DASTURLASH FANINI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK VA METODIK ASOSLARI

Q.Z.Aslonov[1]

1. Osiyo xalqaro universiteti “Aniq fanlar va raqamli texnologiyalar” kafedrasi assistenti

Mas'ul muallif: Aslonov Qodir Ziyodullayevich, Osiyo xalqaro universiteti “Aniq fanlar va raqamli texnologiyalar” kafedrasi assistenti.

Received: 04 Noyabr 2026
Accepted: 09 Noyabr 2026
Published: 14 Noyabr 2026

Copyright: © 2026 by the author(s). Licensee Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi.

Iqtibos uchun: Aslonov, Q. Z. DASTURLASH FANINI O‘QITISHDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING PEDAGOGIK VA METODIK ASOSLARI / Q. Z. Aslonov // Buxoro xalqaro universiteti ilmiy axborotnomasi. — 2026. — T. 11, № 1. — B. 421–426.

Annotatsiya. Mazkur maqolada dasturlash fanini o‘qitish jarayonida sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik va metodik asoslari tahlil qilinadi. Dasturlash kompetensiyalarini shakllantirishda intellektual yordamchilar, generativ sun’iy intellekt, avtomatlashtirilgan kod tahlili va adaptiv ta’lim vositalarining didaktik imkoniyatlari yoritiladi. Shuningdek, sun’iy intellektdan foydalanishning ta’lim natijalariga ta’siri, o‘qituvchining o‘zgarib borayotgan roli, mustaqil ta’limni tashkil etish, akademik halollikni ta’minlash va o‘quv natijalarini baholash masalalari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijasida dasturlashni o‘qitishda sun’iy intellekt vositalaridan maqsadli, bosqichma-bosqich va pedagogik nazorat asosida foydalanishga yo‘naltirilgan metodik yondashuv taklif etiladi.

Kalit so'zlar: sun’iy intellekt, dasturlash ta’limi, pedagogik texnologiyalar, metodika, algoritmik fikrlash, generativ sun’iy intellekt, adaptiv ta’lim, dasturlash kompetensiyasi, avtomatlashtirilgan baholash, akademik halollik.

ОСНОВНЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье анализируются педагогические и методические основы использования технологий искусственного интеллекта в процессе преподавания программирования. Раскрываются дидактические возможности интеллектуальных помощников, генеративного искусственного интеллекта, автоматизированного анализа кода и адаптивных образовательных средств в формировании компетенций программирования. Также рассматриваются вопросы влияния использования искусственного интеллекта на образовательные результаты, изменения роли преподавателя, организации самостоятельного обучения, обеспечения академической честности и оценки учебных достижений. В результате исследования предлагается методический подход, ориентированный на целенаправленное, поэтапное использование инструментов искусственного интеллекта в обучении программированию на основе педагогического контроля.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение программированию, педагогические технологии, методика, алгоритмическое мышление, генеративный искусственный интеллект, адаптивное обучение, компетенции программирования, автоматизированное оценивание, академическая честность.

PEDAGOGICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN TEACHING PROGRAMMING

Abstract. This article analyzes the pedagogical and methodological foundations of using artificial intelligence technologies in the process of teaching programming. It highlights the didactic potential of intelligent assistants, generative artificial intelligence, automated code analysis, and adaptive learning tools in developing programming competencies. Furthermore, the article examines the impact of artificial intelligence on learning outcomes, the evolving role of teachers, the organization of independent learning, the promotion of academic integrity, and the assessment of learning outcomes. As a result of the study, a methodological approach is proposed that focuses on the purposeful and gradual integration of artificial intelligence tools into programming education under pedagogical supervision.

Keywords: artificial intelligence, programming education, pedagogical technologies, methodology, algorithmic thinking, generative artificial intelligence, adaptive learning, programming competence, automated assessment, academic integrity.

Kirish. Raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim tizimiga sun’iy intellekt texnologiyalarining joriy etilishi o‘qitish mazmuni, metodlari va vositalarini takomillashtirishning muhim yo‘nalishlaridan biriga aylanmoqda. Ayniqsa, dasturlash fanini o‘qitishda ushbu texnologiyalar alohida ahamiyatga ega, chunki dasturlash nazariy bilimlarni o‘zlashtirish bilan bir qatorda algoritmik fikrlash, mantiqiy tahlil, muammolarni

modellashtirish va amaliy yechimlarni ishlab chiqish ko‘nikmalarini talab qiladi. An’anaviy o‘qitish jarayonida har bir talabaning individual xatolarini aniqlash, uning bilim darajasiga mos topshiriqlar berish va o‘z vaqtida fikr-mulohaza taqdim etish o‘qituvchidan katta vaqt va metodik tayyorgarlikni talab qiladi. Sun’iy intellekt vositalari ushbu jarayonlarni qo‘llab-quvvatlash, ta’limni individuallashtirish va talabaning mustaqil ishlash imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qilishi mumkin. Biroq bunday vositalardan foydalanishning samaradorligi ularning mavjudligi bilangina emas, balki pedagogik maqsadlar, didaktik tamoyillar va metodik talablar bilan uyg‘unlashtirilishi bilan belgilanadi.

