KATTA TIL MODELLARI (LLM) ASOSIDAGI AQLLI TA'LIM TIZIMLARI: SHAXSIYLASHTIRILGAN O'QITISH IMKONIYATLARI VA CHEKLOVLARI

Sulaymonqulov Mardonbek

Annotatsiya. So'nggi yillarda katta til modellari (LLM) va generativ sun'iy intellekt ta'lim sohasida shaxsiylashtirilgan o'qitishning yangi imkoniyatlarini ochmoqda. Mazkur maqolada LLM asosidagi aqlli ta'lim (repetitorlik) tizimlarining ishlash mexanizmlari, ularning o'quvchilar o'zlashtirishiga ta'siri hamda joriy etishdagi texnik, pedagogik va etik cheklovlar ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, yaxshi loyihalashtirilgan LLM asosidagi repetitorlar o'quvchilarga moslashtirilgan kontent, zudlik bilan fikr-mulohaza va interaktiv qo'llab-quvvatlash orqali o'zlashtirishni sezilarli darajada oshiradi; ba'zi nazorat tajribalarida o'rganish samarasi an'anaviy faol o'qitishga nisbatan ikki baravargacha yuqori qayd etilgan. Shu bilan birga, "gallyutsinatsiya" (noto'g'ri ma'lumot), algoritmik tarafkashlik, maxfiylik va ortiqcha bog'lanish (over-reliance) kabi jiddiy muammolar saqlanib qolmoqda. Maqolada LLM tizimlarini ta'limga mas'uliyatli integratsiya qilish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: katta til modellari, generativ sun'iy intellekt, shaxsiylashtirilgan ta'lim, aqlli repetitorlik tizimi, etik muammolar, ta'lim texnologiyalari.

Аннотация. В последние годы большие языковые модели (LLM) и генеративный искусственный интеллект открывают новые возможности для персонализированного обучения. В данной статье научно анализируются механизмы работы интеллектуальных обучающих систем на основе LLM, их влияние на успеваемость учащихся, а также технические, педагогические и этические ограничения при их внедрении. Результаты исследований показывают, что хорошо спроектированные репетиторы на основе LLM значительно повышают

усвоение материала за счёт адаптивного контента, мгновенной обратной связи и интерактивной поддержки; в ряде контролируемых экспериментов эффект обучения был вдвое выше по сравнению с традиционным активным обучением. Вместе с тем сохраняются серьёзные проблемы: «галлюцинации» (ложная информация), алгоритмическая предвзятость, конфиденциальность и чрезмерная зависимость. В статье приведены рекомендации по ответственной интеграции LLM в образование.

Ключевые слова: большие языковые модели, генеративный искусственный интеллект, персонализированное обучение, интеллектуальная обучающая система, этические вопросы, образовательные технологии.

Abstract. In recent years, large language models (LLMs) and generative artificial intelligence have opened new opportunities for personalized learning. This article scientifically analyzes the working mechanisms of LLM-based intelligent tutoring systems, their impact on student achievement, and the technical, pedagogical, and ethical limitations of their implementation. Research findings indicate that well-designed LLM-based tutors significantly improve learning through adaptive content, instant feedback, and interactive support; in several controlled experiments, learning gains were up to twice as high as with traditional active learning. At the same time, serious challenges remain, including "hallucinations" (false information), algorithmic bias, privacy, and over-reliance. The article provides recommendations for the responsible integration of LLMs into education.

Keywords: large language models, generative artificial intelligence, personalized learning, intelligent tutoring system, ethical issues, educational technologies.

Kirish

Zamonaviy ta'lim tizimi o'quvchilar sonining ortishi, malakali pedagog kadrlar yetishmovchiligi va har bir o'quvchining individual ehtiyojlarini qondirish zarurati kabi muammolarga duch kelmoqda. An'anaviy "hamma uchun bir xil" (one-size-fits-all)

o‘qitish yondashuvi ko‘pincha o‘quvchilarning turli darajadagi tayyorgarligi va o‘rganish sur’atini hisobga ololmaydi. 1984-yilda B. Blum ilgari surgan “ikki sigma muammosi” individual repetitorlik oddiy sinf o‘qitishiga nisbatan o‘rganish natijalarini taxminan ikki standart og‘ishga oshirishini ko‘rsatgan edi; biroq har bir o‘quvchiga shaxsiy repetitor ajratish iqtisodiy jihatdan amalga oshmas vazifa bo‘lib qolgan.

So‘nggi yillarda katta til modellari (Large Language Models, LLM) — jumladan GPT, Claude, Gemini kabi generativ sun’iy intellekt tizimlari — ushbu muammoni miqyosda hal qilish uchun real imkoniyat yaratdi. LLM tizimlari tabiiy tilni tushunish va yaratish qobiliyati tufayli har bir o‘quvchiga moslashtirilgan tushuntirish, mashq va fikr-mulohaza taqdim eta oladi. Bu esa shaxsiylashtirilgan o‘qitishni (personalized learning) nafaqat nazariy ideal, balki amaliy jihatdan erishsa bo‘ladigan maqsadga aylantirmoqda.

