



What is Technology: A Reflection Based on Bhaskar's Ontology

Mostafa Taqavi¹, Maryam Poostforush²

¹ Associate Professor, Department of Philosophy of Science, Sharif University of Technology, Tehran, Iran
(Corresponding author). m_taqavi@sharif.edu

² Ph.D. Student, Department of Philosophy of Science, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
mpoostforush@gmail.com

Abstract

Research Article



The article demonstrates that technology is a product of the complex interaction between humans and natural, artificial, and social structures, which enables the creation of various forms of technology. It strives to provide a deeper philosophical understanding of what technology is. This understanding reveals that one cannot be passive when confronted with technology; instead, individuals can play an active role in shaping it. Consequently, the content of the article does not present a favorable view of technological determinism.

Keywords: technology, artifact, physical structure, social structure, agency, Roy Bhaskar

Received: 2024/09/15 ; Received in revised form: 2024/10/21 ; Accepted: 2024/11/11 ; Published online: 2024/12/22

▣ Taqavi, M. & Poostforush, M. (2024). What is Technology: A Reflection Based on Bhaskar's Ontology. *Journal of Philosophical Theological Research (Philosophy of Ethics and Technology: challenges and prospects special Issue)*, 26(4), 5-26. <https://doi.org/10.22091/jptr.2024.11664.3181>

▣ © The Authors



What is Technology?

In this article, a definition of technology is presented based on the ontology discussed in the philosophy of science by Bhaskar. Understanding what technology is, serves as a serious prerequisite for addressing key questions in the field of philosophy of technology; these questions pertain to the interaction between technology and society, ethics and technology, technology and knowledge, freedom and democracy in relation to technology, among many other topics. The article utilizes Bhaskar's ontology and analyzes natural, artificial, and social structures to define technology as the interaction of humans with a composite structure aimed at achieving specific functionalities. According to this definition, technology is not a neutral entity but rather value-laden and substitutable; this means that its development path and functionalities can change based on social values and choices.

The article demonstrates that technology is a product of the complex interaction between humans and natural, artificial, and social structures, which enables the creation of various forms of technology. It strives to provide a deeper philosophical understanding of what technology is. This understanding reveals that one cannot be passive when confronted with technology; instead, individuals can play an active role in shaping it. Consequently, the content of the article does not present a favorable view of technological determinism.

Introduction

The philosophy of technology is a dynamic branch of contemporary philosophy that strongly necessitates a deepening and expansion of its philosophical and theoretical foundations. From Heidegger and Jacques Ellul to Feenberg and Verbeek, the reflections of technology philosophers have concentrated on questions such as the nature of technology, its structural impacts on humanity and society, and the connections between technology and power. Nevertheless, the philosophical underpinnings of this field still require reinforcement. To address the challenges posed by emerging technologies, such as artificial intelligence, we need more profound philosophical reflections that can strengthen the epistemological and ethical foundations of the philosophy of technology and open new horizons for confronting increasingly complex issues. In this regard, we must not overlook the untapped potential within philosophical theories.

In this article, we aim to establish a basis for contemplating the essence and nature of technology based on the ontology presented by the prominent philosopher of science, Roy Bhaskar, while considering his natural science philosophy as well as his philosophy of social science. Although Bhaskar himself did not focus on issues in the philosophy of technology, his reflections on reality (both physical and social) can be utilized to philosophize within the realm of technology. He understands reality based on its causal powers, which provides a foundation for this article to draw upon Bhaskar's ideas in order to comprehend technology.

PGMs and SGMs in definition of technology

In the first section of this article, we briefly explore Bhaskar's philosophy of natural science and discuss the physical generative mechanisms or physical structures. The second section delves into Bhaskar's philosophy of social science, outlining the differences and similarities between social structures and physical structures. Additionally, we examine the limitations that confront us in the study of social structures. With consideration of these two sections, we become acquainted with both physical generative mechanisms (PGM) and social generative mechanisms (SGM). In the third section, we turn our attention to defining technology, focusing on the insights gained from the study of Bhaskar's philosophy. We will initially present two

definitions of technology, each of which has its criticisms. Therefore, we propose a more comprehensive definition that considers both physical and social structures while also recognizing the role of humans as causal agents. This definition views technology as a form of human activity in which humanity, by employing this composite structure in a specific manner, brings forth a particular functionality.

Conclusion

In this article, we have utilized the ontology articulated within the framework of critical realism proposed by Bhaskar to provide a definition of technology. Two key concepts, namely natural generative mechanisms and social generative mechanisms, were employed in this context. The article demonstrates that the formation of technology typically involves the intertwined interplay of three types of structures: natural, artificial, and social. However, it has been shown that technology cannot be simplistically regarded as a composite structure of these three types. The role of human agency must not be overlooked in defining technology. Thus, technology is ultimately defined as the interaction of humanity with a composite structure aimed at achieving specific functionalities.

According to this definition, technology is no longer merely a neutral and static tool; rather, it is a dynamic and value-laden structure that possesses substitutability across various social and cultural contexts. This perspective shifts technology from the realm of necessity to that of possibility, where the roles of values, social choices, and human objectives become prominent in shaping technology and its functionalities. Consequently, technology can be harnessed as a means to promote social justice, preserve the environment, and address diverse cultural needs.

On the other hand, our analysis emphasizes the importance of understanding the multi-stability of technologies. This means that the aforementioned tripartite structures may be interpreted and understood differently by various social groups, leading to diverse functionalities. This perspective reflects the complexity and interdependence of technology on human interpretation, which evolves based on human and social choices, allowing for a conscious and purposeful expression of human agency in its developmental trajectory.

Ultimately, this article illustrates that the development of alternative technologies is feasible, and this potential can serve as a foundation for rethinking the form and role of technology in the future. Foresight regarding technology and the pursuit of better alternatives necessitate such a philosophical foundation that is articulated through the definition of technology.

References

- Bhaskar, R. (1978). On the possibility of social scientific knowledge and the limits of naturalism. *Journal for the Theory of social Behaviour*, 8(1), 1-28.
- Bhaskar, R. (1998). *The possibility of naturalism: A philosophical critique of the contemporary human sciences*. Routledge.
- Bhaskar, R. (2008a). *A realist theory of science*. Routledge.
- Bhaskar, R. (2009). *Scientific realism and human emancipation*. Routledge.
- Bhaskar, R. (2010a). *Plato etc: problem of philosophy and their resolution*. Routledge.
- Bhaskar, R. (2010b). *Reclaiming reality: A critical introduction to contemporary philosophy*. Routledge.
- Bhaskar, R., & Hartwig, M. (2016). *Enlightened common sense: The philosophy of critical realism*. Routledge.
- Bhaskar, R., Danermark, B., & Price, L. (2017). *Interdisciplinarity and wellbeing: A critical realist general theory of interdisciplinarity*. Taylor & Francis.

- Feenberg, A. (2002). *Transforming technology: A critical theory revisited*. Oxford University Press-210/
State University of New York Press.
- Feenberg, A. (1991). *Critical theory of technology*. Oxford University Press.
- Ihde, D. (1996). *Technology and the lifeworld: From garden to earth*. Indiana University Press.
- Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and technoscience*. State University of New York Press.
- Latour, B. (1994). On technical mediation. *Common knowledge*, 3(2), 29-64.
- Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus*, 109(1), 121-36.
- Wyatt, S. (2023). Technological determinism: What it is and why it matters. In *Technology Ethics* (pp. 26-33).
Routledge.



