



## Coordinates of an Appropriate Budget Policy for the Development of Biotechnology in the Country

Mehdi Deylam Salehi<sup>1</sup>, Ali Asghar Pourezzat<sup>2</sup>, Mojtaba Amiri<sup>3</sup>, Mohammad Ghasemi Shushdeh<sup>4</sup>

Received: Jul. 31, 2020; Accepted: Nov. 24, 2020

### ABSTRACT

The budget or financial plan, as one of the most important tools of the policy-making system and a vital lifeline of the government, has greater impact on directing the future course of a country. It can stimulate the knowledge-based economy and cause the growth and development of the biotechnology sector as one of the top innovations of the present century. The present study is an attempt to investigate and find the coordinates and features of an appropriate budget policy for developing biotechnology in the country. With a combined approach framework, this article uses an analytical method and determines the proposed features through interviews with policy-making, budgeting, and biotechnological experts. Utmost, the components of an appropriate budget policy were extracted in 16 main categories: national division of labor, institutional structural reform, strengthening the biotechnology development center, reforming laws and regulations, reforming the law to protect knowledge-based companies, establishing stability and consistency in laws, reforming the country's budget structure, strengthening the pyramidal role of budget, reforming budgeting methods, operational budgeting, reforming the country's research budget, reforming financial safeguard models, reforming commanding phases, information technology infrastructure, adherence to budget principles, and monitoring of credits spending.

*Keywords:* budgeting, thematic analysis, development of Biotechnology, policymaking

---

1. Department of Government Management, Alborz Campus, University of Tehran, Iran

2. Department of Government Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran (Corresponding Author)

✉ [pourezzat@ut.ac.ir](mailto:pourezzat@ut.ac.ir)

3. Department of Government Management, Faculty of Management, University of Tehran, Iran

4. Department of Islamic Economics, Faculty of Economics, Allameh Tabatabai University, Tehran, Iran



## INTRODUCTION

Biotechnology is one of the key technologies that can have a tremendous impact on the economy of societies and hence, is gradually on the rise in developed and developing countries (Barati, 2019:1). In order to achieve the goals, set out in the documents related to biotechnology and given the breadth of executive bodies active in this field, the budget as a vital lifeline of the government (Vildavsky, 1992: 595) and one of the most important tools of the policy-making system (Ebrahimejad and Farajvand, 2012: 63), it must have a certain direction so that all coordinating devices move toward the planned goals. This issue is currently reducing the effects of limited resources allocated to this field of technology due to various parallels arising from the budgeting model and division of labor in the enacted laws and budgets of executive bodies.

## PURPOSE

This article intends to compile the coordinates and features of an appropriate budget policy suitable for the development of biotechnology in the country and its sub-components.

## METHODOLOGY

In this study, qualitative data were collected through a literature review as well as interviewing experts in the fields of budgeting and biotechnology. Sampling was done through snowball method. Here, the saturation point was ensured in 11 interviews. Finally, the thematic analysis method was applied to extract patterns (themes) from the data. The research validity was measured both in form and content and its reliability was tested using the kappa criterion.

## FINDINGS

The themes obtained from the research reached a total of 98 after modification and adjustment. Finally, the coordinates of an appropriate budget policy for the development of biotechnology were classified into 16 categories (as mentioned in the abstract).

## CONCLUSION

In order to accomplish the development of biotechnology in the country through a budget policy, the following requirements must be observed:

*National Division of Labor:* Lack of national division of labor between executive apparatus active in the biotechnology field will reduce the effectiveness of funds allocated to the field and increase parallel and rework among research centers. Considering the ever-expanding operational domain of biotechnology and the breadth of Islamic Republic of Iran as well as the existence of advantages in different

regions and provinces, it is necessary to divide the work among different apparatuses and allocate funds on the same basis.

*Institutional Structural Reform:* The dispersion and multiplicity of executive bodies active in the biotechnology field causes confusion among activists and researchers and waste of resources. In many countries, there is a National Science Foundation or similar institution responsible for policy-making in the fields of science, technology and research and outsourcing of research projects.

*Strengthening the Biotechnology Development Center:* Strengthening the biotechnology center, along with institutional structure, is a great help to guarantee the full implementation of decisions. The approval of biotechnology priorities and their implementation through executive bodies and the allocation of funds based on those approvals are needed to reinforce the position of the center compared to other apparatuses.

*Reforming Laws and Regulations:* The dispersion of laws and the lack of transparency in some of them, as well as legal gaps in the field of biotechnology, reduce the effectiveness and the waste of resources and time.

*Reforming the Country's Budget Structure:* Budget resources are limited and suffering from parallelism, re-work and dispersion for many years. The transparency of budgets allocated to the field of biotechnology and their spending, as well as creating financial discipline, also help increase the effectiveness of allocated resources to activities. On the other hand, the budget must be manageable and serve as a tool to help industrial issues and problems.

*Strengthening the Role of Budget Leverage:* The non-governmental sector should be encouraged to spend allocated budgets on the biotechnology field. The country's budget policy should also develop a culture of attracting competitive resources and limited credits to biotechnology based on problem-oriented or industry-oriented must be allocated to plans and projects with the aim of acquiring and producing technical knowledge to solve industry problems to promote products. It is also important to use methods such as public-private partnerships to fund projects.

*Reforming Budgeting Methods:* The connection between macro, medium and micro goals will be accomplished with the budget rosary thread, and countries need to replace traditional budgeting methods with the new ones such as operational budgeting. In the operational budgeting method, data and output are compared with each other and the effectiveness of credits is measured and the allocation of credits is based on previous performance.

*Reforming the Country's Research Budget:* Approving and allocating funds on a per capita basis, regardless of research and priority areas of biotechnology, will



Interdisciplinary  
Studies in the Humanities

Abstract



result in nothing but a waste of resources and an increase in disrespect to scientific articles. At present, due to the allocation of credits based on the per capita of students or faculty and the dispersion of biotechnology research funds among various executive agencies and the processes of approving various plans between the agencies, the effectiveness of credits is greatly reduced. Therefore, we should help grow and develop biotechnology in the country by creating a reference institution for approving biotechnology projects at the national level and consolidating relevant research funds and a general call to all researchers with equal opportunities.

*Reforming Commanding Stage:* This is the first and even the most sensitive stage of the policy cycle, which deals with found or unfound issues as they deserve the attention of the government. What happens at this stage has a definite effect on subsequent stages of the policy cycle and its consequences.

*IT Infrastructure:* The use of an appropriate IT infrastructure to help facilitate the identification of biotechnology issues, create equal opportunities for all researchers in projects, inform government programs in support of commercialization of research results, announce national and biotechnology priorities, create a comprehensive national system for approving biotechnology projects, form a system for informing the results and effects of implemented projects, generate transparency in research funds, and finally eliminate duplication and dispersion will have a great impact and increases the effectiveness of funds allocated to the biotechnology sector.

*Monitoring Allocated Funds:* Cost monitoring will help reduce deviations from the planned schedule or allocate more than necessary. The Planning and Budget Organization, as the main allocation body, can use specialized bodies to monitor biotechnology projects, and apart from the apparent cost, it can also access to primary expected results.

## **NOVELTY**

The subject matter itself is novel and considering its application in biotechnology budgeting, it can be a great help for change in this field.

## BIBLIOGRAPHY

- Adler, R. G. (1985). Biotechnology development and transfer: Recommendations for an integrated policy. *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, 11(2), 469-500.
- Ahmadian, A., Hijihoseini, H., & Baradaran, M. (2013). Techno-entrepreneurship in Biotechnology: Introduction. *Journal of Industrial Technology Development*, 20, 5-18.
- Anderson, J. E. (1975). *Public policy making*. London: Thomas Nelson and Sons Limited.
- Arundel, A. (2003). Biotechnology indicators and public policy. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2003/05, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/262776281580
- Azar, A., & Amirkhani, T. (2012). Public budgeting: *Budgetary institutions and local budget*. Tehran, Iran: SAMT.
- Barati, M. (2016). *Review of the 2017 budget bill of the whole country 21: Biotechnology Sector*. Tehran, Iran: Parliament research center.
- Barati, M. (2017). *Review of the 2017 budget bill of the whole country 3: Biotechnology Sector*. Tehran, Iran: Parliament research center.
- Byerlee, D. & Fischer, K. (2002). Accessing Modern Science: Policy and Institutional Options for Agricultural Biotechnology in Developing Countries. *WORLD DEVELOPMENT*, 30(6), 931-948. doi:10.1016/s0305-750x(02)00013-x
- Charles L. Cochran and Eloise F. Malone (2014). *Public Policy: Perspectives and Choices* (5<sup>th</sup> ed.). Lynne Reinner Publishers.
- Chowdhary H. (2006). Outcome Budgeting: Moving beyond Rhetoric? *Economic and Political Weekly*, 41(25), 2515-2518. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4418368>
- Chung, C. (2013). Government, policy-making and the development of innovation system: The cases of Taiwanese pharmaceutical biotechnology policies (2000-2008). *Research Policy*, 42(5), 1053-1071. doi:10.1016/j.respol.2013.01.007
- Colwell R. (2002), Fulfilling the promise of biotechnology. *Biotechnology Advances*, 20, 215-228. doi: 10.1016/s0734-9750(02)00011-3
- De Chadarevian, S. (2011). The Making of an Entrepreneurial Science: Biotechnology in Britain. 1975-1995. *ISIS*, 102(4), 601-633. doi:10.1086/663596
- D'Souza, E. (2001). Budgetary policy as process, Not Event. *Economic and Political Weekly*, 36(10), 806-808.
- E. DaSilva(1998). Review: Biotechnology: developing countries and globalization. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 14(4), 463-486. doi:10.1023/a:1008848617824
- Easton, D. (1965). *A framework for political analysis*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, Inc.



Interdisciplinary  
Studies in the Humanities

Abstract



- Easton, D. (1965). *A framework for political analysis*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Ebrahiminajad, M., & Farajvand, E. (2012). *The principle of budget preparation, formulation and control*. Tehran, Iran: SAMT.
- Elyasi, M., Safardoust, A., & Mohammadroshehsara, M. (2017). Investigating the role of innovation strategy on the innovative performance of organizations (Case study: knowledge-based companies in the field of biotechnology). *Journal of Strategic Management Thought*, 12(1), 183-202.
- Ernst & Young (2017). *Biotechnology Report 2017 Beyond borders staying the course*. UK: Ernst & Young.
- Ernst, Young & EuropaBio (2014). *Biotechnology in Europe: the tax, finance and regulatory framework and global policy comparison*. UK: Ernst & Young. doi:10.1089/ind.2014.1521
- European Commission (2002). *Life sciences and biotechnology-A strategy for Europe*. Luxembourg: European Commission.
- Franck Le Deu, & Jorge Santos da Silva (2019). *Biotech in Europe: A strong foundation for growth and innovation*. McKinsey & Company.
- Giesecke, S. (2000). The contrasting roles of government in the development of biotechnology industry in the US and Germany. *Research Policy*, 29(2), 205-223. doi:10.1016/s0048-7333(99)00061-x
- Gilliatt, S. (1984). Public Policy Analysis and Conceptual Conservatism. *Policy & Politics*, 12(4), 345-368. doi:10.1332/030557384782596152
- Goudarzi, M., Naghizadeh, M., & Biglar, E., (2019). Factors Affecting the Success of Biotechnology Accelerators in Iran. *Journal of Innovation Management*, 7(2), 95-112.
- Habiba, S., & Moalla, M., (2010). The function of the patent system in the development of biotechnology. *Journal of MEDICAL LAW*. 4(12), 25-69.
- Hanifeh Eqhbali Derakhshan, M. (2012). Biotechnology and the necessity and importance of the focus of the intellectual property consolidation reference. *Journal of KANOON*. 117, 42-73.
- Heidenheimer, A. J., Hecl, H., & Adams, C.T. (1990) *Comparative Public Policy: The Politics of Social Choice in America, Europe, and Japan* (3rd Ed.), New York: St. Martin's Press.
- Hsu, Y.-G., Shyu, J. Z., & Tzeng, G.-H. (2005). Policy tools on the formation of new biotechnology firms in Taiwan. *Technovation*, 25(3), 281-292. doi:10.1016/s0166-4972(03)00078-6
- Huang, J., Hu, R., Wang, Q., Keeley, J., & José Falck Zepeda. (2002). Agricultural Biotechnology Development, Policy and Impact in China. *Economic and Political Weekly*, 37(27), 2756-2761.

- Javadi Sh., & Zanganeh M. (2004). *The relationship between planning, policy-making and budgeting: Introduction (METF)*. Tehran, Iran: Parliament Research center.
- Jenkins, W. I. (1978). *Policy analysis: A political and organizational perspective*. Oxford: Martin Robertson.
- Kanani, A., (2015). Prioritizing the Factors Affecting the Marketing and sales of New Product in SMEs Active in Food Biotechnology. *Journal of Entrprenurship Development*, 298, 333-352.
- Khamenei Website (2003). Vision document of the Islamic Republic of Iran on the horizon of 1404, approved by the Supreme Leader. Retrived from <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=9034>
- Kheradmandnia, S. (2011). *Biotechnology, the technology of profitability of the century (modern biotechnology)*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Kheradmandnia, S. (2015). *Biotechnology perspectives on policies, rules and regulations*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Kheradmandnia, S. (2017). *Investigation of bioeconomy development policies in the world and Iran*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Kheradmandnia, S. (2018). *Study of marine biotechnology in selected countries and policy in this field in Iran*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Kheradmandnia, S., & Barati, M. (2014). *Review of the 2015 budget bill of the whole country 10: Biotechnology Sector*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Kheradmandnia, S., & Barati, M. (2015). *Review of the 2016 budget bill of the whole country 14: Biotechnology Sector*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Lee, K. and Mills, A. (1982). *Policy Making and Planning in the Health Sector*. London and Sydney: Croom Helm.
- Meyers, Roy T., (1990). The Budget Resolution Should be Law. *Public Budgeting and Finance*. 10, 103-112. doi: 10.1111/1540-5850.00878
- Naghizadeh, M., Ojani, M., Aghazadeh, S., Safardoust, A., & Ghafoorian, K. (2017). Prioritize the development challenges and success of reproductive companies in the field of biotechnology. *Journal of Innovation Management*, 5(1), 83-102.
- Niazi, I. (2012). Foresight and scientific production in biotechnology using the ARIMA model. *Journal of Future Studies*, 1(2), 83-98.
- OECD (1982). *Biotechnology: international trends and perspectives*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (1996). *Budgeting and Policy Making. SIGMA Papers*. No.8. OECD Publishing. Paris. doi:10.1787/5kml6g6wccq0-en
- OECD (1999). *Policy Brief, Modern Biotechnology and the OECD*. Paris: OECD Publishing.





