

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



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

Астана, 2025

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

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

7–11-сыныптарда «Физика» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдарда «Физика» пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері сипатталып, сонымен қатар нақты әдістемелік ұсынымдар берілген.

Әдістемелік нұсқаулық облыстық, Шымкент, Алматы және Астана қалаларының білім басқармаларының басшыларына, әдістемелік орталықтардың басшыларына, білім беру ұйымдарының басшылары мен олардың орынбасарларына, физика пән мұғалімдеріне арналған.

© © Ы. Алтынсарин атындағы
Ұлттық білім академиясы, 2025.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті міндеттер және оларды цифрлық трансформация арқылы шешу» атты Жолдауында еліміздің стратегиялық бағытын айқындап берді: «Жасанды интеллект саласындағы құзыреттіліктерді қалыптастыру әлдеқайда ертерек - мектеп жасынан басталуы тиіс». Бұл - жай ғана ұсыныс емес, цифрлық өркениет көшіне ілесудің басты шарты. Бүгінде адамзат «Индустрия 4.0» кезеңіне қадам басты. Бұл кезеңде жасанды интеллект технологиялары - нейрондық желілер, машиналық оқыту (Machine Learning), үлкен деректерді (Big Data) талдау жүйелері – экономика мен ғылымның қозғаушы күшіне айналды. Осы орайда, орта білім беру жүйесінің алдында жаңа міндет тұр: оқушыларды тек базалық біліммен қаруландырып қана қоймай, оларды «ақылды» жүйелермен серіктес бола алатын, сыни ойлайтын тұлға ретінде қалыптастыру қажет.

Қазіргі білім беру кеңістігінде жасанды интеллект жай ғана қосымша цифрлық құрал ретінде емес, оқу процесін түбегейлі өзгертетін интеллектуалды экожүйе ретінде қарастырылуы тиіс. Ол мұғалімді алмастырмайды, керісінше, оның кәсіби мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Біріншіден, жасанды интеллект педагогтің когнитивті жүктемесін азайтуға мүмкіндік береді: күнделікті тексеру жұмыстарын автоматтандыру арқылы мұғалімге шығармашылықпен айналысуға, әр оқушыға жеке көңіл бөлуге уақыт береді.

Екіншіден, адаптивті оқыту қағидаты іске асады - жүйе әр оқушының ақпаратты қабылдау жылдамдығы мен білім деңгейіне қарай тапсырмаларды лезде өзгертіп, «жеке мұғалім» қызметін атқарады.

Әсіресе, «Физика» пәнін оқытуда жасанды интеллект технологияларының маңыздылығы айрықша. Физика - табиғаттың негізгі заңдылықтарын зерттейтін, тәжірибеге, дәлдікке және логикалық ойлауға негізделген ғылым. Бұл пәнді сапалы меңгеру үшін оқушылардың зерттеушілік құзыреттерін дамыту, STEM-технологияларға сәйкес инженерлік-жобалық және эксперименттік дағдыларын қалыптастыру, теориялық білім мен практикалық әрекетті ұштастыру аса маңызды. STEM-физика заңдарын нақты өмірдегі мәселелерді шешуге қолдану арқылы оқуды практикалық бағытқа ауыстырады.

Осы STEM технологияларды күшейту үшін, жасанды интеллект физиканы оқытуда бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктерге жол ашады. Ең алдымен, бұл - абстрактілі ұғымдарды нақтылау және визуализациялау.

Кванттық механика, электромагниттік өрістер немесе салыстырмалылық теориясы сияқты көзге көрінбейтін күрделі процестерді жасанды интеллект көмегімен 3D форматта модельдеуге және симуляциялауға болады. Оқушы формулаларды жаттап қана қоймай, құбылыстың «тірі» бейнесін көріп, онымен интерактивті түрде жұмыс істей алады. Сонымен қатар, виртуалды және толықтырылған шындық (VR/AR) зертханалары мектеп жағдайында жасалуы қауіпті немесе қымбат жабдықты қажет ететін эксперименттерді қауіпсіз виртуалды

ортада жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл ретте жасанды интеллект эксперимент барысындағы қателерді талдап, оқушыға нақты уақытта кері байланыс ұсынады.

