

SUN'YI INTELLEKT YORDAMIDA MATEMATIKA TA'LIMIDA IQTISODIY
YO'NALISH TALABALARIDA TIZIMLI TAHLIL VA KREATIV FIKRLASHNI
RIVOJLANTIRISH: STEM-YONDASHUV ASOSIDA

Abdulboriyeva Mexruza Anvar qizi

*Namdu Matematik analiz kafedrasida katta o'qituvchisi
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (Phd)*

E-mail: abdulborievamexruza@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.19828327>

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada matematika ta'limida iqtisodiy yo'nalish talabalarida analitik va kreativ fikrlashni shakllantirishning ilmiy-metodik asoslari ishlab chiqilgan. Tizimli tahlil va STEM-yondashuvlar sun'iy intellekt (SI) yordamida birlashtirilgan holda ko'rib chiqiladi. SI talabalarning tizimli fikrlash, matematik modellashtirish, ma'lumotlar tahlili, simulyatsiya va kreativ ssenariylarni generatsiya qilish ko'nikmalarini rivojlantirishda asosiy vosita va kuchaytiruvchi sifatida taklif etilmoqda. Amaliy-metodik mexanizmlar, loyiha misollari va baholash rubrikasi ishlab chiqilgan. Tadqiqot natijalari oliy ta'limning raqamli transformatsiyasi sharoitida matematika ta'limining dolzarbligi bilan ajralib turadi.*

***Annotation:** This article develops the scientific and methodological foundations for forming analytical and creative thinking among economics students in mathematics education. Systematic analysis and STEM approaches are examined in an integrated manner with the help of artificial intelligence (AI). AI is proposed as a key tool and enhancer in developing students' systemic thinking, mathematical modeling, data analysis, simulation, and creative scenario generation skills. Practical and methodological mechanisms, project examples, and an assessment rubric have been developed. The research results are distinguished by their relevance in the context of the digital transformation of higher education and mathematics education.*

***Аннотация:** В данной статье разработаны научно-методические основы формирования аналитического и креативного мышления у студентов экономического направления в преподавании математики. Системный анализ и STEM-подходы рассмотрены в интегрированном виде с помощью искусственного интеллекта (ИИ). ИИ предлагается как основной инструмент и усилитель в развитии навыков системного мышления,*

математического моделирования, анализа данных, симуляции и генерации креативных сценариев у студентов. Разработаны практико-методические механизмы, примеры проектов и рубрика оценки. Результаты исследования отличаются актуальностью в контексте цифровой трансформации высшего образования и преподавания математики.

Kalit so'zlar: *tizimli tahlil, STEM-yondashuv, sun'iy intellekt, analitik fikrlash, kreativ fikrlash, matematika ta'limi, iqtisodiy yo'nalish talabalari, agent-based modeling, multi-agent tizimlar, matematik modellashtirish.*

Key Words: *Systematic analysis, STEM approach, artificial intelligence, analytical thinking, creative thinking, mathematics education, economics students, agent-based modeling, multi-agent systems, mathematical modeling.*

Ключевые слова: *системный анализ, STEM-подход, искусственный интеллект, аналитическое мышление, креативное мышление, преподавание математики, студенты экономического направления, agent-based modeling, multi-agent системы, математическое моделирование.*

Kirish Zamonaviy matematika ta'limining iqtisodiy yo'nalish talabalari uchun eng dolzarb muammolaridan biri talabalarda chuqur analitik fikrlash hamda yuqori darajadagi kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishdir. Bugungi raqamli transformatsiya sharoitida talabalar nafaqat mavjud ma'lumot va nazariyalarni o'zlashtirishi, balki murakkab iqtisodiy muammolarni mustaqil matematik tahlil qilishi, yangi yechimlar taklif etishi va innovatsion ssenariylarni yaratishi kerak. Aynan shu jarayonda sun'iy intellekt markaziy o'rin egallashi lozim, chunki u oddiy texnologik vosita bo'lib qolmay, balki matematika ta'limining butunlay yangi paradigmasini shakllantiruvchi asosiy mexanizmga aylanadi.

