولات عینی آن مورد تأکید قرار گرفته است و مهم‌ترین ویژگی‌هایی که برای فرایند آینده‌نگاری مطرح شده است، عبارتند از: ارتباط‌های میان کنشگران مختلف، تمرکز بلندمدت، هماهنگی فعالیت‌های

آتی، اجماع روی نتایج آینده‌نگاری و درنهایت حس تعهد به نتیجه و پاسخگویی سازمان‌ها برای استفاده از نتایج آینده‌نگاری (مارتین^۱، ۱۹۸۹؛ ناظمی و قدیری، ۱۳۸۵).

مطالعات علم، فناوری و نوآوری کاملاً درهم‌تنیده و بهم‌وابسته هستند. این موضوعات، عناوینی هستند که درمورد آنها در دهه اخیر مطلب بسیار نوشته شده است. اگرچه تاکنون هیچ فهم مشترکی درمورد زمینه‌های سیاست‌گذاری و چگونگی ارتباط آنها با فعالیت‌های روزانه سیاست‌گذاری، به‌دست نیامده است. علت اصلی اجرای آینده‌نگاری و سیاست‌گذاری در علم، فناوری و نوآوری در سطوح فراملی، ملی و منطقه‌ای، دستیابی به اهداف سیاسی از طریق حل چالش‌های اجتماعی بزرگ‌تر است. برای نخستین‌بار، مفهوم سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری بر پایه شواهد، مفصل بحث شده و در محتوای مطالعات آینده‌نگاری آورده شده است. مطالعات آینده‌نگاری معمولاً به‌عنوان یک معیار حمایت‌کننده از دولت‌ها، سازمان‌های دولتی و شرکت‌ها در طراحی راهبردهای آینده‌گرا مورد استفاده قرار می‌گیرد. از دیدگاه اقتصاد تکاملی، دانش حاصل از نوآوری و فناوری در سطح ملی به‌عنوان مهم‌ترین موتور محرک رشد اقتصادی از اهمیت فراوانی برخوردار است و باتوجه‌به این دیدگاه و همچنین مفهوم نظام نوآوری ملی، این دانش صرفاً حاصل خلاقیت ذهنی یک فرد بدون تعامل گسترده با محیط و دیگر نهادهای تأثیرگذار نمی‌باشد، بلکه مجموعه متعاملی از عناصر و ارتباطات میان نهادهای مختلف در سطح ملی لازم است که فرایند خلق، انتشار و بهره‌برداری از دانش شکل گرفته و به فرایند توسعه ملی کمک کند. خلق، اشاعه و بهره‌برداری از دانش در سطح ملی بدون یک چارچوب مدیریت و حکمرانی مناسب امکان‌پذیر نیست. این موضوع دربرگیرنده مجموعه‌ای از فعالیت‌های حکمرانی در سطح ملی است که می‌باید دولت نقش اساسی در آن ایفا نماید. ایران نیز مانند سایر کشورها نیازمند پیشرفت در حوزه علم و فناوری است که دراختیارداشتن اطلاعات اولیه می‌تواند نشانگر وضعیت نوآوری در کشور باشد. این موضوع از آنجا حائز اهمیت بسیار می‌شود که اکثر مردم به‌اشتباه بر این باورند که نوآوری موجب توسعه اقتصاد و رفاه اجتماعی می‌شود. تلاش بر آن است

که توضیحی جامع در مورد رابطه بین "علم، فناوری و نوآوری"، تجارت و اقتصاد و اجتماع کلان ارائه شود و بتواند هم از لحاظ مفهومی و هم از جهت تجربی درک نظری را با ارائه راهکارهای تجربی افزایش دهد.

قرن حاضر را به درستی می‌توان عصر فناوری، خلاقیت و علم‌محوری نامید. در این عصر بسیاری از رؤیاهای دوردست و تاریک انسان در مسیر آموزش درست و خلاقیت‌محورانه به مسائلی پیش‌پاافتاده تبدیل شده و انسان برای فرارفتن از وجود خویش مہیای خیزش در بنیان‌های ژرف شده است. در دنیای کنونی که مرزهای موجود حتی انسان‌ها را نیز درجه‌بندی کرده است، خلاقیت، نوآوری، تفکر و داشتن ذهن‌های بارور و جستجوگر تفاوت‌های موجود بین ملت‌ها را رقم زده است. بدون شک، جوامع و ملت‌هایی که قادرند در دنیای مدرن و خلاقیت‌محور کنونی صاحب من وجودی بوده و کشتی وجودی خویش را از خطر امواج و طوفان‌های سهمگین دوران به ساحل آرامش رهنمون کنند، که نه صاحبان منابع متعدد زیرزمینی، بلکه دارای نیروهای انسانی متعهد، صاحب تفکر، زاینده، خلاق و مهارت‌محور باشند. پیشرفت و تاب‌آوری هیچ کشوری پدیده‌ای تصادفی و حاصل شانس نیست؛ بلکه در پشت هر پیشرفت و دستاوردی ردپای برنامه‌ریزی دقیق و وجود نیروهای انسانی آموزش‌دیده، خلاق و صاحب اندیشه به‌وضوح قابل ردگیری است. در نظام نوآوری، سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است، زیرا سه حوزه مذکور از مهم‌ترین حوزه‌های نظام نوآوری می‌باشند که نقشی اثرگذار و اثرپذیر دارند.

امروزه آینده‌نگاری در توسعه سیاست‌های پژوهش و فناوری، سهم بسزا و غیرقابل‌انکاری دارد و بر این اساس، دانش و اطلاعاتی که از آن به‌دست می‌آید، برای تعیین چشم‌اندازها و افق‌های پیش‌رو در حوزه سیاست و پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. آینده‌نگاری، تلفیقی از رویکردهای هنجاری و اکتشافی است که تلاش می‌کند آینده‌های ممکن را به‌دست آورد، آینده مطلوب را بشناساند و پس از آن راه‌های رسیدن به آن را فراهم نماید، از طرفی، در فرایند سیاست‌گذاری و پیاده‌سازی سیاست‌های علم، فناوری و نوآوری، پایش نتایج و پیامدها و ارزیابی

سیاست‌های مذکور بر توانایی یادگیری در نظام نوآوری ملی خواهد افزود و در نهایت به تدوین نظام‌مند سیاست علم، فناوری و نوآوری منجر خواهد شد. به دلیل کمبود نیروهای انسانی و غیرانسانی و امروزه با توجه به تحریم‌های اعمال‌شده، آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری می‌تواند با نشان‌دادن مهم‌ترین حوزه‌ها، با مشخص کردن نقاط ضعف و قوت، الویت‌بندی بسیار مفیدی در زمینه نیازها در اختیار دولت قرار دهد و کشور را از بحران‌ها نجات دهد. اتفاقاتی که در اکثر کشورهای پیشرفته از جمله ژاپن، کره جنوبی، چک و... صورت پذیرفته و با واکاوی چالش‌های موجود نسبت به رفع و تبدیل آن به قوت و رسیدن به پیشرفت گام برداشته شده است. با توجه به موارد ذکرشده پژوهش حاضر با واکاوی و بررسی دقیق مبانی نظری به دنبال معرفی جایگاه علم و فناوری و نوزایی در پیشرفت جامعه و معرفی افق‌های نو پیش رو در این زمینه است. همچنین با شناسایی عامل‌های مهم و تأثیرگذار در این راه در جهت تدوین برنامه‌های عملی برای ارتقای سطح موجود و تبدیل تهدیدهای احتمالی به فرصت می‌توان گام برداشت. از این رو، نتایج به دست آمده می‌تواند در عمل نیز کاربردهای تأثیرگذار و پربهر داشته باشد.

هدف اصلی پژوهش حاضر، واکاوی پژوهش‌های انجام‌شده آینده‌نگاری در حیطه علم، فناوری و نوآوری است. به منظور نیل به این هدف از روش فراتحلیل کیفی استفاده شد.

پرسش‌های پژوهش

۱. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب نوع اثر چگونه است؟
۲. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب بازه زمانی انتشار اثر چگونه است؟
۳. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس نوع پژوهشگر چگونه است؟
۴. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس تعداد پژوهشگران چگونه است؟

۵. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب جنسیت پژوهشگران چگونه است؟
۶. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب روش پژوهش مورد استفاده چگونه است؟
۷. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب روش مورد استفاده در گردآوری یافته‌ها چگونه است؟
۸. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب ابزار گردآوری یافته‌ها چگونه است؟
۹. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس روش تحلیل یافته‌ها چگونه است؟
۱۰. وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس کشور و منطقه جغرافیایی چگونه است؟
- برای تحقق اهداف پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از کلیدواژه‌های موردنظر با اهداف تعیین شده در منابع اطلاعاتی داخلی و خارجی به جستجو پرداخته شد. در مرحله دوم با استفاده از ملاک‌های ورود و خروج در پژوهش حاضر به غربالگری و انتخاب پژوهش‌های موردنظر در راستای اهداف تعیین شده پرداخته شد. در مرحله آخر، بعد از غربالگری و انتخاب مقاله‌های موردنظر با استفاده از فراتحلیل کیفی و در جهت پاسخگویی به پرسش‌های مطرح شده به واکاوی و تجزیه و تحلیل یافته‌ها پرداخته شد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

امروزه آینده‌نگاری در توسعه سیاست‌های پژوهش و فناوری، سهم بسزا و غیرقابل انکاری دارد و براین اساس، دانش و اطلاعاتی که از آن به دست می‌آید، برای تعیین چشم‌اندازها و افق‌های پیش رو در حوزه سیاست و پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

آینده‌نگاری، تلفیقی از رویکردهای هنجاری و اکتشافی است که تلاش می‌کند آینده‌های ممکن را به دست آورد، آینده مطلوب را بشناساند و پس از آن راه‌های رسیدن به آن را فراهم نماید (فورلرن، ۲۰۱۶). بررسی پیشینه پژوهش در این حوزه حاکی از آن است که تحلیل‌گران و صاحب‌نظران انواع آینده‌ها را شامل آینده‌های ممکن، آینده‌های محتمل و آینده‌های مطلوب گزارش کرده‌اند (عنایت‌الله، ۲۰۱۳).

به‌طور کلی، وقوع رخدادهای مهمی باعث اهمیت و بهره‌گیری دوچندان آینده‌نگاری شده است. یکی از این رویدادها رقابت و تغییرات فزاینده در عرصه اقتصاد بوده است. در این عرصه از رقابت، فناوری‌های جدید، در توسعه اقتصادی و اجتماعی نقش مهمی ایفا می‌کنند. فناوری‌های جدید نیازمند حمایت و سرمایه‌گذاری از سوی دولت دارند. با این وجود؛ به دلیل محدودیت‌های مخارج دولتی، دولت‌ها قادر نیستند در تمامی زمینه‌های پژوهش و فناوری سرمایه‌گذاری کنند. در این زمینه، دولت‌ها باید از میان فناوری‌ها دست به انتخاب بزنند و آینده‌نگاری فرایندی است که از طریق فراهم آوردن اولویت‌گذاری به این انتخاب کمک می‌کند.

رخداد دیگر، به هم پیوستگی بیشتر و تعاملات نزدیک‌تر نظام‌های محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی و در نتیجه افزایش پیچیدگی در این نظام‌هاست. درک پیچیدگی‌های این نظام‌ها به منظور اجرای سیاست‌گذاری و تقسیم شفاف مسئولیت‌ها ضروری است. آینده‌نگاری امکان نشان‌دادن مسائل متعدد در یک نظام را فراهم می‌کند. نکته دیگر اینکه، در شرایط رقابتی امروز، اهمیت شایستگی علمی و فناوری دوچندان شده است. منظور از شایستگی‌ها، دانش و مهارت است. مهم‌ترین نوع دانش، دانش ضمنی است که به راحتی قابل انتقال نیست و آینده‌نگاری از طریق ایجاد ارتباط به این مهم کمک می‌کند. درحقیقت، مهارت‌هایی نظیر رویکردهای میان‌رشته‌ای، کار گروهی، شبکه‌سازی و همکاری از طریق آینده‌نگاری فناوری پرورش یافته و مبادله می‌شوند (مارتین و جانسون، ۱۹۹۹).

یکی از صاحب‌نظران پیش‌رو در بحث آینده‌نگاری، بن‌مارتین است. نخستین تعریف جامع

از آینده‌نگاری که تقریباً مورد پذیرش عمومی قرار گرفته است متعلق به وی است. " آینده‌نگاری، فرایند تلاش نظام‌مند برای نگاه به آینده بلندمدت علم، فناوری، محیط‌زیست، اقتصاد و اجتماع است که با هدف شناسایی فناوری‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های پژوهش‌های راهبردی است که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به‌همراه دارد" (مارتین، ۲۰۰۰).

