Ilmiy tadqiqotlar va ularning yechimlari jurnali
Aoka guvohnoma № 323759 ISSN: 3060-4818

SUN'IY INTELLEKT VA INFORMATIKA TA'LIMI: KOMPYUTER FANLARI BO'YICHA BILIM VA KO'NIKMALARNI BAHOLASHDA AI-ASOSIDAGI TIZIMLARNING SAMARADORLIGI

Masharipova Muqaddas G‘ayratovna
Xorazm viloyati Pedagogik mahorat markazi
Aniq va tabiiy fanlar kafedrasi informatika fani o‘qituvchisi
https://doi.org/10.5281/zenodo.21504863

Annotatsiya: Ushbu ilmiy maqolada informatika va kompyuter fanlari ta’limida talabalar ile o‘quvchilarning bilim va ko‘nikmalarini baholash jarayonida sun’iy intellekt (SI) texnologiyalariga asoslangan tizimlarning samaradorligi tahlil qilinadi. Kompyuter fanlari ta’limida avtomatlashtirilgan baholash tizimlari (Automated Grading Systems), dasturlash kodlarini analitik tekshirish, moslashuvchan test sinovlari (Computer Adaptive Testing) va intellektual repetitorlik tizimlarining (ITS) roli empirik ma’lumotlar hamda xalqaro tadqiqotlar asosida o‘rganilgan. Maqolada SI tizimlarining akademik baholash xolisligini oshirish, o‘qituvchilarning vaqt resurslarini tejash hamda talabalarga real vaqtdagi teskari aloqa (feedback) berish samaradorligi raqamli ko‘rsatkichlar va statistik tahlillar orqali yoritib berilgan.
Kalit so‘zlar: Sun’iy intellekt, informatika ta’limi, kompyuter fanlari, avtomatlashtirilgan baholash, moslashuvchan test, intellektual repetitorlik tizimlari, teskari aloqa, kod tahlili, akademik baholash.

Kirish

Zamonaviy kompyuter fanlari va informatika ta’limida talabalarning amaliy va nazariy bilimlarini baholash eng ko‘p resurs talab qiladigan jarayonlardan biridir. Dasturlash tillari, algoritmlar, ma’lumotlar tuzilmalari va dasturiy ta’minot muhandisligi bo‘yicha topshiriqlarni qo‘lda tekshirish o‘qituvchilardan katta vaqt sarfini talab qiladi va ko‘p hollarda subyektiv yondashuvlarga olib kelishi mumkin [1]. Shu sababli, ta’lim tizimida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish baholash jarayonlarini avtomatlashtirish va ularning aniqligini oshirishda muhim omilga aylanmoqda.

AQSh va Yevropa oliy ta’lim muassasalarida olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra, kompyuter fanlari bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar sonining yildan-yilga ortib borishi o‘qituvchi va talaba o‘rtasidagi individual teskari aloqa chastotasini kamaytirmoqda [2]. AI-asosidagi baholash tizimlari nafaqat sintaktik va semantik xatolarni aniqlaydi, balki algoritmlarning murakkabligini (Big O notation) tahlil qilish, kod sifatini baholash va talabaning fikrlash darajasiga mos ravishda topshiriqlarni moslashtirish imkonini beradi [3].

Ushbu tadqiqotning maqsadi informatika ta’limida SI tizimlarining baholash samaradorligiga ta’sirini, ularning aniqlik darajasini, ta’lim sifatini oshirishdagi amaliy natijalarini va mavjud cheklovlarini statistik va faktik ma’lumotlar orqali tahlil qilishdan iborat.

Metodologiya

Ushbu tadqiqotda kompyuter fanlari ta’limida SI tizimlarining samaradorligini baholash uchun qiyosiy va analitik metodologiya qo‘llanildi. Tadqiqot doirasida 2018–2025-yillar oralig‘ida e’lon qilingan xalqaro ilmiy ma’lumotlar bazalari (Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library) materiallari va empirik tajribalar natijalari tahlil qilindi [4].

Tadqiqot metodologiyasi uchta asosiy yo‘nalishni o‘z ichiga oladi:

1. **Avtomatlashtirilgan kod baholash tizimlarining (Autograders) aniqlik va tezlik ko‘rsatkichlarini tahlil qilish:** Kodni statik va dinamik tahlil qiluvchi SI modellari (masalan, AST — Abstract Syntax Tree va chuqur o‘rgatish modellariga asoslangan tizimlar) samaradorligini an’anaviy baholash bilan solishtirish.

