

Химиялық есептерді шешуде жасанды интеллекттің (нейрожелілердің) көмекші құрал ретіндегі мүмкіндігі

ЖАРИЯЛАНДЫ 26.12.2025	ТИРЕК СӨЗДЕР Algorithmic thinking, artificial intelligence, chemical problems, chemistry teaching, cognitive barriers, differentiated learning, learning difficulties, learning motivation, neuro networks, visualization, алгоритмдік ойлау, визуализация, Жасанды интеллект, когнитивтік кедергілер, нейрожелілер, оқу мотивациясы, оқытудағы қиындықтар, сараланған оқыту, химиялық есептер, химияны оқыту	СІЛТЕМЕ https://bilimger.kz/186210/
---------------------------------	---	---

Бимағанбетова Әсемай Оралқызы

Ғылыми жетекшісі: **Иманғалиева Базархан Сағинаевна**

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті

АҢДАТПА

Бұл жұмыста химиялық есептерді шешу барысында жасанды интеллект технологияларын, соның ішінде нейрожелілерге негізделген тілдік модельдерді пайдаланудың тиімді жақтары талданады. Қазіргі білім беру тәжірибесінде оқушылардың химия пәніндегі күрделі есептерді орындауда қиындықтарға жиі кездесетіні байқалады. Осыған байланысты жасанды интеллекттің есептерді кезең-кезеңімен түсіндіруі, логикалық талдау жасауы және жедел кері байланыс ұсынуы маңызды артықшылық ретінде қарастырылады. Зерттеу барысында стехиометриялық есептерді шығару, химиялық реакция теңдеулерін теңестіру сияқты тапсырмаларда жасанды интеллекттің қолданылу мүмкіндіктері нақты мысалдар арқылы сипатталады. Сонымен қатар, жасанды интеллекттің оқушының жеке оқу қарқынына бейімделіп, түсінілмеген тұстарды нақтылап беруі арқылы пәнге деген қызығушылықты арттыратыны көрсетіледі. Сонымен бірге, жасанды интеллект құралдарын қолданудағы шектеулер мен академиялық адалдыққа қатысты мәселелер де назарға алынады.

Қорытындысында, жасанды интеллект химия пәнін оқытуда мұғалім қызметін толықтыратын тиімді көмекші құрал бола алатыны дәлелденеді.

Түйін сөздер: химиялық есептер, химияны оқыту, нейрожелілер, жасанды интеллект, оқытудағы қиындықтар, визуализация, сараланған оқыту, алгоритмдік ойлау, когнитивтік кедергілер, оқу мотивациясы

Аннотация

Возможность искусственного интеллекта (нейросетей) как вспомогательного средства при решении химических задач

В этой статье анализируются преимущества использования технологий искусственного интеллекта, в том числе языковых моделей, основанных на нейросетях, при решении химических задач. В современной образовательной практике наблюдается частое столкновение учащихся с трудностями в выполнении сложных задач по химии. В связи с этим поэтапное объяснение задач искусственным интеллектом, логический анализ и предоставление мгновенной обратной связи рассматриваются как важное преимущество. В ходе исследования на конкретных примерах описываются возможности применения искусственного интеллекта в таких задачах, как решение стехиометрических задач, выравнивание уравнений химических реакций. Также показано, что искусственный интеллект повышает интерес к предмету, адаптируясь к индивидуальному темпу обучения учащегося и уточняя непонятные моменты. В то же время также принимаются во внимание вопросы, связанные с ограничениями и академической честностью в использовании инструментов искусственного интеллекта. В заключении доказано, что искусственный интеллект может быть эффективным вспомогательным инструментом в преподавании химии, дополняющим деятельность учителя.

Ключевые слова: химические задачи, преподавание химии, нейросети, искусственный интеллект, трудности в обучении, визуализация, дифференцированное обучение, алгоритмическое мышление, когнитивные барьеры, мотивация к обучению

Abstract

The possibility of artificial intelligence (neural networks) as an auxiliary tool in solving chemical problems

This article analyzes the advantages of using artificial intelligence technologies in the process of solving chemical problems, including language models based on neural networks. In modern educational practice, it is noticed that students often face difficulties in performing complex problems in chemistry. In this regard, the step-by-step interpretation of problems by artificial intelligence, logical analysis and the provision of instant feedback are seen as an important advantage. In the course of the study, the possibilities of using artificial intelligence

in tasks such as solving stoichiometric problems, balancing chemical reaction equations are described using specific examples. In addition, it is shown that artificial intelligence increases interest in the subject by adapting to the individual learning pace of the student and clarifying points that are not understood. At the same time, restrictions on the use of artificial intelligence tools and issues related to academic integrity are also taken into account. In conclusion, it is proved that artificial intelligence can be an effective auxiliary tool that complements the activities of a teacher in teaching chemistry.

