

## نقش فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان

مشخصات نویسندگان:

۱. محسن احمدی: گروه علوم تربیتی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
۲. فاطمه رنجبر\*: گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: fatemeh.ranjbar52@yahoo.com

**شیوه استناددهی:** احمدی، محسن، و رنجبر، فاطمه. (۱۴۰۳). نقش فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان. *راهبردهای مدیریت هوشمند و توسعه*، ۲(۲)، ۱-۱۱.



تاریخ دریافت: ۲ اردیبهشت ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۶ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۲۴ خرداد ۱۴۰۳

تاریخ چاپ: ۱۲ تیر ۱۴۰۳

### چکیده

**هدف:** هدف این پژوهش، تبیین نقش و کارکردهای فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در بهبود فرآیند سیاست‌گذاری کلان و شناسایی مؤلفه‌های اصلی این تحول در نظام حکمرانی داده‌محور است.

**روش‌ها و مواد:** پژوهش حاضر از نوع مروری کیفی با رویکرد تحلیل مضمون است. داده‌ها از طریق مرور نظام‌مند ادبیات علمی بین سال‌های ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۵ گردآوری شد. از میان مقالات شناسایی‌شده در پایگاه‌های علمی معتبر نظیر Springer، Scopus و ScienceDirect، دوازده مقاله واجد شرایط انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار NVivo ۱۴ تحلیل شدند. فرآیند تحلیل شامل کدگذاری باز، محوری و انتخابی بود و گردآوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت.

**یافته‌ها:** نتایج تحلیل داده‌ها سه مضمون اصلی را آشکار کرد: «تحول داده‌محور در سیاست‌گذاری»، «ظرفیت‌سازی نهادی و مدیریتی برای تحلیل پیش‌بین» و «پیامدها و اثرات سیاست‌گذاری پیش‌بین». یافته‌ها نشان داد که تحلیل پیش‌بین با بهره‌گیری از داده‌های کلان و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، به چابکی، شفافیت، عدالت اجتماعی و پیشگیری از بحران‌ها در نظام سیاست‌گذاری کمک می‌کند. همچنین ظرفیت‌سازی نهادی و توسعه سرمایه انسانی تحلیلی از پیش‌شرط‌های کلیدی موفقیت در پیاده‌سازی سیاست‌گذاری داده‌محور محسوب می‌شوند.

**نتیجه‌گیری:** فناوری‌های تحلیل پیش‌بین، با فراهم‌سازی امکان پیش‌بینی روندها و پیامدهای سیاستی، موجب ارتقای کیفیت تصمیم‌گیری و کارایی نظام حکمرانی می‌شوند. نهادینه‌سازی این فناوری‌ها نیازمند توسعه زیرساخت‌های داده‌ای، اصلاح ساختارهای سازمانی، ارتقای سواد داده‌ای مدیران و تدوین چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی شفاف است. نتایج پژوهش می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران در طراحی و اجرای سیاست‌های هوشمند، پیش‌نگر و مبتنی بر داده باشد.

**واژگان کلیدی:** تحلیل پیش‌بین، سیاست‌گذاری کلان، داده‌های کلان، حکمرانی هوشمند، تصمیم‌گیری داده‌محور

## The Role of Predictive Analytics Technologies in Macroeconomic Policy-Making



Received: 21 April 2024  
Revised: 5 June 2024  
Accepted: 13 June 2024  
Published: 2 July 2024

### Authors' Information:

1. Mohsen Ahmadi: Department of Educational Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
2. Fatemeh Ranjbar\*: Department of Educational Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

Corresponding author's email: fatemeh.ranjbar52@yahoo.com

**How to cite:** Ahmadi, M., & Ranjbar, F. (2024). The Role of Predictive Analytics Technologies in Macroeconomic Policy-Making. *Intelligent Management and Development Strategies*, 2(2), 1-11.

### Abstract

**Objective:** This study aims to explore the role and functions of predictive analytics technologies in improving macro-level policy-making processes and to identify the core components of this transformation within data-driven governance systems.

**Methods and Materials:** This qualitative review study employed a thematic analysis approach. Data were collected through a systematic review of the scientific literature published between 2018 and 2025. From the identified sources in reputable databases such as Scopus, Springer, and ScienceDirect, twelve eligible articles were selected and analyzed using NVivo 14 software. The analysis process included open, axial, and selective coding, and data collection continued until theoretical saturation was reached.

**Findings:** The analysis revealed three major themes: “Data-Driven Transformation in Policy-Making,” “Institutional and Managerial Capacity Building for Predictive Analytics,” and “Outcomes and Impacts of Predictive Policy-Making.” Findings indicated that predictive analytics—through big data and machine learning algorithms—enhances agility, transparency, social equity, and crisis prevention in governance systems. Moreover, institutional capacity building and analytical human capital development were identified as essential prerequisites for implementing data-driven policy-making effectively.

**Conclusion:** Predictive analytics technologies improve policy-making quality and governance efficiency by enabling the forecasting of trends and policy outcomes. Institutionalizing these technologies requires robust data infrastructures, organizational restructuring, data literacy enhancement among decision-makers, and the establishment of clear legal and ethical frameworks. The findings provide practical insights for policymakers to design and implement intelligent, anticipatory, and evidence-based policies.