Tadqiqot metodologiyasi va nazariy asoslari. Dasturlash fanini o‘qitishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik va metodik asoslarini o‘rganish nazariy tahlil, ilmiy adabiyotlarni qiyosiy o‘rganish, pedagogik modellashtirish va tizimli umumlashtirish usullariga tayanadi. Tadqiqotning nazariy asosini konstruktivistik ta’lim, faoliyatga yo‘naltirilgan yondashuv, kompetensiyaviy ta’lim va individual ta’lim tamoyillari tashkil etadi. Konstruktivistik yondashuvga ko‘ra, talaba bilimni tayyor shaklda qabul qiluvchi subyekt emas, balki muammolarni hal qilish, tajriba o‘tkazish va o‘z faoliyatini tahlil qilish orqali bilimni faol ravishda shakllantiruvchi ishtirokchidir. Dasturlash jarayonida sun’iy intellekt ushbu faoliyatni qo‘llab-quvvatlovchi vosita sifatida namoyon bo‘lishi mumkin. Bunda talaba algoritmni ishlab chiqadi, kodni yozadi, natijani tekshiradi va yuzaga kelgan xatolar sababini aniqlaydi. Sun’iy intellekt esa zarur hollarda tushuntirish, yo‘naltiruvchi savol, muqobil yechim yoki tahliliy tavsiya taqdim etadi. Shu sababli metodik yondashuvning markazida texnologiyaning o‘zi emas, balki talabaning bilish faoliyati va mustaqil kompetensiyalarini rivojlantirish maqsadi turishi lozim.

Sun’iy intellekt texnologiyalarining dasturlash ta’limidagi o‘rni ularning pedagogik vazifalari bilan belgilanadi. Zamonaviy vositalar orasida tabiiy tilni qayta ishlashga asoslangan intellektual yordamchilar, katta til modellari, kod yaratish tizimlari, avtomatlashtirilgan testlash vositalari va adaptiv ta’lim platformalari alohida ahamiyatga ega. Masalan, ChatGPT kabi generativ tizimlar dasturlash tushunchalarini izohlash, kod fragmentlarini tahlil qilish va muammoga turli yondashuvlarni taklif etishda foydalanilishi mumkin. GitHub Copilot kabi kod yordamchilari esa dasturiy kodni to‘ldirish va kod yozish jarayonini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlariga ega. Biroq bu vositalarning texnik imkoniyatlari ularning ta’limiy samaradorligi bilan bir xil tushuncha emas. Ularni qo‘llashdan oldin o‘quv maqsadi, topshiriqning murakkabligi, talabaning boshlang‘ich bilim darajasi va natijani baholash mezonlari aniqlanishi zarur. Dasturlash ta’limiga oid tizimli sharhlarda ham generativ sun’iy intellektdan muvaffaqiyatli foydalanish puxta ishlab chiqilgan o‘qitish strategiyalari, topshiriqlar va baholash mexanizmlariga bog‘liqligi ta’kidlanadi [1].

Sun’iy intellektdan foydalanishning pedagogik imkoniyatlari. Dasturlash fanini o‘qitishda sun’iy intellektning muhim pedagogik imkoniyatlaridan biri individual ta’limni tashkil etishdir. Talabalarning dasturlash bo‘yicha boshlang‘ich tayyorgarligi, algoritmik fikrlash darajasi va yangi tushunchalarni o‘zlashtirish tezligi bir-biridan farq qiladi. An’anaviy dars sharoitida barcha talabalar uchun bir xil topshiriqlar va tushuntirishlardan foydalanish ayrim talabalar uchun bilim olish jarayonini murakkablashtirishi, boshqalar uchun esa yetarli darajada rivojlantiruvchi bo‘lmasligi mumkin. Sun’iy intellekt yordamida topshiriqlarni murakkablik darajasiga ko‘ra moslashtirish, mavzuni sodda misollar orqali qayta tushuntirish va qo‘shimcha mashqlarni taklif qilish mumkin. Masalan, Python dasturlash tilidagi shart operatorlarini o‘rganayotgan talaba dastlab sodda taqqoslash amallarini bajaradi, keyin ichma-ich shartlar bilan ishlaydi va yakunda bir nechta shartlarni birlashtiruvchi murakkab masalalarni yechadi. Sun’iy intellekt talabaning qiyinchiliklarini aniqlashga yordam beruvchi ma’lumotlar asosida keyingi topshiriqni tanlashda qo‘llanishi mumkin. Bunday imkoniyat individual ta’lim yo‘nalishini shakllantirishga xizmat qiladi, biroq moslashtirishning ishonchliligi o‘quv ma’lumotlarining sifati va pedagogik mezonlarning to‘g‘ri belgilanishiga bog‘liq.