Keywords: chemical problems, chemistry teaching, neuro networks, artificial intelligence, learning difficulties, visualization, differentiated learning, algorithmic thinking, cognitive barriers, learning motivation

КІРІСПЕ

Бүгінгі білім беру кеңістігінің негізгі міндеттерінің бірі – оқушыларды сапалы біліммен қамтамасыз ету және олардың жеке тұлғалық дамуын жан-жақты қолдау. Бұл мақсатқа жету үшін оқыту әдістеріне түрлі инновациялық технологиялар енгізіліп, оқу процесі заманауи талаптарға бейімделуде. Соңғы жылдары жасанды интеллект пен нейрожелілерді білім беру саласына қолдану ерекше маңызға ие болып, оқу сапасын арттырудың тиімді тетігіне айналып отыр. Мұндай технологиялық жаңашылдықтар орта мектептегі жаратылыстану бағытындағы пәндерге, әсіресе химияны оқыту әдістемесіне едәуір әсер етуде.

Химия пәнінің мазмұны күрделі теориялар мен химиялық заңдылықтарды, формулалар мен реакциялар жүйесін қамтитындықтан, оқушылардан терең ойлау, талдау және абстракциялау қабілетін талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда, нейрожелілердің көмегіне жүгіну – оқушылардың оқу нәтижелерін жақсартуға, оқу материалын тереңірек меңгеруге және жеке оқу траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік беретін тиімді тәсіл. Нейрожелілердің бейімделгіш алгоритмдері әрбір оқушының жеке ерекшеліктерін ескеріп, оқу жүктемесін оңтайландыра алады. Бұған қоса, химиялық процестерді визуалды модельдеу, күрделі ұғымдарды интерактивті түрде түсіндіру және оқушылардың білім деңгейін автоматты түрде талдау сынды функциялар оқу процесін анағұрлым қолайлы етеді. Бұл әдістер мұғалімнің жұмысын жеңілдетіп қана қоймай, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға, олардың танымдық белсенділігін күшейтуге айтарлықтай ықпал етеді.

Нейрожелілерді химия сабақтарында қолданудың артықшылықтары 1-сызбанұсқада көрсетілген.

1. Оқытуды толық жекелендіру

2. Кері байланыстың жылдамдығы

3. Күрделі ғылыми ұғымдарды терең визуализациялау

4. Оқу аналитикасының жоғары дәлдігі

5. Мотивация мен оқу белсенділігін күшейту

6. Оқу сапасын жүйелік деңгейде арттыру

1-сызбанұсқа. Білім беруде ЖИ-ті қолданудың мүмкіндіктері

Бұл әдістер химияны оқытуды тиімдірек етіп, оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыруға септігін тигізеді [1].

Химия пәніндегі есептер оқу үдерісінің маңызды бөлігі болып табылады және оқушылардың теориялық білімдерін практикалық жағдайларда қолдану қабілетін қалыптастыруда ерекше рөл атқарады. Зерттеулер көрсеткендей, химиялық есептерді жүйелі орындау оқушылардың ғылыми ойлауын, талдау және синтездеу дағдыларын дамытады [2], [4].

Есептердің мазмұны зат мөлшері, стехиометриялық қатынастар, ерітінді концентрациясы, газ заңдары, термохимия, химиялық кинетика сияқты негізгі бағыттарды қамтиды. Осындай есептер теориялық ұғымдарды нақты сандық модельдер арқылы түсіндіруге мүмкіндік береді, бұл химиялық білімнің сапасын арттырады [3], [5].

Күрделі есептерді шығару оқушылардың зерттеушілік дағдыларын нығайтады. Олар берілгендерді талдап, қажетті формулаларды таңдап, нәтиженің дұрыстығын тексеруге дағдыланады. Бұл құзыреттілікке негізделген оқыту талаптарына толық сәйкес келеді [4]. Сонымен қатар, жасанды интеллект пен нейрожелілерді пайдалану химиялық есептерді автоматтандырылған тексеруге және сараланған тапсырмалар құрастыруға мүмкіндік береді. Бұл қазіргі химияны оқытудың инновациялық бағыттарының бірі болып саналады [6].

Практикалық мазмұндағы есептер (экология, тұрмыстық химия, өндірістік процестер

мысалдары) оқушылардың химияға деген қызығушылығын арттырады. Мұндай есептер химияның өмірмен тығыз байланысын көрсетіп, пәнге деген ішкі мотивацияны күшейтеді [2]. Сонымен қатар, есептер оқушылардың оқу жетістіктерін әділ бағалауға мүмкіндік береді, өйткені теориялық білімді қолдана алу қабілеті нақты көрінеді [7]. Осылайша, химия пәніндегі есептер оқушылардың жаратылыстану-ғылыми құзыреттілігін қалыптастыруда маңызды педагогикалық құрал ретінде қызмет етеді.

Химиялық есептерді шешу — химияны оқытудың ажырамас бөлігі және оқушылардың пәндік құзыреттілігін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Дегенмен, халықаралық зерттеулер мен отандық әдістемелік еңбектер химиялық есептерді меңгеру барысында оқушылар жиі көпқырлы қиындықтарға тап болатынын көрсетеді [2], [4]. Бұл қиындықтардың сипаты тек білім мазмұнымен ғана емес, оқушының когнитивтік даму деңгейімен, оқыту ортасымен, қолданылатын әдістемемен және мотивациялық факторлармен де тығыз байланысты.

