RAQAMLI TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKT ASOSIDAGI ADAPTIV TOPSHIRIQLAR ORQALI TALABALARNING KASBIY KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH

To‘rayev Shuxratjon Farmonovich,
Buxoro davlat universiteti dotsenti, p.f.f.d. (PhD)
Avazxonova Maftuna Anvar qizi,
Buxoro davlat universiteti magistranti
turaevshuxratjon@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7061-6885

Maqolada sun’iy intellekt asosidagi adaptiv o‘quv topshiriqlari orqali talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirish imkoniyatlari yoritilgan. Adaptiv topshiriqlarning an’anaviy darajalangan topshiriqlardan farqi hamda ularni talabaning tayyorgarligi, natijasi va xatolariga muvofiq tanlash mexanizmi asoslangan. Diagnostika, mos topshiriqni tanlash, bosqichma-bosqich yordam ko‘rsatish va natijani mustaqil baholashdan iborat adaptiv jarayon taklif etilgan.

Kalit so‘zlar: *raqamli ta’lim muhiti, sun’iy intellekt, adaptiv ta’lim, adaptiv o‘quv topshirig‘i, kasbiy kompetentlik, pedagogik diagnostika, individual o‘quv trayektoriyasi.*

DEVELOPING STUDENTS’ PROFESSIONAL COMPETENCE THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ADAPTIVE TASKS IN DIGITAL EDUCATION

The article examines the possibilities of developing students’ professional competence through artificial intelligence-based adaptive learning tasks. It explains the differences between adaptive and traditional differentiated tasks and substantiates a mechanism for selecting tasks according to students’ level of preparedness, performance, and errors. An adaptive process comprising diagnosis, selection of an appropriate task, provision of step-by-step support, and independent evaluation of the outcome is proposed.

Keywords: *digital learning environment, artificial intelligence, adaptive learning, adaptive learning task, professional competence, pedagogical diagnostics, individual learning trajectory.*

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ АДАПТИВНЫХ ЗАДАНИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАНИИ

В статье раскрыты возможности развития профессиональной компетентности студентов посредством адаптивных учебных заданий на основе искусственного интеллекта. Обоснованы отличия адаптивных заданий от традиционных дифференцированных заданий, а также механизм их выбора с учётом уровня подготовленности студента, его результатов и ошибок. Предложен адаптивный процесс, включающий диагностику, выбор соответствующего задания, оказание поэтапной помощи и самостоятельную оценку результата.

Ключевые слова: *цифровая образовательная среда, искусственный интеллект, адаптивное обучение, адаптивное учебное задание, профессиональная компетентность, педагогическая диагностика, индивидуальная образовательная траектория.*

Kirish. Raqamli texnologiyalar va sun’iy intellekt vositalarining ta’lim tizimiga kirib kelishi o‘quv resurslarini taqdim etish, talabalar faoliyatini kuzatish, baholash hamda tezkor teskari aloqa berish imkoniyatlarini kengaytirmoqda. OECDning 2023-yildagi hisobotida samarali raqamli ta’lim ekotizimini shakllantirish uchun o‘quv platformalari, raqamli baholash vositalari, ma’lumotlardan foydalanish va pedagoglarning raqamli kompetensiyasini o‘zaro bog‘liq holda rivojlantirish zarurligi ko‘rsatilgan [3]. UNESCO tavsiyalarida esa generativ sun’iy intellektdan ta’limda foydalanish **inson markazli** yondashuv, pedagogik maqsadga muvofiqlik, ma’lumotlar maxfiyligi va inson nazoratiga asoslanishi lozimligi ta’kidlangan [2]. O‘zbekistonda mazkur yo‘nalishni rivojlantirishning huquqiy asoslari O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ–358-son Qarori bilan tasdiqlangan “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi”da belgilangan [1]. Ushbu vazifalar oliy ta’limda sun’iy intellekt vositalaridan foydalanishni ilmiy asoslangan pedagogik metodikalar bilan uyg‘unlashtirish zaruratini yuzaga keltiradi.

