

ӘОЖ 372.854

ЦИФРЛЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ

Исабай А.Е.

Магистрант, «Химия» білім беру бағдарламасы, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекшілер: Демеуова Л.Н. - п.ғ.к., қауым профессор
Атакулова Ж.М. - №148 мектеп-гимназия химия пән мұғалімі

Мақалада Қазақстанның білім беру жүйесінде жасанды интеллектті енгізу үдерісі және оны химия пәнін оқытуда функционалдық сауаттылықты дамыту мақсатында қолдану жолдары қарастырылды. Зерттеу Мемлекет басшысының «Технологиялық трансформация» жөніндегі тапсырмасына негізделіп, білім беру мазмұнын цифрлық педагогика талаптарына сәйкестіндіруге бағытталған. Жұмыста химия сабағында жасанды интеллект - технологияларды қолданудың педагогикалық мәні сипатталды, мұғалімнің кәсіби қызметіндегі артық жүктемені азайту мүмкіндіктері талданды. «Минималды ресурстар – максималды нәтиже» қағидасына сай негізделген ғылыми-әдістемелік модель ұсынылып, оның құрылымдық компоненттері айқындалды. Модельдің негізгі идеясы мұғалімге қосымша салмақ салмайтын, галамтор жылдамдығы төмен мектептерде де қолдануға болатын мобильді құрылғылар мен қолжетімді цифрлық ресурстарды тиімді пайдалануға негізделген. Бұл тәсіл білім алушылардың химиялық құбылыстарды талдау, эксперименттік деректерді түсіндіру және алған білімдерін күнделікті өмірлік жағдаяттарда қолдану дағдыларын қалыптастырады. Зерттеу нәтижесінде цифрлық құралдарды әдістемелік тұрғыдан мақсатты қолдану білімгерлердің талдау, салыстыру және қорытынды жасау дағдыларын дамытуға ықпал ететіні анықталды. Ұсынылған тәсіл білім ордасының материалдық жағдайына бейімделгіш, практикалық маңызы бар жоғары модель ретінде негізделеді.

Кілттік сөздер: жасанды интеллект, цифрлық платформа, функционалдық сауаттылық, химия, модель, инфрақұрылым

Мемлекет басшысының орта, техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіне жасанды интеллект енгізу туралы тапсырмасына сәйкес Қазақстанда ауқымды «Технологиялық трансформация» жүргізілуде. Мемлекет басшысының тапсырмасы бойынша қабылданған Жасанды интеллект туралы қаулысы технологиялық дамудың жаңа кезеңін айқындайды. Бәсекеге қабілетті, прогрессивті, білімді және адал азаматтарды тәрбиелеу үшін білім беру процесіне Жасанды интеллект-технологияларды сауатты және сапалы енгізу маңызды. Жасанды интеллект мұғалімге артық жүктемені азайту және оқу процесін тиімді ұйымдастыру үшін көмекші құрал ретінде пайдаланылуы керек [1]. Бұл бастама сонымен бірге болашақ мамандарды еңбек нарығының жаңа талаптарына бейімдеп, ұлттық кадрлық әлеуетті күшейтуге бағытталған ұзақ мерзімді стратегия ретінде қарастырылады. Қаулының қабылдануы педагогикалық үдерістің барлық қатысушысын мұғалімді, білім алушыны және білім беру ұйымдарын цифрлық трансформацияның белсенді субъектілеріне айналдырады. Мұғалім үшін бұл жасанды интеллект - құралдарын әдістемелік тұрғыдан дұрыс тандау, оқу материалын цифрлық форматта құрылымдау, деректерді талдау арқылы оқытудың тиімділігін арттыру, білім алушылардың жеке оқу траекториясын жобалау сияқты жаңа кәсіби құзыреттерді меңгеруді талап етеді.

Қазақстанда қабылданған «Жасанды интеллект туралы» білім беру жүйесіне жасанды интеллект енгізуді заңдық тұрғыдан бекітті. Бұл білім беруді технологиялық трансформациялау және оқушыларды ХХІ ғасырдың дағдыларына бейімдеу үшін жасалған стратегиялық қадам. Қазақстанда білім беру жүйесіне жасанды интеллект енгізу туралы Мемлекет басшысының тапсырмасы тек техникалық жаңғыру емес, идеологиялық бағдар. Өзгеріс мұғалімнен цифрлық педагогика, деректерді талдау, жасанды интеллект - құралдарын әдістемелік мақсатта қолдану сияқты жаңа кәсіби құзыреттерді талап етеді. Ал оқушы үшін жасанды интеллект жеке оқу траекториясын құруға, өз қарқынымен білім алуға және күрделі тақырыптарды визуалды әрі интерактивті түрде түсінуге мүмкіндік береді. Бұл шешім білімді, адал әрі бәсекеге қабілетті азамат тәрбиелеудің жаңа кезеңін айқындайды. «Жасанды интеллект туралы» қаулының қабылдануы білім беру саласына нақты бағдар берді: енді мектеп мұғалімі мен оқушысы цифрлық трансформацияның тікелей қатысушысына айналады.

