

**Research Paper****Evaluating the Impact of Biometric Technologies on the Quality of State Governance; With Emphasis on Iran***** Afshin Karami¹**

1. Assistant Professor of Political Geography, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

DOI: <https://doi.org/10.22034/ipsa.2024.516>

Receive Date: 02 July 2024

Revise Date: 06 September 2024

Accept Date: 26 September 2024



©2021 by the authors, Licensee IPSA, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Extended Abstract**Introduction**

Biometrics, which has a lot in common with information banks, is considered one of the important features of the security-industrial complex of the 21st century. With the alignment of biological technologies and digital revolutions at the end of the 20th century, biometric potentials have found a new life in the age of security. With the revelation of the interdependence of post-9/11 security initiatives and the dynamics of late capitalism, biometrics has become widely used in both border security and the economic growth pole of the 21st century. In fact, it can be said that biometric technologies have become a new arm and tool of the government in the field of governance. While this new tool can improve the government's security, it also brings concerns as mentioned. At present, the meeting place of these concerns with biometric technologies is the threshold and border of countries. One of the most basic and obvious functions of the modern government is to protect the physical borders of the country and prevent the entry of unauthorized citizens and undesirable elements. These nationals and undesirable elements can be illegal immigrants, terrorists, and people with infectious diseases or smuggled goods. By developing biometric tools, governments are expanding their governance tools to better control and monitor their citizens and surrounding borders.

Methodology

This research seeks to answer the question of whether modern governments use biometric technologies as a new tool for governance. And in which fields has the use of biometric technologies become more prominent? It seems that since these technologies are mostly established at the entry points and borders of the countries, our focus is mainly on the use of biometric technologies at the entry points and borders of the countries and related issues. This research is written in a descriptive-analytical way and in the form of two parts. In the first part, on the basis of library and documentary sources, the effect of biometric technologies on the governance of governments has been investigated, and in the survey part, to answer the question of what role and impact of biometrics on the governance of the government do they have a questionnaire was designed and studied in four dimensions. This questionnaire contained 30 questions, which were given to the

*** Corresponding Author:****Afshin Karami, Ph.D.****E-mail: a.karami@scu.ac.ir**



respondents in different formats according to the nature of the research.

Result and Discussion

According to the survey and descriptive findings of the research, it can be said that identity is one of the tools of governance and one of the most important components of the emergence of modern governance. Undoubtedly, the transformation of the government into a regulatory government or a regulatory ruler instead of welfare and police governments in the previous centuries shows the importance of monitoring and control methods in a regulatory manner. In the field of governance, this situation allows governments to take more informed actions for the public good and to advance their own goals.

Consequences of the influence of biometrics on the quality of governance

Dimensions under consideration	Negative consequences on governance	Positive consequences on governance
Security dimension	Possibility of misdiagnosis The possibility of information and data theft Constant feeling of being watched Fear of being watched The possibility of abuse by subversive and terrorist groups	Facilitating government services such as national identity card, driver's license and passport control Prevent fraud Security areas such as identifying terrorists The possibility of tangible and intangible monitoring Creating large identity information bank systems
Political dimension	The possibility of violating individual freedoms Failure to respond	Applications of border control and immigration Review of citizens' records Holding elections and voting systems
Legal dimension	The possibility of disclosure of genetic and personal information Fear of creating discrimination and human rights challenges The possibility of invasion of privacy	Criminal identification Civil identification
Communication dimension		Preparation of extensive databases Ability to monitor and analyze quickly Saving search time Establishing a link between local, national and regional scales

Conclusion

As mentioned in the theoretical research literature, basically two types of general approaches to the study of state can be identified. The first approach can be based on the views of Machiavelli and Hobbes. This type of approach usually seeks to consolidate the state's sovereignty and expand its authority in different layers of society. This view is exactly opposite to Plato's idealistic approach. According to the research findings in this case, it can be said that biometric technologies are more closely related to the views of Machiavelli and Hobbes towards the state. These technologies, especially in the three security, political and legal dimensions, sacrifice individual and civil liberties to consolidate the state's sovereignty. The quality of government governance in all four dimensions examined in this research (security, political, legal and communication) increases significantly through the use of biometric technologies, but the ethical

challenges and consequences significant negatives have also emerged with the emergence of biometric technologies that cannot be easily ignored. In fact, it can be said that with the advent of biometric technologies and its application in governance, a kind of duality has been created between increasing the quality of governance and the loss of individual freedoms and privacy. It seems that the governments insist on increasing the quality of governance in this duality. Accurate monitoring of citizens, constant surveillance and the resulting sense of security are undeniable for consolidating governments' sovereignty and increasing their efficiency. Developed countries have made significant progress especially in this field. One of the successful examples mentioned in this research is the possibility of accurate and up-to-date monitoring of the borders and control of the immigration issue. In this type of governance based on biometrics, governments can easily exclude the undesirable citizen, who can be an illegal immigrant, criminal, etc., from many social services by entering a few codes and deprive the civil society in such a way that the possibility of living in that society is denied to them and inevitably submits to the power of the government. Of course, reaching such a point requires huge infrastructure investments in the field of information technology. By comparing the situation of developed countries with Iran, we will realize that Iran is just at the beginning of this road. In Iran, bio-sensing technologies are being developed in a variety of fields, from presence and absence of offices, digital signatures, bank accounts, etc. to national smart cards. But the lack of integration of data collection systems and security concerns about information theft and disclosure can act as an obstacle in the way of biometric governance in Iran. In the last few years, one of the most important areas where biometric technologies could increase the quality of governance in Iran as an arm of the government is the issue of the migrant crisis. Biometric data and information in this case can be very helpful for policy makers and planners to make the best decisions and measures. However, as the findings of the research showed, in Iran legal and legal challenges, security challenges, economic and sanctions-related challenges, cultural challenges and lack of system integration all go hand in hand and it has created big obstacles in the way of transitioning to the rule based on biometrics.

Keywords: Biometry, State, Iran, Border, Governance.

References

- Adámek, M. Matýsek, M, Neumann, P. (2015). Security of Biometric Systems. *Procedia Engineering*. 100. 10.1016/j.proeng.2015.01.355.
- Adelson, J. (2005). From bailing wire to biometrics. *Security* 42 (3): 18.
- Ahmadian, Abbas Ali, Ghazi-Nuri, Seyedspahr (2017) The future assessment of bio-technology innovation paths based on its convergence with other technologies, *Bio-Technology Journal*, Volume 9, Number 1. [In Persian]
- Alizadeh, Mehdi (2010) Criticism and review of principles governing contemporary bio-technological ethics, *Bioethics Quarterly*, 2 series. [In Persian]
- Andresen, B. Fulop, G. F. Norton, P. R. (2005). Infrared Technology and Applications XXXI. Society of Photo - Optical Instrumentation Engineers (SPIE) *Conference Series*, vol. 5783.

- Campisi, P. (2013). Security and Privacy in Biometrics: Towards a Holistic Approach. 10.1007/978-1-4471-5230-9_1.
- Daryaei, Mohammad Hossein (2010) Application of new technologies in verification of nuclear activities of the Islamic Republic of Iran, *Political Science Journal*, 5th year, 3rd issue, summer, pp. 69-105. [In Persian]
- Frost & Sullivan. (2010). Frost & Sullivan finds vast potential for biometrics industry in APAC. At <http://www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=194455857>.
- Gholam-Nejad, Pejman, Sharifi, Ehsan (2022) A review of face recognition methods based on deep learning algorithms, *Rushd Technology Magazine*, Volume 19, Number 73. [In Persian]
- Giddens, A. (1991). *Modernity and Self-Identity: Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford: Stanford University Press.
- Gonçalves, M. E. Gameiro, M. (2012). Security, privacy and freedom and the EU legal and policy framework for biometrics. *Computer Law & Security Review*. 28. 320-327. 10.1016/j.clsr.2012.03.012.
- Grover, R. (2005). Cogent: leaving its prints on the biometrics market. *Business Week*, June 6, p. 82. At http://www.businessweek.com/magazine/content/05_23/b3936416.htm.
- Hafez-Niya, Mohammad Reza, Qalibaf, Mohammad Baqer, Mollahosseini Ardakani, Reza (2012) Capabilities of information technology in the implementation of direct democracy, *Political Science Journal*, 7th Volume, Number 4, Series 4, pp. 123-154. [In Persian]
- Jain, A. K. (2007). Technology: biometric recognition. *Nature* 449 (7158): 38-40.
- Lippert, R. (2008). David Lyon, Surveillance Studies: An Overview. *Canadian Journal of Sociology*. 33. 10.29173/cjs2004.
- Man, Z. (2023). "Biometric information security based on double chaotic rotating diffusion," *Chaos, Solitons&Fractals*, Elsevier, vol.172 (C). <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113614>.
- Manshadi, Morteza, Shahriari, Abolqasem, Nazif, Sara (2023) Measuring the time series of governance quality in Iran between 1990-2019, *Journal of Political Science*, Volume 18, Number 2, Serial 70, pp. 199-231. [In Persian]
- Modaresi, Morteza, Koreh-Paz, Navid (2016) Biometric Technology: From Classic to Modern Approach, *Karagah Magazine*, 40th edition, autumn. [In Persian]

- Molenberghs, G. (2006). Biometry and biometrics. *Sensor Review* 26 (1): 5.
- Mortenson, J. (2010). New biometric modalities using internal physical characteristics. *Proceedings of SPIE*, vol. 7667. At <http://dx.doi.org/10.1117/12.847882>.
- Mosleh, Irfan, Bagheri-Moghadam, Nasser, Mohammadi, Mahdi (2024) Explaining the model of governance of emerging technologies in Iran, *Transcendent Governance Quarterly*, Year 5, Number 17, Spring. [In Persian]
- Ong, A. (2006). *Neoliberalism as Exception: Mutations in Citizenship and Sovereignty*. Durham: Duke University Press.
- Pallitto, R. Heyman, J. (2008). Theorizing cross - border mobility: surveillance, security and identity. *Surveillance and Society* 5 (3): 315 – 333.
- Qureshi, Seyyed Jamal, Matlabi Karbakandi, Hossein, Kalantari, Abdul Hossein (2022) Cyber space governance based on the idea of technical-scientific legitimacy, *Journal of Interdisciplinary Civilization Studies of the Islamic Revolution*, 1st year, 3rd issue, autumn. [In Persian]
- Rabinow, P. Rose, N. (2006). Biopower today. *BioSocieties* 1 (2): 195 – 217.
- Rezaei, Seyed Yahia, Afkhami, Mehri, Sajjadian, Abdullah (2009) The role of biometric factors in identity recognition, *International Police Studies*, 2nd series, summer. [In Persian]
- Rosas, G. (2006). The thickening borderlands: diffused exceptionality and “immigrant” social struggles during the “war on terror.” *Cultural Dynamics* 18 (3): 335.
- Rose, N. (1996). The death of the social? Re - figuring the territory of government. *Economy and Society* 25 (3): 327.
- Rose, N. Novas, C. (2005). *Biological citizenship*. In Aihwa Ong and Stephen Collier, eds, *Global Assemblages: Technology, Politics, and Ethics as Anthropological Problems*, pp. 439 – 463. Oxford: Blackwell.
- Salter, M. B. (2006). The global visa regime and the political technologies of the international self: borders, bodies, biopolitics. *Alternatives: Global, Local, Political* 31 (2): 167 – 189.
- Shahbazi, Aramesh, Berlian, Pooya (2017) The Role of Biotechnology in the Development of International Environmental Law, *Journal of Public Law Studies*, 48th Year, Number 1, Spring. [In Persian]
- Soltani-Nejad, Ahmad, Mousavi-Shafaei, Masoud, Asdi-Nejad, Elham (2012) The impact of information and communication technology on the national security of



the Islamic Republic of Iran in the 2000s, *Political Science Journal*, Year 8, Issue 2, Spring, pp. 112-79. [In Persian]

Wilson, D. (2007). Australian biometrics and global surveillance. *International Criminal Justice Review* 17 (3): 208.