Sun’iy intellekt talabaning tayyorgarlik darajasi, topshiriqlarni bajarish natijalari, yo‘l qo‘ygan xatolari va pedagogik yordamga ehtiyojiga oid ma’lumotlarni tahlil qilish orqali o‘quv topshiriqlarini individuallashtirish imkonini beradi. Biroq sun’iy intellekt yordamida topshiriq yaratish yoki javobni avtomatik tekshirishning o‘zi ta’lim jarayonining adaptivligini ta’minlamaydi. Adaptiv ta’limda keyingi topshiriqning mazmuni va murakkabligi, shuningdek, ko‘rsatiladigan yordam darajasi talabaning joriy o‘quv holatiga muvofiq o‘zgartirilishi kerak. Mazkur maqolaning maqsadi raqamli ta’limda sun’iy intellekt asosidagi adaptiv topshiriqlarning pedagogik imkoniyatlarini yoritish hamda talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan adaptiv jarayonning tarkibiy bosqichlarini asoslashdan iborat.

Tadqiqot metodlari. Mazkur tadqiqot nazariy-tahliliy xususiyatga ega bo‘lib, unda ilmiy manbalarni tahlil qilish, qiyoslash, umumlashtirish, tizimlashtirish, mazmuniy tahlil va pedagogik modellashtirish metodlaridan foydalanildi. Raqamli ta’lim muhiti, sun’iy intellekt, adaptiv ta’lim va kasbiy kompetentlikka oid ilmiy adabiyotlar hamda xalqaro tashkilotlarning rasmiy materiallari o‘rganildi. Shuningdek, O‘zbekistonda sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga doir normativ-huquqiy hujjat mazmuni tahlil qilindi.

Ilmiy manbalarni tahlil qilishda sun’iy intellektning ta’lim jarayonidagi vazifalari, talaba modelini shakllantirish, o‘quv topshiriqlarini individuallashtirish, xatolarni aniqlash, teskari aloqa berish va pedagogik yordam ko‘rsatishga oid qarashlarga e’tibor qaratildi. Qiyosiy tahlil orqali an’anaviy darajalangan va adaptiv o‘quv topshiriqlarining farqli jihatlari topshiriqni tanlash usuli, talabaning joriy holatini hisobga olish, teskari aloqaning mazmuni hamda keyingi o‘quv faoliyatini belgilash mezonlari bo‘yicha aniqlandi.

Pedagogik modellashtirish asosida talabaning tayyorgarlik darajasi, topshiriqni bajarish natijasi, yo‘l qo‘ygan xatosi va yordamga ehtiyojini hisobga oluvchi adaptiv jarayonning tarkibiy bosqichlari ishlab chiqildi. Mazkur jarayon diagnostika, talabaning joriy darajasini aniqlash, mos topshiriqni tanlash, bajarish natijalarini tahlil qilish, bosqichma-bosqich pedagogik yordam ko‘rsatish va natijani mustaqil faoliyat orqali baholashdan iborat. Ushbu maqolada taklif etilayotgan mexanizm nazariy tahlil va pedagogik modellashtirish natijasi sifatida bayon qilinadi; uning amaliy samaradorligiga oid tajriba natijalari keltirilmaydi.

Adabiyotlar tahlili. Raqamli ta’lim muhitining rivojlanishi bo‘yicha xalqaro tajribalar OECDning “OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem” hisobotida umumlashtirilgan [3]. Hisobotda ta’limni boshqarish axborot tizimlari, o‘qitishni boshqarish platformalari, raqamli baholash vositalari va o‘quv resurslari yagona raqamli ta’lim ekotizimining o‘zaro bog‘langan tarkibiy qismlari sifatida ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, raqamli transformatsiya faqat texnologik infratuzilma bilan cheklanmasligi, undan foydalanishning boshqaruv, pedagogik va axloqiy jihatlari ham hisobga olinishi zarurligi qayd etilgan. Mazkur yondashuv sun’iy intellekt vositalarini alohida texnologiya sifatida emas, balki ta’lim mazmuni, baholash va pedagogik faoliyat bilan bog‘langan tizim tarkibida o‘rganish zarurligini ko‘rsatadi.

