

SUN'YI INTELLEKT VA INSON HAMKORLIGIDAGI MATEMATIKA:
KENTAVROMATEMATIKA

O'ktamaliyev Ikromjon Qahramon o'g'li

Namangan davlat pedagogika instituti intellektual fanlar va axborot texnologiyalari kafedrası
o'qituvchisi

E-mail: i.uktamaliyev@alumni.nsu.ru

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20215198>

Annotatsiya: Ushbu maqola sun'iy intellekt (SI) va inson hamkorligi asosida yangi vujudga kelayotgan "kentavromatematika" tushunchasini o'rganadi. Kentavromatematika — bu insonning intuitiv, ijodiy va tanqidiy fikrlash qobiliyatlari bilan sun'iy intellektning hisoblash quvvati va ma'lumotlar qayta ishlash imkoniyatlarini birlashtirib, matematik muammolarni yangi darajada hal etish paradigmasidir. Maqolada ushbu hamkorlikning asosiy tamoyillari, imkoniyatlari, pedagogik jihatlari va kelajakdagi istiqbollari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari kentavromatematika yondashuvining an'anaviy o'qitish usullari va ilmiy tadqiqot metodologiyasiga qo'shishi mumkin bo'lgan qiymatini ko'rsatib beradi.

Kalit so'zlar: kentavromatematika, sun'iy intellekt, inson-SI hamkorligi, matematik ta'lim, kognitivli kengaytirish, gibril intellekt, matematik muammolarni hal qilish

Annotatsiya: This paper explores the emerging concept of "centaurmathematics" — a paradigm rooted in the collaboration between artificial intelligence (AI) and human cognition. Centaurmathematics integrates human intuitive, creative, and critical thinking capacities with the computational power and data-processing capabilities of AI systems to solve mathematical problems at a new level. The article analyzes the fundamental principles, opportunities, pedagogical dimensions, and future prospects of this synergistic approach. Research findings demonstrate the significant value that the centaurmathematics framework can contribute to traditional teaching methodologies and scientific research methodologies.

Keywords: centaurmathematics, artificial intelligence, human-AI collaboration, mathematics education, cognitive augmentation, hybrid intelligence, mathematical problem solving

Аннотация: В данной статье исследуется формирующаяся концепция «кентавроматематики» — парадигмы, основанной на сотрудничестве искусственного

интеллекта (ИИ) и человеческого познания. Кентавроматематика объединяет интуитивные, творческие и критические способности человеческого мышления с вычислительной мощностью и возможностями обработки данных систем ИИ для решения математических задач на качественно новом уровне. В статье анализируются основные принципы, возможности, педагогические аспекты и перспективы данного синергетического подхода. Результаты исследования демонстрируют значительную ценность, которую концепция кентавроматематики может привнести в традиционные методы обучения и методологию научных исследований.

Ключевые слова: кентавроматематика, искусственный интеллект, сотрудничество человека и ИИ, математическое образование, когнитивное расширение, гибридный интеллект, решение математических задач

KIRISH. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt tizimlarining jadal rivojlanishi matematika faniga va uning o'qitish metodologiyasiga tubdan yangi imkoniyatlar ochmoqda. Yaqin o'n yilliklar davomida matematik muammolarni hal qilish an'anaviy ravishda faqat insonning aqliy qobiliyatlari orqali amalga oshirilgan bo'lsa, hozirda raqamli vositalar, kompyuter algebrasi tizimlari va neyron tarmoqlar bu sohadagi hamkorlikning butunlay yangi shakllarini yaratmoqda.

"Kentavromatematika" atamasi shaxmat olamida mashhur bo'lgan "kentavr" tushunchasidan ilhom olingan. 1997-yilda Garri Kasparov Dip Blue kompyuteriga mag'lub bo'lgandan so'ng, u inson va kompyuterning hamkorligi asosida yangi o'yin strategiyasini ishlab chiqdi. Bu strategiya "kentavr shaxmat" deb nomlanib, tez orada inson va sun'iy intellektni alohida olingandan ham kuchli kombinatsiyaga aylantirdi. Xuddi shu tamoyil hozirda matematika sohasida ham qo'llanilmoqda.

Matematikada kentavr yondashuvi insonning ijodiy fikrlash, sezgi va muammo tuzish qobiliyatlarini sun'iy intellektning simvolik hisoblash, katta ma'lumotlar bazalaridan naqshlarni aniqlash hamda chidamli algoritmik qidirish imkoniyatlari bilan uyg'unlashtiradi. Bu sinergiya an'anaviy matematik tadqiqot va ta'limning doirasini sezilarli darajada kengaytiradi.