Алғашқы әрі ең кең таралған қиындық — теориялық білімнің есептік жағдаятпен жеткілікті байланыспауы. Көптеген оқушылар химиялық заңдар мен ұғымдарды механикалық түрде жаттап алады, бірақ оларды есептің талабы бойынша қолдануға келгенде шатасады. Мәселен, мольдік масса, зат мөлшері, стехиометриялық коэффициенттер немесе масса сақталу заңы секілді негізгі ұғымдарды дұрыс түсінбеу есепті шығаруға тікелей кері әсер етеді. Бұл жағдай теория мен практиканың арасындағы алшақтықпен түсіндіріледі [3], [7].

Химиялық есептерді шешудегі маңызды қиындықтардың бірі — математикалық амалдарды дұрыс орындамау. Химия — сандық және сапалық ақпараттарды біріктіретін жаратылыстану пәні болғандықтан, концентрация, көлем, қысым, мольдік қатынас, пропорциялар секілді шамалармен математикалық операцияларды орындау міндетті. Алайда оқушылар көбінесе бірліктерді түрлендіру кезінде қателеседі, формулаларды шатастырады, пропорцияларды дұрыс құрмайды немесе алынған нәтижені ғылыми негізде түсіндіре алмайды. Бұл математикалық мәдениеттің жеткіліксіздігімен және есептің логикалық құрылымын дұрыс ойша елестете алмаумен байланысты [5].

Есеп мәтінін талдау да көптеген қиындықтарды тудырады. Ғылыми тілдің ерекшелігі — терминдердің көпқырлылығы, күрделі сөйлем құрылымдары және логикалық байланыстардың айқын көрінуі. Оқушылар есеп шартындағы негізгі ақпаратты ажырата алмай, маңызы төмен немесе артық мәліметке назар аударып қояды. Бұл оқу сауаттылығының жеткілікті деңгейде қалыптаспауымен, мәтінмен жұмыс істеу дағдыларының әлсіздігімен түсіндіріледі [6]. Сондықтан, есеп шартының мағынасын түсінбей, оқушы оны механикалық түрде шығаруға тырысады, бұл қателіктердің жиілеуіне себеп болады.

Тағы бір маңызды қиындық — абстрактілі ойлау мен визуализация дағдыларының

жеткіліксіздігі. Химия пәнінің ерекшелігі — көптеген процестер көзге көрінбейтін микродеңгейде жүреді. Молекулалардың кеңістіктік құрылымын, реакция механизмдерін, электрондық конфигурацияларды, энергия диаграммаларын елестету оқушыдан жоғары деңгейдегі кеңістіктік және логикалық ойлауды талап етеді. Визуализация қабілеті әлсіз оқушылар мұндай есептерді дұрыс түсінуде қиындық көреді [8].

Метатанымдық қиындықтар — химиялық есептерді меңгеруді тежейтін тағы бір фактор. Оқушылар өз шешімін тексеруге асықпайды, қателерін талдамайды, балама тәсілдер іздемейді. Олар алынған нәтижені химиялық тұрғыдан түсіндіру қажеттігін де ескермейді. Бұл дағдылардың дамымауы оқушыларды формальды, ойланбай шығару әдісіне бейімдеп, олардың ғылыми ойлауын тежейді [9].

Оқыту әдістемесіне қатысты қиындықтар да күрделі. Дәстүрлі оқытуда есеп шығарудың дайын алгоритмдері беріледі, оқушылар мысалға қарап, дәл сондай құрылымдағы есепті ғана шығара алады. Бірақ есеп сәл өзгерсе, олар жаңа жағдайға икемделе алмай қиналады. Заманауи педагогика адаптивті оқыту, саралап тапсырма беру, нейрожелілік талдау құралдарын қолдану, есептің бірнеше шешу тәсілін салыстыра оқыту сияқты әдістерді ұсынады [4], [10]. Мұндай тәсілдер оқушының есептің логикалық құрылымын түсінуін арттырады.

Тәжірибелік зерттеулер көрсеткендей, химиялық есептерді меңгеру көптеген оқушылар үшін күрделі болғанымен, бұл мәселені шешу үшін кешенді тәсіл қажет. Есеп шартына талдау, көрнекілік қолдану, сандық дағдыларды дамыту, метатанымдық рефлексия, заманауи технологияларды қолдану, өмірлік мазмұндағы тапсырмаларды енгізу — осының барлығы қиындықтарды азайтуға мүмкіндік береді. Сондықтан химиялық есептерді оқытуда тек формула жаттатумен шектелмей, оқушының ойлау мәдениетін, ғылыми көзқарасын және зерттеушілік қабілетін қалыптастыруға басымдық беру қажет.