تفکر درمورد آینده، یعنی رویدادهای ممکن در آینده که از روندهای بلندمدت و پیش‌فرض‌های ناشی از حقایق جدید و غیرمنتظره به‌دست می‌آیند، آزمون می‌شوند و روندهای علم و فناوری مورد پایش قرار می‌گیرند و تغییرات اقتصادی، اجتماعی، ژئوپولوتیک و فرهنگی نیز ایجاد می‌شود. فرایند تفکر درمورد آینده هنگامی که با رویکردهای مشارکتی طرح شود، درگیری و مشارکت ذی‌نفعان و بازیگران مختلف را می‌طلبد که این بازیگران شامل بازیگران دولتی (صاحب قدرت)، شرکت‌ها و سازمان‌های پژوهش و توسعه خواهد بود. این فرایند می‌تواند در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و فراملی انجام گیرد. این مشارکت گسترده ذی‌نفعان اشاره به مفهوم مباحثه درمورد آینده دارد. در خلال شناسایی آینده‌های ممکن و مطلوب و فرایند یادگیری و تعامل، امکان رسیدن به سطوح مختلفی از تصمیمات وجود دارد تا این تصمیمات و تلاش‌ها را هماهنگ ساخته و منجر به ساخت چشم‌اندازی از آینده و به‌عبارتی شکل‌دهی به آینده شود (نیریف، ۲۰۰۵). چنانچه از تعاریف موجود برمی‌آید در ابتدا فعالیت‌های آینده‌نگاری بر پیش‌بینی‌های اثبات‌گرایانه فناوری متمرکز است؛ اما امروزه فعالیت‌های آینده‌نگاری، حوزه‌هایی نظیر سیاست‌گذاری علم و فناوری، عملکرد نظام‌های نوآوری و چالش‌های اجتماعی را نیز پوشش می‌دهد (کوسا، ۲۰۱۱).

در تعریف دیگر، آینده‌نگاری با طرح‌ریزی روندهای فناورانه، جمعیت‌شناختی و فرهنگی در بلندمدت، آینده‌های بدیل را مشهود و ملموس نموده و از این طریق به برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و تخصیص منابع کمک می‌کند (وبر^۲ و همکاران، ۲۰۱۵).

1. Kuosa
2. Webber

باتوجه به تعاریف مطرح‌شده به دو نکته می‌توان پی‌برد: نخست اینکه نسل امروز آینده‌نگاری، برای کمک به سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری و رفع چالش‌های اجتماعی است. رویکرد آینده‌نگاری، هم‌اکنون به‌صورتی گسترده در زمینه تدوین اسناد کلان در سطح ملی و بین‌المللی استفاده می‌شود و زمینه مشارکت گسترده خبرگان و نهادهای تأثیرگذار در یک حوزه تخصصی را در تدوین چشم‌انداز و سیاست‌گذاری و امکان ایجاد توافق و اجماع را میان آنها فراهم نموده است. دوم اینکه، می‌توان بیان نمود که در تعاریف مذکور، اهمیت فرایند آینده‌نگاری بیشتر از نتایج و محصولات عینی آن مورد تأکید قرار گرفته است و مهم‌ترین ویژگی‌هایی که برای فرایند آینده‌نگاری مطرح شده است، عبارتند از: ارتباط‌های میان کنشگران مختلف، تمرکز بلندمدت، هماهنگی فعالیت‌های آتی، اجماع روی نتایج آینده‌نگاری و درنهایت حس تعهد به نتیجه و پاسخگویی سازمان‌ها برای استفاده از نتایج آینده‌نگاری (مارتین، ۱۹۸۹؛ ناظمی و قدیری، ۱۳۸۵).

آینده‌نگاری بر پایه واقعیات و وضعیت هر کشور یا منطقه، اهداف گوناگون و متنوعی را دنبال می‌کند. با آنکه در نظر گرفتن اهداف متنوع و گسترده برای دست‌اندرکاران آینده‌نگاری مطلوب به نظر می‌رسد، تنگناها و کاستی‌های گوناگونی از قبیل محدودیت‌های بودجه، زمان لازم برای اجرای فعالیت، سطح توسعه‌یافتگی، منابع انسانی و غیره دست‌اندرکاران را به انتخاب اهداف معین، ناگزیر می‌سازد. به‌همین دلیل، در هر فعالیت آینده‌نگاری کوشش بر آن است که از راه ترکیب اهداف مطلوب و محدودیت‌ها، اهداف و روش‌های مناسب اجرای آینده‌نگاری به دست آید. به شکل کلی هدف آینده‌نگاری آن است که از طریق پیشنهاد تفکر آینده‌نگر، برای آینده‌ای بدیل، تصمیم‌گیری، انتخاب سیاست‌های هدف‌مند و طراحی عمل اجتماعی را هرچه بیشتر و عاقلانه‌تر مؤثر سازند (نامداریان، حسن‌زاده، ۱۳۹۵).

دوفوا^۱ و همکاران (۲۰۱۵) نیز در مطالعه خود مهم‌ترین اهداف آینده‌نگاری را شامل: خلق دانش، بهبود روابط ذی‌نفعان و بهبود قابلیت‌ها ذکر کردند. در سال ۲۰۰۳ پرفسور لک جورجیو از

دانشگاه منچستر به تبیین سه مرحله از توسعه آینده‌نگاری فناوری پرداخت. تحلیلگران و سیاست‌گذاران هر کشور قادرند با بررسی درجه و ویژگی‌های ارائه‌شده برای هر نسل، سطح پیشرفت آینده‌نگاری فناوری را در کشور خود تعیین کنند. در ادامه ویژگی هر نسل توضیح داده می‌شود. نسل نخست آینده‌نگاری فناوری، همان پیش‌بینی فناوری است و دراصل بسط حوزه‌های علمی (به‌عنوان محتوای اصلی) توسط دانشمندان علوم طبیعی در جهت پیش‌بینی فناوری نوعی زمینه انحصاری و ویژه نخبگان علمی و فناورانه‌ای محسوب می‌شود. نخبگان علمی و فناورانه براساس پیشرفت‌های فناوری‌های نوظهور آینده و از نگاه علم فناوری محض، به پیش‌بینی می‌پرداختند. به‌همین جهت در این نسل، آینده‌نگاری فناوری، ابزاری برای نشان‌دادن سمت و سوی فعالیت‌های دانشمندان و مهندسين بود. نسل دوم آینده‌نگاری فناوری دربردارنده ترکیبی از دو حوزه فناوری و بازار است. این مرحله هنگامی است که متخصصان از دانشگاه و صنعت برای مطالعه پیشرفت‌های آینده علم و فناوری گرد هم می‌آیند. بسیاری از کشورها معتقدند آینده‌نگاری فناوری آنان از آغاز با ارزیابی‌های بازار همراه بوده است (نامداریان و حسن‌زاده، ۱۳۹۵). بررسی و ارزیابی فناوری‌های حیاتی امریکا (توسط بروس دان، مدیر بخش علوم و فناوری اندیشگاه رند) به‌خوبی مبین میزان واقعی یکپارچگی بازارها با فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری است. نسل سوم آینده‌نگاری فناوری متمایل به فناوری سخت است. به‌علاوه ابعاد مختلف بازار، جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست را نیز در نظر می‌گیرد. در ضمن، انواع مختلفی از مسائل را بر مبنای یک رویکرد حل مسائل (طیفی از عوامل اجتماعی نه فقط مسائل فنی) در آینده‌نگاری فناوری لحاظ می‌کند (Zhouying, 2005). امروزه نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری پیش روی ماست. نسل سوم آینده‌نگاری فناوری متمرکز بر فناوری سخت در چارچوب نظام‌های گسترده‌ای از جامعه، اقتصاد و محیط‌زیست بود. باید بر مبنای درک نوین ما از فناوری نرم، نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری متناسب با نیازهای توسعه پایدار در چارچوب نظام‌های نوآوری فناورانه انجام گیرد و ابعاد چندگانه بازار، جامعه، اقتصاد، محیط‌زیست و امثال آن را دربرگیرد. افزون‌براین، فناوری نرم و فناوری سخت باید توأم در نظر گرفته شوند. شایان‌ذکر است که نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری

صرفاً مسئولیت مشترك جامعه دانشمندان علوم طبیعی و فناوران، دانشمندان علوم اجتماعی و رهبران صنعتی نیست، بلکه باید تمامی بازیگران مرتبط از تشكیل‌های اجتماعی و سازمان‌های دولتی دخیل در ایجاد نهادها، سیاست‌ها و قوانین را نیز فعالانه در كار درگیر نماید (ژوینگ، ۲۰۰۵).

جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سؤالات اصلی | مهم‌ترین یافته‌ها |
|-----------------------------------|---|---|
| سالو و لیسو (۲۰۰۶) | تعیین اولویت مشارکتی برای برنامه پژوهشی در اسکاندیناوی | به‌کارگیری رویکردهای چندگانه در بحث محیط‌زیست و جنگل‌داری می‌تواند مشرثمر باشد |
| جورجیو و کاسینجناهاپر (۲۰۱۱) | تعیین اولویت‌ها تا تفسیر تقاضا: پیش‌بینی سیاست و راهبردهای نوآوری و پژوهش | ۱. نتایج منجر به شناسایی سه اولویت شد: اولویت‌های موضوعی (اشاره به حوزه‌های علم و فناوری)، ۲. اولویت‌های مأموریت‌گرا (با اشاره به اهداف اجتماعی - اقتصادی یا فناوری؛ ۳. اولویت‌های کاربردی (اشاره به ویژگی‌های علم و نظام نوآوری). |
| گلود، داپرل و کنان (۲۰۰۸) | پیش‌بینی برای تعیین اولویت‌های علم و فناوری در لوکزامبورگ | تعیین اولویت‌های علم و فناوری در کشور لوکزامبورگ و تلاش برای عملیاتی کردن آن با استفاده از پنل‌های تخصصی |
| سوکولوف، شاشنوف و گرینایوک (۲۰۱۷) | شناسایی اولویت‌ها برای همکاری کشورهای بریکس (برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی) | ۱۴ حوزه از اولویت‌های همکاری این کشورها در S & T شامل: ۱. فناوری اطلاعات و ارتباط از راه دور، ۲. فناوری نانو و مواد نسل بعدی، ۳. فناوری پیشرفته تولید و روباتیک، ۴. نظام‌های فضایی و مشاهدات نجومی، ۵. سامانه‌های حمل‌ونقل، ۶. بهره‌وری انرژی و صرفه‌جویی در انرژی، ۷. انرژی هسته‌ای، ۸. منابع انرژی قابل تجدید، ۹. جستجو، اکتشاف، تولید و استخراج منابع معدنی، ۱۰. تغییر آب‌وهوا، حفاظت از محیط‌زیست، مدیریت فاجعه طبیعی، ۱۱. منابع آب و مدیریت آنها، ۱۲. امنیت غذایی و کشاورزی پایدار، ۱۴. بهداشت و درمان و بیوتکنولوژی |
| گسلر و پولتورامر (۲۰۱۷) | تعیین اولویت‌های سیاست‌های علم و فناوری، تحولات تاریخی و تلاش‌ها و گرایش‌های اخیر در این حوزه | بررسی سیر تحولی و تکاملی اولویت‌ها حاکی از آن است که سیر حرکت از فناوری‌های گسترده از جمله انرژی دفاعی، حمل‌ونقل به سمت رویکردهای صنعتی فناوری از قبیل فناوری اطلاعات و ارتباطات ICT و مواد جدید نانو فناوری به سمت رویکردهای نظام‌مند که تأکید ویژه‌ای بر جنبه‌های کاربردی در دستگاه‌ها نوآورانه شامل همکاری، شرایط کسب‌وکار و درنهایت رویکردهای مأموریت‌جدید که شامل توسعه پایدار، اطلاعات و دانش جامعه، تغییرات جمعیت‌شناختی و سالمندی پیش رفتند. |
| نامداریان (۱۳۹۶) | بررسی تطبیقی اثرات سیاستی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری | نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که استفاده از ابزار طراحی‌شده از طریق نمونه‌گیری شبکه‌ای در سطح کشور نشان داد که اثراتی همچون شبکه‌سازی، یادگیری جمعی و خلق دانش، بهبود روابط متقابل بین بازیگران، تقویت نقش اجتماعی در سیاست‌گذاری و توسعه فرهنگ آینده‌نگاری دارای اهمیت بالایی است، از سوی دیگر نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که وضعیت تحقق اثری نظیر بهبود تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری وضعیت مناسبی نداشت. |

