



Growing Interdisciplinarity: An Overview of the Evolution of the Field of Science, Technology, and Innovation Policy Research

Tahereh Miremadi¹

Received: Mar. 22, 2017; Accepted: Oct. 02, 2017

Extended Abstract

Here we present an overview of the theoretical evolution of the field of Science, Technology, and Innovation Policy (STIP) research and its implications on the progressive evolution from a single discipline of Neo-classical economics to an interdisciplinary research field with critical and reflective capacity. Research field can be more empowering to offer relevant policy if the integration among the involved disciplines is higher. This overview will help in determining if different paradigmatic turns this field has gone through, during the last 60 years, has prepared the field to offer more salient policy advice to the policymakers for the complex problems. The research unit is "research program" that each theoretical paradigm developed around the notion of "Failure" which justifies the public intervention in STIP space. Drawing on Klein–Welsh classification, the conceptual model was constructed on Fritsch technological instrumentalism-McCarthy's technological essentialism. The findings of this study are: First, this research field has gone through two significant paradigmatic shifts; from instrumentalism to technological essentialism of evolutionary economics and now to interactionism of multi-level perspective approach. Second, these two turns have increased the complexity of the level of analysis, the integrated disciplines and the level of integration within the field. Based on the conceptual framework, the study concludes that the field of STIP is emerging more integrated at the level of its foundations and by being more reflective and critical. It has increased its power to provide more relevant policy prescriptions for wicked problems.

Keywords: Evolutionary economics, Interdisciplinarity, Multi-Level perspective, Paradigmatic turns, Science, technology and innovation policy research.

1. Associate Professor of Policy-making in Science, Technology and Innovation, Research Organization for Science and Technology, Tehran, Iran.

✉ miremadi@irost.org



Introduction

The field of STIP (science, technology, and innovation policy) research, is approaching its maturity (Steinmuller, 2013, 147). It has gone through different theoretical paradigm shifts since its emergence in the sixty years ago. The current study raises two questions: First; what is the status of this field regarding interdisciplinarity (Klein, 2010). Second, how these theoretical paradigm shifts have reflected on this status and affected the capacity to provide the policy advice.

Purpose

The study aims to illustrate which disciplines are integrated into the field of STIP research and how its theoretical paradigm shifts affect this integration..

Methodology

The hypothesis is that higher integration among the involved disciplines enables the research field to offer advice for a policymaker to solve the wicked problems. The research unit is "research program" that each theoretical paradigm shift has developed around the notion of "Failure" which justifies the public intervention in STIP space (Woolthuis Rosalinde, 2006). Drawing on Klein-Welsh interdisciplinarity classification, the conceptual model was constructed based on Fritsch technological instrumentalism (Fritsch, 2011) McCarthy's technological essentialism (McCarthy, 2015) and Inayatullah's epistemological pluralism (Inayatullah, 2005). Accordingly, the analytical inquiry was performed on the ontological-epistemological foundation of each paradigmatic shift.

Findings

The main findings of this study are: The first dominant paradigm is the school of neo-classical economics, occasionally juxtaposing other disciplines. The neo-classical economics has a mechanical ontology based on the market equilibrium and methodological individualism using mathematical formalism (Romer, 1994). The rationale for the public intervention is based on the market failure. The first significant paradigm shift occurs towards the evolutionary economics bridging with economic history, organizational management. The level of analysis is micro foundation complemented with macro-level of analysis. The rationale for policy intervention stems from systemic failures. The second shift is from evolutionary economics to the multi-level perspective that is from the evolutionary organic-systemic ontology to a more complex mélange of evolutionary and interpretivism-constructivism integration which is complemented or instead integrated with conflict theory, structuralism, rational choice, etc. The analysis had multi-levels and the rationale for intervention is transition failure. The level of disciplinary integration empowers the paradigm to transcend and transgress the boundaries of one research field. It also tends to lean more towards the social science, has more flexibilities and more capacity to be reflective.

Discussion

These two shifts have increased the complexity of the level of analysis, the integrated disciplines, and the level of integration within the field. Based on the conceptual framework, the study concludes that the field is growing more integrated at the level of its foundations

and by being more reflective and critical. It has increased its power to provide more nuanced policy prescriptions for wicked problems such as climate change. Therefore, the research field is more apt to provide relevant policy advice.

Conclusion

The study concludes with the table below which shows the research field is growing akin to be more inclusive, critical transgressive. The first paradigm (from 1950) is pivoting around market failure. Based on the mechanical ontological view, it is confined to neo-classical economics and covers just one discipline. The policy advises that it has to offer only supply push or public expenditure on research and development. The second paradigm covers multidisciplinary research at the level of foundation between evolutionary and systemic views.

The rationale of policy intervention systemic view:

	Research program	Taxonomy of the failure	Taxonomy of interdisciplinary	Policy advice			
1950	Neo-Classical Economics	Market Failure	Uni-disciplinary	Supply push	-	-	-
1980	Evolutionary-systemic	System Failure	Multidisciplinary	S	Complementary	Instrumental	Instrumental
1990	Multilevel perspective-SNM- Transition management	Transition Failure	Interdisciplinary		integrative	Theoretical integration	Critical - reflective-transgressive

Novelty

Some studies have reviewed the development of the field of innovation policy (Fagerberg Jan 2013; Martin, 2012). However, none of them were designed to conduct the review through the paradigmatic shifts this research field has gone through during in the 60 years. This study demonstrates that the growth of research field from a homogenous field to multidisciplinary and now to an interdisciplinary field of study.



Interdisciplinary Studies in the Humanities

Abstract



Bibliography

- Bijker, W. E., Hughes, T. P., Pinch, T., & Douglas, D. G. (2012). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT Press.
- Bush, V. (1945). *Science; The endless frontier, a report to the president*. Washington D.C.: US Government.
- Dietrich, R. (2014). Innovation, implementation science, and data-based decision making: Components of successful reform. In S. R. Marilyn Murphy, *Handbook of Innovation in Learning* (pp. 30-47), Charlotte (NC): IAP.
- Fagerberg, J. (2006). Innovation: A guide to the literature. In J. Fagerberg, & D. C. Mowery, (ed.), (2006). *Harvard Handbook of Innovation* (pp. 1-10), Oxford, Oxford University Press. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0001
- Fagerberg, J. (2007). The competitiveness of nations: Why some countries prosper while others fall behind. *World Development*, 31(2), 497-512. doi: 10.1111/joes.12164
- Fagerberg, J. B. M. (2013). Innovation studies, towards a new agenda. In B. M. J. Fagerberg, (ed.), *Innovation Studies, Evolution and Future Challenges* (pp. 1-17), Oxford: Oxford University Press. doi: 10.1016/j.worlddev.2007.01.004
- Feeberg, A. (2000). From essentialism to constructivism: Philosophy of technology at the crossroads. *Technology and The Good Life*, 294-315.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24. doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035309
- Fritsch, S. (2011). Technology and global affairs. *International Studies Perspective*, 12(1), 27-45. doi: 10.1111/j.1528-3585.2010.00417.x
- Geels, F. (2004 c). Understanding system innovation: A critical literature review and a conceptual synthesis. In B. Elzen, F. Geels, & K. Green, *System Innovation and The Transition to Sustainability, Theory, Evidence and Policy* (pp. 19-49), Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Geels, F. (2004a). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multilevel perspective. *Research Policy*, 39, 495-510. doi: 10.1016/j.respol.2010.01.022
- Geels, F. (2004b). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems, insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33, 897-920. doi: 10.1016/j.respol.2004.01.015

- Geels, F. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(4), 445-476. doi: 10.1080/09537320500357319
- Geels, F., & Verhees, B. (2011). Struggles for cultural legitimacy in technological transition, the Ups and downs of. *Technological Forecasting and Socail Change*, 910-930. doi: 10.1016/j.techfore.2010.12.004
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116. doi: 10.2307/3003321
- Habermas, Y. (2015). *Knowledge and human interests*. Maiden: Polity Press.
- Hård, J. A. (1998). *The intellectual appropriation of technology: Discourses on modernity, 1900-1939*. Cambridge: MIT Press.
- Hietanen, P. T. (2002). Epistemology and public policy: Using a new typology to analyze the paradigm shift in finish transport future studies. *Futures*, 34, 597-620. doi: 10.1016/S0016-3287(02)00003-4
- Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H., & Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy*, 39(1), 79-88. 10.1016/j.respol.2009.09.011
- Inayatullah, S. (1990). Deconstructing and reconstructing the future, predictive, cultural and critical epistemologies. *Futures*, 115-140. doi: 10.1016/0016-3287(90)90077-U
- Inayatullah, S. (1998). Causal layered analysis: Poststructuralism as method. *Futures*, 30(8), 815-830.
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Wayne State University Press.
- Klein, Jolie. Thompson. (2010). The taxonomy of interdisciplinarity. In J.T. Klein and C. Mitcham, *Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 15-30), Cambridge: Oxford University Press.
- Lakatos, I. (1980). *The methodology of scientific research programmes: Volume 1: Philosophical papers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindner, R., Daimer, S., Beckert, B., Heyen, N., Koehler, J., Teufel, B., Warnke P. & Wydra, S. (2016). *Addressing directionality: Orientation failure and the systems of innovation heuristic. Towards reflexive governance* (No. 52). Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis.





- Lundvall, B. A. (2005). National innovation systems - analytical concept and development tool. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference*, 25 June, 1-40. doi: 10.1080/13662710601130863
- Lundvall, B. A. (2007). National innovation systems-analytical concept and development tool. DRUID Tenth Anniversary Summer Conference, *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. doi: 10.1080/13662710601130863
- Lundvall, B. A. (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Edward Elgar Publishing.
- Mansfield, E. (1961). Tchnage and the rate of imitation. *Econometrica*, 29(4), 741-766. doi: 10.2307/1911817
- Martin, B. (2012). The evolutaion of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41, 2019-2039. doi: 10.1016/j.respol.2012.03.012
- McCarthy, D. (2013). Technology and 'the International' or: How I learned to stop worrying and love determinism. *Millinium: Journal of International Studies*, 41(3), 470-490. doi: 10.1177/0305829813484636
- Metcalf, J. (1995). Technology systms and technology policy in an evolutionary framework. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 25-46. doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035307
- Miremadi, T. (2010). Arzyābi-ye zarfiyat-e nazariyepardāzihā-ye negareš-e nezām-e melli-ye nowāvari dar mowred-e vaz'iyat-e kešvarhā-ye ru be towse'e dar partow-e nazariyāt-e Imre Lakatos [The value of NIS theoretical novelty on constructing developing countries' dilemma in the light of "Imre Lakatos" methodology]. *Journal of Science & Technology Policy*, 2(1), 65-80. doi: 10.22034/jstp.2010.2.1.535089
- Miremadi, T. (2012). Madārkhā-ye towse'enayāftegi va ta'sir-e ān bar nezām-e melli-ye nowāvari dar Iran [The vicious circles of underdevelopment and their impacts on the national innovation system in Iran]. *Journal of Science & Technology Policy*, 5(1), 17-30.
- Miremadi, T. (2015). Dah maqāle-ye asāsi-ye negareš-e nezām-e melli-ye nowāvari [Ten primary papers on national innovation system]. Tehran, Iran: Institute of Research and Knowledge-based Development.
- Miremadi, T. (2017). *Moqaddamei bar diplomācy-ye elm va fanāvari* [An introduction to diplomacy of science and technology]. Tehran, Iran: Ministry of Foreign Affairs.
- Narimani, M., Ghazi Noori, S. S., & Miremadi, T. (2012). Estextrāj-e delālathā-ye siyāsati-ye ruykard-e tatavvori dar howze-ye elm va fanāvari: Tahlili Thematic

[Policy implication extracting of evolutionary approach in science and technology sector: A Thematic analysis]. *Journal of Science & Technology Policy*, 5(2), 1-17. doi: 10.22034/jstp.2013.5.2.535191

Nelson R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic Change*. Cambridge, Belknap Press, Harvard University.

