

NAFAS FIZIOLOGIYASI VA UNING BOSHQARILISHI

O`taganova Sevinch Salohiddin qizi

Annotatsiya: *Ushbu ishda nafas olish tizimining fiziologik asoslari, tashqi va ichki nafas olish jarayonlari, gazlar almashinuvi mexanizmi, o'pka ventilyatsiyasi va diafragma ishi kabi muhim jihatlar yoritilgan. Nafas olishga ta'sir etuvchi omillar, yosh va jinsga oid farqlar hamda patologik holatlar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Mavzu bo'yicha ilmiy asoslangan tushunchalar va muhim atamalar aniq va sodda tarzda bayon qilingan*

Kalit so'zlar: *Nafas olish, tashqi nafas, ichki nafas, hujayraviy nafas, gaz almashinuvi, kislorod, karbonat angidrid, o'pka ventilyatsiyasi, alveola, traxeya, bronx, diafragma, nafas chastotasi, nafas hajmi, vital sig'im, o'pka sig'imi, gipoksiya, giperkapniya, sun'iy nafas, nafas markazi, yosh o'zgarishlari, jinsiy farqlar, ekstremal sharoitlar.*

Nafas olish faqat mexanik harakatlardan iborat bo'lmay, balki murakkab fiziologik jarayonlar, ya'ni markaziy nerv tizimi, kimyoviy retseptorlar, mushaklar faoliyati va qon tarkibidagi o'zgarishlar bilan chambarchas bog'liqdir. Shu sababli nafas olish tizimini chuqur o'rganish nafaqat biologiya va tibbiyot fanlari uchun, balki amaliy hayotda, ayniqsa sog'liqni saqlash, sport, hamda ekologiya sohalarida ham katta ahamiyat kasb etadi. Nafas olish – bu tirik organizmlarda kislorod (O_2) ni tashqi muhitdan qabul qilish va karbonat angidrid (CO_2) ni chiqarib yuborish jarayonidir. Bu jarayon hujayralarning energiyaga bo'lgan ehtiyojini qondirishda muhim rol o'ynaydi. Nafas olish jarayoni bir nechta izchil va murakkab bosqichlardan iborat bo'lib, har bir bosqich o'zining fiziologik mexanizmlariga ega. Nafas muskullariga asosan ko'ndalang targ'il skelet muskullari va diafragma kiradi. Ular boshqa skelet muskullaridan o'zlarining nihoyatda ahamiyatli ekanligi bilan farq qiladi, chunki nafas muskullari butun hayot davomida ritmik qisqarib turishi kerak. Ikki turdagi asosiy va qo'shimcha (yoki yordamchi) nafas muskullari tafovut qilinadi. Tinch holatda bo'lganda sog'lom odamning nafas olishini diafragma va tashqi qovurg'alararo va tog'aylararo muskullar ta'minlaydi. Diafragma ham ko'ndalang targ'il muskuldan tashkil topgan bo'lib, muskullari qisqarishi hisobiga u gumbaz holatidan yassi holatga o'tadi (1,5 sm gacha pastga tushadi) va qorin bo'shlig'i a'zolarini pastga va yon taraflarga siljitadi, natijada ko'krak bo'shlig'i vertikal yo'nalishda kattalashadi. Chuqur nafas olganda yoki tez-tez nafas olganda qo'shimcha nafas muskullari ham ishtirok etadi. Bularga qovurg'alarni ko'taruvchi: narvonsimon, katta va kichik ko'krak, oldingi tishsimon muskullar, yelka kamarini va yelkani qimirlatmay turuvchi muskullar – trapetsiyasimon, rombsimon, ko'krakni ko'taruvchi muskullar kiradi.

Nafas chiqarish mexanizmi. Nafas chiqarish passiv jarayon bo'lib, nafas olish muskullari bo'shshah boshlagach, yuqorida sanab o'tilgan qarshiliklar ta'sirida, diafragma gumbazi ko'tarilib ko'krak qafasi dastlabki holiga qaytadi. Tez-tez va chuqur nafas chiqarilganda esa nafas chiqarish muskullari ishtirok etadi. Bularga: ichki qovurg'alararo muskullar, qorin muskullari (qiyshiq, ko'ndalang va to'g'ri) qo'shimcha nafas chiqarish muskullariga yana umurtqani bukuvchi muskullar ham kiradi. Plevra va alveola bo'shliqlaridagi bosim. Ko'krak qafasida joylashgan o'pka va ko'krak qafasi seroz parda – plevra bilan o'ralgan. Plevrani

