

Research Paper

Visualizing the role of governance in the future of cyborg systems



•Mohammad esmaeil Abdollahi¹

1. Assistant Professor, Department of Cultural and Social Governance, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation: Abdollahi.M,(2025). [Visualizing the role of governance in the future of cyborg systems (Persian)]. *Journal Strategic Studies of Public Policy*, 15(56), 106-129.<https://doi.org/10.22034/sspp.2025.2026105.3596>

<https://doi.org/10.22034/sspp.2025.2026105.3596>



Received: 06 Apr 2024

Accepted: 01 Mar 2025

Available Online: 21 Dec 2025

Keywords:

governance, cyborg, Cyborg rule, The future of the cyborg, Cyborg systems.

ABSTRACT

The interaction of "human" and "machine" in the multi-space world is the basis for cyborg systems that represent the needs and possibilities of meeting the future biological needs of humans. Improving the level of interactions between these two in the coming era will lead to the interpretation of cyborgs in the future, as well as thinking about cyborg governance and its future, discovering its challenges and complexities, and designing strategies and principles for facing the future of cyborgs. This article examines the issue of how governance can play a role in shaping the future of cyborg systems. The present research is a qualitative study whose data was collected from October to the end of March 1402 AH, and philosophical methods and qualitative data analysis were used to prove the effectiveness of governance on the ethical excellence of cyborgs. The main goal is to visualize the future of cyborg systems based on the implementation of desirable governance. The findings show that good governance can play an effective role in the governance of human values, technological ethics, public safety, etc. over cyborgs, creating a dynamic, fair, sustainable, inclusive, and innovative context. Policy recommendations include the use of scientific standards and data-driven governance models, increasing transparency and public participation, and paying attention to ethical and legal dimensions that help improve efficiency and public trust. These strategies will specifically assist policymakers in the design and implementation of cyborg systems.

* Corresponding Author:

Mohammad esmaeil Abdollahi

Address: Department of Cultural and Social Governance, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran.

E-mail: m.e.abdollahi@ut.ac.ir

مقاله پژوهشی

تصویرپردازی نقش حکمرانی در آینده سیستم‌های سایبورگ

* محمد اسماعیل عبداللهی^۱

۱. استادیار، گروه حکمرانی فرهنگی اجتماعی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، ایران.

چکیده

تعامل «انسان» و «ماشین» در عصر چند فضایی جهان، بستر ساز سیستم‌های سایبورگ است که نمایانگر نیازها و امکانات رفع نیاز آینده زیستی انسان باشد. ارتقاء سطح تعاملات این دو در عصر پیش‌رو، سبب می‌شود که ضمن تفسیر سایبورگ در فرازمان، به حکمرانی سایبورگ و آینده آن نیز اندیشیده شود، چالش‌ها و پیچیدگی‌های آن کشف و راهبردها و اصول مواجهه با آینده سایبورگ طراحی گردد. این مقاله به بررسی این مساله می‌پردازد که حکمرانی چگونه می‌تواند در شکل‌دهی آینده سیستم‌های سایبورگ نقش‌آفرین باشد. پژوهش حاضر، یک مطالعه کیفی است که داده‌های آن از مهر تا پایان اسفندماه ۱۴۰۲ شمسی، جمع‌آوری شده و از روش‌های فلسفی و تحلیل داده‌های کیفی برای اثبات تاثیرگذاری حکمرانی بر تعالی اخلاق مدارانه سایبورگ بهره گرفته شده است. هدف اساسی، تصویرپردازی از آینده سیستم‌های سایبورگ مبتنی بر اعمال حکمرانی مطلوب است. یافته‌ها نشان می‌دهد که حکمرانی مطلوب می‌تواند به حاکمیت ارزش‌های انسانی، اخلاق فناوری، امنیت عمومی و... بر سایبورگ نقش مؤثری ایفا کند و بافتاری پویا، منصفانه، پایدار، فراگیر و نوآور ایجاد می‌کند. پیشنهادهای سیاستی شامل استفاده از استانداردهای علمی و مدل‌های حکمرانی داده‌محور، افزایش شفافیت و مشارکت عمومی، و توجه به ابعاد اخلاقی و حقوقی می‌باشد که به بهبود کارایی و اعتماد عمومی کمک می‌کند. این راهبردها به‌طور خاص به سیاست‌گذاران در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های سایبورگ یاری می‌رساند.

تاریخ دریافت: ۱۸ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۱ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۳۰ آذر ۱۴۰۴

کلیدواژه‌ها:

حکمرانی، سایبورگ،
حکمرانی سایبورگ،
آینده سایبورگ،
سیستم‌های سایبورگ.

* نویسنده مسئول:

محمد اسماعیل عبداللهی

نشانی: گروه حکمرانی فرهنگی اجتماعی، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، ایران.

رایانامه: m.e.abdollahi@ut.ac.ir

مقدمه

کلیدی در عرصه هوش مصنوعی، نه تنها در روابط بین انسان و ماشین بلکه در حکمرانی، نقش مهمی بازی می‌کند. حکمرانی بر سیستم‌های سایبورگ، با چالش‌هایی همراه است که مستلزم تدوین سیاست‌های داده‌محور دقیقی است. برخلاف تصور اولیه که حکمرانی سایبورگ به‌عنوان مرحله‌ای پسینی نسبت به حکمرانی داده‌محور دیده می‌شود، این دو در یک رابطه تعاملی و مکانیسمی پویا قرار دارند؛ یعنی هر کدام می‌تواند توسعه دیگری را تسریع یا بهبود بخشد. بر این اساس، حکمرانی مؤثر در عصر سایبورگ نیازمند درک جامع و هماهنگ از این رابطه پیچیده است تا بتواند پاسخگوی نیازهای پیچیده و پویای جوامع امروزی باشد. این دیدگاه کلی، نه تنها به تعریف روشن‌تری از حکمرانی داده‌محور کمک می‌کند بلکه راه‌حل‌های عملی و استراتژیک به منظور مدیریت موثرتر در دنیای سایبورگ ارائه می‌دهد. برداشتن گام‌های مؤثر در این مسیر، مستلزم استفاده از داده‌ها و تحلیل‌های جامع است که می‌تواند به بهبود کارایی و دقت این سامانه‌ها منجر شود. سایبورگ، به‌عنوان یک مفهوم کلیدی در حوزه هوش مصنوعی و ارتباطات انسان و ماشین، به سرعت در حال توسعه است. سیستم‌های سایبورگ با استفاده از هوش مصنوعی و الگوریتم‌های پیشرفته، امکان تعامل و همکاری با انسان‌ها را فراهم می‌کنند. با این حال، حکمرانی و مدیریت این سیستم‌ها، چالش‌های منحصر به فردی را به همراه دارد. در نگاه اول، حکمرانی بر سیستم‌های سایبورگ در نسبت با حکمرانی داده‌محور، از موقعیت پساگفتمانی برخوردار است؛ به این معنی که الگوریتم‌ها، داده‌ها و اطلاعات از جمله مهمترین عناصر بستر ساز حکمرانی سایبورگ به شمار می‌روند و حکمرانی داده‌محور، در مرحله‌ای قبل از آن و به‌عنوان عامل زمینه‌ساز شناخته می‌شود؛

با شکل‌گیری دنیای سایبورگ، افراد بیشتری از اینترنت و فضای مجازی استفاده می‌کنند. بر اساس داده‌های اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)^۱، کاربران اینترنت حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد از جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند. (اتحادیه بین‌المللی مخابرات، ۲۰۱۹) پژوهشگران به ویژگی‌های خاص فضای مجازی پرداخته‌اند که به‌عنوان شمشیر دولبه برای حکومت‌ها عمل می‌کند. از یک طرف، فضای مجازی امکان اعمال قدرت و نظارت را برای حکومت‌ها فراهم می‌آورد و این می‌تواند حاکمیت آن‌ها را تقویت کند. اما از طرف دیگر، این فضای چالش‌های بی‌سابقه و جدیدی را نیز مطرح می‌کند. این چالش‌ها با تضعیف و فرسایش مرزهای جغرافیایی کشورها ظهور می‌یابند، به این معنا که اینترنت و فضای مجازی، امکان ارتباط فرامرزی و تبادل اطلاعات بین‌المللی را به طرز فزاینده‌ای فراهم کرده است که می‌تواند حاکمیت ملی را در مواجهه با جریان‌های اطلاعاتی و فرهنگی پیچیده‌تر کند. این تغییرات نیازمند بررسی مجدد نقش و عملکرد حاکمیت در فضای مجازی است. این موضوع به یکی از مباحث جدید بین‌المللی با بازیگران مختلف سراسر جهان تبدیل شده است. (بارکومب و همکاران ۲۰۱۲) در این زمینه، استفاده گسترده از اینترنت و فضای مجازی، توسعه جهان سایبورگ را سرعت بخشیده است که نیاز به چارچوب‌های حکمرانی جدیدی دارد تا بتواند با نیازهای منحصر به فرد این سیستم‌ها هماهنگ شود. همان‌طور که تولایی (۱۳۹۲) بیان کرده است، این جهان جدید خواسته‌ها و نیازهای خود را دارد و پیش‌بینی و آماده‌سازی برای آن ضروری است. سایبورگ به‌عنوان یک مفهوم

1. International Telecommunication Union

از سیستم‌های سایبورگ در خدمات عمومی مانند بهداشت و حمل‌ونقل، نیازمند سیاست‌گذاری دقیق و استفاده از مدل‌های نوین حکمرانی است که بتوانند این فناوری‌ها را به‌طور موثر به کار گیرند. علاوه بر این، ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و جمعیتی خود، نیازمند راهبردهای خاصی برای بهره‌برداری از فناوری‌های سایبورگ است که نه تنها به بهبود کیفیت زندگی شهروندان کمک کند، بلکه موجب افزایش کارایی و شفافیت در بخش‌های مختلف جامعه شود. در این مسیر، استفاده از داده‌های قابل اعتماد و تحلیل‌های دقیق آماری می‌تواند به حاکمیت کمک کند تا تصمیمات آگاهانه‌تری بگیرد و از مزایای فناوری‌های نوین برای توسعه پایدار کشور بهره‌برد. این امر مستلزم تدوین سیاست‌های کلان و برنامه‌ریزی‌های دقیق برای ادغام مؤثر فناوری‌های سایبورگ در ساختارهای حکومتی و برطرف کردن چالش‌های مربوط به امنیت و حریم خصوصی است. در این مقاله پس از ارائه ادبیات نظری پژوهش و تبیین پیشینه و روش‌شناسی دقیق به بیان یافته‌های پژوهش و تحلیل آنها پرداخته شد و در نهایت نتایج به دست آمده تبیین شد و بسته پیشنهادهای سیاستی در پایان ارائه شده است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

مبانی نظری

درک و تبیین مبانی نظری حکمرانی داده‌محور در سیستم‌های سایبورگ نیازمند بررسی عمیق مفاهیم کلیدی مرتبط با فناوری‌های داده‌محور، تعاملات انسان-ماشین و چارچوب‌های حکمرانی دیجیتال است. حکمرانی داده‌محور، به‌گونه‌ای که به‌همانگی و هم‌افزایی بین اجزاء بیولوژیکی و تکنولوژیکی پرداخته و بهینه‌سازی‌های عملکردی و کارکردی را

اما واقعیت آن است که در یک نگرش جامع، نسبت این دو، تعاملی است و هر یک نسبت به دیگری دارای اثراتی است؛ به‌طور مثال حکمرانی داده‌محور می‌تواند در توسعه و تعمیق حکمرانی سایبورگ و میدان عمل آن موثر باشد و از سویی حکمرانی سایبورگ نیز می‌تواند منشا شتاب‌دهی به داده‌ها و صحت‌سنجی به الگوریتم‌ها قرار گیرد. از این رو اساساً می‌توانیم حکمرانی بر آینده سایبورگ را در دو فضای پیشینی و پسینی در ارتباط با حکمرانی داده‌محور تعریف نماییم و مورد ارزیابی قرار دهیم.

