

Knowledge economy index, and change analysis

Gandolgor Dorjgotov

Lecturer,

Mongolian National Defense University, Ulaanbaatar, Mongolia

dgan2143@gmail.com

ARTICLE INFO:

RECEIVED: 06 October 2025

ACCEPTED: 15 December 2025

PUBLISHED: 15 January 2026

LICENSE:



Creative Commons
CC-BY 4.0

COPYRIGHT:

© 2026. The author(s)
This publication is an
open-access article..

CORRESPONDING AUTHOR:

Gandolgor Dorjgotov

KEYWORDS:

Innovation, service
economy, intellectual
property, research and
development expense,
human capital

ABSTRACT

This research examines the changes in Mongolia's Knowledge Economy Index from 2019 to 2023, as well as the sub-indicators that influence it, at both theoretical and empirical levels. The theoretical foundation of this research is built upon the theories of the knowledge economy, the national innovation system, and institutional economics. These theories explain economic growth and productivity based on the interconnected roles of knowledge, innovation, human capital, research and development, and the institutional environment. The study utilizes data from international and national organizations such as the World Bank, Global Economy.com, and the National Statistics Office of Mongolia. Using trend analysis, comparative analysis, and SPSS-2024 graphical analysis methods, the research calculates changes in the four pillar indices of the knowledge economy: education, innovation, information technology, and the institutional environment. The results show that Mongolia's Knowledge Economy Index increased from 3.95 to 4.21 between 2019 and 2023. However, insufficient investment in innovation and research and development has limited further improvement of the index. Among the four pillars, the innovation index remains at the lowest level, indicating weaknesses in R&D expenditure, the quality of human capital, and the stability of the institutional environment. The study suggests that to foster the development of the knowledge economy, it is crucial to enhance investment in research and development, cultivate an innovative ecosystem, enhance the quality of human capital, and strengthen institutional capacity.

I. INTRODUCTION

In recent years identifier of growth in the economy has been shifting to knowledge innovation and technology. As the importance of traditional factors such as labor and capital continues to decline, international organizations emphasize that countries' competitiveness and long-term sustainable growth are directly linked to the level of their knowledge economy.¹

The Knowledge Economy Index developed by the World Bank is one of the key indicators that integrates and reflects a country's development in education, innovation, information and communication, and institutional environment.

Even though there is Mongolia's long-term development policy² there is not enough research to show implementation in terms of numbers. Therefore, examining how the level of the knowledge economy affects Mongolia's economic growth is crucial for formulating effective policies.

Although Mongolia's policy documents outline goals for transitioning to a knowledge-based economy, few studies evaluate the actual implementation level using quantitative indicators. Therefore, the purpose of this research is to analyze the changes in Mongolia's Knowledge Economy Index over the past five years and identify the development trends of the knowledge economy.

II. BODY OF THE PAPER

Today, new economic trends often referred to as the knowledge economy, post-industrial economy, innovation economy, or information economy have become closely linked to the development of the innovation sector. O.L. Solovyova has extensively and comprehensively examined how this issue is³ addressed in scholarly research. She notes that the concept of the 'knowledge economy' is associated with Peter Drucker's 1969 work, *The Age of Discontinuity*, in which the author emphasized that new knowledge had become the main resource of the economy and introduced the theoretical approach of a knowledge society. In his later work, *The Post-Capitalist Society*, Drucker described the U.S. economy of the 1990s as a knowledge economy.

In recent years, researchers have increasingly focused on defining the level of development of the knowledge economy and conducting analytical assessments. The World Bank developed a methodology to assess the level of knowledge economy development and conducted research across 121 countries. According to this methodology for assessing the knowledge economy it is based on four fundamental pillars⁴. Including:

1. Economic and legal regulatory mechanisms

¹ World Bank. Knowledge for Development (K4D) Framework and Knowledge Economy Index (KEI) Methodology. Washington D.C., The World Bank Group, 2021, p. 45, ISBN 978-1-4648-1725-3.

² National Development Agency. "Vision 2050":Mongolia's Long-Term Development Policy.Ulaanbaatar

³ V. L. Inozemtsev, G. G. Diligensky, L. I. Dobrynin, S. A. Kurgansky, D. Bell, J. Galbraith, P. Drucker"

⁴ Oyuntsetseg, L. (2019). *Productivity, Quality, Innovation Management, and Issues of Business Development Theory and Practice*. Ulaanbaatar. 269 p. ISBN 978-9919-506-09-4.

2. An educated, knowledgeable, creative, and skilled workforce
3. A dynamic information infrastructure
4. An efficient national innovation system. A knowledge-based economy contains the following three main characteristics:
 5. Growth of the service economy and non-material (intangible) investments
 6. Development of new information-communication technologies and the information society
 7. New requirements for knowledge, and the formation of the new role of knowledge within learning organizations

From the above, it becomes clear that the three core concepts that define the essence of a knowledge-based economy are the service economy, the information society, and the learning organization. It is also worth noting that other attempts describe the characteristics of the innovation economy and its social structure in more detail. For example,⁵:

1. The main resources of production are information and knowledge. Knowledge becomes a form of labor and a productive output.
2. The main type of property becomes intellectual property, shifting from private ownership to personal ownership.
3. Intellectual labor has begun to dominate over physical labor in production.
4. The transition from the fifth to the sixth technological paradigm is underway.
5. Innovation activities are being supported and encouraged at the national level through state policies and established legal frameworks.
6. In corporate asset structures, intangible intellectual information assets increasingly dominate over material resources.
7. In the innovative economy, innovative small and medium-sized enterprises dominate.
8. Production and labor organization are shifting from production-centered approaches to human-centered approaches.
9. Integration processes in the fields of economy and business have intensified.
10. Outsourcing activities have increased significantly.
1. In society's values and orientations, new tendencies have emerged prioritizing creative and intellectual personal development and the quality of life over material wealth and consumption.
 - ✓ Thus, the knowledge-based economy can be viewed from three perspectives:
 - ✓ The empirical hypothesis of social-economic development
 - ✓ The political goals of development
 - ✓ The outcomes of social-economic development

From a scientific perspective, this suggests that the knowledge-based economy should be understood as a new development model, not merely an economic

⁵ Oyuntsesseg, L. (2019). *Productivity, Quality, Innovation Management, and Issues of Business Development Theory and Practice*. Ulaanbaatar. 271p. ISBN 978-9919-506-09-4.

phenomenon, but also a long-term national development vision and political goal.⁶ Moreover, it should be analyzed not from a single angle but across three levels: theory -> policy -> outcome.

In addition, the innovation economy and knowledge-based economy are increasingly assessed using systematic evaluation indicators. For instance, commonly used benchmarks include the share of innovative products in GDP (40–60%) and the proportion of growth accounted for by high intellectual-content products (around 30%).