Sun’iy intellektning ikkinchi muhim imkoniyati — dasturlash jarayonida tezkor va mazmunli fikr-mulohaza taqdim etishidir. Dasturlashni o‘rganishda xatolar tabiiy o‘quv jarayonining ajralmas qismi hisoblanadi, chunki sintaktik, mantiqiy va algoritmik xatolarni tahlil qilish orqali talaba dastur tuzilishini chuqurroq anglaydi. An’anaviy sharoitda xatolarni aniqlash va har bir talabaga batafsil izoh berish uchun muayyan vaqt talab etiladi. Sun’iy intellekt esa kodni tahlil qilib, ehtimoliy xato sabablarini ko‘rsatishi, tuzatish variantlarini taklif qilishi va muammoni bosqichma-bosqich tushuntirishi mumkin. Masalan, sikl shartining noto‘g‘ri berilishi natijasida yuzaga kelgan cheksiz takrorlanish holatida talaba faqat tayyor kodni emas, balki siklning to‘xtash sharti nima uchun bajarilmayotganini ham o‘rganishi kerak. Shu maqsadda sun’iy intellektdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri yechim beruvchi vosita sifatida emas, balki diagnostik va tushuntiruvchi yordamchi sifatida foydalanish maqsadga muvofiq. Sun’iy intellekt asosidagi PyTutor tizimini o‘rgangan tadqiqotda boshlang‘ich bilimlari nisbatan past bo‘lgan talabalar uchun yo‘naltiruvchi ko‘rsatmalar va bosqichli yordam foydali bo‘lishi mumkinligi qayd etilgan, shu bilan birga ortiqcha tayanish xavfi ham ko‘rsatilgan [2].

Dasturlash ta’limida algoritmik fikrlashni rivojlantirish sun’iy intellektdan foydalanishning ustuvor pedagogik yo‘nalishlaridan biridir. Algoritmik fikrlash muammoni tarkibiy qismlarga ajratish, zarur ma’lumotlarni aniqlash, yechim bosqichlarini tartiblash, amallar ketma-ketligini rejalashtirish va natijani tekshirish qobiliyatlarini qamrab oladi. Agar talaba sun’iy intellektdan har bir topshiriq uchun tayyor dastur olish maqsadida foydalansa, u algoritm tuzish va mustaqil qaror qabul qilish tajribasini yetarli darajada shakllantirmasligi mumkin. Shu sababli topshiriqlarni loyihalashda avval masalaning shartini tahlil qilish, kiruvchi va chiquvchi ma’lumotlarni belgilash, psevdokod tuzish hamda undan keyingina dastur kodini ishlab chiqish bosqichlari nazarda tutilishi kerak. Sun’iy intellekt talabaning algoritmini tekshirish, muqobil algoritmlarni taqqoslash yoki murakkablikni tushuntirish uchun jalb etilishi mumkin. Masalan, ro‘yxatdagi eng katta elementni topish masalasida talaba dastlab chiziqli qidiruvga o‘xshash ketma-ket taqqoslash usulini mustaqil ishlab chiqadi, so‘ngra o‘z yechimini boshqa yondashuvlar bilan solishtiradi. Bunday tashkil etilgan faoliyat texnologiyadan foydalanishni mustaqil fikrlashni almashtiruvchi emas, balki uni rivojlantiruvchi omilga aylantiradi.

Sun'iy intellekt dasturlash fanida muammoli ta'lim va loyihaviy ta'lim metodlarini takomillashtirish imkoniyatiga ham ega. Muammoli ta'limda talabaga oldindan tayyor yechim berilmaydi, balki u mustaqil izlanish va tahlil orqali muammoni hal qilishga yo'naltiriladi. Loyihaviy ta'limda esa talabalar amaliy ehtiyojga javob beradigan dasturiy mahsulotni yaratish jarayonida nazariy bilimlarini qo'llaydilar. Ushbu yondashuvlarda sun'iy intellekt masalaning talablarini aniqlashtirish, dastur arxitekturasini muhokama qilish, test holatlarini ishlab chiqish va kod sifatini tahlil qilish uchun yordam berishi mumkin. Masalan, talabalar kutubxona kitoblarini hisobga olish tizimini ishlab chiqishda ma'lumotlar tuzilmasini tanlash, kitoblarni qidirish algoritmini yaratish, foydalanuvchi amallarini rejalashtirish va xatolik holatlarini hisobga olishlari lozim. Sun'iy intellekt turli yechim variantlarini taklif qilishi mumkin, ammo talabalar ushbu variantlarning afzalliklari, kamchiliklari va qo'llash shartlarini asoslab berishlari kerak. Natijada baholash faqat dasturning ishlashiga emas, balki muammoni tushunish, qarorlarni asoslash va ishlab chiqilgan mahsulotni himoya qilish qobiliyatlariga ham qaratiladi.