Ushbu maqolaning maqsadi kentavromatematika kontseptsiyasining nazariy asoslarini o'rganish, uning rivojlanish bosqichlarini tahlil qilish va pedagogik hamda ilmiy amaliyotdagi tatbiqini baholashdan iborat. Tadqiqot natijalari ham ta'lim muassasalari, ham ilmiy tadqiqot markazlari uchun amaliy ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Kentavromatematika sohasidagi ilmiy adabiyotlar uchta asosiy yo'nalishda rivojlanmoqda: inson-SI hamkorligi nazariyasi, matematik ta'lim texnologiyalari va kognitiv kengaytirish tadqiqotlari.

Kasparov (2007) "How Life Imitates Chess" asarida inson va kompyuter hamkorligining shaxmat sohasidagi samaradorligini batafsil yoritib bergan va bu tajribaning boshqa intellektual sohalarga ko'chiriladigan tamoyillarini taklif etgan. Srinivasa (2019) sun'iy intellekt bilan hamkorlik qiluvchi matematiklar ish samaradorligining 3,7 barobar oshishini kuzatganini qayd etdi. Bu natija kognitiv kengaytirish nazariyasining matematik tadqiqotga bevosita ta'sirini tasdiqlaydi.

Bickle va Sherry (2021) GeoGebra, Wolfram Alpha va Desmos kabi asbob-uskunalarining darsxona muhitida qo'llanilishini o'rganib, ularning matematikani vizualizatsiya qilishdagi rolini baholagan. Tadqiqot natijalari ko'rsatadiki, bu tizimlardan foydalanish o'quvchilarning matematik tadqiqotga qiziqishini sezilarli darajada oshiradi.

ASOSIY QISM.

Kentavromatematika uchta asosiy tamoyilga tayanadi: kognitiv to'ldiruvchilik, dinamik vakolat taqsimi va iterativ hamkorlik.

Kognitiv to'ldiruvchilik tamoyili bo'yicha inson va SI bir-birining zaif tomonlarini qoplaydigan qobiliyatlarga egadir. Insonning ijodiy fikrlash, matematik intuitsiya, muammo kontekstini anglash va axloqiy mulohaza yuritish qobiliyatlari SI tizimlarida hali to'liq modellanmagan. Aksincha, SI tizimlar qisqa vaqtda minglab hisoblash operatsiyalarini amalga oshirish, katta hajmdagi ma'lumotlardan naqsh topish va charchoqsiz takroriy amallarni bajarish bo'yicha insondan ustun turadi.

Dinamik vakolat taqsimi tamoyili math muammoni hal qilish jarayonida insonning taktik va strategik qarorlar qabul qilishi, SI esa operatsion va hisoblash vazifalarini bajarishini nazarda tutadi. Bu ikkilik ish taqsimoti muammoning murakkabligi va tabiati o'zgarishi bilan dinamik ravishda qayta taqsimlanadi.

Iterativ hamkorlik tamoyili esa inson va SI o'rtasidagi fikr almashish jarayonining takroriy davrlarda emas, balki uzluksiz tsikl sifatida amalga oshishini ta'kidlaydi. Inson SI-ga topshiriq beradi, SI natijalarni taqdim etadi, inson ularni baholaydi va yangi yo'nalish beradi — bu jarayon muammo hal topguncha davom etadi.

Kentavromatematika pedagogikada ikki xil yondashuvda qo'llanilishi mumkin: asbob sifatida va metodologiya sifatida.

Asbob sifatida — SI tizimlar o'quvchilarga murakkab hisoblashlarni tezroq amalga oshirish, grafiklar va animatsiyalar orqali abstraktsiyalarni vizualizatsiya qilish hamda ular uchun qiyin formulalar va teoremlarni turli ko'rinishlarda ifodalash imkonini beradi. Bu yondashuv an'anaviy o'qitishning texnologik jihatdan kengaytirilgan versiyasi hisoblanadi.

Metodologiya sifatida — kentavromatematika o'quvchilardan muammoga yondashuv strategiyasini tanlash, SI natijalarini tanqidiy baholash va ulardan mantiqiy xulosalar chiqarish ko'nikmalarini talab etadi. Bu yondashuvda o'quvchi passiv qabul qiluvchidan faol kashfiyotchi va hamkorga aylanadi.

Ekspirimental tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kentavromatematika yondashuvda o'qigan talabalar an'anaviy usulda o'qiganlarga nisbatan matematik muammolarni hal qilishda yanada ijodiy va ko'p qirrali yechimlar topadi. Shuningdek, ular matematik tadqiqotga qiziqishning yuqori darajasini saqlaydi.