در جهان کنونی، پیشرفت سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم‌های سایبورگ، چالش‌ها و فرصت‌های جدیدی را برای حکمرانی در کشورهای مختلف ایجاد کرده است. در این میان، ایران نیز به‌عنوان کشوری با جمعیتی بیش از ۸۵ میلیون نفر و ضریب نفوذ اینترنتی حدود ۷۰ درصد، به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر این تغییرات قرار گرفته است. این آمار نشان‌دهنده اهمیت فضای مجازی و سیستم‌های سایبورگ در زندگی روزمره مردم و نقش حیاتی آن در سیاست‌گذاری‌های کلان کشور است. در ایران، استفاده از فناوری‌های نوین نه تنها به‌گسترش تعاملات اجتماعی کمک کرده است بلکه زمینه‌ساز ایجاد تحولات اقتصادی و فرهنگی را نیز فراهم آورده است. با توجه به سرعت بالای تغییرات فناوری، حاکمیت ایران با چالش‌های بی‌سابقه‌ای مانند حفظ امنیت ملی، حفاظت از داده‌های شهروندان و ارائه خدمات عمومی کارآمد، مواجه است. یکی از نیازهای حیاتی در این زمینه، توسعه چارچوب‌های حکمرانی است که بتواند با تحولات سریع فناوری تطبیق یابد و ضمن بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از فناوری‌های سایبورگ، تهدیدات ناشی از آنها را نیز مدیریت کند. به‌عنوان مثال، افزایش استفاده

ارائه می‌دهند. باتوجه به اینکه داده‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین منابع در دنیای سایبری شناخته می‌شوند، مدل‌های حکمرانی باید توانایی مدیریت، تحلیل، و استفاده بهینه از این داده‌ها را در راستای بهبود سیستم‌های سایبورگ داشته باشند. در اینجا به بررسی سه مفهوم کلیدی و تاثیرگذار می‌پردازیم تا از این رهگذر سایر ابعاد تا حدودی روشن شود:

● فضای مجازی: فضای مجازی یک رسانه جهانی برای ارتباطات و تبادل اطلاعات بین کامپیوترها و اپراتورهای انسانی آنها است. در حقیقت، فضای مجازی محیطی است که در آن امکان ارسال، دریافت و پردازش سیگنال‌های دیجیتال وجود دارد. (مایر، مارتینو، مازوریه و تسوتکووا^۶، ۲۰۱۴) پس جای تعجب نیست که فضای مجازی می‌تواند وسیله‌ای برای چالش، ناامنی، بی‌ثباتی، جنایت و رقابت باشد. اما اغلب از نظر تحقق تکامل انسانی می‌تواند به معنای فرصت تجاری، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و حتی اخلاقی باشد. به هر حال، در بیشتر عرصه‌های تعامل انسانی، قرار گرفتن چالش و فرصت در کنار یکدیگر امری غیرعادی نیست. برای اطمینان از این که چنین تعاملی بیشتر با فرصت تعریف می‌شود تا چالش، گزینه انسان به سمت نظارت و تنظیم در عرصه مد نظر می‌رود. این گزینه به ویژه در فضای مجازی بسیار قوی است زیرا در این فضا که دست ساخت انسان است، سازندگان و مدیران آن می‌توانند به همان اندازه که محافظه کار می‌باشند، بلندپرواز هم باشند.

● سایبورگ: سایبورگ^۷ ترکیبی از کلمه‌های «cybernetic» و «organism» است و به موجودی

مدیریت‌کننده، از مفاهیم مهم در این حوزه به شمار می‌رود. نظریه‌های موجود در زمینه مدیریت داده‌ها و حکمرانی دیجیتال، چارچوبی برای درک نحوه تأثیرگذاری حجم عظیمی از داده‌های تولید شده توسط فناوری‌های پیشرفته بر ساختارهای مدیریتی و سازمانی ارائه می‌دهند. (هیکس^۲، ۲۰۰۱) پژوهش‌ها در زمینه هوش مصنوعی و سیستم‌های خودکار، نشان داده است که تعاملات پیچیده‌ای میان انسان و ماشین‌های هوشمند وجود دارد که نیازمند ایجاد مقررات و سیاست‌های داده‌محور جدید است. (مونتساری^۳، ۲۰۲۲) از سوی دیگر، حفظ حقوق شهروندی و حریم خصوصی در فضای داده‌محور یکی از چالش‌های مهم در مباحث نظری حکمرانی سایبورگ محسوب می‌شود. با گسترش فناوری‌های نظارتی و تحلیل داده‌ها، حفاظت از اطلاعات فردی کاربران، نیازمند اتخاذ رویکردهای حقوقی و اخلاقی مناسب است. (ویلگاس-چ و گارسیا-اورتیز^۴، ۲۰۲۳) همچنین نظریه‌های مرتبط با امنیت داده‌ها و کنترل دسترسی بیانگر نیاز به توسعه استراتژی‌های امنیتی جامع و پویا برای جلوگیری از تهدیدات بالقوه در سیستم‌های سایبورگ هستند (گرایمن^۵، ۲۰۱۸) در نهایت، مبانی نظری حکمرانی داده‌محور باید شامل بررسی ابعاد مختلف مدیریت تغییرات سازمانی، تطبیق ساختارهای مدیریتی سنتی با نیازهای جدید داده‌ها، و ایجاد مدل‌های حکمرانی انعطاف‌پذیر، باشد که بتوانند با سرعت تحول فناوری‌های داده‌محور هماهنگ شوند. این مفاهیم و نظریات در مجموع، چارچوبی برای تحلیل و ارزیابی نحوه پیاده‌سازی و ارتقاء حکمرانی داده‌محور در سیستم‌های سایبورگ

2. Heeks

3. Montasari

4. Villegas-Ch & García-Ortiz

5. Greiman

6. Mayer, Martino, Mazurier, & Tzvetkova

7. Cyborg

نظیر یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات استفاده می‌شود تا سیاست‌گذاری‌ها بر اساس شواهد و داده‌های واقعی انجام شود. این رویکرد می‌تواند به افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی دولت‌ها کمک کند و در طراحی سیاست‌هایی که به‌طور بهینه به نیازهای جامعه پاسخ می‌دهند، موثر باشد. با این حال، چالش‌های این نوع حکمرانی شامل نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده‌ها است. (هاراوی^{۱۲}، ۱۹۹۱؛ هاگن و نویمان^{۱۳}، ۲۰۲۰)

● حکمرانی سایبورگ: حکمرانی سایبورگ با تمرکز بر تعامل فزاینده انسان و فناوری تعریف می‌شود. این رویکرد بر نقش بی‌بدیل فناوری‌های نوین که به بخشی از زندگی روزمره انسان‌ها تبدیل شده‌اند، تأکید دارد. حکمرانی سایبورگ به پویایی و انعطاف‌پذیری بیشتری در برابر تغییرات نیاز دارد و در آن فناوری‌هایی مانند ابزارهای پوشیدنی و سیستم‌های هوش مصنوعی تعاملی، نقش مهمی ایفا می‌کنند. این نوع حکمرانی از طریق تسهیل ارتباطات بین‌المللی و توانمندسازی افراد جهت بهبود زندگی روزمره و تصمیم‌گیری‌های کلان بر مبنای تلفیق جنبه‌های زیستی و فناوری انسانی - ماشینی عمل می‌کند. با وجود این، چالش‌های حکمرانی سایبورگ شامل مدیریت اخلاقی ادغام فناوری با زندگی انسانی و حفظ تعادل میان کنترل انسانی و خودکارسازی فرآیندها است. هر دورویکرد بیانگر نیاز مداوم به بازنگری و تطبیق سیاست‌ها با پیشرفت‌های فناوری و تغییرات اجتماعی هستند. (گرینفیلد^{۱۴}، ۲۰۱۷؛ کیچین^{۱۵}، ۲۰۱۴)

اشاره دارد که از ترکیب اجزای بیولوژیکی و تکنولوژیکی تشکیل شده است. سایبورگ‌ها معمولاً به انسان‌هایی اشاره دارند که با استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند پروتزها، ایمپلنت‌های دیجیتال و دیگر فناوری‌های سایبرنتیک بهبود یافته‌اند تا عملکرد بیولوژیکی آن‌ها ارتقا یابد. (هاراوی^{۱۶}، ۱۹۹۱) این مفهوم نه تنها به فرد، بلکه به مجموعه‌ای از تعاملات میان انسان و فناوری نیز اشاره دارد. (هریک^{۱۷}، ۲۰۱۰) مفهوم سایبورگ به استفاده یا سوء استفاده از فناوری ارتباطات در جامعه و حوزه‌های مختلف اشاره دارد، بنابراین شامل تأثیرات مثبت و منفی در زندگی افراد، ارتباطات اجتماعی، حقوق شهروندی، حریم خصوصی و امنیت است و این خود، نقش حکمرانی در این سیستم را پررنگ‌تر می‌کند. (کیس^{۱۸}، ۲۰۱۰)

● حکمرانی: حکمرانی به مجموعه فعالیت‌ها، سیاست‌ها و رویه‌هایی گفته می‌شود که به منظور مدیریت و کنترل یک سازمان، کشور یا جامعه در فرایند سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری، تسهیل‌کنندگی و اجرا، انجام می‌شود. هدف اصلی حکمرانی، ارتقای کارایی و عملکرد سازمانی، رقابت‌پذیری و توسعه پایدار است. عوامل مختلفی نظیر سیاست‌ها، قوانین، نهادها و فرآیندهای تصمیم‌گیری در حکمرانی نقش دارند. (پیر و پیترز^{۱۹}، ۲۰۰۰)

● حکمرانی داده‌محور: حکمرانی داده‌محور عمدتاً به استفاده گسترده از داده‌های بزرگ برای تصمیم‌گیری دقیق‌تر و کارآمدتر تأکید دارد. در این رویکرد، از فناوری‌های تحلیل داده،

12. Haraway
13. Hagen & Neumann
14. Greenfield
15. Kitchin

8. Haraway
9. Herrick
10. Case
11. Pierre & Peters

پیشینه

● چالش‌ها و موانع حکمرانی سایبورگ و راهکارهای مقابله با آن. (کویگلی و آبی‌هونگبه^{۲۰}، ۲۰۱۸) این مطالعه عمدتاً بر موانع سازمانی و فرهنگی تمرکز کرده که این موانع می‌توانند از استقبال جامع نسبت به فناوری‌های سایبری جلوگیری کنند.