ادامه جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سوالات اصلی | مهم ترین یافته ها |
|------------------------------------|---|--|
| یعقوبی، غفاری و پاک پور (۱۳۸۵) | بررسی آینده نگری فناوری، ابزار سیاست گذاری علم و فناوری، مطالعه تطبیقی ۳۰ کشور جهان | نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که بین این کشورها ۴۴ درصد از روش نظرسنجی دلفی، ۷۰ درصد از بحث گروهی کارشناسان عالی رتبه و تنها ۱۸ درصد از روش سناریونویسی برای مطالعات آینده نگری علم و فناوری استفاده شده است. همچنین در غالب کشورهای مورد بررسی، استفاده از روش های دلفی و میزگرد نخبگان رایج بود. از سوی دیگر تکیه بر میزگرد گروهی و در نهایت اجماع نظرها پیرامون شناسایی مسائل در علوم و فناوری در آینده از ویژگی های برتر سازمان های ایجاد شده برای آینده نگری بود. |
| پاکزاد، تقوی و اعتمادی فرد (۱۳۹۸) | آینده نگاری فناوری ابزاری برای تعیین اولویت های علم و فناوری کره جنوبی | ۲۱ حوزه فناوری ملی آینده در کشور کره جنوبی عبارتند از: ۱. مواد و داروهای جدید مبتنی بر فناوری زیستی، ۲. تنوع زیستی و فناوری حفاظت از منابع طبیعی، ۳. فناوری دفاعی و امنیت زندگی، ۴. فناوری انرژی های پاک و تجدیدپذیر، ۵. فناوری پیش بینی هوا، ۶. فناوری ریات انسانی و علوم شناختی، ۷. فناوری با محتوای فرهنگی برای تفریحات سالم، ۸. فناوری دیجیتال در جهت افزایش درک واقعیت، ۹. فناوری اکتشاف دارو و روش های تشخیصی و درمان انفرادی، ۱۰. فناوری استفاده از منابع ملی و سیستم بررسی جهانی، ۱۱. فناوری پیش بینی و کنترل بلایای طبیعی و خطر آفرین، ۱۲. فناوری امنیت دانش و اطلاعات، ۱۳. فناوری کنترل قلمرو دریایی، ۱۴. فناوری مواد نانو و بنیاد، ۱۵. فناوری انرژی هسته ای نسل آینده و ایمنی در مقابل آن، ۱۶. فناوری تولید مجدد دارو، ۱۷. فناوری ماهواره، ۱۸. فناوری محاسبات هوشمند برای عملکرد خیلی پیشرفته، ۱۹. فناوری حمل و نقل کالا، ۲۰. فناوری ذوب (جوش هسته ای) با استفاده از گرمای هسته ای، ۲۱. فناوری زیرساخت های غیرنظامی است |
| عظیمی (۱۳۸۷) | آینده نگاری علم و فناوری در کشور چک | ارائه پیشنهادهایی در دو محور عمده، یعنی ساختار مدیریت و پیاده سازی برنامه تحقیقات ملی و دیگری پشتیبانی از پژوهش، مانند: ساختار نیروی انسانی پژوهشگر، ترویج پژوهش های فراگیر و شبکه ای و فرابخشی، همکاری های منطقه ای و بین المللی به دولت چک بوده است. |
| اخوان، سلیمی، حافظی و صادقی (۲۰۱۶) | ارائه مدل آینده نگاری فناوری در سطح ملی و منطقه ای در کشورهای در حال توسعه | پژوهشگران در این مقاله مدل جامع آینده نگاری فناوری درخصوص کاربرد ملی و منطقه ای ارائه دادند که به طور تخصصی به موضوع کشورهای در حال توسعه پرداخته است. مدل شامل سه فاز ۱. پیش آینده نگاری، ۲. آینده نگاری، ۳. پس آینده نگاری است. فاز نخست شامل مراحل دامنه و طراحی آینده نگاری مرکزی و مشخص کردن ویژگی های مشکل محیط و ذی نفعان بود. فاز دوم شامل بررسی محیط در جهت تخمین از چگونگی آینده بود. فاز سوم شامل طراحی برنامه ریزی فناوری و استفاده از پیش به دست آمده در جهت حفظ و اعمال برنامه های طراحی شده است. نکته حائز اهمیت این مدل نیاز به تکرار آن در بازه های زمانی مشخص برای تأثیر هر چه بیشتر است. |

ادامه جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سوالات اصلی | مهم‌ترین یافته‌ها |
|---|---|--|
| نظری‌زاده (۱۳۸۵) | معرفی نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری | نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن بود که نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری، اقتصاد، فناوری‌های سخت، جامعه و محیط‌زیست را در چارچوب نظام نوآوری موردتوجه قرار داده است. افزون‌براین، مقوله‌هایی از قبیل فناوری‌های نرم و نوآوری‌های نهادی را با رویکرد یکپارچه به آنها می‌افزاید. |
| علی‌احمدی و قاضی‌نوری (۱۳۸۲) | آینده‌نگاری فناوری و کاربرد آن در سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری | آینده‌نگاری به‌عنوان یکی از ابزارهای سیاست‌گذاری علم و فناوری می‌تواند به تعیین اولویت‌های پژوهشی و تخصیص بهتر و دقیق‌تر منابع به آنها کمک نموده و باعث تشویق و سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش‌های علم و پژوهش می‌شود. |
| دزفولی، طبیبیان و مه‌ری (۱۳۹۲) | نحوه تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم و فناوری در طرح تدوین نقشه جامع علمی بخش کشاورزی | نتایج این مطالعه که در طول آن به بحث از عدم قطعیت‌ها و آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب در حوزه‌های مرتبط پرداخته شده است. به‌عنوان خوراک اطلاعاتی در فرایند سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند. |
| حسنوی، نظامی‌پور، بوشهری، آذر و قربانی (۱۳۹۳) | طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدل‌یابی ساختاری | نتایج این پژوهش نشان داد که فرایند آینده‌نگاری به دو شکل فرایند سیاست‌گذاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ یکی به شکل مستقیم از طریق شبکه‌سازی و یادگیری متقابل و دیگری به شکل غیرمستقیم به‌واسطه خروجی یا محصول آینده‌نگاری. از دیگر یافته‌های این پژوهش این بود که آینده‌نگاری با ایجاد مشارکت فعال میان خبرگان و نیز ایجاد پیوندها و خوشه‌های دانشی میان بازیگران و نهادهای مرتبط با سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی، نقش مؤثری در بهبود سیاست‌گذاری در حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری ایفا می‌کند. |
| بخشی (۱۳۸۷) | تحلیلی بر آینده‌نگاری علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات | نتایج نشان داد که در کشور ژاپن فناوری‌های «امنیت اطلاعات» از نظر شاخص اثرهای اجتماعی، شاخص اثرهای اقتصادی و شاخص اهمیت، فناوری‌های برتر آینده شناخته شده‌اند و سال تحقّق آنها تقریباً در فاصله ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ خواهد بود. نتایج کشور چین نیز نشان می‌دهد از نظر شاخص اثرهای اقتصادی «فناوری شبکه»؛ از نظر شاخص اثرهای اجتماعی «فناوری شبکه»؛ و «آی‌سی‌های جدید» از نظر شاخص اهمیت «امنیت اطلاعات» و «امنیت شبکه»؛ از نظر اثرگذاری بر صنایع مدرن «فناوری شبکه» و «آی‌سی‌های جدید»؛ و از نظر اثرگذاری بر صنایع سنتی «فناوری یکپارچه سیستم SoC و آی‌سی» و «فناوری‌های شبکه‌های نسل آینده»؛ و از نظر تأثیر در افزایش کیفیت زندگی مردم «فناوری چینی پردازش اطلاعات» و «فناوری دستیابی به باند پهن» مهم شناخته شده‌اند. |
| شیروانی ناغانی و بیات (۱۳۹۷) | توسعه گزینه‌های راهبردی برای سیاست‌گذاری در صنعت نفت ایران بر اساس آینده‌نگاری راهبردی | روش کلی این پژوهش «سناریو پردازی» بود و به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی عوامل اثرگذار بر صنعت از روش «دلفی دو مرحله‌ای» به کمک پرسشنامه باز و بسته استفاده شد و پراکنش عوامل مهم و حیاتی در «ماتریکس ویلسون» ترسیم شد. |

ادامه جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سؤالات اصلی | مهم ترین یافته ها |
|--|---|--|
| نامداریان، حسن زاده و مجیدپور (۱۳۹۳) | ارزیابی تأثیر آینده نگاری بر سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری | نتایج حاصل از مدل پیشنهادی، نشان داد که کارکرد اطلاع رسانی از طریق تأثیرگذاری بر کیفیت تصمیم گیری های سیاسی، کارکرد تسهیل پیاده سازی سیاست از طریق تأثیرگذاری بر کیفیت شبکه سازی میان کنشگران سیاسی، کارکرد تعبیه مشارکت در سیاست گذاری علم، فناوری و نوآوری از طریق تأثیرگذاری بر کیفیت گفتگوهای سیاسی، کارکرد حمایت از تعریف سیاست از طریق تأثیرگذاری بر کیفیت گفتگوهای سیاسی، کارکرد حمایت از پیگیری مجدد نظام سیاسی از طریق تأثیرگذاری بر پیگیری مجدد سیاست، زمینه های هوشمندی سیاستی را فراهم می نماید. |
| طاعتی و بهرامی (۱۳۸۸) | بررسی مقایسه ای عوامل مؤثر در آینده مدیریت علم و فناوری ایران تا افاق ۱۴۰۴ از دیدگاه متخصصان و سیاست گذاران | نتایج به دست آمده حاکی از آن بود که پیش بینی هریک از دو گروه بیشتر براساس حوزه دید ایشان نسبت به مسائل خصوصی حوزه کاری خودشان بوده است. نتایج حاصل افزون بر بیان نقاط همگرایی نظریات این دو گروه، مبین دلایل اختلاف نظریات ایشان در پیش بینی آینده بوده و می تواند معیاری برای اصلاح سیاست ها و برنامه ها باشد. |
| حافظی، ملکی فر و اخوان (۲۰۱۸) | تجزیه و تحلیل برنامه های آینده نگاری علم و فناوری در ایران: توصیه هایی برای عمل و اجرا در آینده | یافته های این پژوهش نشان داد که چالش های فراروی برنامه های آینده نگاری علم و فناوری در ایران شامل؛ مشارکت پایین بخش خصوصی، کمبود متخصصان، عدم مشارکت بخش های دولتی، تمرکز بر نخبه گرایی، عدم تفکر دوراندیشانه، برنامه ریزی افق کوتاه مدت، نیاز به نظارت پویا و عدم حمایت های سیاسی است. |
| گاسلر، پولت، شیندلر، وبر، محروم، کویکسکو، کینان (۲۰۰۴) | اولویت بندی در سیاست علم و فناوری: گزارش بک پروژه مقایسه بین المللی | نتایج نشان می دهد که اولویت بندی و آینده نگاری در اکثر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه از جایگاه ویژه و مهمی برخوردار است و به شدت در حوزه های مختلف مورد توجه قرار گرفته است. |
| گاسلر، پولت و رامر (۲۰۰۷) | اولویت بندی در سیاست علم و فناوری، توسعه تاریخی و حرکت های اخیر در این حوزه | در این گزارش، چهار رویکرد مکمل برای اولویت بندی به منظور تکمیل نقاط ضعف یکدیگر معرفی شده است. رویکردهای مبتنی بر شواهد، رویکرد مبتنی بر توافق نظر، رویکرد مبتنی بر استفاده از پیش بینی ها و روندها همبستگی اجتماعی می توان بهره برد. در این گزارش از ترکیبی از روش ها برای دستیابی به نتیجه ای متعادل و بهینه استفاده شده است. با استفاده از این چهار رویکرد در کنار یکدیگر، نیازهای بهداشتی اروپا و جهان در رفع شکاف های دارویی برای بیماری های با اهمیت بهداشتی فعلی و آینده مورد توجه قرار گرفته است. |
| پروسکوریاکوا (۲۰۱۹) | آینده نگاری جهت اولویت بندی راهبردهای علم و فناوری در حوزه انرژی روسیه | بررسی یافته ها نشان داد که تحول فناوری در کشور چین شامل سه دوره مهم اکتشاف، تحول سریع و دوره بلوغ و شکوفایی است. همچنین نویسندگان بر این باورند که بسیاری از مشکلات توسعه و برنامه ریزی علم، فناوری و نوآوری می تواند حل شود؛ در صورتی که رویکرد جامع در زمینه آینده نگاری فناوری که شامل تحلیل دلفی، تحلیل سناریویی، نقشه راه فناوری و مطالعات کتاب شناختی باشد |