چیستی فناوری: تأملی بر اساس هستی‌شناسی بسکار

مصطفی تقوی^۱، مریم پوست‌فروش^۲

^۱ دانشیار، گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران (نویسنده مسئول). m_taqavi@sharif.edu
^۲ دانشجوی دکتری، گروه فلسفه علم، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران. mpoostforush@gmail.com

چکیده

در این مقاله، بر اساس هستی‌شناسی مطرح در فلسفه علم روی بسکار، تعریفی برای فناوری ارائه شده است. درک چیستی فناوری پیش‌نیازی جدی برای پاسخگویی به پرسش‌های کلیدی در حوزه فلسفه فناوری است، پرسش‌هایی در حوزه تعامل فناوری و جامعه، اخلاق و فناوری، فناوری و دانش، آزادی و دموکراسی و فناوری، و بسیاری مباحث دیگر. مقاله با بهره‌گیری از هستی‌شناسی بسکاری و تحلیل ساختارهای طبیعی، مصنوعی و اجتماعی، فناوری را به عنوان برهم‌کنش انسان با ساختاری ترکیبی تعریف می‌کند که هدف آن دستیابی به کارکردهایی مشخص است. بر اساس این تعریف، فناوری نه امری خنثی، بلکه ارزش‌بار و بدیل‌پذیر است، به این معنا که مسیر توسعه و کارکردهای آن می‌تواند با توجه به ارزش‌ها و انتخاب‌های اجتماعی تغییر کند. مقاله نشان می‌دهد که فناوری محصول تعامل پیچیده انسان با ساختارهای طبیعی، مصنوعی و اجتماعی است، و همین تعامل امکان ایجاد شکل‌های مختلف فناوری را فراهم می‌کند. در این مقاله تلاش شده به لحاظ فلسفی فهمی عمیق‌تر از چیستی فناوری ارائه شود. این فهم نشان می‌دهد که در مواجهه با فناوری نمی‌توان منفعل بود و می‌توان فعالانه در شکل‌گیری آن نقش ایفا کرد. به این ترتیب محتوای مقاله روی خوشی به دیدگاه جبرانکاری فناوری نشان نمی‌دهد.

کلیدواژه‌ها: فناوری، مصنوع فنی، ساختار فیزیکی، ساختار اجتماعی، عاملیت، روی بسکار.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۲۵؛ تاریخ اصلاح: ۱۴۰۳/۰۷/۳۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۱؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۰/۰۲

□ تقوی، مصطفی؛ پوست‌فروش، مریم (۱۴۰۳). چیستی فناوری: تأملی بر اساس هستی‌شناسی بسکار. پژوهش‌های فلسفی-کلامی (نویزنامه فلسفه اخلاق و فن‌آوری، چالش‌ها و چشم‌اندازها)، ۲۶(۴)، ۵-۲۶.

<https://doi.org/10.22091/jptr.2024.11664.3181>



مقدمه

فلسفه فناوری شاخه‌ای از فلسفه است که به بررسی ماهیت و پیامدهای فناوری و نقش آن در زندگی انسان‌ها و جوامع می‌پردازد. این رشته سعی دارد به پرسش‌های بنیادینی پاسخ دهد، مانند این که فناوری چیست، چه تأثیری بر شناخت، ارزش‌ها و اخلاقیات انسان دارد، و چگونه رابطه ما با جهان و دیگران را شکل می‌دهد. اهمیت پرداختن به این پرسش‌ها در این است که فناوری عمیقاً در تمام جنبه‌های زندگی ما نفوذ کرده و توانسته از طریق تغییراتی که در فرهنگ، اقتصاد، سیاست و محیط زیست ایجاد می‌کند، آینده بشر را به شکل‌های گوناگون تحت تأثیر قرار دهد (Borgmann, 1984; Floridi and Sanders, 2004; Mitcham, 2022; Wyatt, 2023; Vermaas, 2011). فلسفه فناوری با تحلیل دقیق این جنبه‌ها به ما کمک می‌کند تا بتوانیم نسبت به فرصت‌ها و تهدیدهای فناوری‌های گوناگون آگاهی بیشتری داشته باشیم و از آن‌ها به گونه‌ای استفاده کنیم که به بهبود کیفیت زندگی و افزایش عدالت و اخلاقیات در جوامع انسانی کمک کند.

فلسفه فناوری شامل سه جریان اصلی است که هر کدام دیدگاه‌ها و رویکردهای متمایزی را درباره فناوری ارائه می‌دهند. اولین جریان، فلسفه کلاسیک فناوری است که نمایندگان برجسته‌ای مانند مارتین هایدگر (Heidegger, 2003) و کارل یاسپرس (Jaspers, 2014) دارد. متفکران این جریان اغلب فناوری را امری ذاتمند در نظر می‌گیرند و بر تأثیر عمیق آن بر ماهیت و جهان‌بینی انسان تأکید دارند. دومین جریان، فلسفه فناوری پس از چرخش تجربی در آمریکاست که فلاسفه‌ای مانند آندرو فینبرگ (feenberg, 1991; 2002) و دان آیده (Ideh, 1996; 2009) نقش برجسته‌ای در توسعه آن ایفا کرده‌اند. این رویکرد بر تجربه‌های عملی و اجتماعی فناوری تمرکز دارد و فناوری را در بسترهای فرهنگی و اجتماعی بررسی می‌کند. جریان سوم، فلسفه فناوری هلندی است که شخصیت‌هایی مانند پیتر-پل فربیک (verbeek, 2005; 2011) و هانس آخترهویس (Achterhuis, 2001; 2003; 2010) از متفکران شناخته‌شده این جریان هستند. این رویکرد در نوآوری‌های خود به دستاوردهای دو جریان قبلی توجه کرده و از آنها بهره می‌برد و گاه مباحث فلسفه فناوری را به سیاست فناوری گره می‌زند.

پرسش از چیستی فناوری در فلسفه فناوری وقتی اهمیت پیدا می‌کند که فناوری را نه صرفاً به عنوان ابزارهایی برای برآوردن نیازهای انسان، بلکه به عنوان یک پدیده با تأثیرات عمیق و چندوجهی بر زندگی و اندیشه انسانی تحلیل کنیم. این پرسش به ما کمک می‌کند به این درک برسیم که فناوری فقط ابزاری منفعل در دست انسان نیست، بلکه ساختاری فعال و پیچیده است که شکل و مسیر زندگی اجتماعی و فردی، روش‌های تفکر و حتی فهم ما از واقعیت را متأثر می‌سازد. از این منظر، فناوری می‌تواند در ساختارهای اجتماعی، فرهنگی، و معنایی جامعه تنیده شود و بدین ترتیب ارزش‌ها، شیوه‌های تصمیم‌گیری، و روابط انسانی را دگرگون کند. بسیاری از فیلسوفان فناوری در تأملات خود ناگزیر بوده‌اند که به نحوی صریح یا ضمنی به مبحث چیستی فناوری بپردازند.

هایدگر فیلسوفی است که پرسش از ماهیت فناوری پرسشی اساسی و بنیادین در فلسفه فناوری او به حساب می‌آید. از دیدگاه هایدگر، تعریف حقیقی فناوری مدرن در فراسوی ابزار یا به‌کارگیری ابزار قرار می‌گیرد؛ او ماهیت فناوری را گشتل^۱ می‌نامد که نحوه‌ای از انکشاف هستی است. در گشتل جهان در قالب مجموعه‌ای از منابع آماده بهره‌برداری آشکار می‌شود، به این ترتیب هستی به چیزی برای استفاده و کنترل کاهش می‌یابد. پرسش از چیستی فناوری در فلسفه هایدگر اساسی است، چرا که او معتقد است فهم این ماهیت می‌تواند امکان‌هایی از انکشاف گشتلی را فراهم کند و انکشافی غنی‌تر به ارمغان آورد (Heidegger, 2003).

از نظر ژاک ال، فیلسوف و جامعه‌شناس فرانسوی، فناوری یک نظام خودمختار و فراگیر است که فراتر از ابزارها و فنون منفرد عمل می‌کند. او معتقد است که فناوری به تدریج تمام ابعاد زندگی انسان را تحت سلطه خود درآورده است. او فناوری را در قالب یک نظام فناورانه می‌فهمد که بدون وابستگی به ارزش‌ها و اهداف انسانی، به طور مستقل گسترش می‌یابد و همه چیز را در قالب کارآیی و بهره‌وری بازتعریف می‌کند. از دیدگاه ال، فناوری صرفاً ابزاری در دست انسان نیست، بلکه یک نیروی مسلط است که الگوهای فکری و رفتاری انسان را دگرگون می‌کند و حتی بر انتخاب‌ها و آزادی‌های فردی نیز تأثیرگذار است (Ellul, 1964, 2003).

