

Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі  
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы



**7–11-СЫНЫПТАРДА «ХИМИЯ» ОҚУ ПӘНІН ОҚУДА ЖӘНЕ  
ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША  
ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР**

Астана, 2025

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы Ғылыми-әдістемелік кеңесінің шешімімен баспаға ұсынылды (2025 жылғы 25 желтоқсандағы №6 хаттама).

**7–11-сыныптарда «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар.** – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025 ж. – 32 б.

7–11-сыныптардағы «Химия» пәні атом құрылысы, периодтық заң, стехиометрия, органикалық заттар, электролиттік диссоциация сияқты теориялық тұрғыдан күрделі тақырыптарды қамтиды. Жасанды интеллект оқыту материалының көлемін меңгеруді жеңілдетіп, білім алушылардың оқу траекториясын құруға жол ашады. Сонымен қатар, ЖИ оқушылардың тәжірибелік дағдыларын дамытуға, виртуалды зертханалар арқылы қауіпсіз тәжірибе жүргізуге және алған білімді нақты өмірлік жағдайлармен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Бұл әдістемелік ұсынымдар жалпы білім беретін мектептердің химия пәні мұғалімдеріне, әдіскерлерге педагогикалық көмек көрсету мақсатында әзірленді.

## КІРІСПЕ

Қазіргі кезеңде білім беру жүйесі қарқынды цифрлық трансформацияны бастан өткеріп, мұғалімдер мен оқушылардың оқу әрекетінде жаңа технологияларды тиімді қолдану қажеттілігі артып келеді. Соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) – ақпаратты талдау, модельдеу, жекеленген оқыту траекторияларын ұсыну сияқты мүмкіндіктері арқылы химия пәнін оқытуда ерекше маңызға ие инновациялық құралға айналып отыр.

Химия – табиғат құбылыстарын тәжірибе мен модельдеу арқылы түсінуді талап ететін күрделі ғылым, сондықтан ЖИ технологияларын қолдану оқыту процесінің тиімділігін арттыруға, оқу мазмұнын визуалдауға және оқушылардың пәнге қызығушылығын күшейтуге мүмкіндік береді.

Әдістемелік ұсынымдардың мақсаты – 7–11 сыныптарда химия пәнін оқу мен оқытуда жасанды интеллектті қолданудың тиімді жолдарын жүйелеу, мұғалімдерге қолжетімді әдістер мен практикалық ұсынымдар ұсыну.

Міндеттері:

- ЖИ-дың білім беру саласындағы мүмкіндіктерін талдау;
- Химия пәні контекстіндегі қолданыс бағыттарын анықтау;
- Сабақ барысында қолдануға болатын тәсілдер мен тапсырмалар үлгілерін әзірлеу;

- Мұғалімдердің кәсіби қызметінде ЖИ құралдарын қауіпсіз әрі педагогикалық тұрғыдан дұрыс интеграциялау жолдарын көрсету.

Ұсынылып отырған әдістемелік ұсынымдар мұғалімдерге оқу үдерісін жаңғыртуға, оқушылардың зерттеушілік және танымдық белсенділігін арттыруға, оқу материалын терең әрі саналы меңгертуге көмектеседі. Сонымен қатар ЖИ қолдану химиялық құбылыстарды модельдеу, дербес оқу траекторияларын құру және оқу нәтижелерін жедел талдау сияқты жаңа мүмкіндіктерді аша отырып, заманауи білім берудің талаптарына толық сәйкес келеді.

Химия – заттардың құрылымы мен қасиеттерін, олардың өзгеру заңдылықтарын зерттейтін жаратылыстану пәні. Бұл пәнді тиімді меңгеру аналитикалық ойлауды, эксперимент жүргізу дағдыларын, есептерді жүйелі талдау қабілетін талап етеді. Жасанды интеллект осы күрделі үдерістерді жеңілдетуге, оқу материалын визуализациялауға, оқушының дара оқу қарқынына бейімделуге, мұғалімге оқу процесін ұйымдастыруда жаңа мүмкіндіктер ұсынуға мүмкіндік береді.

Сондықтан ЖИ химияны оқытуда дәстүрлі әдістерді толықтырып қана қоймай, педагогикалық тәсілдерді сапалы жаңа деңгейге көтеретін құралға айналып отыр.

Әдістемелік ұсынымдардың мақсаты – «Химия» оқу пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық, әдістемелік және практикалық негіздерін айқындау, мұғалімдерге тиімді құралдар мен әдістерді ұсыну, сондай-ақ оқу процесін ұйымдастырудың заманауи формаларын сипаттау. Ұсынымдар мектепте биологияны оқыту сапасын арттыруға, оқушылардың

ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға және цифрлық білім беру ортасын жетілдіруге бағытталған.

Әдістемелік ұсынымдар екі бөлімнен тұрады:

1. «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері.

2. «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар.

Бірінші бөлімде ЖИ тиімді қолдану арқылы химия пәнін оқытуда жаңа мүмкіндіктерге қол жеткізу, бақылау, кері байланыс, бағалауды ұйымдастыруда ЖИ-дің ролі туралы, ChatGPT, Perplexity, Magic School және басқа құралдардың ерекшеліктері туралы мәліметтер берілді.

Екінші бөлімде сабақты ұйымдастыру, зертханалық, практикалық жұмыстарды қауіпсіз орындау, 3D модельдер, виртуалды зертханалар және симуляциялар т.б. сияқты визуалды жағдайлар жасауда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар берілген.

## **1. «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері**

Химия пәнін оқыту процесіне жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын енгізу оқушылардың зерттеушілік дағдысын дамытуда және оқыту тиімділігін арттыруда маңызды роль атқарады. Химия – экспериментке, модельдеуге, есептеулерге негізделген ғылым болғандықтан ЖИ-ді пайдалану оқыту әдістерін жаңа деңгейге көтереді.

Жасанды интеллект - компьютерлік жүйелердің адамның интеллектуалдық қызметін имитациялау, деректерді талдау, шешім қабылдау, болжау және үйрену қабілеттерін қамтитын технологиялар жиынтығы. Бұған машиналық оқыту, нейрондық желілер, табиғи тілді өңдеу (NLP), компьютерлік көру, үлкен деректерді талдау (Big Data) сияқты бағыттар кіреді.

Оқытудың заманауи форматы ЖИ-ді білім беру ортасына енгізуді бірнеше себеппен қажет етеді:

- оқыту процесінде жеке қабілеттерді ескеру: ЖИ әр оқушының оқу нәтижелерін, қателерін, қарқынын талдай отырып, жеке траектория құруға мүмкіндік береді;

- оқу материалының қолжетімділігін арттыру: күрделі химиялық ұғымдар мен процестерді моделдеу арқылы визуалды түрде түсіндіруге болады;

- педагогтің уақытын үнемдеу: ЖИ бағалау, кері байланыс беру, тапсырмалар құрастыру сияқты әрекеттердің бір бөлігін автоматтандырады.

ЖИ арқылы виртуалды зертханалар, симуляциялар арқылы оқушылар эксперимент жасауға, гипотеза құрауға және нәтижелерді түсіндіруге үйренеді.

Сондықтан ЖИ – тек техникалық құрал емес, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыратын және мұғалімнің кәсіби қызметінің тиімділігін күшейтетін педагогикалық инновация.

### *Жасанды интеллект туралы анықтамалар мен негізгі түсініктер*

Жасанды интеллект саласына қатысты бірқатар терминдер білім беру барысында жиі қолданылады. Олардың мәнін дұрыс түсіну химия пәнін оқытуда ЖИ құралдарын тиімді таңдауға және қолдануға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект (Artificial Intelligence, AI) – машиналардың немесе бағдарламалардың адамға тән ойлау, логикалық талдау, үйрену және шешім қабылдау қабілеттерін орындауы.

Машиналық оқыту (Machine Learning) – компьютердің алдын ала нақты бағдарламаланбай-ақ, берілген мәліметтер негізінде үйрену процесі. Химиядағы үлкен деректерді өңдеу, реакциялардың нәтижесін болжау сияқты процестерде қолданылады.

Нейрондық желілер – адам миының жұмыс принципін модельдейтін ақпараттық жүйе; күрделі химиялық үрдістерді модельдеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Табиғи тілді өңдеу (NLP) – компьютердің адам тілін түсіну және дербес қабілеті. Оқушылар тапсырмаларды сипаттап, теориялық сұрақтар қойғанда интерактивті көмек береді.

Виртуалды зертхана – ЖИ негізіндегі симуляциялық орта; қауіпті немесе қиын тәжірибелерді қауіпсіз түрде жүргізуге мүмкіндік береді.

Бұл түсініктердің барлығы химия пәнін үйретуде теориялық материалды меңгеруді жеңілдетіп, инновациялық оқыту ортасын қалыптастырады.

*Химия пәнін оқытуда жасанды интеллект қолданудың артықшылықтары*

Жасанды интеллект 7–11-сыныптарда химияны оқыту әдістемесін жаңаша деңгейге көтереді. Оның негізгі артықшылықтары:

1. Күрделі химиялық процестерді визуализациялау.

Химиялық реакциялар, молекулалардың құрылымы, атомдар арасындағы байланыстар, стехиометриялық қатынастар сияқты күрделі ұғымдарды 3D-модельдер, динамикалық симуляциялар арқылы түсіндіру оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады.

2. Бейімделген (адаптивті) оқыту.

ЖИ әр оқушының білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар береді. Мысалы, бір оқушы есептерді тез шешсе, тапсырма күрделене түседі; ал қиындық көрген оқушыға қосымша түсіндірмелер мен жеңіл тапсырмалар ұсынылады.

3. Виртуалды және қашықтан жүргізілетін тәжірибелер

Химиялық реакцияларды нақты зертханада орындау әрқашан мүмкін емес: реагенттердің жетіспеушілігі, қауіпсіздік талаптары, арнайы құралдардың болмауы оқып-үйренуді қиындатады. ЖИ негізіндегі виртуалды зертханалар бұл мәселені оңай шешеді.

4. Тапсырмаларды автоматты түрде құрастыру және бағалау

ЖИ химиялық теңдеулерді теңестіру, есептер шығару, формулаларды анықтау сияқты тапсырмаларды автоматты түрде тексереді және бірден кері байланыс береді. Бұл мұғалімнің уақытын үнемдеп, оқушының дер кезінде қатесін түзетуіне көмектеседі.

5. Оқу мотивациясын арттыру.

Интерактивті чат-боттар, ойын элементтері бар платформалар, интеллектуалды көмекшілер химияны қызықты әрі қолжетімді пәнге айналдырады.

Кең қолданыстағы ЖИ-құралдар мен платформалар, сабақ жоспарлауға және қолдануға арналған AI түрлері кесте түрлерінде берілген.

1-кесте. Танымал және қазіргі қолданылып жатқан ЖИ құралдар платформалар

| AI құралы     | Мақсаты                                        | Артықшылықтары                                        |
|---------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| ChatGPT       | Сұрақ-жауап, материал дайындау                 | Тез жауап, көптілді                                   |
| Grok (xAI)    | Терең талдау, зерттеу                          | Ғылыми дәлдік                                         |
| Google Gemini | Контент генерациясы                            | Google сервистерімен интеграция                       |
| Claude        | Мәтін талдау                                   | Ақпаратты дұрыс құрылымдау                            |
| DeepSeek      | Кодтау, математика және логикалық есептер шешу | Open-source (тегін және қауіпсіз), арзан, ресурсты аз |

|           |                                                                                  |                                                                                      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                  | қажет етеді, OpenAI o1-ге тең өнімділік, домендік бейімделу (арнайы салаларға жақсы) |
| Qwen Chat | Жалпы чат, мультимодалды өңдеу (сурет, видео, аудио), код және мәтін генерациясы | Тегін премиум функциялар, бір интерфейсте көп тапсырма.                              |

## 2-кесте. Сабақ жоспарлауға және қолдануға арналған AI түрлері

| Құрал          | Функциялары                                                                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MagicSchool.ai | Сабақ жоспарларын автоматты түрде жасау, сұрақ-жауаптар генерациясы, бағалау материалдары, оқушыларға жеке тапсырмалар |
| Eduaide.Ai     | Дидактикалық материалдар жасау, рубрикалар мен критерийлер, формативті бағалау құралдары, пәндік ресурстар             |
| LessonPlans.ai | Толық сабақ жоспарлары, мақсаттар мен нәтижелер, уақыт жоспары, материалдар тізімі                                     |
| Kahoot!        | Интерактивті викториналар, топтық бәсеке, нақты уақыттағы нәтижелер, ойын элементтері                                  |
| Quizizz        | Жеке/топтық тесттер, автоматты бағалау, меморизация ойындары, статистика талдауы                                       |
| Mentimeter     | Реал-тайм опростар, сұрақ-жауап сессиялары, ақыл карталары, кеңес элементтері                                          |
| Classcraft     | РПГ стиліндегі класс-менеджмент, оқушыларға рөлдер, марапаттау жүйесі, топтық миссиялар                                |
| Canva          | Презентациялар дизайны, инфографика жасау, постерлер мен баннерлер, видео редакциясы                                   |
| AlemAI         | Қазақша оқу материалдары, тілдік жаттығулар, сұрақ-жауап чат, мәдени контент                                           |
| Blooket        | Ойын элементтерімен оқыту, викториналар мен тренажерлер, топтық бәсеке, жеке статистика                                |
| Factile        | Jeopardy стиліндегі ойындар, кроссвордтар, сөз табу ойындары, пайдаланушы контенті                                     |
| Quizalize      | Автоматты бағалаулы тесттер, оқушылардың прогресі, топтық рейтинг, стандартты бағдарлама                               |
| BoomBozzle     | AI-мен интерактивті викториналар, автоматты сұрақ генерациясы, ойын форматтары, нақты уақыттағы талдау                 |
| Padlet         | Коллаборативті онлайн тақта, идеялар жинау, топтық жобалар, видео/сурет қосу                                           |
| EducaPlay      | Викториналар генераторы, кроссвордтар, сөз табу ойындары, географиялық квесттер                                        |
| Liveworksheets | Интерактивті жұмыс парақтары, автоматты тексеру, Drag & Drop тапсырмалар, параллельді орындау                          |
| Wordwall       | 50+ ойын форматы, автоматты материал генерациясы, кроссвордтар, матчинг, пәндік шаблондар                              |

*Оқушының зерттеушілік мәдениетін дамыту*

ЖИ деректерді талдауға, болжауға, реакцияның нәтижесін модельдеуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеушілік қабілеттерді, ғылыми жобалар орындауды жеңілдетеді.