pariyetal va visseral varaqlari bo'lib, ularning oralig'ida seroz suyuqlik mavjud. Suyuqlik tarkibi bo'yicha limfa suyuqligiga o'xshash. Plevra bo'shlig'ida bosim atmosfera bosimidan past bo'ladi. Buni quyidagi tajribada kuzatish mumkin. Buning uchun rezina naychalar orqali «U» simon shisha nayga simob to'ldirilib, rezina naycha orqali ignaga ulab plevra bo'shlig'iga kiritiladi. Monometrning ko'rsatkichi, bosimlar farqi hisobiga, plevra bo'shlig'i tomon ulangan qismi ko'tariladi. Bu esa bo'shliqdagi bosim atmosfera bosimidan past ekanligini ko'rsatadi. Tinch nafas olgan paytda u yerdagi bosim -6 mm simob ustunigacha pasayadi. Oddiy nafas chiqarganda esa plevra bo'shlig'idagi bosim atmosfera bosimidan -3 mm sim. ustuniga kam. Chuqur nafas olganda bu yerdagi bosimlar farqi 20 mm sim. ust.ga teng.

Gazlar almashinuvi (alveolyar bosqich) - o'pka alveolalari va ularni o'rab turgan kapillyarlar orasida gazlar diffuziya orqali almashadi. Bu jarayon Fik qonuni asosida sodir bo'ladi: gazlar har doim yuqori bosimli joydan past bosimli tomonga harakat qiladi. Shunday qilib, alveolalardagi kislorod qonga o'tadi, karbonat angidrid esa qondan alveolalarga o'tadi.

Ichki nafas olish (to'qima bosqichi) - qon orqali tashilgan kislorod organizm to'qimalariga yetkaziladi. U yerda kislorod hujayralarga kirib boradi, karbonat angidrid esa hujayralardan qonga chiqadi. Bu bosqichda kislorod o'tkazuvchi asosiy molekula -gemoglobin hisoblanadi. Hujayraviy nafas olish (biokimyoviy bosqich) - bu mitoxondriyalarda yuz beradigan biokimyoviy jarayon bo'lib, kislorod ishtirokida organik moddalar (ayniqsa glyukoza) parchalanadi va natijada energiya (ATF), suv va karbonat angidrid hosil bo'ladi. Hujayraviy nafas olish quyidagi bosqichlardan iborat: glikoliz - sitoplazmada sodir bo'ladi, krebs sikli -mitoxondriya matriksida sodir bo'ladi va elektron transport zanjiri - mitoxondriya ichki membranasida sodir bo'ladi. Nafas olish jarayoni asosan markaziy nerv tizimi, xususan, orqa miya va bosh miya po'stlog'i tomonidan boshqariladi. Medulla oblongatada joylashgan nafas markazi organizmdagi CO₂ miqdoriga juda sezuvchan bo'lib, qonning pH darajasi pasayganda nafas olish chastotasini oshiradi. Kimyoviy va mexanik retseptorlar orqali doimiy nazorat olib boriladi. Nafas olish jarayoniga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi. Jismoniy faollik – kislorodga bo'lgan talab oshadi. Yosh – yosh o'tishi bilan o'pkaning elastikligi kamayadi. Muayyan kasalliklar – astma, bronxit, pnevmoniya va boshqa nafas yo'llari kasalliklari. Atmosfera sharoiti – kislorod yetishmovchiligi, ifloslangan havo, baland tog'li hududlar. Zaharli gazlar va chekish – o'pka faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. O'pkada gazlar almashinuvi mexanizmini quyidagicha izohlash mumkin; Nafas olish va havoning o'pkaga kirishi - Nafas olish (inspiratsiya) paytida havo burun orqali traxeya, bronxlar va bronxiolalardan o'tib, alveolalar yani, mayda havo qopchalari ichiga kiradi. Odam atmosfera havosidan nafas olar ekan, uning tarkibida 20,94% kislorod, 0,03% karbonat angidrid, 79,03% azot borligi barchamizga ma'lum. Nafas chiqargandagi havo tarkibida esa, 16% kislorod, 4,5% karbonat angidrid, 79,5% azot bo'ladi. Alveolalarda gazlar almashinuvi – alveolalar, juda yupqa devorli (bir qatlamli epiteliy), kapillyarlar bilan o'ralgan havo qopchalari bo'lib, aynan shu yerda gazlar almashinuvi sodir bo'ladi. O'pka kapillyarlari orqali qon oqar ekan, bu qonda kislorod kam karbonat angidrid ko'p bo'ladi. Diffuziya qonuniga asosan gazlar har doim ko'proq kontsentratsiyadan kam kontsentratsiyaga qarab harakat qilib, kislorod alveoladan o'pka kapillyar tomiridagi qonga o'tadi. Karbonat angidrid esa kislorodga teskari harakatlanadi. Qonda gazlarning tashilishi - kislorod qonda asosan gemoglobin bilan birikib

oksigemoglobin (HbO_2) shaklida tashiladi. Karbonat angidrid esa uch xil shaklda tashiladi: birinchidan - bikarbonat ionlari (HCO_3^-) shaklida (taxminiy 70% atrofida), ikkinchidan - gemoglobin bilan bog'langan, karbamino gemoglobin (taxminiy 23% atrofida) shaklida va uchinchidan - erigan gaz shaklida (taxminiy 7% atrofida) tashiladi. Nafas chiqarish (ekspiratsiya) Alveolalarda to'plangan karbonat angidrid nafas chiqarish paytida bronxiolalar, bronxlar va traxeya orqali tashqariga chiqariladi.