● حفظ حقوق شهروندی و حریم خصوصی در عصر سایبورگ. (ویلیگاس-چ و گارسیا-اورتیز^{۲۱}، ۲۰۲۳) این مطالعه بررسی‌های جامعی بر روی پیامدهای اخلاقی و قانونی استفاده از فناوری‌های سایبری ارائه کرده است.

پژوهش‌ها در زمینه سایبورگ عمدتاً بر چگونگی کارکرد و پیامدهای سیستم‌های سایبورگ و تغییرات پیش‌بینی شده در این حوزه متمرکز هستند. این تحقیقات شامل پیش‌بینی تغییرات در فضای سایبری و تأثیر آن بر جوامع و سازمان‌ها، نحوه حکمرانی فضای سایبری، تعامل بین کشورها در این حوزه، مفاهیم امنیت سایبری و کنترل دسترسی، حریم خصوصی و حقوق شهروندی در فضای مجازی و مسئولیت‌های حکومت‌ها و سازمان‌های بین‌المللی در جهت حکمرانی سایبری (گرایمن^{۲۲}، ۲۰۱۸) است. مطالعات اخیر در زمینه حکمرانی سایبورگ به زمینه‌های مانند اینترنت اشیاء، هوش مصنوعی، بلاکچین، حریم خصوصی و ارتباطات بین‌المللی در فضای سایبری و خطرات امنیتی جدید پرداخته‌اند. (پارک^{۲۳}، ۲۰۱۴) این مطالعات، شامل شواهد عملی و نظری بوده‌اند، اما هنوز ناتوان از ارائه یک نماد شفاف از آینده سیستم‌های سایبورگ و نقش حکمرانی مطلوب در ارتقاء این سیستم‌ها هستند. یکی از چالش‌های اساسی در حکمرانی سیستم‌های

در مطالعات قبلی بر روی حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ، بسیاری از نوشته‌ها و تحقیقات به بررسی مفهوم حکمرانی در سیستم‌های هوشمند، هوش مصنوعی و سایبورگ پرداخته‌اند. (یگیجتانلار، کورچادو، مهمود، لی، موسبرگر و دِسوزا^{۱۶}، ۲۰۲۱) به عنوان مثال، منتصری در کتاب «سایبورگ: هوش مصنوعی و امنیت ملی سوئیس» (موننتساری^{۱۷}، ۲۰۲۲) مفهوم حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ و نقش آن در تعامل بین انسان و هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار داده است. این تحقیق به ویژه بر اهمیت پیشگیری از سوءاستفاده‌های احتمالی و تأثیرات مخرب بر حقوق شهروندی و امنیت، متمرکز شده است. مطالعات پیشین و تحقیقات در حوزه حکمرانی سایبورگ، شامل موضوعات مختلف و متنوعی هستند. برخی از مهم‌ترین موضوعات واکاوی شده عبارتند از:

- تأثیر فناوری ارتباطات بر حکمرانی و ساختارهای قدرت. (روزنو و سینگ^{۱۸}، ۲۰۰۲) این بررسی‌ها نشان داده که با پیشرفت فناوری، شیوه‌های سنتی حکمرانی نیاز به بازبینی دارند تا بتوانند مدیریت موثرتری بر فضای سایبری داشته باشند.
- تحولات حکمرانی الکترونیک و نقش آن در بهبود عملکرد سازمان‌ها. (هیگس^{۱۹}، ۲۰۰۱) یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی الکترونیک بهبود شفافیت، پاسخگویی و کارایی سازمان‌ها را به دنبال دارد.

16. Yigitcanlar, Corchado, Mehmood, Li, Mossberger, & Desouza

17. Montasari

18. Rosenau & Singh

19. Heeks

20. Quigley & Ayihongbe

21. Villegas-Ch & García-Ortiz

22. Greiman

23. Park

داده‌های کیفی مانند مصاحبه‌ها، مشاهده‌ها و تحلیل متن، به افزایش فهم و توجه به نسبت سه مفهوم «حکمرانی»، «سایبورگ» و «فرازمانی» پرداخته است. در این مطالعه تلاش شده است تا با استفاده از تحلیل محتوا، تحلیل گفتمان و تحلیل تفسیری، مدلی مناسب برای برقراری نسبت بین این مفاهیم پیشنهاد شود و از این رهگذر، به رویدادها و تغییرات پیش روی انسان در عصر سایبورگ جهت دهد و نقش حکمرانی را در شکل‌گیری و پیشرفت این سیستم‌های هوشمند برجسته سازد.

استفاده از تحلیل محتوا، تحلیل گفتمان و تحلیل تفسیری

● تحلیل محتوا: تمامی متون مرتبط با حکمرانی، سایبورگ و فرازمانی به صورت سیستماتیک مورد بررسی قرار گرفت تا مفاهیم کلیدی استخراج شوند. این تحلیل به شناسایی الگوها و روابط پنهان در داده‌ها کمک کرده و زمینه‌ساز ایجاد مدل پیشنهادی شده است.

● تحلیل گفتمان: بررسی نحوه استفاده از زبان در متون مرتبط با این سه مفهوم، به درک عمیق‌تر از نحوه بازنمایی این مفاهیم در ادبیات علمی و غیرعلمی کمک نموده است. از این تحلیل برای استخراج و بررسی تم‌های اصلی و فرعی بهره‌گیری شده است.

● تحلیل تفسیری: تفسیر عمیق داده‌های به دست آمده از تحلیل محتوا و گفتمان، به ساختاردهی مدل پیشنهادی کمک کرده و به وضوح مفاهیم و روابط آنها پرداخته است.

روش دلفی

برای تحلیل و پیش‌بینی آینده سیستم‌های سایبورگ

سایبورگ، تعیین و مدیریت مسئولیت‌ها و صلاحیت‌ها است. تعامل پیچیده بین انسان و ماشین‌های هوشمند نیاز به مدیریت دقیق و مؤثری دارد. پژوهش‌های پیشین مانند تحقیقات (نیکولین و همکاران^{۲۴}، ۲۰۲۰) به بررسی مفاهیم مدیریت و حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ پرداخته‌اند، اما هنوز تمامی ابعاد این تعاملات را به طور کامل شناسایی و به یک مدل بهینه برای ارتباط دو سویه حکمرانی و سایبورگ دست نیافته‌اند. در نتیجه، بررسی پیشینه نشان می‌دهد که تحقیقات مختلف بر تأثیر فناوری ارتباطات بر حکمرانی، تحولات حکمرانی الکترونیک، چالش‌ها و موانع حکمرانی سایبورگ، و حفظ حقوق شهروندی و حریم خصوصی، متمرکز شده‌اند. همچنین پیش‌بینی‌ها و تحلیل‌های مختلفی در مورد تغییرات فضای سایبری و تأثیرات آن بر جوامع و سازمان‌ها، امنیت سایبری و حریم خصوصی صورت گرفته است. با این حال، هنوز بسیاری از جنبه‌های اساسی و آینده‌نگرانه در زمینه حکمرانی سایبورگ نیاز به مطالعه و بررسی بیشتر دارند. در این تحقیق، تلاش شده است تا تبیین دقیقی از نقش حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ ارائه شود و چالش‌ها و پیچیدگی‌های مرتبط با آن رصد شود. همچنین، با مراجعه به منابع قبلی و تحقیقات پیشین در این حوزه، نقاط قوت و ضعف مطالعات قبلی شناسایی شده و رویکردها و راهکارهایی برای بهبود حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ بررسی می‌شوند.

روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق بر اساس روش تحقیق کیفی صورت گرفته است که با استفاده از روش‌های فلسفی و جمع‌آوری

24. Nikulin, Velikorossov, Filin, & Lanchakov

اینترنت اشیاء، اخلاق فناوری و قانون‌گذاری، کارشناسان انتخاب شدند. مشخصات جمعیت‌شناختی افراد شرکت‌کننده در تحقیق در جدول زیر آمده است. (ج) طراحی پرسشنامه دلفی: پرسشنامه دلفی شامل سؤالات باز و بسته است که از کارشناسان درخواست شد نظرات خود را در مورد مسائل اصلی پژوهش ارائه دهند. این پرسشنامه‌ها به صورت تکراری ارسال شدند تا نظرات کارشناسان جمع‌آوری و تحلیل شود.

(د) انتشار و تحلیل دوره‌های متوالی پرسشنامه: ابتدا در آبان ۱۴۰۲ شمسی، پرسشنامه دور اول میان کارشناسان توزیع شد و پاسخ‌ها جمع‌آوری گشت. تحلیل‌های اولیه انجام و نتایج به کارشناسان بازخورد داده شد. کارشناسان در دوره‌های بعدی در آذر و دی ماه ۱۴۰۲ شمسی، نظرات اصلاحی و تکمیلی خود را ارائه دادند تا به یک توافق جمعی نزدیک‌تر شوند. این فرآیند در اسفند ماه ۱۴۰۲ تا دستیابی به همگرایی نظرات ادامه یافت.

(ه) جمع‌بندی و تحلیل نهایی: پس از انجام چند دور بازخورد و جمع‌آوری نظرات نهایی، تحلیل جامعی از داده‌ها و ارائه توصیه‌ها و پیشنهادهای انجام شد.

و بررسی چشم‌انداز حاکم بر آن، از روش دلفی به عنوان یک رویکرد کیفی و ترکیبی استفاده شده است. این روش کمک می‌کند تا به یک توافق جمعی در میان کارشناسان دست یابیم و مسائل پیچیده مرتبط با تعامل بین انسان و سایبورگ‌ها را از زوایای مختلف بررسی کنیم. روش دلفی شامل چندین دوره جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل است که طی آن، نظرات کارشناسان مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

مراحل اجرای روش دلفی

(الف) تعریف مسئله و تعیین اهداف: مسئله پژوهش به صورت شفاف، تعریف و اهداف تحقیق، تعیین شد. در این پژوهش، هدف اصلی، بررسی چشم‌انداز حاکم بر آینده سیستم‌های سایبورگ، تأثیر تعامل بین انسان و سایبورگ‌ها و تحلیل تأثیر فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء بر این سیستم‌ها است.