Физикалық есептерді шығаруда жасанды интеллект «ақылды тьютор» рөлін атқара отырып, дайын жауапты бермей, есепті шешу алгоритмін қадамдап түсіндіреді және оқушының қай тұста қателескенін дөп басып көрсетеді. Бұл ЖИ құралдарын қолдану арқылы физикалық заңдылықтарға негізделген инженерлік жобаларды (мысалы, робототехника элементтері) біріктіру арқылы STEM және инженерлік ойлауды дамытуға тікелей әсер етеді.

Халықаралық тәжірибеге сүйенсек, Сингапур, Ұлыбритания, АҚШ және Финляндия т.б., білім беру көшбасшылары физика сабақтарында жасанды интеллект платформаларын белсенді қолдануда.

Ұсынылып отырған әдістемелік ұсынымдардың мақсаты - физика пәні мұғалімдеріне жасанды интеллект дәуіріндегі жаңа педагогикалық мүмкіндіктерді меңгеруге әдістемелік қолдау көрсету және оларды оқу үдерісінде тиімді қолдану құзыреттілігін қалыптастыру. Бұл әдістемелік құралда STEM-технологиялар мен цифрлық шешімдерді біріктіретін, оқушының зерттеушілік әлеуетін ашатын кешенді әдістемелік жүйе қамтылған. Біздің басты міндетіміз - физика сабағын формулалар жаттау орнынан болашақ инноваторлар мен инженерлерді дайындайтын заманауи шығармашылық зертханаға айналдыру.

Мұғалімдер оқушыларды ақпаратты іздеу, өзара әрекеттесу, мазмұн құру және мәселелерді шешу үшін жасанды интеллектті (ЖИ) шығармашылық әрі жауапкершілікпен пайдалануға ынталандыруы тиіс. Бұл процесс мұғалімнің өзінен жоғары цифрлық дайындықты талап етеді. Осы орайда, еуропалық DigCompEdu тұжырымдамасына сәйкес, цифрлық дәуірде сәтті оқытуды жүзеге асыру үшін мұғалімдер бес негізгі құзыреттілікке ие болуы керек: Ақпараттық және медиа сауаттылық – мәліметтерді дұрыс сүзгіден өткізу; Цифрлық коммуникация және ынтымақтастық – желідегі қарым-қатынас мәдениеті; Цифрлық контент құру – ЖИ көмегімен жаңа материалдар дайындау; Жасанды интеллектті жауапкершілікпен пайдалану – этикалық және қауіпсіздік нормаларын сақтау; Цифрлық мәселелерді шешу дағдылары – техникалық және алгоритмдік кедергілерді жою. Бұл құзыреттіліктер 7–11-сыныптардағы «Физика» пәнін оқытуда ерекше маңызға ие[1]

7–11-сыныптарда “Физика” оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдарда физиканы оқыту мен оқуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері айқындалып, оны тиімді пайдалануға бағытталған нақты әрі практикалық әдістемелік ұсынымдар берілген. Сонымен қатар халықаралық тәжірибе және Қазақстан мектептеріндегі оқу процесінің ерекшеліктері ескеріле отырып, физиканы оқыту барысында жасанды интеллектіні қолдану жолдары бойынша әдістемелік ұсыныстар ұсынылған.

1. «ФИЗИКА» ОҚУ ПӘНІН ОҚУДА ЖӘНЕ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Жасанды интеллект (ЖИ) - бұл үлкен көлемдегі деректерді талдап, белгілі бір алгоритмдер негізінде шешім қабылдайтын, үйренетін және бейімделетін интеллектуалды жүйелер жиынтығы.