Химиялық есептерді шығарудағы жоғарыда көрсетілген қиындықтар сабақтың нәтижелілігіне келесі бағыттарда әсер етеді (1-кесте):

Оқу мотивациясының төмендеуі.	Есепті шығара алмаған оқушыларда өзін-өзі бағалау төмендеп, пәнге деген сенімсіздік пайда болады. Бұл сабаққа қызығушылықтың төмендеуіне алып келеді [11], [12].
Жаңа тақырыпты меңгеруде баяулық.	Химиядағы көптеген тақырыптар өзара байланыста болғандықтан, бір есеп түрін меңгермеу келесі тақырыптарға да кері әсерін тигізеді. Мысалы, концентрация есептерін түсінбеген оқушы титриметрия немесе ерітінділер қасиеті тақырыптарында қиналады [13].

Сабақтағы белсенділіктің төмендеуі	Оқушылар есеп шығаруға қатысудан бас тартуы мүмкін, сұрақ қоюға батпайды, топтық жұмысқа аз қатысады. Осылайша сабақтың интерактивтілігі төмендейді [12], [14].
Білім сапасының төмендеуі.	Мемлекеттік аттестаттау, бақылау жұмыстары, олимпиада сияқты бағалау түрлерінде оқушылардың нәтижесі төмендейді. Бұл мектептің жалпы білім сапасына да әсер етеді [11], [13].
Мұғалім жүктемесінің артуы.	Әлсіз оқушыларға жеке түсіндіру қажеттілігі артып, мұғалімнің уақытын көбейтеді. Сараланған оқыту жүргізбеу сабақтың жалпы мазмұнының толық ашылмауына әкеледі [12],

1-кесте. Химиялық есептерді шығарудағы қиындықтардың сабақ нәтижелеріне әсері

Білім беру үдерісіндегі негізгі қиындықтарды азайту үшін кешенді және жүйелі тәсілдерді жиі қолдану тиімділігі жоғары. Оқыту тәжірибесі мен ғылыми еңбектердің талдауы көрсеткендей, оқу материалының күрделілігі, оқушылардың жеке ерекшеліктері, мотивация деңгейі, педагогикалық технологияларды дұрыс таңдай алмау сияқты факторлар оқу нәтижелеріне тікелей әсер етеді. Сондықтан қиындықтарды азайту тек әдістемелік өзгерістерді ғана емес, оқу ортасының, цифрлық құралдардың және мұғалім-оқушы өзара іс-әрекетінің жаңартылған моделін енгізуді талап етеді.

Химиялық есептерге арналған ЖИ-қолданбалар мен платформаларға тоқталатын болсақ, ең танымал құралдардың бірі – ChatGPT. Ол табиғи тілде сұрақтарды талдай отырып, химиялық есептердің шешу алгоритмін кезең-кезеңімен ұсына алады. ChatGPT платформасы оқушыларға тек есеп шығару жолын көрсетіп қана қоймай, түсіндірмелер мен қосымша мысалдар беру арқылы пәндік түсініктерін тереңдетуге мүмкіндік береді [15].

ChatGPT-тің химиялық есептерді шешудегі рөлі:

1.Қадамдық шешім беру. ChatGPT күрделі есептерді кезең-кезеңімен шешуді көрсетеді. Мысалы, стехиометриялық есептерде алдымен реакция теңдеуін теңестіріп, содан кейін молярлық массаларды есептеу, заттардың массасы немесе көлемін анықтау қадамдарын ұсынады. Бұл оқушыларға тек жауапты білуді емес, есептің логикасын түсінуді үйретеді [16].

2.Түсіндірме және контекстуалды қолдау. ЖИ-платформа әр қадамға түсіндірме береді, химиялық заңдылықтар мен реакция механизмдерін қарапайым тілде түсіндіреді. Мысалы, концентрацияларды есептеу немесе реакция жылдамдығын анықтау кезінде қолданылатын формулаларды түсіндіру арқылы оқушы материалды терең меңгереді [17].

3.Қателерді автоматты анықтау және түзету. ChatGPT оқушы енгізген шешім жолындағы қателерді талдап, оларды түзету жолдарын ұсына алады. Бұл оқушылардың

өз бетінше ойлау қабілетін дамытып, логикалық қателерін тез анықтауға мүмкіндік береді [18].

4.Жекелендірілген оқу траекториясы. Модель әр оқушының білім деңгейіне бейімделеді: жеңіл есептерден күрделі есептерге дейін прогрессивті тапсырмалар тізбегін құра алады. Бұл оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескеруге және оқу мотивациясын арттыруға ықпал етеді [19].

5.Практикалық мысалдар арқылы меңгеру

ChatGPT химиялық есептерді нақты өмірлік жағдайларға байланысты шешуге мүмкіндік береді. Мысалы, тұздарды дайындау, реакция жылуын есептеу немесе қышқыл-сілтілік ерітінділердің концентрациясын анықтау сияқты есептер теориялық білімді практикамен ұштастырады [20].