Rogers, E. (1962). *Diffusion of innovation*. New York: Free Press.

Romer, P. (1994). The origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22. doi: 10.1275/jep.8.1.3

Roshani, S., Ghazi Noori, S. S., & Rezaei Nik, N. (2013b). 5 sāl bā siyāsat-e elm va fanāvāri: Takāmōl va towse'e-ye nazari-ye Faslnāme-ye Siyāsat-e Elm va Fanāvāri [Years of evolution and theatrical development of Journal of Science & Technology Policy]. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(2), 17-37. doi: 10.22034/jstp.2013.6.2.537309

Roshani, S., Tabatabaeian, S. H., & Ghazi Noori, S. S., (2013a). Tahlil-e šabake-ye hamnevisandegi-ye pažuhešgarān-e howze-ye siyāsatgozāri va modiriyat-e fanāvāri dar Iran [A co-authorship network analysis of Iranian researchers in technology policy and managemen]. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(2), 1-16. doi: 10.22034/jstp.2013.6.2.537308

Souzanchi Kashani, E., Khaledi, A., Saber, A., & Nasri, Sh. (2016). Barresi bar sāxt-e ejtemā'i-ye tafakkorāt-e howze-ye elmi-ye modiriyat va siyāsatgozāri-ye fanāvāri va nowāvāri-ye Iran [Investigating the social construction of thinkings in the filed of technology and innovation management and policy making in Iran]. *Journal of Science & Technology Policy*, 8(4), 49-62. doi: 10.22034/jstp.2017.8.4.537494

Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047. doi: 10.1016/j.respol.2011.10.015

Welch, J. (2011). The emergence of interdisciplinarity from epistemological thought. *Issues in Integrative Studies*, 29, 1-39.

Woolthuis Rosalinde, M. L. (2006). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609-619. doi: 10.1016/j.technovation.2003.11.002

Yusuf, S. (2001). The East Asian Miracle at the Millenium. In S. Y. Joseph, & E. Stiglitz, *Rethinking the East Asian Miracle* (pp. 1-54), Harvard: Harvard Publishing.



Interdisciplinary
Studies in the Humanities

Abstract



جستاری در پویایی میان‌رشته‌گی در روند تکاملی سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری

طاهره میرعمادی^۱

دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۰۲؛ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۷/۱۰

چکیده

این مقاله به کنکاش در نظریه‌ها و چارچوب‌های مفهومی در حوزه بین‌رشته‌ای سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری می‌پردازد تا با بررسی میزان بین‌رشته‌گی، درجه توانمندی این نظریه‌ها را در رویارویی با چالش‌های اصلی سیاست‌گذاری بسنجد. پرسش این مقاله این است که چه تغییری در طبیعت میان‌رشته‌گی این قلمرو دانشی در نتیجه چرخش‌های نظری در انگاره‌های مفهومی آن پدیدار شده است. واحد تحلیل، برنامه‌های پژوهشی حاکم بر حوزه مطالعاتی است که حول محور «شکست»، تکوین یافته‌اند. ابزار سنجش میان‌رشته‌گی این قلمرو دانشی، بنیان‌های فلسفی این انگاره‌های نظری است. مقاله حاضر با استفاده از آموزه‌های کلاین و ولش در بعد هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی درمی‌یابد که با توجه به چندرشته‌ای بودن جامعه علمی این حوزه، اولاً سطح تحلیل از خرد به سطح کلان سیستمی و اکنون به نگرش چندسطحی تحول یافته است؛ ثانیاً به تدریج سهم نگرش‌های کیفی‌گرا و تفسیری علوم اجتماعی و انسانی در توسعه نظریه و روش‌ها بیشتر شده و در پایان، صبغه انتقادی این نگرش‌ها نسبت به صبغه ابزاری آن‌ها پررنگ‌تر شده است. این سه ویژگی، نشان‌دهنده این است که انگاره‌های مفهومی نوین در این رشته، قابلیت این حوزه را در رویارویی با معضلات پیچیده سیاست‌گذاری افزایش داده‌اند.

کلیدواژه‌ها: بین‌رشته‌گی، چرخش‌های نظری، سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری، چشم‌انداز چندسطحی، اقتصاد تکامل‌گرا

مقدمه

با اینکه پژوهش در رشته سیاست‌گذاری علم، فناوری، و نوآوری یکی از حوزه‌های نسبتاً نوین مطالعاتی به‌شمار می‌آید، در طول عمر نسبتاً کوتاه خود، چرخش‌های نظری متفاوتی را از سر گذرانیده است. طبیعی است که با وقوع این تحولات، ویژگی میان‌رشته‌ای این حوزه دچار تحول شده و به تبع آن، درجه تبیین، تفسیر، و ظرفیت تجویز آن تحت تأثیر قرار گرفته است. این مقاله با هدف بررسی این تحولات، روند تکاملی قلمرو نظری «سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری»^۱ را واکاوی می‌کند.

سیاست علم، فناوری، و نوآوری، به‌معنای مداخله عمومی با هدف مدیریت نرخ نوآوری در جامعه است. حوزه مطالعاتی سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری (از این پس، سیاست‌پژوهی نوآوری)، پژوهش دربارهٔ این سیاست‌ها با هدف فهم و تبیین راهکارهای استفاده از فرصت‌ها و چاره‌جویی برای چالش‌هایی است که علم و فناوری برای جامعه به‌ارمغان می‌آورد. سیاست‌پژوهی نوآوری، زایندهٔ حوزه دانشی مطالعات سیاست‌گذاری عمومی^۲ و علم سیاست‌گذاری^۳ است که هر دو در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، نضج گرفته و تکوین یافته‌اند. در آن سال‌ها، آمریکا جنگ را با برتری فناوریانهٔ خود به‌پایان برده بود، لیکن به‌نظر می‌رسید که شوروی با فرایند برنامه‌ریزی صنعتی متمرکز و با کسب نرخ رشد صنعتی دورقمی، گام‌های بلندی را به‌سوی هم‌پایی با آمریکا برمی‌دارد. فرستادن ماهواره اسپوتنیک در سال ۱۹۵۷ به‌عنوان نخستین ماهواره در نوع خود از سوی روسیه شوروی، زنگ خطری بود برای کسانی که تا پیش از آن در مورد برتری فناوریانهٔ آمریکا بر رقیب، تردیدی نداشتند. پس از این رویداد، سیاست‌گذاران آمریکایی متقاعد شدند که روند رشد علمی، امری خودبه‌خودی نیست و حتی در آمریکا که اقتصاد آزاد و نظام سرمایه‌داری حکمفرما است، دولت نیازمند یک الگوی مناسب برای مداخلهٔ عمومی در حوزه آموزش و پژوهش علوم و فناوری است (دیتریش^۴، ۲۰۱۴، ۳۰).

دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، دوران ظهور معجزه اقتصادی کشورهایمانند ژاپن بود که بنا داشتند از خاکستر شکست در جنگ جهانی دوم برخیزند و به قافلهٔ کشورهای پیشرفته بپیوندند. این کشورها یا باید توصیه‌های بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول را در مورد سیاست‌های تعدیل اقتصادی می‌پذیرفتند، یا به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی علم و فناوری روی می‌آوردند.



فصلنامه علمی - پژوهشی

۲

دوره دهم
شماره ۱
زمستان ۱۳۹۷

1. science and technology and innovation policy (stpi) research
2. public policy studies
3. policy science
4. Dietrich



انتخاب این کشورها، راهکار دوم بود؛ در نتیجه، الگوی هم‌پایی^۱ با پیشگامان فناوری در دنیا را از طریق مداخله مستقیم دولتی در حوزه علم و فناوری با هدف تقویت بخش خصوصی و به‌رغم مخالفت بانک جهانی و صندوق بین‌المللی پول اجرا کردند و نتیجه داد (یوسف^۲، ۲۰۰۱، ۳). در دهه ۱۹۹۰ و پس از آن، جامعه دانش‌بنیان و فناوری‌هایی (همچون فناوری اطلاعات و ارتباطات) ایجاد شدند که فرایند جهانی شدن را تقویت کردند و بر ارتباطات انسانی، نهادهای فرهنگی و ایمنی زیستی بسیار تأثیرگذار بودند. همه این پیامدها، ضرورت توجه ویژه به حوزه پژوهش درباره سیاست‌گذاری علم و فناوری را بیش‌ازپیش نمایان ساخت. اگر در دهه‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، مداخله عمومی در حوزه ایجاد و انتشار علم و فناوری با هدف افزایش نرخ نوآوری فناورانه انجام می‌شد، از دهه ۱۹۹۰ به بعد، با طرح مسائل و مشکلات فناوری‌های نوین و ورود آن‌ها به زندگی مردم عادی، مدیریت این نرخ و حتی در مواردی مانند «فناوری شبیه‌سازی انسان» یا «کشاورزی تراریخته»، سیاست ممنوعیت فعالیت تحقیق، توسعه، و نوآوری مطرح شد^۳. حوزه سیاست پژوهی نوآوری در رویارویی با این رویدادها و روندهای تاریخی، «انگاره‌های نظری» یا «برنامه‌های پژوهشی^۴» متفاوتی را که مرکب از نظریه‌های اصلی و مفهوم‌پردازی‌های کمکی است، برای تبیین و تفسیر رویدادها معرفی کرده است و از این جهت قلمرو و درجه میان‌رشتگی این حوزه را به‌طور مرحله‌ای تغییر داده است.

پرسش‌هایی که این مقاله در پی پاسخ‌گویی به آن‌ها است عبارتند از:

۱. تا چه حد، قلمرو «سیاست‌پژوهی نوآوری» تحت تأثیر چندگانگی‌های رشته‌های درگیر و درجه آمیختگی میان‌رشتگی آن‌ها است و تا چه حد، ویژگی میان‌رشتگی این حوزه بر ارائه راه‌حل برای مسائل پیچیده سیاست‌گذاری تأثیرگذار بوده است؟
۲. با توجه به چرخش‌های انگاره‌ای در این رشته، پرسش بعدی این است که آیا روند تحولات نظری اخیر، ادغام پیشرفته رشته‌ها، یا ازهم‌گسیختگی آن‌ها را در پی داشته است. به‌عبارت دیگر، آیا این تحولات، سبب از بین رفتن انسجام شده، یا اینکه به درجه بیشتری از ادغام بین‌رشتگی انجامیده‌اند؟

1. catching up

2. Yusuf

۳. در حوزه شبیه‌سازی انسان، ممنوعیت از سال ۲۰۰۵ جنبه بین‌المللی یافت. در حوزه گیاهان تراریخته، قلمرو این ممنوعیت، کشوری یا منطقه‌ای مانند اتحادیه اروپا است. نک: میرعمادی، ۱۳۹۷، ۵۸-۳۸

۴. منظور از انگاره‌های نظری «theoretical paradigm» از دیدگاه توماس کوهن و «research program» از دیدگاه ایمره لاکاتوس (Lakatos, 1980) است. با توجه به نکات مشترک این دو مفهوم، در این مقاله استثنائاً هر دو اصطلاح، مترادف انگاشته شده‌اند.



