

## AXBOROTLARNI QAYTA ISHLASHNI 21 ASR TENDENSIYALARI

Qobilov Shoxrux Yusuf o'g'li

**Annotatsiya**

*Mazkur maqolamda XXI asrda axborotlarni qayta ishlash jarayonining rivojlanish tendensiyalari, uning nazariy asoslari hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari bilan uzviy bog‘liqligi ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilingan. Tadqiqotimda axborotning inson faoliyati va jamiyat taraqqiyotidagi strategik ahamiyati, axborotni qabul qilish, saqlash, qayta ishlash, uzatish va undan samarali foydalanish jarayonlarining evolyutsiyasi yoritilgan. Shuningdek, elektron hisoblash mashinalarining avlodlar bo‘yicha rivojlanish bosqichlari, mikroprotessor texnologiyalari, kompyuter tarmoqlari, Internet, multimedia, sun‘iy intellect hisoblanadi. Mening tadqiqotimda, raqamli platformalarning axborotni qayta ishlash samaradorligini oshirishdagi o‘rni ochib berilgan deb hisoblaymiz. Maqolamda axborotni qayta ishlash nazariyasining inson tafakkuri va kompyuter tizimlari o‘rtasidagi o‘xshashliklar tahlil qilinadi. Va bunga qo‘shimcha ravishda, zamonaviy informatsion texnologiyalarning ta‘lim, ilm-fan, iqtisodiyot, ommaviy axborot vositalari va davlat boshqaruvi tizimlaridagi amaliy ahamiyati tahlil etilgan.*

**Kalit so‘zlar:** *axborot, axborotni qayta ishlash, XXI asr, axborot asri, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari, elektron hisoblash mashinalari.*

**KIRISH**

Bizning ilmiy tadqiqot ishimizda, axborot inson faoliyatining ajralmas qismi bo‘lib, u tashqi muhitdan sezgi organlari orqali qabul qilinadi. Hamda inson tafakkurida qayta ishlanadigan ma‘lumotlar majmuasini ifodalaydi. Inson ko‘rish, eshitish, sezish, hid bilish va ta‘m bilish kabi sezgi organlari yordamida atrof-muhit haqida axborot oladi, uni tahlil qiladi hamda mavjud bilim va tajribalari bilan uyg‘unlashtirib qarorlar qabul qiladi. Demak, axborotni qayta ishlash nafaqat texnik jarayon, balki insonning bilish faoliyati bilan uzviy bog‘liq bo‘lgan murakkab kognitiv mexanizm hisoblanadi.

Jamiyatimizning asosiy taraqqiyoti tarixiga nazar tashlansa, axborot almashinuvi insoniyat rivojlanishining barcha bosqichlarida muhim o‘rin egallaganligini ko‘rish mumkin. Dastlabki tosh (mezolit, neolit, eneolit) davrlarda odamlar axborotni imo-ishoralar, tovushlar va turli belgilar vositasida uzatgan bo‘lsalar, keyinchalik til va yozuvning shakllanishi axborot almashinuvini yangi bosqichga olib chiqdi. Bosmaxona, telegraf, telefon, radio va televideniyeining yaratilishi axborotni ommaviy tarqatish imkoniyatlarini kengaytirdi. XX asrning ikkinchi yarmidan boshlab esa elektron hisoblash mashinalarining paydo

bo‘lishi(kompyuter, kalkulyatorlar) va ularning bosqichma-bosqich takomillashuvi axborotni qayta ishlash jarayonida tub burilish yasadi. Elektron hisoblash mashinalarining vakuum lampalari asosidagi birinchi avlodidan boshlab tranzistorlar, integral sxemalar, mikroprotessorlar hamda ko‘p yadroli hisoblash tizimlarigacha bo‘lgan rivojlanish bosqichlari axborotni qayta ishlash tezligi va samaradorligini keskin oshirdi. Bu jihatlar esa hayot tarzini juda ham osonlashtirib yubordi. Natijada katta hajmdagi ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlash, ularni saqlash va global tarmoqlar orqali uzatish imkoniyatlari yuzaga keldi. Shubhasiz, bunda internet ham muhim tarmoq hisoblanadi. Albatta, Internet, kompyuter tarmoqlari, bulutli texnologiyalar, multimedia vositalari, mobil qurilmalar va sun‘iy intellekt tizimlarining keng joriy etilishi axborot bilan ishlashning mutlaqo yangi modelini shakllantirdi.<sup>39</sup>