- OECD (2011). "biotechnology", in OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics, Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/factbook-2011-71-en
- OECD (2009). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264056886-en
- Osmakova, A., Kirpichnikov, M., & Popov, V. (2018). Recent biotechnology developments and trends in the Russian Federation. *New Biotechnology*, 40, 76–81. doi:10.1016/j.nbt.2017.06.001
- Razeghi, J., & Sahandi, Kh. (2015). The status study of Biotechnology in East Azarbaijan Province. *Journal of GENETIC ENGINEERING AND BIOSAFETY*, 4(2), 145-155.
- Redburn, S., & Posner, P. (2015). *Portfolio Budgeting: How a New Approach to the Budget Could Yield Better Decisions*. Brookings Institution.
- Rose, R. (ed.), (1969). *Policy Making in Britain: A Reader in Government*. Macmillan and Co. Ltd.
- Sabatier, P., A. (Ed.). (2015). *Theories of the Policy Process* (H. Danaeifard, Trans.). Tehran, Iran: Saffar.
- Salehi Joozani, Gh., & Soleimani, E. (2018). *Investigating the status of laws and regulations in the field of transgenic products and biosafety in the country*. Tehran, Iran: Parliament Research Center.
- Sanati, M., Nooraei, M., (2002). Strategic planning of biotechnology research. *Journal of Research and Planning in Higher Education*, 3, 211-222.
- Schiavo-Campo, S. (2007). *The Budget and Its Coverage*. In Shah, Anwar, *Budgeting and Budgetary Institutions*. World Bank Publications.
- Schick, A. (1966). The Road to PPB: The Stages of Budget Reform. *Public Administration Review*, 26(4), 243. doi:10.2307/973296
- Schick, A. (1980). Budgetary Adaptations to Resource Scarcity. In C. H. Levine and I. Rubin (eds.), *Fiscal Stress and Public Policy*. Beverly Hills, Calif.: Sage.
- Schick, A. (2006). Sustainable Budget Policy. *OECD Journal on Budgeting*, 5(1), 107–126. doi:10.1787/budget-v5-art5-en
- Shah, A. (Ed.). (2007). *Budgeting and Budgetary Institutions*. Washington, D.C.: The World Bank. doi:10.1596/978-0-8213-6939-5
- Soleimani, E. (2015). *Review of the National Biosafety Law and the challenges of its implementation*. Tehran, Iran: Parliament research center.
- Stolzenberg, P., & Wampler, B. (2018). Participatory budgeting. In *Handbook on Participatory Governance*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. doi:10.4337/9781785364358.00020



- Supreme Council of the Cultural Revolution (2010). Comprehensive scientific map of the country. Retrived from <https://sccr.ir/Files/18073.pdf>
- Supreme Council of the Cultural Revolution (2010). Ratification "Policies and Strategies for the Promotion and Development of Biotechnology in the Islamic Republic of Iran". Retrived from <https://sccr.ir/>
- Tabande, F. (2005). *National biotechnology document of the Islamic Republic of Iran, national biotechnology strategy development plan*. Tehran, Iran: Ministry of Science, Research and Technology, Secretariat of the Supreme Biotechnology Council.
- Tylecote, A. (2019). Biotechnology as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. *Research Policy*, 48(4), 858–868. doi:10.1016/j.respol.2018.10.001
- United Nations (2018). Executive summary. *World Economic and Social Survey (WESS)*, 1–7. doi:10.18356/67d4af44-en
- Vazin Karimian, M. (2010). Biotechnology development from viewpoint of 1404 document and general policien of system (legal approach). *Journal of Medical Law*, 12, 13-24.
- Vlaisavljevic, V., Cabello Medina, C., & Van Looy, B. (2020). The role of policies and the contribution of cluster agency in the development of biotech open innovation ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119987. doi: 10.1016/j.techfore.2020.119987
- Wampler, B. (2012). Participatory Budgeting: Core principles and Key Impacts. *Journal of Deliberative Democracy*, 8(2), 12. doi:10.16997/jdd.138
- Wildavsky, A. (1992). Political implications of budgetary reform: A retrospective. *Public Administration Review*, 52(6), 594-599. doi:10.2307/977170
- Yadollahi Farsi, J., & Kalathaei, Z. (2012). Ranking Indigenou Factors Affecting Technology Commercialization Strategy Selection: A Case Study of the Biotechnology Industry. *Journal of New Economy and Trade*, 27 &28, 1-22.



Interdisciplinary  
Studies in the Humanities

Abstract



## مختصات خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری در کشور

مهدی دیلم‌صالحی<sup>۱</sup>، علی‌اصغر پورعزت<sup>۲</sup>، مجتبی امیری<sup>۳</sup>، محمد قاسمی‌شده<sup>۴</sup>

دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۱۰؛ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۰۴

### چکیده

بودجه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای نظام خط‌مشی‌گذاری و خون حیاتی دولت، تأثیر بسیار زیادی در جهت‌دهی به اقدامات آتی کشور خواهد داشت. بودجه می‌تواند محرک اقتصاد دانش‌بنیان و عامل رشد و توسعه زیست‌فناوری، به‌عنوان یکی از نوآوری‌های برتر قرن حاضر باشد. در مقاله حاضر، یافتن مختصات و ویژگی‌های خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری در کشور مورد بررسی قرار گرفته است. این مقاله در چارچوب رویکرد ترکیبی و با استفاده از روش تحلیل تم صورت گرفته و برای تعیین ویژگی‌ها، با خیرگان خط‌مشی‌گذاری، بودجه‌ریزی و زیست‌فناوری مصاحبه شده است. در نهایت مؤلفه‌های خط‌مشی بودجه‌ای در قالب ۱۶ مقوله اصلی استخراج شد که عبارت‌اند از: تقسیم‌کار ملی، اصلاح ساختار نهادی، تقویت ستاد توسعه زیست‌فناوری، اصلاح قوانین و مقررات، اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، ایجاد ثبات و پایداری در قوانین، اصلاح ساختار بودجه کشور، تقویت نقش اهرمی بودجه، اصلاح روش‌های بودجه‌ریزی، بودجه‌ریزی عملیاتی، اصلاح بودجه پژوهشی کشور، اصلاح مدل‌های تأمین مالی، اصلاح مرحله دستورگذاری، زیرساخت فناوری اطلاعات، رعایت اصول بودجه، نظارت بر هزینه‌کرد اعتبارات.

**کلیدواژه‌ها:** بودجه‌ریزی، تحلیل تم، توسعه زیست‌فناوری، خط‌مشی‌گذاری

۱. گروه مدیریت دولتی، پردیس البرز، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

[pourezzat@ut.ac.ir](mailto:pourezzat@ut.ac.ir) ✉

۳. گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴. گروه اقتصاد اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

## ۱. مقدمه

ناتوانی در ایجاد ارتباط بین برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و بودجه‌ریزی یکی از ضعف‌های اساسی در مالیه عمومی به خصوص در کشورهای در حال توسعه (با درجات مختلف) محسوب می‌شود. این مشکل اغلب به دلیل فقدان يك مکانیسم کارآ در مرکز حکومت که این سه حوزه را در يك چارچوب به هم پیوسته با یکدیگر مرتبط سازد، کارکردهای بسیار ضعیفی را در هر يك از این سه موجب می‌شود که با توجه به محدوده گسترده وظایف دولت، مشکلات فراوانی را به دنبال دارد (جوادی و زنگنه، ۱۳۸۳، ۳). فناوری‌های نوین به عنوان فناوری‌های کلیدی و محور توسعه پایدار (سازمان ملل، ۲۰۱۸، ۱)، نقش بسیار مهمی در تعیین موقعیت علمی، اقتصادی و استراتژیک کشورها نسبت به یکدیگر ایفا می‌کنند. يك نگاه مشترك بین تعدادی زیادی از دانشگاهیان و سیاست‌گذاران در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه<sup>۱</sup> این است که موج نوآوری و سرمایه‌گذاری مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، با زیست فناوری<sup>۲</sup> ادامه خواهد یافت. یکی از ویژگی‌های اساسی نوآوری‌هایی که موج‌های طولانی در رشد اقتصادی ایجاد می‌کنند این است که آنها فراگیر هستند؛ بدان معنی که، در حوزه‌ها و بخش‌های مختلفی از اقتصاد کارآیی داشته و استفاده می‌شوند (آراندل<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳، ۵). زیست فناوری این خصوصیات را داشته و کارکردهایی در سلامت انسان و حیوان، فرایندهای صنعتی و تقریباً در تمام بخش‌های منبع‌محور مانند کشاورزی، معدن، جنگل و دریا دارد (همان). زیست فناوری به عنوان یکی از فناوری‌های کلیدی است که می‌تواند تأثیر شگرفی در اقتصاد جوامع داشته باشد و توجه به آن در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه روز به روز در حال افزایش است (براتی، ۱۳۹۷، ۱). در جمهوری اسلامی ایران نیز توسعه زیست فناوری در اسناد بالادستی از جمله سند چشم‌انداز ۱۴۰۴، سیاست‌های کلی علم و فناوری، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی، نقشه جامع علمی کشور و برنامه پنج‌ساله ششم توسعه مورد توجه قرار گرفته و در سند زیست فناوری



1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)  
2. Biotechnology  
3. Arundel

مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۸۴) به تفصیل بدان پرداخته شده است. دستیابی به اهداف مندرج در اسناد بالادستی نیازمند ارتباط بین خط‌مشی‌های بودجه‌ای و برنامه‌ریزی انجام شده است. برای دستیابی به این مهم و با توجه به گستردگی دستگاه‌های اجرایی فعال در این حوزه، بودجه به‌عنوان خون حیاتی دولت (ویلداوسکی<sup>۱</sup>، ۱۹۹۲، ۵۹۵) و یکی از مهم‌ترین ابزارهای نظام سیاست‌گذاری (ابراهیمی‌نژاد و فرج‌وند، ۱۳۹۱، ۶۳) باید سمت‌وسوی مشخصی داشته باشد تا همه دستگاه‌ها هماهنگ به سوی اهداف ترسیم‌شده حرکت نمایند؛ موضوعی که در حال حاضر به دلیل موازی‌کاری‌های مختلف ناشی از مدل بودجه‌ریزی و تقسیم کارها در قوانین مصوب و بودجه دستگاه‌های اجرایی، موجبات کاهش اثرات منابع محدود تخصیصی به این حوزه فناوری را باعث می‌شود.

با توجه به اهمیت موضوع، این پرسش مطرح می‌شود که مختصات و ویژگی‌های خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری در کشور کدامند و زیرمؤلفه‌های این خط‌مشی بودجه‌ای چیست؟

## ۲. پیشینه تحقیق

### ۲-۱. مبانی نظری

طبق تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (۲۰۰۹) زیست‌فناوری یا بیوتکنولوژی به‌عنوان کاربرد علم و فناوری در موجودات زنده و همچنین اجزاء، محصولات و مدل‌های آنها برای تغییر مواد زنده یا غیرزنده جهت تولید دانش، کالاها و خدمات، تعریف شده است. بر اساس پیمان تنوع زیستی ریودوژانیرو<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۲، زیست‌فناوری این‌گونه تعریف شده است: «هرگونه کاربرد فناوری که از سیستم‌های بیولوژیکی، موجودات زنده یا مشتقات آنها برای ساخت یا تغییر محصولات و فرایندها برای مصرفی مشخص، استفاده می‌کند.» در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت که زیست‌فناوری یکی از فناوری‌های کلیدی است که سرنوشت اقتصادی جوامع را در آینده رقم خواهد زد. از آنجا

1. Wildavsky
2. Rio de Janeiro





که این فناوری با زندگی روزمره بشر آمیخته است، پیشرفت‌هایی که در حوزه‌های مربوط به آن رخ می‌دهند، الزاماً بشر را به سمت استفاده از فناوری‌های نوین خواهد برد و کشورهایی که در این زمینه توجه کافی اعمال نکنند مصرف‌کننده محصولات کشورهایی خواهند بود که این فناوری را در اختیار گرفته‌اند و به این ترتیب هزینه‌های زیادی را متحمل می‌گردند (خردمندنیا، ۱۳۸۹، ۱۸).

توجه به پیشرفت‌های زیست‌فناورانه در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه روزبه‌روز در حال افزایش است (خردمندنیا و براتی، ۱۳۹۴، ۳). همان‌طور که در تعریف آراندل آمده است، حوزه تأثیرگذاری زیست‌فناوری گسترده بوده (آراندل، ۲۰۰۹، ۹-۱۰) و بر اساس تقسیم‌بندی‌های کلاسیک، زیست‌فناوری دارای ۴ شاخه اصلی است: (۱) زیست‌فناوری کشاورزی (سبز<sup>۱</sup>)؛ (۲) زیست‌فناوری پزشکی (قرمز<sup>۲</sup>)؛ (۳) زیست‌فناوری دریا (آبی<sup>۳</sup>)؛ و (۴) زیست‌فناوری صنعتی (سفید<sup>۴</sup>) (کولول<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲، ۲۱۶). توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان سیاست‌های کلی نظام در دوره چشم‌انداز بیست‌ساله، به صراحت در بند «۷» سند آمده است. تأکید بر این فناوری در سند چشم‌انداز به‌عنوان یکی از اسناد بالادستی و مهم کشور، نشان‌دهنده اهمیت این فناوری و ضرورت فراهم‌آوردن شرایط توسعه آن است. در سیاست‌های کلی بخشی شامل منابع طبیعی (در بند ۴)، پدافند غیرعامل (در بند ۵)، اقتصاد مقاومتی (در بند ۷)، سلامت (در بندهای ۳ و ۴ و ۵) و جمعیت (در بند ۶) نیز به‌طور مستقیم به آن اشاره شده است. بر اساس سند نقشه جامع علمی کشور (مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۸۹)، زیست‌فناوری جزو اولویت‌های «الف» علم و فناوری کشور بوده و «توسعه زیست‌فناوری به‌منظور کسب سه درصد بازار جهانی مربوطه» به‌صراحت جزو اهداف بخشی نظام علم و فناوری اشاره شده است. به‌دنبال تصویب سند نقشه جامع علمی کشور، شورای عالی انقلاب فرهنگی در سال ۱۳۹۰،

1. Green Biotechnology: Agricultural Biotechnology
2. Red Biotechnology: Pharmaceutical Biotechnology
3. Blue Biotechnology: Marine Biotechnology
4. White Biotechnology: Industrial Biotechnology
5. Colwell

تشکیل «ستاد توسعه زیست فناوری» را به منظور ایجاد هماهنگی در سطح ملی در حوزه زیست فناوری، تصویب نمود. این ستاد مرجع اصلی سیاست گذاری، برنامه ریزی، راهبری اجرایی، هماهنگی و رصد در حوزه زیست فناوری در کشور است (مصوبه ۷۰۵ شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰).