از منظر برونو لاتور، فیلسوف و جامعه‌شناس فرانسوی، فناوری نه ابزاری منفعل در خدمت انسان، بلکه عاملی است که در شبکه‌ای از کنشگران انسانی و غیرانسانی تأثیرگذار است. او با نظریهٔ بازیگر-شبکه^۲، عاملیتی برای فناوری قائل می‌شود که نه صرفاً بر اساس قصد و نیت انسانی، بلکه بر اساس نقش‌آفرینی آن در توزیع کنش‌ها و تأثیرات متقابل تعریف می‌شود. لاتور به جای تأکید بر دوگانگی انسان-فناوری، بر همزیستی و تعامل این عوامل در شبکه‌ای واحد تمرکز می‌کند، به طوری که فناوری و انسان در فرآیندی مداوم بر یکدیگر اثر می‌گذارند. از این دیدگاه، فناوری موجودیتی پویاست که در مناسبات انسانی و غیرانسانی نقشی اساسی ایفا می‌کند (Latour, 1992; 1994).

لنگدون وینر، نظریه‌پرداز فلسفه فناوری، فناوری را نه ابزاری خنثی، بلکه پدیده‌ای اجتماعی و سیاسی می‌داند که قادر است ساختارهای قدرت و روابط اجتماعی را شکل دهد. او با به‌کارگیری مفهوم سیاست مصنوعات^۳ نشان می‌دهد که برخی مصنوعات و فناوری‌ها، به دلیل ویژگی‌های طراحی‌شان، می‌توانند الگوهای خاصی از نظم اجتماعی و سیاسی را تقویت یا تحمیل کنند. وینر بر خلاف دیدگاه‌های ذات‌گرایانه معتقد است که فناوری‌ها ماهیت تغییرناپذیر ندارند، بلکه محصول انتخاب‌های اجتماعی و طراحی‌هایی هستند که در بسترهای خاص سیاسی-اجتماعی ساخته شده‌اند و از این رو قادرند ارزش‌ها

1. Gestell

2. Actor-Network Theory

3. politics of artifacts

و ایدئولوژی‌های خاصی را به طور ضمنی بازتاب دهند و بر جامعه اثر بگذارند (Winner, 1978; 1980). فلسفه فناوری شاخه‌ای پویا در فلسفه معاصر است که نیاز به تعمیق و گسترش مبانی فلسفی و نظری آن به شدت احساس می‌شود. از هایدگر و ژاک الو تا فینبرگ و فربیک، تأملات فیلسوفان فناوری بر پرسش‌هایی همچون ماهیت فناوری، تأثیرات ساختاری آن بر انسان و جامعه، و پیوندهای میان فناوری و قدرت متمرکز بوده است. با وجود این، مبانی فلسفی این حوزه همچنان به تقویت نیاز دارد. برای پاسخ به چالش‌های فناوری‌های نوین، مانند هوش مصنوعی، نیازمند تأملات فلسفی تری هستیم که بتواند بنیان‌های معرفتی و اخلاقی فلسفه فناوری را استحکام بخشد و افق‌های جدیدی برای مواجهه با مسائل پیچیده‌تر بگشاید. در این راستا نباید از پتانسیل‌های به‌کارگرفته‌نشده در نظریه‌های فلسفی غفلت کرد. در این مقاله تلاش کرده‌ایم که بر اساس هستی‌شناسی فیلسوف برجسته علم، روی بسکار، با توجه به فلسفه علم طبیعی و نیز فلسفه علم اجتماعی او، مبنایی حاصل آوریم برای تأمل بر چیستی و ماهیت فناوری. بسکار خود به مباحث فلسفه فناوری توجهی نکرده، با وجود این، از آنجا که در آثارش در خصوص واقعیت (فیزیکی و اجتماعی) تأمل کرده، می‌توان از ایده‌هایش برای فلسفه‌ورزی در وادی فناوری بهره برد. او واقعیت را بر اساس خواص علیّی‌اش می‌فهمد و همین زمینه‌ای برای مقاله حاضر فراهم می‌آورد تا از این آرای بسکار، در جهت فهم فناوری بهره ببریم.

جهان طبیعی و اجتماعی در فلسفه بسکار

در بادی امر، نظری به جهان طبیعی ترسیم‌شده در آثار بسکار خواهیم داشت، جهانی که زیربنای فلسفه علم طبیعی او را تشکیل می‌دهد و بدون فهم آن نمی‌توان گام‌های بعد را برداشت. سه خصیصه مهم جهان طبیعی در منظر بسکار بدین قرارند:

الف) تمایز مندی^۱: به این معنا که جهان محدود در رویدادهای تجربه‌شده نیست. جهان متشکل از سه سطح است که بسکار به ترتیب آنها را تجربی، بالفعل و واقعی نام‌گذاری می‌کند. در سطح واقعی، مکانیسم‌های مولدی جای گرفته‌اند که مستقل از انسان در حال فعالیت هستند و از تداخل و برآیند عملکرد آنها، رویدادهایی در سطح بالفعل به ظهور می‌رسند. این رویدادها ممکن است به تجربه انسان درآیند یا نه، اما آنچه از آنها مورد تجربه انسانی واقع می‌شود، به سطح تجربی تعلق می‌گیرد (Bhaskar, 1998, p.16; 2008, p. 46-50).

ب) لایه‌مندی^۲: سطح واقعی، که مختص مکانیسم‌های مولد است، یک لایه‌مندی را در خود جای داده که هر چه به سمت لایه‌های عمیق‌تر، که به زعم بسکار نمی‌توان پایانی برای آن تصور کرد، پیش می‌رویم با مکانیسم‌های بنیادی‌تری روبرو خواهیم شد. لازم به ذکر است که لایه‌های روپین ریشه در

1. differentiated

2. stratified

لايه‌های زیرین خود دارند (Bhaskar, 2008, p. 35-40).

ج) ساختارمندی^۱: یکی از خصایص جهان بسکاری، که در این پژوهش برای ما اهمیت پیدا می‌کند، ساختارمندی جهان است. این ساختارمندی به چه چیزی اشاره دارد؟ به اشیاء طبیعی. در منظر بسکار، قوام جهان به اشیاء طبیعی است که از ساختاری مشخص برخوردار است و شاکله این ساختار نیز وابسته به مکانیسم‌ها و قوای علیّی شیء است. همان‌طور که گفته شد، مکانیسم‌ها و قوای علیّی مستقل از انسان و فعالیت‌هایش هستند، و لذا شیء بر اساس ساختارش یک رفتار مشخص دارد و از آن تخطی نمی‌کند (Bhaskar, 2009, p. 54; Bhaskar, Danermark & Price, 2017, p. 59; Bhaskar & Hartwig, 2016, p. 7).

با در نظر گرفتن این سه خصیصه، پرده دیگری را از جهان بسکاری برمی‌داریم. همان‌طور که گفته شد، منشأ رویدادها در سطح بالفعل مکانیسم‌های مولد در سطح واقعی است. خروجی فعالیت یک مکانیسم خاص در یک رویداد مشخص یا، بهتر بگوییم، در یک انتظام^۲ قابل مشاهده است. در جهان بسکاری، هر شیء از مکانیسم‌ها و قوای مختلفی برخوردار است و بی‌نهایت شیء نیز با ساختارهای متفاوت وجود دارد. در نتیجه، در جهان پیچیده مملو از مکانیسم‌های متنوع که دائماً در حال فعالیت هستند، به ندرت پیش خواهد آمد که خروجی مربوط به یک مکانیسم خاص به صورت انتظام در سطح رویدادها نمود پیدا کند. از همین روست که بسکار رفتار اشیاء را رفتاری^۳ نرّمیک^۳ قلمداد می‌کند (Bhaskar, 2008, p. 206; 2009, p. 54; 2010b, p. 34, 38). این یعنی اگر موانعی پیش روی به ظهور رسیدن رفتار مشخص یک شیء وجود نداشته باشد، مطابق همان نرّم رفتاری خود بروز و ظهور خواهد داشت. به همین منظور، برای به چنگ آوردن یک مکانیسم خاص و رسیدن به یک قوه علیّی مشخص، نیاز است که در یک کُنش انسانی، محیطی ایزوله و بسته از عوامل مزاحم و متداخل ایجاد شود و رفتار یک مکانیسم خاص مورد مطالعه قرار بگیرد (Bhaskar, 2008, p. 206; 2010a, p. 18). به طور خلاصه در خصوص جهان طبیعی بسکار می‌توان گفت:

- سطح واقعی طبیعت شامل مکانیسم‌های مولد است.
- این مکانیسم‌ها مستقل از انسان و فعالیت‌هایش هستند.
- ساختار اشیاء طبیعی متشکل از همین مکانیسم‌های مولد است و هر شیء مطابق ساختار خود رفتار می‌کند.
- به دلیل تراحم و تداخل فعالیت مکانیسم‌های مولد، به ندرت خروجی یک مکانیسم خاص به صورت یک انتظام به تجربه در خواهد آمد.
- برای به چنگ آوردن یک مکانیسم مولد و آثار و خواصش نیاز به یک محیط ایزوله است که این

1. structured
2. regularity
3. normic

محیط ایزوله مستلزم یک کُنش انسانی است، به این معنا که انسان با تعبیه و کنترل یک سیستم بسته آزمایشگاهی امکان رسیدن به قوای علی و مکانیسم‌های مولد را فراهم می‌سازد.