Білім беру саласында ЖИ оқыту процесін автоматтандыру, жекелендіру (дербестендіру) және сапалық тұрғыда жетілдіру үшін кеңінен қолданылады.

ЖИ технологиялары физика пәнінің мазмұндық ерекшеліктерімен үйлесіп, оқытудың әдістемелік әлеуетін арттырады. Атап айтқанда, ЖИ:

күрделі және абстрактілі ұғымдарды (мысалы, кванттық механика) визуалдау және модельдеу арқылы түсіндіруді жеңілдетеді, виртуалды зертханаларда тәжірибелерді қауіпсіз ортада жүргізуге мүмкіндік береді, оқушылардың жеке қабілеттерін ескере отырып, бейімделген (адаптивті) тапсырмалар мен нақты кері байланыс ұсынады.

Физика пәнін оқытуда жасанды интеллектіні қолдану дегеніміз -оқу процесін автоматтандыру, даралау және тереңдету мақсатында AI-алгоритмдерді, смарт-платформаларды, симуляцияларды және интеллектуалды оқу құралдарын пайдалану арқылы оқушылардың физикалық ойлауын, модельдеу дағдысын және ғылыми сауаттылығын дамытуға бағытталған заманауи педагогикалық тәсіл.

Қарапайым тілмен айтқанда: ЖИ - мұғалімге көмекші, оқушыға бағыттаушы, ал сабаққа – интерактивті зертхана рөлін атқарады.

Жасанды интеллект пен STEM технологияларын физиканы оқыту процесіне интеграциялау қазіргі педагогика ғылымының негізгі бағыттарының біріне айналды. Әлемнің жетекші елдері - АҚШ, Оңтүстік Корея, Қытай, Сингапур, Финляндия және Ұлыбритания - ЖИ-ді цифрландыру құралы ретінде ғана емес, жаратылыстану-ғылыми пәндерді (физика, химия, биология) оқыту әдістемесін түбегейлі өзгертетін фактор ретінде қарастырады. ЖИ физикалық процестерді модельдеуге, оқытуды жекелендіруге, талдаушылық ойлауды дамытуға және оқушылардың жаңа төртінші өнеркәсіптік революция жағдайында ғылыми-инженерлік шығармашылыққа қажетті дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Бұл елдерде ЖИ құралдарын кешенді енгізу және олардың әдістемелік ұқсастық пен бейімделу қабілеті ЖИ-дің оқытудағы тиімділігін көрсетеді.

Аталған елдердің экономикасы жоғары технологиялық және инновацияға бағытталған. Олардың білім беру жүйелері физика, инженерия және STEM салаларында бәсекеге қабілетті мамандар дайындауға басымдық береді. ЖИ-ді қолдану - осы стратегиялық бағыттың тікелей нәтижесі.

Финляндия мен Сингапур PISA және TIMSS сияқты халықаралық зерттеулерде жаратылыстану сауаттылығы бойынша үнемі жоғары нәтижелер көрсетуде. Бұл олардың әдістемелерінің, соның ішінде ЖИ интеграциясының, тиімділігін дәлелдейді.

Бұл елдер ЖИ технологияларын жекелеген жобалар ретінде емес, бүкіл оқу жүйесіне интеграцияланған (мысалы, SLS немесе CenturyTech) шешімдер ретінде қолданады.

Финляндияда жасанды интеллект STEM білім беру саласында зерттеу зертханалары және модельдеуге негізделген оқу жобалары арқылы жүйелі түрде қолданылады. Бұл елдің білім беру философиясында физика пәні оқушылардың табиғи құбылыстарды түсінуі, модельдеу арқылы зерттеуі және деректерге негізделген қорытынды жасау қабілеттерін дамыту құралы ретінде қарастырылады.

Dominguez және авторлардың зерттеуі (2024) Финляндияға тән әдістемелік тәсілді сипаттай отырып, физика мен математиканы нақты процестердің сандық және графикалық модельдерін құру және талдау арқылы кіріктірудің оқушылардың ғылыми ойлауын дамытудағы тиімділігін дәлелдейді. Бұл тәсілде ЖИ деректерді өңдеу, параметрлерді өзгерту және нәтижелерді салыстыру құралы ретінде қолданылады [2].