Tadqiqot metodologiyasi:

Nafas olish tizimining funksional imkoniyatlarini aniqlashda o'pkaning tiriklik sig'imi muhim mezon hisoblanadi. O'pkaning tiriklik sig'imi yoshga bog'liq holda, jinsga, ko'krak qafasi hajmiga, uning muskullarini rivojlanish darajasiga bog'liq holda o'zgarib turadi. Odatda u erkaklarda ayollarga nisbatan katta, sportchilarda sport bilan shug'ullanmaganlarga nisbatan katta bo'ladi. Masalan, u shtangachilarda 4000 ml ga yaqin, futbolchilarda - 4200 ml, gimnastlarda - 4300, suzuvchilarda - 5000, eshkak eshuvchi va chang'i sport turi bilan shug'ullanadigan sportchilarda - 5500 ml va undan ham yuqori bo'ladi. O'pkaning tiriklik sig'imini o'lchashda bolani o'zining faol va aqliy ishtiroki talab qilinadi, ana shu sababli, o'pkaning tiriklik sig'imini faqatgina 4-5 yoshdan keyingina o'lchash mumkin. Nafas olish va nafas chiqarish harakatlar natijasida o'pkalarga, ya'ni ularning alveolariga uzluksiz ravishda tashqi muhitdan havo kirib va chiqib turadi. O'pkaning hayotiy sig'imi deb oldin chuqur nafas olib turib, keyin, chuqur nafas chiqarish mumkin bo'lgan havo miqdoriga aytiladi. Yani, bir marta maksimal nafas olgandagi o'pkaning hajmidir. Ushbu hajmni spirometrda o'chanadi. Odam tinch holda nafas olganda, uning o'pkalariga o'rtacha 500 ml havo kiradi va nafas chiqarganida 500 ml havo chiqariladi. Bu nafas havosi deb ataladi. Odam chuqur nafas olganida yuqoridagi 500 ml havodan tashqari, o'pkalarga yana 1500 ml havo kiradi. Bu qo'shimcha havo deb ataladi. Agar odam nafas chiqarib (500ml) bo'lgach, nafas havosi va qo'shimcha havodan tashqari o'pkadan yana 1500 ml havo chiqadi. Bu rezerv havo deb ataladi. Shunday qilib, nafas havosi (500 ml), qo'shimcha havo (1500 ml) va rezerv havo (1500 ml) lar yigindisi o'pkaning tiriklik yoki hayotiy sig'imi deb ataladi. Bu erkaklarda o'rtacha 3500 ml, ayollarda 3000 ml bo'ladi. Shuningdek, spirometriya usuli orqali o'pkaning turli hajmlarini aniqlash mumkin, bu usul nafas olish kasalliklarini tashxislashda keng qo'llaniladi. Nafas olish tizimi turli kasalliklarga chalinishi mumkin. Eng keng tarqalganlaridan ba'zilari: Bronxial astma - nafas yo'llarining torayishi va yallig'lanishi bilan kechuvchi surunkali kasallik. Pnevmoniya - o'pka to'qimalarining yallig'lanishi, odatda bakterial yoki virusli infektsiya natijasida yuzaga keladi. Obstruktiv o'pka kasalliklari (XOBL) - o'pka yo'llarining turg'un torayishi bilan kechadigan kasalliklar guruhi. Sil - Mycobacterium tuberculosis tomonidan chaqiriladigan infeksiyon kasallik. Ushbu kasalliklar nafas olishning barcha bosqichlariga salbiy ta'sir ko'rsatib, kislorod yetkazib berilishi va karbonat angidrid chiqarilishini buzadi. Nafas olish va ekologik omillar: Atrof-muhitdagi ekologik omillar, xususan, havo tarkibining ifloslanishi, kimyoviy moddalar, chang, sanoat chiqindilari nafas olish tizimiga bevosita ta'sir qiladi. Yosh va jins omilining nafas olishga ta'siri: Yoshga qarab nafas olish tizimi morfologik va funksional o'zgarishlarga uchraydi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda nafas olish tezligi yuqori bo'ladi (taxminan 40–60 marta/min), chunki ularning o'pka hajmi kichik va alveolalar to'liq shakllanmagan bo'ladi. Bola ulg'aygani sari alveolalar