ادامه جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سؤالات اصلی | مهم‌ترین یافته‌ها |
|---------------------------------|--|---|
| لیل گراون و مونترد (۲۰۱۵) | بررسی ارزش شناختی آینده‌نگاری فناوری: مورد مطالعه رادار فناوری سیسکو | یافته‌های پژوهش نشان داد که جنبه‌های شناختی در تعیین ارزش آفرینی برای آینده‌نگاری نقش مهمی دارند. |
| کایو - اوچا (۲۰۱۷) | به سمت فرایند مشارکتی بهتر در آینده‌نگاری فناوری: پیوند بین پژوهش آینده‌نگاری مشارکتی و پژوهش‌های کیفی و پدیدارشناسی | یافته‌های پژوهش نشان داد که نیازی به ایجاد موقعیت‌های ناهمخوان یا نگاه سیاه‌وسفید بین رویکردهای کمی و کیفی وجود ندارد. در بیشتر موارد، این دو رویکرد تکمیل‌کننده یکدیگرند و جایگزین‌های کاملی برای یکدیگر نیستند. |
| وبر، گادوفسکی و آچ هولزر (۲۰۱۹) | آینده‌نگاری و ارزیابی فناوری برای مجلس اتریش - یافتن راه‌های جدید برای بحث در مورد آینده صنعت | نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که این طرح دارای دو تأثیر مثبت بوده است: به‌عنوان اولین تأثیر، این طرح مقدماتی فرصتی را برای نمایندگان مجلس و کارمندان پشتیبانی آنها فراهم آورد تا اشکال جدیدی از کسب دانش و تبادل تعاملی با کارشناسان و ذی‌نفعان مختلف در طول سه کارگاه ارائه دهند. دوم: آینده نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف می‌تواند اثربخش و شمرثمر واقع شود. از این رو می‌توان در حوزه‌های مختلف از این روش استفاده و درعمل از اثربخشی آن سود برد. |
| لی، ژی، دایم وهانگ (۲۰۱۹) | آینده‌نگاری روند فناوری با استفاده از متن کاوی شکاف‌های بین علم و فناوری: مطالعه موردی سلول‌های خورشیدی پوروسکایت | تجزیه و تحلیل یافته‌های به‌دست‌آمده نشان داد که ساخت بلوری برای نخستین بار در سال ۲۰۱۴ در مقالات علمی ظاهر شد، و در سال ۲۰۱۵ رشد بالاتری نشان داد. ساختار بدون رسانای بدون سوراخ برای نخستین بار در سال ۲۰۱۴ در مقالات علمی ظاهر شد و در سال ۲۰۱۶ رشد بالاتری را نشان داد. ساختار بلوره‌ای پوروسکایت برای نخستین بار در سال ۲۰۱۴ در مقالات علمی ظاهر شد و در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ میزان رشد بالاتری را نشان داد. ساختار ETL اولین بار در سال ۲۰۱۳ در مقالات علمی ظاهر شد و در سال ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ میزان رشد بالاتری را نشان داد. ماده لایه پراوسیت برای اولین بار در سال ۲۰۱۳ در مقالات علمی ظاهر شد و در سال ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ نیز رشد بالاتری را نشان داد. |
| سوکولوف و چولوک (۲۰۱۵) | اولویت‌های آینده نوآوری: آینده‌نگاری علم و فناوری روسیه در چشم‌انداز ۲۰۳۰ | نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل یافته‌ها در قالب چالش‌های فراروی آینده‌نگاری در روسیه بازارهای نوآورانه و گروه‌های تولیدی اولویت‌های پژوهشی و کاربردهایی برای عمل ارائه شد. |
| برنارد - ویلز (۲۰۱۷) | فعالیت‌های آینده‌نگاری فناوری از مقامات حفاظت از داده‌های اتحادیه اروپا | نتایج حاکی از آن بود که آینده‌نگاری فعالیت‌های فناوری جایگاه مهم و انکارناپذیری در پیش‌بینی موفقیت‌های آتی اتحادیه اروپا می‌تواند داشته باشد |
| نامداریان (۱۳۹۳) | طراحی مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری (STI) | براساس نتایج حاصل از این پژوهش، مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری STI تأیید شد. بدین ترتیب، ابعاد سه‌گانه هوشمندی سیاستی، کارکردهای سیاستی آینده‌نگاری و عناصر محیط پیاده‌سازی هوشمندی سیاستی برای مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری STI طراحی و تبیین شد. |

ادامه جدول ۱. پیشینه پژوهش

| نویسندگان | اهداف و یا سؤالات اصلی | مهم ترین یافته ها |
|-----------------------------------|---|--|
| گواهی، نصیر و سلیمی (۱۳۹۶) | بررسی آینده نگاری در چند کشور منتخب جهان | تجزیه و تحلیل یافته های پژوهش نشان داد که چالش های فراروی آینده نگاری در ایران شامل ادراکات متفاوت از آینده پژوهی و مسئله علم بودن یا نبودن آن، نبود تصویری روشن و قابل درک از این حوزه کمبود نیروهای صاحب نظر و متخصص، تقلید از کارهای دیگر کشورها، نبود دانش و آگاهی لازم بین دانشگاهیان این حوزه بود |
| حیدری، کشاورز و خزایی (۱۳۹۶) | ارزیابی سیاست گذاری علم و فناوری در ایران مبتنی بر رویکرد آینده نگاری "در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور" | مدل مفهومی ارائه شده از سه بعد تشکیل شده است. در بعد اول جنبه های کلیدی ارزیابی در نظر گرفته شده که از پنج لایه: ۱. اقتصادی، ۲. سیاسی، ۳. زیرساختی، ۴. سازمانی و ۵. فرهنگی - اجتماعی تشکیل شده است. در ادامه در بعد دوم مدل سطوح ارزیابی مدنظر است که شامل پنج لایه ۱. پروژه، ۲. سازمان، ۳. برنامه، ۴. سیاست بخش و ۵. واحد محلی اداره است. و در بعد سوم مدل سیاست ها قرار می گیرند، بدین نحو که هر سیاست در هر جنبه و هر سطح با شاخص هایی ارزیابی می شوند. |
| سالو و لیسو (۲۰۰۶) | تعیین اولویت مشارکتی برای برنامه پژوهشی: مطالعه موردی اسکاندیناوی | به کارگیری رویکردهای چندگانه در بحث محیط زیست و جنگل داری می تواند مثرتر باشد. |
| جورجیو و کاسینجناهاپر (۲۰۱۱) | تعیین اولویت ها تا تفسیر تقاضا: پیش بینی سیاست و راهبردهای نوآوری و پژوهش | نتایج منجر به شناسایی سه اولویت شد: اولویت های موضوعی (اشاره به حوزه های علم و فناوری)، ۲. اولویت های مأموریت گرا (با اشاره به اهداف اجتماعی-اقتصادی یا فناوری، ۳. اولویت های کاربردی (اشاره به ویژگی های علم و نظام نوآوری). |
| گلود، داپرل و کنان (۲۰۰۸) | پیش بینی برای تعیین اولویت های علم و فناوری در یک کشور کوچک: مطالعه موردی لوکزامبورگ | تعیین اولویت ها علم و فناوری در کشور لوکزامبورگ و تلاش برای عملیاتی کردن آن با استفاده از پنل های تخصصی. |
| سوکولوف، شاشنوف و گربنایوک (۲۰۱۷) | شناسایی اولویت ها برای همکاری کشورهای بریکس (برزیل، روسه، هند، چین و آفریقای جنوبی) | ۱۴ حوزه از اولویت های همکاری این کشورها در S & T شامل: ۱. فناوری اطلاعات و ارتباط از راه دور، ۲. فناوری نانو و مواد نسل بعدی، ۳. فناوری پیشرفته تولید و روباتیک، ۴. نظام های فضایی و مشاهدات نجومی، ۵. نظام های حمل و نقل، ۶. بهره روری انرژی و صرفه جویی در انرژی، ۷. انرژی هسته ای، ۸. منابع انرژی قابل تجدید، ۹. جستجو، اکتشاف، تولید و استخراج منابع معدنی، ۱۰. تغییر آب و هوا، حفاظت از محیط زیست، مدیریت فاجعه طبیعی، ۱۱. منابع آب و مدیریت آنها، ۱۲. امنیت غذایی و کشاورزی پایدار، ۱۴. بهداشت و درمان، ۱۵. بیوتکنولوژی شد |

باتوجه به نوپابودن آینده نگاری، پژوهش های انجام شده در این حوزه به سان قطعات زنجیری گسسته، از انسجام نظری لازم برخوردار نیستند، از این رو، باتوجه به تغییر و تحولات بنیادی در عصر حاضر بدون شک روش های قبلی پاسخگوی نیازهای انسان امروزی در حوزه های مختلف

نیست. از این رو باید با دیدی باز و همه‌جانبه به سمت انجام پژوهش‌های مبتنی بر نیاز در حوزه‌های مختلف گام برداریم. براساس شواهد موجود در کشورهای پیشرفته یکی از روش‌هایی که از آن برای تحقق آرمان‌ها و نیازهای خود در حوزه‌های مدرن استفاده می‌کنند، بحث آینده‌نگاری و روشن کردن افق‌های پیش‌روست. از این رو تا حالا پژوهش به آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری در داخل ایران و کشورهای دیگر نپرداخته است و پژوهش حاضر از این لحاظ دارای نوآوری است. همچنین با توجه به اهداف تعیین شده برای مطالعه حاضر و خلأ نظری در پیشینه پژوهش در جامعه مورد بررسی و با استفاده از فراتحلیل کیفی، روش مورد استفاده با دیگر فراتحلیل‌های انجام شده، متفاوت بوده و دارای نوآوری است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر جزء پژوهش بنیادی محسوب می‌شود. با توجه به اینکه در پژوهش حاضر از فراتحلیل کیفی برای گردآوری و از شاخص‌های توصیفی برای تحلیل یافته‌ها استفاده شد، از این رو جزء پژوهش‌های کیفی محسوب می‌شود. یافته‌های پژوهش حاضر از واکاوی و مطالعه منابع کتابخانه‌ای و الکترونیکی به دست آمد.

این پژوهش به منظور مرور نظام‌مند مطالعات آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری که هدف اصلی این مطالعه است، از روش فراتحلیل کیفی استفاده کرد. فراتحلیل کیفی برخلاف فراتحلیل کمی که جنبه استنباطی دارد و با بهره‌گیری از روش‌های آماری به ادغام نتایج پژوهش‌های مختلف در یک حوزه به منظور دستیابی به نتایج کاربردی‌تر اقدام می‌کند، بیشتر از آماره‌های توصیفی استفاده می‌کند و مشخص کردن فراوانی، درصد فراوانی، فراوانی تجمعی و درصد فراوانی تجمعی از مهم‌ترین ارکان این تحلیل محسوب می‌شوند (سلیمی و مکنون، ۱۳۹۷). به‌طور کلی فراتحلیل کیفی در مطالعاتی که برخی از منابع موردنظر به روش کیفی انجام شده‌اند یا زمانی که جنبه‌های توصیفی بیش از ابعاد تحلیلی مدنظر باشد و همچنین در مواردی که گزارش‌های مربوط به تحلیل‌های کمی در منابع موردنظر الگوی تکرار شونده چندانی نداشته

باشند، بیشتر مورد استناد قرار می‌گیرد (لویت، ۲۰۱۸). جامعه پژوهش در این فراتحلیل تمامی مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های مرتبط به کلیدواژه‌ها و در راستای هدف پژوهش بود. جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی (اریک، مد لاین، پابمد، پروکوئست، سیج، ساینس دایرکت، اشپرینگر، مگیران، نورمگز، اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی) بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ با کلیدواژه‌های آینده‌نگاری، علم و فناوری و همچنین جستجو براساس میزان استنادات مقالات پژوهشگران بنام این حوزه انجام شد. معیارهای ورود شامل، بحث راجع به آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری، اولویت‌بندی، پیش‌بینی، آینده‌نگاری و انرژی، روش‌های آینده‌نگاری، توانمندی‌ها و ضعف‌های روش‌های آینده‌نگاری و مقالات زبان فارسی و انگلیسی بود. از بین تمامی مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتاب‌های موردنظر با استفاده از روش نمونه‌گیری هدف‌مند متن کامل ۳۳ پژوهش به‌عنوان نمونه انتخاب شدند.

با مراجعه به نمونه‌های مشابه از فراتحلیل کیفی در ایران (توکل و عرفان‌منش، ۱۳۹۳؛ ذاکر صانعی و قانع‌راد، ۱۳۹۴؛ حسینی، ثنایی، پورحسین و کراسکیان، ۱۳۹۶؛ جعفری، فتحی واجارگاه، عارفی و رضایی‌زاده، ۱۳۹۶؛ کرمانی، بهمنی و کاشانی، ۱۳۹۷؛ سلیمی و مکنون، ۱۳۹۷) و مشخص ساختن قالب‌های مضمونی لازم برای انجام فرایند استخراج یافته‌ها، چک لیست استخراج یافته‌ها طراحی شد. این کاربرگ ابتدا برای یکایک مقالات و پژوهش‌های گروه نمونه تکمیل و سپس یافته‌ها براساس تجمیع داده‌های این کاربرگ‌ها در قالب جدول‌های مختلف سازماندهی، ارائه و توصیف شده است. در این پژوهش فراتحلیل کیفی براساس الگوی پیشنهادی ذاکر صالحی و قانع‌راد (۱۳۹۴) به روند و فنون زیر به‌منظور افزایش روایی و پایایی پژوهش مورد توجه قرار گرفت.

۱. طیف گسترده‌ای از مطالعات قبلی به فرایند پژوهش وارد شد.

۲. فهرست آثار انتخاب‌شده از لحاظ محتوایی و مبتنی بر هدف بودن مورد واکاوی قرار گرفتند.

۳. تهیه چک‌لیست برای استخراج یافته‌های پژوهش.

۴. كدبندی و استخراج یافته‌ها.