Химия пәнін оқытуда жасанды интеллектіні қолдану білім беру үдерісін жаңғыртудың маңызды бағыттарының бірі болып саналады.

Жасанды интеллект (ЖИ) – бұл адамның ойлау қабілетін модельдейтін, ақпаратты талдайтын, үйренетін және шешім қабылдай алатын технологиялар жиынтығы. Ол үлкен көлемдегі деректермен жұмыс істеуді жеңілдетіп, күрделі химиялық ұғымдарды түсіндіруде визуализацияны күшейтеді және оқушылардың білім алу жолын дербестендіруге мүмкіндік береді.

Қазіргі білім беру жүйесінде ЖИ қолданудың өзектілігі оның оқу сапасын арттыру, оқушының жеке ерекшелігіне қарай мазмұнды бейімдеу, тәжірибелерді қауіпсіз цифрлық ортада орындау, қателерді талдау және кері байланысты жылдам ұсыну мүмкіндіктерімен түсіндіріледі. Әсіресе химия сияқты абстрактілі құрылымдарға, молекулалық модельдерге, реакция механизмдеріне және эксперименттік деректерге негізделген пәнде жасанды интеллект оқытуды жеңілдетудің тиімді құралына айналып отыр.

Сонымен қатар оқытушылар үшін әдістемелік материалдар дайындауды, сабақ жоспарлауды, бағалау критерийлерін құруды автоматтандыру арқылы уақытты үнемдеуге жағдай жасайды.

Химия пәніндегі цифрландыру тенденциялары ЖИ құралдарымен үйлесімді дамуда. Сандық лабораториялар, виртуалды тәжірибелер, молекулаларды 3D модельдеу платформалары, онлайн симуляторлар, интеллектуалды тест жүйелері – бәрі оқыту мазмұнын заманауи талаптарға сәйкестендіруге ықпал етеді. Осындай технологиялар оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып қана қоймай, қауіпсіздік ережелерін сақтай отырып, нақты тәжірибелерді алмастыратын орта ұсынады.

Жасанды интеллектіні химияны оқытуда қолданудың негізгі мақсаттары – оқу материалын түсінуді жеңілдету, оқытудың тиімділігін арттыру, оқушының жеке оқу траекториясын құру, деректерді талдау арқылы оқу нәтижелерін болжау және білім сапасын жүйелі түрде бақылау.

Күтілетін нәтижелерге оқушылардың пәнді терең түсінуі, эксперименттік дағдыларды цифрлық форматта меңгеруі, күрделі химиялық есептерді шешу қабілетінің артуы, логикалық және сыни ойлаудың дамуы, сондай-ақ ғылыми зерттеу дағдыларының қалыптасуы жатады.

ЖИ-дің білім беру үдерісінде қолданылатын түрлері әртүрлі: тілдік модельдер, виртуалды ассистенттер, адаптивті оқыту жүйелері, бейне– және мәтін талдағыш бағдарламалар, молекулалық модельдеу нейрожүйелері және симуляциялық орталар. Бұл технологиялар оқу процесінде ақпаратты түсіндіру, оқу материалын жекелендіру, тәжірибелерді модельдеу, тапсырмаларды автоматты түрде тексеру, оқу қарқынын бақылау және кері байланыс беру сияқты маңызды рөл атқарады. ЖИ шешімдері оқушыларға ғылыми процестерді тереңірек түсінуге көмектессе, мұғалімге оқытуды жоспарлау мен бағалауды оңтайландырады. Осылайша химия пәнінде жасанды интеллектіні қолдану – білім беру сапасын арттыруға, оқушылардың пәнді меңгеру деңгейін көтеруге,



цифрлық құзыреттерін дамытуға бағытталған инновациялық педагогикалық амал. Молекулалар мен химиялық реакцияларды 3D визуализациялау.

Жасанды интеллект негізіндегі 3D визуализация құралдары химия пәнін оқытудың сапасын айтарлықтай арттырады. Молекулалардың геометриялық құрылымы, атомдардың кеңістікте орналасуы, электрон жұптарының тартылысы мен тебілісі, химиялық байланыстардың түрлері сияқты теориялық түсініктер оқушылар үшін көбіне абстрактілі болып көрінеді. 3D модельдеу бұл ұғымдарды нақты әрі көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді

### *3D визуализацияның артықшылықтары*

**Молекулалық құрылымды нақты көру.** Оқушылар молекулалардағы байланыс бұрыштарын, атом аралық қашықтықтарды, кеңістіктік изомерлерді көре алады.

**Химиялық реакция механизмдерін көрсету.** ЖИ көмегімен реакцияның кезең-кезеңмен қалай жүретінін, қандай аралық бөлшектер түзілетінін визуалды түрде көрсетуге болады.

**Қауіпсіз ортада тәжірибелерді модельдеу.** Реагенттерді қыздыру, катализатор қосу, қысым мен температураны өзгерту сияқты факторлардың реакцияға әсерін 3D симуляцияда қауіпсіз түрде өткізуге мүмкіндік береді.

**Оқушының пәнге қызығушылығын арттыру.** Көрнекі модельдер арқылы абстрактілі химиялық процестер нақты әрі түсінікті болады.

Мысалы, органикалық химияда изомерияны, гибридтену түрлерін, қышқыл-негіздік реакция механизмдерін немесе электртерістілік айырмашылықтарының байланыс полярлығына әсерін 3D визуализация арқылы оқыту өте тиімді.

Қосымша ақпарат көздері: бейне, энциклопедия, интерактивті карталар

ЖИ технологиялары химияны оқытуда дәстүрлі ақпарат көздерін жаңа деңгейге көтереді.

1. Бейнематериалдар. ЖИ автоматты түрде түсіндірме бейнелерді тандап, сабақ мақсаттарына сәйкес бейнематериалдарды ұсына алады. Мысалы: реакция механизмдері туралы анимациялар; зертханалық тәжірибелердің қауіпсіз орындалуын көрсететін бейнелер; өндірістік химиялық процестердің виртуалды турлары.

2. Энциклопедиялық ақпарат. ЖИ оқушылардың сұранысына сәйкес заттың қасиеттері, алыну жолдары, қолданылуы, қауіпсіздік талаптары туралы нақты ғылыми деректерді жылдам табуға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың **өздігінен білім алу дағдысын** қалыптастырады.

3. Интерактивті карталар мен деректер қорлары

Химияны оқытуда интерактивті карталар төмендегі бағыттарда қолданылады: өндірістік химия кәсіпорындарының орналасуын көрсету, элементтердің жаһандық таралуын түсіндіру (мысалы, сирек жер металдары), экологиялық проблемаларды химиялық тұрғыдан талдау. ЖИ бұл ресурстарды сабақтың тақырыбына автоматты түрде бейімдеп, мұғалімге оқытудың тиімді әдістерін ұсынады.

ЖИ қолдану жоспарын сабақ құрылымына енгізу. Химия сабағына жасанды интеллектіні енгізу белгілі бір жоспарланған құрылымды қажет етеді. Сабақ жоспары төмендегідей кезеңдерді қамтуы мүмкін:

1. Мотивациялық бөлім. ЖИ чат-боты арқылы тақырып бойынша диагностикалық сұрақтар қою, оқушылардың алдын ала білімін анықтау. Мысалы: «Молекула геометриясын не анықтайды?» деген сұраққа ЖИ жедел кері байланыс береді.

2. Жаңа тақырыпты түсіндіру. ЖИ қамтамасыз ететін 3D модельдер, бейнеанимациялар, реакция механизмдерінің интерактивті түсіндірмесі, виртуалды симуляция арқылы тәжірибе көрсету.

3. Тәжірибелік жұмыс. Оқушылар виртуалды зертханада ЖИ көмегімен тәжірибе жасап, нәтижесін талдай алады. ЖИ есептердің шешу жолдарын түсіндіреді, бірақ толық жауапты емес, бағыт-бағдар береді.

4. Бекіту. ЖИ нақты оқушының деңгейіне сәйкес тапсырмалар береді. Күрделі сұрақтармен жұмыс, реакция теңдеулерін теңестіру, алгоритмдер арқылы есеп шығару жүргізіледі.

5. Бағалау және кері байланыс. ЖИ оқушының қателерін талдап, жеке ұсыныстар береді. Мұғалімге сыныптың ортақ көрсеткіштері туралы аналитикалық есеп жасайды.

6. Үй тапсырмасы. ЖИ әр оқушыға дараланған тапсырмалар дайындайды, оның орындалуын бақылайды, түсіндірмелер береді.

Химия пәнінде ЖИ-ді қолдану бірқатар педагогикалық және ғылыми нәтижелерге жетуге мүмкіндік береді:

Оқушылардың күрделі ұғымдарды түсіну деңгейі артады, 3D модельдер мен симуляциялар абстракцияны нақты бейнеге айналдырады.

**Сабақ тиімділігі артады, теориялық материалды түсіндіру уақыты қысқарады, практика мен талдауға көп уақыт бөлінеді.**

Барлық оқушылардың оқу қарқыны ескеріледі. ЖИ әр оқушыға жеке тапсырма береді, бұл білім алушылар арасындағы алшақтықты азайтады.

Қауіпсіздік деңгейі жоғарылайды, қауіпті тәжірибелерді виртуалды ортада жүргізу арқылы оқушылар білім алады.

Педагогикалық аналитика жақсарады. ЖИ қателерді автоматты түрде талдап, мұғалімге проблемалық тұстарды көрсетеді.

ЖИ-дің оқыту сапасын арттырудағы рөлі. **Жасанды интеллект химияны оқыту сапасын келесі бағыттар арқылы арттырады.**

1. Дараланған оқыту ортасы. Әр оқушының оқу профилі қалыптасады, оған сәйкес тапсырмалар, бейнематериалдар және түсіндірулер ұсынылады. Бұл оқушының жеке мүмкіндігін ашуға көмектеседі.

2. Жоғары деңгейдегі визуализация. Химияны меңгерудің негізгі кедергілерінің бірі — атомдық деңгейдегі процестерді көз алдына елестету. ЖИ бұл мәселені түбегейлі шешеді.

3. Зерттеушілік дағдыларды дамыту. Оқушылар тәжірибелерді жоспарлап, нәтижелерді талдап, гипотеза ұсынуды үйренеді. ЖИ бұл процестерді қолдап, бағыт береді.

4. Уақыт үнемдеу және оқу процесін оңтайландыру. Мұғалімнің тексеру, талдау, есеп құрастыру жұмыстары автоматтандырылып, педагог шығармашылық және әдістемелік қызметке көп көңіл бөле алады.

5. Білім сапасын объективті бағалау. ЖИ деректерді талдау арқылы оқушының ұзақ мерзімді прогресін анық көрсетеді. Бұл бағалаудың әділдігі мен дәлдігін арттырады.

