



Anorgul ASHIROVA,

Ma'mun universiteti Aniq fanlar kafedrasida pedagogika fanlari nomzodi, professori v.b.

E-mail: anorgul76@gmail.com

O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti professori J.Yaxshilov taqrizi asosida

TALABALARNI NEYROTARMOQ MODEL ASOSIDA O'QITISHNING DIDAKTIK TIZIMI

Annotatsiya

Ushbu maqolada talabalarni o'qitish jarayoniga neyrotarmoq modellari va sun'iy intellekt texnologiyalarini tatbiq etishning nazariy hamda amaliy jihatlari yoritiladi. Tadqiqotda o'quv jarayonini individuallashtirish, talabalarning bilim darajasini avtomatik baholash, o'quv materiallarini moslashtirish va samaradorlikni oshirishda sun'iy neyron tarmoqlarning roli tahlil qilinadi. Taklif etilgan neyrotarmoq asosidagi o'qitish tizimi talabalarning o'quv faoliyatini real vaqt rejimida monitoring qilish, bilim bo'shliqlarini aniqlash va shaxsiy ta'lim yo'l xaritasini shakllantirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: Neyrotarmoq, sun'iy intellekt, ta'lim tizimi, raqamli pedagogika, adaptiv o'qitish, avtomatik baholash, individuallashtirilgan ta'lim, o'quv jarayoni optimallashtirish.

ДИДАКТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТОВОЙ МОДЕЛИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты применения нейросетевых моделей и технологий искусственного интеллекта в процессе обучения студентов. В исследовании анализируется роль искусственных нейронных сетей в индивидуализации процесса обучения, автоматической оценке уровня знаний студентов, адаптации учебных материалов и повышении эффективности. Предлагаемая система обучения на основе нейронных сетей позволяет осуществлять мониторинг учебной деятельности студентов в режиме реального времени, выявлять пробелы в знаниях и формировать индивидуальную дорожную карту обучения.

Ключевые слова: Нейронная сеть, искусственный интеллект, образовательная система, цифровая педагогика, адаптивное обучение, автоматическая оценка, индивидуализированное обучение, оптимизация процесса обучения.

DIDACTIC SYSTEM FOR TEACHING STUDENTS BASED ON A NEURAL NETWORK MODEL

Annotation

This article examines the theoretical and practical aspects of using neural network models and artificial intelligence technologies in student learning. The study analyzes the role of artificial neural networks in individualizing the learning process, automatically assessing student knowledge, adapting learning materials, and improving efficiency. The proposed neural network-based learning system enables real-time monitoring of student learning activities, identifying knowledge gaps, and creating a personalized learning roadmap.

Key words: Neural network, artificial intelligence, educational system, digital pedagogy, adaptive learning, automatic assessment, individualized learning, learning process optimization.

Kirish. Bugungi kunda ta'lim jarayonida raqamli texnologiyalarning jadal joriy etilishi o'qitishning yangi shakl va modellari paydo bo'lishiga sabab bo'lmoqda. Ayniqsa, neyrotarmoq modellari ta'lim tizimida ma'lumotlarni qayta ishlash, talabalar faoliyatini avtomatik tahlil qilish va individual ta'lim trayektoriyalarini yaratishda katta imkoniyatlarga ega. Didaktik tizimning zamonaviy talqini o'qitishni shaxsga yo'naltirilgan, moslashuvchan va natijador bo'lishini talab etadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi - talabalarning bilim olish jarayonini neyrotarmoq modeli asosida tashkil etuvchi didaktik tizimni ishlab chiqish va uning samaradorligini asoslashdir. Ta'lim sohasidagi intellektuallashtirish yo'nalishlaridan bittasi, dastavval ta'lim jarayonida bilim olishni jadallashtirish, ta'lim sifatini faollashtirish, o'quv dasturlarining tarkibini yanada takomillashtirish, tuzatishlar kiritish maqsadida o'quv jarayonidagi talabalarning o'zlashtirish, bilim olish darajalarinin nazorat qilish, tahlil qilish jarayonlarini avtomatlashtirishdan iboratdir. Intellektual tizimlar masofaviy ta'lim jarayonini tashkil qilishda ham faol ishlatilishi mumkin. Amaliyotda neyrotarmoq tizimlari juda keng qo'llanilishi mumkin, chunonchi insonning miya faoliyatini modellashtirish

uchun, yani axborotni qabul qilish, uni qayta ishlash va samarali yechim qabul qilish.

