



Innovation in Public Policy-making through Blockchain: A Transformation in Digital Government

Fatemeh Khajedad 

Ph.D. Candidate, Department of Public Administration, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. E-mail: fatemeh.khajedad@pgs.usb.ac.ir

Nour Mohammad Yaghoubi * 

*Corresponding Author, Prof., Department of Management, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. E-mail: yaghoubi@mgmt.usb.ac.ir

Mohammad Mahdi Zolfagharezadeh 

Associate Prof., Department of Public Policy, Faculty of Public Administration and Organizational Sciences, College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: zolfaghar@ut.ac.ir

Masoud Dehghani 

Assistant Prof., Department of Public Management, Faculty of Management, University of Velayat, Iranshahr, Iran. E-mail: m.dehghani@velayat.ac.ir

Abstract

Objective

Digital government represents a strategic approach for enhancing transparency, citizen participation, and efficiency in the delivery of public services. With the rise of public expectations and evolving digital standards, blockchain technology has emerged as a transformative innovation. Its defining features—decentralization, high security, transparency, and immutability of data—position blockchain as a key driver of both digital government and innovation in public policymaking. However, its application in developing countries faces multiple obstacles. In Iran, despite ongoing efforts to advance digital governance, the integration of blockchain into public policymaking remains limited. This study aims to address this gap by systematically identifying the benefits, barriers, and

Citation: Khajedad, Fatemeh; Yaghoubi, Nour Mohammad; Zolfagharezadeh, Mohammad Mahdi & Dehghani, Masoud (2025). Innovation in Public Policy-making through Blockchain: A Transformation in Digital Government. *Journal of Public Administration*, 17(4), 898-929. (in Persian)



infrastructural requirements for blockchain adoption in the Iranian public sector, using the Importance–Performance Analysis (IPA) framework.

Methods

The research adopted a mixed-methods design, beginning with a qualitative phase followed by a quantitative assessment. Data for the qualitative phase were gathered through semi-structured interviews with 13 experts in blockchain technology and public policy, including IT managers and university faculty members. The data were analyzed using thematic analysis based on Braun and Clarke's (2006) framework, employing an inductive approach in which themes emerged from the data without reliance on predefined theories. Thematic coding resulted in the extraction of 221 basic codes, consolidated into 30 organizing themes and 10 global themes. These themes informed the design of a structured questionnaire for the quantitative phase. The questionnaire, based on a four-point Likert scale, was evaluated through IPA. Finally, the results were validated by a panel of experts in public policy, IT, and blockchain to ensure prioritization of the most critical factors.

Results

The thematic analysis highlighted ten overarching domains, including transparency, trust-building, decentralization, security, efficiency, economic and geopolitical implications, innovation, challenges, and infrastructural requirements. The IPA results revealed significant mismatches between importance and performance. Key elements such as transparency, data security, and corruption reduction were rated highly important but demonstrated weak performance due to technical, organizational, and political constraints. Conversely, areas such as public access to information and the implementation of smart contracts were identified as high-performing strengths. Other components, including the decentralization of power and international collaboration, though in early stages of development, were recognized for their substantial strategic potential. Collectively, these findings show both the promise of blockchain and the barriers to its full realization in Iran's public sector.

Conclusion

Blockchain is not merely a technological innovation but a powerful instrument for transforming public policymaking in the context of digital government. The study demonstrates that blockchain can substantially improve transparency, data security, and anti-corruption mechanisms. Yet, challenges remain: technical limitations, a shortage of specialized professionals, organizational resistance, and legal and regulatory gaps all impede full-scale adoption. Policy implications include the urgent need for coherent policy design, robust technical infrastructure, and enhanced cross-sector collaboration. Despite the barriers, blockchain holds significant strategic potential to strengthen governance quality, efficiency, and transparency in Iran and other developing countries, offering a pathway for innovation in public policy and the advancement of digital government.

Keywords: Public policy, Digital government, Blockchain technology, Importance – Performance Analysis (IPA).



نوآوری در خطمشی‌گذاری عمومی با بهره‌گیری از بلاکچین: تحول در دولت دیجیتال

فاطمه خواجه‌داد

دانشجوی دکتری، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. رایانامه: fatemeh.khajedad@pgs.usb.ac.ir

نورمحمد یعقوبی*

* نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. رایانامه: yaghoubi@mgmt.usb.ac.ir

محمد مهدی ذوالفقارزاده

دانشیار، گروه خطمشی و اداره امور عمومی، دانشکده مدیریت دولتی و علوم سازمانی، دانشکده‌گان مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: zolfaghar@ut.ac.ir

مسعود دهقانی

استادیار، گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه ولایت، ایرانشهر، ایران. رایانامه: m.dehghani@velayat.ac.ir

چکیده

هدف: دولت دیجیتال، رویکردی راهبردی برای ارتقای شفافیت، مشارکت شهروندان و کارایی در ارائه خدمات عمومی به‌شمار می‌رود. در پی افزایش انتظارات عمومی و تحول در استانداردهای دیجیتال، فناوری بلاکچین به‌عنوان یک فناوری تأثیرگذار با ویژگی‌هایی چون عدم تمرکز، بسیار امن، شفاف و تغییرناپذیر در داده‌ها مطرح شده است. این ویژگی‌ها، بلاکچین را به عاملی کلیدی در پیشبرد دولت دیجیتال و نوآوری در خطمشی‌گذاری عمومی تبدیل کرده‌اند. با این حال، پیاده‌سازی این فناوری در کشورهای در حال توسعه با چالش‌هایی همراه است. در ایران نیز، با وجود تلاش در مسیر دولت دیجیتال، کاربرد بلاکچین در خطمشی‌گذاری عمومی هنوز محدود باقی مانده است. این پژوهش با استفاده از رویکرد تحلیل اهمیت - عملکرد، به شناسایی مزیت‌ها، موانع و زیرساخت‌های لازم برای استقرار بلاکچین در بخش عمومی ایران می‌پردازد.

روش: پژوهش حاضر با استفاده از روش تحقیق کیفی و تحلیل مضمون انجام شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۳ نفر از خبرگان منتخب در حوزه بلاکچین و خطمشی عمومی، شامل مدیران فناوری و استادان دانشگاه، گردآوری شد. تحلیل داده‌ها

استناد: خواجه‌داد، فاطمه؛ یعقوبی، نورمحمد؛ ذوالفقارزاده، محمد مهدی و دهقانی، مسعود (۱۴۰۴). نوآوری در خطمشی‌گذاری عمومی با بهره‌گیری از بلاکچین: تحول در دولت دیجیتال. مدیریت دولتی، ۱۷(۴)، ۸۹۸-۹۲۹.

با استفاده از روش تحلیل تماتیک بر اساس چارچوب برون و کلارک (۲۰۰۶) و با رویکرد تحلیل مضمون استقرایی انجام شد؛ بدین معنا که مضامین به صورت داده محور و بدون اتکا به چارچوب نظری از پیش تعیین شده استخراج شده‌اند. مضامین استخراج شده، پایه طراحی پرسش‌نامه‌ای ساختارمند قرار گرفت که بخش کمی پژوهش را شکل داد. این پرسش‌نامه با استفاده از روش تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA) و مقیاس لیکرت چهاردرجه‌ای ارزیابی شد. در نهایت، ارزیابی نهایی توسط پانلی از متخصصان خط‌مشی عمومی، فناوری اطلاعات و بلاکچین انجام گرفت تا اولویت‌بندی عوامل کلیدی ممکن شود.

یافته‌ها: تحلیل تماتیک داده‌های کیفی به استخراج ۲۲۱ مضمون پایه، ۳۰ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۰ مضمون فراگیر منجر شد که در حوزه‌هایی چون شفافیت، اعتمادسازی، تمرکززدایی، امنیت، کارآمدی، ابعاد اقتصادی و ژئوپولیتیکی، نوآوری، چالش‌ها و زیرساخت دسته‌بندی شدند. ارزیابی کمی با روش تحلیل اهمیت - عملکرد نشان داد که مؤلفه‌هایی نظیر شفافیت، امنیت داده و کاهش فساد، با وجود اهمیت زیاد، به دلیل محدودیت‌های فنی و سازمانی و سیاسی، عملکرد ضعیفی دارند. در مقابل، دسترسی عمومی به اطلاعات و کاربرد قراردادهای هوشمند، از عملکرد مطلوبی برخوردار بودند و به عنوان نقاط قوت شناسایی شدند. همچنین، مؤلفه‌هایی مانند تمرکززدایی قدرت و همکاری‌های بین‌المللی، هرچند در مراحل ابتدایی توسعه‌اند، پتانسیل راهبردی شایان توجهی دارند.

نتیجه‌گیری: فناوری بلاکچین نه تنها یک نوآوری فناورانه، بلکه ابزاری تأثیرگذار بر خط‌مشی‌گذاری عمومی است که می‌تواند شفافیت، امنیت داده و کاهش فساد را در چارچوب دولت دیجیتال ارتقا دهد. این پژوهش با رویکرد آمیخته و تحلیل تماتیک، ابعاد کلیدی همچون اعتمادسازی، تمرکززدایی و الزامات زیرساختی را در کاربست بلاکچین در بخش عمومی شناسایی کرده است. یافته‌های تحلیل اهمیت - عملکرد نشان می‌دهد که با وجود عملکرد مطلوب بلاکچین در حوزه‌هایی مانند ثبت اسناد و قراردادهای هوشمند، چالش‌هایی نظیر محدودیت‌های فنی، کمبود نیروی متخصص، مقاومت سازمانی و خلأهای قانونی، مانع از بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های آن شده‌اند. بر این اساس، تدوین سیاست‌های منسجم، توسعه زیرساخت‌های فنی و تقویت همکاری‌های بین‌بخشی برای بهره‌گیری مؤثر از بلاکچین ضروری است. با توجه به موانع موجود، این فناوری از پتانسیل راهبردی بسیار خوبی برای ارتقای کیفیت، کارایی و شفافیت حکمرانی دیجیتال در ایران و سایر کشورهای در حال توسعه برخوردار است.

کلیدواژه‌ها: خط‌مشی‌گذاری، دولت دیجیتال، فناوری بلاکچین، ماتریس اهمیت - عملکرد (IPA).

مقدمه

دولت دیجیتال^۱، به‌عنوان رویکردی نوین در تحول حکمرانی، نقشی کلیدی در ارتقای شفافیت، کارایی و کیفیت خدمات عمومی ایفا می‌کند. در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های فناوری اطلاعات، به‌ویژه در حوزه‌های نوظهوری مانند بلاکچین، موجب تغییر بنیادین در انتظارات شهروندان از دولت‌ها شده است. امروزه، تجربه خدمات نوآورانه بخش خصوصی و رشد فناوری‌های دیجیتال، مطالبه‌گری عمومی نسبت به کیفیت، شفافیت و پاسخ‌گویی دولت‌ها را افزایش داده است (اسیری، الجزار و نندا^۲، ۲۰۲۲). در پاسخ به این تحولات، دولت‌ها ناگزیرند با بهره‌گیری از فناوری‌های نوآورانه، به بازطراحی فرایندهای حکمرانی و تقویت سازوکارهای تعامل با شهروندان روی آورند (پلگر، مرتس، ری و بروش^۳، ۲۰۲۰). در این میان، فناوری بلاکچین^۴ به‌عنوان یکی از ابزارهای تأثیرگذار در تحول حکمرانی دیجیتال، توجه خط‌مشی‌گذاران^۵ و صاحب‌نظران را به خود جلب کرده است. ویژگی‌هایی همچون تمرکززدایی، امنیت زیاد، شفافیت ذاتی و تغییرناپذیری داده‌ها، بلاکچین را به بستری مناسب برای نوسازی نظام‌های اداری و تقویت حکمرانی خوب تبدیل کرده است (راوشلی، توماژویچ و آریستوونیک^۶، ۲۰۲۰).

این فناوری از طریق ایجاد دفترکل‌های توزیع‌شده و تغییرناپذیر، امکان ثبت و نگهداری امن اطلاعات را فراهم می‌کند و به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند ثبت دارایی‌ها، تضمین حقوق شهروندان و بهبود نظارت بر عملکرد نهادهای عمومی، اثربخشی بالایی دارد (الکرایجی^۷، ۲۰۲۰؛ زوایده^۸، ۲۰۱۶). بر همین اساس، بلاکچین نه‌تنها به‌مثابه یک فناوری اطلاعاتی، بلکه به‌عنوان ابزاری نوآورانه در فرایند خط‌مشی‌گذاری عمومی شناخته می‌شود. این فناوری با کاهش پیچیدگی‌های بوروکراتیک، حذف واسطه‌ها، افزایش شفافیت و ارتقای مشارکت شهروندان، می‌تواند تصمیم‌گیری‌ها و اجرا را کارآمدتر سازد. تجربه‌های موفق کشورهای همچون استونی، ایالات متحده، بریتانیا و سنگاپور در استفاده هدفمند از بلاکچین در حوزه‌هایی نظیر مدیریت هویت دیجیتال، ثبت املاک، رأی‌گیری الکترونیکی و تبادل داده، گویای ظرفیت عالی این فناوری در ارتقای کیفیت حکمرانی است (تئودورو و اسکلاوس^۹، ۲۰۱۹). از مهم‌ترین نتایج این کشورها، می‌توان به افزایش شفافیت، کاهش فساد اداری، بهبود اثربخشی سیاست‌ها و جلب اعتماد عمومی اشاره کرد. پژوهش‌های اخیر نیز نشان داده‌اند بلاکچین قادر است که به‌طور هم‌زمان بسترهای شفافیت، پاسخ‌گویی، حکمرانی هوشمند و مشارکت دیجیتال شهروندان را تقویت کند (اسمیت و تیواری^{۱۰}، ۲۰۲۴).

1. Digital government
2. Assiri, Eljazzar & Nanda
3. Pleger, Mertes, Rey & Brüesch
4. Blockchain
5. Policy-makers
6. Ravšelj, Tomažević & Aristovnik
7. Alkrajji
8. Zawaideh
9. Theodorou & Sklavos
10. Smith & Tiwari

به‌طور خاص، تمرکز این مطالعات بر نقش بلاکچین در بهینه‌سازی خدمات عمومی، ایجاد هویت دیجیتال ایمن و افزایش کارایی خط‌مشی‌گذاری، بیانگر جایگاه فزاینده آن در تحول حکمرانی مدرن است (حکیمی، رحمانی، عظام و شهبازی^۱، ۲۰۲۴). با این حال، در ایران، علی‌رغم شکل‌گیری تلاش‌هایی پراکنده در راستای توسعه دولت الکترونیک، بهره‌برداری سیاستی از بلاکچین هنوز به مرحله اجرا نرسیده است. چالش‌های ساختاری، ضعف زیرساخت‌های فنی، نبود چارچوب‌های حقوقی مشخص و نبود راهبردی جامع برای ادغام این فناوری در فرایندهای خط‌مشی‌گذاری، موانعی جدی در مسیر بهره‌گیری از ظرفیت‌های بلاکچین در خط‌مشی عمومی کشور به‌شمار می‌روند. این در حالی است که نیاز فزاینده به شفافیت، کاهش فساد، کاهش هزینه‌های اداری و افزایش مشارکت شهروندان، ضرورت توجه به راه‌کارهای نوآورانه‌ای چون بلاکچین را دوچندان کرده است. از این‌رو، مقاله حاضر با هدف پُر کردن خلأ مطالعاتی موجود، به بررسی کاربردها، چالش‌ها و الزامات بهره‌گیری از بلاکچین در فرایند خط‌مشی‌گذاری عمومی در ایران می‌پردازد. تمرکز اصلی پژوهش، تحلیل ابعاد مختلف این فناوری در بستر خط‌مشی عمومی ایران و اولویت‌بندی آن‌ها از منظر اهمیت و عملکرد است. با بهره‌گیری از رویکرد ماتریس اهمیت - عملکرد، تلاش شده است تا تصویری جامع از ظرفیت‌ها و موانع پیش‌روی خط‌مشی‌گذاران در به‌کارگیری بلاکچین ارائه شود. در جهانی که فناوری‌های نوین به‌سرعت در حال بازتعریف نقش‌ها، روابط و انتظارات در عرصه حکمرانی هستند، بهره‌برداری سنجیده و علمی از ابزارهایی مانند بلاکچین، می‌تواند در جهت دستیابی به حکمرانی هوشمند و مشارکتی در ایران گامی مؤثر باشد.