بودجه دولتی با دیدگاه آینده نگر، آن چیزی است که دولت قصد اجرای آن را طی دوره زمانی مشخصی دارد و نحوه تأمین مالی این فعالیت‌ها را به تصویر می‌کشد (آذر و امیرخانی، ۱۳۹۱، ۹). بودجه به عنوان خون حیاتی دولت (ویلداوسکی، ۱۹۹۲، ۵۹۵)، بیانگر سیاست دولت است و بودجه ریزی یکی از ابزارهای نظام سیاست گذاری<sup>۱</sup> دولت به شمار می‌رود؛ بودجه همچنین مهم ترین ابزار مدیریت استراتژیک است که دولت می‌تواند در شرایط متحول، از آن برای تحقق برنامه‌های خود و افزایش کارایی و بهره‌وری و نیز مهار بحران‌ها استفاده نماید. بودجه در حقیقت برنامه یکساله دولت است که در قالب خط‌مشی‌های کلان و اهداف میان‌مدت تنظیم می‌شود و بهترین وسیله برای نظارت و ارزیابی مدیریت دولت در سطوح مختلف و از جمله ابزار مهم نظارتی مجلس به شمار می‌رود (ابراهیمی نژاد و فرج‌وند، ۱۳۹۱، ۶۳).

فرایند بودجه ریزی به طور تقریبی به چهار مرحله تقسیم می‌شود که در هر مرحله بازیگران گوناگون به ایفای نقش‌های متفاوتی می‌پردازند. مرحله برنامه ریزی اجرایی<sup>۲</sup> شامل تهیه و تنظیم بودجه توسط قوه مجریه است. مرحله پذیرش قانونی<sup>۳</sup> شامل تصویب قانون بودجه از مجرای فرایند قانونی است که به نوبه خود فرایند اصلاحات مجلس به لایحه بودجه پیشنهادی قوه مجریه را دربرمی‌گیرد. پس از ابلاغ بودجه توسط مجلس، مرحله اجرای بودجه<sup>۴</sup> سال مالی را که قانون بودجه برای اجرا در آن سال وضع گردیده است، پوشش می‌دهد. مرحله پاسخگویی<sup>۵</sup> شامل نظارت بر اسناد نهایی بودجه توسط هیئتی از

1. Policy Making
2. executive planning stage
3. legislative approval stage
4. executive implementation stage
5. ex post accountability stage



ناظران یا نهادی مشابه می‌شود که به بررسی تطابق اسناد مذکور با آنچه قانونگذاران تصویب کرده‌اند، می‌پردازند (شه<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷، ۲۸).

برای اینکه ارتباط بین تخصیص منابع و خط‌مشی‌ها، استحکام مورد نیاز را داشته باشند، انتخاب‌های مرتبط با خط‌مشی باید مطابق با معیارهای اساسی خاصی باشند و معیارهای اصلی تصمیم‌گیری درست (تا حدی مرتبط با اجزای حکمرانی خوب) عبارت‌اند از انضباط، واقع‌گرایی، ثبات، گشودگی و وضوح، انتخابی بودن و ارتباطات (شیائوکمپو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷، ۵۴).

## ۲-۲. تحقیقات پیشین

با بررسی منابع و آثار علمی مربوط به مسئله توسعه زیست‌فناوری در ایران ملاحظه می‌شود که تاکنون تلاش‌های زیادی برای پژوهش درباره زیست‌فناوری و کارکردها و ارزیابی وضعیت آن انجام شده است (برای مثال، صنعتی و نورایی، ۱۳۸۱؛ وزین کریمیان، ۱۳۸۹؛ حبیب‌ا و معلی، ۱۳۸۹؛ اقبالی درخشان، ۱۳۹۰؛ یدالهی فارسی و کلاتهای، ۱۳۹۰؛ نیازی، ۱۳۹۱؛ احمدیان و همکاران، ۱۳۹۲؛ کنعانی، ۱۳۹۴؛ رازقی و سهندی، ۱۳۹۵؛ نقی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵؛ الیاسی و همکاران، ۱۳۹۵؛ گودرزی و همکاران، ۱۳۹۷) و در برخی گزارشات مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی به زیست‌فناوری، وضعیت بودجه زیست‌فناوری در لوایح سالانه پیشنهادی دولت، برخی قوانین و مقررات حوزه زیست‌فناوری، برخی حوزه‌های نوین زیست‌فناوری نیازمند توجه اشاره شده است (برای مثال، خردمندیا، ۱۳۸۹؛ سلیمانی، ۱۳۹۳؛ خردمندیا و براتی، ۱۳۹۳؛ خردمندیا، ۱۳۹۴؛ خردمندیا و براتی، ۱۳۹۴؛ خردمندیا، ۱۳۹۵؛ براتی، ۱۳۹۵؛ براتی، ۱۳۹۶؛ خردمندیا، ۱۳۹۶؛ صالحی جوزانی و سلیمانی، ۱۳۹۷؛ خردمندیا، ۱۳۹۷)؛ همچنین مطالعاتی در زمینه‌های خط‌مشی‌گذاری عمومی، بودجه‌ریزی عمومی و یا هزینه‌کرد عمومی انجام شده است، اما تقریباً هیچ اثر یا منبع علمی که به‌طور خاص، سیستم خط‌مشی‌گذاری و بودجه کشور را در زمینه توسعه زیست‌فناوری بررسی کرده باشد یا



1. Shah

2. Schiavo-Campo

مختصات خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری را تبیین کرده باشد، تدوین شده است. به نظر می‌رسد یکی از مهم‌ترین حوزه‌های پژوهشی برای بررسی چگونگی توسعه زیست‌فناوری، به بررسی خط‌مشی‌گذاری بودجه‌ای کشور در زمینه زیست‌فناوری مربوط می‌شود.

در کشورهای دیگر نیز پژوهش‌ها و مطالعه‌هایی درباره این مهم انجام شده است که البته تا حد زیادی شبیه پژوهش‌های داخلی به نظر می‌رسد. ضمن اینکه در بسیاری از آنها، به اهمیت زیست‌فناوری و سیاست‌های کشورهای مختلف در زمینه زیست‌فناوری یا زیربخش‌های آن اشاره شده است (ر.ک.: چادارویان، ۲۰۱۱؛ هوانگ و همکاران، ۲۰۰۱؛ داسیلوا، ۱۹۹۸؛ هسو و همکاران، ۲۰۰۵؛ ادلر، ۱۹۸۵؛ جیسکه، ۲۰۰۰؛ اوسماکوا و همکاران، ۲۰۱۸؛ تایلکوت، ۲۰۱۹؛ چانگ، ۲۰۱۳)؛ در برخی گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی در مورد اهمیت زیست‌فناوری و مقایسه سیاست‌های کشورهای در زمینه زیست‌فناوری از جوانب مختلف صحبت شده است (ر.ک.: سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۸۲؛ سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۹۹؛ کمیسیون اروپا، ۲۰۰۲؛ ارنست اندیانگ و یورویو، ۲۰۱۴؛ بایرلی و فیشر، ۲۰۰۲؛ مکنزی، ۲۰۱۹).

### ۳. روش‌شناسی

مقاله حاضر از نظر هدف، کاربردی، از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، توصیفی و از نظر نوع تحلیل داده‌های کیفی، تحلیل محتوا است. در این پژوهش، داده‌های کیفی گردآوری می‌شوند و براساس کشفیات حاصل از داده‌های کیفی، اجزای تشکیل‌دهنده خط‌مشی بودجه‌ای مناسب، بررسی و شناسایی شده‌اند. با توجه به استراتژی پژوهش، روش‌های مورد استفاده برای گردآوری اطلاعات، مصاحبه و استفاده از نظر خبرگان می‌باشد. با توجه به رویکرد کیفی تحقیق، نمونه‌گیری با شیوه کیفی و به روش گلوله‌برفی صورت پذیرفت. در این مقاله، اطمینان از رسیدن به نقطه اشباع در ۱۱ مصاحبه حاصل شد. مشخصات و ویژگی‌های مصاحبه‌شوندگان در جدول شماره (۱) آمده است.





### جدول ۱. ویژگی‌ها، تخصص و تجارب مصاحبه‌شوندگان

مصاحبه‌شونده	رتبه علمی	رشته تحصیلی	تخصص و تجارب
۱	دانشیار	مدیریت فناوری گرایش سیاست‌گذاری	۱۸ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه علم و فناوری
۲	استادیار	مدیریت فناوری	۱۶ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه علم و فناوری
۳	استادیار	سیاست‌گذاری علم و فناوری	۱۵ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه علم و فناوری
۴	استادیار	سیاست‌گذاری علم و فناوری	۱۵ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه علم و فناوری (۱۰ سال سابقه بودجه‌ریزی)
۵	استاد تمام	زیست‌فناوری	۲۵ سال سابقه اجرایی (۱۵ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه زیست‌فناوری)
۶	استاد تمام	مدیریت دولتی	۲۳ سال سابقه تحقیق و پژوهش در زمینه مدیریت دولتی و بودجه
۷	دکترای تخصصی	مدیریت کارآفرینی	۳۰ سال سابقه اجرا (۸ سال سابقه سیاست‌گذاری علم و فناوری)
۸	دکترای تخصصی	مدیریت فناوری - داروسازی	۲۵ سال سابقه اجرایی (۱۰ سال سابقه سیاست‌گذاری حوزه زیست‌فناوری)
۹	استادیار	اقتصاد	۲۰ سال سابقه تخصصی حوزه اقتصاد و بودجه‌ریزی
۱۰	کارشناسی ارشد	مدیریت بازرگانی	۱۵ سال سابقه اقتصاد و بودجه‌ریزی
۱۱	کارشناسی ارشد	اقتصاد	۲۵ سال سابقه اقتصاد و بودجه‌ریزی علم و فناوری



### ۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

یکی از روش‌های تحلیل داده‌های کیفی، روش تحلیل تم یا همان تحلیل مضمون است که روشی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای (تم‌ها) موجود درون داده‌ها است. این روش در حداقل خود، داده‌ها را سازمان‌دهی و در قالب جزئیات توصیف می‌کند. اما می‌تواند از این فراتر رفته و جنبه‌های مختلف موضوع پژوهش را تفسیر کند (براون و کلارک<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶، ۷۹-۸۰). روایی تحقیق، به صورت صوری و محتوایی سنجیده شده و برای محاسبه پایایی، از معیار کاپا استفاده شده است.

1. Braun & Clarke

## ۵. یافته‌ها

### ۵-۱. تم‌های به‌دست آمده از مطالعه ادبیات

برای ارائه ویژگی‌های خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری، لازم بود تا داده‌های منتج از مصاحبه‌های انجام شده با خبرگان، بر اساس سؤالات اصلی و فرعی پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرد.

پس از تحلیل کلیه مصاحبه‌ها و مشخص کردن واحدهای معنایی، تم‌ها استخراج و مقوله‌ها شکل گرفت. در این مرحله تم‌های شناسایی شده کاملاً بررسی و در چند مرحله پالایش شده و به ۲۶۸ تم کاهش یافت و در نهایت با جمع‌بندی انجام شده به ۹۲ تم رسید که در جدول شماره (۲) به همراه فراوانی آنها آورده شده است.

جدول ۲. تم‌های استخراجی از مصاحبه‌ها و فراوانی آنها

ردیف	تم‌های استخراج شده	فراوانی
۱	آمایش منطقه‌ای اعتبارات دستگاه‌های اجرایی در حوزه زیست‌فناوری	۳
۲	تصویب اعتبارات بودجه‌ای زیست‌فناوری بر اساس مزیت‌های منطقه‌ای	۶
۳	تصویب اولویت‌های حوزه زیست‌فناوری در یک مرجع	۳
۴	هماهنگی دستگاه‌ها در تخصیص اعتبارات زیست‌فناوری	۴
۵	واگذاری اجرای اولویت‌ها به دستگاه‌های اجرایی بر اساس مزیت‌سنجی	۵
۶	جلوگیری از التقاط نهادی در بودجه‌ریزی حوزه زیست‌فناوری	۴
۷	ایجاد نهاد بنیاد ملی علوم در کشور	۴
۸	تقویت نهادهای موجود زیست‌فناوری در کشور به جای ایجاد نهاد جدید	۳
۹	تغییر مأموریت دستگاه‌های موجود در زمینه زیست‌فناوری	۲
۱۰	تعیین مرجع عالی تعیین خط‌مشی‌های زیست‌فناوری در کشور	۵
۱۱	شکل‌گیری نهادهای تخصصی حوزه زیست‌فناوری	۱
۱۲	تجمیع تقاضاهای حوزه زیست‌فناوری در بودجه کشور	۲
۱۳	ایجاد نهادهای توسعه‌ای برای توسعه علم و فناوری	۲
۱۴	تعیین جایگاه شوراها عالی در زمینه علم و فناوری	۳
۱۵	هماهنگی دستگاه‌های سیاست‌گذار حوزه زیست‌فناوری	۷
۱۶	حذف دستگاه‌های موازی در زمینه زیست‌فناوری	۱
۱۷	تفکیک سرانه آموزشی از بودجه پژوهش در بخش زیست‌فناوری	۵
۱۸	کاهش تأثیر سیاسی کاری در تصویب بودجه	۲