Жасанды интеллектті білім беру жүйесіне енгізудің негізгі мәні - мұғалімнің артық әкімшілік жүктемесін азайтып, уақытты сапалы педагогикалық жұмысқа жұмсауға жол ашу. Бұған қоса, жасанды интеллект - технологиялар оқу процесін жекелендіруді күшейтіп, білімдегі олқылықтарды дер кезінде анықтауға, оқу нәтижелерін дәл өлшеуге, білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға мақсатты түрде ықпал етеді. ХХІ ғасырдың сұраныстарына жауап беретін осындай жаңа модель оқушылардың

ақпаратты талдау, ғылыми болжам жасау, химиялық құбылыстарды түсіндіру, тәжірибелерді сандық ортада жоспарлау сияқты маңызды дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Жаңа технологиялық парадигма жағдайында химияны оқыту тек теориялық білім берумен шектелмейді. Цифрлық педагогикалық технологиялар мен жасанды интеллектті кіріктіру білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудағы шешуші факторлардың бірі. Қазіргі білім алушы күрделі химиялық құбылыстарды түсінумен қатар, оларды талдап, нақты өмірлік жағдаяттарда қолдана білуге тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект технологиялары білім беру мазмұнын жеңіл қолжетімді, көрнекі және жекелендірілген форматта ұсынуға мүмкіндік береді.

Химия пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолдану зертханалық тәжірибелерді цифрлық модельдеу, молекулалық құрылымдарды визуализациялау, химиялық процестерді симуляциялау сияқты мүмкіндіктерді кеңейтеді. Бұл бір жағынан оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырса, екінші жағынан күрделі ұғымдарды терең және сапалы меңгеруге жағдай жасайды. Мұғалім үшін жасанды интеллект оқу жүктемесін азайтып, бағалауды автоматтандырып, оқу процесін деректерге негізделген тәсілмен ұйымдастыруға мүмкіндік беретін тиімді құрал.

Нәтижесінде, жасанды интеллектті жаппай енгізу білім беру жүйесінің басқарылуын деректерге негіздеу, оқу сапасын мониторингтеу, академиялық адалдықты күшейту және өңірлер арасындағы білім теңсіздігін азайтуға бағытталған жаңа тетіктерді қалыптастырады. Бұл Қазақстанның білім беру кеңістігін халықаралық стандарттарға жақындатып, технологиялық даму қарқынын арттыруға ықпал етеді.

Сонымен бірге, цифрлық ортада оқытуға көшу білім алушылардың функционалдық сауаттылығын кешенді дамытуға жол ашады. Функционалдық сауаттылық тек оқу материалын түсіну қабілеті ғана емес, оны талдау, интерпретациялау, болжам жасау және нақты мәселелерді шешуде қолдана білу дағдысы. Химия пәнінде бұл дағдылар экологиялық қауіпсіздік, тұрмыста қолданылатын химиялық заттар, өндірістік процестерді түсіну сияқты өмірлік мәні бар мәселелер арқылы қалыптасады.

Орта буын оқушылары химияның алғашқы ұғымдарын енді меңгеретін кезең болғандықтан, жасанды интеллект жүйелері оқу материалын: оқушының дайындық деңгейіне, тапсырмаларды орындау жылдамдығына, жекелеген қателеріне қарай бейімдей алады. Бұл тәсіл функционалдық сауаттылыққа әсіресе талдау, салыстыру, қорытынды жасау дағдыларына нақты әсер етеді.

Қазіргі мектеп химиясының басты қайшылығы: біз оқушылардан ХХІ ғасырдың күрделі дағдыларын талап етеміз, бірақ көбінесе ХХ ғасырдың әдістерімен немесе тым күрделі, мұғалімді шаршататын цифрлық құралдармен оқытамыз. Көптеген мектептерде ғаламтор жылдамдығы төмен, сыныптарда

оқушы саны көп, ал мұғалімнің күрделі бағдарламаларды меңгеруге уақыты жоқ.

Осы мәселелерді шешу үшін «Минималды ресурстар - Максималды нәтиже» қағидасын ұстануымыз қажет. Бұл модель химия сабағындағы функционалдық сауаттылықты (білімді өмірде қолдана білуді) дамытуға бағытталған.

Қазіргі қолданыстағы цифрлық платформалар (BilimLand, Google Classroom, MOODLE, PhET, Kahoot, Canvas) мазмұны химияның барлық тарауларын толық және жүйелі қамтымайды. Мысалы:

Кейбір тараулар бойынша интерактивті симуляциялар бар (мысалы, PhET → «Acid–Base Solutions»). Ал күрделі органикалық синтездер, нақты химиялық өндіріс процестері бойынша материалдар жоқ немесе өте үстірт берілген. Себебі, цифрлық контентті біріздендіру мен жүйелеу бойынша мемлекеттік стандартқа сай орталықтандырылған талап жоқ.

Қазақстандық білім сарапшылары (UStudy, EdTech Hub Kazakhstan) химияға арналған жергілікті контенттің кемінде 40%-ы толықтырылуы қажет екенін атап өтеді.