F. Miao va W. Holmes tomonidan UNESCO uchun tayyorlangan “Guidance for Generative AI in Education and Research” qo‘llanmasida generativ sun’iy intellektning ta’lim va ilmiy tadqiqotlardagi imkoniyatlari hamda xavflari tahlil qilingan [2]. Mualliflar sun’iy intellektdan foydalanishda inson markazli yondashuvni saqlash, shaxsiy ma’lumotlarni himoyalash, foydalanuvchilarning yosh xususiyatlarini hisobga olish va pedagogik nazoratni ta’minlash zarurligini ta’kidlaydilar. Ushbu tavsiyalar sun’iy intellekt o‘qituvchi faoliyatini to‘liq almashtirmasligi, balki belgilangan ta’lim maqsadlariga erishishda pedagogik yordamchi vazifasini bajarishi lozimligini anglatadi.

Mamlakatimizda sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishning ustuvor yo‘nalishlari O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ – 358-son qarori bilan tasdiqlangan “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasi”da belgilangan [3]. Strategiyada sun’iy intellekt texnologiyalarini rivojlantirishga qaratilgan normativ-huquqiy bazani shakllantirish, texnik infratuzilmani rivojlantirish, aholining bilim va ko‘nikmalarini oshirish hamda kadrlar salohiyatini kuchaytirish alohida vazifalar sifatida ko‘rsatilgan. Mazkur hujjat sun’iy intellekt vositalarini oliy ta’limga joriy etish va ulardan foydalanishning pedagogik mexanizmlarini ilmiy jihatdan o‘rganish uchun normativ asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adaptiv ta’limning nazariy asoslarini shakllantirishda P. Brusilovskiyning tadqiqotlari muhim o‘rin egallaydi. Olimning “Adaptive Hypermedia” nomli maqolasida adaptiv gipermedia tizimlari foydalanuvchining maqsadi, qiziqishi va bilim darajasi haqidagi modelni shakllantirishi hamda tizim bilan o‘zaro munosabatni ushbu modelga moslashtirishi ko‘rsatilgan [4]. Muallif adaptiv taqdimot va adaptiv navigatsiyani moslashtirishning asosiy yo‘nalishlari sifatida tahlil qilgan. Mazkur konsepsiyada foydalanuvchi modeli tizimning individual qaror qabul qilishi uchun asosiy axborot manbai hisoblanadi.

Ushbu g‘oya ta’lim jarayonida talabaning tayyorgarlik darajasi va o‘quv faoliyati natijalariga muvofiq topshiriq tanlash mexanizmini shakllantirish uchun nazariy asos yaratadi.

K. VanLehn inson tomonidan amalga oshiriladigan individual o‘qitish, intellektual o‘qitish tizimlari va boshqa kompyuter yordamidagi o‘qitish tizimlariga oid tajribalarni qiyosiy tahlil qilgan [5]. Muallif kompyuter yordamidagi o‘qitish tizimlarini talaba bilan o‘zaro aloqa darajasiga ko‘ra javobga asoslangan, bosqichga asoslangan va kichik bosqichlarga asoslangan tizimlarga ajratgan. Ushbu tasnif topshiriqning faqat yakuniy javobini tekshirish bilan uning bajarilish jarayonini kuzatish o‘rtasida pedagogik farq mavjudligini ko‘rsatadi. Talabaning yechim jarayonidagi harakatlarini tahlil qilish xato yuz bergan bosqichni aniqlash va shu holatga mos yordam ko‘rsatish imkonini beradi. O. Zawacki-Richter, V.I. Marin, M. Bond va F. Gouverneur oliy ta’limda sun’iy intellektdan foydalanishga bag‘ishlangan tadqiqotlarni tizimli ravishda tahlil qilganlar [6].