این مقاله در بخش دوم، به مرور ادبیات بین‌رشته‌گی در این حوزه می‌پردازد. پس از آن در بخش سوم، یک الگوی تلفیقی از نظریه‌های کلاین^۱ (۱۹۹۰) و ولش^۲ (۲۰۱۱) با مبانی هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی مطالعات فناوری ارائه می‌دهد. در بخش چهارم، چرخش‌های انگاره‌های نظری دوگانه را در عرصه این مطالعات مشخص می‌کند. بخش پنجم به بحث و تجزیه و تحلیل اختصاص دارد، و در نهایت در پایان، نتیجه‌گیری ارائه می‌شود.

۱. مروری بر ادبیات میان‌رشته‌گی در حوزه سیاست پژوهی نوآوری

ظهور این رشته در سال‌های اولیه دهه ۱۹۵۰، مرهون شخصیت‌های علمی و دانشمندان برجسته‌ای از حوزه‌های علمی و مهندسی بوده است که به‌عنوان مدافعان اصلی دخالت دولت در امر تحقیق و توسعه، ایفای نقش کردند. از جمله این افراد می‌توان به وانواربوش^۳، نخستین مدیر پروژه بمب اتمی منتهن اشاره کرد. وی گزارشی را با عنوان «علم، مرز بدون پایان^۴» منتشر کرد (بوش^۵، ۱۹۴۵) و در آن، دخالت دولت در سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیق و توسعه را برای حفظ سیادت بین‌المللی آمریکا لازم دانست. علاوه بر اشخاص، سازمان‌ها و نهادهای ویژه‌ای نیز در فرایند توسعه اولیه این حوزه نقش بسیار مهمی بازی کرده‌اند؛ از جمله مؤسسه راند^۶ که عمدتاً مشاور بخش‌های نظامی و وزارت دفاع آمریکا بود، از پایان جنگ جهانی دوم، پیشرو در مطالعات نوآوری در آمریکا شد. اقتصاددانان نامداری مانند کنت آرو، برتون کلاین، ریچارد نلسون و سیدنی وینتر^۷، از طریق مؤسسه راند و در واقع، با حمایت وزارت دفاع آمریکا، جذب حوزه پژوهش در نوآوری شدند (فاگربرگ و دیگران^۸، ۲۰۱۳، ۲). نهاد قابل ذکر دیگر، اسپرو^۹ یا واحد پژوهش سیاست اجتماعی در انگلستان در دهه ۱۹۶۰ بود که هم دانش‌آموختگان علوم اجتماعی و هم علوم مهندسی را به خدمت می‌گرفت (فاگربرگ، ۲۰۱۳، ۳).

در دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰، اولویت‌ها از تحقیق و توسعه علمی، به بخش‌های تولیدی و فناوری منتقل شد و سیاست‌های فناوری در سطح بنگاه و در سطح ملی با استفاده از رشته‌های نوظهوری

1. Klein
2. Welch
3. Vannevar Bush
4. science without frontier
5. Bush
6. RAND corporation
7. Kenneth Arrow, Burton H. Klein, Richard R. Nelson and Sidney Winter
8. Fagerberg
9. SPRU

مانند اصول علم مدیریت فناوری به منظور افزایش نرخ رشد و رقابت اقتصادی در بازار، طراحی شد. در این دوره، مسئله اصلی سیاست پژوهی، تعیین رشته‌هایی از فناوری بود که به مثابه موتور پیشرفت، رشد اقتصادی را تضمین کنند؛ از این رو، علاوه بر ایجاد نوآوری، به انتشار نوآوری نیز توجه شد^۱. در این دوره، رشته مدیریت صنعتی و مدیریت فناوری، علاوه بر اقتصاد نوآوری به عنوان زیررشته‌های فعال در عرصه سیاست پژوهی نوآوری شناخته شدند. سپس در دهه ۱۹۸۰، قلمرو نوآوری، یعنی مجموعه علم، فناوری، و تجاری‌سازی آن‌ها، بیشترین توجه را به خود جلب کرد. رشته‌های جدیدی مانند مدیریت کارآفرینی، مدیریت کسب‌وکار و آینده‌پژوهی علم و فناوری ایجاد شدند و در حوزه‌های سنتی تری مانند علم حقوق و جغرافیا، گرایش‌های تخصصی مانند حقوق مالکیت فکری، و حقوق کپی‌رایت از یک سو و نظام‌های منطقه‌ای و پارک‌ها و مناطق رشد از سوی دیگر، به این مجموعه افزوده شدند و تنوع رشته‌ای آن را افزایش دادند.

اکنون در دهه دوم قرن بیست و یکم، تحول قابل مشاهده‌ای در این عرصه در سطح اهداف سیاست‌گذاری مشاهده می‌شود؛ به این ترتیب که تنها هدف سیاست‌های نوآوری، رشد اقتصادی نیست، بلکه رویارویی با مخاطرات محیط‌زیستی و تأمین توسعه پایدار نیز در چشم‌انداز سیاست‌های نوآوری قرار گرفته است. این امر خود، اثرگذاری رشته‌های دیگری همچون آمایش سرزمین، اقتصاد منابع و محیط زیست، اقلیم و بوم‌شناسی، و... را که هر یک حامل ارزش‌ها و دیدگاه‌های متفاوتی هستند، گریزناپذیر می‌کند.

در نتیجه این افزایش آمیختگی، مرزهای دانشی این حوزه و رشته‌های درگیر در آن نیز در طول زمان، بارها جابه‌جا شده است. پژوهش‌هایی که درباره محدوده قلمرویی این حوزه انجام شده‌اند، حکایت از تحول مداوم رشته‌های این حوزه دارند. مارتین (۲۰۱۲)، دوره‌های تحول این حوزه نظری را به سه بخش پیشاتاریخ^۲، از اوایل قرن بیستم تا دهه ۱۹۵۰، پیش‌تازان^۳، از دهه ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۰، و بلوغ^۴، از دهه ۱۹۸۰ تاکنون، تقسیم‌بندی می‌کند و محتوای این حوزه را حاصل تعامل رشته‌های اقتصاد، مدیریت، و رفتار سازمانی، تاریخ اقتصادی و بازرگانی، جغرافیا، و سیاست‌گذاری می‌داند (مارتین، ۲۰۱۲، ۱۲۲۶-۱۲۲۱).

۱. نخستین بار جامعه‌شناسانی مانند راجرز (Rogers, 1962) نظریه انتشار نوآوری را مطرح کردند. گیرلیش (Griliches, 1979) پس از راجرز، نظریه‌پرداز حوزه انتشار فناوری بود و بسیاری از سرفصل‌های درس‌های انتشار نوآوری، مانند سرریزها، تأثیر پاتنت بر انتشار فناوری از او است. مانسفیلد (Mansfield, 1961) پس از گیرلیش، نظریه انتشار فناوری را در حوزه شرکت‌ها مطرح کرد.

2. pre-history
3. the pioneers
4. the field matures





مقاله‌های فاگربرگ (۲۰۰۶؛ ۲۰۱۳)، به محورهای مطالعاتی فراوانی در سیر تکاملی این حوزه پرداخته (فاگربرگ، ۲۰۰۶، ۲۶-۱) و تنوع رشته‌های دخیل در تکامل این رشته را بررسی کرده‌اند (فاگربرگ، ۲۰۱۳، ۱۷-۱). وی تعارض‌های فراوان فکری درونی آن را نتیجهٔ چنین پیشینه‌ای می‌داند و این پرسش را مطرح کرده است که «آیا آینده از آن یک رشتهٔ علمی همگن مطالعات نوآوری خواهد بود یا همچنان جنگ انگاره‌های نظری، سرنوشت این رشته را تعیین می‌کند». (فاگربرگ، ۲۰۱۳، ۱۴).

۱-۱. مروری بر ادبیات سیاست‌پژوهی نوآوری در ایران

تاکنون چند مطالعهٔ جدی و اساسی در عرصه سیاست‌های علم، فناوری، و نوآوری در ایران انجام شده است (روشنی و دیگران الف، ۱۳۹۲)، (روشنی و دیگران ب، ۱۳۹۲)، (سوزنچی و دیگران، ۱۳۹۵). این ادبیات، حاکی از این است که با وجود رونق نسبی این جامعهٔ علمی، پیوند اندکی بین آن و نیازهای بخش صنعت قابل مشاهده است، زیرا تمرکز فعالیت‌های اصلی بر عرصهٔ پژوهش‌های دانشگاهی و در زمینهٔ تحصیلات تکمیلی و رساله‌های دانشجویی است (روشنی و دیگران ب، ۱۳۹۲، ۲۶، شکل شماره ۴)؛ بنابراین، فعالیت پژوهشگران ایرانی در این حوزه، برخلاف فعالیت هم‌ترازان آن‌ها در سطح بین‌المللی، مبتنی بر عرضه و نه تقاضا است. تفاوت دیگر این است که بسیاری از پیشگامان این رشته در ایران، دارای پیشینه علوم مهندسی هستند (روشنی و دیگران ب، ۱۳۹۲، ۲۴، جدول شماره ۴؛ سوزنچی و دیگران، ۱۳۹۵، ۶۱) و گرایش ویژه‌ای به استفاده از روش‌های پژوهش کمی‌گرا و اثباتی دارند و غلبه دیدگاه ابزاری و توجیهی بر سیاست‌ها بدون استفاده از دیدگاه انتقادی در آن‌ها کاملاً مشخص است (میرعمادی، ۱۳۹۱، ۱۷).

بخش بسیار کوچکی از این ادبیات به تحلیل بنیان‌های فکری نظریه‌های این حوزه پرداخته‌اند (روشنی و همکاران ب، ۱۳۹۲، ۳۲، شکل شماره ۶). از جمله موارد استثنائی، مقاله سوزنچی و همکاران (۱۳۹۵، ۶۲-۶۰) است که ادراکات پژوهشگران ایرانی را در مقایسه با جامعه علمی بین‌المللی در این حوزه به نقد کشیده است. میرعمادی (۱۳۸۸) نیز ظرفیت نظریه‌پردازی مکتب تکامل‌گرایی را در کشورهای در حال توسعه بررسی و استدلال کرده است که به دلیل رویکرد پسینی اقتصاد‌طورگرا، حوزه مطالعاتی این رشته، تنها می‌تواند اقتصادهایی باشد که دارای سیاست‌های نوآوری، هرچند به صورت ابتدایی باشند (میرعمادی، ۱۳۸۸، ۸۰). همچنین، نریمانی و همکاران در مقاله دیگری، رابطه بین معرفت‌شناسی نظریه‌ها و خردمایه‌های سیاستی را بازشناسی و بنیان‌های نظری دو پارادایم اصلی اقتصاد نئوکلاسیک و تکامل‌گرا را تحلیل کرده‌اند (نریمانی و همکاران، ۱۳۹۲، ۱۷).