مبانی نظری

بلاکچین، کاربردها، مزیت‌ها و محدودیت‌ها

در عصر دیجیتال، فناوری‌های نوظهور به‌طور مداوم در حال تغییر و تحول هستند. یکی از این فناوری‌ها که تحولات عظیمی در نحوه ذخیره‌سازی، تبادل اطلاعات و اجرای تراکنش‌ها ایجاد کرده، فناوری بلاکچین است. این فناوری به‌دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد خود، از جمله شفافیت و امنیت، به‌عنوان یکی از تأثیرگذارترین ابزارها در حوزه‌های مختلف شناخته می‌شود. فناوری بلاکچین که در سال ۲۰۰۸ معرفی شد، به‌عنوان روشی نوآورانه در علم کامپیوتر برای ثبت امن و توزیع‌شده تراکنش‌ها بین همتایانی مطرح شد که به اعتماد به یک واسطه مرکزی نیازی نداشتند (دی‌پیرو^۲، ۲۰۱۷). بلاکچین در اصل یک «دفتر کل توزیع‌شده» است؛ یعنی سیستمی که در آن همه اعضای شبکه (یا نودها) به‌صورت هم‌زمان به داده‌های ثبت‌شده دسترسی دارند و آن را مشاهده می‌کنند. ویژگی‌های بنیادین بلاکچین، مانند تغییرناپذیری اطلاعات و مقاومت در برابر دست‌کاری، باعث شده‌اند که این فناوری به ابزاری ایدئال برای تضمین شفافیت و امنیت در تبادل اطلاعات تبدیل شود (کیروش و وامبا^۳، ۲۰۱۹). این ساختار توزیع‌شده و شفاف، بدون نیاز به یک مرجع مرکزی، امکان تبادل امن تراکنش‌ها و اطلاعات را با اطمینان از صحت آن‌ها فراهم می‌کند. به‌طور کلی،

1. Hakimi, Rahmani, Ezam & Shahbazi

2. Di Pierro

3. Queiroz & Wamba

بلاکچین با استفاده از سازوکاری استاندارد، تراکنش‌ها را به بلوک‌هایی تقسیم و این بلوک‌ها را به‌ترتیب وقوع به هم متصل می‌کند. هر بلوک حاوی اطلاعات تراکنش‌ها و یک شناسه منحصر به فرد است که شامل هش بلوک قبلی نیز می‌شود. این ساختار زنجیره‌ای به نام «زنجیره بلوک» یا بلاکچین شناخته می‌شود و به‌گونه‌ای طراحی شده که هرگونه تغییر در یک بلوک، باعث تغییر تمام بلوک‌های پس از آن می‌شود که این امر در عمل غیرممکن است (ورما و همکاران^۱، همکاران^۲، ۲۰۲۲). این ویژگی، سطح بالایی از امنیت را فراهم و تراکنش‌ها را برای همیشه در شبکه ثبت می‌کند.

یکی از پتانسیل‌های مهم بلاکچین، فراهم کردن بستر شفاف برای ثبت تراکنش‌ها و تعاملات در حوزه‌های مختلف است. این فناوری می‌تواند برای مدیریت زنجیره تأمین، ثبت سوابق، رأی‌گیری الکترونیکی و حتی اجرای قراردادهای هوشمند نیز به کار رود. در این سیستم، کاربران همگی در تأیید و ثبت تراکنش‌ها نقش دارند و داده‌ها پس از ثبت غیرقابل برگشت می‌شوند که این امر اعتمادپذیری و اطمینان در تبادلات را افزایش می‌دهد (جایسانووا و منصوروا^۳، ۲۰۲۴). با توجه به توضیحات ارائه شده درباره فناوری بلاکچین، می‌توان دریافت که این فناوری، علاوه بر ویژگی‌ها و قابلیت‌های منحصر به فرد خود، همچنان با محدودیت‌هایی مواجه است که بر گسترش و پذیرش آن تأثیر می‌گذارند. در ادامه، مزیت‌ها و محدودیت‌های اصلی بلاکچین در قالب جدول ۱ بررسی شده‌اند تا نگاهی جامع‌تر به نقاط قوت و ضعف این فناوری ارائه شود.

جدول ۱. محدودیت‌ها و مزیت‌های بلاکچین

مزیت‌های بلاکچین	محدودیت‌های بلاکچین
غیرمتمرکز بودن و امنیت بالا: در بلاکچین، اطلاعات در سراسر شبکه توزیع می‌شوند و نیازی به یک سرور یا مرکز واحد نیست. این ویژگی باعث افزایش امنیت شبکه می‌شود؛ زیرا هر گره می‌تواند داده‌ها را مشاهده، ذخیره و به‌روزرسانی کند (زیرین، ون فانگ، بابو ساحیر و زیرین ^۴ ، ۲۰۲۱؛ لی، چو، فنگ، تیان و مو ^۵ ، ۲۰۱۹).	مقیاس‌پذیری: یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های بلاکچین، مقیاس‌پذیری است. شبکه‌های بلاکچین به دلیل فرایند پیچیده و زمان‌بر ثبت اطلاعات، اغلب برای پردازش تعداد زیادی از تراکنش‌ها به‌طور هم‌زمان با مشکل مواجهند (سانکا و چئونگ ^۶ ، ۲۰۲۱).
شفافیت و منبع باز بودن: بلاکچین به‌طور عمومی در دسترس است و همه اعضای شبکه می‌توانند به داده‌ها و اطلاعات دسترسی داشته باشند. تمام داده‌ها با توافق اعضای شبکه ثبت و برای آن‌ها قابل مشاهده است (پیلکینگتون ^۷ ، ۲۰۱۶؛ کراسبی، پاتانایاک، ورما و کالیانارامان ^۸ ، ۲۰۱۶).	مصرف انرژی: فرایندهای اثبات کار (PoW) در بلاکچین‌هایی مانند بیت‌کوین مقدار شایان توجهی انرژی مصرف می‌کنند، به‌ویژه در استخراج ارزهای دیجیتال، این نگرانی‌ها را در مورد تأثیر زیست‌محیطی این فناوری افزایش می‌دهند (دی‌وریس ^۹ ، ۲۰۲۰).

1. Verma et al.

2. Zhaisanova & Mansurova

3. Sanka & Cheung

4. Zarrin, Wen Phang, Babu Saheer & Zarrin

5. Li, Chu, Feng, Tian & Mu

6. De Vries

7. Pilkington

8. Crosby, Pattanayak, Verma & Kalyanaraman

محدودیت های بلاکچین	مزیت های بلاکچین
مسائل مقرراتی و قانونی: پیاده سازی بلاکچین در سازمان ها و دولت ها نیازمند زیرساخت های پیچیده و پرهزینه است که می تواند برای برخی کشورها یا سازمان ها چالشی باشد (کشتی ^۱ ، ۲۰۲۱).	تغییرپذیری و مالکیت و یکتایی: پس از ثبت اطلاعات در بلاکچین، داده ها غیرقابل تغییر می شوند و این ویژگی از دست کاری و تقلب جلوگیری می کند. علاوه بر این، هر داده یا سند در بلاکچین با یک کد هش منحصر به فرد ثبت می شود که مالکیت آن را تضمین می کند (دی پیرو، ۲۰۱۷؛ آلن، برگ، دیویدسون، نوک و پاتس ^۲ ، ۲۰۱۸)
محدودیت در پذیرش عمومی: یکی از چالش های بلاکچین در مقیاس جهانی، پذیرش عمومی است. بسیاری از افراد و سازمان ها هنوز با مشکلاتی در اعتماد به این فناوری روبه رو هستند. از طرفی دیگر، مسائل آموزشی و فهم دقیق از بلاکچین برای عموم مردم وجود ندارد (کاری ^۳ ، ۲۰۲۵).	خودمختاری و قرارداد هوشمند: هر گره در شبکه بلاکچین می تواند به طور مستقل داده ها را ذخیره و انتقال دهد. این ویژگی باعث می شود که نیاز به شخص ثالث یا واسطه ها برطرف شود. علاوه بر این، قراردادهای هوشمند به طور خودکار اجرا می شوند و شرایط و قوانین آن ها به طور کد ذخیره می شود (تپسکات و تپسکات ^۴ ، ۲۰۱۶؛ بوتربین ^۵ ، ۲۰۱۴)
نیاز به زیرساخت پیچیده: پیاده سازی بلاکچین در سازمان ها و دولت ها نیازمند زیرساخت های پیچیده و پرهزینه است (کشتی ^۱ ، ۲۰۲۱)	ناشناس بودن: در بلاکچین، هویت کاربران هنگام انتقال داده ها مخفی می ماند و حریم خصوصی کاربران حفظ می شود. این ویژگی ناشناس بودن به همراه امنیت رمزنگاری، حفاظت از داده ها را افزایش می دهد (ژنگ، شی، دای، چن و ونگ ^۶ ، ۲۰۱۹؛ لی و همکاران ^۷ ، ۲۰۱۹)

با وجود محدودیت های فعلی بلاکچین، مانند مقیاس پذیری، مصرف انرژی بالا و چالش های مقرراتی، مزیت های این فناوری به ویژه در زمینه شفافیت، امنیت، و کاهش نیاز به واسطه ها، به وضوح نشان دهنده ظرفیت بالای آن برای آینده است. فناوری بلاکچین، با ایجاد یک بستر امن و نامتمرکز، می تواند در بسیاری از حوزه ها از جمله دولت، امور مالی و زنجیره تأمین و حتی اجرای قراردادهای هوشمند، تحولی اساسی ایجاد کند. هنگامی که بلاکچین به طور مؤثر پیاده سازی شود، ظرفیت بهبود اعتماد، کاهش فساد و ساده سازی فرایندها را دارد؛ که مزیت های آن را به ویژه برای حاکمیت دیجیتال و خطامشی گذاری شایان توجه می کند. بنابراین، در حالی که محدودیت هایی وجود دارد، انتظار می رود تأثیر بلندمدت فناوری بلاکچین مثبت باشد و راه را برای سیستم های کارآمد، ایمن و شفاف تر هموار کند.

از تحول نظام اداری تا دولت دیجیتال

تحول نظام اداری در دولت ها همواره بازتابی از تغییرات محیطی، فناوری و نیازهای اجتماعی بوده است. این مسیر از اصلاحات نظام اداری سنتی آغاز شد که بر کاهش بوروکراسی و افزایش کارایی تأکید داشت (آکسبورن و گابلر^۷، ۱۹۹۵). در دهه ۱۹۸۰ با ظهور مدیریت دولتی نوین (NPM)، الگوهای مدیریتی بخش خصوصی وارد حوزه حکمرانی شدند که

1. Kshetri
2. Allen, Berg, Davidson, Novak & Potts
3. Curry
4. Tapscott & Tapscott
5. Buterin
6. Zheng, Xie, Dai, Chen & Wang
7. Oxborne & Gaebler

بهره‌وری، نتیجه‌محوری و کوچک‌سازی دولت را در پی داشتند (هود^۱، ۱۹۹۱)؛ اما با گذشت زمان، این مدل‌ها پاسخ‌گوی تمام نیازهای پیچیده حکمرانی نبودند؛ از این‌رو در دهه ۱۹۹۰ رویکرد بازآفرینی دولت مطرح شد که بر انعطاف‌پذیری، توانمندسازی شهروندان و تمرکززدایی تأکید می‌کرد (آکسبورن و گابلر، ۱۹۹۵).

هم‌زمان با رشد سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و ورود به عصر اطلاعات، تحول در نظام‌های اداری با سرعت بیشتری ادامه یافت. اولین گام در این مسیر اتوماسیون اداری بود که با دیجیتالی کردن فرایندهای دستی، دقت و سرعت انجام امور را افزایش داد (فانتین^۲، ۲۰۰۳). با توسعه اینترنت، مفهوم دولت الکترونیک شکل گرفت که خدمات دولتی را به‌صورت آنلاین در دسترس شهروندان قرار می‌داد (شیلین^۳، ۲۰۰۷). در ادامه، با فراگیر شدن فناوری‌های سیار، دولت سیار^۴ پا به عرصه گذاشت و دسترسی به خدمات از طریق تلفن‌های همراه را ممکن ساخت (کوشچو^۵، ۲۰۰۷). این تحولات زمینه‌ساز شکل‌گیری حکمرانی الکترونیک شدند که با فراتر رفتن از خدمات صرفاً آنلاین، به بهبود تعاملات میان دولت، شهروندان و کسب‌وکارها پرداخت (بانیستر و کانلی^۶، ۲۰۱۲). در مرحله‌ای پیشرفته‌تر، مفهوم دولت دیجیتال با بهره‌گیری از فناوری‌های نوینی مانند بلاکچین، اینترنت اشیا و داده‌های کلان مطرح شد تا با کارایی، شفافیت و امنیت بیشتر، خدماتی متناسب با نیازهای امروز ارائه دهد (جول اسکیزه، لون و پیوارینتا^۷، ۲۰۱۷). این مسیر تکاملی در نهایت به دولت هوشمند منجر شد؛ دولتی که با استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های پیشرفته، خدماتی پیش‌بینانه، شخصی‌سازی‌شده و مبتنی بر تحلیل داده‌های لحظه‌ای ارائه می‌دهد (آلینیکوا، کراچنکو، زونار و برچکو^۸، ۲۰۲۲). این سیر تحول، زمینه‌ساز گذار به دولت دیجیتال شد که به‌عنوان ابزاری کلیدی برای حکمرانی مؤثر و پاسخ‌گو در عصر دیجیتال شناخته می‌شود. در گذشته، دولت‌ها برای انجام امور خود به سیستم‌های کاغذی متکی بودند که زمان‌بر و پرهزینه بود. اما با پیشرفت فناوری، دولت‌ها در دهه ۱۹۹۰ به سمت دیجیتالی کردن فرایندهای خود حرکت کردند تا کارایی را افزایش داده و تعاملات با شهروندان را تسهیل کنند. دیجیتالی‌شدن در ابتدا محدود به تبدیل اسناد آنالوگ به دیجیتال بود؛ اما به‌تدریج با توسعه فناوری، دولت‌ها پلتفرم‌های آنلاین ایجاد کردند تا خدماتی مانند ثبت‌نام‌های دیجیتال، پرداخت‌های الکترونیک و دسترسی به اطلاعات عمومی را به‌صورت لحظه‌ای ارائه دهند (یائو^۹، ۲۰۲۴).