۵. یافته‌ها در فرمت فایل اكسل و براساس مضامين منتخب كدگذاری شد. آنگاه مضامين حاصل سازماندهی و در قالب جدول و براساس مؤلفه‌های اصلی در کنار يكديگر قرار گرفتند تا توصيف جامع‌تری از وضع موجود به دست آید.

۶. قابلیت اتكا و همسانی نتايج، از طریق كنارهم‌قراردادن یافته‌های به دست آمده در هر مرحله كنترل شد. افزون‌براین، اگر در هر مرحله از پژوهش تناقضی پیدا می‌شد، یافته‌ها دوباره بازبینی می‌شد.

آینده‌نگاری، تلفیقی از رویکردهای هنجاری و اکتشافی است كه تلاش می‌كند آینده‌های ممكن را به دست آورد، آینده مطلوب را بشناساند و پس از آن راه‌های رسیدن به آن را فراهم نماید (FOR-LEARN, 2016).

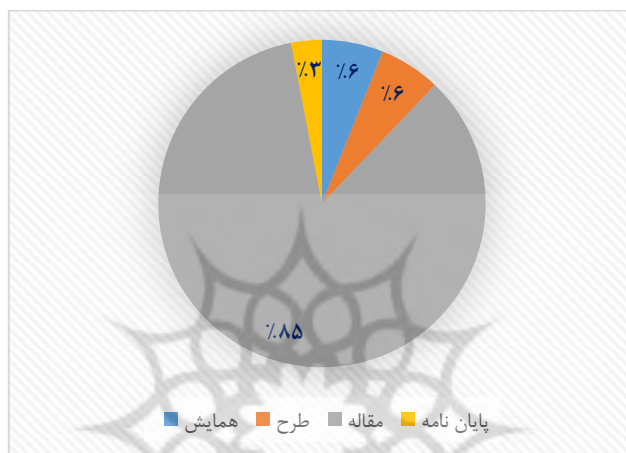
فراتحليل با نگاهی تراكمی به نتايج فعاليت‌های پژوهشی سعی دارد كه تصویری کلی از پژوهش‌ها را در حوزه‌های مختلف ارائه دهد و به پژوهشگران این امکان را بدهد كه یافته‌های به دست آمده از بررسی‌های مطالعات مختلف را با هم تركيب كند و به نتايج جامع‌تری برسد (سلیمی و مكنون، ۱۳۹۷).

یافته‌های پژوهش

در پاسخ به پرسش نخست پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری بر حسب نوع اثر چگونه است؟ کلیه پژوهش‌هایی كه در این پژوهش مورد واكای و ارزیابی قرار گرفتند. در مجموع ۳۳ پژوهش بود كه در این بین ۲۸ پژوهش (۸۴/۸۴ درصد) مقاله علمی - پژوهشی، ۲ پژوهش (۶/۰۶ درصد) مقاله همایشی، ۲ طرح پژوهشی (۶/۰۶ درصد) و يك پژوهش (۳/۰۳) نیز پایان‌نامه بودند.

جدول ۲. توزیع وضعیت آثار برحسب نوع اثر

| نوع اثر | فراوانی | درصد |
|---------------------|---------|-------|
| مقاله علمی - پژوهشی | ۲۸ | ۸۴/۸۴ |
| مقاله همایشی | ۲ | ۶/۰۶ |
| پایان‌نامه | ۱ | ۳/۰۳ |
| طرح | ۲ | ۶/۰۶ |



شکل ۱. منابع مورد استفاده به تفکیک نوع اثر

همان‌طور که شکل ۱ نشان می‌دهد، ۸۴ درصد پژوهش‌های انجام‌شده در قالب مقاله علمی پژوهشی بودند که این مسئله نشان از جایگاه مهم و ضرورت و اهمیت آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری دارد. در این بین، نکته قابل تأمل تعداد بسیار محدود پایان‌نامه‌ها و طرح‌های پژوهشی است که موضوع آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری پرداخته‌اند که این مسئله حاکی از آن است که اگرچه پژوهشگران مختلف سعی داشته‌اند که در قالب مقالات علمی پژوهشی به واکاوی زوایای پیدا و پنهان ابعاد مختلف آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری بپردازند، اما کمتر حاضر شده‌اند این مسئله را به‌طور جدی و در قالب پایان‌نامه مورد کنکاش قرار دهند. البته با توجه به

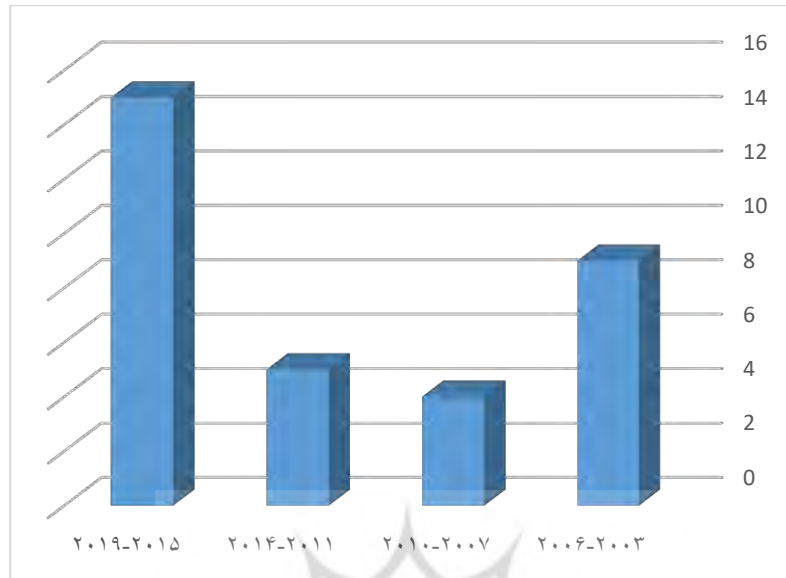
نویابودن این مسئله و اینکه دانشگاه‌های محدودی نیز به صورت دانشگاهی‌ای به بحث آینده‌نگاری می‌پردازند، این مسئله را می‌توان شروع یک جریان روبه‌رشد و مهم که در آینده بیشتر مورد توجه قرار خواهد گرفت، عنوان کرد.

در پاسخ به پرسش دوم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب بازه زمانی انتشار اثر چگونه است؟ یافته‌های توصیفی پژوهش‌های موردبررسی براساس بازه زمانی انتشار در جدول ۳ گزارش شده است.

جدول ۳. تفکیک پژوهش‌های موردبررسی براساس بازه انتشار

| بازه زمانی | فراوانی | درصد |
|------------|---------|-------|
| ۲۰۰۳-۲۰۰۶ | ۹ | ۲۷/۲۷ |
| ۲۰۰۷-۲۰۰۹ | ۴ | ۱۲/۱۲ |
| ۲۰۱۱-۲۰۱۴ | ۵ | ۱۵/۱۵ |
| ۲۰۱۵-۲۰۱۹ | ۱۵ | ۴۵/۴۵ |

واکاوی پژوهش‌های منتخب در پژوهش حاضر نشان می‌دهد در کشور ایران بحث آینده‌نگاری از ۱۳۸۲ با مقاله مروری احمدی و قاضی‌نوری شروع شده و در حال حاضر بیشتر از قبل مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. در کشورهای دیگر گاسلر و همکاران (۲۰۰۴) به این مسئله پرداختند. یافته‌های توصیفی پژوهش نشان داد که در بازه ۲۰۰۳ - ۲۰۰۶ تعداد پژوهش‌های انجام‌شده ۹ پژوهش (۲۷/۲۷ درصد)، در بازه ۲۰۱۰ - ۲۰۰۷، چهار پژوهش (۱۲/۱۲ درصد)، دوره زمانی ۲۰۱۴ - ۲۰۱۱ تعداد ۵ پژوهش (۱۵/۱۵ درصد) و بیشترین پژوهش در بازه زمانی ۲۰۱۹ - ۲۰۱۵ که تعداد ۱۵ پژوهش (۴۵/۴۵ درصد) انجام شده است.



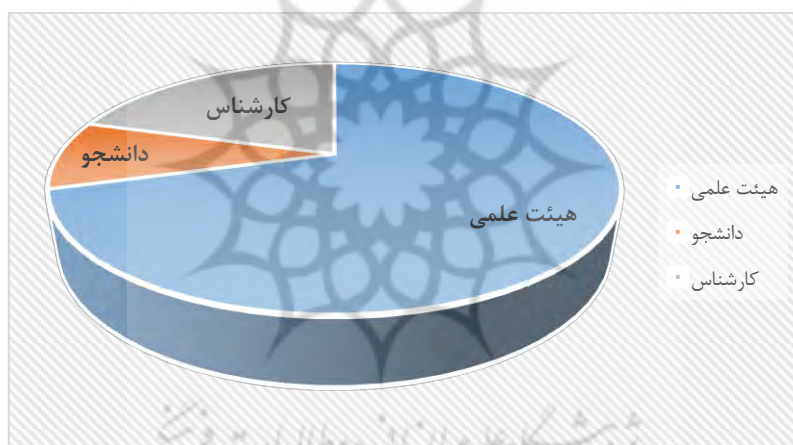
شکل ۲. توزیع زمانی آثار مورد بررسی

یافته‌های به‌دست آمده حاکی از آن است که ضرورت و اهمیت پرداختن به آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری به‌شدت در حال افزایش است و بیشترین پژوهش‌ها در بازه ۲۰۱۵ - ۲۰۱۹ انجام شده است. در واقع، پژوهشگران در کشورهای مختلف در حال پرداختن به این موضوع هستند که این مهم از جایگاه آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری و اهمیت آن خبر می‌دهد. همچنین در پاسخ به پرسش سوم پژوهش مبنی بر وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس نوع پژوهشگر چگونه است؟ سنخ‌شناسی نویسندگان در پژوهش‌های مورد واکاوی در حیطه آینده‌نگاری در علم، فناوری و نوآوری در پژوهش حاضر نشان داد که در مجموع ۸۰ پژوهشگر نقش‌آفرینی کرده‌اند که در این بین ۵۷ نفر معادل ۷۱/۲۵ درصد اعضای هیئت‌علمی ۷ نفر (۸/۷۵ درصد) دانشجو و ۱۶ نفر (۲۰/۵۱ درصد) کارشناس پژوهش بودند. براساس یافته‌های به‌دست آمده بیشترین درصد از پژوهشگرانی که به بررسی آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری پرداخته‌اند، اعضای هیئت‌علمی بودند که این مسئله جایگاه و

اهمیت موضوع آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری از نگاه تخصصی و فنی به مسئله است، ولی مشارکت پایین دانشجویان در این کارها و همچنین استفاده از رویکرد میان‌رشته‌ای را با مشکل مواجه کرده است. در واقع، شواهد به‌دست‌آمده حاکی از آن است که بار پژوهش‌های انجام‌شده در این حیطه بیشتر روی دوش اساتید متخصصین این حوزه است اما به همان اندازه دانشجویان و سایر پژوهشگران در این حوزه جای بررسی دارد.

جدول ۴. تفکیک پژوهش‌های مورد بررسی براساس نوع پژوهشگر

| نوع پژوهشگر | فراوانی | درصد |
|-------------------|---------|-------|
| هیئت علمی دانشگاه | ۵۷ | ۷۱/۲۵ |
| دانشجو | ۷ | ۸/۷۵ |
| کارشناس | ۱۶ | ۲۰ |



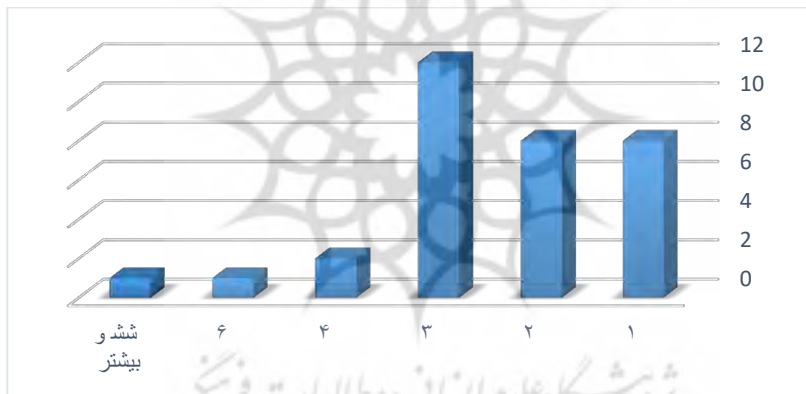
شکل ۳. توزیع نوع پژوهشگران

افزون‌براین در پاسخ به پرسش چهارم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب تعداد پژوهشگران چگونه است؟ در پژوهش‌های مورد واکاوی در حیطه آینده‌نگاری در علم، فناوری و نوآوری در پژوهش حاضر

در مجموع ۸۰ پژوهشگر نقش آفرینی کرده‌اند که در این بین ۸ مقاله دارای یک نویسنده، ۸ مقاله دارای دو نویسنده، ۱۲ مقاله دارای سه نویسنده، دو مقاله دارای چهار نویسنده، یک مقاله دارای پنج نویسنده و یک مقاله نیز دارای هفت نویسنده بود. در جدول ۵ یافته‌های توصیفی به تفکیک تعداد نویسنده گزارش شده است.