Maqsad va vazifalar

Ushbu maqolaning maqsadi — LLM asosidagi aqlli ta’lim tizimlarining shaxsiylashtirilgan o‘qitishdagi roli, samaradorligi va cheklovlarini ilmiy asosda tahlil qilishdir. Vazifalar sifatida quyidagilar belgilangan: (1) LLM tizimlarining ta’limdagi asosiy qo‘llanilish mexanizmlarini aniqlash; (2) ularning o‘quvchilar o‘zlashtirishiga ta’sirini empirik tadqiqotlar asosida baholash; (3) texnik, pedagogik va etik cheklovlarni o‘rganish; (4) mas’uliyatli integratsiya bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot 2023–2025-yillarda nashr etilgan ilmiy maqolalar, meta-tahlillar va nazorat qilinadigan tajribalar (RCT) natijalariga asoslangan sistematik tahlil usulidan foydalanadi. Manbalar sifatida retsenziyadan o‘tgan jurnallar (npj Science of Learning, ECNU Review of Education, Frontiers of Digital Education), konferensiya materiallari va arXiv ilmiy preprintlari tanlab olindi. Tahlil davomida LLM tizimlarining samaradorligi effekt hajmi (Cohen’s d, Hedges’ g) ko‘rsatkichlari orqali, cheklovlar esa sifat (kvalitativ) tahlil usuli bilan baholandi.

LLM asosidagi tizimlarning imkoniyatlari

LLM asosidagi aqlli ta'lim tizimlari uchta asosiy yo'nalishda imkoniyat ochadi. Birinchidan, moslashtirilgan kontent yaratish: model o'quvchining mutaxassisligi, bilim darajasi va qiziqishlariga qarab tushuntirish, misol va mashqlarni avtomatik ravishda shakllantiradi. Ikkinchidan, zudlik bilan fikr-mulohaza (feedback): o'quvchi xatosi darhol tahlil qilinib, tegishli yo'naltiruvchi izoh beriladi. Uchinchidan, o'qituvchiga yordam: LLM dars materiallari, test topshiriqlari va baholashni avtomatlashtirish orqali pedagogning ish yukini kamaytiradi va uni ijodiy hamda tarbiyaviy vazifalarga yo'naltiradi.

Tadqiqotlar LLM lardan "Sokratik" (savol-javobga asoslangan) repetitor sifatida foydalanish o'quvchining tanqidiy fikrlashini rag'batlantirishini ko'rsatadi. Multiagentli LLM arxitekturalari esa turli vazifalarni (tushuntirish, baholash, motivatsiya) alohida agentlarga taqsimlab, yanada moslashuvchan ta'lim muhitini yaratmoqda.

Samaradorlik: empirik natijalar

Empirik tadqiqotlar LLM asosidagi tizimlarning o'quvchilar o'zlashtirishiga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi. 2025-yilda Garvard universitetida o'tkazilgan nazorat tajribasida (RCT) maxsus loyihalashtirilgan AI-repetitordan foydalangan talabalar faol o'qitish sinfidagilarga nisbatan ikki baravargacha yuqori o'rganish natijalariga erishgan, bunda ko'proq emas, aksincha kamroq vaqt sarflangan; effekt hajmi 0.63–1.3 standart og'ishni tashkil etgan. 85 ta tadqiqot (jami 10 469 ishtirokchi) qamrab olingan meta-tahlilda ta'limda sun'iy intellektning o'zlashtirishga umumiy ta'siri juda katta (Hedges' g = 1.10) deb baholangan, bunda chatbotlar eng yuqori, aqlli repetitorlik tizimlari va shaxsiylashtirilgan tizimlar esa katta effekt ko'rsatgan.

Shu bilan birga, natijalar kontekstga bog'liq. 18 ta tadqiqotni qamrab olgan boshqa meta-tahlilda K-12 bosqichidagi aqlli repetitorlik tizimlarining umumiy ta'siri ijobiy, biroq o'rtacha (g = 0.271) ekanligi aniqlangan. 28 ta tadqiqot (4 597 o'quvchi) tahlil

qilingan sistematik sharhda esa LLM asosidagi tizimlar oddiy (intellektual bo‘lmagan) repetitorlik vositalari bilan solishtirilganda ularning qo‘shimcha foydasi kamayishi qayd etilgan. Bu natijalar samaradorlik modelning “kuchi”dan ko‘ra, uning pedagogik jihatdan to‘g‘ri loyihalashtirilishiga bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Cheklovlar va etik muammolar