Tahlil qilingan manbalarda raqamli ta’lim ekotizimi, foydalanuvchi modeli, intellektual o‘qitish tizimlari, individual topshiriqlarni tanlash va avtomatik teskari aloqa berish masalalari ilmiy jihatdan yoritilgan. Biroq ushbu ishlarda sun’iy intellekt vositasida talabaning tayyorgarlik darajasi, topshiriqni bajarish natijasi, xato turi va yordamga ehtiyojini birgalikda hisobga olish hamda bu ma’lumotlar asosida kasbiy kompetentlikka yo‘naltirilgan keyingi topshiriqni tanlash jarayoni alohida metodik tizim sifatida to‘liq ochib berilmagan. Shuningdek, pedagogik yordamni bosqichma-bosqich kamaytirish va yakuniy natijani sun’iy intellektning bevosita yordamisiz bajarilgan kasbiy topshiriq orqali baholash masalalari qo‘shimcha metodik tadqiqotni talab etadi. Mazkur holat talabalarning kasbiy kompetentligini rivojlantirishga yo‘naltirilgan adaptiv o‘quv topshiriqlari mexanizmini ishlab chiqish zaruratini belgilaydi.

Munozara va tahlil. Ilmiy manbalar tahlili adaptiv ta’limning asosiy belgisi o‘quv materialini talabaning individual xususiyatlariga moslashtirishdan iborat ekanini ko‘rsatdi. P. Brusilovskiy tomonidan taklif etilgan yondashuvda moslashtirish foydalanuvchining maqsadi, bilim darajasi va xususiyatlari haqidagi modelga asoslanadi [4]. K. VanLehn esa intellektual o‘qitish tizimlarida faqat yakuniy javobni tekshirishdan ko‘ra, topshiriqni bajarish bosqichlarini kuzatish va tegishli teskari aloqa berish muhimligini ko‘rsatgan [5]. Ushbu ilmiy qarashlardan kelib chiqib, mazkur tadqiqotda adaptiv o‘quv topshirig‘i talabaning boshlang‘ich darajasigagina emas, uning o‘quv jarayonida o‘zgarib boradigan holatiga muvofiq tanlanadigan dinamik pedagogik vosita sifatida qaraladi.

Adaptiv topshiriqni an’anaviy darajalangan topshiriqdan farqlash zarur. Darajalangan yondashuvda o‘qituvchi topshiriqlarni oldindan murakkablik bo‘yicha guruhlarga ajratadi. Biroq bunday guruhlashning o‘zi topshiriqning adaptivligini ta’minlamaydi. Adaptiv jarayonda talabaning har bir natijasi keyingi pedagogik qaror uchun ma’lumot vazifasini bajaradi. Topshiriqning murakkabligi, mazmuni va yordam darajasi talabaning javobi, aniqlangan xatosi va joriy o‘zlashtirish holatiga qarab o‘zgartiriladi. Shu sababli adaptivlik bir martalik taqsimlash emas, balki diagnostika va teskari aloqaga asoslangan uzluksiz pedagogik jarayon hisoblanadi.

Taklif etilayotgan mexanizm quyidagi o‘zaro bog‘liq bosqichlarni qamrab oladi: dastlabki diagnostika, talabaning joriy darajasini aniqlash, mos topshiriqni tanlash, topshiriqni bajarish natijasini qayd etish, xato turini aniqlash, tegishli pedagogik yordamni ko‘rsatish hamda navbatdagi topshiriqni belgilash. Ushbu jarayon adaptiv sikl ko‘rinishida ishlaydi. Har bir yangi natijadan keyin talabaning holati qayta baholanadi va keyingi topshiriq yangilangan ma’lumot asosida tanlanadi. Sun’iy intellekt ushbu jarayonda ma’lumotlarni qayta ishlash, xatolarni tasniflash va mos topshiriqni tavsiya etishga xizmat qiladi. Yakuniy pedagogik qaror va nazorat esa o‘qituvchining vakolatida qoladi.