حال با این مقدمه از هستی‌شناسی بسکار و آشنایی با مکانیسم‌های مولد طبیعی یا فیزیکی، که پس از این به اختصار با PGM^۱ از آن یاد می‌کنیم، باید گفت مصنوع تکنیکی مطابق جهان بینی واقع‌گرایی انتقادی به سه شیوه ممکن است به ظهور برسد:

الف) استخراج برخی مکانیسم‌های مولد از اشیاء، به این معنا که برخی قوای علی شیء را استخراج می‌کنیم و مصنوعی پدید می‌آوریم، مانند ایجاد یک محیط لیزری که با استخراج برخی مکانیسم‌های خاص ایجاد می‌شود.

ب) با ترکیب چند مکانیسم مولد استخراج‌شده، که در بند الف بدان اشاره شد، می‌توان به مصنوع تکنیکی پیچیده‌تری رسید، مانند آنچه در ساخت یک کشتی یا یک پروژکتور اتفاق می‌افتد.

ج) با برهم‌نهی برخی از مکانیسم‌های اشیاء، GM‌های نوظهوری را به وجود می‌آوریم که هم می‌تواند به تنهایی یک مصنوع تکنیکی باشد و هم از ترکیب چندین مکانیسم نوظهور به یک مصنوع تکنیکی برسیم. پیش از ادامه بحث، ذکر یک نکته در نقد بسکار ضروری است. شکی نیست که در هیچ یک از موارد فوق نمی‌توان منکر حضور مستقیم و مؤثر انسان در خلق یک مصنوع بود، حتی در رسیدن به یک مکانیسم مولد نوظهور. به عبارت دیگر، باید اذعان کرد که مصنوع یک شیء طبیعی نیست، زیرا به هر شیوه‌ای که خلق شود بر ساخته انسان و ترکیبی از مکانیسم‌های طبیعی و مصنوعی (مکانیسم‌های نوظهور) است. این مصنوعات اشیای جدیدی هستند که با مطالعه آثار بسکار اثری از توجه به آنها دیده نمی‌شود. جهان بسکار جهانی پکر از رویدادهای طبیعی است که ریشه در سطح واقعی و برآیند و تداخل فعالیت مکانیسم‌های مولد دارد. لیکن این یک نقد جدی به بسکار است که غفلت وی از جهانی که مشحون از این اشیاء مصنوعی است، او را به نادیده انگاشتن کثرتی از رویدادهای تکنیکی واداشته، و همین غفلت روایت او از تبیین فعالیت علمی و تعریف هدف علم را دچار نقص کرده است. امروزه دیگر نمی‌توان بر این رویدادهای متعدد تکنیکی چشم پوشید و آنها را از سطح بالفعل حذف کرد، و این نقدی است که بر بسکار و هستی‌شناسی او و به تبع آن معرفت‌شناسی و روش‌شناسی او نیز وارد می‌شود.

به ادامه بحث بازگردیم. تا اینجا با PGM‌ها آشنا شده‌ایم. اما بسکار در مطالعات خود به جهان طبیعی اکتفا نمی‌کند و بر جهان اجتماعی نیز متمرکز است. به زعم بسکار، در جهان اجتماعی نیز، همانند جهان طبیعی، نباید رویدادهای اجتماعی را ساده‌سازی کرد؛ نه باید مانند پوزیتیویست‌ها قوانین اجتماعی را به همین رویدادها تقلیل داد و نه همانند رویکردهای هرمنوتیکی تحلیل علی از جامعه و قوانین حاکم بر آن را به کناری نهاد. در جهان اجتماعی نیز نباید متوقف در رویدادهای اجتماعی ماند و از مکانیسم‌ها و

ساختارهای اجتماعی غفلت ورزید. لایه‌مندی جهان طبیعی در جهان اجتماعی نیز قابل مشاهده است، و می‌توان گفت جامعه از لایه‌های مختلفی از ساختارها و مکانیسم‌ها شکل یافته که مجموعه‌ای از آنها در خلق یک پدیده اجتماعی دخیل است (Bhaskar, 1998, 140-145; Benton & craib, 2010).

اکنون سؤال مهمی که باید پاسخ آن روشن شود این است که آیا مکانیسم‌ها و ساختارهای اجتماعی نیز، همانند ساختارهای طبیعی یا فیزیکی، مستقل از انسان و فعالیت‌هایش هستند؟ آیا مکانیسم‌ها یا ساختارهای اجتماعی نیز همانند ساختارهای فیزیکی ثابت و لاینغیرند و همواره بر یک شیوه خاص رفتار خواهند کرد؟ آیا نه این است که ساختارهای اجتماعی نیز به نوعی برساخته افراد جامعه هستند و همان طور که آن را بنا کرده‌اند یارای تغییر آن را نیز خواهند داشت؟ اینجاست که پای دوگانه ساختار و عاملیت به فلسفه علوم اجتماعی باز می‌شود و بحث‌های مفصلی را در آن شکل می‌دهد (Archer et al, 1998; Benton & craib, 2010). در این دوگانه، یک طرف طیف ساختارگرایانی وجود دارند که معتقدند همه کنش‌های انسانی مستلزم وجود یک زمینه اجتماعی از پیش موجود است تا هر کنشی را ممکن سازد، و ساختارهای اجتماعی علت تمامی رویدادهای یک جامعه است. طرف دیگر طیف، که عاملیت را دارای اصالت و تأثیر عمیق می‌داند، بر این عقیده است که این ساختارها و نهادها مستقل از عامل‌ها وجود ندارند و اتفاقاً چیزی نیستند مگر نظم‌هایی در الگوبندی کلی فعالیت‌عامل‌ها (Bhaskar, 1998; Archer, et.al. 1998; Benton & craib, 2010, p. 133-135; Baert, 2005; Lewis, 2000, p. 25).

موضع بسکار در این مناقشه اما موضعی است که در دسته مواضع تلفیقی قرار می‌گیرد. او جامعه و اشخاص را دو سطح متمایز در نظر می‌گیرد. هر دو را واقعی، تأثیرگذار و متقابلاً به هم وابسته و همچنین در تعامل با یکدیگر می‌داند. او برای نام‌گذاری موضع خود از «الگوی گشتاری کنش اجتماعی»^۱ استفاده می‌کند (Bhaskar, 1998, xi). این به معنای همسان گرفتن ساختار یا عاملیت نیست بلکه ویژگی‌های متمایز و وابستگی متقابل آنها را مد نظر دارد. ساختارها از نظر علی مؤثرند، به این معنا که هم کنش‌هایی را ممکن می‌سازند و هم محدودیت‌هایی را بر عامل‌ها اعمال می‌کنند. از آن طرف، این ساختارها به طور مداوم از طریق فعالیت عامل‌ها بازتولید می‌شوند و حتی ممکن است توسط آنها دچار اصلاح یا دگرگونی شوند. این بازتولید، اصلاح یا دگرگونی البته می‌تواند قصدمند یا ناخودآگاه باشد. به عبارت دیگر، جامعه شرایط لازم برای عمل قصدمند افراد را فراهم می‌کند، و عمل افراد شرط ضروری بازتولید جامعه است (Bhaskar, 1998; Archer, et.al. 1998; Benton & craib, 2010, p. 134-136). هیچ یک از این دو وجه را نمی‌توان با هم یکسان دانست، و از طرفی نمی‌توان به یکدیگر تقلیل داد. به باور بسکار، پیامد کنش اجتماعی در بازتولید و یا دگرگونی ساختارهای اجتماعی ممکن است ناخواسته باشد، مانند زمانی که کارمندان در محل کار خود حاضر می‌شوند تا بدین وسیله موجبات امرار معاش خود را فراهم کنند، ولی

به تولید نظام سرمایه‌دارانه کمک می‌کنند. همچنین این پیامد می‌تواند آگاهانه و قصدمند باشد، مانند زمانی که عاملان از طریق جنبش اجتماعی یا انقلاب در صدد تغییر ساختارهای مستقر برمی‌آیند (Benton & craib, 2010, p. 136).