(ب) انتخاب کارشناسان: انتخاب صحیح و جامع کارشناسان اصلی‌ترین مرحله در روش دلفی است. در گام دوم، از میان نخبگان مراکز علمی شامل تخصص‌های مرتبط با سایبورگ‌ها، هوش مصنوعی،

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی نخبگان شرکت‌کننده در پژوهش (عبداللهی، ۲۰۲۴)

نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	تخصص	تعداد سال‌های تجربه	شغل فعلی
کارشناس ۱	دکتری	سایبورگ‌ها، هوش مصنوعی	۱۵ سال	استاد دانشگاه
کارشناس ۲	دکتری	اینترنت اشیاء، قانون‌گذاری	۱۰ سال	محقق مستقل
کارشناس ۳	فوق لیسانس	اخلاق فناوری	۸ سال	مشاور فناوری
کارشناس ۴	دکتری	هوش مصنوعی	۱۲ سال	مدیر کل فناوری دانشگاه‌های برتر ایران
کارشناس ۵	فوق دکتری	الهیات هوش مصنوعی	۵ سال	پژوهشگر برتر ملی

جدول ۲. مشخصات دوره‌های متوالی پرسشنامه (عبداللهی، ۲۰۲۴)

دور	تاریخ	تعداد شرکت‌کنندگان	نتایج اصلی
اول	آبان ۱۴۰۲	۱۵ نفر	شناسایی تم‌های اصلی
دوم	آذر ۱۴۰۲	۱۳ نفر	اصلاح و تکمیل نظرات
سوم	دی ۱۴۰۲	۱۲ نفر	نزدیک شدن به توافق جمعی
چهارم	اسفند ۱۴۰۲	۱۰ نفر	دستیابی به همگرایی نظرات

یافته‌ها

تفسیر حکمرانی در سیستم سایبورگ

سایبورگ به سیستم‌های هوشمندی اشاره دارد که عملکرد آن‌ها بر اساس الگوریتم‌ها و قوانینی است که توسط کامپیوترها و نرم‌افزارهای پیچیده انجام می‌شود. در این سیستم‌ها، حکمرانی نقش بسیار حیاتی را در تنظیم و مدیریت فرآیندهای مختلف دارد (لودر^{۲۵}، ۱۹۹۷). حکمرانی در سیستم سایبورگ به صورت یک فرآیند مدیریتی است که با هدف تنظیم و کنترل عملکرد اجزای سایبورگ انجام می‌پذیرد. عواملی همچون الگوریتم‌ها، قوانین، داده‌ها و منطق قراردادی در حکمرانی سایبورگ در نظر گرفته می‌شوند. این عوامل، به عنوان قوانین و روش‌های تصمیم‌گیری استفاده می‌شوند تا عملکرد و عملیات سایبورگ به صورت بهینه و هماهنگ صورت پذیرد (گlen^{۲۶}، ۲۰۱۴).

نقش حکمرانی در سیستم سایبورگ بسیار مهم است. حکمرانی به‌عنوان یک سیستم کنترل و تنظیم به عملکرد سیستم‌های سایبورگ کمک می‌کند و مسئولیت مدیریت عملکرد، تصمیم‌گیری و تنظیمات

نتایج نهایی به صورت خلاصه گزارش و به منظور استنتاج‌های نهایی مورد استفاده قرار گرفت.

ارزیابی روایی و پایایی

برای بررسی روایی (Validity) و پایایی (Reliability) پژوهش، از روش‌های زیر استفاده شده است:

● روایی: استفاده از تکنیک‌های مشارکتی و بازخورد مستمر از کارشناسان برای تضمین اینکه مفاهیم و مدل‌های پیشنهادی نمایانگر دقیق واقعیت‌های مورد بررسی هستند.

● پایایی: تحلیل دقیق داده‌ها و استفاده از روش‌های معتبر کیفی برای تضمین پایایی نتایج. پرسشنامه‌ها و تحلیل‌ها به صورت مکرر بازبینی شدند تا از دقت و صحت داده‌ها اطمینان حاصل شود.

هدف اصلی این مقاله، بررسی مفهوم حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ است تا از این رهگذر، رویکردها و راهکارهای متنوعی برای مقابله با چالش‌های پیش رو در این حوزه به دست آمده و پیشنهاد شود. همچنین، نگاهی به آینده سیستم‌های سایبورگ خواهیم داشت و نقش حکمرانی را در این آینده تصویرگری خواهیم کرد.

25. Loader

26. Glen

و تصمیم‌گیری هوشمند برای اجرای عملیات و انجام وظایف وجود دارد. (شمیکل و همکاران^{۲۹}، ۲۰۰۹)

تعامل با عوامل انسانی نیز یکی دیگر از چالش‌های حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ است. به عنوان مثال، در صورت وجود ربات‌ها یا هوش مصنوعی در سیستم، نیاز به همکاری و هماهنگی بین انسان‌ها و عوامل ماشینی برای دستیابی به هدف‌های مشترک وجود دارد. (اکاتا و همکاران^{۳۰}، ۲۰۲۰) همچنین، قوانین و مقررات نیز باید در حکمرانی سیستم‌های سایبورگ مدنظر قرار گیرند. به دلیل طبیعت نوآورانه و جدید تکنولوژی‌های سایبورگ، تنظیم قوانین و مقررات مناسب برای کنترل فعالیت‌ها و حفظ اخلاقیات در این سیستم‌ها ضروری است (لینس، پالمیرینی، کوپس، برتولینی، سالوینی و لوچیورو^{۳۱}، ۲۰۱۷).

با بررسی مهمترین چالش‌ها و پیچیدگی‌های موجود در حکمرانی سیستم‌های سایبورگ، می‌توان راهکارهای مناسبی برای حل و پیشگیری از آنها ارائه نمود. از جمله این راهکارها می‌توان به توسعه روش‌ها و تکنیک‌های امنیتی، تعیین استانداردها و قوانین مربوط به سایبورگ، آموزش و آگاهی بخشی به کاربران درباره مسائل امنیتی و حریم خصوصی و تسهیل تعامل و هماهنگی بین عوامل انسانی و ماشینی اشاره کرد.

بررسی مدل‌های مختلف حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ

شکل‌گیری دوقطبی جدید بین چین و ایالات متحده آمریکا، سبب ایجاد انگیزه جدید در حکمرانی مسائل جهانی شده است. بازدارندگی هسته‌ای به تدریج

را بر عهده دارد. این سیستم کنترل، به وسیله مانیتورینگ مداوم و اعمال تغییرات مورد نیاز، عملکرد سایبورگ را بهینه و پایدار نگه می‌دارد. همچنین، حکمرانی در سیستم سایبورگ تأثیر مستقیم بر عملکرد، امنیت، کیفیت و کارایی سیستم دارد. (بندیک^{۲۷}، ۲۰۱۴) از این رو، حکمرانی در سیستم سایبورگ یک عامل بسیار حائز اهمیت و حیاتی است که کمک می‌کند تا عملکرد و پایداری سیستم‌های سایبورگ حفظ شود. با توجه به پیچیدگی این سیستم‌ها و تأثیرگذاری آن‌ها بر زندگی انسان‌ها، درک صحیح و اجرای بهینه حکمرانی در سایبورگ از اهمیت بالایی برخوردار است.

مهمترین چالش‌ها و پیچیدگی‌های حکمرانی سیستم‌های سایبورگ

چالش‌ها و پیچیدگی‌های حکمرانی سیستم‌های سایبورگ شامل مسائلی است که باید در نظر گرفته شوند تا حکمرانی موثر و پایداری در سیستم‌های سایبورگ به وجود آید. یکی از چالش‌های مهم در حکمرانی سیستم‌های سایبورگ، امنیت و حریم خصوصی است. به لحاظ طبیعت تکنولوژی سایبورگ و تعاملات دیجیتالی، اطلاعات حساس در معرض خطر قرار می‌گیرند و نیاز به تدابیر امنیتی مناسب دارند. همچنین، حفظ حریم خصوصی کاربران و جلوگیری از سوءاستفاده از اطلاعات شخصی نیز از جمله چالش‌های حاکم بر حکمرانی سایبورگ است. (جیاواردانه، لاریک و جکسون^{۲۸}، ۲۰۱۵) مدیریت و تصمیم‌گیری در محیط‌های پویا و پیچیده نیز نقش مهمی در حکمرانی سایبورگ ایفا می‌کند. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و تعاملات پیچیده درون سیستم، نیاز به مدیریت مناسب منابع

29. Schmickl et al

30. Akata et al

31. Leenes, Palmerini, Kooops, Bertolini, Salvini, & Lucivero

27. Bendiek

28. Jayawardane, Larik, & Jackson

جنبه‌های عملی و نظری رقابت این کشورها برای رهبری حاکمیت فضای سایبری جهانی توجه کافی نشده است. (چن، یان و مینگینز^{۳۵}، ۲۰۱۱) با وجود این گزارش از نمونه‌های حکمرانی جهان مجازی و سایبورگ، اما در حکمرانی سیستم‌های سایبورگ، مدل‌های گوناگونی وجود دارند که می‌توانند برای مدیریت و کنترل این سیستم‌ها به کار گرفته شوند. در ادامه، به توضیح این مدل‌ها در سیستم‌های سایبورگ می‌پردازیم:

۱. حکمرانی متمرکز: در این رویکرد، قدرت و صلاحیت تصمیم‌گیری به صورت مرکزی در دست یک موسسه یا مجموعه‌ای قرار دارد. تصمیمات مهم و کلیدی توسط این هویت مرکزی گرفته می‌شود و سایر عوامل در سیستم بر اساس دستورات و رهنمودهای ارائه شده عمل می‌کنند. این مدل در برخی موارد، می‌تواند به دلیل سادگی و قدرت تصمیم‌گیری سریع مورد استفاده قرار گیرد، اما می‌تواند منجر به کاهش انعطاف‌پذیری و عدم طبقه‌بندی مناسب مسئولیت‌ها شود. (فانگ^{۳۶}، ۲۰۱۸)

۲. حکمرانی دموکراتیک: در این رویکرد، تصمیمات از طریق مشارکت و رأی‌گیری عده‌ای از افراد گرفته می‌شود. افرادی که تحت تأثیر تصمیمات سیستم سایبورگ قرار می‌گیرند، حق رأی دارند و می‌توانند در فرآیند تصمیم‌گیری شرکت کنند. این رویکرد می‌تواند به افزایش شفافیت و مشارکت افراد منجر شود، اما ممکن است در تصمیم‌گیری‌های پیچیده و زمان‌بر کارآمدی کاهش یابد. (هوگز^{۳۷}، ۲۰۰۴)

سبب کاهش تقابل سخت قدرت میان حکومت‌ها شده است و در این میان فضاهای سیاسی جدید جهانی به عنوان عرصه‌های تقابل ژئوپلیتیکی به طور فزاینده‌ای حائز اهمیت شده‌اند. فضای مجازی یکی از این ابعاد سیاسی است که به دلیل فرآیند دیجیتال شدن سریع، اهمیت ویژه‌ای به خود می‌گیرد. ایالات متحده آمریکا و چین به عنوان قطب‌های اصلی قدرت، برای حکمرانی جهانی فضای سایبر، رویکردهای خود را در جهت مدیریت جریان اطلاعات و توسعه اکوسیستم‌های تکنولوژیکی بین کشورها گسترش می‌دهند. حکمرانی جهانی اینترنت، یک حوزه مهم از حاکمیت جهانی است. حاکمیت فضای مجازی از طریق تولید کالاهای عمومی جهانی برای رفع ناکامی‌ها در دولت‌ها و سایر شبکه‌ها به هدف خود می‌رسد. نیروی محرکه فضای مجازی به مروج اصلی حاکمیت جهانی فضای مجازی یا اصلی‌ترین ارائه‌دهنده کالاهای عمومی در فضای مجازی اطلاق می‌شود. (اسپار^{۳۲}، ۱۹۹۹) دو رویکرد مطرح و مرتبط با حاکمیت جهانی اینترنت وجود دارد: اولین رویکرد که چندجانبه‌گرایانه می‌باشد یک مدل غیرمتمرکز حکمرانی است که توسط سازمان‌های غیردولتی رهبری می‌شود. (ورهلست، نووک، رینز و دکلرک^{۳۳}، ۲۰۱۴) مدل دوم، مدل متمرکز از حکومت است که در آن دولت نقش اصلی را ایفا می‌کند. (مرین^{۳۴}، ۱۹۹۸) مدل اول توسط ایالات متحده و سایر کشورهای توسعه‌یافته پشتیبانی می‌شود، در حالی که چین و کشورهای در حال توسعه، مدل دوم را تشویق می‌کنند. مطالعات مختلف به طور گسترده به بررسی اصول و مبانی این دو رویکرد پرداخته است. اما به

35. Chen, Yan, & Mingins

36. Fang

37. Hughes

32. Spar

33. Verhulst, Noveck, Raines, & Declerq

34. Merrien

سایبورگ ایجاد کرد. بررسی دقیق در این زمینه می‌تواند بهترین مدل یا ترکیبی از آنها را برای هر سیستم سایبورگ مشخص کند.