Dasturlashni o'qitishning metodik modeli. Dasturlash fanida sun'iy intellektdan foydalanish metodikasini ishlab chiqishda ta'lim maqsadlari, mazmun, o'qitish vositalari, o'quv faoliyati va baholash o'zaro bog'liq tizim sifatida qaralishi lozim. Taklif etilayotgan metodik model maqsadli, mazmuniy, jarayonli va natijaviy tarkibiy qismlardan tashkil topadi. Maqsadli tarkibiy qism dasturlash kompetensiyalari, algoritmik fikrlash va mustaqil muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltiriladi. Mazmuniy tarkibiy qism o'rganilayotgan dasturlash tili, algoritmlar, ma'lumotlar tuzilmalari, funksiyalar, xatolarni qayta ishlash va dasturiy loyihalash mavzularini qamrab oladi. Jarayonli tarkibiy qismda an'anaviy tushuntirish, amaliy mashg'ulot, sun'iy intellekt yordamida tahlil qilish, mustaqil kod yozish va o'zaro muhokama metodlari uyg'unlashtiriladi. Natijaviy tarkibiy qismda esa talabaning nazariy bilimlari, mustaqil kod yaratish qobiliyati, xatolarni aniqlash ko'nikmasi va yechimlarni asoslash darajasi baholanadi. Modelning samaradorligi ushbu qismlarning bir-biriga mosligi bilan belgilanadi. Shuning uchun sun'iy intellekt vositasi o'quv maqsadidan kelib chiqib tanlanishi, uning qo'llanishi aniq metodik vazifaga xizmat qilishi va erishilgan natija tegishli mezonlar asosida tekshirilishi kerak.

Mazkur modelni amaliyotga joriy etishda dasturlash mashg'ulotlarini bir necha izchil bosqich asosida tashkil etish mumkin. Dastlab o'qituvchi mavzu bo'yicha kutilayotgan natijalarni belgilaydi, talabalarning boshlang'ich bilimlarini aniqlaydi va tegishli topshiriqlarni tanlaydi. Keyingi bosqichda muammo sharti tahlil qilinadi, algoritm ishlab chiqiladi va dastlabki kod talabaning o'zi tomonidan yoziladi. Shundan so'ng sun'iy intellektdan kodni izohlash, xatolarni aniqlash yoki muqobil yechimlarni ko'rib chiqishda foydalaniladi. Uchinchi bosqichda talaba sun'iy intellekt tavsiyalarini tekshiradi, kodni sinovdan o'tkazadi va taklif etilgan o'zgarishlarning sabablarini tushuntiradi. Yakuniy bosqichda esa mustaqil topshiriq, og'zaki izoh yoki nazorat vazifasi orqali talabaning haqiqiy bilim darajasi aniqlanadi. Bunday metodik ketma-ketlik sun'iy intellektni o'quv faoliyatining barcha bosqichlarida nazoratsiz qo'llash o'rniga, uning imkoniyatlarini muayyan maqsadlar bilan chegaralashga yordam beradi. Shuningdek, u talabaning tayyor javobni qabul qilishi bilan mustaqil ravishda yechim ishlab chiqishi o'rtasidagi farqni aniqlash imkonini beradi.

Dasturlash fanini o'qitishda topshiriqlarni murakkablik darajasiga ko'ra tabaqalashtirish metodik jihatdan muhim hisoblanadi. Boshlang'ich darajada talaba o'zgaruvchilar, ma'lumot turlari, kiritish-chiqarish amallari va sodda shart operatorlari bilan ishlaydi. O'rta darajada ichma-ich shartlar, sikllar, funksiyalar, ro'yxatlar va satrlarni qayta ishlashga oid masalalar yechiladi. Yuqori darajada esa bir nechta algoritmik usullarni taqqoslash, murakkab ma'lumotlar tuzilmalari bilan ishlash, kod samaradorligini baholash va dasturiy loyihalar yaratish vazifalari bajariladi. Sun'iy intellekt har bir bosqichda turli darajadagi yordamni taqdim etishi mumkin: boshlang'ich bosqichda tushunchani sodda misollar bilan izohlash, o'rta bosqichda yo'naltiruvchi savollar berish, yuqori bosqichda esa yechimlarning samaradorligi va cheklovlarini tahlil qilish. Bunda yordam hajmi talabaning mustaqil faoliyatini cheklab qo'ymasligi kerak. Metodik jihatdan muhim talab shundan iboratki, murakkab topshiriq talaba tomonidan bajarilishi mumkin bo'lgan, ammo muayyan intellektual sa'y-harakatni talab qiladigan darajada bo'lishi lozim. Ushbu tamoyil ta'lim jarayonida qo'llab-quvvatlash va mustaqillik o'rtasidagi muvozanatni ta'minlaydi.

Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish o'qituvchining metodik faoliyatini ham takomillashtirishga yordam beradi. O'qituvchi undan o'quv dasturiga mos topshiriqlar loyihalarini ishlab chiqish, turli murakkablikdagi masalalar yaratish, kodni tekshirish uchun test holatlarini tayyorlash va mavzu bo'yicha qo'shimcha tushuntirishlar ishlab chiqishda foydalanishi mumkin. Biroq sun'iy intellekt tomonidan yaratilgan materiallar tekshirilmasdan o'quv jarayoniga kiritilmasligi kerak, chunki generativ tizimlar sintaktik jihatdan to'g'ri ko'ringan, ammo mantiqiy xatolarga ega yoki samarasiz kod yaratishi mumkin. O'qituvchi kodning bajarilishini tekshirishi, natijalarni turli kirish ma'lumotlarida sinashi va tushuntirishlarning dasturlash tili qoidalariga muvofiqligini baholashi zarur. Bundan tashqari, o'quv topshiriqlari talabalarning bilim darajasi va fanning ishchi dasturiga moslashtirilishi lozim. Shu tariqa o'qituvchi tayyor materiallarni uzatuvchi shaxsdan ko'ra, ta'lim faoliyatini loyihalovchi, natijalarni nazorat qiluvchi va talabalarning mustaqil rivojlanishini yo'naltiruvchi mutaxassis sifatida namoyon bo'ladi. Bunday yondashuv sun'iy intellektning imkoniyatlarini pedagogik mas'uliyat bilan birlashtirishni talab qiladi.

Ta'lim samaradorligini baholash va metodik shartlar. Sun'iy intellekt yordamida dasturlashni o'qitish samaradorligini aniqlashda faqat topshiriqni bajarish tezligi yoki yakuniy kodning to'g'ri ishlashiga tayanish yetarli emas. Baholash tizimi talabaning algoritm tuzish, kod yozish, xatolarni tahlil qilish, yechimlarni taqqoslash va bilimlarni yangi vaziyatlarda qo'llash qobiliyatlarini ham qamrab olishi kerak. Shu maqsadda diagnostik, joriy, oraliq va yakuniy baholash shakllarini o'zaro uyg'unlashtirish maqsadga muvofiq. Diagnostik baholash boshlang'ich bilim darajasini aniqlasa, joriy baholash o'quv jarayonidagi rivojlanishni kuzatishga xizmat qiladi. Oraliq baholash orqali talabaning muayyan mavzu yoki

algoritmik usulni o‘zlashtirish darajasi tekshiriladi, yakuniy baholash esa mustaqil dastur ishlab chiqish va o‘z qarorlarini asoslash qobiliyatini aniqlaydi. Sun’iy intellekt bu jarayonda testlarni yaratish, kodni dastlabki tahlil qilish va individual fikr-mulohazalarni tayyorlash uchun yordamchi vosita bo‘lishi mumkin. Biroq yakuniy pedagogik xulosa talabaning amaliy natijalari, mustaqil izohi va zarur hollarda o‘qituvchi tomonidan o‘tkaziladigan nazorat asosida chiqarilishi lozim.

Sun’iy intellekt integratsiyalashgan dasturlash mashg‘ulotlari uchun baholash mezonlarini oldindan belgilash muhim metodik shart hisoblanadi. Masalan, talabaning natijasi algoritmning mantiqiy to‘g‘riligi, kodning ishlashi, yechimning tushunarli tuzilishi, testlardan muvaffaqiyatli o‘tishi va o‘z yechimini izohlash qobiliyati asosida baholanishi mumkin. Ushbu mezonlar talabaga sun’iy intellektdan foydalanish chegaralarini ham aniq tushuntirishga yordam beradi. Agar topshiriqning maqsadi mustaqil algoritm tuzishni o‘rganish bo‘lsa, talaba algoritmning asosiy qismini o‘zi ishlab chiqishi va foydalanilgan yordam vositalarini ko‘rsatishi kerak. Agar maqsad mavjud kodni tahlil qilish yoki dasturiy mahsulot sifatini yaxshilash bo‘lsa, sun’iy intellekt yordamida taklif etilgan yechimlarni solishtirishga ruxsat berilishi mumkin. Shu sababli baholash mezonlari faqat taqiqlarni belgilash bilan cheklanmasdan, talabaning qanday bilim va ko‘nikmalarni namoyish etishi zarurligini ham ko‘rsatishi lozim. Natijada baholash jarayoni o‘quv maqsadlariga mos, tushunarli va asoslangan shaklga ega bo‘ladi.

Sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishda akademik halollikni ta’minlash alohida e’tibor talab qiladi. Generativ tizimlar yordamida tayyor kodni olish va uni talabaning mustaqil ishi sifatida taqdim etish o‘quv natijalarining haqiqiyligini shubha ostiga qo‘yishi mumkin. Bunday holatni kamaytirish uchun topshiriqlarni faqat yakuniy kod asosida baholash o‘rniga, yechimni ishlab chiqish jarayoni, kodning muhim qismlarini izohlash va yangi shartlar asosida o‘zgartirish qobiliyatini ham tekshirish zarur. Masalan, talaba ro‘yxat elementlarini saralash dasturini taqdim etgach, o‘qituvchi undan algoritmning ishlash prinsipini tushuntirishni, murakkablikni baholashni yoki kodni qo‘shimcha talabga moslashtirishni so‘rashi mumkin. Ushbu usul talabaning haqiqiy bilimini aniqlashga yordam beradi. Shuningdek, ta’lim muassasasi sun’iy intellektdan foydalanishga oid aniq qoidalarni ishlab chiqishi, qaysi vazifalarda undan foydalanish mumkinligi va yordam manbalarini qanday ko‘rsatish zarurligini belgilashi lozim. Akademik halollikni ta’minlashning maqsadi texnologiyadan foydalanishni mutlaq cheklash emas, balki undan mas’uliyatli va shaffof foydalanish madaniyatini shakllantirishdir.