۱-۲. نوآوری این مقاله

ادبیات موجود در قلمرو مورد مطالعه، بیشتر به شکل بخشی به این موضوع پرداخته‌اند؛ به عنوان مثال، کوهن (۲۰۱۰) بخش اقتصادی سیاست‌پژوهی نوآوری را بررسی کرده است (مارتین، ۲۰۱۲، ۱۲۲۱)، اما تعداد اندکی از صاحب‌نظران، به طور دائم تحولات این حوزه را بررسی کرده و مطالعات خود را به طور مرتب منتشر کرده‌اند. بن مارتین و جان فاگربرگ، از جمله این نویسندگان هستند که دو مقاله ۲۰۱۲ بن مارتین و ۲۰۱۳ فاگربرگ به چشم‌انداز این مقاله بسیار نزدیک هستند. با این حال این مقاله از این نظر که تحولات قلمرو سیاست‌پژوهی نوآوری را از نظر صبغه میان‌رشته‌ای از دیدگاه مبانی فلسفی آن مطالعه می‌کند، از این دو مقاله متمایز است. نوآوری این مقاله در بررسی درجه میان‌رشته‌ای بودن حوزه سیاست علم و فناوری از چند نظر قابل اشاره است: الف) روش پژوهش در این مقاله، تحلیل نظریه‌ها بر اساس مبانی هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی آن‌ها است. هیچ‌یک از مقاله‌های بین‌المللی یا داخلی که تحولات ادبیات این حوزه را بررسی کرده‌اند، از این منظر به این موضوع نپرداخته‌اند.

ب) سطح تحلیل در این مقاله، برنامه پژوهشی به تعبیر ایمره لاکاتوش یا انگاره نظری به تعبیر کوهن است؛ بنابراین، میان‌رشته‌ای در چارچوب هر برنامه پژوهشی بررسی می‌شود. در مقاله مارتین (۲۰۱۲)، میان‌رشته‌ای حوزه علمی سیاست نوآوری بر اساس شاخص استناد مقاله‌ها در حوزه مورد نظر و پیشینه آکادمیک نویسندگان آن سنجیده شده است (مارتین، ۲۰۱۲، ۲۰۲۱). در مقاله فاگربرگ و همکاران، تحولات پارادایم نظری تکامل‌گرایی پایش شده است (فاگربرگ و همکاران، ۲۰۱۳، ۱۷-۱). در این مقاله، میزان میان‌رشته‌ای در هر چرخش انگاره نظری، سنجیده شده است و به این ترتیب، با پایش روند تحولات نظری در این رشته، تغییرات درجه میان‌رشته‌ای این حوزه در طول زمان نیز مشخص شده است.

ج) در نتیجه‌گیری از اصول (الف) و (ب) می‌توان گفت، در مقاله‌های بین‌المللی‌ای که تاکنون منتشر شده‌اند، روال معمول در تعیین ماهیت میان‌رشته‌ای در حوزه‌های مختلف، تخصص پژوهشگران و نویسندگان همکار در مقاله‌های پراستناد در حوزه مورد نظر است (هوتونیمی و دیگران^۱، ۲۰۱۰، ۸۳). در واقع، روش تبیین، بر مبنای ورودی‌های پژوهش، یعنی حوزه مطالعاتی نویسندگان مقاله‌ها تعیین می‌شود. در این مقاله، میزان میان‌رشته‌ای بودن از طریق نحوه تبیین مسئله (شکست) یا همان خردمایه دخالت دولت و توصیه سیاستی، یعنی خروجی پژوهش، در نظر گرفته می‌شود.

1. Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H., & Hukkinen, J.



۲. ساخت الگوی مفهومی

میان‌رشتگی در یک حوزه پژوهشی در سطوح مختلفی انجام می‌شود. ویژگی خاص این مقاله، یعنی بررسی میان‌رشتگی از طریق مطالعه مبانی فلسفی انگاره‌های نظری حاکم یا برنامه پژوهشی در حوزه سیاست پژوهی نوآوری، ساخت یک الگوی نظری مشخص به شرح زیر را ایجاد می‌کند.

مفروضات و اصول: پیش‌فرض‌های دوگانه‌ای که در این مقاله دنبال می‌شوند عبارتند از:

الف) با الهام‌گیری از طبقه‌بندی جولی کلاین در مورد تعالی سطح‌بندی میان‌رشتگی در قلمروهای دانشی، از کاربردی به تعامل در مبانی نظری (کلاین، ۲۰۱۰، ۱۸؛ هوتونامی و همکاران، ۲۰۱۰، ۸۵)، مفروض نخست این است که هرچه در آمیختگی رشته‌ها از کاربردی به مبانی نظری فلسفی نزدیک‌تر شود، ماهیت حوزه مطالعاتی از چندرشتگی به میان‌رشتگی و در نهایت، به فرارشتگی^۲ ارتقا می‌یابد.

ب) دومین پیش‌فرض ما که در بعد معرفت‌شناختی و برگرفته از دیدگاه‌های ولش^۳ (۲۰۱۱) است، این است که هرچه پارادایم فلسفی نظریه از انگاره‌های مطلق‌گرایی و جزمیت، خرد محض، و تقلیل‌گرایی فاصله بگیرد و به سوی نسبی‌گرایی، تکثرگرایی، مباحثه و مذاکره و تعامل‌گرایی یابد، امکان افزایش درجه میان‌رشتگی در حوزه‌های علمی بیشتر است (ولش، ۲۰۱۱، ۳۴).

براساس این مفروضات، این مقاله، نیازمند طراحی یک الگوی نظری دویبعدی است که بتواند براساس آن، انگاره‌های نظری را بر محور هستی‌شناسی (با معیار کلاین) و معرفت‌شناسی (با معیار ولش) طبقه‌بندی کند.

۱-۲. محور هستی‌شناختی نظریه‌های مطالعات نوآوری

برخلاف نظریه‌های سیاست پژوهی نوآوری که سابقه اندکی به لحاظ مبانی فلسفی دارند، تعمق فلسفی در مورد تأثیر فناوری بر جامعه بشری، بسیار قدیمی است. در این مجموعه، فناوری یا به‌عنوان ابزاری برای تجدد و پیشرفت اقتصادی ستایش شده (هارد^۴، ۱۹۹۸، ۱)، یا به‌سبب در بند کشیدن انسان در قفس آهنین، نکوهش شده است (هارد، ۱۹۹۸، ۶۵؛ فیبرگ^۵، ۲۰۰۰، ۲۹۵). در این طیف، اندیشه‌های هستی‌شناسانه در کسوت ابزارگرایی، ذات‌گرایی، جوهرگرایی^۶، جبرگرایی، و اراده‌گرایی، هریک جایگاه ویژه‌ای دارند (فیبرگ^۱، ۲۰۰۰، ۳۰۵).



فصلنامه علمی - پژوهشی

۸

دوره دهم
شماره ۱
زمستان ۱۳۹۷

1. Klein J. T.
2. Multidisciplinary, transdisciplinary & interdisciplinary
3. Welch
4. Mikael Hard
5. Essentialism, substantivism
6. Feeberg

مقاله حاضر، از دیدگاه‌های فریتش^۱ (۲۰۱۱) و مک‌کارتی^۲ (۲۰۱۳) در حوزه هستی‌شناسی اجتماعی فناوری استفاده می‌کند و با استفاده از نظر آنان، یک طیف میان ذات‌گرایی و ابزارگرایی فناورانه می‌سازد که قادر است مواضع متنوع صاحب‌نظران این حوزه را در فاصله‌های میانه خود جایابی کند. براین اساس، گونه‌شناسی سه‌گانه‌ای در عرصه هستی‌شناسی اجتماعی مطالعات فناوری، قابل‌شناسایی است:

الف) ذات‌گرایان: منظور از ذات‌گرایی فناوری، آن‌دسته از اندیشه‌هایی است که برای فناوری، حیاتی مشابه حیات بیولوژیکی قائل است و بر این نظر است که فناوری، سبب بروز تغییرات اجتماعی می‌شود. همه ذات‌گرایان، یکسان نیستند، اما همگی به‌نوعی در جبرگرایی فناورانه مشترک هستند (مک‌کارتی، ۲۰۱۳، ۴۷۶).

ب) ابزارگرایان: در این نوع تفکر، فناوری دارای هویت مستقلی نیست، بلکه تنها به‌عنوان یک ابزار در اختیار افراد با هدف کسب منافع فردی، ایفای نقش می‌کند. در واقع، این انسان است که با به‌خدمت گرفتن این ابزار، به آن قصدیت می‌بخشد. در هستی‌شناسی ابزارگرایان، تصمیم‌های افراد، براساس عقلانیت محض و منفعت فردی و با برخورداری از اطلاعات کامل، گرفته می‌شوند (فریتش، ۲۰۱۱، ۳۶).

ج) تعامل‌گرایان: دیدگاه سوم، به تعامل بین جامعه انسانی و پدیده فناوری معتقد است. در این رویکرد، فناوری نوین با برنامه‌ریزی و قصدیت و حمایت مالی گروه‌های اجتماعی ایجاد می‌شود، ولی پس از رسیدن به نقطه عطف خود^۳ به‌دلیل سرمایه‌گذاری‌های مالی و نهادی، و آموزشی که در مورد آن انجام شده است، حیات مستقلی به‌دست می‌آورد و در مواردی نیز بر نظام اجتماعی، تأثیر می‌گذارد. ازمین‌رو است که از نظر تعامل‌گرایان، هم فناوری بر تکامل نهادهای اجتماعی بشری تأثیرگذار است و هم نهادهای اجتماعی بر تکامل فناوری. دیدگاه هستی‌شناسانه تعامل‌گرایی، به روش‌شناسی و روش‌های متداول در پژوهش‌های بر ساخت‌گرایانه و پی‌اس‌ا‌تارگرا تمایل دارد (وایبه، بیچکر و هیوز^۴، ۲۰۱۲، ۲۳۵).

۲-۲. محور معرفت‌شناختی نظریه‌های مطالعات فناوری

در بعد معرفت‌شناختی نیز بحث‌های نخستین درباره تفاوت بین علوم انسانی و علوم طبیعی، در آثار مدافع بزرگ مدرنیته، یورگن هابرماس، به سه دسته از علایق دانش بشری، یعنی «دانش

1. Fritsch
2. McCarthy D.
3. momentum
4. Bijker, W. E., Hughes, T. P., Pinch, T., & Douglas, D. G.





ابزاری»، «دانش تفسیری»، و «دانش انتقادی یا رهایی‌بخش» تقسیم‌بندی شده است (هابرماس^۱، ۲۰۱۵، ۵۹۹). بعدها اندیشمندانی مانند سندبرگ و اسلاتر، همین سه دسته را با تفاوت‌های ناچیزی در حوزه معرفت‌شناسی خود، تکرار کردند (هایتان^۲، ۲۰۰۲، ۶۰۱) و پس از آن، سهیل عنایت‌الله با رویکردی پساساختارگرایانه، این سه شاخه را به نگرش‌های تجربه‌گرا، تفسیری، و پساساختارگرا تغییر داد (عنایت‌الله^۳، ۱۹۹۰، ۱۱۵) و از این تقسیم‌بندی برای ارائه نظریه «تحلیل علی-لایه‌ای^۴» یا «تعمیق آینده^۵» استفاده کرد. عنایت‌الله، پساساختارگرایان را متعلق به سنت فلسفه انتقادی می‌داند، اما اهمیت دیدگاه‌های اثبات‌گرایان و تفسیرگرایان دیگر را رد نمی‌کند (عنایت‌الله، ۱۹۹۸، ۸۲۵).