Adabiyotlar tahlili. Neyron tarmoqlarni o'qitish jarayoniga tatbiq etish bo'yicha xorijiy tadqiqotlar avvalo ularning prognozlash, tasniflash va murakkab pedagogik vazifalarni avtomatlashtirishdagi ahamiyatini ko'rsatadi. Xususan, M. Jordan va Y. LeCun kabi tadqiqotchilar sun'iy neyron tarmoqlarning o'quvchilar xatti-harakatlari va bilim darajasini tahlil qilishdagi imkoniyatlarini asoslab bergan. Ularning fikricha, neyrotarmoq modellarning moslashuvchanligi didaktik jarayonning shaxsga yo'naltirilganligini kuchaytiradi. Sun'iy intellekt yordamida baholash va monitoring bo'yicha ilmiy ishlar (Luckin, Holmes, 2021) ta'lim jarayonida o'qituvchiga yordam beruvchi analitik tizimlarning ahamiyatini yoritadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, neyrotarmoq asosidagi baholash tizimlari o'quvchilar javoblarini tezkor va xolis qayta ishlaydi, bilim bo'shliqlarini aniq aniqlaydi va o'quv jarayonini optimallashtiradi.

O'zbekiston va Markaziy Osiyo olimlarining so'nggi tadqiqotlarida ta'limni raqamlashtirish, sun'iy intellektni o'qitish jarayoniga joriy etish, elektron ta'lim platformalarini

takomillashtirish bo'yicha ilmiy izlanishlar mavjud. Mahalliy tadqiqotchilar (A. Yo'ldoshev, Sh. Shorahmetov, M. Abdurahmonov va boshqalar) ta'lim tizimini modernizatsiya qilishda AKT va sun'iy intellektning didaktik ahamiyatini asoslagan. Biroq, neyrotarmoq modellardan bevosita foydalanish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar kam

Tadqiqot metodologiyasi. Intellektual tizimlarni yaratishda shunday imkoniyatlar mavjudki, ayrim jihati insonni, mutaxassisni o'ziga jalb qiluvchi g'oyasi mavjud, yani birorta alohida pedagogga xos bo'lgan bilim olish jarayonining darajasini, talabning olgan bilimimning salohatiyani sifatini baholashning no'ananiy uslublarini, metodikalarini kasbdosh pedagoglar ommasiga nusxalab, ko'paytirib tarqatishda foydalanish mumkin. Bundan kelib chiqadigan maqsad, asosan novator pedagoglarning innovatsion ishlanmalarini talabning mustaqil ta'lim olish, amaliy, laboratoriya mashg'ulotlarida nazariy mashg'ulotlarni o'zlashtirishi, xuddi shunday guruhlarni, alohida olingan individlarni (iqtidorli, iste'dodli talabalarni) o'qitish strategiyasiga tuzatishlar kiritish natijasida o'qitish jarayonini yanada faollashtirishdan iborat. Olib borilayotgan tadqiqot yangiligi, ilmiyligi o'qitish sifatini baholash, tahlil qilish, yangi yechimlarni taklif qilishni amalga oshirishni shakllantirish va o'qitish uchun asos bo'ladigan neyrotarmoq tizimining ilmiy-metodik apparatini yaratishdan iboratdir. Shu boisdan ham mazkur ishda Ta'lim nazariyasi fanining o'quv materiallarini mantiqli graf sxemasini ishlab chiqish metodikasini yaratdik. Bu o'quv elementi va tayanch tushunchalarga asoslangan metodika neyrotarmoq tizimning asosiy elementlarini tashkil qiladi. Chunki o'qitishning talabning bilimni nazorat qilishining neyrotarmoq tizimi mantiqiy tugallangan tushunchalar modular asosida ishlab chiqilgan mantiqiy qonun qoidalar majmuasi asosida faoliyat ko'rsatadi.