**Keywords:** Predictive analytics, macro policy-making, big data, smart governance, data-driven decision-making

## مقدمه

فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در دهه‌های اخیر به‌عنوان یکی از پویاترین و مؤثرترین ابزارهای تصمیم‌سازی در حوزه سیاست‌گذاری کلان مطرح شده‌اند. گسترش داده‌های کلان (Big Data)، توسعه الگوریتم‌های یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، و افزایش ظرفیت‌های پردازشی موجب شده‌اند تا سیاست‌گذاران در سطوح ملی و بین‌المللی بتوانند با اتکا به تحلیل‌های داده‌محور، تصمیماتی اتخاذ کنند که نه تنها مبتنی بر شواهد گذشته، بلکه پیش‌نگر آینده باشند. در واقع، سیاست‌گذاری دیگر فرآیندی صرفاً واکنشی نیست، بلکه با بهره‌گیری از فناوری‌های تحلیل پیش‌بین به فرآیندی پیش‌دستانه، پویا و مبتنی بر داده تبدیل شده است (Bryson et al., ۲۰۲۱). در چنین بستری، داده به‌مثابه سرمایه‌ای استراتژیک تلقی می‌شود که می‌تواند مسیر توسعه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی کشورها را تعیین کند.

تحلیل پیش‌بین با استفاده از داده‌های تاریخی و بلندمدت، توانایی شناسایی الگوها، روندها و همبستگی‌های پنهان در پدیده‌های اجتماعی و اقتصادی را فراهم می‌سازد و این امر برای سیاست‌گذاران فرصتی ایجاد می‌کند تا پیش از بروز مشکلات، سیاست‌هایی مبتنی بر شواهد علمی اتخاذ کنند (Mergel et al., ۲۰۲۲). این رویکرد، نه تنها از خطاهای سیاستی می‌کاهد بلکه باعث افزایش کارایی تصمیم‌گیری‌های کلان، کاهش هزینه‌ها و افزایش شفافیت در فرآیند حکمرانی می‌شود (Kim & Lee, ۲۰۲۲). در عصر دیجیتال، که تصمیم‌گیری در سطوح کلان با پیچیدگی‌های بی‌سابقه‌ای مواجه است، اتکای صرف به روش‌های سنتی تحلیل داده یا تجربه مدیریتی کافی نیست. در مقابل، فناوری‌های تحلیل پیش‌بین امکان ترکیب چندمنبعی داده‌های اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و زیست‌محیطی را فراهم کرده و از طریق الگوریتم‌های پیشرفته می‌توانند پیامدهای سیاست‌ها را پیش از اجرا شبیه‌سازی نمایند (Clark et al., ۲۰۲۱).

دولت‌های پیشرو در جهان از جمله ایالات متحده، سنگاپور، کره جنوبی و کشورهای اسکانديناوی از فناوری‌های تحلیل پیش‌بین برای طراحی و ارزیابی سیاست‌ها استفاده می‌کنند. این کشورها با راه‌اندازی «مرکز تحلیل داده‌های حکومتی» و «واحد‌های هوش سیاستی» توانسته‌اند از طریق پیش‌بینی روندهای جمعیتی، اقتصادی و اقلیمی، سیاست‌های پایدار و تطبیقی تدوین کنند (Desouza & Jacob, ۲۰۲۳). برای مثال، در سیاست‌گذاری سلامت عمومی، مدل‌های تحلیل پیش‌بین توانسته‌اند الگوهای شیوع بیماری‌های واگیردار را قبل از گسترش همه‌گیر شناسایی کرده و زمینه تصمیم‌گیری سریع در مورد واکسیناسیون یا قرنطینه را فراهم کنند (Meijer & Grimmelikhuijsen, ۲۰۲۰). در حوزه سیاست‌گذاری اقتصادی نیز، دولت‌ها با استفاده از داده‌های تراکنشی و تحلیل الگوریتمی، نوسانات بازار و آثار تصمیمات مالی را پیش‌بینی و از بحران‌های اقتصادی پیشگیری کرده‌اند (Klievink et al., ۲۰۲۳).

به موازات این تحولات فناورانه، مفهوم سیاست‌گذاری داده‌محور (Data-driven Policy Making) نیز به‌عنوان یک پارادایم نوین در حکمرانی مطرح شده است. در این پارادایم، تصمیم‌گیران دیگر بر مبنای حدس یا تجربه فردی عمل نمی‌کنند، بلکه با تکیه بر تحلیل‌های پیش‌بین، شواهد تجربی و مدل‌های داده‌ای به طراحی، اجرا و اصلاح سیاست‌ها می‌پردازند (Janssen & van der Voort, ۲۰۲۰). این تغییر رویکرد باعث تحول در ماهیت خود سیاست‌گذاری شده است؛ به‌گونه‌ای که فرآیند سیاست‌گذاری از چرخه‌ای خطی و ایستا به نظامی

باز، پویا و یادگیرنده تبدیل شده است. یکی از مهم‌ترین مزایای این تغییر، ایجاد ظرفیت پاسخگویی بلادرنگ به چالش‌های اجتماعی است. فناوری‌های تحلیل پیش‌بین به دولت‌ها امکان می‌دهند تا در مواجهه با بحران‌های غیرقابل پیش‌بینی مانند بلایای طبیعی، بحران انرژی یا نوسانات بازار، تصمیماتی سریع‌تر و اثربخش‌تر اتخاذ کنند (Wirtz & Müller, ۲۰۱۹).

