

MUSIQIY TA'LIMIDA SUN'IY INTELLEKT: IMKONIYATLAR, CHEKLOVLAR VA ISTIQBOLLAR (FORTEPIANO MISOLIDA)

Normurodova Lobar Mamasoliyevna
Navoiy davlat universiteti 2-kurs tayanch doktoranti

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.22127471>

ANNOTATSIYA. Ushbu maqolada sun'iy intellekt texnologiyalarining musiqa ta'limi jarayoniga integratsiyalashuvi xalqaro ilmiy adabiyotlar tahlili asosida ko'rib chiqiladi. Maqolada SI'ning musiqiy ta'limidagi asosiy qo'llanilish sohalari, ularning pedagogik imkoniyatlari, amaliyotda uchraydigan texnik cheklovlar, hamda sohaning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, SI texnologiyalari o'quv jarayonini individuallashtirish, real vaqtda fikr-mulohaza berish va o'qituvchining pedagogik yukini kamaytirish imkonini beradi, biroq hissiy-badiiy ifodani baholash, madaniy moslashuvchanlik va shaffoflik borasida jiddiy cheklovlarga ega. Xulosa qilib aytganda, SI'ni musiqa ta'limida inson o'qituvchisini almashtiruvchi emas, balki uni to'ldiruvchi hamkor sifatida integratsiyalashgan gibrid modellar eng samarali yondashuv hisoblanadi. Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, musiqa ta'limi, fortepiano ta'limi, pedagogik innovatsiya, raqamli ta'lim texnologiyalari, individuallashtirilgan ta'lim.

АННОТАЦИЯ. В данной статье рассматривается интеграция технологий искусственного интеллекта в процесс музыкального образования на основе анализа международной научной литературы. В статье анализируются основные направления применения ИИ в музыкальном образовании, их педагогические возможности, технические и этические ограничения, встречающиеся на практике, а также перспективы дальнейшего развития данной области. Результаты исследования показывают, что технологии ИИ позволяют индивидуализировать учебный процесс, обеспечивать обратную связь в режиме реального времени и снижать педагогическую нагрузку преподавателя, однако имеют существенные ограничения в оценке эмоционально-художественной выразительности, культурной адаптивности и прозрачности алгоритмов. В заключение отмечается, что наиболее эффективным подходом является внедрение гибридных моделей, в которых ИИ выступает не заменой, а дополняющим партнёром преподавателя-человека в музыкальном образовании.

Ключевые слова: искусственный интеллект, музыкальное образование, фортепианное образование, педагогическая инновация, цифровые образовательные технологии, индивидуализированное обучение.

ABSTRACT. This article examines the integration of artificial intelligence technologies into music education based on an analysis of international scientific literature. The article reviews the main areas of AI application in music education, their pedagogical opportunities, the technical and ethical limitations encountered in practice, and the future prospects of the field. The findings indicate that AI technologies enable the personalization of the learning process, real-time feedback, and a reduction in teachers' pedagogical workload, yet they face significant limitations in assessing emotional-artistic expression, cultural adaptability, and transparency. In conclusion, hybrid models that integrate AI as a complementary partner to, rather than a replacement for, the human teacher represent the most effective approach in music education.

Keywords: artificial intelligence, music education, piano education, pedagogical innovation, digital learning technologies, personalized learning.

So'nggi yillarda zamonaviy dunyoyimizda sun'iy intellekt texnologiyalari ta'limning turli sohalarida, jumladan musiqiy ta'limida ham tobora kengroq qo'llanilmoqda. Bu texnologiyalar ta'lim jarayonini individuallashtirish, o'quvchilarga real vaqtda fikr-mulohaza berish va o'qitish samaradorligini oshirish imkonini yaratmoqda [Mazlan va boshq., 2026. 12]. Xalqaro tadqiqotlar suniy intellektning musiqiy ta'limidagi qo'llanilish doirasini bir necha yo'nalishga ajratadi: ta'limni individuallashtirish, aqlli repetitorlik tizimlari, kompozitsiya yordamchilari, avtomatik baholash tizimlari, interaktiv eshitish va musiqa nazariyasi tizimlari, virtual hamkorlik vositalari, hamda nogironligi bo'lgan o'quvchilar uchun yordamchi texnologiyalar [Merchán Sánchez-Jara va boshq., 2024. 15]. Ayniqsa, ijro texnikasini (masalan, barmoqlarning holati, ritm, dinamika) tahlil qiluvchi tizimlarning aniqligi ba'zi tadqiqotlarda 90 foizdan yuqori ko'rsatkichlarga erishgani qayd etilgan. Shu bilan birga, AI'ning musiqa ta'limiga integratsiyasini