حاصل تجمیع این دو بعد یا دو محور هستی‌شناسی و معرفت‌شناسی، قلمرو دانشی سیاست‌پژوهی نوآوری با مفروضات برگرفته از ادبیات میان‌رشته‌گی (کلاین و ولش)، و نظریه‌های سهیل عنایت‌الله، الگوی مفهومی زیر را می‌سازد.

جدول شماره ۱. ارائه الگوی تبیین درجه میان‌رشته‌گی در قلمرو نظریه‌های سیاست‌پژوهی نوآوری

درجه میان‌رشته‌گی حاصل	نوع بین‌رشته‌گی (ولش ۲۰۱۱)	معرفت‌شناسی	نوع بین‌رشته‌گی (کلاین، ۱۹۹۰)	هستی‌شناسی
دو بعد	ابزاری	اثباتی-تجربی	همجواری	ابزارگرایان
هیچ یا کم	ابزاری	تفهیمی و تفسیری	کاربردی	ذات‌گرایان
متوسط	انتقادی	سازهانگاران و پساساختارگرایان	مبنایی	تعامل‌گرایان
زیاد				

۳. پایش چرخش‌های عمده انگاره‌های نظری در حوزه سیاست‌پژوهی نوآوری

پیش از بررسی تحولات نظری این حوزه، باید مشخص کنیم که یک انگاره نظری یا برنامه پژوهشی در حوزه سیاست‌علم و فناوری، چه ارکانی دارد. می‌دانیم که حوزه سیاست‌پژوهی نوآوری در ایالات متحده، پس از جنگ تکوین یافت؛ در نتیجه، زمینه اولیه نظری آن، ناظر بر اصول اقتصاد سرمایه‌داری است که طی آن، سازوکار قیمت در بازار، تعادل اقتصادی را به همراه می‌آورد؛ بنابراین، تنها در صورتی مداخله عمومی در بازار قابل توجیه است که ناکارآمدی این

1. Habermas
2. Hietanen
3. Inayatullah
4. causal layered analysis (CLA)
5. deepening the future

سازوکار در مورد یک کالای خاص، تشخیص داده شود. این ناکارآمدی، «شکست» نام دارد. در مکتب اقتصاد نئوکلاسیک، فناوری یک کالا است که در یک بازار رقابتی در دسترس همگان است، اما فناوری به عنوان یک کالای ویژه (عدم قطعیت و عدم تملیک نتایج) دارای ویژگی‌هایی است که سازوکار بازار به تنهایی نمی‌تواند تعادل آن را برقرار کند. اشاره نئوکلاسیک‌ها به پدیده شکست بازار در همین راستا است (متکالی^۱، ۲۶، ۱۹۹۵). مکتب نئوکلاسیک، فناوری را مجموعه‌ای از دانش و محصول ملموس و فیزیکی یا دیجیتالی تعریف می‌کند که برای تولید صنعتی یک کالا یا یکی از انواع خدمات، لازم است (بانکز^۲، ۲۰۱۳). نظریه‌های وابسته به اقتصاددانان نئوکلاسیک از جمله مکتب رشد درون‌زا^۳ و طرفداران نظریه نوین رشد^۴، براساس پدیده شکست بازار ارائه شده‌اند. ویژگی دیگر نگرش اقتصاددانان نئوکلاسیک این است که بین داده، اطلاعات، و فناوری، تفاوتی قائل نیستند و در نتیجه، عناصر انسانی و اجتماعی فناوری را که در دانش ضمنی نهفته‌اند، به طور کلی نادیده می‌گیرند. به همین دلیل، دیدگاه مکتب نئوکلاسیک در مورد فناوری، یک دیدگاه ایزارگرایانه به معنای هستی‌شناختی آن است.



جدول شماره ۲. شکست بازار

نوع شکست	سازوکار شکست
شکست بازار یا خردمایه انتخاب عقلانی و بیشینه‌سازی نفع فردی	عدم تقارن اطلاعات و افق‌های زمانی ^۵ به دلیل عدم قطعیت سرمایه‌گذاران برای نتیجه گرفتن از سرمایه‌گذارشان
سرریز دانشی ^۶ به دلیل عدم تملیک	ویژگی کالای عمومی تحقیقات، سرریز دانشی را امکان‌پذیر می‌کند. همه نتایج تحقیق و توسعه به مالکیت سرمایه‌گذار در نمی‌آید و بقیه هم استفاده می‌کنند و این امر سرمایه‌گذار خصوصی را از سرمایه‌گذاری در تحقیقات دل‌سرد می‌کند.

منبع: متکالی، ۲۷، ۱۹۹۵

۱-۳. چرخش نخست: اقتصاد تطورگرا

مکتب نئوکلاسیک، نخستین ارائه‌دهنده انگاره نظری غالب در حوزه سیاست‌پژوهی نوآوری بوده است و هنوز هم به‌ویژه در سازمان‌های بین‌المللی، قدرت و نفوذ فراوانی دارد. دومین مکتب

1. Metcalfe
2. Banks
3. indigenous growth
4. new growth theory
5. information asymmetries
6. spillover



نظری مهمی که در سال‌های دهه ۱۹۸۰ در حوزه سیاست پژوهی نوآوری رواج یافت، مکتب تکامل‌گرایی یا تطورگرایی است که نظریه «نظام‌های نوآوری» (لاندوال^۱، ۲۰۱۶؛ ۲۰۰۶) را با سطوح تحلیل متنوع (ملی، بخشی، فناورانه، و منطقه‌ای) به جامعه علمی سیاست پژوهی ارائه کرد. جامعه فعالان سیاست پژوهی نوآوری با رویکرد تطورگرایی، مأموریت خود را پاسخ‌گویی به این پرسش می‌دانند که چرا بعضی از ملت‌ها، نرخ نوآوری بالاتری دارند (فریمن^۲، ۱۹۹۵، ۱۲-۱۱؛ فاگربرگ^۳، ۲۰۰۷، ۱۵۹۶). پرسش بعدی این گروه این بود که دولت چگونه می‌تواند فرایند نوآوری را تسهیل کند. این مکتب برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، دیدگاه صرف اقتصادی نئوکلاسیک‌ها را رها کرده و به‌طور مستقیم، وارد عرصه مدیریت و سیاست‌گذاری شده است.

تکامل‌گرایان اقتصادی، هرچند در آغاز به دلیل نزدیکی ریشه‌های تطورگرایانه و داروینیسیم اجتماعی، به نوعی از جبرگرایی فناورانه متهم بودند (مژوست، ۲۰۰۱)^۴، اما با مفهوم‌سازی فرایند یادگیری به‌عنوان یک فرایند تعاملی بین تولیدکننده و مصرف‌کننده، توانستند پیچیدگی فرایند ایجاد و انتشار فناوری را در یک چارچوب سامانمند، مشخص کنند (لاندوال، ۲۰۱۰، ۶۳-۴۷).

در این مسیر، اقتصاد تکاملی به نگرش نظام‌های نوآوری رسید که علاوه بر سرچشمه‌های خود اقتصاد تکاملی در فرایند تکاملش، از نهادگرایی، نظریه سیستم‌ها، ساختارگرایی، کارکردگرایی، و تعامل‌گرایی تأثیر پذیرفته است (لاندوال^۵، ۲۰۰۵، ۱۰۵-۹۸). مقوله اصلی این نگرش این است که فناوری خود دارای یک چرخه حیات است که از طفولیت، رشد اولیه، و بلوغ، به پیری می‌رسد و دارای ویژگی‌های موجودات زنده است. زمانمندی، تابع فرایند چرخه حیات فناوری است که با شکل "S" نشان داده می‌شود. با اینکه روش انتخابی این نگرش، پژوهش تاریخی و تفهیمی است، این پارادایم نظری، طیف گسترده‌ای از روش‌های فورمال ریاضی و آماری را به‌صورت همجواری در کنار خود می‌پذیرد و از این لحاظ، فاقد وحدت در مبانی و روش‌ها به‌میزانی است که انگاره نظری اقتصاد نئوکلاسیک دارد. برنامه پژوهشی نظام‌های نوآوری فناوری، در مقابل شکست بازار که توسط نئوکلاسیک‌ها مطرح می‌شد، موضوع شکست سیستم را مطرح می‌کند، زیرا از نظر اندیشمندان این حوزه، مداخله عمومی به‌دلیل غیبت یا ناتوانی بعضی از اجزای ساختاری در نظام نوآوری، توجیه‌پذیر است (ولتویس^۶، ۲۰۰۶، ۶۰۶). این شکست‌ها در جدول زیر خلاصه شده‌اند.

1. Lundvall
2. Freeman
3. Fagerberg
4. Mjoset Lars, 2001
5. Lundvall-B
6. Woolthuis

جدول شماره ۳. شکست‌های نظام‌های نوآوری

ردیف	نوع شکست	سازوکار شکست
۱	زیربنایی	شکست زیربنایی در دو وجه زیربناهای فیزیکی مانند بنادر و راه‌ها و زیربناهای غیرفیزیکی مانند نظام آموزشی و پژوهشی، قابل تشخیص است.
۲	شبکه‌ای	شکست شبکه‌ای به دو دسته شبکه‌های قوی و شبکه‌های ضعیف، قابل تقسیم است: شبکه قوی، شبکه‌ای است که تعاملات داخلی در آن زیاد است و ارتباطات آن با محیط بیرونی، ضعیف و ناکافی است. برعکس، شبکه ضعیف، شبکه‌ای است که تواتر تعاملات درونی آن به‌صورتی است که ادامه حیات شبکه در خطر است.
۳	نهادها	نهادها نیز دچار شکست می‌شوند که شامل شکست نهادهای سختی مانند فقدان قانون یا عدم اجرای آن و فقدان نهادهای نرمی مانند فرهنگ یا روال‌های کاری مناسب است.
۴	بازیگران	منظور از شکست بازیگران، ضعف یا فقدان سطح قابل قبولی از توانمندی در بازیگران یا شرکت‌هایی است که در نظام نوآوری فعالیت می‌کنند و معمولاً شامل شرکت‌های کوچک و متوسط هستند.
۶	فرایند	شکست گذار یا شکست قفل‌شدگی، شکستی است که یک شرکت یا یک نظام، دچار آن می‌شود و به همین دلیل قادر نیست یک نظام فناوری قدیمی و ناکارار را رها کند و یک نظام فناورانه جدیدتر و کارآمدتر را انتخاب کند.



منبع: ولتویس و همکاران، ۲۰۰۶، ۶۰۶-۶۰۴

جامعه علمی این گروه، علاوه بر اقتصاددانان و دانشمندان علوم اجتماعی، جامعه مهندسی و علوم طبیعی را نیز دربرمی‌گیرد (فاگربرگ، ۲۰۰۶، ۳). فناوری به‌عنوان یک پدیده اجتماعی بررسی می‌شود که شامل شبکه‌ها، نهادها، و بازیگران است.