جدول ۵. تفکیک پژوهش‌های مورد بررسی بر اساس تعداد پژوهشگر

| تعداد پژوهشگر | فراوانی | درصد |
|---------------|---------|------|
| ۱ | ۸ | ۲۵ |
| ۲ | ۸ | ۲۵ |
| ۳ | ۱۲ | ۳۷/۵ |
| ۴ | ۲ | ۶/۲۵ |
| ۵ | ۱ | ۳/۱۲ |
| ۶ و بیشتر | ۱ | ۳/۱۲ |

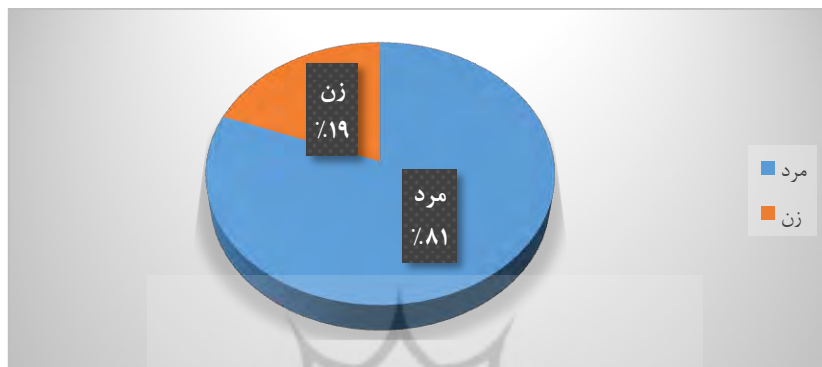


شکل ۴. تعداد نویسندگان پژوهش‌ها

همچنین در پاسخ به پرسش پنجم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری بر حسب جنسیت پژوهش مورد استفاده چگونه است؟ یافته‌های توصیفی توزیع جنسیتی پژوهشگران در جدول ۶ گزارش شده است.

جدول ۶. تفکیک پژوهش‌های مورد بررسی براساس جنسیت پژوهشگران

| جنسیت پژوهشگر | فراوانی | درصد |
|---------------|---------|-------|
| مرد | ۶۳ | ۸۰/۷۶ |
| زن | ۱۵ | ۱۹/۲۳ |

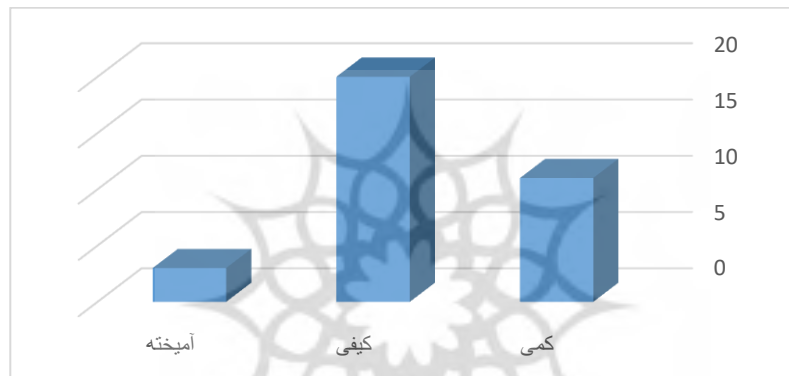


شکل ۵. توزیع جنسیتی پژوهشگران

همان‌طور که شکل ۵ نشان می‌دهد از بین پژوهشگران پژوهش‌های مورد واکاوی تعداد ۶۰ نفر (۸۰/۷۶) مرد و تعداد ۱۵ نفر (۱۹/۲۳) زن بودند. این مسئله حاکی از آن است که آینده‌نگاری بین پژوهشگران مرد بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در پاسخ به پرسش ششم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب روش مورد استفاده جهت گردآوری یافته‌ها چگونه است؟ یافته‌های توصیفی نشان داد که در تمامی پژوهش‌هایی که در این فراتحلیل مورد واکاوی قرار گرفتند از سه روش کمی، کیفی و آمیخته برای بررسی آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری استفاده شده است. از ۳۳ پژوهش مورد بررسی ۱۱ پژوهش کمی، ۲۰ پژوهش کیفی و ۳ پژوهش نیز از رویکرد آمیخته استفاده کردند.

جدول ۷. روش پژوهش مورد استفاده در آثار مورد بررسی

| درصد فراوانی | فراوانی | روش پژوهش | رویکرد پژوهش |
|--------------|---------|------------------|---------------|
| ۲۹/۴۱ | ۱۰ | توصیفی - پیمایشی | رویکرد کمی |
| ۲/۹۴ | ۱ | همبستگی | |
| ۲/۹۴ | ۱ | پدیدارشناسی | رویکرد کیفی |
| ۴۴/۱۱ | ۱۵ | مطالعه موردی | |
| ۵/۸۸ | ۲ | سناریونویسی | |
| ۵/۸۸ | ۲ | مصاحبه با خبرگان | |
| ۸/۸۲ | ۳ | کمی - کیفی | رویکرد آمیخته |

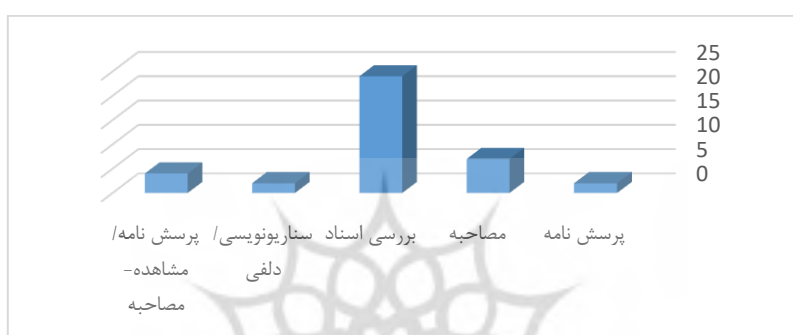


شکل ۶. روش پژوهش مورد استفاده در آثار مورد بررسی

افزون بر این در پاسخ به پرسش هفتم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری برحسب ابزار گردآوری یافته‌ها چگونه است؟ یافته‌های توصیفی نشان داد که در پژوهش‌های مورد بررسی، پژوهشگران در مجموع از ابزارهای گوناگونی جهت گردآوری یافته‌ها استفاده کرده‌اند که هر کدام به تفکیک روش پژوهش در جدول ۸ گزارش شده است. لازم به ذکر است که در برخی از پژوهش‌ها از چند روش برای گردآوری یافته‌ها استفاده شده بود.

جدول ۸. تفکیک پژوهش‌های موردبررسی براساس ابزار گردآوری یافته‌ها

| فرآوانی | ابزارهای گردآوری یافته‌ها | رویکرد پژوهش |
|---------|---------------------------|---------------|
| ۲ | پرسشنامه | رویکرد کمی |
| ۷ | مصاحبه | رویکرد کیفی |
| ۲۴ | بررسی اسناد | |
| ۲ | سناریونویسی / دلفی | |
| ۴ | پرسشنامه- مصاحبه / مشاهده | رویکرد آمیخته |



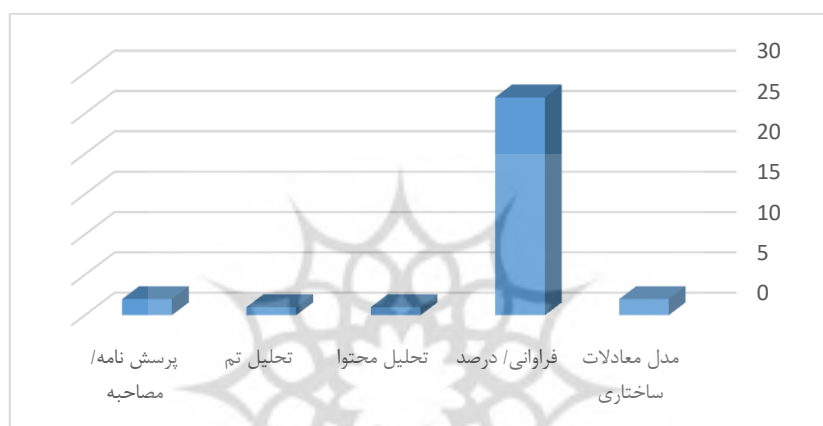
شکل ۷. ابزارهای مورد استفاده در آثار مورد بررسی

همان‌طور که یافته‌های شکل ۸ نشان می‌دهد بررسی کتابخانه‌ای و الکترونیکی منابع بیشترین استفاده را در پژوهش‌های مورد استفاده داشته است.

در پاسخ به پرسش هشتم پژوهش مبنی بر وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس روش تحلیل یافته‌ها چگونه است؟ یافته‌های توصیفی تفکیک پژوهش‌های موردبررسی براساس روش‌های تحلیل یافته‌ها در جدول ۹ گزارش شده است.

جدول ۹. تفکیک پژوهش‌های مورد بررسی براساس روش تحلیل یافته‌ها

| روش‌های تحلیل یافته‌ها | فراوانی | درصد |
|----------------------------|---------|-------|
| مدل معادلات ساختاری | ۲ | ۶/۰۶ |
| فراوانی/ درصد | ۲۷ | ۸۱/۸۱ |
| تحلیل محتوا | ۱ | ۳/۰۳ |
| تحلیل تم | ۱ | ۳/۰۳ |
| پرسشنامه - مصاحبه / مشاهده | ۲ | ۶/۰۶ |

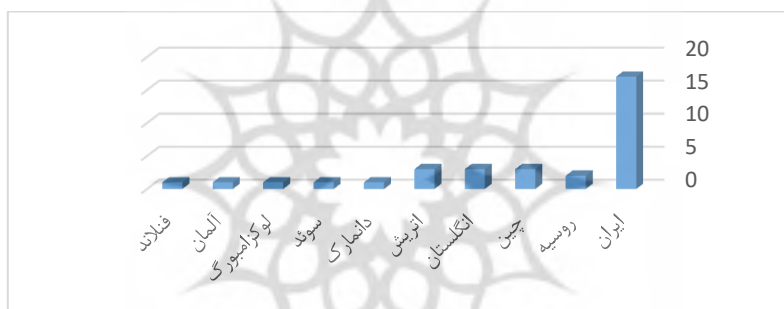


شکل ۸. روش تحلیل یافته‌ها در آثار مورد بررسی

همان‌طور که یافته‌های توصیفی در شکل ۸ نشان می‌دهد در روش تحلیل یافته‌ها بیشترین فراوانی مربوط به بررسی فراوانی و درصد و کم‌ترین تحلیل محتوا و تم است. در پاسخ به پرسش نهم پژوهش مبنی بر اینکه وضعیت پژوهش‌های آینده‌نگاری در حوزه علم، فناوری و نوآوری براساس کشور و منطقه جغرافیایی چگونه است؟ در جدول ۱۰ یافته‌های توصیفی به تفکیک کشور گزارش شده است.

جدول ۱۰. تفكيك پژوهش‌های موردبررسی براساس کشور

| کشور | فراوانی | درصد فراوانی |
|-----------|---------|--------------|
| ایران | ۱۷ | ۵۱/۵۱ |
| چین | ۲ | ۶/۰۶ |
| روسیه | ۳ | ۹/۰۹ |
| اتریش | ۳ | ۹/۰۹ |
| فنلاند | ۱ | ۳/۰۳ |
| آلمان | ۱ | ۳/۰۳ |
| انگلیس | ۳ | ۹/۰۹ |
| دانمارک | ۱ | ۳/۰۳ |
| لوکزامبرگ | ۱ | ۳/۰۳ |
| سوئد | ۱ | ۳/۰۳ |



شکل ۹. کشورهایی که به بررسی آینده‌نگاری پرداخته‌اند به تفکیک آثار موردبررسی

همان‌طور که جدول ۱۰ و شکل ۹ نشان می‌دهد، بیشتر مقالات مورد بررسی در فراتحليل حاضر مقالات پژوهشگران ایرانی است که این مسئله حاکی از اهمیت و ضرورت این مسئله بین پژوهشگران ایران است. در رتبه بعدی پژوهشگرانی از کشورهای اتریش، انگلستان، چین و روسیه قرار داشتند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