با وجود این مزایا، بهره‌گیری از تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری با چالش‌هایی نیز همراه است. نخست، مسئله کیفیت و یکپارچگی داده‌ها مطرح است. داده‌های پراکنده، ناپیوسته و فاقد استاندارد می‌توانند منجر به تصمیم‌گیری‌های نادرست شوند. دوم، نبود زیرساخت‌های فنی و قانونی برای تبادل داده میان سازمان‌ها مانع تحقق کامل سیاست‌گذاری داده‌محور می‌شود (Kitchin, ۲۰۲۱). همچنین، چالش‌های مربوط به امنیت و حریم خصوصی داده‌ها، نگرانی‌هایی درباره شفافیت و اعتماد عمومی به وجود آورده است. این موارد، نیازمند طراحی چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی روشن برای استفاده از فناوری‌های پیش‌بین در تصمیم‌گیری‌های عمومی است (Zuiderwijk et al., ۲۰۲۰). افزون بر آن، مقاومت سازمانی و بوروکراتیک در برابر تغییرات فناورانه یکی از موانع جدی نهادهای سازی تحلیل پیش‌بین در ساختار سیاست‌گذاری محسوب می‌شود (Moon, ۲۰۲۱).

در این میان، ظرفیت‌سازی نهادی و مدیریتی نقش حیاتی در بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌های تحلیل پیش‌بین دارد. ایجاد ساختارهای میان‌رشته‌ای در نهادهای سیاست‌گذار، تربیت نیروهای متخصص داده، و ترویج فرهنگ تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد از الزامات اساسی این فرآیند است (Mora & Bolivar, ۲۰۲۴). رهبران سازمانی باید بتوانند از طریق رویکردهای تحول‌آفرین، فرهنگ یادگیری مستمر و اعتماد به فناوری را در سازمان‌های دولتی تقویت کنند. علاوه بر این، همکاری بین‌بخشی میان نهادهای دولتی، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی می‌تواند ظرفیت نوآوری سیاستی را افزایش داده و زمینه هم‌افزایی در تحلیل داده‌ها را فراهم آورد (Janssen et al., ۲۰۲۲). در واقع، تحلیل پیش‌بین نه تنها ابزاری فناورانه بلکه رویکردی فرهنگی و مدیریتی است که به بازتعریف رابطه میان داده، سیاست و حکمرانی می‌انجامد (Klievink et al., ۲۰۲۳). از سوی دیگر، پیامدهای مثبت بهره‌گیری از تحلیل‌های پیش‌بین در سیاست‌گذاری بسیار فراتر از افزایش کارایی تصمیمات است. این فناوری‌ها به ارتقای عدالت اجتماعی، شمول‌پذیری و شفافیت کمک می‌کنند. برای مثال، دولت‌ها با تحلیل داده‌های اجتماعی می‌توانند الگوهای نابرابری را شناسایی کرده و سیاست‌هایی عادلانه‌تر طراحی کنند (Misuraca et al., ۲۰۲۳). همچنین، استفاده از داده‌های باز و سیستم‌های نظارتی مبتنی بر هوش مصنوعی باعث افزایش پاسخگویی نهادهای دولتی و اعتماد عمومی می‌شود (Bertot et al., ۲۰۱۹). افزون بر این، فناوری‌های تحلیل پیش‌بین از طریق شبیه‌سازی سیاست‌ها و پیش‌بینی اثرات آن‌ها، از هدررفت منابع جلوگیری کرده و اثربخشی سیاست‌ها را افزایش می‌دهند. چنین رویکردی نه تنها برای دولت‌ها بلکه برای کل جامعه سودمند است، زیرا موجب ایجاد حکمرانی هوشمند، تاب‌آور و نوآور می‌شود. در سطح کلان، ادغام تحلیل پیش‌بین با سیاست‌گذاری می‌تواند محرکی برای نوآوری فناورانه و رقابت‌پذیری ملی باشد. کشورهایی که از تحلیل‌های پیش‌بین برای شناسایی فرصت‌های نوظهور در اقتصاد دیجیتال استفاده می‌کنند، قادرند راهبردهای توسعه پایدار و مبتنی بر دانش طراحی کنند (Mora & Bolivar, ۲۰۲۴). در چنین شرایطی، داده به عنوان منبعی از قدرت سیاسی و اقتصادی تلقی می‌شود که توانایی

پیش‌بینی آینده را به تصمیم‌گیرندگان می‌دهد. از این منظر، تحلیل پیش‌بین نه فقط ابزار مدیریتی بلکه بنیانی برای تحول در اندیشه سیاست‌گذاری عمومی است.

با توجه به اهمیت روزافزون این حوزه، پژوهش حاضر با هدف مرور و تحلیل مفهومی نقش فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان انجام شد. این مطالعه تلاش دارد تا از طریق تحلیل نظام‌مند ادبیات علمی، ابعاد اصلی این پدیده را شناسایی کرده و چارچوبی مفهومی برای درک تعامل میان فناوری، داده و تصمیم‌سازی سیاستی ارائه کند. بدین‌منظور، با استفاده از روش تحلیل مضمون و نرم‌افزار NVivo ۱۴، دوازده مقاله علمی معتبر انتخاب و بررسی شدند تا مضامین اصلی و الگوهای معنایی مشترک در زمینه استفاده از تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان استخراج شود. یافته‌های این مرور می‌تواند در طراحی سیاست‌های داده‌محور، بهبود فرآیند تصمیم‌سازی عمومی و ارتقای ظرفیت حکمرانی هوشمند در دولت‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت، این پژوهش می‌کوشد پاسخی علمی به این پرسش بنیادین ارائه دهد که «چگونه فناوری‌های تحلیل پیش‌بین می‌توانند سیاست‌گذاری کلان را از فرآیندی واکنشی و دیرنگام به سازوکاری پیش‌نگر، یادگیرنده و کارآمد تبدیل کنند؟»