Thus, the key characteristics of a knowledge-based economy and its development level can be analyzed using both qualitative and quantitative indicators as follows: Qualitative Indicators:

- ✓ Core trends in economic and social processes: Dominance of the service sector, rapid development of information and communication technologies
- ✓ New requirements and roles for knowledge: Knowledge and information become labor inputs and, ultimately, production resources
- ✓ Core capabilities: A highly educated, skilled, and creative workforce
- ✓ Innovation role and importance: Growth of innovation significance, development of innovative markets, and globalization
- ✓ Innovation processes: Expansion and deepening of innovation activities
- ✓ Integration processes: Intensification and deepening of economic and social integration
- ✓ Innovation systems: The establishment and development of innovation systems at all levels of economic management, from organizational innovation systems to national, regional, and global innovation systems
- ✓ Government support: Innovation activities are increasingly reflected in policies and legal frameworks
- ✓ New societal priorities: Shift from material consumption to quality of life, personal development, social recognition, engagement in creative activities, intellectual advancement, enlightenment, and fostering a positive mindset

Quantitative Indicators:

- ✓ Share of innovative products in GDP, sales of high intellectual-content products and services contributing to GDP growth
- ✓ Economic structure: Proportion of the service sector in GDP
- ✓ Knowledge creation capacity: Share of R&D expenditure in GDP, foreign direct investment, number of scientific publications and patents, and other measures
- ✓ Innovation human resources: GDP per capital, Human Development Index, government spending on education, number of researchers, engineers, and multi-skilled professionals
- ✓ Information infrastructure: Development of ICT (telephone, computer, internet usage)
- ✓ Productivity of key factors

⁶ Sukhbaatar, G. (2022). *Innovation and the Development of the Knowledge Economy: The Case of Mongolia*. Ulaanbaatar: Soomro Printing. 130 p. ISBN 978-9919-25-123-6.

Evaluating a knowledge-based economy requires considering both quantitative and qualitative indicators together. Quantitative indicators reflect knowledge creation capacity, innovation outcomes, and infrastructure size, while qualitative indicators reflect education quality, institutional environment, and innovation culture. Therefore, achieving a sustainable and competitive knowledge-based economy requires both improving quantitative indicators and strengthening the qualitative environment.

Based on this theoretical framework, this study analyzes the Knowledge Economy Index (KEI) of Mongolia and its sub-indicators over the past five years. Data was sourced from internationally accredited open databases and compiled for 2019-2023.

The Knowledge Economy Index measures the capacity of a knowledge-based economy and consists of four sub-indicators:

1. Economic and institutional environment: Reflects economic stability, legal framework, and quality of the business environment
2. Education and human capital: Captures population education levels and higher education participation, indicating the quality of human capital
3. Innovation and research capacity: Includes number of research institutions, R&D expenditures, and the number of innovative products
4. Information and communication technology: Indicates development of internet, mobile communications, and digital infrastructure.

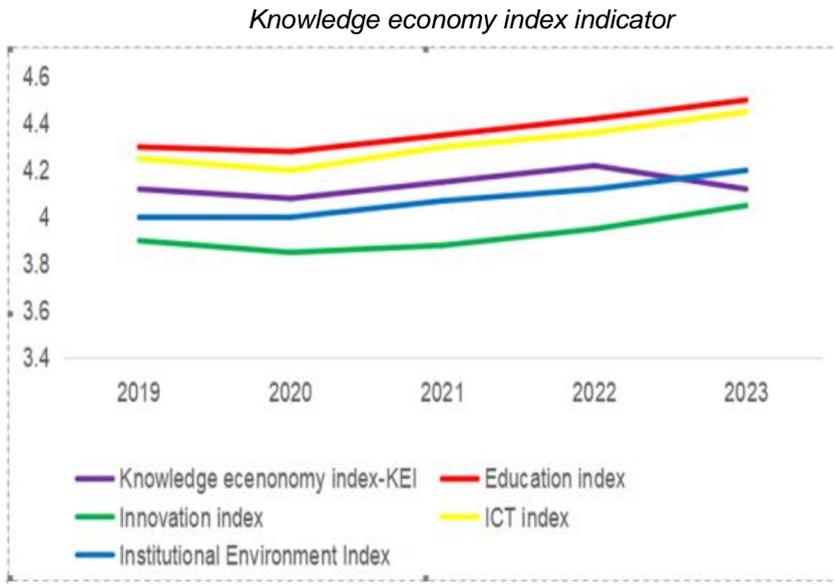
This study presents an analysis of changes in Mongolia’s Knowledge Economy Index over the last five years.

Table 1

Year	Knowledge economy index-KEI	Education index	Innovation index	ICT index	Institutional Environment Index
2019	4.12	4.30	3.90	4.25	4.0
2020	4.08	4.28	3.85	4.20	4.00
2021	4.15	4.35	3.88	4.30	4.07
2022	4.22	4.42	3.95	4.36	4.12
2023	4.12	4.50	4.05	4.45	4.20

Source: Researchers' estimates

Picture 1



Source: Researchers' estimates

The analysis of Mongolia’s Knowledge Economy Index indicates an overall increasing trend between 2019 and 2023, although this growth was uneven and fluctuating. The KEI was approximately 4.11 in 2019, experienced a slight decline in 2020, followed by steady growth during 2021-2022, and reached around 4.10 in 2023, showing a minor decrease compared to the previous year. This decline in the most recent year indicates that the overall index slightly underperformed relative to the 2019 level.

Education Index: The Education Index showed the highest values among all sub-indicators during the studied period. It increased steadily from approximately 4.3 in 2019 to around 4.5 in 2023. This demonstrates that education has been the primary contributor to the growth of the knowledge economy, reflecting the effectiveness of policies aimed at improving human capital development, education quality, and access.

Information and Communication Technology (ICT) Index: The ICT Index also exhibited an upward trend, rising from approximately 4.2 in 2019 to around 4.4 in 2023. Although there was a temporary decline in 2020, subsequent years showed rapid recovery and stable growth. This indicates that Mongolia’s investments in information infrastructure and digital transformation policies have been effectively implemented.

Institutional Environment Index: This index increased from about 4.0 in 2019 to around 4.2 in 2023, reflecting steady improvements in the institutional environment. It demonstrates that policy implementation, the legal framework, and the quality of state institutions have supported the overall stability of the KEI. Notably, during 2022-2023, the Institutional Index exceeded the overall KEI, highlighting that strengthening institutional capacity is a key foundational factor for the knowledge economy.

Innovation Index: Compared to other sub-indicators, the Innovation Index remained the lowest, though it gradually increased from a low of approximately 3.85 in 2020 to around 4.0 in 2023. This indicates ongoing progress in research and development, new initiatives, and the revival of the innovative ecosystem. However, the growth remains insufficient. The low Innovation Index suggests that the country’s ability to transform knowledge into economic value and create new products and services is still limited.

Overall, the development of Mongolia’s knowledge economy between 2019 and 2023 has relied primarily on steady growth in the education and ICT sectors. This confirms that the country has effectively invested in human capital development, skills enhancement, and digital infrastructure.

However, the decline in the overall KEI in 2023 does not align with the continued growth of the Education and ICT Indices, indicating a discrepancy and suggesting that other areas, particularly innovation, require greater attention to sustain overall knowledge economy growth.