مطالعات سیستم‌های نوآوری در دهه ۱۹۸۰ در انتقاد به شیوه فورمالیستی تفکر نئوکلاسیک، نضج گرفت و تکوین یافت و این بشارت علمی را در پی داشت که با روش‌های تفهیمی به بررسی نهادهای اجتماعی، فرهنگی و سازمان‌ها می‌پردازد. ظهور این نگرش و تعریف نظام‌مند آن از فناوری، بسیار امیدوارکننده بود. آنان تصور عامیانه از فناوری به‌عنوان سخت‌افزار را رد کرده و آن را دارای بعد اجتماعی، شامل روال‌های رفتاری و قراردادهای اجتماعی خاص، دانستند؛ بنابراین، فناوری، به‌نوعی بازتاب‌دهنده «روابط و نهادهای اجتماعی» مشخص با بار فرهنگی معین نیز هست. با وجود آغاز روشنی که دیدگاه سیستمیک در این قلمرو دانشی داشت، امروزه مشخص شده است که هرچند رویکرد سیستمی، چشم‌انداز نگرش سیاست‌گذار را در مورد مکتب نئوکلاسیک، گسترده‌تر کرد، اما به دلایل مختلف، به‌طور عمده، اجازه بروز و ظهور عاملیت انسانی را در تحلیل‌ها نمی‌داد. این ضعف به‌دلیل پیروی از هستی‌شناسی تکامل‌گرایانه بود که به‌طور ذاتی، معتقد به اصالت فناوری بر نهادهای اجتماعی است و محتوای نظری را در استفاده از ابزار

تجزیه و تحلیل مسائلی مانند رقابت، قدرت، سیاست، فرهنگ، اجتماع، و نهادهای غیررسمی و غیرشناختی ناتوان می‌سازد (میرعمادی، ۱۳۹۴). دلیل دیگر این وضعیت، چارچوب سیستمی است که آن هم اولویت ساختار بر فرد را در این دیدگاه تشدید می‌کند.

۲-۳. نشانه‌های اساسی چرخش نظری دوم

محدودیت‌های مطرح‌شده، به پروبال گرفتن مسیرهای جداگانه تفکری انجامید که به تدریج در قرن بیست و یکم با معرفی برنامه پژوهشی جدیدی با عنوان «نوآوری در سیستم» (راون^۱، ۲۰۱۵؛ گیلز^۲، ۲۰۰۴) به مباحث سیاست‌پژوهی نوآوری وارد شده است. این چرخش به دلیل نوپدید بودن (عمدتاً در قرن بیست و یکم)، در مقاله‌های مروری بر ادبیات سیاست‌پژوهی که استادانی مانند مارتین و فارگر برگ نوشته‌اند، مطرح نشده است، ولی مارتین در مقاله خود (۲۰۱۲)، به طور گذرا به موضوع توسعه رشته سیاست‌پژوهی نوآوری به سوی توسعه پایدار، اشاره کرده است (مارتین^۳، ۲۰۱۲، ۱۲۲۰).

در این مورد، مجموعه‌ای از مطالعات در ابعاد نگرش موسوم به چشم‌انداز چندسطحی، مدیریت گذار و مدیریت استراتژیک جاگوشه^۴، با دربر گرفتن تمام دستاوردهای مطالعات جامعه‌شناختی، نهادگرایی نوین، تکامل‌گرایی، و سازه‌نگاری، وارد عرصه نظریه‌پردازی در سیاست‌پژوهی نوآوری شده است. این مکتب، «نوآوری فناورانه» را تجلی نهادهای برقرار در اجتماع به وجود آورنده، و یک نوع نهاد اجتماعی نوین می‌داند که کنش‌های اجتماعی را شکل می‌دهد، ارزش‌های خاص فرهنگی را ترویج می‌کند، و منافع خاص اقتصادی را بازتوزیع می‌کند یا توزیع جدید آن را سامان می‌دهد. با توجه به همه این ویژگی‌ها، فناوری از دید این مکتب، دارای مفهوم فرهنگی (گیلز و ورهیس^۵، ۲۰۱۱، ۹۱۵) و رابطه مفهومی ویژه با قدرت سیاسی است. چرخش نظری نوین، بشارت می‌دهد که به مسائلی مانند نهادهای غیررسمی، قدرت، مقاومت، و کنشگری اجتماعی... در حوزه سیاست‌های علم و فناوری که در دوره‌های پیشین نادیده گرفته شده‌اند، روبه‌رو شود.

رویکرد سه‌سطحی و نظریه مدیریت گذار، برنامه پژوهشی نوینی را ارائه می‌دهد که در آن جوامع، در حال گذار از یک نظام ایجاد و مصرف نوآوری‌ها، به نظام دیگری هستند. یکی از



فصلنامه علمی - پژوهشی

۱۴

دوره دهم
شماره ۱
زمستان ۱۳۹۷

1. Raven

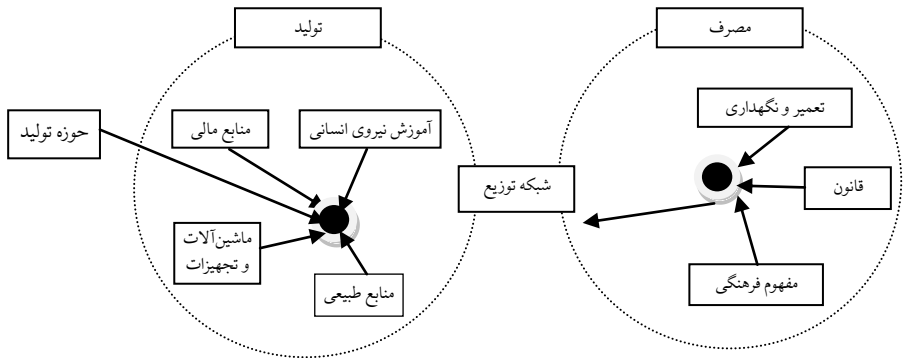
2. Geels

۳. یکی از نشانه‌های چنین چرخشی، ورود مبحث مدیریت گذار به موضوعات منتشرشده در مجله‌های معتبر این حوزه ریسرچ پالیسی "Research Policy" است. اکنون مقاله‌های گیلز که پرچم‌دار چنین مطالعاتی است با بیش از نوزده هزار ارجاع (که چهارده هزار مورد از آن‌ها پس از ۲۰۱۲ بوده است) مشخص است. یادآوری می‌شود که لاندوال، سی‌وشش هزار ارجاع دارد، اما تنها شانزده هزار مورد از آن‌ها از ۲۰۱۲ به بعد بوده است، یعنی در حال حاضر مقاله‌های گیلز از نظر استنادی به مقاله‌های لاندوال نزدیک شده‌اند، در حالی که در مقاله مارتین (۲۰۱۲) چنین شواهدی وجود ندارد.

4. Strategic Niche Management

5. Geels and Verhees

آورده‌های مهم نظری این چرخش، تحلیل عنصر فرهنگ است؛ چیزی که در نظریه‌های نئوکلاسیک و تکامل‌گرا وجود نداشته است. گیلز در مقاله‌ای با عنوان «از نظام بخشی نوآوری تا نظام‌های اجتماعی-فنی» (گیلز ب، ۲۰۰۴) جایگاه عنصر فرهنگ را در دوگانه تولید و مصرف نظام‌های اجتماعی-فناوری، نشان داده است.



شکل شماره ۱. عناصر نظام‌های اجتماعی-فنی
منبع: گیلز، ۲۰۰۴، ب ۹۰۰



این برنامه پژوهشی، نقش فرهنگ را در پویایی‌های گذار از جوامع مبتنی بر انرژی کربنی به سوی انرژی‌های پایدار، به گونه‌ای متوسط، بررسی می‌کند (ورهایس^۱ و گیلز، ۲۰۱۱؛ گیلز، ۲۰۰۵). در این برنامه پژوهشی نیز تشخیص شکست، محور اصلی انگاره نظری است. شکست در این برنامه، شکست گذار است. ابعاد شکست گذار از نظر ویر و روراچر^۲ (۲۰۱۲) و لیندندر^۳ به شکل زیر است.

جدول شماره (۴). شکست گذار از دیدگاه نگارنده با الهام از منابع جدول

۱. نبودن اجماع در مورد چشم‌انداز مربوط به اهداف و جهت‌گیری تغییر؛	شکست جهت‌گیری
۲. ناتوانی در ایجاد هماهنگی جمعی بین بازیگران متفرقه برای ایجاد تغییر؛	
۳. نبودن استانداردها و قوانین کافی و لازم برای ایجاد فناوری	
۱. نبودن فضای لازم برای آینده‌نگری و یادگیری نیازهای کاربر؛	شکست شکل‌گیری تقاضا
۲. غیبت علامت‌های تحریک‌کننده و جهت‌دهنده تقاضای عمومی؛	
۳. غیبت توانایی شکل‌گیری تقاضا.	

1. Verhees
2. Rohracher
3. Lindner



-
۱. ناهماهنگی سیاست‌ها در سطوح مختلف و نواحی مختلف بین کشور و نواحی بالاتر از کشور؛ شکست هماهنگی سیاست
۲. ناهماهنگی افقی بین تحقیق و توسعه، فناوری، و بخش‌های صنعتی؛
۳. ناهماهنگی بین بخش‌های اداری و وزارتخانه‌های مختلف، و بخش‌های خصوصی و عمومی.
-

۱. ناتوانی نظام در نظارت، پیش‌بینی، و کمک به ورود بازیگر به عرصه خودتنظیمی؛
۲. غیبت ترتیبات تأملی توزیع‌شده^۱ بین حوزه‌های گفت‌وگوهای مختلف؛ شکست تفکر تأملی و انتقادی
۳. نبودن فضایی برای تجربه کردن و یادگیری؛
۴. فقدان آمیخته‌ای از سیاست‌های انطباقی در راستای باز نگهداشتن فضا برای انتخاب‌های تازه و رویارویی با عدم قطعیت‌ها^۲
-

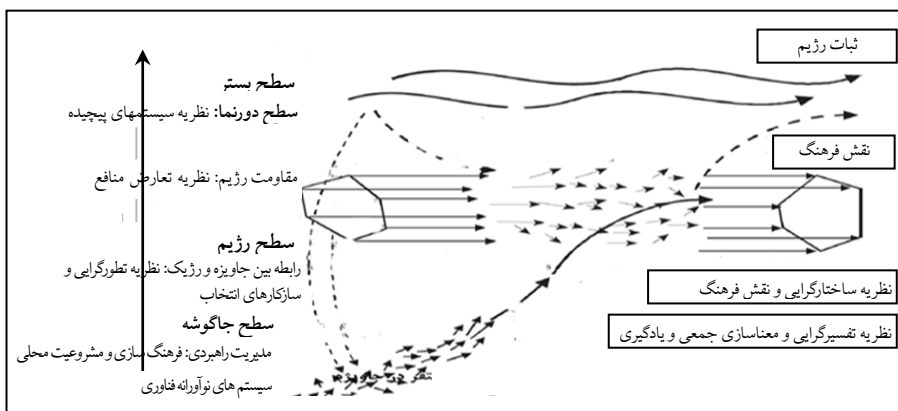
منابع: ویبر و روراچر، ۲۰۱۲، ۱۰۴۵؛ لپندنر، ۲۰۱۶، ۲۸

مهم‌ترین شکست در جدول شماره (۴)، شکست چهارم است که به نوعی به عدم جامعیت یا دربرگیرندگی نظام سیاسی و نبودن تحمل نااطمینانی در جامعه مربوط می‌شود.