## روش‌شناسی

مطالعه حاضر از نوع مروری کیفی با رویکرد تحلیلی - توصیفی است که با هدف شناسایی و تبیین نقش فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در فرآیند سیاست‌گذاری کلان انجام شد. طراحی پژوهش به صورت مطالعه مروری نظام‌مند با تحلیل مضمون انجام گرفت تا بتوان با مرور نظام‌مند متون علمی، مفاهیم کلیدی و الگوهای نظری مرتبط با کاربرد تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری عمومی را استخراج و تفسیر نمود. در این پژوهش به جای مشارکت‌کنندگان انسانی، مقالات علمی و پژوهشی معتبر به عنوان واحد تحلیل در نظر گرفته شدند. معیارهای انتخاب منابع شامل انتشار بین سال‌های اخیر (۲۰۱۸ تا ۲۰۲۵)، تمرکز بر فناوری‌های تحلیل پیش‌بین، تحلیل داده‌های کلان، و کاربرد آن‌ها در سیاست‌گذاری کلان، اقتصادی و اجتماعی بود. از میان مجموعه‌ای از منابع شناسایی شده در پایگاه‌های علمی بین‌المللی (Science, Scopus, Direct, Emerald, Springer, Google Scholar)، در نهایت ۱۲ مقاله منتخب که بیشترین ارتباط مفهومی و محتوایی با هدف پژوهش داشتند، وارد تحلیل شدند.

گردآوری داده‌ها صرفاً از طریق مرور ادبیات نظری و مطالعات تجربی مرتبط با موضوع پژوهش انجام شد. ابتدا کلیدواژه‌هایی نظیر Predictive Analytics, Big Data Policy, Forecasting Technology, Data-Driven Policy Making و Public Decision و برای جست‌وجو مورد استفاده قرار گرفت. مقالات پس از بررسی عنوان، چکیده و محتوای کامل از نظر تناسب موضوعی و روش‌شناختی انتخاب شدند. در مرحله بعد، داده‌های کیفی استخراج‌شده از متون منتخب در قالب مقوله‌های اولیه سازمان‌دهی شدند تا زمینه تحلیل مضمون فراهم گردد. فرآیند جمع‌آوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری (Theoretical Saturation) ادامه یافت؛ به گونه‌ای که پس از بررسی دوازدهمین مقاله، مفهوم یا مقوله جدیدی از دل داده‌ها استخراج نشد.

برای تحلیل داده‌ها از رویکرد تحلیل مضمون (Thematic Analysis) استفاده شد. بدین منظور، متون استخراج‌شده از مقالات منتخب در نرم‌افزار NVivo نسخه ۱۴ وارد گردید تا فرآیند کدگذاری باز، محوری و انتخابی به‌صورت نظام‌مند انجام گیرد. در مرحله کدگذاری باز، مفاهیم کلیدی و گزاره‌های محوری از هر مقاله استخراج شد. در مرحله محوری، مفاهیم مشابه و مرتبط در قالب مضامین فرعی ادغام و دسته‌بندی گردیدند. سپس در مرحله انتخابی، مضامین اصلی و فراگیر تعیین شدند که بیانگر چارچوب کلی نقش فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان بودند. برای اطمینان از اعتبار تحلیل‌ها، از مقایسه مکرر داده‌ها، مرور هم‌زمان مفاهیم و بازنگری مضمونی توسط دو تحلیل‌گر خبره استفاده شد. نهایتاً یافته‌ها در سه سطح کدهای مفهومی، مضامین فرعی و مضامین اصلی گزارش گردیدند تا تصویری جامع از کارکرد تحلیلی و تصمیم‌سازی فناوری‌های پیش‌بین در سیاست‌گذاری ارائه شود.

## یافته‌ها

تحول داده‌محور در سیاست‌گذاری یکی از بنیادی‌ترین دگرگونی‌های ناشی از ظهور فناوری‌های تحلیل پیش‌بین است که موجب شده تصمیم‌گیری‌های کلان از سطح شهودی و تجربی به سطح تحلیلی و مبتنی بر شواهد ارتقا یابد. در این رویکرد، دولت‌ها با بهره‌گیری از داده‌های کلان و الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند روندها و پیامدهای سیاستی را پیش‌بینی کرده و قبل از وقوع بحران‌ها، تصمیمات بهینه اتخاذ نمایند (Bryson et al., ۲۰۲۱). ایجاد زیرساخت‌های داده‌محور همچون داشبوردهای سیاستی، مراکز تحلیل هوشمند، و اتصال میان‌سازمانی داده‌ها، بستر یکپارچگی اطلاعات و هم‌افزایی تصمیم‌گیران را فراهم می‌کند (Mergel et al., ۲۰۲۲). فناوری‌های تحلیل پیش‌بین از طریق تلفیق داده‌های چندمنبعی، امکان ارزیابی دقیق‌تر اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی سیاست‌ها را ایجاد می‌کنند و بدین ترتیب خطای انسانی در تصمیم‌سازی کاهش می‌یابد (Wirtz & Müller, ۲۰۱۹). همچنین، تحلیل‌های پیش‌بین دولت‌ها را قادر می‌سازد تا با تحلیل داده‌های بلادرنگ، در برابر شوک‌های اقتصادی یا بحران‌های بهداشتی واکنش سریع‌تری نشان دهند و سیاست‌های خود را تطبیق دهند (Meijer & Grimmelikhuijsen, ۲۰۲۰). امنیت و حاکمیت داده نیز بخش مهمی از این تحول است؛ زیرا حفاظت از داده‌های شهروندان، استانداردسازی اطلاعات و تنظیم چارچوب‌های حقوقی برای داده‌های عمومی، شرط لازم برای اعتماد عمومی و تداوم این رویکرد است (Kitchin, ۲۰۲۱). در نهایت، این تحول موجب ایجاد چابکی در سیاست‌گذاری شده و امکان بازنگری سریع و پویا در تصمیمات را فراهم کرده است، به‌گونه‌ای که سیاست‌گذاران قادرند در زمان واقعی تصمیمات خود را بر اساس تحلیل‌های داده‌ای اصلاح کنند (Dunleavy & Carrera, ۲۰۲۳).