nazariy jihatdan asoslash borasida ham izlanishlar olib borilmoqda xususan, Texnologik-Pedagogik-Mazmuniy Bilim (TPACK) modeli, Almashtirish Kengaytirish O'zgartirish Qayta belgilash (SAMR) taksonomiyasi va Blumning yangilangan taksonomiyasi kabi pedagogik ramkalar suniy intellekt vositalarining o'qitish dizayni, o'quvchi jalb qilinishi va kognitiv rivojlanishga ta'sirini tushunish uchun qo'llanilmoqda Rui, Syawal Amran va Mohamad Nasri [2026.8] tomonidan Web of Science, IEEE Xplore, Scopus va ACM Digital Library bazalaridan 368 ta manbani skrining qilib, 33 tasini tahlil qilgan scoping-sharhida SI va raqamli texnologiyalarning aynan fortepiano ta'limida (xususan, notalarni ko'rib ijro etish ko'nikmasini rivojlantirishda) qo'llanilishining besh turi aniqlangan: aqlli repetitorlik tizimlari, kompyuter ko'rish va optik nota tanib olish, chuqur o'rganishga asoslangan patternlarni aniqlash, virtual/kengaytirilgan reallik ilovalari, hamda mobil yechimlari. Ushbu tahlil SI'ning tahliliy murakkabligi bilan o'quvchilar uchun qulayligi o'rtasida asosiy ziddiyat mavjudligini ko'rsatadi: yuqori samarali tizimlar katta hisoblash resurslarini talab qiladi, mobil yechimlar esa qulay bo'lsa-da, tahliliy salohiyati ancha zaifroq bo'ladi. Xuddi shu sharhda keltirilgan alohida empirik tadqiqotlar orasida ikkitasi bevosita amaliy platformalarga bag'ishlangan. Ruan [2024. 6] Current Psychology jurnalida chop etilgan tadqiqotida "Soft Mozart" nomli sun'iy intellekt asosidagi mustaqil fortepiano o'rganish ilovasining o'quvchilar motivatsiyasiga ta'sirini o'rgangan va bunday ilovalarning zamonaviy raqamli vositalar yordamida o'z-o'zini o'qitish jarayonini qanday rag'batlantirishini asoslab bergan. Shuningdek, Ng, Lui va Kwok [2015] tomonidan taqdim etilgan "Easy-to-learn piano" mobil ilovasi musiqa nazariyasi asoslari va fortepiano ijro ko'nikmalarini birlashtirgan holda o'qitishga qaratilgan tizim sifatida tavsiflangan. Bundan tashqari, xuddi shu ilmiy yo'nalishda fortepiano ijrosini chuqur o'rganish modellari orqali tahlil qiluvchi va baholovchi bir qator tadqiqotlar ham mavjud jumladan, Li [2022.18] va Liao [2022.21] tomonidan taklif qilingan neyron tarmoq modellari ijro texnikasini avtomatik tarzda baholash imkonini beradi, Huang va Ding [2022.24] esa SI bilan o'qitish jarayonida fortepiano musiqiy ta'limning umumiy transformatsiyasini tahlil qiladi. Bu ishlarning barchasi shuni tasdiqlaydi: fortepiano ta'limida SI qo'llanilishi endi nazariy taxmin emas, balki ko'plab mustaqil empirik tadqiqotlar bilan tasdiqlangan, faol rivojlanayotgan ilmiy yo'nalishdir. Tahlil qilingan adabiyotlar sun'iy intellekt texnologiyalarining musiqiy ta'limidagi eng muhim afzalliklaridan biri o'quv jarayonini individuallashtirish imkoniyati ekanligini ko'rsatadi. An'anaviy musiqiy ta'limida o'qituvchi bir vaqtning o'zida bir nechta o'quvchining individual ehtiyojlarini to'liq nazorat qilishi qiyin. Ayniqsa, cholg'u ijrochiligi (forteplano) kabi amaliy mashg'ulotlarga asoslangan fanlarda har bir talabaning texnik tayyorgarligi, ijro tezligi, ritmi his qilishi, artikulyatsiyasi, dinamikasi va mustaqil mashq qilish darajasi bir-biridan sezilarli farq qiladi. Suniy intellekt asosidagi tizimlar talabaning bajarilgan topshiriqlari va ijro natijalarini tahlil qilib, uning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash hamda keyingi mashqlarni individual ravishda tavsiya qilish imkonini beradi. Bunday yondashuv adaptiv ta'lim tamoyiliga mos keladi. Natijada talaba faqat umumiy topshiriqlarni bajarish bilan cheklanmay, aynan o'zida mavjud muammolarni bartaraf etishga yo'naltirilgan mashqlarni bajarishi mumkin.