۴. بحث و تحلیل ظرفیت میان‌رشتگی پارادایم‌های نظری

نوآوری این مقاله در تحلیل ظرفیت میان‌رشتگی پارادایم‌های نظری با تکیه بر تبیین پدیده «شکست» است. اصطلاح «شکست»، توجیه‌گر مداخله عمومی و سیاست‌گذاری است. همان‌گونه که مشاهده شد، در نخستین پارادایم، «شکست» در سازوکار بازار به‌عنوان اهرم سیاست‌گذاری نوآوری دیده شده است. این نوع تبیین، دارای یکنواختی حداکثری بنیان‌های نظری است و میان‌رشتگی در آن نزدیک به صفر و حداکثر در مواردی در سطح همجواری است. در چرخش دوم که تفکر تکامل‌گرا و سیستمیک را به‌همراه آورد، تبیین شکست توانمندی بازیگران، زیرساخت‌ها، شبکه‌ها، و نهادها، حاصل رابطه همکاری بین روش‌های اثباتی و پسااثباتی است. در این نوع همکاری، ابزارهای مفهومی کمی‌گرا و کیفی‌گرا، به‌خدمت گرفته می‌شوند و یک نوع انسجام را برای ایجاد اصولی با دامنه محدود^۳ به بستر زمانی و مکانی^۴ ارائه می‌شود. میزان میان‌رشتگی در این برنامه پژوهشی، کاربردی و در حد متوسط است. در چرخش سوم، میان‌رشتگی مرهون تلفیق دیدگاه‌های نوین با انگاره‌های ذهنی پیشین و ارائه یک چارچوب مبنایی تلفیقی است (نک: شکل شماره ۲).

-
1. lack of distributed reflexive arrangements to connect different discursive spheres
 2. no adaptive policy portfolios to keep options open and deal with uncertainty
 3. path dependency
 4. embeddedness



شکل شماره ۲. نقش پارادایم‌های نظری متعدد در چشم‌انداز چند سطحی

منبع: نگارنده، براساس مقاله گیلز، ۲۰۰۴ الف

میان‌رشتگی در این پارادایم نظری با استفاده از مبانی نظری چندگانه حمایت می‌شود و روابط بین‌رشته‌ای، تنها همجواری یا کاربردی نیست، بلکه هریک در تقویت دیگری سهم دارد. پارادایم‌های نظری خردگرایی-اثباتی، تکامل‌گرایی (در مورد تعامل جایزه و رژیم)، ساختارگرایی (نقش فرهنگ)، تعامل‌گرایی (معناسازی جمعی)، و سازه‌انگاری، در کل پارادایم، ایفای نقش می‌کنند. این آمیختگی در سطح مبانی نظری، امکان داشتن بالاترین درجه میان‌رشتگی و، تا حدودی، فرارشتگی را برای این برنامه پژوهشی فراهم می‌کند و آن را برای پاسخ‌گویی به مسائل پیچیده و واقعی روز، مانند مخاطرات محیط‌زیستی، آماده می‌کند.

براساس الگوی مفهومی ارائه‌شده در این مقاله (با استفاده از نظرات کلاین و ولش)، هرچه مطالعات در حوزه هستی‌شناختی از نگرش‌های اثباتی دور شده و به نگرش‌های پسااثباتی، تفسیرگر، و سازه‌انگار نزدیک شود، قدرت آمیختگی رشته‌ای آن، بیشتر و توان تبیین‌گری معضلات اجتماعی‌اش، عمیق‌تر خواهد بود. در مطالعه حوزه سیاست‌پژوهی نوآوری دیدیم که این حوزه با توجه به چرخش‌های سه‌گانه‌ای که در راستای تبیین مفهوم شکست برای توجیه سیاست‌گذاری نوآوری داشته است، قدرت تبیین‌گری بیشتری یافته و از همین‌رو، اکنون حوزه مطالعه آن بیش از پیش به تحلیل سه سطح نظام یا رژیم اجتماعی-فناورانه، به‌عنوان یک معضل بسیار پیچیده، گرایش پیدا کرده است.

میان‌رشتگی در دیدگاه این گروه از نظریه‌پردازان، وام‌دار نگرش سازه‌انگارانه آنان به تحولات فناوری و تحول نهادهای اجتماعی است که عنصر عاملیت انسانی در آن بسیار پررنگ است و

درعین حال، بر اهمیت ساختارها نیز تأکید می‌کند. در نتیجه، پیچیدگی، میان‌رشتگی را تضمین می‌کند. این نگرش، دارای صبغه انتقادی است و به دلیل ورود به مباحث اجتماعی-فرهنگی، قابلیت بومی‌سازی در زمینه‌های مختلف اجتماعی-اقتصادی را دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

این مقاله به کنکاش در نظریه‌ها و چارچوب‌های مفهومی در حوزه بین‌رشته‌ای سیاست‌پژوهی علم، فناوری، و نوآوری پرداخته است تا نحوه میان‌رشتگی رشته‌های تشکیل‌دهنده را در جریان پویایی این قلمرو بسنجد. معیار این سنجش، نحوه تعامل رشته‌های مختلف در حوزه مطالعات سیاست‌پژوهی نوآوری، با توجه به چرخش‌های نظری دوگانه در این حوزه است.

ابتدا پژوهشگران شاهد یک دوره برتری متخصصان رشته‌های مهندسی (مانند وانوار بوش) به‌عنوان طرفداران دخالت دولت در امر رشد علوم در جامعه بودند، اما در دوره‌های بعدی، توجیه دخالت دولت و سیاست‌گذاری در حوزه علم و فناوری، با منطق فکری اقتصاد نئوکلاسیک آغاز شد.

در این مقاله نشان داده شده است که انگاره‌های نظری در این حوزه با انجام دو چرخش اساسی به‌لحاظ مبانی نظری، موفق شده‌اند نظریه‌ها را از سطح الگوهای تک‌خطی رشد فناوری، به سطح پیچیده‌تری تغییر دهند و در نتیجه، اولاً به تدریج سهم علوم اجتماعی و انسانی در مقابل علم اقتصاد در توسعه نظریه و روش‌ها بیشتر شده است و ثانیاً، سطح تحلیل از سطح خرد به سطح کلان سیستمی و اکنون، نگرش چندسطحی، تحول یافته است؛ ثالثاً، جامعیت نگرش دیدگاه آخر، به این دلیل که مسئله را در هر دو عرصه تولید و مصرف بررسی می‌کند و علاوه بر اقتصاد، مدیریت، و علوم مهندسی، جامعه‌شناسی فرهنگ و علوم سیاسی را نیز دربر می‌گیرد، بسیار گسترده‌تر از دیدگاه دوم است و دیدگاه دوم نیز به دلیل کوشش برای سیستمی دیدن توسعه فناوری، جامع‌تر از دیدگاه نخست است.



فصلنامه علمی - پژوهشی

۱۸

دوره دهم

شماره ۱

زمستان ۱۳۹۷

جدول شماره ۵. تحولات میان‌رشته‌گی انگاره‌های ذهنی سیاست‌های نوآوری براساس الگوی مفهومی

سال	نام نظریه	دیدگاه درباره فناوری	نوع شکست مورد مطالعه	نوع سیاست مورد توجه	رشد علمی	درجه میان‌رشته‌گی / نوع میان‌رشته‌گی
۱۹۵۰ تاکنون	نظریه‌های نئوکلاسیک‌ها ابزارگراییانه ^۱		شکست بازار	سیاست‌های طرف عرضه با هدف رشد اقتصادی	تک‌خطی	همجواری بسیار کم/ابزاری
۱۹۸۰ تاکنون	نظریه‌های سیستمی	ذات‌گرایانه	شکست سیستم	سیاست‌های تقویت طرف عرضه، تقاضا، و سیاست‌های نهادهای میانی با هدف رشد اقتصادی	سیستمی	کاربردی/ابزاری
۲۰۱۰ تاکنون	نظریه‌های مرتبط با رژیم‌های (تغییر رژیم‌های اقتصادی-اجتماعی)	تعامل‌گرایانه	شکست هماهنگی	آمیخته سیاستی برای گذار از سیاست‌های رشد اقتصادی به سیاست‌های توسعه پایدار	شبکه‌ای	مبنایی-انتقادی



همان‌گونه که در جدول بالا می‌بینیم، سه پارادایم سیاست‌پژوهی نوآوری مبتنی بر سه نوع مبنایی هستی‌شناختی و معرفت‌شناختی، سه نوع پویایی برای تحولات فناوری و سه نوع خردمایه سیاستی یا الگوی سیاستی ارائه می‌کنند. همچنین، براساس داده‌های این جدول، این سه پارادایم، کاملاً منطبق با نظریه‌های کلاین-ولش سه سطح میان‌رشته‌گی را از ساده-همجواری تا پیچیده مبنایی-انتقادی دربر دارند.

بنابراین، تصادفی نیست که پارادایم حاکم بر مقاله‌های تحلیل سیاست نوآوری که درباره‌ی چالش‌های پیچیده‌ی دنیای کنونی و به‌طور مشخص، تهدیدهای محیط‌زیستی نوشته می‌شوند، بیشتر از نوع پارادایم نظری سوم هستند.

در پایان می‌توان به‌منظور کامل کردن بحث، چند نکته را به‌شرح زیر در راستای غنی‌تر کردن حوزه سیاست‌پژوهی نوآوری در ایران که رویکردهای ابزارگرا و ذات‌گرا با غلبه‌ی روش‌های کمی و آماري را دنبال می‌کند، افزود:

۱. همان‌گونه که در مقاله نشان داده شد، در سال‌های اخیر، مباحث نظری این حوزه در سطح بین‌المللی دچار تحول اساسی شده و از نگرش مکانیکی و سپس، ارگانیکی به‌سوی یک نوع

۱. لازم به ذکر است که مفهوم ابزارگرایی در ستون سوم و ستون هفتم، به‌طور کامل، متفاوت هستند. در ستون سوم، به‌معنای این است که فناوری از خود، پویایی مستقلی ندارد و ابزاری است در دست انسان. در ستون هفتم، مراد این است که بین‌رشته‌گی تنها براساس هدف ابزاری و نه مبنایی فلسفی، تحقق یافته است.



پویایی پیچیده انتقادی که مسائل فرهنگی، سیاسی، و اجتماعی را تحلیل می‌کند، سیر کرده است. به نظر می‌رسد که این تحولات در ایران بازتاب نیافته و به همین دلیل، با وجود پویایی و رشد کمی و کیفی اولیه، نگرش جامعه علمی ایران همچنان در چارچوب‌های ساده ابزاری - روشی محدود مانده است.

۲. تحولات نظری اخیر در سطح جهانی، باعث شده‌اند که این حوزه، توانایی رویارویی با چالش‌های بزرگ معاصر مانند معضلات محیط‌زیستی را بیابد. در حالی که جامعه علمی سیاست‌پژوه نوآوری در ایران، هنوز به این توانایی دست نیافته است، زیرا ظرفیت تبیین مشکل و یافتن راه‌حل برای مشکلات پیچیده، در گرو آشنایی پژوهشگران ایرانی با چرخش دوم نظری و نوآوری‌های مطالعات مدیریت گذار و چشم‌انداز چندسطحی است.