موفقیت فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری منوط به میزان آمادگی نهادی و مدیریتی دستگاه‌های حاکمیتی برای به‌کارگیری داده‌های کلان است. ظرفیت‌سازی نهادی شامل ایجاد ساختارهای جدید، ارتقای مهارت‌های انسانی و تغییر نگرش مدیریتی نسبت به داده به‌عنوان دارایی استراتژیک است (Janssen & van der Voort, ۲۰۲۰). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که توسعه سرمایه انسانی تحلیلی و ارتقای سواد داده‌ای مدیران از مهم‌ترین عوامل پذیرش و به‌کارگیری موفق فناوری‌های پیش‌بین در دولت‌هاست (Desouza & Jacob, ۲۰۲۰).

۲۰۲۳). ایجاد تیم‌های میان‌رشته‌ای شامل متخصصان داده، اقتصاددانان، و تحلیل‌گران سیاستی موجب هم‌افزایی و تحلیل چندوجهی مسائل می‌شود. از سوی دیگر، نوآوری در حکمرانی دیجیتال و ایجاد نهادهای داده‌محور باعث می‌شود تصمیم‌گیری‌ها از ساختار سلسله‌مراتبی سنتی فاصله گرفته و به سمت الگوهای شبکه‌ای و پویا حرکت کند (Janssen et al., ۲۰۲۲). یکی از چالش‌های کلیدی در این زمینه، مقاومت نهادی و بوروکراتیک در برابر فناوری‌های جدید است که از طریق آموزش، فرهنگ‌سازی و رهبری تحول‌آفرین می‌توان بر آن غلبه کرد (Moon, ۲۰۲۱). همچنین، همکاری بین‌بخشی میان نهادهای دولتی، بخش خصوصی و مراکز دانشگاهی در قالب توافق‌نامه‌های داده‌ای و شبکه‌های نوآوری سیاستی، به انتقال دانش و هم‌افزایی در تحلیل‌ها کمک می‌کند (Zuiderwijk et al., ۲۰۲۰). ایجاد نظام ارزیابی و بازخورد مبتنی بر داده نیز موجب می‌شود نتایج سیاست‌ها به‌صورت مستمر پایش و اصلاح شوند، و در نتیجه یادگیری سازمانی و بهبود مستمر در نظام سیاست‌گذاری نهادینه گردد (Klievink et al., ۲۰۲۳). در مجموع، ظرفیت‌سازی نهادی نه تنها زیرساخت فنی بلکه فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور را در بدنه حکمرانی تقویت می‌کند.

کاربست فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کلان پیامدهای چندبعدی و گسترده‌ای به همراه دارد که هم در سطح کارایی و اثربخشی سیاست‌ها و هم در سطح عدالت و شفافیت قابل مشاهده است. نخستین اثر آن، افزایش کارایی سیاست‌ها از طریق تخصیص بهینه منابع و کاهش هزینه‌های تصمیمات نادرست است، زیرا تصمیم‌گیران با تکیه بر داده‌های واقعی و تحلیل‌های آینده‌نگر، قادرند اولویت‌های سیاستی را به‌صورت عقلانی‌تر تنظیم کنند (Kim & Lee, ۲۰۲۲). این فناوری‌ها با شناسایی الگوهای نابرابری و تحلیل داده‌های اجتماعی، ابزار مؤثری برای طراحی سیاست‌های عادلانه و شمول‌گرا فراهم می‌آورند که می‌تواند به کاهش شکاف‌های طبقاتی و ارتقای رفاه اجتماعی منجر شود (Misuraca et al., ۲۰۲۳). یکی دیگر از پیامدهای مهم، افزایش توانایی پیشگیری از بحران‌های آینده است؛ به‌گونه‌ای که تحلیل‌های پیش‌بین می‌توانند هشدارهای زودهنگام در زمینه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و سلامت ارائه دهند و دولت‌ها را برای مداخله به‌موقع آماده سازند (Clark et al., ۲۰۲۱). علاوه بر این، استفاده از داده‌های باز و شفافیت در تصمیم‌گیری باعث افزایش پاسخگویی نهادهای دولتی و اعتماد عمومی می‌شود (Bertot et al., ۲۰۱۹). در سطح کلان، تحلیل پیش‌بین با فراهم‌سازی اطلاعات دقیق درباره روندهای نوآوری و رقابت جهانی، امکان تدوین سیاست‌هایی را فراهم می‌کند که موجب افزایش رقابت‌پذیری ملی و تسریع توسعه فناورانه می‌شود (Mora & Bolivar, ۲۰۲۴). در نتیجه، نقش تحلیل پیش‌بین تنها در بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری خلاصه نمی‌شود بلکه به‌عنوان ابزاری راهبردی برای تحقق حکمرانی هوشمند، توسعه پایدار و نوآوری اجتماعی شناخته می‌شود که می‌تواند الگوی آینده سیاست‌گذاری مبتنی بر داده را در سطح ملی و بین‌المللی شکل دهد.