آینده‌نگاری، یکی از روش‌های کاربردی و ضروری پژوهش در عصر حاضر است که نقشی انکارناپذیر و حیاتی در پیشرفت جوامع گوناگون و پیشبرد اهداف توسعه در کشورهای مختلف دارد. براساس پیشینه‌کاوی مبانی نظری در پژوهش حاضر کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه در حوزه‌های مختلف از آینده‌نگاری بهره می‌برند و برای تعیین نیازها و اولویت‌های توسعه برنامه‌ریزی و حساب ویژه‌ای در این حیطه باز کرده‌اند. براساس شواهد موجود با استفاده از آینده‌نگاری می‌توان در یک سازمان یا کشور دیدگاه مشترکی ایجاد کرد و بدین‌وسیله به یک وفاق و بسیج انرژی برای رسیدن به اهداف مشترک تلاش کرد. اهمیت چنین وفاقی در همه سطوح ارگان‌های کشور یا سازمان و همسوس شدن همه نهادهای تأثیرگذار برای رسیدن به اهداف تعیین شده، می‌تواند نتایج مثبت و امیدبخشی در هر حوزه‌ای در پی داشته باشد. طبیعی است که اگر مجموعه‌ای از کارشناسان با استفاده از یک روش علمی به نتیجه‌ای درمورد آینده دست پیدا کنند، صرف استفاده از آن، سایر کارشناسان را متقاعد می‌سازد که نتیجه به‌دست آمده با استفاده از اصول قابل قبول و موثق حاصل شده و این مسئله می‌تواند باعث انگیزش بیرونی و درونی در آنها برای توسعه و ادامه این راه در حوزه‌های مختلف باشند. روش‌های مختلفی جهت رسیدن به اهداف تعیین شده در حوزه‌های مختلف با استفاده از آینده‌نگاری می‌توان برشمرد که از مهم‌ترین آنها روش‌های معطوف به برون‌یابی، روش‌های مبتنی بر خلاقیت، روش‌های معطوف به اولویت‌گذاری و روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات کاربرد گسترده‌تری دارند. هر کدام از این روش‌ها در دل خود زیر نوع‌های مختلفی دارند. به‌گونه‌ای که ذیل روش‌های معطوف به برون‌یابی، فن‌های برون‌یابی روند، پیش‌بینی براساس نظریه علت - تأثیر و تجزیه و تحلیل روندهای بزرگ، زیرمجموعه روش‌های معطوف به خلاقیت فن‌های پنل خبرگان، و برنامه‌ریزی سناریو، ذیل روش‌های معطوف به اولویت‌بندی تکنیک‌های دلفی، فناوری‌های کلیدی و نقشه راه فناوری و ذیل روش‌های معطوف به شناسایی موضوعات؛ پویش محیطی، سوات و پیمایش موضوعات بررسی شده‌اند. در انتخاب روش‌های مختلف آینده‌نگاری می‌توان چنین عنوان کرد که این فرایند

تحت نظر پژوهشگر و کارشناسان و سازمان‌دهندگان پروژه‌های آینده‌نگاری صورت می‌گیرد. درواقع، عمق دانش کارشناس و مجری است که عمق ظرفیت روش انتخابی در حوزه آینده‌نگاری را مشخص می‌کند.

البته توانمندی روش‌ها به‌عنوان عاملی تأثیرگذار بر انتخاب روش‌های آینده‌نگاری میان صاحب‌نظران این حوزه جای بحث زیادی دارد. توانمندی روش‌ها به توانایی آنها در گردآوری یا پردازش اطلاعات که ممکن است براساس شواهد، توان کارشناسی، تعامل میان کنشگران و یا خلاقیت آنها حاصل شود اشاره دارد. روش‌های مبتنی بر خلاقیت تا حد زیادی به قدرت ابداع و نبوغ افراد بسیار ماهر بستگی دارد. روش‌های مبتنی بر توان کارشناسی و تخصص به مهارت و دانش افراد در یک حوزه یا موضوع ویژه که ناشی از چندین سال تجربه کاری آنها در حوزه‌های ویژه است بستگی دارد. روش‌های مبتنی بر توان کارشناسی و تخصص به مهارت و دانش افراد در یک حوزه یا موضوع ویژه که ناشی از چندین سال تجربه کاری آنها در آن حوزه‌ها اتکا دارد. روش‌های تعاملی به این امر تأکید دارند که کنارهم‌قرارگرفتن توان‌های کارشناسی، اغلب دستاوردهای تعاملی به این امر تأکید دارند که کنارهم‌قرارگرفتن توان‌های کارشناسی، اغلب دستاوردهای قابل‌ملاحظه‌ای به‌همراه دارد و بحث و چالش حوزه‌های تخصصی دیگر (درواقع دیدگاه‌های ذی‌نفعان غیرکارشناس) نیز دستاوردهای مهمی در پی دارد. درنهایت روش‌های متکی و مبتنی بر شواهد به این مسئله اشاره دارند که تلاش برای شرح یا پیش‌نگری پدیده‌ای ویژه به پشتیبانی و مستندسازی قابل‌اتکا و ابزار تحلیل، از قبیل آمار و انواع ویژه نشانگرهای سنجش و ارزیابی نیاز دارد. براین‌اساس می‌توان بیان کرد که روش‌های سناریونویسی متکی بر توان خلاقیت، روش‌های دلفی، پانل خبرگان و فناوری‌های کلیدی متکی بر توان کارشناسی و تخصص، روش‌های پویش و برون‌یابی روند متکی بر شواهد هستند. به‌این‌ترتیب در انجام فعالیت‌های آینده‌نگاری می‌توان به توانمندی هر کدام از این روش‌ها توجه داشت و براساس اینکه بضاعت کدام‌یک از توانمندی‌ها ذکر شده موجود است، از روش‌های متکی بر آن توانمندی ویژه بهره برد. البته شواهد پژوهشی حاکی از آن است که سطح مشارکت در پروژه‌های

آینده‌نگاری نیز در انتخاب روش‌های موردنظر در پژوهش‌های آینده‌نگاری دخیل است. در واقع، در مطالعاتی که سطح مشارکت در آن‌ها بسیار بالاست، روش دلفی کاربردی‌تر است. بارش مغزی، تحلیل سوات، سناریو و پروژه‌هایی با مشارکت نمونه‌های بالا کاربرد دارد. روش‌های پانل خبرگان و پویش محیطی در پروژه‌هایی با مشارکت ۵۰ تا ۵۰۰ نفر کاربرد نسبتاً بالاتری دارند. همچنین محیط و بافت جغرافیایی پژوهش و توسعه به‌عنوان یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر انتخاب روش‌های آینده‌نگاری و یافته‌های به‌دست آمده می‌تواند تأثیرگذار باشد. در واقع، سطح پژوهش و توسعه بر سطح دسترسی کشورها به دانش موجود تأثیرگذار بوده و این امر جالب و مفید است. در واقع، سطح تحقیق و توسعه بر سطح دسترسی کشورها به دانش موجود تأثیرگذار بوده و این امر نیز انتخاب روش‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شواهد پژوهشی حاکی از آن است که کشورهایی که دارای توان پایین در پژوهش و توسعه هستند، به کاربرد تکنیک‌های اکتشافی و مقایسه‌ای همچون پویش و سوات و روش دلفی گرایش دارند. براساس پیشینه‌کاوی مبانی موجود روش دلفی بیشترین کاربرد را در کشورهای آسیایی و امریکای جنوبی که اغلب پژوهش و توسعه پایین‌تری دارند، استفاده می‌شود.

براساس نتایج به‌دست آمده در پژوهش حاضر آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف کاربرد فراوانی دارد و در کشور ایران نیز پژوهشگران در حوزه‌های مختلف به‌ضرورت آن پی برده و به نتایج امیدبخشی نیز در این زمینه دست پیدا کرده‌اند. با توجه به کمبود رشته‌های دانشگاهی در این زمینه و نوپا بودن بحث آینده‌نگاری در پیشینه پژوهش پژوهشگران باید با دیدی باز و خلاقیت‌محور به‌پیش‌بینی نیازهای این زمینه در حوزه‌های ضروری پرداخت. با وجود آنکه نتایج پژوهش حاضر اطلاعات ارزشمندی را درباره کاربرد و نقش آینده‌نگاری، در حوزه علم، فناوری و نوآوری فراهم کرده است و در زمینه دانش نظری و کاربردی عملی می‌تواند گامی مؤثر در جهت ارتقای سطح کنونی فعالیت‌های پژوهش در این حوزه باشد، اما برخی از محدودیت‌های مطالعه حاضر، تعمیم‌پذیری نتایج آن را با محدودیت مواجه می‌کند. نخست: مطالعه حاضر دارای ماهیتی مقطعی و توصیفی است؛ بنابراین، طرح استنتاج‌های علت و معلولی براساس یافته‌های آن

نمی‌توان انجام داد. براین اساس، به پژوهشگران علاقه‌مند به این حیطه پژوهشی پیشنهاد می‌شود با استفاده از یک طرح پژوهشی آینده‌نگر که در آن تمامی اندازه‌گیری‌های به‌عمل‌آمده از مفاهیم مختلف در فواصل زمانی متفاوت انجام می‌شوند، روابط علی بین مختلف را در الگوی ساختاری مفروض بیازمایند؛ بنابراین، باهدف کسب اطلاع از تغییرپذیری ویژگی‌های کارکردی مفاهیم منتخب در الگوی مفروض، گردآوری اطلاعات به کمک یک طرح پژوهشی آمیخته (کمی - کیفی) پیشنهاد می‌شود. دوم: باتوجه‌به اینکه برای سنجش نقش آینده‌نگاری تنها از یافته‌های توصیفی و مرور سامان‌مند پیشینه پژوهش در ایران و دیگر کشورها استفاده شد، ازاین‌رو، این مسئله می‌تواند به‌عنوان محدودیت مطرح شود. سوم: صاحب‌نظران حوزه آینده‌نگاری در ارزیابی‌ها در کنار یافته‌های توصیفی و کیفی ازجمله روش‌هایی از قبیل دلفی، تحلیل محتوا و مصاحبه با خبرگان و متخصصین از ابزارهای کمی از قبیل پرسشنامه و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته نیز می‌توانند بهره ببرند. ازاین‌رو، می‌توان با استفاده از روش‌های مختلف به یافته‌های مهم و قابل توجهی در این زمینه دست پیدا کرد.

امروزه آینده‌نگاری در توسعه سیاست‌های پژوهش و فناوری، سهم بسزا و غیرقابل‌انکاری دارد و براین اساس، دانش و اطلاعاتی که از آن به‌دست می‌آید برای تعیین چشم‌اندازها و افق‌های پیش‌رو در حوزه سیاست و پژوهش و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. ازاین‌رو پژوهش حاضر با هدف مرور نظام‌مند و فراتحلیل پژوهش‌های داخلی و خارجی در حوزه، علم، فناوری و نوآوری انجام شد. در این پژوهش با استفاده از فراتحلیل کیفی و از طریق آمار توصیفی نتایج پژوهش‌های مورد مطالعه با استفاده از پرسش‌های مطرح‌شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در مجموع، در مطالعه حاضر ۳۳ پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند که در این بین بیشترین فراوانی یعنی ۸۴/۸۴ درصد مقاله علمی - پژوهشی بود. همچنین از لحاظ بازه زمانی انتشار بیشترین مقالات ۴۵/۴۵ درصد بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ در این حوزه انتشار یافته است که این موضوع از اهمیت و ضرورت بحث آینده‌نگاری در حوزه‌های مختلف در سال‌های اخیر دارد. افزون‌براین، سنخ‌شناسی نویسندگان نشان داد که در مجموع ۸۰ پژوهشگر نقش‌آفرینی کرده‌اند که ۷۱/۲۵

درصد از آنها اعضای هیئت‌علمی بودند. همچنین ۶۰/۶۰ درصد از پژوهش‌ها از روش کیفی استفاده کرده بودند. در مجموع باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که بر آینده‌نگاری در عصر کنونی در پیشرفت و توسعه جوامع گوناگون دارای نقش مهم و ضرورتی انکارناپذیر است، بدون‌شک توجه دستگاه‌های مختلف و نهادهای تصمیم‌گیرنده به آینده‌نگاری در تعیین اولویت‌ها در حوزه‌های کاربردی می‌تواند در کشور ایران از بسیاری از کمبودها و وابستگی‌ها کاسته و افقی نو پیش روی پیشرفت و توسعه کشور بگشاید. توجه به یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر می‌تواند در تعیین نیازهای ضروری در هر حوزه و برنامه‌ریزی مدون و مبتنی بر نیاز برای برطرف کردن نقاط ضعف و تبدیل کاستی‌ها به قوت در حوزه‌های علمی، انرژی، کشاورزی، آموزش، محیط‌زیست، تجارت، شهرسازی و غیره در آینده‌ای نه‌چندان دور بسیاری از تنگناهای پیشرو را به فرصت‌هایی برای رشد و باروری در ایران بدل کند. بدون‌شک آینده‌نگاری و فراروی خویشتن را پیش‌بینی کردن و شناسایی ضعف‌ها و قوت در هر حوزه‌ای می‌تواند راهگشا و افق‌هایی نو و پربار پیش روی کشور ایران بگشاید.