### 3-кесте. Химия пәні бойынша ЖИ құралдарының тізімі

| №  | Құралдың атауы              | Қолдану мақсаты                                        | Қолданылатын бөлімдері                   |
|----|-----------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1  | MolView                     | 3D молекулаларды көру, құрылым талдау                  | Молекулалық құрылым, органикалық химия   |
| 2  | Avogadro                    | Күрделі молекулаларды 3D модельдеу                     | Органикалық қосылыстар, стереохимия      |
| 3  | ChemSketch (ACD/Labs)       | Молекулалар салу, спектрлер болжау                     | Аналитикалық химия, органика             |
| 4  | ChemDoodle Web              | 2D/3D молекулаларды визуализациялау                    | Жалпы химия, органикалық химия           |
| 5  | 3D Molecule Viewer          | Молекула геометриясын интерактивті қарау               | Визуализация, VSEPR теориясы             |
| 6  | PhET Chemistry Sims         | Реакциялар, ерітінділер, тепе-теңдік бойынша симуляция | Физикалық химия, жалпы химия             |
| 7  | Labster Virtual Lab         | Виртуалды эксперименттер жасау                         | Зертханалық жұмыстар                     |
| 8  | ChemCollective Virtual Lab  | Қышқыл-негіздік, стехиометрия бойынша тәжірибе         | Ерітінділер, титрлеу                     |
| 9  | MEL Science VR              | VR форматында химиялық тәжірибелер                     | Электрон құрылымы, молекулалық модельдер |
| 10 | ChatGPT / Copilot / Gemini  | Есеп шығару, түсіндіру, сабақ жоспары                  | Барлық бөлімдер                          |
| 11 | Chemistry Equation Balancer | Химиялық реакцияларды теңестіру                        | Теңдеулер, реакциялар                    |
| 12 | Symbolab Chemistry Solver   | Стехиометриялық есептер шешу                           | Есептер бөлімі                           |
| 13 | Wolfram Alpha (Chemistry)   | Күрделі есептерді аналитикалық шешу                    | Термохимия, кинетика                     |
| 14 | PubChem                     | Қосылыстар қасиеттері, құрылымдары                     | Бейорганика, органика                    |
| 15 | ChemSpider                  | Химиялық заттар базасы                                 | Зат қасиеттері, реактивтер               |
| 15 | ChemSpider                  | Химиялық заттар базасы                                 | Зат қасиеттері, реактивтер               |

|    |                                     |                                          |                           |
|----|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|
| 16 | RSC Classroom Resources             | Интерактивті карталар, тапсырмалар       | Барлық сыныптар           |
| 17 | Ptable (Interactive Periodic Table) | Периодтық жүйе элементтерін талдау       | Периодтық заң, элементтер |
| 18 | Periodic Videos (AI curated)        | Элементтер бойынша бейнематериалдар      | Химиялық элементтер       |
| 19 | Quizlet AI                          | Терминдер карточкаларын жасау            | Теориялық материал        |
| 20 | Kahoot AI                           | Тест, викторина құрастыру                | Бекіту, қайталау          |
| 21 | Educai                              | Оқу аналитикасы, үлгерім талдау          | Мұғалімге арналған        |
| 22 | IBM RXN for Chemistry               | Реакция өнімдерін ЖИ арқылы болжау       | Органикалық химия         |
| 23 | MolGNN (AI Chemistry)               | Зат қасиеттерін нейрондық желімен болжау | Ғылыми жобалар            |
| 24 | Hazard Scout (AI Safety Tool)       | Реагенттердің қауіпсіздігін анықтау      | Зертхана қауіпсіздігі     |

### *Химия сабақтарында жасанды интеллектінің қолданылуы*

Қазіргі білім беру процесінде жасанды интеллект (ЖИ) құралдары — сабақтың тиімділігін арттыратын ең заманауи және перспективалық құралдардың бірі.

Химия пәні абстрактілі ұғымдарға, микродеңгейдегі процестерге және тәжірибелік жұмыстарға негізделгендіктен, ЖИ қолдану арқылы сабақтарды көрнекі, интерактивті және тартымды етуге болады.

ЖИ сабаққа қосатын артықшылықтары өте көп. Алдымен, теорияны түсінуді жеңілдетеді, өйткені ЖИ құралдары күрделі тақырыптарды визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Мысалы, молекулалардың құрылымын 3D форматта көрсету немесе химиялық реакциялардың механизмін анимация арқылы көрсету оқушыларға материалды тез әрі терең түсінуге көмектеседі. Сонымен қатар, ЖИ әр оқушыға жеке бағыт бере алады, өйткені жүйе әр оқушының оқу деңгейін, білімін және тапсырмаларды орындау қарқынын талдай отырып, қажет болса қосымша материалдар мен тапсырмалар ұсынады. Бұл әр оқушыға өзіне тиімді оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді.

Сабақтағы интерактивтілік пен белсенділікті арттыру да маңызды артықшылық. ЖИ сұрақтарға жедел жауап бере алады, виртуалды зертханалық тәжірибелер жүргізуге мүмкіндік береді және оқушылардың ойлау қабілетін белсенді дамытады. Осы арқылы сабақтың динамикасы жақсарып, оқушылардың пәнге қызығушылығы артады. Бағалауды автоматтандыру мүмкіндігі де бар: ЖИ платформалары тесттер мен тапсырмаларды автоматты түрде тексереді, прогресті бақылайды және оқушының әлсіз тұстарын көрсетеді. Мұғалім бағалау процесін жеңілдетеді, ал оқушы өз жетістігін нақты көре алады.

Сондай-ақ, химиялық процестерді модельдеуге де мүмкіндік береді.

ЖИ көмегімен молекулалық модельдерді жасау, реакцияларды виртуалды түрде жүргізу және тәжірибелік жұмыстарды симуляциялау мүмкіндігі бар. Бұл

оқушыларға күрделі химиялық заңдылықтарды нақты елестетуге, тәжірибелік дағдыларын дамытуға және зерттеу қабілеттерін жетілдіруге көмектеседі.

### **ЖИ функциялары- химия сабағында**

- Ақпараттық: теориялық материалды түсіндіру, анықтамалар мен мысалдар беру.
- Түзетушілік: қателерді автоматты түрде анықтап, қадамдық түсіндіру ұсыну.
- Модельдеушілік: молекулалық құрылымдар мен химиялық реакцияларды визуалды көрсету.
- Диагностикалық: оқушының білім деңгейін талдау, прогресін бағалау.
- Ұйымдастырушылық: сабақ құрылымын жоспарлау, тапсырмаларды жүйелеу.

### **Педагогикалық әсері**

- Оқушылардың логикалық, зерттеушілік және шығармашылық қабілеттері дамиды.
- Сабақтар көрнекі, қызықты және есте қалатындай болады.
- Мұғалімнің рөлі ақпарат берушіден бағдар беруші және модератор рөліне ауысады.
- Уақыт тиімділігі артады, сабақ материалдарын дайындау мен бағалау жеңілдейді.
- Әртүрлі деңгейдегі оқушыларға бейімделу мүмкіндігі, инклюзивті оқытуға қолайлы.

Жасанды интеллект құралдарын қолдану химия сабақтарының тиімділігін арттырумен қатар, оқушылардың танымдық белсенділігін, логикалық ойлау және зерттеушілік қабілеттерін дамытады.

Мысалы, ЖИ платформалары арқылы молекулалық модельдер жасау, химиялық реакцияларды виртуалды жүргізу, тәжірибелік жұмыстарды симуляциялау арқылы оқушылар күрделі процестерді визуалды түрде қабылдай алады. Бұл олардың абстрактілі ойлау қабілетін жетілдіреді және тәжірибелік дағдыларын арттырады.

ЖИ құралдары оқушының жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді. Әр оқушының білім деңгейін, тапсырмаларды орындау қарқынын және қателерін талдай отырып, ЖИ қосымша тапсырмалар ұсынады немесе қажет тақырыптарды қайта түсіндіреді. Бұл тәсіл әр оқушыға өзіне қажетті деңгейде қолдау береді, жеке дараланған оқытуды қамтамасыз етеді.

### **PhET симуляцияларының ерекшеліктері**

1. Интерактивтілік. Оқушы барлық процесті бақылаушы емес, белсенді қатысушы. Молекулаларды жылжыту, атомдарды біріктіру, температураны өзгерту, кернеуді реттеу сияқты әрекеттерді орындай алады.

2. Визуалды моделдеу. Химиялық процестер, молекулалық байланыстар, электрондардың қозғалысы нақты әрі көрнекі түрде көрсетіледі. Тіпті көзбен көру мүмкін емес процестерді (молекула деңгейіндегі өзгерістер) түсіндіруге көмектеседі.

3. Қауіпсіз виртуалды эксперименттер. Қауіпті реакциялар, жоғары температура, жанғыш заттармен тәжірибе – барлығы виртуалды ортада қауіпсіз орындалады.

4. Деңгейге бейімделу. Симуляциялар күрделі және қарапайым режимдерге бөлінеді. Мұғалім де, оқушы да өзіне қажет деңгейін таңдай алады.

5. Тегін әрі қолжетімді. Барлық контент интернетте еркін қолданылады. Қазақ, орыс, ағылшын тілдерінде интерфейс нұсқалары бар.

6. STEM және ЖИ интеграциясына қолайлы. Деректерді өзгертіп, нәтижені бақылау → аналитикалық ойлау қалыптасады. ChatGPT, Gemini сияқты ЖИ арқылы симуляция бойынша есептер, сұрақтар, талдау жасатуға болады.

7. Оқушы мотивациясын арттырады. Ойын механикасы бар, графикасы түсінікті, әрекет жасаса — бірден нәтижесін көреді.

Сабақ барысында ЖИ интерактивті құрал ретінде қолданылады. Оқушылар виртуалды зертханаларда тәжірибе жасай алады, тапсырмаларды орындауда ЖИ-дан кеңес алады, сұрақтарға жедел жауап алады. Бұл сабақтың динамикасын арттырады, оқушының пәнге қызығушылығын күшейтеді және логикалық ойлау қабілетін белсенді дамытады.

Бағалау процесінде ЖИ автоматтандырылған тестілеу жүйелерін қолдануға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімге бағалауды жеңілдетіп, объективтілікке кепілдік береді. Сонымен қатар оқушы өз прогресін нақты көріп, әлсіз тұстарын түзетуге мүмкіндік алады.

Жасанды интеллект құралдарын оқу үдерісіне енгізудің педагогикалық артықшылықтары айқын сезіледі. Ең алдымен, сабақтар бұрынғыдан да көрнекі, мазмұнды және есте сақтауға жеңіл форматта өтеді. Оқушылар күрделі химиялық құбылыстарды көзбен көріп, динамикалық модельдер арқылы түсінген кезде олардың пәнге деген қызығушылығы артып, оқу мотивациясы күшейеді. Сонымен бірге ЖИ оқушылардың зерттеушілік дағдыларын жетілдіріп, шығармашылық ойлауын дамытуға үлкен мүмкіндіктер ашады: олар тәжірибені виртуалды ортада сынап, түрлі болжамдар жасап, нәтижелерді салыстырып үйренеді.

ЖИ қолданылған жағдайда мұғалімнің қызметі де жаңа мазмұнға ие болады: бұрын ақпаратты негізгі жеткізуші болса, енді оқушыларды бағыттап, бағыт-бағдар беретін, оқу процесін модерациялайтын жетекші рөлге ауысады. Бұл тәсіл химия пәнін оқытудың сапасын арттырып, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін, аналитикалық мәдениетін және тәжірибелік жұмыс жасау дағдыларын терең дамытуға жағдай жасайды.

Бүгінде жасанды интеллект әлемдік ғылыми қауымдастықта тек зертханаларда немесе ғылыми орталықтарда ғана емес, күнделікті өмірде, түрлі кәсіби салаларда және әсіресе білім беру жүйесінде кеңінен қолданылып жатыр. Мұның барлығы ЖИ-дың білім сапасын жаңаша деңгейге көтеруде шешуші құралға айналғанын көрсетеді [5].