ردیف	تم‌های استخراج شده	فراوانی
۱۹	تفکیک بودجه عمومی از غیر عمومی	۱
۲۰	عدم قانونگذاری در بودجه	۲
۲۱	کاهش موازی‌کاری دستگاه‌ها در زمینه زیست‌فناوری	۳
۲۲	رفع همپوشانی دستگاه‌ها در بودجه	۳
۲۳	رفع پراکنده‌کاری‌ها در بودجه	۲
۲۴	رفع دوباره‌کاری‌ها در بودجه	۳
۲۵	کاهش تبصره‌ها و احکام بودجه	۳
۲۶	همکاری مشترک بین دولت و بخش خصوصی در بودجه	۲
۲۷	اهرمی بودن بودجه در تعامل با بخش غیردولتی	۴
۲۸	تحریک هزینه بخش خصوصی در تحقیق و توسعه <sup>1</sup> در بودجه	۲
۲۹	فرهنگ جذب منابع رقابتی	۱
۳۰	مسئله محور نمودن یا صنعت محور نمودن اعتبارات	۵
۳۱	ارتباط بین اهداف کلان، میانی و خرد در بخش زیست‌فناوری	۴
۳۲	مکانیزم انگیزشی بودجه	۲
۳۳	تصویب بودجه زیست‌فناوری بر اساس اولویت‌ها و آینده‌نگاری	۶
۳۴	تصویب طرح‌های زیست‌فناوری بر اساس کاهش هزینه یا افزایش درآمد	۲
۳۵	برنامه محوری در تصویب بودجه بخش زیست‌فناوری	۵
۳۶	تفویض اختیار به دستگاه‌های اجرایی در بودجه	۱
۳۷	رعایت مکانیزم قیمت تمام‌شده در هزینه‌کرد بودجه زیست‌فناوری	۱
۳۸	بررسی اثربخشی اعتبارات تخصیصی به حوزه زیست‌فناوری	۴
۳۹	تخصیص بودجه به دستگاه‌ها بر مبنای عملکرد حوزه زیست‌فناوری	۴
۴۰	تمرکز بودجه پژوهشی بخش زیست‌فناوری در ردیف‌های مشخص	۸
۴۱	تجمع اعتبارات پژوهشی حوزه زیست‌فناوری	۶
۴۲	تصویب طرح‌های پژوهشی زیست‌فناوری بر اساس مکانیزم رقابتی	۳
۴۳	عدم تخصیص اعتبارات پژوهشی زیست‌فناوری بر اساس سرانه	۲
۴۴	چابک‌سازی فرایندهای تصویب طرح‌های حوزه زیست‌فناوری	۴
۴۵	تصویب طرح‌های زیست‌فناوری بر اساس نظرات کارشناسی	۱
۴۶	ارتباط میزان بودجه پژوهشی زیست‌فناوری با تولید ناخالص داخلی	۱
۴۷	تصویب بودجه زیست‌فناوری بر اساس اولویت‌ها و آینده‌نگاری	۱
۴۸	تصویب طرح‌های زیست‌فناوری صرفاً منطبق با اولویت‌ها	۱
۴۹	کمک به جذب منابع بین‌المللی برای توسعه زیست‌فناوری در کشور	۱



ردیف	تم‌های استخراج شده	فراوانی
۵۰	فرمانپذیر بودن بودجه مصوب	۱
۵۱	تأمین مالی متناسب با دوره عمر فناوری‌های بخش زیست‌فناوری	۱
۵۲	مشارکت دولت- بخش خصوصی برای بخش زیست‌فناوری	۲
۵۳	سرمایه‌گذاری برای توسعه فناوری‌های زیستی	۲
۵۴	تقویت مدل‌های جدید تأمین مالی نوآوری برای زیست‌فناوری	۳
۵۵	اصلاح قانون محاسبات عمومی	۲
۵۶	حصول اهداف به جای هزینه‌کرد در قانون محاسبات	۲
۵۷	مقررات‌زدایی در کشور	۱
۵۸	شفافیت در قانون‌ها	۴
۵۹	تعیین نقش مصوبات شوراهای عالی	۵
۶۰	اصلاح نقش شوراهای عالی در قانون اساسی	۵
۶۱	رفع خلأهای قانونی	۳
۶۲	اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان	۲
۶۳	اصلاح قانون توسعه و بهبود محیط کسب‌وکار	۱
۶۴	تعیین اولویت‌های بخشی	۱
۶۵	تناسب ابزارهای اجرا با اولویت‌ها	۲
۶۶	استفاده از پلنفرم شناسایی مسائل	۲
۶۷	شناسایی مراکز هزینه	۱
۶۸	ایجاد پلنفرم مشترک تعریف مسائل	۳
۶۹	ایجاد سامانه جامع تصویب طرح‌ها	۴
۷۰	ایجاد سامانه اطلاع‌رسانی نتایج و اثرات طرح‌ها	۴
۷۱	سامانه آماری بودجه پژوهشی	۳
۷۲	رعایت اصل جامعیت بودجه	۵
۷۳	رعایت اصل شمولیت بودجه	۳
۷۴	رعایت اصل انعطاف‌پذیری بودجه	۶
۷۵	رعایت اصل تخمینی بودن درآمدها	۵
۷۶	نقش هماهنگ‌کنندگی بودجه	۷
۷۷	شفافیت در بودجه	۲
۷۸	اصلاح نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور	۱
۷۹	وجود دستگاه نظارتی تخصصی	۲
۸۰	تطابق هزینه‌کرد با اهداف	۶
۸۱	تقویت نقش نظارتی سازمان برنامه	۳
۸۲	بهره‌مندی سازمان برنامه از دستگاه‌های تخصصی در امر نظارت بر طرح‌های زیست‌فناوری	۳

ردیف	تم‌های استخراج شده	فراوانی
۸۳	نظارت بر بودجه شرکت‌ها دولتی در بخش زیست‌فناوری	۱
۸۴	تقویت اعتبارات ستاد توسعه زیست‌فناوری	۳
۸۵	تقویت ساختار سازمانی ستاد توسعه زیست‌فناوری	۱
۸۶	پذیرش نقش ستاد به‌عنوان دستگاه تخصصی در تخصیص بودجه	۵
۸۷	ایجاد ضمانت اجرایی برای مصوبات ستاد توسعه زیست‌فناوری	۳
۸۸	تمرکز بر توسعه فناوری‌های کلیدی و حیاتی مانند زیست‌فناوری در قانون	۱
۸۹	اصلاح شیوه معافیت شرکت‌های دانش‌بنیان از مالیات	۲
۹۰	استفاده از معافیت مالیاتی برای توسعه صنعت زیست‌فناوری در کشور	۲
۹۱	تعریف مشخص برای حمایت از پژوهش‌های کاربردی در قانون	۱
۹۲	اصلاح فرایند تأمین مالی از صندوق نوآوری و شکوفایی برای بخش زیست‌فناوری	۲

## ۵-۲. تم‌های به‌دست آمده از مطالعه ادبیات

در ادامه پژوهش و به‌منظور تأیید و افزایش اعتبار تم‌ها و مقوله‌های حاصل از مصاحبه‌ها، ادبیات نظری تحقیق در مورد ویژگی‌های خط‌مشی بودجه مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور بررسی جامعی از ادبیات نظری مشتمل مقالات، کتب، تجارب موفق بودجه‌ریزی در کشورهای دیگر صورت گرفت و در مجموع ۴۱ تم نیز از ادبیات نظری استخراج گردید که خروجی حاصل از این مطالعه در قالب جدول شماره (۳) آمده است.

### جدول ۳. خلاصه مقوله‌ها و تم‌های خارج‌شده از مطالعه ادبیات

ردیف	مختصات خط‌مشی بودجه‌ای	منبع
۱	وجود بازیگران مختلف در تصویب خط‌مشی	پل ای ساباتیه <sup>۱</sup> ، ۱۳۹۳
۲	اصل تحدیدی بودن بودجه	شیک <sup>۲</sup> ، ۱۹۸۰ / ردبورن <sup>۳</sup> ، ۲۰۱۵
۳	نقش تنظیم‌گری و هدایت‌گری بودجه	لاش، ۱۹۸۰
۴	تأکید بر بهره‌وری در بودجه‌ریزی	لاش، ۱۹۸۰
۵	ابزار مدیریت استراتژیک	ابراهیمی‌نژاد، ۱۳۹۱ / شیک، ۱۹۶۶ / ردبورن، ۲۰۱۵
۶	متعادل‌کننده هزینه‌ها	لینچ، ۱۹۹۰
۷	افزایش‌دهنده بهره‌وری و کنترل‌کننده بحران	ابراهیمی‌نژاد، ۱۳۹۱

1. Sabatier Paul
2. Schick
3. Redburn





ردیف	مختصات خط‌مشی بودجه‌ای	منبع
۸	شفافیت بودجه	شیائوکمپو، ۲۰۰۷ / شیک، ۱۹۶۶
۹	شفافیت در پیش‌بینی درآمدهای دولت	گاروفالو، رنگاراجان، ۲۰۰۸
۱۰	واقع‌گرایی بودجه	شیائوکمپو، ۲۰۰۷
۱۱	تخمینی بودن درآمدها	شیائوکمپو، ۲۰۰۷
۱۲	نظارت بیرونی بر بودجه	شیائوکمپو، ۲۰۰۷
۱۳	مشارکت ذی‌نفعان در فرایند بودجه	سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۲۰۱۴
۱۴	ارتباط هزینه‌کرد با اهداف	شیک، ۱۹۶۶
۱۵	بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد	شیک، ۱۹۶۶ / اندرو، ۲۰۰۴ / چادهاری، ۲۰۰۶
۱۶	تفویض اختیار	اندرو، ۲۰۰۴
۱۷	سرمایه‌گذاری استراتژیک	ردبورن و پوسنر، ۲۰۱۵
۱۸	بودجه‌ریزی مشارکتی <sup>۱</sup>	ومپلر، ۲۰۱۲ / استولزنیگر، ۲۰۰۰
۱۹	مشارکت دولت و بخش خصوصی	کو، چنگ، ۲۰۱۸ / بانک جهانی، ۲۰۰۴ / ویکا، ۲۰۱۵
۲۰	ارتباط بودجه با اهداف مصوب	صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴ سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۲۰۱۴
۲۱	چندساله بودن بودجه	سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۹۶ سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۹۷ ویلدافسکی، ۱۹۷۸ بونکس و همکاران، ۱۹۹۸ شیک، ۲۰۰۲ فرانک، ۲۰۱۲ صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴ ردبورن و پوسنر، ۲۰۱۵
۲۲	رویکرد بالا به پایین در آماده‌سازی بودجه	صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴
۲۳	انعطاف‌پذیری در اجرای بودجه	صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴
۲۴	شفافیت و وضوح اهداف در بودجه	صندوق بین‌المللی پول، ۲۰۱۴
۲۵	ثبات و پایداری در خط‌مشی بودجه‌ای	شیک، ۲۰۰۶
۲۶	رعایت عدالت در خط‌مشی بودجه‌ای	شیک، ۲۰۰۶
۲۷	رشد پایدار اقتصادی در خط‌مشی بودجه‌ای	شیک، ۲۰۰۶
۲۸	بودجه‌ریزی سبک‌گونه <sup>۳</sup>	ردبورن و پوسنر، ۲۰۱۵ خان و هیلدرث، ۲۰۰۲

1. Participatory Budgeting
2. International monetary fund (IMF)
3. Portfolio Mngement



ردیف	مختصات خط‌مشی بودجه‌ای	منبع
۲۹	حسابداری نسلی	سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه، ۱۹۹۷ / شیک، ۲۰۰۶
۳۰	توجه به شرکت‌های کوچک و متوسط در بودجه	سیدارتان و پندیت، ۱۹۹۷
۳۱	حسابداری تعهدی	شیک، ۲۰۰۲
۳۲	توجه به استانداردهای بین‌المللی	شیک، ۲۰۰۲
۳۳	استفاده از مکانیزم بازار در بودجه‌ریزی خدمات	شیک، ۲۰۰۲
۳۴	دقت و رزولوشن بودجه	می‌یرزا، ۱۹۹۰
۳۵	سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی	شارما و گولانی، ۲۰۰۵
۳۶	یارانه هدفمند در بخش کشاورزی	شارما و گولانی، ۲۰۰۵
۳۷	توجه به خصوصی‌سازی	کو و چنگ، ۲۰۱۸
۳۸	تأمین مالی بخش غیردولتی	کو و چنگ، ۲۰۱۸
۳۹	نرخ ترجیحی در تأمین مالی	کو و چنگ، ۲۰۱۸
۴۰	فرابندی بودن خط‌مشی بودجه‌ای	ارول دسوزا، ۲۰۰۱
۴۱	افزایش سرمایه‌گذاری دولت	ارول دسوزا، ۱۹۹۶

### ۵-۳. تلفیق تم‌های مصاحبه و ادبیات نظری

در این مرحله تم‌های هر دو مرحله، مجدداً بررسی و در نهایت به ۹۸ تم رسیدیم. در جدول شماره (۴) تم‌های تلفیقی آمده است. عدد (۱) نشان‌دهنده تم حاصل از مصاحبه، و عدد (۲) تم حاصل از ادبیات است. پس از جرح و تعدیل، مجموعاً ۹۸ تم در ۱۶ مقوله شکل گرفت.

جدول ۴. خلاصه مقوله‌ها و تم‌های نهایی به دست آمده از دو منبع

ردیف	مقوله‌ها	تم‌های استخراج شده	منبع تم
۱	تقسیم کار ملی	آمایش منطقه‌ای اعتبارات دستگاه‌های اجرایی در حوزه زیست‌فناوری	۱
		تصویب اعتبارات بودجه زیست‌فناوری بر اساس مزیت‌های منطقه ای	۱
		تصویب اولویت‌های زیست‌فناوری کشور در یک مرجع	۱
		هماهنگی دستگاه‌ها در تخصیص اعتبارات زیست‌فناوری	۱
		واگذاری اجرای اولویت‌ها به دستگاه‌های اجرایی بر اساس مزیت‌سنجی	۱

ردیف	مقوله‌ها	تم‌های استخراج شده	منبع تم
۲	اصلاح ساختار نهادی	جلوگیری از التقاط نهادی در بودجه‌ریزی حوزه زیست‌فناوری	۱
		ایجاد نهاد بنیاد ملی علوم در کشور	۱
		تعیین مرجع عالی تعیین خط‌مشی‌های زیست‌فناوری	۱
		تغییر مأموریت و تقویت دستگاه‌های اجرایی موجود حوزه زیست‌فناوری به جای ایجاد نهاد جدید	۱
		شکل‌گیری نهادهای تخصصی حوزه زیست‌فناوری	۱
		ایجاد نهادهای توسعه‌ای برای توسعه علم و فناوری	۱
		تجمع تقاضاهای حوزه زیست‌فناوری در بودجه	۱
		هماهنگی دستگاه‌های سیاست‌گذار حوزه زیست‌فناوری	۱
		حذف دستگاه‌های موازی در زمینه زیست‌فناوری	۱
۳	تقویت ستاد توسعه زیست‌فناوری	تقویت اعتبارات ستاد توسعه زیست‌فناوری	۱
		تقویت ساختار سازمانی ستاد توسعه زیست‌فناوری	۱
		پذیرش نقش ستاد زیست‌فناوری به‌عنوان دستگاه تخصصی در تخصیص بودجه	۱
۴	اصلاح قوانین و مقررات	ایجاد ضمانت اجرایی برای مصوبات ستاد توسعه زیست‌فناوری	۱
		اصلاح قانون محاسبات عمومی (تمرکز بر نیل به اهداف به جای تأکید بر هزینه‌کرد)	۱
		مقررات‌زدایی در کشور	۱
		شفافیت در قانون‌ها	۱
		رفع خلأهای قانونی	۱
		اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان	۱
۵	اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های	اصلاح قانون توسعه و بهبود محیط کسب‌وکار	۱
		تمرکز بر فناوری‌های کلیدی و حیاتی مانند زیست‌فناوری در قانون	۱
		اصلاح شیوه معافیت شرکت‌های دانش‌بنیان از مالیات	۱
		استفاده از معافیت مالیاتی برای توسعه صنعت زیست‌فناوری	۱
		تعریف مشخص برای حمایت از پژوهش‌های کاربردی در قانون	۱
۶	ایجاد ثبات و پایداری در	اصلاح فرایند تأمین مالی از صندوق نوآوری و شکوفایی برای بخش زیست‌فناوری	۱
		ثبات و پایداری در خط‌مشی بودجه‌ای	۲
		رعایت عدالت در خط‌مشی بودجه‌ای	۲
		رشد پایدار اقتصادی در خط‌مشی بودجه‌ای	۲
قوانین	چندساله بودن بودجه	۲	
	توجه به حسابداری نسلی	۲	