Tadqiqotning asosiy maqsadi tizimli tahlil va STEM-yondashuvlarni sun'iy intellekt yordamida uyg'unlashtirgan holda matematika ta'limida iqtisodiy yo'nalish talabalarida analitik va kreativ fikrlashni rivojlantirishning ilmiy jihatdan asoslangan metodologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu yondashuv orqali talabalarning tizimli fikrlash, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash, matematik simulyatsiya modellarini qo'llash va kreativ ssenariylarni generatsiya qilish qobiliyatlari samarali rivojlantiriladi.

Ilmiy yangilik shundaki, sun'iy intellekt birinchi marta nafaqat yordamchi vosita sifatida, balki butun metodologiyaning markaziy elementi sifatida taklif etilmoqda. Bu yondashuv matematika

ta'limini zamonaviy talablarga mos ravishda yangilash va oliy ta'limning raqamli transformatsiyasini chuqurlashtirishga xizmat qiladi.

Nazariy-metodologik asoslar Tadqiqotning nazariy-metodologik fundamentini bir necha asosiy konsepsiyalarga tayangan holda qurilgan. Markaziy o'rinni Ludwig von Bertalanffy tomonidan ishlab chiqilgan umumiy tizimlar nazariyasi [1] egallaydi. Bu nazariya murakkab iqtisodiy jarayonlarni yaxlit tizim sifatida ko'rib chiqish, uning tarkibiy qismlari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik va dinamik muvozanatni tahlil qilish imkonini beradi. Tizimlar yondashuvi iqtisodiy muammolarni alohida elementlar emas, balki bir-biriga ta'sir etuvchi butunlik sifatida o'rganishga yordam beradi va talabalarda chuqur tizimli fikrlashni shakllantirish uchun mustahkam asos yaratadi.

Yana bir muhim asos - STEM-ta'lim konsepsiyasi bo'lib, u fanlararo integratsiyani ta'minlaydi va talabalarda matematika, texnologiya, muhandislik va tabiiy fanlar ko'nikmalarini iqtisodiy bilimlar bilan uyg'unlashtirishga xizmat qiladi [7]. Bu yondashuv orqali matematika ta'limi nafaqat nazariy bilimlarni o'zlashtirishga, balki amaliy muammolarni hal etishda fanlararo vositalardan foydalanishga yo'naltiriladi.

Sun'iy intellektning ta'limdagi o'rni va ta'sirini ochib beruvchi zamonaviy tadqiqotlar ham nazariy asos sifatida jalb etilgan. Xususan, Erik Brynjolfsson va Andrew McAfee (2024) [3] ning ishlarida ta'kidlanganidek, sun'iy intellekt iqtisodiy o'sish va mehnat bozoridagi tub o'zgarishlarni keltirib chiqaruvchi umumiy maqsadli texnologiya hisoblanadi. OECDning "AI in Education" yo'nalishidagi hisobotlari [4, 5, 8] esa sun'iy intellektni ta'lim jarayonini shaxsiylashtirish, samaradorlikni oshirish va yangi ko'nikmalarni rivojlantirish vositasi sifatida ko'rib chiqadi. Ushbu manbalar sun'iy intellektni oddiy qo'shimcha vosita emas, balki ta'limning butun paradigmasini o'zgartiruvchi kuch sifatida asoslab beradi. Bundan tashqari, tadqiqotda Michael Wooldridge (2021) [2] ning agent-based modeling va multi-agent systems bo'yicha fundamental ishlanmalari keng qo'llaniladi. Bu modellar iqtisodiy agentlarning o'zaro ta'sirini, bozor dinamikasini va murakkab iqtisodiy tizimlarning xatti-harakatlarini simulyatsiya qilish uchun kuchli matematik vosita bo'lib, talabalarga real dunyo muammolarini virtual muhitda sinab ko'rish imkonini beradi.

Tadqiqotda sun'iy intellekt ikki asosiy yo'nalishda faol qo'llaniladi. Birinchidan, u analitik kuchaytiruvchi sifatida katta hajmdagi ma'lumotlar to'plamini real vaqt rejimida qayta ishlash, yashirin bog'liqliklar va patternlarni aniqlash, statistik va iqtisodiy tahlillarni chuqurlashtirish imkonini yaratadi. Ikkinchidan, generative AI vositalari orqali kreativ sherik vazifasini bajarib,

talabalarga yangi g'oyalar, muqobil iqtisodiy ssenariylar, innovatsion strategiyalar va muammolarning noodatiy yechimlarini ishlab chiqarishda yordam beradi. Bu ikki yo'nalishning uyg'unligi talabalarda ham chuqur analitik, ham yuqori darajadagi kreativ fikrlashni bir vaqtda rivojlantirishga imkon yaratadi.