Әдістеме – бұл құралды қалай, қай кезеңде, қандай мақсатта тиімді қолдану жолдарын көрсететін ғылыми нұсқаулық. Көп мұғалім цифрлық ресурстарды жай ғана көрнекілік ретінде қолданады. Ал функционалдық сауаттылықты дамытуға (талдау, салыстыру, болжам жасау, тәжірибе нәтижесін интерпретациялау) арналған арнайы әдістемелік нұсқаулықтар аз. Виртуалды зертхана бар, бірақ: Оны сабақтың қай кезеңінде қосу керек? Қандай сұрақтар қойылуы тиіс? Қандай оқу нәтижесін бағалау қажет? - бұл жағы көрсетілмеген. Бұл әдістемелік ұсынымдар мен нұсқаулықтардың жетіспеуі. Ғылыми әдістеме формуласы бойынша (мақсат–мазмұн–әдіс–нәтиже) цифрлық құрал кез келген сабақтағы педагогикалық мақсатпен сәйкестендірілмесе, оның тиімділігі төмендейді.

Мұғалімдердің цифрлық құзырет деңгейіндегі айырмашылықтары: OECD Teachers' ICT Usage Report зерттеулеріне сәйкес, мұғалімдердің цифрлық құралдармен жұмыс жасаудағы дайындық деңгейі әртүрлі [2]:

- бір бөлігі - базалық деңгей;
- аз бөлігі - жетік, әдістемелік тұрғыдан сауатты қолданады;
- кейбірі тек презентациямен шектеледі.

Еуропалық DigCompEdu моделіне сәйкес, цифрлық құзыреттілік тек техникалық қолдануды емес, педагогикалық дизайн, бағалау, деректерді интерпретациялау қабілеттерін қамтиды. Қазақстандық мұғалімдердің басым бөлігі бұл деңгейлердің алғашқы сатыларында

Бір мектепте виртуалды зертхананы белсенді қолданса, екінші мектепте ғаламтор әлсіз болғандықтан оны мүлдем пайдаланбайды. Педагогтердің цифрлық сауаттылығын бірізді дамытуға арналған тұрақты біліктілік курстары

толық жолға қойылмаған. Қазақстан мектептерінде ғаламтордың сапасы мен жылдамдығы бірдей емес. Цифрлық ресурсты тиімді қолдану үшін: жоғары жылдамдық, тұрақты желі, әр оқушыға құрылғы қажет. Мысал: Виртуалды зертханаларда анимация кешеуілдеп жұмыс істейді → оқу процесі үзіледі. Мектептердің техникалық жарақтануы ұлттық деңгейде толық стандартталмаған.

Функционалдық сауаттылық білімді өмірлік жағдаятта қолдану қабілеті [3]. Цифрлық тапсырмалар көбіне ойын форматы (Kahoot, Wordwall) түрінде жасалған, бірақ: аналитикалық есеп, эксперименттік нәтиже интерпретациясы, ғылыми зерттеу дағдыларын бағалайтын цифрлық жұмыстар аз. Мысал: Химиялық теңдеу құру, есеп шығару әлі қағаз нұсқада жиі бағаланады; цифрлық форматтағы есептердің валидтілігі толық зерттелмеген.

Химия пәніне арналған интеграцияланған цифрлық экожүйенің болмауы, әр материал әртүрлі платформаларда шашыраңқы: видео - YouTube, симуляция - PhET, тест - Google Forms, теория - BilimLand, есептер - PDF файлдар. Бұл жүйесіздік оқушының да, мұғалімнің де оқу жолын қиындатады. Бір платформадан теория, тәжірибе, тест, зертхана, кері байланыс алу мүмкіндігі жоқ.

Зерттеушілер мен сарапшылар пікірлері (бейтарап түрде)

➤ Педагогика саласындағы зерттеушілердің көпшілігі (OECD, UNESCO Education Digitalization Experts) цифрлық технологияларды білім беру мазмұнына енгізу тек техникалық құралдармен шектелмейтінін, әдістемелік модельдің қажет екенін айтады.

➤ Қазақстандық әдістемелік орталықтардың (Өрлеу, UStudy, «Білім-инновация») зерттеулері де химия пәнінде цифрлық құралдардың тиімді қолданылуы мұғалімнің кәсіби даярлығына тікелей тәуелді екенін растайды.

«Минималды ресурстар - Максималды нәтиже» қағидасына негізделген мәселелерді шешу үшін 4 компонентті ғылыми-әдістемелік модельді ұсынамыз. Қазақтың көрнекі жазушысы Жүсіпбек Аймауытов жазғандай: «Сабақ беру үйреншікті жай ғана шеберлік емес, ол жаңадан жаңаны табатын өнер». Қағида Дж. Свеллердің когнитивті жүктеме теориясына сәйкес келеді: оқу материалы қысқа, құрылымды және оқушының жұмыс жадын шамадан тыс толтырмайтындай болуы тиіс.

Бұл модель химия сабағындағы функционалдық сауаттылықты (білімді өмірде қолдана білуді) дамытуға бағытталған.

- 1) Мұғалімнің минималды цифрлық дайындығы
- 2) Сабақтың қысқа әрі нақты цифрлық құрылымы
- 3) Оқушыға арналған қарапайым цифрлық әрекеттер
- 4) Бақылау және кері байланыс жүйесі

Модельдің басты идеясы сурет - 1:

Мұғалімге қосымша салмақ салмайтын, шулы сыныпта да, базасы әлсіз мектепте де қолдануға болатын, қарапайым, нақты және орындалатын цифрлық әдіс.