Table 2

Analysis of knowledge economy index indicator

Indicator	2019	2023	Change 2023–019	Өсөлт	Description
Knowledge economy index-KEI	4.12	4.35	0.23	5.6%	Slow growth
Education index	4.30	4.50	0.20	4.7%	Higher education enrollment increased
Innovation index	3.90	4.05	0.15	3.8%	Research investment remains
ICT index	4.25	4.45	0.20	4.7%	Internet penetration has increased.
Institutional environment index	4.05	4.20	0.15	3.7%	Governance and rule of law have improved.

Source: Researchers' estimates

Based on the analysis above, this study aimed to identify the key factors that influenced both the dynamic and structural changes in the overall Knowledge Economy Index during the period 2019–2023.

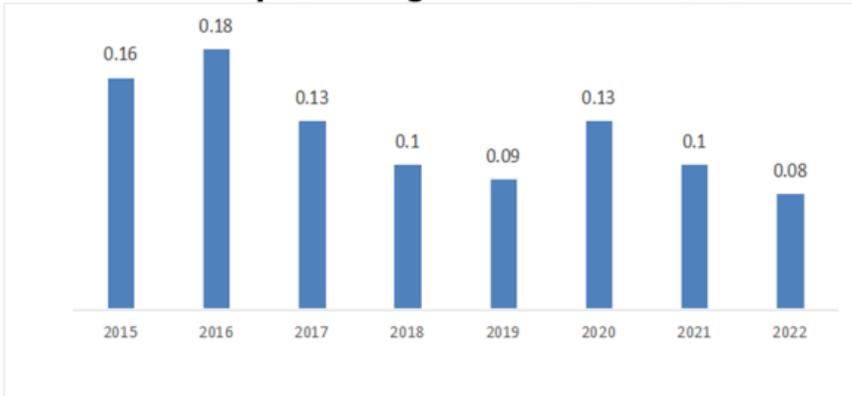
Based on the analysis of the Knowledge Economy Index for 2019–2023, the development of the knowledge economy has been primarily driven by input-oriented foundational factors such as strengthening human capital and expanding information infrastructure

However, the low level of the output-oriented Innovation Index indicates that Mongolia needs additional policy support to effectively utilize knowledge in production and

economic growth processes. Thus, If we look at the innovation index in detail, one of its criteria, research and development spending:

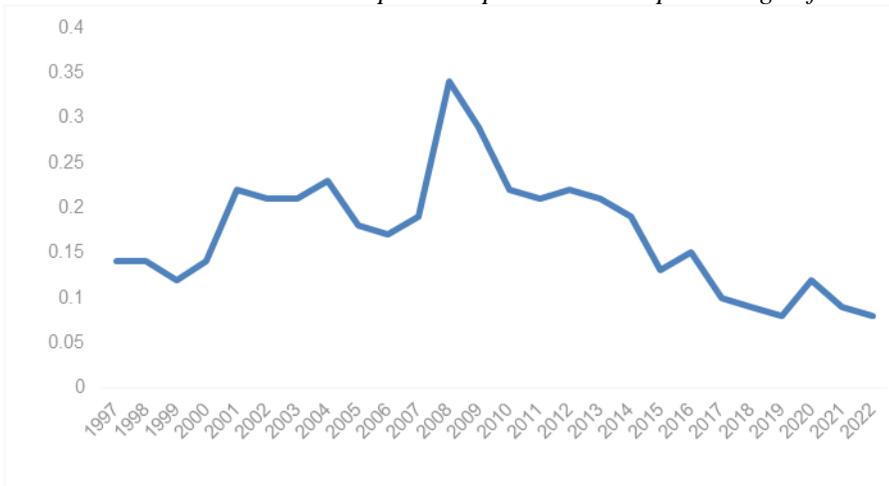
Picture 2

Research and development expenditure as a percentage of GDP



Between 2019 and 2023, Mongolia’s Innovation Index increased from 3.90 to 4.05, a rise of 0.15 points. However, this indicator remains the lowest among the four pillars of the Knowledge Economy Index. This highlights the significant influence of research and development expenditure on the Innovation Index. For instance, in 2019, when R&D spending accounted for only 0.09% of GDP, the Innovation Index stood at 3.90, demonstrating the direct relationship between these two indicators.

Picture 3 Research and development expenditure as a percentage of GDP



Source: Researchers' estimates

When compared with data from 75 countries worldwide, the average level of R&D expenditure is 1.19% of GDP. In contrast, Mongolia’s average R&D spending as a share of GDP was only 0.2% during the period from 1997 to 2022. This indicator fell to its lowest level of 0.08% in 2022, while the highest level was recorded in 2008 at 0.34%.

III. CONCLUSION AND SUGGESTIONS

The theory of the knowledge economy explains the main drivers of economic growth, productivity, and competitiveness through factors such as knowledge, innovation, human capital, information technology, and the institutional environment. According to the findings of this study, although Mongolia's Knowledge Economy Index showed an upward trend between 2019 and 2023, the growth has been relatively slow and uneven. This is linked to the weakness of the innovation and research-and-development indicators compared to the other four pillar indices that make up the knowledge economy.

From the perspective of knowledge economy theory, economic growth depends on investment in research and development, knowledge production, and human resource capacity. However, in Mongolia, the share of R&D expenditure in GDP is significantly lower than the global average, which limits knowledge productivity and innovation output, thereby slowing the growth of the knowledge economy.

According to institutional economics theory, the development of the knowledge economy depends not only on investment and technology but also on a stable, transparent, and innovation-supportive institutional environment. The results of the study show that improvements in institutional quality and regulatory environment indicators have had a positive impact on the growth of the Knowledge Economy Index; however, cooperation between the scientific sector and the private sector remains weak.

Therefore, to develop the knowledge economy in Mongolia, comprehensive policy measures are needed to strengthen the innovation ecosystem, increase investment in research and development, enhance the quality of human capital, and improve institutional capacity. It is concluded that if these factors are aligned, sustainable growth based on the knowledge economy can be achieved.

REFERENCES

- [1] Oyuntsetseg L., "Productivity, Quality, Innovation Management, and Issues of Business Development: Theory and Practice." Ulaanbaatar: MUST Press, 2019. ISBN 978-9919-506-09-4.
- [2] Sukhbaatar G. Innovation and the Development of the Knowledge Economy: The Case of Mongolia. Ulaanbaatar: Soyombo Printing, 2022, p.130, ISBN 978-9919-25-123-6.
- [3] Batjargal G., Tserenbat Ts. Knowledge Economy and Innovation Development Trends. Ulaanbaatar: MUST Press, 2021, p.142, ISBN 978-9919-23-456-6.
- [4] National Statistics Office of Mongolia. Statistical Yearbook of Mongolia 2023. Ulaanbaatar: NSO, 2024, p.560.
- [5] Ministry of Education and Science. Statistical Compendium of Mongolia's Science and Technology Sector 2023. Ulaanbaatar: MES, 2024, p.185.
- [6] Sonompil D. Innovation, Foundations of the Knowledge Economy, and Mongolia's Development Policy. Ulaanbaatar: Admon Print, 2020, p.198, ISBN 978-9919-21-874-0.
- [7] Bank of Mongolia. Economic Review and Structural Transformation Trends of Mongolia. Ulaanbaatar: Bank of Mongolia, 2023, p.112.