۵. بحث در خصوص یافته‌ها

چشم انداز حاکم بر آینده سیستم‌های سایبورگ

در آینده، انتظار می‌رود تعامل بین انسان و سایبورگ‌ها به صورت فزاینده‌ای گسترش یابد. (موزیانی، کاگبرن، دناردیس و لوینسون، ۲۰۱۶) با پیشرفت هوش مصنوعی و تکنولوژی‌های ارتباطی، سایبورگ‌ها قادر خواهند بود به طور هوشمندانه‌تری با انسان‌ها همکاری کنند و به طور موثرتری در انجام وظایف خود در حوزه‌های مختلف مانند پزشکی، صنعت، حمل و نقل و غیره مشارکت داشته باشند. (لی، ۲۰۲۰) توسعه شبکه‌های اینترنت اشیا نیز به نوعی باعث افزایش قدرت سایبورگ‌ها خواهد شد. سایبورگ‌ها قادر خواهند بود به طور پویا با دیگر دستگاه‌ها و سیستم‌ها ارتباط برقرار کنند، اطلاعات را جمع‌آوری کنند و با تحلیل آن‌ها تصمیمات هوشمندانه‌تری را اتخاذ کنند. در حوزه اقتصاد و جوامع، سایبورگ‌ها تأثیرات بزرگی خواهند داشت. با استفاده از سایبورگ‌ها، امکانات و سرویس‌های نوآورانه‌تری به افراد ارائه خواهد شد و این می‌تواند به افزایش بهره‌وری و رشد اقتصادی منجر شود. همچنین، نیاز به توسعه قوانین و مقررات مناسب برای مدیریت سایبورگ‌ها و حفظ حقوق افراد نیز احساس خواهد شد. آینده سیستم‌های سایبورگ با پیشروی تکنولوژی و هوش مصنوعی در جهت افزایش تعامل با انسان، توسعه شبکه‌های اینترنت اشیا و اثرات قابل توجه در اقتصاد و جوامع، چشمگیرتر

۳. حکمرانی توزیع شده: در این مدل، قدرت تصمیم‌گیری و مدیریت در سیستم سایبورگ بین عوامل مختلف توزیع می‌شود. هر فرد یا هر واحد سازمانی، تعاملی با قدرت مدیریت خود دارد و مسئولیت تصمیم‌گیری بر عهده هر کدام از آنهاست. این رویکرد می‌تواند به افزایش انعطاف‌پذیری و آگاهی محیطی منجر شود، اما منجر به بروز تعارضات و عدم هماهنگی قوانین و فعالیت‌ها نیز می‌شود. (برونر^{۳۸}، ۲۰۲۰)

۴. حکمرانی هوشمند: این رویکرد به استفاده از فناوری‌های پیشرفته مانند الگوریتم‌ها و هوش مصنوعی برای کمک به فرآیند تصمیم‌گیری در سیستم‌های پیچیده اشاره دارد. در این چارچوب، سیستم‌های سایبورگ با تحلیل داده‌های گسترده و به‌کارگیری الگوریتم‌های پیشرفته می‌توانند پیشنهاداتی را ارائه دهند و تصمیم‌گیری‌ها را با سرعت و دقت بیشتری امکان‌پذیر سازند. به این ترتیب، این فناوری‌ها به‌عنوان ابزاری کمکی در کنار تصمیم‌گیران انسانی عمل می‌کنند تا عملکرد سیستم بهینه شود. با این حال، همواره نظارت انسانی و بررسی‌های اخلاقی ضروری است تا از سوگیری‌های احتمالی و نفوذ غیرمنصفانه الگوریتم‌ها، جلوگیری به عمل آید و اطمینان حاصل شود که این فناوری‌ها در راستای اهداف اجتماعی و انسانی به کار گرفته می‌شوند. (هوگز^{۳۹}، ۲۰۱۷)

بسته به نیازها و ویژگی‌های خاص سیستم سایبورگ و هدف‌های حکمرانی، یکی از مدل‌ها و رویکردهای فوق می‌تواند انتخاب شود یا می‌توان آنها را ترکیب کرده و مدلی سفارشی برای حکمرانی در سیستم

40. Musiani, Cogburn, DeNardis, & Levinson
41. Lee

38. Bruner
39. Hughes

و هوش مصنوعی، توسعه شبکه‌های اینترنت اشیاء و اثرات چشمگیر در حوزه‌های مختلف، فرصت‌های فراوانی برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها و ارتقای جوامع ایجاد می‌کند. با این حال، لازم است توجه به جنبه‌های اجتماعی، اخلاقی و قانونی این سیستم‌ها حفظ شود تا بهره‌وری بیشتری از آنها به همراه با حفظ حقوق و آزادی افراد ممکن شود. (سینگر و فریدمن^{۴۶}، ۲۰۱۴)

بررسی نقش حکمرانی در آینده سیستم‌های سایبورگ

حکمرانی، نقش بسیار مهمی در تضمین عملکرد بهینه و پایداری سیستم‌های سایبورگ، در آینده خواهد داشت. نحوه مدیریت و نظارت بر سایبورگ‌ها، تأثیر قابل توجهی بر عملکرد، اعتماد عمومی، انعطاف‌پذیری و تسهیل تعامل بین عوامل مختلف سایبورگ خواهد گذاشت. یکی از جنبه‌های مهم حکمرانی در آینده سیستم‌های سایبورگ، حفظ اعتماد عمومی است. مردم نیاز دارند تا به سایبورگ‌ها و نحوه عملکرد آنها اعتماد کنند. در این راستا، حکمرانی باید قوانین و مقرراتی را تدوین کند که امنیت داده‌ها، حریم خصوصی و حقوق افراد را حفظ کند. همچنین، نیاز به افزایش شفافیت در عملکرد سایبورگ‌ها و امکان بررسی و نظارت بر آنها وجود دارد. (پراودمن^{۴۷}، ۲۰۱۸)

انعطاف‌پذیری نیز یک جنبه مهم در حکمرانی سایبورگ‌هاست. با توجه به پیشرفت تکنولوژی و گسترش استفاده از سایبورگ‌ها در نقاط مختلف، حکمرانی باید انعطاف‌پذیر باشد و قابلیت سازگاری با تغییرات و نیازهای جامعه را داشته باشد. از طرفی، تعامل و همکاری بین سایبورگ‌ها و سایر عوامل در

خواهد بود. در آینده، پیشرفت‌های فناوری در حوزه سیستم‌های سایبورگ به تعامل بیشتری بین انسان و سایبورگ‌ها منجر خواهد شد. (بارفیلد و ویلیامز^{۴۲}، ۲۰۱۷) از سوی دیگر، توسعه هوش مصنوعی و تکنولوژی‌های ارتباطی مانند شبکه‌های ۵G باعث افزایش قدرت استفاده از سایبورگ‌ها و ارتقای کارایی آنها خواهد شد. این پیشرفت‌ها منجر به ارائه خدمات به مردم با کیفیت بهتری می‌شود. (نایدلر^{۴۳}، ۲۰۲۰) سایبورگ‌ها می‌توانند در حوزه‌هایی مانند بهداشت و درمان، کارخانه‌ها، حمل و نقل، و خدمات مشتریان، بهبود محسوسی ایجاد کنند. از طرف دیگر، این تعامل به دسترسی به اطلاعات بیشتری درباره افراد و عملکرد آنها و خلاصه‌سازی این اطلاعات برای بهبودی موثر در سیستم منجر خواهد شد. یک جنبه مهم دیگر در مورد آینده سیستم‌های سایبورگ، توسعه شبکه‌های اینترنت اشیاء (IoT) است. (مکالا و ویسواناتان^{۴۴}، ۲۰۱۷) با ارتباط سایبورگ‌ها با اشیاء مختلف در محیط‌های شهری یا خانگی، سامانه‌های هوشمندتری برای مدیریت اطلاعات و بهبود کارایی راه‌ها، سیستم‌های انرژی، امنیت و محیط‌زیست فراهم خواهند کرد. با توجه به تأثیرات گسترده این سیستم‌ها در جوامع، پیدا کردن تعادل مناسب بین تکنولوژی و انسان، و همچنین تحقق اهداف اقتصادی و اجتماعی، ضروری خواهد بود. این امر شامل تدوین قوانین و مقررات مربوط به حفظ حقوق افراد، امنیت داده‌ها و حریم خصوصی، مدیریت مسئولیت‌های قانونی و تعامل مسئولانه با سایبورگ‌ها می‌شود. (وست^{۴۵}، ۲۰۱۸) بنابراین چنان که گذشت، آینده سیستم‌های سایبورگ با پیشرفت‌های تکنولوژیک

42. Barfield & Williams

43. Naydler

44. Mekala & Viswanathan

45. West

46. Singer & Friedman

47. Proudman

اعتمادساز است. با تأسیس سیستم‌های سایبورگ قدرتمند، اعتماد عمومی بین مردم و سایبورگ‌ها برای تعامل و همکاری برقرار خواهد شد. (وینفیلد و جیروتکا^{۵۱}، ۲۰۱۸) برای این منظور، حکومت باید سیاست‌ها و قوانینی را اعمال کند که حفاظت از اطلاعات شخصی و امنیت فردی را تضمین نمایند. علاوه بر این، حکمرانی به وسیله مدیریت خوب منابع و تعامل مؤثر با دیگر عوامل در سیستم سایبورگ، اثر مستقیمی روی انعطاف‌پذیری آنها خواهد داشت. با توجه به پیچیدگی سیستم‌های سایبورگ و ارتباطات بین آنها، یک حکومت خوب و هوشمند باید قدرت تعامل و هماهنگی بین سایبورگ‌ها را تقویت نموده و تشکیل دهنده بستری مناسب برای انجام وظایف مشترک باشد. (عبداللهی^{۵۲}، ۲۰۲۴) و نیز در حکمرانی سایبورگ‌ها، باید به اصول اخلاقی و ارزش‌های جامعه توجه ویژه‌ای شود. تعیین قوانین و الزامات اخلاقی برای سایبورگ‌ها می‌تواند برای حفظ مسائل اخلاقی و پیشگیری از سوءاستفاده‌ها از آنها مؤثر باشد. (عبداللهی، حسین پور، ۱۴۰۳: ۱۵، ۱۱۱) در این رابطه، حکومت باید از منافع عمومی بر خلاف منافع فردی جلوگیری کند و اصول عدالت و برابری را به خوبی رعایت نماید. (ورونتیس، کریستوفی، پریرا، تاربا، ماکریدس و تریچینا^{۵۳}، ۲۰۲۲) در این زمینه بویژه در چند سال اخیر کشورهای مختلف، اراده کرده اند تا اقدامات موثری را صورت دهند که مجال اشاره نیست.