Wilson, T. M. Donnan, H. (2019). *A Companion to Border Studies*, Second Edition. Blackwell Publishing Ltd. Published 2012 by Blackwell Publishing Ltd.

Zamaneh, Navid, Khosravi, Hassan (2022) Biotechnology from the perspective of the right to health in the light of international documents and domestic laws of countries, *Legal Research Journal*, 97 series, spring. [In Persian]

Zamaniyan, Mustafa, Natghi, Mojdeh, Karimian, Zohre (2024) Analysis of Bio-Technology Governance System Based on Structure and Function, *Knowledge of Governance Quarterly*, Volume 2, Number 2, Summer. [In Persian]



ارزیابی تأثیر فناوری‌های زیست‌سنج بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها (با تأکید بر ایران)

افشین کرمی^۱

۱. استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

لینک گزارش نتیجه مشابهت‌یابی: <https://www.samimnoor.ir/view/fa/SimilarityResult7?ItemID=0269676757/1%>
<https://dori.net/dor/20.1001.1.1735790.1403.19.2.5.1>

چکیده

در سال‌های اخیر، فناوری‌های زیست‌سنجی به دلیل مزایای فراوانی که در شناسایی خودکار افراد دارند، بر سایر روش‌ها برتری یافته‌اند. با این حال، استفاده از زیست‌سنجی، نگرانی‌هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی به همراه دارد. در واقع، فناوری‌های زیست‌سنجی به بازو و ابزار جدید حکومت‌ها در زمینه حکمرانی تبدیل شده‌اند. این ابزار جدید، ضمن کمک به ارتقای امنیت حکومت، نگرانی‌هایی را نیز به همراه آورده است. در حال حاضر، نگران‌کننده‌ترین قلمرو فناوری‌های زیست‌سنجی، آستانه و مرز کشورهاست. یکی از ابتدایی‌ترین و بدیهی‌ترین کارویژه‌های حکومت مدرن، حفاظت از مرزهای فیزیکی کشور و جلوگیری از ورود اتباع غیرمجاز و عناصر نامطلوب است. این اتباع و عناصر نامطلوب می‌توانند مهاجر غیرقانونی، تروریست، فرد دارای بیماری مسری، یا کالای قاچاق باشند. حکومت‌ها با توسعه ابزارهای زیست‌سنجی، در حال گسترش ابزارهای حکمرانی خود برای کنترل و پایش بهتر اتباع و مرزهای پیرامونی خود هستند. پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به این پرسش است که «فناوری‌های زیست‌سنجی از چه ابعادی بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها تأثیرگذار هستند؟» و «استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی در کدام ابعاد، برجستگی بیشتری پیدا کرده است؟» این پژوهش به‌لحاظ ماهیت، توصیفی-تحلیلی و از نظر روش گردآوری داده‌ها اسنادی پیمایشی است که در بخش پیمایشی، از نظرات ۸۴ کارشناس استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، فناوری‌های زیست‌سنجی از چهار منظر امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها اثرگذار هستند که در این میان، مؤلفه امنیتی حکمرانی، برجستگی بسیار بیشتری دارد. در مورد ایران در چند سال اخیر، بحران مهاجران از مهم‌ترین عرصه‌های جولان حکومت برای بهبود کیفیت حکمرانی با استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی است. داده‌ها و اطلاعات زیست‌سنجی می‌توانند به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در گرفتن بهترین تصمیمات و تدابیر و پایش پیوسته مهاجران، کمک کنند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۲

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۶/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۰۵

نوع مقاله: پژوهشی

واژگان کلیدی:

زیست‌سنجی،
حکومت، امنیت،
ایران، حکمرانی

* نویسنده مسئول:

افشین کرمی

پست الکترونیک: a.karami@scu.ac.ir

مقدمه

گسترش سامانه‌های زیست‌سنجی (بیومتریک) از دهه ۱۹۶۰ آغاز شد. این سامانه‌ها را می‌توان برای پیش، گردآوری شواهد، و انواع فعالیت‌های مرتبط با ایمنی به‌کار برد (من^۱، ۲۰۲۳، ۱). در سال‌های اخیر، فناوری‌های زیست‌سنجی به دلیل مزایای فراوانی که در شناسایی خودکار افراد دارند، بر سایر روش‌ها برتری یافته‌اند. فناوری‌های شناسایی زیست‌سنجی دیگر بر روش‌های سنتی متکی نیستند و با تکیه بر صفات فردی، فیزیولوژیکی، یا رفتاری بسیار دشوارتر از شناسه‌های سنتی در معرض از بین رفتن، فراموشی، سرقت، کپی شدن، یا جعل قرار می‌گیرند. به بیان روشن‌تر، سامانه‌های زیست‌سنجی، نظام‌هایی مبتنی بر تشخیص الگو هستند که کار شناسایی و تشخیص را با استفاده از ویژگی‌های برگرفته از داده‌های زیست‌سنجی فیزیولوژیکی، مانند اثر انگشت، چهره، قرنیه، شبکیه، هندسه دست، حرارت بدن، دست‌خط، الگوی رگ‌ها، شکل گوش، بوی بدن یا صفات رفتاری مثل صدا، امضا، دست‌خط، راه رفتن، و... انجام می‌دهند (کامپسی^۲، ۲۰۱۳، ۲). امروزه تقاضای فزاینده‌ای برای افزایش ایمنی افراد، اشیاء و داده‌ها و نیز قابلیت شناسایی افراد وجود دارد. امروزه با توجه به محدودیت‌های فناوری‌های سنتی شناسایی (بررسی اسناد هویتی، سامانه‌های دسترسی استاندارد براساس احراز هویت، یا رمز عبور)، شناسایی زیست‌سنجی در افزایش قابلیت شناسایی افراد، نقش مهمی ایفا می‌کند.

شناسایی زیست‌سنجی، رشته‌ای است که به اندازه‌گیری و توصیف ویژگی‌های فیزیولوژیکی و صفات رفتاری می‌پردازد (آدامک و همکاران^۳، ۲۰۱۵، ۱۶۹). با این حال، استفاده از زیست‌سنجی، نگرانی‌هایی را نیز در مورد حفظ حریم خصوصی در پی دارد. در واقع، زمانی که فرد، اطلاعات زیست‌سنجی خود را خواسته یا ناخواسته ارائه می‌کند، اطلاعات منحصر به فردی را فاش می‌کند. همچنین، مشخص شده است که داده‌های زیست‌سنجی می‌توانند در بردارنده اطلاعاتی درباره سلامت افراد نیز باشند؛ به عنوان نمونه، می‌توان این اطلاعات را برای تبعیض قائل شدن در استخدام افراد یا رد درخواست بیمه کسانی که مشکل سلامتی دارند، به‌کار برد. استفاده از زیست‌سنجی می‌تواند نگرانی‌های فرهنگی، مذهبی، و نیز

1. Man
2. Campisi
3. Adámek et al

قومیتی‌ای را نیز ایجاد کند. شاید بتوان گفت، از دست رفتن «ناشناسی»، نوعی از دست رفتن استقلال به‌شمار می‌آید (کامپسی، ۲۰۱۳، ۲). امنیت (به‌معنای فقدان آسیب فیزیکی)، حریم خصوصی، و آزادی، بدیهی‌ترین حقوقی هستند که توسط زیست‌سنجی به‌چالش کشیده شده‌اند. اما سایر حقوق (به‌ویژه کرامت انسانی و حتی دموکراسی) نیز ممکن است در معرض خطر باشند. با گسترش استفاده از زیست‌سنجی، نگرانی‌ها در مورد تأثیر آن بر آزادی‌های مدنی و ارزش‌های اساسی در حال افزایش است. در واقع، زیست‌سنجی به یکی از جنبه‌های اصلی امنیت ملی و بین‌المللی و سیاست‌های مهاجرتی کشورهای پیشرفته تبدیل شده است (گانکالوز و گامریو^۱، ۲۰۱۲، ۳۲۱).

زیست‌سنجی که شباهت‌های زیادی با بانک اطلاعات دارد، از ویژگی‌های مهم مجموعه امنیتی-صنعتی قرن بیست و یکم به‌شمار می‌آید. با هم‌ردیف شدن فناوری‌های زیستی و انقلاب‌های دیجیتال در اواخر قرن بیستم، قابلیت‌های زیست‌سنجی در عصر امنیتی‌شدن، زندگی دوباره یافته‌اند. با آشکار شدن وابستگی متقابل ابتکارات امنیتی پس از ۱۱ سپتامبر و پویایی سرمایه‌داری متأخر، زیست‌سنجی، یک‌بار در امنیت مرزی و قطب رشد اقتصاد قرن بیست و یکم استفاده گسترده‌ای پیدا کرده است. در واقع، فناوری‌های زیست‌سنجی، به بازو و ابزار جدید حکومت در راستای حکمرانی تبدیل شده‌اند. این ابزار جدید، ضمن کمک به ارتقای امنیت حکومت، نگرانی‌هایی را نیز به‌همراه آورده است. در حال حاضر، محل برخورد این نگرانی‌ها با فناوری‌های زیست‌سنجی، آستانه و مرز کشورهاست. یکی از ابتدایی‌ترین و بدیهی‌ترین کارویژه‌های حکومت مدرن، حفاظت از مرزهای فیزیکی کشور و جلوگیری از ورود اتباع غیرمجاز و عناصر نامطلوب است. این اتباع و عناصر نامطلوب می‌توانند مهاجر غیرقانونی، تروریست، فرد دارای بیماری مسری یا کالای قاچاق باشند. حکومت‌ها با توسعه ابزارهای زیست‌سنجی، در حال گسترش و بسط ابزارهای حکمرانی خود به‌منظور کنترل و پایش بهتر اتباع و مرزهای پیرامونی‌شان هستند.

پژوهش حاضر در پی پاسخ‌گویی به این پرسش است که «آیا حکومت‌های مدرن از فناوری‌های زیست‌سنجی به‌عنوان ابزار جدیدی برای حکمرانی استفاده می‌کنند؟» و «استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی، در کدام حوزه‌ها برجسته‌تر است؟» با توجه به اینکه این فناوری‌ها بیشتر در

1. Gonçalves & Gameiro

مرزهای کشورها استقرار دارند، تمرکز ما نیز بیشتر بر استفاده از فناوری‌های زیست‌سنج در ورودی‌ها و مرزهای کشورها و مسائل مربوط به آن‌ها است.