- [8] National Development Agency. "Vision 2050": Mongolia's Long-Term Development Policy. Ulaanbaatar: NDA, 2020, p.204, ISBN 978-9919-23-012-3.
- [9] United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report 2022: Uncertain Times, Unsettled Lives. New York, UNDP, 2022, p. 195, ISBN 978-92-1-126452-8.
- [10] Bank of Mongolia. Economic Review of Mongolia and Analysis of the Knowledge Economy Assessment. Ulaanbaatar: Bank of Mongolia, 2023, p.78.
- [11] World Bank. Knowledge for Development (K4D) Framework and Knowledge Economy Index (KEI) Methodology. Washington D.C., The World Bank Group, 2021, p. 45, ISBN 978-1-4648-1725-3.

МЭДЛЭГИЙН ЭДИЙН ЗАСГИЙН ИНДЕКС, ТҮҮНИЙ ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Доржготов Гандолгор

Дэд профессор багш

Үндэсний Батлан Хамгаалахын Их Сургууль, Монгол Улс

dgan2143@gmail.com

Хураангуй. Энэхүү судалгааны ажил нь монгол улсын мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн 2019–2023 оны өөрчлөлт, түүнд нөлөөлөх дэд үзүүлэлтүүдийг онолын болон эмпирик түвшинд шинжилсэн болно. Судалгааны онолын суурийг мэдлэгийн эдийн засгийн онол, үндэсний инновацийн системийн онол, болон институцийн эдийн засгийн онол бүрдүүлэв. Эдгээр онолууд нь эдийн засгийн өсөлт, бүтээмжийг мэдлэг, инноваци, хүний капитал, судалгаа хөгжүүлэлт, институцийн орчны харилцан уялдаанд тулгуурлан тодорхойлдог. Судалгаанд дэлхийн банк, үндэсний статистикийн хороо зэрэг олон улсын болон үндэсний байгууллагын тоон мэдээллийг ашиглаж, мэдлэгийн эдийн засгийн дөрвөн тулгуур индекс болох боловсрол, инноваци, мэдээллийн технологи, институцийн орчны өөрчлөлтийг тренд шинжилгээ, харьцуулсан шинжилгээ, болон spss-2024-ийн график шинжилгээний арга ашиглан тооцоолсон болно. Үр дүнгээс үзэхэд монгол улсын мэдлэгийн эдийн засгийн индекс 2019–2023 оны хооронд 3.95-аас 4.21 хүртэл өссөн ч инновац болон судалгаа хөгжүүлэлтийн хөрөнгө оруулалтын хангалтгүй байдал нь индексийн өсөлтийг хязгаарлаж байна. Инновацийн индекс мэдлэгийн эдийн засгийн дөрвөн тулгуурын дундаас хамгийн доод түвшинд хадгалагдаж байгаа нь судалгаа хөгжүүлэлтийн зардал, хүмүн капиталын чанар, институцийн орчны тогтвортой байдал сул байгааг илтгэнэ. Мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийг хангахын тулд судалгаа хөгжүүлэлтийн хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх, инновацийн экосистемийг хөгжүүлэх, хүмүн капиталын чанарыг дээшлүүлэх, болон институцийн чадавхийг сайжруулах нь чухал болохыг судалгаа харуулж байна.

Түлхүүр үг: Инноваци, үйлчилгээний эдийн засаг, оюуны хөрөнгө, судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардал, хүмүн капитал

I. УДИРТГАЛ

Сүүлийн үед эдийн засгийн өсөлт, хөгжлийг тодорхойлогч гол хүчин зүйл мэдлэг, инноваци, технологид суурилсан хэлбэрт шилжиж байна. Хөдөлмөр, капитал зэрэг уламжлалт хүчин зүйлсийн ач холбогдол буурах хандлагатай байгаа үед улс орнуудын өрсөлдөх чадвар, урт хугацааны тогтвортой өсөлт нь мэдлэгийн эдийн засгийн түвшинтэй шууд холбоотой гэж олон улсын байгууллагууд онцолдог.⁷

Дэлхийн банкнаас боловсруулсан мэдлэгийн эдийн засгийн индекс нь улс орны боловсрол, инноваци, мэдээлэл харилцаа холбоо, институцийн орчны хөгжлийг нэгтгэн харуулдаг гол хэмжүүрийн нэг юм.

Монгол Улсын хувьд сүүлийн жилүүдэд боловсрол, мэдээллийн технологи, инновацийн салбарт ахиц гарч байгаа ч эдийн засгийн бүтцийг шинэ мэдлэг, дэвшилтэт технологид тулгуурлуулан хөгжүүлэх бодлого харьцангуй сул хэвээр байна. Иймээс Монгол Улсын эдийн засгийн өсөлтөд мэдлэгийн эдийн засгийн түвшин хэрхэн нөлөөлж байгааг шинжлэх нь оновчтой бодлого боловсруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Монгол Улсын хувьд мэдлэгийн эдийн засагт шилжих бодлогын зорилтууд бодлогын баримт бичгүүдэд⁸ тусгагдсан ч бодит хэрэгжилтийн түвшинг тоон үзүүлэлтээр дүгнэх судалгаа цөөн байна. Тиймээс Монгол Улсын мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг таван жилд шинжилж, мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийн чиг хандлагыг тодорхойлох нь энэхүү судалгааны зорилго юм.

II. Үндсэн хэсэг

Өнөө үед мэдлэгийн эдийн засаг, аж үйлдвэржилтийн дараах эдийн засаг, инновацийн эдийн засаг, мэдээллийн эдийн засаг гэх зэргээр нэрлэх болсон шинэ эдийн засгийн хандлага инновацийн салбарын хөгжлийн үйл явцтай нягт холбоотой болж байна. Уг асуудлыг эрдэмтдийн судалгаа бүтээлүүдэд⁹ хэрхэн авч үзсэнийг О.Л.Соловьева нилээд гүнзгий, ул суурьтай судалсан байна. Тэрээр, мэдлэгийн эдийн засаг гэсэн ойлголт 1969 онд хэвлэгдсэн П.Друкерийн “Аажим хувьслын завсарлагын эрин үе” бүтээлтэй холбоотой бөгөөд уг бүтээлд зохиогч шинэ мэдлэг эдийн засгийн гол нөөц болж байгааг цохон тэмдэглэж, мэдлэгийн нийгэмийн онолын хандлагыг дэвшүүлсэн бол “аж үйлдвэржилтийн дараах нийгэм” бүтээлд П.Друкер 1990 оны АНУ-ын эдийн засгийг мэдлэгийн эдийн засаг гэж нэрлэсэн талаар тусгасан байна.

Сүүлийн жилүүдэд судлаачид мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийн түвшинг тодорхойлж, зшинжилгээк үнэлгээ хийх чиглэлээр эрчимтэй ажиллах болов. Дэлхийн банкнаас мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийн түвшинг судлах арга зүй боловсруулж 121 орныг хамруулсан судалгаа явуулсан. Энэхүү мэдлэгийн эдийн

⁷ World Bank. Knowledge for Development (K4D) Framework and Knowledge Economy Index (KEI) Methodology. Washington D.C., The World Bank Group, 2021, p. 45, ISBN 978-1-4648-1725-3.