ردیف	مقوله‌ها	تم‌های استخراج شده	منبع تم
۷	اصلاح ساختار بودجه کشور	تفکیک سرانه آموزشی از بودجه پژوهش بخش زیست‌فناوری	۱
		کاهش تأثیر سیاسی‌کاری در تصویب بودجه‌های زیست‌فناوری	۱
		تفکیک بودجه عمومی از غیر عمومی	۱
		عدم قانون‌گذاری در بودجه و کاهش تبصره‌ها و احکام	۱
		رفع همپوشانی دستگاه‌ها در بودجه و حذف موازی‌کاری‌های بخش زیست‌فناوری	۱
		رفع پراکنده‌کاری‌ها در بودجه بخش زیست‌فناوری	۱
		رفع دوباره‌کاری‌ها در بودجه	۱
۸	تقویت نقش اهرمی بودجه	همکاری مشترک بین دولت و بخش خصوصی در بودجه بخش زیست‌فناوری	۱
		اهرمی بودن بودجه زیست‌فناوری در تعامل با بخش غیردولتی	۱
		تحریک هزینه‌کرد بخش خصوصی در تحقیق و توسعه در بودجه بخش زیست‌فناوری	۱
		ایجاد فرهنگ جذب منابع رقابتی در بخش زیست‌فناوری	۱
		مسئله محور نمودن یا صنعت محور نمودن اعتبارات بخش زیست‌فناوری	۱
۹	اصلاح روش‌های بودجه‌ریزی	استفاده از بودجه‌ریزی عملیاتی در بخش زیست‌فناوری	۱-۲
		توجه به استانداردهای بین‌المللی	۲
		بودجه‌ریزی مشارکتی	۲
		بودجه‌ریزی سبیلگونه	۲
		بودجه‌ریزی بر مبنای صفر	۱-۲
۱۰	بودجه‌ریزی عملیاتی	ارتباط بین اهداف کلان، میانی و خرد در بودجه‌ریزی بخش زیست‌فناوری	۱-۲
		مکانیزم انگیزشی بودجه	۱
		تصویب بودجه بر اساس اولویت‌ها و آینده‌نگاری	۱
		تصویب طرح‌ها بر اساس کاهش هزینه یا افزایش درآمد	۱
		برنامه محوری در تصویب بودجه	۱
		تفویض اختیار در بودجه	۱-۲
		مکانیزم قیمت تمام‌شده	۱
		تأکید بر بهره‌وری (کارایی - اثربخشی) اعتبارات تخصیصی بخش زیست‌فناوری	۱-۲
		تخصیص بودجه بر مبنای عملکرد	۱



ردیف	مقوله‌ها	تم‌های استخراج شده	منبع تم
۱۱	اصلاح بودجه پژوهشی کشور	تجمیع اعتبارات پژوهشی و تمرکز بودجه بخش زیست‌فناوری	۱
		ارتباط بودجه پژوهشی بخش زیست‌فناوری با تولید ناخالص داخلی	۱
		تصویب بودجه زیست‌فناوری بر اساس اولویت‌ها و آینده‌نگاری	۱
		عدم تخصیص اعتبار پژوهشی زیست‌فناوری بر اساس سرانه	۱
		تصویب طرح‌های پژوهشی حوزه زیست‌فناوری بر اساس مکانیزم رقابتی	۱
		چابک‌سازی فرایندهای تصویب طرح‌های بخش زیست‌فناوری	۱
		تصویب طرح‌های زیست‌فناوری بر اساس نظرات کارشناسی و اولویت‌ها	۱
۱۲	اصلاح مدل‌های تأمین مالی	کمک به جذب منابع بین‌المللی برای توسعه زیست‌فناوری در کشور	۱
		مشارکت دولت- بخش خصوصی در حوزه زیست‌فناوری	۱-۲
		توجه به خصوصی‌سازی	۲
		تأمین مالی متناسب با دوره عمر فناوری‌های زیستی	۱
		سرمایه‌گذاری برای توسعه فناوری‌های زیستی	۱-۲
		توجه به شرکت‌های کوچک و متوسط در بودجه	۲
۱۳	اصلاح مرحله دستورگذاری	تقویت مدل‌های جدید تأمین مالی نوآوری	۱
		تعیین اولویت‌های بخشی زیست‌فناوری	۱
		توجه به وجود بازیگران مختلف	۲
		تناسب ابزارهای اجرا با اولویت‌های زیست‌فناوری	۱
		استفاده از پلتفرم شناسایی مسائل	۱
		مشارکت ذینفعان در فرایند بودجه‌ریزی	۲
۱۴	زیرساخت فناوری اطلاعات	شناسایی مراکز هزینه	۱
		ایجاد پلتفرم مشترک تعریف مسائل بخش زیست‌فناوری	۱
		ایجاد سامانه جامع تصویب طرح‌های زیست‌فناوری	۱
		ایجاد سامانه اطلاع‌رسانی نتایج و اثرات طرح‌های بخش زیست‌فناوری	۱
۱۵	رعایت اصول بودجه	سامانه آماری بودجه پژوهشی	۱
		فرمانپذیر بودن بودجه	۱-۲
		رعایت اصل جامعیت بودجه	۱-۲
		رعایت اصل شمولیت بودجه	۱
		رعایت اصل انعطاف‌پذیری بودجه	۱-۲
		رعایت اصل تخمینی بودن درآمدها	۱-۲
		نقش هماهنگ‌کنندگی بودجه	۱-۲
		رعایت اصل تحدیدبودن هزینه‌ها	۲
		شفافیت در بودجه	۱-۲

ردیف	مقوله ها	تم‌های استخراج شده	منبع تم
۱۶	نظارت بر هزینه کرد اعتبارات	اصلاح نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور	۱
		وجود دستگاه نظارتی تخصصی در بخش زیست فناوری	۱-۲
		تطابق هزینه‌کرد با اهداف بخش زیست فناوری	۱
		تقویت نقش نظارتی سازمان برنامه	۱
		بهره‌مندی سازمان برنامه از دستگاه‌های تخصصی در امر نظارت	۱
		نظارت بر بودجه شرکت‌های دولتی	۱

**تقسیم کار ملی:** بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان و نتایج مطالعه ادبیات تحقیق، آمایش منطقه‌ای اعتبارات بودجه‌ای و غیربودجه‌ای دستگاه‌های اجرایی فعال در زمینه زیست فناوری و تصویب و تخصیص اعتبارات بر اساس مزیت‌های منطقه‌ای و استانی تأثیر بسزایی در افزایش اثربخشی اعتبارات و توسعه زیست فناوری خواهد داشت. همچنین تصویب اولویت‌های زیست فناوری کشور در یک نهاد قانونی و واگذاری اجرای اولویت‌های مصوب به دستگاه‌های اجرایی بر اساس مزیت‌سنجی و تعیین وظایف دستگاه‌های اجرایی مختلف و هماهنگ نمودن دستگاه‌ها با یکدیگر از طریق مرجع تصویب، موجبات توسعه زیست فناوری در کشور را فراهم خواهد نمود.

**اصلاح ساختار نهادی:** یکی از مقوله‌های مورد تأکید مصاحبه‌شوندگان اصلاح ساختار نهادی در کشور در زمینه علم و فناوری است. اصلاح ساختار نهادی دارای زیرمقوله‌هایی شامل جلوگیری از التقاط نهادی در بودجه‌ریزی در زمینه علم و فناوری، ایجاد نهاد بنیاد ملی علوم<sup>۱</sup> در کشور، تعیین مرجع عالی تعیین خط‌مشی‌های زیست فناوری، تغییر مأموریت و تقویت دستگاه‌های موجود به جای ایجاد نهاد جدید، شکل‌گیری نهادهای تخصصی، ایجاد نهادهای توسعه‌ای، تجمیع تقاضاها در بودجه برای رفع نیازها، هماهنگی دستگاه‌های سیاست‌گذار و حذف دستگاه‌های موازی در زمینه زیست فناوری می‌باشد. در حال حاضر، در کنار «وزارتخانه علوم، تحقیقات و فناوری» و «وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی» به‌عنوان دو وزارتخانه اصلی حوزه علم و فناوری، معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور هم از سال ۱۳۸۵ و به‌دستور مقام معظم رهبری برای راهبری حوزه‌های



1. National Science Foundation (NSF)

مرتبط با نخبگان و ارتباط صنعت و دانشگاه ایجاد شده است که یکی از بازیگران اصلی حوزه علم و فناوری است. در کنار این دستگاه‌ها، زیست‌فناوری به دلیل گستره اثرگذاری و کارکرد، با سازمان حفاظت از محیط زیست و وزارتخانه‌های جهاد کشاورزی، دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، فناوری اطلاعات و ارتباطات، صنعت، معدن و تجارت و نفت ارتباطی تنگاتنگ دارد. از طرفی دیگر، شوراهایی مانند شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، شورای گسترش وزارت علوم و شورای گسترش وزارت بهداشت در زمینه زیست‌فناوری اثرگذار هستند. با توجه به این گستردگی حوزه عملکرد، اصلاح ساختار نهادی حوزه علم و فناوری بیش از پیش احساس می‌شود.

**تقویت ستاد توسعه زیست‌فناوری:** با توجه به تغییرات ایجاد شده در ساختارهای دولتی و ایجاد معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری در دولت نهم، با شکل‌گیری ستادهای توسعه فناوری‌های راهبردی با مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی، عملاً وظایف شورای عالی زیست‌فناوری (مصوب سال ۱۳۸۴ در دولت هشتم) در قالب ساختار جدیدی با عنوان «ستاد توسعه زیست‌فناوری» اجرایی شد. بر مبنای مصوبه جلسه ۷۰۵ شورای عالی انقلاب فرهنگی و ابلاغیه شماره ۹۰/۱۴۰۶۴/دش مورخ ۱۳۹۰/۱۰/۲۷ رئیس‌جمهور وقت، ستاد توسعه زیست‌فناوری (وابسته به معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور) مرجع اصلی سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، راهبری اجرایی، هماهنگی و رصد در حوزه زیست‌فناوری است که به تدوین برنامه‌های اجرایی در چارچوب نقشه جامع علمی کشور و سیاست‌های شورای عالی انقلاب فرهنگی و اسناد بالادستی کشور می‌پردازد. با عنایت به گذشت نه سال از شکل‌گیری ستاد توسعه زیست‌فناوری، اختیارات داده‌شده به ستاد با وظایف محوله هم‌خوان نبوده و در مصاحبه‌های انجام شده، بر تقویت اعتبارات و ساختار سازمانی ستاد، پذیرش نقش ستاد به‌عنوان دستگاه تخصصی هماهنگ‌کننده در تخصیص بودجه، ایجاد ضمانت اجرایی برای مصوبات ستاد تأکید شده است.

**اصلاح قوانین و مقررات:** بر مبنای نتیجه پژوهش، یکی از موانع توسعه زیست‌فناوری در کشور، عدم شفافیت قوانین و مقررات موجود و بروکراسی اداری ناشی از آنها و خلأهای قانونی می‌باشد. در این مقوله بر اصلاح قانون محاسبات عمومی با تمرکز بر نیل به اهداف





قانونی به‌جای تأکید بر هزینه‌کرد و نظارت بعد از خرج، مقررات‌زدایی در کشور در زمینه‌های مختلف بالاخص اعطای مجوزات و موافقت‌های اصولی و ورود محصولات جدید زیست‌فناوری به بازار در زمینه‌های کشاورزی و دارویی، همچنین رفع خلأهای قانونی در زمینه‌های نوظهور زیست‌فناوری، اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان در بخش‌های اولویت‌دار و اصلاح قانون توسعه و بهبود محیط کسب‌وکار تأکید شده است. **اصلاح قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان: قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات (مصوب ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی)** به‌عنوان نخستین قانون مصوب در تاریخ جمهوری اسلامی ایران در زمینه حمایت از هم‌افزایی علم و ثروت، توسعه اقتصاد دانش‌محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی (شامل گسترش و کاربرد اختراع و نوآوری) و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه (شامل طراحی و تولید کالا و خدمات) در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده فراوان است. در این قانون و آیین‌نامه اجرایی و اصلاحیه‌های آن، مزایای فراوانی برای شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان برشمرده شده است. عمومی بودن قانون و واگذاری بسیاری از امور به کارگروه تشخیص شرکت‌های دانش‌بنیان (برخلاف متن مصرح قانون و وابستگی موضوع به شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری) و همچنین نوین بودن تجربه تصویب و اجرای چنین قانونی در سطح کشور برای شرکت‌های دانش‌بنیان، مشکلاتی را با خود به همراه داشته است. خبرگان در مصاحبه‌های انجام شده با لزوم تمرکز بر فناوری‌های کلیدی و حیاتی در قانون، اصلاح شیوه معافیت مالیاتی شرکت‌های دانش‌بنیان و تغییر معافیت کامل به اعتبار مالیاتی، استفاده از معافیت مالیاتی یا اعتبار مالیاتی برای توسعه صنعت زیست‌فناوری (پذیرش هزینه‌های تحقیق و توسعه زیست‌فناوری معادل اعتبار مالیاتی)، تعریف مشخص برای حمایت از پژوهش‌های کاربردی در قانون، اصلاح فرایند تأمین مالی توسط صندوق نوآوری و شکوفایی و شفافیت نقش صندوق‌های پژوهش و فناوری در ارتباط با این قانون و صندوق نوآوری و شکوفایی اشاره نمودند.