۱. چارچوب نظری پژوهش

یکی از مهم‌ترین کارکردهای دولت مدرن، برقراری امنیت است که به‌خوبی در آثار نویسندگانی همچون هابز و ماکیاوولی بررسی شده است. این دو نویسنده، آثار خود را در واکنش به شرایط بی‌ثبات کشورشان (انگلیس و اسپانیا) نوشته‌اند؛ بنابراین بی‌راه نیست که امنیت برای آنان بسیار مهم باشد. امنیت در وهله نخست، معطوف به تأمین منافع و مصالح دولت است و این مصلحت بر هر مصلحت دیگری تقدم دارد. ماکیاوولی و هابز این طرح را در برابر مفهوم سنتی کارکرد دولت مطرح کرده‌اند. برجسته‌ترین صورت‌بندی از کارکرد دولت در اندیشه سنتی، در رساله «جمهور» افلاطون ارائه شده که در آنجا افلاطون، مهم‌ترین کارکرد دولت را تحقق عدالت می‌داند (قریشی و همکاران، ۱۴۰۱، ۱۱۷). بر همین اساس، شیوه حکمرانی کشورها همواره یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه‌یافتگی یا توسعه‌نیافتگی آن‌ها است. حکمرانی را می‌توان در حوزه‌های گوناگونی بررسی کرد که یکی از آن‌ها حوزه حکمرانی فناوری است. این حوزه در ادبیات علمی دنیا، پیشینه طولانی‌ای ندارد (مصلح و همکاران، ۱۴۰۳، ۸۴). برای دستیابی به یک نظام حکمرانی مطلوب، برنامه‌ها و اقدامات گوناگونی در ابعاد پرشمار می‌توان اجرا کرد، اما تخصیص درست نقش‌ها به ساختارها، شرط بنیادین تحقق اهداف این نظام است. تحلیل حکمرانی از بُعد ساختار نقش می‌تواند زمینه‌ساز عملکرد مطلوب این نظام باشد. در صورت عدم تخصیص درست نقش‌ها ممکن است مشکلات پرشماری رخ دهد. اگرچه همه حوزه‌های اداره کشورها و حتی سطوح فراملی و بین‌المللی نیز نیازمند چنین آسیب‌شناسی‌ها و اصلاحاتی هستند، در این میان، برخی از حوزه‌هایی که اثرات اقتصادی و اجتماعی گسترده‌تری بر جوامع دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند. یکی از این حوزه‌ها، حوزه زیست‌فناوری و زیست‌سنجی است که در دهه‌های اخیر با شتاب چشمگیری گسترش یافته و وارد حوزه‌های متنوعی از زندگی اجتماعی شده است (زمانیان و همکاران، ۱۴۰۳، ۴).

گردآوری اطلاعات مربوط به سبک زندگی و مصرف شخصی و اینکه فرد کجا، چگونه، و با چه کسی زندگی، کار، و سفر می‌کند، با به‌خطر انداختن حریم خصوصی، حتی برای

کسانی که تهدید امنیتی به‌شمار نمی‌آیند، سبب افزایش سطح دانش حکومت در مورد اشخاص می‌شود و پیامدهای مهمی برای تابعیت سیاسی به‌همراه دارد؛ برای مثال، این امر امروزه در غربالگری اجباری بدن و وسایل شخصی در فرودگاه‌های سراسر دنیا، از طریق سازمان‌های گوناگونی مانند اداره امنیت حمل و نقل، مشهود و شایع است. این مقررات غربالگری، که اکنون تقریباً حالت بین‌المللی پیدا کرده‌اند، در سطح جست‌وجوی موارد خطرناک، از طریق نمایش عمومی پیوسته و بازرسی بدنی مسافران، اسناد، و وسایل شخصی، موجب افشای منظم اطلاعات برای حکومت و سایر اعضای می‌شوند که وضعیت مسافران را مانند مشتری مشاهده می‌کنند.

این وضعیت با اتخاذ فناوری‌های تصویربرداری از کل بدن، بدتر هم شده است. نمایش یا چشم‌پوشی موقت اقلام مصرفی شخصی، کفش‌ها، پوشش و لباس از طریق این فناوری‌ها، هرچند محدود هم باشد، نگرانی‌هایی را در مسافران ایجاد می‌کند. گسترش ظرفیت‌های حکومت به آن‌سوی مرزها که در قالب سرفصل‌های امنیت مرزی و با تکیه بر اطلاعات شخصی و فنون نمایه‌سازی مشتری امکان‌پذیر شده است، از اهمیت چشمگیری برخوردار است. روند پررنگ‌تر شدن خطوط وضعیت سیاسی شهروندی در حکومت‌های پیش‌تاز جهان (پالیتو و هیمن^۱، ۲۰۰۸، ۳۱۶)، در حالی که ماهیت قدرت حکومت را نشان می‌دهد و کل جمعیت‌ها در معرض آن هستند، بخش‌های مختلف مردم را به شیوه‌های بسیار متفاوت، در معرض خود قرار داده است. بر کسی پوشیده نیست که قربانیان اعمال بیش‌از حد اقتدار در مرزها، احتمالاً خود را در جاهای دیگری نیز در معرض تبعیض می‌بینند. با توجه به اینکه سرفصل‌های امنیتی معمولاً بر پایه نسخه «طبقه‌بندی افراد از منظر سفیدپوستان تنظیم شده است (ویلسون^۲، ۲۰۰۷، ۲۰۸)، این امر برای مثال در بدرفتاری‌های پس از ۱۱ سپتامبر در ایالات متحده با اشخاص مسلمان یا عرب‌نژاد، هم در زندگی روزمره و هم در مسیر گذر از مرز و سخت‌گیری فعلی در مورد مهاجران فاقد مدارک هویتی کافی در مناطق مرزی و سایر مناطق، در آمریکای شمالی، اتحادیه اروپا، یا سایر مکان‌های آن‌گلو-اروپایی مانند استرالیا، مشهود است.

محدود کردن حقوق، فرصت‌ها و تحرک و تکیه بر ویژگی‌های قومی-مذهبی و نژادی در

1. Pallitto & Heyman

2. Wilson

این رویه‌های امنیت مرزی، سبب بدنام‌سازی شده و حس فراگیر ناامنی را برای کسانی که در معرض خطر تبعیض قرار دارند، ایجاد می‌کند. در واقع، گسترش مرزی یا «شرایط منطقه مرزی» سبب استنناگذاری همیشگی می‌شود (روزاس^۱، ۲۰۰۶، ۳۳۵).

امنیت زیست‌سنج در فرایند رایانه‌ای شده/دیجیتالی شده کنونی، در یک فرایند چهار مرحله‌ای عمل می‌کند که با دریافت داده‌های زیست‌سنجی از طریق حسگرها آغاز می‌شود و سپس، مجموعه ویژگی‌های دیجیتال استخراج شده، این مجموعه ویژگی‌ها با نمونه‌های از پیش تعیین شده مقایسه می‌شود، و سرانجام، در مورد همسویی یا ناهمسویی هویت فرد یا افراد مورد بررسی با تأییدیه‌های تعیین شده زیست‌سنجی، تصمیم‌گیری می‌شود. یکی از برجسته‌ترین نشانگرهای امنیت زیستی، تلاش‌های گسترده برای شناسایی چهره و دست از طریق گرمانگاری چهره‌ای، شکل گوش، هندسه دست و نقشه عروقی کف دست و نیز ردیابی شیوه راه رفتن، تشخیص ضربان قلب، چاپ صدا، امضاها، مکتوب و اطلاعات ژنتیکی، اثر انگشت دیجیتال، و اسکن عنبیه و شبکیه چشم است؛ زیرا، هم از قابلیت ضبط دقیق، سریع، و راحت اطلاعات و هم از قابلیت تأیید و مقایسه سریع برخوردارند (جین^۲، ۲۰۰۷، ۳۸). همه این روش‌های زیست‌سنجی معمولاً در نقاط و گذرگاه‌های ورودی کشورها به کار می‌روند؛ بنابراین، در نقاط مرزی، شاهد تراکم و انبوهی امنیت مبتنی بر زیست‌سنجی هستیم. در نتیجه، حکومت‌ها در ورودی‌های کشور خود، مجهز به ابزار جدیدی برای اعمال کنترل و حاکمیت سیاست‌های حذف و شمول و استنناگذاری بین اتباع گوناگون شده‌اند و روزه‌روز به اطلاعات و داده‌هایشان درباره اتباع و غیراتباع، افزوده می‌شود.

اگرچه از مطرح شدن اصطلاح زیست‌سنجی حدود یک قرن می‌گذرد (مولنبرگز^۳، ۲۰۰۶، ۵)، نوآوری‌های زیست‌سنجی مورد استفاده در راستای تأمین اهداف امنیت مرزی، محصولات بسیار جدیدتری هستند. در طول انقلاب دیجیتال دات‌کام در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، در کنار نوآوری‌های هسته سرمایه‌داری جهانی، که ریشه در فشردگی فضالزمان داشت، شاهد جدیدترین مرحله احیای زیست‌سنجی بودیم. این انقلاب، شکل‌های بسیار گسترده‌ای از

1. Rosas
2. Jain
3. Molenberghs

جامعه‌جویی را پرورش داد و سبب باارزش شدن دانش مجازی شد (گیدنزا، ۱۹۹۱، ۴۷-۴۱). زیست‌سنجی قرن بیست و یکمی، با دارا بودن بسیاری از ویژگی‌های سایر برنامه‌های دیجیتال، متکی به متراکم‌سازی سریع مجموعه‌داده‌های گسترده الکترونیکی و طیف وسیعی از اطلاعات و محاسبات روی یک ریزمقیاس الکترونیکی یکپارچه است. زیست‌سنجی نیز مانند سایر پیشرفت‌های تجاری موفقیت‌آمیز عصر دیجیتال با سرمایه‌معنوی (اعم از اینترنت، موتورهای جست‌وجوی دیجیتال، یا اشتراک‌گذاری فایل)، به ترکیبی از تخصص‌های مهندسی کامپیوتر و علوم اطلاعات متکی است. همه این اطلاعات ملموس و آشنا، به‌گونه‌ای ثبت می‌شوند که به‌راحتی قابل انتقال و قابل دادوستد باشند. افزون‌بر ریشه داشتن در اقتصاد دیجیتال، اپلیکیشن‌های زیست‌سنجی معاصر به‌همان اندازه به پیشرفت‌های اواخر قرن بیستم در زمینه زیست‌فناوری گره خورده‌اند. در دهه ۱۹۹۰ با به‌ثمر رسیدن سرمایه‌گذاری‌های فراوان در حوزه فناوری‌های زیست‌سنج و تولید الگوهای پیچیده ریاضیاتی و رایانه‌ای در دانشگاه‌ها، زیست‌فناوری جایگاه برجسته‌ای پیدا کردند (رابینوف و ژز، ۲۰۰۶، ۱۹۸). این بخش اقتصادی که زمانی به‌شدت مبتنی بر دانش، کاملاً کاربردی، و وابسته به ترکیبی از انتخاب مشتری و تخصص پیشرفته بود، اکنون جایگاه برجسته‌ای در اقتصاد جهانی پیدا کرده است.