Bilimni nazorat qilishni avtomatlashtirish masalasini yechish uchun mo'ljallangan sun'iy neyron to'rlarini o'rganishda, tahlil qilishda shunga e'tibor berish kerakki, yani insonlarni o'qitish tajribasini umumlashtirish biologik neyron to'rlari egallagan imkoniyatlar, na faqat ta'lim tizimida qo'llaniladigan suniy neyron to'rlarini o'quv jarayoniga qo'llashning juda ko'p analoglarini keltirish mumkin. Shuni ta'kidlash joizki, hozirgi axborot kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanish bosqichida, juda muhim hisoblanadigan o'qitishning psixologik-pedagogik jabhalarining yangi qirralarini o'rganish, izlanishlar olib borish zarur.

Bilimni baholashning klassik tizimi doimo jamiyatning turli qatlamlarining juda katta e'tiborida bo'lgan, bu shaxsning juda ko'p sifatlarini baholashning o'lchov birligi bo'lib hisoblangan mansab pog'onalariga ko'tarilishga ta'sir qilgan, taqdirlash o'lchovi, mezon bo'lgan, ma'lumoti haqidagi rasmiy xujjat, diplomga o'qish davomida olgan baholari ko'rsatilgan ilova berilgan.

Ilmiy nuqtai nazardan hozirgi paytda talabning bilimni baholash tizimi uzoq yillar davomida shakllangan va rivojlangan ko'p mezonli tizim hisoblanadi. Shu boisdan ham mazkur baholash tizimi talabning bilimni baholashda uning kasbiy faoliyatga tayyorgarligi, ishbilarmonligi va ma'naviy sifatleri, hamda uning komil inson bo'lib rivojlanish darajalari hihobga olinadi. Mazkur baholash tizimini tahlil qilish natijasida, unda talabning olgan bilim darajasini baholash uchun bir qancha amaliy mezonlarni ajratib ko'rsatish mumkin. Talaba tomonidan bajariladigan har bir topshiriq, yechiladigan bir masalani soda topshiriqlar to'plamiga ajratilishi mumkin. Natijada ularni baholash soddaga topshiriqlarni baholash uchun boshqa birorta ko'p mezonli baholash usullaridan foydalanish imkoniyati tug'iladi. Talabning yakuniy bahosi har bir soda topshiriqlarning vazn koeffitsientlarini hisobga olgan holda

baholangan barcha baholarning umumiy yig'indisi ko'rinishida tavsiflanadi. Neyron to'rlari deganda inson miyasida kechadigan assotsiativ jarayonlarni oddiy biologik jarayonlarni modellashtiruvchi hisoblash strukturalari tushuniladi. Neyron to'rlari taqsimlangan parallel ko'rinishida bo'lib, ijobiy va salbiy ta'sirlarni tahlil qilish yo'li bilan adaptive o'qitishga moslashgan. Bunday to'rlardagi elementar o'zgartirishlarni amalga oshiruvchini, biologik o'xshashlik nuqtai nazaridan, sun'iy neyron yoki odatdagi neyron deb atashadi.