Talabaning muayyan bosqichdagi o‘quv holatini shartli ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$S_i = \{K_i, A_i, M_i, X_i, Y_i\}$$

bu yerda S_i – talabaning i-bosqichdagi o‘quv holati; K_i – nazariy bilim darajasi; A_i – amaliy topshiriqni bajarish holati; M_i – kasbiy mazmundagi muammoli vaziyatni hal qilish darajasi; X_i – aniqlangan xato turi; Y_i – pedagogik yordamga ehtiyoj. Navbatdagi topshiriq talabaning joriy holatiga bog‘liq ravishda tanlanadi:

$$T_{i+1} = F(S_i)$$

bu yerda T_{i+1} – navbatdagi topshiriq, F esa o‘qituvchi belgilagan didaktik qoidalar asosida topshiriqni

tanlash mexanizmini ifodalaydi. Mazkur ifodalar adaptiv jarayonning mantiqiy bog‘lanishini ko‘rsatadi va sun’iy intellekt qarorlari oldindan belgilangan pedagogik mezonlarga bo‘ysunishini ta’minlaydi [8].

Taklif etilayotgan tizimda o‘quv topshiriqlari beshta murakkablik darajasiga ajratiladi va har bir daraja uchun o‘nta topshiriqdan foydalanish nazarda tutiladi. Darajalar faqat nazariy mazmunning qiyinligi bilan emas, balki bajariladigan faoliyat turi, talab qilinadigan mustaqillik, amaliy harakatlar va kasbiy qarorni asoslash darajasi bilan ham farqlanadi. Dastlabki darajalarda asosiy tushunchalarni aniqlash va tayyor algoritmni qo‘llashga e’tibor qaratilsa, keyingi darajalarda bir nechta omilni tahlil qilish, muqobil yechimlarni taqqoslash hamda mustaqil kasbiy qaror qabul qilish talab etiladi.

Har bir darajadagi natijaga ko‘ra uch xil pedagogik yo‘nalish belgilanadi. Talaba 80 foiz yoki undan yuqori natija ko‘rsatsa, keyingi darajaga o‘tkaziladi. Natija 60–79 foiz oralig‘ida bo‘lsa, talaba shu darajadagi mustahkamlovchi topshiriqlarni bajaradi. Natija 59 foiz yoki undan past bo‘lsa, quyi darajadagi topshiriqqa qaytiladi va qo‘shimcha pedagogik yordam ko‘rsatiladi. Ushbu chegaralar oliy ta’lim muassasasidagi rasmiy bahoni belgilash uchun emas, adaptiv tizim ichida talabaning keyingi o‘quv harakatini tanlash uchun qo‘llaniladi.

Pedagogik yordam to‘rt bosqichda tashkil etiladi. Birinchi bosqichda talabaning e’tibori topshiriqdagi muhim shart yoki aniqlangan xatoga yo‘naltiriladi. Ikkinchi bosqichda zarur tushuncha, qoida yoki formula eslatiladi. Uchinchi bosqichda o‘xshash, ammo soddaroq namuna yoki yechimning bir qismi ko‘rsatiladi. To‘rtinchi bosqichda bajarish jarayoni alohida qadamlarga ajratilib, kengaytirilgan metodik ko‘rsatma beriladi. Talaba topshiriqni kamroq yordam bilan bajara boshlagan sari keyingi vazifalarda yordam hajmi kamaytiriladi. Bunday tartib sun’iy intellektning tayyor javob taqdim etishiga emas, talabaning mustaqil yechimga bosqichma-bosqich erishishiga yo‘naltirilgan.