زیست‌سنجی، بدن انسان را لنگرگاه دانش می‌داند و از این نظر، با زیست‌فناوری همسانی‌هایی دارد؛ در هردو مورد، دانش دقیق در مورد بدن، مبنای پایش به‌شمار می‌آید (ژز و ناواس، ۲۰۰۵، ۴۴۰). درحالی‌که زیست‌فناوری در یک حالت استعاره‌ای، درست مثل کاری که عفونت انجام می‌دهد، از بدن برای از بدن برای شناسایی و تصحیح یا ریشه‌کن کردن بیماری‌های فیزیولوژیکی استفاده می‌کند، زیست‌سنجی در پی نشانگرهای مجسم آسیب‌شناسی اجتماعی است که تصور می‌شود درون فرد واقع شده و جامعه را به‌عنوان یک کل، تهدید می‌کند.

با برجسته‌تر شدن نقش زیست‌سنجی در مسیر اصلی سرمایه‌داری جهانی، شرکت‌های زیست‌سنجی نیز همان مسیر شرکت‌های زیست‌فناوری را (که مفهوم اقتصاد استارت‌آپی را وارد ادبیات عامیانه کردند) پیمودند. با طراحی، بازاریابی و تولید حسگرها و اسکنرها،

1. Giddens
2. Rabinow & Rose
3. Rose & Novas

دستگاه‌های رمزگذاری و رمزنگاری، دوربین‌های نظارتی، ایستگاه‌های تأیید زیست‌سنجی، بسته‌های پیش دسترسی فیزیکی و مجازی، نرم‌افزار، کارت‌های هوشمند و ریزپردازنده‌ها، همگی با دهه‌ها استاندارد و مشخصات متفاوت (داخلی، خارجی، متحرک، ثابت، بزرگ‌مقیاس، کوچک‌مقیاس، بی‌سیم، باسیم، زمان واقعی یا سریع‌شده، و...)، صنعت زیست‌سنجی به یک‌باره در شرکت‌های چندملیتی رده‌بالایی مانند GE، IBM و موتورولا (که به ترتیب در آخرین رتبه‌بندی ۵۰۰ شرکت برتر دنیا در جایگاه ۵، ۱۴، و ۷۸ قرار داشتند) اهمیت پیدا کرد و بستر رشد گروهی از شرکت‌های کوچک‌تر شد. در قرن بیست و یکم، گسترش سرمایه‌گذاری سبب شد که بسیاری از آن‌ها به شکل‌های گوناگون به آزمایشگاه‌های دانشگاهی و تحقیقات دانشمندان مرتبط شوند (گروور، ۲۰۰۵، ۸۲).

اپلیکیشن‌هایی مانند مورفو-تارک، سکوجن، ایریترک، آی‌کیو، اکیوتی، نت‌نانی، کاگنت، ولیدیتی، سنس هولدینگ، کوگنیتک، آیدنتیکس، ویسیج، اتوتن‌تک ۲، و... همگی نشان‌دهنده‌ی مأموریت‌های زیست‌سنج در گسترش دانش جسمانی هستند. زمانی که زیست‌سنجی دیجیتال برای نخستین بار وارد صحنه شد، اپلیکیشن‌ها تقریباً تجاری بودند و در حوزه‌هایی مانند استفاده از دستگاه خودپرداز و تأمین امنیت دسترسی به اطلاعات شرکتی به کار می‌رفتند (اندلسون ۳، ۲۰۰۵، ۱۸) با این حال، پس از رویداد ۱۱ سپتامبر، زیست‌سنجی به شکل خدمات امنیت مرزی، خیزش غیرمنتظره‌ای به داخل حوزه دولتی داشت. به لحاظ هندسی، بزرگ‌تر شدن مقیاس عملیات و انباشت، اختصاص سهم قابل‌توجهی از بودجه چندمیلیارد دلاری وزارت امنیت داخلی، و چرخش به سوی امنیت مرزی زیست‌سنج در ایالات متحده، باعث تزریق سرمایه جدید چشمگیری به صنعت زیست‌سنجی و هدف‌گذاری جدید همراه با انتظارات و محدودیت‌های فنی جدید در این صنعت شد. وجه منفی قضیه این است که برای مثال، بیشتر قراردادهای وزارت امنیت داخلی، طولانی‌مدت است و روال‌های قراردادی و حسابداری پیچیده‌ای دارد. با این حال، آن‌ها می‌توانند به راحتی ده‌ها میلیون دلار برای ارائه‌دهندگان خدمات زیست‌سنج فراهم کنند و برای سرمایه‌گذاران خصوصی، منبع سودآور و

1. Grover
2. Morpho-Trak, Secugen, Iritrack, iQueue, Acuity, Net Nanny, Cogent, Validity, Sense Holdings, Cognitec, Identix, Viisage, AuthenTec
3. Adelson

اغواکننده‌ای باشند. به‌طورکلی می‌توان گفت، شناسه‌های زیست‌سنج در موارد زیر کاربرد دارند:

- جرم‌شناسی؛
- گردشگری (در زمینه ترخیص کالا و کنترل گذرنامه)؛
- کنترل عبور و مرور افراد، اقدامات ضد تروریستی، پایش جمعیت؛
- سامانه‌های حضور و غیاب؛
- حفاظت از داده‌ها، رایانه‌ها و سایر منابع داده؛
- بانکداری الکترونیک، تراکنش‌های پرداخت آنلاین، و موارد دیگر (آدامک و همکاران، ۲۰۱۵، ۱۷۰).

۲. پیشینه پژوهش

تاکنون پژوهش‌های گوناگونی درباره موضوع زیست‌سنجی در حوزه‌های مختلف انجام شده است که برخی از مهم‌ترین آن‌ها به شرح زیر خلاصه شده است:

دریایی (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «به‌کارگیری فناوری‌های نوین در راستی‌آزمایی فعالیت‌های هسته‌ای جمهوری اسلامی ایران»، آثار مستقیم و غیرمستقیم رشد فناوری را بر ابزارها و تجهیزات به‌کاررفته در سامانه راستی‌آزمایی در بازرسی و نظارت بر ایران، بررسی کرده و به این نتیجه رسیده است که رشد علم و فناوری، هم به‌صورت مستقیم و هم غیرمستقیم، سبب تحول در سازوکارهای راستی‌آزمایی شده است.

سلطانی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران در دهه ۱۳۸۰»، با بهره‌گیری از نظریه «آشوب» جیمز روزنا در قالب سه پارامتر خرد، کلان، و تلفیقی به بررسی این موضوع پرداخته‌اند.

منشادی و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی با عنوان «سنجش سری زمانی کیفیت حکمرانی در ایران بین سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۴»، به این نتیجه رسیده‌اند که کیفیت حکمرانی در بازه زمانی موردبررسی در ایران، دارای عملکردی دوره‌ای با روندی نزولی بوده است؛ به‌گونه‌ای که بهترین عملکرد آن، مربوط به سال آغازین بوده و در طول سال‌های پس‌از آن، هیچ‌گاه سطح کیفیت حکمرانی، هم‌تراز آن نشده است.

حافظنیا و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهش خود با عنوان «قابلیت‌های فناوری اطلاعات؛ اجرای دموکراسی مستقیم»، به این نتیجه رسیده‌اند که با محقق شدن شرایط و پیش‌نیازهایی در ابعاد اجتماعی، حقوقی، امنیتی، اجرایی، و فنی، فناوری اطلاعات می‌تواند بار دیگر اجرای دموکراسی مستقیم را نوید دهد.

علیزاده (۱۳۹۰) در پژوهشی با عنوان «نقد و بررسی اصول حاکم بر اخلاق زیست‌فناوری معاصر»، ابعاد مختلف فناوری‌های زیست‌سنج را از منظری اخلاقی بررسی کرده است.

زمانه و خسروی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «زیست‌فناوری از منظر حق بر سلامت در پرتو اسناد بین‌المللی و قوانین داخلی کشورها»، به این نتیجه رسیده‌اند که تقویت سازوکارهای حمایتی از حق بر سلامت در سطح ملی و بین‌المللی، می‌تواند الگوی مطلوبی برای قاعده‌مهندسازی متحدالشکل در پاسخ به چالش‌های زیست‌فناوری که با سلامت انسان در ارتباط است، ارائه کند.

شهبازی و برلیان (۱۳۹۷) در پژوهشی با عنوان «نقش زیست‌فناوری در توسعه حقوق بین‌الملل محیط‌زیست»، در پی بررسی این موضوع بوده‌اند که زیست‌فناوری به چه شیوه‌ای برای خدمت به توسعه حقوق بین‌الملل محیط‌زیست به‌کار گرفته می‌شود.

رضایی و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان «نقش عوامل بیومتریکی در تشخیص هویت»، ضمن معرفی روش‌های تشخیص هویت، سامانه‌های بیومتریک را براساس دو ویژگی رفتاری و فیزیولوژیکی، بررسی کرده‌اند.

مدرسی و کوره‌پز (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان «فناوری بیومتریک؛ از رهیافت کلاسیک تا مدرن»، پس از معرفی انواع روش‌های شناسایی هویت مرسوم، مزیت‌ها و محدودیت‌های هر یک را بیان کرده و سپس، به مقایسه کیفی روش‌های معرفی شده پرداخته‌اند.

همان‌گونه که بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد، مطالعات گوناگونی در مورد فناوری‌های زیست‌سنج انجام شده است، اما تاکنون پژوهش مستقلی بر تأثیر فناوری‌های زیست‌سنج بر کیفیت حکمرانی، به‌ویژه در ایران، متمرکز نشده است؛ بر همین اساس، پژوهش حاضر در پی آن است که خلأ موجود در این زمینه را پر کند.

۳. روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش توصیفی-تحلیلی و در قالب دو بخش انجام شده است. در بخش نخست، تأثیر فناوری‌های زیست‌سنجی بر نحوه حکمرانی حکومت‌ها با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و اسنادی بررسی شده است و در بخش پیمایشی، برای پاسخ به این پرسش که «فناوری‌های زیستی چه نقش و تأثیری بر نحوه حکمرانی حکومت‌ها دارند؟» پرسش‌نامه‌ای طراحی و در قالب چهار بعد، مطالعه شد. این پرسش‌نامه، در بردارنده ۳۰ پرسش بود که با توجه به ماهیت پژوهش در قالب گویه‌های مختلف در اختیار پرسش‌شوندگان قرار گرفت.