امروزه، دولت دیجیتال به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای حکمرانی در دنیای مدرن تبدیل شده است. شهروندان در این عصر انتظار دارند خدمات دولتی سریع، دقیق، امن و مقرون‌به‌صرفه باشد (کاسترو و لوپز^{۱۰}، ۲۰۲۲). یکی از مهم‌ترین مزیت‌های دولت دیجیتال، افزایش دسترسی به خدمات دولتی است که به شهروندان، حتی در مناطق دورافتاده، امکان

1. Hood
2. Fountain
3. Schelin
4. Mobile government
5. Kushchu
6. Bannister & Connolly
7. Juell-Skielse, Lönn & Päiväranta
8. Aleinikova, Kravchenko, Zvonar & Brechko
9. Yao
10. Castro & Lopes

بهره‌مندی از خدمات را می‌دهد (آلسی، سوبولوسکی، واکاری و پیگناتلی^۱، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، کاهش هزینه‌ها با حذف حذف مستندسازی کاغذی و بهبود فرایندهای اداری، به صرفه‌جویی‌های مالی چشمگیری برای دولت‌ها منجر می‌شود (روشن، یعقوبی و مؤمنی، ۱۴۰۰). افزایش شفافیت و کاهش فساد نیز از دیگر دستاوردهای مهم است؛ زیرا سیستم‌های دیجیتال امکان ردیابی دقیق تراکنش‌ها را فراهم می‌آورند که این موضوع به افزایش اعتماد عمومی می‌انجامد (فالوچی، جراردی، پتیو و دلوکا^۲، ۲۰۲۱). افزون‌براین، دولت دیجیتال باعث ارتقای کیفیت خدمات می‌شود؛ به گونه‌ای که خدمات دولتی با سرعت و دقت بیشتری متناسب با نیازهای افراد ارائه می‌شود (جول اسکیلزه و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین، با فراهم‌شدن بسترهای مشارکت آنلاین، مشارکت شهروندان در فرایندهای تصمیم‌گیری و خط‌مشی‌گذاری افزایش یافته است. در این میان، فناوری بلاکچین به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای دولت دیجیتال، نقشی حیاتی در افزایش شفافیت، امنیت و صحت اطلاعات ایفا می‌کند. ویژگی‌های غیرمتمرکز بودن و عدم تغییرپذیری داده‌ها در بلاکچین، بستری مطمئن برای ذخیره اطلاعات دولتی و جلوگیری از تقلب فراهم می‌سازد (مرگال، کاتل، لمبر و مک‌براید^۳، ۲۰۱۸). این فناوری در حوزه‌هایی همچون رأی‌گیری الکترونیک، مدیریت اطلاعات دولتی و قراردادهای هوشمند، کارآمدی فرایندها را بهبود می‌بخشد و نظارت‌پذیری را افزایش می‌دهد (فالوچی و همکاران، ۲۰۲۱). در مجموع، دولت دیجیتال به عنوان یک پدیده تأثیرگذار در حکمرانی و ارائه خدمات دولتی، توانسته است روندهای سنتی و پیچیده را به سیستم‌های دیجیتال و کارآمد تبدیل کند. این تغییر به دولت‌ها کمک کرده است تا خدمات خود را با کیفیت، شفافیت، و سرعت بیشتری به شهروندان ارائه دهند.

خط‌مشی‌گذاری و فناوری بلاکچین

مطالعات در حوزه خط‌مشی‌گذاری عمومی، در علوم اجتماعی، سیاسی و مدیریتی پیشینه‌ای طولانی دارد. با گسترش دولت‌های مدرن و پیچیدگی فزاینده مسائل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در نیمه دوم قرن بیستم، نیاز به سازوکاری برای هدایت تصمیم‌گیری‌ها و ایجاد هماهنگی در سطوح مختلف حکمرانی بیش از پیش آشکار شد. خط‌مشی‌گذاری به عنوان فرایندی که تصمیمات دولت‌ها و سازمان‌ها را هدایت می‌کند، در ادبیات علمی جایگاه ویژه‌ای یافته است و در ذات خود دو ویژگی بنیادین دارد: نخست، ماهیت عملی و الگومند آن و دوم، خصلت اجتماعی و مشارکتی‌اش که مستلزم هماهنگی میان ذی‌نفعان و انگیزش افراد برای تحقق اهداف جمعی است (ادواردز، مایر و وین^۴، ۲۰۲۴؛ هاولت و نیومن^۵، ۲۰۱۰).

در دهه‌های اخیر، خط‌مشی‌گذاری عمومی نه تنها یک کارکرد فنی برای دولت‌ها بلکه به عنوان یک فرایند اجتماعی و تعاملی در نظر گرفته شده است که تحت تأثیر نیروهای محیطی، سیاسی و نهادی قرار دارد (عثمان^۶، ۲۰۰۲). کیفیت

1. Allessie, Sobolewski, Vaccari & Pignatelli

2. Fallucchi, Gerardi, Petito & De Luca

3. Mergel, Kattel, Lember & McBride

4. Edwards, Mayer & Wayne

5. Howlett & Newman

6. Osman

تصمیمات حاصل از این فرایند، نقش مستقیمی در توسعه، پاسخ‌گویی و رفاه عمومی ایفا می‌کند (دانایی‌فرد، شکری، خیرگو و فانی، ۱۳۹۷).

تحولات فناورانه، به‌ویژه در بستر دولت الکترونیک و دولت دیجیتال، موجب بازتعریف نقش فناوری در خطمشی‌گذاری شده‌اند. در مرحله نخست، دولت الکترونیک با هدف ارتقای دسترسی، کارایی و ساده‌سازی فرایندها از طریق فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) معرفی شد (آلینیکو و همکاران، ۲۰۲۰)؛ اما در ادامه، با گذار به دولت دیجیتال، فناوری‌هایی همچون کلان‌داده، هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، به‌طور مستقیم در طراحی خدمات عمومی و فرایندهای تصمیم‌سازی به کار گرفته شدند. این رویکرد، داده‌محوری، شفافیت و شهروندمحوری را در اولویت قرار داد. در این میان، فناوری بلاکچین با ویژگی‌هایی مانند غیرمتمرکز بودن، شفافیت، امنیت بالا و تغییرناپذیری اطلاعات، به یکی از ابزارهای نوظهور و مؤثر در عرصه خطمشی‌گذاری عمومی تبدیل شده است (ورما و شیل^۱، ۲۰۲۲). بلاکچین با ثبت شفاف، دائمی و توزیع‌شده تراکنش‌ها، امکان نظارت مستقل شهروندان و نهادهای نظارتی را فراهم می‌کند؛ عاملی که به کاهش فساد، سوءاستفاده از قدرت و تقویت اعتماد عمومی منجر می‌شود (آلن و همکاران، ۲۰۱۸). کاربرد قراردادهای هوشمند نیز می‌تواند فرایندهایی چون صدور مجوزهای کسب‌وکار یا اجرای پروژه‌های دولتی را خودکار، سریع و عاری از خطای انسانی سازد (بوستامانته و همکاران^۲، ۲۰۲۲). افزون‌برآن، بلاکچین با حذف واسطه‌ها، کاهش بوروکراسی و بهینه‌سازی فرایندهای اجرایی، نقش مهمی در ارتقای بهره‌وری دولت و کاهش هزینه‌های عمومی دارد (تپسکات و تپسکات، ۲۰۱۶؛ ساولیف^۳، ۲۰۱۸). همچنین، ساختار غیرمتمرکز این فناوری، امکان بازتوزیع قدرت و تمرکززدایی در تصمیم‌گیری‌ها را فراهم می‌کند که می‌تواند فرایندهای حکمرانی را دموکراتیک‌تر و پاسخ‌گوتر کند (بوترین، ۲۰۱۴؛ اولنس، ابواخت و جانسن^۴، ۲۰۱۷). این مزیت به‌ویژه در زمینه‌هایی چون نظارت بر بودجه‌های عمومی، انتخابات و تدوین مقررات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (رجال و سارانانی^۵، ۲۰۲۳). در کنار این مزیت‌ها، بلاکچین بستری مطمئن برای جمع‌آوری داده‌های کلان و انجام تحلیل‌های دقیق فراهم می‌کند. این قابلیت می‌تواند خطمشی‌گذاران را در اتخاذ تصمیمات مبتنی بر داده‌های به‌روز و معتبر در حوزه‌هایی مانند سلامت عمومی، محیط زیست و ثبات اقتصادی یاری کند (خو و همکاران^۶، ۲۰۱۷). با این حال، بهره‌برداری کامل از ظرفیت‌های این فناوری مستلزم مواجهه با چالش‌هایی چون هزینه‌های پیاده‌سازی، نبود چارچوب‌های حقوقی روشن، کمبود منابع انسانی متخصص و ملاحظات فرهنگی در بسترهای مختلف ملی است.

پیشینه پژوهش

با پیشرفت فناوری اطلاعات، حوزه خطمشی‌گذاری عمومی نیز با تحولات مفهومی و ساختاری متعددی مواجه شده است.

1. Verma & Sheel
2. Bustamante et al.
3. Savelyev
4. Ølnes, Ubacht & Janssen
5. Rijal & Saranani
6. Xu et al.

بررسی ادبیات مرتبط نشان می‌دهد که پژوهش‌ها در این زمینه را می‌توان در سه محور تحلیلی دسته‌بندی کرد: ۱. کاربست فناوری‌های نوین در حکمرانی و خط‌مشی‌گذاری عمومی؛ ۲. مطالعات متمرکز بر نقش بلاکچین در دولت دیجیتال و سیاست‌گذاری؛ ۳. الگوهای تحلیلی و چالش‌های خط‌مشی‌گذاری نوآورانه. این طبقه‌بندی، امکان تحلیل انتقادی روندها، روش‌ها و خلأهای پژوهشی را فراهم می‌سازد و جایگاه مطالعه حاضر را در میان آن‌ها روشن‌تر می‌کند. در محور نخست، تمرکز پژوهش‌ها بر تأثیر فناوری‌های اطلاعاتی بر بهبود فرایندهای خط‌مشی‌گذاری است. برای مثال، شریف‌زاده و معدنی (۱۳۹۲)، با تحلیل نقش خرد جمعی و مدیریت دانش، فناوری اطلاعات را به‌عنوان پیونددهنده میان نوآوری و خط‌مشی‌گذاری معرفی کرده‌اند. منوریان، دیواندری، یعقوبی و سپانلو (۱۳۹۹)، نیز با بهره‌گیری از مدل‌های ترکیبی، چارچوبی برای مواجهه با عدم قطعیت و پویایی محیطی در سیاست‌گذاری حوزه بانکداری الکترونیک ارائه داده‌اند. وجه اشتراک این مطالعات، استفاده از فناوری برای کاهش پیچیدگی تصمیم‌گیری و افزایش تطبیق‌پذیری خط‌مشی‌ها با محیط متغیر است. این آثار عمدتاً رویکردی توصیفی - تحلیلی دارند و بر ابزارسازی مفهومی در مواجهه با فناوری تأکید می‌کنند. در محور دوم، پژوهش‌ها به‌طور خاص به کارکردهای بلاکچین در دولت دیجیتال و سیاست‌گذاری عمومی پرداخته‌اند. نصوحی، اعتباریان، هادی پیکانی و ابراهیم‌زاده (۱۴۰۰)، با تمرکز بر خط‌مشی‌گذاری باز، بر ظرفیت داده باز و نوآوری باز برای بازسازی اعتماد عمومی تأکید کرده‌اند. خردیار (۱۴۰۰)، نیز بلاکچین را به‌عنوان ابزاری برای افزایش شفافیت، تبادل ایمن داده‌ها و ارتقای اعتماد عمومی تحلیل کرده و بر اهمیت آموزش ذی‌نفعان تأکید نموده است. نجفی و ذوالفقارزاده (۱۴۰۲)، با طرح مفهوم «هوشمندسازی خط‌مشی‌گذاری»، به لزوم تحول ساختارهای سنتی سیاست‌گذاری در برابر الزامات حکمرانی دیجیتال اشاره کرده‌اند. این دسته از پژوهش‌ها، اغلب به شیوه مفهومی یا کیفی تدوین شده‌اند، اما تحلیل نظام‌مند و اولویت‌بندی‌شده‌ای از زیرساخت‌ها، موانع و پیامدهای خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر بلاکچین در آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

در سطح بین‌المللی، رویکردها تنوع بیشتری دارند و از مطالعه‌های موردی تا چارچوب‌های نظری را شامل می‌شوند. سید صیام‌دوست و واندروال^۱ (۲۰۲۰)، با بررسی کاربرد بلاکچین در پروژه‌های توسعه‌ای، در کنار بیان مزیت‌ها، به خطر شکل‌گیری تمرکزگرایی جدید اشاره کرده‌اند. راینرو و مدارلی^۲ (۲۰۲۱)، بلاکچین را ابزاری برای ارتقای شفافیت و پاسخ‌گویی دانسته‌اند؛ اما بر کاستی‌های تجربی و نظری آن تأکید کرده‌اند. در ادامه، تان، ماهولا و کرامپووتس^۳ (۲۰۲۲)، چارچوبی مفهومی ارائه داده‌اند که موفقیت فناوری را در گرو عوامل نهادی، حقوقی و فناورانه می‌داند. همچنین، کاسن^۴ (۲۰۲۳)، به ظرفیت بلاکچین برای مشارکت مستقیم شهروندان در خط‌مشی‌گذاری پرداخته و اولالکان^۵ (۲۰۲۴)، آن را ابزاری اثربخش در سیاست‌های ضد فساد معرفی کرده است. در رویکردهای جدیدتر، مانند مطالعه لوبیس و همکاران^۶ (۲۰۲۵)، بر هم‌افزایی بلاکچین با هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند تمرکز شده و چالش‌های اخلاقی و

1. Seyedsayamdost & Vanderwal

2. Rainero & Modarelli

3. Tan, Mahula & Crompvoets

4. Kassen

5. Olalekan

6. Lubis et al

قانونی نیز مدنظر قرار گرفته‌اند. این مطالعات، در مجموع، زمینه‌ای میان‌رشته‌ای دارند و بیش از آنکه به راهبردهای اجرایی بپردازند، بر ظرفیت‌سازی و پیامدهای کلان فناوری تأکید دارند. با وجود گسترش این بدنه پژوهشی، بررسی‌ها نشان می‌دهد که در ایران، هنوز تحلیل سیاستی دقیق، اولویت‌بندی شده و نظام‌مند از بایسته‌های بهره‌گیری از بلاکچین در خطمشی‌گذاری عمومی صورت نگرفته است. اغلب مطالعات داخلی رویکردی کلی‌نگر یا مفهومی دارند یا صرفاً بر امکان‌سنجی فنی متمرکز بوده‌اند. از این‌رو، پژوهش حاضر در تلاش است تا با تمرکز بر ماتریس اهمیت - عملکرد، به تحلیل کاربردی ابعاد مختلف بلاکچین در بستر خطمشی‌گذاری عمومی ایران بپردازد و تصویری اولویت‌مند از چالش‌ها و فرصت‌های آن ارائه دهد. این مطالعه، در تلاقی سه محور فوق، کوشیده است تا خلأ مطالعاتی موجود را در سطح سیاست‌پژوهی بومی پر کند.