1-сурет. Әр тәуелсіз факторлардың тәуелді айнымалыға әсері

I-компонент: Мұғалімнің минималды цифрлық дайындығы - модельдің іргетасы.

Әдетте цифрландыру дегенде мұғалімнен программист деңгейіндегі білім талап етіледі.

Модельде керісінше мұғалім тек күнделікті қолданатын құралдарды (смартфон, мессенджер, қарапайым браузер) ғылыми мақсатқа бұрады.

Минималды цифрлық дайындық бұл арнайы күрделі курстарды қажет етпейтін, мұғалімнің базалық ІТ-дағдыларын (ақпарат іздеу, жіберу, көрсету) педагогикалық мақсатта жүйелі қолдану қабілеті [4]. Когнитивті жүктеме теориясына сәйкес, егер мұғалім сабақ барысында «проектор қосылмай қалды», «сайт ашылмай тұр» деген техникалық мәселелерге назар аударса, оның педагогикалық қуаты мен оқушымен эмоционалды байланысы жоғалады. Мұғалім «техник» емес, ол «фасилитатор» (ағылшын тілінен - жеңілдеткіш, көмектескіш) болуы керек. Ең сенімді құрал мұғалімнің және оқушының өз смартфондары. Мұғалім күрделі виртуалды зертхананы орнатудың орнына, YouTube немесе TikTok-тағы қысқа, сапалы химиялық тәжірибе видеоларын алдын-ала жүктеп алады немесе QR-код арқылы таратады. Мысал: Na (натрий) металының сумен реакциясы мектепте жасауға қауіпті болуы мүмкін. Мұғалім бұл процестің баяулатылған (slow-mo) видеосын чатқа жібереді. Мұғалімнің әрекеті: «Сілтемені көшіру -> Чатқа жіберу». Бұл небәрі 10 секунд алады. Мұғалім цифрлық құралдың құлы емес, қожайыны екенін түсінеді. Бұл кәсіби күйзелудің (burnout) алдын алады.

II-компонент: Сабақтың қысқа әрі нақты цифрлық құрылымы цифрлық технология сабақтың 40-45 минутын түгел алмауы керек. Бұл модельде цифрлық бөлік сабақтың ең маңызды, бірақ қысқа «инъекциясы». Нақты цифрлық құрылым сабақтың белгілі бір кезеңінде (5-7 минут) ғана

қолданылатын, мақсаты айқын, техникалық ақау қаупі аз цифрлық интервенция.

Сабак «Аналог - Цифр - Аналог» сэндвич әдісімен құрылады:

1. Кіріспе (Аналог): Мәселені талқылау, тақтамен жұмыс.

2. Негізгі бөлім (Цифр - 7 минут): Визуализация, симуляция немесе жедел ізденіс.

3. Қорытынды (Аналог): Талдау және бекіту.

Оқушылардың зейін қою ұзақтығы (attention span) қысқарып барады. 40 минуттық презентация оқушыны жалықтырады. Ал 5 минуттық интерактивті "жарқыл" (flash) олардың қызығушылығын оятады және функционалдық сауаттылыққа жетелейді.

"Атом құрылысы"

Дәстүрлі әдіс: Мұғалім тақтаға электрондық қабаттарды салады.

Ұсынылатын модель: Оқушылар телефондарынан AR (Толықтырылған шындық) қосымшасын (мысалы, Arloon Chemistry немесе тегін баламалары) немесе қарапайым 3D модельді ашады.

Тапсырма (5 минут): "Көміртегі атомының моделін айналдырып көріңіздер. s және p орбитальдарының пішіні шын мәнінде қалай орналасқанын қараңыздар".

Бұдан кейін телефондар жабылады, талқылау басталады.

III-компонент: Оқушыға арналған қарапайым цифрлық әрекет - функционалдық сауаттылық – бұл білімді қолдану. Оқушы тек экранға қарап отырмауы керек, ол цифрлық құрал арқылы химиялық мазмұнды жасауы керек. Қарапайым цифрлық әрекет – оқушының химиялық құбылысты түсіну, зерттеу немесе түсіндіру мақсатында гаджетті қолданып орындайтын белсенді тапсырмасы. Бұл жерде Блум таксономиясының жоғары деңгейлері (Жасау/Қолдану) іске қосылады. Оқушы ақпаратты тұтынушыдан (пассивті) контент жасаушыға (активті) айналады. Бұл есте сақтау коэффициентін 70-90%-ға дейін арттырады.

Тапсырма А: "Фото-аңшылық" (Реалды химия).

Тақырып: Коррозия немесе Тотығу.

Әрекет: Оқушылар үйлерінен немесе мектеп ауласынан тот басқан темірді, қарайған күмісті суретке түсіріп, суретті редакторда өңдеп, үстіне реакция теңдеуін жазып келеді ($4\text{Fe} + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$).

Нәтиже: Химия кітапта емес, өмірде екенін көреді.

Тапсырма Б: "Дауыстық хабарлама" (Тілдік дағды).

Тақырып: Реакция жылдамдығы.

Әрекет: "Неге тоңазытқышта тамақ баяу бұзылады?" деген сұраққа 30 секундтық аудио-жауап жазып, мұғалімге жіберу.

