

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



فصلنامه آینده‌پژوهی راهبردی

دانشگاه عالی دفاع ملی

سال سوم، شماره ۱۱، پاییز ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: مرکز آینده‌پژوهی

سردبیر: اسماعیل احمدی مقدم

مدیر مسئول: مهدی احمدیان

اعضای هیئت تحریریه:

ناصر پورصادق	استاد گروه مدیریت دولتی دانشگاه عالی دفاع ملی
قدیر نظامی پور	دانشیار گروه مدیریت راهبردی دانشگاه عالی دفاع ملی
علی اکبر عنابستانی	استاد گروه جغرافیای انسانی و آمایش، دانشگاه شهید بهشتی
غلامرضا بهروزی لک	استاد گروه مطالعات سیاسی دانشگاه باقر العلوم (علیه السلام)
سید جواد امینی	دانشیار پژوهشکده مدیریت دانشگاه عالی دفاع ملی
ابراهیم ایجابی	دانشیار گروه آینده‌پژوهی دانشگاه فرماندهی و ستاد ارتش
محسن اسلامی	دانشیار گروه روابط بین الملل دانشگاه تربیت مدرس
قدیر نصری	دانشیار گروه علوم سیاسی دانشگاه خوارزمی
محمدباقر بابایی طلاتپه	دانشیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه جامع امام حسین (علیه السلام)

مدیر اجرایی: محمدرضا بذرافشان

ناظر ویراستار: دکتر سید مرتضی احمدی

ویراستار و صفحه‌آرا: یاسر صارمی

- ❖ آراء مندرج در فصلنامه لزوماً دیدگاه دانشگاه نیست.
- ❖ مسئولیت محتوای مقالات به عهده نویسندگان است.
- ❖ فصلنامه در رد یا قبول و نیز ویراستاری و تلخیص مقالات پذیرفته شده آزاد است.
- ❖ نقل مندرجات این فصلنامه با ذکر مأخذ بلامانع است.

قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال

فهرست مج

صفحه

عنوان

- ۷..... مخاطرات هوش مصنوعی برای زیرساخت‌های حیاتی و جهت‌گیری‌های آینده
احمدرضا میرزائی
- ۳۱..... طراحی فرایند روند پژوهی برای ترسیم دورنمای منطقه غرب آسیا در افق ۱۴۱۴.....
مهدي احمدیان، محمدهادی قاسمی
- ۵۵..... بررسی نظام‌مند سناریونویسی: تحلیل مقالات منتشر شده در مجلات فیوچرز و فورسایت.....
سیدمحمدحسین بدیعی خسته‌فرد
- ۷۹..... مرور نظام‌مند مطالعات مبتنی بر روش چرخ آینده در آینده‌پژوهی.....
علی حائری‌کیا
- ۱۰۳..... خوشه‌بندی و نگاشت دانش پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه ره‌نگاشت.....
محمد یوسفی
- ۱۲۹..... درآمدی بر ضرورت آینده‌پژوهی اسلامی و توجه به سطوح آن با تمرکز بر نهج‌البلاغه.....
امیر رضائلی

Artificial Intelligence Risks for Critical Infrastructure and Future Directions

Ahmadreza Mirzaei¹

Received: 24-05-2024

Accepted: 25-08-2024

Abstract

Artificial Intelligence (AI), like any human-made artefact, comes with both challenges and benefits that must be considered together to enable optimal utilization. This study examines the challenges and best practices associated with managing AI risks in critical infrastructure. By analyzing significant incidents, case studies, and emerging trends, it provides insights into effective risk management strategies for AI deployment. Moreover, the research highlights the crucial role of robust cybersecurity measures, system constraints, and secure mechanisms for AI-based critical infrastructure. It also explores emerging trends in AI for critical infrastructure, such as edge computing, explainable AI, and federated learning. These trends offer opportunities to enhance performance, transparency, and privacy in AI systems operating within critical environment. By combining these multidimensional components, this study contributes to understanding AI risk management in critical infrastructure, offering valuable insights into challenges, best practices, and future directions for effective risk governance. Data collection is based on a document review, and future-oriented recommendations are validated by expert opinions. Policymakers, researchers, and industry professionals can leverage these findings to strengthen the safe and sustainable deployment of AI in critical infrastructure.

Keywords: Artificial intelligence, Risk management, Critical infrastructure, Emerging trends, Future directions.

1. PhD Graduate in Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran arm.official@chmail.ir

مخاطرات هوش مصنوعی برای زیرساخت‌های حیاتی و جهت‌گیری‌های آینده

احمدرضا میرزائی^۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۶

چکیده

هوش مصنوعی مانند هر مصنوع ساخته بشر واجد چالش‌ها و منافع است که باید در کنار یکدیگر دیده شوند تا بهینه‌ترین شیوه‌های بهره‌برداری از آن امکان‌پذیر شود. پژوهش حاضر چالش‌ها و بهترین شیوه‌های مرتبط با مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را بررسی کرده و با تجزیه و تحلیل حوادث قابل توجه، بررسی مطالعات موردی و بررسی روندهای نوظهور، بینش‌هایی را در مورد راهبردهای مدیریت مخاطره مؤثر برای استقرار هوش مصنوعی ارائه می‌دهد. به‌علاوه، نقش حیاتی اقدامات امنیت سایبری قوی، محدودیت‌های سامانه و سازوکارهای ایمن در مورد زیرساخت‌های حیاتی مبتنی بر هوش مصنوعی در این تحقیق برجسته شده است. در کنار این موارد، همچنین بررسی روندهای نوظهور در هوش مصنوعی برای زیرساخت‌های حیاتی، مانند محاسبات لبه، هوش مصنوعی قابل توضیح و یادگیری مشارکتی موضوعیت پیدا می‌کند؛ چراکه این روندها فرصت‌هایی را برای بهبود عملکرد، شفافیت و حریم خصوصی سامانه‌های هوش مصنوعی در محیط‌های زیرساختی حیاتی ارائه می‌دهند. با ترکیب ستون‌های این مجموعه محتوای چندبعدی، پژوهش حاضر به درک مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی کمک کرده و بینش‌های ارزشمندی را در مورد چالش‌ها، بهترین شیوه‌ها و جهت‌گیری‌های آینده برای مدیریت مؤثر مخاطره ارائه می‌دهد. گردآوری داده‌ها براساس مطالعه اسنادی و تجویزهای آینده‌نگر براساس اسناد و اعتبارسنجی خبرگانی صورت گرفته است. سیاست‌گذاران، محققان و متخصصان صنعت می‌توانند از این یافته‌ها برای تقویت استقرار هوش مصنوعی ایمن و پایدار در زیرساخت‌های حیاتی استفاده کنند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، مدیریت مخاطره، زیرساخت‌های حیاتی، روندهای نوظهور.

۱. دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (رحمت‌الله‌علیه)، قزوین، ایران

مقدمه

هوش مصنوعی^۱ به‌عنوان یک فناوری قدرتمند با طیف گسترده‌ای از کاربردها ظهور نموده و صنایع و بخش‌های مختلف را متحول کرده است. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای نقش مهمی در زیرساخت‌های حیاتی ایفا کرده است که شامل سامانه‌های ضروری می‌شود و از عملکردهای لجستیکی از جمله شبکه‌های حمل‌ونقل، شبکه‌های انرژی، مخابرات و تأمین آب پشتیبانی می‌کنند.

ادغام هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، ظرفیت افزایش کارایی عملیاتی، بهینه‌سازی تخصیص منابع و بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری را منجر می‌شود. فناوری‌های هوش مصنوعی، مانند الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تجزیه و تحلیل داده‌ها، امکان پردازش حجم وسیعی از داده‌ها و استخراج بینش‌های معنادار را فراهم می‌کنند. این امر کاربران زیرساخت‌های حیاتی را قادر می‌سازد تا تصمیم‌های آگاهانه و به‌موقع بیشتری اتخاذ کنند که منجر به بهبود عملکرد و پایداری می‌شود (Perera et al., 2014).

درحالی‌که استفاده از هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی مزایای متعددی را ارائه می‌دهد، مجموعه‌ای از مخاطرات و چالش‌ها را نیز ایجاد می‌کند که باید به‌دقت مورد توجه قرار گیرند. درک و کاهش این مخاطرات برای اطمینان از امنیت^۲، قابلیت اطمینان^۳ و ایمنی^۴ سامانه‌های زیرساخت حیاتی است (Hahn & Werners, 2018).

یکی از مخاطرات مهم مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، افزایش آسیب‌پذیری امنیت سایبری است. از آنجایی‌که سامانه‌های هوش مصنوعی در بخش‌های زیرساختی حیاتی رایج‌تر می‌شوند، توجه بازیگران مخربی را که به‌دنبال بهره‌برداری از نقاط ضعف بالقوه هستند، جلب می‌کنند. حملات سایبری که زیرساخت‌های حیاتی را هدف قرار می‌دهند می‌توانند عواقب شدیدی داشته باشند که منجر به اختلال در خدمات، نقض داده‌ها و حتی به‌خطر افتادن امنیت عمومی شود. حفاظت از زیرساخت‌های حیاتی در برابر تهدیدهای سایبری برای محافظت از یکپارچگی و عملکرد این سامانه‌ها ضروری است (Rathore et al., 2016).

-
1. Artificial Intelligence (AI)
 2. Security
 3. Reliability
 4. Safety

علاوه بر این، استقرار سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی نگرانی‌های ایمنی را در زیرساخت‌های حیاتی مطرح می‌کند. قابلیت‌های تصمیم‌گیری مستقل سامانه‌های هوش مصنوعی، درحالی‌که در بسیاری از موارد سودمند است، سؤالاتی را در مورد قابلیت اطمینان و مخاطرات احتمالی آنها ایجاب می‌کند (Kshetri, 2017). اطمینان از ایمنی سامانه‌های زیرساختی حیاتی مبتنی بر هوش مصنوعی برای جلوگیری از حوادث، خرابی‌ها یا پیامدهای ناخواسته‌ای که می‌تواند به زندگی انسان‌ها یا محیط‌زیست آسیب برساند، از اهمیت بالایی برخوردار است (Shu & Zhang, 2019).

افزون بر امنیت سایبری و نگرانی‌های ایمنی، ملاحظات اخلاقی و قانونی زمانی مطرح می‌شوند که هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی پیاده‌سازی شود. فرایندهای تصمیم‌گیری سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند معضلات اخلاقی و پرسش‌هایی را در مورد شفافیت، انصاف و مسئولیت‌پذیری ایجاد کند. توسعه دستورالعمل‌های اخلاقی و چارچوب‌های قانونی برای رفع این نگرانی‌ها و اطمینان از استفاده مسئولانه و بی‌طرفانه از فناوری‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی بسیار مهم است. برای به‌دست آوردن درک عمیق‌تر از مخاطرات بالقوه مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، این مقاله مروری به بررسی ادبیات موجود، مطالعات موردی و گزارش‌های مربوطه می‌پردازد. با تجزیه و تحلیل این منابع، آسیب‌پذیری‌های امنیت سایبری، نگرانی‌های ایمنی و پیامدهای اخلاقی استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را بررسی خواهیم کرد. همچنین، ما راهبردهای کاهش، بهترین شیوه‌ها و توصیه‌های سیاستی برای مدیریت مؤثر این مخاطرات و ارتقای ادغام ایمن و مسئولانه هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را شناسایی و مورد بحث قرار خواهیم داد.

۱. مبانی نظری

هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی اهمیت قابل توجهی پیدا کرده است که باعث افزایش کارایی، بهینه‌سازی منابع و بهبود فرایندهای تصمیم‌گیری می‌شود. با این حال، ادغام هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی مجموعه‌ای از مخاطرات و چالش‌ها را نیز معرفی می‌کند که باید به‌دقت مورد توجه قرار گیرند تا امنیت، قابلیت اطمینان و ایمنی این سامانه‌های ضروری تضمین شود. در این بخش با نگاه به اسناد علمی مرتبط، به بررسی مخاطرات بالقوه مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی می‌پردازیم.

۱-۱. آسیب‌پذیری‌های امنیت سایبری

در این بخش به بررسی آسیب‌پذیری‌هایی که از ناحیه هوش مصنوعی امنیت سایبری را با

مخاطره روبه‌رو می‌سازد تحت عناوین نمونه‌های تهدیدهای سایبری و پیامدهای بالقوه حملات سایبری می‌پردازیم.

۱-۱-۱. نمونه‌هایی از تهدیدهای سایبری مرتبط با هوش مصنوعی

ادغام هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، تهدیدهای سایبری مختلفی را ایجاد می‌کند که از آسیب‌پذیری‌های ذاتی در سامانه‌های هوش مصنوعی سوءاستفاده می‌کند. ارجاعات دنیای واقعی چند نمونه از تهدیدهای سایبری مرتبط با هوش مصنوعی را روشن می‌کند:

طبق مطالعه جونز و همکاران^۱ (۲۰۱۸)، یکی از تهدیدهای سایبری رایج، حملات خصمانه^۲ به سامانه‌های هوش مصنوعی است. حملات خصمانه شامل دستکاری یا فریب الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تولید خروجی‌های نادرست یا مخرب است. در زمینه زیرساخت‌های حیاتی، چنین حملاتی می‌تواند سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی را هدف قرار دهد و باعث اختلال یا اقدامات مخرب شود.

یکی دیگر از تهدیدهای سایبری بالقوه که توسط گروس و همکاران^۳ برجسته شده است، (۲۰۱۷) مسمومیت داده^۴ است. در این حمله، عوامل مخرب داده‌های دستکاری‌شده یا به‌خطر افتاده را به فرایند آموزش سامانه‌های هوش مصنوعی تزریق می‌کنند. در نتیجه، الگوهای هوش مصنوعی ممکن است از داده‌های آلوده یاد بگیرند که منجر به تصمیم‌گیری مغرضانه یا آسیب‌پذیر^۵ شوند که می‌تواند عواقب شدیدی در تنظیمات زیرساخت‌های حیاتی داشته باشد.

علاوه بر این، مفهوم حملات وارونگی الگو^۶، همانطور که توسط فردریکسون^۷ و همکاران (۲۰۱۵) مورد بحث قرار گرفت، یک خطر قابل توجه است. حملات وارونگی الگو از توانایی الگوهای هوش مصنوعی برای یادگیری از داده‌ها برای بازسازی اطلاعات حساس سوءاستفاده می‌کنند. در زمینه زیرساخت‌های حیاتی، دشمنان می‌توانند از این حملات برای دستیابی غیرمجاز به اطلاعات ارزشمند سامانه استفاده کنند و امنیت و یکپارچگی زیرساخت را به‌خطر بیندازند.

1. Jones, R., Patel, D., & Lyu, P.

2. Adversarial

3. Grosse, K., Manoharan, P., Papernot, N., Backes, M., & McDaniel, P.

4. Data Poisoning

5. Compromised

6. Model Inversion Attacks

7. Fredrikson

۲-۱-۱. پیامدهای بالقوه حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی بر زیرساخت‌های حیاتی

پیامدهای حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی بر زیرساخت‌های حیاتی می‌تواند برای عملکرد و ایمنی این سامانه‌های ضروری بسیار گسترده و مضر باشد. مراجع واقعی بینش‌هایی را در مورد پیامدهای بالقوه چنین حملات سایبری ارائه می‌دهند:

کشتری^۱ (۲۰۱۷) در تحقیقات خود تأکید می‌کند که حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی به زیرساخت‌های حیاتی، می‌تواند باعث اختلال در خدمات شود که منجر به خسارات اقتصادی قابل توجه و تأثیرات اجتماعی شود. اختلال در عملیات در بخش‌هایی مانند شبکه‌های برق، سامانه‌های حمل‌ونقل یا امکانات بهداشتی می‌تواند باعث هرج‌ومرج و به‌خطر افتادن امنیت عمومی شود.

همچنین مطالعه‌ای توسط ریتور^۲ و همکاران (۲۰۱۶)، ظرفیت حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی را برای دستکاری داده‌ها^۳ یا سامانه‌های کنترل در زیرساخت‌های حیاتی برجسته می‌کند. به‌عنوان مثال، مهاجمان می‌توانند داده‌های حسگر را دستکاری کنند یا الگوریتم‌های هوش مصنوعی را برای فریب دادن کاربران دستکاری کنند و آنها را وادار به انجام اقدامات نادرست کنند که منجر به تصمیم‌گیری غیربهبوده یا حتی آسیب فیزیکی شود.

علاوه بر این، همانطور که توسط هان و ورنرز^۴ (۲۰۱۸) بحث شد، حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی به زیرساخت‌های حیاتی می‌تواند اثرات آبخاری داشته باشد. یک حمله موفقیت‌آمیز به یک جزء یا سامانه می‌تواند از طریق زیرساخت‌های به‌هم‌پیوسته منتشر شود، تأثیر را تقویت کرده و به‌طور بالقوه باعث اختلالات گسترده شود.

بسیار مهم است که بدانیم پیامدهای حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی تنها به اختلالات اقتصادی یا عملیاتی محدود نمی‌شود. شو و ژانگ^۵ (۲۰۱۹) تأکید می‌کنند که حملات سایبری به زیرساخت‌های حیاتی نیز می‌تواند اعتماد عمومی به سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را از بین ببرد. این از دست دادن اعتماد می‌تواند مانع پذیرش و پیاده‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی شود و پیشرفت‌های فناوری و مزایای اجتماعی را کند نماید.

1. Kshetri

2. Rathore, S., Ahmad, A., Paul, A., Rho, S., & Jeon, G.

3. Data Manipulation

4. Hahn, R., & Werners, B.

5. Shu, K., & Zhang, H.

به‌طور خلاصه، حملات سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی به زیرساخت‌های حیاتی، مخاطرات قابل توجهی را به‌همراه دارد و می‌تواند عواقب شدیدی داشته باشد. نمونه‌هایی از این تهدیدها عبارتند از: حملات خصمانه، مسمومیت داده‌ها و حملات وارونگی الگو. پیامدهای بالقوه شامل خسارات اقتصادی، اختلال در عملیات، تصمیم‌گیری به‌خطر افتاده، آسیب فیزیکی، اثرات آبخاری و کاهش اعتماد عمومی به سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی است.

۲-۱. نگرانی‌های ایمنی

نگرانی‌های ایمنی به مشکلاتی در سامانه مربوط می‌شود که منشأ خصمانه خارجی نداشته و به عملکرد سامانه برمی‌گردد. در این بخش مخاطرات بالقوه و نمونه‌های واقعی مرتبط با نگرانی‌های ایمنی سامانه‌های کنترل شده با هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۱-۲-۱. مخاطرات بالقوه ناشی از سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های

حیاتی

ادغام هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، نگرانی‌های ایمنی خاصی را ایجاد می‌کند که باید به‌دقت مورد توجه قرار گیرند. سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی ظرفیت ایجاد مخاطرات مختلف در تنظیمات زیرساخت‌های حیاتی را دارند. برخی از این مخاطرات عبارتند از:

الف) خرابی‌ها و نقص‌های سامانه: سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی به‌شدت به الگوریتم‌های پیچیده و الگوهای یادگیری ماشین متکی هستند. این سامانه‌ها ممکن است با موقعیت‌های غیرمنتظره‌ای مواجه شوند یا با الگوهای داده‌ای مواجه شوند که روی آنها آموزش ندیده‌اند، در نتیجه منجر به خرابی یا نقص‌هایی می‌شود که می‌تواند باعث تصمیم‌گیری نامناسب یا حتی عواقب فاجعه‌بار شود (Jones et al., 2018).

ب) سازگاری با محیط‌های پویا: ماهیت مستقل سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی نگرانی‌هایی را در مورد توانایی آنها برای انطباق با محیط‌های پویا و غیرقابل پیش‌بینی ایجاد می‌کند. این سامانه‌ها ممکن است برای رسیدگی به سناریوهای پیش‌بینی نشده یا پاسخ مناسب به موقعیت‌های جدید مشکل داشته باشند و به‌طور بالقوه ایمنی و قابلیت اطمینان عملیات زیرساخت‌های حیاتی را به‌خطر بیندازند (Grosse et al., 2017).

ج) مسئولیت و پاسخگویی: از آنجایی که سامانه‌های هوش مصنوعی مستقل‌تر می‌شوند و بدون دخالت مستقیم انسان تصمیم می‌گیرند، سؤالاتی در مورد اینکه چه کسی باید در صورت

بروز حوادث، خرابی یا پیامدهای ناخواسته در تنظیمات زیرساخت‌های حیاتی مسئول شناخته شود، مطرح می‌شود. تعیین مسئولیت و پاسخگویی در سناریوهایی که سامانه‌های هوش مصنوعی درگیر هستند پیچیده می‌شود (Fredrikson et al., 2015).

۲-۲-۱. مطالعات موردی که حوادث ایمنی مرتبط با هوش مصنوعی را در زیرساخت‌های حیاتی

برجسته می‌کند

مطالعات موردی در دنیای واقعی، بینش‌های ارزشمندی را در مورد حوادث ایمنی مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی ارائه می‌دهد و بر اهمیت پرداختن به نگرانی‌های ایمنی تأکید می‌کند. در اینجا چند نمونه قابل ارائه هستند:

الف) تصادفات وسایل نقلیه خودران: چندین تصادف مربوط به وسایل نقلیه خودران نگرانی‌هایی را در مورد ایمنی سامانه‌های حمل‌ونقل مبتنی بر هوش مصنوعی ایجاد کرده است. به‌عنوان مثال، تصادف مرگبار مربوط به یک وسیله نقلیه شرکت تسلا^۱ که در حالت رانندگی خودکار^۲ کار می‌کرد، پیچیدگی‌ها و مخاطرات مرتبط با وسایل نقلیه کنترل‌شده با هوش مصنوعی را برجسته کرد (National Transportation Safety Board, 2017).

ب) نقض امنیت سایبری: سامانه‌های زیرساختی حیاتی، مانند شبکه‌های برق و تأسیسات تصفیه آب، در برابر حملات سایبری آسیب‌پذیر هستند. نقص آب منطقه ماروچی^۳ در استرالیا، جایی که یک کارمند ناراضی سامانه تأمین آب را هک کرد، نشان داد سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی در معرض خطر قرار می‌گیرند که ممکن است منجر به مخاطرات ایمنی و امنیتی قابل توجهی شود (Australian Broadcasting Corporation, 2011).

ج) خطاهای معاملاتی مالی: الگوریتم‌های هوش مصنوعی به‌طور گسترده در معاملات با فرکانس بالا استفاده می‌شوند. خطای معاملاتی نایت کپیتال گروپ^۴، که ناشی از نقص نرم‌افزاری در الگوریتم آنها بود، باعث شد معاملات اشتباهی به ارزش میلیون‌ها دلار تنها در چند دقیقه انجام شود. این حادثه مخاطرات تکیه بر سامانه‌های هوش مصنوعی برای تجارت بدون سازوکارهای ایمن کافی را نشان داد (Securities and Exchange Commission, 2013).

1. Tesla Company
2. Auto Pilot
3. Maroochy
4. Knight Capital Group

این مطالعات موردی بر نیاز به اقدامات ایمنی قوی، نظارت مستمر، آزمایش‌های دقیق و نظارت انسانی برای اطمینان از عملکرد ایمن و قابل اعتماد سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی در تنظیمات زیرساخت‌های حیاتی تأکید می‌کنند.

۳-۱. ملاحظات اخلاقی و قانونی

هنگامی که موضوع پذیرش مسئولیت پیامدهای تصمیم‌گیری‌های هوش مصنوعی مطرح می‌شود، بحث‌های پیچیده حقوقی و اخلاقی میان دانشمندان علوم مرتبط شکل می‌گیرد. این امر نیازمند بررسی دقیق فرایند تصمیم‌گیری و تناظر مسئولیت و پیامد در هر کدام از گام‌های نیل به تصمیم است که سعی می‌کنیم در این بخش به آن بپردازیم.

۱-۳-۱. پیامدهای تصمیم‌گیری هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی

گسترش روزافزون هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، ملاحظات اخلاقی و قانونی مهمی را در مورد فرایندهای تصمیم‌گیری مطرح می‌کند. استفاده از هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی می‌تواند پیامدهای مهمی داشته باشد، از جمله:

الف) شفافیت^۱ و توضیح‌پذیری^۲: الگوریتم‌های هوش مصنوعی اغلب به‌عنوان جعبه‌های سیاه عمل می‌کنند و درک فرایند تصمیم‌گیری را به چالش می‌کشند. در زیرساخت‌های حیاتی، جایی که جان انسان‌ها و عملکرد خدمات ضروری در خطر است، اطمینان از شفافیت و توضیح‌پذیری سامانه‌های هوش مصنوعی برای ایجاد اعتماد و تسهیل مسئولیت‌پذیری بسیار مهم است (Guidotti et al., 2018).

ب) سوگیری^۳ و تبعیض^۴: سامانه‌های هوش مصنوعی بر روی حجم وسیعی از داده‌ها آموزش می‌بینند که می‌تواند سوگیری‌های موجود در داده‌ها را اقتباس کنند. در زیرساخت‌های حیاتی، تصمیم‌گیری مغرضانه می‌تواند منجر به تخصیص ناعادلانه منابع، اعمال تبعیض آمیز یا دسترسی نابرابر به خدمات شود. پرداختن به سوگیری در الگوریتم‌های هوش مصنوعی و اطمینان از انصاف برای جلوگیری از تداوم نابرابری‌های اجتماعی بسیار مهم است (Obermeyer et al., 2019).

ج) حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها: سامانه‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های

1. Transparency
2. Explainability
3. Bias
4. Discrimination

حیاتی اغلب به مجموعه داده‌های بزرگ از جمله اطلاعات شخصی متکی هستند. جمع‌آوری، ذخیره‌سازی و پردازش داده‌های حساس نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها ایجاد می‌کند. حفاظت از حقوق حریم خصوصی افراد و اطمینان از مدیریت امن داده‌ها، ملاحظات الزامی در هنگام استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی است (Yeung, 2018).

۲-۳-۱. چارچوب‌های قانونی و مقررات مربوط به مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های

حیاتی

برای کاهش مخاطرات مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، چارچوب‌ها و مقررات قانونی برای رفع این نگرانی‌ها در حال توسعه هستند. برخی از ابتکارات کلیدی عبارتند از:

الف) مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها^۱ (جی‌دی‌پی‌آر): که توسط اتحادیه اروپا اجرا می‌شود، دستورالعمل‌ها و مقرراتی را برای حفاظت از داده‌های شخصی ارائه می‌دهد. این حقوق تعهداتی برای افراد و برای سازمان‌ها، از جمله آنهایی که سامانه‌های هوش مصنوعی را در زیرساخت‌های حیاتی به کار می‌گیرند، برای اطمینان از مدیریت مسئولانه داده‌ها ایجاد می‌کند (European Union, 2016).

ب) دستورالعمل‌های اخلاقی برای هوش مصنوعی قابل اعتماد: سازمان‌هایی مانند کمیسیون اروپا^۲ و او.ای.سی.دی^۳ دستورالعمل‌های اخلاقی را برای هوش مصنوعی تدوین کرده‌اند. این دستورالعمل‌ها بر اصولی مانند انصاف، شفافیت و مسئولیت‌پذیری در توسعه و استقرار هوش مصنوعی، از جمله در تنظیمات زیرساخت حیاتی تأکید دارند (European Commission, 2019; OECD, 2019).

ج) مقررات خاص بخشی: بخش‌های خاصی مانند مراقبت‌های بهداشتی و مالی، مقررات ویژه‌ای را برای رسیدگی به مخاطرات و پیامدهای اخلاقی هوش مصنوعی معرفی کرده‌اند. به عنوان مثال، سازمان غذا و داروی ایالات متحده (اف‌دی‌ای^۴)، دستورالعمل‌هایی را برای توسعه دستگاه‌های پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی صادر کرده است (U.S. FDA, 2019). مقررات مربوط

1. General Data Protection Regulation (GDPR)
2. European Commission
3. OECD
4. FDA

به بخش مشابه برای زیرساخت‌های حیاتی برای اطمینان از ایمنی و اقدامات اخلاقی ضروری است.

هدف این چارچوب‌ها و مقررات قانونی ایجاد تعادل بین بهره‌برداری از مزایای هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی و در عین حال پرداختن به مخاطرات مرتبط و ملاحظات اخلاقی است.

۲. روش پژوهش

طراحی این پژوهش، ترکیبی از روش‌های کیفی را در بر می‌گرفت که امکان تجزیه و تحلیل جامع از موضوع پژوهش را فراهم می‌کند. مسیر نیل به یافته‌ها در این پژوهش شامل گام‌های گردآوری و تحلیل داده‌ها، با رعایت ملاحظات اخلاقی است.

۲-۱. گردآوری داده‌ها

بررسی ادبیات: این بخش شامل بررسی عمیق مقالات دانشگاهی، کنفرانسی و گزارش‌های علمی منتشر شده توسط اندیشکده‌های بین‌المللی معتبر می‌شود. این رویکرد جامع تضمین می‌کند که تحقیقات ما براساس پایه‌ای محکم از دانش و بینش‌های موجود ساخته شده و اعتبار یافته‌های ما را افزایش می‌دهد.

مصاحبه‌ها: برای همگرا کردن ایده‌ها و داده‌های موجود در جهت درک بهتر از جهت‌گیری‌های آینده هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی و چالش‌های متناظر، مصاحبه‌هایی با تعداد ۱۰ نفر از اهالی صنعت و دانشگاه با زمینه‌های هوش مصنوعی و امنیت سایبری انجام گرفت.

۲-۲. تحلیل داده‌ها

داده‌های کیفی به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها و مرور ادبیات، با استفاده از روش تحلیل مضمون، به الگوها و مفاهیم درحال‌ظهوری انجامید که نتایج آنها در بخش‌های انتهایی این مقاله منعکس شده‌اند.

۲-۳. ملاحظات اخلاقی

رضایت آگاهانه برای شرکت در مصاحبه‌ها، رعایت حریم خصوصی افراد و حفظ اسرار تجاری و صنعتی شرکت‌ها از جمله ملاحظات اخلاقی بوده که تلاش شده تا در این پژوهش مورد توجه و پایبندی قرار بگیرند.

۳. یافته‌های پژوهش

یافته‌های تحقیق را می‌توان به صورت کلی به سه بخش راهبردهای کاهش مخاطرات، نمونه‌ها و مطالعات موردی و جهت‌گیری‌های آینده مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی تقسیم‌بندی کرد. در ادامه به بررسی هرکدام و بررسی ابعاد آنها می‌پردازیم:

۳-۱. کاهش مخاطرات و چالش‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی

پرداختن به مخاطرات و چالش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی نیازمند اجرای راهبردهای کاهش مؤثر^۱ است. هدف این راهبردها به حداقل رساندن آسیب احتمالی، افزایش اقدامات ایمنی و ترویج استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوش مصنوعی است. با اتخاذ راهبردهای کاهش مناسب، ذی‌نفعان می‌توانند از عملکرد قابل اعتماد و ایمن سامانه‌های کنترل شده با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی اطمینان حاصل کنند. این بخش، راهبردهای کاهش کلیدی را مورد بحث قرار می‌دهد که می‌توانند برای محافظت در برابر مخاطرات احتمالی و به حداکثر رساندن مزایای هوش مصنوعی در تنظیمات زیرساخت‌های حیاتی اجرا شوند.

۳-۱-۱. ارزیابی و مدیریت مخاطره

در ادامه به ابعاد راهبرد ارزیابی و مدیریت مخاطره که شامل دو بخش شناسایی و اقدامات پیشگیرانه است می‌پردازیم.

۳-۱-۱-۱. شناسایی آسیب‌پذیری‌ها و مخاطرات بالقوه هوش مصنوعی

قبل از پیاده‌سازی سامانه‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، انجام یک ارزیابی جامع مخاطره برای شناسایی آسیب‌پذیری‌ها و مخاطرات بالقوه بسیار مهم است. این ارزیابی باید شامل تجزیه و تحلیل کامل فناوری هوش مصنوعی، ادغام آن در زیرساخت و پیامدهای بالقوه خرابی یا نقص سامانه باشد. برخی از مراحل کلیدی در شناسایی آسیب‌پذیری‌ها و مخاطرات بالقوه هوش مصنوعی عبارتند از:

الف) تجزیه و تحلیل سامانه: معماری، الگوریتم‌ها و ورودی داده‌های سامانه کنترل شده با هوش مصنوعی را ارزیابی کرده تا هرگونه آسیب‌پذیری یا ضعف احتمالی را که ممکن است منجر به مخاطرات ایمنی یا امنیتی شود، شناسایی شوند. این تجزیه و تحلیل باید عوامل داخلی و خارجی را در نظر بگیرد که می‌تواند بر عملکرد سامانه تأثیر بگذارد (Bishop, 2018).

ب) **الگوسازی تهدید:** ارزیابی نظام‌مندی از تهدیدهای احتمالی و بردارهای حمله که می‌توانند از نقاط ضعف سامانه هوش مصنوعی سوءاستفاده کنند، انجام می‌دهیم. این شامل در نظر گرفتن حملات عمدی، شکست‌های غیرعمدی و پیامدهای ناخواسته‌ای است که ممکن است از فرایندهای تصمیم‌گیری سامانه ناشی شوند (Schneier, 2019).

ج) **کیفیت و یکپارچگی داده‌ها:** کیفیت، یکپارچگی و قابلیت اطمینان داده‌های مورد استفاده برای آموزش و راه‌اندازی سامانه هوش مصنوعی را ارزیابی می‌کنیم. سوگیری‌های احتمالی، تناقضات داده‌ها یا نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی را که ممکن است بر عملکرد سامانه تأثیر بگذارد و مخاطرات را ایجاد کند، شناسایی کنید (Doshi-Velez & Kim., 2017).

۱-۱-۲. اجرای اقدامات پیشگیرانه برای مقابله با مخاطرات هوش مصنوعی

برای مدیریت مؤثر و کاهش مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، اقدامات پیشگیرانه باید اجرا شوند. هدف این اقدامات به حداقل رساندن تأثیر احتمالی مخاطرات و اطمینان از عملکرد ایمن و قابل اعتماد سامانه‌های کنترل‌شده با هوش مصنوعی است. برخی از اقدامات پیشگیرانه کلیدی عبارتند از:

الف) **تست و اعتبارسنجی قوی:** عملکرد سامانه هوش مصنوعی، از جمله آزمایش تنش، آزمایش مبتنی بر شبیه‌سازی و آزمایش سناریو در دنیای واقعی را به‌طور کامل اجرا کرده و تأیید می‌کنیم. این به شناسایی نقاط ضعف یا آسیب‌پذیری بالقوه قبل از استقرار کمک می‌کند و اطمینان می‌دهد که سامانه می‌تواند طیف وسیعی از موقعیت‌ها را مدیریت کند (Amodei et al., 2016).

ب) **نظارت و نگهداری مستمر:** یک سامانه نظارتی جامع را برای ارزیابی مداوم عملکرد سامانه هوش مصنوعی، تشخیص ناهنجاری‌ها یا انحرافات از رفتار مورد انتظار و رسیدگی سریع به هرگونه مشکل، پیاده‌سازی می‌کنیم. تعمیر و نگهداری منظم، به‌روزرسانی نرم‌افزار و مدیریت پیچ برای ایمن و به‌روز نگه داشتن سامانه ضروری است (Goodfellow et al., 2016).

ج) **نظارت و مداخله انسانی:** سطحی از نظارت و مداخله انسانی در فرایندهای تصمیم‌گیری حیاتی را حفظ می‌کنیم. این می‌تواند شامل رویکردهای انسان در حلقه باشد که در آن سامانه‌های هوش مصنوعی توصیه‌هایی را ارائه می‌دهند، اما کاربران انسانی تصمیم‌های نهایی را می‌گیرند. مداخله انسانی، مسئولیت‌پذیری، ملاحظات اخلاقی و توانایی مدیریت موقعیت‌های پیش‌بینی‌نشده را تضمین می‌کند (Bryson, 2018).

۲-۱-۳. اقدامات امنیت سایبری

یکی از ارکان کاهش مخاطرات هوش مصنوعی، اقدامات حوزه امنیت سایبری است که بر دو رکن امنیت و پایداری سامانه هوش مصنوعی و همچنین اتخاذ راهکارهای ترکیبی استوار است.

۱-۲-۳. افزایش امنیت و پایداری سامانه هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی

با افزایش استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، افزایش امنیت و پایداری سامانه‌های هوش مصنوعی در برابر تهدیدهای سایبری ضرورت می‌یابد. برای محافظت در برابر نقض‌ها و حملات احتمالی، اقدامات امنیتی سایبری قوی باید اجرا شوند. برخی از مراحل کلیدی برای افزایش امنیت و پایداری سامانه هوش مصنوعی عبارتند از:

الف) چرخه عمر توسعه امن^۱ (اس‌دی‌ال): یک رویکرد چرخه عمر توسعه امن را برای طراحی سامانه هوش مصنوعی پیاده‌سازی می‌کنیم. این شامل انجام الگوسازی تهدید، شیوه‌های کدگذاری امن، ارزیابی‌های امنیتی منظم و مدیریت آسیب‌پذیری در طول چرخه حیات سامانه است (Ristic, 2019).

ب) کنترل دسترسی و احراز هویت: باید سازوکارهای کنترل دسترسی دقیق را برای محافظت از سامانه‌های هوش مصنوعی و زیرساخت‌های حیاتی در برابر دسترسی غیرمجاز ایجاد کرد. با احراز هویت چندعاملی، مدیریت دسترسی ممتاز و کنترل‌های دسترسی مبتنی بر نقش، می‌توان اطمینان حاصل نمود که فقط پرسنل مجاز می‌توانند با سامانه هوش مصنوعی تعامل داشته باشند (Buchanan et al., 2019).

ج) رمزگذاری و حفاظت از داده‌ها: سازوکارهای رمزگذاری قوی، از داده‌های حساس ایستا و در حین انتقال محافظت می‌کند. پروتکل‌های رمزگذاری، مدیریت کلید ایمن^۲ و فنون ناشناس‌سازی داده‌ها^۳ می‌توانند خطر نقض داده‌ها و افشای غیرمجاز را به حداقل برسانند (Schneier, 2015).

۲-۱-۲. ترکیب راه حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای کاهش تهدیدهای سایبری

همچنین می‌توان از هوش مصنوعی برای افزایش قابلیت‌های امنیت سایبری و کاهش تهدیدهای سایبری در زیرساخت‌های حیاتی استفاده کرد. با استفاده از راه‌حل‌های مبتنی بر هوش

1. Secure Development Lifecycle (SDL)
2. Secure Key Management
3. Data Anonymization Techniques

مصنوعی، سازمان‌ها می‌توانند حملات بالقوه را به‌طور مؤثرتری شناسایی کرده و به آنها پاسخ دهند. برخی از رویکردهای کلیدی برای ترکیب راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌منظور امنیت سایبری در زیرساخت‌های حیاتی عبارتند از:

الف) تشخیص تهدید و تشخیص ناهنجاری: از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای نظارت مداوم بر ترافیک شبکه، گزارش‌های سامانه و الگوهای رفتار کاربر برای شناسایی تهدیدها و ناهنجاری‌های سایبری بالقوه می‌توان استفاده کرد. فنون یادگیری ماشینی می‌توانند به شناسایی فعالیت‌های غیرعادی که نشان‌دهنده حملات یا نفوذ هستند کمک کنند (Kolias et al., 2017).

ب) پیشگیری و پاسخ به نفوذ: سامانه‌های پیشگیری از نفوذ^۱ (آی‌پی‌اس) مبتنی بر هوش مصنوعی، راه‌حل‌های مدیریت حوادث و رویدادهای امنیتی^۲ (اس‌آی‌ای‌ام) را می‌توان برای شناسایی و پاسخگویی به تهدیدهای سایبری در زمان واقعی به‌کار گرفت. این سامانه‌ها می‌توانند تجزیه و تحلیل تهدید، پاسخ حادثه، و نشانگرهای هشدار اولیه را خودکار کنند (Kumar & Srivastava, 2018).

ج) تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده و هوشمندی تهدید: در این رابطه بن‌سازه‌های تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر هوش مصنوعی و اطلاعات تهدید برای شناسایی فعالانه تهدیدها، آسیب‌پذیری‌ها و الگوهای حمله قابل استفاده هستند. این به سازمان‌ها کمک می‌کند تا از تهدیدهای سایبری بالقوه جلوتر بمانند و راهبردهای کاهش پیشگیرانه را ممکن می‌سازد (Zhang et al., 2020).

۲-۳. نمونه‌ها و مطالعات موردی

درس آموخته‌های برگرفته از حوادث امنیتی مرتبط با هوش مصنوعی و همچنین شیوه‌های برتر مدیریت مخاطرات مواردی هستند که در این بخش به آنها می‌پردازیم.

۱-۲-۳. حوادث قابل توجه و درس‌های آموخته شده

استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی با مخاطرات ذاتی و آسیب‌پذیری‌های بالقوه همراه است. بررسی حوادث قابل توجه می‌تواند بینش‌ها و درس‌های ارزشمندی را برای بهبود امنیت و مدیریت فناوری‌های هوش مصنوعی ارائه دهد. برخی از حوادث قابل توجه و آموزه‌های

1. Intrusion Prevention Systems (IPS)
2. Security Incident and Event Management (SIEM)
3. Predictive Analytics and Threat Intelligence

به‌دست آمده از آنها عبارتند از:

۱. حمله کرم استاکس‌نت^۱ به تأسیسات هسته‌ای (۲۰۱۰): کرم استاکس‌نت تأسیسات هسته‌ای کشور (ایران) را هدف قرار داد و از آسیب‌پذیری‌ها در سامانه‌های کنترل صنعتی استفاده کرد. این حادثه نیاز به اقدامات امنیتی سایبری قوی، از جمله اصلاح منظم، تقسیم‌بندی شبکه و افزایش آگاهی از پیامدهای بالقوه حملات فیزیکی-سایبری به زیرساخت‌های حیاتی را برجسته کرد (Falliere et al., 2011).
۲. تصادف مرگبار راننده خودکار تسلا (۲۰۱۶): تصادف مرگبار با خودروی تسلا که در حالت راننده خودکار کار می‌کرد، نگرانی‌هایی را در مورد محدودیت‌ها و مخاطرات سامانه‌های رانندگی خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی ایجاد کرد. این حادثه بر اهمیت ارتباط واضح محدودیت‌های سامانه، نظارت مستمر بر توجه راننده و نیاز به سازوکارهای مقاوم در برابر خرابی تأکید کرد (National Transportation Safety Board, 2017).

۲-۲-۳. شیوه‌های برتر مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی

تلاش برای مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی منجر به توسعه بهترین شیوه‌ها و داستان‌های موفقیت در بخش‌های مختلف شده است. این مثال‌ها، راهبردهای مؤثر برای کاهش مخاطرات و اطمینان از استقرار ایمن و مسئولانه فناوری‌های هوش مصنوعی را نشان می‌دهند. برخی از بهترین شیوه‌ها و داستان‌های موفقیت عبارتند از:

۱. بخش انرژی: استفاده از سامانه‌های تشخیص ناهنجاری^۲ مبتنی بر هوش مصنوعی در زیرساخت‌های انرژی در شناسایی و پاسخ به تهدیدهای سایبری موفق بوده است. این سامانه‌ها حجم وسیعی از داده‌ها را تجزیه و تحلیل می‌کنند، الگوهای غیرعادی را شناسایی می‌کنند و پاسخی بازتابی سریع‌تر حادثه را امکان‌پذیر می‌کنند (Kwiatkowska & Kudła, 2018).
۲. بخش حمل‌ونقل: صنعت هوانوردی سامانه‌های تعمیر و نگهداری پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای افزایش ایمنی هواپیما و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری پیاده‌سازی کرده است. این سامانه‌ها از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تجزیه و تحلیل داده‌های

1. Stuxnet

2. Anomaly Detection

حسگر، شناسایی خرابی‌های احتمالی و برنامه‌ریزی تعمیرات پیشگیرانه استفاده می‌کنند و خطر خرابی برنامه‌ریزی نشده را کاهش می‌دهند (Ahsan et al., 2019).

۳. **بخش مراقبت‌های بهداشتی:** سامانه‌های تصویربرداری پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی، پیشرفت‌های قابل توجهی را در تشخیص بیماری‌ها و بهبود مراقبت از بیمار نشان داده‌اند. الگوریتم‌های یادگیری عمیق آموزش دیده بر روی مجموعه داده‌های بزرگ، تشخیص ناهنجاری‌ها و علائم اولیه بیماری‌ها، افزایش دقت و کارایی را امکان‌پذیر می‌سازد (Obermeyer & Emanuel, 2016).

۳-۳. جهت‌گیری‌ها و توصیه‌های آینده

تمامی ادبیات مرور شده در موضوع این پژوهش با هدف تأمین امنیت عملکرد زیرساخت‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در آینده انجام شده است. بنابراین درس‌آموخته‌های تجربه شده در صورتی مفید واقع می‌شوند که چراغ راه آینده باشند. در این راستا، این بخش از پژوهش را به بررسی بینش‌های آینده‌محور اختصاص داده‌ایم.

۱-۳-۳. روندهای نوظهور هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی

حوزه هوش مصنوعی به‌طور مداوم در حال تحول است و چندین روند نوظهور ظرفیت شکل‌گیری آینده هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را دارند. درک این روندها برای مدیریت مؤثر مخاطرات هوش مصنوعی و استفاده از مزایای فناوری‌های هوش مصنوعی ضروری است. برخی از روندهای نوظهور قابل توجه در هوش مصنوعی برای زیرساخت‌های حیاتی عبارتند از:

۱. **محاسبات لبه و هوش مصنوعی:** ادغام محاسبات لبه با هوش مصنوعی، پردازش داده‌ها و تصمیم‌گیری در زمان واقعی در لبه شبکه، کاهش تأخیر و افزایش عملکرد سامانه‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را ممکن می‌سازد (Satyanarayanan et al., 2017).

۲. **هوش مصنوعی توضیح‌پذیر:** با پیچیده‌تر شدن سامانه‌های هوش مصنوعی، نیاز به هوش مصنوعی قابل توضیح بسیار مهم می‌شود. محققان بر روی توسعه تکنیک‌هایی تمرکز می‌کنند که توضیحات شفافی را برای تصمیم‌های تولیدشده توسط هوش مصنوعی ارائه می‌دهند و به ذی‌نفعان اجازه می‌دهد فرایند تصمیم‌گیری را درک کرده و به آن اعتماد کنند (Arrieta et al., 2020).

۳. **یادگیری مشارکتی:** یادگیری مشارکتی به الگوهای هوش مصنوعی امکان می‌دهد به‌طور مشترک در چندین دستگاه یا سازمان غیرمتمرکز آموزش داده شوند، درحالی‌که داده‌ها را به‌صورت محلی نگهداری می‌کنند. این رویکرد، حریم خصوصی و امنیت داده‌ها را حفظ می‌کند و آن را برای زیرساخت‌های حیاتی که در آن حساسیت داده‌ها یک نگرانی است، مناسب می‌سازد (Kairouz et al., 2019).

۲-۳-۳. توصیه‌ها و دستورالعمل‌های سیاستی برای رسیدگی مؤثر به مخاطرات هوش مصنوعی

برای مقابله مؤثر با مخاطرات مرتبط با استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، سیاستگذاران و سازمان‌ها باید دستورالعمل‌ها و خط‌مشی‌های جامعی را ایجاد کنند. این توصیه‌ها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بین تقویت نوآوری و اطمینان از استفاده مسئولانه و ایمن از فناوری‌های هوش مصنوعی تعادل ایجاد کنند. برخی از توصیه‌ها و دستورالعمل‌های خط‌مشی کلیدی برای مقابله مؤثر با مخاطرات هوش مصنوعی عبارتند از:

۱. **استانداردهای امنیت سایبری قوی:** این استانداردها باید شامل اصول طراحی ایمن، ارزیابی منظم آسیب‌پذیری و پروتکل‌های واکنش به حادثه برای محافظت در برابر تهدیدهای سایبری باشد (European Union Agency for Cybersecurity, 2020).

۲. **همکاری میان‌رشته‌ای:** تقویت همکاری بین کارشناسان هوش مصنوعی، سیاستگذاران و متخصصان حوزه در بخش‌های زیرساخت حیاتی. این همکاری می‌تواند توسعه دستورالعمل‌های مربوط به زمینه را تسهیل کند، از همسویی فناوری‌های هوش مصنوعی با الزامات خاص اطمینان حاصل کند و نگرانی‌های اخلاقی و اجتماعی را برطرف کند (Jobin et al., 2019).

۳. **نظارت و ممیزی مستمر:** این امر شامل ارزیابی منظم عملکرد سامانه، سوگیری الگوریتمی و پایبندی به دستورالعمل‌های اخلاقی برای شناسایی و اصلاح مخاطرات و سوگیری‌های احتمالی است (Floridi et al., 2018).

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در طول این تحقیق، چالش‌ها و مخاطرات مرتبط با استقرار هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی رویدادهای قابل توجه، بهترین شیوه‌ها و روندهای نوظهور، بینش‌های ارزشمندی در مورد مدیریت مخاطراتی هوش مصنوعی به‌دست آمد. یافته‌ها و

بینش‌های کلیدی حاصل از این مطالعه عبارتند از:

۱. حوادث قابل توجه، مانند حمله کرم استاکس‌نت و سقوط خودروی خودکار تسلا، بر اهمیت اقدامات امنیتی سایبری قوی، محدودیت‌های ارتباطات سامانه و سازوکارهای ایمن در زیرساخت‌های حیاتی مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید می‌کنند.
 ۲. بهترین شیوه‌ها در مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی، مانند سامانه‌های تشخیص ناهنجاری در بخش انرژی، نگهداری پیش‌بینی‌کننده در حمل‌ونقل و تصویربرداری پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی، اثربخشی فناوری‌های هوش مصنوعی را در افزایش امنیت، ایمنی و کارایی برجسته می‌کند.
 ۳. روندهای نوظهور، مانند محاسبات لبه، هوش مصنوعی قابل توضیح و یادگیری مشارکتی، راه‌های امیدوارکننده‌ای را برای بهبود عملکرد، شفافیت و حریم خصوصی سامانه‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی ارائه می‌دهند.
- از آنجایی که هوش مصنوعی به پیشرفت خود ادامه می‌دهد و نقش مهمی در زیرساخت‌های حیاتی ایفا می‌کند، تحقیقات و همکاری مداوم برای مدیریت مؤثر مخاطرات هوش مصنوعی ضروری است. نکات زیر اهمیت تحقیق و همکاری مداوم را برجسته می‌کند:
۱. **درک تهدیدهای در حال تحول:** تحقیقات مداوم به ما کمک می‌کند تا از تهدیدهای سایبری و آسیب‌پذیری‌های مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی جلوتر باشیم. نظارت و تجزیه و تحلیل مستمر بردارها و فنون حمله جدید در توسعه سازوکارهای دفاعی مؤثر بسیار مهم است.
 ۲. **سیاست و مقررات:** تحقیقات در حال انجام، به توسعه سیاست‌ها و مقررات جامع برای پرداختن به پیامدهای اخلاقی، قانونی و اجتماعی هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی کمک می‌کنند. تلاش‌های مشترک بین محققان، سیاست‌گذاران و ذی‌نفعان صنعت تضمین می‌کنند که مقررات آگاهانه، متعادل و سازگار هستند.
 ۳. **به اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها:** همکاری بین سازمان‌ها و بخش‌ها، اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها در مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی را ترویج می‌کنند. با به اشتراک گذاشتن دانش و تجربیات، ذی‌نفعان می‌توانند از موفقیت‌ها و شکست‌های یکدیگر بیاموزند و تلاش جمعی را برای افزایش امنیت و پایداری تقویت کنند.