Финляндиядағы LUMA орталықтары (LUMA Centre Finland) – мектеп пен университет арасындағы байланысты қамтамасыз ететін ғылыми-білім беру хабтары. Бұл орталықтарда физика сабағында ЖИ-негізделген цифрлық және виртуалды құралдар кеңінен қолданылады. Атап айтқанда: Электр тізбектерін модельдеу. Оқушылар ток күші, кернеу және кедергі арасындағы байланысты виртуалды ортада өзгермелі параметрлер арқылы зерттейді. ЖИ алгоритмдері эксперимент нәтижелерін автоматты түрде талдап, қателерді анықтайды және оқушыға кері байланыс береді.

Оптикадағы жарықтың таралуын 3D форматта көрсету. Линзалар, айна жүйелері және интерференция құбылыстары үшөлшемді модельдер арқылы визуализацияланады. Бұл күрделі абстрактілі ұғымдарды (сәуле, толқын фронты, фаза) түсінуді жеңілдетеді.

Эксперимент нәтижелерін автоматты талдау. Датчиктер арқылы алынған өлшеу деректері ЖИ көмегімен өңделіп, графиктер, трендтер және қателік интервалдары автоматты түрде құрылады. Бұл тәсіл оқушыларды ғылыми деректермен жұмыс істеу мәдениетіне үйретеді.

Аталған әдістер Финляндия мектептерінде физиканы оқытудың стандартты тәжірибесіне айналған [3].

Өрістер теориясы, кванттық механика, ықтималдық сипаттағы физикалық процестер сияқты күрделі ұғымдарды түсіндіру мәселесі әлемдік деңгейде өзекті. Финляндия тәжірибесінде бұл мәселе: виртуалды зертханалар; адаптивті оқыту жүйелері; модельдеуге негізделген симуляциялар арқылы шешіледі. ЖИ оқушының әрекетіне қарай тапсырмалардың күрделілігін бейімдеп, түсінбеген тұстарын анықтайды. Бұл тәсіл абстрактілі физикалық ұғымдарды көрнекі әрі қолжетімді етуге мүмкіндік береді [4].

Финляндияда әзірленген ЖИ-негізделген шешімдердің маңызды ерекшелігі - олардың оқу бағдарламасына икемді бейімделуі.

АҚШ-та жасанды интеллект технологиялары мектеп физикасында STEM бағытындағы оқытуға жобалық-бағдарланған тәсіл, зерттеу зертханалары және сандық модельдеу арқылы кіріктіріледі. Бұл елде ЖИ физиканы оқытудың

мазмұнын толықтыратын құрал ретінде қарастырылып, оқушылардың ғылыми сауаттылығын, инженерлік ойлауын және зерттеушілік дағдыларын дамытуға бағытталған.

1. *ЖИ-негізделген «ақылды» зертханалар (Smart Labs).* McDaniel (2024) зерттеуінде АҚШ мектептерінде қолданылатын «ақылды» зертханалар физика сабақтарында кеңінен пайдаланылатыны көрсетілген. Бұл зертханаларда: датчиктер мен микроконтроллерлер (Micro:bit AI, Arduino AI); құрылымдық жинақтар (Mola); сейсмикалық платформалар арқылы оқушылар механика, тербелістер, толқындар және құрылымдардың беріктігі сияқты тақырыптарды зерттейді.

ЖИ эксперимент барысында алынған деректерді автоматты түрде өңдеп, оқушыларға: күш пен үдеудің байланысын; энергияның сақталу заңын; конструкцияның тұрақтылығын талдауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл теориялық физикалық білімді практикалық инженерлік міндеттермен байланыстырады [5].