**ایجاد ثبات و پایداری در قوانین:** مشارکت‌کنندگان در پژوهش معتقد بودند ثبات و پایداری در خط‌مشی بودجه‌ای و رعایت عدالت در آن و توجه به رسیدن به رشد پایدار

اقتصادی در بودجه از طریق فناوری های کلیدی و همچنین چندساله بودن بودجه و توجه به حسابداری نسلی کمک شایانی به توسعه فناوری در کشور خواهد نمود. چندساله نمودن بودجه و تصویب اعتبارات زیست فناوری برای دوره کوتاه مدت مثلاً ۵ ساله بر مبنای نیاز کشور و هماهنگی آن با مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی و شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری، کمک زیادی برای برنامه ریزی این حوزه و توسعه زیست فناوری در کشور و روشی برای رسیدن به رشد پایدار اقتصادی در کشور خواهد بود.

**اصلاح ساختار بودجه کشور:** اصلاح ساختار بودجه کشور با هدف افزایش اثربخشی منابع تخصیص داده شده به فعالیت ها، جدا از منبع تأمین مالی آن (نفت، مالیات و ...)، مورد تأکید مصاحبه شوندگان قرار داشت. تم های فرعی به دست آمده از مصاحبه ها و ادبیات شامل کاهش تأثیر سیاسی کاری در تصویب بودجه، تفکیک بودجه عمومی از غیر عمومی، عدم قانون گذاری در بودجه و کاهش تبصره ها و احکام و تبدیل تبصره های تکراری سالیانه به احکام دائمی در صورت نیاز، رفع هم پوشانی دستگاه ها در بودجه و حذف موازی کاری، رفع پراکنده کاری ها در بودجه و هماهنگی دستگاه ها و بودجه تخصیصی به آنها، رفع دوباره کاری ها در بودجه و تفکیک سرانه آموزشی از بودجه پژوهش در قانون بودجه می باشد. خبرگان حوزه بودجه ریزی در مصاحبه ها تأکید داشتند سه مورد حذف موازی کاری دستگاه ها، رفع پراکنده کاری دستگاه های اجرایی و رفع دوباره کاری دستگاه ها و سازمان ها و دانشگاه ها و پژوهشگاه ها در این زمینه تخصیصی موجب افزایش اثربخشی اعتبارات محدود تخصیصی به حوزه زیست فناوری می شود.

**تقویت نقش اهرمی بودجه:** بودجه نباید صرفاً به مثابه پول توجیبی دولت و دستگاه های اجرایی دیده شود. توجه به همکاری مشترک بین دولت و بخش خصوصی در بودجه و اهرمی بودن بودجه در تعامل با بخش غیردولتی و استفاده از اعتبارات دولتی برای جذب منابع غیردولتی به بخش زیست فناوری حائز اهمیت است. بودجه و خط مشی بودجه زیست فناوری باید به گونه ای باشد که هزینه های انجام شده توسط کسب و کارهای غیردولتی در زمینه تحقیق و توسعه در بخش زیست فناوری را افزایش دهد. بودجه باید تحریک کننده





افزایش هزینه بخش غیردولتی در تحقیق و توسعه<sup>۱</sup> باشد نه افزایش هزینه بخش دولتی در تحقیق و توسعه<sup>۲</sup>؛ هرچند دولت علاقمند به افزایش هزینه‌های تحقیق توسعه دولتی است، اما بودجه دولتی باید کمکی برای افزایش منابع ورودی از بخش غیردولتی به حوزه زیست‌فناوری باشد. همچنین خط‌مشی بودجه‌ای کشور باید ایجاد فرهنگ جذب منابع رقابتی از طریق بودجه را توسعه داده و اعتبارات محدود زیست‌فناوری مبتنی بر مسئله محوری یا صنعت محوری، با هدف کسب و تولید دانش فنی برای حل مسائل و مشکلات صنایع به‌منظور ارتقای محصولات، به طرح‌ها و پروژه‌های دانشمندان و دستگاه‌های اجرایی تخصیص یابد.

**اصلاح روش‌های بودجه‌ریزی: تغییر نگرش در بودجه‌ریزی و اصلاح روش بودجه‌ریزی** افزایشی در قوانین بودجه در این مقوله مورد تأکید مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت. توجه به استانداردهای بین‌المللی، استفاده از بودجه‌ریزی عملیاتی، بودجه‌ریزی مشارکتی، بودجه‌ریزی سبک‌گونه و بودجه‌ریزی بر مبنای صفر از تم‌های فرعی این مقوله است.

**بودجه‌ریزی عملیاتی: استقرار نظام بودجه‌ریزی عملیاتی در قوانین برنامه چهارم توسعه** (مواد ۱۳۸ و ۱۴۴)، برنامه پنجم توسعه (ماده ۱۹۵)، برنامه ششم توسعه (ماده ۷)، قانون مدیریت خدمات کشوری (ماده ۱۶) به‌منظور افزایش کارآیی، بهره‌وری و استقرار نظام کنترل نتیجه و محصول، تدوین استانداردهای ملی حسابداری طرح تملک دارایی‌های سرمایه‌ای و تعیین دقیق عملکرد حساب‌های سرمایه‌گذاری بخش عمومی و تعیین قیمت تمام‌شده طرح‌ها مورد تأکید قرار گرفته است. ارتباط بین اهداف کلان، میانی و خرد، ایجاد مکانیزم انگیزشی در بودجه، تصویب بودجه بر اساس اولویت‌ها و آینده‌نگاری، تصویب طرح‌ها بر اساس کاهش هزینه یا افزایش درآمد، برنامه محوری در تصویب بودجه، تفویض اختیار در بودجه، مکانیزم قیمت تمام‌شده، تأکید بر بهره‌وری (کارایی اثربخشی) اعتبارات تخصیصی و تخصیص بودجه بر مبنای عملکرد از جمله تم‌های فرعی به‌دست‌آمده در این مقوله می‌باشد.

1. Business enterprise Expenditure on Research and Development (BERD)  
2. Government Expenditure on Research and Development (GERD)

اصلاح بودجه پژوهشی کشور: به اعتقاد مصاحبه‌شوندگان، تجمیع اعتبارات پژوهشی زیست‌فناوری و تمرکز آن در بودجه در ردیفی مشخص و سپس تخصیص آن به دستگاه‌ها بر اساس مکانیزمی شفاف موجبات افزایش اثربخشی اعتبارات را فراهم می‌کند. از دیگر تم‌های فرعی به دست آمده در این بخش می‌توان به ارتباط بودجه پژوهشی با تولید ناخالص داخلی و تخصیص درصدی از GDP به پژوهش در زمینه زیست‌فناوری، تصویب بودجه زیست‌فناوری بر اساس اولویت‌های مصوب و آینده‌نگاری‌های انجام شده در این بخش، عدم تخصیص اعتبار پژوهشی بر اساس سرانه دانشجو به دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، تصویب طرح‌های زیست‌فناوری بر اساس مکانیزم رقابتی بین اعضای هیئت علمی و مراکز پژوهشی، چابک‌سازی فرایندهای تصویب طرح‌های پژوهشی و تصویب طرح‌ها بر اساس نظرات کارشناسی و اولویت‌ها و کاهش سیاسی‌کاری در این زمینه، اشاره نمود.

**اصلاح مدل‌های تأمین مالی:** این مقوله هفت تم فرعی شامل کمک به جذب منابع بین‌المللی برای توسعه زیست‌فناوری در کشور، مشارکت دولت بخش خصوصی<sup>۱</sup> در توسعه این فناوری در کشور، توجه به خصوصی‌سازی زیرساخت‌های غیرحاکمیتی، تأمین مالی متناسب با دوره عمر فناوری در اعتبارات تخصیصی به دستگاه‌های اجرایی و پژوهشی، سرمایه‌گذاری برای توسعه زیست‌فناوری در کشور، توجه به شرکت‌های کوچک و متوسط در توسعه این فناوری در بودجه، تقویت مدل‌های جدید تأمین مالی نوآوری مانند سرمایه‌گذاری جسورانه است.

**اصلاح مرحله دستورگذاری:** دستورگذاری، نخستین و بلکه حساس‌ترین مرحله از چرخه خط‌مشی است که به شیوه پیدا شدن یا نشدن مسائل، آن چنان‌که شایسته توجه حکومت باشد می‌پردازد. آنچه در این مرحله روی می‌دهد، بر کل مراحل بعدی چرخه خط‌مشی و پیامدهای آن اثری قطعی می‌گذارد. به اعتقاد مشارکت‌کنندگان در تحقیق، تعیین اولویت‌های زیست‌فناوری، توجه به وجود بازیگران مختلف، تناسب ابزارهای اجرا با اولویت‌ها، استفاده از پلتفرم شناسایی مسائل، مشارکت ذی‌نفعان در فرایند بودجه و شناسایی مراکز هزینه بسیار حائز اهمیت است.

1. Public Private Partnership (PPP)





زیرساخت فناوری اطلاعات: مصاحبه‌شوندگان معتقد بودند ایجاد پلتفرم مشترک تعریف مسائل در زمینه زیست‌فناوری، ایجاد سامانه جامع تصویب طرح‌های زیست‌فناوری، ایجاد سامانه اطلاع‌رسانی نتایج و اثرات طرح‌های اجرا شده و سامانه آماری بودجه پژوهشی حوزه زیست‌فناوری تأثیر زیادی در رفع دوباره‌کاری‌ها و پراکنده‌کاری‌ها خواهد داشت.

رعایت اصول بودجه: بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها و ادبیات تحقیق، رعایت اصول بودجه مانند اصل جامعیت بودجه، اصل شمولیت بودجه، اصل انعطاف‌پذیری بودجه، اصل تخمینی بودن درآمدها، اصل هماهنگ‌کنندگی بودجه، اصل تحدیدی بودن هزینه‌ها، اصل شفافیت در بودجه و توجه به آنها در همه زمینه‌ها کمکی برای توسعه کیفی و کمی زیست‌فناوری خواهد بود. همچنین تأکید بر فرمان‌پذیر بودن بودجه در زمینه فناوری‌های نوظهور و کمک به حل مسائلی که با قواعد عمومی بودجه قابل رفع نیستند، مشهود بود.

نظارت بر هزینه‌کرد اعتبارات: تم‌های فرعی این مقوله عبارت‌اند از: اصلاح نقش نظارتی دیوان محاسبات کشور، وجود دستگاه نظارتی تخصصی، تطابق هزینه‌کرد با اهداف مندرج در مصوبات مراجع و اسناد بالادست، تقویت نقش نظارتی سازمان برنامه و بودجه، بهره‌مندی سازمان برنامه از دستگاه‌های تخصصی در امر نظارت بر هزینه‌کرد اعتبارات حوزه زیست‌فناوری و نظارت بر بودجه شرکت‌های دولتی برای پرداخت سهم خود در پژوهش.

در نهایت مختصات خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری در قالب شکل شماره (۱) آمده است:





شکل ۱. مختصات خط‌مشی بودجه‌ای مناسب برای توسعه زیست‌فناوری در کشور

## ۶. بحث و نتیجه‌گیری

همان‌طور که مشخص است به‌منظور تحقق توسعه زیست‌فناوری در کشور از مسیر خط‌مشی بودجه‌ای الزاماتی باید رعایت شود که از آن جمله و بر اساس نتایج تحقیق می‌توان به این موارد اشاره کرد: تقسیم کار ملی، اصلاح ساختار نهادی، تقویت ستاد توسعه زیست‌فناوری، اصلاح قوانین و مقررات و ایجاد ثبات و پایداری در آنها، اصلاح ساختار بودجه کشور، تقویت نقش اهرمی بودجه، اصلاح روش‌های بودجه‌ریزی با تأکید بر بودجه‌ریزی عملیاتی، اصلاح بودجه پژوهشی کشور، اصلاح مدل‌های تأمین مالی، اصلاح مرحله دستورگذاری، زیرساخت فناوری اطلاعات، نظارت بر هزینه کرد اعتبارات تخصیصی به حوزه زیست‌فناوری. در ادامه به تشریح هریک از ابعاد مدل می‌پردازیم:



تقسیم کار ملی: طبق نتایج تحقیق حاضر، یکی از ویژگی‌های خط‌مشی بودجه‌ای برای توسعه زیست‌فناوری در کشور، تقسیم کار ملی است؛ چراکه عدم تقسیم کار ملی بین دستگاه‌های اجرایی فعال در زمینه زیست‌فناوری موجب کاهش اثربخشی اعتبارات تخصیصی به حوزه زیست‌فناوری و افزایش موازی‌کاری‌ها و دوباره‌کاری‌ها بین مراکز پژوهشی می‌شود. با عنایت به گستردگی حوزه‌های عملکردی زیست‌فناوری اعم از سلامت، دارو، واکسن، دریا، غذا و کشاورزی، صنعت و... و پهناوری ایران اسلامی و وجود مزایای منطقه‌ای متفاوت در استان‌های مختلف، ضروری است تقسیم کار بین دستگاه‌ها صورت گرفته و به همان مبنای اعتبارات تخصیص یابد. به‌عنوان مثال، طرح‌های حوزه زیست‌فناوری دریا و آبیان آب شور صرفاً در استان‌های حاشیه و همسایه دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان و از طریق دستگاه‌های اجرایی استانی مربوطه انجام پذیرد و اعتبارات حوزه دریا مثلاً به استان‌های حاشیه کویر داده نشود.

**اصلاح ساختار نهادی:** پراکندگی و تعدد دستگاه‌های اجرایی فعال در زمینه زیست‌فناوری موجب سردرگمی فعالان عرصه زیست‌فناوری و پژوهشگران و پراکنده‌کاری در کشور و اتلاف منابع می‌شود. در بسیاری از کشورها، بنیاد ملی علوم یا نهادی مشابه وجود دارد که وظیفه سیاست‌گذاری در زمینه علم و فناوری و پژوهش و برون‌سپاری طرح‌های پژوهشی را بر عهده دارد. با ایجاد معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، این نقش می‌توانست توسط آن معاونت ایفا شود ولی به دلیل جایگاه قانونی پایین‌تر آن نسبت به وزارتخانه‌ها و سایر دستگاه‌ها، عملاً این نقش محدود به اعتبارات داخلی آن معاونت شده است.

**تقویت ستاد توسعه زیست‌فناوری:** تقویت نقش و جایگاه ستاد توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان مرجع اصلی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی و هماهنگی در حوزه زیست‌فناوری بین دستگاه‌های اجرایی، در کنار اصلاح ساختار نهادی، کمک شایانی برای ضمانت اجرایی مصوبات ستاد است. تصویب اولویت‌های زیست‌فناوری در ستاد توسعه زیست‌فناوری متشکل از ۶ وزیر و ۳ معاون رئیس‌جمهور و اجرای آن توسط دستگاه‌های اجرایی و تخصیص اعتبارات بر مبنای مصوبات این ستاد، نیازمند تقویت جایگاه ستاد نسبت به دستگاه‌های هم‌عرض است. در حال حاضر، دستگاه‌های اجرایی، دانشگاه‌ها و مراکز

پژوهشی فعال در زمینه زیست فناوری و وظیفه‌ای برای تبعیت از مصوبات ستاد متصور نیستند و صرفاً در صورت تأمین اعتبارات پژوهشی از سوی ستاد با ستاد مذکور تعامل خواهند کرد و ارتباطی سیستماتیک وجود ندارد.