درواقع، باتوجه به یافته‌های به‌دست‌آمده مبنی بر نقش و اهمیت آینده‌نگاری و توجه ویژه‌ای که در حوزه‌های مختلف از قبیل انرژی، آموزش، محیط‌زیست، کشاورزی، هوافضا و غیره در کشورهای مختلف به آن شده است، از این‌رو توجه به یافته‌های پژوهش حاضر در بحث شناسایی نیازهای مختلف و اولویت‌بندی آنها برحسب نیاز و تلاش برای برآورده کردن آنها در آینده می‌تواند نتایج امیدبخشی در پیشرفت همه‌جانبه ایران در پی داشته باشد. افزون‌براین، نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر می‌تواند به تعریف مفهومی و عملیاتی آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری منجر شود و گامی امیدبخش به‌سوی برطرف کردن گره‌های کور موجود در این حیطة برای برنامه‌ریزان و متخصصان این حوزه محسوب شود. برنامه‌ریزی و اجرای بلندمدت نیازمند شناسایی نیازها و تلاش در جهت رفع آنهاست. برای ارتقای سطح کنونی خدمات مستلزم تشخیص عناصر و مؤلفه‌های مؤثر در آن است. از این‌رو، نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند

درجهت استفاده‌های عملیاتی موردتوجه برنامه‌ریزان و نهادهای تصمیم‌ساز قرار گیرد. باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر می‌توان چنین عنوان کرد که روش فراتحلیل کیفی با مشخص کردن ساختار و محتوای پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه آینده‌نگاری علم و فناوری با تشخیصی ضعف‌ها و قوت‌های در جهت هدف‌گزینی و تلاش برای رسیدن و عملی کردن آن کمک‌های شایانی به متصدیان حوزه‌های مدیریتی در کشور کند. افزون‌براین باتوجه‌به نقطه ضعف‌های نظری و عملی روش فراتحلیل کیفی ازجمله نداشتن داده‌های کمی و کنترل عوامل مداخله‌گر و مزاحم می‌توان گفت که دارای نقطه‌ضعف است.

پیشنهادها

باتوجه‌به یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آتی پژوهشگران در کنار متغیرهای موردبررسی در پژوهش حاضر به نقش متغیرهای دیگر و استفاده از روش‌های دیگر ازجمله روش آمیخته به درک عمیق‌تری از نقش آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری دست پیدا کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود که در پژوهش‌های آینده پژوهشگران با استفاده از روش‌های مختلف و فنون گردآوری متنوع از قبیل پرسشنامه، تحلیل محتوا، مصاحبه با خبرگان به جایگاه آینده‌نگاری در حوزه علم و فناوری و دیگر حوزه‌های ضروری و حیاتی در کشور پردازند.

منابع

- بخشی، محمدرضا (۱۳۸۷). تحلیلی بر آینده‌نگاری علم و فناوری در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، کتابداری و اطلاع‌رسانی، (۲): ۴۴.
- پاکزاد، مهدی؛ تقوی، مصطفی و اعتمادی‌فرد، علی (۱۳۸۹). آینده‌نگاری فناوری ابزاری برای تعیین اولویت‌های علم و فناوری: مطالعه موردی تجربه کشور کره جنوبی، رهیافت، (۴۶): ۷۵ - ۶۳.
- توکل، محمد و عرفان‌منش، ایمان (۱۳۹۳). فراتحلیل کیفی مقالات علمی ناظر بر مسئله فرار مغزها در ایران، فصلنامه بررسی مسائل اجتماعی ایران، ۵ (۱): ۷۵ - ۴۵.
- جعفری، اسماعیل؛ فتحی واجارگاه، کوروش؛ عارفی، محبوبه و رضایی‌زاده، مرتضی (۱۳۹۶). فراتحلیل کیفی بر پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه موک (دوره فراگیر گسترده آنلاین و باز)، پژوهش در برنامه‌ریزی درسی، ۱۴ (۲۶): ۴۱ - ۲۷.

- حسنوی، رضا؛ نظامی پور، قدیر؛ بوشهری، علی رضا، آذر، عادل و قربانی، سعید (۱۳۹۲)، طراحی مدل تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری در سطح ملی با استفاده از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۶(۱)، ۳۴ - ۲۱
- حسینی، سیده فاطمه؛ ثنایی، باقر؛ پورحسین، رضا و کراسکیان، آدیس (۱۳۹۶)، فراتحلیل کیفی مقالات پژوهشی حوزه تعامل والد - نوجوان، رویش روان‌شناسی، ۶(۳): ۹۴ - ۶۳.
- حیدری، امیر هوشنگ و کشاورز ترک، محسن (۱۳۹۶)، ارزیابی سیاست‌گذاری علم و فناوری در ایران مبتنی بر رویکرد آینده‌نگاری، طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- ذاکری صالحی، غلام‌رضا و قانع‌راد، سیدمحمدامین (۱۳۹۴)، مرور نظام‌مند و فراتحلیل پژوهش‌های ایرانی در قلمرو مطالعات اجتماعی علم و فناوری، مجله مطالعات اجتماعی ایران، ۹(۲): ۶۳ - ۲۹.
- شیروانی ناغانی، مسلم و بیات، روح‌الله (۱۳۹۷)، توسعه گزینه‌های راهبردی برای سیاست‌گذاری در صنعت نفت ایران براساس آینده‌نگاری راهبردی، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، ۴(۱): ۷۹ - ۶۳.
- طاعتی، مهکامه و بهرامی، محسنی (۱۳۸۸)، بررسی مقایسه‌ای عوامل موثر در آینده‌مدیریت علم و فناوری ایران تا افق ۱۴۰۴ از دیدگاه متخصصان و سیاست‌گذاران، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۲(۲): ۶۱ - ۴۷.
- عظیمی دزفولی، سیدعلی اکبر؛ طباییان؛ سیدکمال و مهری، علی (۱۳۹۲)، مروری بر نحوه تأثیرگذاری آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم و فناوری در طرح تدوین نقشه جامع بخش کشاورزی، سیاست‌نامه علم و فناوری، ۲(۲).
- علی‌احمدی، علی‌رضا و قاضی نوری، سیدسروش (۱۳۸۲)، آینده‌نگاری فناوری و کاربرد آن در سیاست‌گذاری و مدیریت تکنولوژی، فصلنامه اطلاع‌رسانی، آموزشی و پژوهشی، ۱(۲): ۱۱ - ۵.
- علی‌اکبر عظیمی، سیدعلی (۱۳۸۷)، آینده‌نگاری علم و فناوری (تجربه کشور چک)، تدبیر، (۱۹۸).
- کرمانی، مهدی؛ نوغانی دخت‌بهمنی، محسن و برادران کاشانی، زهرا (۱۳۹۷)، فراتحلیل کیفی مقالات پژوهشی حوزه توانمندسازی زنان روستایی و شهری در ایران، مطالعات روان‌شناختی اجتماعی زنان، ۲(۱۶): ۵۴ - ۳۴.
- گواهی، عبدالرحیم؛ بابایی نصیر، مینا و سلیمی، جلیل (۱۳۹۶)، آینده‌نگاری در ایران و چند کشور منتخب جهان، دوفصلنامه آینده‌پژوهی ایران، ۲(۱): ۱ - ۱۰.
- مکنون، رضا و سلیمی، جلیل (۱۳۹۴)، فراتحلیل کیفی پژوهش‌های علمی ناظر بر مسئله حکمرانی در ایران، مدیریت دولتی، دانشگاه مدیریت تهران، ۱۰(۱): ۱۰ - ۳.

- ناظمی، امیر و قدیری روح‌الله (۱۳۸۵)، آینده‌نگاری از مفهوم تا اجرا، تهران، مرکز صنایع نوین.
- نامداریان (۱۳۹۳)، طراحی مدل ارزیابی اثرات آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری (STI)، پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.
- نامداریان، لیلا (۱۳۹۶)، بررسی تطبیقی اثرات سیاستی آینده‌نگاری علم، فناوری و نوآوری، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، ۳ (۱): ۶۱ - ۲۹.
- نامداریان، لیلا؛ حسن‌زاده، علی‌رضا و مجیدپور، مهدی (۱۳۹۳)، ارزیابی تأثیر آینده‌نگاری بر سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، نشریه علمی - پژوهشی مدیریت نوآوری، ۳ (۲): ۱۰۲ - ۷۳.
- نظری‌زاده، فرهاد (۱۳۸۵)، نسل چهارم آینده‌نگاری فناوری، همایش آینده‌پژوهی، فناوری و چشم‌انداز توسعه، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
- یعقوبی، محمود؛ غفاری، محمد مهدی و پاکپور، مریم (۱۳۸۵)، آینده‌نگری فناوری، ابزار سیاست‌گذاری علم و فناوری "مطالعه تطبیقی ۳۰ کشور جهان"، همایش آینده‌پژوهی فناوری و ابزار توسعه، تهران: دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

- Barnard-Wills, D. (2017). The technology foresight activities of European Union data protection authorities. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 142-150. doi:https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.032
- Boe-Lillegraven, S., & Monrde, S. (2015). Exploring the cognitive value of technology foresight: The case of the Cisco Technology Radar. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 62-82. doi:https://doi.org/10.1016/j.techfore.2014.07.014
- Dufva, M., T. Könnölä, and R. Koivisto. (2015). Multi-layered foresight: Lessons from regional foresight in Chile. *Futures* 73: 100-111
- FOR-LEARN. (2016). Exploratory versus normative methods. http://forlearn.jrc.ec.europa.eu/guide/4_methodology/meth_explo-norma.htm
- Gassler, H., Polt, W., Schindler, J., Weber, M., Mahroum, S., Kubezko, K., & Keenan, M. (2004). *Priorities in Science & Technology Policy – An International Comparison*. Project Report, commissioned by the Austrian Council for Research and Technology Development.
- Georghiou, L., & Harper, J. (2011). From priority-setting to articulation of demand: Foresight for research and innovation policy and strategy. *Futures*, 43, 243-251. doi:10.1016/j.futures.2010.11.003
- Glod, F., Duprel, C., & Keenan, M. (2009). Foresight for science and technology priority setting in a small country: The case of Luxembourg. *Technology Analysis & Strategic Management*, 21, 933-951. doi:10.1080/09537320903262298
- eeee ,, .. 22.... llll yznrq aaass eeenee ddd tccoooggy rrr ttttt ttttt t s: recommendations for further practices. *foresight*, 20(3), 312-331. doi:10.1108/FS-10-2017-0064
- aaaytt ullhh, .. (..... ssssss siiii ::: eee rre es ddd mtt ssss . Trrr sss rrrrr rr Visions for a

- better world, Madrid, BBVA, 2013.p. 36-66.
- Kaivo-oja, J. (2017). Towards better participatory processes in technology foresight: How to link participatory foresight research to the methodological machinery of qualitative research and phenomenology? *Futures*, 86, 94-106. doi:<https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.07.004>
- Kuosa, T. 2011. Evolution of futures studies. *Futures* 43(3): 327-336. Andersen, A. D., and P.D. Andersen. 2014. Innovation system foresight. *Technological Forecasting and Social Change* 88(0): 276-286. Weber, C., K. Sailer, and B. Katzy. 2015. Real-time foresight—Preparedness for dynamic networks. *Technological Forecasting and Social Change* 101: 299-313.
- Levitt, H. M. (2018). How to conduct a qualitative meta-analysis: Tailoring methods to enhance methodological integrity. *Psychother Res*, 28(3), 367-378.
- Li, N., Chen, K., & Kou, M. (2017). Technology foresight in China: Academic studies, governmental practices and policy applications. *Technological Forecasting and Social Change*, 119, 246-255. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.010>
- Li, X., Xie, Q., Daim, T., & Huang, L. (2019). Forecasting technology trends using text mining of the gaps between science and technology: The case of perovskite solar cell technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 432-449. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.012>
- Martin, B. R. (2000). Matching social needs and technological capabilities: Research foresight and the implications for social sciences, (paper presented at the OECD workshop on social sciences and innovation. Tokyo: United Nations
- Martin, B. R. I., J. B. Martin, and J. Irvine. (1989). *Research Foresight: Prioritysetting In science* (No. 001.38 MAR).
- Martin, B. R., and R. Johnston.(1999). Technology foresight for wiring up the national innovation system: Experiences in Britain, Australia, and New Zealand. *Technological Forecasting and Social Change* 60(1): 37-54.
- ssss yyyy,,,,, ,,))))) eeeetttt ttt hle eerrr gy' tttttt t ff eee ssss aan eeeecce ddd Technology Strategy. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100-107. doi:<https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100378>
- Sokolov, A., & Chulok, A. (2016). Priorities for future innovation: Russian S&T Foresight 2030. *Futures*, 80, 17-32. doi:<https://doi.org/10.1016/j.futures.2015.12.005>
- Unido: *Technology Foresight Manual*, (2005). United Nation Industrial Development Organization, volume1, p48. [5] *Technology Foresight for University*.
- Weber, K. M., Gudowsky, N., & Aichholzer, G. (2019). Foresight and technology assessment for the Austrian parliament — Finding new ways of debating the future of industry 4.0. *Futures*, 109, 240-251. doi:<https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.06.018>
- Zhouying, J. (2005). Soft Technology and the Fourth Generation of Technology Foresight, Chapter 8 of the Book: *Global Technological Change: From Hard Technology to Soft Technology*. Quoted in Georghiou, L. 2003. Evaluating foresight and lessons for its future impact. proceeding of the Second International Conference on Technology Foresight. 27- 28 February February, 2003, Hall.