Cholg'u sozlari ta'limi jarayonida bunday imkoniyat, ayniqsa, o'qituvchi bilan individual mashg'ulotlar soni cheklangan sharoitlarda muhim ahamiyatga ega. Suniy intellekt o'qituvchining o'rnini egallamaydi, balki darsdan tashqari mustaqil mashg'ulot vaqtida talabaga qo'shimcha pedagogik yordam ko'rsatadi.

Sun'iy intellektning yana bir istiqbolli yo'nalishi musiqiy ijroni avtomatik tahlil qilishdir. Zamonaviy kompyuter ko'rishi, audio signalni qayta ishlash va mashinali o'rganish texnologiyalari yordamida ijroning ayrim parametrlarini avtomatik ravishda aniqlash imkoniyati kengayib bormoqda. Xususan, tizimlar nota tozaligi, ritmik aniqlik, temp, pauzalar, tovush balandligi, dinamika va ayrim hollarda artikulyatsiya kabi ko'rsatkichlarni tahlil qilishi mumkin. Bu esa o'quvchiga mashg'ulot jarayonida tezkor fikr-mulohaza olish imkonini beradi.

An'anaviy cholg'u sozlari mashg'ulotlarida o'qituvchi ijroni tinglab, xatolarni aniqlaydi va tuzatish bo'yicha tavsiyalar beradi. AI asosidagi vositalar esa ushbu jarayonning ayrim qismlarini avtomatlashtirish imkonini yaratadi. Masalan, talaba asarni mustaqil ijro etganidan so'ng tizim ritmik xatolar yoki nota balandligidagi nomuvofiqliklarni aniqlab, ularni qayta mashq qilish uchun tavsiya berishi mumkin. Biroq avtomatik baholashni to'liq pedagogik baholash bilan tenglashtirish mumkin emas. Chunki musiqiy ijroning badiiyligi faqat texnik aniqlik bilan belgilanmaydi. Musiqiy obraz, emotsional ifoda, jumalarning tugashi, uslubi talqin va ijrochining individual interpretatsiyasi kabi jihatlarni algoritim yordamida to'liq baholash hali ham murakkab masala bo'lib qolmoqda. Suniy intellekt texnologiyalarining musiqa ta'limidagi muhim yo'nalishlaridan biri aqlli repetitorlik tizimlaridan foydalanishdir. Bunday tizimlar talabaning faoliyatini kuzatish, xatolarini aniqlash va keyingi o'quv harakatlarini tavsiya qilish