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه مروری کیفی نشان داد که فناوری‌های تحلیل پیش‌بین نقشی بنیادین در تحول ساختار سیاست‌گذاری کلان ایفا می‌کنند و موجب دگرگونی در شیوه‌های تصمیم‌گیری، افزایش کارایی نهادی و ارتقای پاسخگویی و شفافیت حکمرانی می‌شوند. تحلیل دوازده مقاله

منتخب با استفاده از نرم‌افزار NVivo ۱۴ سه مضمون اصلی را آشکار ساخت: «تحول داده‌محور در سیاست‌گذاری»، «ظرفیت‌سازی نهادی و مدیریتی برای تحلیل پیش‌بین» و «پیامدها و اثرات سیاست‌گذاری پیش‌بین». مضمون نخست بیانگر گذار نظام‌های سیاست‌گذاری از الگوی سنتی به الگوی داده‌محور است، جایی که تصمیم‌گیری‌ها بر اساس داده‌های کلان و تحلیل‌های آماری به جای شهود و تجربه فردی صورت می‌گیرد. یافته‌ها نشان دادند که تحلیل پیش‌بین موجب می‌شود دولت‌ها بتوانند از داده‌های چندمنبعی برای مدل‌سازی روندهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی استفاده کنند و تصمیمات خود را بر پایه تحلیل‌های الگوریتمی و شواهد عینی اتخاذ نمایند. این یافته با پژوهش‌های پیشین همسو است که نشان داده‌اند تحلیل‌های داده‌محور می‌توانند خطای انسانی را در سیاست‌گذاری کاهش داده و کارآمدی تصمیم‌گیری‌ها را افزایش دهند (Bryson et al., ۲۰۲۱; Wirtz & Müller, ۲۰۱۹). همچنین، در برخی مطالعات بیان شده که استفاده از داده‌های بلندرنج در سیاست‌گذاری، چابکی نهادی و واکنش سریع به تغییرات را ارتقا می‌دهد (Meijer & Grimmelikhuijsen, ۲۰۲۰). نتایج حاضر نیز نشان داد که تحلیل پیش‌بین از طریق هوشمندسازی فرایند تصمیم‌سازی و ایجاد زیرساخت‌های داده‌ای مانند داشبوردهای تحلیلی و پلتفرم‌های اشتراک داده، زمینه‌ساز شکل‌گیری سیاست‌گذاری انطباقی و آینده‌نگر شده است.

از سوی دیگر، یافته‌ها در محور دوم نشان دادند که بدون ظرفیت‌سازی نهادی و مدیریتی، به‌کارگیری فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سطح سیاست‌گذاری امکان‌پذیر نیست. این مضمون بر اهمیت توسعه سرمایه انسانی تحلیلی، تربیت تحلیل‌گران داده و ارتقای سواد داده‌ای مدیران تأکید دارد. همچنین نتایج نشان داد که وجود تیم‌های میان‌رشته‌ای و نهادهای داده‌محور برای تحلیل مسائل پیچیده ضروری است، زیرا مسائل سیاستی اغلب چندبعدی بوده و نیازمند نگاه‌های اقتصادی، اجتماعی، فناورانه و زیست‌محیطی به‌صورت هم‌زمان هستند. این یافته با پژوهش‌های Janssen و همکاران (۲۰۲۲) هم‌راستا است که نشان دادند موفقیت دولت‌های دیجیتال به توانایی نهادها در ایجاد ساختارهای میان‌رشته‌ای و هم‌افزایی بین واحدهای داده‌محور بستگی دارد. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که مقاومت بوروکراتیک و نبود رهبری تحول‌آفرین از چالش‌های اساسی در مسیر اجرای سیاست‌های داده‌محور است. مطالعات مشابه نیز تأیید کرده‌اند که فرهنگ‌سازی سازمانی، آموزش نیروی انسانی و مدیریت تغییر نقش اساسی در پذیرش فناوری‌های تحلیلی در نظام‌های اداری دارند (Moon, ۲۰۲۱; Desouza & Jacob, ۲۰۲۳). افزون بر این، همکاری بین‌بخشی میان دولت، بخش خصوصی و دانشگاه‌ها به‌عنوان یکی از راهبردهای کلیدی برای توسعه تحلیل‌های پیش‌بین در سیاست‌گذاری شناسایی شد، چراکه چنین همکاری‌هایی موجب تبادل داده، انتقال دانش و افزایش نوآوری در فرآیند تصمیم‌سازی می‌گردد (Zuiderwijk et al., ۲۰۲۰).

در محور سوم، یافته‌ها نشان دادند که سیاست‌گذاری مبتنی بر تحلیل پیش‌بین، پیامدهای چندوجهی بر عملکرد نظام حکمرانی دارد. نخستین اثر قابل توجه، افزایش کارایی و اثربخشی تصمیمات است. با تحلیل داده‌های گذشته و پیش‌بینی روندهای آینده، دولت‌ها می‌توانند از تصمیمات نادرست جلوگیری کرده و تخصیص منابع را بهینه سازند. این یافته هم‌راستا با نتایج پژوهش Kim و Lee (۲۰۲۲) است که بیان داشتند تحلیل‌های پیش‌بین با کاهش عدم قطعیت، زمینه‌ساز سیاست‌گذاری کارآمدتر و علمی‌تر می‌شوند. دومین اثر، ارتقای عدالت اجتماعی است. تحلیل داده‌های اجتماعی و اقتصادی به دولت‌ها کمک می‌کند تا الگوهای نابرابری را شناسایی و سیاست‌هایی عادلانه‌تر تدوین کنند