2. **Moslashuvchan baholash va intellektual repetitorlik tizimlari (ITS) samaradorligini baholash:** Item Response Theory (IRT) va neyron tarmoqlariga asoslangan platformalarning talabalar o o‘zlashtirish darajasiga ta’sirini o‘rganish [5].

3. **Statistik ma’lumotlarni umumlashtirish:** SI baholash tizimlaridan foydalanuvchi muassasalar tajribasidagi vaqt tejalishi, xatoliklarni aniqlash foizi va akademik halollikni ta’minlash darajasini o‘lchash.

Natijalar

Olib borilgan faktik tahlillar shuni ko‘rsatadiki, kompyuter fanlari bo‘yicha avtomatlashtirilgan baholash va SI-tizimlarini joriy etish ta’lim jarayonida sezilarli natijalarni ta’minlaydi.

Garvard universiteti va Massachusets Texnologiya Instituti (MIT) tomonidan CS50 va shunga o‘xshash ommaviy ochiq onlayn kurslar (MOOC) hamda ichki universitet tizimlarida o‘tkazilgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, SI yordamida dasturlash topshiriqlarini baholash o‘qituvchilarning vaqt sarfini 68% dan 82% gacha qisqartiradi [6]. An’anaviy usulda 100 nafar talabaning dasturlash kodini tekshirish uchun o‘rtacha 15–20 soat talab etilgan bo‘lsa, SI-tizimlari bu jarayonni bir necha soniya ichida amalga oshiradi va talabaga darhol (real vaqt rejimida) tahliliy hisobot taqdim etadi.

Dasturlash topshiriqlarida xatolarni aniqlash bo‘yicha SI algoritmlarining aniqlik darajasi yuqori ko‘rsatkichni namoyon etmoqda. ACM IEEE kompyuter ta’limi konferensiyalari ma’lumotlariga ko‘ra, AST va Large Language Models (LLM) negizida ishlaydigan zamonaviy baholash tizimlari dasturlashdagi sintaktik xatolarni 99.4% aniqlik bilan, semantik va logik xatolarni esa 87.6% aniqlik bilan aniqlashga muvaffaq bo‘lmoqda [7].

Moslashuvchan test tizimlarida (Computer Adaptive Testing) SI qo‘llanilishi talabalarning haqiqiy bilim darajasini aniqlash vaqtini 40% ga qisqartirgan. Tizim talabaning har bir javobiga qarab keyingi savolning murakkablik darajasini dinamik ravishda o‘zgartirishi natijasida baholashning validlik ko‘rsatkichlari an’anaviy statik testlarga nisbatan 24% ga oshgani qayd etilgan [8].

Tahlil va muhokama

Olingan natijalar SI-asosidagi baholash tizimlarining kompyuter fanlari ta’limida bir qancha ustunliklarga ega ekanligini tasdiqlaydi, shu bilan birga ayrim metodologik cheklovlarni ham yuzaga chiqaradi.

Birinchidan, **ob’ektivlik va xolislik ta’minlanishi**. An’anaviy baholashda o‘qituvchining charchashi, shaxsiy qarashlari yoki ko‘p miqdordagi topshiriqlarni tekshirishdagi diqqat pasayishi sababli yuzaga keladigan subyektiv xatoliklar SI tizimlarida batamom bartaraf etiladi [9]. SI tizimi bir xil mezonlar (test keyslar, kod stili, vaqt va xotira resurslaridan foydalanish samaradorligi) bo‘yicha barcha talabalarni teng sharoitda baholaydi.

Ikkinchidan, **tezkor va batafsil teskari aloqa (Instant Feedback)**. Kompyuter fanlarini o‘rganishda talaba o‘z xatosini darhol anglab yetishi kritik ahamiyatga ega. An’anaviy usulda talaba o‘z topshirig‘i bahosini va izohini bir necha kun yoki haftadan keyin oladi, bu esa o‘quv motivatsiyasini pasaytiradi. AI-asosidagi tizimlar koddagi xatoni manba darajasida ko‘rsatib beradi va uni tuzatish uchun yo‘naltiruvchi gipotezalarni taklif qiladi [10]. Bu pedagogik jihatdan "Formative Assessment" (shakllantiruvchi baholash) samaradorligini keskin oshiradi.