imkoniyatiga ega. chlog'u sozlari ta'limi jarayonida xususan fortepiano ijro etishda aqlli repetitorlik tizimlaridan foydalanish o'quvchining mustaqil mashg'ulotlarini tashkil etishda ayniqsa foydali bo'lishi mumkin. Masalan, tizim ma'lum bir asarning qaysi qismlarida xatolar ko'p takrorlanayotganini aniqlashi va o'quvchiga aynan shu fragmentlarni sekin tempda qayta mashq qilishni tavsiya qilishi mumkin. Bunday yondashuv talabaning o'z-o'zini nazorat qilish va refleksiv ko'nikmalarini rivojlantirishga ham xizmat qiladi. Talaba o'z ijrosini faqat o'qituvchining bahosiga tayanib emas, balki raqamli tahlil natijalari asosida ham kuzatishi mumkin bo'ladi. Shu bilan birga, haddan tashqari texnologik nazorat o'quvchining mustaqil musiqiy qaror qabul qilish qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi ehtimoli ham mavjud. Agar talaba har bir ijro qarorini algoritm tavsiyasiga bog'lab qo'ysa, uning ijodiy mustaqilligi va individual ijrochilik uslubi cheklanishi mumkin. Shu sababli aqlli repetitorlik tizimlari pedagogik rahbarlik bilan uyg'unlashtirilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Zamonaviy musiqa o'qituvchisi nafaqat cholg'u ijrochiligi va pedagogik metodikani, balki raqamli texnologiyalarni ta'lim jarayoniga maqsadli integratsiya qilish ko'nikmalarini ham egallashi lozim bo'lmoqda. Ayniqsa, bo'lajak musiqa o'qituvchisi suniy intellekt yordamida o'quvchining ijrosini tahlil qilish, raqamli ta'lim platformalaridan foydalanish, individual mashg'ulotlarni rejalashtirish va texnologiya yordamida qayta aloqa tashkil etish imkoniyatlarini bilishi muhim. Shu nuqtai nazardan, SI savodxonligi bo'lajak musiqa o'qituvchisining raqamli pedagogik kompetensiyasining tarkibiy qismiga aylanishi mumkin. Biroq texnologiyadan foydalanishning o'zi yetarli emas. O'qituvchi qaysi holatda SI vositasidan foydalanish, qaysi vaziyatda esa an'anaviy pedagogik yondashuvni qo'llash samaraliroq ekanligini ham bilishi lozim bo'ladi.