Ushbu nazariy-metodologik asoslar matematika ta'limini (iqtisodiy yo'nalish talabalari uchun) zamonaviy raqamli transformatsiya sharoitlariga mos ravishda yangilash va talabalarni kelajak kasblariga tayyorlash uchun mustahkam ilmiy bazani ta'minlaydi.

Taklif etilayotgan metodologiya

Taklif etilayotgan metodologiya "SI-Markazli Tizimli-STEM Tsikli" deb nomlangan to'rt bosqichli modelga asoslanadi. Mazkur model sun'iy intellektni yordamchi vosita sifatida emas, balki matematika ta'limi jarayonining markaziy elementi va intellektual kuchaytiruvchisi sifatida joylashtiradi. Modelning asosiy g'oyasi iqtisodiy yo'nalish talabalarida tizimli fikrlash, chuqur analitik qobiliyat va yuqori darajadagi kreativlikni bir vaqtda rivojlantirishdan iborat bo'lib, bu jarayon tizimli tahlil va STEM-yondashuvlarning sun'iy intellekt orqali organik integratsiyasiga tayanadi. Natijada talabalar iqtisodiy muammolarni matematik modellashtirish, tahlil qilish va innovatsion yechimlarni ishlab chiqishga qodir mutaxassis sifatida shakllanadi.

Birinchi bosqich - tizimli diagnostika bosqichi - talabalarning muammoni chuqur anglashini ta'minlaydi. Talabalar avval iqtisodiy muammoni tizimli xarita shaklida mustaqil tasvirleydilar. Keyin Grok, GPT-4o yoki Claude kabi zamonaviy katta til modellaridan foydalanib, avtomatik ravishda sabab-natija bog'liqliklarini yaratadilar va mavjud xaritaning tanqidiy tahlil qiladilar. Sun'iy intellekt bu bosqichda talabalar fikrini to'ldiradi, yashirin bog'lanishlarni ochib beradi va tizimning dinamik xususiyatlarini chuqurlashtiradi. Natijada talabalar muammoni alohida elementlar emas, balki o'zaro ta'sir etuvchi murakkab matematik tizim sifatida ko'ra boshlaydilar, bu esa ularning analitik fikrlashini sezilarli darajada kuchaytiradi.

Ikkinchi bosqich - STEM-modellashtirish bosqichi - matematik, texnologik va muhandislik yondashuvlarini birlashtirgan holda amalga oshiriladi. Bu yerda talabalar SymPy kutubxonasi yordamida differensial tenglamalar asosida matematik modellar quradilar, Python + Pandas va AutoML vositalari orqali katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashni o'rganadilar hamda prototiplar va simulyatsiyalarni yaratadilar. Sun'iy intellekt bu bosqichda kod yozish va texnik yuklamani sezilarli darajada kamaytiradi: AutoML, neyron tarmoqlar va avtomatik vizualizatsiya generatorlari

talabalarga murakkab hisob-kitoblar o'rniga analitik fikrlashga, model parametrlari va ularning iqtisodiy ma'nosini chuqur tushunishga ko'proq vaqt ajratish imkonini beradi. Shunday qilib, STEM-yondashuv matematika ta'limida nafaqat texnik ko'nikmalarni, balki iqtisodiy hodisalarni ilmiy asosda modellashtirish qobiliyatini ham rivojlantiradi.

Uchinchi bosqich - kreativ simulyatsiya bosqichi - metodologiyaning markaziy va eng innovatsion qismi hisoblanadi. LangChain yoki CrewAI kabi zamonaviy frameworklar yordamida talabalar "iqtisodiy agentlar" tizimini yaratadilar: Agent-iste'molchi, Agent-biznes, Agent-davlat, Agent-bank va boshqa ishtirokchilar. Generative AI har bir agent uchun xatti-harakat qoidalari, qaror qabul qilish mexanizmlari va motivatsiya tizimini kreativ tarzda ishlab chiqadi. Talabalar o'zlarining original g'oyalarini agentlarga "o'rgatadilar", turli ssenariylarni ishga tushiradilar va real vaqt rejimida ularning o'zaro ta'sirini kuzatadilar. Bu bosqich sun'iy intellektni kreativ sherik sifatida ishlatish orqali talabalarning fantaziyasi va innovatsion fikrlashini maksimal darajada rag'batlantiradi, chunki ular nafaqat mavjud ma'lumotlarni tahlil qiladilar, balki yangi iqtisodiy olamlarning matematik modellarini yaratishda faol ishtirok etadilar.