روش‌شناسی پژوهش

هدف این پژوهش، نوآوری در خطمشی‌گذاری عمومی با استفاده از فناوری بلاکچین است. از نظر هدف، تحقیق در زمره پژوهش‌های توسعه‌ای - کاربردی و از نظر ماهیت، آمیخته اکتشافی است. در این مطالعه، ابتدا داده‌های کیفی گردآوری و از طریق رویکرد تحلیل مضمون استقرایی^۱ تحلیل شده‌اند؛ بدین معنا که مضامین به‌صورت داده‌محور و بدون اتکا به چارچوب نظری از پیش تعیین‌شده استخراج شده‌اند. سپس نتایج این مرحله، مبنای طراحی بخش کمی پژوهش قرار گرفته است. در بخش کیفی، به‌منظور گردآوری داده‌ها، با ۱۳ نفر از خبرگان حوزه خطمشی‌گذاری و فناوری‌های نوین، به‌ویژه بلاکچین، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته انجام شد. مشارکت‌کنندگان شامل ترکیبی از مدیران سازمان‌های اجرایی مرتبط و اعضای هیئت علمی یا متخصصان دانشگاهی بودند که دارای تجربه حرفه‌ای و دانش تخصصی در حوزه خطمشی‌گذاری و کاربردهای بلاکچین بودند. همچنین، از نظر سطح تحصیلات، ۵ نفر دارای مدرک دکتری و ۸ نفر دارای کارشناسی ارشد بودند. روش نمونه‌گیری هدفمند از نوع گلوله برفی بود و روند مصاحبه تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. مدت زمان هر مصاحبه بین ۳۰ تا ۶۰ دقیقه متغیر بود و تلاش شد با طرح سؤال‌های دقیق، انسجام، اعتبار و کیفیت داده‌ها حفظ شود.

در بخش کمی، پس از استخراج مضامین نهایی این داده‌ها به پرسش‌نامه‌ای بسته‌پاسخ تبدیل شدند. ابزار گردآوری داده‌های کمی، پرسش‌نامه طراحی‌شده بر اساس یافته‌های کیفی بود که در قالب طیف لیکرت چهارگزینه‌ای (بسیار کم تا بسیار زیاد) تنظیم شد.

جامعه آماری بخش کمی، شامل مدیران، کارشناسان و متخصصان حوزه‌های خطمشی‌گذاری عمومی و فناوری بلاکچین بود که به‌صورت هدفمند و با رویکرد نظری انتخاب شدند. تحلیل داده‌های کمی با استفاده از مدل تحلیل اهمیت - عملکرد (IPA) انجام شد. با توجه به چارچوب روش تحلیل اهمیت - عملکرد که دامنه‌ای بین ۱۰ تا ۲۵ پاسخ‌دهنده را برای تحلیل مناسب پیشنهاد می‌دهد (مارتیللا و جیمز^۲، ۱۹۷۷)، در این پژوهش پرسش‌نامه‌ها در اختیار ۲۰

نفر قرار گرفت و در نهایت، پاسخ‌های معتبر ۱۵ نفر مورد تحلیل قرار گرفت. در مجموع در این پژوهش، تحلیل داده‌ها در دو بخش انجام شد: در بخش کیفی، از تحلیل مضمون با رویکرد تماتیک برای کدگذاری و تفسیر داده‌ها استفاده شد و در بخش کمی، داده‌ها با استفاده از مدل تحلیل اهمیت - عملکرد و از طریق نرم‌افزار اکسل تحلیل شدند.

تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

یافته‌های بخش کیفی

برای استخراج مضامین کلیدی، ابتدا شیوه‌نامه‌ای طراحی شد تا دیدگاه خبرگان پیرامون ظرفیت‌ها، چالش‌ها و الزامات به‌کارگیری بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری عمومی به‌صورت ساختارمند مورد بررسی قرار گیرد. در همین راستا، سؤال‌های اصلی مصاحبه به شرح زیر تدوین شد:

- بلاکچین چگونه می‌تواند فرایندهای تصمیم‌گیری در خط‌مشی‌گذاری را تغییر دهد؟
- در به‌کارگیری بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری، چه چالش‌های اصلی ممکن است به وجود بیاید؟
- چه عواملی بر پذیرش یا مقاومت در برابر فناوری‌های جدید در خط‌مشی‌گذاری تأثیر می‌گذارند؟
- چه زیرساخت‌هایی برای پیاده‌سازی موفق بلاکچین در فرایندهای خط‌مشی‌گذاری مورد نیاز است؟
- استفاده از بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری چه تأثیری بر تعامل دولت با شهروندان می‌تواند داشته باشد؟

برای تأیید روایی داده‌ها در مرحله کیفی این پژوهش، از دو روش مکمل شامل «مثلث‌سازی» و «بازبینی توسط مشارکت‌کنندگان» بهره گرفته شد. مطابق با دیدگاه مریام^۱ (۲۰۰۹)، مثلث‌سازی به‌معنای استفاده از چند منبع داده یا چند روش گردآوری برای بررسی هم‌گرایی یافته‌ها و افزایش اعتبار نتایج است. در این پژوهش، داده‌ها از طریق تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان متنوع و همچنین مرور اسناد و گزارش‌های سیاستی گردآوری شده و به‌صورت مقایسه‌ای تحلیل شدند. همچنین، برای اطمینان از دقت و پذیرش‌پذیری یافته‌ها از منظر مشارکت‌کنندگان، از روش «بازبینی توسط اعضا» استفاده شد؛ بدین‌صورت که خلاصه یافته‌های کیفی در اختیار ۴ نفر از خبرگان قرار گرفت و نظرات اصلاحی آن‌ها دریافت و در تحلیل نهایی اعمال شد. این دو روش مکمل، اعتبار درونی و اعتمادپذیری نتایج کیفی پژوهش را تقویت کردند. برای تحلیل داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، از روش تحلیل مضمون براساس رویکرد براون و کلارک^۲ (۲۰۰۶) استفاده شد. مراحل انجام این تحلیل شامل:

۱. آشنایی با داده‌ها؛
۲. تولید کدهای اولیه؛
۳. شناسایی و ترکیب مضامین؛
۴. بازبینی و اصلاح مضامین؛
۵. تعریف و نام‌گذاری مضامین.

1. Merriam

2. Braun & Clarke

جدول ۲. نمونه‌ای از مفاهیم و مضمون‌های استخراج شده از مصاحبه‌های انجام شده

کد مصاحبه	کدهای اولیه
A1	شفافیت مالی، نظارت مؤثر، احراز هویت امن، تسهیل خدمات دولتی، افزایش آگاهی عمومی، آموزش ذی‌نفعان، ایجاد نهادهای تخصصی، پیچیدگی فنی، نگرانی امنیتی، مصرف انرژی بالا، بهره‌وری مالی، رضایت شهروندان، همکاری اقتصادی.
A2	کاهش فساد و تبانی، پیگیری منابع مالی، مشارکت انتخاباتی، امنیت اطلاعات، هماهنگی نهادی، اتوماسیون فرایندها، توسعه زیرساخت دیجیتال، مراکز داده بومی، آلودگی محیط‌زیستی، تعارض منافع، شکاف دانشی، بهینه‌سازی قرارداد، کاهش هزینه‌ها، همکاری فناورانه.
A3	شفافیت داده‌ها و قراردادها، اعتماد به فرایندهای مالی، نظارت آنلاین، تحلیل خطرهای امنیت سایبری، تطبیق‌پذیری فناورانه، تولید محتوای آموزشی، تدوین قوانین بلاکچین، چارچوب حقوقی، چالش‌های زیست‌محیطی، مقاومت نهادهای واسط، قرارداد دیجیتال، کاهش مداخله انسانی.
A4	ردیابی مالی، شفافیت هزینه‌ها، کاهش خطا، بهبود نظام بانکی، کاهش انحصار، آموزش مجازی، تیم‌های تخصصی، به‌روزرسانی فناوری، آلودگی محیطی، ضایعات الکترونیکی، معاملات خارج از شبکه، استفاده تحریمی بلاکچین، مدرن‌سازی سیستم دولتی.

این کدها حاصل بررسی متن مصاحبه‌ها و شناسایی کدهای مرتبط با آن‌ها بودند. البته، در خیلی از موارد، مطالب بیان شده از سمت مصاحبه‌شوندگان، به مطالب مشترکی اشاره داشتند که کد مرتبط با آن‌ها، در مصاحبه‌ها وجود داشت. همچنین، علاوه بر کدهای شناسایی شده در جدول بعد، مؤلفه‌های شناسایی شده ارائه شدند.

جدول ۳. دسته‌بندی مضامین استخراج شده

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضامین پایه
شفافیت	ارتقای سلامت اداری و مبارزه با فساد	ردیابی منابع مالی، جلوگیری از فساد دولتی، تقویت سیستم‌های نظارتی، کشف تقلب‌های مالی، پیگیری هزینه‌های عمومی، شفافیت در قراردادهای دولتی، پایش دقیق منابع.
	شفافیت در بودجه‌ریزی و تخصیص منابع	بودجه‌ریزی شفاف، تخصیص عادلانه منابع، مشارکت عمومی در بودجه‌ریزی، دسترسی آسان به اطلاعات بودجه، مستندسازی تخصیص‌ها، شفافیت در پیش‌بینی هزینه‌ها، بررسی دقیق تخصیص منابع دولتی، سهولت در پیگیری منابع مالی.
	شفافیت در انتخابات و فرایندهای دموکراتیک	شفافیت در فرایند انتخاباتی، نظارت عمومی بر انتخابات، افشای نتایج به‌موقع، تأیید صحت آراء، جلوگیری از دست‌کاری آرای عمومی، نظارت آنلاین بر فرایند انتخابات، ثبت شفاف تراکنش‌های انتخاباتی.
	دسترسی عمومی به اطلاعات بدون افشای هویت	حفظ حریم خصوصی در دسترسی، دسترسی آزاد به داده‌ها، اطلاعات به‌موقع و صحیح، جلوگیری از افشای اطلاعات حساس، جلوگیری از سوءاستفاده از داده‌ها، ایجاد دسترسی شفاف به اطلاعات، شفافیت در داده‌های دولتی، امکان ردیابی تراکنش‌ها بدون افشای هویت، برقراری توازن میان دسترسی و امنیت اطلاعات.
اعتمادسازی	افزایش اعتماد عمومی به نهادهای دولتی	بهبود پاسخ‌گویی نهادهای دولتی، اعتماد به فرایندهای دولتی، تقویت کنترل‌های داخلی، کاهش شکاف‌های اجتماعی، افزایش تعامل دولت و مردم، ایجاد سیستم‌های قابل اعتماد، اجرای عدالت و انصاف در نهادهای.

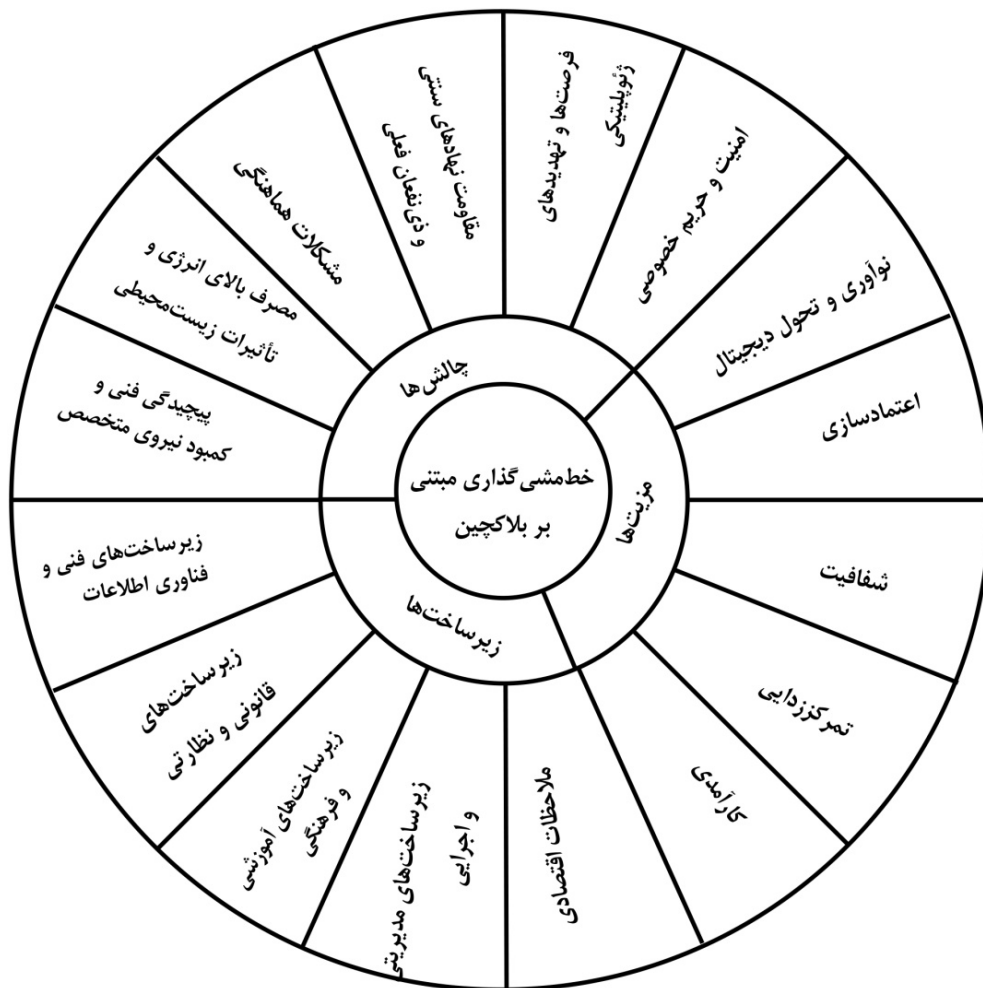
مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده	مضامین پایه
	اعتماد به فرایندهای مالی و اقتصادی	شفافیت در تراکنش های مالی، اتوماسیون و کاهش اشتباهات، بهبود سیستم های بانکی، اعتماد به فرایندهای مالی هوشمند، تأمین امنیت مالی، نظارت دقیق بر تراکنش ها، استفاده از بلاکچین برای تضمین صحت.
	تقویت اعتماد در مشارکت های سیاسی (انتخابات، نظرسنجی ها)	تقویت آگاهی عمومی، گسترش مشارکت مردم در انتخابات، اطمینان از دقت آراء، عدم دست کاری در نظرسنجی ها، آگاهی بخشی در فرایندهای دموکراتیک، نظارت آنلاین بر مشارکت ها.
تمرکززدایی	کاهش وابستگی به نهادهای مرکزی	کاهش کنترل مرکزی، توسعه نهادهای غیرمتمرکز، انتقال قدرت به نهادهای مستقل، بهبود مشارکت های منطقه ای، تقویت استقلال سازمان ها، افزایش تصمیم گیری در سطح محلی.
	توزیع قدرت تصمیم گیری میان ذی نفعان مختلف	توزیع قدرت در بخش های مختلف، گسترش دموکراسی مشارکتی، فراهم آوردن فرصت های برابر، تقویت تصمیم گیری گروهی، پذیرش نظر ذی نفعان مختلف، استفاده از فناوری برای توزیع قدرت، نظارت جمعی بر خطمشی ها.
امنیت و حریم خصوصی	حفاظت از داده ها با رمزنگاری پیشرفته	استفاده از الگوریتم های رمزنگاری، تأمین امنیت داده ها، رمزنگاری دوطرفه اطلاعات، جلوگیری از دسترسی غیرمجاز، به روزرسانی روش های امنیتی، رمزنگاری داده های خصوصی، احراز هویت چندمرحله ای، تجزیه و تحلیل خطرات امنیتی.
	حراست از هویت کاربران در تعاملات دولتی	حفاظت از هویت دیجیتال، ناشناس بودن در تعاملات آنلاین، جلوگیری از ردیابی اطلاعات شخصی، تأمین حریم خصوصی کاربران، حفظ امنیت اطلاعات شخصی، تقویت امنیت در تراکنش ها، حریم خصوصی در سیستم های مالی.
	مقابله با نفوذ و دست کاری اطلاعات	پیشگیری از نفوذ به سیستم ها، تقویت دفاع سایبری، شناسایی و مقابله با تهدیدات امنیتی، تشخیص حملات سایبری، حفظ صحت اطلاعات، مانیترینگ شبکه های اطلاعاتی.
کارآمدی	کاهش بروکراسی در فرایندهای اداری	کاهش مراحل اداری، تسهیل فرایندهای دولتی، اتوماسیون فرایندهای اجرایی استفاده از فناوری برای کاهش کاغذبازی، کاهش موانع بروکراتیک، تسهیل دسترسی به خدمات دولتی، افزایش اثربخشی فرایندها، بهبود مدیریت زمان در پروژه های دولتی.
	سرعت بخشی به اجرای خطمشی ها با قراردادهای هوشمند	تسریع اجرای خطمشی ها، کاهش زمان تأسیس قراردادهای، اجرای خودکار قراردادهای، استفاده از قراردادهای دیجیتال، بهبود روندهای قانونی، نظارت سریع تر بر پروژه ها، بهینه سازی مراحل قرارداد، کاهش نیاز به مداخلات انسانی.
	بهبود فرایندهای نظارتی و پایش خطمشی ها	نظارت دقیق و مستمر، تسهیل ارزیابی خطمشی ها، کنترل کیفیت در اجرای خطمشی ها، افزایش دقت در ارزیابی ها، بهبود گزارش دهی، پایش لحظه ای اجرای خطمشی ها، بهبود بازخورد و ارزیابی.
ملاحظات اقتصادی	صرفه جویی بلندمدت در منابع مالی	کاهش هزینه های مالی در طولانی مدت، کاهش هزینه های مدیریت اطلاعات، بهینه سازی منابع مالی، حذف هزینه های اضافی، کاهش هزینه های پرسنلی.
	کاهش هزینه های تراکنش و افزایش بهره وری اقتصادی	کاهش هزینه های پردازش تراکنش ها، افزایش سرعت انجام تراکنش ها، افزایش بهره وری در نقل و انتقالات، بهبود فرایندهای تجاری، ارتقای کارایی اقتصادی، کاهش هزینه های تراکنش بین المللی، تسهیل تجارت الکترونیکی.