**اصلاح قوانین و مقررات:** پراکندگی قوانین و عدم شفافیت در برخی از آنها و همچنین خلأهای قانونی در زمینه زیست فناوری موجب کاهش اثربخشی و از بین رفتن منابع و زمان می‌شود. قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات (مصوب ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی) یکی از قوانینی است که در برخی زمینه‌ها مانند معافیت مالیاتی نیازمند اصلاح است؛ به گونه‌ای که بتوانیم به جای معافیت قطعی مالیاتی به شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه زیست فناوری، به شرکت‌ها اعتبار مالیاتی داده و آن شرکت‌ها صرفاً بتوانند آن را در زمینه تحقیق و توسعه زیست فناوری هزینه نمایند. در حال حاضر، مالیات این شرکت‌ها کاملاً معاف بوده و نظارتی بر هزینه‌کرد مبلغ معافیت در توسعه صنعت زیست فناوری وجود ندارد.

**اصلاح ساختار بودجه کشور:** منابع بودجه‌ای کشور محدود بوده و شیر نفت به طور دائمی باز نخواهد بود و از طرفی دیگر بودجه کشور سالیان سال از موازی‌کاری‌ها، دوباره‌کاری‌ها و پراکنده‌کاری‌ها رنج می‌برد. شفافیت بودجه‌های تخصیصی به حوزه زیست فناوری و هزینه‌کرد آن و ایجاد انضباط مالی نیز بر افزایش اثربخشی منابع تخصیص داده شده به فعالیت‌ها کمک می‌کند. از طرفی دیگر، بودجه باید فرمان‌پذیر باشد و به عنوان ابزاری برای کمک به مسائل و مشکلات صنایع در خدمت دستگاه‌های اجرایی باشد نه اینکه دستگاه‌ها و اشخاص در خدمت بودجه باشند. در حال حاضر بودجه کشور به صورت سالیانه تصویب شده و امکان برنامه‌ریزی را از دستگاه‌های سیاست‌گذار سلب می‌نماید. بنابراین، ایجاد منابع پایدار درآمدی در بودجه و چندساله نمودن بودجه در امر برنامه‌ریزی کمک‌حال برنامه‌ریزیان و دستگاه‌های اصلی این حوزه است.

**تقویت نقش اهرمی بودجه:** برای کمک به توسعه زیست فناوری در کشور صرفاً نباید به منابع دولتی تأکید کرد و اعتبارات دولتی حوزه زیست فناوری باید بتواند محرک و مشوق بخش غیردولتی برای هزینه‌کرد در این زمینه باشد. به عبارتی دیگر هزینه‌کرد بخش غیردولتی





در تحقیق و توسعه (BERD) شاخصی مهم برای سنجش موفقیت دولت در این زمینه است. همچنین خط‌مشی بودجه‌ای کشور باید ایجاد فرهنگ جذب منابع رقابتی از طریق بودجه را توسعه داده و اعتبارات محدود زیست‌فناوری مبتنی بر مسئله‌محوری یا صنعت‌محوری، با هدف کسب و تولید دانش فنی برای حل مسائل و مشکلات صنایع به منظور ارتقای محصولات، به طرح‌ها و پروژه‌های دانشمندان و دستگاه‌های اجرایی تخصیص یابد. استفاده از روش‌هایی مانند مشارکت بخش دولتی و خصوصی در تأمین مالی طرح‌ها نیز مهم است.

**اصلاح روش‌های بودجه‌ریزی:** ارتباط بین اهداف کلان، میانی و خرد با نخ تسبیح بودجه محقق خواهد شد و کشورها ناگزیر از جایگزینی روش‌های سنتی بودجه‌ریزی با روش‌های نوینی مانند بودجه‌ریزی عملیاتی می‌باشند. در روش بودجه‌ریزی عملیاتی، داده و ستانده با یکدیگر مقایسه شده و اثربخشی اعتبارات سنجیده می‌شود و تخصیص اعتبارات بر مبنای عملکرد قبلی است و چنانچه دستگاهی در زمینه زیست‌فناوری عملکرد مطلوبی نداشته باشد، تخصیص منابع جدید چیزی جز اتلاف منابع دولت نیست.

**اصلاح بودجه پژوهشی کشور:** تصویب و تخصیص اعتبارات بر اساس سرانه و بدون توجه به پژوهش و حوزه‌های اولویت‌دار زیست‌فناوری، نتیجه‌ای جز اتلاف منابع و افزایش بی‌رویه مقالات علمی را به همراه نخواهد داشت. در حال حاضر و با عنایت به تخصیص اعتبارات بر اساس سرانه دانشجویان یا هیئت علمی و با توجه به پراکندگی اعتبارات پژوهشی زیست‌فناوری بین دستگاه‌های اجرایی متعدد و فرایندهای تصویب طرح متنوع بین دستگاه‌ها و عدم وجود پلتفرمی برای هم‌آوایی تصویب طرح‌ها در این زمینه، اثرگذاری اعتبارات به شدت کاهش می‌یابد. بنابراین، باید با ایجاد نهادی مرجع برای تصویب طرح‌های زیست‌فناوری در سطح کشور و تجمیع اعتبارات پژوهشی مربوطه و فراخوان عمومی بین کلیه پژوهشگران با فرصت برابر، به رشد و توسعه زیست‌فناوری در کشور کمک نماییم.

**اصلاح مرحله دستورگذاری:** دستورگذاری نخستین و بلکه حساس‌ترین مرحله از چرخه خط‌مشی است که به شیوه پیداشدن یا نشدن مسائل، آنچنان‌که شایسته توجه حکومت باشد، می‌پردازد. آنچه در نخستین مرحله فرایند خط‌مشی روی می‌دهد، بر کل مراحل بعدی چرخه خط‌مشی و پیامدهای آن اثری قطعی می‌گذارد.

زیرساخت فناوری اطلاعات: استفاده از زیرساخت مناسب فناوری اطلاعات در کمک به تسهیل در شناسایی مسائل زیست فناوری، ایجاد فرصت برابر برای کلیه پژوهشگران در زمینه طرح‌های پژوهشی، اطلاع‌رسانی برنامه‌های دولت در حمایت از تجاری‌سازی نتایج تحقیقات، اعلام عمومی اولویت‌های ملی و منطقه‌ای زیست فناوری، ایجاد سامانه جامع ملی تصویب طرح‌های زیست فناوری، ایجاد سامانه اطلاع‌رسانی نتایج و اثرات طرح‌های اجرا شده، ایجاد شفافیت در اعتبارات پژوهشی و در نهایت در رفع دوباره کاری‌ها و پراکنده کاری‌ها تأثیر زیادی خواهد داشت و اثرگذاری اعتبارات تخصیصی به بخش زیست فناوری را افزایش می‌دهد.

نظارت بر هزینه‌کرد اعتبارات: نظارت بر هزینه‌کرد کمک شایانی بر کاهش انحراف از برنامه‌ریزی‌های انجام شده یا تخصیص بیش از نیاز خواهد داشت. سازمان برنامه و بودجه به‌عنوان دستگاه اصلی تخصیص اعتبار می‌تواند از دستگاه‌های تخصیصی مانند معاونت علمی و فناوری، وزارت بهداشت و وزارت جهاد کشاورزی برای نظارت بر طرح‌های حوزه زیست فناوری استفاده نماید و به‌این‌وسیله غیر از ظاهر هزینه‌کرد به میزان دستیابی به نتایج اولیه مورد انتظار نیز دسترسی داشته باشند.

## ۷. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

با عنایت به نتایج تحقیق حاضر، پیشنهادات زیر برای رشد و توسعه زیست فناوری در کشور ارائه می‌شود:

۱. در اصلاحات ساختاری بودجه کل کشور، فصل توسعه علم و فناوری (یکی از فصول هفت‌گانه بودجه کل کشور) با تأکید بر فناوری‌های جریان‌ساز و آینده‌نگر مانند زیست فناوری تهیه و تدوین شود؛ به‌گونه‌ای که میزان اعتبارات مصوب این بخش شفاف و روشن باشد و از طرف دیگر در جداول بودجه، دستگاه‌های فعال، مسئول و دارای نقش در این بخش نیز معین شوند.

۲. به‌منظور کاهش موازی‌کاری‌ها و دوباره‌کاری‌ها در سطح کشور و در بین دستگاه‌های اجرایی، اعتبارات بخش پژوهش کشور شفاف و روشن شده و نسبت آن با





تولید ناخالص داخلی در سطح معقول تعیین شود. این اعتبارات در اختیار یک دستگاه اجرایی فرابخشی با عنوان بنیاد ملی علوم قرار گیرد.

۳. سامانه جامع اعتبارات پژوهشی و فناوری کل کشور توسط بنیاد ملی علوم راه‌اندازی شده و پس از تعیین اولویت‌های بخش زیست‌فناوری، کلیه متقاضیان دریافت اعتبارات پژوهشی (اعم از اساتید دانشگاهی و مراکز پژوهشی) نسبت به ارائه طرح در چارچوب اولویت‌های مصوب اقدام نمایند. تصویب طرح‌ها نیز از طریق مکانیزم داوری و فارغ از شخص محوری باشد.

۴. تخصیص اعتبارات پژوهشی به دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی از حالت سرانه دانشجو خارج شده و جذب دانشجو در مقاطع ارشد، دکتری و پسادکتری در بخش زیست‌فناوری منوط به داشتن اعتبار مصوب توسط اساتید راهنما (از محل اعتبارات متمرکز بخش پژوهش در بنیاد ملی علوم) باشد.

۵. اولویت‌های کشور در زمینه زیست‌فناوری با مشارکت فعال و مؤثر همه دستگاه‌های اجرایی فعال در زمینه زیست‌فناوری مانند وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، وزارت جهاد کشاورزی، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، وزارت نفت، سازمان حفاظت محیط زیست، معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور و مؤسسات تابعه آنها تعیین و تصویب شود.

۶. با توجه به ماهیت بین‌رشته‌ای زیست‌فناوری و ارتباط آن با علوم مختلفی همچون زیست‌شناسی، شیمی، فیزیک، انفورماتیک، کامپیوتر، مکانیک، الکترونیک، برق و... برنامه‌های ترویجی مناسب در سطوح دانش‌آموزی، دانشجویی و صنایع مرتبط، طرح‌ریزی و اجرا شود.

۷. تا زمان ایجاد بنیاد ملی علوم و تغییرات ساختاری کلی در حوزه علم و فناوری کشور، ساختار ستاد توسعه زیست‌فناوری (وابسته به معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور) به‌عنوان مرجع هماهنگ‌کننده حوزه زیست‌فناوری در کشور بر اساس مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی، به شرح زیر اصلاح شود:

▪ اولویت‌های کشور در زمینه زیست‌فناوری، با مشارکت کلیه دستگاه‌های دارای نقش در این زمینه تعیین شود و از حالت دستوری خارج شود. اولویت‌های تعریف‌شده در مقاطع مشخص و متناسب با نیاز بازار و صنعت بازنگری شود؛

- بودجه در اختیار ستاد توسعه زیست فناوری، متناسب با اولویت‌های تعیین شده، افزایش یافته و در همین راستا نیز تخصیص یابد؛
- اعتبارات تخصیص یافته صرفاً در بخش زیست فناوری (دارویی، کشاورزی، صنعتی و دریا) و به صورت متوازن و عادلانه، هزینه شده و دستگاه‌های نظارتی نسبت به این موضوع اهتمام داشته باشند.
- فرایند تصویب طرح‌ها در این ستاد با حضور و مشارکت خبرگان امر انجام پذیرفته و از حالت فردمحوری خارج شود؛
- کلیه فرایندهای جذب و پذیرش و تصویب طرح‌ها و حمایت‌های تشویقی ستاد توسعه زیست فناوری در یک سامانه برخط انجام شده و نتایج طرح‌ها نیز به اطلاع عموم برسد؛
- اعتبارات بخش زیست فناوری در اختیار دستگاه‌های اجرایی (به غیر از ستاد توسعه زیست فناوری) در ردیف‌های بودجه مصوب کل کشور با هماهنگی و نظارت ستاد توسعه زیست فناوری و در راستای اولویت‌های مصوب زیست فناوری هزینه شود؛
- هزینه‌کرد اعتبارات زیست فناوری دستگاه‌های اجرایی از طریق تصویب طرح در سامانه مشترک زیست فناوری انجام شود؛
- اعتبارات ستاد توسعه زیست فناوری در هم‌راستا نمودن اعتبارات دستگاه‌های اجرایی برای هزینه‌نمودن در مسیر اولویت‌های مصوب شورای ستاد، بصورت اهرمی و تشویقی مورد استفاده قرار گیرد؛
- اعتبارات ستاد توسعه زیست فناوری در دو بخش اعتبارات پژوهشی (مرتبط با پژوهشگران منفرد و فناوران) و اعتبارات توسعه نوآوری و تجاری‌سازی (مرتبط با شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور) به صورت مجزا و شفاف اعلام شود؛
- اعتبارات ستاد توسعه زیست فناوری در بخش توسعه نوآوری و تجاری‌سازی فناوری، به صورت اهرمی با بازیگران غیردولتی فعال در زمینه تأمین مالی فناوری مانند صندوق‌های پژوهش و فناوری، صندوق‌های حمایتی، صندوق‌های سرمایه‌گذاری و ... هزینه شود و مستقیماً در اختیار مجریان قرار نگیرد.







▪ پیشنهاد می‌شود بخشی از اعتبارات ستاد توسعه زیست‌فناوری به‌عنوان محرک و اهرم جذب اعتبارات بخش خصوصی شده و منابع مالی را از خارج از اکوسیستم نوآوری و حتی بخش سنتی اقتصاد کشور برای بخش زیست‌فناوری جذب نماید؛

۸. مؤلفه‌ها و مقوله‌های به‌دست آمده از تحقیق حاضر در قالب تحقیق دیگری با روش‌های کمی مورد ارزیابی، پالایش و رتبه‌بندی قرار گرفته و میزان اهمیت آنها در خط‌مشی بودجه‌ای کشور تعیین شود.