Adabiyotlar tahlili SI texnologiyalaridan foydalanish bilan bog'liq qator muammolar mavjudligini ham ko'rsatadi. Birinchi muammo algoritmlarning natijani shakllantirish mexanizmining har doim ham tushunarli emasligidir. Bu holat pedagog uchun algoritm tomonidan berilgan bahoning pedagogik asoslarini tushunishni qiyinlashtirishi mumkin. Ikkinchi muammo esa ma'lumotlar bazasining madaniy va uslubiy bir tomonlamaligi. Agar algoritm ma'lum musiqa madaniyatlari, ijro maktablari yoki musiqiy janrlar asosida ko'proq o'qitilgan bo'lsa, boshqa madaniy muhitga mansub musiqiy materiallarni baholashda xatolik yuzaga kelish ehtimoli baland. Uchinchi muammo musiqaning badiiy va emotsional jihatlarini avtomatik baholash bilan bog'liq. Texnik jihatdan mukammal ijro har doim ham yuqori darajadagi badiiy ijroni anglatmaydi. Shu sababli SI tomonidan berilgan texnik baho pedagogning professional-estetik bahosi bilan to'ldirilishi kerak bo'ladi. Bundan tashqari, texnologik vositalardan foydalanish uchun zarur bo'lgan texnik infratuzilma, internet sifati, zamonaviy qurilmalar va dasturiy ta'minotga ega bo'lish imkoniyati barcha ta'lim muassasalarida bir xil emas. Bu esa raqamli tengsizlik muammosini yuzaga keltirishi mumkin. O'zbekiston musiqiy ta'lim sharoitida SI texnologiyalaridan foydalanishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri fortepiano va boshqa cholg'u fanlarida mustaqil mashg'ulotlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarini yaratishdir. Kelajakda o'zbek tilidagi pedagogik interfeysga ega, mahalliy o'quv dasturlari asosida ishlaydigan hamda o'zbek bastakorlarining asarlarini tahlil qila oladigan SI platformalarini ishlab chiqish muhim yo'nalishlardan biri bo'lishi mumkin. Tadqiqot natijalari musiqiy ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish ta'lim jarayonini individuallashtirish, musiqiy ijroni texnik jihatdan tahlil qilish, tezkor fikr-mulohaza berish va o'quvchilarning mustaqil mashg'ulotlarini qo'llab-quvvatlash uchun katta imkoniyatlarga ega ekanligini ko'rsatadi. Ayniqsa, cholg'u sozlari ta'limi jarayonida SI asosidagi avtomatik tahlil va aqlli repetitorlik tizimlari talabaning individual ehtiyojlarini aniqlash hamda mashg'ulot jarayonini moslashtirishga xizmat qilishi mumkin. Shu bilan birga, SI texnologiyalarining imkoniyatlarini mutlaq pedagogik yechim sifatida baholash to'g'ri bo'lmaydi. Algoritmik baholashning cheklanganligi, musiqiy badiiylik va emotsional ifodani to'liq anglashdagi qiyinchiliklar, ma'lumotlar bazasidagi bir tomonlamalik hamda raqamli tengsizlik kabi muammolar ushbu texnologiyalardan ehtiyotkorlik bilan foydalanishni talab etadi. Shu sababli musiqiy ta'limida eng maqbul yondashuv SI va o'qituvchi faoliyatini qarama-qarshi qo'yish emas, balki ularni o'zaro to'ldiruvchi tizim sifatida tashkil etishdan iborat. Bunda SI texnik tahlil, monitoring va individual tavsiyalarni taqdim etuvchi vosita sifatida, o'qituvchi esa musiqiy-badiiy talqin, pedagogik qaror qabul qilish, motivatsiya va shaxsiy rivojlanishni boshqaruvchi asosiy subyekt sifatida faoliyat yuritishi mumkin. O'zbekiston sharoitida esa ushbu yo'nalishdagi keyingi tadqiqotlar mahalliy musiqa ta'limi dasturlari, milliy repertuarlar va talabalarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda SI asosidagi pedagogik modellarni ishlab chiqishga qaratilishi maqsadga muvofiq. Xususan, cholg'u sozlari (forte-piano) ta'limi jarayonida SI vositalaridan foydalanishning bo'lajak musiqa o'qituvchilarining kasbiy tayyorgarligiga ta'sirini tajriba-sinov asosida o'rganish istiqbolli ilmiy yo'nalish hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- 1.Cui, K. Artificial intelligence and creativity: piano teaching with augmented reality applications // Interactive Learning Environments. 2023. Vol. 31, No. 10. P. 7017–7028. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2059520>
- 2.Huang, N., Ding, X. Piano music teaching under the background of artificial intelligence // Wireless Communications and Mobile Computing. 2022. Vol. 2022. Art. 5816453. <https://doi.org/10.1155/2022/5816453>
- 3.Li, W. Analysis of piano performance characteristics by deep learning and artificial intelligence and its application in piano teaching // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 12. Art. 751406. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.751406>
- 4.Liao, Y. Educational evaluation of piano performance by the deep learning neural network model // Mobile Information Systems. 2022. Vol. 2022. Art. 6975824. <https://doi.org/10.1155/2022/6975824>
- 6.Mazlan, C. A. N., Hanafi, H. F., Sarifin, M. R., Md Noor, A. R., Sadykova, S. A., Hidayatullah, R., Jamnongsarn, S. Artificial intelligence applications and pedagogical challenges in music education // Discover Education. 2026. Vol. 5. Art. 140. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01127-3>
- 7.Merchán Sánchez-Jara, J. F., González Gutiérrez, S., Cruz Rodríguez, J., Syroyid Syroyid, B. Artificial Intelligence-Assisted Music Education: A Critical Synthesis of Challenges and Opportunities // Education Sciences. 2024. Vol. 14, No. 11. P. 1171. <https://doi.org/10.3390/educsci14111171>
- 8.Ng, S. C., Lui, A. K., Kwok, A. C. Easy-to-learn piano: A mobile application for learning basic music theory and piano skill // International Conference on Technology in Education. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015. P. 103–112. https://doi.org/10.1007/978-3-662-48978-9_10
- 9.Ruan, W. Increasing student motivation to learn the piano using modern digital technologies: independent piano learning with the soft Mozart app // Current Psychology. 2024. Vol. 43. P. 33998–34008. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-06924-3>