soni ko'payadi, o'pka sig'imi ortadi va nafas olish chuqurroq va sekinroq bo'la boshlaydi. Keksalik davrida esa o'pka elastikligi kamayadi, mushaklar kuchsizlanadi, bu esa nafas olish samaradorligini pasaytiradi. Jinsiy farqlar ham mavjud. Erkaklar o'rtacha ayollarga qaraganda kattaroq o'pka sig'imiga ega, bu esa ularda nafas olish samaradorligini biroz yuqoriroq qiladi. Ayollard esa nafas olish muskul faoliyati ko'proq diafragma bog'liq bo'ladi. Ekstremal sharoitlarda nafas olish: Ekstremal sharoitlar, masalan, yuqori tog'li hududlar, issiq yoki sovuq iqlim, havo bosimining pasayishi kabi holatlar nafas olish tizimining moslashuvchanligini sinovdan o'tkazadi. Yuqori tog'li hududlarda havo bosimi past bo'lishi natijasida kislorod yetishmovchiligi yuzaga keladi. Bunga javoban organizmda giperventilyatsiya (tez-tez nafas olish), gemoglobinning ko'payishi, va kapillyarlar sonining ortishi kuzatiladi. Issiq iqlimda organizm issiqlikni chiqarish uchun terlash orqali energiya sarflaydi, bu esa nafas olishga ham ta'sir qiladi. Tanani sovutish uchun nafas olish tezligi ortadi. Sovuq sharoitda esa organizm issiqlikni saqlashga urinadi va chuqurroq, ammo sekinroq nafas olish kuzatiladi. Nafas yo'llari shamollashga moyil bo'ladi. Sun'iy nafas olish va texnik yondashuvlar: Nafas olish faoliyati buzilgan hollarda (masalan, hushdan ketish, yurak to'xtashi, o'pka shikastlanishi) sun'iy nafas olish usullari qo'llaniladi. Eng ko'p qo'llaniladigan usullar quyidagilardir: Og'izdan og'izga sun'iy nafas —biror kishining nafas olishiga yordam berish uchun eng tezkor usullardan biri. Sun'iy ventilyatsiya apparatlari (SVA) - klinik sharoitda ishlatiladigan, kislorod ta'minlovchi zamonaviy texnologiyalar. O'pka fizioterapiyasi - nafas mashqlari orqali o'pka faoliyatini yaxshilashga qaratilgan usullar. Xulosa: Nafas olish fiziologiyasi organizmning hayotiy faoliyati uchun muhim jarayonlardan biridir. Tashqi va ichki nafas olish, gazlar almashinuvi, o'pka ventilyatsiyasi hamda hujayraviy nafas olish orqali organizm hujayralari kislorod bilan ta'minlanadi va karbonat angidriddan tozalanadi. Ushbu jarayonlar butun tananing metabolik ehtiyojlarini qondirishda muhim rol o'ynaydi. Nafas olish tizimining ishlashi turli omillarga bog'liq bo'lib, yosh, jins, jismoniy faollik va patologik holatlar bu jarayonga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Nafas olish jarayonlarini chuqur tushunish orqali sog'liqni saqlash va davolash amaliyotlarida samarali natijalarga erishish mumkin. Foydalanilgan adabiyotlar

1.Худайбердиева Ч. К., Таджиев Б. М., Алимова О. Б. КЛИНИКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОСТРОЙ ДИАРЕИ У ДЕТЕЙ ССИНДРОМОМ ГЕМОКОЛИТА //" ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM. –2022. – С. 196-197

2.Ахмеджанова Н.И., Ахматов А., Ахматова Ю.А., Махмудов Х.,Хусенова Ф. (2019). Совершенствование диагностики и леченияхронического пиелонефрита у детей//Вестник врача. 4. 24-28.

3.Физиология: darsligi/O.T.Aliyaviya, A.A. Nishonova, Sh.K. Qodirov.- Toshkent: Tibbiyot nashriyoti matbaa uyi, 2023.- 506 ber.

4.Физиология: darsligi/ O.T.Alyaviya, A.A.Nishonov- Toshkent "Hilol Media"-2022-500b

5. Yoshlar fiziologiyasi 1 qismi (Leaders jamosi tarjiması)

AI-DAVRIDA MATEMATIKA TA'LIMI: O'QITUVCHI KOMPETENTLIGINI TRANSFORMATSIYA QILISH MODELI

O.Saparov

*QR Pedagogik mahorat markazi, Aniq va tabiiy fanlar metodikasi kafedra katta
o'qituvchisi*

D.Kutlimuratova

*QR Pedagogik mahorat markazi, Aniq va tabiiy fanlar metodikasi kafedra katta
o'qituvchisi*

Аннотация. В данном тезисе освещаются концептуальные подходы к развитию профессионально-педагогической компетентности учителей математики общеобразовательных школ на основе технологий искусственного интеллекта (ИИ). Обосновываются возможности применения ИИ-инструментов для проектирования урока, организации дифференцированного обучения, совершенствования формативного оценивания, а также развития у учащихся математической грамотности и навыков мышления высокого уровня (аналитического, критического, креативного). Кроме того, предлагаются практические механизмы развития ИИ-грамотности учителя, навыков промпт-инжиниринга, методического дизайна, разработки критериев оценивания и компетенций образовательной аналитики.