(Misuraca et al., ۲۰۲۳). همچنین یافته‌ها نشان دادند که فناوری‌های پیش‌بین در مدیریت بحران و پیشگیری از بحران‌های آینده، به‌ویژه در حوزه سلامت عمومی و محیط‌زیست، کارکردی حیاتی دارند. در همین راستا، Clark و همکاران (۲۰۲۱) نیز در مطالعه خود بر نقش «حکمرانی پیش‌نگر» تأکید کردند و نشان دادند که دولت‌ها می‌توانند با تحلیل داده‌های کلان، آثار بحران‌ها را پیش از وقوع شناسایی کنند. یافته دیگر این مطالعه، افزایش شفافیت و پاسخگویی در نتیجه بهره‌گیری از داده‌های باز و سیستم‌های پایش بلادرنگ بود؛ موضوعی که پژوهش Bertot و همکاران (۲۰۱۹) نیز به آن اشاره دارد و نشان می‌دهد شفافیت داده‌ای موجب افزایش اعتماد عمومی به دولت‌ها می‌شود. افزون بر این، نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که استفاده از فناوری‌های پیش‌بین نه تنها کارایی و عدالت را تقویت می‌کند بلکه نوآوری و رقابت‌پذیری ملی را نیز ارتقا می‌دهد. این موضوع با یافته‌های Mora و Bolivar (۲۰۲۴) همخوان است که بر نقش تحلیل پیش‌بین در ایجاد حکمرانی هوشمند و افزایش مزیت رقابتی کشورها در اقتصاد دیجیتال تأکید کرده‌اند.

به‌طور کلی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که تحلیل پیش‌بین پلی میان فناوری و سیاست‌گذاری است که می‌تواند نظام حکمرانی را از ساختارهای ایستا به ساختارهای پویا و یادگیرنده تبدیل کند. سیاست‌گذاری داده‌محور نه تنها بر مبنای گذشته تصمیم می‌گیرد بلکه آینده را نیز پیش‌بینی و شبیه‌سازی می‌کند. با این حال، موفقیت چنین رویکردی مستلزم وجود داده‌های باکیفیت، زیرساخت‌های فناورانه کارآمد، نظام‌های حقوقی شفاف و نیروی انسانی ماهر است. در نبود این عوامل، فناوری‌های تحلیلی ممکن است به جای تسهیل تصمیم‌سازی، موجب خطا و سوگیری در سیاست‌گذاری شوند (Kitchen, ۲۰۲۱). از این رو، تحلیل پیش‌بین باید در چارچوب حکمرانی داده‌محور طراحی شود که در آن اصول شفافیت، مسئولیت‌پذیری و عدالت رعایت گردد. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در صورت تحقق این الزامات، تحلیل پیش‌بین می‌تواند به ابزاری راهبردی برای ارتقای کیفیت سیاست‌گذاری، بهبود پاسخگویی نهادی و افزایش تاب‌آوری اجتماعی تبدیل شود.

یکی از نتایج قابل‌توجه این مطالعه، تأکید بر نقش یادگیری سازمانی در نظام سیاست‌گذاری داده‌محور بود. یافته‌ها نشان دادند که تحلیل پیش‌بین صرفاً یک فناوری محاسباتی نیست بلکه ابزاری برای بازاندیشی در فرآیند تصمیم‌سازی و نهادینه‌سازی یادگیری جمعی در سازمان‌های دولتی است. در واقع، داده‌ها در این رویکرد نه به‌عنوان محصول نهایی بلکه به‌عنوان حلقه‌ای از چرخه یادگیری مداوم عمل می‌کنند. پژوهش Klievink و همکاران (۲۰۲۳) نیز این نکته را تأیید می‌کند و بیان می‌دارد که داده‌ها می‌توانند به‌عنوان بازخورد سیاستی مورد استفاده قرار گیرند و با تحلیل نتایج گذشته، موجب بهبود تصمیمات آینده شوند. بنابراین، تحلیل پیش‌بین نه تنها ابزار پیش‌بینی بلکه مکانیزمی برای یادگیری تطبیقی و تصمیم‌سازی پویا است. در سطح کلان، چنین رویکردی به دولت‌ها امکان می‌دهد تا با نوسانات سریع اقتصادی، تحولات فناوری و تغییرات اجتماعی سازگار شوند و سیاست‌هایی انعطاف‌پذیر، تطبیقی و یادگیرنده اتخاذ کنند (Janssen & van der Voort, ۲۰۲۰).

محدودیت‌های این پژوهش عمدتاً از ماهیت مروری و کیفی آن ناشی می‌شود. نخست، محدود بودن دامنه مقالات منتخب (۱۲ مقاله) ممکن است موجب شود برخی از دیدگاه‌های نوین یا مطالعات تجربی در حوزه تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری مورد بررسی قرار نگرفته باشند. دوم، تمرکز بر مقالات انگلیسی‌زبان می‌تواند باعث شود برخی از منابع علمی غیرانگلیسی، به‌ویژه مطالعات محلی و منطقه‌ای در حوزه