⁸ “Алсын хараа-2050”, “Шинжлэх ухаан, технологийн бодлого-2023”

⁹ В.Л. Иноземцев, Г.Г.Дилигенский, Л.И. Добрынин, С.А.Курганский, Д.Белл, Ж.Гельбрейт, П.Друкер нар

засгийг үнэлэх арга зүйн дагуу мэдлэгийн эдийн засаг нь 4 үндсэн тулгууртай гэж үзжээ¹⁰. Үүнд:

1. Эдийн засаг, эрх зүйн зохицуулалтын механизм
2. Боловсрол мэдлэгтэй, бүтээлч, ур чадвар бүхий хүн хүч
3. Мэдээллийн динамик дэд бүтэц,
4. Үндэсний инновацийн үр ашигтай тогтолцоо

Мэдлэгт түшиглэсэн эдийн засаг нь дараах 3 үндсэн шинжийг агуулна. Үүнд:

1. Үйлчилгээний эдийн засаг болон, материаллаг бус хөрөнгө оруулалтын өсөлт

2. Мэдээлэл харилцааны шинэ технологи, мэдээллийн нийгмийн хөгжил

3. Мэдлэгт тавигдах шинэ шаардлага, суралцагч байгууллага дахь мэдлэгийн шинэ үүргийн төлөвшил

Дээрхээс мэдлэг түшиглэсэн эдийн засгийн мөн чанарыг тодорхойлох 3 үндсэн ойлголт нь “үйлчилгээний эдийн засаг”, “мэдээллийн нийгэм” болон “суралцагч байгууллага” болох нь харагдаж байна.

Түүнчлэн инновацийн эдийн засаг, түүний нийгмийн байгууллын шинж чанаруудыг дэлгэрэнгүй тайлбарласан өөр бусад оролдлогууд байгааг дурьдах нь зүйтэй.

Тухайлбал¹¹:

1. Үйлдвэрлэлийн үндсэн нөөц-мэдээлэл ба мэдлэг. Мэдлэг бол хөдөлмөрийн зүйл ба үр дүн болдог.

2. Өмчийн гол хэлбэр -оюуны өмч. Хувийн өмчөөс амины өмчид шилжиж байна.

3. Үйлдвэрлэлийн хөдөлмөрөөс оюуны хөдөлмөр давамгайлах хандлагатай болсон.

4. Технологийн тав дахь хэвшлээс зургаадахь руу шилжиж байна.

5. Инновацийн үйл ажиллагааг улс орны хэмжээнд дэмжин, урамшуулах төрийн бодлого, эрх зүйн үндэс бүрдээд байгаа

6. Компанийн өмч хөрөнгийн бүтцэд материаллаг нөөцөөс оюунлаг-мэдээллийн актив илүү давамгайлах болсон.

7. Инновацийн эдийн засагт инновацийн ЖДҮ давамгайлдаг.

8. Үйлдвэрлэл, хөдөлмөрийн зохион байгуулалтын хандлагаас хүн төвтэй хандлагад шилжиж байна.

9. Эдийн засаг, бизнесийн хүрээнд интеграцийн процесс эрчимтэй явагдах болсон.

10. Аутсорсингийн үйл ажиллагааны эрчимжилт.

11. Нийгмийн хандлага, эрхэмлэх зүйлсийн чиг баримжаанд шинэ чиглэл бий болж, материаллаг баялагийн шүтэх, хэрэглээг чухалчлах байдал өөрчлөгдөн,

¹⁰ Оюунцэцэг Л., “Бүтээмж, чанар, инновацийн удирдлага, бизнесийн хөгжлийн онол практикийн асуудлууд” УБ., 2019., 269х ISBN 978-9919-506-09-4

¹¹ Оюунцэцэг Л., “Бүтээмж, чанар, инновацийн удирдлага, бизнесийн хөгжлийн онол практикийн асуудлууд” УБ., 2019., 271х ISBN 978-9919-506-09-4

хувь хүний хөгжлийн бүтээлч, оюунлаг хандлага болон амьдралын чанарыг голчлох болсон.

Иймээс мэдлэгийн эдийн засгийг 3 талтайгаар авч үзэж болно. Үүнд:

- Нийгэм-эдийн засгийн хөгжлийн эмперик гипотез
- Хөгжлийн улс төрийн зорилго
- Нийгэм эдийн засгийн хөгжлийн үр дүн

Энэ нь мэдлэгийн эдийн засгийг хөгжлийн шинэ загвар, зөвхөн эдийн засгийн үзэгдэл биш, харин улс орны хөгжлийн алсын хараа, улс төрийн зорилго, мөн зөвхөн нэг өнцгөөс биш, онол–бодлого–үр дүн гэсэн гурван шатлалтайгаар авч үзэх шаардлагатай юм гэж шинжлэх ухааны үүднээс ойлгож болно.¹²

Түүнчлэн инновацийн эдийн засаг, мэдлэгийн эдийн засгийн үнэлгээний үзүүлэлтүүдийн систем хэлбэрээр чанарын шалгуурууд түгээмэл болж байна. Тухайлбал ДНБ-ний 40-60 хувийг инновацийн бүтээгдэхүүн эзлэх ба түүний өсөлтийн 30 хувь нь оюуны багтаамж өндөртэй бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлээр хангагдана гэсэн үзүүлэлт хэрэглэж байна.

Иймд мэдлэгийн эдийн засгийн үндсэн шинжүүдийг илтгэх, түүний хөгжлийн түвшинг тодорхойлох чанарын болон тоон шалгуур үзүүлэлтүүдийг дараах байдлаар нэгтгэн авч үзэж болно.

Чанарын үзүүлэлтүүд:

1. Эдийн засаг, нийгэмд явагдаж буй үйл явцын үндсэн чиг хандлага: үйлчилгээний секторын давамгайлал, мэдээлэл харилцаа холбооны технологийн эрчимтэй хөгжил

2. Мэдлэгт тавигдах шинэ шаардлага, шинэ үүрэг: мэдлэг, мэдээлэл хөдөлмөрийн зүйл, улмаар үйлдвэрлэлийн нөөц болж байна

3. Үндсэн чадавхи: Өндөр боловсролтой, мэргэшсэн, бүтээлч хүний нөөц

4. Инновацийн үүрэг, ач холбогдлын өсөлт, инновацийн зах зээлийн хөгжил, даяаршил

5. Инновацийн процесс, үйл ажиллагааны өргөжилт, гүнзгийрэлт

6. Эдийн засаг, нийгмийн хүрээний интеграцийн процессын эрчимжилт, гүнзгийрэлт

7. Эдийн засгийн удирдлагын бүх түвшинд инновацийн тогтолцоо бүрэлдэн тогтох, хөгжих үйл явцын эрчимжилт байгууллагын инновацийн тогтолцооноос олон улсын түвшний, тэр дундаа үндэсний инновацийн тогтолцоо, бүс нутгийн инновацийн тогтолцоо, глобал инновацийн тогтолцоо хүртэлх

8. Төрийн бодлого, хууль эрх зүйн баримт бичгүүдэд инновацийн үйл ажиллагаанд үзүүлэх дэмжлэг бодитойгоор тусгагдах болсон

9. Нийгмийн шинэ приоритет: материаллаг хэрэглээг голчлох хандлагаас амьдралын чанарыг чухалчлах, хувь хүний хөгжилд бие даасан байдал, нийгэмд хүлээн зөвшөөрөгдөх, байр суурь эзлэх, бүтээлч үйл ажиллагаа явуулах, оюуны хөгжил дэвшил, гэгээрэлд хүрэх, аливаад цаг ямагт эерэгээр хандах сэтгэлгээг

¹² Сүхбаатар Г. Инноваци ба мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжил: Монгол Улсын жишээн дээр. Улаанбаатар, "Соёмбо Принтинг", 2022, т.130, ISBN 978-9919-25-123-6.