Ключевые слова: математическое образование, профессиональная компетентность, искусственный интеллект, ИИ-грамотность, промпт-инжиниринг, формативное оценивание, образовательная аналитика, дифференцированное обучение.

Abstract. This thesis outlines conceptual approaches to developing the professional and pedagogical competence of mathematics teachers in general secondary schools through the use of artificial intelligence (AI) technologies. It substantiates how AI tools can support lesson design, differentiated instruction, and the improvement of formative assessment, as well as foster students' mathematical literacy and higher-order thinking skills (analytical, critical, and creative). In addition, the thesis proposes practical mechanisms for strengthening teachers' AI literacy, prompt engineering skills, instructional design capacity, assessment criteria development, and educational analytics competence.

Keywords: mathematics education, professional competence, artificial intelligence, AI literacy, prompt engineering, formative assessment, educational analytics, differentiated instruction.

Hozirgi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida ta'lim tizimi oldida turgan eng muhim vazifalardan biri — o'qituvchining kasbiy kompetentligini zamon talablariga mos ravishda yangilash va uzluksiz rivojlantirib borishdir. Ayniqsa matematika fani ta'limning tayanch yo'nalishlaridan biri sifatida o'quvchilarda mantiqiy fikrlash, muammoni yechish, tahlil qilish, modellastirish, dalillash va xulosa chiqarish kabi yuqori darajadagi tafakkur ko'nikmalarini shakllantiradi. Shu bois matematika o'qituvchisi nafaqat predmet mazmunini

biluvchi mutaxassis, balki ta'lim jarayonini kompetensiyaviy yondashuv asosida loyihalovchi, o'quvchi ehtiyojiga moslashuvchi, baholashni adolatli va shaffof tashkil etuvchi hamda raqamli ta'lim muhitida samarali ishlay oluvchi pedagog bo'lishi zarur. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'limga jadal kirib kelishi o'qituvchi kompetentligini rivojlantirishning yangi imkoniyatlarini ochib bermoqda. Bunda sun'iy intellektni o'qituvchini "almashtiruvchi" vosita sifatida emas, balki o'qituvchining metodik va analitik salohiyatini kuchaytiruvchi, dars dizayni va baholash jarayonlarini tezlashtiruvchi, individual yondashuvni quvvatlovchi hamda refleksiya madaniyatini rivojlantiruvchi "aqlli yordamchi" sifatida talqin qilish muhimdir.

Matematika o'qituvchisining kompetentligini rivojlantirish masalasi ko'p qirrali bo'lib, u pedagogik, didaktik, psixologik, metodik va texnologik jihatlarni qamrab oladi. Kompetentlik deganda faqat bilimlar majmui emas, balki o'qituvchining real dars jarayonida maqsadni aniq qo'yishi, mos metod va vositalarni tanlashi, o'quvchi faoliyatini tashkil etishi, natijani baholashi va keyingi ta'limiy qarorlarni ishonchli asosda qabul qila olishi tushuniladi. Zamonaviy matematika ta'limida kompetentlik yondashuvi o'quvchining "bilishi"dan ko'ra "qila olishi"ni, ya'ni matematik g'oya va usullarni real vaziyatlarda qo'llay olishni markazga qo'yadi. Shunday ekan, matematika o'qituvchisi ham o'z kasbiy faoliyatida darsni shunchaki mavzu bayoni sifatida emas, balki o'quvchining fikrlashini uyg'otadigan, izlanishga undaydigan, muammo qo'yadigan va yechimga olib boradigan jarayon sifatida qurishi lozim. Sun'iy intellekt texnologiyalari ana shu jarayonni loyihalashda, didaktik materiallarni ishlab chiqishda, o'quvchilar faoliyatini differensial tashkil etishda hamda baholash va tahlil qilishda yangi darajadagi qulayliklar beradi.