با این تفاسیر، نکته‌ی حائز اهمیت در بررسی ساختارهای اجتماعی این است که این ساختارها چند تفاوت یا، به تعبیر بسکار، چند محدودیت نسبت به ساختارهای فیزیکی دارند. این محدودیت‌ها عبارت‌اند از سه محدودیت هستی‌شناختی، یک محدودیت رابطه‌ای و یک محدودیت معرفت‌شناختی (Bhaskar, 1978; 1998; Archer, et.al. 1998; Benton & craib, 2010, p. 134-136).

الف) محدودیت‌های هستی‌شناختی: به نحوه وجودی این ساختارها بازمی‌گردد. به خاطر آوردن که ساختارهای فیزیکی کاملاً مستقل از انسان بودند و همواره ثابت و لایتغیر. اما ساختارهای اجتماعی همواره یک یا چند وابستگی را با خود حمل می‌کنند و همین وابستگی سبب می‌شود که نتوان آن‌ها را ساختارهایی کاملاً مستقل و همواره پایدار نامید.

● وابستگی ساختارهای اجتماعی به فعالیت عامل‌ها: نیروی علی ساختارهای اجتماعی تنها از رهگذر عاملان انسانی ظاهر می‌شود و تعیین‌کنندگی علی ساختارها تا حد زیادی تابع آزادی عمل عامل‌ها است.

● وابستگی ساختارهای اجتماعی به مفهوم و تلقی عامل‌ها از این ساختارها.

● وابستگی ساختارهای اجتماعی به زمان و مکان: به این معنا که بر خلاف ساختارهای فیزیکی، با تغییر جوامع یا در گذر تاریخ، این ساختارها می‌توانند تغییر کنند یا به کل از بین بروند.

ب) محدودیت رابطه‌ای: به این اشاره دارد که رابطه بعد گذرا با بعد ناگذرا^۱ در علوم طبیعی و اجتماعی به نوعی متفاوت است. در علوم طبیعی، ابژه شناخت کاملاً مستقل از انسان و به اصطلاح ابژه‌ای ناگذرا قلمداد می‌شود. اما در علم اجتماعی رابطه‌ای میان ارزش‌ها و نظریه‌های جامعه‌شناسانه با خود ساختارها و ابژه‌های اجتماعی وجود دارد، یعنی این ارزش‌ها و نظریه‌ها هم متأثر از جامعه و بستر اجتماعی است و هم می‌تواند بر دگرگونی ساختارها تاثیرگذار باشد.

ج) محدودیت معرفت‌شناختی: محدودیت مهم دیگری است که در علم اجتماعی مطرح است و ناشی از عدم امکان تبیین سیستم بسته و کنترل‌شده برای مطالعه یک پدیده اجتماعی است. اگر به چنگ آوردن PGMها و آثار و خواص آن‌ها با شکل دادن محیطی ایزوله ممکن بود، رسیدن به مکانیسم‌های مولد اجتماعی، که آن‌ها را SGMها^۲ می‌نامیم، بسیار مشکل است، و این صعوبت ریشه در عدم امکان ایزوله کردن یک SGM از دیگر SGMها دارد. البته بسکار در آثار خود راه‌حلی برای این محدودیت یعنی

1. transitive-intransitive

2. Social Generative Mechanism

عدم امکان آزمایش در علم اجتماعی را دنبال می‌کند که توضیح آن در این مقال نمی‌گنجد.

تعریف تکنولوژی

اکنون در نقطه‌ای ایستاده‌ایم که فهم مشخصی از ساختارهای فیزیکی و ساختارهای اجتماعی در منظر بسکار به دست آورده‌ایم. از طرفی از تفاوت‌های PGMها با SGMها آگاه شده‌ایم. پیش‌تر توضیح دادیم که بر اساس متافیزیک بسکاری مصنوعیت یک مصنوع تکنیکی به چیست؟ بار دیگر به خاطر آورید که در سه حالت ممکن است با انجام کنش روی شیء طبیعی، شیء مصنوعی را به وجود آوریم:

حالت نخست، اگر برخی از GMهای یک شیء طبیعی را استخراج کنیم؛

حالت دوم، اگر اشیاء حاصل‌آمده از حالت نخست را با هم ترکیب کنیم و اشیاء پیچیده‌تری به وجود آوریم؛

حالت سوم، اگر با برهم‌نهی برخی از مکانیسم‌های اشیاء، GMهای نوظهوری را به وجود آوریم که پیش‌تر در طبیعت وجود نداشته است. اشیای حاصل‌شده در این حالت را هم به تنهایی مصنوع تکنیکی می‌توان نامید و هم در ترکیب با اشیای حاصل‌آمده از دو حالت قبلی.

بشر از مصنوع تکنیکی، که این گونه به وجود می‌آید، کارکردهایی را می‌تواند اخذ کند و در عمل به فعالیت تکنیکی خود شکل دهد. نکته‌ای که لازم است اینجا تصریح شود، و در تعریف فناوری کمتر به آن توجه می‌شود، این است که ساختارهای مصنوعی، که این گونه به وجود می‌آیند، در کنار ساختارهای طبیعی کارکرد خود را ایفا می‌کنند. برای مثال، بالگرد در خلأ نمی‌تواند پرواز کند، و برای این که کارکرد خود را ایفا کند نیاز به هوا دارد. از این نوع مثال‌ها فراوان می‌توان زد: زیردریایی و آب‌اقیانوس، ماهواره و جاذبه زمین، کشاورزی مکانیزه و خاک حاصل‌خیز، پنل‌های خورشیدی و نور خورشید. به این ترتیب کارکرد مصنوع تکنیکی فقط مدیون ساختارهای مصنوعی نیست و تا درجاتی به ساختارهای طبیعی هم وابسته است.

اما این تمام ماجرا نیست. ایده (Ihde, 1996, 2009) با جلب توجه ما به تقرر چندگانه‌ای^۱ که ممکن است در خصوص مصنوعات تکنیکی رخ دهد، در واقع این نکته را گوشزد می‌کند که مصنوعات تکنیکی تعبیرپذیر هستند و ممکن است در جوامع مختلف یا نزد گروه‌های اجتماعی مختلف به شیوه‌های گوناگونی تعبیر شوند، و ممکن است مبتنی بر همین تعبیرهای مختلف، از ساختار فیزیکی آنها کارکردهای گوناگونی اخذ شود. همین نکته اساسی نشان می‌دهد که کارکرد ساختارهای مصنوعی یا مصنوعات تکنیکی فقط وابسته به ساختارهای طبیعی نیست، و به ساختارهای اجتماعی هم وابسته است. دوربین مداربسته ممکن است در جامعه‌ای برای امنیت عمومی به کار گرفته شود، و ممکن است در

جامعه‌ای دیگر به منظور کنترل اجتماعی مورد بهره‌برداری واقع شود. حتی در یک جامعه همین مصنوع تکنیکی ممکن است از سوی برخی گروه‌های اجتماعی به عنوان وسیله‌ای برای برقراری امنیت عمومی تلقی شود و از منظر گروهی دیگر به عنوان وسیله‌ای برای کنترل اجتماعی. به عنوان مثالی دیگر، ممکن است در برخی از جوامع دوچرخه برای تفریح و ورزش و مواجهه با آلودگی هوا به کار گرفته شود، و در برخی از جوامع به عنوان وسیله‌ای برای حمل و نقل و کسب و کار مورد استفاده قرار گیرد. به همین دلیل حتی ممکن است مصنوعات تکنیکی در برخی از جوامع کارکرد خودشان را ایفا نکنند. برای مثال، دستگاه‌های خودپرداز در برخی جوامع ممکن است، به دلیل بالا بودن سواد مالی و دیجیتالی، در بین عموم و نیز اعتماد مردم کارکرد خود را ایفا نکنند، ولی در برخی جوامع دیگر به علت نقصان در همین عوامل، دستگاه‌های خودپرداز کارکرد خود را به درستی ایفا نکنند. از این نوع مثال‌ها فراوان می‌توان ذکر کرد.