Neyron to'ringining strukturasi tanlash bilimni nazorat qilish masalasining murakkabligi va xususiyatlariga mos ravishda olib boriladi. Agar yechiladigan masala mavjud bo'lsa neyron to'rlarining birirrasining konfiguratsiyasiga mos kelmasa, u holda bunday murakkab masala uchun neyron to'ringining yangi konfiguratsiyasi sintez qilinadi. Bunday holatlarda quyidagi asosiy qoidalarga holatlarga e'tiborni qarotish zarur:

To'rdagi neyronlarning sonini ko'payishi, ular orasidagi bog'lanishlarning zichligi va qatlamlar sonining ortishi bilano'ning imkoniyatlari ortadi;

To'ringining imkoniyatlarini ortishi bilan bog'liq holda teskari bog'lanishlarni kiritish to'ringining dinamik turg'unligi masalasini keltirib chiqaradi;

To'ringining faoliyatini ifodalovchi algoritmnining murakkabligi, bir qancha tipdagi sinapslarning kiritilishi neyron to'ringining quvvatini, imkoniyatlarini oshishiga sababchi bo'ladi.

Dastlabki intellektual tizimlar asosan klassifikatsiya masalalarini yechish uchun binar shkala, yani ikkita holatli qarama-qarshi tarqalgan neyron to'rlari asosida qurilgan. Qarama-qarshi tarqalgan neyron to'rlari Koxonen va GROSSBERG deb ataluvchi neyronlar qatlamidan tashkil topgan bo'lib, o'zining xarakteristikalarini bo'yicha bitta yashirin qatlamli neyronlar to'ringining imkoniyatlaridan juda yuqori bo'ladi. Demak, obrazlarni anglash va klasterizatsiya masalalarini yechishni o'qitish vaqti teskari tarqaladigan neyron to'rida shunga o'xshash masalalarni yechishni o'qitish vaqtiga qaraganda ko'pi bilan yuz marta kamdir.

Bilimni nazorat qilish uchun yaratilgan intellektual tizimning amaliy qiymatini yuksakligi bilan bir qatorda, insonni shunday o'xshash masalalarni yechishdagi barcha o'zaro bog'lanishlarni hisobga olgan holda sun'iy tizimlarni o'qitish protseduralarini amalga oshiruvchi barcha jabhalarini ilmiy o'rganish, izlanishlar olib borish juda muhim metodik masala hisoblanadi. Pedagogika ilmidagi o'qitish o'z o'rnini topgan va juda keng ishlatiladigan termindir. O'qitish deganda ta'lim olishning asosiy yo'lini, pedagoglar, masterlar (ustalar), ustozlar va boshqalar rahbarligida bilimlarni, bajara olishni va ko'nikmalarni egallash jarayoni tushuniladi. Ta'lim olish mobaynida o'quvchi ijtimoiy tajribani o'zlashtiradi, obyektiv borliqqa bo'lgan qimmatli-emotsiyali munosabatlari shakllanadi. Xuddi shunday "O'qitish termini" sun'iy intellekt tizimlarini qurish amaliyoti va nazariyasida ham o'z o'rnini topgan va undan tizimlarni o'qitish nazariyasining ilmiy-metodologik apparatini juda ham ko'p boyitishi mumkin. Sun'iy neyron to'rlarining rivojlanishida yangi rezonans (jonlanish) 1984 yildagi metod. Metod juda samarali hisoblandi va xalq xo'jaligining turli sohalarida neyron to'rlarini qo'llash bo'yicha ommaviy ilmiy izlanishlarni olib borishga asos bo'ldi [2].

Natija va muhokamalar. Neyron to'rlarini amaliy ilmiy-texnikaviy ilovalarga taqbiq qilish xususiyatlarini o'rganish tajribasi suniy neyron to'rlarini o'qitish prosedurasini amalga oshirish va pedagogika ilmining asoslariga mos ravishda talabalarni o'qitish prosedurasining o'xshashligini namoyon etmoqda. Ko'p jihatdan pedagogning ustamonligi,

misollarning asosiy bog'lanishlarini aniqlashga yoki yechimga olib boradigan asosiy yondashuvlarga yo'naltirilgan o'qitishning qanday qurilganligida, misollarni tanlash va o'zlashtirish darajasini nazorat qilishga bog'liq. [4,5].