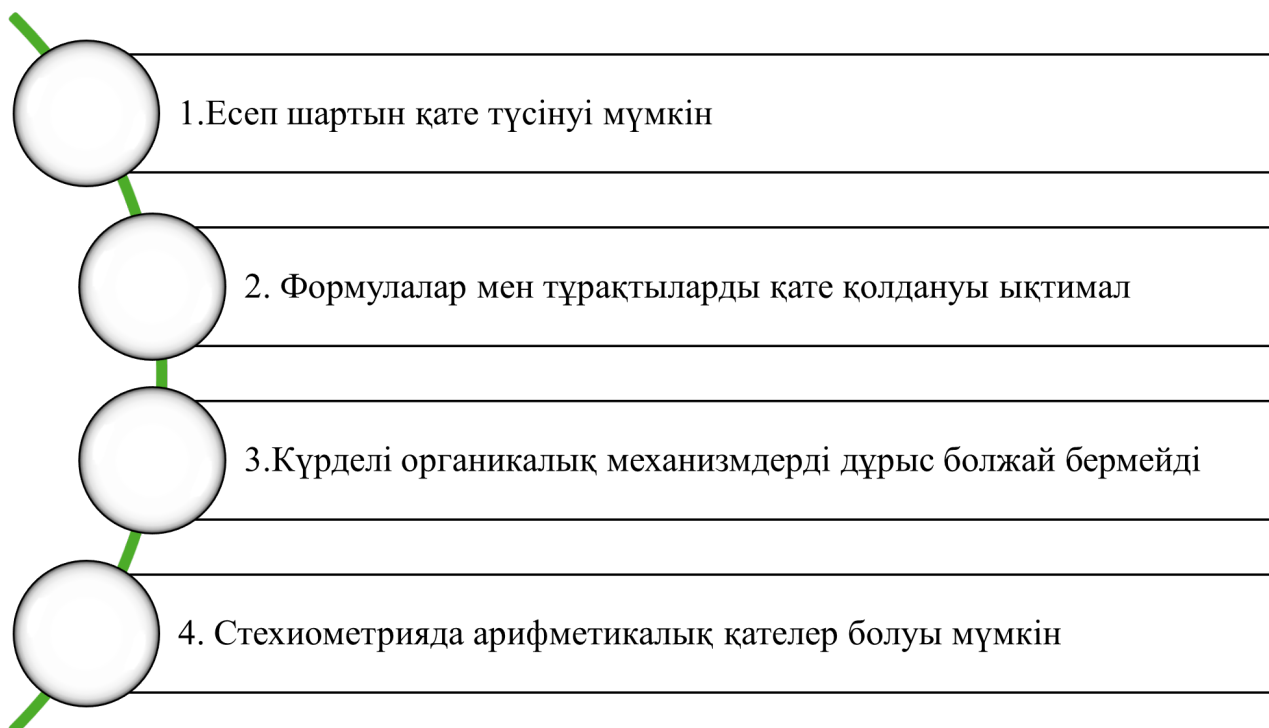
Білім беру саласында мұндай тілдік модельдер көбіне оқу материалдарын түсіндіру, мәтіндермен жұмыс жасау, түрлі тақырыптарды қарапайым тілмен жеткізу сияқты міндеттерде қолданылады. Олар оқушылар мен мұғалімдердің арасындағы өзара әрекеттестікті толықтырушы құрал ретінде қызмет етіп, ақпаратты әртүрлі форматта ұсынуға мүмкіндік береді.ChatGPT-тің артықшылықтары 2-сызбанұсқада нақты көрсетілген.



2-сызбанұсқа. ChatGPT-тің ұтымды жақтары

Мұндай жүйелер туралы сөз болғанда, олар кей жағдайларда күткен деңгейде нәтижеге қол жеткізбейтін тұстары болатыны белгілі. Кейде тапсырманы толық түсінбеу, ақпаратты дәл жеткізуде бұрмалану немесе белгілі бір жағдайларда көмектің шектелуі кездесуі мүмкін. Бұған қоса, кей сұрақтарға жауап беру барысында нақты дерекке сүйенуге мүмкіндігі болмауы да ықтимал.

Сондықтан оларды қолданғанда, адамның өз тарапынан бағалау, тексеру және қажет болғанда түзету жүргізуі әрқашан маңызды саналады. ChatGPT-тің химия есептерін шығарудағы нақты шектеулері 3-сызбанұсқада көрсетілген.



3-сызбанұсқа. ChatGPT-тің шектеулері

Химиялық есептерді шешуде ChatGPT моделінің қолдану мүмкіндігін көрсету мақсатында келесі есеп қарастырылды:

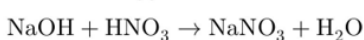
«20 г натрий гидроксиді (NaOH) азот қышқылымен (HNO₃) бейтараптану реакциясына қатысады. Тұздың шығымы 92% болса, түзілген тұздың массасын анықтаңдар».