Sun'iy intellekt vositalari, avvalo, matematika o'qituvchisining metodik-dizayn kompetensiyasini rivojlantirishga xizmat qiladi. Darsni yuqori sifatda loyihalash — o'qituvchilik mahoratining markaziy ko'rsatkichlaridan biri. Dars loyihasida maqsadning aniqligi, faoliyatlar mantiqiy ketma-ketligi, topshiriqlarning maqsadga mosligi, o'quvchi faolligini oshiruvchi metodlar, real hayot bilan bog'liqlik va yakuniy natijaning o'lchanishi kabi jihatlar muhim. Sun'iy intellekt yordamida o'qituvchi muayyan mavzu bo'yicha dars ssenariyini turli pedagogik modellar asosida tezkor ishlab chiqishi mumkin. Masalan, 5E yoki 7E modeli, problemali ta'lim, loyihaviy yondashuv, STEAM integratsiyasi yoki Bloom taksonomiyasi bo'yicha savollar tizimi kabi konstruksiyalarni sun'iy intellekt asosida bir necha variantda yaratish, ularni o'z sinf kontekstiga moslab qayta ishlash imkoniyati paydo bo'ladi. Biroq bu yerda muhim jihat shundaki, sun'iy intellekt tomonidan taklif etilgan har qanday ssenariy yoki topshiriq o'qituvchi tomonidan tanqidiy tahlil qilinishi, sinfning real tayyorgarlik darajasi, o'quvchilarning yosh va psixologik xususiyatlari, o'quv dasturi talablari hamda mahalliy ta'lim standartlari bilan uyg'unlashtirilishi kerak. Shu tarzda sun'iy intellekt o'qituvchining ijodkorligini cheklamaydi, aksincha, variantlar maydonini kengaytirib, metodik qaror qabul qilishni tezlashtiradi.

Metodik dizayn bilan birga, matematika o'qituvchisi uchun dolzarb bo'lgan ikkinchi yo'nalish — differensial ta'lim va inklyuziv yondashuvni kuchaytirishdir. Maktab amaliyotida bir sinfda turli tayyorgarlik darajasiga ega o'quvchilar bo'ladi: kimdir mavzuni tez anglaydi, kimdir sekinroq o'zlashtiradi; ayrim o'quvchilar abstrakt fikrlashda kuchli, boshqalari ko'proq

vizual yoki amaliy tayanchlarga ehtiyoj sezadi. Matematika esa ko‘pincha aynan individual yondashuvni talab qiladigan fanlardan. Sun‘iy intellekt bu borada o‘qituvchiga o‘quvchilar ehtiyojini hisobga olgan topshiriqlar paketini ishlab chiqishda, bir mavzu doirasida turli murakkablikdagi masalalarni tuzishda, o‘quvchilarning xatolar tipologiyasini ajratishda va qayta o‘qitish strategiyalarini rejalashtirishda yordam beradi. Masalan, bir mavzu bo‘yicha minimal daraja uchun tayanch mashqlar, o‘rta daraja uchun standart masalalar, yuqori daraja uchun murakkab va ijodiy masalalar bankini yaratish, shuningdek kuchli o‘quvchilar uchun qo‘shimcha tadqiqot savollari yoki modellashtirish topshiriqlarini tayyorlash sun‘iy intellekt bilan ancha tezlashadi. Bunda o‘qituvchi differensiallashni “ko‘p topshiriq berish” sifatida emas, balki o‘quvchiga mos ta’limiy yo‘l taklif etish, o‘quvchi muvaffaqiyatini qo‘llab-quvvatlash va motivatsiyani oshirish strategiyasi sifatida tushunishi muhim.

Sun‘iy intellektning yana bir muhim imkoniyati baholash kompetensiyasini takomillashtirish bilan bog‘liq. Baholash ta’lim sifati va samaradorligining mezonli ko‘rsatkichidir. Ammo amaliyotda baholash jarayonida subyektivlik, mezonlarning noaniqligi, o‘quvchi ishiga berilgan izohning yetarli emasligi, formatif baholashning sustligi kabi muammolar uchraydi. Matematika fanida ayniqsa yechim jarayoni, mantiqiy asos, oraliq qadamlardagi xatolar va fikrlash izchilligi muhim bo‘lgani uchun baholash faqat “to‘g‘ri/noto‘g‘ri” mezoniga qaramasligi lozim. Sun‘iy intellekt o‘qituvchiga rubrika va deskriptorlar ishlab chiqishda, tipik xatolar ro‘yxatini tuzishda, baholash mezonlarini shaffof ifodalashda hamda o‘quvchi ishlari bo‘yicha tezkor va mazmunli fikr-mulohaza (feedback) variantlarini yaratishda yordam berishi mumkin. Masalan, bir masalaning yechimini baholashda “shartni to‘g‘ri tushunish”, “formula yoki qoidani tanlash”, “hisoblashdagi aniqlik”, “mantiqiy izchillik”, “yakuniy javobni asoslash” kabi mezonlar bo‘yicha darajali baholash sxemasini tayyorlash mumkin. Bunday rubrikalar o‘quvchiga ham, ota-onaga ham, o‘qituvchining o‘ziga ham baholashning adolatli va tushunarli bo‘lishini ta’minlaydi. Shunga qaramay, baholash mezonining asosiy muallifi baribir o‘qituvchi bo‘lishi kerak: sun‘iy intellekt mezonlarni taklif etadi, lekin pedagogik maqsad va sinf kontekstiga mos keladigan yakuniy variantni o‘qituvchi tanlaydi.