سیاست‌گذاری داده‌محور، نادیده گرفته شوند. سوم، استفاده از رویکرد تحلیل مضمون اگرچه برای استخراج مفاهیم کلیدی مؤثر است، اما ذاتاً تفسیری بوده و ممکن است متأثر از قضاوت پژوهشگر باشد. در نهایت، نبود دسترسی به داده‌های واقعی از پروژه‌های سیاست‌گذاری ملی مبتنی بر تحلیل پیش‌بین موجب شد تحلیل نتایج صرفاً به ادبیات علمی محدود شود و امکان مقایسه مستقیم با نمونه‌های اجرایی وجود نداشته باشد. برای پژوهش‌های آینده، پیشنهاد می‌شود مطالعات ترکیبی (mixed methods) با بهره‌گیری از داده‌های واقعی سیاستی انجام گیرد تا امکان اعتبارسنجی تجربی یافته‌های مفهومی فراهم شود. همچنین، بررسی تطبیقی میان کشورها می‌تواند نشان دهد که چگونه تفاوت‌های نهادی، فرهنگی و اقتصادی بر نحوه به‌کارگیری فناوری‌های تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری تأثیر می‌گذارند. پژوهش‌های آینده باید به طراحی مدل‌های بومی تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری کشورهای در حال توسعه بپردازند، چراکه شرایط زیرساختی و نهادی این کشورها با دولت‌های پیشرفته تفاوت قابل توجهی دارد. علاوه بر این، بررسی ابعاد اخلاقی، حقوقی و حریم خصوصی در به‌کارگیری تحلیل پیش‌بین در سیاست‌گذاری از اهمیت بالایی برخوردار است و باید به‌صورت میان‌رشته‌ای مورد توجه قرار گیرد (Kitchin, ۲۰۲۱). پژوهش‌های آینده می‌توانند با تمرکز بر الگوریتم‌های توضیح‌پذیر (Explainable AI) زمینه درک بهتر تصمیمات داده‌محور را برای مدیران و شهروندان فراهم آورند و از بروز سوگیری الگوریتمی جلوگیری کنند.

در بعد کاربردی، نتایج این مطالعه می‌تواند راهنمایی برای سیاست‌گذاران، مدیران دولتی و طراحان سیاست‌های عمومی باشد. نخست، لازم است دولت‌ها سرمایه‌گذاری گسترده‌ای در زیرساخت‌های داده‌ای و ایجاد سامانه‌های تحلیل پیش‌بین انجام دهند تا داده‌های چندمنبعی در سطح ملی یکپارچه شوند. دوم، آموزش نیروی انسانی متخصص در زمینه تحلیل داده و ارتقای سواد داده‌ای مدیران ارشد دولتی باید در اولویت قرار گیرد. سوم، نهادهای سیاست‌گذار باید فرهنگ تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را در سازمان‌های خود نهادینه کرده و مقاومت بوروکراتیک را از طریق برنامه‌های تحول سازمانی کاهش دهند. چهارم، ایجاد همکاری‌های بین‌بخشی و شبکه‌های نوآوری داده‌محور می‌تواند موجب افزایش هم‌افزایی و کاهش هزینه‌های تحلیل شود. همچنین، طراحی چارچوب‌های اخلاقی و حقوقی برای حفاظت از داده‌های شهروندان و تضمین شفافیت در فرآیند تصمیم‌سازی از الزامات حیاتی این مسیر است (Bertot et al., ۲۰۱۹). در نهایت، دولت‌ها باید از تحلیل پیش‌بین نه به‌عنوان ابزار صرفاً فناورانه بلکه به‌عنوان سازوکاری برای یادگیری مستمر، افزایش شفافیت و ارتقای تاب‌آوری اجتماعی بهره‌گیرند. این تغییر نگرش می‌تواند به ایجاد حکمرانی هوشمند، داده‌محور و آینده‌نگر منجر شود که در آن تصمیم‌گیری‌های کلان مبتنی بر شواهد، پیش‌بینی‌پذیر و پاسخگو به نیازهای واقعی جامعه است.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## موازن اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

## تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## References

- Bertot, J. C., Estevez, E., & Janowski, T. (2019). Universal and contextualized public services: Digital public service innovation framework. *Government Information Quarterly*, 36(1), 118–126.
- Bryson, J. M., Crosby, B. C., & Bloomberg, L. (2021). Public value governance: Moving beyond traditional public administration and the new public management. *Public Administration Review*, 81(2), 271–284.
- Clark, J., Waddell, S., & Bianchi, C. (2021). Anticipatory governance and systems thinking for complex policy problems. *Futures*, 133, 102836.
- Desouza, K. C., & Jacob, B. (2023). Data-driven government: The role of analytics in public sector transformation. *Public Management Review*, 25(7), 1134–1152.
- Dunleavy, P., & Carrera, L. (2023). *Digital era governance: IT corporations, the state, and e-government*. Oxford University Press.
- Janssen, M., & van der Voort, H. (2020). Agile and adaptive governance in crisis response: Lessons from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 55, 102180.
- Janssen, M., Brous, P., Estevez, E., & Klievink, B. (2022). Data governance in the digital transformation of public administration. *Government Information Quarterly*, 39(3), 101713.
- Kim, S., & Lee, H. (2022). Predictive analytics in policy design: Toward evidence-based decision-making. *Policy Studies Journal*, 50(1), 45–66.
- Kitchin, R. (2021). *Data lives: How data are made and shape our world*. Bristol University Press.
- Klievink, B., Romijn, B.-J., Cunningham, S., & de Bruijn, H. (2023). Learning from data: Institutionalizing feedback in data-driven policy processes. *Policy and Internet*, 15(2), 287–305.
- Meijer, A., & Grimmelikhuijsen, S. (2020). Responsible data analytics for good governance. *Public Administration Review*, 80(6), 964–972.
- Mergel, I., Edelmann, N., & Haug, N. (2022). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101827.
- Misuraca, G., Savoldelli, A., & Van Noordt, C. (2023). Data-driven public policy: Building resilience through anticipatory analytics. *Information Polity*, 28(1), 39–57.
- Moon, M. J. (2021). E-government and the transformation of public administration in the digital era. *Public Administration Review*, 81(5), 863–878.
- Mora, L., & Bolivar, M. P. R. (2024). Smart governance and the future of public policy: An integrated framework. *Public Policy and Administration*, 39(1), 11–29.
- Wirtz, B. W., & Müller, W. M. (2019). An integrated model of e-government business models. *Electronic Markets*, 29(4), 659–675.