2. *Физикалық процестерді ЖИ арқылы модельдеу.* MIT және Harvard университеттерінің білім беру зертханаларында әзірленген ЖИ-негізделген симуляциялар АҚШ мектептерінде кеңінен қолданылады. Бұл құралдар: қозғалыс теңдеулерін параметрлерді өзгерту арқылы модельдеу; күштердің әсерін визуализациялау; механикалық жүйелердің эволюциясын болжау мүмкіндігін береді. Оқушылар модель нәтижелерін нақты эксперимент деректерімен салыстырып, ғылыми гипотеза құру және тексеру дағдыларын меңгереді (MIT Education Lab, 2023) [6].

3. *Кванттық және заманауи физиканы оқытудағы ЖИ.* Carnegie Learning зертханалары мектеп деңгейінде кванттық физика элементтерін түсіндіруге арналған адаптивті ЖИ-симуляторлар әзірлеуде. Бұл симуляторлар: ықтималдық ұғымын; энергия деңгейлерін; толқындық функциялардың сипаттамасын визуалды және интерактивті түрде көрсетеді. ЖИ оқушының әрекетіне қарай тапсырманың күрделілігін бейімдейді, бұл абстрактілі физикалық ұғымдарды түсінуді жеңілдетеді (Carnegie Learning, 2022) [7].

4. *Жобалық оқыту және инженерлік есептер.* АҚШ мектептерінде физика сабақтарында ЖИ жобалық оқытуда кеңінен қолданылады. Мысалы: жер сілкінісіне төзімді ғимарат модельдерін жобалау; энергия тиімді құрылғыларды есептеу; қозғалыс траекторияларын оңтайландыру.

ЖИ оқушылардың жобалық шешімдерін талдап, қателерді анықтайды және жетілдіру жолдарын ұсынады. Бұл тәсіл PISA-стильдегі ғылыми сауаттылықты дамытуға тікелей ықпал етеді (McDaniel, 2024) [8].

5. *Мұғалімге арналған ЖИ құралдары (педагогикалық қолдау).* АҚШ-та физика мұғалімдері ЖИ-ді: есептер мен тест тапсырмаларын автоматты құрастыру; оқушылар қателерін талдау; оқу жетістіктерін болжау үшін қолданады. CenturyTech және Carnegie Learning платформалары физикадағы күрделі тақырыптар (қозғалыс, энергия, электр) бойынша оқушының жеке оқу траекториясын қалыптастырады (Holmes et al., 2022) [9].

АҚШ тәжірибесі көрсеткендей, жасанды интеллект мектеп физикасында: теория мен практиканы байланыстыратын; зерттеушілік және инженерлік ойлауды

дамытатын; ғылыми сауаттылықты қалыптастыратын тиімді құрал болып табылады.

Оңтүстік Корея білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологияларын біртіндеп енгізуді көздеді, оның ішінде сыныптағы оқытуға, оқу мазмұнын бейімдеуге және оқушыға жеке қолдау көрсетуге бағытталған жүйелерді пайдалану үлгілері бар. Бұл бағыт 2025 жылдан бастап дигиталданған оқу құралдары мен адаптивті оқыту технологияларын дамыту жобаларымен кеңейтілді.

1) AI-құралдар мен цифрлық оқыту платформалары. 2025 жылы Оңтүстік Кореяда Білім министрлігі AI қолдаулы цифрлық оқулықтарды (AI-powered digital textbooks) мектептердің сабақтарына енгізуді бастайды. Цифрлық платформалар оқушының тапсырма орындау деңгейін талдап, келесі оқу мазмұны мен тапсырмаларды бейімдеу үшін алгоритмдерді пайдаланады. ЖИ-қолдаулы құралдар мұғалімнің жүктемесін төмендетіп, оқу материалын оқушының қажеттілігіне қарай реттеуге бағытталған.