## 2. «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар

PhET симуляциясы: «Атом құрылымы» тақырыбына мысалдар

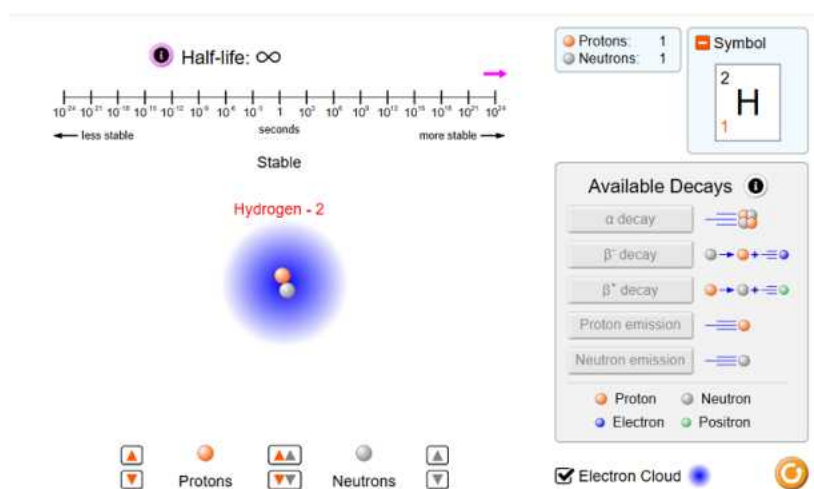
Қолданылатын симуляциялар:

1. «Build an Atom» – Атом құрастыру
2. «Isotopes and Atomic Mass» – Изотоптар және атомдық масса
3. «Charges and Fields» (қажет болса) – Зарядтар әсері

«Build an Atom» симуляциясына тапсырма

Атомды құрастыру арқылы протон, нейтрон, электрон санының атом қасиеттеріне әсерін түсіндіру.

Тапсырма 1. Атом құрамын анықтау



1-сурет. Phet платформасы арқылы жұмыс жасау

**1-қадам.** Протонды алып ядроға апару

Протонды ұстап ядроның ортасына апарасыз.

**Симуляция не сызады?**

Ядро ішінде қызыл түсті протон пайда болады.

Экранның оң жағында бірден:

- Element: H
- Charge: 0
- Mass: 1

көрсетіледі.

**2-қадам.** Нейтрон қосу

Нейтронды ядроға апарасыз.

**Симуляция не сызады?**

Ядроға сұр түсті нейтронды қосып көрсетеді.

Масса өзгеріп отырады.

**3-қадам.** Электрон қосу

Электронды алып, ядроны айналып тұрған орбитаға апарасыз.

## Симуляция не сызады?

Электронды орбитаға орналастырады (дөңгелек сызық бойымен).

Егер электрон саны протоннан көп немесе аз болса → заряд өзгереді.

## Атом толық сызылғанда не көрінеді?

### Мысалы:

$6p^+$ ,  $6n^0$ ,  $6e^-$  → көміртек атомы

Симуляцияда автоматты түрде сызылатындар:

Ядро ішінде 6 қызыл ( $p^+$ ) және 6 сұр ( $n^0$ ) шар

Орбитада 6 электрон

«Element: C»

Заряд: 0

Mass number: 12

## 4-қадам. Егер 1 протон алып тастасаңыз

Симуляция бірден жаңа элементті **сызумен** көрсетеді:

$C \rightarrow B$  (бор)

## 5-қадам. Орбитаның өзгеруі

Электрондар көбейген сайын симуляция **жаңа орбита сызып**, электрондарды автоматты түрде дұрыс орналастырады.

## Қорытынды: PhET өзі сызады.

Сіз тек бөлшектерді апарасыз ал симуляция автоматты түрде:

- ядроны
- орбиталарды
- электрондарды
- элементтің таңбасын
- зарядын
- массасын

**ChemDraw** – химиялық құрылымдарды, молекулаларды, реакция механизмдерін, лабораториялық схемаларды кәсіби деңгейде сызуға арналған ең танымал бағдарлама.

### Негізгі ерекшеліктері

1. Молекулаларды дәл және сызу органикалық, бейорганикалық қосылыстар күрделі сақиналар изомерлер полимерлер

2. Автоматты түзету. Құрылым қате болса, бағдарлама, валенттілікті тексереді, бұрыштарды түзетеді, байланыс ұзындығын бірдей етеді

3. Қасиеттерді автоматты есептеу. Сызылған молекула үшін бірден есептеп береді, молекулалық масса, формула, элементтік құрам, IUPAC атауы сонымен бірге спектрлік деректерді болжау (IR, NMR)

4. Химиялық реакцияларды сызу, реагенттер, өнімдер, стрелкалар, катализаторлар, реакция шарттары

5. Форматтарды экспорттау. Суреттерді: PNG, JPG, SVG, PDF, Word және PowerPoint форматына сақтайды.

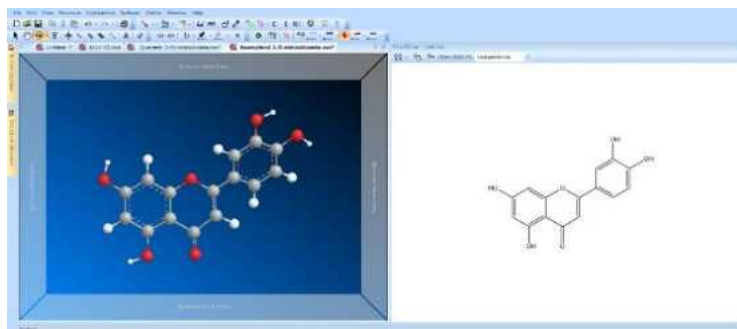
6. Ғылыми мақалаларға дайын стиль. Химиялық журналдар стандартына сай автоматты стильдер бар (ACS, RSC).



7. Теңдеулерді 3D модельге айналдыру. Chem3D арқылы молекуланы үшөлшемді модель ретінде көрсетуге болады.

ChemDraw-ты сабақта қолдану мысалдары

1. Органикалық молекулаларды сызу (этанол, бензол, глюкоза)
2. Реакция механизмін түсіндіру. (нуклеофильді орынбасу, электрофильді қосылу)
3. Лабораториялық есептерде құрылым салдыру
4. Оқушыларға өз молекула моделін жасату арқылы зерттеу жұмысы



2 -сурет. Chem3D арқылы молекуланы үшөлшемді модель ретінде көрсетуі

Unreal Chemistry платформасы

Unreal Chemistry – химиялық құбылыстарды, молекулалардың қозғалысын, реакциялардың жүру механизмін Unreal Engine сияқты заманауи 3D-графикалық платформалар арқылы әсерлі және толық визуалды түрде бейнелейтін бағыт.

Бұл – химияны ойын графикасы, виртуалды әлем және модельдеу технологияларымен біріктіретін жаңа формат.

Негізгі ерекшеліктері

3D визуализация - молекулалар, атомдар, орбитальдар, реакциялар толық көлемде, қозғалысымен және динамикасымен көрсетіледі;

VR/AR қолдауы- виртуалды немесе толықтырылған шындықта химиялық процестерді көруге мүмкіндік береді;

Күрделі реакцияларды «көзбен көру»

Катализ, энергия өзгерісі, байланыстардың үзілуі/түзілуі – бәрі нақты бейнедей көрінеді.

Ойын механикасы

Оқушылар химиялық әлемді зерттеп, тапсырмаларды орындай алады.

Қауіпсіз тәжірибелер

Қатты қызу, жарылғыш заттар, уытты химикаттар – барлығы виртуалды кеңістікте қауіпсіз.

Оқытуда қалай қолдануға болады?

Молекулалық деңгейдегі процестерді түсіндіруде реакция механизмдерін, электрон қозғалысы, қышқыл-негіздік бейтараптану

Виртуалды зертхана құру

Оқушылар реактивтерді араластырып, температураны, қысымды өзгертіп, нәтижесін көре алады.

Анимациялық сабақтар дайындау

Мұғалім күрделі тақырыпты 10 секундтық 3D роликпен түсіндіре алады.

Ойын-әдіс (геймификация)

Химияны қызықты миссиялармен, деңгейлермен, тапсырмалармен үйретуге болады.

Мысалы

Unreal Chemistry: «Көмір қышқыл газының жануы» 3D сценарийі

Бастапқы көрініс

Кеңістікте жеңіл тербеліп жүрген  $\text{CH}_4$  (метан) молекуласы көрінеді. Оның ортасында – сұр түсті көміртек атомы, айналасында – төрт көк сутек атомы. Қасында жылдам қозғалып жүрген –  $\text{O}_2$  молекулалары (қып-қызыл екі атомнан тұратын молекула).

Молекулалардың жақындасу сәті

Жоғары температура әсерінен молекулалар қозғалысы жылдамдайды. Метан мен оттектің соқтығысуы жиілейді.

Unreal Chemistry эффектісі:

- атомдар айналасында жарық жылдамдығындай электрлік тербеліс пайда болады;
- байланыстардың энергиясы «кернеуге» түседі.

Байланыстардың үзілуі. Соқтығыс – дұрыс бағытта болғанда, метанның C–H байланыстары созылып, бір сәтке жарқ етіп үзіледі.

Бұл кезде:

- көміртек атомы бос күйге өтеді;
- сутек атомдары да ажырап шығады;
- оттек молекуласы ( $\text{O}=\text{O}$ ) да үзіліп, екі жеке оттек атомына бөлінеді.

3D визуализация

- Байланыстар «шыңылдаған» жарық жолақтары ретінде көрсетіледі;
- Үзілгенде — жарқыраған ұшқын шығады.

4. Жаңа молекулалардың түзілуі

Бос атомдар арасында жаңа тартылыс пайда болады.

а) Көміртек + оттек  $\rightarrow \text{CO}_2$

Көміртек екі оттек атомын тартып алады.

Оттек атомдары көміртекке тең бұрышпен орналасып, сызықты  $\text{CO}_2$  молекуласын түзеді.

3D эффекті:

- жаңа байланыстар пайда болғанда жасыл жарқыл көрінеді;
- молекула тұрақты күйге түскенде тынышталады.

б) Сутек + оттек  $\rightarrow \text{H}_2\text{O}$

Сутек атомдары бір оттекке жиналып, иілген пішінді  $\text{H}_2\text{O}$  молекуласын құрайды.

Визуалды түрде:

- H–O–H бұрыш анық көрінеді;
- байланыс түзілуі көк жарқылмен белгіленеді.

5. Энергияның бөлінуі

Байланыстардың түзілу энергиясы өте үлкен.

Бұл кезде:

- кеңістікте қызыл-сары жылу толқыны таралады;
- энергия бөлінуі жалын тәрізді бөлшектермен көрсетіледі;
- айналадағы молекулалар қозғалысы күшейеді — бұл қызудың белгісі.

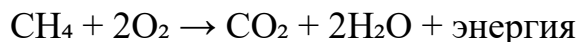
Бұл — экзотермиялық реакция екенін 3D түрде көрсетеді.

## 6. Соңғы көрініс

Жанудың нәтижесінде көрінетін молекулалар:

- $\text{CO}_2$  – ауырлап төменге түседі;
- $\text{H}_2\text{O}$  – бу күйінде жоғары қарай жылжиды.

Фондық мәтін пайда болады:

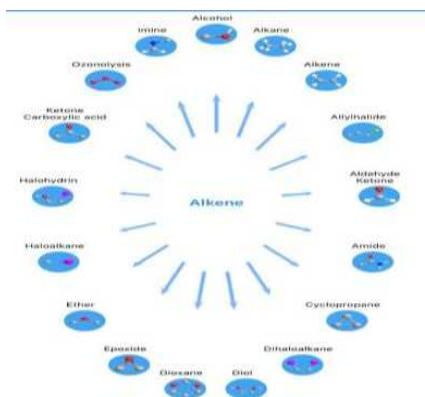
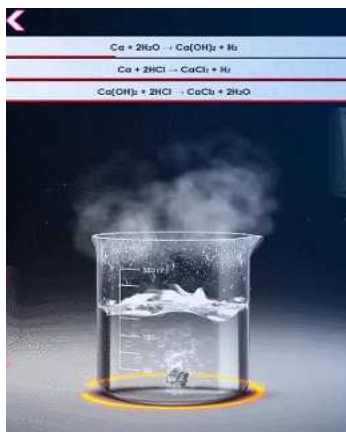


ЖИ-ді қолданысындағы платформаларының тиімділігі мен нәтижесі төмендегідей:

Бұл 3D сценада оқушы

- молекулалардың қозғалысын,
- байланыстардың үзілуін,
- жаңа молекулалардың түзілуін,
- энергия бөлінуін

барлық деталімен көзбен көре алады.



3-сурет. Реакцияның 3D түрде көрсетілуі және Organic Reactions платформасының мүмкіндіктері

Organic Reactions платформасының ерекшеліктері

1. Толыққанды, терең ғылыми шолу береді

Әр тарау бір ғана органикалық реакцияға арналады және оның:

- механизмін,
  - кинетикасын,
  - стереохимиясын,
  - қолдану салаларын,
  - шектеулерін
- өте жан-жақты талдайды.

2. Барлық деректер тәжірибемен тексерілген

Бұл платформада тек сенімді, қайталануға болатын, зертханалық деректермен дәлелденген реакциялар ғана жарияланады.

3. Реакция механизмдері толық суреттермен беріледі

Кезең-кезеңімен:

- байланыстардың үзілуі,
- түзілуі,
- аралық өнімдер  
айқын схемалармен көрсетіледі.