Har bir talabaning "Ta'lim nazariyasi" fanidan har bir mavzuni o'zlashtirishini quyidagicha baholaymiz:

$R = \{R1, R2, R3, R4, R5\} = \{a'lo, yaxshi, qoniqarli, deyarli qoniqarli, qoniqarsiz\}$.

Guruhdagi talabalar bo'yicha o'zlashtirish jarayonining tahlil qilish natijasida talabaning bilimi bo'yicha quyidagi yechimlarni beruvchi mantiqiy fikrlash -predikatlar sistemasi hosil qilinadi:

If $A1 \wedge B1 \wedge (C1 \vee C2 \vee C3 \vee C4 \vee C5)$ then $R1$;
 If $A1 \wedge B1 \wedge (C1 \vee C2 \vee C3)$ then $R2$;
 If $A1 \wedge B \wedge (C4 \vee C5)$ then $R3$;
 If $A1 \wedge B1 \wedge (C1 \vee C2 \vee C3 \vee C4)$ then $R4$;
 If $A1 \wedge (B1) \wedge (C1 \vee C2 \vee C3 \vee C4 \vee C5)$ then $R5$;

(1)

Bunday rasmiylashtirishda birinchi va ikkinchi predikatlar quyidagilarni bildiradi:

Agar A1 talaba B1 ma'ruzadan C1 ёки C2 ёки C3 ёки C4 ёки C5 o'quv elementlari bo'yicha o'rgansa va shu bilim o'zlashtirsa, maslahat olsa, uning bilimi R1 baho bilan baholanadi;

Agar A1 talaba B1 ma'ruzadan C1 ёки C2 ёки C3 o'quv elementlari bo'yicha o'rgansa va shu bilim o'zlashtirsa, maslahat olsa, uning bilimi R2 baho bilan baholanadi;

Agar A1 talaba B1 ma'ruzadan C4 ёки C5 o'quv elementlari bo'yicha o'rgansa va shu bilim o'zlashtirsa, maslahat olsa, uning blimi R3 baho bilan baholanadi;

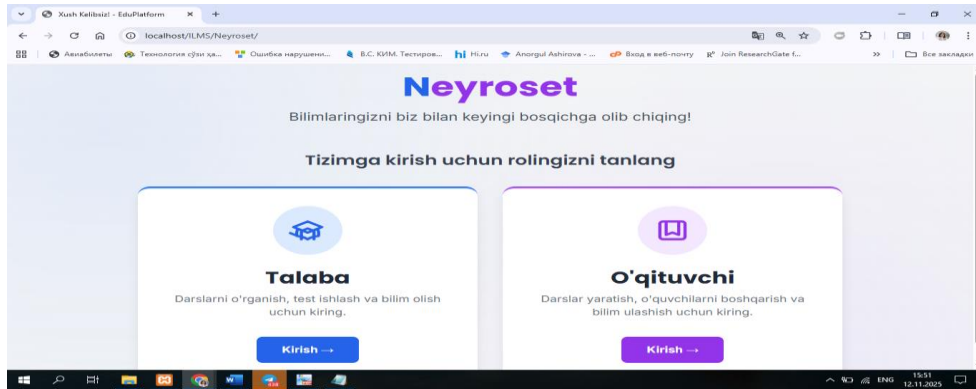
Agar A1 talaba B1 ma'ruzadan C1 ёки C2 ёки C3 ёки C4 o'quv elementlari bo'yicha o'rgansa va shu bilim o'zlashtirsa, maslahat olsa, uning bilimi R4 baho bilan baholanadi;

Bu yerda C predikat o'qituvchi tomonidan belgilangan, eng muhim o'quv elementlari hisoblanib, berilgan mavzudagi barcha o'quv elementlaridan shularni talaba o'zlashtirishi shart, o'zlashtirmasa mavzu o'zlashtirilmagan hisoblanadi.