۴. **ملاحظات اخلاقی:** تحقیقات در حال انجام امکان کاوش عمیق‌تری در مورد ملاحظات اخلاقی مرتبط با هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی را فراهم می‌کنند. همکاری بین کارشناسان رشته‌های مختلف، به توسعه چارچوب‌ها و دستورالعمل‌هایی کمک می‌کند که تصمیم‌گیری اخلاقی را در اولویت قرار می‌دهند و آسیب‌های احتمالی را به حداقل می‌رسانند.

در نتیجه، مدیریت مخاطرات هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی نیازمند تحقیقات مداوم، همکاری و رویکرد چندرشته‌ای است. با جمع‌بندی یافته‌های کلیدی و درک اهمیت ادامه تحقیقات و همکاری، می‌توانیم محیط امن‌تر و ایمن‌تری را برای استقرار فناوری‌های هوش مصنوعی در زیرساخت‌های حیاتی ایجاد کنیم.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

- متاسفانه در رابطه با مخاطرات هوش مصنوعی برای زیرساخت‌های حیاتی در منابع فارسی سندی مناسبی یافت نشد.

ب) منابع انگلیسی

- Acar, Y., & Murat, A. (2019). Artificial intelligence and cybersecurity risks in critical infrastructures. *Journal of Defense Management*, 9(2), 173-190.
- Ahsan, M. U., Aslam, B., Batool, A., & Shahzad, S. (2019). Artificial intelligence in predictive maintenance: A systematic literature review. *IEEE Access*, 7, 121873-121895.
- Alali, A., & Yen, J. (2019). Artificial intelligence in critical infrastructure: Risks, challenges, and mitigation strategies. In 2019 18th IEEE International Conference On Trust, Security And Privacy In Computing And Communications/13th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (TrustCom/BigDataSE) (pp. 1192-1198). IEEE.
- Alrashed, S., & Alrashed, N. (2020). Artificial intelligence and cybersecurity risks in critical infrastructure. In 2020 IEEE 7th International Conference on Cyber Security and Cloud Computing (CSCloud)/2020 IEEE 6th International Conference on Edge Computing and Scalable Cloud (EdgeCom) (pp. 307-312). IEEE.
- Amodei, D., Olah, C., Steinhardt, J., Christiano, P., Schulman, J., & Mané, D. (2016). Concrete problems in AI safety. *arXiv preprint arXiv:1606.06565*.
- Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., ... & Herrera, F. (2020). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Information Fusion*, 58, 82-115.
- Bishop, M. (2018). *Computer security: Art and science*. Pearson Education.
- Bryson, J. (2018). AI in the loop: Human decision-making in the loop of machine learning. In *AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society* (pp. 276-282)
- Buchanan, W., Smales, A., Macfarlane, R., & Graves, J. (2019). Cyber security challenges within critical national infrastructure. In *Proceedings of the 17th European Conference on Cyber Warfare and Security (ECCWS)* (pp. 135-141).
- Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. *arXiv preprint arXiv:1702.08608*.
- Falliere, N., Murchu, L. O., & Chien, E. (2011). W32.Stuxnet dossier. Symantec Security Response.
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Valcke, P. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707.
- Fredrikson, M., Jha, S., & Ristenpart, T. (2015). Model inversion attacks that exploit confidence information and basic countermeasures. In *Proceedings of the*

- 22nd ACM SIGSAC conference on computer and communications security (pp. 1322-1333).
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
 - Grosse, K., Manoharan, P., Papernot, N., Backes, M., & McDaniel, P. (2017). On the (statistical) detection of adversarial examples. *arXiv preprint arXiv:1702.06280*.
 - Guidotti, R., Monreale, A., Ruggieri, S., Turini, F., Giannotti, F., & Pedreschi, D. (2018). A survey of methods for explaining black box models. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 51(5), 1-42.
 - Hahn, A., & Werners, B. (2018). AI in critical infrastructure protection: Challenges and opportunities. In *International Conference on Critical Infrastructure Protection* (pp. 285-305). Springer, Cham.
 - Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399.
 - Jones, R., Patel, D., & Lyu, P. (2018). A taxonomy of adversarial attacks against machine learning systems. *arXiv preprint arXiv:1810.00069*.
 - Kairouz, P., McMahan, H. B., Avent, B., Bellet, A., Bennis, M., Bhagoji, A. N., ... & Song, D. (2019). Advances and open problems in federated learning. *arXiv preprint arXiv:1912.04977*.
 - Kertesz, A., & Bodnar, G. (2017). Cybersecurity risks of artificial intelligence in critical infrastructures. In *2017 8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom)* (pp. 413-418). IEEE.
 - Koliás, C., Kambourakis, G., Stavrou, A., & Voas, J. (2017). Intrusion detection in 21st century: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 83, 1-17.
 - Kshetri, N. (2017). Cybersecurity of critical infrastructure: A review. In *Cybersecurity policies and strategies for cyberwarfare prevention* (pp. 237-251). IGI Global.
 - Kshetri, N. (2017). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 60(6), 789-799.
 - Kumar, S., & Srivastava, S. (2018). A survey on intrusion detection system: Techniques and challenges. *Computers & Electrical Engineering*, 70, 1-16.
 - Kwiatkowska, M., & Kudła, M. (2018). Cybersecurity challenges in the electric power industry. *Energies*, 11(8), 1939.
 - Lee, J., & Kim, S. H. (2019). The vulnerability of artificial intelligence in critical infrastructure. *IEEE Access*, 7, 15723-15733.
 - National Transportation Safety Board. (2017). *Highway Accident Report: Tesla Autopilot Crash Investigation*. NTSB/HAR-17/01.
 - National Transportation Safety Board. (2017). *Highway accident report: Tesla Autopilot fatal crash*. Washington, DC: National Transportation Safety Board.
 - Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—Big data, machine learning, and clinical medicine. *New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216-1219.

- Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447-453.
- Perera, C., Zaslavsky, A., Christen, P., & Georgakopoulos, D. (2014). Context-aware computing for the Internet of Things: A survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 16(1), 414-454.
- Rathore, M. M., Ahmad, A., Paul, A., & Rho, S. (2016). Urban planning and building smart cities based on the Internet of Things using Big Data analytics. *Computer Networks*, 101, 63-80.
- Ristic, I. (2019). *Bulletproof SSL and TLS: Understanding and deploying SSL/TLS and PKI to secure servers and web applications*. Feisty Duck.
- Russell, S. J., Dewey, D., & Tegmark, M. (2015). Research priorities for robust and beneficial AI. *AI Magazine*, 36(4), 105-114.
- Rathore, S., Ahmad, A., Paul, A., Rho, S., & Jeon, G. (2016). Security and privacy issues in wireless sensor networks for healthcare applications. *Journal of medical systems*, 40(4), 1-14.
- Satyanarayanan, M., Bahl, P., Caceres, R., & Davies, N. (2017). The case for edge computing. *IEEE Computer*, 50(1), 30-39.
- Schneier, B. (2015). *Data and Goliath: The hidden battles to collect your data and control your world*. W. W. Norton & Company.
- Schneier, B. (2019). *Click here to kill everybody: Security and survival in a hyper-connected world*. W. W. Norton & Company.
- Securities and Exchange Commission. (2013). *Report of investigation: In the Matter of Knight Capital Americas LLC*. Washington, DC: Securities and Exchange Commission.
- Shu, K., & Zhang, H. (2019). Cybersecurity challenges of AI in critical infrastructure: A survey. *IEEE Transactions on Big Data*, 5(2), 159-173.
- U.S. Food and Drug Administration. (2019). *Proposed regulatory framework for modifications to artificial intelligence/machine learning (AI/ML)-based software as a medical device (SaMD)*.
- Yeung, K. (2018). From principles to practice: An interdisciplinary framework to operationalize AI ethics. *IEEE Technology and Society Magazine*, 37(4), 46-59.
- Zhang, Y., Qin, W., & Liu, M. (2020). Predictive analytics for cyber security: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 163, 102607.
- Zhang, B. H., Lemoine, B., & Mitchell, M. (2018). Mitigating unwanted biases with adversarial learning. *Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 335-340.

ج) منابع اینترنتی

- Australian Broadcasting Corporation. (2011). Maroochy Water breach: The inside story. Retrieved from <https://www.abc.net.au/news/2011-06-24/maroochy-water-breach-the-inside-story/2760836>
- European Commission. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

- European Union. (2016). General Data Protection Regulation (GDPR). Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. Retrieved from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- European Union Agency for Cybersecurity. (2020). Baseline security recommendations for IoT in the context of critical information infrastructures. Retrieved from <https://www.enisa.europa.eu/publications/baseline-security-recommendations-for-iot>
- OECD. (2019). OECD principles on artificial intelligence. Retrieved from <http://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>

Designing a Trend Research Process to Outline the Outlook for West Asia by 1414 (2035)

Mahdi Ahmadian¹, Mohammad Hadi Ghasemi²

Received: 14-04-2024

Accepted: 24-06-2024

Abstract

The West Asia region is a strategic area that has frequently been subject to external interference or provocations by certain regional countries against one another in recent years. Given the region's significance from various perspectives and its influence on numerous political, security, economic, religious, and ethnic developments both regionally and beyond, projecting the future outlook of West Asia based on past and emerging trends is one of the key objectives of the Islamic Republic of Iran. This is essential to understand the potential future changes in the region's status, political and security systems, and the conditions of stability and instability, thereby preventing strategic surprises. It is also crucial to ensure that Iran remains an effective actor in regional changes and developments, maintaining its stability and security. Trend research, on the other hand, is a scientific method for studying the future. By examining factors and trends influencing the future, this approach can provide a picture of the potential future of a subject or region. Thus, the primary research question is how to design a process using trend research to enable the projection of West Asia's outlook. This would allow defense, security, and foreign policy leaders to avoid surprises and plan effectively and efficiently for addressing the region's future developments. This research examines approximately 500 trends and ultimately proposes a framework for projecting the outlook of West Asia based on a trend research process.

Keywords: West Asia, Process design, Trend research, Foresight.

1. Assistant Professor in the Futures Studies Department, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran
mhd.ahmadian@gmail.com

2. Corresponding Author. Ph.D. Graduate in Futures Studies, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University and Strategic Research, Tehran, Iran
mh.ghasemi110@ut.ac.ir

طراحی فرایند روندپژوهی برای

ترسیم دورنمای منطقه غرب آسیا در افق ۱۴۱۴

مهدی احمدیان^۱، محمدهادی قاسمی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۶

چکیده

منطقه غرب آسیا منطقه‌ای راهبردی بوده و در طول سال‌های اخیر همواره دستخوش دخالت بیرونی و یا تحریک برخی کشورهای منطقه علیه دیگری بوده است. با توجه به اهمیت این منطقه از مناظر مختلف و اثرگذاری آن بر بسیاری از تحولات سیاسی، امنیتی، اقتصادی و حتی دینی و قومیتی منطقه و فراتر از آن، ترسیم دورنمای آینده غرب آسیا براساس روندهای قبلی شکل گرفته و یا روندهای در حال شکل‌گیری یکی از مهم‌ترین اهداف جمهوری اسلامی ایران است؛ چراکه می‌بایست هم با تغییرات احتمالی آینده وضعیت منطقه، نظام‌های سیاسی و امنیتی و شرایط ثبات و ناپایداری آن آشنا بود تا از غافلگیری راهبردی جلوگیری شود و هم این امر بسیار مهم است که ایران همواره در تغییرات و فعل و انفعالات منطقه، کنشگری مؤثر باشد و بتواند ثبات و امنیت خود را حفظ نماید. از طرفی روندپژوهی یکی از روش‌های علمی برای مطالعه آینده است. این روش با بررسی عوامل و روندهای تأثیرگذار بر آینده، می‌تواند تصویری از آینده احتمالی یک موضوع یا منطقه ارائه دهد. لذا مسئله اصلی پژوهش این است که چگونه می‌توان فرایندی طراحی نمود که با استفاده از روندپژوهی، امکان ترسیم دورنمای غرب آسیا فراهم شده و از این طریق، فرماندهان و سیاستگذاران حوزه‌های دفاعی، امنیتی و روابط خارجی کشور بتوانند ضمن پرهیز از غافلگیری، برنامه‌ریزی مؤثر و اثربخشی برای مواجهه با تحولات آتی منطقه داشته باشند. این پژوهش، حدود ۵۰۰ روند را مورد بررسی قرار داده و در نهایت الگویی برای ترسیم دورنمای غرب آسیا براساس فرایند روندپژوهی طراحی و پیشنهاد نموده است.

کلیدواژه‌ها: غرب آسیا، دورنماسازی، طراحی فرایند، روندپژوهی، آینده‌نگاری.

۱. استادیار گروه آینده‌پژوهی، دانشکده مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

mhd.ahmadian@gmail.com

۲. دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران

mh.ghasemi110@ut.ac.ir

مقدمه

غرب آسیا که آسیای غربی یا آسیای جنوب غربی نیز نامیده می‌شود، غربی‌ترین منطقه آسیا است که توسط برخی نهادهای بین‌المللی مانند سازمان ملل و سایر نهادهای سیاسی تعریف شده و در ادبیات روابط بین‌الملل وارد شده است. این منطقه شامل آناتولی، شبه‌جزیره عربستان، ایران، بین‌النهرین، ارتفاعات ارمنستان، شام، جزیره قبرس، شبه‌جزیره سینا و بخش جنوبی منطقه قفقاز (ماوراء قفقاز) بوده و توسط کانال سوئز در مصر از آفریقا و با آبراهه‌های تنگه ترکیه و حوزة آبخیز قفقاز بزرگ از اروپا جدا شده است. آسیای مرکزی در شمال شرقی آن و آسیای جنوبی در شرق آن قرار دارد. دوازده دریا و خلیج منطقه را احاطه کرده‌اند: دریای اژه، دریای مرمره، دریای سیاه، دریای خزر، خلیج فارس، دریای عمان، دریای عرب، خلیج عدن، دریای سرخ، تنگه عقبه، خلیج سوئز و دریای مدیترانه. این منطقه شامل اکثریت قریب به اتفاق ناحیه غرب آسیا به‌استثنای بخش عمده‌ای از مصر و بخش شمال غربی ترکیه و شامل بخش جنوبی قفقاز است. غرب آسیا مساحتی برابر با ۹۳۵/۹۹۴ کیلومتر مربع با جمعیتی در حدود ۳۱۳ میلیون نفر را پوشش می‌دهد. از ۱۹ کشور عضو سازمان ملل که به‌طور کامل یا جزئی در منطقه قرار دارند، ۱۳ کشور بخشی از جهان عرب هستند. پرجمعیت‌ترین کشورهای غرب آسیا عبارتند از ایران، ترکیه، عراق، عربستان سعودی و یمن (سازمان ملل، ۲۰۲۲).^۱

با ظهور انقلاب اسلامی نگاه حکمرانان کشورهای مختلف به تحولات انقلاب و گفتمان تولیدشده از آن معطوف شد و می‌توان ادعا کرد این انقلاب محاسبات مرسوم منطقه غرب آسیا را به‌شدت تحت تأثیر قرار داد. از یک‌سو کشور ایران یکی از پرجمعیت‌ترین کشورهای منطقه بوده و از سوی دیگر قدرت نسبی نظامی و سیاسی آن در این منطقه قابل توجه و اثرگذار بوده است. پیدایش انقلاب اسلامی با گفتمان خاص خود، هم وضعیت سیاسی و امنیتی منطقه را تحت‌الشعاع قرار داد و هم اثرات فکری، اجتماعی و فرهنگی جدیدی در منطقه ایجاد کرد و گفتمان انقلاب اسلامی را نه تنها در میان همسایگان و کشورهای مجاور، بلکه در میان اغلب کشورهای جهان معرفی نمود. این گفتمان مبتنی بر وحدت کلمه در داخل کشور، استکبارستیزی در خارج از کشور و حمایت از ملت‌های مظلوم در کل عالم بود. شاید در ابتدای انقلاب اسلامی، این گفتمان جزو

آرمان‌هایی بود که حتی برخی از سیاستمداران و انقلابیون هم رسیدن به آن را امکان‌ناپذیر می‌دانستند؛ اما در سال‌های بعد و پس از طی شدن فرازونشیب‌های فراوان، انقلاب اسلامی تبدیل به نظامی قدرتمند و قابل دفاع با آرمان‌هایی شد که دیگر دور از دسترس تلقی نمی‌شدند. بلکه افزایش قدرت منطقه‌ای ایران، اقبال ملت‌های آزاده و حق‌طلب به‌سوی ایران و وارد شدن جمهوری اسلامی در سخت‌ترین کارزار ایجادشده توسط قدرت‌های بین‌المللی با همکاری برخی از کشورهای ضعیف منطقه که همانا ایجاد جبهه تکفیری و ساخت چهره‌ای خشن و فاقد عقلانیت از اسلام بود، همگی باعث شدند گفتمانی برای مقابله با استکبار و استضعاف ملت‌های غرب آسیا ایجاد شود. گفتمانی تحت عنوان «گفتمان مقاومت» که در بعد نظامی و امنیتی نیز با عنوان «محور مقاومت» وارد معرکه گردید و توانست تا حد بسیار زیادی سیاست‌ها و برنامه‌های تدوین‌شده نظام سلطه را درهم‌ریخته و با سیاست‌های سلطه‌طلبانه ایشان مقابله کند. لذا این منطقه همواره محل طمع کشورهای سلطه‌جو بوده و برخی از کشورهای منطقه نیز که به هر دلیل خود را با جمهوری اسلامی در تضاد و یا رقابت می‌دیدند، با این کشورها همکاری‌های سیاسی، نظامی، امنیتی و حتی اقتصادی برقرار کردند تا بتوانند قدرت منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای جمهوری اسلامی را محدود کرده و مانع نشر بیشتر گفتمان فرهنگی و سیاسی آن شوند. با توجه به مقدمه یادشده می‌توان اذعان داشت، منطقه غرب آسیا منطقه‌ای راهبردی بوده و همواره دستخوش دخالت بیرونی و یا تحریک برخی کشورهای منطقه علیه دیگری بوده است. لذا ترسیم دورنمای آینده این منطقه از منظر گوناگون و براساس روندهای شکل‌گرفته از قبل و یا روندهای در حال شکل‌گیری، یکی از مهم‌ترین اهداف جمهوری اسلامی ایران است؛ چراکه می‌بایست هم با تغییرات احتمالی آینده حکمرانی و نظام‌های سیاسی و امنیتی منطقه یادشده آشنا بود تا از غافلگیری جلوگیری شود و هم برای جمهوری اسلامی ایران این امر بسیار مهم و راهبردی است که همواره در تغییرات و فعل‌وانفعالات منطقه، کنشگر مؤثری باشد و بتواند ثبات و امنیت خود را حفظ نماید. لذا مسئله اصلی این پژوهش آن است که چگونه می‌توان فرایندی طراحی نمود که با استفاده از روندپژوهی، دورنمای منطقه غرب آسیا را ترسیم نماید و از این طریق، حکمرانان و سیاستگذاران حوزه بین‌المللی و امنیتی کشور بتوانند ضمن پرهیز از غافلگیری، برنامه‌ریزی مؤثر و اثربخشی برای مواجهه با تحولات آتی منطقه داشته باشند.

مبانی نظری

پیشینه پژوهش

براساس مرور و مطالعات اسنادی انجام‌شده درخصوص موضوع پژوهش و بررسی آثار علمی منتشرشده قبلی، پژوهش‌های مختلفی حول موضوعات: حکمرانی غرب آسیا، ترسیم مناسبات آینده و دورنمای وضعیت غرب آسیا، عوامل مؤثر بر ثبات و پایداری این منطقه، آینده محور مقاومت و... شناسایی گردیدند. البته در میان این پژوهش‌ها موارد معدودی ناظر به مباحثی چون ترسیم دورنمایی از منطقه غرب آسیا با استفاده از روندپژوهی بوده‌اند و اکثر پژوهش‌های انجام‌شده، همگی سعی در شناسایی وجهی از وجوه مختلف آینده این منطقه و بدون نگاه کلان به ترسیم دورنمای منطقه داشته‌اند که بخشی از پیشینه در جدول شماره (۱) قابل مشاهده است.

جدول ۱. بررسی پیشینه پژوهش

ردیف	پژوهشگران	عنوان اثر	سال نشر	اهم مباحث
۱	هوشنگ بختیاری و همکاران	بررسی ابعاد و زمینه‌های اتحاد راهبردی کشورها و جنبش‌های محور مقاومت	۱۴۰۲	بررسی و امکان‌سنجی تشکیل اتحاد راهبردی میان کشورها و گروه‌های محور مقاومت با روش مصاحبه خبرگانی و وزن‌دهی نرم‌افزاری.
۲	محمد رحیم عبوضی و محمد هادی قاسمی	چرایی و پیدایی محور مقاومت و تحلیل ساختاری مسائل مرتبط از منظر آینده‌نگاری راهبردی	۱۴۰۱	آینده‌نگاری وضعیت جبهه مقاومت در دهه آینده و تحلیل مسائل راهبردی اثرگذار بر آن.
۳	محسن نوروزی و داوود فیاضی	امنیت غرب آسیا و سناریوهای محتمل در افق ۱۴۰۴	۱۴۰۰	مطابق نتایج این تحقیق، دو عدم قطعیت کلیدی «درگیری‌های نظامی و منازعات مسلحانه» و «هسته‌های نظامی منطقه‌ای» به تدوین سه سناریو مهم برای آینده امنیت منطقه منجر شده است.
۴	محسن نوروزی و همکاران	آینده‌پژوهی عوامل مؤثر بر محور مقاومت با تأکید بر ناآرامی‌های اجتماعی عراق و لبنان	۱۴۰۰	بررسی عوامل مؤثر بر محور مقاومت و تبیین وضعیت آینده آن با تأکید بر ناآرامی‌های اجتماعی عراق و لبنان.
۵	محسن	تبیین نقش و جایگاه	۱۴۰۰	با توجه به نقش مهمی که ایران در منطقه

ردیف	پژوهشگران	عنوان اثر	سال نشر	اهم مباحث
	جان پرور و همکاران	جمهوری اسلامی ایران در امنیت منطقه غرب آسیا		غرب آسیا دارد شاهد شکل‌گیری نظم جدید منطقه‌ای هستیم که در این نظم توانسته تا حدودی امنیت را به منطقه غرب آسیا بازگرداند.
۶	محمد رئوف حیدری‌فر	ساختار چندقطبی و معادلات جدید منطقه غرب آسیا در سلسله‌مراتب روابط ژئوپلیتیکی قرن بیست و یکم	۱۳۹۹	در فضای ژئوپلیتیکی پیش‌رو، اهمیت منطقه غرب آسیا از نظر ژئوپلیتیکی و ژئواکونومی چند برابر خواهد شد. لذا ابعاد مختلف این موضوع در این پژوهش بررسی شده است.
۷	محمدصادق کوشکی و سید مهدی نبوی	آینده جبهه مقاومت در برابر رژیم صهیونیستی	۱۳۹۹	استفاده از رونده پژوهی به منظور ترسیم آینده جبهه مقاومت و نقش بازیگران مؤثر در آن.
۸	محمد رحیم عیوضی و فرشته میرحسینی	سناریوهای آینده جایگاه ژئوپلیتیکی جمهوری اسلامی ایران در نظام قدرت منطقه‌ای غرب آسیا در افق ۱۴۱۰	۱۳۹۸	ارائه سناریوهای آینده جایگاه ژئوپلیتیکی ایران با استفاده از نظریه کارگزار و ساختار.
۹	سامره یعقوبی و همکاران	شناسایی عوامل تأثیرگذار بر واگرایی در منطقه جنوب غرب آسیا	۱۳۹۸	توجه به واگرایی منطقه‌ای در جنوب غرب آسیا و بررسی عواملی از قبیل حمایت کشورهای غربی از تهاجم عربستان به یمن.
۱۰	محسن رستمی و همکاران	رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار در بحران‌های ژئوپلیتیکی منطقه غرب آسیا	۱۳۹۸	منطقه غرب آسیا در آینده دچار بحران‌های ژئوپلیتیکی مختلفی است که از این بحران‌ها می‌توان به مواردی نظیر ظهور گروه‌های تکفیری، رقابت و کشمکش بین کشورهای همجوار، رقابت‌های ایدئولوژیکی، بحران قومیت‌ها و گسست‌های فرهنگی اشاره کرد.
۱۱	مسعود اخوان	آینده پژوهی گروه‌های	۱۳۹۷	با بهره‌گیری از تکنیک‌های آینده‌پژوهی شامل

ردیف	پژوهشگران	عنوان اثر	سال نشر	اهم مباحث
	کاظمی و همکاران	تکفیری و تأثیر آنها بر منازعات منطقه‌ای در غرب آسیا		روندپژوهی و برهمکنش روندها و پیش‌رآنها، به سناریوپردازی در مورد وضعیت آینده غرب آسیا اشاره کرده است.
۱۲	سهیل عنایت‌الله و همکاران	مقاله چشم‌اندازها و سناریوهای حکمرانی دموکراتیک در آسیا ۲۰۳۰	۲۰۱۴	بررسی سناریوهای آینده حکمرانی دموکراتیک در آسیا با استفاده از رویکرد تحلیل علی لایه‌ای.

با بررسی پیشینه پژوهش که بخشی از آن در جدول فوق منعکس شده است، جمع‌بندی زیر حاصل شده است:

- اهمیت بسیار زیاد منطقه غرب آسیا و تحولات فعلی و آینده این منطقه در نظر حکمرانان؛
- سرعت بالای تغییرات در غرب آسیا و ناپایداری برخی از دولت‌ها و سیاست‌های اتخاذشده ایشان درخصوص روابط بین‌المللی منطقه؛
- لزوم آینده‌نگری و بررسی وضعیت آینده محور مقاومت به‌عنوان ابتکار و دست‌بالای جمهوری اسلامی ایران و نقش آن در استحکام امنیت ملی؛
- نیاز سیاستمداران و طراحان دیپلماسی خارجی، مدیران و فرماندهان امنیتی و دفاعی کشور به داشتن نگاه و رویکرد آینده‌محور درخصوص شناسایی وضعیت‌های آتی غرب آسیا و پیامدهای آن بر محور مقاومت؛
- ضرورت توجه به بازیگران فعال منطقه و شناخت آینده نقش ایشان در تحولات آتی و اهمیت رتبه‌بندی پیش‌رآنها و عوامل اثرگذار بر آینده منطقه؛
- فقدان تصویرسازی و دورنماسازی از آینده وضعیت غرب آسیا و کنشگران رسمی و غیررسمی در آن به‌طور مشخص.

با بررسی نتایج به‌دست آمده از مرور ادبیات و پیشینه پژوهش، به‌نظر می‌رسد ترسیم دورنمای آینده غرب آسیا برای جمهوری اسلامی ایران امری مهم بوده و این موضوع می‌بایست براساس یک فرایند و مکانیزم پویا و قابل اعتماد انجام شود. لذا پژوهش حاضر با همین هدف انجام شده و در آن سعی گردیده با طراحی فرایندی مبتنی بر روندپژوهی، امکان ترسیم دورنما و طراحی گام‌های مرتبط با آن و استخراج و نتایج مؤثری برای شناخت، ترویج و توسعه اشراف بر آینده این منطقه برای پژوهشگران و مدیران مرتبط با این موضوع فراهم شود و از این طریق نگاه مناسبی

برای رصد و پیگیری تحولات آتی منطقه به مدیران ارشد، فرماندهان دفاعی و امنیتی و سیاستگذاران کشور، ارائه گردد.

ادبیات مفهومی

نظام بین‌الملل به‌عنوان امری پویا همواره در حال تغییر است. تا ورود به قرن بیستم، جهان سیاسی در شرایطی قرار داشت که نظام خاصی بر کل آن حاکم بود، اما پس از جنگ جهانی دوم، کشور آمریکا و شوروی جهان را به دو قطب تقسیم کردند و بلوک شرق و غرب را به وجود آوردند؛ این جهان دوقطبی تا فروپاشی شوروی در سال ۱۹۹۱ ادامه داشت. پس از افول قدرت روسیه، آمریکا تنها کشور قدرتمند در عرصه جهانی باقی ماند و تقریباً کل دنیا را در سیطره تصمیمات و قدرت خود به‌ویژه در عرصه نظامی قرار داد. در این میان خاورمیانه در کانون توجه آمریکا قرار گرفت و نکته جالب‌تر اینکه هژمونی تک‌قطبی در خاورمیانه به مرحله بلوغ رسید، یعنی بستری که باعث شده نظام تک‌قطبی به مرحله بلوغ خود برسد و آن حمله آمریکا به عراق و سقوط رژیم بعث و اشغال این کشور بود؛ اما باید توجه داشت که این نظام نیز مانند سایر نظام‌های سیاسی دنیا تغییر می‌کند. نشانه‌های تغییر نظام تک‌قطبی در جهان با نمایان شدن قدرت‌های نوظهور در حال شکل‌گیری است و این روند در خاورمیانه نیز با پیشاهنگی چین به‌ویژه در عرصه تجاری و اقتصادی در جریان است (حیدری‌فر، ۱۳۹۹). بسیاری از اندیشمندان روابط ایالات‌متحده و جمهوری خلق چین را مهم‌ترین روابط دوجانبه از منظر تأثیرات و پیامدهای آن بر آینده سیاست و نظام بین‌الملل تلقی می‌کنند. تلقی مزبور تا حدود زیادی صحیح می‌نماید زیرا روابط پدیدار شده از یکسو در فضای پساجنگ سرد رخ نموده است که دوران گذار را تجربه می‌کند و از سوی دیگر مسائل همگرایانه و واگرایانه متعددی در روابط جاری دو کشور وجود دارد که به‌نحوی بالقوه می‌تواند فرایندهای کلان بین‌المللی را از خود متأثر کند و بر موقعیت قدرت‌های برتر جهانی و آزادی عمل این دسته از کنشگران قدرت‌طلب تأثیرات ژرفی را برجای گذارد و دو کشور را به‌سمت یک نظام جهانی، با ماهیت مدل دو/ چندقطبی سوق دهد. از این‌رو، پایش تحولات روابط این دو کنشگر برتر می‌تواند در فهم روندهای کنونی و حتی آتی سیاست بین‌الملل مؤثر واقع شود. نکته مهم و قابل‌توجه این است که چون در نظام بین‌الملل، قدرت‌های بزرگ و سیاست آنها نقش تعیین‌کننده‌ای را به‌خود اختصاص داده‌اند، شناخت این سیاست‌ها و رفتارها برای جمهوری اسلامی ایران در راستای اتخاذ راهبردهای مطلوب و بهینه در عرصه

سیاست خارجی بسیار مهم است (نوروزی و غله‌پور، ۱۴۰۰). با توجه به شرایط فوق و سرعت بالای تغییر و تحول در منطقه غرب آسیا، این منطقه بیش‌ازپیش دارای اهمیت بوده و بازیگران، کنشگران و پیش‌رآنه‌های مختلفی در منطقه وجود دارند که پرداختن به آنها برای ترسیم دورنمای منطقه ضروری است و این موارد باعث شده‌اند غرب آسیا به منطقه‌ای ژئواستراتژیک تبدیل شود.

ساختار نظام حکمرانی منطقه غرب آسیا

تغییرات مهم در نظام حکمرانی منطقه غرب آسیا با بیداری اسلامی در سال ۲۰۱۰ آغاز شد. مصر و سوریه که بازیگران اصلی منطقه غرب آسیا بودند به‌عنوان مراکز قدرت متوقف شدند. بیداری اسلامی زمینه را برای رقابت مدل‌های مختلف ایرانی، ترکی و سعودی به‌منظور توازن قدرت جدید در منا ایجاد کرد. مدل ایرانی خود را در تقابل با آمریکا و رژیم صهیونیستی، به‌عنوان «محور مقاومت» معرفی می‌کند. عربستان سعودی در جستجوی ایجاد نظم منطقه‌ای جدید با عضویت رژیم صهیونیستی و مزوی کردن جمهوری اسلامی ایران و محور مقاومت است؛ این نظم مبتنی بر آموزه‌های وهابی است که بر دخالت قدرت‌های خارجی در منطقه تأکید دارد (صلواتیان، ۲۰۱۵، ص. ۱۴۵). مدل ترکی مبتنی بر محبوبیت ترکیه به‌دلیل موفقیت اقتصادی و عملکرد سیاست خارجی آن است؛ بنابراین ویژگی ثابت نظام منطقه‌ای غرب آسیا از زمان پایان جنگ جهانی دوم چندقطبی بودن است. در چنین سیستمی زمانی که یکی از قدرت‌ها بیش‌ازحد رشد کنند سایر بازیگران تلاش می‌کنند با آن مقابله کنند (لیتواک و همکاران، ۲۰۱۸، ص. ۵۳).

محور مقاومت

واژه محور مقاومت را می‌شود از دو منظر تعریف کرد: در منظر نخست، محور مقاومت یک «ائتلاف ژئوپلیتیک» منطقه‌ای و مرکب از مجموعه بازیگران دولتی (ایران، سوریه و عراق) و غیردولتی (حزب‌الله، حماس، انصارالله و جهاد اسلامی) است که دارای منافع مشترک ملی و ایدئولوژیک هستند. تعریف دومی که می‌توان از محور مقاومت ارائه داد؛ تعریفی گفتمانی است. مهم‌ترین وجوه اثباتی و ایجابی تعریف گفتمان مقاومت، وجوهی چون عدالت‌خواهی، اسلام‌خواهی، صلح‌طلبی، حق‌طلبی، اقتدار و عزت، آزادی و استقلال‌طلبی، توجه ویژه به عقلانیت، معنویت‌گرایی و آرمان‌گرایی در کنار واقع‌بینی است (سلیمی و شریعتی، ۱۳۹۳، ص. ۷۳).

غرب آسیا و مسائل راهبردی موجود در آن

می‌توان ادعا کرد منطقه غرب آسیا به‌عنوان مهم‌ترین و درعین‌حال پرآشوب‌ترین و بحرانی‌ترین

منطقه جهان به‌شمار رفته و تحولات آن به‌گونه‌ای مؤثر، تمامی جهان را تحت تأثیر قرار داده است. ژئوپلیتیک منطقه هم در طی یک‌صد سال گذشته همواره در معرض تغییر و تحول قرار داشته و بازیگران رسمی و غیررسمی، منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای آینده منطقه غرب آسیا را در حالت ابهام و وضعیت نامعلومی قرار داده‌اند. از جمله جریان‌ها و بازیگران غیررسمی که در دهه اخیر نقش بسیاری در منطقه ایفا کرده و هرروز نیز بر دامنه نفوذ آن در منطقه افزوده می‌شود، جریان گروه‌های «تکفیری» است. جریانات تکفیری در جهان اسلام از ابتدای پیدایش، به‌منظور احیای خلافت اسلامی در پهنه سرزمین‌های اسلامی فعال بوده‌اند؛ لذا اقدامات تروریستی این گروه‌ها، به‌ویژه «داعش» و «جبهه النصره» در کشورهای لبنان، عراق و سوریه و آنچه از سوی این جریان‌ها به منصف ظهور می‌رسد و حمایت‌های رسمی و غیررسمی برخی کشورهای منطقه و خارج از منطقه از این جریان‌ها، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های دنیای اسلام است که منطقه غرب آسیا را وارد مرحله جدید و سرنوشت‌سازی کرده است. بحران‌ها و تغییر و تحولات مداوم سرزمینی در کشورهای کانونی بحران (عراق و سوریه) با نقش‌آفرینی بازیگران رسمی و غیررسمی در این کشورها، همچنین نقش بازیگران منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای در روندهای موجود، وجود پیش‌رآنها، مختلف و بعضاً متضاد در مهار یا گسترش بحران، از مسائلی است که پایداری حکمرانی در این منطقه را متزلزل کرده است (اخوان کاظمی و همکاران، ۱۳۹۷).

غرب آسیا و جمهوری اسلامی ایران

مؤلفه‌های قدرت ملی ایران از جمله برخورداری از یک دولت ملی قوی، موقعیت ژئوپلیتیک و عنصر ایدئولوژی به‌شکلی است که به ایران نقش ممتازی در مسائل منطقه‌ای می‌دهد. ارزش استراتژیک ایران به‌دلیل عواملی در منطقه غرب آسیا است که سبب‌ساز موقعیت ایران در قالب بازیگری منطقه‌ای می‌گردد و این تمرکز بر منطقه‌گرایی در سیاست خارجی ایران به‌طور خودکار منافع ملی ایران را در بلندمدت به‌دنبال خواهد داشت. بر این اساس جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان یک بازیگر مهم و اساسی در منطقه غرب آسیا نه‌تنها الزاماً به ایفای نقش می‌پردازد، بلکه در جهت تقویت نقش و افزایش منافع ملی به اتخاذ تصمیم مبادرت می‌کند. از این‌رو از جمله مهم‌ترین فرصت‌های ایران، موقعیت جغرافیایی شیعیان است. با نگاهی به نقشه جغرافیایی تشیع مشخص می‌شود که ایران در قلب قلمروهای شیعی جهان قرار گرفته است و شیعیان پیرامون ایران، بسان لایه‌هایی آن را احاطه کرده‌اند. انقلاب اسلامی سال ۱۳۵۷ در ایران نقطه عطفی را در

احیای هویت دینی شیعیان و حتی در نگاهی کلی‌تر، هویت دینی مسلمانان پدید آورد و تشیع و اسلام را در قلب حوادث و اخبار جهانی قرار داد. از دید جغرافیایی نیز ایران یکی از وسیع‌ترین و پرجمعیت‌ترین کشورهای منطقه است که با موقعیتی منحصربه‌فرد بین دریای خزر و خلیج فارس قرار گرفته است و بنابراین می‌تواند به یک کانون قدرتمند و مستقل ژئوپلیتیک بانفوذ قابل توجه بر همسایگانش تبدیل گردد (گلشنی و سهرابی، ۱۳۹۳، ص ص ۸۸-۸۷).

آینده‌نگاری

آینده‌نگاری^۱ به نوعی روشن کردن این موضوع است که اقدامات و تصمیمات حاضر به چه آینده‌های ممکن یا احتمالی منجر خواهد شد و چگونه می‌توان در مسیر تحقق آینده مطلوب حرکت کرد. در رویکرد کلاسیک نگاه به آینده، هدف فقط پیش‌بینی یک آینده مشخص بود اما در آینده‌پژوهی از انواع آینده‌ها سخن گفته می‌شود. گوردون این رویکرد را «آینده‌های چندگانه» یا «آینده‌های جایگزین» نامیده است (گوردون، ۱۹۹۴)^۲. این نوع نگاه به آینده تحت عناوین مختلفی از جمله «آینده‌نگاری»، «آینده‌پژوهی» و «آینده‌نگاری راهبردی»^۳ توسعه یافته است. آینده‌نگاری راهبردی، رویکردی هنجاری و توصیفی است که رابطه نزدیکی با مدیریت و برنامه‌ریزی راهبردی دارد. آینده‌نگاری راهبردی رویکردی است که عدم قطعیت‌ها در فرایند تصمیم‌گیری راهبردی را در نظر گرفته و کمک می‌کند که قلمروی ناشناخته‌ها در این فرایند کاهش یابد. این رویکرد: ۱. تحلیل روندهای داخلی و خارجی را با یکدیگر ترکیب می‌کند؛ ۲. فرایند اتخاذ راهبرد را تسهیل می‌کند؛ ۳. از تصمیم‌گیری راهبردی پشتیبانی می‌کند و ۴. برنامه‌ریزی خلاقانه را موجب می‌شود. یکی از این روش‌های نظام‌مند را میشل گوده^۴ آینده‌پژوه فرانسوی معرفی کرده است و در آخرین نسخه این روش، آینده‌نگاری راهبردی را متشکل از سه مرحله اصلی دانسته است: تفکر جمعی، کسب آمادگی برای اقدام و اقدامات بعدی (مولایی و همکاران، ۱۳۹۶).

روند، روندپژوهی و تحلیل اثر روند

آینده‌پژوهی به‌صورت کلی بر روندپژوهی و سناریونویسی استوار است. روندپژوهی، پژوهشی به‌منظور استنباط، توصیف، تحلیل و جهت‌دهی روندها برای ساختن آینده مطلوب است (پدرام و

-
1. Foresight
 2. Gordon, 1994
 3. Strategic Foresight
 4. Michel Godet

احمدیان، ۱۳۹۴، ص. ۱۰۹). هدف اصلی روندپژوهی، ارائه تجویزهای آینده‌ساز است (بوداچی، خلیلی و حیدری، ۱۳۹۸، ص. ۸۵). روندپژوهی خصوصاً برای سیستم‌های اجتماعی کاربرد دارد و برای تحلیل سناریوها از اهمیت بالایی برخوردار است (Glemen et al., 2012, p. 8).

روند در یک تعریف ساده عبارت است از گرایش، جهت یا الگوی تغییر از گذشته تا حال که قابلیت تعمیم به آینده را دارد. روندپژوهی، پژوهشی کاربردی درباره روندها است که از استنباط و تحلیل روند تا پیامدسنجی و توصیه‌نگاری مبتنی بر روندها را در بر می‌گیرد. اعتنا کردن به روندها، جزو حداقل الزامات تصمیم‌گیری آینده‌نگر است. روندها همه چیز را نشان نمی‌دهند، اما زیربنایی‌ترین دلالت‌های مبتنی بر واقعیت را بیان می‌کنند که نادیده گرفتن آنها سبب مؤاخذه مدیران و تصمیم‌سازان خواهد شد. روندها به دلیل ریشه داشتن در گذشته و تداوم در حال و برخوردار بودن از شواهد و دلایل قوی درباره چرایی و چگونگی تداومشان، از جمله اطمینان‌بخش‌ترین عناصر در تصویرسازی از آینده هستند. اگرچه تداوم روندها تصویری نسبتاً اطمینان‌بخش را ارائه می‌کند، همین روندها هم باید در مواجهه با رویدادهای پدیده‌ها و برهم‌زننده روند بررسی شوند؛ بنابراین با همه اهمیت و بدهتی که روندها دارند، نمی‌توان به آنها اکتفا کرد. فراتر از آنها، باید به شواهد حاکی از شکل‌گیری جریان‌ها و پدیده‌های جدید هم توجه جدی داشت و حتی به آینده‌هایی اندیشید که اکنون شواهد قوی برای تحقق آنها وجود ندارد. دیگر روش‌ها و فنون آینده‌پژوهی در این امور به یاری پژوهشگر می‌آیند. تعریف روند در آینده‌پژوهی عبارت است از «الگوی ذهنی از روابط بین رویدادها که جهت‌گیری آینده را نشان می‌دهد» (پدارم و احمدیان، ۱۳۹۴، ص. ۱۰۸).

روندها در سطوح و قلمروهای مختلفی قابل بررسی هستند. الگوهای تغییر در سطوح پایین و مسائل جزئی‌تر را می‌توان بررسی و تجمیع کرد تا به الگوی تغییر در سطح کلان رسید. از این‌رو در معرفی روندها، از اصطلاحاتی مانند میکرو یا مگا استفاده می‌شود تا ریزروند و کلان‌روند را توصیف کند. یک کلان‌روند، تبیین‌گر الگوی تغییر در چندین روند و ریزروند است. این نوع دسته‌بندی و مرتبط ساختن روندها، به فهم بهتر تغییر کمک می‌کند، اما الزاماً به ارتباطی متقن بین روندها نمی‌انجامد که خطوط فاصل دقیق بین روندهای جزئی و کلی را روشن کند. باید توجه داشت که با این دیدگاه، یک کلان‌روند الگویی باثبات‌تر از تغییر را نشان می‌دهد تا یک ریزروند. به‌همین دلیل گاه برای تعریف کلان‌روند گفته می‌شود که این همان روندی است که از بقیه

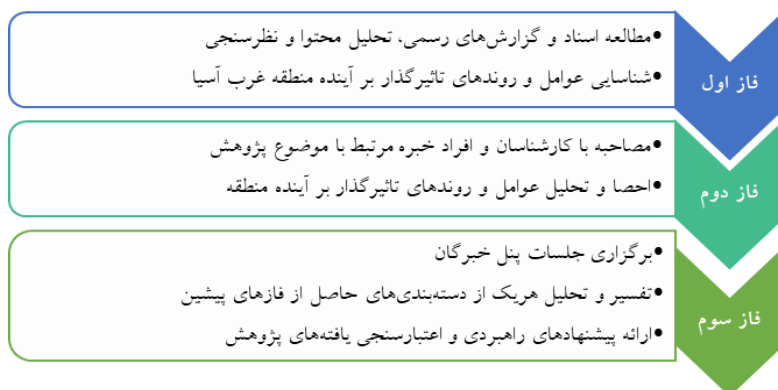
بایات‌تر است؛ درحالی‌که این معلول نام‌گذاری است نه علت آن. همچنین یادآور می‌شود که کلان‌روند صرفاً مربوط به یک سطح جهانی (مربوط به کل کره خاکی) نیست. با تعریفی که ارائه شد می‌توان کلان‌روند را در قلمرو منطقه‌ای همچون منطقه غرب آسیا هم داشت، به گونه‌ای که هم تبیین‌گر مجموعه‌ای از روندهای جزئی‌تر بشود و هم از ثبات بالایی برخوردار باشد.

تحلیل اثر روند روشی برای پیش‌نگری است و اجازه می‌دهد استنتاج از روندهای تاریخی از نقطه‌نظر انتظارات مربوط به آینده جرح و تعدیل یابد. این روش به تحلیلگر اجازه می‌دهد روند مشخصی را دنبال کرده و اثرات رخدادهای احتمالی آینده را که مهم هستند، به صورت نظام‌مند بررسی کند. این رخدادهای می‌توانند بازه‌ای وسیع به منظور در برگرفتن و شمول تغییرات فناوری، سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و ارزش‌محور داشته باشند. تحلیل اثر روند، روشی برای تحلیل پیامدهای توسعه‌های آینده در این روند آینده است (Glenn & Gordon, 2009, p. 205).

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر تقسیم‌بندی نوع، جزو پژوهش‌های کاربردی است و در آن سعی شده با استفاده از بسترهای شناختی و معلومات موجود، برای رفع ابهامات و نادانسته‌ها و توسعه کاربردی موضوع مورد پژوهش، گام برداشته شود. همچنین پژوهش با رویکرد کیفی، به دنبال جمع‌آوری داده‌ها برای مفهوم‌سازی و ارائه تحلیل‌های تجویزی بوده و به منظور گردآوری داده‌ها از مرور اسنادی و مصاحبه با خبرگان استفاده شده است. برای وصول به نتایج مدنظر پژوهش و با توجه به اینکه رویکرد ترکیبی (کمی و کیفی) در این پژوهش غالب بوده است، روش نمونه‌گیری با انتخاب هدفمند نمونه‌ها در دستور کار قرار گرفت و پژوهش با استفاده از دیدگاه‌های ۱۰۰ نفر خبره شامل اساتید و مدیرانی از ستاد کل نیروهای مسلح، دانشگاه تهران، دانشگاه عالی دفاع ملی و برخی مدیران دولتی شاغل در وزارت کشور و امور خارجه، به سرانجام رسیده است. افق زمانی پژوهش حاضر تا انتهای سال ۱۴۱۴ و قلمرو مکانی آن منطقه غرب آسیا بوده است.

روش اصلی مدنظر در این پژوهش، روندپژوهی است. روندپژوهی یکی از روش‌های علمی برای مطالعه آینده است. این روش با بررسی عوامل و روندهای تأثیرگذار بر آینده، می‌تواند تصویری از آینده احتمالی یک موضوع یا منطقه ارائه دهد. لذا به منظور راهبری بهتر پژوهش و رسیدن به طراحی فرایند ترسیم دورنمای غرب آسیا، در ادامه فرایند تحقیق، مسیر زیر مطابق با نمودار (۱) طی شده است.



نمودار ۱. فازهای انجام شده برای استقرار پژوهش حاضر

- **مطالعه اسناد و گزارش‌های رسمی:** این فاز شامل مطالعه کتاب‌ها، مقالات، گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی، و سایر منابع رسمی بوده است.
- **مصاحبه با کارشناسان و متخصصان:** فاز یادشده مشتمل بر مصاحبه با کارشناسان و متخصصان در زمینه‌های مختلف مرتبط با موضوع تحقیق بوده است.
- **برگزاری جلسات پنل خبرگان و تفسیر و تحلیل یافته‌ها:** این فاز نیز شامل برگزاری جلسات پنل خبرگان و هم‌اندیشی با کارشناسان و متخصصان برای بحث و تبادل نظر در مورد موضوع تحقیق و نحوه طراحی فرایند روندپژوهی برای رسیدن به اهداف تحقیق بوده است.

در فاز اول، عوامل و روندهای تأثیرگذار بر آینده منطقه غرب آسیا شناسایی گردیده‌اند. این عوامل شامل عوامل سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، امنیتی و محیطی هستند. برای شناسایی عوامل فوق، از روش‌های تحلیل محتوا و نظرسنجی استفاده شده است.

در فاز دوم، عوامل و روندهای تأثیرگذار احصا شده قبلی، تحلیل شده‌اند. این تحلیل شامل بررسی تأثیرات متقابل عوامل و روندها و شناسایی روندهای غالب با کمک پنل خبرگان بوده است.

در فاز سوم، با برگزاری جلسات پنل خبرگان، تفسیر و تحلیل هریک از دسته‌بندی‌های حاصل از فازهای پیشین و ارائه پیشنهادهای راهبردی و اعتبارسنجی یافته‌های پژوهش انجام شده است.

تجزیه و تحلیل این پژوهش مبتنی بر رویکرد تحقیق مختلط (ترکیبی) بوده است. رویکرد

تحقیق مختلط، از ترکیب روش‌های تحقیق کیفی و کمی به‌منظور به‌دست آوردن یک تحلیل جامع‌تر و تفصیلی‌تر از مسائل استفاده می‌کند. این رویکرد در تحقیقاتی که قصد دارند از نظر اعمال مشکلات یا تفاوت‌ها میان داده‌های کمی و کیفی، بهترین استفاده را ببرند، بسیار مؤثر است. نحوه استفاده از رویکرد تحقیق مختلط در انجام روندپژوهی و تصویرسازی آینده در غرب آسیا به شرح مراحل زیر بوده است:

• طراحی معماری فرایند:

- تعریف اهداف: ابتدا اهداف فرایند روندپژوهی مشخص گردید. این اهداف با نیازهای منطقه غرب آسیا و چشم‌انداز آینده‌ی آن همخوانی دارند.
- شناسایی عوامل کلیدی: عوامل کلیدی مؤثر بر منطقه شناسایی گردید. این عوامل شامل مسائل اقتصادی، سیاسی، فرهنگی امنیتی و... هستند.
- مدل‌سازی فرایندها: با استفاده از ابزارهای مدل‌سازی، فرایندهای مرتبط با روندپژوهی مدل شده‌اند. این کار کمک می‌کند تا جریان کاری و تصمیم‌گیری‌ها بهتر درک شوند.