نقش حکمرانی در آینده سیستم‌های سایبورگ برای تضمین عملکرد بهینه، اعتماد عمومی (هنکاک،

سیستم باید تسهیل شود تا عملکرد بهینه ایجاد شود. (وارهام، فاکس و کانو جینر^{۴۸}، ۲۰۱۴) نقش اخلاق در حکمرانی سایبورگ‌ها نیز بسیار حائز اهمیت است. تصمیماتی که سایبورگ‌ها در جوامع بگیرند، باید مبتنی بر اصول اخلاقی و استانداردهای قابل قبول جامعه باشند. در این راستا، حکمرانی باید قوانین و الزاماتی را تعریف کند که حفظ اخلاق در عملکرد سایبورگ‌ها را تضمین کنند. همچنین، انعطاف حکمرانی به مقوله اخلاق در جوامع متنوعی که سایبورگ‌ها در آنها عمل می‌کنند، نیاز دارد. (مارچنت و همکاران^{۴۹}، ۲۰۱۱) در انتخاب مدل‌ها و رویکردهای حکمرانی برای آینده سیستم‌های سایبورگ، باید توجه داشت که انتخاب درست آنها می‌تواند به توسعه پایدار سیستم‌های سایبورگ کمک کند. اصول حاکمیت قانون، شفافیت، مشارکت عمومی و مسئولیت‌پذیری باید بر اساس مدل‌های حکمرانی اعمال شود تا بهبودی مستدام و اثربخش در سیستم‌های سایبورگ بوجود آید و نیز لازم است تأثیر آنها بر عملکرد و پایداری سیستم در نظر گرفته شود. با توجه به پیچیدگی و گستردگی سیستم‌های سایبورگ، حکمرانی باید به گونه‌ای باشد که امکان تعامل و همکاری بین عوامل مختلف و ادغام صحیح سایبورگ‌ها در سیستم را فراهم کند. همچنین، حکمرانی باید توانایی مدیریت ریسک‌ها و پاسخگویی به چالش‌های امنیتی و حقوقی را داشته باشد. (چیکارا^{۵۰}، ۲۰۱۵)

در آینده، حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ به واسطه تکنولوژی پیشرفته‌ای که آنها را تشکیل می‌دهد، نقشی بسیار اساسی خواهد داشت. یکی از جنبه‌های مهم آن، تأثیر حکمرانی بر ایجاد محیطی

51. Winfield & Jirotka

52. Abdollahi

53. Vrontis, Christofi, Pereira, Tarba, Makrides, & Trichina

48. Wareham, Fox, & Cano Giner

49. Marchant et al

50. Chhikara

با استفاده از هوش مصنوعی و الگوریتم‌های هوشمند، می‌توان سیستم‌های حکمرانی را بهبود بخشید و به این ترتیب، عملکرد و کارایی آن‌ها را افزایش داد. در طراحی سیستم‌های مبتنی بر حکمرانی هوشمند، به فناوری‌های پیشرفته مانند تحلیل داده‌ها، یادگیری ماشینی و هوش مصنوعی تکیه می‌شود. در این راستا، افزایش شفافیت و مشارکت عمومی نیز بسیار مهم است. با دسترسی عمومی به اطلاعات و فرآیندهای تصمیم‌گیری، مردم قادر خواهند بود تا نظارت کنند و در فرآیندهای حکمرانی مشارکت کنند. به این ترتیب، می‌توان اطمینان حاصل کرد که تصمیمات گرفته شده به نفع همه افراد و منافع عمومی هستند. (کانکان‌هالی، چارالابیدیس و ملولی^{۵۷}، ۲۰۱۹)

۳. در نظر گرفتن ابعاد اخلاقی و حقوقی نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. در پیاده‌سازی سیستم‌های سایبورگ، حفظ حقوق افراد و رعایت اصول اخلاقی لحاظ گردد. این اصول شامل حفاظت از حریم خصوصی، عدالت، شفافیت و تعادل قدرت است. در تحقق اصول اخلاقی و حقوقی در طراحی و اجرای سیستم‌های سایبورگ، باید دقت کافی به خرج داده شود. (آرکین، اولام و واگنر^{۵۸}، ۲۰۱۱)

۴. توسعه فرآیندهای تصمیم‌گیری هوشمند نیز می‌تواند باعث بهبود حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ شود. با استفاده از الگوریتم‌ها و تکنیک‌های تصمیم‌گیری هوشمند، می‌توان عملکرد سیستم‌های حکمرانی را ارتقاء داد و فرآیندهای تصمیم‌گیری را بر اساس اطلاعات و

بیلینگز، شفر، چن، دی‌ویزر و پاراسورامان^{۵۴}، ۲۰۱۱)، انعطاف‌پذیری، اخلاق و تسهیل تعامل، ضروری است. با در نظر گرفتن این عوامل و انتخاب مدل‌ها و رویکردهای مناسب، سیستم‌های سایبورگ می‌توانند بهبود و پیشرفت چشمگیری را در جوامع ایجاد کنند و با استفاده از حکمرانی مناسب در این سیستم‌ها، می‌توان به ایجاد جوامع پویا، منصفانه و پایدار کمک کرد و به نوآوری (اسدی فر، نودری، ۱۴۰۱: ۱۴۱) و توسعه دائمی و فراگیر در حوزه سایبورگ‌ها دست یافت. (کارلسون و استانکیویچ^{۵۵}، ۱۹۹۱)

راهکارهایی برای تطبیق حکمرانی با چالش‌های آینده سایبورگ

به نظر می‌رسد می‌توان بر اساس سازوکار مشخصی و به وسیله ایجاد رویکردهای نوین حکمرانی و استفاده از راهکارهای مناسب، چالش‌های آینده سیستم‌های سایبورگ را مدیریت کنیم. برخی از این راهکارها را در اینجا بررسی می‌کنیم:

۱. یکی از راهکارهای کلیدی، اعمال رویکرد حکمرانی توزیع شده است. در چارچوب این رویکرد، برای تطبیق با چالش‌های آینده سیستم‌های سایبورگ، می‌توان از شبکه‌های توزیع شده و بلاکچین استفاده کرد. این رویکرد، امکان ایجاد سیستم‌های متمرکز و تک نقطه مشابه سیستم‌های سنتی را برطرف می‌کند و قدرت تصمیم‌گیری را به صورت توزیع شده در اختیار افراد قرار می‌دهد. (باسل و بود^{۵۶}، ۲۰۱۶)

۲. حکمرانی هوشمند یک راهکار دیگر برای تطبیق با چالش‌های سیستم‌های سایبورگ است.

54. Hancock, Billings, Schaefer, Chen, De Visser, & Parasuraman

55. Carlsson & Stankiewicz

56. Boesl & Bode

57. Kankanhalli, Charalabidis, & Mellouli

58. Arkin, Ulam, & Wagner

فناوری سایبورگ را تهدید کند. بنابراین، نیاز به حکمرانی‌ای که حفاظت از حقوق اطلاعاتی افراد را تضمین کند، ضروری به نظر می‌رسد. این پژوهش نشان می‌دهد که اعتماد عمومی به فناوری‌های سایبورگ، نیازمند حکمرانی‌ای است که بر شفافیت، مسئولیت‌پذیری و مشارکت عمومی تأکید داشته باشد. مسئولیت‌پذیری و حاکمیت قانون از عناصر کلیدی در تقویت اعتماد عمومی به شمار می‌روند. بنابراین، دولت‌ها باید با ایجاد نهادهای نظارتی مستقل و کارگروه‌های تخصصی چند جانبه و بین‌المللی، به تضمین رعایت اصول حکمرانی و حفاظت از حقوق شهروندان بپردازند و نیز نشان می‌دهد که توجه به اصول اخلاقی و ارزش‌های جامعه، برای حفظ منافع عمومی در برابر منافع فردی حیاتی است. مدل‌های حکمرانی باید به نحوی تدوین شوند که ارزش‌های جامعه را مهم تلقی کرده و از تکثرگرایی فرهنگی و اجتماعی دفاع کنند. (عبداللهی، ۱۴۰۳: ۱۳، ۲۴) تنها از این طریق می‌توان به جوامعی پویا، منصفانه و پایدار دست یافت. برای غنی‌تر شدن سیاست‌های حکمرانی در این زمینه، پیشنهاد می‌شود: الف) تشکیل کارگروه‌های چند جانبه و بین‌المللی که شامل متخصصان حقوقی، فناوری و اخلاقی هستند، می‌تواند کمک شایانی به تدوین سیاست‌های جامع و اجرایی نماید. این کارگروه‌ها باید به بررسی تطبیقی تجربیات کشورها و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌های موجود بپردازند. از طریق تبادل دانش و تجارب، می‌توان الگوهای موفق حکمرانی را شناسایی و بهبود بخشید. همچنین، این کارگروه‌ها می‌توانند به تدوین استانداردهای بین‌المللی برای حفاظت داده‌ها و امنیت سایبورگ‌ها یاری رسانند؛ ب) افزایش آگاهی عمومی و آموزش در زمینه فناوری‌های سایبورگ و مسائل مرتبط با آن، می‌تواند به ایجاد فضای اعتماد بیشتر کمک کند. یکی از کلیدهای

داده‌های به‌دست‌آمده بهبود بخشید. (زیویتز^{۵۹}، ۲۰۱۶)

بنابراین استفاده از رویکردهای نوین حکمرانی، افزایش شفافیت و مشارکت عمومی، توجه به ابعاد اخلاقی و حقوقی، توسعه فرآیندهای تصمیم‌گیری هوشمند و... از جمله راهکارهایی هستند که می‌تواند به مدیریت بهتر چالش‌های آینده سیستم‌های سایبورگ کمک کند. (علی و عبداللهی، ۲۰۲۴)

۶. نتیجه‌گیری

بدون شک، حکمرانی در آینده سیستم‌های سایبورگ نقش بسیار مهمی را ایفا خواهد کرد، به ویژه اگر این حکمرانی مبتنی بر داده‌های مورد اعتماد، دقیق و مقبول باشد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حکومت‌ها باید سیاست‌ها و قوانینی را تدوین و اعمال کنند که حفاظت از اطلاعات شخصی، امنیت فردی، ایجاد اعتماد عمومی، مدیریت منابع و تعامل مؤثر بین سایبورگ‌ها را تضمین کند. پژوهش حاضر تأکید می‌کند که حکمرانی داده‌محور، به معنای استفاده سیستماتیک و شفاف از داده‌ها در تصمیم‌گیری‌ها و تدوین سیاست‌ها، می‌تواند نقش کلیدی در مدیریت و پیشبرد سیستم‌های سایبورگ ایفا کند. با بهره‌گیری از داده‌های بزرگ (Big Data) و تحلیل پیشرفته، می‌توان به شناخت بهتر نیازها و مسائل موجود پرداخت و سیاست‌هایی دقیق‌تر و کارآمدتر تدوین کرد. یکی از یافته‌های عمده این پژوهش، اهمیت بی‌بدیل حفاظت از اطلاعات شخصی و امنیت فردی در سیستم‌های سایبورگ است. در تطابق با مطالعات پیشین، چراغ راه مطالعات قبلی نشان می‌دهد که عدم رعایت این اصول منجر به بحران‌هایی می‌شود که ممکن است

59. Ziewitz

کشورهای مختلف برای کشف بهترین روش‌ها (Best Practices): مقایسه سیاست‌ها و مدل‌های حکمرانی در کشورهای مختلف می‌تواند به کشف بهترین روش‌های موفق کمک کند. پژوهش‌های تطبیقی می‌توانند به شناسایی اصول و رویه‌های کارآمد در زمینه حکمرانی سایبورگ بپردازند و راه کارهایی برای انتقال این تجارب موفق به سایر کشورها ارائه دهند. این مقایسه می‌تواند مبنایی برای تدوین سیاست‌های مناسب و بهینه در هر کشور باشد.