Uchinchidan, **kod stilini va algoritmlar murakkabligini tahlil qilish**. Ilgari avtomatlashtirilgan tizimlar (Unit Testlar) faqat kodning to‘g‘ri natija berishini (Input/Output) tekshirgan bo‘lsa, zamonaviy SI tizimlari kodning optimalligini tahlil qiladi. Ular xotiradan foydalanish, vaqt murakkabligi ($O(N)$, $O(N \log N)$) va kodning o‘qilish darajasini (Code Readability) baholay oladi [11].

Shu bilan birga, SI tizimlarining cheklovlari ham mavjud. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, AI modellari talabaning noodatiy, ammo original va ijodiy algoritmik yechimlarini ba’zan "xato" deb baholashi mumkin. Bundan tashqari, kod Plagiatini va SI yordamida avtomatik generatorlar (masalan, Copilot yoki ChatGPT) orqali yozilgan topshiriqlarni aniqlashda SI baholash tizimlari o‘rtasida o‘zaro qarama-qarshiliklar mavjud [12]. SI tomonidan yaratilgan kodlarni aniqlash moslamalarining aniqlik darajasi

hozirda 80-85% atrofida bo‘lib, bu akademik halollikni to‘liq nazorat qilishda qo‘shimcha insoniy aralashuvni (Human-in-the-loop) talab etadi.

Xulosa

Informatika va kompyuter fanlari bo‘yicha bilim va ko‘nikmalarni baholashda sun’iy intellektga asoslangan tizimlar yuqori samaradorlikni namoyon etmoqda. Statistik va empirik faktlar SI tizimlarining baholash vaqtini qisqartirish, teskari aloqa sifatini yaxshilash hamda baholash xolisligini ta’minlashdagi ustunligini ko‘rsatadi.

SI texnologiyalari o‘qituvchining o‘rnini to‘liq egallay olmaydi, balki uning baholashga ketadigan vaqtini tejab, asosiy e’tiborni qiyinchilikka uchrayotgan talabalar bilan individual ishlashga yo‘naltirish imkonini beradi. Ta’lim sifatini yanada oshirish uchun SI-asosidagi avtomatlashtirilgan baholash tizimlarini insoniy nazorat bilan gibrid shaklda qo‘llash hamda baholash mezonlarini neyron tarmoqlarining moslashuvchan modellari bilan boyitib borish tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Ihantola, P., Vihavainen, A., Ahoniemi, H., & Reinikainen, M. (2010). Educational automated grading systems for programming courses: A review. Proceedings of the 10th Koli Calling International Conference on Computing Education Research, pp. 86–91.
2. Crow, T., Luxton-Reilly, A., & Wu, W. (2018). Intelligent tutoring systems for programming education: A systematic review. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 19(1), pp. 1–31.
3. Paiva, J. C., Leal, J. P., & Figueira, A. (2022). Automated assessment in computer science education: A state-of-the-art review. IEEE Transactions on Learning Technologies, 15(4), pp. 430–445.
4. Becker, B. A., & Quille, K. (2019). 50 Years of CS1 at SIGCSE: A Review of Empirical Research in Introductory Programming. Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 338–344.
5. Pelánek, R. (2017). Applications of item response theory in educational data mining. Electronic Notes in Discrete Mathematics, 60, pp. 29–36.
6. Malan, D. J. (2021). Scaling CS50: Automated grading and feedback at scale in introductory computer science. ACM Inroads, 12(3), pp. 42–51.
7. Srikant, S., & Aggarwal, V. (2020). A system for automated evaluation of program correctness and code quality using abstract syntax trees. IEEE Transactions on Education, 63(3), pp. 198–207.
8. Wauters, K., Desmet, P., & Noortgate, W. V. (2012). Adaptive item generation and computer-based testing in computing science education. Computers & Education, 58(4), pp. 1085–1094.
9. Ala-Mutka, K. M. (2005). A survey of automated assessment tools for programming assignments. Computer Science Education, 15(2), pp. 83–102.
10. Keuning, H., Jeuring, J., & Heeren, B. (2018). A systematic review of automated feedback generation for programming exercises. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 19(1), pp. 1–43.
11. Striewe, M. (2017). Assessment of code quality metrics in automated grading systems. Journal of Educational Data Mining, 9(2), pp. 15–32.
12. Sarsa, S., Denny, P., Hellas, A., & Leinonen, J. (2022). Automatic generation of programming exercises and code explanations using Large Language Models. Proceedings of the 2022 ACM Conference on International Computing Education Research, Vol. 1, pp. 27–38.