• نگارش سناریوهای گام‌های فرایند:

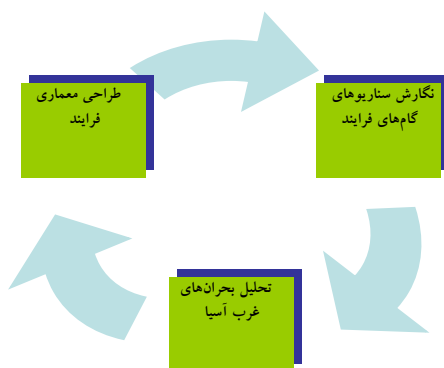
- تعیین سناریوهای ممکن: برای هر یک از عوامل کلیدی، سناریوهای مختلفی در نظر گرفته شد. این سناریوها شامل بهترین، بدترین و محتمل‌ترین حالت‌ها برای طی کردن گام‌های فرایند بوده‌اند.
- تحلیل پیامدها: پیامدهای هر سناریو و گام‌های آن بررسی و تأثیر آنها بر منطقه غرب آسیا تحلیل شده است.
- ارائه راهکارها: برای هر گام، راهکارهایی ارائه شده است که به بهبود و دقت فرایند کمک می‌کنند.

• تحلیل بحران‌های منطقه غرب آسیا:

- بررسی تاریخی: تاریخچه بحران‌های منطقه را مورد بررسی قرار داده و الگوهای تکرارشونده شناسایی گردیدند.
- تحلیل گرایش‌های کنونی: گرایش‌های فعلی منطقه تحلیل و چگونگی اثرات آنها بر آینده بررسی شده است.
- پیش‌بینی آینده: با استفاده از داده‌های تاریخی و تحلیل‌های کنونی، پیش‌بینی‌هایی در مورد

آینده منطقه تهیه گردیده است.

- تحلیل نقاط قوت و ضعف: نقاط قوت و ضعف داده‌ها و فرایند طراحی شده مجدداً تحلیل و کل فرایند مورد بازبینی قرار گرفته است.



نمودار ۲. مراحل تجزیه و تحلیل پژوهش

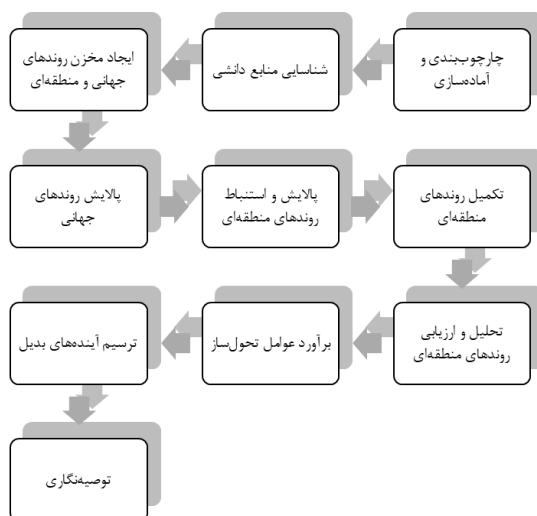
تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

این پژوهش برای پاسخگویی به نیاز سطح راهبردی مراکز دفاعی و امنیتی کشور و سیاست‌گذاران مؤثر در این حوزه انجام شده است. هدف از پژوهش حاضر، تصویرسازی از آینده منطقه غرب آسیا در افق زمانی ۱۴۱۴ مبتنی بر روندهای منطقه‌ای است. هر چند عنوان و هدف پژوهش معطوف به روندها است، اما از فعالیتهای کمکی هم برای بهبود تصویر آینده استفاده می‌شود. منظور و مقصود اصلی از این کار، یاری‌رساندن به طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی بلندمدت نظام حکمرانی به‌ویژه در حوزه دفاعی و امنیتی است. بدون شک می‌توان پژوهش‌های مکمل و حرفه‌ای‌تر برای نیل به این منظور انجام داد که باید در آینده در دستور قرار گیرد. نتایج و یافته‌های پژوهش، گام‌هایی را برای طراحی فرایند روندپژوهی و ترسیم دورنمای منطقه غرب آسیا پیشنهاد می‌دهند که این گام‌ها و نحوه طراحی فرایند، در ادامه مباحث آورده شده است.

طراحی فرایند: گذر از برون‌یابی روند برای پرهیز از غافلگیری

مسیر و گام‌های این پژوهش از تلفیق فعالیتهای اصلی روش روندپژوهی با روش سناریوپردازی ایجاد شده است. به این معنا که روندپژوهی مبنای کار قرار گرفته و برای ترسیم تصویر آینده با بهره‌گیری از اصول سناریونویسی استنتاجی، عواملی تحول‌ساز منظور شده‌اند که بتوان با در نظر داشتن آنها به آینده‌های بدیل و نگارش روایت‌های آینده پرداخت (پدرام و

احمدیان، ۱۳۹۴). نمودار (۳) طرح کلی مسیر استقرار یافته‌های پژوهش را نمایش می‌دهد.



نمودار ۳. فرایند استقرار یافته‌های پژوهش

گام ۱. چارچوب‌بندی و آماده‌سازی

با بررسی و سنجش نیاز بهره‌برداران احتمالی پژوهش، قلمرو مکانی، قلمرو زمانی، روش اصلی پژوهش و درنهایت عنوان آن مشخص گردید. لازم به ذکر است اگرچه عنوان پژوهش دربردارنده عبارت «غرب آسیا» است؛ گستره جغرافیایی مورد نظر شامل افغانستان و پاکستان نیز می‌شود. در این قلمرو، حوزه‌های موضوعی سیاسی، امنیتی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیط زیستی مشخص شدند که برای هر یک مجموعه‌ای پژوهشگر تخصیص داده شد. ضمن برنامه‌ریزی زمانی پژوهش، مراحل کلی تعیین شدند و مقرر گردید در کنار مطالعات و مرور اسناد، ارائه یافته‌ها به خبرگان و تعامل با ایشان نیز در دستور کار باشد.

گام ۲. شناسایی منابع دانشی

بررسی اسناد علمی داخلی و خارجی برای برشمردن روندها و کلان‌روندهای منطقه‌ای و جهانی، فعالیت بعدی مطالعاتی تیم پژوهش بود. منابع دربردارنده این محتوا در ابعاد مختلف سیاسی، فرهنگی، اقتصادی، محیط‌زیستی و علمی - فناورانه شناسایی و مورد بررسی قرار گرفتند. در این راستا با بهره‌گیری از گزارش‌های معتبر مراکز علمی و فکری سرشناس، مخزنی از اسناد مرتبط ایجاد شد.

گام ۳. ایجاد مخزن روندهای جهانی و منطقه‌ای

پس از ایجاد مخزن اسناد علمی، مطالعات محتوایی آغاز شد و با استخراج روندها و سایر نکات مهم اسناد، مخزنی از روندهای جهانی و منطقه‌ای تشکیل شد. این روندها که ابتدا تقسیم‌بندی سندمحور داشتند، با مطالعه و بررسی تخصصی، ذیل دسته‌های موضوعی (سیاسی، اقتصادی و ...) جای گرفتند. قابل ذکر است که مخزن روندهای جهانی بسیار بزرگ‌تر و غنی‌تر بود و روندهای منطقه‌ای که به تحولات منطقه غرب آسیا پردازند انگشت‌شمار بودند.

گام ۴. پالایش روندهای جهانی

مخزن روندهای جهانی دارای روندهایی بود که شیوه بیان و مبانی متفاوتی داشتند. همچنین برخی روندها در منابع متعددی تکرار شده بودند، اما الزاماً توصیف و توضیح آنها یکسان نبود. از این رو ضمن حذف موارد تکراری و هم‌پوشانی روندها، برای عموم آنها بیان رساتری انتخاب شد. همچنین روندهایی که خرد به نظر می‌رسیدند با یکدیگر جمع و ذیل کلان‌روند قرار داده شدند تا در بررسی‌های بعدی، کار راحت‌تر انجام شود.

گام ۵. پالایش و استنباط روندهای منطقه‌ای

با توجه به محدود بودن روندهای منطقه‌ای در اسناد علمی، از روندهای جهانی برای الگوگیری و استنباط روندهای منطقه‌ای استفاده شد. برای مثال، پیری جمعیت و اثر آن بر شکل هرم جمعیتی و پیامدهایش بر امور اقتصادی و بهداشتی جامعه، به‌جز مناطقی خاص، در اکثر کشورهای جهان رواج دارد. همین روند در منطقه غرب آسیا نیز قابل بررسی و تعمیم است. در این گام برخی روندها عیناً در منطقه تکرار می‌شدند و برخی دیگر با تغییراتی، قابل تعمیم بودند.

گام ۶. تکمیل روندهای منطقه‌ای (با تأکید بر روندهای کشورهای «کمتر برخوردار»)

با توجه به اینکه در اکثر اسناد علمی مطالعه‌شده، تغییر و تحول جوامع و کشورهای «کمتر برخوردار» به‌ویژه در منطقه غرب آسیا کمرنگ دیده شده بود، نیاز بود که الگو و جهت‌گیری تغییر در این جوامع به‌طور جداگانه بررسی شود. در اینجا با مراجعه مستقیم به شواهد و مدارک، کشورهای ضعیف منطقه نیز بررسی شدند. برای مثال درحالی‌که در حوزه روندهای اقتصادی منطقه، اغلب به اقتصاد و فناوری کشورهایی همچون عربستان و رژیم صهیونیستی توجه شده است، در این گام به کشورهایی همچون عراق، سوریه و یمن پرداخته شد. این کار به‌نوعی پذیرفتن تقسیم‌بندی شمال-جنوب با معیار سیاسی، اقتصادی و اجتماعی است؛ که در ادبیات این پژوهش

به مناطق بیشتر برخوردار و کمتر برخوردار تعبیر شده است.

گام ۷. تحلیل و ارزیابی روندهای منطقه‌ای

روندهای استنباط‌شده توسط پژوهشگران مختلف ذیل حوزه‌های سیاسی و اقتصادی و نظایر اینها، در مواردی هم‌پوشانی و در موارد معدودی تعارض صوری داشتند. از این‌رو لازم بود که جلسات مشترکی برگزار و روندهای هر گروه بازخوانی شوند که ضمن اصلاح عنوان‌ها، درباره اینکه یک روند در کدام دسته قرار بگیرد، تصمیم نهایی گرفته شود. همچنین به‌منظور تبیین پابرجایی روند و علت تداوم یا قطع آن، علاوه‌بر توصیف روند، بخش شواهد و تحلیل پیشران‌ها، پابرجایی و پیامدها و نیز توصیه‌های مربوط به هریک از روندها نگارش شد. قابل ذکر است که برای اعتبارسنجی این تحلیل‌ها از پنل خبرگی بهره گرفته شده است.

گام ۸. برآورد عوامل تحول‌ساز

در گام بعدی، عوامل تحول‌ساز روند (برگرفته از مفهوم تغییردهنده بازی^۱) بررسی گردیدند. منظور از عامل تحول‌ساز، عنصر یا عاملی است که قابلیت ایجاد تحول در روندها و محیط منطقه را به‌شکل قابل توجهی داشته باشد. عوامل تحول‌ساز را می‌توان به دو دسته عوامل مثبت و منفی تقسیم‌بندی کرد. عوامل تحول‌ساز مثبت فرصت‌آفرین و عوامل منفی تهدیدکننده هستند. احصای این عوامل در دو مرحله انجام شده است. در ابتدا فهرستی طولانی از عوامل تحول‌ساز براساس پیشنهاد پژوهشگران موضوعی (سیاسی، اقتصادی و ...) تهیه شده و سپس موارد پیشنهادی در نشست خبرگی مشترک پالایش شدند تا مهم‌ترین عوامل باورپذیر انتخاب شوند.

گام ۹. ترسیم آینده‌های بدیل

ترسیم تصویر آینده از الزامات روندپژوهی است. با این حال تداوم روندها فقط یک تصویر اصلی را ترسیم می‌کند؛ اما ممکن و متصور است که همه روندها تداوم نیابند و پیدایش عامل تحول‌سازی سبب تغییر یک یا چند روند مهم بشود. این امکان، نیاز به ترسیم آینده‌های بدیل را آشکار می‌سازد. از این‌رو ضمن تحلیل و بررسی عوامل تحول‌ساز که در گام پیشین احصاء شده بود، یکی از آنها برای ترسیم تصویر دوم استفاده شد. برای ترسیم تصویر آینده، از روایت متنی (داستان) استفاده شده است. متن مورد نظر نیز براساس روندها نوشته شده و برای این منظور، جدولی از عناوین همه روندهای جهانی و منطقه‌ای تهیه گردید و با جای نشانی هریک از آنها در

تصویر آینده، متنی آماده شد که از همه روندها بهره گرفته باشد. در مورد تصویر دوم که متأثر از عامل تحول‌ساز است، کلان‌روندهای متأثر از آن عامل علامت‌گذاری شدند تا نقش آنها در تصویر آینده متفاوت با تصویر اول باشد.

گام ۱۰. توصیه‌نگاری

آینده‌پژوهی باید بر تصمیم‌های کلان اثر بگذارد. تمام مسیر پژوهش پشتوانه‌ای ایجاد کرد که بتوان اثری نو بر سیاست‌ها و راهبردها و طرح‌های کلان گذاشت، اثری که متکی بر شواهد متقن و گمان‌های معتبر باشد. از این رو با تجمیع توصیه‌های ذیل هر روند و با نگاه ویژه به عوامل تحول‌ساز و تصویرهای ترسیم‌شده از آینده منطقه، توصیه‌های راهبردی تدوین شدند. این توصیه‌ها نیز ابتدا در کارگروه پژوهشی و سپس با پنل خبرگی به بحث گذاشته شدند تا انسجام و اعتبار آنها بررسی و تقویت شود.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این فرایند روندپژوهی، در مجموع نزدیک به ۵۰۰ روند از گزارش‌های راهبردی مراکز علمی و پژوهشی خارجی در مخزن روند گردآوری و این روندها در دو سطح جهانی و منطقه‌ای تفکیک گردیدند. از این مخزن شماری کلان‌روند جهانی و تعدادی روند منطقه‌ای برداشت و استنباط شد که در جدول (۲) شمار این روندها بیان شده است.

جدول ۲. شمار روندها در گزارش نهایی پژوهش

منطقه‌ای	جهانی	عرصه/سطح
۷	۴	کلان‌روندهای امنیتی
۸	۴	کلان‌روندهای سیاسی
۹	۴	کلان‌روندهای فرهنگی
۷	۴	کلان‌روندهای اقتصادی
۷	۶	کلان‌روندهای محیط زیستی
۸	۵	کلان‌روندهای علم و فناوری
۴۶	۲۳	مجموع

در مرحله ایده‌پردازی درباره تحول‌سازها، ابتدا ۵۰ عامل تحول‌ساز توسط کارشناسان و خبرگان مطرح شد که با پالایش آنها نهایتاً ۹ مورد برتر منظور شده و مورد بحث قرار گرفتند. برای کاهش پیچیدگی محصول نهایی، با عنایت به یک مورد از این تحول‌سازها، دو آینده بدیل

نگاشته شد که یکی تداوم روندهای موجود و دیگری محصول تحول یادشده بوده است. در هر حال گام‌های به‌دست‌آمده در این پژوهش می‌توانند مسیر مناسبی برای طراحی فرایند روندپژوهی و ترسیم دورنمای منطقه غرب آسیا را فراهم نمایند و با استفاده از راهکار روشی مطرح‌شده در این پژوهش، می‌توان به اهداف پژوهش دست یافته و روندهای آینده و مؤثر در مناسبات منطقه را شناسایی نمود. همچنین این گام‌ها قابلیت آن را دارند که برای موضوعات دیگر نیز به‌کار گرفته شوند و با کمک روندهای مؤثر بر آینده آن موضوع، امکان تصویرسازی و تصویرپردازی پیرامون آینده موضوع مدنظر فراهم شود.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

- اخوان کاظمی، مسعود؛ صادقی، سید شمس‌الدین و نیکونهاد، ایوب (۱۳۹۷). آینده‌پژوهی گروه‌های تکفیری و تأثیر آنها بر منازعات منطقه‌ای در غرب آسیا. *فصلنامه پژوهش‌های راهبردی سیاست*، ۶ (۲۴)، ۲۱۴-۱۹۱.
- بختیاری، هوشنگ؛ واتق، محمود؛ کامران، حسن و رامشت، محمدحسین (۱۴۰۲). بررسی ابعاد و زمینه‌های اتحاد راهبردی کشورها و جنبش‌های محور مقاومت. *فصلنامه علمی جغرافیا*، ۲۱ (۷۶)، ۱-۱۸.
- بوداقي، جمال؛ خلیلی، محسن و حیدری، اکبر (۱۴۰۰). روندپژوهی تاریخی و آینده‌فدرالیسم عراق. *فصلنامه بین‌المللی ژئوپلیتیک*، ۱۷ (۶۱)، ۸۴-۱۱۵.
- پدارم، عبدالرحیم و احمدیان، مهدی (۱۳۹۴). آموزه‌ها و آموزه‌های آینده‌پژوهی. تهران، موسسه افق آینده‌پژوهی راهبردی.
- جان‌پورو، محسن؛ قربانی سپهر، آرش و روزبه، فرشید (۱۴۰۰). تبیین نقش و جایگاه جمهوری اسلامی ایران در امنیت منطقه غرب آسیا. *فصلنامه محیط‌شناسی راهبردی ج.ا.ایران*، ۵ (۲)، ۶۲-۳۱.
- حیدری‌فر، محمد رئوف (۱۳۹۹). ساختار چندقطبی و معادلات جدید منطقه غرب آسیا در سلسله‌مراتب روابط ژئوپلیتیکی قرن بیست‌ویکم (درس‌هایی از خاورمیانه). *فصلنامه روابط خارجی*، ۱۲ (۴)، ۶۷۵-۷۰۶.
- رستمی، محسن؛ مدبر، لیلا و خلیلی باصری، محسن (۱۳۹۸). رتبه‌بندی عوامل تأثیرگذار در بحران‌های ژئوپلیتیکی منطقه غرب آسیا. *فصلنامه مطالعات بنیادین و کاربردی جهان اسلام*، ۱ (۲)، ۴۳-۱۶.
- سلیمی، حسین و شریعتی، مجتبی (۱۳۹۳). منافع ملی جمهوری اسلامی ایران، تداوم یا انقطاع حمایت از نظام کنونی سوریه. *فصلنامه سیاست دفاعی*، شماره ۸۹.
- عیوضی، محمدرحیم و قاسمی، محمدهادی (۱۴۰۱). چرایی و پیدایی محور مقاومت و تحلیل ساختاری مسائل مرتبط از منظر آینده‌نگاری راهبردی. *فصلنامه روابط خارجی*، ۱۴ (۲)، ۲۲۶-۱۹۴.
- عیوضی، محمدرحیم و میرحسینی، فرشته (۱۳۹۸). سناریوهای آینده جایگاه ژئوپلیتیکی جمهوری اسلامی ایران در نظام قدرت منطقه‌ای غرب آسیا در افق ۱۴۱۰. *فصلنامه مطالعات راهبردی بسیج*، ۲۲ (۸۳)، ۱۶۹-۱۴۳.
- کوشکی، محمدصادق و نبوی، سید مهدی (۱۳۹۹). آینده جبهه مقاومت در برابر رژیم صهیونیستی. *فصلنامه اندیشه تقریب*، ۳۹، ۱۴۶-۱۲۳.
- گلشنی، علیرضا و سهرابی، حمیدرضا (۱۳۹۳). نقش جمهوری اسلامی ایران در قیف ژئوپلیتیک غرب آسیا، *فصلنامه تحقیقات سیاسی بین‌المللی*، ۶ (۱۸)، ۸۱-۱۱۷.
- مولایی، محمدمهذب؛ طالبیان، حامد و قراری، فریما (۱۳۹۶). تحلیل ساختاری به روش میک مک در آینده‌نگاری راهبردی. *دوفصلنامه آینده‌پژوهی ایران*، ۲ (۱).
- نعمتی، محمدرضا و رحیمی، حسن (۱۳۹۲). بررسی تنگناهای ژئوپلیتیکی منطقه جنوب غربی آسیا و اثرات آن بر کشورهای منطقه. همایش ملی ژئوپلیتیک جنوب غرب آسیا، دانشگاه پیام نور واحد طالقان استان البرز.

- نوروزی، محسن و غله‌پور، مهرداد (۱۴۰۰). آینده‌پژوهی رویکردهای ایالات‌متحده و چین در حوزه راهبردی ایندو پاسیفیک و راهکارهای تحویل منافع ملی جمهوری اسلامی ایران. *فصلنامه روابط خارجی*، ۱۳ (۳)، ۵۳۳-۵۷۰.
- نوروزی، محسن و فیاضی، داوود (۱۴۰۰). امنیت غرب آسیا و سناریوهای محتمل در افق ۱۴۰۴. *فصلنامه راهبرد دفاعی*، ۱۹ (۴)، ۶۳-۹۶.
- نوروزی، محسن؛ فیاضی، داوود و سیف، حامد (۱۴۰۰). آینده‌پژوهی عوامل مؤثر بر محور مقاومت با تأکید بر ناآرامی‌های اجتماعی عراق و لبنان. *فصلنامه راهبرد دفاعی*، ۱۹ (۲)، ۱۱۵-۱۴۳.
- یعقوبی، سامره؛ عزتی، عزت‌اله و رومینا، ابراهیم (۱۳۹۹). شناسایی عوامل تأثیرگذار بر واگرایی در منطقه جنوب غرب آسیا. *فصلنامه مطالعات روابط بین‌الملل*، ۱۳ (۳)، ۲۲۹-۲۵۵.

ب) منابع انگلیسی

- Gelenn, Jerome C. & Gordon, Theodore J. (2009). *Futures Research Methodology - Version 3.0*. UN Millennium Project.
- Gelman, Andrew. Hill, Jennifer & Yajima, Masanao. (2012). Why We (Usually) Don't Have to Worry About Multiple Comparisons. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 5:2, 189-211, DOI: 10.1080/19345747.2011.618213.
- Gordon, Theodore. (1994), *Trend Impact Analysis*. AC/UNU Millennium project.
- Inayatullah, Sohail & Song, Mei-Mei. (2014). Visions and scenarios of democratic governance in Asia 2030. *Futures*, Volume 60, Pages 1-13, ISSN 0016-3287, <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.02.001>.
- Litvak, Meir. Landau, Emily B. & Kam, Ephraim. (2018). *Iran in a Changing Strategic Environment*. Institute for National Security Studies, Memorandum 173.
- Salavatian, H. (2015). Iran and Saudi Arabia: the dilemma of security, the balance of threat. *Journal of Scientific Research and Development*, 2 (2): 141-149.

پ) سایتهای اینترنتی

- UN. (2022). *The 2022 Revision of World Population Prospects*. available at: <https://population.un.org/wpp/>

A Systematic Review of Scenario Development: Analysis of Articles Published in Futures and Foresight Journals

Seyyed Mohammad Hossein Badiei Khamse Fard¹

Received: 30-04-2024

Accepted: 15-08-2024

Abstract

This article provides a systematic review of scenario development in the reputable journals Futures and Foresight. The primary goal of the research is to analyze articles that utilize scenario development as a research method, addressing questions such as areas of application, prominent authors, their nationalities, supporting academic institutions, and the type and number of scenarios in these studies. The study employs a systematic review approach, examining articles published from 1969 to 2024. To maximize the identification of relevant articles, keywords such as "Scenario," "Futures Studies," and "Foresight" were used. Initially, 3,565 articles were identified, and after multiple stages of screening, the number was narrowed down to 875 articles. The findings indicate that the highest number of articles were published in 2010 and 2011. Prominent contributors include Sohail Inayatullah and Thomas Chermack. Authors from the United States and the United Kingdom lead in publications, while Iran ranks 12th with 25 published articles. Most articles focus on the fields of management and economics (30%) and environment and urban management (20%). Additionally, 65% of the articles were authored by research teams. The majority of studies employed exploratory scenarios and quantitative approaches, typically presenting two to four scenarios. This article underscores the importance of scenario development as a tool for analyzing the future and making informed decisions across various fields.

Keywords: Scenario development, Futures studies, Methodology, Systematic review, Futures, Foresight.

1. PhD Student in Futures Studies, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, Iran sm.badiey@isu.ac.ir

بررسی نظام‌مند سناریونویسی: تحلیل مقالات منتشر شده در مجلات فیوجرز و فورسایت

سیدمحمدحسین بدیعی خمسه فرد^۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۱

چکیده

این مقاله به بررسی نظام‌مند سناریونویسی در مجلات معتبر Futures و Foresight می‌پردازد. هدف اصلی پژوهش، تحلیل مقالاتی است که از سناریونویسی به‌عنوان روش پژوهشی استفاده کرده‌اند و به دنبال پاسخ به سؤالاتی همچون حوزه‌های کاربرد، نویسندگان برجسته، ملیت آنها، نهادهای علمی حامی، نوع و تعداد سناریوها در این پژوهش‌ها است. این پژوهش از رویکرد مرور نظام‌مند استفاده کرده و مقالات منتشر شده از سال ۱۹۶۹ تا ۲۰۲۴ را بررسی کرده است. برای شناسایی حداکثری مقالات مرتبط، از کلمات کلیدی مانند "Scenario"، "Futures studies" و "Foresight" استفاده شده است. در این فرایند، ابتدا ۳۵۶۵ مقاله شناسایی شد و پس از چند مرحله غربالگری، تعداد مقالات به ۸۷۵ مقاله کاهش یافت. یافته‌ها نشان داد بیشترین تعداد مقالات در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ منتشر شده است و نویسندگان برجسته‌ای همچون سهیل عنایت‌الله و توماس چرماک بیشترین مشارکت را داشته‌اند. نویسندگان ایالات متحده و بریتانیا در صدر قرار دارند و ایران با انتشار ۲۵ مقاله در رتبه دوازدهم است. بیشترین مقالات به حوزه‌های مدیریت و اقتصاد (۳۰ درصد) و محیط‌زیست و مدیریت شهری (۲۰ درصد) اختصاص دارند. همچنین، ۶۵ درصد مقالات توسط تیم‌های پژوهشی نوشته شده است. بیشتر مقالات به سناریوهای اکتشافی و رویکردهای کمی پرداخته‌اند و اغلب دو تا چهار سناریو ارائه کرده‌اند. این مقاله اهمیت سناریونویسی را به‌عنوان ابزاری برای تحلیل آینده و اتخاذ تصمیمات آگاهانه در حوزه‌های مختلف برجسته می‌کند.

کلیدواژه‌ها: سناریونویسی، آینده‌پژوهی، روش‌شناسی، مرور نظام‌مند، فیوجرز، فورسایت.

۱. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (علیه‌السلام)، تهران، ایران

مقدمه

سناریونویسی یکی از ابزارهای کلیدی در مطالعات آینده‌پژوهی به‌شمار می‌رود (پدارم و احمدیان، ۱۳۹۴) که با فراهم‌آوردن چارچوبی ساختاریافته، امکان تصور و تحلیل آینده‌های ممکن و محتمل را در اختیار محققان و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد. این ابزار به‌ویژه در شرایط پیچیده و پر از عدم قطعیت که جوامع و سازمان‌ها با آن مواجه هستند، نقش مهمی در برنامه‌ریزی استراتژیک ایفا می‌کند. از همین رو، مجلات علمی معتبری مانند "Futures" و "Foresight" به‌طور مداوم به انتشار مقالاتی در این حوزه پرداخته‌اند.

با وجود اهمیت و رشد روزافزون مقالات علمی در زمینه سناریونویسی، تحلیل نظام‌مند و جامعی از این مقالات، به‌ویژه آنهایی که در دو مجله فوق منتشر شده‌اند، به‌طور کامل انجام نگرفته است. فقدان چنین تحلیلی می‌تواند موجب ایجاد شکاف در درک علمی از رویکردها و روش‌های مورد استفاده در این مقالات شود و پژوهشگران را از روندهای کلیدی در این حوزه محروم کند. این پژوهش باهدف پر کردن این خلأ، به بررسی نظام‌مند مقالات منتشر شده در دو مجله "Futures" و "Foresight" می‌پردازد تا به شناخت عمیق‌تری از روش‌های سناریونویسی و روندهای پژوهشی در این حوزه دست یابد.

اهمیت این پژوهش در این است که با بررسی نظام‌مند مقالات، می‌توان به درک بهتری از تحولات در حوزه سناریونویسی دست یافت. علاوه بر این، شناسایی نویسندگان برجسته، حوزه‌های کاربردی و ملیت‌های مختلفی که در این مقالات بررسی شده‌اند، می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان علمی کمک کند تا رویکردهای مؤثرتری را برای تحلیل آینده اتخاذ کنند. هدف این پژوهش «بررسی نظام‌مند مقالات نگارش شده با روش سناریونویسی که در مجلات فیوچرز و فورسایت چاپ شده است» می‌باشد.

۱. مبانی نظری

۱.۱. آینده‌پژوهی و سناریونویسی

تغییر و تحول، یکی از پدیده‌های عادی در جوامع امروزی شده است و روندی پیوسته و طولانی دارد. دگرگونی در همهٔ زمینه‌ها، از گذشته تا حال و آینده امتداد داشته و خواهد داشت. این تحول و تغییرات اهمیت آینده‌پژوهی در جوامع امروزی را دوچندان می‌کند. تعاریف بسیاری از آینده‌پژوهی موجود است که به سه مورد اشاره می‌کنیم.

بنا به تعبیر «وندل بل»، آینده‌پژوهی به دنبال مطالعه نظام‌مند، کشف، ابداع، ارائه، آزمون و ارزیابی آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب است. آینده‌پژوهی انتخاب‌های مختلفی را راجع به آینده پیش‌روی افراد و سازمان‌ها قرار می‌دهد و در انتخاب و پی‌ریزی مطلوب‌ترین آینده به آنان کمک می‌کند (bell, 2003).

همچنین سهیل عنایت‌الله معتقد است که آینده‌پژوهی مطالعه نظام‌مند آینده‌های ممکن، محتمل و مرجح و دیدگاه‌ها و جهان‌بینی‌ها و اسطوره‌های بنیادین هر آینده است. آینده‌پژوهی از نیروهای خارجی تأثیرگذار بر آینده به سمت ساختار (الگوی تاریخی تأثیر؛ ظهور و سقوط ملت‌ها و نظام‌ها) و عامل انسانی (مطالعه و خلق تصاویر مرجح آینده) حرکت کرده است و به دنبال گشودن و آشکارسازی آینده و حرکت از آینده محتمل به آینده‌های بدیل است (عنایت‌الله، ۱۳۸۸).

آینده‌پژوهی دانش و معرفتی است که چشم همگان را نسبت به رویدادها، فرصت‌ها و مخاطرات احتمالی آینده باز نگه می‌دارد و ابهام‌ها، تردیدها و دغدغه‌های فرساینده را می‌کاهد، توانایی انتخاب‌های هوشمندانه جامعه و مردم را افزایش می‌دهد و به همگان اجازه می‌دهد تا بدانند که به کجاها می‌توانند بروند، به کجاها باید بروند و از چه مسیرهایی می‌توانند با سهولت بیشتری به آینده‌های مطلوب خود برسند. آینده‌پژوهی در حقیقت دانش و معرفت شکل بخشیدن به آینده به گونه‌ای آگاهانه، فعالانه و پیش‌دستانه است (ملکی فر، ۱۳۸۵).

به‌طور کلی سه رویکرد در مطالعات آینده‌پژوهی وجود دارد: یک رویکرد به دنبال شناسایی احتمالات آینده و محتمل‌ترین آینده است. رویکرد دوم به دنبال دست یافتن به آرزوها و آرمان‌ها است و سعی در طراحی وضع مطلوب دارد. اما رویکرد سوم ترکیبی از دو رویکرد دیگر است و در آن، پروژه‌ای که ظاهر می‌شود براساس ارزیابی‌های به‌عمل‌آمده از گزینه‌های محتمل، ممکن و مطلوب خواهد بود (پدرام و جلالی‌وند، ۱۳۹۲).

بنا به نظر ریچارد اسلاتر: آینده‌های بدیل، از نگاه بسیاری مفهوم محوری آینده‌پژوهی به‌شمار می‌رود. این باور که افراد، گروه‌ها و فرهنگ‌ها در مسیری از پیش مقدر، به سوی آینده‌ای واحد و یگانه قرار ندارند؛ بلکه آنان با به‌کارگیری قوای آینده‌نگری و تصمیم‌گیری خود، می‌توانند آینده‌ای را از میان گستره وسیعی از مسیرهای منتج به آینده و پیامدهای آن برگزینند (اسلاتر، ۱۳۸۵).

آینده‌های محتمل به آینده‌هایی گفته می‌شود که احتمالاً تحقق می‌یابند. برای آینده‌های محتمل می‌توان احتمال رخداد و وقوع مختلف در نظر گرفت. زیرا برخی آینده‌ها نسبت به برخی دیگر

محتمل‌تر هستند. آینده‌هایی که ادامه وضعیت گذشته و حال بوده و عموماً کوتاه‌مدت هستند، به‌عنوان آینده‌های محتمل در نظر گرفته می‌شوند.

«جوزف وروس» که یکی از شناخته‌شده‌ترین آینده‌پژوهان حال حاضر دنیا است در مورد انواع آینده‌ها این‌گونه می‌نویسد: «آینده‌های مرجح، آینده‌هایی هستند که برای ما مطلوب هستند. این نوع از آینده‌ها برخلاف آینده‌های ممکن و محتمل ذهن‌گرا هستند. بدین معنا که آینده‌های مرجح برای افراد گوناگون متفاوت است و ممکن است آینده‌ای که برای فرد یا گروهی مرجح است برای سایرین آینده نامطلوبی باشد».

تمام آینده‌هایی را که می‌توان تصور کرد را آینده‌های ممکن می‌نامند. این نوع از آینده‌ها در برنامه‌ها، فیلم‌ها و داستان‌های علمی تخیلی به‌وفور مشاهده می‌شوند. در آینده‌های ممکن گاهی از قوانین و اصول علمی مسجل نیز فراتر رفته و بالفرض قوانین فیزیکی نیز نقض می‌گردد (Voros, 2003).

در چند سال اخیر، «سناریو» به بخشی از زبان روزمره ما تبدیل شده است. در واقع در هر جا در رقابت‌های سیاسی و گزارش‌دادن پیرامون ورزش‌ها، روابط بین‌المللی و پیش‌نگری‌های فناوری، تحلیل‌های اجتماعی و پیش‌بینی‌های محیطی با آن روبه‌رو می‌شویم. اما تعریف آن مبهم، متنوع و غیردقیق است. در اکثر این موارد، این واژه صرفاً به زنجیره رویدادهای رخ داده در یک نتیجه‌گیری تخیلی و فرضی اشاره دارد.

به‌طور ساده می‌توانیم سناریوها «داستان‌های آینده‌های ممکن هستند». واژه سناریو از دنیای فیلم و تئاتر گرفته شده و در نتیجه بر ویژگی‌های روایت و نمایش این واژه، حتی پس از انتقال آن به دنیای کسب‌وکار یا سازمان‌های دیگر تأکید می‌کنیم.

به‌طور کلی می‌توان سناریوها را این‌گونه تعریف کرد که: «سناریوها چارچوب ساختار بندی ادراک‌های مدیران درباره محیط‌های آینده بدیل هستند که تصمیم‌های آنها در این محیط نقش بازی می‌کنند» (Ralston & Wilson, 2006).

۱.۲. پیشینه پژوهش

در بررسی پیشینه پژوهش مرتبط با مرور نظام‌مند سناریونویسی، به این نتیجه دست یافتیم که تاکنون مقاله‌ای به زبان فارسی که به‌طور مستقیم به این موضوع پرداخته باشد، نگارش نشده است. با این حال، دو مقاله به‌مرور نظام‌مند سایر روش‌های آینده‌پژوهی پرداخته‌اند و سه مقاله نیز به‌مرور

نظام‌مند حوزه‌های خاصی که از روش سناریونویسی بهره برده‌اند، توجه کرده‌اند. در بخش مقالات انگلیسی نیز، سه مقاله منتخب مورد بررسی قرار گرفته است که در ادامه به تحلیل و بررسی هریک از آنها خواهیم پرداخت.

«حاجی علی‌کیا» در مطالعه خود به‌مرور نظام‌مند مقالات مرتبط با چرخ آینده پرداخته است و نشان می‌دهد که این ابزار می‌تواند به استخراج روابط میان متغیرها و پیش‌بینی آینده در حوزه‌هایی نظیر سلامت، آموزش و اقتصاد کمک شایانی کند. این مرور تأکید دارد که چرخ آینده با بررسی عوامل داخلی و خارجی می‌تواند راهکارهای کلانی برای تصمیم‌گیرندگان فراهم آورد (حاجی علی‌کیا، ۱۴۰۰).

کنعانی و همکاران در مقاله خود با بررسی نظام‌مند روش‌های آینده‌نگری، بر اهمیت انتخاب صحیح روش‌های آینده‌پژوهی تأکید می‌کنند. آنها به این نتیجه رسیده‌اند که آینده‌نگری به‌خصوص با بهره‌گیری از ابزارهای تحلیلی، چه به‌صورت کیفی و چه به‌صورت کمی، می‌تواند به درک عمیق‌تر و بهتر از چالش‌ها و فرصت‌های آینده کمک کند و سازمان‌ها را برای مقابله با عدم قطعیت‌ها آماده سازد (کنعانی و همکاران، ۱۴۰۰).

در حوزه بیمه، «جعفری‌نیا و همکاران» به بررسی آینده‌پژوهی در صنعت بیمه‌های اتومبیل پرداخته‌اند و نشان می‌دهند که استفاده از سناریونویسی در این صنعت به پیش‌بینی دقیق‌تر ریسک‌ها و فرصت‌های آینده کمک می‌کند. این مطالعه با تحلیل مقالات مرتبط به عوامل اجتماعی، اقتصادی و حقوقی مؤثر بر آینده بیمه‌ها می‌پردازد و روش‌های بهینه‌ای برای کاهش ریسک‌ها ارائه می‌دهد (جعفری‌نیا و همکاران، ۱۴۰۱).

«جهان‌فر و الهی‌خراسانی» به کاربرد هوش مصنوعی در بازاریابی و نقش آینده‌نگری در این حوزه پرداخته‌اند. این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی با استفاده از سناریونویسی و تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند به پیش‌بینی روندهای آینده بازاریابی کمک کند و بهبود تصمیم‌گیری‌های تجاری را ممکن سازد (جهان‌فر و الهی‌خراسانی، ۱۴۰۲).

همچنین، «ملک» در مرور خود به بررسی روش‌های پس‌نگری در مطالعات آینده‌پژوهی پرداخته و نشان داده است که این روش با تحلیل داده‌های گذشته می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر روندهای آینده کمک کند. این مطالعه تأکید دارد که استفاده از پس‌نگری در کنار سایر روش‌های آینده‌پژوهی می‌تواند نتایج دقیق‌تری برای سازمان‌ها و دولت‌ها به‌همراه داشته باشد (ملک، ۱۴۰۱).

در مقالات خارجی، «واروم و ملو» به مرور تحقیقات در حوزه برنامه‌ریزی سناریویی پرداخته‌اند و اهمیت نظام‌مند کردن مطالعات در این زمینه را بیان کرده‌اند. آنها نشان داده‌اند که برنامه‌ریزی سناریویی می‌تواند به تحلیل عدم قطعیت‌ها و چالش‌های پیش‌روی سازمان‌ها کمک کند و نقش مؤثری در بهبود تصمیم‌گیری‌های استراتژیک داشته باشد (Varum & Melo, 2009).

«چرمک و همکاران» نیز در مرور جامع خود بر اهمیت برنامه‌ریزی سناریویی تأکید داشته و بر روند تکامل این روش در دهه‌های اخیر تمرکز کرده‌اند. این مطالعه به بررسی کارایی روش‌های مختلف سناریونویسی پرداخته و پیشنهادهایی برای استفاده بهتر از این ابزار ارائه می‌دهد (Chermack, Lynham, & Ruona, 2001).

«پوزو و رووته» در مطالعه‌ای دیگر به بررسی اثربخشی روش‌های سناریونویسی پرداخته‌اند. آنها با مرور مرورهای مختلف به این نتیجه رسیده‌اند که هر روش سناریونویسی بسته به محیط کاربردی خود، نتایج متفاوتی را به همراه دارد و انتخاب درست روش‌ها می‌تواند به پیش‌بینی دقیق‌تر و بهتر آینده کمک کند (Cordova-Pozo & Rouwette, 2019).

جدول ۱: پیشینه پژوهش

ردیف	عنوان پژوهش	نویسنده سال انتشار	موضوع
۱	مرور نظام‌مند مطالعات مبتنی بر چرخ آینده در آینده‌پژوهی	علی حاجی علی‌کیا ۱۴۰۰	مرور نظام‌مند مطالعات مبتنی بر چرخ آینده
۲	بررسی کاربرد روش‌های آینده‌نگری؛ مرور نظام‌مند	فاطمه کنعانی و همکاران - ۱۴۰۰	مرور نظام‌مند روش‌های آینده‌نگری و تحلیل کاربرد آنها
۳	مرور نظام‌مند مطالعات آینده‌پژوهی بیمه‌های اتومبیل	سعید جعفری‌نیا و همکاران - ۱۴۰۱	بررسی آینده‌پژوهی در صنعت بیمه و تحلیل ریسک‌ها
۴	هوش مصنوعی در بازاریابی: مرور نظام‌مند و جهت تحقیقات آینده	حامد جهان‌فر و امیر الهی‌خراسانی ۱۴۰۲	تحلیل کاربرد هوش مصنوعی در بازاریابی با استفاده از سناریونویسی
۵	مرور نظام‌مند روش پس‌نگری در حوزه مطالعات آینده	هادی ملک ۱۴۰۱	مرور روش پس‌نگری و کاربرد آن در تحلیل روندهای گذشته و آینده

ردیف	عنوان پژوهش	نویسنده سال انتشار	موضوع
۶	Directions in scenario development literature: A review of the past decades	Celeste Amorim Varum & Carla Melo – 2009	مرور نظام‌مند برنامه‌ریزی سناریویی و اهمیت آن در تحلیل آینده
۷	Types of scenario development and their effectiveness: A review of reviews	Kathya Cordova-Pozo & Etienne A.J.A. Rouwette – 2019	بررسی اثربخشی روش‌های مختلف سناریونویسی
۸	A Review of Scenario development Literature	Thomas J. Chermack, Susan A. Lynham, Wendy E. A. Ruona – 2001	مرور جامع ادبیات برنامه‌ریزی سناریویی و روند تکاملی آن

باتوجه به بررسی پیشینه پژوهش‌های موجود، مشخص گردید که اگرچه در برخی حوزه‌ها از روش سناریونویسی استفاده شده و مطالعاتی به مرور نظام‌مند سایر روش‌های آینده‌پژوهی پرداخته‌اند، اما همچنان جای خالی یک مطالعه جامع و مرور نظام‌مند در زمینه سناریونویسی به‌طور مستقیم و خاص، به‌وضوح احساس می‌شود. عدم وجود چنین مطالعه‌ای، ضرورت بررسی و تحلیل دقیق‌تر این روش را برجسته می‌سازد. سناریونویسی به‌عنوان ابزاری قدرتمند برای مدیریت عدم قطعیت‌ها و پیش‌بینی آینده در زمینه‌های مختلف شناخته می‌شود و بررسی نظام‌مند آن می‌تواند به پژوهشگران و تصمیم‌گیرندگان کمک کند تا از این ابزار به شکل بهینه‌تری بهره ببرند؛ بنابراین، انجام یک مرور نظام‌مند جامع در این حوزه نه تنها به پر کردن این خلأ علمی کمک خواهد کرد، بلکه می‌تواند به پیشرفت روش‌های کاربردی در سناریونویسی و بهبود دقت در پروژه‌های آینده‌پژوهی منجر شود.

۲. روش پژوهش

پژوهش حاضر جهت مرور نظام‌مند مقالات سناریونویسی در پایگاه‌های فیوچرز و فورسایت صورت گرفته است، لذا از نظر ماهیت داده‌ها کیفی، از لحاظ ساختار تحلیل داده‌ها، نظام‌مند و از منظر هدف، پژوهشی - کاربردی است.

جهت انجام مرور نظام‌مند در این پژوهش از الگو «پریزما» بهره گرفته شده است، الگوی

«پریزما» یک روش تأیید شده برای انجام مرور نظام‌مند است (Liberati et al., 2009). این الگو شامل چهار گام به شرح زیر است.

گام اول: مشخص کردن اهداف و سؤالات مرور نظام‌مند؛

هدف در این پژوهش بررسی مقالات نگارش شده با روش سناریونویسی که در مجلات فیوچرز و فورسایت چاپ شده است می‌باشد و به دنبال یافتن پاسخ سؤالات زیر هستیم:

- در چه حوزه‌هایی از این روش استفاده شده است؟
- بیشترین مقالات توسط کدام نویسندگان چاپ شده است؟
- ملیت نویسندگان به چه صورت بوده است؟
- چند درصد از مقالات توسط تیم و چند درصد به صورت فردی انجام شده است؟
- نویسندگان وابسته به کدام یک از نهادهای علمی بوده‌اند؟
- حامی مالی پژوهش‌های صورت گرفته کدام یک از نهادها بوده‌اند؟
- فراوانی سناریوهای تدوین شده براساس نوع (اکتشافی، هنجاری)، رویکرد (کمی، کیفی) و تعداد به چه صورت است؟

گام دوم: شناسایی اولیه مقالات؛

در این مرحله به شناسایی مقالات چاپ شده در بازه تاریخی ۱۹۶۹ تا ۲۰۲۴ در مجلات فیوچرز و فورسایت پرداخته شده است. در این مرحله ۷۲۱ مقاله در مجله فورسایت و ۲۸۴۴ مقاله در مجله فیوچرز (در مجموع تعداد ۳۵۶۵ مقاله) شناسایی گردید. لازم به ذکر است، جهت شناسایی حداکثری مقالات از کلیدواژه‌ها و ترکیب‌های متعدد جهت این مهم بهره برده شده است. کلیدواژه‌های استفاده شده به شرح زیر می‌باشد:

Scenario development, Scenario Analysis, Scenarios, Scenario, Planning Method, Methodology, Forecasting Method, Futures, Future Prospect, Forecasting, Foresight, Futures studies.

این دامنه وسیع از واژگان به جهت شناسایی حداکثری و نادیده‌نگرفتن مقالات مرتبط با موضوع پژوهش بوده است و تمرکز اصلی بر روی مقالاتی بود که بیشترین ارتباط را سناریونویسی داشته‌اند.

گام سوم: غربالگری ابتدایی؛

در این مرحله با مطالعه چکیده مقالات و همچنین بررسی نوع مقالات، مقالاتی که با موضوع

بحث ارتباط نداشته و از مقالات علمی نبودند؛ مانند مقالات کنفرانسی و گزارش‌های علمی حذف گردیدند و تعداد مقالات به ۱۹۸۷ مقاله کاهش یافت.

گام چهارم: غربالگری نهایی؛

در این مرحله با بررسی و مطالعه دقیق‌تر مقالات انتخاب‌شده در مرحله قبل تعداد مقالات به ۸۷۵ کاهش یافت.

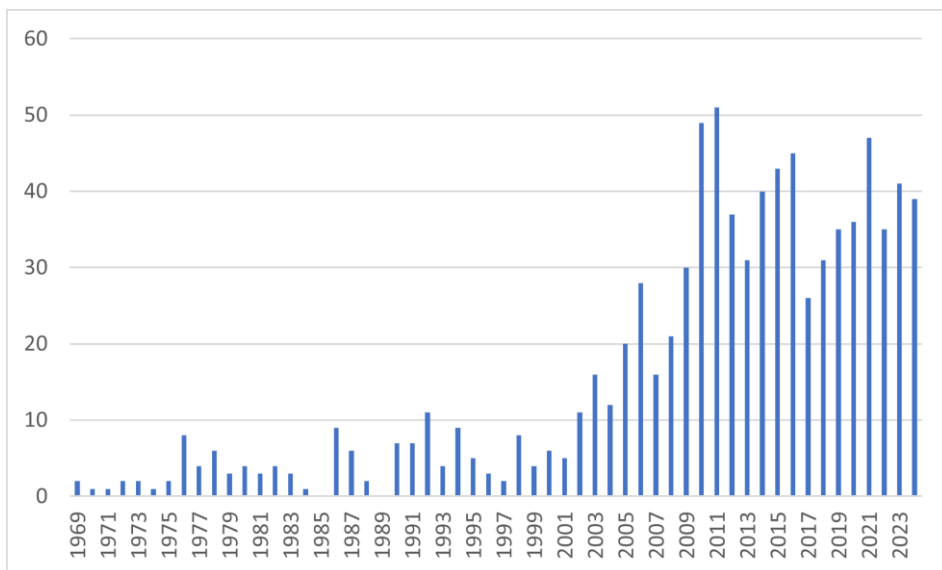
۳. یافته‌های پژوهش

۳.۱. توزیع فراوانی مقالات منتشرشده بر اساس سال:

در این بخش به تحلیل زمانی مقالات مرتبط با حوزه موضوعی مورد بررسی پرداخته شده است. اولین مقاله در این زمینه در سال ۱۹۶۹ منتشر شد و طی دهه‌های بعدی، تعداد مقالات با نوسانات مختلفی مواجه بوده است. همانطور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، تعداد مقالات در سال‌های مختلف متغیر بوده و روند رشد در برخی دوره‌ها چشمگیرتر است. به‌عنوان مثال، از سال ۱۹۹۰ به بعد تعداد مقالات شروع به افزایش کرد و در دهه ۲۰۰۰، این رشد به‌طور پیوسته افزایش یافت.

بیشترین تعداد مقالات در سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۱ مشاهده می‌شود که به ترتیب ۴۹ و ۵۱ مقاله در این سال‌ها منتشر شده است. این دوره نشان‌دهنده نقطه اوج توجه محققان به این حوزه است. از طرف دیگر، برخی سال‌ها مانند ۱۹۸۵ و ۱۹۸۹ شاهد انتشار هیچ مقاله‌ای نبوده‌ایم که این موضوع ممکن است به دلایلی مانند تغییرات در رویکردهای پژوهشی یا موانع موجود در آن زمان برگردد.

این تحلیل زمانی، روند تکامل پژوهش‌های این حوزه را به‌خوبی نشان می‌دهد و براساس آن می‌توان نتیجه گرفت که این حوزه در سال‌های اخیر رشد قابل‌توجهی را تجربه کرده است. رشد سریع و پررنگ مقالات در دهه‌های اخیر به‌احتمال زیاد ناشی از پیشرفت‌های فناوری و نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه بوده است.