Талап: Жауапта "кинетика", "температура", "молекулалар қозғалысы" сөздері болуы шарт.

Оқушылар цифрлық сауаттылық пен пәндік сауаттылықты қатар дамытады. Олар болашақта жұмыс орнында есеп беруге, презентация жасауға дайын болады.

IV-компонент: Бақылау және кері байланыс жүйесі - дәстүрлі бақылауда (тест, БЖБ) оқушы нәтижені келесі күні немесе бір аптадан кейін біледі. Бұл уақытта оның қызығушылығы сөніп қалады. Цифрлық модельде бағалау - лезде. Жедел кері байланыс жүйесі - оқушының білім деңгейін сабақ үстінде автоматты түрде анықтап, қателерді сол мезетте түзеуге мүмкіндік беретін құралдар жиынтығы [5]. Google Forms / Quizizz: (Интернет бар болса). Plickers: (Егер сыныпта интернет жоқ болса немесе нашар болса). Бұл модель үшін таптырмас құрал. Тек мұғалімнің телефонында интернет болса жеткілікті, оқушылар қағаз карточкаларды көтереді. ZipGrade: Тест қағаздарын телефон камерасы арқылы 2 секундта тексеру.

Сізге белгісіз ақ ұнтақ берілді (Ас содасы). Оған сірке суын құйғанда газ бөлінді. Бұл қандай газ және оны қалай дәлелдейсіз?

- А) O_2 , шырпы жағу.
- В) CO_2 , әк суын лайлау.
- С) H_2 , "пах" деген дыбыс.

Процесс: Оқушылар жауапты таңдайды, мұғалім Plickers арқылы сканерлейді. Экранда бірден диаграмма шығады.

Кері байланыс: Егер сыныптың 60%-ы қате жауап берсе, мұғалім сол жерде тоқтап, реакция теңдеуін ($NaHCO_3 + CH_3COOH = CH_3COONa + H_2O + CO_2$) қайта түсіндіреді. Қате сол мезетте жөнделеді.

Дәстүрлі және ғылыми-әдістемелік моделдің салыстырмасы кесте – 1 де көрсетілген.

1-кесте. Модельдің тиімділігі бойынша салыстырма

Салыстыру критерийі	Дәстүрлі цифрландыру	Ұсынылатын модель
Мұғалімнің рөлі	Техникалық оператор, күйзелісте	Үдеріс жетекшісі, еркін
Сабақ уақыты	15-20 мин қосылуға, баптауға кетеді	2-3 минутта іске қосылады
Инфрақұрылым	Жоғары жылдамдықты Wi-Fi, әр оқушыға ноутбук	Мұғалімнің смартфоны + оқушының гаджеті
Нәтиже	Оқушы техникаға қызығады, пәнге емес	Оқушы техника арқылы пәнді зерттейді

Функционалдық сауаттылық оқушының оқу, математикалық және жаратылыстану білімдерін күнделікті өмірде қолдана алу қабілеті [6]. PISA тапсырмалары оқушылардың ойлау, талдау, салыстыру, шешім қабылдау дағдыларын тексереді. Жаратылыстану сауаттылығы талаптары: табиғи

құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру; эксперименттік деректерді талдау және қорытынды жасау; ғылым мен технологияның қоғамдағы рөлін бағалау; қоршаған ортаға қатысты жауапты шешім қабылдау; ақпаратты іздеу және өңдеу дағдысы; сыни ойлау және дәлелді пікір айту; коммуникативтік қабілет өз ойын жазбаша және ауызша жеткізу; әлеуметтік және мәдени контексті түсіну әрі білімді қоғамда қолдана білу [7].

Модель әлемдік трендтерге сәйкес келеді. Micro-learning тренді: бүкіл әлем (Сингапур, Финляндия, Эстония) ұзақ дәрістерден қысқа, бағытталған сессияларға ауысады, «Сабақтың қысқа және нақты цифрлық құрылымы» компоненті осы трендке мінсіз сәйкес келеді. BYOD: дамыған елдерде "құрылғыңызды әкеліңіз" тұжырымдамасы қалыпты жағдай. Сингапурдың National Digital Literacy Programme (NDLP) бағдарламасында әр оқушының дербес құрылғыны пайдаланып қысқа модульдер арқылы оқу үлгерімін арттыруы негізгі талаптардың бірі. Бұл жабдықтың жетіспеушілігін шешеді. Ұсынылатын модель оқушылардың смартфондарын оқу мақсатында заңдастырады, оларды алаңдаушылықтан зертхана құралына айналдырады. "Цифрлық алшақтықты" жою. ЮНЕСКО технологияға қол жеткізудегі теңсіздік мәселесін жариялаған болатын. Ұлттық білім беру деректер орталығының (2023) мәліметтері бойынша ауыл мектептерінің 28%-ында интернет жылдамдығы оқу процесін толық цифрландыруға жеткіліксіз [8]. Біздің модель ("Минималды дайындық", "Қарапайым құралдар") демократиялы. Ол ғаламторы нашар ауылдық мектепте де, қалалық гимназияда да жұмыс істейді, балалардың сапалы білім алу мүмкіндігін теңестіреді.