To'rtinchi bosqich - refleksiya va sintez bosqichi - inson va sun'iy intellektning chuqur hamkorligini ta'minlaydi. Sun'iy intellekt talabalar tomonidan yaratilgan yechimlarni mustaqil baholaydi, zaif tomonlarni ko'rsatadi va takomillashtirish variantlarini taklif etadi. Talabalar esa SI takliflarini tanqidiy ko'zdan kechirib, o'zining insoniy intuitivligi, axloqiy bahosi va strategik qarashini qo'shib, yakuniy yechimni shakllantiradilar. Bu bosqichda "faqat inson", "faqat SI" va "inson + SI" yondashuvlari natijalari solishtiriladi, natijada talabalar sun'iy intellektning kuchli va cheklangan tomonlarini chuqur anglaydilar hamda o'zlarining noyob insoniy qobiliyatlarini qadrlashga o'rganadilar. "SI-Markazli Tizimli-STEM Tsikli" modeli matematika ta'limini (iqtisodiy yo'nalish talabalari uchun) zamonaviy raqamli transformatsiya talablariga to'liq moslashtiradi. U talabalarda nafaqat bilim va ko'nikmalarni, balki kelajak kasblarida muvaffaqiyatli faoliyat yuritish uchun zarur bo'lgan chuqur analitik va yuqori kreativ fikrlashni kompleks ravishda shakllantiradi. Modelning asosiy afzalligi shundaki, sun'iy intellekt har bir bosqichda markaziy rol o'ynab, matematika ta'limi jarayonini samarali, shaxsiylashtirilgan va innovatsion darajaga ko'taradi.

Amaliy mexanizmlar va O'zbekiston kontekstidagi misollar

Ushbu "SI-Markazli Tizimli-STEM Tsikli" metodologiyasining amaliy samaradorligini ta'minlash uchun tadqiqotda uchta konkret loyiha ishlab chiqildi. Ushbu loyihalar O'zbekistonning

dolzarb iqtisodiy muammolariga bevosita bog'liq bo'lib, talabalarga nazariy bilimlarni real hayot sharoitida qo'llash, sun'iy intellektni markaziy vosita sifatida ishlatish va chuqur analitik hamda kreativ fikrlash ko'nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Har bir loyiha 8–12 soatlik amaliy mashg'ulotga mo'ljallangan bo'lib, Google Colab, Hugging Face va Grok kabi bepul platformalarda to'liq amalga oshirilishi mumkin. Loyihalar orqali talabalar nafaqat texnik ko'nikmalarni egallaydilar, balki mamlakatning iqtisodiy rivojlanish strategiyasiga hissa qo'shishga qodir mutaxassis sifatida shakllanadilar.

Birinchi loyiha “Sun'iy intellektning O'zbekiston mehnat bozoriga ta'siri va yangi kasblar prognozi” mehnat bozorida tub o'zgarishlarni prognozlashga qaratilgan. Talabalar avval tizimli diagnostika bosqichida O'zbekiston mehnat bozorining hozirgi holatini (rasmiy statistika va ochiq ma'lumotlar asosida) xarita shaklida tasvirlaydilar. Keyin Prophet kutubxonasi va multi-agent modeling yordamida sun'iy intellekt yangi kasblar (masalan, AI-trener, raqamli logistika mutaxassisi, barqaror rivojlanish maslahatchisi) paydo bo'lishini va mavjud kasblarning o'zgarishini simulyatsiya qiladi. Loyiha STEM-modellashtirish bosqichida AutoML va neyron tarmoqlar orqali bashorat modellarini yaratishni, kreativ simulyatsiya bosqichida esa agentlar (ishchi, ish beruvchi, davlat) o'rtasidagi o'zaro ta'sirni sinashni o'z ichiga oladi. Natijada talabalar O'zbekistonning raqamli iqtisodiyotga o'tish jarayonida mehnat bozori uchun aniq tavsiyalar ishlab chiqadilar.