شکل ۱: توزیع فراوانی مقالات منتشر شده براساس سال

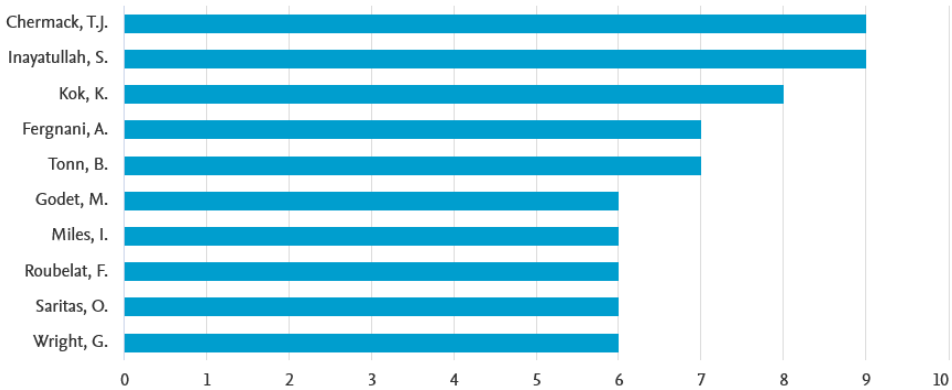
۳.۲. توزیع فراوانی مقالات بر اساس نویسندگان

در این بخش به تحلیل فراوانی مقالات منتشر شده براساس نویسندگان پرداخته شده است. طبق نتایج به دست آمده، مقالات شناسایی شده توسط ۱۶۰ نویسنده مختلف به رشته تحریر درآمده است. در این میان، ۱۰ نفر از نویسندگان به عنوان برترین نویسندگان از لحاظ تعداد مقالات چاپ شده برجسته می‌شوند. همان‌طور که در شکل (۲) نشان داده شده است، توماس چرمک (T.J. Chermack) و سهیل عنایت‌الله (S. Inayatullah) با ۹ مقاله، بیشترین تعداد مقالات را در این زمینه منتشر کرده‌اند.

این دو پژوهشگر، با تلاش‌های مداوم خود، نقشی حیاتی در توسعه و گسترش مباحث این حوزه ایفا کرده‌اند. پس از آنها، کورنلیوس کوک (K. Kok) با انتشار ۸ مقاله و آندره‌آ فرگنانی (A. Fergnani) با ۷ مقاله در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. سایر پژوهشگران برجسته، از جمله بروس تون (B. Tonn)، میشل گوده (M. Godet)، ایان مایلز (I. Miles) و فرانسیس روبرلات (F. Roubelat) هر کدام با ۶ مقاله در فهرست ۱۰ نفر برتر قرار دارند.

این نویسندگان، با تحقیقات و مشارک‌های علمی خود، تأثیرات قابل توجهی در ارتقای دانش و پژوهش‌های مرتبط با این حوزه داشته‌اند. چنین مشارکت‌هایی به پیشبرد مرزهای دانش کمک کرده و باعث توسعه زمینه‌های جدید در این حوزه شده است. وجود این نویسندگان برتر

نشان‌دهنده تداوم فعالیت‌های علمی و پژوهشی آنها در طول زمان است و بررسی آثار این افراد می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای درک تحولات علمی در این حوزه به‌کار رود.



شکل ۲: توزیع فراوانی مقالات براساس نویسندگان (۱۰ نفر اول)

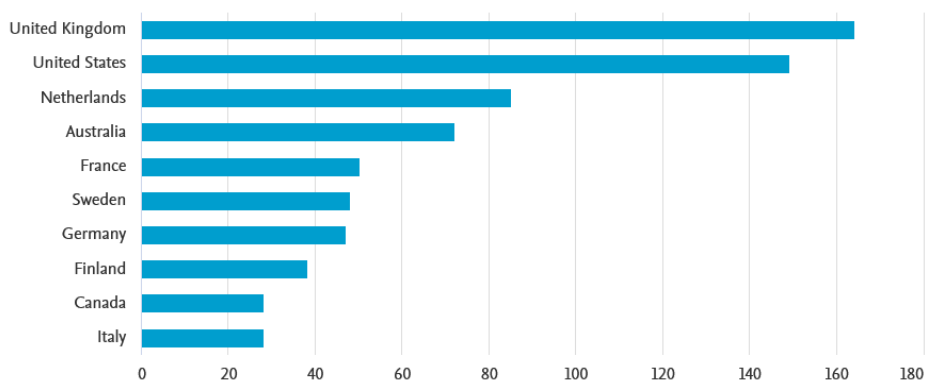
۳.۳. توزیع فراوانی مقالات بر اساس ملیت نویسندگان

در این بخش، توزیع مقالات علمی براساس ملیت نویسندگان مورد بررسی قرار گرفته است. باتوجه‌به داده‌های تحلیل‌شده، کشور انگلستان با ۱۶۴ مقاله و ایالات متحده آمریکا با ۱۴۹ مقاله در صدر فهرست کشورهای فعال در چاپ مقالات علمی قرار دارند. این دو کشور به‌عنوان مراکز اصلی تحقیقاتی و تولید علم در این حوزه مطرح هستند و نقش مهمی در توسعه و گسترش دانش علمی ایفا کرده‌اند.

همچنین، کشورهای هلند، استرالیا و فرانسه به ترتیب با ۸۷، ۶۹ و ۴۷ مقاله در رتبه‌های سوم تا پنجم قرار گرفته‌اند. سایر کشورهای حاضر در ۱۰ ملیت برتر شامل سوئد (۴۵ مقاله)، آلمان (۴۳ مقاله)، فنلاند (۳۴ مقاله)، کانادا (۳۰ مقاله) و ایتالیا (۲۹ مقاله) هستند که هریک به‌طور قابل‌توجهی در تولید مقالات علمی مشارکت داشته‌اند.

نکته قابل‌توجه در این بررسی، جایگاه جمهوری اسلامی ایران است که با چاپ ۲۵ مقاله در رتبه دوازدهم قرار دارد. این موضوع نشان‌دهنده رشد قابل‌ملاحظه فعالیت‌های علمی و پژوهشی ایران در این حوزه است و نشان می‌دهد که محققان ایرانی نیز سهم مهمی در تولید علم جهانی داشته‌اند. ارتقای رتبه علمی ایران در زمینه چاپ مقالات علمی می‌تواند به‌عنوان یکی از دستاوردهای مهم پژوهشی کشور در نظر گرفته شود.

این تحلیل توزیع مقالات براساس ملیت، بیانگر پراکندگی جغرافیایی فعالیت‌های علمی در این حوزه است و نشان می‌دهد که برخی کشورها به دلیل امکانات تحقیقاتی گسترده‌تر و سرمایه‌گذاری‌های بیشتر، نقش برجسته‌تری در تولید علم دارند. درعین حال، کشورهای درحال توسعه نظیر ایران نیز در حال افزایش سهم خود در تولیدات علمی جهانی هستند و این موضوع نویدبخش آینده‌ای روشن در حوزه پژوهش‌های علمی است.



شکل ۳: توزیع فراوانی مقالات براساس ملیت نویسندگان (۱۰ کشور اول)

۳.۴. توزیع فراوانی مقالات براساس وابستگی به نهادهای علمی

در این بخش، تحلیل فراوانی مقالات منتشرشده براساس وابستگی نویسندگان به نهادهای علمی مختلف ارائه شده است. همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، دانشگاه تورکو (Turun Kaupparkeakoulu) واقع در فنلاند با ۱۹ مقاله در صدر نهادهای علمی با بیشترین تعداد مقالات قرار دارد. این دانشگاه با تولید این تعداد مقالات نقش مهمی در گسترش دانش و تحقیقات در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش ایفا کرده است.

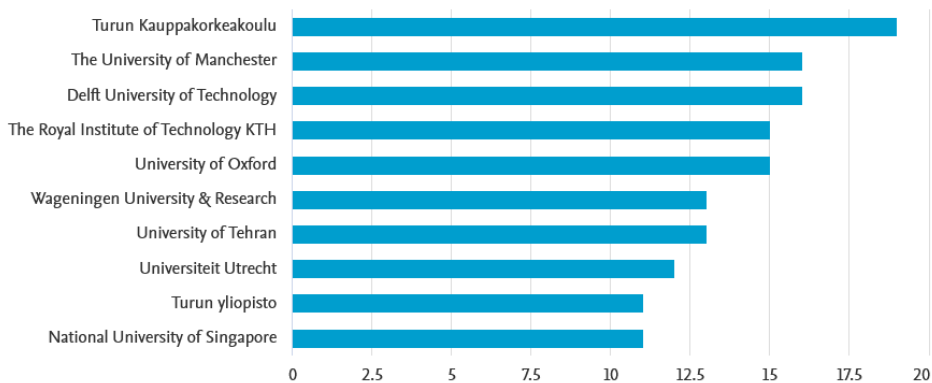
رتبه دوم به‌طور مشترک به دانشگاه منچستر (The University of Manchester) و دانشگاه صنعتی دلفت (Delft University of Technology) از هلند تعلق دارد؛ هرکدام از این دو نهاد علمی با انتشار ۱۶ مقاله، جایگاه قابل توجهی در این فهرست دارند. این نهادهای علمی از مراکز پیشرو در تحقیق و توسعه در حوزه‌های مختلف علمی به‌شمار می‌روند و حضور آنها در این فهرست گویای تأثیرگذاری بالای این دانشگاه‌ها در تولید علم است.

نکته قابل توجه و پراهمیت در این تحلیل، جایگاه دانشگاه تهران است که با انتشار ۱۳ مقاله در

رتبه سوم قرار گرفته است. این رتبه نشان‌دهنده تلاش‌ها و پیشرفت‌های دانشگاه تهران در تولید دانش علمی و مشارکت فعال در پژوهش‌های بین‌المللی است. حضور دانشگاه تهران در بین ۱۰ نهاد علمی برتر در جهان در این حوزه، حاکی از رشد چشمگیر پژوهش‌های علمی در ایران و توانمندی‌های بالای دانشگاه‌های ایرانی در تولید و انتشار مقالات معتبر علمی است. این جایگاه ویژه، بیانگر حضور پررنگ دانشگاه تهران در سطح جهانی و تعامل مؤثر آن با نهادهای علمی برجسته دیگر است.

سایر نهادهای علمی برتر در این فهرست شامل مؤسسه سلطنتی فناوری (KTH The Royal Institute of Technology) با ۱۵ مقاله و دانشگاه آکسفورد (University of Oxford) با ۱۴ مقاله هستند. همچنین دانشگاه وگنینگن (Wageningen University & Research) و دانشگاه اوترخت (Universiteit Utrecht) با ۱۳ مقاله در این لیست قرار دارند که نشان از مشارکت فعال این دانشگاه‌ها در تحقیقات علمی دارند.

این تحلیل نشان می‌دهد که دانشگاه‌های برتر جهان در تولید و انتشار مقالات علمی، نقش محوری و برجسته‌ای در توسعه دانش دارند و شبکه‌های علمی گسترده‌ای ایجاد کرده‌اند که منجر به تعاملات علمی بین‌المللی گسترده‌تر شده است. حضور دانشگاه تهران در این لیست نیز تأکیدی بر اهمیت و جایگاه روبه‌رشد ایران در تولید علم جهانی است.



شکل ۴: توزیع فراوانی مقالات براساس وابستگی به نهادهای علمی

۳.۵. فراوانی مقالات بر اساس حوزه تخصصی

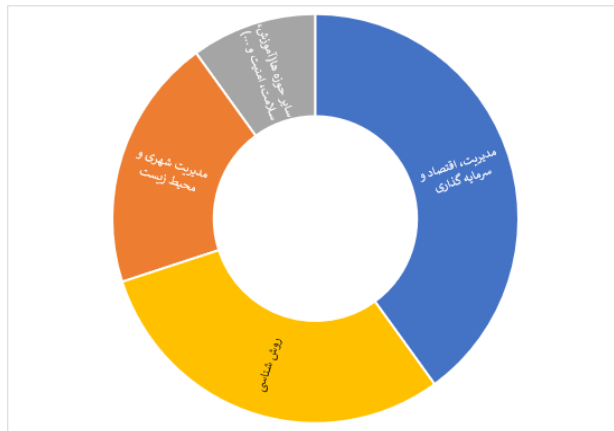
در این بخش، مقالات شناسایی شده براساس حوزه‌های تخصصی مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

همان‌طور که در شکل (۵) مشاهده می‌شود، این مقالات به سه حوزه اصلی تقسیم شده‌اند که هر کدام درصد خاصی از کل مقالات را شامل می‌شوند. حوزه «مدیریت، اقتصاد و سرمایه‌گذاری» با اختصاص ۴۰ درصد از مقالات، بزرگترین و مهم‌ترین بخش را به خود اختصاص داده است. این درصد بالا نشان‌دهنده اهمیت و تمرکز پژوهش‌های مرتبط با این حوزه در پیشبرد و توسعه این موضوعات است. نقش این حوزه در بهبود استراتژی‌های مدیریتی و اقتصادی به‌ویژه در سرمایه‌گذاری، به‌عنوان یکی از کلیدهای رشد اقتصادی و پیشرفت سازمان‌ها و جوامع، از دلایل اصلی توجه پژوهشگران به این زمینه است.

دومین حوزه مهم، «روش‌شناسی سناریونویسی» است که ۳۰ درصد از مقالات را به خود اختصاص داده است. این حوزه به بررسی و توسعه روش‌های نوین در نگارش سناریوها و تحلیل‌های استراتژیک می‌پردازد و نقش کلیدی در پیش‌بینی و مدیریت عدم قطعیت‌ها در برنامه‌ریزی‌های بلندمدت دارد. مقالات در این بخش به توسعه رویکردهای کارآمدتر و دقیق‌تر برای سناریونویسی می‌پردازند، به‌گونه‌ای که بتوانند به تصمیم‌گیری‌های بهتر و موفق‌تر در مواجهه با چالش‌های آینده کمک کنند.

حوزه «مدیریت شهری و محیط‌زیست» نیز با ۲۰ درصد از کل مقالات، بخش مهمی از پژوهش‌ها را به خود اختصاص داده است. این حوزه با توجه به چالش‌های زیست‌محیطی و مسائل مربوط به مدیریت شهرها، به‌ویژه در زمینه پایداری و توسعه پایدار، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. مقالات این بخش به ارائه راهکارهای عملی و علمی برای مدیریت مؤثرتر منابع زیست‌محیطی و بهبود کیفیت زندگی شهری می‌پردازند.

درنهایت، ۱۰ درصد از مقالات در سایر حوزه‌های علمی قرار گرفته‌اند. این بخش از مقالات شامل موضوعات چندرشته‌ای و حوزه‌های خاصی است که به‌طور مستقیم در دسته‌بندی‌های اصلی قرار نمی‌گیرند، اما همچنان سهمی از تولیدات علمی را به خود اختصاص داده‌اند. این موضوع نشان‌دهنده گسترده‌گی پژوهش‌ها و تنوع موضوعات مرتبط با این حوزه است.



شکل ۵: درصد فراوانی مقالات بر اساس حوزه‌های تخصصی

۳.۶. توزیع فراوانی مقالات بر اساس حامیان مالی

در این بخش به تحلیل فراوانی مقالات بر اساس حامیان مالی پرداخته شده است. حمایت‌های مالی نقش کلیدی در توسعه و پیشبرد پژوهش‌های علمی ایفا می‌کنند و شناسایی سازمان‌ها و نهادهای حامی می‌تواند به درک بهتر روند تولید دانش علمی کمک کند. همان‌طور که در شکل (۶) مشاهده می‌شود، کمیسیون اروپا (European Commission) با حمایت از ۲۳ پژوهش، جایگاه نخست را در بین حامیان مالی دارد. این میزان حمایت نشان‌دهنده اهمیت سرمایه‌گذاری اتحادیه اروپا در تحقیقات علمی و نقش پررنگ این نهاد در حمایت از پروژه‌های پژوهشی در مقیاس بین‌المللی است.

پس از کمیسیون اروپا، سه نهاد علمی برجسته به‌صورت مشترک با حمایت از ۱۰ مقاله در رتبه دوم قرار گرفته‌اند. این نهادها شامل شورای تحقیقات اقتصادی و اجتماعی (Economic and Social Research Council) بریتانیا، شورای تحقیقات مهندسی و علوم فیزیکی (Engineering and Physical Sciences Research Council) و شورای تحقیقات سوئد (Svenska Forskningsrådet Formas) هستند. این نهادها با تمرکز بر حمایت از تحقیقات چندرشته‌ای و نوآورانه، به توسعه زمینه‌های علمی متنوعی کمک کرده‌اند.

در رتبه‌های بعدی، بنیاد ملی علوم آمریکا (National Science Foundation) و نهاد تحقیقات و نوآوری بریتانیا (UK Research and Innovation) هرکدام با حمایت از ۸ پژوهش در رتبه‌های بعدی قرار دارند. نقش این نهادهای معتبر بین‌المللی در پیشبرد تحقیقات علمی به‌ویژه در

حوزه‌های علوم پایه، مهندسی و فناوری به‌وضوح قابل مشاهده است.

دیگر نهادهای برجسته در این لیست شامل آکادمی فنلاند (Academy of Finland) و سازمان تحقیقات علمی هلند (Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek) با حمایت از ۷ پژوهش، و همچنین وزارت آموزش و پژوهش آلمان (Bundesministerium für Bildung und Forschung) و برنامه Horizon 2020 که هرکدام از ۶ پروژه حمایت کرده‌اند، هستند. حضور این نهادهای ملی و بین‌المللی نشان از اهمیت و گستردگی حمایت‌های مالی در تسریع روند پژوهش‌های علمی دارد.

تحلیل فراوانی مقالات براساس حامیان مالی نشان می‌دهد که بسیاری از تحقیقات علمی مهم با پشتیبانی نهادهای بین‌المللی و دولت‌های پیشرفته به انجام رسیده است. این حمایت‌ها امکان تحقیقات جامع‌تر و به‌روزتر را فراهم کرده و تأثیرگذاری تحقیقات علمی را در حل مسائل پیچیده جهانی افزایش داده است.



شکل ۶: توزیع فراوانی مقالات براساس حامیان مالی (۱۰ نهاد برتر)

۳.۷. فراوانی مقالات بر اساس تعداد نویسنده

در این بخش به تحلیل فراوانی مقالات براساس تعداد نویسندگان پرداخته شده است. از مجموع مقالات بررسی شده، ۵۷۲ مقاله توسط تیم‌های چندنویسنده‌ای به نگارش درآمده است، درحالی‌که ۳۰۳ مقاله به‌صورت فردی و توسط یک نویسنده نوشته شده است. به‌عبارت دیگر، حدود ۶۵ درصد از کل مقالات توسط تیم‌های نویسندگی به‌رشته تحریر درآمده‌اند که این موضوع به‌وضوح نشان‌دهنده اهمیت همکاری‌های علمی و پژوهشی در این حوزه است.

تعداد بالای مقالاتی که توسط تیم‌های نویسنده تولید شده‌اند، نشان‌دهنده اهمیت کارگروهی در

پژوهش‌های ناظر به آینده‌پژوهی است. همکاری میان پژوهشگران با تخصص‌های مختلف، باعث تعمیق مباحث پژوهشی و افزایش کیفیت علمی مقالات شده و این امر به تولید دانش چندوجهی و چندرشته‌ای کمک کرده است. در مقالاتی که توسط تیم‌های پژوهشی نگارش شده‌اند، معمولاً از رویکردهای میان‌رشته‌ای استفاده شده که این امر به توسعه دانش در حوزه‌های مختلف کمک شایانی کرده است.

از دیگر یافته‌های مهم این تحلیل، تخصص نویسندگان است. تخصص اصلی حدود ۶۰ درصد از نویسندگان در حوزه آینده‌پژوهی است. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت و جایگاه پژوهشگران آینده‌پژوهی در توسعه و ترویج این حوزه علمی است. با این حال، ۴۰ درصد از نویسندگان متخصص در سایر رشته‌های علمی هستند، که این موضوع به‌طور غیرمستقیم به تأکید بر اهمیت تعاملات بین‌رشته‌ای در پژوهش‌های آینده‌پژوهی اشاره دارد. حضور متخصصان از دیگر رشته‌ها در نگارش مقالات این حوزه، به افزایش تنوع دیدگاه‌ها و ارائه راهکارهای جامع‌تر و نوآورانه‌تر در مواجهه با چالش‌های آینده کمک می‌کند.

۳.۸. فراوانی مقالات براساس نوع، رویکرد و تعداد سناریوها

۳.۸.۱. نوع

بررسی مقالات نشان می‌دهد که از بین مقالاتی که به سناریونویسی پرداخته‌اند، درصد قابل توجهی به دو نوع سناریوهای هنجاری (Normative) و اکتشافی (Exploratory) اشاره کرده‌اند. سناریوهای هنجاری بر آینده‌ای مطلوب تمرکز دارند و هدف آنها تعریف راه‌هایی برای دستیابی به این آینده است، درحالی‌که سناریوهای اکتشافی طیف وسیعی از آینده‌های ممکن را بدون اولویت‌بندی خاص بررسی می‌کنند.

تقریباً ۴۰ درصد از مقالات، به سناریوهای هنجاری پرداخته‌اند. این مقالات بیشتر به پیش‌بینی و پیشنهاد آینده‌های مطلوب در حوزه‌هایی همچون توسعه پایدار، برنامه‌ریزی منطقه‌ای و سیاست‌گذاری اشاره دارند.

در مقابل، ۶۰ درصد از مقالات به سناریوهای اکتشافی توجه کرده‌اند. این مقالات به بررسی عدم قطعیت‌ها و نتایج مختلف پرداخته و سعی در تجزیه و تحلیل طیف گسترده‌ای از احتمالات و پیامدهای ممکن، به‌ویژه در زمینه‌هایی مانند چالش‌های زیست‌محیطی و تغییرات اجتماعی دارند. این نتایج نشان می‌دهد که هر دو نوع سناریو در ادبیات علمی مورد توجه قرار گرفته‌اند، اما سناریوهای اکتشافی با درصد بیشتری مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

۳.۸.۲. رویکرد

پس از بررسی دقیق تمامی مقالات موردمطالعه، به این نتیجه رسیدم که در زمینه سناریونویسی، پژوهشگران از دو رویکرد اصلی کمی و کیفی برای توسعه سناریوها استفاده کرده‌اند:

- **روش‌های کیفی:** تقریباً ۳۹ درصد از مقالات از روش‌های کیفی بهره برده‌اند. این مقالات عمدتاً به تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌های تخصصی، نظرات کارشناسان و استفاده از تکنیک‌های داستان‌پردازی (Storyline) برای بررسی آینده‌های ممکن پرداخته‌اند. این رویکرد بیشتر به جنبه‌های اجتماعی و رفتاری سناریوها توجه داشته و سعی در تحلیل عمقی این متغیرها در آینده‌های ممکن داشته است.

- **روش‌های کمی:** حدود ۶۱ درصد از مقالات از به‌کارگیری روش‌های کمی یا ترکیبی از کمی و کیفی اشاره کرده‌اند. این مقالات معمولاً از مدل‌های ریاضی، شبیه‌سازی‌ها و تکنیک‌های تحلیلی همچون تحلیل روندها (Trend Analysis) و نقشه‌های شناختی فازی (Fuzzy Cognitive Maps) برای پیش‌بینی و تحلیل آینده‌های مختلف استفاده کرده‌اند. استفاده از این روش‌ها به مقالات کمک کرده تا نتایج سناریوهای مختلف را به داده‌های عینی‌تر و قابل اندازه‌گیری پیوند دهند.

این درصدها از مقالاتی استخراج شده که به‌وضوح به استفاده از رویکردهای کمی و کیفی اشاره کرده‌اند و نشان می‌دهد که هر دو رویکرد در سناریونویسی به‌طور گسترده به‌کار گرفته شده‌اند، با این حال، تمایل به استفاده از روش‌های کمی بیشتر دیده شده است.

۳.۸.۳. تعداد سناریو

پس از مطالعه و بررسی دقیق تمامی مقالات موجود، مشخص شده است که تعداد سناریوهای مطرح شده در هر مقاله متغیر است و پژوهشگران به تعداد مشخصی سناریو پرداخته‌اند. تحلیل این مقالات نشان داد که:

حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد از مقالات به دو یا سه سناریو اشاره کرده‌اند. این مقالات معمولاً به بررسی چندین آینده محتمل با دیدگاه‌های پایه، خوش‌بینانه و بدبینانه پرداخته‌اند. برای مثال، مقالاتی که به پیش‌بینی تغییرات سیاسی و اقتصادی در کشورها یا سازمان‌ها پرداخته‌اند، عموماً از این تعداد سناریو استفاده کرده‌اند.

حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از مقالات، چهار سناریو ارائه داده‌اند. این مقالات سناریوهای متنوع‌تری از آینده را با تمرکز بر جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و فناوری

مطرح کرده‌اند. این رویکرد در پژوهش‌هایی که به تحلیل جامع‌تر آینده‌ها نیاز دارند، بیشتر مشاهده شده است.

تعداد کمی از مقالات، یعنی کمتر از ۱۰ درصد، به بیش از چهار سناریو پرداخته‌اند. این مقالات معمولاً سناریوهای پیچیده‌تری را در نظر گرفته‌اند که شامل بررسی ابعاد مختلف در سطوح اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است.

نتیجه‌گیری از این بررسی نشان می‌دهد که مقالات اغلب به ارائه دو تا چهار سناریو پرداخته‌اند و مقالاتی که تعداد بیشتری سناریو دارند به دلیل پیچیدگی و تنوع بیشتر، کمتر رایج هستند.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

(الف) نتیجه‌گیری:

پژوهش حاضر مرور جامعی بر مقالات سناریونویسی از سال ۱۹۶۹ تا ۲۰۲۴ در دو مجله معتبر Foresight و Futures ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از روش سناریونویسی به طور قابل توجهی در حوزه‌های مختلف علمی و مدیریتی گسترش یافته است. بیشترین سهم مقالات به حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک اختصاص یافته است، به طوری که حدود ۳۰ درصد از مقالات به این حوزه‌ها پرداخته‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که سازمان‌ها و شرکت‌ها به طور فزاینده‌ای از سناریونویسی به عنوان ابزاری برای مدیریت تغییرات و مواجهه با عدم قطعیت‌های آینده استفاده می‌کنند.

در حوزه‌های محیط‌زیست و مدیریت شهری که حدود ۲۰ درصد از مقالات را شامل می‌شود، سناریونویسی به عنوان ابزاری مؤثر برای پیش‌بینی و برنامه‌ریزی در مقابل چالش‌های زیست‌محیطی و توسعه شهری به کار گرفته شده است. این امر نشان‌دهنده نقش کلیدی سناریونویسی در برنامه‌ریزی پایدار و مدیریت منابع طبیعی است.

از نظر جغرافیایی، ایالات متحده آمریکا و بریتانیا پیشتازان اصلی این حوزه بوده‌اند و نهادهای علمی معتبر این کشورها بیشترین تعداد مقالات را تولید کرده‌اند. ایران نیز با انتشار ۲۵ مقاله در رتبه دوازدهم قرار دارد. این کشورها با حمایت نهادهای تحقیقاتی بزرگ مانند کمیسیون اروپا و شورای تحقیقات اقتصادی و اجتماعی بریتانیا در این زمینه فعالیت می‌کنند.

نکته قابل توجه دیگر این است که بیش از ۶۵ درصد از مقالات به صورت تیمی نوشته شده‌اند، که نشان‌دهنده اهمیت همکاری‌های بین‌رشته‌ای و بین‌المللی در این حوزه است. تیم‌های پژوهشی

با بهره‌گیری از دیدگاه‌های چندگانه و تخصص‌های مختلف، توانسته‌اند نتایج دقیق‌تر و جامع‌تری ارائه کنند که برای سناریونویسی بسیار حیاتی است. همچنین، اکثر مقالات بر سناریوهای اکتشافی تمرکز داشته‌اند و از رویکردهای کمی در تحلیل استفاده کرده‌اند. بسیاری از پژوهش‌ها به ارائه دو تا چهار سناریو پرداخته‌اند که نشان‌دهنده کاربرد این ابزار در بررسی مسیرهای مختلف آینده است. به‌طورکلی، این پژوهش نشان می‌دهد که سناریونویسی به‌عنوان ابزاری کلیدی در پیش‌بینی و مدیریت آینده، جایگاه مهمی در تحقیقات علمی و برنامه‌ریزی استراتژیک پیدا کرده است. افزایش استفاده از این روش در حوزه‌های مختلف و حمایت‌های مالی گسترده از سوی نهادهای بین‌المللی، نشان‌دهنده اهمیت و پتانسیل بالای آن در مواجهه با چالش‌های پیچیده جهانی در دهه‌های آینده است.

(ب) پیشنهادها:

۱. **حمایت مالی گسترده‌تر از تحقیقات سناریونویسی:** یکی از عوامل مهم در گسترش پژوهش‌ها در حوزه سناریونویسی، حمایت مالی از سوی نهادهای علمی و تحقیقاتی است. پیشنهاد می‌شود که نهادهای دولتی، خصوصی و بین‌المللی به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه، سرمایه‌گذاری بیشتری برای تحقیق و توسعه در این زمینه انجام دهند. این حمایت‌ها می‌تواند به افزایش ظرفیت‌های پژوهشی، توسعه ابزارهای جدید سناریونویسی و تربیت نیروی انسانی متخصص کمک کند.
۲. **تقویت همکاری‌های بین‌رشته‌ای و بین‌المللی:** باتوجه به اهمیت همکاری‌های چندرشته‌ای در تحقیقات سناریونویسی، پیشنهاد می‌شود که دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به تقویت این نوع همکاری‌ها بپردازند. ایجاد شبکه‌های تحقیقاتی بین‌المللی می‌تواند موجب تبادل دانش و تجربیات شده و نتایج پژوهشی جامع‌تر و کاربردی‌تری را به ارمغان بیاورد.
۳. **کاربرد سناریونویسی در سیاست‌گذاری‌های عمومی:** سناریونویسی به‌عنوان ابزاری مؤثر برای مدیریت عدم قطعیت‌ها و پیش‌بینی آینده باید بیشتر در سیاست‌گذاری‌های عمومی مورد استفاده قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود که دولت‌ها و نهادهای عمومی از این روش در تدوین استراتژی‌های بلندمدت در حوزه‌هایی مانند محیط‌زیست، تغییرات آب‌وهوایی، اقتصاد و توسعه شهری استفاده کنند.

۴. توسعه ابزارهای نوین سناریونویسی: با توجه به پیشرفت‌های فناوری، استفاده از ابزارهای پیشرفته‌ای مانند هوش مصنوعی و داده‌کاوی در توسعه سناریوها می‌تواند موجب بهبود دقت پیش‌بینی‌ها و کارایی این روش شود. پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران به ترکیب روش‌های سنتی سناریونویسی با فناوری‌های نوین بپردازند تا مدل‌های پیچیده‌تر و جامع‌تری برای مدیریت آینده ایجاد شود.
۵. آموزش و ترویج سناریونویسی در برنامه‌های دانشگاهی: پیشنهاد می‌شود که سناریونویسی به‌عنوان یک مهارت کلیدی در برنامه‌های آموزشی دانشگاهی و دوره‌های حرفه‌ای مدیریتی گنجانده شود. آموزش این ابزار به تصمیم‌گیران و مدیران می‌تواند به ارتقای توانایی آنها در مواجهه با چالش‌های آینده و مدیریت تغییرات کمک کند. با توجه به پتانسیل بالای سناریونویسی در حل چالش‌های آینده و اتخاذ تصمیمات استراتژیک، اجرای این پیشنهادها می‌تواند به توسعه این حوزه و بهبود کیفیت تصمیم‌گیری در سطوح مختلف کمک کند.

فهرست منابع

الف. منابع فارسی

- اسلاتر، ریچارد (۱۳۸۵). دانش‌واژه آینده‌پژوهی. ترجمه کرامت‌زاده، فرزاد و ناظمی، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- پدرام، عبدالرحیم و احمدیان، مهدی (۱۳۹۴). آموزه‌ها و آموزه‌های آینده‌پژوهی. تهران، مؤسسه افق آینده‌پژوهی راهبردی.
- پدرام، عبدالرحیم و جلالیوند، عباس (۱۳۹۲). مقدمه‌ای بر آینده‌پژوهی (جلد اول). تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی.
- جعفری‌نیا، سعید؛ سلماسی، مریم؛ خواستار، حمزه و نیاکان، لیلی (۱۴۰۰). مرور نظام‌مند مطالعات آینده‌پژوهی بیمه‌های اتومبیل. پژوهشنامه بیمه، ۱۰(۳)، ۲۵۴-۲۴۱.
- جهان‌فر، حامد و الهی‌خراسانی، اکبر (۱۴۰۲). هوش مصنوعی در بازاریابی: مرور نظام‌مند و جهت تحقیقات آینده. مدیریت بازاریابی هوشمند، ۲۰(۴)، ۶۳-۴۶.
- حائری‌کیا، علی (۱۴۰۳). مرور نظام‌مند مطالعات مبتنی بر چرخ آینده در آینده‌پژوهی. فصلنامه آینده‌پژوهی راهبردی.
- طباطبائیان، سید حبیب‌الله؛ الهی، شعبان؛ حسن‌زاده، علیرضا و کنعانی، فاطمه (۱۳۹۷). بررسی کاربرد روش‌های آینده‌نگری؛ مرور نظام‌مند. فصلنامه علمی راهبرد، ۲۷(۲)، ۳۳-۵.
- عنایت‌الله، سهیل (۱۳۸۸). تحلیل لایه‌لایه‌ای علت‌ها؛ نظریه و موردکاوی‌های یکپارچه و متحول‌ساز آینده‌پژوهی. تهران، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی.
- ملک، هادی (۱۴۰۲). مرور نظام‌مند روش «پس‌نگری» در حوزه مطالعات آینده. فصلنامه آینده‌پژوهی راهبردی، ۲(۶)، ۹۵-۱۲۱.
- ملکی‌فر، عقیل (۱۳۸۵). الفبای آینده‌پژوهی. تهران، انتشارات کرانه علم.

ب. منابع انگلیسی

- Bell, W. (2003). *Foundation of Futures Studies*. London: Transaction Publishers.
- Chermack, T. J., Lynham, S. A., & Ruona, W. E. A. (2001). A review of scenario development literature. *Futures Research Quarterly*, Summer 2001, 7-22.
- Cordova-Pozo, K., & Rouwette, É. A. J. A. (2023). Types of scenario development and their effectiveness: A review of reviews. *Futures*, 149, 103153
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A.,... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100.
- Ralston, B., & Wilson, I. (2006). *The Scenario development Handbook: Developing Strategies in Uncertain Times*. Hampshire: Cengage Learning.
- Varum, C. A., & Melo, C. (2010). Directions in scenario development literature:

A review of the past decades. *Futures*, 42(4), 355-369.

- Voros, J. (2003). A generic foresight process framework. *Foresight*, 5(3), 10-21.

A Systematic Review of Studies Based on the Futures Wheel Method in Futures Studies

Ali Haeri Kia¹, Mohammad Rahim Eivazi²

Received: 11-06-2024

Accepted: 25-08-2024

Abstract

This study, conducted as a systematic review, aims to identify and analyze the literature on research utilizing the Futures Wheel method. To access relevant studies, articles from reputable international databases such as Foresight, Emerald, ProQuest, Elsevier, Google Scholar, SAGE, Futures, Springer, Wiley, and Scopus were searched using the keyword "Futures Wheel." Similarly, domestic scholarly articles were retrieved from databases like Civilica, the Comprehensive Humanities Portal, Magiran, Irandoc, the Noor Specialized Journals Database, and Elmnet using the same keyword in Persian. In total, 36 articles were initially identified, and subsequently, 14 international and 15 domestic articles were selected for analysis. The results reveal that the fields of health, education, and industrial economics dominate in terms of frequency among both domestic and international studies. Geographically, local and transnational studies are more prevalent. Weaknesses in domestic research include limited diversity in selecting participatory groups, outcome analysis without considering their desirability or potential consequences, and an exclusive focus on identifying outcomes. However, a notable strength is the adherence to the Futures Wheel framework in military-security and health studies, emphasizing the short-term planning implications of the results. This strength appears to stem from the involvement of authors with expertise in Futures Studies. Additionally, while the Futures Wheel served as the primary method, complementary foresight methods such as expert panels, brainstorming, and interviews were also employed.

Keywords: Futures wheel method, Systematic review, Mixed methods, Outcome analysis method.

1. Corresponding Author. PhD Student in Future Studies, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran ali.hakia.fu@gmail.com

2. Professor in the Future Studies Department, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran mr.eivazi@ut.ac.ir

مرور نظام‌مند مطالعات مبتنی بر روش چرخ آینده در آینده‌پژوهی

علی حائری کیا^۱، محمدرحیم عیوضی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲

چکیده

این پژوهش به روش مرور نظام‌مند با هدف اصلی شناسایی و بررسی ادبیات پژوهش‌هایی که از روش چرخ آینده استفاده شده، انجام گرفته است. به این منظور برای دستیابی به تحقیقات موجود نگاشته شده در این زمینه، مقالات موجود در پایگاه‌های معتبر خارجی نظیر: فرسایت، امرالد، پری کوئست، الزویر، گوگل اسکولار، سیج، فیوچرز، اسپینجر، ویلی، اسکاپوس، با کلیدواژه «Futures Wheel» و مقالات منتشر شده علمی پژوهشی داخلی نظیر: ویلی، اسپینجر، پرتابل جامع علوم انسانی و مگیران، ایرانداک و پایگاه مجلات تخصصی نور، علم‌نت با کلیدواژه «چرخ آینده» مورد جستجو قرار گرفت. در گام اول در مجموع ۳۶ مقاله استخراج و در گام بعدی ۱۴ مقاله خارجی و ۱۵ مقاله داخلی انتخاب شدند. نتایج بررسی نشان می‌دهد در مجموع مقالات داخلی و خارجی حوزه‌های سلامت، آموزش و اقتصادی صنعتی، بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند. از نظر جغرافیایی پژوهش، مقالات محلی و فراملی از فراوانی بیشتری برخوردارند. در بیان نقاط ضعف مطالعات داخلی، به کم‌توجهی به انتخاب متنوع گروه‌های مشارکتی، تحلیل پیامدها بدون توجه به مطلوبیت‌ها و پیامدهای احتمالی آنها و صرفاً تمرکز بر شناسایی پیامدها می‌توان اشاره نمود. البته پابندی به چارچوب فرایند چرخ آینده و شیوه اجرای آن در پژوهش‌های نظامی-امنیتی و سلامت در بخش مطالعات داخلی، برای مشخص شدن تأثیرات مهم نتایج برای برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت، نقطه قوت این مطالعات است. به نظر می‌رسد بهره‌مندی از مؤلفین با تخصص آینده‌پژوهی در این زمینه بی‌تأثیر نبوده است. هم‌زمان با روش چرخ آینده به‌عنوان روش اصلی، سایر روش‌های حوزه آینده‌پژوهی نظیر: پانل خبرگان، ذهن‌انگیزی، مصاحبه و... به‌صورت ترکیبی و به‌عنوان روش کمکی به‌کار گرفته شده است.

کلیدواژه‌ها: چرخ آینده، مرور نظام‌مند، روش‌های ترکیبی، روش تحلیل پیامد.

۱. دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشکده مدیریت راهبردی، دانشگاه عالی دفاع ملی، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

ali.hakia.fu@gmail.com

۲. استاد گروه آینده‌پژوهی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران mr.eivazi@ut.ac.ir

مقدمه

تضمین موفقیت مطالعات آینده‌نگر و آینده‌پژوهی، بهره‌گیری از روش‌های صحیح و متناسب در اجرای تحقیقات است و همین جایگاه اهمیت آینده‌پژوهی را همچون سایر علوم، خاص و برجسته نموده است. با توجه به جدید و نوپا بودن آینده‌پژوهی در ایران که کمتر از یک‌دهه از عمر آن به‌عنوان یک رشته دانشگاهی می‌گذرد، آشنایی و تسلط محققان آینده‌پژوه با روش‌های آن و ویژگی‌ها و ملاک‌های انتخاب آنها ضروری است. چرخ آینده یکی از روش‌های آینده‌پژوهی است که به‌عنوان روش طوفان‌فکری ساختاریافته برای تفکر در مورد آینده توسعه داده شده است. این یک روش کارگروهی است که در آن تأثیرات بالقوه بر آینده به‌صورت دایره‌ای دور یک چرخ مرتب می‌شوند (Gelen, 2009). وجود چارچوب‌هایی مشخص برای اجرای فرایند چرخ آینده مطابق با هفت گام اصلی که برای آن تدوین و توسعه داده شده است، می‌تواند محققان را در شناسایی پیامدهای مربوط به مسائل سازمان‌ها، شرکت‌ها و در حوزه‌های مختلف سیاسی اقتصادی، اجتماعی و... یاری رساند. قابلیت روش چرخ آینده در بهره‌مندی از سایر روش‌ها برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های ورودی به فرایند اصلی خود و غنی‌سازی محتوای آن نشأت گرفته از میل ترکیبی این روش در ترکیب شدن با سایر روش‌ها به‌عنوان یک روش اصلی و یک روش کمکی است. تاکنون مطالعه منسجمی در رابطه با این روش و قابلیت‌های آن مبتنی بر پژوهش‌های صورت گرفته با هدف شیوه به‌کارگیری آن در پژوهش‌ها و تحقیقات توسط محققان علاقه‌مند به تصویرپردازی در آینده صورت نگرفته است. در این پژوهش به این مهم پرداخته شده و با استخراج و مطالعه مقالات، اقدام به جمع‌بندی نتایج و یافته‌های حاصل از تحقیقات و پژوهش‌های گذشته با تکیه بر بررسی شیوه به‌کارگیری چرخ آینده شده است. برای انجام پژوهش با استفاده از روش مرور نظام‌مند، بدون هرگونه سوگیری با انتخاب هدفمند تحقیقات در این زمینه و با اتخاذ رویکرد واقع‌گرایی انتقادی نسبت به مطالعه و بررسی ادبیات استخراج شده پرداخته می‌شود. از ویژگی‌ها و مزایای کلی یک مرور نظام‌مند این است که به محقق و پژوهشگر نمایی کلی از موضوع مورد بررسی خواهد داد. در این پژوهش باهدف بررسی ادبیات پژوهش‌های صورت گرفته با استفاده از روش چرخ آینده در نظر است که به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

۱. گونه‌بندی حوزه مطالعات داخلی و خارجی که در آنها از روش چرخ آینده استفاده شده

است چگونه است؟

۲. نقاط ضعف و قوت مطالعات و پژوهش‌های داخلی صورت گرفته در به‌کارگیری چرخ آینده

کدامند؟

۳. به‌کارگیری سایر روش‌ها به‌صورت روش ترکیبی با روش چرخ آینده در مطالعات و پژوهش‌های انجام‌گرفته چگونه است؟

مبانی نظری

روش چرخ آینده^۱

چرخ آینده روشی برای شناسایی و بسته‌بندی پیامدهای نخست، دوم و سوم روندها، رویدادها، مسائل نوظهور و تصمیمات احتمالی آینده است. این روش در سال ۱۹۷۱ توسط «گلن-سی جرومی»^۲ اختراع شد. در اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط کارگاه‌های درسی، آینده‌نگری توسط برنامه مطالعات آینده دانشکده آموزش دانشگاه ماساچوست انجام شد، اندکی پس‌از آن، توسط مربیان و مشاوران آینده‌نگر برای درگیر کردن تفکر شرکت‌کنندگان در کارگاه‌ها گسترش یافت. در مورد پیامدهای آتی و تصمیم‌گیری، برای ورود به فرایند تحلیل سیاست و پیش‌بینی آنها این روش برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ وارد ادبیات شد. تغییرات بعدی چرخ آینده به‌نام چرخ پیاده‌سازی، چرخ ضربه و نقشه ذهنی نامیده شد (Glenn, 2009). چرخ آینده روشی است که برای ساختاری کردن طوفان فکری به‌منظور استفاده از آن برای تحلیل آینده‌نگر، تأثیر روندها و رویدادها، مسائل نوظهور بر جامعه و تصمیمات راهبردی و کلان آینده در سطوح مختلف به‌کار گرفته می‌شود (Nielsen&etl, 2023).

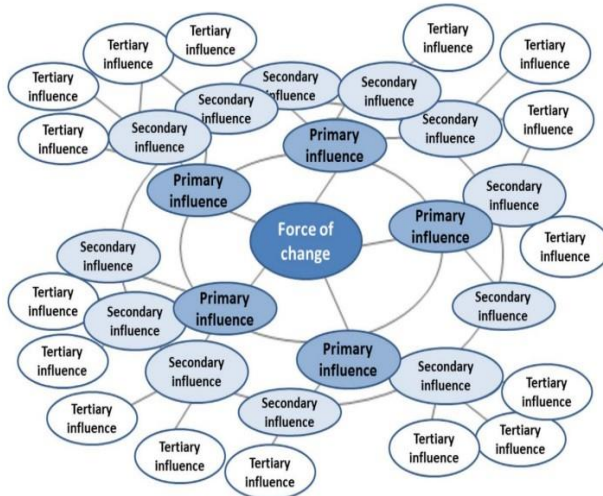
زمانی که مطالعه در مورد یک تغییر قابل‌توجه در حوزه‌های مختلف سازمانی و خارج از آن که موردعلاقه تصمیم‌گیران و ذی‌نفعان است، آن تغییر به‌عنوان، یک مسئله یا روند در حال ظهور، یک رویداد تغییردهنده بازی، یک خط‌مشی جدید و یک نوآوری فناورانه در مرکز چرخ قرار می‌گیرد. شرکت‌کنندگان در یک ساختار منظم و از پیش تعیین‌شده و گروه‌بندی و ترکیب مناسب، تفکر پیرامون آن را دنبال می‌کنند. فرایند این تفکر جمعی یا طوفان فکری برای شناسایی پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم احتمالی آن تغییر که از مرکز در حلقه‌های متحدالمرکز تأثیرات ثانویه و ثالثی منشعب می‌شود صورت می‌گیرد. (Bengston & etl, 2020)

چرخ آینده یکی از متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده در بین آینده‌پژوهان است، زیرا راهی بسیار آسان برای درگیر کردن افکار مردم در مورد آینده است (Gelen, 2009). آینده‌پژوهان استفاده

1. Metode Futures Wheel

2. Glenn .C Jerome

از چرخ آینده برای اندیشیدن به پیامدها، رویدادها یا روندهای احتمالی آینده و سازماندهی افکار خود در مورد آنها به‌عنوان کم‌هزینه‌ترین روش برای استفاده، در موقعیت‌های پیشرفته با طرح پرسش‌هایی نظیر: «اگر این رویداد رخ دهد، بعد چه اتفاقی می‌افتد؟» یا «با این رویداد یا روند لزوماً چه اتفاقی می‌افتد؟» یا «تأثیرات یا عواقب آن چیست؟» به‌عنوان مکانیسم بازخورد برای تحریک تفکر جدید عمل می‌کند. چرخ آینده در پرورش دیدگاه آگاهانه از آینده، سازماندهی تفکر و پرسش درباره آینده، طوفان فکری ساختاریافته در زمینه روند یا رویداد تا زمانی که تصویر مفیدی از پیامدهای رویداد یا روند مشخص شود کمک می‌کند. چرخ آینده شرکت‌کنندگان را به فکر کردن باهم در مورد آینده و ایجاد پیش‌بینی در سناریوهای جایگزین افکار مربوط به رویدادها یا روندهای آینده سازمان‌دهی می‌کند. همچنین از غافلگیری جلوگیری می‌نماید و روابط متقابل پیچیده در موقعیت‌ها و موضوعات مختلف را نشان می‌دهد.



شکل ۱. شکل‌گیری چرخ آینده (Viitanen & Toivonen, 2016)

مطابق با نظر «بندکندروف» تجزیه تحلیل پیامدها که از مراحل پایانی و اساسی چرخ آینده است بدین دلیل صورت می‌گیرد که:

۱. پیامدهای بسیار مطلوب و کم‌احتمال شناسایی شوند؛
۲. پیامدهای بسیار نامطلوب و با احتمال بالا شناسایی شوند؛
۳. عوامل غافلگیرکننده فاجعه‌بار و یا فوق‌العاده شناسایی شوند؛
۴. نیازهای نظارتی و کنترلی برای تحولاتی که نامشخص است را مهیا نمایند

(Benckendorff, 2007).

مراحل عملی در استفاده از چرخ آینده (Wheel-Futures) عبارتند از:

- تغییر (مفهوم یا موضوعی)، این می‌تواند یک رویداد، مشکل، اقدام، وظیفه، خط‌مشی، موقعیت یا یک احتمال باشد؛

- پیامدهای مرتبه اول، مستقیم موضوع تغییر را شناسایی کنید؛

- پیامدهای مرتبه دوم و سوم، غیرمستقیم موضوع تغییر را شناسایی کنید؛

- با تحلیل پیامدها طرح چرخ آینده را کامل کنید (Oviawe & etl, 2021).

فرایند چرخ آینده با تعریف و توصیف دقیق یک تغییری مورد بررسی آغاز می‌شود؛ این تغییر مرکز نامیده می‌شود زیرا در مرکز چرخ آینده قرار می‌گیرد. این می‌تواند یک روند اجتماعی مؤثر بر منابع طبیعی، یک نوآوری و یا هر تغییر قابل توجه باشد. جزئیات کافی باید داده شود تا شرکت‌کنندگان غیرمتخصص به‌وضوح ماهیت تغییر را درک کنند. تعریف مرکز، قبل از فرایند گروهی توسط گروه تحقیق یا رهبری انجام می‌شود.

افراد تنوعی از دیدگاه‌های فرهنگی و قومی، دانش، تجارب، جنسیت و سن را شامل می‌شوند. برای اینکه اگر همه شرکت‌کنندگان به‌طور یکسان فکر کنند، یک تمرین چرخ آینده بعید است که بینش ارزشمندی ایجاد کند. یک اصل این است که مشکلات پیچیده را می‌توان با یک گروه متنوع به‌طور مؤثرتر از بهترین متخصصان فردی بررسی کرد. یک چرخ آینده با تمرکز بر یک موضوع علمی یا فنی باید شامل شرکت‌کنندگانی با دانش تخصصی باشد. اما افراد غیرمتخصص و ذی‌نفعان با دیدگاه‌های متفاوت نیز باید در نظر گرفته شوند.

یک چرخ آینده غیررسمی را می‌توان با یک گروه کوچک منفرد از چهار تا شش شرکت‌کننده انجام داد. اما برای تولید نتایج قوی، باید از چندین گروه در این اندازه استفاده کرد. تمرینات چرخ آینده بزرگ ممکن است شامل صدها شرکت‌کننده باشد که به گروه‌های کوچک زیادی تقسیم می‌شوند و به‌طور هم‌زمان انجام می‌شود. هنگامی که شرکت‌کنندگان گرد هم آمدند و در مورد تغییر علاقه به آنها توضیح داده شد، فرایند گروه با قرار دادن یک بیانیه کوتاه توسط تسهیل‌گر شروع می‌شود، که تغییرات را در مرکز نمودار چرخ آینده خلاصه می‌کند.

- پیامدهای مرتبه اول مثبت و منفی باید شناسایی شوند. تعداد پیامدهای مرتبه اول تولیدشده بسیار متغیر است، اما معمولاً از حدود پنج مورد برای یک تغییر ساده و ۱۵ تا ۲۰ مورد برای

تغییر نسبتاً ساده و بیشتر برای یک تغییر گسترده و پیچیده متغیر است.