төлөвшүүлэх зэрэг шалгуурууд материаллаг баялгаас илүүтэйгээр чухалчлагдах болсон.

Тоон үзүүлэлтүүд:

1. Инновацийн бүтээгдэхүүний ДНБ-д эзлэх хувь хэмжээ, оюуны багтаамж ихтэй бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний борлуулалтын үр дүнд бий болсон ДНБ-ний өсөлт

2. Эдийн засгийн салбарын бүтэц (ДНБ-д үйлчилгээний салбарын эзлэх хувь)

3. Шинэ мэдлэг бий болгох чадвар (ДНБ-д судалгаа ба хөгжлийн зардлын эзлэх хувь, гадаадын шууд хөрөнгө оруулалтын хэмжээ, эрдэм шинжилгээний нийтлэл, патентийн тоо ба бусад)

4. Инновацийн хүний нөөц (нэг хүнд ногдох үндэсний нийт бүтээгдэхүүн, хүний хөгжлийн индекс, боловсролд төрөөс зарцуулах хөрөнгө, эрдэм шинжилгээний ажилтнууд, судлаачид инженерүүд, давхар мэргэжил эзэмшсэн мэргэжилтнүүдийн тоо г.м)

5. Мэдээллийн дэд бүтэц- Мэдээлэл харилцаа холбооны технологийн хөгжил (телефон утас, компьютер, интернетийн хэрэглээ)

6. Үндсэн хүчин зүйлсийн бүтээмжийн түвшин

Мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийг үнэлэхэд тоон болон чанарын үзүүлэлтүүдийг цогцоор нь авч үзэх шаардлагатай. Тоон үзүүлэлт нь мэдлэг бүтээх чадавхи, инновацийн үр дүн, дэд бүтцийн хэмжээг илэрхийлдэг бол чанарын үзүүлэлт нь боловсролын чанар, институцийн орчин, инновацийн соёлыг харуулдаг. Иймээс тогтвортой, өрсөлдөх чадвартай мэдлэгийн эдийн засгийг хөгжүүлэхийн тулд тоон үзүүлэлтээ сайжруулахын зэрэгцээ чанарын орчноо бэхжүүлэх нь чухал юм.

Дээр дурдсан онолын үндэслэлийн дагуу энэхүү судалгаанд Монгол Улсын мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжлийн түвшинг илтгэх мэдлэгийн эдийн засгийн индекс болон түүний дэд үзүүлэлтүүдийн сүүлийн таван жилийн өөрчлөлтийг шинжиллээ. Судалгаанд ашигласан өгөгдлийг олон улсын итгэмжлэгдсэн байгууллагуудын нээлттэй мэдээллийн сангаас авч, 2019–2023 оны хугацаанд боловсруулсан болно.

Мэдлэгийн эдийн засгийн индекс нь мэдлэгт суурилсан эдийн засгийн чадамжийг илэрхийлдэг бөгөөд дараах дөрвөн дэд үзүүлэлтээс бүрдэнэ. Үүнд:

1. Эдийн засгийн болон институцийн орчин: Эдийн засгийн тогтвортой байдал, эрх зүйн орчин, бизнесийн орчны чанарыг илтгэнэ.

2. Боловсрол ба хүмүн капитал: Хүн амын боловсролын түвшин, дээд боловсролын хамрагдалт нь хүмүн капиталын чанарыг илтгэнэ.

3. Инноваци ба судалгааны чадавхи: Судалгаа, шинжилгээний байгууллагын тоо, судалгаа хөгжүүлэлтийн зардал, шинэлэг бүтээгдэхүүний тоо зэрэг үзүүлэлтүүдийг хамарна.

4. Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологи: Интернет, гар утас, болон дижитал дэд бүтцийг илтгэнэ.

Монгол Улсын мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн үзүүлэлтийн сүүлийн 5 жилийн өөрчлөлтийн шинжилгээ

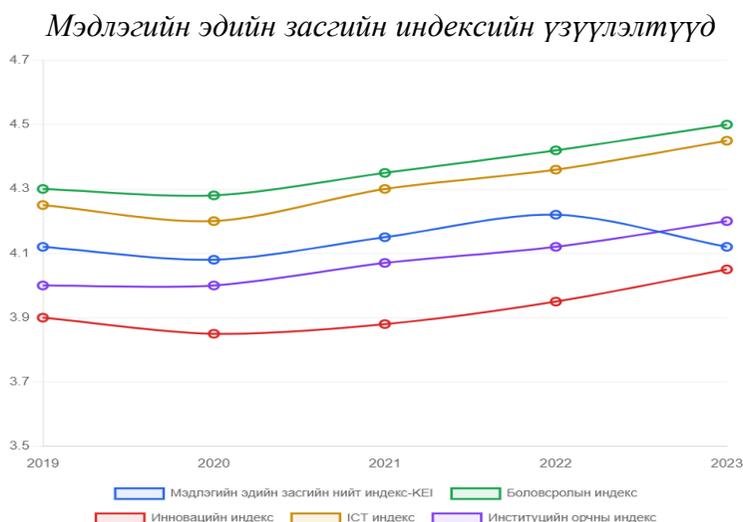
1-р хүснэгт

А. Мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн үзүүлэлтүүд (2019–2023)

Он	Мэдлэгийн эдийн засгийн нийт индекс-КЕИ	Боловсролын индекс	Инновацийн индекс	ICT индекс	Институцийн орчны индекс
2019	4.12	4.30	3.90	4.25	4.0
2020	4.08	4.28	3.85	4.20	4.00
2021	4.15	4.35	3.88	4.30	4.07
2022	4.22	4.42	3.95	4.36	4.12
2023	4.12	4.50	4.05	4.45	4.20

Эх сурвалж: The World Bank, UNESCO Institute for Statistics

Зураг 1



Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн шинжилгээний дүнгээс харахад 2019–2023 оны хооронд өсөх хандлагатай байсан боловч энэхүү өсөлт нь жигд бус, хэлбэлзэлтэй байв. 2019 онд мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн 4.11 орчим байсан бол 2020 онд бага зэрэг буурч, 2021–2022 онд тогтвортой өсөлт үзүүлсний дараа 2023 онд 4.10 орчим болж, өмнөх оноос бага зэрэг буурсан байна. Ийнхүү сүүлийн жилд бууралт ажиглагдсан нь нийт үзүүлэлт 2019 оны түвшнээс бага зэрэг доогуур гарсан дүнг илэрхийлж байна.