جامعه آماری پژوهش را کارشناسان و متخصصان و دانشگاهیانی تشکیل می‌دهند که تحصیلات یا پژوهش‌هایی مرتبط با موضوع پژوهش حاضر داشته‌اند. البته به دلیل دشواری دسترسی و فقدان اطلاعات درباره همه این افراد، تعدادی از آن‌ها به روش تصادفی و براساس میزان دسترسی، انتخاب شده‌اند. سرانجام، تعداد ۸۴ پرسش‌نامه توسط پرسش‌شوندگان تکمیل شد. تعداد نمونه‌ها براساس روش اشباع نظری انتخاب شده‌اند. اشباع داده یا اشباع نظری، رویکردی است که در پژوهش‌های کیفی به منظور تعیین کافی بودن نمونه‌گیری به کار می‌رود. روایی پرسش‌ها با مشورت تعدادی از کارشناسان تأیید شد و پایایی آن‌ها نیز از روش آلفای کرونباخ و به میزان بالاتر از ۷۰ درصد تعیین شد.

تجزیه و تحلیل تأثیر فناوری‌های زیست‌سنجی بر نحوه حکمرانی حکومت‌ها در قالب چهار بعد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی انجام شد. ابعاد موردنظر با سه روش همبستگی پیرسون، آزمون، و رگرسیون خطی موردآزمون قرار گرفته‌اند. بخشی از پرسش‌های پرسش‌نامه، براساس طیف لیکرت، و بخشی از آن‌ها نیز به شکل دو یا چندگزینه‌ای طراحی شدند.

۴. یافته‌های پژوهش

در ادامه یافته‌های پژوهش در دو قالب یافته‌های پیمایشی و یافته‌های توصیفی ارائه شده‌اند.

۱-۴. یافته‌های پیمایشی

هدف بخش پیمایشی این پژوهش، پاسخ به این پرسش است که «فناوری‌های زیست‌سنج چه تأثیری بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها دارند؟» برای پی بردن به میزان تأثیر و نقش فناوری‌های زیست‌سنج، چهار بعد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی استخراج شد و در قالب گویه‌های مختلف در اختیار پرسش‌شوندگان قرار گرفت. در بعد امنیتی، هیچ قسمتی از سامانه‌های امنیتی و

صنعت فناوری اطلاعات نمی‌توانند زیست‌سنجی را نادیده بگیرند. زیست‌سنجی، طیف گسترده‌ای از امنیت را برای کل جامعه، از فروشندگان بازار امنیت و حفاظت تا خریداران و گسترش‌دهندگان سامانه‌های امنیتی، فراهم می‌کند؛ بنابراین رابطه مستقیمی با کیفیت حکمرانی حکومت‌ها پیدا می‌کنند. در بعد سیاسی و حقوقی، هم‌زمان با گسترش روزافزون زیست‌سنجی در عرصه‌های گوناگون حکمرانی، امکان دسترسی و نظارت بیشتر دولت‌ها بر شهروندان فراهم شده و این فرایند به‌نوعی زمینه‌ساز تحکیم حاکمیت دولت‌ها به‌شمار می‌آید. در بعد ارتباطی، فناوری‌های زیست‌سنجی با فعال کردن پیوندهای گوناگون قابل‌جست‌وجو، از جمله ویدیوهای یوتیوب، اینستاگرام، ... امکان شنود مکالمات تلفنی و دسترسی به اطلاعات کاربران را فراهم می‌کنند. این قابلیت نیز تأثیر مستقیمی بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها دارد. با این مقدمه، گویه‌هایی برای هریک از این ابعاد تدوین شد و در اختیار پرسش‌شوندگان قرار گرفت تا در نهایت، تأثیر فناوری‌های زیست‌سنجی بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها، سنجش و ارزیابی شود.

برای سنجش میزان تأثیرگذاری فناوری‌های زیست‌سنجی بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها از سه روش آزمون تک‌نمونه‌ای، ضریب همبستگی، و آزمون رگرسیون خطی استفاده شده است. برپایه نتایج به‌دست آمده از مطالعه پیمایشی مشخص شد که سطح معناداری شاخص‌ها برای سنجش تأثیرات فناوری‌های زیست‌سنجی بر حکمرانی حکومت‌ها، برابر با ۰/۰۰۰ بوده که از مقدار خطای حداقل مجاز (۰) کمتر است؛ بنابراین، همه عوامل با ضریب ۹۸ درصد، تأیید می‌شوند. براین اساس می‌توان گفت، فناوری‌های زیست‌سنجی در قالب چهار بُعد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی، به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر کیفیت حکمرانی حکومت‌ها تأثیرگذارند. جدول شماره (۱) تأثیرات هریک از این ابعاد را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۱). نتایج آزمون T تک‌نمونه‌ای برای مقایسه ابعاد اصلی تأثیرگذاری فناوری‌های زیست‌سنجی بر

کیفیت حکمرانی حکومت‌ها

مقدار فاصله از سطح اطمینان ۹۵٪	تعداد نمونه	میانگین	تفاوت میانگین	مقدار T	درجه آزادی	میزان معناداری	ابعاد	
							حد بالا	حد پایین
۰/۸۶۲	۸۴	۳/۸۳	۰/۸۴	۷۹/۷۵	۸۳	۰/۰۰۰	بعد امنیتی	
۰/۶۷۰	۸۴	۳/۶۸	۰/۶۷	۶۴/۲۹	۸۳	۰/۰۰۰	بعد سیاسی	
۰/۲۴۹	۸۴	۳/۲۲	۰/۲۳	۲۳/۲۹	۸۳	۰/۰۰۰	بعد ارتباطی	
۰/۱۴۰	۸۴	۳/۱۵	۰/۱۲	۱۲/۰۸	۸۳	۰/۰۰۰	بعد حقوقی	

با توجه به نتایج آزمون T می توان گفت، براساس پاسخ های ارائه شده از سوی شرکت کنندگان، بین ابعاد مورد بررسی پژوهش، تفاوت معناداری وجود دارد. تفاوت میانگین جدول شماره (۱) نشان می دهد که اختلاف هر چهار بعد به لحاظ ارزش عددی، مثبت است. به بیان روشن تر، هر چهار بعد مورد نظر حکایت از تأثیرگذاری فناوری های زیست سنج بر کیفیت حکمرانی حکومت ها دارند؛ بنابراین، می توان نتیجه گرفت، فناوری های زیست سنج در قالب هر چهار بعد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی بر افزایش تمهیدات مرزی تأثیرگذارند. برای تجزیه و تحلیل رابطه این چهار بعد با افزایش کیفیت حکمرانی حکومت ها، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون نیز استفاده شد که نتایج به دست آمده، نشانگر معنادار بودن روابط است (جدول شماره ۲). نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون نشان می دهد، فناوری های زیست سنج به ترتیب، بیشترین تأثیر را بر ابعاد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و سرانجام، حقوقی داشته اند. هر چند با توجه به نتایج ضریب همبستگی می توان گفت، فناوری های زیست سنج در قالب هر چهار بعد مورد نظر، تأثیرگذاری زیادی بر کیفیت حکمرانی حکومت ها دارند. جدول شماره (۲) نتایج ضریب همبستگی بین ابعاد اصلی و تأثیر فناوری های زیست سنج را نشان می دهد.

جدول شماره (۲). ضریب همبستگی بین ابعاد اصلی و نقش فناوری های زیست سنج

ابعاد	آماره ها	نقش فناوری های زیست سنجی در نحوه حکمرانی حکومت ها
سیاسی	ضریب همبستگی	۰/۹۴۲**
	تعداد نمونه	۸۴
امنیتی	معناداری	۰/۰۰۰
	ضریب همبستگی	۰/۹۱۳**
ارتباطی	تعداد نمونه	۸۴
	معناداری	۰/۰۰۰
حقوقی	ضریب همبستگی	۰/۸۷۸**
	تعداد نمونه	۸۴
	معناداری	۰/۰۰۰
	ضریب همبستگی	۰/۸۵۲**
	تعداد نمونه	۸۴
	معناداری	۰/۰۰۰

معناداری در سطح ۹۸ درصد و میزان خطای $P < ۰,۰۰۱$

سرانجام، برای بررسی میزان اثرگذاری فناوری های زیست سنج در قالب چهار بعد سیاسی، امنیتی، ارتباطی، و حقوقی بر نحوه حکمرانی حکومت ها از آزمون رگرسیون خطی و روش گام به گام نیز استفاده شد. جدول شماره (۳) نتایج به دست آمده از آزمون رگرسیون را نشان

می دهد. نتایج اوزان بتا نشان دهنده این است که فناوری های زیست سنج در قالب بعد امنیتی، با میزان بتای ۰/۴۴۵، بیشترین میزان تأثیرگذاری را بر مدل رگرسیونی داشته اند ($T=۶/۷۰۹$ ؛ $B=۰/۴۴۵$). افزون بر این، نتایج محاسبات مربوط به اوزان بتا برای ابعاد دیگر، نشان دهنده این است که فناوری های زیست سنج در قالب بعد سیاسی با $۰/۲۷۳$ ($T=۳/۸۴$ ؛ $B=۰/۲۷۳$)؛ بعد ارتباطی با $۰/۲۱۷$ ($T=۴/۴۳$ ؛ $B=۰/۲۱۷$) و بعد حقوقی با $۰/۱۷۰$ ($T=۵/۳۲$)؛ در مدل رگرسیونی، دارای بیشترین و کمترین تأثیرگذاری بوده اند (جدول شماره ۳).

جدول شماره (۳). نتایج آزمون رگرسیون بررسی تأثیرگذاری فناوری های زیست سنجی بر ابعاد مورد مطالعه در زمینه

حکمرانی

نتیجه اثرگذاری	P	خطای استاندارد	مقدار T	ضریب اثرات (بتا)	متغیر وابسته	متغیر مستقل
تأیید	۰/۰۰۰**	۰/۰۶۸	۶/۷۰۹	۰/۴۴۵	بعد امنیتی	فناوری های زیست سنجی
تأیید	۰/۰۰۰**	۰/۰۷۱	۳/۸۴	۰/۲۷۳	بعد سیاسی	فناوری های زیست سنجی
تأیید	۰/۰۰۰**	۰/۰۵۴	۴/۴۳	۰/۲۱۷	بعد ارتباطی	فناوری های زیست سنجی
تأیید	۰/۰۰۰**	۰/۰۴۳	۵/۳۲	۰/۱۷۰	بعد حقوقی	فناوری های زیست سنجی

معناداری در سطح ۹۸ درصد و میزان خطای $P < ۰,۰۰۱$

باتوجه به نتایج ارائه شده در جدول شماره (۳) و از آنجاکه میزان معناداری برابر با ۰/۰۰۰ به دست آمده است که از مقدار حداقل خطای مجاز کمتر است، تمام ابعاد با سطح اطمینان ۹۸ درصد، تأیید می شود. بر همین اساس می توان گفت، فناوری های زیست سنج در قالب ابعاد امنیتی، سیاسی، ارتباطی، و حقوقی به طور مستقیم و غیر مستقیم بر کیفیت حکمرانی حکومت ها تأثیرات مثبت و چشمگیری داشته اند.