به این ترتیب نتیجه می‌گیریم که اگر از مصنوع تکنیکی به عنوان ساختاری مصنوعی کارکردی معین اخذ می‌شود، نباید نقش ساختارهای طبیعی و اجتماعی را نادیده گرفت. در واقع، ترکیبی از ساختارهای طبیعی و مصنوعی و اجتماعی منجر به این می‌شود که کارکردی به ظهور برسد. همچنین در پاسخ به این پرسش که هر کدام از این ساختارهای سه‌گانه چه سهمی در شکل‌گیری آن کارکرد دارند، نمی‌توان رویکردی پیشینی در پیش گرفت، و باید بر اساس رویکرد پسینی و تجربی به این نوع پرسش‌ها پاسخ داد. همچنین باید بر این نکته تأکید کرد که کارکرد پدیدآمده از ساختار ترکیبی (یعنی ساختار شکل گرفته از ترکیب ساختارهای طبیعی و مصنوعی و اجتماعی) امری یکتا و لایتغیر نیست. همان گونه که ساختارهای مصنوعی نزد انسان‌ها اصولاً قابل تعبیر هستند، ساختارهای طبیعی و اجتماعی نیز نزد انسان‌ها قابل تعبیر هستند. بنابراین نباید انتظار داشته باشیم که از یک ساختار ترکیبی کارکردی لایتغیر حاصل آید؛ ممکن است کارکرد پدیدآمده از ساختارهای ترکیبی در طول زمان تغییر کند یا ثابت باقی بماند.

شایسته است بر این نکته نیز تأکید شود که هر مصنوع تکنیکی، هر چند ساده، برای این که این قابلیت را بیابد که کارکرد خود را ایفا کند، نیازمند ساختارهای طبیعی و ساختارهای اجتماعی است. کاربرد یافتن مصنوع تکنیکی ساده‌ای همچون مداد مکانیکی نیازمند ساختارهای اجتماعی گوناگونی است؛ از جمله ساختاری که به دانش‌آموز می‌آموزد چگونه از این مصنوع تکنیکی برای پیشبرد تکالیفش بهره‌بردارد یا ساختاری که شرایط مختلفی را مهیا می‌کند تا با استفاده از این مصنوع تکنیکی اثری هنری یا کتابی علمی به منصه ظهور برسد. در خصوص ساختارهای طبیعی هم مثال‌های گوناگونی می‌توان طرح کرد که نیازی به ذکر آنها نیست.

بر اساس آنچه در این بخش از مقاله گذشت، می‌توان به مسئله مهم تعریف فناوری پرداخت: فناوری چیست؟ در پاسخ به این پرسش می‌توان سه تعریف پیشنهادی را بررسی کرد:

تعریف نخست: فناوری مصنوع تکنیکی است. این تعریف ساده ایراد مهمی دارد. اگر به این نکته مهم توجه کنیم که هویت فناوری کارکردی است که ایفا می‌کند، تعریف نخست چندان چنگی به دل نمی‌زند.

زیرا در مباحث پیشین به این نکته مهم پرداختیم که ساختارهای مصنوعی در رابطه‌ای تنگاتنگ با ساختارهای طبیعی و نیز ساختارهای اجتماعی این قابلیت را می‌یابند که کارکردی را ایفا کنند.

تعریف دوم: فناوری ساختاری ترکیب‌یافته از ساختارهای طبیعی و مصنوعی و اجتماعی است. در این تعریف نیز، مانند تعریف نخست، فناوری نوعی شیء انگاشته می‌شود، اما تفاوت اینجاست که نقدی که بر تعریف نخست وارد شد، بر این تعریف وارد نیست. اما به نظر می‌رسد که بر این تعریف نیز نقدی جدی وارد باشد: هویت اصلی و محوری یک فناوری به کارکردی است که ایفا می‌کند، اما ساختار به خودی خود این قابلیت را ندارد که کارکردی را ایفا کند و لازم است انسانی این ساختار ترکیبی را به کار گیرد. پس اساساً تعریف فناوری به عنوان شیء (چه این شیء را مصنوع تکنیکی در نظر گیریم و چه آن را ساختاری ترکیبی) دچار این ایراد است.

شایسته است در خصوص نقد مطرح‌شده علیه تعریف دوم مختصری توضیح ارائه شود. باید تکلیف خودمان را روشن کنیم که فناوری را به کدام شیوه الف یا ب می‌فهمیم:

الف) آیا فناوری را نوعی شیء (ساختار ترکیبی) می‌فهمیم که اگر به شیوه‌ای خاص به کار گرفته شود کارکردی را ایفا می‌کند؟

ب) یا خیر، فناوری را نوعی فعالیت انسانی می‌فهمیم که در آن نوع بشر با به‌کارگیری این ساختار ترکیبی، به شیوه‌ای خاص، کارکردی را به منصه ظهور می‌رساند؟

در فهم «الف» فناوری نوعی شیء است، و در فهم «ب» فناوری نوعی فعالیت انسانی. شیء را باید (به شیوه‌ای خاص) به کار گیریم تا کارکرد حاصل آید، و اگر آن را (به شیوه‌ای خاص) به کار نگیریم، کارکردی هم حاصل نمی‌شود، ولی فعالیت انسانی، آن گونه که در «ب» توصیف شد، منجر به کارکرد می‌شود. به عبارت دیگر، در «الف» کارکرد لزوماً حاصل نمی‌شود، ولی در «ب» کارکرد لزوماً حاصل می‌شود. به این ترتیب، نقد مطرح‌شده علیه تعریف دوم، از فهم «ب» نشئت می‌گیرد، و اگر فهم «الف» را اساس قرار دهیم، چنین نقدی هم شکل نمی‌گیرد. فهم «ب» ما را به تعریف سوم از فناوری رهنمون می‌کند.

تعریف سوم: فناوری برهم‌کنش نوع بشر با ساختاری ترکیبی، به منظور رسیدن به کارکرد (یا کارکردهایی) است. شایسته است در خصوص این تعریف بر چند نکته تأکید کنیم که شرح و بسط برخی از آنها از رسالت این مقاله خارج است.

۱) در تعریف سوم از واژه «برهم‌کنش» استفاده شده، نه «کنش». این بدان معنا است که کنش بین انسان و ساختار ترکیبی متقابل است. بار دیگر الگوی گشتاری کنش اجتماعی بسکار را به خاطر آورید.

در نگاه تلفیقی بسکار نه ساختار حذف می‌شود و نه عاملیت، و نقش هیچ کدام نیز انکار نمی‌شود.

۲) آیا این برهم‌کنش متقارن است؟ یعنی آیا همان گونه که انسان با ساختار ترکیبی کنش می‌کند، ساختار ترکیبی نیز با انسان کنش می‌کند؟ پاسخ به این پرسش آسان نیست و تأملات فلسفی جدی‌ای

می‌طلبد که مرور بر مطبوعات و تحلیل آنها از ظرفیت مقاله حاضر خارج است.

۳) پیش‌تر برونولاتور (Latour, 1992, 1994) و دان آیده (Ihde, 1996, 2009) در خصوص اثر مصنوعات تکنیکی بر کنش و ادراک آدمی نظریه‌پردازی‌های جالب و تأمل‌برانگیزی داشته‌اند. می‌توان برای نظریه‌پردازی در خصوص اثر ساختار ترکیبی بر ادراک و کنش انسان از همین مطبوعات غنی بهره برد.

۴) پیش‌تر دان آیده از تقرر چندگانۀ مصنوعات تکنیکی سخن گفته است (Ihde, 2009). تقرر چندگانۀ مصنوعات تکنیکی بدین معناست که ساختارهای مصنوعی قابل تعبیر هستند و به شیوه‌های مختلف ممکن است مورد تعبیر واقع شوند. این بدان معناست که یک مصنوع تکنیکی ممکن است در زمینه‌های اجتماعی مختلف کارکردهای متفاوتی را ایفا کند. همین نکته را در خصوص ساختار ترکیبی نیز می‌توان گفت. ساختارهای ترکیبی ممکن است در زمینه‌های اجتماعی مختلف به شیوه‌های گوناگون تعبیر شوند و این تعابیر مختلف زمینه را برای بروز کارکردهای مختلف فراهم آورد.