Kasbiy kompetentlikni baholashda faqat test natijasidan foydalanish yetarli emas. Shu sababli taklif etilayotgan yakuniy baholash tarkibida nazariy test natijasiga 50 foiz, amaliy topshiriqqa 30 foiz va kasbiy mazmundagi muammoli vaziyatga 20 foiz ulush ajratiladi. Shu bilan birga, talaba amaliy topshiriq va muammoli vaziyatning har biridan kamida 60 foizlik natijaga erishishi kerak. Ushbu talab umumiy ball hisobiga amaliy yoki muammoli faoliyatdagi yetishmovchilik yashirinib qolishining oldini olishga qaratilgan. Talabaga belgilangan tartibda ikki marta qayta topshirish imkoniyati beriladi.

Adaptiv mexanizmni aniq fan mazmuniga tatbiq etishda topshiriq talabaning kasbiy faoliyatiga yaqinlashtirilishi lozim. “Muqobil energiya manbalari” fanida bunday topshiriqlar energiya ehtiyojini aniqlash, quyosh yoki shamol qurilmasi parametrlarini hisoblash, texnik yechimlarni taqqoslash, energiya saqlash vositasini tanlash va qabul qilingan qarorni asoslashga yo‘naltirilishi mumkin. Bunda topshiriqning keyingi varianti talabaning qaysi bosqichda xatoga yo‘l qo‘yganiga qarab tanlanadi. Masalan, nazariy tushuncha bilan bog‘liq xato tayanch materialga qaytishni, hisoblashdagi xato tegishli formula yoki o‘lchov birligini eslatishni, texnik qarorni asoslay olmaslik esa variantlarni taqqoslashga qaratilgan qo‘shimcha topshiriq berishni talab qiladi.

Muhokama natijasida sun’iy intellekt asosidagi adaptiv topshiriqlarning pedagogik imkoniyati uchta asosiy holatda namoyon bo‘lishi aniqlandi: talabaning joriy o‘quv holatini muntazam aniqlash; xato va ehtiyojga mos topshiriq hamda yordamni tanlash; yordam hajmini kamaytirish orqali talabani mustaqil kasbiy faoliyatga olib chiqish. Biroq ushbu maqolada mazkur mexanizmning amaliy samaradorligi haqida xulosa chiqarilmaydi. Uning samaradorligi topshiriqlar banki ishlab chiqilib, tegishli tajriba-sinov ishlari amalga oshirilganidan keyin olingan real natijalar asosida baholanishi lozim.

Xulosa. Sun’iy intellekt asosidagi adaptiv topshiriqlar talabaning tayyorgarlik darajasi, natijasi, xatosi va pedagogik yordamga ehtiyojini hisobga olish imkonini beradi. Taklif etilgan mexanizm diagnostika, mos topshiriqni tanlash, xatolarni tahlil qilish, bosqichma-bosqich yordam ko‘rsatish va talabaning mustaqil faoliyati natijasini baholash jarayonlarini birlashtiradi. Bunday yondashuv nazariy bilim, amaliy faoliyat va kasbiy muammolarni mustaqil hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan. Mexanizmning pedagogik samaradorligi keyingi tajriba-sinov ishlari natijalari asosida baholanadi.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktabrdagi PQ–358-son “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Qarori.

2. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023.

3. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 414 p.

4. Brusilovskiy P. Adaptive Hypermedia // User Modeling and User-Adapted Interaction. – 2001. – Vol. 11. – P. 87–110.

5. VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems // Educational Psychologist. – 2011. – Vol. 46. – No. 4. – P. 197–221.

6. Zawacki-Richter O., Marin V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education: Where Are the Educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39.

7. Hariyanto, Kristianingsih F.X.D., Maharani R. Artificial Intelligence in Adaptive Education: A Systematic Review of Techniques for Personalized Learning // Discover Education. – 2025. – Vol. 4. – Article 458.

8. To‘rayev Sh.F. Sun’iy intellektga asoslangan adaptiv o‘qitish tizimida talaba kompetensiyasi va o‘quv topshiriqlari mosligini matematik modellashtirish // Pedagogik mahorat: ilmiy-nazariy va metodik jurnal. – 2026. – № 4. – B. 164–167.