۹. موارد زیر در تحقیق‌های جداگانه‌ای مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته و نتایج آن در اختیار عموم قرار گیرد:

▪ مطالعه تطبیقی ساختار بنیاد ملی علوم در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه و تأثیر آن در رشد و توسعه علم و فناوری و رشد و توسعه اقتصاد کشورها؛

▪ مطالعه تطبیقی ساختارهای حمایتی در زمینه زیست‌فناوری در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه دنیا؛

۱۰. بودجه بخش زیست‌فناوری به‌عنوان نمونه و پایلوت، در طول اجرای برنامه هفتم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران، به‌صورت پنج‌ساله و متناسب با همان برنامه تصویب و اجرا شود و دستگاه‌های اجرایی به‌صورت سالیانه درگیر تصویب برنامه و بودجه سالیانه حوزه زیست‌فناوری نشوند.

## ۸. سپاسگزاری

در پایان از همکاران عزیز در معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، ستاد توسعه زیست‌فناوری و صندوق حمایت از سرمایه‌گذاری زیست‌فناوری که با حمایت‌های معنوی خود در به‌ثمر رسیدن تحقیق حاضر و بهتر انجام‌شدن فعالیت‌های مربوط به مقاله تأثیرگذار بوده‌اند، تقدیر و تشکر می‌نمایم.

## منابع

- ابراهیمی نژاد، مهدی و فرج‌وند، اسفندیار (۱۳۹۱). اصول تهیه و تنظیم و کنترل بودجه. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت).
- احمدیان، عباسعلی؛ حاجی حسینی، حجت‌اله؛ و برادران، محمدصادق (۱۳۹۲). مقدمه‌ای بر کارآفرینی فناوریانه در زیست‌فناوری. دوفصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، ۲۰، ۱۸-۵.
- آذر، عادل؛ و امیرخانی، طیبه (۱۳۹۱). بودجه‌ریزی عمومی: نهادهای بودجه‌ریزی و بودجه محلی. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت).
- براتی، مرتضی (۱۳۹۵). بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۶ کل کشور ۲۱. بخش زیست‌فناوری. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- براتی، مرتضی (۱۳۹۶). بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۷ کل کشور ۳. بخش زیست‌فناوری. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- تابنده، فاطمه (۱۳۸۴). سند ملی زیست‌فناوری جمهوری اسلامی ایران، طرح تدوین راهبرد ملی زیست‌فناوری. تهران: به سفارش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دبیرخانه شورای عالی زیست‌فناوری.
- جوادی، شاهین؛ و زنگنه، محمد (۱۳۸۳). مقدمه‌ای بر ارتباط بین برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و بودجه‌ریزی: چارچوب میان‌مدت MTEF (گزارش). تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- حبیبیا، سعید؛ و معلی، مهدی (۱۳۸۹). کارکرد نظام حق اختراع در توسعه زیست‌فناوری. فصلنامه حقوق پزشکی. ۱۲، ۶۹-۲۵.
- حنیفه اقبالی درخشان، محمد (۱۳۹۰). زیست‌فناوری و ضرورت و اهمیت تمرکز مرجع تثبیت مالکیت فکری. کانون، ۱۱۷، ۷۳-۴۲.
- خردمندنیان، سهیلا (۱۳۸۹). زیست‌فناوری، فناوری سودآوری قرن (زیست‌فناوری نوین). تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- خردمندنیان، سهیلا (۱۳۹۴). زیست‌فناوری دیدگاه سیاست‌ها، قوانین و مقررات. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- خردمندنیان، سهیلا (۱۳۹۶). بررسی سیاست‌های توسعه اقتصاد زیستی در دنیا و ایران. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- خردمندنیان، سهیلا (۱۳۹۷). بررسی زیست‌فناوری دریا در کشورهای منتخب و سیاست‌گذاری این حوزه در ایران. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.





- خردمندنیا، سهیلا؛ براتی، مرتضی (۱۳۹۳). بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۴ کل کشور ۱۰. بخش زیست‌فناوری. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- خردمندنیا، سهیلا؛ براتی، مرتضی (۱۳۹۴). بررسی لایحه بودجه سال ۱۳۹۵ کل کشور ۱۴. بخش زیست‌فناوری. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- رازقی، جعفر؛ سهندی خلیفه کندی (۱۳۹۵). بررسی وضعیت زیست‌فناوری در استان آذربایجان شرقی. مهندسی ژنتیک و ایمنی زیستی. ۴(۲)، ۱۴۵-۱۵۵.
- ساباتیه، پل. ای (۱۳۹۳). نظریه‌های فرایند خط‌مشی عمومی (مترجم: حسن دانایی‌فرد). تهران: انتشارات صفار. (تاریخ اصل اثر ۲۰۰۱)
- سایت رهبری (۱۳۸۲). سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، مصوب مقام معظم رهبری. برگرفته از <https://farsi.khamenei.ir/message-content?id=9034>
- سلیمانی، الهه (۱۳۹۳). بررسی قانون ملی ایمنی زیستی و چالش‌های اجرایی شدن آن. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۸۹). سند نقشه جامع علمی کشور. برگرفته از <https://sccr.ir/Files/18073.pdf>
- شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۳۸۹). مصوبه «سیاست‌ها و راهبردهای ارتقاء و توسعه زیست‌فناوری در جمهوری اسلامی ایران». برگرفته از: [/https://sccr.ir](https://sccr.ir)
- صالحی جوزانی، غلامرضا؛ و سلیمانی، الهه (۱۳۹۷). بررسی وضعیت قوانین و مقررات حوزه محصولات تراریخته و ایمنی زیستی در کشور. تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- صنعتی، محمد حسین؛ نورایی، منوچهر (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی راهبردی پژوهش زیست‌فناوری. نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی. ۳، ۲۲۲-۲۱۱.
- کنعانی، آمنه (۱۳۹۴). اولویت بندی عوامل مؤثر بر بازاریابی و فروش محصول جدید در کسب و کارهای کوچک و متوسط حوزه زیست-فناوری غذایی. توسعه کارآفرینی، ۲۹۸، ۳۵۲-۳۳۳.
- گودرزی، مهدی؛ نقی‌زاده، محمد؛ و بیگلر، احسان (۱۳۹۷). عوامل مؤثر بر موفقیت شتاب‌دهنده‌های حوزه زیست‌فناوری در ایران. مدیریت نوآوری، ۷(۲)، ۱۱۲-۹۵.
- نقی‌زاده محمد؛ اوجانی، مهدی؛ آقازاده، سهراب؛ صفردوست، عاطیه؛ و غفوریان، کامیار (۱۳۹۵). اولویت بندی چالش‌های توسعه و موفقیت شرکت‌های زایشی در حوزه زیست‌فناوری. مدیریت نوآوری، ۵(۱)، ۸۳-۱۰۲.

نیازی، عیسی (۱۳۹۱). آینده‌نگاری تولیدات علمی حوزه زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی) تا سال ۲۰۲۵ با استفاده از مدل ARIMA. مطالعات آینده‌پژوهی، ۱(۲)، ۸۳-۹۸.

وزین کریمیان، محمد (۱۳۸۹). توسعه زیست‌فناوری، از منظر سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ و سیاست‌های کلی نظام (رویکردی حقوقی). حقوق پزشکی، ۱۲، ۲۴-۱۳.

الیاسی، مهدی؛ صفردوست، عاطیه؛ و محمدروشه‌سرا، مریم (۱۳۹۵). بررسی نقش استراتژی نوآوری بر عملکرد نوآورانه سازمان‌ها (مورد مطالعه: شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه زیست‌فناوری). اندیشه مدیریت راهبردی، ۱۲(۱)، ۱۸۳-۲۰۲.

یداللهی فارسی، جهانگیر؛ و کلاتهای، زهرا (۱۳۹۰). رتبه‌بندی عوامل بومی مؤثر در انتخاب راهبرد تجاری‌سازی فناوری: مطالعه‌ی موردی صنعت زیست‌فناوری. اقتصاد و تجارت نوین، ۲۷ و ۲۸، ۲۲-۱.

Adler, R. G. (1985). Biotechnology development and transfer: Recommendations for an integrated policy. *Rutgers Computer and Technology Law Journal*, 11(2), 469-500.

Anderson, J. E. (1975). *Public policy making*. London: Thomas Nelson and Sons Limited.

Arundel, A. (2003). Biotechnology indicators and public policy. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2003/05, OECD Publishing, Paris. doi: 10.1787/262776281580

Byerlee, D. & Fischer, K. (2002). Accessing Modern Science: Policy and Institutional Options for Agricultural Biotechnology in Developing Countries. *WORLD DEVELOPMENT*, 30(6), 931-948. doi:10.1016/s0305-750x(02)00013-x

Charles L. Cochran and Eloise F. Malone (2014). *Public Policy: Perspectives and Choices* (5<sup>th</sup> ed.). Lynne Reinner Publishers.

Chowdhary H. (2006). Outcome Budgeting: Moving beyond Rhetoric? *Economic and Political Weekly*, 41(25), 2515-2518. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/4418368>

Chung, C. (2013). Government, policy-making and the development of innovation system: The cases of Taiwanese pharmaceutical biotechnology policies (2000-2008). *Research Policy*, 42(5), 1053-1071. doi:10.1016/j.respol.2013.01.007

Colwell R. (2002), Fulfilling the promise of biotechnology. *Biotechnology Advances*, 20, 215-228. doi: 10.1016/s0734-9750(02)00011-3

De Chadarevian, S. (2011). The Making of an Entrepreneurial Science: Biotechnology in Britain. 1975-1995. *ISIS*, 102(4), 601-633. doi:10.1086/663596

D'Souza, E. (2001). Budgetary policy as process, Not Event. *Economic and Political Weekly*, 36(10), 806-808.

E. DaSilva (1998). Review: Biotechnology: developing countries and globalization. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 14(4), 463-486. doi:10.1023/a:1008848617824



- Easton, D. (1965). *A framework for political analysis*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall, Inc.
- Easton, D. (1965). *A framework for political analysis*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall.
- Ernst & Young (2017). *Biotechnology Report 2017 Beyond borders staying the course*. UK: Ernst & Young.
- Ernst, Young & EuropaBio (2014). *Biotechnology in Europe: the tax, finance and regulatory framework and global policy comparison*. UK: Ernst & Young. doi:10.1089/ind.2014.1521
- European Commission (2002). *Life sciences and biotechnology-A strategy for Europe*. Luxembourg: European Commission.
- Franck Le Deu, & Jorge Santos da Silva (2019). *Biotech in Europe: A strong foundation for growth and innovation*. McKinsey & Company.
- Giesecke, S. (2000). The contrasting roles of government in the development of biotechnology industry in the US and Germany. *Research Policy*, 29(2), 205–223. doi:10.1016/s0048-7333(99)00061-x
- Gilliatt, S. (1984). Public Policy Analysis and Conceptual Conservatism. *Policy & Politics*, 12(4), 345–368. doi:10.1332/030557384782596152
- Heidenheimer, A. J., Hecl, H., & Adams, C.T. (1990) *Comparative Public Policy: The Politics of Social Choice in America, Europe, and Japan* (3rd Ed.), New York: St. Martin's Press.
- Hsu, Y.-G., Shyu, J. Z., & Tzeng, G.-H. (2005). Policy tools on the formation of new biotechnology firms in Taiwan. *Technovation*, 25(3), 281–292. doi:10.1016/s0166-4972(03)00078-6
- Huang, J., Hu, R., Wang, Q., Keeley, J., & José Falck Zepeda. (2002). Agricultural Biotechnology Development, Policy and Impact in China. *Economic and Political Weekly*, 37(27), 2756–2761.
- Jenkins, W. I. (1978). *Policy analysis: A political and organizational perspective*. Oxford: Martin Robertson.
- Lee, K. and Mills, A. (1982). *Policy Making and Planning in the Health Sector*. London and Sydney: Croom Helm.
- Meyers, Roy T., (1990). The Budget Resolution Should be Law. *Public Budgeting and Finance*. 10, 103-112. doi: 10.1111/1540-5850.00878
- OECD (1982). *Biotechnology: international trends and perspectives*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (1996). Budgeting and Policy Making. *SIGMA Papers*. No.8. OECD Publishing. Paris. doi:10.1787/5kml6g6wccq0-en
- OECD (1999). *Policy Brief, Modern Biotechnology and the OECD*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2011). "biotechnology", in *OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics*, Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/factbook-2011-71-en





- OECD (2009). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Paris: OECD Publishing. doi:10.1787/9789264056886-en
- Osmakova, A., Kirpichnikov, M., & Popov, V. (2018). Recent biotechnology developments and trends in the Russian Federation. *New Biotechnology*, 40, 76–81. doi:10.1016/j.nbt.2017.06.001
- Redburn, S., & Posner, P. (2015). *Portfolio Budgeting: How a New Approach to the Budget Could Yield Better Decisions*. Brookings Institution.
- Rose, R. (ed.), (1969). *Policy Making in Britain: A Reader in Government*. Macmillan and Co. Ltd.
- Schiavo-Campo, S. (2007). *The Budget and Its Coverage*. In Shah, Anwar, *Budgeting and Budgetary Institutions*. World Bank Publications.
- Schick, A. (1966). The Road to PPB: The Stages of Budget Reform. *Public Administration Review*, 26(4), 243. doi:10.2307/973296
- Schick, A. (1980). Budgetary Adaptations to Resource Scarcity. In C. H. Levine and I. Rubin (eds.), *Fiscal Stress and Public Policy*. Beverly Hills, Calif.: Sage.
- Schick, A. (2006). Sustainable Budget Policy. *OECD Journal on Budgeting*, 5(1), 107–126. doi:10.1787/budget-v5-art5-en
- Shah, A. (Ed.). (2007). *Budgeting and Budgetary Institutions*. Washington, D.C.: The World Bank. doi:10.1596/978-0-8213-6939-5
- Stolzenberg, P., & Wampler, B. (2018). Participatory budgeting. In *Handbook on Participatory Governance*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. doi:10.4337/9781785364358.00020
- Tylecote, A. (2019). Biotechnology as a new techno-economic paradigm that will help drive the world economy and mitigate climate change. *Research Policy*, 48(4), 858–868. doi:10.1016/j.respol.2018.10.001
- United Nations (2018). Executive summary. *World Economic and Social Survey (WESS)*, 1–7. doi:10.18356/67d4af44-en
- Vlaisavljevic, V., Cabello Medina, C., & Van Looy, B. (2020). The role of policies and the contribution of cluster agency in the development of biotech open innovation ecosystem. *Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119987. doi:10.1016/j.techfore.2020.119987
- Wampler, B. (2012). Participatory Budgeting: Core principles and Key Impacts. *Journal of Deliberative Democracy*, 8(2), 12. doi:10.16997/jdd.138
- Wildavsky, A. (1992). Political implications of budgetary reform: A retrospective. *Public Administration Review*, 52(6), 594–599. doi:10.2307/977170