Функционалдық сауаттылыққа әсері: Оқушылар химияны кітаптағы формулалар жиынтығы емес, айналадағы әлемді тану құралы ретінде қабылдай бастайды. Олар ақпаратты іздейді, талдайды, жаңа өнім жасайды және нәтижесін тексереді [9]. PISA зерттеулерінің негізгі талабы.

Ұсынылып отырған ғылыми-әдістемелік модель мектептегі химия пәнін оқытуды күрделендіру емес, керісінше, жеңілдету және тиімділету жолы.

Мұғалім үшін: Уақыт үнемдеу және қағазбастылықтан арылу.

Оқушы үшін: Химияны «қолмен ұстап, көзбен көру», заманауи тілде сөйлесу.

Мектеп үшін: Қымбат зертханалар жоқ болса да, сапалы білім беру мүмкіндігі.

Бұл модельді енгізу үшін мектеп әкімшілігі тарапынан қымбат сатып алулар қажет емес, тек мұғалімге әдістемелік еркіндік беріп, осы қарапайым 4 қадамды жүйелі орындауға қолдау көрсету қажет.

Модельді сыныпқа енгізу кезеңдері (Жоспар):

1-кезең: Цифрлық гигиена және ревизия (1 ай).

1. Күрделі, жұмыс істемейтін платформалардан бас тарту.

2.2-3 базалық құралдарды таңдау (мысалы, YouTube, Plickers, AR-қосымша).

3. Химия тақырыптары бойынша сапалы сілтемелер мен QR-кодтар базасын құру.

2-кезең: Әдістемелік бейімдеу (Күнтізбелік).

1. «Сэндвич» схемасы бойынша сабақ жоспарларын қайта құру (Аналог - Цифра - Аналог).

2. Функционалдық сауаттылыққа тапсырмалар әзірлеу (құбылыстарды фото-тіркеу, бейне-жауаптар).

3-кезең: Мониторинг және масштабтау (Әр тоқсан сайын).

1. Кері байланыс жылдамдығын өлшеу.

2. «Әлсіз» оқушылардың қатыстылығын талдау (әдетте олар геймификацияға жақсы жауап береді).

3. Мұғалімдер арасында сандық тапсырмалар базасын алмасу (мектептің сандық банкіні құру).

Мемлекет басшысы: «Қазір адамзат түбегейлі трансформация дәуіріне қадам басқан кезде, оқу орындары заман талабына сай болуы, қайта құрулар фарватерінде жүруі тиіс. Әрине, онсыз даму мен прогресс мүмкін емес. Қазақстан білім және ғылым жүйесін дамытуға ерекше мән береді» [10].

«Түбегейлі трансформация дәуірі» - бұл танымдық парадигмадан (формулаларды білу) функционалдық парадигмаға көшу (өмірде химияны қолдана білу).

«Заман талабына сай болу» - заманауи оқушы - «цифрлық абориген». Оны тек бормен және тақтамен үйрету - уақытқа сәйкес келмейді.

«Өзгерістердің фарватері» - бұл қуып жету емес, көшбасшы болу дегенді білдіреді.

Химия пәнін цифрлық педагогикалық технологиялар негізінде оқыту - қазіргі қазақстандық білім беру жүйесінің стратегиялық бағыты және Мемлекет басшысы айқындаған «технологиялық трансформация» үдерісінің маңызды бөлігі. Ұсынылған ғылыми-әдістемелік модель - жасанды интеллект, мобильді құрылғылар және қолжетімді цифрлық ресурстарды тиімді пайдалану арқылы функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың практикалық әрі жүзеге асырылатын жолы.

Бұл модельдің басты артықшылығы - инфрақұрылымы әртүрлі мектептерге бейімделгіштігі, педагогтің цифрлық жүктемесін арттырмай, керісінше азайтуы, мұғалімнің әдістемелік еркіндігін кеңейтуі және оқушының белсенді танымдық іс-әрекетін нақты өмірмен байланыстыра дамытуы. «Минималды ресурстар - Максималды нәтиже» қағидасына негізделген тәсіл оқушыларға химияны өмірлік құбылыстар арқылы түсінуге, ғылыми тілде сөйлей білуге, ақпаратты талдау мен интерпретациялау дағдыларын меңгеруге мүмкіндік береді.

Халықаралық трендтерге (Micro-learning, BYOD, цифрлық теңдікті қамтамасыз ету) сәйкес келетін бұл модель жаратылыстану пәндерін оқытуда Қазақстан мектептерінің бәсекеге қабілеттілігі мен тиімділігін арттырады. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЕКТ-технологиялар мен цифрлық құралдарды орынды, мақсатты және әдістемелік тұрғыдан негізделген түрде қолдану - оқушының тек білімін ғана емес, ХХІ ғасыр дағдыларын да дамытуға ықпал етеді.