۵) مهم‌ترین کنشی که انسان با ساختار ترکیبی انجام می‌دهد به کارگیری قوای علی‌نهاد در آن است که منجر به ظهور کارکرد یا کارکردهایی می‌شود.

۶) در تعریف سوم (و نیز در تعریف دوم) سهم هر کدام از ساختارهای طبیعی و مصنوعی و اجتماعی، مورد به مورد، ممکن است فرق کند. در برخی از فناوری‌ها، ساختارهای اجتماعی نقش بارزتری نسبت به ساختارهای مصنوعی و طبیعی ایفا می‌کنند. این دسته از فناوری‌ها را می‌توان با صفت نرم یا اجتماعی توصیف کرد، مانند شبکه‌های اجتماعی، پول و سیستم بانکی، آموزش و پرورش و غیره. همچنین در برخی از فناوری‌ها ممکن است نقش ساختارهای طبیعی نسبت به آن دو ساختار دیگر بیشتر باشد. شاید بد نباشد چنین فناوری‌هایی را فناوری‌های نزدیک به طبیعت نام نهاد، مانند کشاورزی سنتی، آب‌شیرین‌کن‌های طبیعی، فناوری‌های زیستی (فناوری‌های مبتنی بر ژنتیک و فرآیندهای زیستی) و غیره.

۷) برهم کنش نوع بشر با ساختار ترکیبی می‌تواند به شیوه‌های خلاقانه‌ای صورت گیرد و همین ممکن است کارکردهای مختلفی را به بار آورد. برای مثال، در شهرهای هوشمند، فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیا، داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی به کار گرفته می‌شوند تا محیط شهری بهتر مدیریت شود. این فناوری‌ها به انسان‌ها کمک می‌کند تا مصرف انرژی، حمل‌ونقل و خدمات عمومی مانند بهداشت و ایمنی را بهینه کند. مثلاً، با نصب حسگرهای هوشمند در خیابان‌ها، ترافیک کنترل می‌شود و از ترافیک سنگین جلوگیری می‌شود، یا سیستم‌های خودکار مصرف انرژی ساختمان‌ها را کاهش می‌دهند. به این ترتیب، شهروندان از یک شهر کارآمدتر، ایمن‌تر و با محیط زیست بهتر بهره‌مند می‌شوند. به عنوان مثالی دیگر، می‌توان به کشاورزی عمودی اشاره کرد. در کشاورزی عمودی، انسان‌ها با استفاده از فناوری‌های مدرن، فضاهای شهری را به مزارع کشاورزی تبدیل می‌کنند. این نوع تعامل میان ساختار طبیعی (رشد گیاهان) و ساختار مصنوعی (ساختمان‌ها و فناوری‌های نوین) منجر به تولید پایدار غذا در شهرها می‌شود و کارکردهای زیست‌محیطی و اقتصادی ایجاد می‌کند.

۸) ممکن است نقدی بر تعریف سوم وارد شود، مبنی بر این که این تعریف فناوری‌های مرتبه سوم را که لوچیانو فلوریدی (Floridi, 2014) از آن یاد می‌کند در بر نمی‌گیرد. فناوری‌های مرتبه سوم، سیستم‌های هوشمندی هستند که می‌توانند میان دو فناوری دیگر واسطه شوند و به عنوان یک «عامل» مستقل عمل کنند، مانند اینترنت اشیاء در کشاورزی هوشمند. در این مثال، حسگرهای کشاورزی داده‌های مربوط به شرایط محیطی (مانند رطوبت خاک و دمای هوا) را جمع‌آوری می‌کنند و سیستم‌های آبیاری خودکار بر اساس این داده‌ها به کار می‌افتند تا به طور بهینه گیاهان را آبیاری کنند. سکوی مدیریت هوشمند (فناوری مرتبه سوم) واسطه‌ای است که داده‌های حسگرها را تحلیل می‌کند، الگوها و نیازهای آبیاری را شناسایی می‌کند و به سیستم‌های آبیاری خودکار دستور می‌دهد که به موقع و با دقت بیشتر عمل کنند. در اینجا، فناوری مرتبه سوم واسطه‌ای است که بین دو فناوری (حسگرها و سیستم‌های آبیاری) هماهنگی ایجاد می‌کند و تصمیم‌های هوشمندانه می‌گیرد. برای دفاع از تعریف سوم، می‌توان این گونه استدلال کرد که حتی در فناوری‌های مرتبه سوم، انسان‌ها در مرحله طراحی، پیاده‌سازی و هدف‌گذاری نقش دارند. این دسته از فناوری‌ها همچنان در چارچوبی از ساختارهای اجتماعی، طبیعی و مصنوعی قرار می‌گیرند که انسان‌ها در ایجاد آن‌ها نقش داشته‌اند و اهداف مشخصی برای آن‌ها تعریف کرده‌اند. بنابراین، هرچند فناوری‌های مرتبه سوم ممکن است در اجرا استقلال بیشتری داشته باشند، اما همچنان بخشی از یک تعامل گسترده‌تر و پیچیده بین انسان و این ساختارهای ترکیبی هستند.

۹) بر اساس تعریف سوم از فناوری می‌توان از آموزه ارزش‌باری فناوری دفاع کرد. این دفاع مبتنی بر دو مبنا است: نخست، ساختارهای ترکیبی بدیل‌پذیر هستند (در این خصوص به مثال‌های متعددی می‌توان اشاره کرد)؛ و دوم، تعبیر انسان در مقام به‌کارگیری این ساختارها بدیل‌پذیر است. به این ترتیب، فناوری در تعریف سوم اساساً امری بدیل‌پذیر است، لذا فناوری امری جهت‌دار است و به این دلیل ارزش‌بار است. به عبارت دیگر، فناوری، به شکلی که اکنون برقرار است، امری ضروری نیست، بلکه امکانی است، یعنی به شیوه‌های دیگر نیز امکان تحقق دارد. و این بدان معناست فناوری امری ارزش‌بار است؛ ارزش‌های مختلف فرهنگی، اقتصادی، دینی، زیست‌محیطی و... در شکل‌گرفتن فناوری می‌توانند نقش ایفا کنند. البته باید توجه کرد که این لزوماً بدان معنا نیست که هر توسعه‌ای در وادی فناوری آگاهانه بر اساس ارزش‌های معینی شکل گرفته است. چه بسا بعد از توسعه یک نظام تکنیکی مشخص شود که چه ارزش‌هایی پشتوانه این توسعه خاص بوده است. در هر حال، فناوری‌ها امری ارزش‌بار هستند و توسعه آن‌ها می‌تواند ارزش‌هایی را در سبک زندگی انسان‌ها تقویت یا تضعیف کند.

۱۰) در ادامه نکته قبلی، می‌توان بر اساس مفاهیم آزادی منفی و مثبت، آن گونه که آیزایا برلین از آن سخن گفته (Berlin, 2014)، به این نتیجه رسید که فناوری وقتی وارد زندگی انسان‌ها می‌شود، از جهاتی هم آزادی منفی و هم آزادی مثبت انسان‌ها را دستخوش تحول می‌کند. با توجه به این که فناوری امری ارزش‌بار است و هنجارهای اجتماعی را تغییر می‌دهد، ممکن است آزادی منفی انسان‌ها را با توجه به

فرهنگ مورد قبول آنها، تقویت یا تضعیف کند. همچنین با توجه به این که ورود فناوری‌ها در زندگی ما کارکردهایی را در جامعه ترویج می‌دهد، باز هم با توجه به فرهنگ مورد قبول اعضای آن جامعه، ممکن است آزادی مثبت آنها را تقویت یا تضعیف کند.

(۱۱) در ادامه آنچه در نکته نهم درباره بدیل‌پذیری فناوری گفته شد، می‌توان به تلاش فینبرگ و مشکل بزرگی که پیش روی دارد اشاره کرد. مسئله محوری آندرو فینبرگ، فیلسوف فناوری، بدیل‌اندیشی در خصوص فناوری است (Feenberg, 1991). او معتقد است نظام تکنیکی بدیل‌پذیر است، و بر این اساس از ایده مدرنیته‌های بدیل دفاع می‌کند. اگر به شیوه فینبرگ یا هر شیوه دیگری از امکان فناوری بدیل دفاع کنیم، پرسش بزرگی پیش روی ما قرار می‌گیرد: بر چه اساسی از کدام نظام تکنیکی، که بدیل‌هایی دارد یا می‌تواند داشته باشد، دفاع کنیم؟ متأسفانه این پرسش بزرگ و حیاتی تاکنون در فلسفه فناوری پاسخ شایسته و قانع‌کننده‌ای نیافته است.