Ikkinchi loyiha “Iqlim o'zgarishi va qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti: agent-based simulyatsiya” O'zbekistonning qishloq xo'jaligi sohasidagi eng dolzarb muammolardan birini hal qilishga yo'naltirilgan. Talabalar Vensim dasturi va Grok sun'iy intellekti yordamida agent-based model yaratadilar: Agent-fermer, Agent-suv resurslari, Agent-davlat subsidiyalari va Agent-iqlim o'zgarishi. Tizimli diagnostika bosqichida iqlim o'zgarishining paxta, bug'doy va meva-sabzavot yetishtirishga ta'siri tahlil qilinadi. STEM-modellashtirish bosqichida differensial tenglamalar va ma'lumotlar tahlili orqali suv resurslari va hosildorlik o'rtasidagi bog'liqlik modellashtiriladi. Kreativ simulyatsiya bosqichida esa turli ssenariylar (qurg'oqchilik, yangi texnologiyalar joriy etish, eksport siyosati o'zgarishi) sinovdan o'tkaziladi. Loyiha talabalarga iqtisodiy qarorlarning ekologik oqibatlarini chuqur anglash va barqaror rivojlanish strategiyalarini ishlab chiqish ko'nikmalarini shakllantiradi.

Uchinchi loyiha “Raqamli valyuta va moliyaviy barqarorlik: multi-agent SI tizimi” O'zbekistonning raqamli moliya sohasidagi rivojlanishini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan. Talabalar LangChain yoki CrewAI frameworklari yordamida multi-agent tizimini yaratadilar: Agent-

markaziy bank, Agent-komer bank, Agent-foydalanuvchi va Agent-kripto bozori. Tizimli diagnostika bosqichida raqamli valyutaning (CBDC) moliyaviy barqarorlikka ta'siri xaritasi tuziladi. STEM-modellashtirish bosqichida Pandas va AutoML orqali real vaqt rejimida tranzaksiyalar tahlili amalga oshiriladi. Kreativ simulyatsiya bosqichida esa turli xavf ssenariylari (kiberxavfsizlik tahdidi, inflyatsiya bosimi, xalqaro sanksiyalar) sinab ko'riladi. Bu loyiha talabalarga O'zbekistonning moliyaviy mustaqilligini ta'minlashda sun'iy intellektning strategik ahamiyatini ko'rsatadi.

Ushbu amaliy mexanizmlar metodologiyaning barcha to'rt bosqichini to'liq qamrab oladi va talabalarga nazariy bilimlarni O'zbekistonning milliy iqtisodiyotiga moslashtirish imkonini beradi. Loyihalar bepul ochiq platformalarda amalga oshirilishi ularning keng qo'llanilishini ta'minlaydi va oliy ta'lim muassasalarida resurs cheklovlarini bartaraf etadi.

Baholash tizimi VAK talablariga to'liq mos ravishda ishlab chiqilgan bo'lib, talabalarning ilmiy va amaliy tayyorgarligini kompleks baholaydi:

- Tizimli tahlil va sun'iy intellekt integratsiyasi - 35 %
- STEM-yondashuvlarning samarali qo'llanilishi - 25 %
- Kreativ yechimlar va refleksiya darajasi - 25 %
- Ilmiy hisobot tayyorlash va taqdimot sifati - 15 %

Baholash rubrikasi har bir komponent bo'yicha aniq mezonlarni (masalan, tizim xaritasining to'liqligi, agentlar xatti-harakatlarining realistikligi, refleksiya chuqurligi) o'z ichiga oladi va talabalarga o'z natijalarini mustaqil tahlil qilish imkonini beradi. Ushbu yondashuv nafaqat bilimlarni baholaydi, balki talabalarning professional va ilmiy o'sishini ham rag'batlantiradi.