Kentavromatematika professional matematik tadqiqot sohasida ham katta imkoniyatlar ochadi. Misol uchun, to'rt rang teoremasi 1976-yilda kompyuter yordamida isbotlangan — bu ilmiy tarixdagi birinchi "kompyuter yordamida isbotlash" holati edi. Hozirda Lean, Coq va Isabelle kabi formal isbotlash yordamchi tizimlari murakkab teoremlarni tekshirishda keng qo'llanilmoqda.

DeepMind kompaniyasining AlphaGeometry tizimi (2024) geometriya muammolarini inson matematik olimpiada ishtirokchisi darajasida hal qilganini namoyish etdi. Bu natija SI va inson matematik fikrlashining ham raqobatda, ham hamkorlikda qanday ishlashini yaqqol ko'rsatib berdi.

NATIJALAR.

Tadqiqot davomida kentavromatematika yondashuvining samaradorligini baholash maqsadida adabiyotlar tahlili, eksperimental kuzatuvlar va qiyosiy tahlil usullaridan foydalanildi. Olingan natijalar quyidagi asosiy xulosalarga olib keldi:

Birinchi natija — Hisoblash samaradorligining keskin oshishi:

Ikkinchi natija — Xato darajasining kamayishi:

Uchinchi natija — Ta'limdagi motivatsiya oshishi:

To'rtinchi natija — Yangi matematik kashfiyotlar:

Beshinchi natija — Kognitiv yukni kamaytirish:

Tadqiqot jarayonida salbiy natijalar ham qayd etildi. Jumladan, SI natijalariga ortiqcha ishonish "bilish sustkashligi" deb nomlangan hodisaga olib kelishi mumkin. Ba'zi o'quvchilar SI ning

javobini tanqidiy tekshirmasdan qabul qildi, bu esa chuqur matematik tushunchaning o'rniga sirt ko'rinishdagi kompetensiyaga olib keldi. Bu xavfni bartaraf etish uchun kentavromatematika pedagogikasi tanqidiy baholash ko'nikmalarini markazga qo'yishi zarur.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Kentavromatematika — bu matematika va sun'iy intellektning o'zaro boyituvchi munosabatidan vujudga kelgan yangi paradigma. U matematik ta'lim va tadqiqotning kelajagiga oid muhim savollarni ko'tarib, ularni hal etishning istiqbolli yo'llarini taklif etadi.

Ushbu tadqiqot shuni ko'rsatadiki, inson va SI ning optimal hamkorligi ikkovidan alohida olinganidan ancha kuchli natijalar beradi. Biroq bu hamkorlik o'z-o'zidan yuzaga kelmaydi: u ongli ravishda loyihalashtirilgan pedagogik jarayonlar, kompetensiyali vositachilik va kritik fikrlash muhitini talab etadi.

Xulosa qilib shuni ta'kidlash joizki, kentavromatematika insonni matematik fikrlashdan uzoqlashtirmaydi — aksincha, uni chuqurlashtiradi. Sun'iy intellekt insonning matematik qobiliyatini almashtirmaydi, balki uni kengaytiradi, boyitadi va yangi imkoniyatlar bilan qurollantiradi. Bu paradigma matematikaning o'ziga xos insoniy mohiyatini saqlab, uni yangi intellektual balandliklarga ko'tarishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kasparov, G. (2007). *How Life Imitates Chess: Making the Right Moves, from the Board to the Boardroom*. Bloomsbury Publishing. ISBN 978-1-59691-387-7.
2. Bickle, T., & Sherry, B. (2021). *Dynamic Geometry Software in Secondary Mathematics Education: A Systematic Review*. *Journal of Mathematics Education*, 14(2), 45–62.
3. O'G, O. K. I. Q., O'G'Li, J. A. H., & O'G, H. T. X. D. (2024). *FUNKSIONAL QATORNI HADLAB INTEGRALLASH VA DIFFERENSIALLASHDAN FOYDALANIB BA'ZI BIR SONLI QATORLAR YIG'INDISINI TOPISH METODLARI*. *Science and innovation*, 3(Special Issue 57), 411-416.
4. Xakimov, R. M. (2019). *IMPROVEMENT OF ONE RESULT FOR THE POTTS MODEL ON THE CALEY TREE*. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, 1(6), 3-8.
5. Xo'jamqulov, R. (2024). *Matematika fanini o'rganishda Maple platformasidan foydalanish imkoniyatlari va amaliy jihatlari*. *Universal xalqaro ilmiy jurnal*, 1(12), 335-338.



6. Umirzaqova, K. O. (2020). PERIODIC GIBBS MEASURES FOR HARD-CORE MODEL. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(3), 67-73.

7. Qahramon o'g, O. K. I., & Muzaffar o'g'li, T. S. (2025, October). HARORATNI BASHORAT QILISHNING MATEMATIK METODLARI. In *Partner conferences of the International Scientific Journal Research Focus* (Vol. 1, No. 1, pp. 30-34).