Ta'lim jarayonida o'qitish sifatini baholashning ko'p tarqalgan tizimi klassifikatsiya masalalarini yechishdir, yani talabaning bilim darajasini u yoki boshqa klassga mansubligini aniqlash(masalan, tipik baholash klasslari «R1-qoniqarsiz», «R2-qoniqarli», «R3-yaxshi», «R4-a'lo»).

$R = \{R1 \vee R2 \vee R3 \vee R4\}$

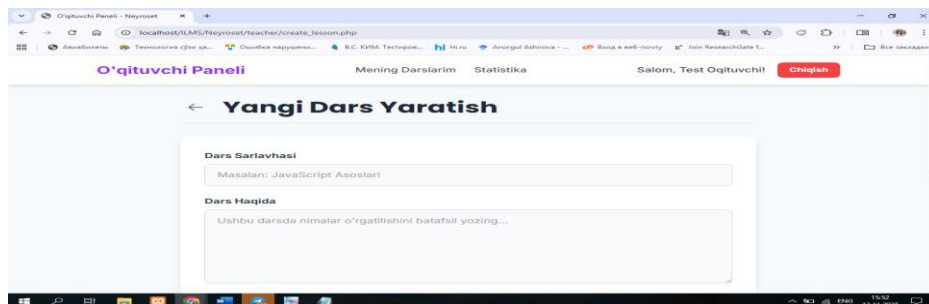
Bunday baholashda mumkin bo'lgan barcha holatlarni ko'rib chiqish va tahlil qilish natijasida, bir xil yechim qabul qilishni hisobga olgan holda, mantiqli fikr yuritish tizimini hosil qilamiz.



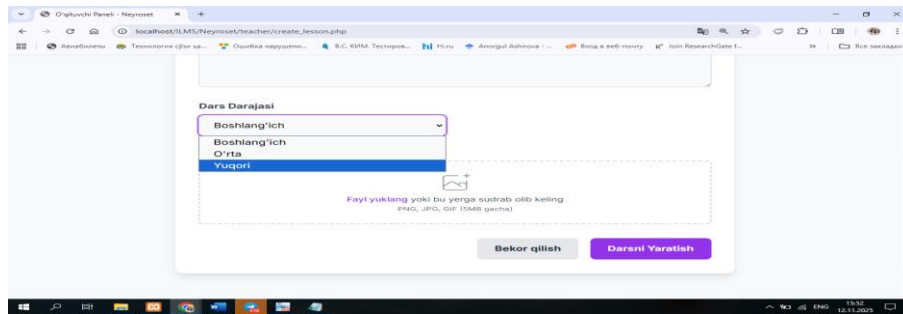
1-rasm. Neyrotarmoq o'qitish platforma

Neyrotarmoq modeli asosida o'qitish platformasida ham barcha mavzularni o'quv elementlari aniqlanadi Bu o'quv elementlari qaysi biri muhim va qaysi biri muhim emasligi tizimga kiritiladi. Muhim o'quv elementlarini talaba o'zlashtirishi shart bo'lganligi sababli, talaba o'quv elementlardan muhim deb belgilangan biror o'quv elementini

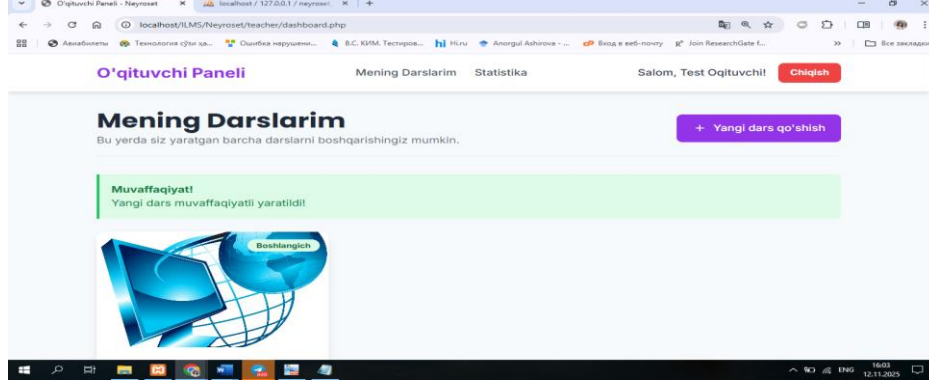
o'zlashtirmasa talabaga o'zlashtirmagan muhim o'quv elementini o'zlashtirishi uchun maslahat beradi. Bunda talaba muhim elementlarning barchasi o'zlashtirsa, talaba keying mavzuni o'qishi mumkin, aks holda talaba keying mavzuga o'ta olmaydi.