Xulosa

Zamonaviy iqtisodiy ta'lim oldida turgan eng muhim vazifalardan biri talabalarda chuqur analitik fikrlash va yuqori darajadagi kreativ fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishdir. Ushbu tadqiqotda ishlab chiqilgan "SI-Markazli Tizimli-STEM Tsikli" metodologiyasi sun'iy intellektni ta'lim jarayonining markaziy mexanizmi sifatida integratsiya qilgan holda tizimli tahlil va STEM-yondashuvlarini uyg'unlashtirish orqali mazkur muammoni hal etishning ilmiy asoslangan yo'lini taklif etadi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt nafaqat texnologik vosita, balki talabalarning tizimli fikrlashini chuqurlashtiruvchi, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash qobiliyatini oshiruvchi, murakkab iqtisodiy simulyatsiyalarni yaratuvchi va kreativ g'oyalarni generatsiya qilishda

faol sherik bo'la oladi. Taklif etilayotgan to'rt bosqichli model talabalarni inson va mashina intellektining samarali hamkorligiga o'rgatib, ularga yangi bilim va innovatsion yechimlar yaratish ko'nikmalarini shakllantiradi. Bu yondashuv iqtisodiy ta'limni raqamli transformatsiya sharoitlariga mos ravishda yangilash va talabalarni kelajak kasblariga tayyorlashda muhim ahamiyatga ega.

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalari uchun quyidagi amaliy tavsiya beriladi: iqtisodiyot yo'nalishidagi bakalavr va magistratura o'quv dasturlariga "Sun'iy intellekt asosidagi iqtisodiy modellashtirish" nomli majburiy modulni kiritish. Ushbu modul talabalarga taklif etilayotgan metodologiyani amalda qo'llash, O'zbekiston iqtisodiyotining dolzarb muammolarini agent-based modeling va multi-agent simulyatsiyalar orqali tadqiq etish imkonini beradi hamda milliy iqtisodiy rivojlanish strategiyasiga ilmiy va amaliy hissa qo'shishga xizmat qiladi. Natijalari oliy ta'limning raqamli transformatsiyasi jarayonida iqtisodiy ta'lim sifatini oshirish, talabalarning raqobatbardoshligini kuchaytirish va innovatsion fikrlash madaniyatini shakllantirish yo'lida muhim qadam bo'lishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Bertalanffy L. von. General System Theory: Foundations, Development, Applications. New York: George Braziller, 1968.
2. Wooldridge M. An Introduction to Multi-Agent Systems. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2009 (2021 yilgi nashrga ishora).
3. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. New York: W.W. Norton & Company, 2014 (2024 yilgi yangilangan nashr).
4. OECD. Artificial Intelligence and the Future of Skills, Volume 1: Capabilities and Assessments. Paris: OECD Publishing, 2021.
5. OECD. Artificial Intelligence and the Future of Skills, Volume 2: Methods for Evaluating AI Capabilities. Paris: OECD Publishing, 2023.
6. OECD. *Putting AI to the test: How does the performance of GPT and 15-year-old students in PISA compare?* OECD Education Spotlights, No. 6. Paris: OECD Publishing, 2023.
7. OECD. Trends Shaping Education 2025. Paris: OECD Publishing, 2025.
8. OECD. The potential impact of Artificial Intelligence on equity and inclusion in education. Paris: OECD Publishing, 2024.

9. Epstein J.M. Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling. Princeton: Princeton University Press, 2007.
10. Tesfatsion L., Judd K.L. (eds.). *Handbook of Computational Economics, Vol. 2: Agent-Based Computational Economics*. Amsterdam: North-Holland, 2006.
11. Axtell R.L., Farmer J.D. Agent-Based Modeling in Economics and Finance: Past, Present, and Future. INET Oxford Working Paper No. 2022-10, 2022.
12. Korinek A. Generative AI for Economic Research: Use Cases and Implications for Economists. Journal of Economic Literature, 2023 (2025 yilgi yangilanishlar bilan).
13. Agrawal A., Brynjolfsson E., Korinek A. (eds.). The Economics of Transformative AI. Chicago: University of Chicago Press, 2025.
14. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. "Digital Uzbekistan – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-6079-son Farmoni. Toshkent, 2020.
15. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi. Oliy ta'lim tizimini raqamlashtirish konsepsiyasi (2023–2025 yillar). Toshkent, 2023.
16. O'zbekiston Respublikasi Statistika agentligi. O'zbekiston Respublikasining raqamli iqtisodiyoti holati va rivoji to'g'risida hisobot (2023–2025). Toshkent, 2025.
17. UNDP Uzbekistan. Digital Economy of Uzbekistan: Opportunities and Challenges. Tashkent, 2025.
18. Steinbacher M. et al. Advances in the agent-based modeling of economic and social systems. Computational Economics, 2021.