Baholash bilan chambarchas bog‘liq yana bir yo‘nalish — ta’limiy analitika va refleksiya kompetensiyasidir. Zamonaviy ta’limda “ma’lumotga tayangan qaror” tamoyili muhim o‘rin tutadi. O‘qituvchi darsdan so‘ng o‘quvchilarning natijalarini tahlil qilib, qaysi tushunchalar qiyin bo‘lganini, qaysi xatolar ko‘p uchraganini, qanday o‘quvchilar guruhiga qanday yordam zarurligini aniqlashi, keyingi darslarni shunga mos rejalashtirishi kerak. Sun‘iy intellekt bu jarayonni tizimlashtirishga yordam beradi: test yoki nazorat ishlari natijalarini tahlil qilish, xatolarni kategoriyalarga ajratish, o‘quvchilarning kuchli va zaif tomonlarini umumlashtirish, “qayta o‘qitish” uchun qisqa reja tuzish kabi ishlar tezlashadi. Bundan tashqari, o‘qituvchining o‘z faoliyati bo‘yicha refleksiya yuritishi, darsda nima muvaffaqiyatli bo‘lgani va nimalarni yaxshilash kerakligini yozib borishi professional o‘shida hal qiluvchi ahamiyatga ega. Sun‘iy intellekt refleksiya savollarini ishlab chiqishda, dars tahlilini strukturaga solishda, metodik xulosalarni umumlashtirishda ham ko‘mak bera oladi. Ammo refleksiya jarayonining mazmuni va halolligi o‘qituvchining kasbiy mas’uliyatiga bog‘liq: sun‘iy intellekt faqat fikrni tartibga soluvchi va taklif beruvchi vosita bo‘lishi kerak.

Sun'iy intellekt texnologiyalarini ta'limda qo'llash o'qituvchidan alohida "SI-savodxonlik" va etik-me'yoriy kompetensiyani ham talab qiladi. Har qanday raqamli texnologiya singari, sun'iy intellektdan foydalanish ham xavfsizlik, shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, akademik halollik, mualliflik huquqi, manbalarni tekshirish va noto'g'ri ma'lumot (hallusinatsiya) risklarini boshqarish masalalarini o'rta qo'yadi. O'qituvchi sun'iy intellekt bergan javoblarni mutlaq haqiqat sifatida qabul qilmasdan, ularni tekshirishi, bir nechta manba bilan solishtirishi, ayniqsa formulalar, isbotlar, grafiklar, statistik ma'lumotlar kabi aniq faktik kontentni validatsiya qilishi zarur. Shuningdek, o'quvchining mustaqil ishlari, uy vazifalari va loyiha ishlarida sun'iy intellektdan foydalanish chegaralari ham aniq belgilanishi kerak. Bunda taqiqlashdan ko'ra, to'g'ri foydalanish madaniyatini shakllantirish maqsadga muvofiq: masalan, sun'iy intellektdan g'oya olish, yechim yo'lini tushuntirish, xatoni topish, qo'shimcha misollar ishlab chiqish uchun foydalanish mumkin, ammo o'quvchi natijani o'zi tushunib, o'z fikri bilan asoslab bera olishi shart. Shaxsiy ma'lumotlar masalasida esa o'quvchi ism-sharifi, telefon raqami, manzil, fotosurat, sinf ro'yxati kabi ma'lumotlarni sun'iy intellekt tizimlariga kiritmaslik, zarur bo'lsa anonimlashtirish, ta'lim muassasasining ichki qoidalari va milliy me'yoriy talablarni e'tiborga olish lozim.

Matematika o'qituvchilarining kompetentligini sun'iy intellekt asosida rivojlantirishni tizimli yo'lga qo'yish uchun modul-tizimli malaka oshirish yoki metodik qo'llab-quvvatlash modeli samarali bo'ladi. Ushbu modelda o'qituvchi sun'iy intellekt bilan ishlashni oddiy texnik ko'nikma sifatida emas, balki metodik mahoratni oshiruvchi professional amaliyot sifatida o'zlashtiradi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, agar o'qituvchi sun'iy intellektdan faqat "tezkor konspekt" yoki "tayyor test" olish uchun foydalansa, natija ko'pincha yuzaki bo'lib qoladi. Aksincha, agar o'qituvchi sun'iy intellektni dars maqsadi, o'quvchi profili, kompetensiya talablari, baholash mezonlari va refleksiya bilan bog'liq holda ishlatsa, u holda sun'iy intellekt o'qituvchi kasbiy o'sishining real omiliga aylanadi.