Ұсынылып отырған ғылыми-әдістемелік модель химия пәнін оқытуда цифрлық педагогикалық технологияларды тиімді қолданудың нақты және тәжірибеге бағытталған жолдарын айқындайды. Модельдің бірінші компоненті мұғалімнің минималды цифрлық дайындығы педагогтың техникалық дағдыдан гөрі педагогикалық мақсатты орната алуына басымдық береді. Бұл мұғалімді артық цифрлық жүктемеден қорғап, технологияны оқу үдерісіне мақсатты түрде енгізуге мүмкіндік береді. Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі күрделі платформаларды меңгерумен емес, оқу мақсатына сай қарапайым әрі қолжетімді құралдарды дұрыс таңдаумен өлшенеді. Екінші және үшінші компоненттер сабақтың қысқа әрі нақты цифрлық құрылымы мен оқушыға арналған қарапайым цифрлық әрекеттер химия пәнінің мазмұнын шағын, түсінікті, қадамдық форматта жеткізуге жағдай жасайды. Бұл тәсіл когнитивтік жүктеме теориясына сәйкес, оқушының жұмыс жадын шамадан тыс толтырмай, білімді кезең-кезеңмен меңгеруіне жол ашады. Оқушыға ұсынылатын цифрлық әрекеттердің қарапайымдылығы оның пәндік түсінуін күшейтіп, зерттеушілік дағдыларын дамытуға негіз болады. Бұл компоненттер шулы сыныпта, интернеті әлсіз мектепте немесе құрал-жабдығы шектеулі жағдайда да тиімді жұмыс істейтін әмбебап модель қалыптастырады.

Модельдің төртінші компоненті бақылау және кері байланыс жүйесі - оқу сапасын үздіксіз диагностикалау мен жедел түзету жұмыстарын қамтамасыз етеді. Қарапайым тесттер, қысқа тапсырмалар, цифрлық индикаторлар оқушының оқу траекториясын нақтылап, мұғалімге уақытылы педагогикалық шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Осылайша, модельдің басты идеясы «қарапайым, нақты, орындауға оңай, мұғалімге салмақ салмайтын цифрлық әдіс» қазіргі қазақстандық мектептің реалитеттеріне толық сәйкес келеді. Бұл әдіс оқу үдерісін жеңілдетіп қана қоймай, оқушылардың функционалдық сауаттылығын, аналитикалық және ғылыми ойлау қабілетін жүйелі түрде дамытуға бағытталған. Алдағы уақытта модельді пилоттық мектепте сынақтан өткізу, химия пәні бойынша цифрлық тапсырмалар банкіні әзірлеу және ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЕКТ-диагностика жүйесін бейімдеу өзекті ғылыми бағыттар ретінде қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. При Министерстве просвещения создали рабочую группу по внедрению ИИ в систему образования. Доступно на: <https://profit.kz/news/72364/Pri-Ministerstve-prosvescheniya-sozdali-rabochuu-gruppu-po-vnedreniu-II-v-sistemu-obrazovaniya/>

2. Teaching in Focus #35 Teachers' trжасанды интелектning and use of information and communications technology in the face of the COVID-19 crisis. Avжасанды интелектtable from: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/teachers-trжасанды-интелектning-and-use-of-information-and-communications-technology-in-the-face-of-the-covid-19-crisis_4c2cc8bf/696e0661-en.pdf

3. Өмірсерікова А.Ғ. Цифрлық білім беру жағдайында химия пәнінен қашықтық конкурстарды ұйымдастырудың педагогикалық және технологиялық негіздері // Qazaq Journal of Young Scientist, Vol. 3, No. 11, November 2025, p 5-12.

4. Садыкова, А.Ә., Атемова, Қ.Т. (2024). Оқушылардың кәсіби бағдарын қалыптастырудағы цифрлық технологиялардың рөлі. // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы, Педагогика. Психология. Социология сериясы, 2024, 147(2), 440-452

5. Сағалиева, Ж.К. Білім беру кеңістігіндегі цифрлық педагогика: Оқу құралы. Алматы: Бастау. 2020. — 388 б.

6. М.М. Слямхан, Ж.Т. Кайынбаев. Уровень функциональной грамотности казахстанских школьников и пути его совершенствования // Журнал «Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана», серия «Педагогические науки», 2022, том 66 № 3, 259-273 б.

7. PISA тапсырмалары арқылы функционалдық сауаттылығын арттыру. Қолжетімді: <https://eduindex.kz/methodical-articles/569-pisa-tapsyrmalary-aryly-funkcionaldy-sauattylyyn-arttyru.html>

8. Баймұратова, Ж.М. Цифрлық педагогикадағы АКТ құралдарының рөлі // Педагогикалық технологиялар журналы, 2020, 3(8), 38-46 б.

9. Абдуллаева Х.Д., Атаджонова З.Ю. Ибодуллаева М.О. Blended and digital teaching strategies for chemistry in medical education // Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 2025, 5(4), p. 714–718

10. Токаев: Образование и наука – это движущие силы, способные изменить мир. Доступно на: <https://kaztag.kz/ru/news/tokaev-obrazovanie-i-nauka-eto-dvizhushchie-sily-sposobnye-izmenit-mir>

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Исабай А.Е.