Боловсролын индекс: Боловсролын индекс нь судлагдсан хугацаанд хамгийн өндөр үзүүлэлттэй байж, 2019 оны 4.3 орчмоос 2023 онд 4.5 орчимд хүрч тогтвортой өсөлт үзүүлжээ. Энэ нь мэдлэгийн эдийн засгийн өсөлтөд хамгийн том

хувь нэмэр оруулсан гол хүчин зүйл болж, хүмүн капиталын хөгжил, боловсролын чанар, хүртээмжийг сайжруулах бодлого үр дүнгээ өгч буйг илтгэнэ.

Мэдээлэл, харилцаа холбооны технологийн индекс: МХТ-ийн индекс мөн өсөх хандлагатай байсан бөгөөд 2019 оны 4.2 орчмоос 2023 онд 4.4 орчимд хүрсэн байна. 2020 онд түр зуурын бууралт ажиглагдсан ч дараагийн жилүүдэд хурдацтай сэргэж, тогтвортой өсөлт үзүүлсэн нь тус улсын мэдээллийн дэд бүтэц, дижитал шилжилтийн бодлого үр дүнтэй хэрэгжиж байгааг харуулж байна.

Институцийн орчны индекс: 2019 онд 4.0 орчим байсан уг индекс 2023 онд 4.2 орчим болж өссөн нь институцийн орчны тогтвортой сайжралтыг илтгэнэ. Энэ нь бодлогын хэрэгжилт, хууль эрх зүйн орчны үр нөлөө, төрийн институцийн чанар KEI-ийн тогтвортой байдлыг дэмжиж буйг харуулж байна. Онцгойлон 2022–2023 онд институцийн индекс нь нийт KEI-ээс өндөр гарсан нь институцийн чадавхын бэхжилт мэдлэгийн эдийн засгийн суурь хүчин зүйл болж байгааг илэрхийлж байна.

Инновацийн индекс: Бусад бүрэлдэхүүн үзүүлэлтүүдтэй харьцуулахад хамгийн доогуур түвшинд байсан боловч, 2020 оны 3.85 орчмын доод түвшнээс 2023 онд 4.0 орчимд хүрч аажмаар өссөн байна. Энэ нь судалгаа, хөгжүүлэлт, шинэ санаачилга, инновацийн экосистемийн сэргээлт явагдаж буйг харуулж байгаа ч энэхүү өсөлт хангалтгүй хэвээр байна. Инновацийн индексийн доогуур үзүүлэлт нь мэдлэгийг эдийн засгийн үр ашиг болгон хувиргах, шинэ бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ бий болгох чадвар сул байгааг илтгэнэ.

Судалгааны үр дүнгээс харахад, 2019–2023 онд Монгол Улсын мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжил нь боловсрол болон мэдээллийн технологийн салбаруудын тогтвортой өсөлтөд голлон тулгуурлаж байжээ. Энэ нь тухайн улс хүний нөөцийн боловсрол, ур чадвар, дижитал дэд бүтцийн хөгжилд үр дүнтэй хөрөнгө оруулалт хийж буйг нотолж байна.

Гэсэн хэдий ч 2023 онд нийт мэдлэгийн эдийн засгийн үзүүлэлт буурсан нь боловсрол болон МХТ-ийн индексийн өсөлттэй нийцэхгүй, зөрчилтэй хандлага гарч буйг харуулж байна.

Хүснэгт 2

Мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн үзүүлэлтүүдэд хийсэн шинжилгээ

Үзүүлэлт	2019	2023	Өөрчлөлт (2023–2019)	Өсөлт	Тайлбар
Мэдлэгийн эдийн засгийн нийт индекс-KEI	4.12	4.35	0.23	5.6%	Аажмаар өсөлттэй
Боловсролын индекс	4.30	4.50	0.20	4.7%	Дээд боловсролын хамралт өссөн
Инновацийн	3.90	4.05	0.15	3.8%	Судалгааны

индекс					хөрөнгө оруулалт бага хэвээр
ICT индекс	4.25	4.45	0.20	4.7%	Интернэтийн нэвтрэлт нэмэгдсэн
Институцийн орчины индекс	4.05	4.20	0.15	3.7%	Засаглал, хууль эрх зүй сайжирсан

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

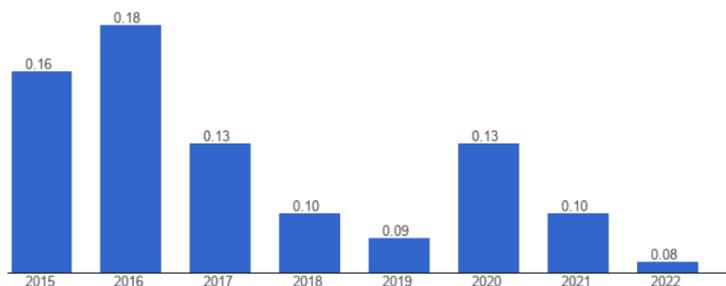
Дээрх шинжилгээгээр мэдлэгийн эдийн засгийн нийт индексийн 2019-2023 оны хоорондох динамик болон бүтэцчилсэн өөрчлөлтөд нөлөөлсөн тулгуур хүчин зүйлсийн үүргийг тодорхойлоход чиглэв.

Мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн 2019-2023 оны дүн шинжилгээнээс үзэхэд, мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжил нь хүмүүн капиталыг бэхжүүлэх болон мэдээллийн дэд бүтцийг өргөжүүлэх зэрэг орцын шинж чанартай тулгуур хүчин зүйлүүдэд голчлон тулгуурласан байна.

Харин үр дүнгийн шинж чанартай инновацийн индексийн доогуур түвшин нь Монгол улс мэдлэгийг үйлдвэрлэлийн болон эдийн засгийн өсөлтөд үр дүнтэй ашиглах үйл явцдаа нэмэлт бодлогын дэмжлэг шаардлагатай байгааг илтгэнэ. Иймд, инновацийн индексийг нарийвчлан түүний шалгуур үзүүлэлтийн нэг болох судалгаа хөгжүүлэлтийн зардлыг авч үзвэл:

Зураг 2

Судалгаа хөгжүүлэлтийн зардал ДНБ-д эзлэх хувиар

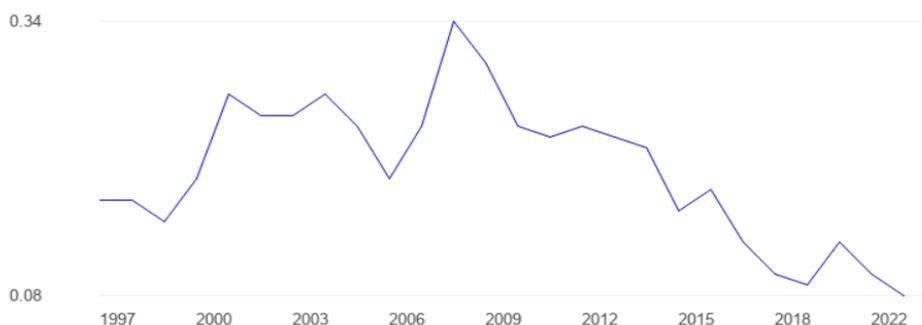


Эх сурвалж: Globaleconomy

2019–2023 оны хооронд Монгол Улсын инновацийн индекс 3.90-4.05 болж, 0.15 нэгжээр өссөн байна. Гэвч энэхүү үзүүлэлт нь мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн дөрвөн тулгуур бүрэлдэхүүн дотроос хамгийн доод түвшинд байна. Энэ нь судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардал инновацийн индексэд чухал нөлөө үзүүлж буйг илтгэнэ. Тухайлбал, 2019 онд судалгаа, хөгжүүлэлтийн зардал ДНБ-д эзлэх хувь ердөө 0.09% байсан үед инновацийн индекс 3.90 нэгж байсан нь эдгээр хоёр үзүүлэлтийн хооронд шууд хамаарал байгааг харуулж байна.