ChatGPT осы есепті қадамдық шешу тәсілімен ұсынады(1,2сурет):

ChatGPT бұл есепті шешуде келесі қадамдарды түсіндіреді:

1. Реакция теңдеуін анықтау

ChatGPT алдымен бейтараптану реакциясын белгілейді:



Мұнда түсіндірме беріледі: әрбір натрий гидроксидінің молі бір мол азот қышқылымен әрекеттесіп, бір мол натрий нитратын түзеді.

2. Молярлық массаларды есептеу

- NaOH → 40 г/моль
 - NaNO₃ → 85 г/моль
- Бұл қадамда оқушыға **формулаларды қалай қолдану керекі**, массадан молдерді есептеу жолы түсіндіріледі.

3. Стехиометриялық есеп жүргізу

$$n(\text{NaOH}) = \frac{20 \text{ г}}{40 \text{ г/моль}} = 0.5 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 0.5 \times 85 = 42.5 \text{ г (теорилы масса)}$$

Мұнда ChatGPT оқушыға **әр қадамның логикасын түсіндіреді**, яғни мольдерді және массаларды қалай байланыстыру керектігін көрсетеді.

4. Шығын пайызын ескеру

$$m_{\text{наты}} = 42.5 \times 0.92 = 39.1 \text{ г}$$

Бұл қадамда AI есеп шығару кезінде **нақты нәтижені есептеудің маңыздылығын** түсіндіреді және өндірістік немесе тәжірибелік шарттардағы шығындарды ескеру қажеттігін атап көрсетеді.

1-2 сурет. ChatGPT-тің есепті шешу процесі

Бұл қадамда ЖИ есеп шығару кезінде нақты нәтижені есептеудің маңыздылығын түсіндіреді және өндірістік немесе тәжірибелік шарттардағы шығындарды ескеру қажеттігін атап көрсетеді.

Copilot сияқты ЖИ-құралдар бағдарламалық код негізінде есептерді автоматты түрде тексеруге, формулаларды дұрыс енгізу мен есептеу қателерін анықтауға арналған. Бұл платформа әсіресе сандық және аналитикалық есептерді шешуде тиімді, себебі ол оқушыларға қадамдық нұсқаулықтар мен кодтау арқылы шешу жолдарын көрсетеді [21].

Copilot — бұл сөйлесу үлгісіндегі жасанды интеллект серігі, ол пайдаланушыға өнімділікті арттыруға, ақпаратты тез табуға және күрделі тапсырмаларды жеңілдетуге мүмкіндік береді [22]. Оның басты ерекшелігі — контекстке бейімделіп, нақты әрі толық жауап беру қабілеті.

Негізгі мүмкіндіктері:

- Ақпарат іздеу және талдау: Copilot интернеттен соңғы деректерді тауып, дәлелді жауап береді.
- Есептерді шешу: Математика, химия, физика сияқты пәндерден есептерді шығарып, түсіндіреді.
- Шығармашылық қолдау: Мәтін жазу, идея ұсыну, сурет салу, график тұрғызу сияқты тапсырмаларды орындайды.
- Өнімділікті арттыру: Құжаттармен жұмыс істеуді жеңілдетіп, рутинді процестерді автоматтандырады.

Химиялық есептерді құрастыру мен саралауда жасанды интеллект негізіндегі Copilot ассистентінің мүмкіндіктері пайдаланылды. Атап айтқанда, бейтараптану реакциялары және өнімнің шығымы сияқты тақырыптар бойынша деңгейлік (I-III деңгей) тапсырмалар дайындау талабы берілді (3-4 сурет):

● I деңгей (жеңіл)

Тапсырма:

Магнийдің тұз қышқылымен әрекеттесу реакциясы:

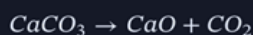


Егер 12 г магний толық әрекеттессе, теориялық тұрғыдан қанша грамм сутек бөлінеді?

● II деңгей (орташа)

Тапсырма:

Кальций карбонаты ыдырағанда:



100 г кальций карбонаты қыздырылды. Тәжірибеде 36 г көмірқышқыл газы бөлінді.

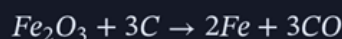
- Теориялық шығымды есептеңіз.
- Реакцияның пайыздық шығымын табыңыз.

3-сурет. Copilot негізінде құрылған I-II деңгейлік тапсырмалар

● III деңгей (күрделі)

Тапсырма:

Темір (III) оксидінің көміртекпен тотықсыздануы:



160 г Fe_2O_3 және 60 г көміртек алынды. Реакция нәтижесінде 90 г темір түзілді.

- Қай реагент артық, қайсысы шектеуші екенін анықтаңыз.
- Теориялық шығымды есептеңіз.
- Реакцияның пайыздық шығымын табыңыз.