۲-۴. یافته های توصیفی

باتوجه به یافته های پیمایشی و توصیفی پژوهش می توان گفت، هویت، یکی از ابزارهای حکمرانی و یکی از مهم ترین اجزای ظهور حکمروایی مدرن به شمار می آید. بی شک تبدیل دولت به دولت تنظیم گر یا حکمران تنظیم گر به جای دولت های رفاه و پلیسی در سده های پیشین، اهمیت روش های نظارت و کنترل به شیوه تنظیم گری را نمایان می کند. در حوزه حکمرانی، این وضعیت به حکومت ها امکان می دهد تا اقدامات آگاهانه تری را در راستای خیر عمومی و پیشبرد اهداف خاص خود انجام دهند؛ بنابراین، سامانه های زیست سنجی، ناظر بر ورود و خروج افراد به سرزمین های مستقل و

نحوه رفتار افراد داخل قلمرو کشور هستند. رابطه بین ابعاد امنیتی، سیاسی، حقوقی، و ارتباطی زیست‌سنجی و کیفیت حکمرانی به حدی قابل توجه است که حتی تعابیری مانند «حکمرانی بر هویت» از طریق زیست‌سنجی نیز وارد ادبیات پژوهش شده است. در واقع، دولت‌ها می‌توانند از طریق حکمرانی بر هویت در ارائه خدمات عمومی و اعمال حاکمیت خود، مشارکت بیشتر و مؤثرتری داشته باشند. در حقیقت، فناوری‌های نوین زیست‌سنجی به سرعت به یکی از ویژگی‌های مهم و اصلی حاکمیت معاصر تبدیل شده‌اند.

همان‌گونه که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، ادغام داده‌های زیست‌سنجی در اسناد هویتی ای مانند گذرنامه‌ها با استفاده از اثر انگشت، دی‌ان‌ای، عنبیه، و... پیامدهای بسیار مهمی برای حکومت‌ها دارد و می‌تواند موجب تسهیل امر حکمرانی شود. اما فناوری‌های زیست‌سنج، در عین تسهیل روند حکمرانی و افزایش کیفیت آن، همواره محل مناقشه بوده‌اند؛ برای نمونه، در حوزه‌های اجتماعی، پیامدهای سیاسی به اشتراک‌گذاری ترندها و داده‌های زیست‌سنجی چندبرابر است. در این حوزه نیز مانند هر نوع سامانه اطلاعاتی و شناسایی، نگرانی‌های اساسی‌ای در مورد حریم خصوصی وجود دارد. اما ویژگی‌های خاص فناوریانه این «ماتریس زیستی» مدرن متأخر، همراه با فضای سیاسی متمایز در مورد انتشار آن‌ها، نگرانی‌های بیشتری را ایجاد می‌کند. یکی از نگرانی‌ها، ساختار شبکه‌بندی شده یا شبکه‌پذیر این شکل از دانش است که از شکل دیجیتال و الکترونیک اشتراکی آن و فشار صنعتی گسترده در راستای سازگاری‌پذیری و قابلیت همکاری ناشی شده و باعث می‌شود، دستگاه زیست‌سنج به نوعی «زیرساخت هویتی» کامل تبدیل شود. در اینجا موضوع این نیست که نوعی وب همواره در حال گسترش وجود دارد یا به زودی به وجود می‌آید که اطلاعات هویتی روی آن در گردش است، بلکه این نگرانی وجود دارد که گسترش زیست‌سنجی به عنوان فناوری امنیتی، این شبکه از دانش را به نوعی «زیرساخت حیاتی» تبدیل کند که رفاه و امنیت ملی و بین‌المللی بر پایه آن شکل بگیرد. با توجه به خطرات و احتمال چنین خط سیری، اعتقاد بر این است که پس از ۱۱ سپتامبر، کانون توجه زیست‌سنجی، مقدم بر قواعد متفکرانه، به سوی راه‌حل سریع دولتی معطوف شده است. این چیزی بیش از اقتباس ساده تکوین دستورالعمل‌های نظارتی پیشین است (ویلسون و هاستینگز، ۲۰۱۹، ۴۴۵).

1. Wilson & Hastings

در عوض، با توجه به ویژگی متمایز روش‌ها، اهداف، منبع، و کاربرد زیست‌سنجی، احتمالاً در منطقه خاکستری مقاوم در برابر پاسخ‌گویی قرار می‌گیرد؛ زیرا، زیست‌سنجی از یک سو، با سایر راه‌حل‌های فنی-سیاسی برای امنیت در حال ظهور در شرایط فوریت سیاسی، اشتراک زیادی دارد و به تکنوکرات‌های سطح پایین اختیار داده شده است که خارج از قوانین هم عمل کنند؛ از سوی دیگر، زیست‌سنجی با مقاومت در برابر پاسخ‌گویی سیاسی، از دل یک حوزه تأیید شده از دانش تخصصی بیرون می‌آید. این شالوده‌ها سبب می‌شوند، فعالیت‌های زیست‌سنجی، شرایط شفافیت یا در دسترس بودن برای عموم را نداشته باشند. نتیجه این شرایط، پویایی کاملاً نابرابری است که در آن افراد، به گونه‌ای فزاینده در برابر دستگاه‌های امنیتی پاسخ‌گو هستند، اما این دستگاه‌ها و هویت‌های استخراج شده توسط آن، به گونه‌ای فزاینده برای افراد، مرموز باقی می‌مانند.

با وجود ماهیت روزافزون پیش‌پاافتادگی این فناوری‌ها، پیامدهای اجتماعی و سیاسی این روندها از بسیاری جنبه‌ها عمیق است. فناوری‌های زیست‌سنجی به هیچ‌وجه مختص مرزها نیستند، بلکه نشانه ترکیب روش‌های حکمرانی بر بخش‌های عمومی و خصوصی از طریق منطق مشترک، فناوری‌ها، و ترتیبات قراردادی هستند. ویژگی کلی‌تر مدرنیته متأخر، یعنی محو شدن مرزها، به هیچ‌وجه منحصر به بخش امنیت نیست و به گونه‌ای گسترده در خصوصی‌سازی خدمات ضروری کشوری و ظهور درون‌بوم‌های اقتصادی تحت هدایت شرکت‌ها، قابل مشاهده است (اونگ^۱، ۲۰۰۶، ۷۱). با این حال، در مورد گسترش راهبردهای زیست‌سنجی امنیت مرزی، نوعی تلفیق متمایز و از بسیاری جنبه‌ها، نگران‌کننده وجود دارد. دانش زیست‌سنجی، به عنوان نوعی حقیقت ثابت یا تغییرناپذیر در برابر نابرابری‌هایی که ویژگی شرایط مدرن اخیر است، مطرح می‌شود. در این ماتریس فنی-سیاسی، هویت به زیست‌سنجی فروکاسته می‌شود و با آن به عنوان محور ویژگی‌های منحصر به فرد و تغییرناپذیر بدن برخورد می‌شود. امنیت نیز به نوبه خود، به تشخیص قطعی این نشانگرهای زیستی فروکاسته می‌شود. با تلاش برای ضبط صفات بدنی منحصر به فرد در یک کد الگوریتمی و قابل ردیابی، بدن در معادله امنیت مرز، به گونه‌ای مضاعف از کل به قطعه و از قطعه به داده دیجیتال شده تقلیل پیدا می‌کند (لیپرت^۲، ۲۰۰۸، ۱۲۴).

1. Ong
2. Lippert

آخرین پیشرفت‌های امنیتی زیست‌سنج در زمینه استخراج اطلاعات کاملاً ناشناخته و از بسیاری جنبه‌ها، غیرقابل فهم برای شخص، نمایشی حیرت‌انگیز از این ادعاست. برخلاف اثر انگشت و اسکن عنبیه، که مراجع آن توسط دارنگانش به‌وضوح قابل مشاهده هستند، یا حتی DNA، که در آن یافته‌های ژنوتیپ را می‌توان در فنوتیپ مشاهده کرد، این زیست‌سنج‌ها هیچ جلوه قابل تشخیصی برای دارنده خود ندارند؛ برای مثال، «شناسه‌های حرارتی» فوق‌حسی وجود دارند که «ویژگی‌های غیرقابل مشاهده و منحصر به فرد انسان را با استفاده از الگوهای غیرقابل مشاهده انرژی مادون قرمز، که به‌طور طبیعی از درون بدن انسان به بیرون منتشر می‌شود، ردیابی می‌کنند» (اندرسون و همکاران^۱، ۲۰۰۵). سایر فناوری‌های زیست‌سنجی بر ویژگی‌های داخلی فرد متمرکز هستند که به این ترتیب نه فوری قابل مشاهده هستند و نه به دلایل امنیتی قابل کپی. خلاصه اینکه «انسان‌ها به لحاظ داخلی، منحصر به فرد هستند؛ درست همان‌گونه که از نظر ظاهر، منحصر به فردند». ویژگی‌های فیزیکی از بیرون بدن، پدیدار و قابل تشخیص هستند. این ویژگی‌های بیرونی را می‌توان تغییر داد یا با دسترسی غیرمجاز به سامانه زیست‌سنج، عکس برداری، کپی، یا ضبط کرد. روش‌های جدید زیست‌سنجی، به‌گونه‌ای توسعه یافته‌اند که افراد را براساس ویژگی‌های منحصر به فرد داخلی‌شان شناسایی می‌کنند؛ برای مثال، «بُن پرنیت^۲» از زمینه‌های صوتی برای اسکن الگوی منحصر به فرد تراکم استخوان انگشت شست فشار داده شده روی حسگر صوتی کوچک استفاده می‌کند و «آی‌ام‌پی پرنیت^۳» الگوهای مقاومت ظاهری الکتریکی دست را برای شناسایی یا تأیید هویت شخص، اندازه‌گیری می‌کند. این روش‌های زیست‌سنجی داخلی بر آن دسته از ویژگی‌های فیزیکی تکیه دارند که قابل مشاهده یا عکس برداری نیستند و یک سطح دیگر به سطح امنیتی اضافه می‌کنند (مورتسون^۴، ۲۰۱۰، ۱). در فرایند دریافت این نوع اطلاعات امنیتی زیست‌سنجی، بدن وادار به صحبت کردن می‌شود؛ زیرا کاملاً از شیء آگاه و خودآگاه جدا شده است. در اینجا، بدن که به شکل پیچیده‌ای از زندگی برهنه شبیه است. از آنجاکه این نوع نظارت زیست‌سنج، غیرتهاجمی و غیرقابل تشخیص است، هیچ جایی برای چالش یا تشخیص

1. Andresen et al
2. Boneprints
3. Imp-PrintsTM
4. Mortenson

از سوی فرد وجود ندارد. دانش زیست‌سنجی از نوعی حوزه فنی تکنوکراتیک ساخته شده است که سبب خودمانی‌تر شدن و درعین حال، بیگانه‌تر شدنش می‌شود. در مقایسه با انواع «جامعه‌جویی زیستی» که در کنار اشتراک و گردش دانش جدید در مورد بدن و بیماری (مواردی که ویژگی متمایز علوم زیستی امروزی به‌شمار می‌آیند)، در حال رشد هستند، در اینجا می‌توانیم نوعی «جامعه‌گریزی زیستی» را مشاهده کنیم که در آن داده‌ها از فرد و فرد از گروه جدا می‌شود (رُز و ناواس، ۲۰۰۵، ۴۴۱).