Зураг 3

Судалгаа хөгжүүлэлтийн зардал ДНБ-д эзлэх хувиар



Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолол

Тус үзүүлэлтийг дэлхийн 75 орны өгөгдөлтэй харьцуулахад, судалгааны дундаж хэмжээ нь 1.19 хувьтай байна. Харин Монгол Улсын хувьд 1997–2022 оны хугацаанд судалгаа хөгжүүлэлтийн зардлын ДНБ-д эзлэх дундаж хувь ердөө 0.2 хувьтай байжээ. Энэхүү үзүүлэлт хамгийн багадаа 2022 онд 0.08 хувь хүртэл буурч, хамгийн өндөр түвшинд 2008 онд 0.34 хувьтай байсан байна.

ДүГНЭЛТ, САНАЛ

Мэдлэгийн эдийн засгийн онол нь эдийн засгийн өсөлт, бүтээмж, өрсөлдөх чадварын гол хөдөлгөгч хүчийг мэдлэг, инновац, хүмүн капитал, мэдээллийн технологи, институцийн орчин зэрэг хүчин зүйлд тулгуурлан тайлбарладаг. Энэхүү судалгааны үр дүнгээс үзэхэд Монгол Улсын мэдлэгийн эдийн засгийн индекс 2019–2023 оны хооронд өсөх хандлагатай байсан хэдий ч өсөлт нь харьцангуй удаан, тэгш бус байна. Энэ нь мэдлэгийн эдийн засгийг бүрдүүлэгч дөрвөн тулгуур индексийн дундаас инноваци болон судалгаа хөгжүүлэлтийн үзүүлэлтүүд сул байгаатай уялдаж байна.

Мэдлэгийн эдийн засгийн онолын үүднээс авч үзвэл, эдийн засгийн өсөлт нь судалгаа хөгжүүлэлтийн хөрөнгө оруулалт, мэдлэгийн үйлдвэрлэл, хүний нөөцийн чадавхиас хамаардаг. Гэвч Монгол Улсад судалгаа хөгжүүлэлтийн зардлын ДНБ-д эзлэх хувь дэлхийн дунджаас олон дахин бага байгаа нь мэдлэгийн бүтээмж болон инновацийн гаралтыг хязгаарлаж, мэдлэгийн эдийн засгийн өсөлтийг сааруулж байна.

Мөн институцийн эдийн засгийн онолын дагуу, мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжил нь зөвхөн хөрөнгө оруулалт, технологиос гадна тогтвортой, ил тод, инновацийг дэмждэг институцийн орчноос хамаардаг. Судалгааны үр дүнгээс харахад институцийн чанар болон зохицуулалтын орчны үзүүлэлтүүдийн сайжралт нь мэдлэгийн эдийн засгийн индексийн өсөлтөд эерэг нөлөө үзүүлж байгаа боловч, шинжлэх ухаан хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагаа сул хэвээр байна.

Иймээс, Монгол Улсад мэдлэгийн эдийн засгийг хөгжүүлэхийн тулд инновацийн экосистемийг бэхжүүлэх, судалгаа хөгжүүлэлтийн зардлын хөрөнгө оруулалтыг нэмэгдүүлэх, хүмүн капиталын чанарыг дээшлүүлэх, институцийн

чадавхийг сайжруулах зэрэг чиглэлээр цогц бодлогын арга хэмжээ шаардлагатай байна. Эдгээр хүчин зүйлсийг уялдуулсан тохиолдолд мэдлэгийн эдийн засагт суурилсан тогтвортой өсөлт бий болох боломжтой гэж дүгнэж байна.

ЭШ ТАТСАН СУРВАЛЖ, СУДАЛГААНЫ БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Оюунцэцэг Л., “Бүтээмж, чанар, инновацийн удирдлага, бизнесийн хөгжлийн онол практикийн асуудлууд” УБ., ШУТИС-ийн Хэвлэлийн газар, 2019., ISBN 978-9919-506-09-4
- [2] Сүхбаатар Г. Инноваци ба мэдлэгийн эдийн засгийн хөгжил: Монгол Улсын жишээн дээр. Улаанбаатар, “Соёмбо Принтинг”, 2022, т.130, ISBN 978-9919-25-123-6.
- [3] Батжаргал Г., Цэрэнбат Ц. Мэдлэгийн эдийн засаг ба инновацийн хөгжлийн чиг хандлага. Улаанбаатар, ШУТИС-ийн Хэвлэлийн газар, 2021, т.142, ISBN 978-9919-23-456-6.
- [4] Монгол Улсын Үндэсний Статистикийн Хороо. Монгол Улсын статистикийн эмхэтгэл 2023. Улаанбаатар, ҮСХ, 2024, т. 560.
- [5] Боловсрол, шинжлэх ухааны яам. Монгол Улсын шинжлэх ухаан, технологийн салбарын үзүүлэлтүүдийн эмхэтгэл 2023. Улаанбаатар, БШУЯ, 2024, т. 185.
- [6] Сономпил Д. Инноваци, мэдлэгийн эдийн засгийн үндэс ба Монголын хөгжлийн бодлого. Улаанбаатар, “Адмон Принт”, 2020, т.198, ISBN 978-9919-21-874-0.
- [7] Монголбанк. Монгол Улсын эдийн засгийн тойм ба бүтцийн өөрчлөлтийн чиг хандлага. Улаанбаатар, Монголбанк, 2023, т.112.
- [8] Үндэсний хөгжлийн газар. “Алсын хараа – 2050”: Монгол Улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлого. Улаанбаатар, ҮХГ, 2020, т. 204, ISBN 978-9919-23-012-3.
- [9] United Nations Development Programme (UNDP). Human Development Report 2022: Uncertain Times, Unsettled Lives. New York, UNDP, 2022, p. 195, ISBN 978-92-1-126452-8.
- [10] Монголбанк. Монгол Улсын эдийн засгийн тойм, мэдлэгийн эдийн засгийн үнэлгээний дүн шинжилгээ. Улаанбаатар, Монголбанк, 2023, т. 78.
- [11] World Bank. Knowledge for Development (K4D) Framework and Knowledge Economy Index (KEI) Methodology. Washington D.C., The World Bank Group, 2021, p. 45, ISBN 978-1-4648-1725-3.