4. Препарат алу әдістері нақты көрсетіледі

Жарияланымдарда синтез:

- реагенттер мөлшері,
- еріткіш түрі,
- температура,
- шығым пайыздары  
толық жазылады.

Бұл оны практикалық жұмысқа өте қолайлы етеді.

5. Тек тәжірибелі органикалық химиктер жазады

Әр тарау сол реакция саласында бірнеше жыл жұмыс істеген ғалымдармен дайындалады.

6. Өнеркәсіпке жарамды ақпарат көп

Мұнда көрсетілген реакциялар жиі:

- фармацевтикада,
- мұнай-химияда,
- полимер өндірісінде  
қолданылады.

7. Оқушыларға өте ыңғайлы

Материал академиялық тілмен жазылғанымен, түсіндірулері логикалық және құрылымды, сондықтан:

- зертханалық жұмысқа,
- курстыққа,
- магистрлікке

## **ЖИ құралдары қолданылған сабақтың тиімділігіне әдістемелік талдау**

ЖИ құралдарын сабақтарда қолдану әдістеріне тоқталайық.

8-сыныпта «Зат мөлшері. Моль. Авогадро саны. Заттардың молярлық массасы» тақырыбында сабақ өткізілгенде жасанды интеллект құралдарын қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады.

Сабақтың оқу мақсаты:

8.1.1.1 зат мөлшерінің өлшем бірлігі ретінде –мольді білу және Авогадро санын білу

8.1.1.2 қосылыстың молярлық массасын есептей алу

Сабақтың кіріспе кезеңінде PixVerse немесе ұқсас платформалар арқылы жасалған қысқа анимациялық видеоролик көрсетіледі. Бұл видеода зат мөлшері, моль, Авогадро саны және молярлық масса түсіндіріледі, визуалды материал

күрделі ұғымдарды жеңіл қабылдауға мүмкіндік береді, сабаққа қызығушылық артады. Оқушылар видеоны көргеннен кейін сұрақтар қояды, тақырыпқа табиғи мотивация пайда болады.

Топтық жұмыс кезеңінде Boombuzzle платформасы қолданылады. Оқушылар интерактивті тапсырмалар арқылы Авогадро заңын тәжірибелік жағдайда қолданады. Онлайн-пазлдар, сәйкестендіру және реакция теңдеулеріндегі газ көлемдерін салыстыру тапсырмалары топтық талқылауды күшейтеді, бір-бірін оқыту механизмі белсенді іске асады. Оқушылар топ ішінде идеяларын талқылайды, пікір таластырады, өз шешімдерін дәлелдейді, сабақтың ұжымдық танымдық атмосферасы артады. Топтық және жұптық жұмыс барысында **Boombuzzle, Kahoot, Quizlet, Socrative, Nearpod** немесе **Gimkit** сияқты интерактивті платформалар қолданылады. Оқушылар онлайн-пазлдар, сәйкестендіру тапсырмалары, бейнематериалдардағы тапсырмаларды орындай отырып, топ ішінде пікір алмасады, бір-бірінен үйренеді және сыни ойлау қабілеттерін дамытады. Сонымен қатар, **ChatGPT, Claude, Bard, Perplexity, Wolfram Alpha** немесе **Symbolab** сияқты интеллектуалды көмекшілерді пайдаланып, есептің шешім жолдарын талдау және салыстыру жүргізіледі. Бұл оқушылардың талдау, салыстыру және рефлексия дағдыларын дамытады, әлсіз оқушыларға нақты бағыт береді.

Жұптық жұмыста интеллектуалды ЖИ көмекшісі пайдаланылады. Оқушылар есептің шартын ЖИ-ге енгізеді, оның көмегімен шешім жолдарын салыстырады. Бұл тәсіл оқушылардың талдау, салыстыру және рефлексия дағдыларын дамытады. Әлсіз оқушылар ЖИ арқылы дұрыс бағыт алып, есепті шешудің нақты жолын түсінеді.

Жеке тапсырмалар кезеңінде ClassroomScreen платформасы қолданылады. Әр оқушыға деңгейлік тапсырмалар ұсынылады, таймер, визуалды нұсқаулар мен дыбыстық сигналдар оқушылардың жұмысын бірізді, ұйымдасқан жүргізуге мүмкіндік береді. Әр оқушы өз қарқынымен жұмыс істеп, жүйе берген визуалды қолдауды тиімді пайдаланады.

Мысалы, Зат мөлшерінің өлшем бірлігі – мольді білу және Авогадро санын білу

- PhET Simulations (Molecule Shapes / Molecule Builder): Оқушыларға молекула санын виртуалды түрде көрсету.

- Мысалы: «Берілген заттың 1 моль молекулаларын виртуалды лабораторияда құрастырыңыз».

- Edpuzzle: Видеоны қарау барысында Авогадро санын есептеу тапсырмасын беру.

- Мысалы: «Видеода көрсетілген атомдар саны қанша? 1 мольге қанша бөлшек келеді?»

- Padlet / Jamboard: Топтық жұмыс ретінде Авогадро санын түсіндіретін постер жасау немесе көрнекі сызба салу.

Және де оқушыларды қызықтыру мақсатында «**Sora AI**» ЖИ көмегімен мен әртүрлі сабақ видеолар жасауға болады. Неліктен видео — тиімді

- Жаңа ЖИ-бейнелер арқылы күрделі және абстракт ұғымдарды (моль, молекулалардың саны, Авогадро саны, молярлық масса) көру арқылы түсіндірту — оқушылар үшін әлдеқайда түсінікті болады.
- Анимация, қозғалыс, 3D модель — кітаптағы схема мен мәтінмен салыстырғанда ұғымды графикалық + динамикалық түрде ұғынуға көмектеседі; әсіресе визуалды оқушыларға өте тиімді.
- Видео сабақ — мотиватор: қызықты, кинематографиялық көрініс оқушының сабаққа қызығушылығын арттырады.

### Sora (ЖИ) арқылы қалай видео жасауға болады



Sora — мәтіннен (және қажет болса сурет/бейне/сурет + мәтіннен) көрнекі, қозғалысты видео генерациялайтын AI-модель. [Wikipedia+2OpenAI+2](#)

Сізге жай ғана мәтінмен (мысалы: «Ауадағы газ молекулалары бір-бірінен алыс, олар хаотикалық қозғалады, бір моль — осындай бөлшектер саны ...»), немесе молекула суреті + сипаттамасы → Sora осыны көрнекі видеоға аударып береді. [Microsoft Learn+2My Great Learning+2](#)

Видео ұзақтығы қысқа — бірнеше секундтан ~20 секундқа дейін (немесе Sora 2-де мүмкін сәйкес параметрлермен). [Habr+1](#)

Видеоға дыбыс, фондық эффект қосуға да болады — бұл күрделі ұғымды түсіндіруді одан әрі жеңілдетеді. [OpenAI+1](#)

Оқу тақырыбына арналған идея: қандай видео жасауға болады

Мысалы, сіз Sora арқылы мынадай видеолар жасай аласыз:

- Газ молекулалары мен молярлық көлем: **Видте** газ молекулалары хаосты қозғалыста көрсетіледі; көлем азайғанда бөлшектер арасындағы қашықтық қалай өзгереді — визуалды түрде көрсетіледі.
- 1 моль молекула саны: 1 моль су, оттегі, көмірқышқыл газы сияқты молекулаларының 3D көрінісі + «1 моль =  $6.02 \cdot 10^{23}$  бөлшек» деген жазбасы + динамика: молекулалар экранда бір-бірімен салыстырмалы түрде көрсетіледі.
- Молярлық масса есептеуі: Молекуланың құрылымы + бірнеше элементтің атомдық массаларын қосу + есептің нәтижесін графикалық шығару, диаграмма + дыбыстық түсіндірме.
- Молекулалар, атомдар, иондар — масштаб пен салыстыру:  $H_2O$  молекуласы,  $CO_2$  молекуласы, атом өлшемдері — визуалды түрде салыстырмалы түрде көрсету.

ЖИ видео қолданудың педагогикалық артықшылығы, оқушылар күрделі химиялық ұғымды көзбен көріп түсінеді — бұл олардың түсінуін, есте сақтауын жеңілдетеді. Сабақ көрнекі, қызықты болады — мотивация, оқу белсенділігі артады. Мұғалімге — түсіндіру кезінде уақыт пен күш үнемделеді; визуализация жасайтындықтан, теория мен түсіндірме жеңілдейді.

Топтық немесе топқа дейінгі тапсырма ретінде — видео арқылы тақырыпты алдын ала түсіну / қайта қарау — диалог пен пікірталасқа, түсінікті бекітуге мүмкіндік береді. Осы Sora AI арқылы «Зат мөлшері. Моль. Авогадро

саны. Заттардың молярлық массасы» тақырыбына арналған **нақты видео промпт мысалдары:**

Газ молекулалары және молярлық көлем

**Промпт мысалы:** *«Анимациялық видео: ауадағы газ молекулалары хаосты қозғалыста, молекулалар бір-бірінен алыс орналасқан, көлем қысқарған сайын молекулалар жақындайды, түсіндіру мәтіні: 'Молярлық көлем — 1 моль газдың көлемі', динамикалық көрсетілім, визуалды инфографика, жарқын түс.»*

Моль молекула саны

**Промпт мысалы:** *«3D анимация: 1 моль су молекулалары экранда көрсетіледі, әр молекула қозғалады, мәтінмен көрсетіледі: '1 моль =  $6.02 \times 10^{23}$  бөлішек', салыстырмалы масштабтар, фондық дыбыс қосылған, оқушыларға көрнекі түсінік беру.»*

Молярлық масса есептеуі

**Промпт мысалы:** *«Анимациялық видео:  $H_2O$  молекуласының құрылымы көрсетіледі, әр элементтің атомдық массасы қосылып, молярлық масса есептеледі, диаграмма және мәтіндік түсіндірме қосылған, динамикалық визуалды эффекттер, оқушыларға қадамдық есеп көрсетіледі.»*

Молекулалар мен атомдардың салыстырмалы өлшемі

**Промпт мысалы:** *«3D анимация: судың молекуласы, көмірқышқыл газы молекуласы, атом өлшемдерін салыстыру, масштабты көрсету, әр молекула қозғалыста, түсіндірме мәтіні экранда көрсетіледі, визуалды эффекттер, оқушыларға ұғымдарды салыстыруға мүмкіндік беру.»*

8-сыныптың «Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар. № 4 зертханалық тәжірибе «Энергияның өзгеруімен жүретін химиялық реакциялар» тақырыбының оқу мақсаты:

8.3.1.3 экзотермиялық реакциялар жылу бөле жүретінін, ал эндотермиялық реакциялар жылу сіңіре жүретінін білу;

8.3.1.4 әртүрлі жанғыш заттардың қоршаған ортаға әсер ету салдарын түсіну

Оқу мақсатына сәйкес **Google Cloud AI** платформасының көмегімен видео жасау сабаққа үлкен пайда әкеледі. Google Cloud-тағы видео-генерация құралдарын пайдаланып, біз зертханалық тәжірибе барысында энергияның өзгеруімен жүретін реакцияларды көрнекі, анимациялық түрде көрсетуге болады. Мысалы, реагенттер араласып, жылу бөлінуі немесе сіңірілуі кезінде молекулалардың қозғалысы, химиялық байланыстардың өзгеруі, температураның жоғарылауы немесе төмендеуі термометр және график арқылы экранда көрсетіледі. Бұл видеода оқушылар энергияның өзгерісін көзбен көріп, экзотермиялық және эндотермиялық реакция ұғымын нақты әрі түсінікті түрде меңгереді. Сабаққа кіріспе ретінде немесе тәжірибеге дайындық кезеңінде видео көрсету ұсынылады, өйткені бұл оқушылардың қызығушылығын арттырады, тәжірибеге дұрыс бағыт береді және сабақтағы белсенділікті жоғарылатады. Визуалды түсіндірме мұғалімнің уақытын үнемдеуге мүмкіндік береді, өйткені күрделі ұғымдар видео арқылы көрсетіледі, тәжірибеге көбірек назар аударуға болады. Сондай-ақ бұл тәсіл сабақтың сапасын жақсартады, оқушылардың есте сақтау қабілетін күшейтеді және химиялық реакциялардың энергия аспектісін

тереңірек түсінуіне ықпал етеді. Осылайша, Google Cloud платформасындағы ЖИ құралдарын қолдану арқылы жасалған видео сабаққа қосымша көрнекілік беріп, оқу процесін тиімді әрі қызықты етеді.

«Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар. №4 зертханалық тәжірибе: Энергияның өзгеруімен жүретін химиялық реакциялар» тақырыбына Google Cloud немесе Sora AI арқылы видео жасау үшін **нақты промпт мысалы** келтірілген. Бұл промпт видеода қандай көріністер мен эффектілер болатынын егжей-тегжей көрсетеді.