جدول شماره (۴). پیامدهای تأثیر زیست‌سنجی بر کیفیت حکمرانی

ابعاد موردبررسی	پیامدهای مثبت برای نحوه حکمرانی	پیامدهای منفی برای نحوه حکمرانی
بعد امنیتی	<ul style="list-style-type: none"> - تسهیل خدمات دولتی مثل کارت شناسایی ملی، گواهینامه رانندگی و کنترل گذرنامه؛ - جلوگیری از تقلب؛ - حوزه‌های امنیتی مثل شناسایی تروریست‌ها؛ - امکان نظارت و پایش محسوس و نامحسوس؛ - ایجاد سامانه‌های بزرگ بانک اطلاعات هویتی؛ - تأیید هویت بازماندگان، مجروحان، و فوتی‌ها در زمان بحران و غیربحران؛ - افزایش امنیت شبکه‌های سازمانی. 	<ul style="list-style-type: none"> - احتمال تشخیص نادرست؛ - احتمال سرقت اطلاعات و داده‌ها؛ - احساس زیرنظر بودن مداوم؛ - ترس از پایش شدن؛ - امکان سوءاستفاده گروه‌های خرابکار و تروریستی.
بعد سیاسی	<ul style="list-style-type: none"> - کاربردهای کنترل مرز و مهاجرت‌ها؛ - بررسی سوابق شهروندان؛ - ارائه خدمات اجتماعی؛ - شناسایی و تأیید هویت؛ - برگزاری انتخابات و سامانه‌های رأی‌گیری. 	<ul style="list-style-type: none"> - احتمال نقض آزادی‌های فردی؛ - عدم پاسخ‌گویی.
بعد حقوقی	<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی جنایی؛ - شناسایی مدنی. 	<ul style="list-style-type: none"> - احتمال افشای اطلاعات ژنتیکی و شخصی؛ - بیم ایجاد تبعیض و چالش‌های حقوق بشری؛ - امکان تعرض به حریم خصوصی.
بعد ارتباطی	<ul style="list-style-type: none"> - تهیه بانک‌های اطلاعاتی گسترده؛ - امکان پایش و تجزیه و تحلیل سریع؛ - صرفه‌جویی در زمان جست‌وجو؛ - برقراری پیوند بین مقیاس‌های محلی، ملی، و منطقه‌ای. 	-

۵. فرصت‌ها و چالش‌های ایران در زمینه استفاده از فناوری‌های زیست‌سنج
فناوری‌های زیست‌سنج در ایران به‌گونه‌ای گسترده در حوزه‌های گوناگون استفاده می‌شوند که

برخی از مهم‌ترین آن‌ها را می‌توان به شکل زیر خلاصه کرد:

۱. امنیت و احراز هویت: یکی از رایج‌ترین استفاده‌ها از فناوری‌های زیست‌سنج در ایران، در حوزه امنیت و احراز هویت است. این فناوری‌ها در سامانه‌های کنترل دسترسی فیزیکی، مانند درب‌های امنیتی، دستگاه‌های حضور و غیاب و همچنین، برای احراز هویت دیجیتال در سامانه‌های بانکی و دولتی به کار می‌روند. سامانه‌های تشخیص چهره، اثر انگشت، و تشخیص عنبیه از جمله این فناوری‌ها هستند؛

۲. بانکداری و خدمات مالی: بانک‌ها و مؤسسات مالی در ایران از فناوری‌های زیست‌سنج برای بهبود امنیت تراکنش‌ها و جلوگیری از تقلب استفاده می‌کنند؛ برای مثال، برخی از بانک‌ها از سامانه‌های شناسایی اثر انگشت و تشخیص چهره برای احراز هویت مشتریان خود هنگام ورود به حساب‌های آنلاین یا انجام تراکنش‌های مالی بهره می‌برند (غلام‌نژاد و شریفی، ۱۴۰۱، ۱۸)؛

۳. بهداشت و درمان: در حوزه بهداشت و درمان، از فناوری‌های زیست‌سنج برای مدیریت اطلاعات بیماران و بهبود امنیت داده‌های پزشکی استفاده می‌شود. این فناوری‌ها می‌توانند در سامانه‌های اطلاعاتی بیمارستان‌ها برای شناسایی بیماران و دسترسی امن به پرونده‌های پزشکی استفاده شوند؛

۴. انتخابات و رأی‌گیری الکترونیکی: یکی دیگر از حوزه‌های کاربرد فناوری زیست‌سنج در ایران، سامانه‌های رأی‌گیری الکترونیکی است. از این فناوری‌ها می‌توان برای احراز هویت رأی‌دهندگان و جلوگیری از تقلب در انتخابات استفاده کرد. در انتخابات چند دوره اخیر از این فناوری‌ها به صورت آزمایشی استفاده شده است؛

۵. سامانه‌های امنیت مرزی و گذرنامه: فناوری‌های زیست‌سنج در گذرنامه‌های الکترونیکی و سامانه‌های کنترل مرزی به کار می‌روند تا هویت مسافران به دقت تأیید شود. این فناوری‌ها کمک می‌کنند تا امنیت ملی افزایش یابد و از ورود غیرقانونی افراد جلوگیری شود؛ اما بهره‌برداری از ظرفیت فناوری‌های زیست‌سنج در ایران با چالش‌های فراوانی روبه‌رو است که مهم‌ترین آن‌ها را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی کرد:

۱. چالش‌های فنی و زیرساختی/کیفیت داده‌ها: داده‌های زیست‌سنجی (مانند اثر انگشت، چهره، و عنبیه) برای دقت بالا به کیفیت بالایی نیاز دارند. در برخی مناطق ایران، به دلیل نبود تجهیزات پیشرفته و مناسب، کیفیت داده‌ها پایین است که می‌تواند سبب خطا در تشخیص هویت

شود؛ برای مثال، دستگاه‌های گردآوری داده‌های اثر انگشت و تشخیص چهره ممکن است به اندازه کافی پیشرفته نباشند، که این امر می‌تواند به خطا در شناسایی منجر شود. استفاده مؤثر از فناوری‌های زیست‌سنجی، نیازمند زیرساخت‌های پیشرفته‌ای مانند پایگاه‌های داده متمرکز و شبکه‌های ارتباطی امن است. در برخی مناطق، این زیرساخت‌ها هنوز به‌طور کامل توسعه نیافته‌اند، که این امر، محدودیت‌هایی را برای پیاده‌سازی این فناوری‌ها ایجاد می‌کند (احمدیان و همکاران، ۱۳۹۶، ۱۵۵).

۲. عدم یکپارچگی سامانه‌ها: نبود یک سامانه یکپارچه و استاندارد برای ذخیره‌سازی و مدیریت داده‌های زیست‌سنجی در سراسر کشور، سبب دشوار شدن ارتباط و تبادل اطلاعات بین نهادهای مختلف می‌شود؛

۳. چالش‌های حقوقی و قانونی - حریم خصوصی و حفظ داده‌ها: یکی از مهم‌ترین چالش‌های استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها است. قوانین مشخص و جامعی برای حفاظت از داده‌های زیست‌سنجی در ایران وجود ندارد و این مسئله، نگرانی‌هایی را در مورد سوءاستفاده از این داده‌ها ایجاد می‌کند؛ بنابراین، فقدان قوانین و مقررات جامع و هماهنگ در زمینه استفاده و مدیریت داده‌های زیست‌سنجی، ممکن است سبب بروز مشکلات حقوقی و تضادهای قانونی شود؛ بنابراین، تدوین و تصویب قوانین مربوط به گردآوری، ذخیره‌سازی، و استفاده از داده‌های زیست‌سنجی در این زمینه یک ضرورت است؛

۴. چالش‌های فرهنگی-اجتماعی؛ مقاومت فرهنگی: برخی از افراد و گروه‌ها به دلیل نگرانی‌های فرهنگی یا مذهبی، در برابر استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی مقاومت نشان می‌دهند. این مسئله می‌تواند مانعی در برابر پذیرش گسترده این فناوری‌ها در ایران باشد. درضمن، آگاهی و اطلاعات محدود مردم درباره فواید و چالش‌های فناوری‌های زیست‌سنجی ممکن است سبب سوءتفاهم‌ها و نگرانی‌های نادرست شود؛

۵. چالش‌های امنیتی: داده‌های زیست‌سنجی بسیار حساس هستند و در صورت دسترسی غیرمجاز به این اطلاعات، می‌توان از آن‌ها برای اهداف مخرب استفاده کرد. این مسئله، انجام اقدامات امنیتی دقیق‌تری را برای محافظت از این داده‌ها ضروری می‌کند. حملات سایبری به سامانه‌های زیست‌سنجی می‌تواند به سرقت یا تغییر داده‌های حساس منجر شود؛ از این رو، لازم است که امنیت سایبری تقویت شود. با توجه به رشد تهدیدهای سایبری، ایران، نیازمند تقویت زیرساخت‌های امنیت سایبری برای حفاظت از داده‌های زیست‌سنجی است. این چالش شامل

بهبود پروتکل‌های امنیتی و آموزش کارکنان برای مدیریت بهتر این تهدیدها می‌شود؛

۶. چالش‌های اقتصادی، سرمایه‌گذاری ناکافی، و هزینه‌های پیاده‌سازی و نگهداری: فناوری‌های زیست‌سنجی، نیازمند تجهیزات پیشرفته و زیرساخت‌های مناسب هستند که هزینه‌های بالایی را به همراه دارد. این مسئله می‌تواند مانعی در برابر پیاده‌سازی گسترده این فناوری‌ها در مناطق کمتر توسعه‌یافته باشد. به دلیل محدودیت‌های مالی و اقتصادی، سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری‌های زیست‌سنجی ممکن است به اندازه کافی انجام نشود، که این امر، توسعه و بهبود این فناوری‌ها را به تأخیر می‌اندازد. استفاده از فناوری‌های زیست‌سنجی نیز نیازمند سرمایه‌گذاری‌های چشمگیر در زمینه تجهیزات، نرم‌افزارها، و آموزش نیروهای انسانی است. این هزینه‌ها می‌توانند برای برخی سازمان‌ها و نهادها سنگین باشند و مانعی برای توسعه گسترده این فناوری‌ها به شمار آیند.

نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در بخش پیشینه پژوهش اشاره شد، می‌توان دو نوع رویکرد کلی را در راستای مطالعه دولت‌شناسایی کرد؛ رویکرد نخست، می‌تواند بر دیدگاه‌های ماکیاولی و هابز مبتنی باشد که معمولاً در پی تحکیم حاکمیت دولت و گسترش اقتدار آن در لایه‌های گوناگون جامعه است. این دیدگاه، درست در نقطه مقابل رویکرد آرمانی افلاطون قرار دارد. با توجه به یافته‌های پژوهش، در این مورد می‌توان گفت، فناوری‌های زیست‌سنج، بیشتر ناظر بر دیدگاه‌های ماکیاولی و هابز درباره دولت هستند. این فناوری‌ها، به‌ویژه در سه بُعد امنیتی، سیاسی، و حقوقی، آزادی‌های فردی و مدنی را به نوعی فدای تحکیم حاکمیت دولت می‌کنند. کیفیت حکمرانی حکومت‌ها در هر چهار بعد مورد بررسی پژوهش حاضر (امنیتی، سیاسی، حقوقی، و ارتباطی) از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های زیست‌سنج به اندازه چشمگیری افزایش می‌یابد، اما چالش‌های اخلاقی و پیامدهای منفی قابل توجهی نیز همراه با ظهور فناوری‌های زیست‌سنج پدید آمده‌اند که نمی‌توان به‌سادگی از کنار آن‌ها گذشت. در واقع، با ظهور فناوری‌های زیست‌سنج و کاربست آن‌ها در حکمروایی، نوعی دوگانگی بین افزایش کیفیت حکمرانی و از دست رفتن آزادی‌های فردی و حریم خصوصی افراد ایجاد شده است. این‌گونه به نظر می‌رسد که دولت‌ها در این دوگانه، بر افزایش کیفیت حکمرانی پافشاری می‌کنند. پایش دقیق شهروندان، نظارت دائمی و حس امنیت ناشی از آن برای تحکیم حاکمیت دولت‌ها و

افزایش کارایی آن‌ها، انکارناپذیر است. به‌طور خاص، کشورهای توسعه‌یافته در این زمینه به پیشرفت‌های چشمگیری دست یافته‌اند. یکی از نمونه‌های موفق آن که در این پژوهش به آن اشاره شد، امکان پایش دقیق و به‌روز مرزها و کنترل مسئله مهاجرت است.

در حکمرانی مبتنی بر زیست‌سنجی، دولت‌ها به راحتی می‌توانند با وارد کردن چند گُذ، شهروند نامطلوب مورد نظر را، که در اینجا می‌تواند مهاجر غیرقانونی، مجرم، و... باشد، از بسیاری از خدمات اجتماعی و مدنی محروم کنند؛ به‌گونه‌ای که امکان زیست در آن جامعه از وی سلب شود و ناگزیر در برابر قدرت حاکمیت دولت سر تسلیم فرود آورد. البته رسیدن به چنین نقطه‌ای، نیازمند سرمایه‌گذاری‌های هنگفت زیرساختی در حوزه فناوری اطلاعات است. با مقایسه وضعیت کشورهای توسعه‌یافته با ایران، درمی‌یابیم که ایران، در آغاز این راه قرار دارد. در ایران، فناوری‌های زیست‌سنج در طیف گوناگونی از حوزه‌ها، از حضور و غیاب اداره‌ها، امضاها، دیجیتال، حساب‌های بانکی، و... تا کارت‌های ملی هوشمند، در حال گسترش است؛ اما یکپارچه نبودن سامانه‌های گردآوری داده و نگرانی‌های امنیتی در مورد سرقت و افشای اطلاعات، می‌تواند به‌عنوان مانع بازدارنده‌ای در برابر حکمرانی زیست‌سنجی در ایران عمل کند. امروزه بحران مهاجران، یکی از مهم‌ترین عرصه‌های فعالیت فناوری‌های زیست‌سنج در راستای افزایش کیفیت حکمرانی به‌شمار می‌آید. داده‌ها و اطلاعات زیست‌سنجی در این مورد می‌تواند برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در راستای اخذ بهترین تصمیمات و تدابیر، بسیار راهگشا باشد. اما همان‌گونه که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد، در ایران، چالش‌های حقوقی و قانونی، چالش‌های امنیتی، چالش‌های اقتصادی ناشی از تحریم، چالش‌های فرهنگی، و فقدان یکپارچگی سامانه‌ها، همگی دست‌به‌دست هم داده و موانع بزرگی در راه گذار به حکمروایی مبتنی بر زیست‌سنجی ایجاد کرده‌اند.*

منابع

- احمدیان، عباسعلی؛ قاضی نوری، سیدسپهر (۱۳۹۶). ارزیابی آینده مسیرهای نوآوری زیست فناوری بر اساس همگرایی آن با سایر فناوری‌ها. نشریه زیست فناوری، (۱)۹.
- حافظ‌نیا، محمدرضا؛ قالیباف، محمدباقر؛ ملاحسینی اردکانی، رضا (۱۳۹۱). قابلیت‌های فناوری اطلاعات در اجرای دموکراسی مستقیم. پژوهشنامه علوم سیاسی، (۴)۷، پیاپی ۱۵۴-۱۲۳.
- دریابی، محمدحسین (۱۳۸۹). به‌کارگیری فناوری‌های نوین در راستی آزمایی فعالیت‌های هسته‌ای جمهوری اسلامی ایران. پژوهشنامه علوم سیاسی، (۳)۵، ۱۰۵-۶۹.
- رضایی، سیدیحیی؛ افخمی، مه‌ری؛ سجادیان، عبدالله (۱۳۸۹). نقش عوامل بیومتریکی در تشخیص هویت. مطالعات بین‌المللی پلیس، پیاپی ۲.
- زمانه، نوید؛ خسروی، حسن (۱۴۰۱). زیست فناوری از منظر حق سلامت در پرتو اسناد بین‌المللی و قوانین داخلی کشورها. مجله تحقیقات حقوقی، پیاپی ۹۷.
- زمانیان، مصطفی؛ ناطقی، مژده؛ کریمیان، زهره (۱۴۰۳). تحلیل نظام حکمرانی زیست فناوری مبتنی بر ساختار و کارکرد. فصلنامه دانش حکمرانی، (۲)۲.
- سلطانی‌نژاد، احمد؛ موسوی‌شفایی، مسعود؛ اسدی‌نژاد، الهام (۱۳۹۲). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر امنیت ملی جمهوری اسلامی ایران در دهه ۱۳۸۰. پژوهشنامه علوم سیاسی، (۲)۸، ۱۱۲-۷۹.
- شهبازی، آرامش؛ برلیان، پویا (۱۳۹۷). نقش زیست فناوری در توسعه حقوق بین‌الملل محیط زیست. نشریه مطالعات حقوق عمومی، (۱)۴۸.
- علیزاده، مهدی (۱۳۹۰). نقد و بررسی اصول حاکم بر اخلاق زیست فناوری معاصر. فصلنامه اخلاق زیستی، پیاپی ۲.
- غلام‌نژاد، پژمان؛ شریفی، احسان (۱۴۰۱). بررسی روش‌های تشخیص چهره مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری عمیق. نشریه رشد فناوری، (۷۳)۱۹.
- قریشی، سیدجمال؛ مطلبی کریمندی، حسین؛ کلاتتری، عبدالحسین (۱۴۰۱). حکمرانی فضای مجازی بر اساس انگاره مشروعیت فنی‌دانشی. نشریه مطالعات میان‌رشته‌ای تمدنی انقلاب اسلامی، (۳)۱.
- مدرسی، مرتضی؛ کوره‌پز، نوید (۱۳۹۶). فناوری بیومتریک: از رهیافت کلاسیک تا مدرن. نشریه کارآگاه، پیاپی ۴۰.
- مصلح، عرفان؛ باقری‌مقدم، ناصر؛ محمدی، مهدی (۱۴۰۳). تبیین الگوی حکمرانی فناوری‌های نوظهور در ایران. فصلنامه حکمرانی متعالی، (۱۷)۵.
- منشادی، مرتضی؛ شهریاری، ابوالقاسم؛ نظیف، سارا (۱۴۰۲). سنجش سری زمانی کیفیت حکمرانی در ایران بین سال‌های ۱۴۰۰-۱۳۷۴. پژوهشنامه علوم سیاسی، (۲)۱۸، پیاپی ۷۰، ۲۳۱-۱۹۹.

Adámek, M., Matýsek, M., Neumann, P. (2015). Security of Biometric Systems.

Procedia Engineering.

Adelson, J. (2005). From Bailing Wire to Biometrics. *Security*, 42 (3), 18.

Andresen, B., Fulop, G. F., Norton, P. R. (2005). Infrared Technology and Applications XXXI. Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE). *Conference Series*, Vol.5783.

Campisi, P. (2013). *Security and Privacy in Biometrics: Towards a Holistic Approach*. 10.1007/978-1-4471-5230-9_1.

Frost, M., Sullivan, J. (2010). Frost & Sullivan Finds Vast Potential for Biometrics Industry, available at: <http://www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=194455857>.

Giddens, A. (1991). *Modernity and Self -Identity: Self and Society in the Late Modern Age*. Stanford: Stanford University Press.

Gonçalves, M. E., Gameiro, M. (2012). Security, Privacy and Freedom and the EU Legal and Policy Framework for Biometrics. *Computer Law & Security Review*. 28. 320-327. 10.1016/j.clsr.2012.03.012.

Grover, R. (2005). Cogent: Leaving its Prints on the Biometrics Market. *Business Week*, June 6, p. 82. Available at: http://www.businessweek.com/magazine/content/05_23/b3936416.htm.

Jain, A. K. (2007). Technology: Biometric Recognition. *Nature*, 449 (7158), 38-40.

Lippert, R. (2008). David Lyon, Surveillance Studies: An Overview. *Canadian Journal of Sociology*. 33. 10.29173/cjs2004.

Man, Z. (2023). Biometric Information Security Based on Double Chaotic Rotating Diffusion, Chaos, Solitons & Fractals. *Elsevier*, Vol.172 (C). available at: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2023.113614>.

Molenberghs, G. (2006). Biometry and Biometrics. *Sensor Review*, 26 (1), 5.

Mortenson, J. (2010). New Biometric Modalities Using Internal Physical Characteristics. *Proceedings of SPIE*, Vol. 7667. Available at: <http://dx.doi.org/10.1117/12.847882>.

Ong, A. (2006). *Neoliberalism as Exception: Mutations in Citizenship and Sovereignty*. Durham: Duke University Press.

Pallitto, R. and Heyman, J. (2008). Theorizing Cross-Border Mobility: Surveillance, Security and Identity. *Surveillance and Society* 5 (3), 315 - 333.

Rabinow, P. and Rose, N. (2006). Biopower Today. *BioSocieties*, 1 (2), 195 - 217.

- Rosas, G. (2006). The Thickening Borderlands: Diffused Exceptionality and "Immigrant" Social Struggles during the "War on Terror". *Cultural Dynamics*, 18 (3), 335.
- Rose, N. (1996). The Death of the Social? Re-Figuring the Territory of Government. *Economy and Society*, 25 (3), 327.
- Rose, N. and Novas, C. (2005). Biological Citizenship. In: Aihwa Ong and Stephen Collier, eds. *Global Assemblages: Technology, Politics, and Ethics as Anthropological Problems*, pp. 439-463. Oxford: Blackwell.
- Salter, M. B. (2006). The Global Visa Regime and the Political Technologies of the International Self: Borders, Bodies, Biopolitics. *Alternatives: Global, Local, Political*. 31 (2), 167-189.
- Wilson, D. (2007). Australian Biometrics and Global Surveillance. *International Criminal Justice Review*. 17 (3), 208.
- Wilson, T. M. and Donnan, H. (2019). *A Companion to Border Studies*. Second Edition. Blackwell Publishing Ltd. Published 2012 by Blackwell Publishing Ltd.