### ADABIYOTLAR SHARHI

Axborotni qayta ishlash nazariyasi ham bugungi kunda alohida ilmiy yo‘nalish sifatida rivojlanib, inson tafakkurining ishlash mexanizmlarini texnologik tizimlar bilan qiyosiy o‘rganishga xizmat qilmoqda. Ushbu ilmiy yondashuvga ko‘ra, inson miyasi tashqi muhitdan kelayotgan axborotni qabul qiladi, uni saralaydi, ishchi xotirada qayta ishlaydi va uzoq muddatli xotirada saqlaydi. Shuning uxhun ham inson barcha tirik organizmlardan aqlliyoq va yaratuvchanroqdir. Zamonaviy kompyuter tizimlari ham aynan shu tamoyil asosida kiruvchi ma’lumotlarni qabul qilish, qayta ishlash, saqlash va foydalanuvchiga natijani taqdim etish funksiyalarini bajaradi. Shu jihatdan insonning kognitiv faoliyati va axborot texnologiyalari o‘rtasida muayyan o‘xshashlik mavjudligi ilmiy tadqiqotlarda keng e’tirof etilmoqda.

Bugungi kunda axborotni qayta ishlash texnologiyalari ta’lim, sog‘liqni saqlash, sanoat, moliya, ommaviy axborot vositalari, davlat boshqaruvi va ilmiy tadqiqotlar kabi ko‘plab sohalarning ajralmas tarkibiy qismiga aylangan. Katta hajmdagi ma’lumotlar (Big Data), sun‘iy intellekt, mashinaviy o‘qitish, bulutli hisoblash va neyron tarmoqlar axborotni qayta ishlashning samaradorligini yangi bosqichga olib chiqmoqda.<sup>40</sup> Shu bois XXI asrda axborotni qayta ishlash tendensiyalarini o‘rganish, ularning jamiyat rivojlanishiga ta’sirini baholash hamda istiqboldagi rivojlanish yo‘nalishlarini aniqlash dolzarb ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi. Yuqoridagi ma’lumotlar va ularni taqdim etuvchi omillar hozirgi kunda asosiy omil sifatida qaraladi.

Mazkur maqolamning maqsadi XXI asrda axborotni qayta ishlashning asosiy tendensiyalarini ilmiy jihatdan tahlil qilish, axborotni qayta ishlash nazariyasining zamonaviy yondashuvlarini yoritish, elektron hisoblash mashinalari evolyutsiyasi hamda zamonaviy

<sup>39</sup> Daniel J. Levitin. *The Organized Mind: Thinking Straight in the Age of Information Overload*. New York: Dutton, 2014.

<sup>40</sup> Manuel Castells. *The Rise of the Network Society*. 2nd Edition. Oxford: Blackwell Publishing, 2010.

axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining axborot bilan ishlash jarayonlariga ta’sirini baholashdan iborat.

### TADQIQOT METODOLOGIYASI

Bizning maqolamizda, tadqiqot metodologiyasi axborotni qayta ishlash nazariyasi, kognitiv yondashuv, elektron hisoblash mashinalarining evolyutsiyasi hamda zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanish yo‘nalishlarini tizimli o‘rganishga asoslandi. Tadqiqotimiz davomida ilmiy adabiyotlarni tahlil qilish, qiyosiy tahlil, tarixiy yondashuv, tizimli tahlil va umumlashtirish metodlari uyg‘un holda qo‘llanildi.

#### 1-jadval. Tadqiqot metodologiyasi

Tadqiqot bosqichi	Qo‘llanilgan metod	Mazmuni	Amaliy misol
<b>Muammoni aniqlash</b>	Muammoli tahlil	XXI asrda axborotni qayta ishlashning dolzarbligini aniqlash	Axborot hajmining eksponensial ortishi va raqamli transformatsiya jarayonlarini o‘rganish
<b>Nazariy asoslarni o‘rganish</b>	Ilmiy adabiyotlar tahlili	Mahalliy va xorijiy olimlarning ilmiy ishlari hamda axborotni qayta ishlash nazariyasini o‘rganish	George Miller, Atkinson–Shiffrin, Baddeley va zamonaviy AKT bo‘yicha tadqiqotlarni tahlil qilish
<b>Tarixiy rivojlanishni tahlil qilish</b>	Tarixiy metod	Elektron hisoblash mashinalarining avlodlari va ularning rivojlanish bosqichlarini o‘rganish	Vakuum lampali EHMlardan sun’iy intellekt tizimlarigacha bo‘lgan evolyutsiyani tahlil qilish
<b>Nazariyalarni taqqoslash</b>	Qiyosiy tahlil	Insonning axborotni qayta ishlash mexanizmlarini kompyuter tizimlari bilan taqqoslash	Ishchi xotira modeli va kompyuter protsessorining ishlash tamoyillarini solishtirish
<b>Zamonaviy texnologiyalarni baholash</b>	Tizimli tahlil	Axborotni qayta ishlashda qo‘llanilayotgan texnologiyalarni kompleks baholash	Internet, bulutli hisoblash, Big Data, sun’iy intellekt va multimedia