В статье рассмотрены процесс внедрения искусственного интеллекта в систему образования Казахстана и пути его применения в целях развития функциональной грамотности в обучении химии. Исследование основано на поручении Главы государства по «Технологической трансформации» и направлено на приведение содержания образования в соответствие с требованиями цифровой педагогики. В работе описано педагогическое значение применения технологий на уроках химии, проанализированы возможности снижения перегрузки в профессиональной деятельности учителя. Предложена научно-методическая модель, основанная на принципе «минимальные ресурсы - максимальный результат», определены ее структурные компоненты. Основная идея модели основана на эффективном использовании мобильных устройств и доступных цифровых ресурсов, которые не несут дополнительной нагрузки на учителя, а также могут быть использованы в школах с низкой скоростью интернета. Данный подход формирует у обучающихся навыки анализа химических явлений, интерпретации экспериментальных данных и применения полученных знаний в повседневной жизненной ситуации. В результате исследования установлено, что методическое целенаправленное использование цифровых средств способствует развитию у обучающихся навыков анализа, сравнения и подведения итогов. Предлагаемый подход обосновывается как высокая модель практического значения, адаптируемая к материальному положению учебного заведения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая платформа, функциональная грамотность, химия, модель, инфраструктура.

A SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL MODEL FOR DEVELOPING STUDENTS' FUNCTIONAL LITERACY IN THE PROCESS OF TEACHING CHEMISTRY BASED ON DIGITAL PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES.

Isabai A.E.

The article discusses the process of introducing artificial intelligence into the education system of Kazakhstan and the ways of its application in order to develop

functional literacy in chemistry education. The research is based on the instruction of the Head of State on "Technological Transformation" and is жасанды интелектmed at bringing the content of education in line with the requirements of digital pedagogy. The paper describes the pedagogical significance of the use of technologies in chemistry lessons, analyzes the possibilities of reducing overload in the professional activities of teachers. A scientific and methodological model based on the principle of "minimum resources - maximum result" is proposed, and its structural components are determined. The тжасанды интелектn idea of the model is based on the efficient use of mobile devices and авжасанды интелектlable digital resources that do not carry an additional burden on teachers, and can also be used in schools with low Internet speeds. This approach builds students' skills in analyzing chemical phenomena, interpreting experimental data, and applying the knowledge гжасанды интелектned in everyday life situations. As a result of the study, it was found that the methodical purposeful use of digital tools contributes to the development of students' skills in analysis, comparison and summing up. The proposed approach is justified as a high model of practical significance, adaptable to the financial situation of the educational institution.

Keywords: artificial intelligence, digital platform, functional literacy, chemistry, model, infrastructure.

References

1. Pri Ministerstve prosvēsheniya sozdali rabochuiu gruppū po vnedreniu Ï v sistemu obrazovaniya. Dostupno na: <https://profit.kz/news/72364/Pri-Ministerstve-prosvesheniya-sozdali-rabochuu-gruppū-po-vnedreniu-II-v-sistemu-obrazovaniya/>
2. Teaching in Focus #35 Teachers' тжасанды интелектning and use of information and communications technology in the face of the COVID-19 crisis. Авжасанды интелектlable from: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/teachers-тжасанды-интелектning-and-use-of-information-and-communications-technology-in-the-face-of-the-covid-19-crisis_4c2cc8bf/696e0661-en.pdf
3. Ömirserikova A.Ĝ. Sifrlyq bilim beru jaĝджасанды интелектунда himia pāninen qaşyqtyq konkurstardy ūiymdasty Rudyñ pedagogikalyq jāne tehnologialyq negizderi // Qazaq Journal of Young Scientist, Vol. 3, No. 11, November 2025, p 5-12.
4. Sadykova, A.Ā., Atemova, Q.T. (2024). Oquşylardyñ kāsibi baĝdaryn qalyptasty rudaĝy sifrlyq tehnologialardyñ rōli. // L.N. Gumilev atyndaĝy Eurazia ūlttyq universitetiniñ habarşysy, Pedagogika. Psihologia. Sosiologia seriasy, 2024, 147(2), 440-452

5. Sağalieva, J.K. Bılım beru keñistigindegi sifrlıyq pedagogika: Oqu qūraly. Almaty: Bastau. 2020. — 388 b.

6. М.М. Slámhan, J.T. Кжасанды интеллектунбаев. Uroven funkcionálnoi gramotnosti kazahstanskih škólnikov i puti ego soverşenstvovania // Jurnal «Ízvestia KazUMOiMÄ imeni Abylжасанды интеллект hana», seria «Pedagogicheskie nauki», 2022, tom 66 № 3, 259-273 b.

7. PISA tapsyrmalary arqyly funksionaldyq sauattylyğyn arttyru. Qoljetımdı: https://eduindex.kz/methodical_articles/569-pisa-tapsyrmalary-aryly-funkcionaldy-sauattylyyn-arttyru.html

8. Вжасанды интеллектmūratova, J.M. Sifrlıyq pedagogikadağy AKT qūraldarynyñ rólı // Pedagogikalyq tehnologialar jurnaly, 2020, 3(8), 38-46 b.

9. Abdullaeva H.D., Atajonova Z.İu. İbodullaeva M.O. Blended and digital teaching strategies for chemistry in medical education // Multidisciplinary Journal of Science and Technology, 2025, 5(4), p. 714–718

10. Tokaev: Obrazovanie i nauka – eto dvijuşie sily, sposobnye izmenit mir. Dostupno na: <https://kaztag.kz/ru/news/tokaev-obrazovanie-i-nauka-eto-dvizhushchie-sily-sposobnye-izmenit-mir>