- هنگامی که گروه مهم‌ترین مرتبه‌های اول را شناسایی کرد، این فرایند برای شناسایی مجموعه‌ای

- از پیامدهای احتمالی مرتبه دوم تکرار می‌شود.
- این فرایند یک‌بار دیگر تکرار می‌شود تا پیامدهای مرتبه سوم مثبت و منفی برای هر مرتبه دوم شناسایی شوند. این امر به دلیل افزایش هندسی تعداد پیامدها بیشتر از دور قبل طول می‌کشد، اما نه نسبتاً طولانی‌تر است.
 - برخی از رویکردها به چرخ آینده از گروه‌ها برای ارزیابی ذهنی هریک از پیامدها از نظر اهمیت، عدم اطمینان و سایر عوامل استفاده می‌کنند که شامل یک فرایند امتیازدهی گروهی برای مطلوبیت و احتمال است. شناسایی بینش‌های مهم و اهمیت آنها با توضیح گروه‌ها بلافاصله پس از امتیازدهی شروع می‌شود.
 - می‌توان پیامدهای بسیار مطلوب و کم‌احتمال و یا مدیریت تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج تفاوت را در امتیازدهی از دیدگاه‌های جایگزین چرخ آینده پیامدهای بسیار نامطلوب و با احتمال بالا (مانند تأثیر متقابل برای شناسایی پیامدهایی که ممکن است برای تصمیم‌گیرندگان بیشترین اهمیت را داشته باشند)، انجام داد.



شکل ۲. مراحل اساسی چرخ آینده

روش ترکیبی با چرخ آینده

مرور منابع، اغلب بخشی از فرایندهای پویای محیطی است. مرورها اغلب از سبک نوشتاری استدلالی و قیاسی استفاده می‌کنند و پیرامون موضوع‌ها و مطالب مرتبط ساختار می‌یابند. معمولاً در این روش سعی در استخراج دیدگاه‌ها و چشم‌اندازهای آینده نویسندگان و افراد مختلف می‌شود.

پانل‌های خبرگان^۱، روش گردآوری گروه‌هایی از افراد به‌منظور تحلیل و ترکیب دانش آنها در یک حوزه خاص است که می‌تواند محلی، منطقه‌ای، ملی یا بین‌المللی باشند.

پانل‌ها متشکل از جمعی خبیره و متخصص بین ۱۲ تا ۲۰ نفر هستند که در یک بازه زمانی (بین ۳ تا ۶ ماه)، در مورد آینده موضوعاتی مشخص از قبیل نانوفناوری، بهداشت و ... تأمل کرده و به مشورت می‌پردازند. باوجود استفاده فراگیر از این روش، گستره‌ها در پانل ادبیات آینده‌نگاری مورد بی‌مهری واقع شده، احتمالاً بدین دلیل که سازمان‌دهی و مدیریت پانل‌ها به‌عنوان امری معمولی و آسان در نظر گرفته شده است.

برخی از این مزایای این روش عبارتند از: ۱. دسترسی راحت قضاوت افراد خبیره و متخصص در مرکز یک پروژه؛ این امر به‌ویژه هنگامی که با ابهاماتی در رابطه با آینده سروکار داریم اهمیت دارد؛ ۲. اجماع‌سازی بین رشته‌ها و تعامل زیاد و هدفمند شبکه‌های مختلف علمی و تخصص، زمانی که سازمان‌دهی این امر به طرق دیگر ممکن است مشکل باشد؛ ۳. تکمیل نمودن دیگر روش‌های مورد استفاده در آینده، در واقع استفاده از پانل‌ها برای تهیه کردن ورودی‌ها، تفسیر نتایج و یا هدایت کامل فرایند، به‌همراه برخی روش‌های دیگر ضروری است؛ ۴. اعتبار و اقتدار بخشیدن به پروژه آینده‌نگاری از طریق شرح بیوگرافی اعضای پانل.

ملاحظاتاتی که در انتخاب ترکیب در نظر گرفته می‌شود به غنی‌سازی چرخ آینده کمک خواهد نمود. درواقع تخصص و ترکیب متفاوت از دانش پانل مورد نیاز است. تعادل در تعداد افراد، اینکه چه ترکیبی از دیدگاه‌ها، قضاوت مقام‌های ارزشی و رشته علمی باید در پانل حضور داشته باشند ضروری و بایستی مورد توجه قرار گیرد.

روش طرح تحقیق بین گروهی کنترل-آزمایش، زمانی که از چرخ آینده به‌عنوان یک روش حل مسئله در موضوعات آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش برای بررسی نتایج و اثر حل مسئله در گروه‌های مورد آزمایش و کنترل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تجزیه و تحلیل SWOT یکی از ابزارهای مهم مدیریت راهبردی برای تطابق نقاط ضعف و قوت درونی با فرصت‌ها و تهدیدات بیرونی است. این تجزیه و تحلیل، روش تحلیل نظام‌یافته‌ای برای شناسایی این عوامل و انتخاب استراتژی که بهترین تطابق را بین آنها ایجاد کند، ارائه می‌نماید. الگوی SWOT توانایی نمایش ارتباط بین عوامل مختلف را داراست و با افزایش تعداد عوامل و پیچیده شدن ارتباطات، می‌توان با استفاده از آن، این ارتباطات را تجزیه و تحلیل

نمود. از دیدگاه این الگو، راهبرد مناسب، قوت‌ها و فرصت‌ها را به بیشترین و ضعف‌ها و تهدیدها را به کمترین میزان ممکن می‌رساند. برای این منظور نقاط قوت و ضعف درونی و فرصت‌ها و تهدیدهای بیرونی در چهار حالت کلی به هم پیوند داده می‌شوند.

در فرایند چرخ پستی (پس‌نگر)^۱، آینده یا هدف ترجیحی سازمان در مرکز قرار می‌گیرد و هدف شناسایی اقدامات مدیریتی و سیاستی موردنیاز برای دستیابی به آینده مطلوب است. با توجه به زمانی که شما از مرکز خارج می‌شوید، چرخ آینده در زمان به جلو حرکت می‌کند. در مقابل، چرخ Backcasting به عقب در زمان حرکت می‌کند، به زمان حال همان‌طور که شما از مرکز خارج می‌شوید.

شناسایی عوامل (سیاسی، اقتصادی، فرهنگی، فناوری، محیطی، زیست‌محیطی، اجتماعی، انسانی)^۲ برای تأمین ورودی چرخ آینده به کار گرفته می‌شود. پویای محیطی، فرایند جمع‌آوری اطلاعات بوده و به‌خودی‌خود موضوعی راهبردی نیست. به عبارتی دیگر این فرایند به‌تنهایی نمی‌تواند موجب انطباق با محیط پیرامونی شود، بلکه صرفاً ابزار جمع‌آوری اطلاعات و انتقال آنها به متصدیان برای لحاظ کردن در برنامه‌های راهبردی است. منافع پویای محیطی عبارتند از: کاهش عدم قطعیت برای کمک به تصمیم کوتاه‌مدت و همچنین راهبردهای بلندمدت؛ شناسایی و پایش فرصت‌های جدید و نوظهور و ارتقای آگاهی توسعه تجربیات و تکنیک‌های هوشمندسازی؛ فهم شرایط و اوضاع و احوال سازمان و سازگاری با تغییرات سریع محیط برای به‌وجود آوردن یک محیط مطلوب در آینده.

نقشه ذهنی^۳، یک تکنیک گرافیکی است که برای نشان دادن کلمات، ایده‌ها، وظایف یا سایر موارد مرتبط با یک کلمه کلیدی یا ایده مرکزی استفاده می‌شود. این تکنیک، ابزاری برای سازماندهی داده‌ها با تولید، تجسم، ساختار و طبقه‌بندی مفاهیم است؛ به حل مسئله، شناسایی علت ریشه‌ای تصمیم‌گیری و نوشتن کمک می‌کند و روابط بین متغیرها را برای گسترش ایده مرکزی ارائه می‌دهد.

تحلیل اثر متقاطع^۴، با اندازه‌گیری تأثیرپذیری و تأثیرگذاری پیامدها بر همدیگر نسبت به تحلیل پیامدهای شناسایی‌شده کمک می‌کند. یکی از روش‌هایی که در آن با تشکیل ماتریس میزان تأثیر هریک از عوامل مشخص می‌شود. بر این اساس دستیابی به تأثیرات درجه چندم امکان‌پذیر

6. Wheel Backcasting

2. (PEESTEIH)

3. Mind Map

4. Analysis Impact Cross

می‌شود که به سه دسته تقسیم می‌شوند: تحلیل ساختاری، راهبردهای بازیگران و تأثیرات متقابل احتمالی. در رویکرد تحلیل ساختاری برای تشخیص عوامل کلیدی تمرکز می‌شود. در رویکرد راهبرد بازیگران بر رفتارهای مختلف بازیگران و ذی‌نفعان کلیدی، وضعیت بدیل آینده تحلیل می‌شود. رویکرد تأثیر متقابل احتمالی نیز بر رویدادها که شرایط لازم را برهم می‌زنند تأکید دارد (پدرام و همکاران، ۱۳۸۸).

مرور نظام‌مند^۱

این روش مطالعه، ابزاری قوی برای مطالعه و تشخیص همه‌جانبه و تحلیل مطالعات مرتبط برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیق موردنظر است. با بررسی و انجام مطالعات به‌صورت پراکنده تنها می‌توان به یک جنبه از یک تصویر بزرگ‌تر رسید، درحالی‌که ارزش یک بررسی نظام‌مند در ترکیب کردن قطعات گسسته و هم‌افزایی نتایج در یک روش سازمان‌یافته است و این امکان را فراهم می‌سازد که پژوهشگر یک نمای کلی از موضوع موردبررسی کسب کند (توکل و همکاران، ۱۳۹۹).

مرورهای نظام‌مند در انواع کیفی، کمی و فراتحلیل دسته‌بندی می‌شوند. در مرور نظام‌مند کیفی نتایج مطالعات مرتبط با موضوع مشخص‌شده خلاصه می‌شوند، ولی اطلاعات آماری آنها باهم ترکیب نمی‌شود. در مرور نظام‌مند کمی، نتایج تعدادی از مطالعات و پژوهش‌های صورت‌گرفته با استفاده از روش‌های آماری باهم ترکیب می‌شوند. در مرور نظام‌مند فراتحلیل برای مشخص نمودن حدود اثرات مطالعات مرتبط و مستقل، با استفاده از روش‌های آماری نتایج مشابه با همدیگر ترکیب می‌شوند (tarjolate, 2019).

قواعد ایده‌آل برای مرور نظام‌مند شامل تدوین پرسش پژوهش، تدوین پروتکل، جستجوی بانک‌های اطلاعاتی و منابع مرتبط با موضوع، بهره‌گیری از واژه‌های کلیدی در اتخاذ راهبرد جستجو، فرایند گزینش و غربالگری و دسته‌بندی موارد استخراج‌شده و داده‌هایی که می‌بایستی استخراج شود و خلاصه نمودن داده‌ها برای تهیه گزارش و تجزیه و تحلیل نتایج است (عباسی و سراج‌زاده، ۱۳۹۵).

پیشینه پژوهش

در مورد مرور نظام‌مند و اهمیت آن کتب و مقالات متعددی نگاشته شده است و با وجود تعداد کثیر کتب و مقالات منتشرشده در این زمینه تاکنون به‌طور ویژه به مرور نظام‌مند چرخ آینده

در مطالعات آینده‌پژوهی اشاره‌ای نشده است. بلکه اغلب به روش چرخ آینده و شیوه استفاده آن در پژوهش‌های آینده‌پژوهی پرداخته شده است. با این وجود به تعدادی از پژوهش‌های مبتنی بر چرخ آینده اشاره می‌شود:

ایجابی و کولیوند (۱۴۰۲)، در پژوهشی با هدف واکاوی تهدیدات امنیتی شبکه‌های رایانه‌ای سازمان‌ها با رویکرد آینده‌پژوهی (پدافند هوایی آجا) با استفاده از روش چرخ آینده، پنل خبرگان و تحلیل تأثیر متقاطع نسبت به شناسایی ۲۰ عامل تهدید اقدام و در نهایت هفت عامل تهدیدزای دارای نقش تأثیرگذار به‌عنوان مهم‌ترین عوامل تهدید شناسایی شدند.

فرخ‌شاهی‌نیا و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با هدف پوش محیطی ابعاد چهارگانه ورزش ایران بر پایه آینده‌نگاری راهبردی و تحلیل پیامدها به روش چرخ آینده، پیمایشی، طوفان مغزی، پوش محیطی و پنل خبرگان مورد بررسی قرار گرفته است. براساس نتایج تحقیق، شفاف‌سازی و کنترل اقتصادی در ورزش آموزشی، ثبات و امنیت اقتصادی در ورزش همگانی، توسعه زیرساخت‌های ورزشی در ورزش قهرمانی و محدودیت‌های بین‌المللی در ورزش حرفه‌ای، دارای بالاترین ضریب تأثیر بودند که پیامدهای آنها با ۲۴ مؤلفه در مرتبه اول، ۲۲ مؤلفه در مرتبه دوم و ۱۹ مؤلفه در مرتبه سوم شناسایی شد.

کنعانی و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با هدف واکاوی اثرات کووید ۱۹ در حوزه پژوهش مبتنی بر رویکرد آینده‌پژوهی، با استفاده از روش تحلیل مضمون و پیامدها، با استفاده از تکنیک چرخ آینده، اثرات کوتاه‌مدت و میان‌مدت همه‌گیری در سطوح و لایه‌های مختلف بررسی و به تناسب آثار شناسایی‌شده، گزاره‌های سیاستی از جمله: در نظر گرفتن ضریب کمکی برای امتیازات ترفیع اعضای هیئت علمی زن دارای فرزندان خردسال، تدوین سند مواد حیاتی کشور، ایجاد سازوکار مناسب برای دسترسی به منابع علمی کتابخانه‌ها و پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی، حمایت از توسعه مهارت‌های بین‌رشته‌ای و فرارشته‌ای پژوهش‌ها، تاب‌آوری جوامع در مقابل بحران‌های آینده و تنوع‌بخشی به سبد تأمین مالی پژوهش پیشنهاد شده است.

نجات‌زاده‌گان و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی با هدف اثرات پاندمی بیماری‌های واگیر نوظهور بر سالمندان: نگاهی با چرخ آینده با مطالعه کیفی و خبره‌محور با استفاده از چرخ آینده و نظرات خبرگان و تحلیل محیطی، تعداد ۱۹ اثر پاندمی بیماری‌های واگیر نوظهور بر سالمندان شناسایی و در شش بعد (اجتماعی - روانی ۵۲ اثر، فناوری ۳ اثر، اقتصادی ۷ اثر، محیط زیست ۹ اثر،

سیاسی ۳ اثر و سلامتی ۳۱ اثر) طبقه‌بندی و همچنین ۱۰ فرصت و یک تهدید ناشی از این جنس پاندمی‌ها بر سالمندان و افق زمانی این تأثیرات مشخص گردید.

نیلسن^۱ و همکاران (۲۰۲۳)، با استفاده از روش چرخ آینده با هدف ارزیابی تأثیر علم باز در بخش حمل‌ونقل پرداختند، نتایج این پژوهش چندین اثر بالقوه خاص نظیر: انتشار کمتر، زمان سفر سریعتر، بهبود ایمنی ترافیک، افزایش آگاهی در مورد سیاست‌های حمل‌ونقل، هوش مصنوعی، بهبود خدمات تحرک و چندین پیامد منفی بالقوه علوم از جمله: از دست دادن شغل، انواع جدید خطرات، افزایش هزینه، افزایش تعارضات، تأخیرهای زمانی، افزایش نابرابری و افزایش مصرف انرژی و تأثیر مثبت به‌کارگیری راهبردهایی برای گروه سهامداران گسترده‌تری شناسایی شد.

تویونن^۲ (۲۰۲۰)، در پژوهشی با هدف استفاده از چرخ آینده به توسعه تفکر آینده در زمینه املاک و مستغلات پرداخت. روش چرخ آینده می‌تواند در تفکر آینده‌نگر و تصمیم‌گیری در زمینه املاک و مستغلات پیامدهای عملی داشته باشد. روش چرخ آینده قابلیت زیادی برای استفاده در بخش املاک و مستغلات دارد و می‌تواند افزودنی مثرتر به برنامه‌های درسی در سطوح مختلف تحصیلی در مطالعات املاک باشد. پیامدهای اجتماعی تفکر آینده برای تصمیم‌گیری‌های پایدار در زمینه املاک و مستغلات شناسایی شد.

روش پژوهش

این پژوهش با رویکرد کمی و با استفاده از آماره‌های توصیفی (فراوانی) و بررسی و مرور ادبیات مقالات و پژوهش‌های مبتنی بر روش چرخ آینده صورت گرفته است. محقق با استخراج مطالعه مقالات نسبت به جمع‌بندی نتایج و یافته‌های حاصل از تحقیقات و پژوهش‌های گذشته با تکیه بر بررسی شیوه به‌کارگیری چرخ آینده اقدام می‌نماید. برای انجام پژوهش با استفاده از روش مرور نظام‌مند، بدون هرگونه سوگیری با انتخاب هدفمند تحقیقات در این زمینه و با اتخاذ رویکرد واقع‌گرایی انتقادی نسبت به مطالعه و بررسی ادبیات استخراج شده پرداخته می‌شود. بر این اساس در مقالات علمی پژوهشی خارجی فورسایت، امرالد، پری کوئست، الزویر، گوگل اسکولار، سیج، فیوچرز، اسپینجر، ویلی، اسکاپوس، کلیدواژه FuturesWheel و در مقالات منتشرشده علمی پژوهشی داخلی ویسیولیکا، پرتابل جامع علوم انسانی، مگیران، ایرانداک و پایگاه نورمگز، علم‌نت کلید واژه «چرخ آینده» مورد جستجو قرار گرفت. در مجموع ۳۶ مورد مقاله استخراج گردید.

1. Anja Fleten Nielsen¹, Jakob Michelmann , Attila Akac , Kristel Palts, Anne Zilles
2. Saija Toivonen

موارد استخراج شده براساس و معیار کاربرد روش چرخ آینده در جریان انجام پژوهش، ۱۵ مقاله داخلی و ۱۴ مورد مقاله خارجی شناسایی و مورد بررسی قرار گرفت. تعداد شش مورد که صرفاً به مفاهیم نظری چرخ آینده اشاره داشتند و یا تکرار بود حذف و کنار گذاشته شدند. در ادامه چکیده، روش و نتایج مقالات منتخب، به صورت نظام مند خوانش و مرور گردیدند. برای تبیین چگونگی به کار گرفتن روش چرخ آینده در مطالعات آینده‌پژوهی داخلی و خارجی و رسیدن به این هدف سه سؤال به شرح زیر طرح شد:

۱. گونه‌بندی حوزه مطالعات داخلی و خارجی که در آنها از روش چرخ آینده استفاده شده است چگونه است؟

۲. نقاط ضعف و قوت مطالعات و پژوهش‌های داخلی صورت گرفته در به کارگیری چرخ آینده کدامند؟

۳. به کارگیری سایر روش‌ها به صورت روش ترکیبی با روش چرخ آینده در مطالعات و پژوهش‌های انجام گرفته چگونه است؟

تجزیه تحلیل داده ها و یافته های تحقیق

جدول ۱. حوزه مطالعات مقالات خارجی و روش‌های ترکیبی با روش چرخ آینده

ردیف	عنوان مقالات	حوزه مطالعات	روش ترکیبی
۱	The future of big data analytics for the philiphines' ric industry using the integration of mind mapping and future wheel in scenario bulding technology management center	کشاورزی	پوش محیطی، نقشه ذهنی، SWOT
۲	Scenario Planning after Digital Switchover in S. Korea_ The Use of Futures Wheel	سلامت	سناریو
۳	Using the future wheel methodology to assess the impact of open science in the transport sector	حمل و نقل	مصاحبه
۴	Promoting Students' Academic Performances and Interests in Blocklaying and Concreting Works using a Futures-Wheel Instructional Strategy versus Problem Solving: Implications for Sustainable Development	آموزش	تکنیک حل مسئله
۵	Envisioning sustainable tourism futures: An evaluation of the futures wheel method	گردشگری	پانل خبرگان، سناریو
۶	Advancing futures thinking in the real estate field	زیست -	پیمایشی

ردیف	عنوان مقالات	حوزه مطالعات	روش ترکیبی
		محیطی	
۷	The Futures Wheel: A Method for Exploring the Implications of Social-Ecological Change	اجتماعی	طوفان مغزی، پانل خبرگان
۸	Futures-Wheel Instructional Method on Secondary School Students' Academic Achievement and Retention in Economics	آموزش	طرح تحقیق بین گروهی
۹	predicting the future of health care and health with the future wheel method journal of the international society for telemedicine and health.	سلامت	پانل خبرگان
۱۰	Alternative scenarios for BRAC University	آموزش	سناریو
۱۱	Applying the Futures Wheel and Macrohistory to the Covid19 Global Pandemic	سلامت	تفکر سیستمی، تحلیل اثر متقاطع
۱۲	Environmental scanning and futures wheels as tools to analyze the possible future themes of the commercial real estate market	اقتصاد	پویش محیطی، تحلیل تأثیر متقابل
۱۳	Cross-Impact Matrix and the Futures Wheel: Futures Tools in the Ob Class	آموزش	تحلیل تأثیر متقابل
۱۴	Futures studies in Egypt: Water Foresight 2025	زیست-محیطی	پیمایشی، گروه‌های متمرکز، سناریو

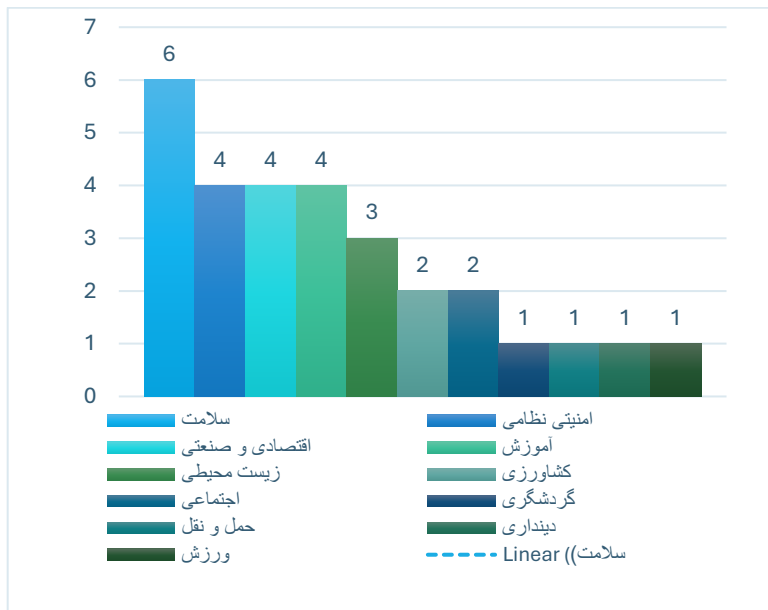
جدول ۲. حوزه مطالعات مقالات داخلی و روش‌های ترکیبی با روش چرخ آینده

ردیف	عنوان مقالات	حوزه	روش ترکیبی
۱	آینده‌نگاری تبعات اجتماعی مهاجرت به استان مازندران تا افق ۱۴۱۵	اجتماعی	پویش محیطی
۲	آینده‌نگاری راهبردی مبتنی بر سناریونگاری در شرکت ماشین‌های بسته‌بندی اصفهان	اقتصادی	مصاحبه، پانل خبرگان، سناریو
۳	آینده‌پژوهی وضعیت بازاریابی دیجیتال محصولات کشاورزی در دوران پسا کرونا	کشاورزی	سناریو، مصاحبه
۴	سناریوپردازی آینده‌های تبلیغ دین در ایران	دینداری	سناریونویسی خبرگان، ذهن‌انگیزی
۵	سناریوهای اقتصاد ایران در دوره ترامپ با تأکید بر نظام بانکی ایران، آینده‌پژوهی مبتنی بر چرخ آینده و پویاشناسی سامانه‌ها	اقتصادی	پویاشناسی سیستم

ردیف	عنوان مقالات	حوزه	روش ترکیبی
۶	آینده‌پژوهی پیامدهای کلان روند خشک-سالی در ناپایداری اجتماعی شهری با استفاده از تکنیک چرخ آینده	زیست-محیطی	مصاحبه
۷	پیامدهای توسعه کسب‌وکارهای کارآفرینانه روستایی؛ با استفاده از تکنیک چرخ‌های آینده (روستای زردویی شهرستان پاوه)	اقتصادی	مصاحبه
۸	آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی - امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده	نظامی امنیتی	پانل خبرگان، ذهن‌انگیزی، مرور منابع، مصاحبه
۹	ارائه چارچوبی برای مطالعه شگفتی‌سازهای نظامی - دفاعی پیش روی ج.ا.ایران	نظامی امنیتی	پویش محیطی، مرور منابع، مصاحبه
۱۰	پویش محیطی ابعاد چهارگانه ورزش ایران بر پایه آینده‌نگاری راهبردی و تحلیل پیامدها به روش چرخ آینده	ورزش	پویش محیطی، پانل خبرگان
۱۱	واکاوی اثرات کووید-۱۹ در حوزه پژوهش مبتنی بر آینده‌پژوهی	سلامت	تحلیل مضمون
۱۲	نقش فقر در تهدیدات امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران (کردستان)	اجتماعی	پویش محیطی، مصاحبه
۱۳	واکاوی تهدیدات امنیتی شبکه‌های رایانه‌ای سازمان‌ها با رویکرد آینده‌پژوهی (پدافند هوایی آجا)	نظامی امنیتی	پانل خبرگان، ذهن‌انگیزی
۱۴	تأثیرات مختلف کوئید-۱۹ بر سلامت جهان و راهبردهای کنترل آن	سلامت	پانل خبرگان
۱۵	اثرات پاندمی بیماریهای واگیر نوظهور بر سالمندان (چرخ آینده)	سلامت	پانل خبرگان، دلفی

گونه‌بندی حوزه منابع

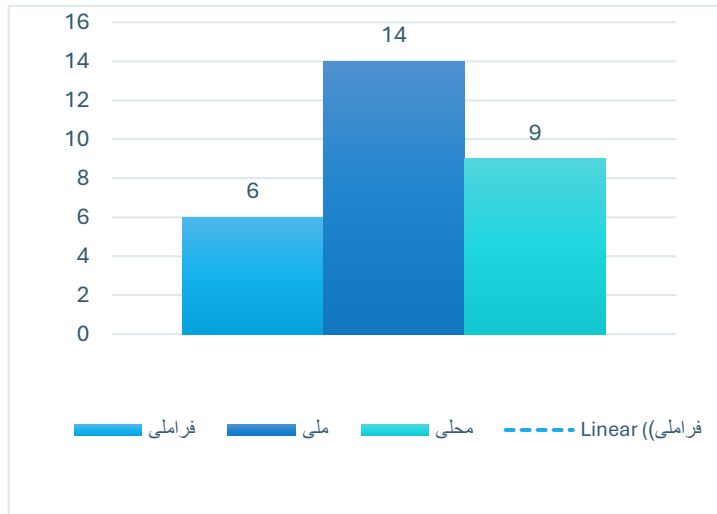
بررسی‌های صورت گرفته نشان می‌دهد مطالعات در حوزه‌های سلامت، دین‌داری، محیط‌زیست، اجتماعی، اقتصادی، امنیتی - نظامی، آموزش کشاورزی، گردشگری، ورزش و حمل‌ونقل صورت گرفته است.



نمودار ۱. گونه‌بندی منابع استخراج‌شده (روش چرخ آینده) (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

با توجه به جداول (۲ا) و نمودار (۱) تعداد مطالعات و پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه سلامت شش مورد بوده که با ۲۰/۶۸ درصد بیشترین فراوانی را دارد، حوزه اقتصادی - صنعتی و آموزش و امنیتی انتظامی چهار مورد با فراوانی ۱۳/۷۹ درصد، زیست‌محیطی سه مورد با فراوانی ۱۰/۳۴ درصد، کشاورزی و اجتماعی هریک به تعداد دو مورد با فراوانی ۶/۸۹ درصد و حمل‌ونقل، ورزش، گردشگری و دینداری هریک به تعداد یک مورد فراوانی ۲/۵۶ درصد در رده‌های بعدی قرار دارند.

از مهم‌ترین مسائلی که در حوزه‌های مختلف مورد پژوهش قرار گرفته‌اند، در حوزه سلامت: بیماری کوید-۱۹، سلامت روان سالمندان و مراقبت‌های الکترونیکی؛ در حوزه محیط‌زیست: سیل، خشکسالی تغییر اقلیم آب‌وهوا و بحران آب؛ در حوزه اقتصادی و صنعتی: بازاریابی، تجارت ارز دیجیتال و نظام بانکی؛ در حوزه نظامی و امنیتی: تهدیدات امنیتی شبکه‌های رایانه‌ای، فقر و شرایط اقلیم؛ در حوزه اجتماعی: مهاجرت و املاک و مستغلات؛ در حوزه کشاورزی: محصول برنج (فیلیپین)؛ در حوزه گردشگری: بازاریابی پایدار و در حوزه دین، تبلیغ می‌باشد.



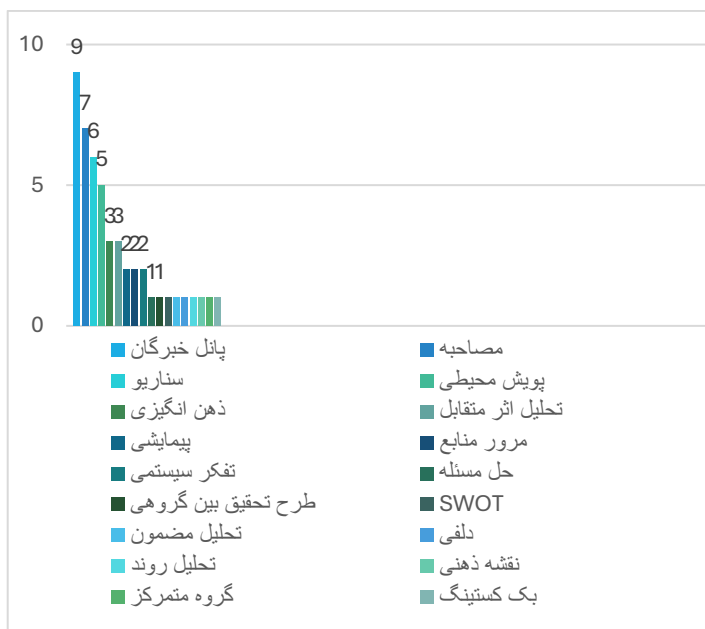
نمودار ۲. گونه‌بندی منابع استخراج‌شده براساس قلمرو جغرافیایی (روش چرخ آینده) (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲)

در بین مطالعات صورت‌پذیرفته که از روش چرخ آینده بهره گرفته‌اند، مطالعات فراملی شش مورد با فراوانی ۲۰/۶۸ درصد، مطالعات ملی ۱۴ مورد با فراوانی ۴۸/۲۷ درصد و مطالعات محلی ۹ مورد با فراوانی ۳۱/۰۳ درصد است.

روش‌های ترکیبی با چرخ آینده

از آنجاکه هر یک از روش‌ها از نظر نوع، ماهیت و توانمندی با یکدیگر متفاوت هستند و برای افزایش میزان موفقیت و اثربخشی برنامه‌های پژوهشی می‌بایست از ترکیب تعدادی از روش‌های مختلف بهره گرفت تا بتوان با استفاده از قابلیت و ظرفیت هر روش ترکیب کاملی از یک ابزار موردنیاز را به دست آورد، در روش چرخ آینده چه در مواقعی که به‌عنوان روش اصلی و چه زمانی که به‌عنوان روش کمکی است با بهره‌گیری از ترکیبی از روش‌هایی دارای بعد خلاقیت، تخصص، تعامل و خیرگی می‌توان بر اثربخشی و غنای آن افزود.

در بررسی پژوهش‌های صورت گرفته مطابق با جدول (۱ و ۲) و نمودار (۳) روش‌های: پنل خبرگان، مصاحبه، سناریو و پویش محیطی دارای ترکیب بالایی هستند؛ زمانی که روش چرخ آینده به‌عنوان روش اصلی است، روش پنل خبرگان، مصاحبه، ذهن‌انگیزی و مرور منابع به‌عنوان روش‌های جمع‌آوری داده‌های ورودی برای ایجاد چرخه آینده مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ لیکن در زمان سناریونویسی و استفاده از تئوری و پویایی سیستم در طراحی پروژه‌های آینده‌پژوهی، از روش چرخ آینده به‌عنوان روش کمکی برای توسعه سناریوها و بررسی فرایند بررسی تأثیر سیستم‌ها بر همدیگر و پیامدهای آن بر همدیگر استفاده می‌شود.



نمودار ۳. فراوانی روش‌های ترکیبی با روش چرخ آینده در مطالعات استخراج‌شده یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۲

تقاطع ضعف و قوت

در بررسی پژوهش‌های صورت‌گرفته و تطبیق آن با چارچوب انجام روش چرخ آینده، شکل (۲) برای شناسایی پیامدهای متناسب با تغییرات موردبحث است؛ برای اینکه شناسایی پیامدها که برگرفته از روابط علی و معلولی بین آنان است به‌خوبی احصاء شود. بهره‌گیری از تنوع گروه شرکت‌کننده برای ایجاد طوفان فکری ضروری است. این مهم در مطالعات داخلی صورت‌گرفته ضعیف است. وجود افراد با تنوع و دیدگاه‌های گوناگون با حضور ذی‌نفعان ضمن اینکه در شناسایی پیامدهای مرتبط با متغیرهای مورد مطالعه کمک می‌نماید، از غافل شدن برخی از پیامدها به علت ضعف تخصص و دانش مرتبط جلوگیری می‌نماید. از سویی دیگر وجود شرکت‌کنندگان با تخصص و دانش پائین در زمینه مورد مطالعه مانع از ارائه پیامدهای غیرمرتبط و تشتت و پراکندگی در ارائه پیامدها می‌شود.

البته شایان ذکر است وجود فردی تسهیل‌گر که پیامدهای ایجادشده را مورد بررسی قرار دهد تا از اینکه پیامدهای شناسایی‌شده ناشی از متغیر مورد بحث است اطمینان حاصل کند امری ضروری است.

بهره‌گیری از دو یا سه گروه متمرکز هرچند در دسته‌های کوچک (نه یک گروه خاص)، برای کیفیت‌بخشی به مسیر شناسایی پیامدهای احتمالی مهم است. هریک از پیامدهای مرحله اول و دوم

برای مرحله بعد نقش تعیین‌کننده و پیش‌برنده دارد. برای پیامدهای دوم و سوم لازم است در ابتدا قبل از ورود به فرایند، پیامدهای اولیه به‌دقت مورد شناسایی قرار گرفته و برای پیامدهای دوم و سوم گروه مشارکتی دیگری با نقطه شروع از پیامدهای اولیه برای شناسایی پیامدهای دوم و سوم گام بردارند.

در پژوهش‌های داخلی، اغلب موارد صرفاً بر شناسایی پیامدها و کمیت آن تمرکز شده است. لیکن رویکرد توجه به اهمیت و عدم قطعیت پیامدها که مهم است ضعیف است و توجه به این شیوه انجام کار یعنی بهره‌گیری از گروه‌های متعدد از خبرگان در پژوهش اثرات پاندمی واگیری کووید ۱۹ بر سالمندان به چشم می‌خورد.

بهره‌گیری از رویکرد implication wheel که در آن فرایند امتیازدهی برای مطلوبیت و احتمال وقوع پیامد و شکل‌گیری آن را نشان می‌دهد، در مطالعات داخلی کمتر دیده می‌شود. این روش ضمن ایجاد اطلاعات تکمیلی درخصوص پیامدها، باعث برجسته‌سازی پیامدهای مهم و فرصت‌ها و امتیازدهی از سوی ذی‌نفعان و اعضای شرکت‌کنندگان خواهد شد.

ارزیابی پیامدها برهم‌دیگر و تحلیل آنان، تصمیم‌گیری را برای ذی‌نفعان فراهم آورده و آنان را برای مقابله با هرگونه غافلگیری آماده می‌سازد و از سردرگم شدن ذی‌نفعان در مجموعه‌ای از پیامدها که آنها را در تصمیم‌گیری دچار تردید و انحراف می‌نماید جلوگیری می‌نماید. بر این اساس تحلیل پیامدها نقش مهمی در روش چرخ آینده دارد که در اغلب پژوهش‌های داخلی مورد توجه قرار نگرفته است.

نقطه قوت پژوهش‌های داخلی مرتبط است با پژوهش‌هایی که در حوزه نظامی و امنیتی است که مطابق با چارچوب و مراحل پیش‌بینی شده در اجرای چرخ آینده صورت گرفته است.

بحث و نتیجه‌گیری

روش چرخ آینده به‌عنوان یکی از روش‌های آینده‌پژوهی است که با شناسایی پیامدهای اولیه پیامدهای ثانویه و ثالث روندها و رویدادها را شناسایی و ارائه می‌کند. سیاستگذاران عمومی برای شناسایی مشکلات و فرصت‌های بالقوه، محیط کار و... قادر هستند برای تصمیم‌گیری مناسب این شیوه را به‌کار گیرند. شیوه به‌کارگیری صحیح و متناسب چرخ آینده ضمن تسهیل و افزایش قدرت تصمیم‌گیری، کنترل شرایط آینده را نیز برای ذی‌نفعان امکان‌پذیر می‌سازد. بررسی ادبیات مطالعات صورت‌گرفته داخلی و خارجی نشان می‌دهد که حوزه‌های سلامت و محیط‌زیست از جمله حوزه‌هایی است که با استفاده از چرخ آینده مورد مطالعه قرار گرفته‌اند که حاکی از پیچیدگی مسائل در این حوزه‌ها

است. از طرفی دیگر تعدد پیامدها و تأثیرگذاری آنها بر همدیگر و شناخت علل و روابط بین پیامدها، کاربرد چرخ آینده را اجتناب‌ناپذیر کرده است. نکته حائز اهمیت در مطالعات موردبررسی این است که صرف تمایز، جداسازی و احصای پیامدها در رابطه با یک موضوع خاص برای رسیدن به تصویر مناسبی از آن موضوع چندان شایسته نیست. آنچه مهم است تحلیل پیامدها و تأثیر متقابل این پیامدها بر همدیگر و مشخص نمودن مطلوبیت‌ها و احتمال اهمیت و عدم قطعیت برای شناخت پیامدهای با اهمیت مورد تأکید است، برای اینکه رها نمودن تصمیم‌گیران در مجموعه‌ای از پیامدها به‌جز سردرگمی و شک در آنان سودی به‌همراه نخواهد داشت. توجه به این مهم در برخی از مطالعات داخلی کمتر به‌چشم می‌خورد. تحلیل پیامدها و مشخص نمودن پیامدهای بسیار مطلوب و کم احتمال با پیامدهای بسیار نامطلوب و با احتمال بالا و همچنین عوامل غافلگیرکننده فاجعه‌بار و یا فوق‌العاده، نتیجه‌ای است که از انجام و اجرای چرخ آینده انتظار می‌رود.

چرخ آینده برای شکل‌گیری نیازمند استفاده از برخی از روش‌های پرکاربرد در آینده‌پژوهی نظیر پانل خبرگان، مصاحبه، ذهن‌انگیزی و... است. به عبارتی می‌توان گفت برای تأمین و تهیه ورودی‌های چرخ آینده، روش‌های پرکاربرد مورد اشاره نقش مهمی ایفا می‌نمایند. البته کیفیت تشکیل و اجرای این روش‌ها در نتیجه‌بخش بودن چرخ آینده بی‌تأثیر نیست. هر جایی که در اجرای پروژه آینده‌پژوهی، طراحی سناریو یا تحلیل آینده یک سیستم با استفاده از تئوری سیستم‌ها است، چرخ آینده به‌عنوان روش کمکی در توسعه سناریوها و همچنین روابط بین متغیرهای سیستمی و پیامدهای آن نقش ایفا می‌نماید. بهره‌گیری از کارشناسان، تنوع و تخصص آنان در بهره‌گیری از ذهن‌انگیزی و دانش ضمنی آنان و به انجام رساندن چرخ آینده مطابق با مراحل اساسی آن در نتیجه‌بخش بودن روش چرخ آینده دارای اهمیت است. همچنین روش چرخ آینده دارای محدودیت‌هایی است. یکی از آنان این است که این خطر وجود دارد که تأثیرات ظاهر خود نیرو را توصیف کند و تأثیرات مستقیم را نداشته باشد. در چرخ آینده، می‌توان جلسات مشترک با شرکت‌کنندگان خارجی و داخلی تشکیل داد. این نوع رویکرد، تعامل بین بازیگران مختلف را امکان‌پذیر می‌کند. در یک جلسه مشترک، شرکت‌کننده ممکن است تمایلی به ارائه نظرات خود به اندازه مصاحبه یا پرسشنامه نداشته باشند. در این زمان استفاده از روش مصاحبه و پرسشنامه برای از بین بردن این محدودیت مؤثر است.

البته شایان ذکر است نتایج نهایی چرخ آینده به شایستگی محققین نیز بستگی دارد که با گنجاندن متخصصانی که حوزه‌های مربوطه را نمایندگی می‌کنند تقویت می‌شود. با این حال، بعید

به نظر می‌رسد که چرخ‌ها همه تأثیرات ممکن را نشان داده باشند. بهره‌گیری از منابع پشتیبان اصولاً با افزایش تعداد منابع داده‌های مرتبط و محققان درگیر (متخصصان رشته‌های مختلف) برای تفسیر تأثیرات احتمالی، تشخیص تأثیرات بیشتر افزایش می‌یابد. چرخ آینده می‌تواند به برنامه‌ریزان منابع طبیعی و تصمیم‌گیرندگان کمک‌های پیش‌بینی‌نشده تغییرات اجتماعی - اکولوژیکی را پیش‌بینی کرده و فعال‌تر شوند. چرخ آینده شرکت‌کنندگان را تشویق می‌کند تا از تفکر خطی، سلسله‌مراتبی و ساده‌انگارانه به تفکر شبکه‌محور، ارگانیک و پیچیده‌تر تغییر کنند.

هرچند استفاده از نرم‌افزارها برای بررسی تأثیر عوامل برهم دیگر در سرعت بخشی و شناسایی عوامل کلیدی مؤثر است، لیکن همچنان بهره‌گیری از عوامل انسانی در تشخیص عوامل مؤثر و اهمیت آنها ضمن توجه به رفتار بازیگران و ذی‌نفعان در مشارکت در تشخیص عوامل مؤثر در اثر تغییرات به حس وضع موجود و رفتار فعالانه در این زمینه کمک می‌نماید. شاید دلیل عمده بهره‌گیری از این روش در سال‌های اخیر توجه به سرعت عمل و تسهیل برخی از فرایندها توسط نرم‌افزارهای طراحی شده است. این مورد، زمینه مشارکت و کشف تأثیرات توسط ذی‌نفعان را کم‌رنگ می‌نماید. به‌رحال توجه به شیوه انجام چرخ آینده، مشارکت‌کنندگان متنوع و رعایت مراحل اساسی آن و بهره‌گیری از روش‌های کمکی متناسب با تغییرات و موضوعات مورد مطالعه در نتیجه بخشی چرخ آینده برای افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت است.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

- ایجایی، ابراهیم و کولیوند، خلیل (۱۴۰۲). واکاوی تهدیدات امنیتی شبکه رایانه‌ای سازمان‌ها با رویکرد آینده‌پژوهی (مطالعه موردی ستاد فرماندهی نیروی پدافند هوایی آجا). *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۸ (۲۸)، ۳۱-۷.
- پدرام، عبدالرحیم؛ ازگلی، محمد؛ حسنلو، خسرو و منزوی، مسعود (۱۳۸۸). آینده‌پژوهی، مفاهیم و روش‌ها. مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری دفاعی، چاپ اول، مقاله اول.
- توکل، احمد؛ اخلاصی، ابراهیم و رسولی‌نژاد، پویا (۱۴۰۰). مرور نظام‌مند مطالعات ناظر به تعیین‌کننده‌های سلامت روان در جامعه ایرانی. *پژوهشنامه مددکاری اجتماعی*، ۷ (۲۳)، ۴۶-۱.
- حق‌شناس، سید علی؛ ازغندی، علیرضا و توسلی رکن‌آبادی، مجید (۱۳۹۸). نقش فقر در تهدیدات امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران، مورد مطالعه: استان کردستان. *فصلنامه رهیافت انقلاب اسلامی*، ۱۳ (۴۷)، ۱۷۰-۱۵۳.
- رضایان قیه‌پاشی، احد؛ پورعزت، علی‌اصغر و حافظ‌نیا، محمدرضا (۱۳۹۷). آینده‌پژوهی تهدیدهای نظامی-امنیتی ناشی از تغییر اقلیم در ایران؛ با استفاده از روش چرخ آینده. *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۲ (۴)، ۱۶۶-۱۴۱.
- زیاری، کرامت‌اله و عدالتی رنجبر، محمود (۱۳۹۹). آینده‌پژوهی پیامدهای کلان روند خشک‌سالی در ناپایداری اجتماعی شهری با استفاده از تکنیک چرخ آینده. *نهمین کنفرانس و دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری*، مشهد.
- عباسی، مهدی و سراج‌زاده، سیدحسین (۱۳۹۵). مسائل روش‌شناختی در مرور نظام‌مند. *مطالعات اجتماعی ایران*، ۹، ۱۶۰-۱۳۱.
- حق‌دوست، علی‌اکبر؛ دهنویه، رضا و کلوانی، خلیل (۱۴۰۰). تأثیرات مختلف کوئید-۱۹ بر سلامت جهان و راهبردهای کنترل آن: مدل چرخ آینده. *نشریه علوم بهداشتی جهاد دانشگاهی*، ۲۰ (۵).
- فرنوش، قهرمان؛ وحیدی مطلق، وحید و به‌نژاد، زهرا (۱۳۹۶). سناریوهای اقتصاد ایران در دوره ترامپ با تأکید بر نظام بانکی ایران آینده‌پژوهی مبتنی بر چرخ آینده و پویاشناسی سامانه‌ها. *اولین کنفرانس ملی انجمن ایرانی پویاشناسی سامانه‌ها*، تهران.
- فرخ‌شاهی‌نیا، رضا؛ شیروانی ناغانی، مسلم و همتی‌عقیف، علی (۱۴۰۰). پوش محیطی ابعاد چهارگانه ورزش ایران بر پایه آینده‌نگاری راهبردی و تحلیل پیامدها به روش چرخ آینده. *پژوهش‌های مدیریت راهبردی*، ۲۸ (۸۵)، ۱۵۴-۱۲۱.
- رستمی، فریبرز و قبادی، فرحناز (۱۴۰۰). آینده‌پژوهی وضعیت بازاریابی دیجیتال محصولات کشاورزی در دوران پساکرونا. *قلی‌پور شوی*، شهریار؛ طاهری دمنه، محسن و سهرابی، مظفر (۱۳۹۹). آینده‌نگاری تبعات اجتماعی مهاجرت به استان مازندران تا افق ۱۴۱۵.
- کوهی، احمد؛ امیری، مجتبی و ذوالفقارزاده، محمدمهدی (۱۳۹۷). برآوردی از پیامدهای روندهای دینداری در آینده تبلیغ دین. *مطالعات فرهنگ - ارتباطات*، ۴۵ (۲۰)، ۲۶۲-۲۳۴.
- کنعانی، فاطمه؛ آهنگری، سعیده‌السادات؛ شجاعی، سید محمدحسین؛ کفای‌آهنی‌فر، علیرضا و رضایان قیه‌پاشی، احد (۱۴۰۰). واکاوی اثرات کووید-۱۹ در حوزه پژوهش مبتنی بر رویکرد آینده‌پژوهی. *فصلنامه پژوهش‌های برنامه توسعه*، ۱۸۰-۱۴۷.
- گراوندی، شهریار؛ کاکه‌آذر، روناک و لرستانی، بابک (۱۳۹۹). پیامدهای توسعه کسب‌وکارهای کارآفرینانه روستایی؛ با استفاده

از تکنیک چرخ‌های آینده (مورد پژوهی: روستای زردویی شهرستان پاوه). نشریه کارآفرینی در کشاورزی، شماره ۲، ۴۰ - ۲۹.

- نجات‌زاده‌گان عیدگاهی، زهره؛ دهنویه، رضا؛ برهانی‌نژاد، حیدرضا و روحی، وجیهه (۱۴۰۱). اثرات پاندمی بیماری‌های واگیر نوظهور بر سالمندان: نگاهی با چرخ مجله سالمندی ایران.
- نورایی، امیر و طاهری، محسن (۱۴۰۱). آینده‌نگاری راهبردی مبتنی بر سناریونگاری در شرکت ماشین‌های بسته‌بندی اصفهان.

ب) منابع انگلیسی

- Benckendorff, Pierre , 2007, Envisioning sustainable tourism futures: An evaluation of the futures wheel method, See discussions, stats, and author profiles for this publication at. <https://www.researchgate.net/publication/23483042>
- Bengston, David N ,2016, The Futures Wheel: A Method for Exploring the Implications of Social–Ecological Change, Society & Natural Resources, <http://www.tandfonline.com/loi/usnr20>.
- Bengston1, David N., Westphal, Lynne M, and. Dockry, Michael J,2020, Back from the Future: The Backcasting Wheel for Mapping a Pathway to a Preferred Future, World Futures Review 2020, Vol. 12(3) 270–278.
- Daffara ,Phillip,2020, Applying the Futures Wheel and Macrohistory to the Covid19 Global Pandemic, urnal of Futures Studies,.
- Eric Oziegbe, Oleabhie & Oko, Nnaemeka O, futures-Wheel Instructional Method on Secondary School Students' Academic Achievement and Retention in Economics,.
- Fleten, Anja. Nielsen, Michelmann , Akac, Jakob. , Kristel Palts4, Attila , Zilles, Anne , AfroditiAnagnostopoulou3 & Ove Langeland (2023), Using the future wheel methodology to assess the impact of open science in the transport sector, Scientfic Reports. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33102-5>.
- Glenn, J. (2009) Te futures wheel. Te millennium project, futures research methodology V3.0.
- Inayatullah, Tahir, Sohail, Ahmed, Shakil. Alam, Pushpita, Davis, Susan, 2013,Alternative scenarios for BRAC University, merald Grou.
- Kouri, Pirkko, Hopia, Hanna , Hakala, Anne ,BA, MSc2,2020, predicting the future of heal thcare and ehealth with the future wheel metodjournal of the international society for telemedicine and ehealth.
- Oviawe. Jane Itohan ,. Tazhenova, Gulsara S , Azhari Azman, Mohamed Nor , Arman Shah,2021, Promoting Students' Academic Performances and Interests in Blocklaying and Concreting Works using a Futures-Wheel Instructional Strategy versus Problem Solving: Implications for Sustainable Development, Journal of Technical Education and Training Vol. 13 No. 3, <http://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/jtet>.
- Patrica, Anne. , JAY , 2020, The future of big data analytics for the philiphines' ric industry using the integration of mind mapping and future wheel in scenario bulding technology management center.
- Shakweer, Abeer, Reham M. Youssef,2007, Futures studies in Egypt: Water Foresight 2025, Emerald Group.
- Sir Oh, Jong,2013, Scenario Planning after Digital Switchover in S. Korea: The

Use of Futures Wheel, Engineering, Business, The Journal of the Korea Contents Association.,

- Toivonen, Saija ,2021, Advancing futures thinking in the real estate field, Journal of European Real Estate Research Vol. 14 No. 1, 2021 pp. 150-166, <https://www.emerald.com/insight/1753-9269.htm>.
- Toivonen, Saija ,Kauko Viitanen,2016, Environmental scanning and futures wheels as tools to analyze the possible future themes of the commercial real estate market, Land Use Policy 52 (2016) 51–61, <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.12.011>
- Zierden, William E ,1979,cross-Impact Matrix and the Futures Wheel: Futures Tools in the Ob Class, Journal of Management Education

(ج) منابع اینترنتی

- [Http://www.tarjolate.com/2019](http://www.tarjolate.com/2019)

Clustering and Mapping of Knowledge in Research Conducted in the Field of Road Mapping

Mohammad Yousefi¹

Received: 25-03-2024

Accepted: 15-07-2024

Abstract

The development of effective methods to reduce future complexities and uncertainties and to address rapid and disruptive changes is an essential necessity in today's era. Roadmapping, as an effective tool for reducing the complexity of dynamic and complex systems, has attracted the attention of futurists. Consequently, given the diversity and multiplicity of issues related to roadmapping, numerous studies have been conducted in this field. The aim of this research is to identify research trends and emerging areas in the use of roadmapping. In this study, scientometric techniques were employed to analyze research trends in the field of roadmapping. For this purpose, 7,418 articles published between 1975 and December 2023 in the field of roadmapping were analyzed using the "Web of Science" database and the "VOSviewer" tool. The analysis included the citation network of articles, co-occurrence of keywords, collaboration among authors, and journal citations. Prominent authors, journals, and research domains were identified. According to the findings, the journals *Technological Forecasting and Social Change* and *Solid State Technology* have larger clusters compared to other journals, indicating their greater influence on the field of roadmapping. Additionally, Robert Phaal, Gerd Sri Nathasit, Van Dreden, Daim Tugrul, Lee Sungjoo, and Zhang Yi were identified as the most influential authors in the field of roadmapping. Among the keywords used across the analyzed articles, terms such as technology roadmap, probabilistic roadmap, patent roadmap, policy, governance, decision-making, and strategy were recognized as the most frequently repeated keywords in the field of roadmapping.