			texnologiyalarini o‘rganish
<b>Amaliy qo‘llanilishini aniqlash</b>	Kuzatish va tahlil	Axborotni qayta ishlash texnologiyalarining turli sohalardagi amaliy ahamiyatini aniqlash	Ta’lim, sog‘liqni saqlash, OAV, bank tizimi va elektron hukumat misollarini tahlil qilish
<b>Natijalarni umumlashtirish</b>	Sintez va umumlashtirish	Olingan ilmiy natijalarni tizimlashtirish va ilmiy xulosalar ishlab chiqish	XXI asr axborot tendensiyalarining istiqbolli yo‘nalishlarini belgilash

### TAHLIL VA NATIJALAR

Axborotni qayta ishlashning XXI asr tendensiyalarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, axborot bugungi kunda iqtisodiy, ilmiy va ijtimoiy taraqqiyotning asosiy resurslaridan biriga aylangan<sup>41</sup>. Ilgari ishlab chiqarish jarayonlarida tabiiy boyliklar va mehnat resurslari ustuvor omil hisoblangan bo‘lsa, zamonaviy raqamli jamiyatda axborotni tezkor qayta ishlash, tahlil qilish va undan samarali foydalanish raqobatbardoshlikni belgilovchi muhim mezonga aylandi. Shu sababli XXI asr ko‘plab tadqiqotchilar tomonidan “axborot asri” sifatida e’tirof etiladi. Albatta, bu asrda ilmiy tadqiqotlar muhim bosqich bo‘lib qolmoqda.

Axborotni qayta ishlash jarayonining rivojlanishida elektron hisoblash mashinalari evolyutsiyasi hal qiluvchi ahamiyat kasb etgan. Birinchi avlod EHMLari vakuum lampalari asosida ishlab, sekundiga juda kam miqdordagi amallarni bajargan bo‘lsa, bugungi ko‘p yadroli mikroprotessorlar soniyasiga milliardlab hisoblash operatsiyalarini bajarish imkoniyatiga ega. Natijada katta hajmdagi ma’lumotlarni qisqa vaqt ichida qayta ishlash, saqlash va uzatish imkoniyatlari sezilarli darajada kengaydi. Masalan, zamonaviy qidiruv tizimlari foydalanuvchi tomonidan kiritilgan so‘rovni soniyaning juda kichik ulushida millionlab veb-sahifalar orasidan tahlil qilib, eng mos natijalarni taqdim etadi. Bu jarayon axborotni qayta ishlash algoritmlarining yuqori darajada takomillashganligini namoyon etadi.

Kognitiv axborotni qayta ishlash nazariyasi nuqtai nazaridan ham muhim natijalar kuzatildi. Tadqiqotlar inson miyasi axborotni sezgi organlari orqali qabul qilishi, uni ishchi xotirada qayta ishlashi va uzoq muddatli xotirada saqlashi tamoyiliga asoslanishini ko‘rsatadi. Ushbu mexanizm zamonaviy kompyuter tizimlari ishlash tamoyili bilan ma’lum darajada o‘xshashlikka ega. Masalan, foydalanuvchi internet orqali ma’lumot izlaganda dastlab so‘rov

<sup>41</sup> Stuart Russell, Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th Edition. Pearson Education, 2021.