مضمون فراگیر	مضمون سازمان‌دهنده	مضامین پایه
فرصت‌ها و تهدیدهای ژئوپلیتیکی	استفاده از بلاکچین برای دور زدن تحریم‌ها	تسهیل معاملات بدون نیاز به واسطه‌های بین‌المللی، ارتقای استقلال مالی کشورها، ایجاد سیستم‌های مستقل از بانک‌های مرکزی، بهره‌برداری از بلاکچین برای معاملات خارج از شبکه‌های رسمی، به‌کارگیری فناوری برای دور زدن محدودیت‌های مالی، همکاری‌های اقتصادی بدون نیاز به مجوز دولتی، کاهش تأثیرات تحریم‌ها بر تجارت بین‌المللی، استفاده از قراردادهای هوشمند برای جلوگیری از تحریم‌ها.
	فرصت‌های همکاری‌های بین‌المللی مبتنی بر فناوری	توسعه همکاری‌های فناورانه جهانی، استفاده از بلاکچین برای همکاری‌های اقتصادی، تبادل اطلاعات میان کشورها، برقراری روابط اقتصادی مبتنی بر اعتماد، تقویت تبادلات تجاری، افزایش تعاملات بین‌المللی، بهبود روابط تجاری با کشورهای دیگر، همکاری‌های پژوهشی بین‌المللی، استفاده از بلاکچین برای تسهیل پروژه‌های مشترک.
نوآوری و تحول دیجیتال	تغییر در الگوهای سنتی خط‌مشی‌گذاری	تغییر رویکردهای سنتی در تصمیم‌گیری، استفاده از فناوری برای تحول در خط‌مشی‌گذاری، کاهش وابستگی به رویکردهای قدیمی، نوآوری ساختارهای خط‌مشی‌گذاری، ایجاد فرایندهای شفاف و مدرن، پاسخ‌گویی سریع‌تر به تغییرات، خط‌مشی‌گذاری دینامیک و مبتنی بر داده، مدرن‌سازی سیستم‌های دولتی، نوآوری در مسیر توسعه اجتماعی.
	به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای حکمرانی هوشمند	افزایش هوشمندسازی فرایندهای دولتی، استفاده از داده‌های بزرگ برای تصمیم‌گیری‌های بهتر، حکمرانی مبتنی بر داده‌ها، بهبود دقت در تصمیمات حکومتی، توسعه سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، تحلیل داده‌ها برای تصمیم‌گیری‌های دقیق، استفاده از فناوری برای بهبود کارایی سازمانی، شفاف‌سازی فرایندهای حکمرانی، استفاده از تحلیل‌های پیشرفته برای تصمیمات دولتی.
	ارتقای کیفیت خدمات عمومی از طریق نوآوری دیجیتال	ارائه خدمات دولتی به‌صورت آنلاین، بهبود دسترسی به خدمات عمومی، افزایش کارایی در ارائه خدمات، بهبود روندهای خدمات عمومی، استفاده از بلاکچین برای شفافیت خدمات، کاهش هزینه‌ها در ارائه خدمات، دیجیتالی شدن خدمات دولتی، افزایش رضایت‌مندی شهروندان.
چالش‌ها	مقاومت نهادهای سنتی و ذی‌نفعان فعلی	ترس از دست دادن قدرت و نفوذ، مقاومت در برابر تغییرات فناورانه، نگرانی از شفافیت بیش از حد و افشای منافع شخصی، عدم تمایل به از دست دادن مزیت‌های ناشی از فرایندهای غیرشفاف فعلی، محدودیت در مهارت‌های دیجیتال در میان مدیران سنتی، تردید در مورد امنیت و قابلیت اطمینان فناوری بلاکچین، هراس از کاهش درآمد واسطه‌ها و نهادهای واسطه، وابستگی به سیستم‌های سنتی و هزینه‌های تغییر زیرساخت‌ها، مقاومت فرهنگی و ذهنی نسبت به نوآوری‌های دیجیتال.
	مشکلات هماهنگی	نبود سازوکار مشخص برای هماهنگی بین نهادهای تعارض منافع میان بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی، اختلاف در سطح آگاهی و درک فناوری بلاکچین میان نهادهای متفاوت در اهداف و اولویت‌های سازمان‌ها در اجرای پروژه‌ها، نبود چارچوب قانونی و مقررات هماهنگ برای استفاده از بلاکچین در دولت، چالش‌های ارتباطی و ضعف در تبادل اطلاعات میان ذی‌نفعان.
	مصرف بالای انرژی و تأثیرهای محیط‌زیستی	مصرف بالای برق در فرایندهای ماینینگ و پردازش تراکنش‌ها، افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای به دلیل استفاده از انرژی‌های فسیلی، عدم به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر در مراکز داده بلاکچین، تأثیرات منفی زیست‌محیطی ناشی از خنک‌سازی تجهیزات بلاکچین، بی‌توجهی به پایداری محیط زیست در توسعه زیرساخت‌های بلاکچین، افزایش ضایعات الکترونیکی به دلیل سخت‌افزارهای پرمصرف و منسوخ.

مضمون فراگیر	مضمون سازمان دهنده	مضامین پایه
	پیچیدگی فنی و کمبود نیروی متخصص	درک محدود مدیران و خط‌مشی‌گذاران از فناوری بلاکچین، کمبود نیروی متخصص در زمینه توسعه و نگهداری بلاکچین، پیچیدگی در ادغام بلاکچین با سیستم‌های موجود دولتی، نبود برنامه‌های آموزشی جامع برای ارتقای مهارت‌های فنی کارکنان، هزینه‌های بالای جذب و آموزش نیروی انسانی متخصص، چالش در به‌روزرسانی مستمر فناوری‌های مورد استفاده، عدم تجربه کافی در مدیریت پروژه‌های فناورانه پیچیده.
	زیرساخت‌های فنی و فناوری اطلاعات	سرمایه‌گذاری در توسعه شبکه‌های پرسرعت و پایدار، تأمین سرورهای قدرتمند و تجهیزات سخت‌افزاری به‌روز، بهبود یکپارچگی سیستم‌های فناوری اطلاعات با فناوری بلاکچین، تخصیص بودجه برای ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، تدوین استانداردهای فنی برای ادغام بلاکچین در سامانه‌های دولتی، ایجاد مراکز داده بومی با ظرفیت پردازش بلاکچین، تضمین تأمین برق پایدار برای پشتیبانی از عملیات بلاکچینی، به‌روزرسانی مستمر سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری، گسترش زیرساخت‌های ابری برای ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها.
زیرساخت‌ها	زیرساخت‌های قانونی و نظارتی	تدوین قوانین جامع برای استفاده از بلاکچین، ایجاد نهادهای نظارتی ویژه فناوری‌های نوین، تعیین چارچوب‌های حقوقی شفاف برای قراردادهای هوشمند، به‌روزرسانی مقررات متناسب با تحولات فناوری، تدوین استانداردهای بین‌المللی برای انطباق با بلاکچین، تصویب مقررات حمایتی برای پذیرش فناوری در بخش دولتی، تسهیل صدور مجوزهای قانونی برای پروژه‌های بلاکچینی.
	زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی	آموزش کارکنان دولتی در زمینه بلاکچین، برگزاری کارگاه‌های تخصصی برای ذی‌نفعان، گنجاندن مباحث بلاکچین در نظام آموزشی، ترویج فرهنگ پذیرش فناوری‌های نوین، افزایش آگاهی عمومی درباره مزیت‌های بلاکچین، تولید محتوای آموزشی بومی‌سازی‌شده، ارتقای مهارت‌های فنی متخصصان داخلی، تشویق نهادها به یادگیری مداوم فناوری‌های نو، توسعه برنامه‌های آموزشی مجازی.
	زیرساخت‌های مدیریتی و اجرایی	ایجاد تیم‌های تخصصی برای مدیریت پروژه‌های بلاکچین، تدوین نقشه راه اجرایی برای پیاده‌سازی فناوری، ارتقای مهارت‌های مدیریتی مدیران در حوزه فناوری، تسهیل هماهنگی میان نهادهای اجرایی مختلف، تخصیص منابع کافی برای مدیریت پروژه‌ها، ایجاد ساختارهای منعطف برای انطباق با تغییرات فناوری، به‌کارگیری ابزارهای نوین مدیریتی در اجرای خط‌مشی‌ها.

مجموعه داده‌های استخراج‌شده از مصاحبه‌ها گویای آن است که فناوری بلاکچین نه تنها به عنوان یک ابزار فنی، بلکه به عنوان یک محرک تحول در دولت قابل بررسی است. تحلیل مضامین نشان می‌دهد که این فناوری می‌تواند ساختارهای سنتی را به چالش بکشد و بسترهای جدیدی برای مشارکت، شفافیت و پاسخ‌گویی فراهم کند. بلاکچین از یک سو ظرفیت کاهش فساد و افزایش اعتماد را دارد و از سوی دیگر می‌تواند موجب تغییر در الگوهای خط‌مشی‌گذاری و توزیع قدرت شود. آنچه اهمیت دارد، نه فقط کاربردهای فنی، بلکه تأثیرهای عمیق اجتماعی و نهادی آن در فرایند حکمرانی است. با این حال، پیاده‌سازی بلاکچین در نظام‌های دولتی بدون ملاحظات زمینه‌ای، می‌تواند به مقاومت

ساختاری، ناکارآمدی یا حتی تعمیق شکاف‌های موجود منجر شود. برای بهره‌گیری مؤثر، لازم است تغییرات نهادی، فرهنگی و قانونی هم‌راستا با تحولات فناورانه طراحی و اجرا شوند. همچنین موفقیت در این مسیر مستلزم رویکردی جامع‌نگر، تدریجی و مشارکتی است که هم ابعاد فنی و هم ابعاد انسانی و مدیریتی را پوشش دهد.