Keywords: Road mapping, Trend analysis, Scientometric analysis, Clustering, Foresight.

1. Assistant Professor in the Futures Studies Department, Faculty of Vali Asr (AJ), Imam Hussein (AS) Comprehensive University, Tehran, Iran musefi.kh@gmail.com

خوشه‌بندی و نگاشت دانش پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه ره‌نگاشت

محمد یوسفی^۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۰۶

چکیده

توسعه روش‌هایی اثربخش به‌منظور کاستن پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های آینده و مواجهه با تغییرات سریع و گسسته یک ضرورت در عصر حاضر می‌باشد. ره‌نگاشت به‌عنوان یک ابزار مؤثر برای کاستن از پیچیدگی نظام‌های پیچیده و پویا مورد توجه آینده‌پژوهان می‌باشد. از این رو با توجه به تعدد و گوناگونی مسأله‌های مرتبط با ره‌نگاشت، پژوهش‌های متعددی در این حوزه صورت گرفته است. هدف از این پژوهش شناسایی روندهای تحقیقاتی و حوزه‌های نوظهور و مورد استفاده ره‌نگاشت می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از فنون علم‌سنجی، روند تحقیقات پژوهشگران در حوزه ره‌نگاشت تجزیه و تحلیل گردیده است. بدین منظور ۷۴۱۸ مقاله منتشرشده بین سال‌های ۱۹۷۵ تا دسامبر ۲۰۲۳ در حوزه ره‌نگاشت در پایگاه «وب آو ساینس» با استفاده از ابزار «ووس ویور» تجزیه و تحلیل گردید و شبکه ارجاعات مقالات، هم‌رخدادی کلمات کلیدی، همکاری نویسندگان و ارجاعات مجلات تجزیه و تحلیل شده و نویسندگان، مجلات و حوزه‌های پژوهشی برجسته شناسایی شدند. بر این اساس نشریه «پیش‌بینی فناورانه و تغییرات اجتماعی» و «فناوری حالت جامد» گره بزرگتری نسبت به دیگر مجلات دارند که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر آنها بر حوزه ره‌نگاشت است. همچنین روبرت فال، گردسری ناتاسیت، ون دریدن، دایم توگروول، لی سانگجو و زانگ بی، تأثیرگذارترین نویسندگان در حوزه ره‌نگاشت بوده‌اند. از میان کلمات کلیدی استفاده‌شده در کل مقالات بررسی‌شده نیز، کلمات نقشه راه فناوری، نقشه‌راه مبتنی بر احتمال، نقشه راه پتنت، سیاست، حکمرانی، تصمیم‌گیری و راهبرد، حائز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه ره‌نگاشت شناخته شده‌اند.

کلیدواژه‌ها: ره‌نگاشت، تحلیل روند، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی، خوشه‌بندی.

۱. استادیار گروه آینده‌پژوهی، دانشکده حضرت ولیعصر (عجل‌الله‌تعالی‌فرجه‌الشریف)، دانشگاه جامع امام حسین

مقدمه

در عصر حاضر افق زمانی بلندمدت و شدت پیچیدگی و عدم قطعیت‌های محیطی ناشی از آن، چالش‌هایی را در مسیر شکل‌دهی به آینده مطلوبی که برای خلق آن سرمایه‌گذاری شده است پدید آورده و همواره موجب نگرانی‌هایی در رهبران، مدیران ارشد، سرمایه‌گذاران و سایر ذی‌نفعان گردیده است (Phaal, Farrukh, & Probert, 2011, p. 5). این در حالی است که تحقق چشم‌انداز مطلوب موضوعی است که مورد انتظار می‌باشد و تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها را برای آن معنادار می‌کند. متعادل‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها در اقدامات جاری در زمان آغاز تلاش‌ها در مسیر اهداف کلان کمک می‌کند تا جریان نقدینگی مورد نیاز برای تأمین مالی فعالیت‌های آینده فراهم گردد (de Alcantara & Martens, 2019, p. 127). همچنین برای تغییر فرایند توسعه راهبردی، نیاز به روش‌های نوینی در مدیریت سرمایه‌گذاری در توسعه فناوری و محصول می‌باشد (Kim, Beckman & Agogino, 2018, p. 64). لذا جامعه علمی به شدت علاقمند به توسعه روش‌هایی اثربخش به منظور کاستن از پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های آینده و مواجهه با تغییرات سریع و گسسته می‌باشد و در این راستا به توسعه ابزارهای آینده‌پژوهانه متعددی نظیر ره‌نگاشت پرداخته‌است. ره‌نگاشت به‌عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های آینده‌پژوهی (Kishita, 2021)، امروزه از ابزارهای مهمی محسوب می‌شود که برای موضوعات گوناگون راهبردی و فناورانه و در سطوح جهانی، ملی، منطقه‌ای و شرکتی در حال استفاده و توسعه می‌باشد (Assi et al 2023; Spaltini et al, 2024; Gerdri, 2021 & Abeynayake, 2022). ازجمله دیگر پیامدهای به‌کارگیری این روش، کاهش هزینه‌ها، کمک به بهبود عملکرد و موفقیت نهایی سازمان می‌باشد (گردسی، ۲۰۲۰). خاستگاه این رویکرد منبعث از علاقه گروه‌های فناوری به برقراری ارتباط با گروه‌های صنعتی و بازرگانی است (فال و همکاران، ۱۳۹۵، ص. ۳۲) و این امر منجر به کاربرد این تکنیک در حوزه‌های مختلف نوآوری و فناوری‌های نوین گشته است. حوزه‌ها و زمینه‌هایی که امکان تهیه نقشه راه برای آنها وجود دارد، بسیار متنوع هستند. از این میان می‌توان به‌عنوان مثال، به حوزه‌های فناوری، علم و دانش و بازار اشاره نمود. یکی از پرکاربردترین نقشه‌های راه، نقشه راه فناوری است که به‌طور گسترده‌ای در صنایع گوناگون برای برنامه‌ریزی راهبردی و بلندمدت به‌کار می‌رود. همچنین موارد بسیار متعددی مشاهده شده است که از ره‌نگاشت برای تحقق یک پروژه به‌ویژه در حوزه فناوری استفاده گردیده است. می‌توان گفت ره‌نگاشت یک ابزار آینده‌پژوهانه برای مدیریت راهبردی پروژه است. ویژگی کلیدی و متمایز

ره‌نگاشت، نمایش تصویری و ساختاریافته راهبرد است و از این طریق دیدگاه‌های گوناگونی را گرد هم می‌آورد که برای ارزش بخشیدن به چشم‌انداز حیاتی است و با الهام از اسناد بالادستی، موضوعات مرتبط با اهداف و طرح و پروژه‌های موردنیاز را شکل می‌دهد و با نمایش اهداف، اقدامات و روابط موجود، درک مشترکی از برنامه‌ها را ایجاد می‌کند (Phaal et al. 2014). در یک تعریف ساده، می‌توان گفت ره‌نگاشت، روش کشف و توصیف آینده مطلوب و تبیین راه رسیدن به آن به زبانی ساده و قابل فهم برای سازمان است (chen et al. 2018). ره‌نگاشت یک نمای یکپارچه و هم‌نهشت را از برنامه‌های راهبردی در قالب گرافیکی یا جدول ارائه می‌دهد.

ره‌نگاشت به‌عنوان یکی از عناصر مطالعات آینده‌نگاری دارای تاریخچه‌ای نسبتاً کوتاه است که تنها به چنددهه اخیر برمی‌گردد (Willyard & McClees, 1987). اولین استفاده از ره‌نگاشت در شرکت موتورولا نیز برای همین منظور بوده است (Kostoff & Schaller, 2001). این ابزار برای اولین بار در شرکت موتورولا به دلیل پیچیدگی محصولات و فرایندها و ادراک خطر بی‌توجهی به برخی المان‌های مهم فناوری توسط این شرکت استفاده شد (Willyard, et al, 1987). ویژگی‌های خاص نقشه‌راه در پشتیبانی از سرمایه‌گذاری اثربخش باعث شده است تا به‌کارگیری ره‌نگاشت‌ها توجه زیادی را در طی سال‌های اخیر به خود معطوف کند و در نتیجه استفاده از آن‌ها در هر دو بخش دولتی و شرکتی توسعه یابد. بررسی اسناد نقشه راه دامنه عمومی توسط فال (۲۰۰۶) انجام شد و بیش از ۹۰۰ نمونه را از طیف گسترده‌ای از بخش‌ها، از جمله انرژی، حمل‌ونقل، هوا فضا، الکترونیک، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تولید، ساخت‌وساز، مراقبت‌های بهداشتی، دفاع، مواد و علم شناسایی کرد.

ره‌نگاشت‌ها در حال حاضر فعالانه برای شکل‌دهی سیاست‌های نوآوری و سرمایه‌گذاری به‌کار می‌روند (Meissner, Gokhberg & Sokolov, 2013, p. 140).

با توجه به تعدد و گوناگونی مسائل مرتبط با ره‌نگاشت، سازمان‌ها و پژوهشگران، پژوهش‌های متعددی را در این حوزه انجام داده‌اند. لذا حجم زیاد پژوهش‌ها به‌عنوان چالشی برای شناسایی جهت‌گیری روندهای تحقیقاتی، حوزه‌های نوظهور، مؤسسات و پژوهشگران فعال در این حوزه محسوب می‌شود، هدف از این پژوهش، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی پژوهش‌های منتشرشده درخصوص ره‌نگاشت است. در این پژوهش ۷۴۱۸ مقاله منتشرشده در حوزه ره‌نگاشت بررسی گردیده است. بدین‌منظور با تحلیل شبکه ارجاعات مجلات، ارجاعات مقالات، هم‌رخدای کلمات کلیدی و همکاری نویسندگان، مجلات، نویسندگان و حوزه‌های پژوهشی برجسته در این حوزه

شناسایی شده‌اند.

۱. مبانی نظری

نگاشت دانش: ساختار و رشد ادبیات علمی پیچیده و بسیار پویاست. بازنمایی این پیچیدگی و پویایی به روشی قابل درک، به موضوعی مهم و چندوجهی در تحقیقات ساینتومتری^۱ تبدیل شده است. نقشه‌برداری از چگونگی ارتباط دانش با حوزه‌های مختلف و شکل‌دهی به رشته‌ها، که فعالیتی میان‌رشته‌ای در تقاطع علوم اطلاعات، ریاضیات و علوم کامپیوتر است، به یکی از آموزنده‌ترین موضوعات در ساینتومتری تبدیل شده است که به جوامع گوناگونی فراتر از حوزه خود رسیده است. (CF.Fortunato et al. 2018)

نقشه‌برداری علمی، به‌عنوان یک ابزار تجسم داده برای ارائه نمای کلی از چشم‌انداز علمی، می‌تواند برای آشکار ساختن ساختار رشته، رصد تکامل علم و دانش، کشف جبهه‌ها و جهت‌گیری‌های پژوهش به‌کار گرفته شود. این روش که از نظر روش‌شناسی براساس استخراج داده، پردازش و تحلیل اطلاعات، کاربرد زبان‌شناسی رایانه‌ای و تکنیک‌های تجسم استوار است، ابزارهای مفیدی را برای سیاست، علم، مدیریت تحقیق و توسعه برای نظارت بر تکامل علم و فناوری، تأثیر آن بر جامعه و اقتصاد و در نتیجه مقابله با چالش‌های روزافزون جامعه فراهم می‌کند. تحقیقات نگاشت دانش به‌طور معمول شامل چندین مؤلفه از جمله روابط بین مجموعه‌ای از متون علمی، استفاده از ابزارهای تحلیل بصری و الگوریتم‌های خوشه‌بندی و شاخص‌های ساینتومتری می‌باشد.

امروزه تحلیل علمی، نظام‌مند و دقیق ساختار و پویایی دانش علمی به یکی از دغدغه‌های اصلی مطالعات ساینتومتری تبدیل شده است. محققان برای تسهیل تجزیه و تحلیل، روش‌ها، تکنیک‌ها و برنامه‌های کاربردی نرم‌افزاری گوناگونی را پیشنهاد کرده‌اند. راه‌حل‌ها از روش‌های خوشه‌بندی در شبکه‌های پیچیده تا استفاده از ویژگی‌های توپولوژی شبکه برای نظارت بر تکامل ساختار علمی گسترده شده است و پیشرفت‌های زیادی در هر دو روش ساینتومتری و الگوریتم-های مبتنی بر علوم کامپیوتر برای به‌تصویرکشیدن ساختار و تکامل علم به روشی عمیق‌تر و دقیق‌تر حاصل شده است (Huang, et al. 2021).

مفهوم رهنگاشت

درحالی‌که دو مفهوم رهنگاشت^۱ و نقشه راه^۲ دارای تفاوت‌هایی هستند اما در ادبیات آینده-پژوهی بسیار مشاهده شده است که این دو مفهوم به‌جای یکدیگر استفاده می‌شوند. کاپل^۳، به بیان تفاوت این دو مفهوم پرداخته است. کاپل می‌گوید «رهنگاشت فعالیتی است که برای اهداف گوناگون انجام می‌شود، درحالی‌که نقشه‌های راه اسنادی هستند که می‌توانند جنبه‌های مختلف یک مسئله برنامه‌ریزی را برطرف سازند» (Kappel, 2001). بنابراین می‌توان گفت رهنگاشت منجر به تولید سند نقشه‌راه می‌شود. سند نقشه‌راه یک سند راهبردی می‌باشد؛ این سند به‌عنوان یک ابزار مدیریتی برای پشتیبانی از برنامه‌ریزی راهبردی و بلندمدت مورد استفاده قرار می‌گیرد (S. Lee, Lee, Seol, & Park, 2008).

ویژگی‌های رهنگاشت

نقشه‌راه دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی برای مدیریت راهبردی و اتصال آن به سطح عملیات می‌باشد. یکی از این ویژگی‌ها، ویژگی یکپارچه‌کنندگی آن است، این برنامه به‌راحتی می‌تواند اختلاف‌های گوناگون بین برنامه‌های توسعه در یک محور زمانی را پیدا کرده و از بین ببرد (Abe, Ashiki, Suzuki, Jinno, & Sakuma, 2009). به‌طوری‌که آمر و دایم^۴ نقشه‌راه را یک رویکرد بسیار منعطف و قدرتمند می‌دانند که به‌طور گسترده در صنعت برای برنامه‌ریزی راهبردی و یکپارچه‌سازی کسب‌وکار و فناوری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Amer & Daim, 2010). گیندی و همکاران^۵، آن‌را در درجه اول ابزاری مدیریتی برای بهبود فرایندهای برنامه‌ریزی راهبردی سازمان از طریق مرتبط‌کردن فناوری با اهداف راهبردی شرکت می‌دانند که از پیشران بازار و تجارت به‌دست می‌آید (Gindy, Morcos, Cerit, & Hodgson, 2008). گرونولد^۶، نیز به یکپارچه‌کنندگی آن اشاره داشته و می‌گوید: «رهنگاشت فرایندی است که با نمایش تعامل بین محصولات و فناوری‌ها در طول زمان، با در نظر گرفتن هردو جنبه کوتاه‌مدت و بلندمدت محصول و فناوری، به یکپارچه‌سازی تجارت و فناوری کمک می‌کند» (Groenveld, 2007). به بیان دایم و

-
1. Roadmapping
 2. Roadmap
 3. Kappel
 4. Amer and Daim
 5. Gindy et al
 6. Groenveld

اولیور^۱ نیز رهنگاشت فناوری یک رویکرد توأمان راهبری و عملیاتی است که امروزه به‌طور گسترده در کسب‌وکار مورد استفاده قرار می‌گیرد تا سازمان‌ها به‌کمک آن بتوانند موضوعات مهم فناوری را برای موفقیت آینده خود ترسیم کنند (Daim & Oliver, 2008). بنابراین، رهنگاشت فناوری دارای رویکردی جامع به برنامه‌ریزی راهبردی به‌منظور یکپارچه‌سازی ملاحظات علمی و فناوری در جنبه‌های محصول و تجارت و همچنین راه‌شناسایی فرصت‌های جدید در دستیابی به هدف مورد نظر از توسعه فناوری‌های جدید می‌باشد. این ویژگی مانند پلی خروجی‌های فرایند آینده‌پژوهی را با مدیریت راهبردی و مدیریت عملیاتی یکپارچه می‌کند.

یکی دیگر از ویژگی‌های رهنگاشت ویژگی به‌روزشوندگی آن است. به‌نحوی که الگوی «هولمس» برپایه روزآمدسازی رهنگاشت طراحی گردیده است و برای این‌منظور از یک فرایند بازنگری بهره می‌برد. فرایند بازنگری شامل مرور رهنگاشت فناوری، محصول و خدمات و پیشران‌ها در گذشته برای تطبیق و ارزیابی از میزان دقت آنها در پیش‌بینی و برای شناسایی قاعده‌هایی برای روزآمدسازی رهنگاشت است. پس از این مرور اولیه، تصمیم‌گیری برای ایجاد مجدد رهنگاشت از ابتدا و یا اصلاح رهنگاشت قبلی و روزآمدسازی آن انجام می‌شود (Holmes & Ferrill, 2008, p. 101). بنابراین می‌توان گفت رهنگاشت فعالیتی تکرارشونده است که در بافت برنامه‌ریزی راهبردی، برنامه‌ریزی فناوری و توسعه کسب‌وکار سازمان قرار گرفته و آن را یکپارچه می‌کند (Phaal et al., 2011, p. 10). بنابراین، نقشه راه علاوه‌بر آنکه ابزاری برای مدیریت راهبردی به‌منظور کمک به سازمان‌ها در شناسایی مؤثر محصولات یا خدمات بالقوه برای آینده و تعیین گزینه‌های مناسب فناوری و نقشه‌برداری از آنها با برنامه‌های تخصیص منابع می‌باشد (Gerdri & Vatananan, 2009)، تصویری به‌روزشونده از چگونگی آینده را نیز ارائه می‌دهد (Elliott, 2005). نقشه‌راه به‌منظور مؤثر بودن باید پویا بوده و به‌روزرسانی شود تا بتواند همواره بهترین تفکرات، تصمیم‌ها و راهبردها را منعکس و عکس‌العمل و پاسخ مناسبی را به پیامدهای تغییرات ارائه دهد. لذا تصور اینکه نقشه راه یک سند برنامه‌ریزی راهبردی ایستا و بدون تغییر باید باشد تصویری غلط است (Phaal, Farrukh, et al., 2011). در واقع پویایی این سند در نتیجه پویایی تکنیک رهنگاشت است و نقشه‌راه از نظر ساختار معماری و فرایند ایجاد یک رویکرد قدرتمند و ذاتاً منعطف است (S. Lee et al., 2008). آن و همکاران^۲، نیز به موضوع پویایی

1. Daim and Oliver

2. An et al

رهنگاشت اشاره داشته و رهنگاشت را یک تکنیک قدرتمند برای حمایت از مدیریت و برنامه‌ریزی فناوری، به‌ویژه برای کشف و برقراری ارتباط پویا بین منابع فناوری، اهداف سازمانی و محیط درحال‌تغییر می‌دانند (An, Lee, & Park, 2010).

ویژگی دیگر رهنگاشت تسهیل هماهنگی و حمایت از تصمیم‌گیری راهبردی ذی‌نفعان می‌باشد. رهنگاشت از طریق ایجاد چارچوبی برای تهیه و ارائه اطلاعات کلیدی درخصوص آینده، از توجه کافی ذی‌نفعان به سرمایه‌گذاری در فناوری‌هایی که رشد، توسعه و بقای کسب‌وکار را در بلندمدت تضمین می‌کند اطمینان حاصل می‌کند. رهنگاشت ابزاری مهم برای برنامه‌ریزی و هماهنگی فناوری در سطح راهبردی است و به مدیران ارشد کمک می‌کند تا تصمیم بهتری برای سرمایه‌گذاری در فناوری بگیرند. این ویژگی در بیان پژوهشگران متعددی اشاره شده است؛ ولز و همکاران^۱، می‌گویند: رهنگاشت فناوری یک فرایند و ابزاری ارتباطی برای کمک به تصمیم‌گیری راهبردی است (Wells, Phaal, Farukh, & Probert, 2004). گروسمن^۲ نقشه راه را چارچوبی برای بحث‌های معنادار بین ذی‌نفعان اصلی در مورد برنامه توسعه و موضوعات مربوط به بودجه می‌داند (Grossman, 2004). اشتراوس و رادنور^۳ نقشه راه را ابزاری بصری می‌دانند که خوشه‌های فناوری ویژه و موردنیاز مشتری را شناسایی و توصیف می‌کند و ناپیوستگی‌های احتمالی و الزامات مهم مربوط به تصمیمات فناوری را مشخص می‌کند (Strauss & Radnor, 2004). به عقیده پروبرت و رادنور^۴، نقشه‌راه نمایش گروهی از ذی‌نفعان در مورد چگونگی رسیدن به جایی است که می‌خواهند برای رسیدن به عینیت مطلوب خود به آنجا بروند (D. Probert & Radnor, 2003). یون و همکاران^۵، رهنگاشت فناوری را تکنیکی مؤثر برای پشتیبانی از جمع‌آوری اطلاعات، تصمیم‌گیری و ارتباطات، در زمینه نقشه راه برنامه‌ریزی راهبردی فناوری می‌دانند (Yoon, Phaal, & Probert, 2008). مک میلان^۶ رهنگاشت را ستون فقراتی می‌داند که منجر به تمرکز توجه می‌شود (McMillan, 2003). ربرت و همکاران^۷ نقشه راه را ابزار ارتباطی قدرتمندی برای نشان دادن دلیل ضروری بودن یک اقدام می‌دانند (D. R. Probert, & Phaal, 2003). با اینکه

1. Wells et al

2. Grossman

3. Strauss and Radnor

4. Probert and Radnor

5. Yoon et al

6. McMillan

7. Probert et al

نقشه راه در قالب‌های متنوع با لایه‌های گوناگونی ارائه شده اما در همه آنها پاسخگویی به سه سؤال اصلی وجود دارد: (Phaal, Farrukh, & Probert, 2005)

- به کجا پیش می‌رویم؟

- در حال حاضر در چه جایگاهی قرار داریم؟

- چگونه می‌توانیم به جایگاه موردنظر برسیم؟

نکته دیگری که وجود دارد ارتباط بین عناصر هریک از لایه‌هاست که در حقیقت بیانگر رابطه مفهومی بین یک لایه با لایه‌های زیرین یا فوقانی است. نقشه راه نمایش گرافیکی متشکل از اجزاء (گره‌ها) و ارتباطات آنهاست. بنابراین برای ترسیم نقشه راه لازم است که گره‌ها و ارتباط بین آنها و ویژگی‌های هریک شناسایی شوند (Schaller & Kostoff, 2001).

کارکردهای رهنگاشت

به‌طورکلی می‌توان کاربرد رهنگاشت را برای تحقق دو کارکرد اصلی دانست. اول ایجاد ابزاری برای پشتیبانی سطح بالا از تصمیمات راهبردی و برنامه‌ریزی و دوم، برای ایجاد امکان ارتباط نتایج (phaal et al, 2001). از سوی دیگر رهنگاشت با فناوری و بازار پیوند خورده است و در این راستا ما را به سه کارکرد اصلی از رهنگاشت رهنمون می‌سازد: اکتشاف، آینده‌نگری فناوری و کاربرد در آینده؛ یکپارچه‌سازی فناوری و راهبرد کسب‌وکار؛ تعریف و مدیریت خط سیر پروژه. اما بررسی ادبیات رهنگاشت بیان‌گر آن است که از منظر کارکرد، چهارگونه مختلف از رهنگاشت توسعه یافته‌اند؛ به‌طوریکه گونه‌ای از نقشه راه‌ها برای کسب یک فناوری طراحی و تدوین می‌شوند، گونه دوم رهنگاشت‌هایی هستند که تولید یک محصول برای پاسخ به نیازهای بازار را چشم‌انداز خود قرار داده‌اند، گونه سوم نقشه‌راه‌های راهبردی هستند که به‌منظور هدایت و تنظیم تصمیمات بلندمدت یک سازمان توسعه یافته‌اند و گونه چهارم نقشه‌راه‌های یکپارچه‌شده می‌باشند که با فناوری و محصول را برای پاسخ اثربخش به بازار همسو می‌کنند و یا نقشه‌راه‌هایی که راهبرد و عملیات سازمان را یکپارچه می‌کنند.

۲. روش پژوهش

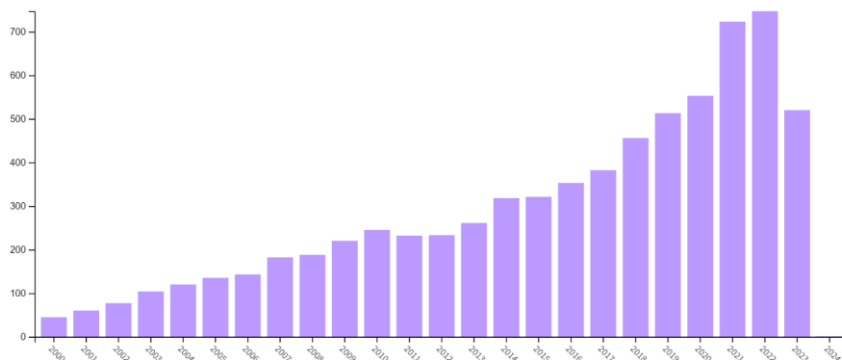
در این پژوهش، از یک روش نقشه‌برداری علمی- کیفی استفاده شده است. درواقع، نقشه‌برداری علمی ابزار مناسبی است که می‌توان از آن برای محاسبه و تحلیل مجموعه‌های بزرگ داده‌های کتاب‌شناختی برای اهداف گوناگون استفاده کرد (Cobo, López-Herrera, Herrera-Viedma, & Herrera, 2011). این رویکرد به چالش‌های مرتبط با مرور ادبیات دستی

برای تحلیل شبکه ارتباطات کاری محققان، کلمات کلیدی، کشورها و مراکز تحقیقاتی می‌پردازد (Su & Lee, 2010). گرچه نقشه‌برداری علمی به‌طور گسترده‌ای به سه تکنیک اصلی شامل تجزیه-و تحلیل اطلاعاتی، کتاب‌شناختی و علم‌سنجی تقسیم می‌شود، رویکرد سوم، اهداف و قواعد مطالعه فعلی را برآورده می‌کند (Hosseini et al., 2018). با وجود اینکه این تکنیک‌ها همپوشانی دارند، اما می‌توانند به‌صورت مستقل هم به‌کار روند. هرچند تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی ادبیات را به‌صورت علمی نشان می‌دهد، تجزیه و تحلیل علم‌سنجی، تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی را گسترش داده و اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل شبکه پژوهشگران، مؤسسات و کشورها را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد (Hood & Wilson, 2001). «اسکوپوس» و «وب آو ساینس» دو پایگاه داده مشترک هستند که تحقیقات در زمینه‌های مختلف از جمله رهنگاشت را نمایه می‌کنند. هرچند که این دو پایگاه بستر مناسبی را برای استخراج اطلاعات کتاب‌شناختی ارائه می‌دهند، تعداد اسناد نمایه‌شده در این دو پایگاه داده در یک حوزه تحقیقاتی متفاوت هستند. در این تحقیق، پایگاه داده «وب آو ساینس» برای استخراج داده‌های موردنیاز انتخاب شد. با توجه به هدف این تحقیق که تجزیه و تحلیل علم‌سنجی تحقیقات منتشرشده در حوزه رهنگاشت است، تحقیقات با کلید واژه «رهنگاشت» در پایگاه داده «وب آو ساینس» جستجو شدند. جستجوی این کلیدواژه در عنوان بدون در نظر گرفتن محدودیت زمانی، تعداد ۷۴۱۸ مقاله از سال ۱۹۷۵ تا دسامبر ۲۰۲۳ تولید کرد. همچنین داده‌های استخراج‌شده از پایگاه «وب آو ساینس» با استفاده از نرم افزار «ووس ویور» تحلیل گردیده‌اند.

۳. یافته‌های پژوهش

گرچه تحقیقات در حوزه رهنگاشت در طول چندین دهه پیشرفت کرده است، اما به‌نظر می‌رسد در طول دودهه اخیر محققان بیشتر به این حوزه پرداخته‌اند. این پژوهش در مجموع ۷۴۱۸ مقاله منتشرشده در بازه زمانی بین سال ۱۹۲۶ تا ۲۰۲۳ را که در عنوان خود عبارت رهنگاشت و یا مشتقات آن^۱ را داشته‌اند مورد بررسی قرار داده است. شکل (۱) توزیع مقالات منتشرشده در حوزه رهنگاشت را نشان می‌دهد و بیانگر آن است که رهنگاشت و مسائل و کاربردهای آن در یک گذار بلندمدت همچنان مورد توجه پژوهشگران فعال در حوزه آینده‌پژوهی می‌باشد و لذا انتشار مستندات علمی در حوزه رهنگاشت در طول یک فاصله زمانی بلندمدت همچنان به‌صورت پیوسته

روندی افزایشی را در پی داشته است. همچنین از زمان ظهور اولین مقالات، نقطه‌عطفی در سال ۲۰۱۲-۲۰۱۱ مشاهده می‌شود که روند تولید سالانه مقالات افزایش یافته و به بیش از ۳۰۰ مقاله در سال رسیده است. با توجه به الگوی پیشرفت مشاهده‌شده، می‌توان نتیجه گرفت این روند



افزایشی ادامه خواهد یافت.

شکل ۱. توزیع مقالات منتشر شده در حوزه رهنگاشت

حوزه‌های پژوهشی برجسته در رهنگاشت

محتوای مقالات پژوهشی بیشتر در کلمات کلیدی مورد استفاده در عناوین و خلاصه‌ها انعکاس می‌یابد. تجزیه و تحلیل کلمات کلیدی به‌طور کلی می‌تواند روند تحقیق در حوزه رهنگاشت را نشان دهد. سو و لی (Su & Lee, 2010) خاطر نشان کردند که کلمات کلیدی را می‌توان برای شناسایی روند تحقیقات صورت‌گرفته در یک موضوع مشخص مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. این کلمات کلیدی در اکثر مواقع با محتوای مقاله و موضوع پژوهش سازگار هستند. اگرچه شبکه کلیدواژه‌های مشترک در شکل (۲) ترسیم شده است، اما این شبکه تنها با در نظر گرفتن کلمات کلیدی عنوان‌شده توسط نویسندگان ترسیم شده است. بنابراین در این بخش تمام کلمات کلیدی در ۷۴۱۸ مقاله پژوهشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و به حوزه‌های تحقیقاتی گوناگون گروه‌بندی می‌شوند که بیانگر کارکردهای میان‌رشته‌ای رهنگاشت می‌باشد. حوزه‌های تحقیقاتی برجسته در حوزه رهنگاشت در جدول (۱) ارائه شده‌اند. براساس جدول (۱) حوزه‌های علوم مهندسی، علوم رایانه، اقتصاد، علم و فناوری، فیزیک و علم مواد به‌عنوان حوزه‌های تحقیقاتی با بیشترین تعداد مقالات شناخته شدند.

جدول ۱. حوزه‌های تحقیقات برجسته مرتبط با رهنگاشت

تعداد مقالات منتشرشده	حوزه تحقیقاتی برجسته
۱۷۰۹	علوم مهندسی
۹۹۸	علم رایانه
۶۶۱	اقتصاد و تجارت
۵۳۴	علوم و فناوری
۴۸۵	فیزیک
۴۰۶	علوم محیط زیست
۳۹۵	علم مواد
۳۶۳	سوخت و انرژی
۳۰۹	شیمی
۲۷۲	علم اعصاب

شبکه هم‌رخدادی کلمات کلیدی

کلمات کلیدی برای نمایه‌سازی مقالات پژوهشی در پایگاه‌های داده ضروری هستند و اغلب منعکس‌کننده موضوع مقالات پژوهشی هستند. بنابراین، طبقه‌بندی کلی کلمات کلیدی می‌تواند یک نقشه ذهنی جامع از حوزه دانش یا زمینه‌های تحقیق اصلی محققان و حتی جهت‌گیری احتمالی تحقیقات آینده را نشان دهد (یوسفی خرایم، ۱۳۹۸، ص. ۴۷). در شکل (۲) شبکه هم‌رخدادی کلمات کلیدی، در مجموعه ۷۴۱۸ مقاله در حوزه رهنگاشت نشان داده شده است. حداقل تعداد رخدادهای یک کلمه کلیدی برابر سه عدد تنظیم شده است. بر این اساس تعداد ۲۱۶۹ واژه کلیدی استخراج گردید که برای همه آنها ضریب قدرت پیوند توسط نرم‌افزار محاسبه گردید و ۵۰۰ واژه که دارای ضریب بالاتری بودند برای تحلیل انتخاب گردیدند. تعداد ۳۸۶۴ پیوند بین واژگان با قدرت پیوند کل ۵۱۵۹ شناسایی شد، که در قالب یازده طبقه خوشه‌بندی شده‌اند. شبکه هم‌رخدادی حاصل از واژگان مذکور در شکل (۲) ارائه گردیده است.

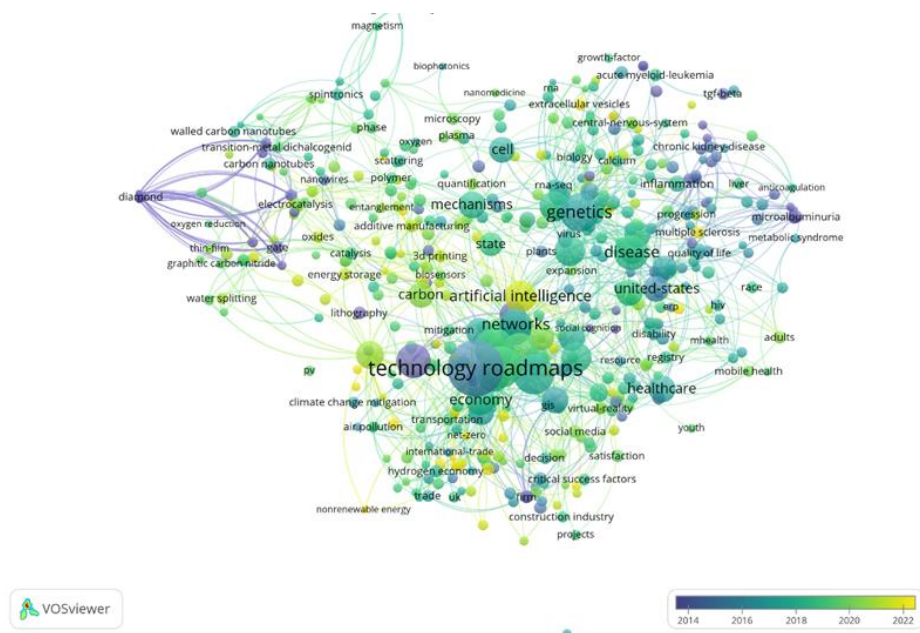
89	53	Artificial Intelligence
86	38	R&D
79	38	IOT
76	35	Scenario

براساس تعداد رخداد و قدرت پیوند کلی کلمات کلیدی، کلمات کلیدی فعال در جدول (۲) نشان داده شده‌اند. رتبه‌بندی کلمات کلیدی بیانگر این امر است که واژگان: نقشه‌راه، فناوری‌ها، نقشه‌راه فناوری، صنعت، فناوری اطلاعات و راهبرد حائز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه رهنگاشت بوده‌اند. به‌منظور حصول نتایج دقیق‌تر و افزایش تفکیک‌پذیری میان خوشه‌ها، ضریب تفکیک‌پذیری عدد ۰/۵ و حداقل اندازه تعداد واژگان هر خوشه عدد ۵ در نظر گرفته شد. بر این اساس تعداد خوشه‌ها به سه خوشه اصلی تقلیل یافته است. مهمترین واژگان هر خوشه در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول (۳): واژگان علمی پرتکرار به تفکیک هر خوشه

خوشه قرمز: خوشه ژنتیک		خوشه آبی: فیزیک		خوشه سبز: نقشه راه	
علم اعصاب	سلامت دیجیتال	مواد مغناطیسی	اسپین- ترونیک	نقشه راه مبتنی بر احتمال	نقشه راه فناوری
دی ان ای	اکولوژی جمعی	لیزر	مواد دوبعدی	سیاست	نقشه راه پتنت
ام آر ان ای	بازسازی ژنی	حسگرهای زیستی	جاذب	تصمیم‌گیری	حکمرانی
واکسن	بیولوژی مصنوعی	باتری	اکسید گرافن	برنامه	راهبرد
پزشکی از راه دور	شبیه‌سازی	صفحات نانو	بیوفوتونیک	سازمان	سناریو
ویروس	پلاسما	محاسبات کوانتومی	پلاسمونیک	تجاری‌سازی	تحقیق و توسعه
تغییر ژن	بیماری آلزایمر	تولید افزایشی	نانو پزشکی	اقتصاد	مدیریت ذی‌نفعان
حفاظت عصبی	شناخت	کاتالیست‌ها	مواد پراثرژی	صنعت	ابزار
توالی ژنی	درمان رفتار شناختی	ساختارهای نانو	نیمه‌هادی	اینترنت اشیاء	هوش مصنوعی
شناخت		چابگر سه بعدی	فسفر سیاه	واقعیت مجازی	تغییرات آب‌وهوایی

همچنین شبکه هم‌رخدادی واژگان کلیدی در طول زمان در شکل (۳) نشان داده است. گره‌هایی (کلماتی) که در این شکل با رنگ زرد مشخص شده‌اند، در سال‌های اخیر بیشتر مورد استفاده قرار گرفته‌اند. به‌عنوان مثال کلمات *scenarios prospection, mind, governance* و جمله این واژگان هستند. از این رو می‌توان گفت، کلماتی که در سال‌های اخیر بیشتر استفاده شده‌اند، حوزه‌های تحقیقاتی در حال رشد هستند. برای اینکه زردها واضح‌تر شوند برخی از واژگان محوری پرتکرار نظیر نقشه راه در شکل حذف شده است.



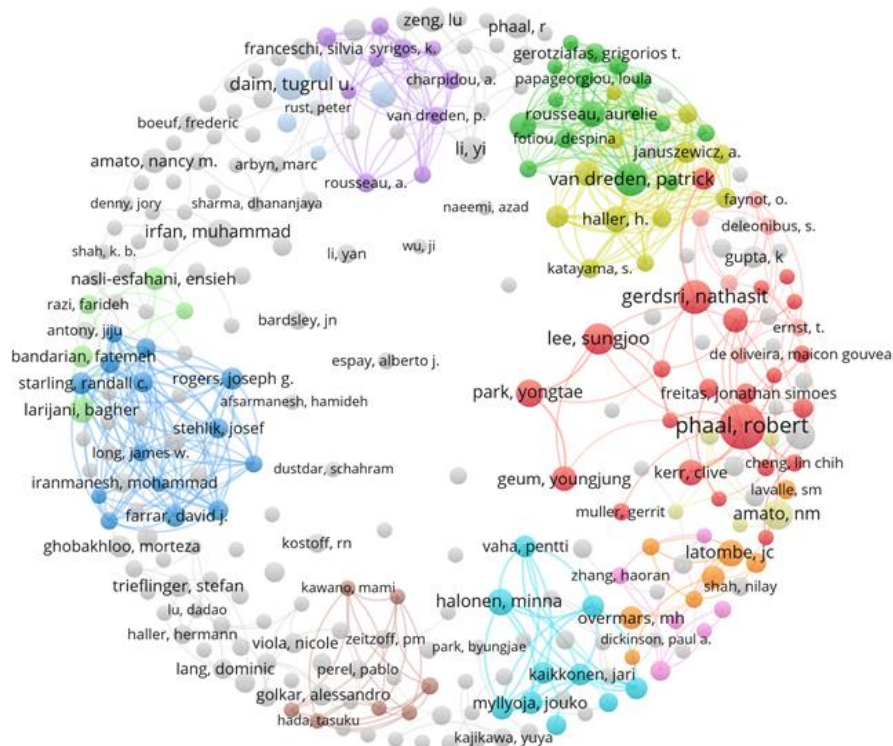
شکل ۳: شبکه هم‌رخدادی کلمات در طول زمان

تجزیه و تحلیل شبکه همکاری نویسنده‌ها

همکاری میان نویسندگان، سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی گوناگون موجب تسهیل تبادل دانش، به اشتراک‌گذاری ایده‌ها و نوآوری می‌شود. همچنین این همکاری‌ها در پیشبرد پروژه‌های سرمایه‌گذاری مشترک مؤثر هستند. بنابراین در این قسمت شبکه همکاری نویسندگان فعال در حوزه ره‌نگاشت تجزیه و تحلیل می‌شود. در شکل (۴) اندازه هر گره بیانگر تعداد مقالاتی است که یک نویسنده تولید کرده است و نزدیکی گره‌ها به یکدیگر نشان‌دهنده این است که این نویسندگان

تعداد مقالات مشترک بیشتری داشته‌اند. این نقشه بیان‌کننده تأثیرگذارترین نویسندگان در شبکه همکاری است. بر این اساس روبرت فال^۱، گردسری ناتاسیت^۲، ون دریدن^۳، دایم توگروول^۴، لی سانگجو^۵، زانگ یی^۶، تأثیرگذارترین نویسندگان در حوزه رهنگاشت بوده‌اند.

شکل ۴: شبکه همکاری میان نویسندگان



مبتنی بر شبکه تأثیرگذاری، رتبه‌بندی نویسندگان براساس تعداد مقالات منتشر شده در جدول (۴) نشان داده شده است.

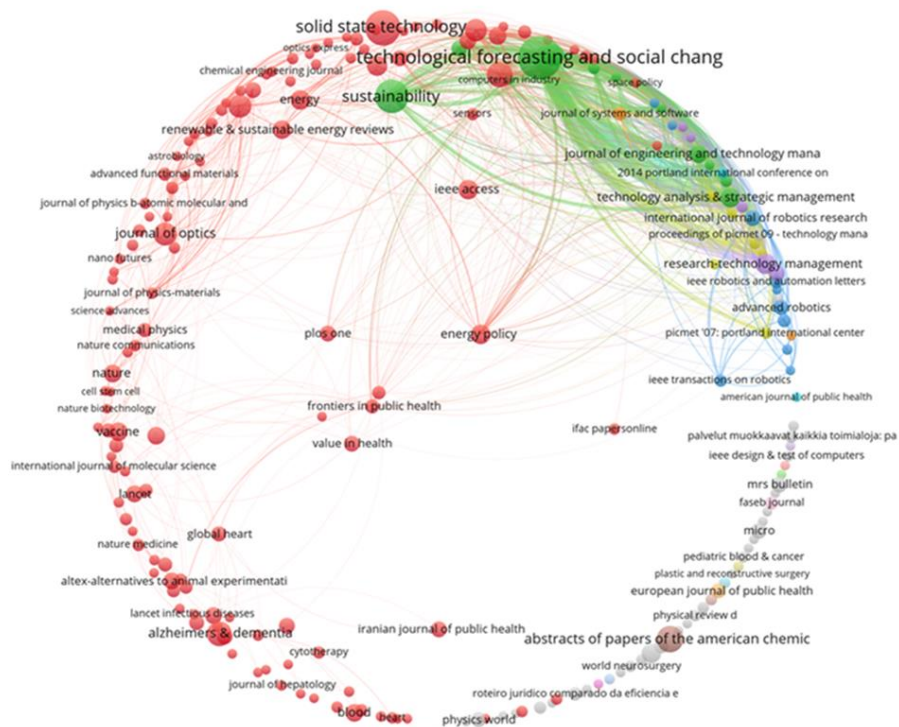
- 1 . Phaal, Robert
- 2 . Gersdri, Nathasit
- 3 . Van Dreden
- 4 . Daim Tugrul
- 5 . Lee Sungjoo
- 6 . Zhang yi

جدول ۴: رتبه‌بندی نویسندگان مؤثر در حوزه رهنگاشت

تعداد ارجاعات	تعداد مقالات	نام نویسنده
1905	45	Phall, Robert
357	19	Gerdstri, Nathasit
46	18	Van, Dreden
455	17	Daim, Tugrul
588	16	Lee, Sungjoo
843	15	Amato, Nm
344	14	Zhang, yi
580	13	Park, Yongtae
193	13	Irfan, Muhammad
4055	12	Latombe, Jc

شبکه نشریات برتر حوزه رهنگاشت و الگوی ارجاعات آنها

نشریات علمی یکی از بسترهای اصلی برای انتشار توسعه‌ها و نوآوری‌های علمی هستند. این نشریات، مقالات مربوط به یک حوزه مشخص با مرزها و مفاهیم تعریف‌شده را منتشر می‌کنند. شناسایی نشریات کلیدی در حوزه رهنگاشت، امری کلیدی برای ترسیم نقشه علمی و شناسایی روندهای این حوزه است. در شکل (۵)، شبکه ارجاعات ۵۰ مجله برتر حوزه رهنگاشت نشان داده شده است. این نشریات حداقل ۵ مقاله تحقیقاتی را منتشر کرده‌اند که حداقل ۱۰۰ ارجاع دریافت کرده‌اند. در این شبکه اندازه هر گره (مجله) نشان‌دهنده میزان تأثیرگذاری آن مجله (با در نظر گرفتن تعداد ارجاعات) است. به‌عنوان مثال مجلات *Technological Forecasting and Social Change* و *Solid State Technology* گره بزرگتری نسبت به دیگر مجلات دارند که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر آن‌ها بر حوزه رهنگاشت است. مجلات نزدیک به یکدیگر عضو یک خوشه بوده و یال‌های ارتباطی نشان‌دهنده ارجاعات بین مجلات است. برترین نشریات ترسیم شده در شکل (۵) در جدول (۵) ارائه گردیده است. در این جدول نشریات معتبر این حوزه بر مبنای تعداد ارجاعات از نشریه رتبه‌بندی شده‌اند و بر این اساس نشریات برتر این حوزه در جدول ارائه شده است.



شکل ۵. شبکه نشریات برتر در حوزه رهنگاشت

جدول ۵. اطلاعات تکمیلی نشریات برتر

تعداد ارجاعات از مجله	تعداد مقالات چاپ شده در موضوع رهنگاشت	مجله
5113	89	technological forecasting and social change
75	61	solid state technology
539	55	Sustainability
0	35	abstracts of papers of the american chemical society
671	31	journal of cleaner production
313	29	alzheimer's & dementia
3583	25	journal of optics
5922	25	journal of physics d-applied physics
310	23	Energies
549	23	iee transactions on engineering management
268	20	environmental science and pollution research
955	20	research-technology management
892	19	Energy
356	19	technology analysis & strategic management

در شکل (۵) مجلات تحقیقاتی به خوشه‌های رنگی گروه‌بندی شده‌اند. مجلات موجود در هر خوشه یا از نظر حوزه تحقیقاتی به یکدیگر شبیه هستند یا به صورت متعدد به‌طور همزمان مورد ارجاع قرار گرفته‌اند. گره‌هایی که در خوشه به یکدیگر نزدیک هستند، از نظر ارجاعات پیوند قوی‌تری نسبت به گره‌های دورتر دارند. به‌عنوان مثال در خوشه سبز رنگ مجلات «پیش‌بینی فناوریانه و تغییرات اجتماعی»^۱ و «پایداری»^۲ با یکدیگر پیوند قوی‌تری نسبت به مجله «فناوری حالت جامد»^۳ دارند.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نقشه‌های راه اساساً کمک‌هایی برای نمایش بصری هستند که پیوندها را بین برنامه‌های تحقیقاتی موجود یا پیشنهادی، برنامه‌های توسعه، اهداف توانایی و الزامات متبلور می‌کنند. نقشه راه برای چندین دهه توسط برخی سازمان‌ها (و خیلی طولانی‌تر تحت عناوین دیگر) انجام شده است، اما پذیرش گسترده‌تر شیوه‌های نقشه‌راه هنوز نسبتاً جدید است. بررسی ادبیات نشان داد که واژه «نقشه‌راه» عمدتاً به‌عنوان یک استعاره محبوب برای برنامه‌ریزی منابع علم و فناوری ظاهر شده است و «ره‌نگاشت» اقدامی است که فرایند طراحی و توسعه نقشه‌راه را توصیف می‌کند. اقدام ره‌نگاشت معمولاً شامل مکانیسم‌های جمعی است که تجربه یادگیری و همچنین ابزار ارتباطی را برای مشارکت‌کنندگان در تدوین نقشه راه فراهم می‌سازد. در حوزه علم و فناوری به دلیل عدم قطعیت‌های ذاتی در تحقیق و توسعه و همچنین نیازمندی‌ها و اهداف توانایی در برنامه‌های بزرگ که به‌طور مداوم در حال تحول هستند، نقشه‌راه باید ساختاری به اندازه کافی انعطاف‌پذیر داشته باشد تا این تغییرات پویا را در خود جای دهد. بنابراین همانطور که «کاستوف» اشاره می‌کند؛ روابط پیوند باید عملکردی باشد، نه ایستا، و تغییرات درج‌شده در هر گره در شبکه نقشه‌راه باید به‌طور خودکار بر سایر گره‌های شبکه از طریق روابط عملکردی پیوندخورده تأثیر بگذارد (kostof & schaller, 2001:142). ره‌نگاشت با فراهم ساختن یک فرصت ساختاریافته برای نگاه به آینده این امکان را فراهم می‌سازد تا دولت‌ها، سازمان‌ها، شرکت‌ها و کسب‌وکارها، ریسک‌ها و گلوگاه‌های تصمیم را در افق برنامه موردنظر مورد توجه قرار دهند و از این طریق اثربخشی تصمیم‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها را ارتقاء بخشند. بنابراین ره‌نگاشت به‌عنوان یک ابزار مؤثر برای کاستن از

1. Technological Forecasting and Social Change
2. Sustainability
3. Solid state technology

پیچیدگی سیستم‌های پیچیده و پویا مورد توجه آینده‌پژوهان می‌باشد. از این رو با توجه به تعدد و گوناگونی مسئله‌های مرتبط با رهنگاشت، پژوهش‌های متعددی در این حوزه صورت گرفته است، به طوری که روند تولید مقالات در این حوزه در دهه گذشته براساس تعداد مقالات نمایه شده در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی «وب آو ساینس»^۱ با رسیدن نرخ رشد سالانه به عدد ۳۱/۸ در انتهای سال ۲۰۲۳ به مرز ۷۰۰ مقاله رسیده است و تنها در این پایگاه از سال ۱۹۷۵ تا دسامبر ۲۰۲۳ تعداد ۷۴۱۸ مقاله نمایه شده است. این امر بیانگر این حقیقت است که توجه پژوهشگران به پرداختن به رهنگاشت به طور فزاینده‌ای روبه افزایش است.