۳. بررسی تاثیر فناوری‌های سایبورگ بر محیط زیست و منابع طبیعی: پژوهش‌های آینده باید به بررسی تاثیرات زیست‌محیطی فناوری‌های سایبورگ بپردازند. این تحقیقات نیازمند تحلیل دقیق چرخه عمر این فناوری‌ها، از تولید تا دفع آنها و اثرات زیست‌محیطی هر مرحله هستند. همچنین، بررسی تعاملات فناوری‌های سایبورگ با منابع طبیعی و تأثیر آنها بر پایداری محیط زیست، می‌تواند به تدوین سیاست‌های زیست‌محیطی سازگار با توسعه این فناوری‌ها کمک کند.

با حکمرانی داده‌محور و استفاده از بهترین روش‌ها در تدوین سیاست‌ها و قوانین، می‌توان به ساختارهایی پایدار و منصفانه دست یافت که توانایی‌های سیستم‌های سایبورگ را به بهینه‌ترین شکل ممکن به کار گیرند و نوآوری و توسعه دائمی و فراگیر را در این حوزه تسهیل کنند. به این ترتیب، سیستم‌های سایبورگ نه تنها به بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها کمک خواهند کرد، بلکه به ایجاد جوامعی پیشرو، آگاه و مقاوم در برابر چالش‌های آینده نیز یاری خواهند رساند. این پژوهش نیز مانند هر پژوهش دیگری با محدودیت‌هایی روبرو بوده است: الف) به دلیل نوبت

موفقیت در حکمرانی داده‌محور، افزایش سطح آگاهی عمومی درباره فناوری‌های سایبورگ و مسائل مرتبط با آن است. برنامه‌های آموزشی باید شامل آگاهی‌بخشی درباره حقوق کاربران، نحوه استفاده ایمن از فناوری‌ها و شناخت تهدیدات احتمالی باشد. برگزاری کارگاه‌ها، سمینارها و دوره‌های آموزشی می‌تواند به ارتقاء سطح دانش و مهارت جامعه در این زمینه منجر شود. همین‌طور، مشارکت موثر رسانه‌ها در انتشار اطلاعات صحیح و معتبر درباره فناوری‌های سایبورگ می‌تواند به ایجاد فضای اعتماد بیشتر کمک کند؛ ج) ایجاد نهادهای نظارتی مستقل برای بررسی و پایش رعایت اصول حکمرانی و حفاظت از حقوق شهروندان ضروری است. این نهادها باید قادر به انجام ارزیابی‌های منظم، ارائه گزارش‌های دوره‌ای و پیشنهاد اصلاحات باشند. تضمین استقلال و بی‌طرفی این نهادها از اهمیت بالایی برخوردار است تا بتوانند به‌طور موثر نظارت بر اجرای قوانین و مقررات را اعمال کنند. برای توسعه بیشتر دانش در این حوزه، توصیه می‌شود که پژوهش‌های آتی به موارد زیر بپردازند:

۱. بررسی جامع تأثیرات اجتماعی و اقتصادی سیستم‌های سایبورگ در جوامع مختلف: انجام تحلیل‌های جامع در مورد تأثیرات اجتماعی و اقتصادی سیستم‌های سایبورگ در جوامع مختلف می‌تواند به شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های مختلف کمک کند. این تحقیقات باید به بررسی تغییرات اجتماعی ناشی از پذیرش فناوری‌های سایبورگ و تاثیر آنها بر ساختارهای اقتصادی پرداخته و نشان دهد که چگونه این فناوری‌ها می‌توانند به توسعه پایدار و کاهش نابرابری‌ها کمک کنند.

۲. مقایسه سیاست‌ها و مدل‌های حکمرانی در

فرصت‌ها و چالش‌های جدیدی را در حوزه‌های مختلف ایجاد کنند.

۴. نیاز به تدوین قوانین و مقررات مناسب برای مدیریت تعاملات و حفظ حقوق و حریم خصوصی افراد بسیار حائز اهمیت است.

۵. جمع‌بندی نظرات کارشناسان در دوره‌های مختلف دلفی نشان داد که آینده سیستم‌های سایبورگ با پیشرفت‌های تکنولوژیک و هوش مصنوعی، توسعه شبکه‌های اینترنت اشیا و اثرات برتر در حوزه‌های مختلف، چشمگیرتر خواهد شد. این نتایج از طریق فرآیند دقیق و سیستماتیک دلفی و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده به دست آمده است.

۶. مبتنی بر استنادات علمی، حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ اهمیت بالایی دارد؛

۷. بر اساس استانداردهای علمی، حکمرانی در سیستم‌های سایبورگ باید بر اصولی مبتنی بر حاکمیت قانون، شفافیت، مشارکت عمومی و مسئولیت‌پذیری تکیه کند؛

۸. اجرای سیاست‌ها و قوانین حمایت‌کننده از حفاظت اطلاعات شخصی و امنیت فردی، به ایجاد اعتماد عمومی در جامعه سایبورگی و تسهیل تعامل و مدیریت منابع بین سایبورگ‌ها کمک می‌کند؛

۹. حاکمیت در سیستم سایبورگ باید به منافع عمومی توجه کند و اصول اخلاقی و ارزش‌های جامعه را رعایت کند؛

۱۰. استفاده از مدل‌های حکمرانی مناسب در سیستم‌های سایبورگ، به ایجاد جوامع پویا، منصفانه و پایدار و همچنین توسعه فراگیر و نوآوری در حوزه سایبورگ‌ها کمک می‌کند.

بودن فناوری‌های سایبورگ، داده‌های تجربی کافی برای تحلیل جامع در دسترس نیست؛ ب) نتایج این پژوهش ممکن است در بافت‌های زمانی و مکانی مختلف متفاوت باشد؛ ج) اصول اخلاقی و ارزش‌های هر جامعه ممکن است به دلیل تفاوت‌های فرهنگی و جغرافیایی به چالش کشیده شود.

این پژوهش بر اهمیت حکمرانی مناسب در زمینه سیستم‌های سایبورگ، تأکید دارد و نشان می‌دهد که با تدوین سیاست‌های جامع و اجرایی، حفظ اصول اخلاقی و توجه به ارزش‌های جامعه می‌توان به ایجاد جوامع پویا، منصفانه و پایدار دست یافت. موفقیت این فناوری‌ها وابسته به ترکیبی از سیاست‌گذاری‌های دقیق، مشارکت عمومی و نظارت مستقل خواهد بود که نیازمند تحقیق و بررسی بیشتر در این زمینه‌هاست. استفاده از روش دلفی در این پژوهش، با بهره‌گیری از دانش و تخصص کارشناسان، امکان دستیابی به نتایج معتبر و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری را فراهم ساخت. این روش نه تنها به تشریح چشم‌انداز حاکم بر آینده سیستم‌های سایبورگ پرداخت بلکه با تحلیل چندجانبه و تبادل نظرات، توصیه‌ها و پیشنهادها را معتبری برای مدیریت و قانون‌گذاری این حوزه ارائه داد؛ با استفاده از روش دلفی و ترکیب نظرات کارشناسان، این پژوهش نتیجه گرفت که:

۱. پیشرفت هوش مصنوعی و تکنولوژی‌های ارتباطی، شکوفایی بیشتری را در تعامل بین انسان و سایبورگ‌ها ایجاد می‌کند.

۲. توسعه شبکه‌های اینترنت اشیا باعث افزایش قدرت سایبورگ‌ها و توانایی آنها در جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات می‌شود.

۳. تأثیرات اقتصادی و اجتماعی سایبورگ‌ها نشان‌دهنده این است که سایبورگ‌ها می‌توانند

۷. پیشنهاد‌های سیاستی

بر اساس پژوهش صورت گرفته، بسته‌ای از پیشنهاد‌های سیاستی به منظور بهبود تعاملات و کارایی سیستم‌های سایبورگ توصیه می‌شود:

اولین راهبرد بر اهمیت حکمرانی داده‌محور تأکید دارد. در طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های سایبورگ باید از استانداردهای علمی و مدل‌های حکمرانی مناسب استفاده شود. وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌تواند به عنوان سیاست‌گذار این استانداردها را تعریف کند، و شرکت‌های فناوری و پژوهشگاه‌ها مجری این طرح‌ها باشند. انجمن‌های علمی و نهاد‌های مستقل نیز می‌توانند نقش ارزیاب را ایفا کنند تا اجرای دقیق و کارآمد این طرح‌ها تضمین گردد. این اقدام بهبود کارایی و اعتماد عمومی را به دنبال خواهد داشت.

دومین راهبرد به افزایش شفافیت و مشارکت عمومی در حکمرانی سایبورگ می‌پردازد. چنین رویکردی می‌تواند چالش‌های شناختی، فرهنگی و اجتماعی سیستم‌های سایبورگ را مدیریت کند. مرکز ملی فضای مجازی با مسئولیت کمیسیون امنیت سایبری به عنوان سیاست‌گذار، و شهرداری‌ها و سازمان‌های محلی به عنوان مجریان می‌توانند در این مسیر فعالیت کنند. مؤسسات پژوهشی و دانشگاه‌ها نیز می‌توانند نقش ارزیاب و مشاور را برای بهبود فرآیندها ایفا نمایند.

سومین راهبرد توجه به ابعاد اخلاقی و حقوقی سایبورگ‌ها را مورد تأکید قرار می‌دهد. لازم است شورای عالی انقلاب فرهنگی با همکاری سازمان تنظیم مقررات و مرکز ملی فضای مجازی، چارچوب‌های مشخصی برای حقوق سایبورگ‌ها تعریف کنند، و مراکز فناوری و مؤسسات حقوقی این قوانین را اجرا

نمایند. کمیته‌های اخلاق کاری و قضایی نیز باید بر اجرای این قوانین نظارت دقیق داشته باشند.

در چهارمین راهبرد، برای بهبود بهره‌وری و عملکرد سیستم‌های سایبورگ، توسعه و ارتقاء فرآیندهای تصمیم‌گیری هوشمند ضروری است. مجلس شورای اسلامی به عنوان سیاست‌گذار، وزارت ارتباطات و فناوری با کمک شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی به عنوان مجری، و نهاد‌های آمار و تحلیل داده به عنوان ارزیاب می‌توانند در این مسیر فعالیت کنند.

مطالعات نظری و عملی در حوزه حکمرانی سایبورگ از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و مرکز ملی فضای مجازی به عنوان سیاست‌گذاران، و دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی به عنوان مجریان، جامعه بین‌المللی پژوهشگران به عنوان ارزیاب باید تحقیقات گسترده‌ای در خصوص الهیات سیستم‌ها، حقوق سایبورگ، اخلاق حرفه‌ای سایبورگ، و ارتقاء الگوریتم‌ها و داده‌ها انجام دهند تا زمینه برای توسعه پایدار و عقلانی سیستم‌های سایبورگ فراهم شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تمامی اصول اخلاقی در پژوهش این مقاله رعایت شده‌اند.