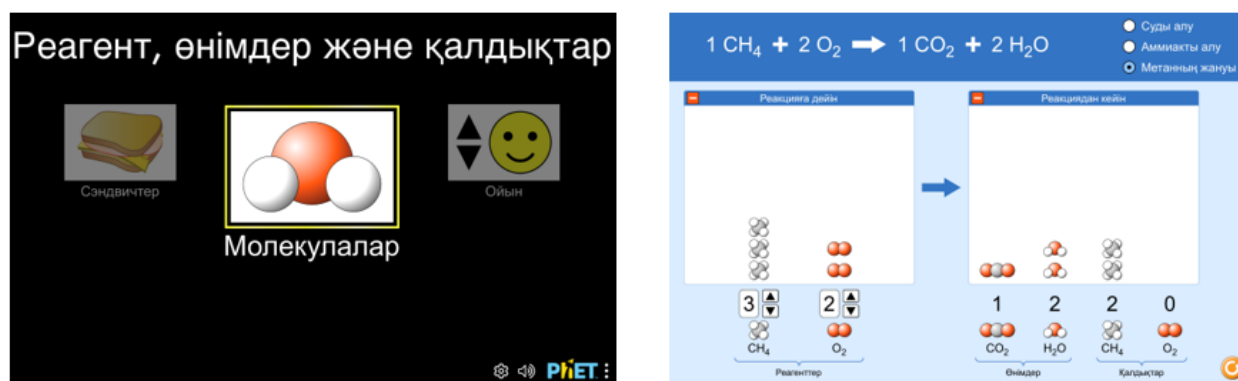
4-сурет. Copilot негізінде құрылған III деңгейлік тапсырма

Copilot берілген критерийлерге сәйкес әртүрлі күрделіліктегі есептерді құрастырып, оларды оқу процесінде қолдануға бейімделген форматы бар дайын нұсқаларды ұсынды.

Химиялық есептерді визуалды және интерактивті түрде шешуге арналған виртуалды модельдеу платформалары да маңызды рөл атқарады. Мысалы, MolView, ChemSketch, Phet Colorado сияқты бағдарламалар молекулалық құрылымды, химиялық реакция механизмдерін модельдеуге және эксперименттік нәтижелерді виртуалды түрде бақылауға мүмкіндік береді. Бұл құралдар оқушыларға абстрактілі химиялық ұғымдарды түсінуді жеңілдетіп, есептердің логикалық құрылымын визуалды түрде көрсету арқылы оқыту тиімділігін арттырады.

Бұл зерттеуде химиялық реакциялардың стехиометриялық заңдылықтарын түсіндіру мақсатында PhET Interactive Simulations (University of Colorado Boulder) әзірлеген “Reactants, Products and Leftovers” интерактивті моделі қолданылды (5-6 сурет). Симуляция реагенттердің өзара әрекетесуін, өнімнің түзілуін және артық қалған заттардың мөлшерін визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

Модельдің негізгі ерекшелігі — шектеуші реагентті анықтау және оның өнімнің нақты мөлшеріне әсерін түсіндіру. Пайдаланушы реагенттер массасы немесе молекула саны бойынша өзгеріс енгізгенде, симуляция автоматты түрде өнімнің түзілу көлемін және реакцияға қатыспай қалған артық реагенттің мөлшерін есептеп көрсетеді.



5-6 сурет. PhET “Reactants, Products and Leftovers” моделі

PhET симуляциясының оқу процесіндегі маңызы — абстракт ұғымдарды (реагент, өнім, артық реагент, шектеуші реагент) қарапайым визуалды модель арқылы нақтылауы. Бұл оқушылардың стехиометриялық есептерді логикалық негізде түсінуіне, реакция теңдеулеріндегі коэффициенттердің мәнін дұрыс ұғынуына және есептеу дағдыларын қалыптастыруға жағдай жасайды.

Сонымен қатар, симуляцияның интерактивті форматы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, химиялық процестердің мәнін терең қарастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, PhET платформасы химияны оқытудағы тиімді цифрлық құралдардың бірі ретінде бағаланады.

Қорытынды

Химиялық есептерді шешу – оқушылардың теориялық білімін практикада қолдану, логикалық ойлау, талдау, модельдеу және дәлелдеу қабілеттерін дамытатын күрделі әрі көпқырлы танымдық процесс. Қазіргі білім беру кеңістігінде оқытудың тиімділігі оқушының жеке ерекшелігін, оқу қарқынын және түсіну деңгейін ескеретін бейімделген тәсілдер арқылы артады. Осы тұрғыда жасанды интеллект, әсіресе нейрожелілер, химиялық білімді меңгерудің жаңа сапалық деңгейін қамтамасыз ететін пәрменді педагогикалық құрал ретінде айқындалуда.

Нейрожелілер химиялық есептерді шешу барысында оқушыға жан-жақты интеллектуалды қолдау көрсете алады. Олар есептің құрылымын талдап, шешуге қажетті заңдылықтарды, формулаларды және реакция теңдеулерін нақты анықтап, есептің орындалу алгоритмін кезең-кезеңімен түсіндіреді. Бұл оқушылардың күрделі есептерді жүйелі түрде қабылдауына және шешімнің логикасын терең түсінуіне мүмкіндік береді. Жасанды интеллекттің қате анықтау және түсіндіру мүмкіндігі оқушының өз қатесін талдау дағдысын күшейтіп, кері байланыстың сапасын арттырады.