qabul qilinadi, keyinchalik serverlarda qayta ishlanadi va natija foydalanuvchiga taqdim etiladi. Inson tafakkurida ham tashqi axborot dastlab idrok etiladi, mavjud bilimlar bilan taqqoslanadi va zarur xulosa shakllantiriladi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi axborotni qayta ishlash samaradorligini tubdan o‘zgartirayotganini ko‘rsatmoqda. Masalan, sog‘liqni saqlash tizimida sun’iy intellekt rentgen va kompyuter tomografiyasi tasvirlarini avtomatik tahlil qilib, kasallik alomatlarini shifokorga qaraganda qisqa vaqt ichida aniqlash imkonini bermoqda. Bank-moliya tizimida esa algoritmlar soniyalar ichida millionlab moliyaviy operatsiyalarni tahlil qilib, firibgarlik ehtimolini aniqlaydi. Ushbu holatlar axborotni qayta ishlash texnologiyalarining amaliy samaradorligini yaqqol namoyish etadi. Ta’lim sohasida olib borilgan kuzatishlar zamonaviy axborot texnologiyalarining bilimlarni o‘zlashtirish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatayotganini ko‘rsatdi. Elektron ta’lim platformalari, virtual laboratoriyalar va masofaviy ta’lim tizimlari o‘quvchilarning individual ehtiyojlarini hisobga olgan holda axborotni taqdim etadi. Masalan, elektron o‘quv platformalari talabanning test natijalarini avtomatik tahlil qilib, o‘zlashtirilmagan mavzular bo‘yicha qo‘shimcha materiallarni tavsiya etadi. Bu esa axborotni qayta ishlashning nafaqat texnik, balki pedagogik samaradorligini ham oshiradi.

Ommaviy axborot vositalari faoliyatini tahlil qilish natijasida ham muhim o‘zgarishlar kuzatildi. An’anaviy gazeta va televideniye bilan cheklangan axborot almashinuvi bugungi kunda internet nashrlari, ijtimoiy tarmoqlar va mobil ilovalar orqali real vaqt rejimida amalga oshirilmogda. Masalan, tabiiy ofatlar yoki favqulodda vaziyatlar yuz berganda millionlab foydalanuvchilar zarur axborotni bir necha soniya ichida mobil qurilmalar orqali qabul qilmoqda. Bu esa axborotni qayta ishlash va uzatish tezligi jamiyat xavfsizligi hamda tezkor boshqaruvda muhim omilga aylanganini ko‘rsatadi. Tahlil natijalari shuni ham tasdiqlaydiki, bulutli hisoblash (Cloud Computing), katta hajmdagi ma’lumotlar (Big Data), Internet buyumlari (IoT) va 5G aloqa texnologiyalarining rivojlanishi axborotni qayta ishlashning yangi bosqichini boshlab berdi. Masalan, aqlli shahar (Smart City) tizimlarida transport harakati, energiya iste’moli, videokuzatuv va ekologik monitoring bo‘yicha millionlab ma’lumotlar real vaqt rejimida yig‘iladi va avtomatik tahlil qilinadi. Natijada transport oqimini optimallashtirish, energiya resurslarini tejash va shahar infratuzilmasini samarali boshqarish imkoniyati yaratilmogda.

Maqolamning umumiy xulosasi, XXI asrda axborotni qayta ishlash jarayonlari nafaqat texnologik taraqqiyotning, balki iqtisodiy rivojlanish, ilmiy innovatsiyalar va jamiyatning raqamli transformatsiyasining ham asosiy harakatlantiruvchi omiliga aylangan. Axborotni tezkor tahlil qilish, uni xavfsiz saqlash va samarali boshqarish imkoniyatlari kengaygani sari sun’iy intellekt, kvant hisoblash, neyron tarmoqlar va avtomatlashtirilgan qaror qabul qilish

tizimlarining ahamiyati yanada ortib bormoqda. Bu esa kelajakda axborotni qayta ishlash texnologiyalari inson faoliyatining barcha sohalarida yanada keng qo‘llanilishini va global raqamli taraqqiyotning asosiy omillaridan biri bo‘lib qolishini tasdiqlaydi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Daniel J. Levitin. *The Organized Mind: Thinking Straight in the Age of Information Overload*. New York: Dutton, 2014.
2. Manuel Castells. *The Rise of the Network Society*. 2nd Edition. Oxford: Blackwell Publishing, 2010.
3. Stuart Russell, Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th Edition. Pearson Education, 2021.
4. Alan Baddeley. *Working Memory, Thought and Action*. Oxford University Press, 2007.
5. George A. Miller. "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information." Qayta nashr va zamonaviy tahlillar. *Psychological Review*, 2003.
6. UNESCO. *ICT Competency Framework for Teachers*. Paris, 2018.
7. OECD. *Digital Economy Outlook 2024*. Paris: OECD Publishing, 2024.
8. World Economic Forum. *The Future of Jobs Report 2025*. Geneva, 2025.
9. International Telecommunication Union. *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023*. Geneva, 2023.
10. United Nations. *E-Government Survey 2024: Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development*. New York, 2024.
11. International Organization for Standardization. *ISO/IEC 27001:2022 Information Security, Cybersecurity and Privacy Protection*. Geneva, 2022.
12. NIST. *Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. Gaithersburg, 2023.