حال با توجه به اینکه رهنگاشت به دلیل اتخاذ رویکردی کل‌گرا و بین‌رشته‌ای تحلیل محتوای مقالات می‌تواند تصویری از جهت‌گیری جامعه علمی در حوزه‌های مختلف علوم، پژوهشگران و نشریات فعال در این حوزه را ارائه دهد. لذا با توجه به اینکه مرور دستی محتوای پژوهش‌های منتشرشده محدودیت‌هایی از جمله عدم امکان مرور حجم زیاد پژوهش‌ها را دربردارد، در این پژوهش با استفاده از تکنیک‌های علم‌سنجی ۷۴۱۸ مقاله منتشرشده در حوزه رهنگاشت تجزیه و تحلیل گردید. بدین منظور با تحلیل شبکه ارجاعات مجلات، ارجاعات مقالات، هم‌رخدادی کلمات کلیدی و همکاری نویسندگان، مجلات، نویسندگان و حوزه‌های پژوهشی برجسته در حوزه رهنگاشت شناسایی گردید. بر این اساس نشریه «پیش‌بینی فناورانه و تغییرات اجتماعی» و «فناوری حالت جامد» گره بزرگتری نسبت به دیگر مجلات دارند که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر آنها بر حوزه رهنگاشت است. همچنین «روبرت فالم»، «گردسری ناتاسیت»، «ون دریدن»، «دایم توگروول»، «لی سانگجو» و «زانگ یی»، تأثیرگذارترین نویسندگان در حوزه رهنگاشت بوده‌اند. از میان کلمات کلیدی استفاده‌شده در کل مقالات بررسی شده نیز، کلمات نقشه‌راه فناوری، نقشه‌راه مبتنی بر احتمال، نقشه‌راه پتنت، سیاست، حکمرانی، تصمیم‌گیری، راهبرد، اسپین‌ترونیک، علم اعصاب، مواد دوبعدی، لیزر، اکولوژی جمعی، دی ان ای، حسگرهای زیستی، بازسازی ژنی، ام آر ان ای، برنامه، اکسید گرافن، باتری، بیولوژی مصنوعی، واکسن، سناریو، سازمان، بیوفوتونیک، صفحات نانو، شبیه‌سازی و پزشکی از راه دور حائز بالاترین رتبه در تکرار بین مقالات حوزه رهنگاشت شناخته شده‌اند.

پیشنهادات

با توجه به ماهیت میان‌رشته‌ای آینده‌پژوهی، پیشنهاد می‌گردد پژوهش‌گران و سیاستگذاران حوزه‌های گوناگون علم و فناوری مطالعات موردی را با استفاده از ابزار ره‌نگاشت صورت دهند. همچنین با توجه به اینکه رصد پژوهش‌های حوزه نقشه‌راه بیانگر توسعه کاربرد نقشه‌راه در حوزه-هایی نظیر: اسپین‌ترونیک، علم اعصاب، مواد دوبعدی، لیزر، اکولوژی جمعی، دی‌ان‌ای، حسگرهای زیستی، بازسازی ژنی، ام‌آر‌ان‌ای، برنامه، اکسید گرافن، باتری، بیولوژی مصنوعی، واکسن، سناریو، سازمان، بیوفوتونیک، صفحات نانو، شبیه‌سازی، پزشکی از راه دور و غیره می‌باشد و این امر بیانگر اهمیت آنها و جذابیت آنها در صنعت و همچنین تأثیرگذاری آنها بر تحولات آینده علم و فناوری می‌باشد، پیشنهاد می‌گردد آخرین تحولات هر یک از موارد فوق با استفاده از ابزارهای علم‌سنجی رصد و تحلیل شوند.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی

- سلطانی‌بیگ زاده، امیرمحمد (۱۴۰۱). نقشه راه کاربرد تکنولوژی هسته‌ای در محیط‌زیست. *فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۲۴ (۱۲)، ۹۲-۷۹.
- یوسفی خیرایم، محمد؛ قاسمی، حاکم؛ درویشی سه‌تالانی، فرهاد؛ کشاورزترک، عین‌اله و موسی‌خلانی، مرتضی (۱۳۹۸). خوشه‌بندی و نگاشت روند ۴۰ساله پژوهش‌های حوزه آینده‌نگاری. *آینده‌پژوهی مدیریت*، ۳۰ (۴) (۱۱۹).

ب) منابع انگلیسی

- Abe, H., Ashiki, T., Suzuki, A., Jinno, F., & Sakuma, H. (2009). Integrating business modeling and roadmapping methods—The Innovation Support Technology (IST) approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), 80–90.
- Abeynayake, D. N., Perera, B. A. K. S., & Hadiwattege, C. (2022). A roadmap for business model adaptation in the construction industry: a structured review of business model research. *Construction Innovation*, 22(4), 1122-1137.
- Adams, V. M., Douglas, M. M., Jackson, S. E., Scheepers, K., Kool, J. T., & Setterfield, S. A. (2018). Conserving biodiversity and Indigenous bush tucker: Practical application of the strategic foresight framework to invasive alien species management planning. *Conservation Letters*, 11(4), e12441. <https://doi.org/10.1111/conl.12441>
- Ade, P. A. R., Aghanim, N., Arnaud, M., Ashdown, M., Aumont, J., Baccigalupi, C., ... Bartolo, N. (2016). Planck 2015 results-xiii. cosmological parameters. *Astronomy & Astrophysics*, 594, A13.
- Amer, M., & Daim, T. U. (2010). Application of technology roadmaps for renewable energy sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), 1355–1370.
- An, Y., Lee, S., & Park, Y. (2008). Development of an integrated product-service roadmap with QFD: A case study on mobile communications. *International Journal of Service Industry Management*, 19(5), 621–638.
- Assi, H., Cao, R., Castelino, M., Cox, B., Gilbert, F. J., Gröhl, J., ... & Bohndiek, S. E. (2023). A review of a strategic roadmapping exercise to advance clinical translation of photoacoustic imaging: From current barriers to future adoption. *Photoacoustics*, 100539.
- Chen, J. M., Yu, B., & Wei, Y. M. (2018). Energy technology roadmap for ethylene industry in China. *Applied Energy*, 224, 160-174.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402.
- Coelho, G. M., Galvão, A. C. F., Guedes, A. C., Carneiro, I. A., Chauke, C. N., & Filho, L. F. (2012). Strategic foresight applied to the management plan of an innovation development agency. *Technology Analysis & Strategic Management*, 24(3), 267–283. <https://doi.org/10.1080/09537325.2012.655412>

- Daim, T. U., & Oliver, T. (2008). Implementing technology roadmap process in the energy services sector: A case study of a government agency. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(5), 687–720.
- de Alcantara, D. P., & Martens, M. L. (2019). Technology Roadmapping (TRM): a systematic review of the literature focusing on models. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 127–138. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2018.08.014>
- Elliott, J. (2005). Biometrics roadmap for police applications. *BT Technology Journal*, 23(4), 37–44.
- Fortunato, S., Bergstrom, C. T., Börner, K., Evans, J. A., Helbing, D., Milojević, S., et al. (2018). Science of science. *Science*. <https://doi.org/10.1126/science.aao0185>.
- Garcia, M.L.; Bray, O.H.; “Fundamentals of Technology Roadmapping”, Strategic Business Development Department Sandia National Laboratories, 1997
- Gerd Sri, N., & Manotungvorapun, N. (2021). Systemizing the management of university-industry collaboration: assessment and roadmapping. *IEEE Transactions on engineering management*, 69(1), 245–261.
- Gerd Sri, N., Vatananan, R. S., & Dansamasatid, S. (2009). Dealing with the dynamics of technology roadmapping implementation: A case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(1), 50–60.
- Gindy, N., Morcos, M., Cerit, B., & Hodgson, A. (2008). Strategic technology alignment roadmapping STAR® aligning R&D investments with business needs. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 21(8), 957–970.
- Groenvel, P. (2007). Roadmapping Integrates Business and Technology. *Research-Technology Management*, 50(6), 49–58. <https://doi.org/10.1080/08956308.2007.11657472><https://doi.org/10.1080/08956308.2007.11657472>
- Grossman, D. S. (2004). Putting technology on the road. *Research-Technology Management*, 47(2), 41–46.
- Huang, Y., Glänzel, W., & Zhang, L. (2021). Tracing the development of mapping knowledge domains. *Scientometrics*, 126, 6201–6224.
- Kappel, T. A. (2001). Perspectives on roadmaps: how organizations talk about the future. *Journal of Product Innovation Management: AN INTERNATIONAL PUBLICATION OF THE PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION*, 18(1), 39–50.
- Kim, E., Beckman, S. L., & Agogino, A. (2018). Design Roadmapping in an Uncertain World: Implementing a Customer-Experience-Focused Strategy. *California Management Review*, 61(1), 43–70. <https://doi.org/10.1177/0008125618796489>
- Kishita, Y. (2021). Foresight and Roadmapping Methodology: Trends and Outlook. 15(2), 5-11.
- Kostoff, R. N., & Schaller, R. R. (2001). Science and technology roadmaps. *IEEE Transactions on engineering management*, 48(2), 132-143.
- Lee, C., Kim, J., & Lee, S. (2016). Towards robust technology roadmapping: How to diagnose the vulnerability of organisational plans. *Technological Forecasting and Social Change*, 111.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.022>

- Lee, S., Lee, S., Seol, H., & Park, Y. (2008). Using patent information for designing new product and technology: keyword based technology roadmapping. *R&d Management*, 38(2), 169–188.
- Lizaso, F., & Reger, G. (2004). Linking roadmapping and scenarios as an approach for strategic technology planning. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 1(1), 68-86.
- Phaal, R., & Yoshida, S. (2014, July). Architecting strategy: Visual form and function of roadmaps. In *Proceedings of PICMET'14 Conference: Portland International Center for Management of Engineering and Technology; Infrastructure and Service Integration* (pp. 2960-2971). IEEE.
- Phaal, R., Farrukh, C. J., & Probert, D. R. (2004). Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological forecasting and social change*, 71(1-2), 5-26.
- Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2011). Roadmapping for strategy and innovation. *Aligning technology and markets in a dynamic world*. University of Cambridge, Institute for Manufacturing.
- Phaal, R., O'Sullivan, E., Routley, M., Ford, S., & Probert, D. (2011). A framework for mapping industrial emergence. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(2), 217–230.
- Probert, D. R., Farrukh, C. J. P., & Phaal, R. (2003). Technology roadmapping—developing a practical approach for linking resources to strategic goals. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 217(9), 1183–1195.
- Probert, D., & Radnor, M. (2003). Technology roadmapping: Frontier experiences from industry-academia consortia. *Research Technology Management*, 46(2), 26.
- Reger, G. (2001). Technology Foresight in Companies: From an Indicator to a Network and Process Perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 13(4), 533–553.
- Spaltini, M., Terzi, S., & Taisch, M. (2024). Development and implementation of a roadmapping methodology to foster twin transition at manufacturing plant level. *Computers in Industry*, 154, 104025.
- Strauss, J. D., & Radnor, M. (2004). Roadmapping for dynamic and uncertain environments. *Research-Technology Management*, 47(2), 51–58.
- Su, H.-N., & Lee, P.-C. (2010). Mapping knowledge structure by keyword co-occurrence: a first look at journal papers in Technology Foresight. *Scientometrics*, 85(1), 65–79.
- Vishnevskiy, Konstantin, Karasev, O., & Meissner, D. (2015). Integrated roadmaps and corporate foresight as tools of innovation management: The case of Russian companies. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 433–443. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2014.04.011>
- Wells, R., Phaal, R., Farrukh, C., & Probert, D. (2004). Technology roadmapping for a service organization. *Research-Technology Management*, 47(2), 46–51.
- Willyard, C. H., & McClees, C. W. (1987). Motorola's Technology Roadmap

Process. *Research Management*, 30(5), 13–19.
<https://doi.org/10.1080/00345334.1987.11757057> Willyard, C., & McClees, C. (1987). Motorola's Technology Roadmap Process. 30(5), 13-19.

- Yoon, B., Phaal, R., & Probert, D. (2008). Morphology analysis for technology roadmapping: application of text mining. *R&d Management*, 38(1), 51–68.

An Introduction to the Necessity of Islamic Futures Studies and Its Levels with a Focus on Nahj al-Balagha

Amir Rezagholi¹

Received: 04-06-2024

Accepted: 26-08-2024

Abstract

Futures studies, as an emerging field of knowledge, addresses the future of societies. This knowledge seeks to identify, invent, present, test, and evaluate possible and probable futures in order to choose the preferred future based on the values of society and help in building the most optimal future. Islamic futures studies follow the same goal, centered around Islamic teachings. Islamic texts, particularly books like the Holy Quran and Nahj al-Balagha, discuss various types of desirable and undesirable futures, detailing the preferred future and explaining how to achieve the desired future while avoiding the undesirable one. In this paper, written using a documentary and analytical-descriptive method, the future is examined from the perspective of Nahj al-Balagha. In Nahj al-Balagha, the future is divided into two types: deterministic (certain) future and non-deterministic (uncertain) future. The deterministic future includes the Resurrection, the Return (Raj'ah), the return of the righteous, and the appearance of the Savior. It is beyond the control, planning, and choice of individuals and societies; however, it cannot be excluded from futures studies because individuals and societies have the freedom to choose how to confront these inevitable futures. Planning for how to achieve the desirable deterministic futures is part of this knowledge. Non-deterministic futures, which are further divided into divinely hidden non-deterministic futures and rational-pragmatic non-deterministic futures, refer to futures shaped by human intervention, choice, and planning, and there is no doubt that futures studies apply to them. In Nahj al-Balagha, Imam Ali (AS) refers to all the types of futures mentioned above.

Keywords: Futures studies, Nahj al-Balagheh, Levels of future studies, Deterministic future, non-deterministic future.

1. PhD Student in Sciences and Teachings of Nahj al-Balagha, Faculty of Sciences and Hadith, University of the Quran and Hadith, Qom, Iran jangenarm123@gmail.com

درآمدی بر ضرورت آینده‌پژوهی اسلامی و توجه به سطوح آن با تمرکز بر نهج‌البلاغه

امیر رضاقلی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵

چکیده

آینده‌پژوهی در جایگاه دانشی نوپدید به موضوع آینده جوامع می‌پردازد. این دانش در پی شناسایی، ابداع، ارائه، آزمون و ارزیابی آینده‌های ممکن و محتمل است تا بر پایه ارزش‌های جامعه، آینده مرجح را انتخاب و برای پی‌ریزی ساخت مطلوب‌ترین آینده، کمک کند. آینده‌پژوهی اسلامی نیز همین آرمان را بر محور آموزه‌های اسلامی دنبال می‌کند. متون اسلامی به‌ویژه کتاب‌هایی چون قرآن کریم و نهج‌البلاغه از انواع آینده مطلوب و نامطلوب سخن گفته و آن را به‌عنوان آینده مرجح تفصیلاً معرفی و شیوه دستیابی به آینده مطلوب و پرهیز از آینده نامطلوب را بیان نموده است. در این نوشتار که به روش اسنادی و تحلیل-توصیفی نگاشته شده، آینده از منظر نهج‌البلاغه مورد توجه بوده است. آینده در نهج‌البلاغه، به دو گونه آینده محتوم (قطعی) و آینده غیرمحتوم (غیرقطعی) تقسیم می‌شود. آینده محتوم شامل رستاخیز، رجعت و بازگشت نیکان و ظهور منجی شده و از عهده تصرف، برنامه‌ریزی و اختیار انسان‌ها و جوامع خارج است؛ اما نمی‌توان آن را از دانش آینده‌پژوهی بیرون دانست؛ زیرا افراد و جوامع در شیوه رویارویی با آینده‌های محتوم، مختار هستند و برنامه‌ریزی معطوف به چگونگی رسیدن به آینده‌های محتوم مطلوب جزئی از این دانش خواهد بود. آینده‌های غیرمحتوم که خود به دو گونه آینده‌های غیرمحتوم غیبی و آینده‌های غیرمحتوم عقلانی-عقلانی تقسیم می‌گردد، سخن از آینده‌هایی دارد که با تصرف، اختیار و برنامه‌ریزی انسان ساخته می‌شود و تردیدی در شمولیت دانش آینده‌پژوهی نسبت به آن نیست. امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) در نهج‌البلاغه به همه گونه‌های آینده‌های فوق اشاره داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: آینده‌پژوهی، نهج‌البلاغه، سطوح آینده‌پژوهی، آینده محتوم، آینده غیرمحتوم.

۱. دانشجوی دکتری علوم و معارف نهج‌البلاغه، دانشکده علوم و حدیث، دانشگاه قرآن و حدیث، قم، ایران
jangenarm123@gmail.com

مقدمه

امروزه آینده‌پژوهی^۱ به‌مثابه دانشی نوپا اما مهم، به یک ضرورت مدیریتی در عرصه حکمرانی بدل گشته است. همگان به نیکی اذعان دارند که بدون برنامه‌ریزی آینده‌نگرانه نمی‌توان جوامع را مدیریت نموده و آنها را به‌سوی آرمان مطلوب خود حرکت داد؛ زیرا عرصه حکمرانی، پیوسته در حال دگرگونی و تحوّل است و حکومت‌ها و جوامع نیز نسبت به یکدیگر در خلأ نبوده و برهم تأثیر و تأثر دارند. بر این اساس، ضروری می‌نماید دانش آینده‌پژوهی مورد توجه قرار گیرد.

آنچه روشن است تفاوت میان مبانی دانش‌های مدرن و نوپدید با مبانی هستی‌شناختی، انسان‌شناختی و معرفت‌شناختی پیروان دین اسلام است؛ جوئینگ جین^۲ در کتاب تحول جهانی فناوری، تصریح نموده علوم و فناوری‌های نرم، «بی‌طرف» نیستند؛ زیرا به بافتارهای فرهنگی وابسته‌اند. او علوم و فناوری‌های نرم را مزیت رقابتی جوامع و سازمان‌ها در آینده معرفی می‌کند (جین، ۱۳۸۷، ص. ۲۷).

بنابراین آینده‌پژوهی در جوامع غیرغربی نمی‌تواند کارساز باشد؛ زیرا طرفدار غرب است. جهان‌بینی غربی در آینده‌پژوهی موج می‌زند و حتی این مسئله اعتراضات زیادی را نیز به‌همراه داشته است (عیوضی و پدرام، ۱۳۹۳، ص. ۹۲-۹۱). این امر ضرورت بازپرداخت و نوسازی این دانش را متناسب با مبانی اسلامی روشن می‌نماید و باید اضافه نمود موفقیت آینده‌پژوهی به‌عنوان دانشی نوپا در ایران، وابسته به بومی‌سازی آن براساس مبانی فکری و باورهای حاکم بر جامعه و طراحی الگویی اسلامی و دینی از آن می‌باشد (چاووشی، ۱۳۹۵، ص. ۱).

سخن در اینجاست:

آیا متون اسلامی در زمینه آینده‌پژوهی رهنمودی دارند؟ سپس در صورت دستیابی به پاسخ مثبت، آیا امکان بازپرداخت دانش آینده‌پژوهی متناسب با مبانی اسلامی مقدور است یا صرفاً گزاره‌هایی محدود در متون اسلامی وجود دارد که یارای نوسازی آینده‌پژوهی اسلامی را ندارد؟ در ادامه باید به این پرسش پاسخ دهیم که آینده‌پژوهی اسلامی، در چه سطوحی متصور است؟

پاسخ به پرسش‌های فوق را در بستر کتاب نهج‌البلاغه می‌کاویم.

فرضیه آن است که آینده‌پژوهی (نظر به موضوع و هدف خود) امکان بازپرداخت اسلامی داشته و در آموزه‌های اسلامی به‌ویژه کتاب نهج‌البلاغه، در سطوح گوناگون مورد توجه بوده و گزاره‌های فراوانی

1. Future Studies or Futures Studies

2. Jin

به آن اشاره دارند.

ضروری است هنگام بهره‌وری از گزاره‌های مرتبط با هر موضوع دانشی در متون اسلامی، فضاهای اختصاصی فکری^۱ مربوط به آن موضوعات و متون اسلامی، رعایت و هرکدام در جای خود مورد استفاده قرار گیرند. در پژوهش ذیل تلاش شده به این مهم پایبند باشیم.

مبانی نظری

پیشینه پژوهش

کنجکاوی و تفکر در مورد آینده، قدمتی به‌اندازه عمر بشر بر روی زمین داشته و در میان همه اقوام و جوامع وجود دارد (کارگر و وزیرزاده، ۱۳۹۹، ص. ۱۰۱). برخی نظر به روند رشد تدریجی آینده‌پژوهی در اروپا در قرون ۱۳ تا ۱۵، تلاش نموده‌اند از نظر تاریخی آن را به سه نوع آینده‌پژوهی با توسل به خرافات (خرافی)، آینده‌پژوهی با توسل به ابزار علمی^۲ و آینده‌پژوهی با توسل به آموزه‌های وحیانی (دینی) بازگردانند (صادقی، ۱۳۹۶، ص. ۱۱۲).

در دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، اندیشمندان آمریکا، موضوع مطالعه آینده‌های ممکن را دنبال کردند. کوشش ایشان منتج به شکل یافتن سازمان‌ها و نظریات و برنامه‌های دانشگاهی گوناگون و تازه‌ای شد. در این دوران، جستجوی پژوهشگران برای بهبود ابزارهای تصمیم‌گیری در مورد آینده ادامه یافت. این در حالی بود که هنوز در علوم اجتماعی، ارزیابی‌های کیفی حکم‌فرما بود. با این جستجوها، تحلیل‌های کمی نیز در دهه ۱۹۶۰ در علوم اجتماعی اهمیت فزاینده‌ای یافتند. آنچه مهم است حرکت آینده‌پژوهی در قرن بیستم، به‌تدریج نظام‌مندتر، تفصیلی‌تر و تخصصی‌تر شد. این حرکت منجر به شکل یافتگی دو پارادایم در مسیر آینده‌پژوهی گردید. پارادایم نخست، سنت دیرینه پیش‌بینی^۳ می‌باشد که ترکیبی از تفکر در مورد آینده و تفاسیر شهودی و تمثیلی^۴ است. این جریان فکری، دیدگاه‌ها و استدلال‌های خود را بر بنیان آینده قطعی (محتوم) و آثار جهان ارواح^۵ مطرح می‌کند. اما پارادایم دوم که جریان فکری مدرن به‌شمار می‌آید، استدلال‌ها و پیش‌بینی‌های خود را بر پایه آینده نامعین و احتمال‌ها با هدف کنترل، الگوسازی و آثار روندهای خارجی بنیان

۱. پارادایم‌ها

2. Scientific.

3. Age-old Prediction Tradition.

4. Mystic explanations.

5. World of Spirits.

می‌نهد (بهروزی لک و جلیلود، ۱۳۹۳، ص ص. ۶۰-۵۹). اما سخن از آینده‌پژوهی به‌عنوان یک حوزه دانشی مستقل ظاهراً به سال ۱۹۹۰ میلادی باز می‌گردد (Bell, 2003, p. 68). پس از آن دانشوران گوناگونی به‌صورت نظام‌مند به بحث و تبادل نظر در این‌باره پرداخته و اخیراً نیز در میان مسلمانان مورد تأمل قرار گرفته است.

در بررسی پیشینه آینده‌پژوهی بایستی نظر به پیشینه‌های تخصصی زیرموضوعات آینده‌پژوهی نیز داشت. گاه برخی بخش‌های آینده‌پژوهی همچون روش‌شناسی آینده‌پژوهی خود دارای پیشینه‌ای قابل اعتنا و مورد توجه هستند (برای نمونه عرب‌باقرانی و عیوضی، ۱۳۹۶، ص ص. ۹۱-۸۹).

با گذشتن از پیشینه تخصصی آینده‌پژوهی به‌معنای غربی آن، در میان مسلمانان نیز اشخاصی چون «سردار» در کتاب «آینده تمدن اسلامی» و دیگران به بحث‌های مربوط به آینده‌پژوهی اسلامی پرداخته‌اند که در جای خود قابل بحث‌های تفصیلی است، (برای نمونه نصرافهانی و وقوفی، ۱۳۹۹، ص ص. ۷۵-۷۴؛ عنایت‌الله، ۱۳۸۸، ص. ۳) به نقل یکی از دیدگاه‌های آینده‌پژوهان مسلمان پرداخته، سپس به موضوع تخصصی خود باز می‌گردیم.

«المنجره» به‌عنوان یکی دیگر از آینده‌پژوهان مسلمان، مفهوم غیب را که اختصاص به خداوند دارد و مفهوم مستقبل را که از نظر او دلالت بر پیش‌بینی یا به عبارت دقیق‌تر پیش‌نگری از تحولات دارد و در دست مردم است، از مفاهیم مهم آینده‌پژوهی اسلامی می‌داند (المنجره، ۱۹۹۰، ص ص. ۱-۲).

آینده‌پژوهی در ایران (براساس برخی تحقیقات) به سال ۱۳۲۷ باز می‌گردد. به‌نظر می‌رسد فعالیت آینده‌پژوهی ایرانی مبتنی بر روش دلفی^۱ به‌وسیله دکتر مجید تهرانیان صورت پذیرفت. وی از اندیشمندان کمک خواست تا آینده اجتماعی ایران را شناسایی کنند. در سال ۱۳۴۷ نیز جهان‌بگلو، چند مقاله درباره دورنگری را در انتشارات دانشگاه تهران منتشر نمود (پایا و همکاران، ۱۳۸۶، ص. ۱۲ و حیدری، ۱۳۹۳، ص ص. ۸۲-۸۱). فعالیت‌های غیرمستمر و ناپایداری درزمینه آینده‌پژوهی در سال‌های مختلف در کشور انجام شده است که برای نمونه می‌توان به نخستین تجربه ملی در حوزه آینده‌نگری فناوری به نام «پایلوت آینده‌نگری مناسب‌ترین فناوری‌های ایران ۱۴۰۴»^۲ و به‌اختصار «پامفا ۱۴۰۴» که از ابتدای سال ۱۳۸۵ تا بهمن ۱۳۸۸ انجام شد، اشاره نمود

1. Delphi Method.

2. Iran 1404 Pilot Foresight- The Most Appropriate Technologies for Iran.

(حیدری، ۱۳۹۳، ص. ۸۲).

اما در سال‌های اخیر، مقالات و پایان‌نامه‌های متعددی در زمینه آینده‌پژوهی به‌ویژه آینده‌پژوهی اسلامی به‌رشته تحریر درآمده است که سوگمندها نمی‌توان آنها را مانند حلقه‌های یک زنجیر در کنار هم قرار داد و تشتت و عدم سیاست‌گذاری در زمینه آینده‌پژوهی اسلامی (با چشم‌پوشی از برخی نهادهای اختصاصی)، که بتواند پژوهش‌های این حوزه را در سراسر کشور هم‌افزا نماید، قابل ملاحظه نیست.

در زمینه مطالعات و تحقیقات آینده‌پژوهی اسلامی تخصصی به موارد ذیل می‌توان اشاره نمود:

۱. مقاله «مدل دستگاه فهم و آینده‌اندیشی تمدن‌ساز مبتنی بر قرآن کریم» نگاشته آقایان بهروزی‌لک و دهکردی (۱۳۹۸) تلاش نموده به الگویی دست یابد که براساس قرآن و عترت، به‌سوی ساخت تمدن اسلامی حرکت کند و بنیان نگاه خود را نیز بحث از آینده‌پژوهی می‌داند.

۲. در مقاله «امکان‌پذیری و چگونگی تحقق آینده‌پژوهی اسلامی» نوشته آقایان عیوضی و پدرام (۱۳۹۳)، تلاش شایان توجه و ارزنده‌ای ارائه شده تا مقدر بودن سخن از آینده‌پژوهی اسلامی را ثابت نموده و استدلالات تحقق آن را نیز مورد بحث قرار دهد.

۳. مقاله «مقدمه‌ای بر مبانی آینده‌پژوهی اسلامی» نگاشته دکتر امید وقوفی (۱۴۰۰) نیز از جمله مقالاتی است که به پایه‌های ساخت آینده از منظر اسلام پرداخته و از توجه به سنت‌های الهی گرفته تا سایر ضرورت‌های ساخت آینده اسلامی را مورد اشاره قرار داده است.

۴. کتاب «آینده‌پژوهی از دیدگاه قرآن کریم» نگاشته آقای عالی‌نژاد (۱۳۹۵)، مقاله «جایگاه آینده‌پژوهی در آیات و روایات» (۱۳۹۴) و مقاله «درآمدی بر اسلام و آینده‌پژوهی» اثر آقای منطقی (۱۳۹۱) و مقاله «ارزیابی مقدماتی مفروضات آینده‌پژوهی از نگاه دین اسلام (با تأکید بر قرآن و نهج‌البلاغه)» از آقای رکوعی (۱۳۹۵) از جمله چندین کتاب و مقاله‌ای است که در دهه اخیر به بحث از نسبت اسلام با آینده‌پژوهی و به‌طور خاص، آینده‌پژوهی اسلامی^۱ پرداخته‌اند و هرکدام با وجود نقاط قوت و ضعف، بخشی از جورچین آینده‌پژوهی اسلامی را تکمیل نموده‌اند.

به‌نظر می‌رسد وجه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش‌های پیشین در موارد ذیل قابل ملاحظه

باشد:

۱. یافتن زوایای گسترده‌تری از آینده‌پژوهی ذیل مفاهیم آینده‌های محتوم و آینده‌های غیرمحتوم؛
 ۲. اتکاء به کتاب نهج‌البلاغه به‌عنوان مشهورترین متن شیعی و یکی از مهم‌ترین متون میان مسلمانان در دریافت مفاهیم اسلامی؛
 ۳. ارائه مستقیم اهم گزاره‌ها و مدالیل آینده‌پژوهی در متن مقاله به‌جای ارجاع محض به‌گونه‌ای که محققان و پژوهشگران محترم بتوانند نتیجه‌ای محصل در همین نوشتار در دست داشته باشند؛
 ۴. توجه به پیشینه آینده‌پژوهی و تلاش وافر در جهت پرهیز و احتراز از خلط میان مفاهیم گوناگون آینده‌پژوهی، اهداف این دانش و بسترهای فکری مکاتب مختلف.
- بر این پایه، در نوشتار پیش رو کوشیده‌ایم تصویری کلان از آینده‌پژوهی اسلامی مبتنی بر نهج‌البلاغه، پیشدید مخاطبان فرهیخته نهیم.

نظام تعاریف و مصطلحات

مفهوم‌شناسی آینده‌پژوهی

آینده‌پژوهی از منظرهای گوناگون تعریف شده است؛ گاه آن را از دید واژگان، گاهی بر پایه آثار و پیامدهای این دانش و گاه نیز عرفی تعریف نموده‌اند.

آنچه مشهورترین آینده‌پژوهان مورد بحث قرار داده‌اند آن است که آینده‌پژوهی در پی شناسایی، ابداع، ارائه، آزمون و ارزیابی آینده‌های ممکن و محتمل است تا بر پایه ارزش‌های جامعه، آینده مرجح را انتخاب و برای پی‌ریزی ساخت مطلوب‌ترین آینده، کمک کند (Bell, 2003, p. 73). این تعریف توسط «وندل بل»^۱ مطرح شده است. «لمپرت» گفته است: آینده‌پژوهی یعنی فراهم آوردن امکاناتی برای افزایش آگاهی از آینده و کنترل آن؛ آینده‌پژوهی درصدد آن است تا تمامی توان و ظرفیت عوامل شکل‌دهنده آینده را در راستای تحقق مطلوب‌ترین آینده، به‌کار گیرد (چاووشی، ۱۳۹۵، ص. ۵).

بر پایه تعاریف ارائه شده، برخی گفته‌اند: آینده‌پژوهی در ساده‌ترین و کامل‌ترین توصیف،

1. Wendell Bell.

کوششی نظام‌مند برای مطالعه آینده‌های ممکن^۱، محتمل^۲ و مرجح^۳ ارزش‌های بنیادین، اسطوره‌ها و استعاره‌های یک جامعه است (چاووشی، ۱۳۹۵، ص. ۳).

آینده‌های ممکن ناظر به پدیده‌هایی هستند که امکان وقوع دارند؛ برای کشف این نوع آینده‌ها، باید وضع موجود را با روش‌هایی جدید، متفاوت و در چارچوب‌های خلاقانه و جانبی بررسی کرد. در بحث از آینده‌های محتمل نیز به دنبال یافتن پاسخی برای این پرسش هستیم که در یک بازه زمانی معین و با توجه به مقتضیاتی ویژه، محتمل‌ترین آینده برای پدیده‌ای خاص چه خواهد بود؟ در این نوع آینده‌پژوهی، آینده‌پژوهان به مطالعه شرایط موجود می‌پردازند تا پیش‌بینی‌های خود را بر آنها استوار سازند و از سویی دیگر نیز به بررسی روندها جهت‌دهی می‌کنند؛ روندهایی که از گذشته تا حال ادامه یافته‌اند. هدف از شناسایی و تحلیل روندها، آگاهی یافتن از رویدادهایی است که در گذشته نه چندان دور رخ داده‌اند. آینده‌های مرجح نیز دربردارنده رویدادهایی هستند که باید رخ دهند. «تافلر» معتقد است آینده‌پژوهان تلاش می‌کنند با جستجوی رؤیای‌پردازانه آینده‌های ممکن، بررسی منظم آینده‌های محتمل و ارزشیابی اخلاقی آینده‌های مرجح، انگاره‌هایی نو و بدیل از آینده بیافرینند (Toffler, 1978). آینده مطلوب نیز نوع دیگری از موضوعات آینده‌پژوهی است که هدف غایی در آن، شکل بخشیدن به آینده‌ای مطلوب برای جامعه است (Bell, 2003, p p. 80-73؛ عیوضی و پدرام، ۱۳۹۳، ص. ۸۵-۸۳)

برخی نیز آینده‌پژوهی را مطالعه منظم آینده و علم و هنر کشف آینده و شکل بخشیدن به دنیای مطلوب معنا نموده‌اند (ملکی فر و همکاران، ۱۳۸۵، ص. ۱۰۲). «هنری دیوید» در تعریفی که در سال ۱۹۷۰ پیرامون چیستی آینده‌پژوهی ارائه نموده و ظاهراً از قدیمی‌ترین تعاریف آینده‌پژوهی است، می‌گوید: یک فرم و شکل فکری که در آن جامعه، آینده‌های محتمل و ممکن خود را در نظر می‌گیرد (دیوید، ۱۳۹۰، ص. ۹؛ علویان و جلودار، ۱۳۹۳، ص. ۱۲۹).

در پژوهش‌های دیگران، حوزه علمی مطالعات آینده که همان آینده‌پژوهی نامیده می‌شود، به علم و هنر کشف آینده‌های ممکن و محتمل معنا شده تا به ساخت آینده‌های مطلوب خاتمه یابد (فاتح راد و دیگران، ۱۳۹۲؛ گلن گوردون، ۱۳۹۳؛ پدرام و جلالی‌وند، ۱۳۹۳؛ تقوی گیلانی، ۱۳۷۹). باید این نکته را افزود که آینده‌پژوهی یک علم- فناوری است و بر این پایه، دارای دو

1. Possible futures.
2. Probable futures.
3. Preferable futures.

جنبه توصیفی و تجویزی است که به‌طور کامل درهم‌تنیده‌اند (عیوضی و پدرام، ۱۳۹۳، ص. ۹۴). این تعریف به‌خوبی گویای دو ویژگی آینده‌پژوهی است: اول اینکه آینده‌پژوهی، دانش اقدام است و برخلاف بسیاری از علوم مرسوم اجتماعی در دل خود با اقدام و تجویز نسبت استواری دارد. دوم اینکه آینده‌پژوهی به‌شدت ارزش‌مدار است و ارزش‌های فردی و اجتماعی پژوهشگر در آن دخیل است؛ چراکه مطلوبیت یا دلخواه بودن آینده‌هایی که به‌دنبال ساخت آن هستیم، بر ارزش‌های ما مبتنی است (عرب‌بافرانی و عیوضی، ۱۳۹۶، ص. ۸۶). پیش‌تر نیز گفتیم آینده‌پژوهی، دانشی بی‌طرف نیست (جیان، ۱۳۸۷، ص. ۲۷) و می‌دانیم اگر قائل به‌وجود آینده‌پژوهی تعبیری^۱ - یا فرهنگی - شویم، دیگر می‌توان در این نوع از آینده‌پژوهی، حضور عنصر «پیش‌بینی» را در تعریف ضروری ندانیم؛ بلکه در این نوع از آینده‌پژوهی، دستیابی به بینشی ژرف از آینده از طریق مطالعه دیدگاه‌ها، تصویرها و ارزش‌های فرهنگی و تمدنی، دستمایه پژوهشگر خواهد بود و برای اثربخشی آینده‌پژوهی در هر جامعه باید آن را بومی کرد (عنایت‌الله، ۱۳۸۸، ص. ۱۹۹-۱۹۸). همچنین مطالعات حوزه‌های فلسفه و جامعه‌شناسی علم و فناوری نشان می‌دهند که جوهی از هر علم و یا فناوری، از فرهنگ و ارزش‌های حاکم بر جامعه تأثیر می‌پذیرد (چالمرز، ۱۳۸۵، ص. ۳۶-۴۸).

مفهوم‌شناسی آینده‌پژوهی اسلامی

بنا بر آنچه پیش‌تر گفتیم، آموزه‌های اسلام می‌توانند منظر تازه‌ای از آینده را در برابر انسان بکشایند و به‌طور نظری و عملی نشان دهند که اسلام به‌عنوان کامل‌ترین دین، ظرفیت‌های شگرفی برای حل‌وفصل مشکلات جهانی از فقر و بی‌عدالتی گرفته تا محیط زیست و اخلاق دارد. بنابراین طراحی نسخه‌ای از آینده‌پژوهی که از این منبع عظیم بهره‌جوید، ضروری به‌نظر می‌رسد. این ضرورت برای جوامع اسلامی بیشتر است (عیوضی و پدرام، ۱۳۹۳، ص. ۹۳). بر این پایه برخی تلاش نموده‌اند تعاریفی متناسب با اهداف و آموزه‌های اسلامی از آینده‌پژوهی مطرح کنند. به‌نظر می‌رسد نخستین کسی که مفهوم آینده‌پژوهی اسلامی را مطرح نموده، «ضیاءالدین سردار» باشد. وی بحث خود از آینده را در سه زمینه مطرح می‌کند: آینده تمدن اسلامی، دانش اسلامی و رابطه بین اسلام و پست مدرنیسم (عنایت‌الله، ۱۳۸۸، ص. ۱۲۴). باید توجه داشت آینده‌پژوهی اسلامی برخلاف آینده‌پژوهی مرسوم که سکولار و غربی است،

نه تنها دین را کنار نمی‌گذارد؛ بلکه بر این باور است که منبع اصلی آینده‌پژوهی، دین اسلام است (چاووشی، ۱۳۹۵، ص. ۵).

جمع‌بندی و ارائه دیدگاه مختار در آینده‌پژوهی اسلامی

یکی از نقدهای مهم بر تعاریف ارائه شده از آینده‌پژوهی اسلامی، خلط میان آینده‌های محتوم و غیرمحتوم و آینده‌های تحت تصرف انسان و خارج از تصرف انسان است.

برای نمونه برخی نوشته‌اند: «آینده‌پژوهی اسلامی، مبانی و اصول موضوعه خود را از اسلام ناب اخذ می‌کند و نگاه به امر مقدس ظهور دارد؛ اما در صورت لزوم از ابزارها و تکنیک‌های آینده‌پژوهی عرفی با رعایت ملاحظات خاص استفاده می‌کند» (مسلمی‌زاده، ۱۳۸۴، ص. ۹).

چنانکه پیداست این تعریف دو اشکال اساسی دارد: نخست آنکه آینده‌پژوهی را در امر مقدس ظهور، خلاصه می‌کند و دوم آنکه قائل به وجود ابزارها و تکنیک‌های عرفی برای آینده‌پژوهی است. حال آنکه بسیاری اندیشمندان مسلمان و غربی به پارادایمیک بودن و اختصاص‌یافتگی هر آینده‌پژوهی به تمدن و فرهنگ برخاسته از آن، اذعان نموده‌اند. در آینده‌پژوهی سکولار و غربی، هدف تأمین محض دنیا و تدوین برنامه‌هایی برای رسیدن به آینده مطلوب همان فرهنگ یعنی بهره‌وری و کام‌گیری نامشروع و مستکبرانانه از امکانات مادی است (اسلاتر و همکاران، ۱۳۸۴، ص. ۱۱-۱۲). اما در آینده‌پژوهی اسلامی به‌دنبال برنامه‌ریزی برای دستیابی به آینده مطلوب اسلامی هستیم که همانا وصول کامل به قرب و رضوان الهی است. در این مسیر، بهره‌مندی پیروان اسلام حتی از دنیا با بهره‌وری غرب از دنیا، دارای اشتراک نیست تا بگوییم آنها به دنیای محض می‌نگرند و ما در کنار دنیا به آخرت؛ بلکه دقیق‌تر باید گفت: پیروان اسلام به‌دنبال آخرت هستند و دنیای مطلوبشان نیز در پرتو آخرت ایشان، سامان می‌یابد؛ از این رو در خاستگاه‌های علم و فناوری هیچ‌گاه با غرب به سامان نیستیم (عیوضی و پدرام، ۱۳۹۳، ص. ۹۳).

بنابراین، می‌توان آینده‌پژوهی اسلامی را در دو حوزه کلان تصویر نمود: حوزه نخست آینده‌پژوهی اسلامی به واکاوی عوامل مؤثر بر آینده مطلوب و مطالعه در چگونگی دستیابی به آن و حوزه دوم به تصویر آینده مطلوب از دیدگاه متون اسلامی اختصاص می‌یابد. بر این اساس، آینده‌پژوهی اسلامی، فرایند فهم و درک آینده مطلوب از منظر اسلام و سپس چگونگی و بایسته‌های حرکت به سوی آینده مطلوب اسلامی در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت است.

اگر تعریف فوق از آینده‌پژوهی اسلامی را بپذیریم، بهره‌مندی از روش اجتهاد در ادله اسلامی نیز مقدور می‌شود؛ زیرا بخشی از آینده‌پژوهی اسلامی، دریافت تصویر مطلوب اسلام از آینده‌های نزدیک و دور است؛ بخش دیگر نیز چگونگی وصول به آینده مطلوب خواهد بود.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از جمله پژوهش‌های بنیادی به‌شمار می‌آید و روش تحقیق در نگاشته پیش‌رو مبتنی بر روش گردآوری داده‌ها به صورت اسنادی و تحلیلی - توصیفی است. بدین معنا که بر پایه اسناد کتابخانه‌ای، به تحلیل و توصیف داده‌ها پرداخته و از این رهگذر، مقاصد پژوهش خود را عرضه نموده‌ایم.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

نهج‌البلاغه به‌عنوان کتابی مشهور میان فریقین در تاریخ اسلام که ابعاد سیاسی و حکومتی آن بسیار مورد توجه قرار گرفته، در عرصه آینده‌پژوهی راهبردهای پرارج و ارزنده‌ای به‌دست می‌دهد. براساس پژوهش انجام شده در این کتاب، با سه نوع آینده از نگاه نهج‌البلاغه روبه‌رو هستیم:

۱. آینده محتوم (قطعی)؛

۲. آینده غیرمحتوم (غیرقطعی)؛

و باز آینده غیرمحتوم خود به دو گونه ذیل تقسیم می‌شود:

۱. آینده غیرمحتوم غیبی؛

۲. آینده غیرمحتوم عقلانی-عقلانی؛

در ادامه به معرفی انواع آینده از منظر نهج‌البلاغه پرداخته و نمونه‌هایی را یادآور می‌شویم.

انواع آینده از منظر نهج‌البلاغه

۱. آینده محتوم (قطعی)

این نوع از آینده از تصرف انسانی خارج و نه تنها افراد بلکه جوامع نیز امکان و توان تصرف در این بستر را ندارند؛ زیرا آینده‌های محتوم، آینده‌هایی هستند که در ابعاد کلان تاریخ، تصرف می‌کنند و این امر برای افراد و جوامع که خود ذیل تاریخ حرکت می‌کنند، امری نامقدور است.

آینده‌های محتوم، مستقیماً به اراده و فعل الهی بازگشت نموده و هنگامه و چگونگی پدیدآمدن آنها، در علم الهی مستور است. به میزانی که خداوند بشریت را از اخبار غیبی محتوم خود، آگاه نموده باشد، آنان نیز آگاهی یافته‌اند؛ اما آگاهی چیزی غیر از تصرف و دخالت در پدیدآوری است.

بر اساس روایات امامیه و کتاب نهج‌البلاغه، رستاخیز -یا همان قیامت- رجعت نیکان و بدان و ظهور منجی (عجل الله تعالی فرجه‌الشریف)، سه واقعه محتوم و قطعی هستند که افراد و جوامع در وقوع آنها هیچ‌گونه دخالت و تصرفی ندارند (حلی، ۱۴۲۱، ص. ۸۹؛ ابن بابویه، ۱۴۰۳، ص. ۳۶۶)؛ گرچه ممکن است در نزدیک‌شدن یا دورشدن دوران ظهور، اندکی اثرگذار باشند (عیاشی، ۱۳۸۱، ۱۵۴/۲).

رستاخیز به مثابه آینده محتوم؛ بستری برای آینده‌پژوهی

امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) در عبارات گوناگون و با بیان‌های متعدد، حتمیت رستاخیز را به‌عنوان آینده‌ای قطعی و مقدرّ و خارج از تصرف انسان توصیف می‌فرماید. به برخی از اهمّ این عبارات در جدول ذیل اشاره می‌شود:

جدول ۱. رستاخیز؛ آینده‌ای محتوم

ردیف	متن	موضوع
۱	«حَتَّىٰ إِذَا بَلَغَ الْكِتَابُ أَجَلَهُ وَ الْأَمْرُ مَقَادِيرَهُ وَ الْحَقُّ آخِرُ الْخَلْقِ بِأَوَّلِهِ وَ جَاءَ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ مَا يُرِيدُهُ مِنْ تَجْدِيدِ خَلْقِهِ أَمَادَ السَّمَاءِ وَ فَطَرَهَا وَ أَرَجَّ الْأَرْضَ وَ أَرْجَفَهَا وَ قَلَعَ جِبَالَهَا وَ نَسَفَهَا وَ دَكَّ بَعْضُهَا بَعْضًا مِنْ هَيْبَةِ جَلَالَتِهِ وَ مَخَوْفِ سَطْوَتِهِ وَ أَخْرَجَ مِنْ فِيهَا فَجَدَدَهُمْ بَعْدَ إِخْلَاقِهِمْ وَ جَمَعَهُمْ بَعْدَ تَفَرُّقِهِمْ ثُمَّ مَيَّزَهُمْ لَمَّا يُرِيدُهُ مِنْ مَسْأَلَتِهِمْ عَنْ خَفَايَا الْأَعْمَالِ وَ خَبَايَا الْأَفْعَالِ وَ جَعَلَهُمْ قَرِيبِينَ.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۶۱-۱۵۸)	خطبه ۱۰۹
۲	«بِالْمَوْتِ تُخْتَمُ الدُّنْيَا وَ بِالدُّنْيَا تُحْرَزُ الْآخِرَةُ وَ بِالْقِيَامَةِ تُزَلَفُ الْجَنَّةُ وَ تَبْرَزُ الْجَحِيمُ لِلْعَاوِينَ وَ إِنَّ الْخَلْقَ لَا مَقْصَرَ لَهُمْ عَنِ الْقِيَامَةِ مُرْقَلِينَ فِي مَضْمَارِهَا إِلَى الْعَايَةِ الْقُصْوَى.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۲۱۹)	خطبه ۱۵۶
۳	«عِبَادَ اللَّهِ فَإِنَّ الدُّنْيَا مَاضِيَةٌ بِكُمْ عَلَى سَنَنِ وَ أَنْتُمْ وَ السَّاعَةُ [السَّاعَةُ] فِي قَرْنٍ وَ كَأَنَّهَا قَدْ جَاءَتْ بِأَشْرَاطِهَا وَ أَرَفَتْ بِأَفْرَاطِهَا وَ وَقَفَتْ بِكُمْ عَلَى صِرَاطِهَا وَ كَأَنَّهَا قَدْ أَشْرَفَتْ بِرِزْلَازِلِهَا وَ أَنَاخَتْ بِكُلِّهَا وَ أَنْصَرَمَتْ [انْصَرَفَتْ] الدُّنْيَا بِأَهْلِهَا وَ أَخْرَجَتْهُمْ مِنْ حُضْنِهَا فَكَانَتْ كَيَوْمِ مَضَى أَوْ شَهْرِ انْقِضَى.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۲۸۰)	خطبه ۱۹۰
۴	«إِنَّ السَّاعَةَ تَحْدُوكُمْ مِنْ خَلْفِكُمْ تَخَفُّوْا تَلْحَقُوا تَلْحَقُوا فَإِنَّمَا يَنْتَظِرُ بِأَوْلِكُمْ آخِرُكُمْ.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۲۴۲)	خطبه ۱۶۷
۵	«وَ كَانَ الصَّيْحَةَ قَدْ أَتَتْكُمْ وَ السَّاعَةَ قَدْ غَشِيَتْكُمْ وَ بَرَزْتُمْ لِفَصْلِ الْقَضَاءِ.» (الشریف	خطبه ۱۵۷

ردیف	متن	موضع
	الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۲۲۱)	

بر این اساس، قیامت و رستاخیز به‌عنوان آینده‌ای محتوم است که حرکت انسان‌ها و جوامع به‌سوی آن از اختیار و تصرف آنها خارج و ناگزیر است. باید توجه نمود گرچه این واقعه، قطعی و محتوم است؛ اما برنامه‌ریزی‌های فردی و اجتماعی برای مواجهه و رویارویی بهتر و والاتر با آن می‌تواند موضوع آینده‌پژوهی قرار گیرد. در اینجا پرسش آن است که چه کنیم تا رستاخیز بهتری داشته باشیم؟ پاسخ این پرسش قطعاً دارای بساطت نیست؛ بلکه بایستی با روش اجتهادی در ادله و متون اسلامی تأمل نمود و شاخص‌های رویارویی نیکو با رستاخیز و در زمره نیکان قرارگرفتن را استخراج نمود. سپس متناسب با آن برنامه‌ریزی‌های فردی و اجتماعی را سامان داد؛ برنامه‌ریزی‌های آینده‌پژوهانه در این بستر سبب می‌شود اقدامات افراد و جوامع پیرو، منجر به رسیدن به آینده محتوم مورد تمایل و رغبت گردد. با این بیان، نمی‌توان پذیرفت که آینده‌های محتوم را خارج از بستر دانش آینده‌پژوهی بدانیم. برخی محققان، آینده‌های محتوم را نظر به عدم امکان ورود اجتهاد به‌عنوان یک روش علمی در این زمینه، آن را در دایره این دانش ندانسته‌اند (عرب‌بافرانی و عبوضی، ۱۳۹۶، ص. ۸۹)؛ حال آنکه پیداست گرچه در کیف صورت‌بندی آن، دخالتی از سوی بشر نیست، اما در کیف رویارویی با آن واقعه، بشر مختار و قادر به تصرف و عمل است.