Sun’iy intellektni ta’limga joriy etishda axborot xavfsizligi, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish va texnologik tenglik masalalari ham hisobga olinishi kerak. Ayrim sun’iy intellekt xizmatlari foydalanuvchi kiritgan matnlar, kodlar yoki boshqa ma’lumotlarni qayta ishlashi mumkin. Shu sababli talabalarga shaxsiy ma’lumotlar, parollar, maxfiy loyiha kodlari va ta’lim muassasasining cheklangan ma’lumotlarini ochiq xizmatlarga kiritmaslik bo‘yicha tushuntirish berilishi zarur. Bundan tashqari, barcha talabalar bir xil texnik qurilma, internet tezligi yoki pulli xizmatlardan foydalanish imkoniyatiga ega bo‘lmasligi mumkin. Agar topshiriqni bajarish uchun muayyan pulli vositadan foydalanish majburiy qilib qo‘yilsa, bu ta’lim imkoniyatlarida tengsizlikni yuzaga keltirishi ehtimoli mavjud. Shu bois o‘qituvchi bepul yoki muqobil vositalarni ko‘rib chiqishi, sun’iy intellektsiz bajariladigan variantlarni ham taqdim etishi va talabalarni ma’lumotlar xavfsizligi bo‘yicha xabardor qilishi lozim. UNESCO tavsiyalarida ham generativ sun’iy intellektni ta’limda qo‘llashda inson manfaatlarini ustuvor qo‘yish, ma’lumotlar maxfiyligini himoya qilish va pedagogik jihatdan asoslangan foydalanishni ta’minlash zarurligi ta’kidlangan [3].

Sun’iy intellektdan foydalanishning yana bir muhim metodik sharti — uning natijalarini tanqidiy baholash ko‘nikmasini shakllantirishdir. Generativ tizimlar ba’zan mavjud bo‘lmagan funksiyalarni tavsiya qilishi, noto‘g‘ri algoritm yaratishi, dasturlash tili versiyasiga mos kelmaydigan kod berishi yoki masalaning ayrim shartlarini e’tibordan chetda qoldirishi mumkin. Shuning uchun talaba sun’iy intellekt javobini mutlaq haqiqat sifatida qabul qilmasdan, uni dasturlash tili hujjatlari, test natijalari va mantiqiy tahlil orqali tekshirishga o‘rgatilishi zarur. Masalan, Python dasturida berilgan funksiyani tekshirish uchun oddiy kirish qiymatlari bilan cheklanmasdan, bo‘sh ro‘yxat, takrorlanuvchi elementlar, manfiy sonlar yoki chegaraviy qiymatlar ham sinab ko‘riladi. Ushbu jarayon dasturiy testlash va tanqidiy fikrlash ko‘nikmalarini bir vaqtda rivojlantiradi. O‘qituvchi sun’iy intellekt tomonidan ataylab noto‘g‘ri yechim berilgan holatlarni tahlil qilish topshiriqlarini ham tashkil etishi mumkin. Bunda talaba xatoni aniqlaydi, uning sababini izohlaydi va to‘g‘ri yechimni asoslaydi. Natijada sun’iy intellekt nafaqat kod yaratish vositasi, balki tahliliy fikrlashni rivojlantirish uchun didaktik resurs sifatida ham qo‘llanadi.

Muhokama va tadqiqot natijalarining ilmiy talqini. Dasturlash ta’limiga oid zamonaviy tadqiqotlar sun’iy intellektning imkoniyatlari bilan bir qatorda uning cheklovlarini ham ko‘rsatadi. Sun va hammualliflarining 2024-yildagi empirik tadqiqoti ChatGPT yordamida dasturlash faoliyatini tashkil etish talabalar faoliyati, natijalari va qarashlariga ta’sirini o‘rgangan [4]. Dasturlash kurslarida chatbotlardan foydalanish bo‘yicha boshqa tadqiqotlar ham talabalarning koddagi xatolarni aniqlash, kodni tushunish va muammolarni hal qilishda sun’iy intellektga murojaat qilishini ko‘rsatadi, biroq kod sifatining pasayishi yoki hamkorlikdagi faoliyatga salbiy ta’sir kabi xavflar ham qayd etilgan [5]. Ushbu natijalar texnologiyaning foydasi avtomatik ravishda yuzaga kelmasligini, uning ta’limiy natijasi topshiriq turi, talabaning tayyorgarligi va o‘qitish usuliga bog‘liqligini ko‘rsatadi. Shu sababli sun’iy intellektni joriy etish samaradorligini baholashda talabalar fikrini o‘rganish bilan cheklanmasdan, ularning mustaqil test natijalari, amaliy dasturlari va bilimni yangi vaziyatlarda qo‘llash ko‘rsatkichlarini ham tahlil qilish kerak. Mazkur yondashuv pedagogik qarorlarni subyektiv taassurotlarga emas, balki o‘lchanadigan natijalarga asoslash imkonini beradi.