شکل ۱. نقشه ذهنی خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر بلاکچین

تحلیل اهمیت - عملکرد

پس از شناسایی و تدوین مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت‌ها، این اطلاعات به همراه یک پرسش‌نامه برای ارزیابی از طریق روش تحلیل اهمیت - کارکرد و با استفاده از طیف لیکرت، در اختیار گروهی از خبرگان قرار گرفت. هدف از این مرحله، تعیین مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت‌هایی بود که اهمیت و کارایی بیشتری داشتند. به‌منظور کاهش احتمال پاسخ‌های ممتنع یا نظرهای جهت‌دار و همچنین با توجه به استاندارد مقیاس مورد استفاده در روش تحلیل اهمیت - کارکرد، از مقیاس لیکرت چهارتایی استفاده شد. نتایج این ارزیابی به‌صورت میانگین نمره‌های اکتسابی هر یک از مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. میانگین اهمیت و عملکرد عوامل

کد	عوامل	اهمیت	عملکرد
C۱	ارتقای شفافیت و سلامت اداری برای مبارزه با فساد	۳/۳۱	۱/۴
C۲	شفافیت در فرایندهای بودجه‌ریزی و تخصیص منابع مالی	۳/۵۱	۱/۳۳
C۳	بهبود شفافیت در انتخابات و فرایندهای دموکراتیک	۳/۴	۱/۲۳
C۴	دسترسی عمومی به اطلاعات دولتی بدون افشای هویت	۳/۳۱	۱/۷۵
C۵	افزایش اعتماد عمومی به نهادهای دولتی و حکمرانی	۳/۴	۱/۶۳
C۶	تقویت اعتماد در فرایندهای مالی و اقتصادی دولتی	۳/۳	۱/۳۲
C۷	تقویت اعتماد عمومی در مشارکتهای سیاسی (انتخابات، نظرسنجی‌ها)	۳/۴۱	۱/۳۵
C۸	کاهش وابستگی به نهادهای دولتی مرکزی و تقویت غیرمتمرکزسازی	۳/۷	۱/۷۹
C۹	توزیع قدرت و تصمیم‌گیری میان ذی‌نفعان مختلف	۲/۱	۱/۴
C۱۰	حفاظت از داده‌ها با رمزنگاری پیشرفته و امنیت دیجیتال	۳/۷	۱/۲۲
C۱۱	حراست از هویت کاربران در تعاملات دولتی	۳/۴	۱/۹
C۱۲	مقابله با نفوذ و دست‌کاری اطلاعات در سیستم‌های دولتی	۳/۳	۱/۰۳
C۱۳	کاهش بروکراسی و فرایندهای اداری پیچیده	۲/۳	۱/۳
C۱۴	سرعت‌بخشی به اجرای خطمشی‌ها از طریق قراردادهای هوشمند	۳/۳۵	۱/۸۵
C۱۵	بهبود فرایندهای نظارتی و پایش مستمر خطمشی‌ها	۳/۳۴	۱/۰۵
C۱۶	صرفه‌جویی بلندمدت در منابع مالی و اقتصادی	۳/۶۱	۱/۷۶
C۱۷	کاهش هزینه‌های تراکشن و افزایش بهره‌وری اقتصادی	۳/۳۱	۱/۶۵
C۱۸	استفاده از بلاکچین برای دور زدن تحریم‌ها و تسهیل معاملات بین‌المللی	۳/۳۴	۱/۲۱
C۱۹	فرصت‌های همکاری‌های بین‌المللی و توسعه فناوری	۲/۲	۱/۴
C۲۰	تغییر الگوهای سنتی خطمشی‌گذاری با استفاده از بلاکچین	۳/۵	۱/۴۱
C۲۱	به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای حکمرانی هوشمند	۳/۴۴	۱/۷
C۲۲	ارتقای کیفیت خدمات عمومی از طریق نوآوری دیجیتال	۳/۴	۱/۸
C۲۳	مقاومت نهادهای سنتی و ذی‌نفعان فعلی	۳/۳۱	۱/۳۷
C۲۴	مشکلات هماهنگی میان نهادها و ذی‌نفعان	۳/۳	۱/۱۵
C۲۵	مصرف بالای انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی	۳/۵۲	۱/۳۵
C۲۶	پیچیدگی فنی و کمبود نیروی متخصص	۳/۵۷	۱/۳۸
C۲۷	زیرساخت‌های فنی و فناوری اطلاعات	۳/۳۸	۱/۴
C۲۸	زیرساخت‌های قانونی و نظارتی	۳/۵۸	۱/۳۱
C۲۹	زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی	۲/۲۵	۱/۳۲
C۳۰	زیرساخت‌های مدیریتی و اجرایی	۳/۴۵	۱/۴
	میانگین	۳/۲۶	۱/۴۳

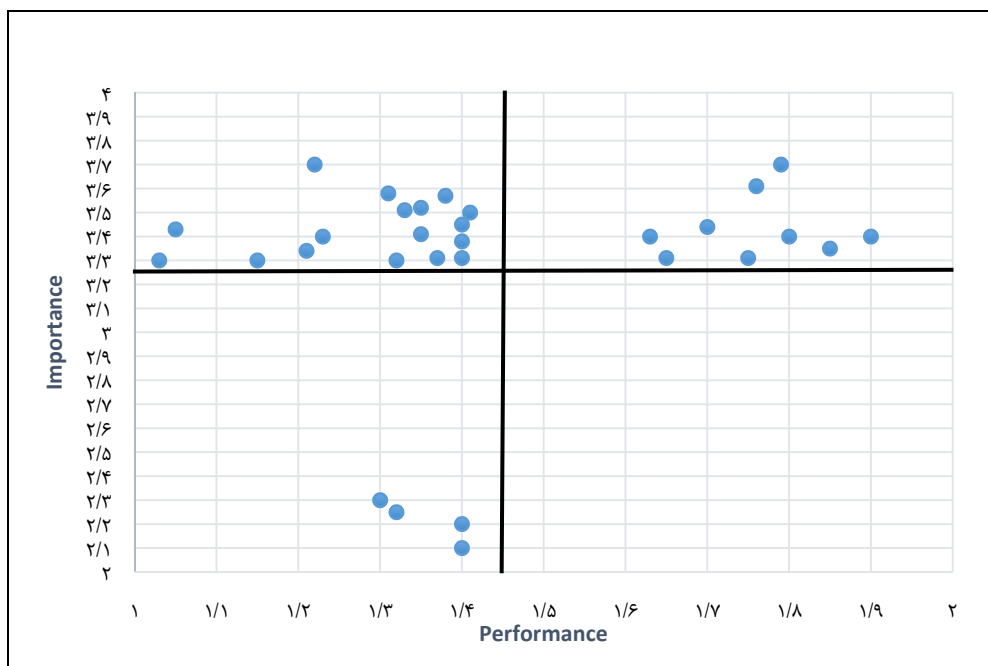
با استفاده از نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌ها، ماتریس اهمیت - عملکرد برای مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت استفاده از فناوری بلاکچین در خطمشی‌گذاری، ترسیم شده است. در این بررسی، میانگین کلیه عوامل به‌عنوان نقطه مرجع ماتریس در نظر گرفته شده است. این ماتریس به چهار بخش اصلی تقسیم می‌شود که هر کدام راه‌کارهای مشخصی برای مدیریت این عوامل ارائه می‌دهند:

ربع اول؛ تثبیت و ارتقای عملکرد: شامل عواملی با اهمیت بالا و عملکرد مناسب است که به‌عنوان نقاط قوت سیستم شناخته می‌شوند و باید حفظ و در صورت امکان بهبود یابند.

ربع دوم؛ نیازمند اصلاح فوری: عواملی با اهمیت بالا اما عملکرد ضعیف که نیازمند رسیدگی سریع برای جلوگیری از بروز چالش‌های جدی در مسیر توسعه دولت دیجیتال هستند.

ربع سوم؛ اولویت کم: شامل عواملی با اهمیت و عملکرد پایین که تأثیر چندانی ندارند و منابع کمتری به آن‌ها اختصاص می‌یابد.

ربع چهارم؛ تخصیص بهینه منابع: عواملی با عملکرد مطلوب، اما اهمیت پایین که تمرکز زیاد بر آن‌ها ممکن است به اتلاف منابع منجر شود؛ بنابراین منابع باید به حوزه‌های مهم‌تر اختصاص یابد. این چارچوب تحلیلی در راستای پژوهش حاضر، به درک بهتر تأثیر فناوری بلاکچین بر خطمشی‌گذاری در دولت دیجیتال کمک می‌کند. با بررسی عوامل مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت‌ها، امکان شناسایی نقاط ضعف و قوت خطمشی‌های اجرایی فراهم شده و مسیرهای بهینه برای بهره‌گیری از بلاکچین در دولت دیجیتال ترسیم می‌شود. این رویکرد به خطمشی‌گذاران و مدیران دولتی امکان می‌دهد تا ضمن کاهش چالش‌های اجرایی، از ظرفیت‌های بلاکچین برای ایجاد شفافیت، افزایش کارایی و بهبود فرایندهای خطمشی‌گذاری در دولت دیجیتال بهره ببرند.



شکل ۲. نمودار ماتریس تحلیل اهمیت - عملکرد

در آخر به تعیین وزن و اهمیت معیارها پرداخته می‌شود. بر اساس نتایج روش IPA، معیارهایی که در ربع اول، یعنی «اینجا تمرکز کنید» قرار دارند، به بررسی و تعیین اهمیت بیشتر نیاز دارند؛ بنابراین بر اساس روابط، وزن خام و وزن نرمال محاسبه می‌شود.

جدول ۵. وزن و اولویت معیارها

کد	عنوان	وزن خام (OW)	وزن نرمال (SW) (درصد)	رتبه
C۱	ارتقای شفافیت و سلامت اداری برای مبارزه با فساد	۶/۳۲	۰/۰۵	۱۷
C۲	شفافیت در فرایندهای بودجه‌ریزی و تخصیص منابع مالی	۷/۶۵	۰/۰۶	۵
C۳	بهبود شفافیت در انتخابات و فرایندهای دموکراتیک	۷/۳۷	۰/۰۶	۸
C۶	تقویت اعتماد در فرایندهای مالی و اقتصادی دولتی	۶/۵۳	۰/۰۵	۱۵
C۷	تقویت اعتماد عمومی در مشارکت‌های سیاسی (انتخابات، نظرسنجی‌ها)	۷/۰۲	۰/۰۶	۱۳
C۱۰	حفاظت از داده‌ها با رمزنگاری پیشرفته و امنیت دیجیتال	۹/۱۷	۰/۰۷	۱
C۱۲	مقابله با نفوذ و دست‌کاری اطلاعات در سیستم‌های دولتی	۷/۴۹	۰/۰۶	۷
C۱۵	بهبود فرایندهای نظارتی و پایش مستمر خط‌مشی‌ها	۸/۱۶	۰/۰۶	۲
C۱۸	استفاده از بلاکچین برای دور زدن تحریم‌ها و تسهیل معاملات بین‌المللی	۷/۱۱	۰/۰۶	۱۰
C۲۰	تغییر الگوهای سنتی خط‌مشی‌گذاری با استفاده از بلاکچین	۷/۳۱	۰/۰۶	۹
C۲۳	مقاومت نهادهای سنتی و ذی‌نفعان فعلی	۶/۴۲	۰/۰۵	۱۶
C۲۴	مشکلات هماهنگی میان نهادها و ذی‌نفعان	۷/۰۹	۰/۰۶	۱۱
C۲۵	مصرف بالای انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی	۷/۶۳	۰/۰۶	۶
C۲۶	پیچیدگی فنی و کمبود نیروی متخصص	۷/۸۱	۰/۰۶	۴
C۲۷	زیرساخت‌های فنی و فناوری اطلاعات	۶/۶۹	۰/۰۵	۱۴
C۲۸	زیرساخت‌های قانونی و نظارتی	۸/۱۲	۰/۰۶	۳
C۳۰	زیرساخت‌های مدیریتی و اجرایی	۷/۰۷	۰/۰۶	۱۲

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش در پی پاسخ به چند سؤال بوده است: سؤال نخست این پژوهش عبارت بود از: فناوری بلاکچین چه مزیت‌ها و چالش‌هایی را برای نوآوری در خط‌مشی‌گذاری عمومی ایجاد می‌کند؟ برای پاسخ به این سؤال، در بخش نخست، بر اساس رویکرد آمیخته و با استفاده از رویکرد تحلیل مضمون در نهایت، ۲۲۱ مضمون پایه، ۳۰ مضمون سازمان‌دهنده و ۱۰ مضمون فراگیر حاصل شد که مضامین فراگیر در ۱۰ طبقه دسته‌بندی شدند: شفافیت، اعتمادسازی، تمرکززدایی، امنیت و حریم خصوصی، کارآمدی، ملاحظات اقتصادی، فرصت‌ها و تهدیدهای ژئوپلیتیکی، نوآوری و تحول دیجیتال، چالش‌ها و زیر ساخت‌ها. سپس در بخش کمی با استفاده از رویکرد IPA، به تعیین اهمیت و عملکرد مضامین شناسایی

شده بر اساس نظر خبرگان پرداخته شد. در بخش دوم با استفاده از ماتریس تحلیل - عملکرد هر یک از شاخص‌ها، به گروه‌بندی شاخص‌ها با استفاده از روش IPA پرداختیم که خروجی کامل آن در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶. یافته‌های حاصل از ماتریس تحلیل اهمیت - عملکرد

عوامل	کد	ماتریس تحلیل عملکرد - اهمیت
ارتقای شفافیت و سلامت اداری برای مبارزه با فساد	C۱	اینجا تمرکز کنید
شفافیت در فرایندهای بودجه‌ریزی و تخصیص منابع مالی	C۲	اینجا تمرکز کنید
بهبود شفافیت در انتخابات و فرایندهای دموکراتیک	C۳	اینجا تمرکز کنید
تقویت اعتماد در فرایندهای مالی و اقتصادی دولتی	C۶	اینجا تمرکز کنید
تقویت اعتماد عمومی در مشارکت‌های سیاسی (انتخابات، نظرسنجی‌ها)	C۷	اینجا تمرکز کنید
حفاظت از داده‌ها با رمزنگاری پیشرفته و امنیت دیجیتال	C۱۰	اینجا تمرکز کنید
مقابله با نفوذ و دست‌کاری اطلاعات در سیستم‌های دولتی	C۱۲	اینجا تمرکز کنید
بهبود فرایندهای نظارتی و پایش مستمر خط‌مشی‌ها	C۱۵	اینجا تمرکز کنید
استفاده از بلاکچین برای دور زدن تحریم‌ها و تسهیل معاملات بین‌المللی	C۱۸	اینجا تمرکز کنید
تغییر الگوهای سنتی خط‌مشی‌گذاری با استفاده از بلاکچین	C۲۰	اینجا تمرکز کنید
مقاومت نهادهای سنتی و ذی‌نفعان فعلی	C۲۳	اینجا تمرکز کنید
مشکلات هماهنگی میان نهادها و ذی‌نفعان	C۲۴	اینجا تمرکز کنید
مصرف بالای انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی	C۲۵	اینجا تمرکز کنید
پیچیدگی فنی و کمبود نیروی متخصص	C۲۶	اینجا تمرکز کنید
زیرساخت‌های فنی و فناوری اطلاعات	C۲۷	اینجا تمرکز کنید
زیرساخت‌های قانونی و نظارتی	C۲۸	اینجا تمرکز کنید
زیرساخت‌های مدیریتی و اجرایی	C۳۰	اینجا تمرکز کنید
دسترسی عمومی به اطلاعات دولتی بدون افشای هویت	C۴	کار خوب را ادامه دهید
افزایش اعتماد عمومی به نهادهای دولتی و حکمرانی	C۵	کار خوب را ادامه دهید
کاهش وابستگی به نهادهای دولتی مرکزی و تقویت غیرمتمرکزسازی	C۸	کار خوب را ادامه دهید
حراست از هویت کاربران در تعاملات دولتی	C۱۱	کار خوب را ادامه دهید
سرعت‌بخشی به اجرای خط‌مشی‌ها از طریق قراردادهای هوشمند	C۱۴	کار خوب را ادامه دهید
صرفه‌جویی بلندمدت در منابع مالی و اقتصادی	C۱۶	کار خوب را ادامه دهید
کاهش هزینه‌های تراکنش و افزایش بهره‌وری اقتصادی	C۱۷	کار خوب را ادامه دهید
به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای حکمرانی هوشمند	C۲۱	کار خوب را ادامه دهید
ارتقای کیفیت خدمات عمومی از طریق نوآوری دیجیتال	C۲۲	کار خوب را ادامه دهید
توزیع قدرت و تصمیم‌گیری میان ذی‌نفعان مختلف	C۹	اولویت پایین
کاهش بروکراسی و فرایندهای اداری پیچیده	C۱۳	اولویت پایین
فرصت‌های همکاری‌های بین‌المللی و توسعه فناوری	C۱۹	اولویت پایین
زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی	C۲۹	اولویت پایین

با ارائه ماتریس اهمیت عملکرد، ضمن تحلیل مزیت‌ها، چالش‌ها و زیرساخت‌های به‌کارگیری فناوری بلاکچین در نوآوری خط‌مشی‌گذاری، می‌توان عوامل کلیدی را اولویت‌بندی کرد، تا با این کار بتوان تجسمی روشن از فرایند خط‌مشی‌گذاری دیجیتال در بستر دولت الکترونیک ایجاد کرد.