LLM tizimlarining ta’limga joriy etilishi bir qator jiddiy cheklovlarni keltirib chiqaradi. Birinchidan, gallyutsinatsiya — model ishonchli ko‘rinadigan, ammo haqiqatga to‘g‘ri kelmaydigan ma’lumot yaratishi mumkin; o‘quvchilar modelni obro‘li manba deb qabul qilgani sababli bu ayniqsa xavfli. Ikkinchidan, algoritmik tarafkashlik: modellar katta hajmdagi, asosan G‘arb manbalaridan olingan ma’lumotlarda o‘qitilgani bois ba’zi madaniyatlar va nuqtai nazarlarni kam aks ettirishi mumkin. Uchinchidan, maxfiylik va ma’lumot xavfsizligi: tizimlar o‘quvchilarning shaxsiy hamda baholash ma’lumotlarini qayta ishlaydi, bu esa voyaga yetmaganlar ma’lumotlarini himoya qilish bo‘yicha huquqiy va etik majburiyatlarni yuzaga keltiradi. To‘rtinchidan, ortiqcha bog‘lanish (over-reliance): o‘quvchilarning tayyor javoblarga haddan tashqari tayanishi mustaqil va tanqidiy fikrlash ko‘nikmalarini susaytirishi mumkin — ba’zi tadqiqotlar buni “yuzaki o‘rganish” (superficial learning) muammosi deb ataydi.

Gibrid yondashuv va muhokama

Empirik natijalar LLM tizimlari inson o‘qituvchisini to‘liq almashtira olmasligini, balki uning imkoniyatlarini kengaytiruvchi vosita ekanligini ko‘rsatadi. Eng yuqori samaradorlik gibrid modelda — sun’iy intellektning masshtablanuvchanligi hamda pedagogning tajribasi, empatiyasi va axloqiy mas’uliyati birlashtirilganda — kuzatiladi. Bunday “inson sun’iy intellekt bilan birga” (human-in-the-loop) yondashuvida model dastlabki tushuntirish va mashqni ta’minlaydi, pedagog esa murakkab sintez, qadriyatlarni shakllantirish va o‘quvchi rivojlanishini nazorat qilish vazifasini bajaradi.

Xulosa va tavsiyalar

Katta til modellari asosidagi aqlli ta'lim tizimlari shaxsiylashtirilgan o'qitishni miqyosda amalga oshirish uchun kuchli imkoniyat yaratadi: ular o'zlashtirishni oshiradi, fikr-mulohazani tezlashtiradi va o'qituvchining ish yukini kamaytiradi. Biroq ularning samaradorligi texnologiyaning o'zidan ko'ra, pedagogik jihatdan to'g'ri loyihalashtirish va inson nazoratiga bog'liqdir. Mas'uliyatli integratsiya uchun quyidagilar tavsiya etiladi: (1) model javoblarini pedagog tomonidan tekshirish mexanizmini joriy etish; (2) gallyutsinatsiya va tarafkashlikni kamaytiruvchi texnik yechimlardan foydalanish; (3) o'quvchilar ma'lumotlari maxfiyligini ta'minlovchi qat'iy siyosat o'rnatish; (4) o'quvchilarda AI-savodxonlik va tanqidiy fikrlashni rivojlantirish; (5) sun'iy intellektni almashtiruvchi emas, balki qo'llab-quvvatlovchi vosita sifatida qo'llash. Kelajakda madaniyatga moslashtirilgan, ko'p tilli va shaffof LLM tizimlari ta'lim sifati va tengligini oshirishga xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar, References, Литературы

1. Kestin, G., Miller, K., Klales, A., et al. AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting. Scientific Reports, 2025, vol. 15, Article 17458.

2. Liu, J., Jiang, B., & Wei, Y. LLMs as Promising Personalized Teaching Assistants: How Do They Ease Teaching Work? ECNU Review of Education, 2025. https://doi.org/10.1177/20965311241305138

3. Tu, Y., Chen, J., & Huang, C. Empowering Personalized Learning with Generative Artificial Intelligence: Mechanisms, Challenges and Pathways. Frontiers of Digital Education, Higher Education Press, 2025. https://doi.org/10.1007/s44366-025-0056-9

4. Delikoura, I., Fung, Y. R., & Hui, P. From Superficial Outputs to Superficial Learning: Risks of Large Language Models in Education. arXiv:2509.21972, 2025.

5. Leite, W. L., Zhang, H., Rana, S., et al. Do intelligent tutoring systems benefit K-12 students? A meta-analysis and evaluation of heterogeneity of treatment effects in the U.S. arXiv:2511.04997, 2025.

6. Lim, J. J. Y., Zhang-Li, D., Yu, J., et al. Learning in Context: Personalizing Educational Content with Large Language Models to Enhance Student Learning. arXiv:2509.15068, 2025.

7. A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. npj Science of Learning, 2025.

8. VanLehn, K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. Educational Psychologist, 2011, vol. 46, no. 4, pp. 197–221.