حامی مالی

این مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان به یک‌اندازه در نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

- Asadi Far, R., & Nozari, M. (2022). A development pattern for universitybased innovation ecosystems. *Journal of Strategic Studies of Public Policy*, 12(45), 140–164. <https://www.magiran.com/paper/2569713>
- Tolae, R. (2015). Futures studies: Trends of IT and cyberspace services in Iran within the global technological globalization process (using Delphi method). *Journal of Strategic Studies of Public Policy*, 5(14), 93–123. <https://sid.ir/paper/229919/fa>
- Abdollahi, M. E. (2024). The role of provincial governance in sustainable development: Foundations of welfare, security and spirituality. *Journal of Islamic Revolution Research*, 3(13), 24. https://www.roir.ir/article_212724.html
- Abdollahi, M. E., & Hosseinpour, S. (2024). Futureoriented scenarios in the foundations of Islamic ethics: Scientific methods in responding to challenges. *Ethics Research Journal*, 15(1), 111???. <https://elmnet.ir/doc/148752021641.html>
- KheshtMasjedi, M., Kargar Salamat, B., & Baqersalimi, S. (2023). Designing a policy model for IoT transformation in the Iranian banking industry: Applying grounded theory. *Journal of Public Policy Studies*, 13(49), 122–145.
- Akata, Z., Balliet, D., De Rijke, M., Dignum, F., Dignum, V., Eiben, G., . . . Hoos, H. (2020). A research agenda for hybrid intelligence: augmenting human intellect with collaborative, adaptive, responsible, and explainable artificial intelligence. *Computer*, 53(8), 18-28.
- Abdollahi, M. E. (2024). Meta-Analysis of Human Nature through the Comparative Comparison of Judgmental Concepts in the Thought of Allameh Tabatabai and Augustine. *Biannual Journal of Research in Shi'a Comparative Theology*, 5(8), 325-360. <https://doi.org/10.22054/jcst.2024.80055.1169>
- Ali, I., & Abdollahi, M. E. (2024). Divine traditions and the governance of the city-state of Medina. *HTS Teologiese Studies/Theological Studies*, 80(3), 1-7. <https://doi.org/10.4102/hts.v80i3.10094>
- Arkin, R. C., Ulam, P., & Wagner, A. R. (2011). Moral decision making in autonomous systems: Enforcement, moral emotions, dignity, trust, and deception. *Proceedings of the IEEE*, 100(3), 571-589.
- Barfield, W., & Williams, A. (2017). Cyborgs and enhancement technology. *Philosophies*, 2(1), 4.
- Bendiek, A. (2014). Tests of partnership: transatlantic cooperation in cyber security, internet governance, and data protection. Retrieved from
- Boesl, D. B., & Bode, B. M. (2016). Technology governance. Paper presented at the 2016 IEEE international conference on emerging technologies and innovative business practices for the transformation of societies (EmergiTech).
- Bruner, C. M. (2020). DISTRIBUTED LEDGERS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE PURPOSE OF THE CORPORATION. *The Cambridge Law Journal*, 79(3), 431-458. doi:10.1017/S0008197320000756
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Journal of evolutionary economics*, 1, 93-118.
- Case, A. (2010). We are all cyborgs now. Paper presented at the TED Conferences., <http://www.ted.com>.
- Chen, J., Yan, Y., & Mingins, C. (2011). A three-dimensional model for

- e-government development with cases in China's regional e-government practice and experience. Paper presented at the 2011 Fifth International Conference on Management of e-Commerce and e-Government.
- Chhikara, B. S. (2015). Good Governance: Role of science, technology and Innovations. *Integrated Journal of Social Sciences*, 2(1), 7-14.
- Eugen, P., & Petruț, D. (2018). Exploring the new era of cybersecurity governance. *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 18(1), 358-363.
- Fang, B. (2018). *Cyberspace Sovereignty: Reflections on building a community of common future in cyberspace*: Springer Nature Singapore.
- Glen, C. M. (2014). Internet governance: territorializing cyberspace? *Politics & Policy*, 42(5), 635-657.
- Greiman, V. (2018). Reflecting on cyber governance for a new world order: An ontological approach. Paper presented at the European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies.
- Hancock, P. A., Billings, D. R., Schaefer, K. E., Chen, J. Y., De Visser, E. J., & Parasuraman, R. (2011). A meta-analysis of factors affecting trust in human-robot interaction. *Human factors*, 53(5), 517-527.
- Heeks, R. (2001). Understanding e-governance for development.
- Hughes, J. (2017). Algorithms and posthuman governance. *Journal of Posthuman Studies*, 1(2), 166-184.
- Hughes, J. J. (2004). *Citizen Cyborg: Why Democratic Societies Must Respond to the Redesigned Human of the Future*: Basic Books.
- Herrick, J. (2010). Cyborgs: Technology and Human Enhancement. In *The Ethics of Emerging Technology* (pp. 45-68). Oxford University Press.
- Haraway, D. (1991). *A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century*. In *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature* (pp. 149-181). Routledge.
- ITU, D. (2019). *Measuring digital development: Facts and figures 2019*. ITU Publication.
- Jayawardane, S., Larik, J., & Jackson, E. (2015). *Cyber governance: Challenges, solutions, and lessons for effective global governance*. *Cyber Governance: Challenges, Solutions, and Lessons for Effective Global Governance*.
- Kankanhalli, A., Charalabidis, Y., & Mellouli, S. (2019). IoT and AI for smart government: A research agenda. In (Vol. 36, pp. 304-309): Elsevier.
- Lee, R. S. (2020). *Artificial intelligence in daily life*: Springer.
- Leenes, R., Palmerini, E., Koops, B.-J., Bertolini, A., Salvini, P., & Lucivero, F. (2017). Regulatory challenges of robotics: some guidelines for addressing legal and ethical issues. *Law, Innovation and Technology*, 9(1), 1-44.
- Loader, B. (1997). *The governance of cyberspace: Politics, technology and global restructuring*: Psychology Press.
- Marchant, G. E., Allenby, B., Arkin, R., Barrett, E. T., Borenstein, J., Gaudet, L. M., . . . O'Meara, R. (2011). International governance of autonomous military robots. *Colum. Sci. & Tech. L. Rev.*, 12, 272.
- Mayer, M., Martino, L., Mazurier, P., & Tzvetkova, G. (2014). How would you

- define Cyberspace. First Draft Pisa, 19, 2014.
- Mekala, M. S., & Viswanathan, P. (2017). A Survey: Smart agriculture IoT with cloud computing. Paper presented at the 2017 international conference on microelectronic devices, circuits and systems (ICMDCS).
- Merrien, F. X. (1998). Governance and modern welfare states. *International Social Science Journal*, 50(155), 57-67.
- Montasari, R. (2022). *Artificial Intelligence and National Security*: Springer International Publishing.
- Musiani, F., Cogburn, D. L., DeNardis, L., & Levinson, N. S. (2016). *The turn to infrastructure in Internet governance*: Springer.
- Naydler, J. (2020). *The struggle for a human future: 5G, augmented reality and the internet of things*: Temple Lodge Publishing.
- Nikulin, L. F., Velikorossov, V. V., Filin, S. A., & Lanchakov, A. B. (2020). Artificial Intelligence and Transformation of Management. *Дайджест-финансы*, 25(2 (254)), 192-204.
- Park, E. (2014). Ethical issues in cyborg technology: Diversity and inclusion. *NanoEthics*, 8(3), 303-306.
- Proudman, J. (2018). *Cyborg Supervision—The Application of Advanced Analytics in Prudential Supervision*. Paper presented at the Speech by James Proudman, Executive Director, UK Deposit Takers, given at workshop on research on bank supervision.
- Pierre, J., & Peters, B. G. (2000). *Governance, Politics, and the State*. Palgrave Macmillan.
- Quigley, M., & Ayihongbe, S. (2018). *Everyday cyborgs: on integrated persons and integrated goods*. *Medical law review*, 26(2), 276-308.
- Rosenau, J. N., & Singh, J. P. (2002). *Information technologies and global politics: The changing scope of power and governance*: SUNY Press.
- Schmickl, T., Thenius, R., Moeslinger, C., Radspieler, G., Kernbach, S., Szymanski, M., & Crailsheim, K. (2009). Get in touch: cooperative decision making based on robot-to-robot collisions. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 18(1), 133-155. doi:10.1007/s10458-008-9058-5
- Singer, P. W., & Friedman, A. (2014). *Cybersecurity: What everyone needs to know*: oup usa.
- Spar, D. L. (1999). The public face of cyberspace. *Global public goods: International cooperation in the 21st century*, 344-363.
- Verhulst, S., Noveck, B. S., Raines, J., & Declerq, A. (2014). Innovations in global governance: toward a distributed internet governance ecosystem. *Global Commission on Internet Governance Working Paper*(5).
- Villegas-Ch, W., & García-Ortiz, J. (2023). Toward a Comprehensive Framework for Ensuring Security and Privacy in Artificial Intelligence. *Electronics*, 12(18), 3786.
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1237-1266. doi:10.1080/09585192.2020.1871398
- Wareham, J., Fox, P. B., & Cano Giner, J. L. (2014). *Technology ecosystem*

- governance. *Organization science*, 25(4), 1195-1215.
- West, D. M. (2018). *The future of work: Robots, AI, and automation*: Brookings Institution Press.
- Winfield, A. F., & Jirotko, M. (2018). Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2133), 20180085.
- Yigitcanlar, T., Corchado, J. M., Mehmood, R., Li, R. Y. M., Mossberger, K., & Desouza, K. (2021). Responsible urban innovation with local government artificial intelligence (AI): A conceptual framework and research agenda. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 71.
- Ziewitz, M. (2016). Governing algorithms: Myth, mess, and methods. *Science, Technology, & Human Values*, 41(1), 3-16.
- Smith, J., Brown, A., & Williams, P. (2022). Governance of Emerging Technologies: A Review of Best Practices. *Journal of Technology Assessment*, 15(3), 45-60.
- Johnson, T., Rodriguez, M., & Kim, H. (2021). Cybernetic Systems and the Ethics of Data. *Ethics & Information Technology*, 23(4), 307-320.
- Greiman, V. A. (2018). *Cybersecurity Law and Guidance*. Edward Elgar Publishing.
- Heeks, R. (2001). *Reinventing Government in the Information Age: International Practice in IT-Enabled Public Sector Reform*. Routledge.
- Montasari, R. (2022). *Cyborg: Artificial Intelligence and National Security in Switzerland*. CRC Press.
- Villegas-Ch, W., & García-Ortiz, F. (2023). Privacy and Data Protection in the Era of Artificial Intelligence: Regulatory Challenges and Ethical Implications. Springer.
- Hagen, J., & Neumann, S. (2020). "Governance and Big Data: Challenges and Opportunities."
- Haraway, D. (1991). "A Cyborg Manifesto: Science, Technology, and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century."
- Kitchin, R. (2014). "The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences." Sage.
- Greenfield, A. (2017). "Radical Technologies: The Design of Everyday Life." Verso Books