در تحلیل مؤلفه‌های مرتبط با استفاده از بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری عمومی، ربع اول شامل حوزه‌هایی است که از اهمیت بالایی برخوردارند؛ اما عملکرد مناسبی در اجرای آن‌ها مشاهده نمی‌شود. این مؤلفه‌ها نقش مؤثری در ارتقای شفافیت، کاهش فساد و بهبود امنیت اطلاعات دارند؛ اما به دلیل چالش‌های فنی، سازمانی و سیاسی هنوز در مرحله توسعه و پذیرش قرار دارند. یکی از چالش‌های اصلی، نبود شفافیت در فرایندهای مالی و نظارتی دولت است. در حالی که بلاکچین ظرفیت بالایی در ثبت غیرقابل تغییر اطلاعات مالی و ردیابی تراکنش‌ها دارد، عدم یکپارچگی نهادی و مقاومت برخی ذی‌نفعان، مانعی برای بهره‌برداری کامل از آن در مدیریت منابع عمومی محسوب می‌شود (کریمی، دانایی فرد و کاظمی، ۱۴۰۲). همچنین، استفاده از بلاکچین در انتخابات می‌تواند از طریق ثبت آرای تغییرناپذیر و قابل ردیابی، شفافیت و امنیت رأی‌گیری را افزایش دهد (سوان^۱، ۲۰۱۷؛ اولانی^۲، ۲۰۲۴). با این حال، نبود هماهنگی نهادی و زیرساخت‌های فنی مناسب، موجب کندی در پیاده‌سازی این فناوری در نظام رأی‌گیری ایران شده است. کمبود نیروی متخصص و فقدان استانداردهای فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی، از دیگر موانع کلیدی‌اند (نصوحی و همکاران، ۱۴۰۰). در کنار این مسائل، مقابله با نفوذ و دست‌کاری اطلاعات در سیستم‌های دولتی و حفاظت از داده‌ها با رمزنگاری پیشرفته، دو موضوع حیاتی در حوزه امنیت دیجیتال هستند که بلاکچین می‌تواند به‌طور مؤثر به آن‌ها پاسخ دهد. از طرفی، مصرف بالای انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی بلاکچین، به‌ویژه در فرایندهایی مانند اثبات کار^۳، مانعی برای پذیرش گسترده آن در زیرساخت‌های دولتی محسوب می‌شود (تروبی^۴، ۲۰۱۹). همچنین نبود چارچوب‌های قانونی و نظارتی مناسب نیز اجرای این فناوری را با کندی مواجه کرده است. بنابراین، تمرکز بر توسعه زیرساخت‌های فنی، تدوین مقررات سازگار و ایجاد هماهنگی نهادی، شرط لازم برای ارتقای عملکرد این مؤلفه‌های حیاتی و بهره‌گیری مؤثر از بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری عمومی ایران است.

ربع دوم شامل حوزه‌هایی است که هم از اهمیت بالایی در خط‌مشی‌گذاری عمومی برخوردارند و هم عملکرد مناسبی در اجرای آن‌ها مشاهده شده است. این مؤلفه‌ها به‌عنوان نقاط قوت کلیدی فناوری بلاکچین در دولت دیجیتال ایران شناخته می‌شوند و در صورت توسعه بیشتر، می‌توانند به افزایش شفافیت، کاهش فساد، و بهبود کیفیت ارائه خدمات عمومی منجر شوند. با این حال، تداوم این دستاوردها مستلزم تقویت زیرساخت‌های فنی و تدوین چارچوب‌های حقوقی و نظارتی دقیق‌تر است تا بهره‌برداری مؤثر و پایدار از این فناوری در نظام خط‌مشی‌گذاری کشور تحقق یابد. از جمله حوزه‌هایی که بلاکچین در ایران توانسته به‌طور نسبی عملکرد مطلوبی در آن داشته باشد، دسترسی عمومی به اطلاعات دولتی بدون افشای هویت افراد است. بهره‌گیری از فناوری دفتر کل توزیع‌شده در سامانه‌هایی نظیر ثبت اسناد، امکان

1. Swan

2. Olaniyi

3. Proof of Work

4. Truby

ذخیره‌سازی غیرقابل تغییر داده‌ها را فراهم و به ارتقای شفافیت در تصمیمات اجرایی کمک کرده است (کریمی و همکاران، ۱۴۰۲). این امر به‌ویژه در افزایش اعتماد عمومی به نهادهای دولتی و ایجاد امکان نظارت عمومی بر فرایندهای حکمرانی نقش مؤثری داشته است (نصوحی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین، تقویت فرایندهای غیرمتمرکز در بخش‌هایی نظیر ثبت دارایی‌ها و مدیریت هویت دیجیتال، با کاهش نقش واسطه‌ها، موجب تسریع در روندهای اداری و کاهش بروکراسی شده است (الیزا، یانگ، چائو و کائو^۱، ۲۰۲۳). در این راستا، استفاده از قراردادهای هوشمند در برخی سامانه‌های دولتی و بانکی، اجرای خودکار تعهدات و حذف واسطه‌ها را تسهیل کرده و به افزایش کارایی و کاهش هزینه‌های اجرایی کمک کرده است. افزون‌براین، کاربرد بلاکچین در حوزه‌هایی مانند زنجیره تأمین، بانکداری دیجیتال و تجارت الکترونیک، با کاهش هزینه‌های تراکنش و تسریع در انجام عملیات مالی، آثار مثبتی در بهره‌وری اقتصادی به همراه داشته است (منوریان و همکاران، ۱۳۹۹). در نهایت، علاوه بر این، به‌کارگیری فناوری‌های نوین برای حکمرانی هوشمند و ارتقای کیفیت خدمات عمومی از طریق نوآوری دیجیتال از دیگر حوزه‌هایی هستند که بلاکچین می‌تواند به بهبود آن‌ها کمک کند. دولت دیجیتال ایران می‌تواند با توسعه زیرساخت‌های مبتنی بر بلاکچین، فرایندهای تصمیم‌گیری را بهینه‌سازی کرده و ارائه خدمات به شهروندان را شفاف‌تر و کارآمدتر کند (خردیار، ۱۴۰۰).

ربع سوم شامل مؤلفه‌هایی است که اگرچه در بلندمدت می‌توانند در بهبود دولت دیجیتال نقش‌آفرینی کنند؛ اما نسبت به چالش‌های اولویت‌داری نظیر شفافیت، امنیت داده‌ها و کاهش فساد، در مرتبه‌ای پایین‌تر قرار دارند. یکی از این مؤلفه‌ها، توزیع قدرت و تصمیم‌گیری میان ذی‌نفعان است که گرچه از اهداف اساسی دولت‌های دیجیتال محسوب می‌شود؛ اما تحقق آن نیازمند اصلاحات ساختاری کلان در نظام خط‌مشی‌گذاری ایران است؛ اصلاحاتی که در حال حاضر در اولویت خط‌مشی‌گذاران قرار ندارند. کاهش بروکراسی و ساده‌سازی فرایندهای اداری نیز از ظرفیت‌های بالقوه بلاکچین است؛ اما تمرکز کنونی بسیاری از کشورها، از جمله ایران، عمدتاً بر ارتقای امنیت اطلاعات و کاهش هزینه‌های اجرایی است، و تحول در ساختارهای اداری همچنان در مراحل آغازین خود قرار دارد (لیندمن، بری هیل، ولبی و پیسینین باربیری^۲، ۲۰۲۰). در سطح بین‌المللی نیز، گرچه بلاکچین می‌تواند بستر همکاری‌های فناورانه و بین‌دولتی را فراهم سازد؛ اما تا زمانی که مسائل نظارتی و فنی در داخل کشورها حل‌وفصل نشود، این حوزه در اولویت پایین‌تری باقی خواهد ماند. نمونه‌هایی مانند استونی و امارات متحده عربی نشان داده‌اند که استفاده از بلاکچین در تعاملات بین‌دولتی ممکن است، اما کشورهایی مانند ایران هنوز در مرحله تدوین سیاست‌های داخلی برای پذیرش این فناوری هستند. همچنین، زیرساخت‌های آموزشی و فرهنگی لازم برای پذیرش اجتماعی بلاکچین، چه در ایران و چه در بسیاری از کشورها، هنوز به‌اندازه کافی توسعه نیافته‌اند. با وجود این، انتظار می‌رود که با گسترش پذیرش جهانی این فناوری، حوزه‌هایی چون آموزش تخصصی و توسعه همکاری‌های فراملی، در آینده جایگاه پررنگ‌تری در خط‌مشی‌گذاری دولت‌ها پیدا کنند (کازینو، داساکلیس و پاتساکیس^۳، ۲۰۱۹). با این حال، در آینده با گسترش پذیرش بلاکچین، این حوزه‌ها نیز اهمیت

1. Elisa, Yang, Chao & Cao

2. Lindman, Berryhill, Welby & Piccinin-Barbieri

3. Casino, Dasaklis & Patsakis

بیشتری خواهند یافت و لازم است که دولت‌ها برنامه‌ریزی مناسبی برای بهبود زیرساخت‌های آموزشی و همکاری‌های بین‌المللی انجام دهند.

در نهایت، این مطالعه نشان می‌دهد که بلاکچین به‌عنوان یک فناوری تأثیرگذار در خط‌مشی‌گذاری عمومی، قادر است شفافیت، امنیت داده‌ها و کاهش فساد را در دولت دیجیتال به‌طور قابل‌توجهی بهبود بخشد. با استفاده از بلاکچین، می‌توان اطلاعات مالی و نظارتی را به‌صورت غیرقابل‌تغییر ثبت کرده و از سوءاستفاده‌های احتمالی جلوگیری کرد. این فناوری همچنین می‌تواند فرایندهای دموکراتیک مانند انتخابات را شفاف‌تر و امن‌تر کند. با این حال، در ایران، موانع فنی، کمبود نیروی متخصص، و نبود هماهنگی میان نهادهای دولتی، مانع از استفاده گسترده و بهینه از بلاکچین در حکمرانی شده است. در حوزه‌هایی مانند ثبت اسناد و اجرای قراردادهای هوشمند، پیشرفت‌هایی مشاهده شده است، اما هنوز بسیاری از ظرفیت‌های این فناوری در کشور به‌طور کامل به کار گرفته نشده‌اند. در این راستا، پیاده‌سازی بلاکچین در نظام خط‌مشی‌گذاری عمومی ایران نیازمند رویکردی بومی‌سازی‌شده و مرحله‌بندی‌شده است. نخست، در سطح زیرساختی، باید بسترهای فنی و تکنولوژیکی لازم از طریق سرمایه‌گذاری در تجهیزات، توسعه شبکه‌های ارتباطی پایدار و تربیت نیروی انسانی متخصص فراهم شود. این اقدامات، زمینه‌ساز اعتماد نهادی و آمادگی فنی برای پذیرش فناوری بلاکچین خواهند بود. پس از آن، در سطح قانونی و مقررات‌گذاری، باید اسناد بالادستی، چارچوب‌های حقوقی و رویه‌های اجرایی متناسب با کاربردهای بلاکچین تدوین شود تا فعالیت‌ها در بستر حقوقی مشخص، پاسخ‌گو و ایمن صورت گیرد. در نهایت، در سطح نهادی، شکل‌گیری ساختارهای هماهنگ‌کننده میان نهادهای دولتی، بخش خصوصی و نهادهای ناظر، ضروری است تا خط‌مشی‌گذاری و اجرای آن، همسو و هم‌افزا باشند. بدون ایجاد این هماهنگی نهادی، حتی بهترین فناوری‌ها نیز با ناکارآمدی مواجه خواهند شد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بهره‌برداری مؤثر از بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری عمومی ایران، تنها در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که این سه گام به‌صورت یکپارچه و متوالی طراحی و اجرا شوند. این چارچوب بومی‌سازی‌شده می‌تواند مسیر خط‌مشی‌گذاران را در اتخاذ تصمیمات فناورانه روشن‌تر کرده و بستری عملیاتی برای انتقال از ایده به اجرا فراهم آورد. از طرفی، مانند هر پژوهشی، پژوهش حاضر نیز با برخی محدودیت‌ها مواجه بوده است. در بخش کیفی، تعداد محدود مشارکت‌کنندگان و ماهیت ذهنی تحلیل‌ها ممکن است بر تعمیم‌پذیری نتایج تأثیر بگذارد. در بخش کمی نیز استفاده از نمونه‌گیری هدفمند و ابزار اکسل ممکن است دقت و گستره تحلیل را محدود کرده باشد. همچنین، تمرکز پژوهش بر بستر ایران، تعمیم نتایج به سایر کشورها را با احتیاط همراه می‌سازد.

با توجه به تحلیل‌ها و یافته‌های این تحقیق، می‌توان پیشنهاداتی برای تحقیقات آینده ارائه داد که به‌طور خاص به چالش‌ها و فرصت‌های بلاکچین در خط‌مشی‌گذاری عمومی و دولت دیجیتال در ایران و سایر کشورها پرداخته می‌شود. اولین پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده، بررسی موانع فنی و زیرساختی اجرای بلاکچین در دولت دیجیتال است. در سطح کلان، فقدان سیاست‌های مشخص در زمینه فناوری‌های نو مانند بلاکچین، مانع توسعه این فناوری در دولت شده است. مرکز ملی فضای مجازی و شورای عالی فناوری اطلاعات می‌توانند با تدوین سیاست‌های ملی و مقررات حمایتی، زمینه

را فراهم کنند. در سطح میانی، نبود استانداردهای فنی و امنیتی میان‌سازمانی چالش‌برانگیز است که وزارت ارتباطات و سازمان فناوری اطلاعات می‌توانند با تدوین پروتکل‌های مشترک آن را رفع کنند. در سطح خرد نیز کمبود نیروی متخصص قابل توجه است و سازمان امور اداری و دانشگاه‌ها باید از طریق آموزش هدفمند، این کمبود را جبران کنند. پژوهش‌های آینده می‌توانند با مطالعات تطبیقی، راه‌کارهای بومی برای توسعه این زیرساخت‌ها ارائه دهند. پیشنهاد دوم، بررسی نقش بلاکچین در همکاری دولت و بخش خصوصی، در سطح کلان، نبود چارچوب حقوقی برای تبادل داده میان بخش‌های دولتی و خصوصی از موانع اصلی است که قوه مقننه و مرکز پژوهش‌های مجلس باید برای آن قانون‌گذاری کنند. در سطح میانی، ناهماهنگی سامانه‌های اطلاعاتی میان دستگاه‌ها، تعاملات را محدود کرده است که با اجرای پروژه‌های پالیوت توسط وزارت اقتصاد یا وزارت صمت قابل ارزیابی است. در سطح خرد نیز بی‌اعتمادی بخش خصوصی نسبت به امنیت داده‌ها، مانع همکاری مؤثر است؛ این موضوع با حمایت اتاق بازرگانی و پارک‌های علم و فناوری از پروژه‌های مشترک قابل حل است. پژوهش‌های آینده می‌توانند مدل‌های موفق بین‌المللی را برای ایران تطبیق دهند.