#### **Промпт мысалы:**

Анимациялық қысқа видео жасау. Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар тақырыбы. Экзотермиялық реакция кезінде молекулалар араласып, жылу бөлінеді, температура жоғарылайды, термометрдің көрсеткісі қозғалады, молекулалар қызу арқылы қозғалыста. Эндотермиялық реакция кезінде реакциядан жылу сіңіріледі, молекулалардың қозғалысы баяулайды, температура төмендейді, термометр көрсеткісі төмендейді. Видеоға қосымша динамикалық инфографика: молекулалардың анимациясы, энергия графиктері, химиялық байланыстардың өзгеруі көрсетіледі. Экранда қысқа мәтіндік түсініктеме: «Экзотермиялық реакция – жылу бөлінеді», «Эндотермиялық реакция – жылу сіңіріледі». Фондық жеңіл музыка немесе дыбыс эффектілері қосылады. Видео оқушыларға энергияның өзгеруін көрнекі түрде түсіндіру үшін жасалады, түсінікті және тартымды, оқушының назарын ұстайды. Тапсырма атауы: Экзотермиялық және эндотермиялық реакциялар

**Сабақ мақсаты:** 8.3.1.3 – экзотермиялық реакциялар жылу бөле жүретінін, эндотермиялық реакциялар жылу сіңіре жүретінін білу; 8.3.1.4 – әртүрлі жанғыш заттардың қоршаған ортаға әсер ету салдарын түсіну

Сұрақтар және жауап нұсқалары (Boombuzzle форматында):

Сұрақ:  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  реакциясы жылу бөле ме немесе сіңіреді ме?

Сұрақ:  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-$  – ақ реакциясы жылу бөле ме немесе сіңіреді ме?

Сұрақ:  $\text{CH}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  реакциясы жылу бөле ме немесе сіңіреді ме?

Сұрақ: Бұл реакциялардың қоршаған ортаға әсері қандай? (әр реакция үшін бөлек сұрақ)

#### **Тапсырманың педагогикалық тиімділігі:**

- оқушылар экзотермиялық және эндотермиялық реакцияларды нақты түсінеді;
- жанғыш заттардың қоршаған ортаға әсері туралы экологиялық түсінік дамиды;
- интерактивтілік сабаққа қызығушылықты арттырады;
- топтық және жеке жұмыстар кезінде логикалық ойлау мен салыстыру дағдыларын дамытады.

7-сыныпта «Атомның құрамы мен құрылысы. Изотоптар» тақырыбында сабақ өткізгенде ЖИ құралдарын тиімді пайдаланған кезде оқушылардың танымдық және практикалық дағдылары дамиды. Сабақтың кіріспе кезеңінде



Міеу платформасы арқылы 3D-модельдер көрсетіледі. Бұл визуализация атом ядросын, электрондық қабаттарды нақты елестетуге мүмкіндік береді. Абстрактілі ұғымдар нақты көрінетін, зерттелетін формаға айналады, оқушылар тақырыпқа қызығушылық танытып, сұрақтар қояды. Топтық жұмыс кезінде Boombozzle платформасы қолданылады. Оқушылар атом немесе изотоп моделін талдап, салыстырады, әртүрлі сипаттамаларын зерттейді. Топ ішінде пікір алмасып, өз шешімдерін дәлелдейді және командалық жұмыс арқылы бір-бірінен үйренеді. Жұптық жұмыста оқушылар есептерді шешу үшін интеллектуалды ЖИ құралын қолданады. ЖИ көмегімен шешім жолдарын салыстырып, талдау жасайды. Бұл тәсіл логикалық ойлау мен рефлексия дағдыларын дамытады, қателерді түзетуге және дұрыс шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Әлсіз оқушылар ЖИ арқылы нақты бағыт алып, түсінуді жеңілдетеді. Жеке жұмыста ClassroomScreen платформасы арқылы деңгейлік тапсырмалар ұсынылады. Таймер, визуалды нұсқаулар мен сигналдар оқушылардың жұмысын ұйымдастырады, әрқайсысы өз қарқынымен материалды меңгереді. Сабақ соңында кері байланыс алынады. Оқушылардың басым бөлігі 3D-модельдер арқылы атом құрылымы мен изотоптарды түсінуді жеңілдете алады, сабақ қызықты өтеді, оқу мотивациясы артады. Интерактивті тапсырмалар мен топтық жұмыс шығармашылық, зерттеушілік және логикалық ойлау қабілеттерін белсенді дамытады.

### ЖИ қолданылған 7-сынып сабағының тиімділігі

| Сабақ кезеңі    | Қолданылатын ЖИ құралдары / платформалар | Оқушылардың әрекеті                                                 | Тиімділігі мен әсері                                                                |
|-----------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Кіріспе         | Міеу – 3D-модельдеу                      | Атом, ядро, электрон қабаттарын көреді, визуалды ұғыну              | Абстрактілі ұғымдарды нақты көреді, қызығушылық пен сабаққа мотивация артады        |
| Топтық жұмыс    | Boombozzle – интерактивті тапсырмалар    | Атом немесе изотоп моделін талдайды, салыстырады, пікір таластырады | Белсенділік артады, топ ішінде бір-бірінен үйренеді, сыни ойлау дамиды              |
| Жұптық жұмыс    | ЖИ интеллектуалды көмекші                | Есеп шешімдерін салыстырады, қателерін талдайды                     | Логикалық ойлау және рефлексия дағдылары нығайады, әлсіз оқушыларға қолдау беріледі |
| Жеке жұмыс      | ClassroomScreen                          | Деңгейлік тапсырмаларды орындайды, өз қарқынымен жұмыс істейді      | Оқушының өздігінен меңгеруі артады, өзін-өзі ұйымдастыру қабілеті дамиды            |
| Сабақ соңындағы | —                                        | Кері байланыс, пікірлер                                             | Сабақ қызықты өтеді, тақырып тез әрі нақты                                          |

|               |  |  |                                    |
|---------------|--|--|------------------------------------|
| кері байланыс |  |  | түсініледі, оқу мотивациясы артады |
|---------------|--|--|------------------------------------|

«Металдардың жалпы қасиеттері» тақырыбы бойынша оқушылар металдардың жылтырлығы, созылғыштығы, электр және жылу өткізгіштігі, белсенділік қатары, қышқылдармен әрекеттесуі сияқты қасиеттерін зерттейді. Металдардың кристалдық тор құрылымын түсінеді, металдық байланыс арқылы олардың физикалық және химиялық қасиеттерін сипаттай алады, сонымен қатар металл атомдарының тек тотықсыздандырғыш қасиет көрсететінін түсінуге үйренеді.

| Сабақтың кезеңдері | ЖИ түрі                                                      | ЖИ-ді қолданудың тиімділігі                             | Тапсырма мазмұны                                                                   |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Қызығушылықты ояту | PhET, MEL Science VR, ChemCollective                         | Тәжірибені көзбен көру арқылы қызығушылық тудырады      | Металдардың жылтырлығы, созылғыштығы, электр өткізгіштігін виртуалды бақылау       |
|                    | AI-визуализация (Canva AI, MolView)                          | Көрнекі 3D модельдер арқылы түсінік қалыптастырады      | Металл кристал торының 3D моделін көрсету                                          |
| Мағынаны ашу       | AI-ассистенттері (ChatGPT, Deepseek)                         | Теорияны деңгейге сай түсіндіреді, мысалдар құрастырады | Металдардың физикалық/химиялық қасиеттерін салыстыру                               |
|                    | AI-тест генераторлары (Quizlet, Wordwall, Kahoot, Socrative) | Автоматты тест, дескриптор, бағалау құрастырады         | Металдар мен бейметалдарды ажырату тесті                                           |
|                    | ChemAI / Reaction Prediction                                 | Реакция өнімін болжайды, теңдеу қателерін түзетеді      | $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ реакциясын тексеру |
| Қорытынды          | AI-суммаризаторлар (ChatGPT, MagicSchool AI)                 | Қорытынды жасатады, эссе/рефлексия құрастырады          | «Металдардың маңызы» қысқаша қорытынды мәтін жазу                                  |

|  |                                                         |                                                  |                                          |
|--|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|
|  | Интерактивті бағалау<br>(Kahoot, Quizizz,<br>Educaplay) | Жедел кері<br>байланыс,<br>нәтижені<br>бағалайды | 10 сұрақтық<br>қорытынды тест<br>орындау |
|--|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|

Виртуалды химия зертханаларының (ChemCollective Virtual Lab, Labster AI Chemistry) тиімділігі:

- Қауіпті химикаттармен жұмыс істеудің қажеті жоқ
- Оқушылар тәжірибені қайталап орындау арқылы тақырыпты терең меңгереді

- Абстрактілі ұғымдарды визуалды көрсету арқылы түсінікті етеді

Қолдану мысалы:

- Металдардың қышқылдармен әрекеттесуін виртуалды бақылау ( $\text{Zn} + \text{HCl}$ ,  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ )

- Белсенділік қатары бойынша тәжірибе жүргізу
- Электролиттік диссоциацияны бақылау ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{HCl}$ , глюкоза)

AI-визуализация құралдарының (Canva AI, MolView) тиімділігі:

- Молекулалардың 3D құрылымын жасауға мүмкіндік береді
- Кристалдық торлар, белсенділік қатары, химиялық реакциялардың инфографикасын көрсетеді

- Көрнекілік арқасында түсінуді жеңілдетеді

Қолдану мысалы:

- $\text{NaCl}$  кристалдық торының 3D моделін көрсету
  - Металдардың тор құрылымы мен қасиеттерінің инфографикасын жасау
- AI-ассистенттерінің (ChatGPT, DeepSeek) тиімділігі:

- Оқушы деңгейіне сай түсіндірме береді
- Күрделі формулаларды, химиялық теңдеулерді қарапайым тілде түсіндіреді

- Эссе, кесте, презентация жасауға көмектеседі

Қолдану мысалы:

- Металдардың физикалық және химиялық қасиеттерін салыстыру
- Иондық теңдеулерді тексеру
- Жеке диагностикалық тапсырма дайындау

AI-тест генераторларының (Kahoot, Socrative) тиімділігі:

- Бірден деңгейлік тест құрады
- Дұрыс емес жауапқа түсініктеме береді
- Бағалауды жеделдетеді

Қолдану мысалы:

- Электролит/бейэлектролит туралы тест
- Металдар мен бейметалдарды ажырату бойынша викторина

5. ChemAI / Reaction Prediction AI тиімділігі:

- Реакция нәтижесін алдын ала білуге мүмкіндік береді
- Оқушының теңдеулерін автоматты түрде тексереді
- Қателерді түзету арқылы оқуды жеделдетеді

Қолдану мысалы:

- $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  реакциясын болжау
- Металл гидроксидтерінің түзілуін тексеру

Интерактивті бағалау құралдарының (Quizizz, Educaplay) тиімділігі:

- Оқушылардың қатысуын арттырады
- Жауапқа автоматты кері байланыс береді
- Топтық немесе жеке бағалау мүмкіндігі бар

Қолдану мысалы:

- Сабақ соңында викторина өткізу
- Электролиттік диссоциация немесе металдардың қасиеттері бойынша

қорытынды тест

« 2 (II)-топ металдары және олардың қосылыстары. Кальций» тақырыбы бойынша оқушылар 1 (I)-топ және 2 (II)-топ металдарының қасиеттерін салыстыра отырып, олардың реакция теңдеулерін құрастыруды үйренеді. Кальций оксиді мен гидроксидінің негіздік қасиеттерін түсініп, олардың қолданылуын зерттейді.