2) Адаптивті оқыту және жеке қолдау. Оңтүстік Кореяның ЖИ стратегиясының негізгі бағыттарының бірі - адаптивті оқыту жүйелерін қолдану. Бұл жүйелер:

- оқушының оқу нәтижелерін нақты уақыт режимінде бақылайды;
- оның білім деңгейіне қарай оқу мазмұнын автоматты түрде бейімдейді;
- қиын материалдарды жеңілдету немесе одан да күрделі тапсырмалар ұсыну сияқты жеке оқыту жолдарын қалыптастырады.

Бұл тәсіл физика сияқты күрделі пәндерде түсініксіз тақырыптарды оқушының алдыңғы білім деңгейіне қарай икемдеуге мүмкіндік береді. ЖИ-тың мұндай бейімдеу қабілеті оқушыларға жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік береді, бұл PISA-дағы жаратылыстану сауаттылық тапсырмаларын орындауға да тікелей әсер етеді.

Оңтүстік Кореядағы ЖИ-дің мектептік оқу процесіне енгізілуінің негізгі әдістері: AI-қолдаулы цифрлық оқулықтар - оқу мазмұнын жекелеген оқушы қажеттіліктеріне бейімдейді, автоматты түрде тапсырма береді және оқушының қателігін талдайды. Адаптивті оқыту жүйелері - оқушының деңгейіне қарай білім мазмұнын икемдеу, практикалық тапсырмалар өткізу және бағалау жүргізу[10].

Қытай толықтай жасанды интеллектті мектептегі оқу бағдарламасына енгізіп отырған елдердің бірі, бұны елдің білім жүйесіндегі стратегиялық бағыты ретінде бағалайды. Мемлекеттік деңгейде қабылданған саясат бойынша ЖИ барлық білім деңгейінде (бастауыштан жоғары сыныпқа дейін) енгізіледі, оқушыларға AI сауаттылығын, логикалық ойлауды және технологиялық инновацияларды үйретуге бағытталған. Бұл саясат оқытуды стандарттандырылған «математика–физика» білімімен ғана шектемей, AI қолдану дағдыларымен интеграциялауды көздейді [11].

Қытай мектептерінде жасанды интеллект қолдаған интерактивті модельдер және симуляциялық құралдар қолданылады, олар физикалық құбылыстардың (мысалы, тақтайша мен оқтың соқтығысуы, қозғалыс теңдеулері) динамикасын анимациялау және визуалдау арқылы түсіндіреді. Бұл әдіс мұғалімдерге сабақ материалын суреттеуге кететін уақытты қысқарту және оқушыларға нақты

әрекеттерді тез түсіндіру мақсатында қолданылады [12]. Мысалы: Фуцзянь провинциясындағы Xiamen Shuangshi High School мектебінде физика мұғалімдері оқыту материалдарын генеративті ЖИ-мен визуалды көрсетілімдерге автоматты түрде айналдыру үшін қолданған. Бұл оқыту уақыты мен дайындау уақытын қысқартуға, сонымен бірге күрделі физикалық ұғымдарды нақты бейнелеуге ықпал етеді.

Қытай мектептерінде ЖИ-құралдары тапсырмаларды автоматты талдау және бағалау құралдары ретінде қолданылады. Мысалы, Zhejiang провинциясының кейбір мектептерінде ЖИ-негізделген бағалау машиналары оқушылардың тапсырмаларын сканерлеп, жиі жіберілетін қателерді, түсініксіз бөлімдерді және жеке даму бағыттарын анықтайды. Бұл мұғалімдерге жеке қолдау көрсету мен нақты бағыттағы түзетулерді енгізуге мүмкіндік береді.

Білім беру зерттеулерінде үлкен тіл моделдеріне (LLM) негізделген оқыту жүйелері физика пәнінде жеке адаптивті оқыту құралдары ретінде зерттелуде. Мысалы, Jiang және Jiang (2024) ұсынған Physics-STAR жүйесі ChatGPT-типті LLM-ні қолдана отырып, оқу материалдарын жеке деңгейде түсіндіру және тікелей оқушыға бағытталған тапсырмалар беру жолында тиімді екені көрсетілген. Бұл жүйе оқушылардың физикадағы абстрактілі түсініктерді меңгеруін айтарлықтай жақсартқан. [13].