Bunday rivojlantirish modelida avvalo o'qituvchida sun'iy intellektning imkoniyatlari va cheklovlari haqida to'g'ri tasavvur shakllantirilishi lozim. Keyin sun'iy intellekt bilan samarali muloqot qilish, ya'ni prompt tuzish madaniyati o'rgatiladi. Prompt-muhandislik o'qituvchi uchun ayniqsa muhim, chunki sifatli natija ko'p jihatdan to'g'ri qo'yilgan vazifaga bog'liq. O'qituvchi promptda maqsadni aniq belgilashi, rolni ko'rsatishi, kontekstni berishi, cheklovlarni (sinf darajasi, vaqt, format, til, didaktik model) kiritishi va natija formatini talab qilishi kerak. Masalan, "7-sinf algebra, kvadrat tenglamalar mavzusi, 45 daqiqalik dars, muammoli vaziyat bilan kirish, differensial topshiriqlar, formatif baholash, yakunda refleksiya savollari" kabi kontekst bilan so'rov berilganda sun'iy intellekt o'qituvchiga ancha mos va amaliy material taqdim etadi. Shundan so'ng metodik dizayn bosqichida o'qituvchi olingan materialni tahlil qiladi, dars maqsadlariga moslab qayta ishlaydi, o'quvchilarning ehtiyojini hisobga oladi va yakuniy dars ishlanmani yaratadi. Keyingi bosqichlarda baholash rubrikalari, diagnostik topshiriqlar, feedback namunalari ishlab chiqish, ta'limiy analitika asosida xulosa va keyingi dars uchun reja tuzish jarayonlari yo'lga qo'yiladi. Eng samarali yondashuv shundaki, har bir bosqich yakunida o'qituvchi aniq amaliy mahsulot tayyorlaydi: dars ishlanma, topshiriqlar banki, rubrika, tahliliy hisobot va refleksiya yozuvi. Shu tariqa

o'qituvchining kompetentligi faqat nazariy bilim sifatida emas, balki real amaliyotda namoyon bo'ladigan kasbiy mahoratga aylanadi.

Mazkur mavzuda muhim xulosa shuki, sun'iy intellekt matematika o'qituvchisining kasbiy kompetentligini rivojlantirishda kuchli resurs bo'la oladi, biroq u to'g'ri metodik yondashuv bilan qo'llanilgandagina kutilgan natija beradi. Sun'iy intellekt o'qituvchini o'rnini bosmaydi; u pedagogik fikrlashni kuchaytiradi, variantlar yaratadi, tahlilni tizimlashtiradi, differensial ta'limni quvvatlaydi, baholashni mezonlashtirishga yordam beradi va refleksiyaning chuqurlashtiradi. Ammo pedagogik qaror qabul qilish, ta'limiy maqsadni belgilash, tarbiyaviy mas'uliyat, sinf bilan jonli muloqot, o'quvchi motivatsiyasini sezish va boshqarish, individual psixologik yondashuv kabi inson omiliga tayanuvchi jihatlar o'qituvchining asosiy vazifasi bo'lib qolaveradi. Shuning uchun ham sun'iy intellekt texnologiyalarini o'qituvchi kompetentligini rivojlantirish dasturlariga integratsiya qilishda ikki asosiy tamoyil muhim: birinchisi, sun'iy intellektdan foydalanish pedagogik maqsadga bo'ysundirilishi, ikkinchisi esa foydalanish etik va xavfsiz me'yorlar asosida tashkil etilishi kerak.

Natijada umumta'lim maktablari matematika o'qituvchilarining sun'iy intellekt asosida rivojlantirilgan kompetentligini quyidagicha tasvirlash mumkin: bunday o'qituvchi darsni tezkor va sifatli loyihalaydi, topshiriqlarni kompetensiyaviy yondashuvda yaratadi, o'quvchi ehtiyojiga mos differensial ta'limni tashkil etadi, baholash mezonlarini shaffof belgilaydi, formatif feedback orqali o'quvchini qo'llab-quvvatlaydi, natijalarni tahlil qiladi va refleksiya asosida o'z amaliyotini doimiy takomillashtirib boradi. Eng muhimi, u sun'iy intellektdan foydalanishda tanqidiy fikrlaydi, faktlarni tekshiradi, akademik halollik va shaxsiy ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlaydi. Bunday yondashuv matematika ta'limi sifatini oshirish, o'quvchilarni XXI asr ko'nikmalariga tayyorlash va ta'lim jarayonida samaradorlikni kuchaytirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>
2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (Version 3). Paris: UNESCO.
3. Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
4. Vincent-Lancrin, S., et al. (2020). Trustworthy Artificial Intelligence (AI) in Education. OECD Education Working Papers. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a6c90fa9-en>
5. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017–1054.
6. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2014). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. Reston, VA: NCTM.