| Сабақтың кезеңдері        | ЖИ түрі                                                                                       | ЖИ-ді қолданудың тиімділігі                                              | Тапсырма мазмұны                                                                                                                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Қызығушылықты ояту</b> | Виртуалды химия зертханалары (PhET, ChemCollective, Labster, MEL Science VR)                  | Металдардың реакцияларын қауіпсіз түрде бақылау; мотивация тудырады      | Ca, Mg, Na қосылыстарының электролиттік қасиеттерін бақылау                                                                                         |
|                           | Tinkercad / CoSpaces VR                                                                       | Металдардың құрылымын 3D виртуалды көріністе зерттеу; қызығушылық артады | Ca, Mg қосылыстарының құрылымын VR арқылы көрсету                                                                                                   |
|                           | AI-визуализация (Canva AI, MolView, Bing Image Creator, BioRender, Sketchfab)                 | 3D модель және инфографика арқылы түсінік қалыптастырады                 | CaO және Ca(OH) <sub>2</sub> молекулаларының құрылымы мен қасиеттерін көрсету                                                                       |
| <b>Мағынаны ашу</b>       | AI-ассистенттері (ChatGPT, Gemini, Shyraq AI, DeepSeek, MagicSchool, Socratic, Perplexity AI) | Теорияны оқушы деңгейіне сай түсіндіру; есеп, формула құрастырады        | $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ реакциясын талдау; кальций оксиді мен гидроксидінің қасиеттерін түсіндіру |

|                  |                                                                                  |                                           |                                                                                                  |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | AI-тест платформалары (Quizlet, Kahoot, Educaplay, Socrative, GoConqr, Edpuzzle) | Автоматты түрде тест дайындайды           | 1 және 2 топ металдарының салыстырмалы қасиеттері, кальций қосылыстары бойынша интерактивті тест |
|                  | ChemAI / MolView Reaction Predictor                                              | Реакция өнімін болжайды, қатені тексереді | $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ теңдеуін тексеру            |
| <b>Қорытынды</b> | AI-ассистенттері (ChatGPT, MagicSchool, Explain Everything, Notion AI)           | Рефлексия жасайды; қорытынды шығарады     | Мини-эссе: «Кальцийдің негізгі қасиеттері мен қолданылуы»                                        |
|                  | AI-визуализация + тест платформалары (Kahoot, Quizizz)                           | Тез бағалайды; кері байланыс жасайды      | Инфографика + қорытынды викторина: кальций және 2 топ металдарының қасиеттері                    |

Жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы оқушылар тәжірибелерді қауіпсіз виртуалды ортада жүргізіп, ерітінділердегі молекулалардың иондарға диссоциациялануын, олардың қасиеттерін талдай алады. Сонымен қатар, ЖИ визуализация, интерактивті тапсырмалар және тестер арқылы білімін жүйелеуге, зерттеуге және қорытынды жасауға көмектеседі.

| Сабақ кезеңдері           | ЖИ түрі                                                                       | ЖИ-ді қолданудың тиімділігі                                                   | Тапсырма мазмұны                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Қызығушылықты ояту</b> | Виртуалды химия зертханалары (PhET, ChemCollective, Labster, MEL Science VR)  | Бензолдың қауіпсіз қасиеттерін бақылауға мүмкіндік береді; мотивация тудырады | Бензолдың кейбір физикалық қасиеттерін виртуалды бақылау         |
|                           | AI-визуализация (Canva AI, MolView, Bing Image Creator, BioRender, Sketchfab) | Молекулаларды 3D көрсету арқылы түсінікті арттырады                           | Бензол молекуласының құрылымын және ароматтылық қасиетін көрсету |
| <b>Мағынаны ашу</b>       | AI-ассистенттері (ChatGPT, Gemini, Shyraq AI, DeepSeek, MagicSchool,          | Теорияны оқушы деңгейіне сай түсіндіреді                                      | Бензолдың алынуы, химиялық қасиеттері, ароматтылық               |

|                  |                                                                                  |                                                     |                                                                               |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Socratic, Perplexity AI)                                                         |                                                     | реакциялары бойынша түсіндіру                                                 |
|                  | AI-тест платформалары (Quizlet, Kahoot, Educaplay, Socrative, GoConqr, Edpuzzle) | Автоматты тесттер; интерактивті тапсырмалар жасайды | Бензол молекуласының қасиеттері мен қолданылуы бойынша викторина              |
|                  | ChemAI / MolView Reaction Predictor                                              | Реакция өнімдерін болжау, қатені тексереді          | Бензолдың кейбір реакция теңдеулерін тексеру (нитрлеу, сульфтану, галогендеу) |
| <b>Қорытынды</b> | AI-ассистенттері (ChatGPT, MagicSchool, Explain Everything, Notion AI)           | Рефлексия жасау, қорытынды шығарады                 | Мини-эссе: « Бензолдың алынуы, қасиеттері және қолданылуы»                    |
|                  | AI-визуализация + тест платформалары (Kahoot, Quizizz)                           | Жедел бағалау және кері байланыс береді             | Инфографика + қорытынды викторина: бензол қасиеттері мен реакциялары          |

## 11-сынып Тақырып

11.2.Тірі ағза химиясы. Көмірсулардың құрылымы мен қасиеттері

Оқу мақсаты

11.5.1.19 – глюкоза мен фруктозаның құрылымдық формуласын 3D форматы арқылы сипаттау.

Тапсырма: Chem3D арқылы көмірсулар құрылымын талдау

1-денгей.

Модель

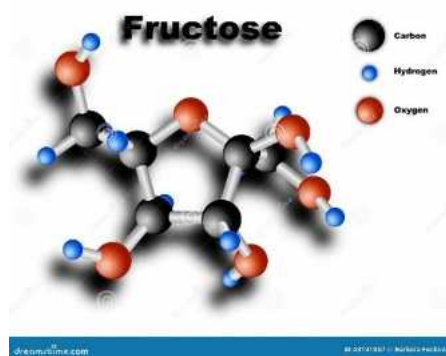
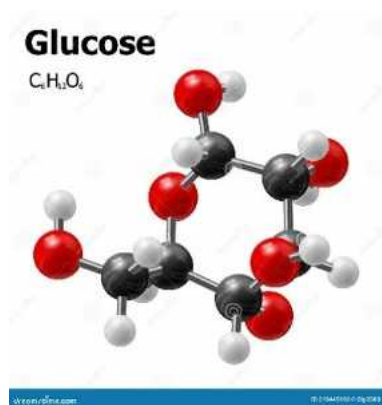
құру

Chem3D бағдарламасында глюкоза мен фруктозаның 3D моделін құр.

2-денгей.

Талдау

Төмендегі кестені толтыр:



## Chem3D арқылы молекуланы үш өлшемді модель ретінде көрсетуі

### Кесте - Глюкоза мен фруктозаның құрылымдық айырмашылығы

| Параметр           | Глюкоза | Фруктоза |
|--------------------|---------|----------|
| Функционалдық тобы |         |          |
| Формуласы          |         |          |
| Құрылымдық типі    |         |          |
| Сақина түрі        |         |          |
| Биологиялық рөлі   |         |          |

Тапсырма барысында оқушылар глюкоза мен фруктозаның құрылымдық айырмашылықтарын салыстыру арқылы функционалдық топтардың рөлін, альдоза мен кетозаның ерекшеліктерін, сақинадағы атомдардың орналасу ретін және кеңістіктік конфигурацияның химиялық қасиеттерге әсерін түсінеді. Мұндай салыстыру дағдысы химиядағы « құрылым → қасиет » арасындағы байланысты тануға көмектеседі, яғни олар молекула құрылымының заттың реактивтілігіне, ерігіштігіне және биологиялық рөліне қалай ықпал ететінін дәлелдей алады.

Сонымен бірге, Chem3D оқушыларға зерттеушілік және аналитикалық дағдыларды қалыптастырады. Олар молекуланы модельдеу, талдау, дерек алу, нәтижені кесте, мәтін немесе ауызша түрде баяндау сияқты әрекеттерді орындайды. Бұл ғылыми ойлау мәдениетін дамытады. Цифрлық ортада жұмыс істеу дағдысы да нығаяды: оқушылар заманауи ғылыми құралды пайдаланып, STEM бағытындағы біліктілігін арттырады.

Осы тапсырманың тағы бір маңызды пайдасы – күрделі тақырыпты қызықты әрі интерактивті форматта түсіндіру. 3D модельдер оқушылардың назарын аударады, сабаққа деген қызығушылықты күшейтеді, есте сақтау қабілетін жақсартады және практикалық әрекет арқылы білімді бекітеді. Мұндай тәсіл теорияны жаттатпай, оны түсінуге және өмірмен байланыстыра білуге үйретеді.

Жалпы, бұл тапсырма көмірсулардың кеңістіктік құрылымын жан-жақты түсіндіруге, химиялық талдау дағдыларын дамытуға, зерттеушілік қабілетті қалыптастыруға және цифрлық технологияларды саналы қолдануға үлкен мүмкіндік береді.

Тақырып 11.2.Тірі ағза химиясы. Биологиялық маңызды металдар Оқу мақсаты 11.5.1.32. Биологиялық маңызды металдар: темір, магний, кальций, натрийдің рөлін бағалау

Тапсырма: Темір, магний, кальций, және натрийдің ағзадағы рөлін химиялық реакцияларын Chemistry AI Solver ЖИ арқылы көрсет. Әр металлға сәйкес реакция теңдеулерін жазыңыз, нәтижесін түсіндіріңіз.

Темір (Fe)

1) Гемоглобин түзілуіндегі маңызды рөл:

2) Темір иондарының аммиакпен әрекеті:

Магний (Mg)

1) АТФ-ке қосылу (энергетикалық процесс):

2) Магнийдің хлорофилде рөлі:

Кальций (Ca)

1) Сүйек түзілуі:

2) Қан ұюдағы рөлі:

Натрий (Na)

1) **Осмостық қысым:**

2) Қан қысымын реттеу:

## Chemistry AI Solver

Enter or copy/paste your chemistry problem, upload or copy/paste an image to solve the question instantly

★ Want a more accurate answer?

Super AI offers **95% accuracy** with key concepts & common mistakes analysis

As low

✓ Key Concepts ✓ Mistake Analysis

### Question:

Темір (Fe)

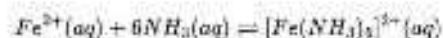
1) Гемоглобин түзілуіндегі маңызды рөл:

2) Темір иондарының аммиакпен әрекеті:

2) Темір иондарының аммиакпен әрекеті:

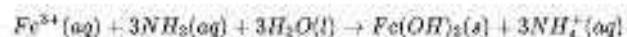
Темір иондары аммиакпен әрекеттесіп, әртүрлі кешенді қосылыстар түзуі мүмкін. Реакция темірдің тотығу дәрежесіне және реакция жағдайларына байланысты.

- **Fe<sup>2+</sup> иондарының аммиакпен әрекеті:** Темір (II) иондары (Fe<sup>2+</sup>) аммиакпен суда ерітіндіде әрекеттескенде, кешенді темір (II) кешені түзіледі:



Бұл кешенді ион көкшіл-жасыл түсті болады.

- **Fe<sup>3+</sup> иондарының аммиакпен әрекеті:** Темір (III) иондары (Fe<sup>3+</sup>) аммиакпен әрекеттескенде, темір (III) гидроксидінің тұнбасы түзіледі:



10-сынып

Тақырып

10.1 Элементтер мен олардың қосылыстарының периодты өзгеруі

Оқу мақсаты



10.2.1.1 химиялық элемент атомдарының физикалық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын сипаттау; атом радиусы, иондану энергиясы, электронтартқыштық, электртерістілік және тотығу дәрежесі

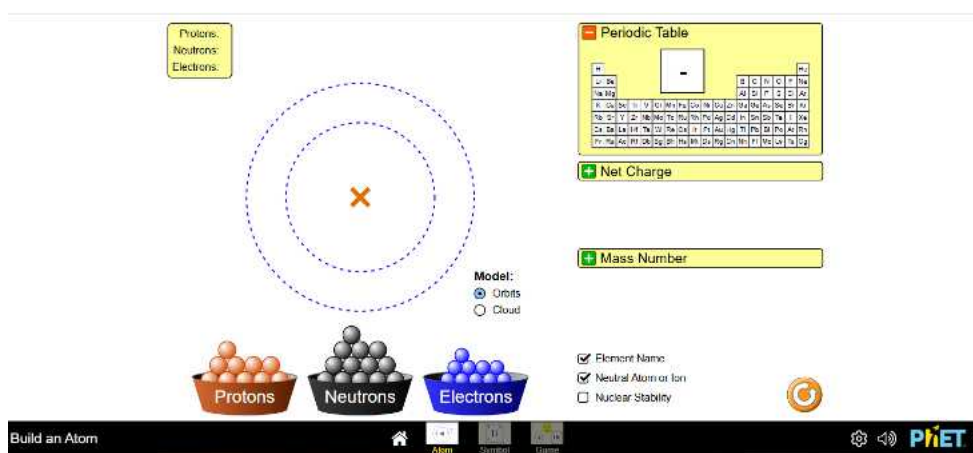
**Тапсырма:** PhET симуляциясын пайдаланып, химиялық элементтердің периодтық заңдылықтар бойынша физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеп, өзара байланыстарын талдап, берілген кестені толтыру

1-қадам: PhET «Periodic Table» симуляциясын ашу.

2-қадам: Әр таңдалған элементтерді зерттейді (мысалы, Li, Na, K, F, Cl, O).