رجعت به مثابه آینده محتوم؛ بستری برای آینده‌پژوهی

رجعت به‌معنای بازگشت نیکان و بدان پیش از قیامت و رویارویی صفوف حق و باطل برای غلبه جریان حق بر باطل است. این باور از باورهای ضروری امامیه است (پاکتچی، ۱۳۸۸، ص. ۲۴۱).

جدول ۲. رجعت؛ آینده‌ای محتوم

ردیف	متن	موضع
۱	وَقَالَ عَلَيْهِ السَّلَامُ: لَتَعَطْفَنَ الدُّنْيَا عَلَيْنَا بَعْدَ شِمَاسِهَا عَطْفَ الضَّرْوَسِ عَلَى وِلْدَانِهَا وَ تَلَا عَقِيبَ ذَلِكَ «وَتُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتَضَعْنَا فِي الْأَرْضِ وَ نَجْعَلَهُمْ أُمَّةً وَ نَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۵۰۶؛ بیضون، ۱۴۱۷، ص. ۳۵۰)	حکمت ۲۰۹

رجعت نیز به‌عنوان یکی از وقایع قطعی و آینده‌های محتوم که در روایات امامیه به آن اشاره

شده است، می‌تواند در بستر آینده‌پژوهی تعبیری^۱ - یا فرهنگی - موضوعی برای آینده‌پژوهی باشد؛ زیرا در آینده‌پژوهی تعبیری، به دنبال دستیابی به بینشی ژرف از آینده از طریق مطالعه دیدگاه‌ها، تصویرها و ارزش‌های فرهنگی و تمدنی هستیم (عنایت‌الله، ۱۳۸۸، ص ۱۹۹-۱۹۸).

ظهور به مثابه آینده محتوم؛ بستی برای آینده‌پژوهی

ظهور منجی آخرالزمان، یکی از باورهای مشهور ادیان ابراهیمی است. بر این پایه، یکی از آینده‌های مشترک بین‌ادیانی و بین‌المللی، ظهور منجی و درگیری ایشان با ظالمان و مستکبران و به پیروزی رسانیدن مستضعفان و نیکان است. امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) نیز بر پایه نقل سید رضی در نهج‌البلاغه به این آینده محتوم اشاره داشته‌اند.

جدول ۳. ظهور؛ آینده‌ای محتوم

موضوع	متن	ردیف
خطبه ۱۰۰	«خَلَّفَ فِينَا رَايَةَ الْحَقِّ مَنْ تَقَدَّمَ مَرَقَ وَ مَنْ تَخَلَّفَ عَنْهَا زَهَقَ وَ مَنْ لَزِمَهَا لَحِقَ دَلِيلَهَا (أَيَ الْإِمَامِ عَلِيِّ عَلَيْهِ السَّلَام) مَكِيثُ الْكَلَامِ بَطِيءُ الْقِيَامِ سَرِيعٌ إِذَا قَامَ فَإِذَا أَنْتُمْ أَلْتُمْ لَهُ رِقَابَكُمْ وَ أَسْرْتُمْ إِلَيْهِ بِأَصَابِعِكُمْ جَاءَهُ الْمَوْتُ فَذَهَبَ بِهِ فَلَبِثْتُمْ بَعْدَهُ مَا شَاءَ اللَّهُ حَتَّى يُطَّلِعَ اللَّهُ لَكُمْ مِنْ يَجْمَعُكُمْ وَ يَضُمُّ تَشْرُكُم (يقصد به الإمام المهدي عجل الله فرجه)...» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۴۶؛ بیضون، ۱۴۱۷، ص. ۳۴۹)	۱
خطبه ۱۳۸	حَتَّى تَقُومَ الْحَرْبُ بَيْنَكُمْ عَلَى سَاقٍ بَادِيًا نَوَاجِدُهَا مَمْلُوءَةٌ أَخْلَافُهَا حُلُوقًا رَضَاعًا عَلَقَمًا عَاقِبَتُهَا أَلَا وَ فِي عَدُوِّ سَيَاتِي عَدُوٌّ بَمَا لَا تَعْرِفُونَ يَا خُدَّ الْوَالِي مِنْ غَيْرِهَا عَمَّا لَهَا عَلَى مَسَاوِي أَعْمَالِهَا وَ تُخْرَجُ لَهُ الْأَرْضُ أَفَالِيدَ كِبْدِهَا وَ تُلْقَى إِلَيْهِ سَلْمًا مَقَالِيدَهَا فَيُرِيكُمْ كَيْفَ عَدَلُ السَّيْرَةِ وَ يُحْيِي مَيِّتَ الْكِتَابِ وَ السُّنَّةِ (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۹۵)	۲

آمادگی برای ظهور و بسترسازی نسبت به این واقعه نیز از ضرورت‌های آینده‌پژوهی است. برنامه‌ریزی‌های معطوف به ظهور، می‌تواند عرصه‌های گوناگون فرهنگی، سیاسی، اجتماعی، تربیتی و... را دربرگیرد.

۲. آینده غیرمحتوم (غیرقطعی)

در اینکه آینده‌های غیرمحتوم، موضوع آینده‌پژوهی هستند، میان محققان تردیدی نیست. آینده‌های غیرمحتوم، آینده‌هایی هستند که افراد و جوامع در ساخت آنها متناسب با تصویر مطلوب خود، دخالت داشته و امکان تصرف دارند؛ گرچه نظر به مخلوق بودن آنها و توانایی محدودشان،

تصرف آنها را محدود بدانیم.

در نهج البلاغه، آینده‌های غیرمحتوم به دو گونه کلان، هویدا شده‌اند:

۱. آینده غیرمحتوم غیبی؛

۲. آینده غیرمحتوم عقلانی - عقلانی؛

۳. آینده غیرمحتوم غیبی

گونه نخست، آینده‌های غیرمحتومی هستند که به‌وسیله خبر غیبی توسط امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) مبتنی بر علم الهی ایشان، اعلام شده‌اند. در مورد این اخبار غیبی - که نمونه‌های آن در ادامه خواهد آمد- باید گفت می‌توان آنها را نیز بستری برای آینده‌پژوهی اسلامی قرار داد؛ زیرا این اخبار غیبی از آینده‌های محتوم و غیرقابل‌گریز سخن نمی‌گویند. وقتی به متن نهج‌البلاغه و این نمونه‌ها مراجعه می‌کنیم می‌بینیم پدیداری آن وقایع در آینده‌های دور و نزدیک که به‌وسیله خبر غیبی به ما رسیده است، وابسته به رفتارهای اجتماعی است که جامعه از خود بروز می‌دهد. بر این اساس، برای عدم ابتلاء به آینده‌های نامطلوبی که توسط اخبار غیبی اعلام شده، برنامه‌ریزی جهت رفتارهای صحیح اجتماعی در مسیر پرهیز از آینده‌های غیرمحتوم غیرمطلوب تا رسیدن به آینده مطلوب، ضرورت می‌یابد.

جدول ۴. اخبار غیبی؛ آینده‌های غیرمحتوم

ردیف	متن	موضوع	خبر غیبی
۱	«وَلَوْ تَعْلَمُونَ مَا أُعْلِمَ مِمَّا طَوَىٰ عَنْكُمْ غَيْبَهُ إِذَا لَخَرَجْتُمْ إِلَى الصُّعَدَاتِ تَبْكُونَ عَلَىٰ أَعْمَالِكُمْ وَتَلْنَدُمُونَ عَلَىٰ أَنْفُسِكُمْ وَتَرَكْتُمْ أَمْوَالَكُمْ لَأَحَارِسَ لَهَا وَ لَا خَالَفَ عَلَيْهَا وَ لَهَمَّتْ كُلُّ أُمَّرئٍ مِنْكُمْ نَفْسَهُ لَا يَلْتَفِتُ إِلَىٰ غَيْرِهَا وَ لَكِنَّكُمْ نَسِيتُمْ مَا ذُكِّرْتُمْ وَ أَمْتُمْ مَا حُدِّرْتُمْ فَتَاهَ عَنْكُمْ رَأْيِكُمْ وَ تَشَتَّتَ عَلَيْكُمْ أَمْرُكُمْ وَ لَوَدِدْتُ أَنَّ اللَّهَ فَرَّقَ بَيْنِي وَ بَيْنَكُمْ وَ أَحَقَّنِي بِمَنْ هُوَ أَحَقُّ بِي مِنْكُمْ قَوْمٌ وَ اللَّهُ مَيَّامِنُ الرَّأْيِ مَرَّاجِحُ الْحُلْمِ مَقَاوِيلُ بِالْحَقِّ مَتَارِيكُ لِلْبَغْيِ مَضُوءًا قُدُمًا عَلَى الطَّرِيقَةِ وَ أَوْجَفُوا عَلَى الْمَحَجَّةِ فَطَفَرُوا بِالْعُقْبَى الدَّائِمَةِ وَ الْكِرَامَةُ الْبَارِدَةُ أَمَا وَ اللَّهُ لَيَسْلُطَنَّ عَلَيْكُمْ غُلَامٌ تَقِيفُ الدِّيَالِ الْمِيَالُ يَأْكُلُ خَضِرَتِكُمْ وَ يَذِيبُ شَحْمَتِكُمْ إِيَّهَ أَبَا وَ ذَحَةَ.» (الشريف الرضي، ۱۴۱۴، ص. ۱۷۴)	خطبه ۱۱۶	اشاره به داستان حجاج بن يوسف ثقفی که سال‌ها بعد رخ داد.

ردیف	متن	موضوع	خبر غیبی
۲	و من کلام له علیه‌السلام: فیما یخبر به عن الملاحم بالبصره: «یا أَحَنَفُ کَأَنِّیْ بِهِ وَقَدْ سَارَ بِالْجِیْشِ الَّذِیْ لَا یُکُونُ لَهُ غُبَارٌ وَلَا لَجَبٌ وَلَا قَعْقَعَةٌ لُجْمٍ وَلَا حَمْحَمَةٌ خَیْلٍ یُشِیْرُونَ الْأَرْضَ بِأَقْدَامِهِمْ کَأَنَّهُمْ أَقْدَامُ النَّعَامِ [قال الشریف یومی بذلك إلى صاحب الزنج].» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۸۵)	خطبه ۱۲۸	اشاره به وقایع بصره در سال ۲۵۵ قمری
۳	«کَأَنِّیْ أَرَاهُمْ قَوْمًا کَانَ وَجُوهُهُمْ الْمَجَانُّ [المُطْرَقَةُ] الْمُطْرَقَةُ یَلْبَسُونَ السَّرَقَ وَ الدَّیْبَاجَ وَ یَعْتَقِبُونَ الْخَیْلَ الْعِتَاقَ وَ یُکُونُ هُنَاکَ اسْتِحْرَارًا قَتْلَ حَتَّى یَمْشِی الْمَجْرُوحُ عَلَی الْمَقْتُولِ وَ یُکُونُ الْمُقْلَتُ أَقْلًا مِنْ الْمَأْسُورِ فَقَالَ لَهُ بَعْضُ أَصْحَابِهِ لَقَدْ أُعْطِیتَ یَا أَمِیرَ الْمُؤْمِنِینَ عِلْمَ الْغَیْبِ.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۸۶)	خطبه ۱۲۸	اشاره به حمله مغول و اتراک

به نظر می‌رسد اخبار غیبی حضرت از آینده‌های بعد، ناظر به ویژگی‌ها و رفتار اجتماعی مردمانی باشد که در آن دوران و دوران‌های بعد داشته‌اند؛ زیرا در عبارات خطبه ۱۱۶ که ظاهراً به واقعه حجاج بن یوسف ثقفی اشاره دارد، حضرت می‌فرماید: «اگر نسبت به آنچه من خبر غیبی دارم، خبر می‌داشتید، نسبت به اعمال خود گریه می‌کردید.» (الشریف الرضی، ۱۴۱۴، ص. ۱۷۴). این امر واگویی‌گر این نکته است که آن حضرت برای هدایت، رشد و بیداری مردمان، پیامد رفتارهای اجتماعی ایشان را به وسیله اخبار غیبی گوشزد می‌نمودند تا آنان نسبت به خود درنگ نموده و در نتیجه این درنگ، افراد و جوامع اصلاح شوند.

بر این پایه، اخبار غیبی که در نهج‌البلاغه و سایر کتب حدیثی امامیه وارد شده است و منحصر در زمان یا مکان خاصی نیستند و یا اخبار غیبی بوده‌اند که به وقوع پیوسته‌اند، می‌توانند محل مطالعه و پژوهش قرار گیرند تا مشخص شود کدام‌یک از رفتارهای اجتماعی و صفات جوامع، دارای عواقب و پیامدهای ناخوشایند و غیرمطلوب و کدام‌یک دارای پیامدهای مطلوب است. سپس بر این اساس، آینده‌پژوهان، ویژگی‌های تفصیلی جوامعی را که دچار پیامدهای نامطلوب شده یا برخوردار از بهره‌های مطلوب بوده‌اند، به دست آورده و بر آن پایه (و در صورت بررسی امکان تکرارپذیری و تخلف ناپذیری آنها)، می‌توانند به تجویز و اقدام برسند؛ زیرا آینده‌پژوهی دانشی است که تجویز و اقدام در متن آن حضور دارد و دانشی صرفاً نظری نیست.

۴. آینده غیرمحتوم عقلانی - عقلانی

گونه دوم آینده‌های غیرمحتوم، آینده‌های عقلانی - عقلانی هستند. توضیح این دست آینده‌ها بدین شکل است که گاه با استدلال عقلی و فهم عقلانی از رفتارهای اجتماعی و شیوه حکمرانی می‌توان آینده‌ای را تصور نمود که پیامدهای مطلوب یا نامطلوبی به‌واسطه پابندی به رفتارهای خاص اجتماعی یا شیوه خاص حکمرانی خواهد داشت. برخی پژوهشگران بر آن هستند آینده‌های غیرمحتوم عقلانی - عقلانی، می‌تواند زمینه و بستری برای تلاقی و اشتراک فرهنگی جوامع گوناگون بوده و برای بهره‌مندی از مباحث آینده‌پژوهی غربی نیز نوعی کارآمدی و توجیه ایجاد نماید. این ادعا در محلی دیگر بایستی مورد بررسی قرار گیرد.

برای توضیح بیشتر آینده غیرمحتوم عقلانی - عقلانی به یادکرد یک نمونه می‌پردازیم؛ کشورهایی که نسبت به استقلال سیاسی، تمامیت ارضی و امنیت سرزمینی خود بی‌توجه باشند، بایستی در انتظار پیامد آن نیز باشند؛ پیامدی که جز طمع سایر کشورها به امکانات و منابع مادی این کشور و از میان رفتن امنیت سرزمینی آن نیست.

آینده‌های غیرمحتوم عقلانی - عقلانی در بیانات امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) در نهج‌البلاغه مورد اشاره قرار گرفته‌اند. آن حضرت ناظر به رفتارهای خاص مردمان در متابعت از حکومت یا نافرمانی آنان، شیوه مواجهه با مسائل اقتصادی جهان اسلام، شیوه رویارویی با دشمنان اسلام، شکل برخورد مردمان با امکانات مادی و سرمایه‌های سرزمینی و... آینده‌های مطلوب یا نامطلوب را برای مردمان خود ترسیم می‌فرمایند.

ترسیم آینده مطلوب یا نامطلوب در نتیجه برنامه‌های حاکمان، رفتار اجتماعی مردمان و... یکی از شئون و وظایف دانش آینده‌پژوهی است. آینده‌پژوهی درصدد است برای رسیدن به آینده مطلوب برنامه‌ریزی نموده و ضمن تصویر نمودن آینده مطلوب، طریق رسیدن به آن را نیز با کمک سایر دانش‌ها تعیین نماید.

بیانات امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) در نهج‌البلاغه، در این بستر بسیار می‌تواند راهگشا باشد. بر این اساس، نهج‌البلاغه و سایر کتب حدیثی امامیه به‌ویژه قرآن‌کریم، در ترسیم آینده مطلوب کوتاه‌مدت، میان‌مدت و درازمدت و سپس تعیین طریق رسیدن به آن بایستی مورد توجه آینده‌پژوهان قرار گیرند. در ادامه به مطالعه برخی بیانات امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) در این باره می‌نشینیم.

جدول ۵. پیامدهای عقلی اقدامات شایسته و ناشایسته؛ آینده‌های غیرمحتوم

ردیف	متن	موضع	توضیح
۱	<p>فَاسْتَمِعُوا مِنْ رَبَّانِكُمْ وَ أَحْضِرُوا قُلُوبَكُمْ وَ اسْتَيْقِظُوا إِنَّ هَتَفَ بَكُمْ وَ لِيَصُدَّقَ رَأْدُ أَهْلِهِ وَ لِيَجْمَعَ شَمْلُهُ وَ لِيَحْضُرَ ذَهْنُهُ فَلَقَدْ فَلَقَ لَكُمْ الْأَمْرَ فَلَقَى الْخَرْزَةَ وَ قَرَفَهُ قَرَفَ الصَّمْغَةِ فَعِنْدَ ذَلِكَ أَخَذَ الْبَاطِلُ مَاخِذَهُ وَ رَكِبَ الْجَهْلُ مَرَآكِبَهُ وَ عَظُمَتِ الطَّآغِبَةُ وَ قَلَّتِ الدَّاعِيَةُ وَ صَالَ الدَّهْرُ صِيَالِ السَّبْعِ الْعَفُورِ وَ هَدَرَ فَنِيْقَ الْبَاطِلِ بَعْدَ كُطُومِ وَ تَوَآخَى النَّاسُ عَلَى الْفُجُورِ وَ تَهَاجَرُوا عَلَى الدِّينِ وَ تَحَابُّوا عَلَى الْكُذْبِ وَ تَبَاغَضُوا عَلَى الصِّدْقِ فَإِذَا كَانَ ذَلِكَ كَانَ الْوَلَدُ غَيْظًا وَ الْمَطْرُ قَيْظًا وَ تَفِيضُ النَّأَمِ فَيْضًا وَ تَغِيضُ الْكِرَامِ غَيْضًا وَ كَانَ أَهْلُ ذَلِكَ الزَّمَانِ ذَنَابًا وَ سَلْطِينُهُ سَبَاعًا وَ أَوْسَاطُهُ أَكَالًا [أَكَالًا] وَ قُفْرَاؤُهُ أُمُوتَانًا وَ غَارَ الصِّدْقُ وَ فَاضَ الْكُذْبُ وَ اسْتَعْمَلَتِ الْمَوَدَّةُ بِاللِّسَانِ وَ تَشَاجَرَ النَّاسُ بِالْقُلُوبِ وَ صَارَ الْفُسُوقُ نَسَبًا وَ الْعَفَافُ عَجَبًا وَ لَبَسَ الْإِسْلَامُ لُبْسَ الْفُرُوقِ مَقْلُوبًا.» (الشريف الرضي، ۱۴۱۴، ص. ۱۵۶)</p>	خطبه ۱۰۸	اشاره به وضعیتی که در آن باطل روی کار می‌آید و پیامدهای تاریخی - اجتماعی روی کار آمدن باطل
۲	<p>«فَإِنَّ يَدَ اللَّهِ [عَلَى] مَعَ الْجَمَاعَةِ وَ إِيَّاكُمْ وَ الْفُرْقَةَ.» (الشريف الرضي، ۱۴۱۴، ص. ۱۸۴)</p>	خطبه ۱۲۷	سنت تاریخی رقم خوردن سرنوشت‌ها با محوریت اجتماع
۳	<p>«أَنَّهُ لَا يَنْبَغِي أَنْ يَكُونَ الْوَالِي عَلَى الْفُرُوجِ وَ الدَّمَاءِ وَ الْمَغَانِمِ وَ الْأَحْكَامِ وَ إِمَامَهُ الْمُسْلِمِينَ الْبَخِيلُ فَتَكُونُ فِي أَمْوَالِهِمْ نَهْمَتُهُ وَ لَا الْجَاهِلُ فَيُضِلُّهُمْ بِجَهْلِهِ وَ لَا الْجَافِي فَيَقْطَعُهُمْ بِجَفَائِهِ وَ لَا الْحَائِفُ لِلدُّوَلِ فَيَتَّخِذُ قَوْمًا دُونَ قَوْمٍ وَ لَا الْمُرْتَشِي فِي الْحُكْمِ فَيَذْهَبُ بِالْحَقُوقِ وَ يَقِفُ بِهَا دُونَ الْمَقَاطِعِ وَ لَا الْمَعْطَلُ لِلْسُّنَّةِ فَيُهْلِكُ الْأُمَّةَ.» (الشريف الرضي، ۱۴۱۴، ص. ۱۸۹)</p>	خطبه ۱۳۱	اشاره به برخی سنن تاریخی همچون هلاکت امت در نتیجه تعطیلی سنت
۴	<p>«إِنَّ اللَّهَ يَبْتَلِي عِبَادَهُ عِنْدَ الْأَعْمَالِ السَّيِّئَةِ بِنَقْصِ الثَّمَرَاتِ وَ حَسْبِ الْبُرْكَاتِ وَ إِغْلَاقِ خَزَائِنِ الْخَيْرَاتِ لِيُتُوبَ تَائِبًا وَ</p>	خطبه ۱۴۳	اشاره به سنت تاریخی ابتلاء هنگام انجام جمعی

ردیف	متن	موضوع	توضیح
	يُقْلَعُ مَقْلَعٌ وَيَتَدَكَّرُ مُتَدَكِّرٌ وَيَزْدَجِرُ مُزْدَجِرٌ. (الشريف الرضى، ۱۴۱۴، ص. ۱۹۹)		اعمال ناپسند

نمونه‌های فراوانی در نهج‌البلاغه می‌توان یافت که رفتارهای اجتماعی، شیوه حکومت و منش حاکمان و... را مورد ارزیابی و بررسی قرار داده و پیامدهای آن را بیان نموده است. بهره‌ای که می‌توان از این گزاره‌ها در نهج‌البلاغه برد آن است که اولاً این سخنان توسط امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) به‌عنوان معصوم و دارای عصمت و علم الهی بیان گردیده و سپس پیامدهای عقلانی رفتارهای اجتماعی را گوشزد می‌نماید. بر این اساس، در بستر گزاره‌های آینده‌نگرانه نهج‌البلاغه به‌ویژه آنجا که به آینده‌های غیرمحتوم و مورد تصرف و اختیار انسان اشاره می‌کند، می‌توان رگه‌های آینده‌پژوهی اسلامی را جست و براساس آنچه از این گزاره‌ها و در کنار هم نهادن آنها با آیات قرآن کریم و سایر روایات معتبر با روش اجتهادی به‌دست می‌آید، برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی را رقم زد. یکی از نمونه‌های جالب توجه در این بستر نیز فرمان امیرالمؤمنین (علیه‌السلام) به مالک اشتر در اداره مصر است که به منشور حکومتی آن حضرت مشهور بوده و به‌عنوان نامه ۵۳ نهج‌البلاغه توسط سید رضی درج گردیده است (الشريف الرضى، ۱۴۱۴، ص. ۴۲۶)

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۱. به‌نظر می‌رسد آینده‌پژوهی به‌مثابه دانشی نوپدید می‌تواند بستری برای طرح موضوعات اسلامی و برنامه‌ریزی‌های مسلمانان معطوف به آینده‌های مطلوب از نظر دین اسلام قرار گیرد.
۲. با نظر به متون اسلامی به‌ویژه نهج‌البلاغه به‌دست می‌آید دوگونه آینده‌های محتوم و آینده‌های غیرمحتوم از منظر این متون وجود دارد که با بررسی به‌عمل آمده، هر دوگونه آینده می‌تواند بستر آینده‌پژوهی اسلامی باشد؛ زیرا در آینده‌های غیرمحتوم، امکان تصرف انسانی و برنامه‌ریزی و رسیدن به آینده مطلوب وجود دارد و در آینده‌های محتوم نیز گرچه امر از تصرف انسان خارج است، اما شیوه رویارویی و شکل مواجهه افراد و جوامع با آینده‌های محتوم، بسته به برنامه‌های اجتماعی و رفتارهای فردی آنان دارد.

۳. آینده‌های غیرمحتوم، خود شامل آینده‌های غیرمحتومی که با اخبار غیبی به دست می‌آید و آینده‌های غیرمحتومی که عقلاً می‌تواند نتیجه رفتارها و پیامد برنامه‌ریزی‌های اجتماعی حکومت‌ها باشد، می‌شود.
۴. آینده‌پژوهی اسلامی، دانشی نظری نبوده و همچنان‌که در تعریف آینده‌پژوهی مدرن نیز عنصر تجویز و اقدام از ارکان تعریف به‌شمار می‌آید، در آینده‌پژوهی اسلامی نیز بستر پژوهش در آینده‌های محتوم و غیرمحتوم، بایستی به تجویز و اقدام خاتمه یابد.
۵. آینده‌های محتوم که شامل رستاخیز، رجعت و ظهور می‌شود، به‌عنوان آینده‌های کلان و دورنمای تمامی آینده‌هایی است که از نظر انسان مسلمان و حکومت اسلامی و تمدن اسلامی، مطلوب به‌شمار می‌آید؛ بر این پایه می‌بایست تمامی برنامه‌ریزی‌های اختصاص یافته به آینده‌های غیرمحتوم تا رسیدن به آینده مطلوب، معطوف به آینده آرمانی باشد که خاتمه حضور انسان در عالم هستی و انتقال او به عوالم دیگر می‌باشد.
۶. پیشنهاد می‌گردد با محور قراردادن قرآن کریم و کتب حدیثی امامیه، شاخص‌های آینده مطلوب توسط آینده‌پژوهان با هم‌یاری متخصصان علوم دینی به‌صورت نظام‌مند و محدود استخراج شده و باز بر مبنای همان متون اسلامی، طریق دستیابی به آینده‌های مطلوب متناسب با بازه‌های زمانی کوتاه، میانه و بلند تنظیم و ارائه گردد.
۷. تدوین دانشنامه آینده‌پژوهی اسلامی مبتنی بر متون اسلامی می‌تواند ایده‌ای برای گردآوری متون آینده‌نگرانه اسلامی باشد تا بستر پژوهش بیشتر آینده‌پژوهان مسلمان را فراهم آورد.

فهرست منابع

الف) منابع فارسی و عربی

- ابن بابویه، محمد بن علی (۱۴۰۳). معانی الأخبار. اول، قم، دفتر انتشارات اسلامی وابسته به جامعه مدرسین حوزه علمیه قم.
- اسلاتر، ریچارد و همکاران (۱۳۸۴). نواندیشی برای هزاره نوین. ترجمه عقیل ملکی فر و همکاران، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- بل، وندل (۱۳۹۲). مبانی آینده‌پژوهی. ترجمه مصطفی تقوی و محسن محقق، اول، تهران، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- بهروزی‌لک، غلامرضا و جلیلود، محمدرضا (۱۳۹۳). سیر تحولات فرارشته، مطالعه موردی آمریکا. نشریه مطالعات میان رشته‌ای در علوم انسانی، ۷ (۱).
- بهروزی‌لک، غلامرضا و دهکردی، علی جعفر (۱۳۹۸). مدل دستگاه فهم و آینده‌اندیشی تمدن ساز مبتنی بر قرآن‌کریم. مطالعات بنیادین تمدن نوین اسلامی، شماره ۳.
- بیضون، لیب (۱۴۱۷). تصنیف نهج البلاغه. سوم، قم، مرکز الإعلام الإسلامي.
- پاکتیچی، احمد (۱۳۸۸). رجعت؛ دانشنامه بزرگ اسلامی. تهران. مرکز دائرةالمعارف بزرگ اسلامی.
- پایا، علی و همکاران (۱۳۹۴). آشنایی با برخی از تجارب آینده‌نگاری و آینده‌پژوهی در جهان. اول، تهران، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.
- تقوی گیلانی، مهرداد و غفرانی، محمدباقر (۱۳۷۹). مطالعات و روش‌های آینده‌شناسی. نشریه رهیافت، ۳ (۲۲).
- جین، جوئینگ (۱۳۸۷). تغییرات فناوری به‌سوی فناوری‌های نرم. ترجمه رضا حسنوی و شهریار سلامی، تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
- چالمرز، آلن فرانسیس (۱۳۸۵). چیستی علم. ترجمه سعید زیباکلام، تهران، سمت.
- چاووشی، ناصر (۱۳۹۵). بررسی مقایسه‌ای آینده‌پژوهی اسلامی و غربی با کاربرد طراحی الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت. همایش الگوی اسلامی ایرانی پیشرفت، دوره ۵.
- حلّی، حسن بن سلیمان (۱۴۲۱). مختصر البصائر. اول، قم، مؤسسه النشر الإسلامي.
- حیدری، امیرهوشنگ (۱۳۹۳). مبانی و مفاهیم آینده‌پژوهی. فصلنامه علمی-ترویجی ترویج علم، ۵ (۷).
- دیوید، هنری (۱۳۹۰). مفاهیم و روش‌های آینده‌پژوهی. ترجمه مسعود منزوی، اول، تهران، مرکز آینده‌پژوهی علوم و فناوری‌های دفاعی.
- رکوعی، ایمان (۱۳۹۵). ارزیابی مقدماتی مفروضات آینده‌پژوهی از نگاه دین اسلام (با تأکید بر قرآن و نهج‌البلاغه). نشریه آینده‌پژوهی ایران، ۱ (۱).
- الشریف الرضی، السید محمد بن الحسین (۱۴۱۴). نهج البلاغه. تصحیح الصبحی الصالح، قم، هجرت.
- صادقی، عبدالمجید (۱۳۹۶). آینده‌پژوهی با رویکرد دینی. دوم، قم، مرکز بین‌المللی ترجمه و نشر المصطفی (ص).
- عالی‌نژاد، صمد (۱۳۹۵). آینده‌پژوهی از دیدگاه قرآن‌کریم (مبانی، اصول و روش‌ها). قم، زمزم هدایت.

- عرب بافرانی، محمدرضا و عیوضی، محمدرحیم (۱۳۹۶). درآمدی بر آینده‌پژوهی در نظام مدیریت اسلامی از طریق مطالعه روش‌شناسی آینده‌پژوهی و اجتهاد در فقه امامیه. نشریه مدیریت اسلامی، ۲۵ (۳).
- علویان، مرتضی و حلیمی جلودار، حبیب‌الله (۱۳۹۳)، آینده‌پژوهی از منظر آموزه‌های دینی. فصلنامه قرآن و علوم بشری، ۳ (۲).
- عنایت‌الله، سهیل (۱۳۸۸). تحلیل لایه‌لایه‌ای علت‌ها نظریه و موردکاوی‌های یک روش‌شناسی یکپارچه و متحول‌ساز آینده‌پژوهی (مجموعه مقالات). ترجمه مسعود منزوی، تهران، مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- عیاشی، محمد بن مسعود (۱۳۸۱). تفسیر العیاشی. تهران، انتشارات مکتبه‌الإسلامیه.
- عیوضی، محمدرحیم و پدرام، عبدالرحیم (۱۳۹۳). امکان‌پذیری و چگونگی تحقق آینده‌پژوهی. نشریه مشرق موعود، ۸ (۲۹).
- فاتح‌راد، مهدی؛ جلیلود، محمدرضا و نصراللهی وسطی، لیلا (۱۳۹۲). درآمدی بر مبانی معرفت‌شناسی و روش‌شناسی آینده‌پژوهی. نشریه مطالعات آینده‌پژوهی، ۲ (۸).
- فارگر، رحیم و وزیرزاده، محمدهاشم (۱۳۹۹). تحلیل و بررسی مبانی انسان‌شناختی آینده‌پژوهی اسلامی و غربی. نشریه پژوهشنامه موعود، ۲ (۲).
- گلن، جروم سی و گوردون، تئودور جی (۱۳۹۳). دانشنامه بزرگ روش‌های آینده‌پژوهی. تهران، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران.
- مسلمی‌زاده، طاهره (۱۳۸۴). پایگاه دانش آیات و روایات آینده‌اندیشی. اول، تهران، انتشارات مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی.
- ملکی‌فر، عقیل و همکاران (۱۳۸۵). الفبای آینده‌پژوهی (علم و هنر کشف آینده و شکل بخشیدن به دنیای مطلوب فردا). بی‌جا، انتشارات کرانه علم.
- منطقی، محسن (۱۳۹۱). درآمدی بر اسلام و آینده‌پژوهی. نشریه اسلام و پژوهش‌های مدیریتی، ۱ (۴).
- نصر اصفهانی، علیرضا و وقوفی، امید (۱۳۹۹). روندهای حاکم بر آینده شیعه. نشریه علمی آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی، ۱ (۲).
- وقوفی، امید (۱۴۰۰). مقدمه‌ای بر مبانی آینده‌پژوهی اسلامی. نشریه آینده‌پژوهی انقلاب اسلامی، ۲ (۲).

ب. منابع انگلیسی

- Bell, W. Foundations of Futures Studies (2th ed), New Jersey: Transaction Publishers, 2003.
- Toffler, A the Third Wave, New York: Bantam Books, 1991.

راهنمای تدوین و ارسال مقاله

الف. تدوین مقاله:

تعداد صفحات مقالات: حداقل ۱۶ و حداکثر ۲۲ صفحه A4

– صفحه اول شامل:

- عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نویسنده/ نویسندگان، چکیده و واژگان کلیدی است (ضمناً می‌بایست مرتبه علمی، آدرس پست الکترونیکی (email)، شماره تماس و نمابر به صورت پی-نوشت ذکر شود).
- چکیده: شامل مدخل ورود به موضوع در یک یا دو خط از ادبیات موضوع، بیان هدف، روش‌شناسی و نتیجه پژوهش، حداکثر در ۲۵۰ کلمه است.
- واژگان کلیدی (کلید واژه‌ها)، شامل حداکثر ۵ واژه کلیدی که نقش محوری در متن اصلی مقاله دارند.

– صفحه دوم، ترجمه انگلیسی صفحه اول است.

– صفحه سوم به بعد (متن مقاله) شامل:

- **مقدمه:** مشتمل بر مدخل ورود به بحث، بیان مسئله، اهمیت و ضرورت پژوهش، هدف، سؤال/سئوالات، فرضیه/ فرضیه‌ها است. (هدف و سؤال یا فرضیه با خط **Bold** و داخل گیومه نوشته شوند) ضمناً مطالب مندرج در این بخش بدون تیتراژ، ذکر می‌شود.
- **مبانی نظری:** مشتمل بر پیشینه و سابقه پژوهش، مفهوم‌شناسی متغیرها و ادبیات مرتبط، چارچوب نظری پژوهش، ارائه مدل مفهومی (در صورتی که مدل سازی فرضیه لازم باشد). مطالب مندرج در این بخش با توجه به موضوع و با تشخیص نویسنده تیتربندی می‌شود.
- **روش‌شناسی:** مشتمل بر نوع تحقیق، روش تحقیق، جامعه آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری، روش گردآوری داده‌ها و ابزار آن، تعیین روایی و پایایی، ابزار گردآوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل داده‌ها و پاسخ به سؤال یا آزمون فرضیه و در صورت وجود فرضیه تعریف عملیاتی متغیرها صورت می‌پذیرد. مطالب مندرج در این بخش در چند پاراگراف و بدون تیتربندی ارائه می‌شود.
- **تجزیه و تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق:** تجزیه و تحلیل آماری داده‌های جمعیت شناختی و تجزیه و تحلیل سایر داده‌ها و ارائه یافته‌های تحقیق
- **نتیجه‌گیری**
- **پیشنهاد**
- **فهرست منابع:** فهرست منابع ارجاع شده در متن به روش (APA) ذکر شود.

ب. اصول ویرایشی مقاله:

- مقاله باید در محیط نرم‌افزار Microsoft Office Word 2007 و یا نسخه‌های بالاتر تایپ شود.

- تنظیم اندازه‌ها (margins) از حاشیه صفحه به شرح جدول زیر انجام گیرد:

Bottom: 2.5 cm (پایین صفحه) TOP: 3cm (بالای صفحه)

Right: 2.5 cm (راست صفحه) Left: 2.5cm (چپ صفحه)

- برای آگاهی از نوع، سبک و اندازه قلم و جزئیات روش منبع نویسی (APA) در نگارش مقاله؛ به پایگاه اطلاع‌رسانی دانشگاه عالی دفاع ملی به نشانی www.sndu.ac.ir مراجعه شود.

سایر نکات مهم:

- معادل واژه‌ها و اصطلاحات به زبان فارسی یا زبان‌های دیگر، می‌بایست در پاورقی ذکر شود.
- کاربرگه مالکیت معنوی اثر می‌بایست به امضای نویسنده مسئول رسیده و به‌همراه مقاله ارسال شود.
- مقالات ارسالی نباید در نشریات فارسی زبان داخل و خارج کشور منتشر شده یا به صورت هم‌زمان برای سایر نشریات ارسال شده باشد.
- می‌بایست تصویر مدرک معتبری که بیانگر هویت واقعی ارسال‌کننده مقاله باشد؛ ضمیمه مقاله گردد؛ لذا درجه علمی یا مدرک تحصیلی، پس از احراز در فصلنامه درج خواهد شد.
- مقالات مستخرجه از رساله دکتری و یا کارشناسی ارشد، تنها با ارائه تأییدیه استاد راهنما پذیرفته خواهد شد.
- فصلنامه در ویرایش مقاله‌ها، بدون تغییر در محتوای آن آزاد است.
- از پذیرش مقالاتی که اصول ویرایشی راهنما در آن رعایت نشده باشد و یا عناوینی غیرمرتبط با حوزه امنیت داشته باشد، معذوریم.
- دو نسخه از مقاله همراه با فایل Word و PDF (بر روی لوح فشرده) به دفتر فصلنامه تحویل داده شود.
- مقالات دریافت شده عودت داده نمی‌شود.
- مقالاتی که در منابع آن به شماره‌های گذشته فصلنامه ارجاع داده شده است؛ در اولویت بررسی قرار خواهند گرفت.

An Introduction to the Necessity of Islamic Futures Studies and Its Levels with a Focus on Nahj al-Balagha

Amir Rezagholi¹

Abstract

Futures studies, as an emerging field of knowledge, addresses the future of societies. This knowledge seeks to identify, invent, present, test, and evaluate possible and probable futures in order to choose the preferred future based on the values of society and help in building the most optimal future. Islamic futures studies follow the same goal, centered around Islamic teachings. Islamic texts, particularly books like the Holy Quran and Nahj al-Balagha, discuss various types of desirable and undesirable futures, detailing the preferred future and explaining how to achieve the desired future while avoiding the undesirable one. In this paper, written using a documentary and analytical-descriptive method, the future is examined from the perspective of Nahj al-Balagha. In Nahj al-Balagha, the future is divided into two types: deterministic (certain) future and non-deterministic (uncertain) future. The deterministic future includes the Resurrection, the Return (Raj'ah), the return of the righteous, and the appearance of the Savior. It is beyond the control, planning, and choice of individuals and societies; however, it cannot be excluded from futures studies because individuals and societies have the freedom to choose how to confront these inevitable futures. Planning for how to achieve the desirable deterministic futures is part of this knowledge. Non-deterministic futures, which are further divided into divinely hidden non-deterministic futures and rational-pragmatic non-deterministic futures, refer to futures shaped by human intervention, choice, and planning, and there is no doubt that futures studies apply to them. In Nahj al-Balagha, Imam Ali (AS) refers to all the types of futures mentioned above.

Key Words: Futures studies, Nahj al-Balagheh, Levels of future studies, Deterministic future, non-deterministic future.

1. PhD Student in Sciences and Teachings of Nahj al-Balagha, Faculty of Sciences and Hadith, University of the Quran and Hadith, Qom, Iran jangenarm123@gmail.com

Clustering and Mapping of Knowledge in Research Conducted in the Field of Road Mapping

Mohammad Yosefi¹

Abstract

The development of effective methods to reduce future complexities and uncertainties and to address rapid and disruptive changes is an essential necessity in today's era. Roadmapping, as an effective tool for reducing the complexity of dynamic and complex systems, has attracted the attention of futurists. Consequently, given the diversity and multiplicity of issues related to roadmapping, numerous studies have been conducted in this field. The aim of this research is to identify research trends and emerging areas in the use of roadmapping. In this study, scientometric techniques were employed to analyze research trends in the field of roadmapping. For this purpose, 7,418 articles published between 1975 and December 2023 in the field of roadmapping were analyzed using the "Web of Science" database and the "VOSviewer" tool. The analysis included the citation network of articles, co-occurrence of keywords, collaboration among authors, and journal citations. Prominent authors, journals, and research domains were identified. According to the findings, the journals *Technological Forecasting and Social Change* and *Solid State Technology* have larger clusters compared to other journals, indicating their greater influence on the field of roadmapping. Additionally, Robert Phaal, Gerd Sri Nathasit, Van Dreden, Daim Tugrul, Lee Sungjoo, and Zhang Yi were identified as the most influential authors in the field of roadmapping. Among the keywords used across the analyzed articles, terms such as technology roadmap, probabilistic roadmap, patent roadmap, policy, governance, decision-making, and strategy were recognized as the most frequently repeated keywords in the field of roadmapping.

Key Words: Road mapping, Trend analysis, Scientometric analysis, Clustering, Foresight.

1. Assistant Professor in the Futures Studies Department, Faculty of Vali Asr (AJ), Imam Hussein (AS) Comprehensive University, Tehran, Iran musefi.kh@gmail.com

A Systematic Review of Studies Based on the Futures Wheel Method in Futures Studies

Ali Haeri Kia¹, Mohammad Rahim Eivazi²

Abstract

This study, conducted as a systematic review, aims to identify and analyze the literature on research utilizing the Futures Wheel method. To access relevant studies, articles from reputable international databases such as Foresight, Emerald, ProQuest, Elsevier, Google Scholar, SAGE, Futures, Springer, Wiley, and Scopus were searched using the keyword "Futures Wheel." Similarly, domestic scholarly articles were retrieved from databases like Civilica, the Comprehensive Humanities Portal, Magiran, Irandoc, the Noor Specialized Journals Database, and Elmnet using the same keyword in Persian. In total, 36 articles were initially identified, and subsequently, 14 international and 15 domestic articles were selected for analysis. The results reveal that the fields of health, education, and industrial economics dominate in terms of frequency among both domestic and international studies. Geographically, local and transnational studies are more prevalent. Weaknesses in domestic research include limited diversity in selecting participatory groups, outcome analysis without considering their desirability or potential consequences, and an exclusive focus on identifying outcomes. However, a notable strength is the adherence to the Futures Wheel framework in military-security and health studies, emphasizing the short-term planning implications of the results. This strength appears to stem from the involvement of authors with expertise in Futures Studies. Additionally, while the Futures Wheel served as the primary method, complementary foresight methods such as expert panels, brainstorming, and interviews were also employed.

Key Words: Futures wheel method, Systematic review, Mixed methods, Outcome analysis method.

1. Corresponding Author. PhD Student in Future Studies, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran
ali.hakia.fu@gmail.com

2. Professor in the Future Studies Department, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran mr.eivazi@ut.ac.ir

A Systematic Review of Scenario Development: Analysis of Articles Published in Futures and Foresight Journals

Seyyed Mohammad Hossein Badiie Khamse Fard¹

Abstract

This article provides a systematic review of scenario development in the reputable journals Futures and Foresight. The primary goal of the research is to analyze articles that utilize scenario development as a research method, addressing questions such as areas of application, prominent authors, their nationalities, supporting academic institutions, and the type and number of scenarios in these studies. The study employs a systematic review approach, examining articles published from 1969 to 2024. To maximize the identification of relevant articles, keywords such as "Scenario," "Futures Studies," and "Foresight" were used. Initially, 3,565 articles were identified, and after multiple stages of screening, the number was narrowed down to 875 articles. The findings indicate that the highest number of articles were published in 2010 and 2011. Prominent contributors include Sohail Inayatullah and Thomas Chermack. Authors from the United States and the United Kingdom lead in publications, while Iran ranks 12th with 25 published articles. Most articles focus on the fields of management and economics (30%) and environment and urban management (20%). Additionally, 65% of the articles were authored by research teams. The majority of studies employed exploratory scenarios and quantitative approaches, typically presenting two to four scenarios. This article underscores the importance of scenario development as a tool for analyzing the future and making informed decisions across various fields.

Key Words: Scenario Planning, Futures Studies, Methodology, Systematic Review, Futures, Foresight.

1. PhD Student in Futures Studies, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, Iran sm.badiiey@isu.ac.ir

Designing a Trend Research Process to Outline the Outlook for West Asia by 1414 (2035)

Mahdi Ahmadian¹, Mohammad Hadi Ghasemi²

Abstract

The West Asia region is a strategic area that has frequently been subject to external interference or provocations by certain regional countries against one another in recent years. Given the region's significance from various perspectives and its influence on numerous political, security, economic, religious, and ethnic developments both regionally and beyond, projecting the future outlook of West Asia based on past and emerging trends is one of the key objectives of the Islamic Republic of Iran. This is essential to understand the potential future changes in the region's status, political and security systems, and the conditions of stability and instability, thereby preventing strategic surprises. It is also crucial to ensure that Iran remains an effective actor in regional changes and developments, maintaining its stability and security. Trend research, on the other hand, is a scientific method for studying the future. By examining factors and trends influencing the future, this approach can provide a picture of the potential future of a subject or region. Thus, the primary research question is how to design a process using trend research to enable the projection of West Asia's outlook. This would allow defense, security, and foreign policy leaders to avoid surprises and plan effectively and efficiently for addressing the region's future developments. This research examines approximately 500 trends and ultimately proposes a framework for projecting the outlook of West Asia based on a trend research process.

Key Words: West Asia, Process Design, Trend Research, Foresight.

1. Assistant Professor in the Futures Studies Department, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University, Tehran, Iran
mhd.ahmadian@gmail.com

2. Corresponding Author. Ph.D. Graduate in Futures Studies, Faculty of Strategic Management, Supreme National Defense University and Strategic Research, Tehran, Iran
mh.ghasemi110@ut.ac.ir

Artificial intelligence risks for critical infrastructure and future directions

Ahmadreza Mirzaei¹

Abstract

Artificial Intelligence (AI), like any human-made artefact, comes with both challenges and benefits that must be considered together to enable optimal utilization. This study examines the challenges and best practices associated with managing AI risks in critical infrastructure. By analyzing significant incidents, case studies, and emerging trends, it provides insights into effective risk management strategies for AI deployment. Moreover, the research highlights the crucial role of robust cybersecurity measures, system constraints, and secure mechanisms for AI-based critical infrastructure. It also explores emerging trends in AI for critical infrastructure, such as edge computing, explainable AI, and federated learning. These trends offer opportunities to enhance performance, transparency, and privacy in AI systems operating within critical environment. By combining these multidimensional components, this study contributes to understanding AI risk management in critical infrastructure, offering valuable insights into challenges, best practices, and future directions for effective risk governance. Data collection is based on a document review, and future-oriented recommendations are validated by expert opinions. Policymakers, researchers, and industry professionals can leverage these findings to strengthen the safe and sustainable deployment of AI in critical infrastructure.

Key Words: Artificial intelligence, Risk management, Critical infrastructure, Emerging trends, Future directions.

1. PhD Graduate in Futures Studies, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran arm.official@chmail.ir

Table of Contents

Title	Page
Artificial intelligence risks for critical infrastructure and future directions <i>Ahmadreza Mirzaei</i>	7
Designing a research process to draw the perspective of the West Asian region in the horizon of 1414 <i>Mahdi Ahmadian, Mohammad Hadi Ghasemi</i>	31
A Systematic Review of Scenario Planning: Analysis of Articles Published in Futures and Foresight Journals <i>Seyyed Mohammad Hossein Badiiei Khamse Fard</i>	55
A systematic review of studies on the spark of the futurewheel in future studies <i>Ali Haeri Kia, Mohammad Rahim Eivazi</i>	79
Clustering and knowledge mapping of the researches carried out in the field of road mapping <i>Mohammad Yosefi</i>	103
An introduction to the necessity of Islamic futurology and paying attention to its levels with a focus on Nahj al-Balagha <i>Amir Rezagholi</i>	129

In the Name of God, the Compassionate, the Merciful
Journal of Strategic Futures Studies

3rd Year, Ten. 11, Fall 2024

Concessionaire: Center for Futures Studies

Patron-in-chief: Mahdi Ahmadian

Editor-in-chief: Esmael Ahmadi Moghaddam

Editorial Board Members:

Nasser Poursadegh	Professor and faculty member of SNDU
Qadir Nizamipour	Professor and faculty member of SNDU
Ali Akbar Anabestani	Professor of Shahid Beheshti University
Gholamreza Behrouzi Lak	Professor of, Baqir Al Uloom University
Sayyed Javad Amini	Associate professor of SNDU
Ibrahim Ijabi	Associate Professor of Aja University of Command and Staff
Mohsen Eslami	Associate Professor of Tarbiat Modarres University
Qadir Nasri	Associate Professor of Kharazmi University
Mohammad Bagher Babaei Talatapeh	Associate Professor of Imam Hussein (AS) University

EXECUTIVE MANAGER: Mohammadreza Bazrafshan

LITERARY EDITOR: Yasser Saremi

SUPERVISING EDITOR: Dr. Sayyed Morteza Ahmadi

CONTEXT DESIGNER: Yasser Saremi

COVER DESIGNER: Vahid Haghighat

LITHOGRAPHY, PRINT & BINDING: SNDU

The views expressed in articles are those of the contributors and should not be construed as representing those of University.

***The journal wields the right to accept, reject and edit articles.
Citation is permitted with reference.***

Price: 500000 Rials

***The present journal is published under License No. 91348 dated February 02, 2022 issued by
Ministry of Culture and Islamic Guidance.***

***Address: Supreme National Defense University (SNDU),
pass Hengam Expressway, Northern side of Shahid Babaei highway, Tehran.***

Tel: 27353357

Website Address: <https://jsfs.sndu.ac.ir/>