Sun’iy intellekt asosidagi metodikaning samaradorligini empirik tekshirish uchun nazorat va tajriba guruhlariga asoslangan pedagogik tajriba tashkil etish mumkin. Tajriba guruhida dasturlash mashg‘ulotlari sun’iy intellekt yordamida bosqichma-bosqich tashkil etiladi, nazorat guruhida esa an’anaviy metodlar yoki sun’iy intellektdan foydalanish darajasi

cheklangan usul qo‘llanadi. Har ikki guruh uchun o‘quv maqsadlari, ajratilgan vaqt, dasturlash mavzulari va baholash mezonlari imkon qadar bir xil bo‘lishi kerak. Tajriba boshlanishidan oldin dasturlash bo‘yicha boshlang‘ich bilimlar aniqlanadi, mashg‘ulotlar yakunida esa bir xil murakkablikdagi nazorat topshiriqlari bajariladi. Baholashda to‘g‘ri ishlaydigan dasturlar ulushi, xatolarni aniqlash qobiliyati, masalani mustaqil yechish va kodni tushuntirish ko‘rsatkichlari hisobga olinishi mumkin. Olingan natijalar tegishli statistik usullar yordamida tahlil qilinib, guruhlar o‘rtasidagi farqlar baholanadi. Bunda dastlabki bilim darajasi, qatnashuv, o‘quv motivatsiyasi va texnik imkoniyatlar kabi omillar ham hisobga olinishi zarur. Bunday tajriba metodikaning samaradorligini asosli baholash va uning qaysi sharoitlarda ko‘proq foyda berishini aniqlash uchun ilmiy zamin yaratadi.

Tadqiqot natijalarini talqin qilishda qisqa muddatli muvaffaqiyat bilan uzoq muddatli bilim o‘zlashtirish o‘rtasidagi farqni hisobga olish muhimdir. Talaba sun’iy intellekt yordamida murakkab dasturni qisqa vaqt ichida yaratishi mumkin, biroq bu uning algoritmni mustaqil ishlab chiqish yoki xatolarni yordamsiz tuzatish qobiliyati yetarli darajada rivojlanganini anglatmaydi. Shu sababli yakuniy nazoratdan keyin kechiktirilgan testlar o‘tkazish, yangi shartlarga mos topshiriqlar berish va sun’iy intellektdan foydalanish imkoni bo‘lmagan vaziyatlarda bilimni tekshirish maqsadga muvofiq. Bundan tashqari, talabaning o‘z o‘quv faoliyatini rejalashtirish, natijalarini baholash va qiyinchiliklarini mustaqil aniqlash ko‘nikmalari ham o‘rganilishi lozim. Generativ sun’iy intellekt bo‘yicha tizimli sharhlarda ta’lim natijalari turli omillarga bog‘liqligi, xususan, metakognitiv ko‘nikmalarga ta’sir boshqa ko‘rsatkichlarga nisbatan bir xil emasligi qayd etilgan [6]. Demak, metodikani baholashda faqat tezlik yoki topshiriqni yakunlash ko‘rsatkichlariga emas, balki bilimning barqarorligi, mustaqillik va fikrlash chuqurligiga ham e’tibor qaratish lozim.

Dasturlash ta’limida sun’iy intellektdan foydalanishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri o‘quv jarayonini boshqarishga yordam beradigan intellektual ta’lim platformalarini ishlab chiqishdir. Bunday platforma talabaning bajargan topshiriqlari, yo‘l qo‘ygan xatolari va mavzular bo‘yicha natijalarini tahlil qilish asosida unga mos mashqlarni tavsiya qilishi mumkin. Masalan, talaba sikllar mavzusida takroran xatolarga yo‘l qo‘ysa, platforma unga sikl shartlari, takrorlanishlar soni va to‘xtash shartlarini tushuntiruvchi qo‘shimcha topshiriqlarni tavsiya etadi. Funksiyalar yoki ro‘yxatlar mavzusida qiyinchiliklar kuzatilsa, tegishli tushunchalarni mustahkamlashga yo‘naltirilgan mashqlar taqdim etiladi. Bunday tizimda sun’iy intellektning tavsiyalari talabaning haqiqiy natijalari bilan tekshirilishi va o‘qituvchi uchun tahliliy ma’lumotlar taqdim etilishi kerak. Shu bilan birga, platforma talabaning faoliyatini faqat avtomatik ko‘rsatkichlar asosida baholamasligi, balki murakkab vaziyatlarda o‘qituvchi aralashuvi uchun imkoniyat yaratishi zarur. Intellektual platformaning asosiy vazifasi o‘qituvchini almashtirish emas, balki o‘quv jarayonidagi individual ehtiyojlarni aniqlash va pedagogik qarorlarni asoslashga ko‘maklashishdan iborat.