ЖИ технологиялары оқушылардың деңгейіне сәйкес сараланған тапсырмалар жиынтығын автоматты түрде құра ала отырып, оқу процесінің даралануын қамтамасыз етеді. Мұндай тәсіл білім алушылардың жеке траектория бойынша даму мүмкіндіктерін кеңейтеді, әлсіз оқушыларға қолжетімді әрі түсінікті жаттығулар ұсынылса, жоғары деңгейлі оқушыларға терең талдауды қажет ететін күрделі есептер беріледі. Нәтижесінде оқу материалының меңгерілу тиімділігі артып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығы жоғарылайды.

Нейрожелілердің модельдеу және визуализация мүмкіндіктері химиялық процестердің мәнін ашуда ерекше рөл атқарады. Стехиометриялық есептеулер, тепе-теңдік, шығым, реакция механизмі, жылдамдық сияқты күрделі ұғымдар графикалық немесе динамикалық модельдер арқылы нақты әрі түсінікті түрге айналады. Бұл абстрактілі түсініктерді қарапайым қабылдауға мүмкіндік беріп, химияны «қиын пән» деген түсінікті азайтады.

Жасанды интеллект мұғалім қызметін алмастырмайды, керісінше оны толықтырады және күшейтеді. Педагог AI құралдарынан алынған нәтижелерді оқушының даму бағытын анықтауда, әдістемелік шешімдер қабылдауда және жеке қолдау көрсетуде пайдалана алады. Мұғалім мен жасанды интеллекттің өзара әрекеттестігі оқыту процесінің сапасын арттырып, педагогикалық жұмысты жетілдіреді.

Жалпы алғанда, жасанды интеллектті химиялық есептерді оқытуға енгізу білім беруді модернизациялаудың стратегиялық бағыты болып табылады. Бұл технологиялар білім алушылардың аналитикалық ойлауын, дербес жұмыс дағдыларын, дәлелді шешім қабылдау қабілетін дамыта отырып, оқу процесінің тиімділігін айтарлықтай арттырады. Химияны оқытуда жасанды интеллектті жүйелі қолдану – ғылыми ойлауы қалыптасқан,

ақпаратты талдап, негізделген қорытынды шығара алатын жаңа буын оқушыларын даярлаудың маңызды алғышарты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Мычко Д.И. *Вопросы методологии и истории химии: от теории научного метода к методике обучения.* — Минск: БГУ, 2014. – 295 с.
2. Құрманғалиева А., Жұмаділова А. *Жалпы химия: Оқу құралы.* — Алматы: Білім, 2019.
3. Brown, T., LeMay, H., Bursten, B. *Chemistry: The Central Science.* — Pearson Education, 2018.
4. Жанпейісова М. *Химияны оқыту әдістемесі.* — Астана: Фолиант, 2020.
5. Atkins, P., Jones, L. *Chemical Principles.* — W. H. Freeman, 2017.
6. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. *Жаратылыстану пәндері бойынша оқу бағдарламасы (7–11 сыныптар).* — Астана, 2022.
7. Құсайынов А.Т. *Орта мектепте химиялық есептерді шығару әдістері.* — Алматы: Рауан, 2017.
8. Gilbert, J.K. *Visualization in Science Education.* — Springer, 2007.
9. Cooper, M. *Chemistry Education Research and Practice.* — Royal Society of Chemistry, 2019.
10. Mayer, R.E. *Multimedia Learning.* — Cambridge University Press, 2020.
11. Sweller, J. *Cognitive Load Theory.* — New York: Springer, 2011.
12. Gabel, D. (1999). *Improving Teaching and Learning Through Chemistry Education Research: A Look to the Future.* *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548–554.
13. Nakhleh, M. B. (1992). *Why Some Students Don't Learn Chemistry.* *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191–196.
14. Harvard, M., & Krajcik, J. (2018). *Learning Progressions in Science: The Case of Chemistry.* *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 897–923.
15. Bunce, D. M., Heikkinen, H., & Houck, E. (2001). *Student Difficulties in Chemistry: A Literature Review.* *Journal of Chemical Education*, 78(12), 1720–1724.
16. Quinn, R., Gobert, J. *Learning Processes in STEM Problem Solving.* — Elsevier, 2019
17. Talanquer, V. *Chemical Thinking and Learning Barriers.* — *Journal of Chemical Education*, 2017.
18. Mishra, P., Koehler, M. "Technological Pedagogical Content Knowledge Framework," *Teachers College Record*, 2009.
19. Zimmerman, B. "Self-Regulated Learning and Academic Achievement," *Educational Psychologist*, 2002.

20. Hoover-Dempsey, K. "Parental Involvement in Education," *Review of Educational Research*, 2005.
21. Williamson, B. *Datafication and Learning Analytics in Education*. Springer, 2017.
22. Bishop C. *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer, 2020.
23. Microsoft Copilot ресми сайты. – URL: <https://copilot.microsoft.com>

ҚМ АА Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.