نتیجه‌گیری

در این مقاله با انگیزه ارائه تعریفی برای فناوری از هستی‌شناسی مطرح در دیدگاه واقع‌گرایی انتقادی بسکار استفاده کردیم. دو مفهوم مکانیسم مولد طبیعی و مکانیسم مولد اجتماعی، مفاهیم کلیدی‌ای بودند که در این راستا از آنها استفاده شد. در این مقاله نشان داده شد که در شکل‌گیری فناوری معمولاً سه نوع ساختار طبیعی و مصنوعی و اجتماعی در کنار هم و به شکلی درهم‌تنیده نقش ایفا می‌کنند. با وجود این، نشان دادیم که فناوری را نمی‌توان به سادگی ساختاری ترکیبی از این سه نوع ساختار دانست. در تعریف فناوری نقش عاملیت انسانی نباید نادیده انگاشته شود. بنابراین در نهایت فناوری این گونه تعریف شد: فناوری برهم‌کنش نوع بشر با ساختاری ترکیبی، به منظور رسیدن به کارکرد (یا کارکردهایی) است. بر اساس این تعریف، فناوری دیگر صرفاً یک ابزار خنثی و ثابت نیست، بلکه ساختاری پویا و ارزش‌بار است که قابلیت بدیل‌پذیری در زمینه‌های گوناگون اجتماعی و فرهنگی را داراست. این نگرش، فناوری را از حوزه ضرورت به حوزه امکان منتقل می‌کند؛ جایی که نقش ارزش‌ها، انتخاب‌های اجتماعی و اهداف انسانی در شکل‌دهی به فناوری و کارکردهای آن برجسته می‌شود. به همین دلیل، فناوری می‌تواند به عنوان امری برای تقویت عدالت اجتماعی، حفظ محیط‌زیست و پاسخگویی به نیازهای متنوع فرهنگی مورد استفاده قرار گیرد.

از سوی دیگر، تحلیل ما بر اهمیت درک تقرر چندگانه فناوری‌ها تأکید دارد، به این معنا که ساختارهای سه‌گانه اشاره‌شده ممکن است از سوی گروه‌های اجتماعی مختلف متفاوت تفسیر و تعبیر شود و کارکردهای متفاوتی پیدا کند. این نگاه بازتاب‌دهنده پیچیدگی و وابستگی متقابل فناوری به تعبیر و تفسیر انسانی است که بر اساس انتخاب‌های انسانی و اجتماعی تغییر می‌کند و نقش عامل انسانی در مسیر توسعه آن ممکن است نقشی آگاهانه و هدفمند بروز کند.

در نهایت، این مقاله نشان می‌دهد که توسعه فناوری‌های بدیل امکان‌پذیر است و این امکان می‌تواند پایه‌ای برای بازاندیشی در مورد شکل و نقش فناوری در آینده باشد. آینده‌نگری در خصوص فناوری و در جستجوی بدیلی بهتر بودن، به چنین مبنایی فلسفی که در قالب تعریف فناوری بروز می‌کند نیاز دارد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافع گزارش نکرده‌اند.

References

- Achterhuis, H. (2001). *The politics of technology*. University of California Press.
- Achterhuis, H. (2003). *The failure of technology*. University of California Press.
- Achterhuis, H. (2010). *The ethics of technology*. University of California Press.
- Archer, et al. (1998). General introduction. In M. Archer, R. Bhaskar, A. Collier, T. Lawson & A. Norrie (Eds.), *Critical realism: Essential readings*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315008592>
- Baert, P. (2005). *Philosophy of the social sciences: Towards pragmatism*. Polity.
<https://doi.org/10.1177/0048393107307667>
- Benton, T., & Craib, I. (2010). *Philosophy of social science: The philosophical foundations of social thought*. Macmillan International Higher Education.
<https://doi.org/10.1007/978-1-137-28521-8>
- Berlin, I. (2014). Two concepts of liberty. In N. Warburton, *Philosophy: Basic readings* (pp. 231-237). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315091822-3>
- Bhaskar, R. (1978). On the possibility of social scientific knowledge and the limits of naturalism. *Journal for the Theory of social Behaviour*, 8(1), 1-28.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5914.1978.tb00389.x>
- Bhaskar, R. (1998). *The possibility of naturalism: A philosophical critique of the contemporary human sciences*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315756332>
- Bhaskar, R. (2008). *A realist theory of science*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203090732>
- Bhaskar, R. (2009). *Scientific realism and human emancipation*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203879849>
- Bhaskar, R. (2010a). *Plato etc: Problems of philosophy and their resolution*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203860069>
- Bhaskar, R. (2010b). *Reclaiming reality: A critical introduction to contemporary philosophy*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203843314>
- Bhaskar, R., & Hartwig, M. (2016). *Enlightened common sense: The philosophy of critical realism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315542942>
- Bhaskar, R., Danermark, B., & Price, L. (2017). *Interdisciplinarity and wellbeing: A critical realist general theory of interdisciplinarity*. Taylor & Francis.
<https://doi.org/10.4324/9781315177298>
- Borgmann, A. (1984). *Technology and the character of contemporary life: A philosophical inquiry*. The University of Chicago Press. <https://doi.org/10.2307/3105376>
- Ellul, J. (1964). *The technological society*. Alfred A. <https://doi.org/10.2307/3101837>
- Ellul, J. (2003). The “autonomy” of the technological phenomenon. *Philosophy of Technology: The Technological Condition*, 2, 430-41. <https://doi.org/10.1515/humaff-2015-0037>
- Feenberg, A. (1991). *Critical theory of technology*. Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1177/0725513616689388>

- Feenberg, A. (2002). *Transforming technology: A critical theory revisited*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195146158.002.0001>
- Floridi, L. (2014). *The 4th revolution: How the infosphere is reshaping human reality*. Oxford University Press.
- Floridi, L., & Sanders, J. W. (2004). On the morality of artificial agents. *Minds and Machines*, 14(3): 349–79. <https://doi.org/10.1023/B:MIND.0000035461.63578.9d>
- Heidegger, M. (2003). The question concerning technology. In D. M. Kaplan, *Readings in the philosophy of technology* (pp. 9-24). Rowman & Littlefield.
- Ihde, D. (1996). *Technology and the lifeworld: From garden to earth*. Indiana University Press. <https://doi.org/10.2307/3106183>
- Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and technoscience*. State University of New York Press.
- Jaspers, K. (2014). *Man in the modern age*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315823690>
- Kaidesoja, T. (2009). The concept of social structure in Roy Bhaskar's critical realism. In *Jyväskylä Studies in Education, Psychology and Social Research* 376. University of Jyväskylä.
- Latour, B. (1992). Where are the missing masses? The sociology of a few mundane artifacts. *Shaping technology/building society: Studies in sociotechnical change*, 1, 225-258.
- Latour, B. (1994). On technical mediation. *Common knowledge*, 3(2).
- Lewis, P. (2000). Realism, causality and the problem of social structure. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 30(4). <https://doi.org/10.1111/1468-5914.00129>
- Mitcham, C. (2022). What is living and what is dead in classic European philosophy of technology? In S. Vallor (Ed.), *The Oxford handbook of philosophy of technology* (pp. 19-34). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190851187.013.3>
- Outhwaite, W. (2001). In defense of social structure. *Studies in Social and Political Thought*, Issue, 3-15.
- Verbeek, P. P. (2005). *What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design*. Penn State Press. <https://doi.org/10.1007/s11948-007-9010-0>
- Verbeek, P. P. (2011). *Moralizing technology: Understanding and designing the morality of things*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.1007/s11569-012-0143-5>
- Winner, L. (1978). *Autonomous technology: Technics-out-of-control as a theme in political thought*. MIT Press. <https://doi.org/10.2307/3103332>
- Winner, L. (1980). Do artifacts have politics? *Daedalus*, 109(1), 121-36. <https://doi.org/10.4324/9781315259697-21>
- Wyatt, S. (2023). Technological determinism: What it is and why it matters. In G. J. Robson & J. Y. Tsou (Eds.), *Technology ethics* (pp. 26-33). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003189466-6>