3-қадам: Әр элемент үшін:

- 1) Атом радиусын бақылау
- 2) Иондану энергиясының өзгеруін тексеру
- 3) Электронтартқыштық пен электртерістілікті салыстыру



PhET симуляциясында атомдарды орналастыру

| Элемент | Атом радиусы | Иондану энергиясы | Электронтартқыштық | Электртерістілік | Тотығу дәрежесі |
|---------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------|
| Li      |              |                   |                    |                  |                 |
| Na      |              |                   |                    |                  |                 |
| K       |              |                   |                    |                  |                 |
| Cl      |              |                   |                    |                  |                 |
| O       |              |                   |                    |                  |                 |

Оқушы бұл тапсырманы орындау арқылы элементтердің атомдық және химиялық қасиеттерін периодтық заңдылыққа байланысты талдауды үйренеді. Ол атом радиусы, иондану энергиясы, электронтартқыштық және электртерістілік арасындағы байланыстарды визуалды түрде көре алады. Сонымен қатар, ғылыми талдау дағдылары дамиды, себебі әрбір қасиетті эксперименттік немесе симуляциялық деректер арқылы бағалайды. PhET сияқты

интерактивті құралдарды тиімді қолдануды меңгеру арқылы оқушы STEM бағытындағы дағдыларын қалыптастырады.

## Тақырып

### 10.3 Органикалық химияға кіріспе

#### Оқу мақсаты:

10.4.2.2 көмірсутектердің эмпирикалық, молекулалық, құрылымдық және кеңістіктік формулаларын ажырату

**Тапсырма:** ChemDraw бағдарламасын пайдаланып, көмірсутектердің молекулалық және құрылымдық формулаларын жасау арқылы олардың химиялық құрамын және кеңістіктік құрылымын түсінедіру

1-қадам: Оқушы ChemDraw ЖИ-де қарапайым көмірсутектердің молекулалық формулаларын енгізеді (мысалы,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ).

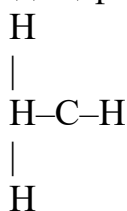
2-қадам: Бағдарлама арқылы әр молекулаға сәйкес құрылымдық формуланы жасайды.

3-қадам: ChemDraw ЖИ көмегімен кеңістіктік (3D) модельдерді құрастырады.

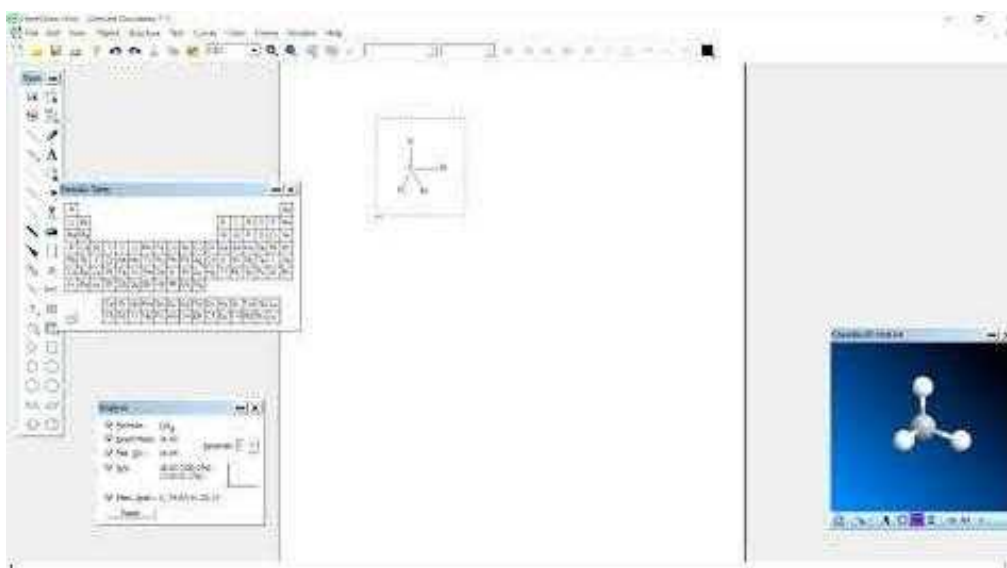
4-қадам: Әр молекуланың эмпирикалық және молекулалық формулаларын жазып, құрылымдық және кеңістіктік формуламен салыстырады.

Мысалы:  $\text{CH}_4$  – метан

- Эмпирикалық формула:  $\text{CH}_4$
- Молекулалық формула:  $\text{CH}_4$
- Құрылымдық формула:



ChemDraw арқылы кеңістіктік (3D) модель көрсетіледі.



Оқушы молекулалардың құрылымын тереңірек түсіне отырып, молекулалық және құрылымдық формулаларды ажырата алуды үйренеді. Ол

әрбір атомның молекуладағы орнын дұрыс анықтап, олардың кеңістіктегі орналасуын, соның ішінде тетраэдрлік геометрияны түсінуді меңгереді.

Сондай-ақ, оқушы ChemDraw және Chem3D бағдарламаларын пайдаланып, химиялық молекулаларды модельдеуді үйренеді. Бұл бағдарламалар арқылы молекулалардың үшөлшемді құрылымын құрып, олардың ішкі байланыстарын көрнекі түрде зерттеуге мүмкіндік алады.

Тапсырма барысында оқушы химиялық байланыстар мен молекулалық құрылым арасындағы байланысты визуалды түрде көре отырып, теориялық білімді практикамен ұштастырады. Ол молекулалардың қалай ұйымдасқаны, атомдар арасындағы байланыстың құрылымға қалай әсер ететіні және молекулалардың кеңістіктік пішіні химиялық қасиеттерге қалай әсер ететіні туралы түсінігін қалыптастырады.

Сонымен қатар, осындай тәжірибелік жұмыс оқушылардың зерттеу дағдыларын, логикалық ойлау қабілетін және химиялық модельдеу арқылы ғылыми ақпаратты визуалды түрде ұғыну қабілетін дамытады. Оқушы молекулалық деңгейде химиялық процестерді түсіне отырып, күрделі химиялық ұғымдарды оңайырақ меңгереді және болашақта органикалық және физикалық-химиялық есептерді шешуге дайын болады.

## Қорытынды

Қазіргі заманда білім беру саласында жасанды интеллекттің (ЖИ) рөлі артып келеді және бұл үрдіс химия пәнін оқытуда да ерекше мәнге ие. Химия – күрделі теориялық ұғымдар мен тәжірибелік дағдыларды меңгеруді талап ететін ғылым саласы, сондықтан ЖИ қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға, білімді терең түсінуге және тәжірибелік дағдыларды тиімді меңгеруге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект арқылы молекулаларды 3D форматта визуализациялау, химиялық реакциялардың механизмін интерактивті түрде көрсету, эксперименттерді қауіпсіз виртуалды ортада жүргізу секілді инновациялық әдістер оқушыларға абстрактілі ұғымдарды нақты бейнелеу арқылы түсінуге көмектеседі. Бұл өз кезегінде химиялық теория мен тәжірибенің сабақтастығын қамтамасыз етеді және оқу процесінің тиімділігін айтарлықтай арттырады.

ЖИ-дің көмегімен қосымша ақпарат көздерін пайдалану да аса маңызды: энциклопедиялар, бейнематериалдар, интерактивті карталар мен деректер базалары оқушылардың өздігінен білім алу қабілетін дамытуға ықпал етеді. Мұндай құралдар сабақ барысында тақырыпты тереңірек зерттеуге, әртүрлі көзқарастар мен ғылыми деректерді салыстыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖИ сабақ жоспарларын тиімді құруға және әр оқушының жеке мүмкіндіктерін ескере отырып, дараланған тапсырмалар беру арқылы білім алудың теңгерімді жүйесін қалыптастырады. Бұл тәсіл оқушылардың оқу мотивациясын арттырып, олардың өз бетімен іздену дағдыларын дамытуға септігін тигізеді.

Жасанды интеллекттің оқытудағы тағы бір артықшылығы – мұғалімге кері байланыс пен аналитикалық ақпаратты ұсыну. ЖИ оқушының орындаған тапсырмаларын, есеп шығару жолдарын және эксперимент нәтижелерін автоматты түрде талдап, қателіктер мен түсінбеушіліктерді көрсетеді. Мұғалім бұл ақпаратты пайдаланып, сабақтың мазмұнын және әдістемесін тиімді бейімдей алады, оқыту сапасын арттыруға бағытталған нақты шешімдер қабылдайды. Сонымен қатар, ЖИ оқу процесінде уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді, өйткені кейбір есептерді шығару, реакция теңдеулерін теңестіру немесе тәжірибе моделдерін көрсету автоматты түрде жүзеге асады. Бұл мұғалімге шығармашылық және әдістемелік жұмыстарға көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік туғызады.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект химия пәнін оқыту мен оқуда тек қосымша құрал ғана емес, сонымен бірге білім беру сапасын жақсартатын және оқушылардың ғылыми танымдық қабілеттерін дамытуға қызмет ететін маңызды ресурс болып табылады. ЖИ-ді дұрыс қолдану оқушының пәнге деген қызығушылығын арттырып, теория мен практика арасындағы байланысты нығайтады, дарынды және өз бетінше білім алуға қабілетті тұлғаларды тәрбиелеуге мүмкіндік береді. Сондықтан 7–11-сыныптарда химия пәнін оқытуда жасанды интеллектіні жүйелі түрде қолдану заманауи білім беру үрдісінің ажырамас бөлігіне айналып, оқыту әдістемесінің тиімділігін айтарлықтай жоғарылататыны анық. ЖИ-ді дұрыс қолдану оқушының пәнге

деген қызығушылығын арттырып, теория мен практика арасындағы байланысты нығайтады, дарынды және өз бетінше білім алуға қабілетті тұлғаларды тәрбиелеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖИ арқылы алынған кері байланыс мұғалімге сабақ құрылымын жақсартуға, әр оқушының білім деңгейін дәл бағалауға және оқу материалдарын даралап ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде химия сабақтарының интерактивтілігін арттырып, оқушылардың шығармашылық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Сондықтан 7–11-сыныптарда химия пәнін оқытуда жасанды интеллектіні жүйелі түрде қолдану заманауи білім беру үрдісінің ажырамас бөлігіне айналып, оқыту әдістемесінің тиімділігін айтарлықтай жоғарылататыны анық. Болашақта ЖИ құралдарын кеңінен енгізу оқу процесін сапалы түрде жаңартып, оқушылардың химияға деген қызығушылығын арттыруға және олардың ғылыми ізденісіне қолайлы жағдай жасауға мүмкіндік береді.

## Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2025 жылғы 23 қаңтардағы « Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы № 12 бұйрығы.
2. Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған « Химия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы.
3. Жалпы орта білім беру деңгейінің жаратылыстану-математикалық бағыттағы 10-11-сыныптарға арналған « Химия» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы.
4. PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder
5. ҚР Оқу-ағарту министрлігі. Білім берудегі жасанды интеллект: әдістемелік ұсынымдар. – Астана, 2024. – 56 б.
6. Zhang Y., Lee T. Artificial Intelligence in Science Education. – Cham: Springer, 2023. – 214 p.
7. Аманжолов, Т. «Жасанды интеллект және білім беру» , Алматы, 2022
8. Назарбаев, Н. «Цифрлық технологиялар мен педагогика» , Астана, 2021
9. Johnson, L., Adams Becker, S. « The NMC Horizon Report: 2020 Higher Education Edition», 2020
10. Molster, H. « AI in Education: Enhancing Learning in Science», Springer, 2021
11. Labster Virtual Labs Platform Documentation, 2023
12. Khan Academy AI Resources, 2023
13. Khan Academy AI Resources, 2023
14. Astana Times. Kazakhstan establishes national standards for artificial intelligence in education. — 2025. [Электрондық ресурс]: <https://astanatimes.com/2025/09/kazakhstan-establishes-national-standards-for-artificial-intelligence-in-education/>
15. Tengrinews. Kazakhstan schoolchildren will be taught how to use AI. — 2025. [Электрондық ресурс]: [https://en.tengrinews.kz/kazakhstan\\_news/kazakhstans-schoolchildren-will-be-taught-how-to-use-ai-266649/](https://en.tengrinews.kz/kazakhstan_news/kazakhstans-schoolchildren-will-be-taught-how-to-use-ai-266649/)
16. AIU.kz. Astana International University Chemistry Club Project. — 2025. [Электрондық ресурс]: <https://aiu.kz/en/news/pages/4>
17. Bilimland.kz. Қазақстанда білім беру саласында жасанды интеллектті этикалық қолданудың ұлттық моделін қалыптастыруда. — 2025. [Электрондық ресурс]: <https://bilimland.kz/kk/news-articles/news/qazaqstan-bilim-beru-salasynda-zasandy-intellektini-etikalyq-qoldanudyn-ulttyq-modelin-qalyptastyru>

## Мазмұны

|   |                                                                                                       |    |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|   | Кіріспе.....                                                                                          | 3  |
| 1 | «Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері.....               | 5  |
| 2 | « Химия» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар..... | 12 |
|   | Қорытынды.....                                                                                        | 31 |
|   | Пайдаланылған дереккөздердің тізімі .....                                                             | 32 |