2-rasm. Neyrotarmoq o'qitish tizimiga dars qo'shish muloqot oynasi



4-rasm. Neyrotarmoq o'qitish tizimiga dars qo'shishda dars materialini qiyinlik darajasi muloqot oynasi



5-rasm Dars yaratilishi

Dars yaratishda o'qituvchi darsga mos tasvirni ham kiritadi. Har bir dars mavzusiga mos tasvir dars haqida qisqacha ma'lumotni o'zida aks ettiradi.

Xulosa. Neyrotarmoq modeli asosida o'qitish tizimi esa ilg'or sun'iy intellekt yondashuvlariga tayangan holda o'quv jarayonini avtomatlashtirish va personalizatsiyalashga qaratilgan. Neyrotarmoqlar yordamida o'quvchilarning bilim darajasi, xatolar tahlili, o'quv faoliyati dinamikasi aniqlanib, ularga mos o'quv strategiyasi shakllantiriladi. Bu yondashuv informatika o'qituvchilarining texnologik savodxonligini oshirish, raqamli fikrlashni rivojlantirish hamda o'quv jarayonida AI asosidagi vositalardan samarali foydalanishga imkon yaratadi.

Umuman olganda, ushbu bobda ishlab chiqilgan didaktik tizim va modellarning uyg'unligi informatika o'qituvchilari kasbiy kompetentligini takomillashtirishga

kompleks yondashuvni shakllantiradi. Moslashuvchan, qat'iy va neyrotarmoq modellarining integratsiyasi natijasida talabalarning o'quv faoliyati individual, dinamik va tahliliy asosda tashkil etiladi. Natijada, bo'lajak informatika o'qituvchilari zamonaviy raqamli muhitda ishlash, ta'lim jarayoniga innovatsiyalarni tatbiq etish va o'quvchilarda raqamli kompetensiyalarni shakllantirishga tayyor bo'lgan yuqori malakali mutaxassislar sifatida yetishib chiqadilar. Tadqiqotning asosiy xulosasi shundan iboratki, neyrotarmoq modeli asosida yaratilgan didaktik o'qitish tizimi ta'lim jarayonini shaxsga yo'naltirilgan, moslashuvchan va samarali holatga keltiradi. Ushbu yondashuv talabalarning bilim olish jarayonini jadallashtiradi, o'quv natijalarini yaxshilaydi va raqamli pedagogikaning imkoniyatlarini to'liq ishga soladi. Kelgusida tizimning boshqa fanlar va ta'lim bosqichlarida qo'llash imkoniyatlarini o'rganish maqsadga muvofiq.

ADABIYOTLAR

1. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning // Nature. – 2015. – №521. – B. 436–444.
2. Brusilovsky, P. Adaptive and intelligent technologies for web-based education // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2018. – Vol. 29(2). – P. 1–28.
3. Baker, R., Siemens, G. Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration // Proceedings of the 10th International Conference on Educational Data Mining. – 2020. – P. 1–10.
4. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., Forcier, L. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: Pearson Publishing, 2021. – 56 b.
5. Abdurahmonov, M. Raqamli pedagogika: nazariya va amaliyot. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2021. – 210 b.
6. Ashirova A., Yusupov D. Neyrotarmoq texnologiyasi asosida baholash jarayonini avtomatlashtirish. -UzMU xabarlari.2025. №1/4/1-B.62-64.