منابع

- خردیار، سینا (۱۴۰۰). تبیین نقش فناوری بلاکچین در بهبود شفافیت و اعتماد در بخش عمومی. *حسابداری و بودجه‌ریزی بخش عمومی*، ۲(۲)، ۹-۱.
- دانایی فرد، حسن؛ شکری، زینب؛ خیرگو، منصور و فانی، علی اصغر (۱۳۹۷). چگونگی ارزشیابی کیفیت خطمشی‌های عمومی در ایران: پژوهشی اکتشافی مبتنی بر روش‌شناسی ترکیبی. *مدیریت سازمان‌های دولتی*، ۲(۲)، ۷۹-۹۴.
- روشن، سیدعلیقلی؛ یعقوبی، نورمحمد و مؤمنی، امیررضا (۱۴۰۰). کاربست هوش مصنوعی در بخش دولتی (مطالعه‌ای فراترکیب). *فصلنامه/تجمن علوم مدیریت ایران*، ۱۶(۶۱)، ۱۱۷-۱۴۵.
- شریف‌زاده، فتاح و معدنی، جواد (۱۳۹۲). نقش واسط فناوری اطلاعات در محتوای خطمشی‌گذاری عمومی. *فصلنامه خطمشی‌گذاری عمومی و مدیریت*، ۴(۱۰)، ۷۷-۹۲.
- کریمی، مهسا؛ دانایی فرد، حسن و کاظمی، سیدحسین (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌های تحول دیجیتال در بخش عمومی ایران: پژوهشی کیفی. *پژوهش‌های مدیریت عمومی*، ۱۶(۶۲)، ۱-۳۴.
- منوریان، عباس؛ دیواندری، علی؛ یعقوبی، سعید و سپانلو، هادی (۱۳۹۹). توسعه چارچوب خطمشی‌گذاری در بانکداری الکترونیک. *مدیریت فرهنگ سازمانی*، ۱۸(۳)، ۴۰۳-۴۲۳.
- نجفی رستاقی، حیدر و ذوالفقارزاده، محمدمهدی (۱۴۰۲). چالش‌ها و راه‌کارهای هوشمندسازی فرایند خطمشی‌گذاری عمومی: پیشنهادهایی برای نظام برنامه‌ریزی توسعه در ایران. *حکمرانی و توسعه*، ۳(۲)، ۳-۳۶.
- نصوحی، مرتضی؛ اعتباریان، اکبر؛ هادی پیکانی، مهربان و ابراهیم‌زاده، رضا (۱۴۰۰). تبیین مدل خطمشی‌گذاری باز در تحقق اصول دولت باز. *چشم‌انداز مدیریت دولتی*، ۱۲(۲)، ۱۵-۳۳.

References

- Aleinikova, O., Kravchenko, S., Zvonar, V. & Brechko, O. (2020). Improving public administration by block chain technologies. *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, 13(4), 1824-1835.
- Alkraiiji, A. I. (2020). Citizen satisfaction with mandatory E-government services: A conceptual framework and an empirical validation. *IEEE Access*, 8, 117253-117265.
- Allen, D. W., Berg, C., Davidson, S., Novak, M. & Potts, J. (2018, May). Blockchain tradetech. *In APEC Study Centres Consortium Conference (ASCCC), Port Moresby, Papua New Guinea* (pp. 14-15).
- Allessie, D., Sobolewski, M., Vaccari, L. & Pignatelli, F. (2019). Blockchain for digital government. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*, 8-10.
- Assiri, H., Eljazzar, M. & Nanda, P. (2022). Blockchain in Saudi e-government: a systematic literature review. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 16(1), 11-19.
- Bannister, F. & Connolly, R. (2012). Defining e-governance. *E-Service Journal: A Journal of Electronic Services in the Public and Private Sectors*, 8(2), 3-25.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Bustamante, P., Cai, M., Gomez, M., Harris, C., Krishnamurthy, P., Law, W., ... & Weiss, M. (2022). Government by code? Blockchain applications to public sector governance. *Frontiers in Blockchain*, 5, 869665.
- Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. white paper, 3(37), 2-1.
- Casino, F., Dasaklis, T. K. & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *Telematics and informatics*, 36, 55-81.
- Castro, C. & Lopes, C. (2022). Digital government and sustainable development. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(2), 880-903.
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied innovation*, 2(6-10), 71.
- Curry, D. (2025). Limitations of trust and legitimacy in blockchain: exploring the effectiveness of decentralisation, immutability and consensus mechanisms in blockchain governance. *International Journal of Public Sector Management*, 38(1), 98-117.
- Danaeifard, H., Shokri, Z., Kheirgou, M. & Fani, A. A. (2018). How to Evaluate the Quality of Public Policies in Iran: An Exploratory Study Based on a Mixed-Methods Methodology. *Quarterly Journal of Public Organizations Management*, 6(2), 79-102. (in Persian)
- De Vries, A. (2020). Bitcoin's energy consumption is underestimated: A market dynamics approach. *Energy Research & Social Science*, 70, 101721.

- Di Piero, M. (2017). What is the blockchain? *Computing in Science & Engineering*, 19(5), 92-95.
- Edwards, G. C., Mayer, K. R. & Wayne, S. J. (2024). *Presidential leadership: Politics and policy making*. Rowman & Littlefield.
- Elisa, N., Yang, L., Chao, F. & Cao, Y. (2023). A framework of blockchain-based secure and privacy-preserving E-government system. *Wireless networks*, 29(3), 1005-1015.
- Fallucchi, F., Gerardi, M., Petito, M., & De Luca, E. W. (2021). Blockchain Framework in Digital Government for the Certification of Authenticity, Timestamping and Data Property. In *Proceedings of the 54th Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 2307–2316). (Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences). <http://hdl.handle.net/10125/70895>
- Fountain, J. E. (2003). Information, institutions and governance: advancing a basic social science research program for digital government. *Institutions and Governance: Advancing a Basic Social Science Research Program for Digital Government* (January 2003).
- Hakimi, M., Rahmani, K. R., Ezam, Z. & Shahbazi, H. (2024). Integrating Blockchain Technology for Secure E-Government Services: Opportunities and Challenges. *Journal of Social Science Utilizing Technology*, 2(3), 317-335.
- Hood, C. (1991). Stabilization and cutbacks: a catastrophe for government growth theory? *Journal of Theoretical Politics*, 3(1), 37-63.
- Howlett, M. & Newman, J. (2010). Policy analysis and policy work in federal systems: Policy advice and its contribution to evidence-based policy-making in multi-level governance systems. *Policy and Society*, 29(2), 123-136.
- Juell-Skielse, G., Lönn, C. M. & Päiväranta, T. (2017). Modes of collaboration and expected benefits of inter-organizational E-government initiatives: A multi-case study. *Government Information Quarterly*, 34(4), 578-590.
- Karimi, M., Danaeifard, H. & Kazemi, H. (2023). Analyzing the Challenges of Digital Transformation in Iran's Public Sector: A Qualitative Study. *Journal of Public Administration Research*, 16(62), 1–34. doi: 10.22111/jmr.2024.44968.5965 (in Persian)
- Kassen, M. (2023). Blockchain and digital governance: Decentralization of decision making policy. *Review of Policy Research*, 42(1), 95-121.
- Kheradyar, S. (2021). Explain the role of blockchain technology in improving transparency and trust in the public sector. *Public Sector Accounting and Budgeting*, 2(2), 1-9. (in Persian)
- Kshetri, N. (2021). Blockchain technology for improving transparency and citizen's trust. In *Advances in Information and Communication: Proceedings of the 2021 Future of Information and Communication Conference (FICC)*, Volume 1 (pp. 716-735). Springer International Publishing.
- Kushchu, I. (Ed.). (2007). *Mobile Government: An Emerging Direction in e-Government: An Emerging Direction in e-Government*. IGI Global.

- Li, Y., Chu, X. Q., Feng, J. Y., Tian, D. & Mu, W. S. (2019). *Blockchain-based quality and safety traceability system for the table grape supply chain*.
- Lindman, J., Berryhill, J., Welby, B. & Piccinin-Barbieri, M. (2020). The uncertain promise of blockchain for government.
- Lubis, S., Nurmandi, A., Ahmad, J., Purnomo, E. P., Purwaningsih, T. & Jovita-Olvez, H. D. (2025). *AI and Blockchain for Next-Generation E-Governance: A Comprehensive Bibliometric Review in Smart City Innovation*. DOI: 10.21203/rs.3.rs-5694080/v1
- Mergel, I., Kattel, R., Lember, V. & McBride, K. (2018, May). Citizen-oriented digital transformation in the public sector. In *Proceedings of the 19th annual international conference on digital government research: Governance in the data age* (pp. 1-3).
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Monavvarian, A., Divandari, A., Yaghoubi, S. & Sepanloo, H. (2020). The Development of a Policymaking Framework for Electronic Banking. *Organizational Culture Management*, 18(3), 403-423. doi: 10.22059/jomc.2019.274665.1007714 (in Persian)
- Najafi Rastagi, H. & Zolfagharezadeh, M. M. (2023). Challenges and Solutions for Smart Public Policy-Making: Recommendations for Iran's Development Planning System. *Governance and Development*, 3(2), 3-36. doi: 10.22111/jipaa.2023.412719.1131 (in Persian)
- Nosoohi, M., Etebarian, A., Hadi Paykani, M. & Ebrahimzade, R. (2021). Explain the Open Policy Making Model in Realizing Principle of Open Government. *Public Administration Perspective*, 12(2), 15-33. doi: 10.48308/jpap.2021.101600 (in Persian)
- Olalekan, O. A. (2024). Blockchain Technology And Anti-Corruption Measures In The Setting Of Public Administration In Nigeria. *African Journal of Law, Political Research and Administration*, 7(3), 69-79.
- Olaniyi, O. O. (2024). *Ballots and padlocks: Building digital trust and security in democracy through information governance strategies and blockchain technologies*. Available at SSRN 4759942.
- Ølnes, S., Ubacht, J. & Janssen, M. (2017). Blockchain in government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. *Government information quarterly*, 34(3), 355-364.
- Osman, F. A. (2002). Public policy making: theories and their implications in developing countries. *Asian affairs*, 24(3), 37-52.
- Oxborne, D. & Gaebler, T. (1995). Reinventing government. *Journal of Leisure Research*, 27(3), 302.
- Pilkington, M. (2016). *Blockchain technology: principles and applications*. In *Research handbook on digital transformations* (pp. 225-253). Edward Elgar Publishing.

- Pleger, L. E., Mertes, A., Rey, A. & Brüesch, C. (2020). Allowing users to pick and choose: A conjoint analysis of end-user preferences of public e-services. *Government Information Quarterly*, 37(4), 101473.
- Queiroz, M. M. & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA. *International Journal of Information Management*, 46, 70-82.
- Rainero, C. & Modarelli, G. (2021). Blockchain informative infrastructure: a conceptual reflection on public administrative procedures and a citizen-centred view. *Information Technology & People*, 34(4), 1252-1284.
- Ravšelj, D., Tomaževič, N. & Aristovnik, A. (2020). *E-government and administrative simplification for businesses: challenges and opportunities for Central and Eastern European countries*. Ljubljana, December, 43.
- Rijal, S. & Saranani, F. (2023). The Role of Blockchain Technology in Increasing Economic Transparency and Public Trust. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(2), 56-67.
- Rowshan, S. A., Yaqoubi, N. & Momeni, A. (2021). Application of artificial intelligence in the public sector (meta-combination study). *Iranian journal of management sciences*, 16(61), 117-145. (in Persian)
- Sanka, A. I. & Cheung, R. C. (2021). A systematic review of blockchain scalability: Issues, solutions, analysis and future research. *Journal of Network and Computer Applications*, 195, 103232.
- Savelyev, A. (2018). Copyright in the blockchain era: Promises and challenges. *Computer law & security review*, 34(3), 550-561.
- Schelin, S. H. (2007). E-government: an overview. *Modern public information technology systems: Issues and challenges*, 110-126.
- Seyedsayamdost, E. & Vanderwal, P. (2020). From good governance to governance for good: blockchain for social impact. *Journal of International Development*, 32(6), 943-960.
- Sharifzadeh, F. & Madani, J. (2013). The mediating role of information technology in the context of public policy. *Public Policy in Administration*, 4(10), 77-92.
- Smith, M. & Tiwari, M. (2024). The implications of national blockchain infrastructure for financial crime. *Journal of Financial Crime*, 31(2), 236-248.
- Swan, M. (2017). Anticipating the economic benefits of blockchain. *Technology innovation management review*, 7(10), 6-13.
- Tan, E., Mahula, S. & Crompvoets, J. (2022). Blockchain governance in the public sector: A conceptual framework for public management. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101625.
- Tapscott, D. & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.

- Theodorou, S. & Sklavos, N. (2019). *Blockchain-based security and privacy in smart cities. In Smart cities cybersecurity and privacy* (pp. 21-37). Elsevier.
- Truby, J. (2019). Financing and self-financing of SDGs through financial technology, legal, and fiscal tools. *Sustainable Development Goals: Harnessing Business to Achieve the SDGs through Finance, Technology, and Law Reform*, 205-218.
- Verma, A., Bhattacharya, P., Madhani, N., Trivedi, C., Bhushan, B., Tanwar, S., ... & Sharma, R. (2022). Blockchain for industry 5.0: Vision, opportunities, key enablers, and future directions. *Ieee Access*, 10, 69160-69199.
- Verma, S. & Sheel, A. (2022). Blockchain for government organizations: Past, present and future. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 15(3), 406-430.
- Xu, X., Weber, I., Staples, M., Zhu, L., Bosch, J., Bass, L., ... & Rimba, P. (2017, April). A taxonomy of blockchain-based systems for architecture design. *In 2017 IEEE international conference on software architecture (ICSA)* (pp. 243-252). IEEE.
- Yao, Y. (2024). Digital Government Information Platform Construction: Technology, Challenges and Prospects. *International Journal of Social Sciences and Public Administration*, 2(3), 48-56.
- Zarrin, J., Wen Phang, H., Babu Saheer, L. & Zarrin, B. (2021). Blockchain for decentralization of internet: prospects, trends, and challenges. *Cluster Computing*, 24(4), 2841-2866.
- Zawaideh, F. (2016). Acceptance of e-government services among Jordanian citizen. *Technological Forecasting and Social Change*, 4, 2348-2351.
- Zhaisanova, D. & Mansurova, M. (2024). Blockchain concept for the educational purposes: bibliometric analysis and conceptual structure. *Procedia Computer Science*, 231, 753-758.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X. & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International journal of web and grid services*, 14(4), 352-375.