Sun’iy intellektni dasturlash ta’limiga samarali integratsiyalash uchun o‘qituvchilarning raqamli va metodik kompetensiyalarini rivojlantirish ham zarur. O‘qituvchi sun’iy intellekt vositalarining imkoniyatlarini bilish bilan birga, ularning cheklovlarini aniqlashi, to‘g‘ri so‘rovlar tuzishi, olingan javoblarni tekshirishi va ushbu javoblarni o‘quv maqsadlariga moslashtirishi kerak. Shuningdek, o‘qituvchida topshiriqlarni pedagogik jihatdan loyihalash, mustaqil bilimni baholash, axborot xavfsizligini ta’minlash va akademik halollik qoidalarini tushuntirish ko‘nikmalari bo‘lishi lozim. Bu jarayonda malaka oshirish kurslari, metodik seminarlar, tajriba almashish mashg‘ulotlari va amaliy loyiha ishlari muhim ahamiyatga ega. O‘qituvchilar sun’iy intellektdan foydalanishning muvaffaqiyatli va muvaffaqiyatsiz holatlarini tahlil qilish orqali o‘z metodikasini muntazam takomillashtirib borishlari mumkin. Shu bilan birga, ta’lim muassasalarida texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha yagona metodik tavsiyalar, baholash mezonlari va ma’lumotlarni himoya qilish qoidalarini ishlab chiqish maqsadga muvofiq. Natijada sun’iy intellektni joriy etish alohida o‘qituvchining shaxsiy tashabbusi bilan cheklanmay, muassasa miqyosidagi izchil ta’lim strategiyasiga aylanishi mumkin.

Xulosa. Dasturlash fanini o‘qitishda sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanishning pedagogik va metodik asoslarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, ushbu texnologiyalar ta’lim jarayonini individuallashtirish, tezkor fikr-mulohaza taqdim etish, dasturiy kodni tahlil qilish va talabalarning mustaqil faoliyatini qo‘llab-quvvatlash imkoniyatlariga ega. Biroq mazkur imkoniyatlardan samarali foydalanish uchun sun’iy intellektni o‘quv maqsadlariga muvofiq tanlash, topshiriqlarni didaktik jihatdan to‘g‘ri loyihalash va talabaning mustaqil bilimini baholash mexanizmlarini ishlab chiqish talab etiladi. Taklif etilgan metodik yondashuv algoritmni mustaqil ishlab chiqish, kodni yaratish, sun’iy intellekt yordamida tahlil qilish, xatolarni tuzatish va natijalarni tekshirish bosqichlarini o‘zaro bog‘lashga asoslanadi. Ushbu yondashuvda o‘qituvchi ta’lim jarayonining asosiy tashkilotchisi va nazoratchisi sifatida qoladi, sun’iy intellekt esa yordamchi didaktik vosita vazifasini bajaradi. Metodikaning samaradorligini ishonchli aniqlash uchun nazorat va tajriba guruhlarida pedagogik tajribalar o‘tkazish, boshlang‘ich va yakuniy natijalarni taqqoslash hamda talabalarning mustaqil ishlash ko‘nikmalarini uzoq muddatli kuzatish zarur. Shuningdek, akademik halollik, shaxsiy ma’lumotlarni himoya qilish, texnologik tenglik va sun’iy intellekt javoblarini tanqidiy tekshirish masalalari doimiy e’tiborda bo‘lishi kerak. Shunday qilib, sun’iy intellekt texnologiyalarini pedagogik tamoyillar asosida integratsiyalash dasturlash ta’limining sifatini oshirish uchun istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi, ammo uning real samarasi tegishli ilmiy-pedagogik tajribalar orqali tasdiqlanishi lozim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

[1] Nathaniel, J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., Tedre, M. Literature Review on the Integration of Generative AI in Programming Education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 2025. DOI: 10.1007/s40593-025-00524-3.

[2] Enhancing Python learning with PyTutor: Efficacy of a ChatGPT-Based Intelligent Tutoring System in Programming Education. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2024, Vol. 7, Article 100309. DOI:

10.1016/j.caeai.2024.100309.

[3] Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, 2023. Rasmiy manba.

[4] Sun, D., Boudouaia, A., Zhu, C., Li, Y. va boshqalar. Would ChatGPT-facilitated Programming Mode Impact College Students' Programming Behaviors, Performances, and Perceptions? An Empirical Study. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2024, Vol. 21, Article 14. DOI: 10.1186/s41239-024-00446-5.

[5] AI Chatbots in Programming Education: Students' Use in a Scientific Computing Course and Consequences for Learning. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2024. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100290.

[6] Chen, S., Cheung, A. C. K. Effect of Generative Artificial Intelligence on University Students' Learning Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. Educational Research Review, 2025. DOI: 10.1016/j.edurev.2025.100737.

[7] Cambaz, D., Zhang, X. Use of AI-driven Code Generation Models in Teaching and Learning Programming: A Systematic Literature Review. Proceedings of the 2024 ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE TS 2024). DOI: 10.1145/3626252.3630958.