۳. با یادآوری این نکته که ایران هم‌اکنون با چالش‌های بزرگ محیط‌زیستی دست‌وپنجه نرم می‌کند و به تصدیق همگان، بزرگ‌ترین چالش‌های سیاست‌گذاری در ایران، در حوزه محیط زیست از جمله چالش‌های آلودگی هوا، تنش‌های آبی، و بحران ریزگردها است، اهمیت این عقب‌ماندگی نظری روشن‌تر می‌شود و بیم آن می‌رود که ناتوانی در تشخیص مسائل واقعی کشور و فرورفتن بیشتر در عمق یک نوع تفکر سازه‌ای و ابزاری، این جامعه علمی را در میان‌مدت، با عارضه «درخودماندگی» روبه‌رو کند.

۴. یکی دیگر از ابعاد ناتوانی نظری، ساده‌نگری فرایند سیاست‌گذاری و عدم تشخیص پیچیدگی‌های آن است. ورود به مسائل راهبردی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران، نقش‌ذی‌نفعان در آن، سوگیری به طرف آینده‌های مرجح، توجه به تعارض منافع، و فقدان ظرفیت نهادی در دستگاه‌ها، نیازمند نگرش انتقادی و نه توجیهی به سیاست‌های اعلانی است. از آنجاکه تلاش‌های پژوهشی در عرصه سیاست‌گذاری نوآوری، عرضه‌محور است و از سوی تشکیلات مستقل و نهادهای ارزیاب و مصرف‌کننده واقعی سفارش داده نمی‌شود، جامعه علمی، انگیزه‌ای برای رویارویی با مسائل پیچیده امروزی ندارد و از این نظر، رویکردی کاملاً توجیه‌گر و غیرانتقادی را دنبال می‌کند.

۵. افزودن هویت سازنده و انتقادی به جامعه علمی سیاست‌پژوه نوآوری در ایران، مستلزم تجهیز این جامعه به نظرات جدید و به‌روز، در کنار دادن استقلال هویتی به آن است. ناگفته نماند که بخش مهمی از ضعف سیاست‌پژوهی نوآوری، مربوط به محیط تأثیرگذار بر آن، یعنی محتوا و فرایند راهبردی سیاست‌گذاری عمومی در ایران است که بحث درباره آن، خارج از ظرفیت این مقاله است.

۶. بی توجهی به مبانی فلسفی نظریه‌ها، اگرچه مانع کاربرد آن‌ها نشده است، ولی امکان بومی‌سازی نظریه‌ها و نظریه‌پردازی نوین را محدود کرده است.

۷. عدم ورود به مباحث نوینی مانند نوآوری اجتماعی در کنار نوآوری‌های فناورانه، یکی دیگر از نقاط ضعف این رشته در ایران است که بیشتر ناشی از پشتوانه‌های علمی-مهندسی پژوهشگران و عدم علاقه‌مندی دستگاه‌های حامی به طرح مسائل اجتماعی چالش‌برانگیز در این حیطه است.



فصلنامه علمی - پژوهشی

۲۱

جستاری در پویایی
میان رشتگی ...

منابع

- روشنی، سعید؛ طباطبانیان، سیدحبيب‌الله؛ و قاضی نوری، سیدسروش (۱۳۹۲ الف). تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۶(۲)، ۱۶-۱. doi: 10.22034/jstp.2013.6.2.537308
- روشنی، سعید؛ قاضی نوری، سیدسروش؛ و رضائی نیک، نفیسه (۱۳۹۲ ب). ۵ سال با سیاست علم و فناوری: تکامل و توسعه نظری فصلنامه سیاست علم و فناوری. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۶(۲)، ۳۷-۱۷. doi: 10.22034/jstp.2013.6.2.537309
- سوزنچی کاشانی، ابراهیم؛ خالدي، آرمان؛ صابر، علی؛ و نصري، شهره (۱۳۹۵). بررسی برساخت اجتماعی تفکرات حوزه علمی مدیریت و سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری ایران. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۸(۴)، ۶۲-۴۹. doi: 10.22034/jstp.2017.8.4.537494
- میرعمادی، طاهره (۱۳۸۸). ارزیابی ظرفیت نظریه‌پردازی‌های نگرش نظام ملی نوآوری در مورد وضعیت کشورهای رو به توسعه در پرتو نظریات ایمره لاکاتوش. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۲(۱)، ۸۰-۶۵.
- میرعمادی، طاهره (۱۳۹۱). مدارهای توسعه نیافتگی و تاثیر آن بر نظام ملی نوآوری در ایران. سیاست علم و فناوری، ۱۵(۱)، ۳۰-۱۷.
- میرعمادی، طاهره (۱۳۹۴). مقدمه ده مقاله اساسی نگرش نظام ملی نوآوری. تهران: ایران: مؤسسه توسعه دانش و پژوهش.
- میرعمادی، طاهره (۱۳۹۶). مقدمه‌ای بر دیپلماسی علم و فناوری. تهران: وزارت امور خارجه.
- نریمانی، میثم؛ قاضی نوری، سیدسپهر؛ و میرعمادی، طاهره (۱۳۹۱). استخراج دلالت‌های سیاستی رویکرد تطویری در حوزه علم و فناوری: تحلیلی تماتیک. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۵(۲)، ۱۷-۱.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P., Pinch, T., & Douglas, D. G. (2012). *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT Press.
- Bush, V. (1945). *Science; The endless frontier, a report to the president*. Washington D.C.: US Government.
- Dietrich, R. (2014). Innovation, implementation scienc, and data-based decision making: Components of sucesful reform. In S. R. Marilyn Murphy, *Handbook of Innovation in Learning* (pp. 30-47), Charlotte (NC): IAP.
- Fagerberg, J. (2006). Innovation: A guide to the literature. In J. Fagerberg, & D. C. Mowery, (ed.), (2006). *Harvard Handbook of Innovation* (pp. 1-10), Oxford, Oxford University Press. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0001
- Fagerberg, J. (2007). The competitiveness of nations: Why some countries prosper while others fall behind. *World Development*, 31(2), 497-512. doi: 10.1111/joes.12164



فصلنامه علمی - پژوهشی

۲۲

دوره دهم
شماره ۱
زمستان ۱۳۹۷



- Fagerberg, J. B. M. (2013). Innovation studies, towards a new agenda. In B. M. J. Fagerberg, (ed.), *Innovation Studies, Evolution and Future Challenges* (pp. 1-17), Oxford: Oxford University Press. doi: 10.1016/j.worlddev.2007.01.004
- Feeberg, A. (2000). From essentialism to constructivism: Philosophy of technology at the crossroads. *Technology and The Good Life*, 294-315.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24. doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035309
- Fritsch, S. (2011). Technology and global affairs. *International Studies Prespective*, 12(1), 27-45. doi: 10.1111/j.1528-3585.2010.00417.x
- Geels, F. (2004 c). Understanding sysem innovation: A critical literature review and a conceptual sythesis. In B. Elzen, F. Geels, & K. Green, *System Innovation and The Transition to Sustainability, Theory, Evidence and Policy* (pp. 19-49), Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Geels, F. (2004a). Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multilevel persepective. *Research Policy*, 39, 495-510. doi: 10.1016/j.respol.2010.01.022
- Geels, F. (2004b). From sectoral systems of innovation to socio-technical systems, insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*, 33, 897-920. doi: 10.1016/j.respol.2004.01.015
- Geels, F. (2005). The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860-1930). *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(4), 445-476. doi: 10.1080/09537320500357319
- Geels, F., & Verhees, B. (2011). Struggles for cultural legitimacy in technological transition, the Ups and downs of. *Technological Forecasting and Socail Change*, 910-930. doi: 10.1016/j.techfore.2010.12.004
- Griliches, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. *Bell Journal of Economics*, 10(1), 92-116. doi: 10.2307/3003321
- Habermas, Y. (2015). *Knowledge and human interests*. Maiden: Polity Press.
- Hård, J. A. (1998). *The intellectual appropriation of technology: Discourses on modernity, 1900-1939*. Cambridge: MIT Press.
- Hietanen, P. T. (2002). Epistemology and public policy: Using a new typology to analyze the paradigm shift in finnish transport future studies. *Futures*, 34, 597-620. doi: 10.1016/S0016-3287(02)00003-4
- Huutoniemi, K., Klein, J. T., Bruun, H., & Hukkinen, J. (2010). Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy*, 39(1), 79-88. 10.1016/j.respol.2009.09.011

- Inayatullah, S. (1990). Deconstructing and reconstructing the future, predictive, cultural and critical epistemologies. *Futures*, 115-140. doi: 10.1016/0016-3287(90)90077-U
- Inayatullah, S. (1998). Causal layered analysis: Poststructuralism as method. *Futures*, 30(8), 815-830.
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Wayne State University Press.
- Klein, Jolie. Thampson. (2010). The taxonomy of interdisciplinarity. In J.T. Klein and C. Mitcham, *Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (pp. 15-30), Cambridge: Oxford University Press.
- Lakatos, I. (1980). *The methodology of scientific research programmes: Volume 1: Philosophical papers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindner, R., Daimer, S., Beckert, B., Heyen, N., Koehler, J., Teufel, B., Warnke P., & Wydra, S. (2016). *Addressing directionality: Orientation failure and the systems of innovation heuristic. Towards reflexive governance* (No. 52). Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis.
- Lundvall, B. A. (2005). National innovation systems-analytical concept and development tool. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference*, 25 June, 1-40. doi: 10.1080/13662710601130863
- Lundvall, B. A. (2007). National innovation systems-analytical concept and development tool. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference, Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. doi: 10.1080/13662710601130863
- Lundvall, B. A. (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Edward Edward Elgar Publishing.
- Mansfield, E. (1961). TChnage and the rate of imitation. *Econometrica*, 29(4), 741-766. doi: 10.2307/1911817
- Martin, B. (2012). The evolutaion of science policy and innovation studies. *Research Policy*, 41, 2019-2039. doi: 10.1016/j.respol.2012.03.012
- McCarthy, D. (2013). Technology and 'the International' or: How I learned to stop worrying and love determinism. *Millinium: Journal of International Studies*, 41(3), 470-490. doi: 10.1177/0305829813484636
- Metcalfe, J. (1995). Technology systms and technology policy in an evolutionary framework. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 25-46. doi: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035307
- Nelson R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic Change*. Cambridge, Belknap Press, Harvard University.
- Rogers, E. (1962). *Diffusion of inovation*. New York: Free Press.



- Romer, P. (1994). The origins of endogenous growth. *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 3-22. doi: 10.1275/jep.8.1.3
- Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047. doi: 10.1016/j.respol.2011.10.015
- Welch, J. (2011). The emergence of interdisciplinarity from epistemological thought. *Issues in Integrative Studies*, 29, 1-39.
- Woolthuis Rosalinde, M. L. (2006). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609-619. doi: 10.1016/j.technovation.2003.11.002
- Yusuf, S. (2001). The East Asian Miracle at the Millenium. In S. Y. Joseph, & E. Stiglitz, *Rethinking the East Asian Miracle* (pp. 1-54), Harvard: Harvard Publishing.