Қытайда кейбір білім платформалары физикадағы күрделі есептерді шешуден бастап, теориялық түсіндірмелерді генерациялауға дейінгі жеке ақылды репетиторлар ұсынады. Бұл платформалар қолданушы сұрақтарына қадам-қадам жауап беру, физикалық формулаларды талдау және түсіндіру, сонымен бірге жетіспейтін білім бөліктерін автоматты түрде анықтау сияқты мүмкіндіктерді қамтиды. Мұндай жүйелер оқушының жеке даму траекториясына қарай ұсыныстар береді, бұл PISA-да жаратылыстану сауаттылық тапсырмаларын орындауды қолдайды.

Қытайда жасанды интеллекттің мектеп физикасында қолдану практикалары көпқырлы және қарқынды дамып келеді. Олардың негізгі бағыттары:

1. Ұлттық деңгейдегі саясат пен оқу бағдарламаларына ЖИ интеграциясы – AI оқыту міндетті пән ретінде енгізілуде және барлық деңгейде қолданылады (мектеп, физика, STEM).

2. Интерактивті симуляциялар мен визуализация құралдары физикалық процестерді түсіндіруге қолданылады.

3. Автоматтандырылған бағалау жүйелері оқушы нәтижелерін талдауға мүмкіндік береді.

4. ЖИ-негізделген жеке оқыту жүйелері (LLM-тармақтар) оқушының жеке деңгейіне қарай мазмұнды бейімдейді.

5. ИнтеллектUAL репетиторлар мен тапсырмалар генерациясы PISA-стиль сұрақтарды орындауға бағытталған жеке қолдауды қамтамасыз етеді.

Сингапур AI literacy (ЖИ сауаттылығы) бағытын дамытуда – негізгі ЖИ сауаттылығын пәндік курстар арқылы қалыптастыру. Park және авторлар (2023) 7-сынып оқушыларының физика сабақтарына машиналық оқыту элементтерін интеграциялау бойынша эксперимент жүргізді. Мұғалімдер ғылыми модельдеу мен

ЖИ арасындағы ұқсастықты көргенімен, цифрлық құралдарды меңгеруде және оқу материалдарын бейімдеуде қиындықтарға тап болады[16].

Сингапур білім беру жүйесінде SLS (Smart Learning Space) платформасы кеңінен қолданылады. Бұл платформа ЖИ арқылы оқушының қателерін талдайды, тапсырмаларды бейімдейді және жеке ұсыныстар береді. Физика пәнінде қозғалыс, күш, электр бөлімдер бойынша виртуалды модельдер белсенді қолданылады[17].

Ұлыбритания STEM-оқытудың пәнаралық және этикалық компонентіне баса назар аударады. ЖИ бағдарламалары Arduino, Raspberry Pi және Snap Circuits сияқты ашық электронды платформалармен жұмысты қамтиды. Дегенмен, ЖИ-дің энергия, қозғалыс немесе электрлік құбылыстар сияқты нақты физикалық ұғымдарды меңгеруге әсері әлі толық зерттелмеген.

Ұлыбританияда STEM Learning орталығы мен CenturyTech платформасы оқытуда ЖИ-ді белсенді қолданады. CenturyTech оқушылардың үлгерімін талдап, микро-деңгейде тапсырмаларды бейімдейді. Физика сабағында механизмдер, толқындар, электр құбылыстарын виртуалды модельдеу кеңінен қолданылады [18].

Канаданың бірқатар провинцияларында (әсіресе Онтарио мен Британ Колумбиясында) ЖИ-ге негізделген оқу контентін тарату және бағалау жүйелері қолданылады. Бұл жүйелер оқушыларға физика бойынша әртүрлі ашық білім беру ресурстарын (OER) ұсыну арқылы мұғалімдердің материал іздеу уақытын үнемдейді. Сонымен қатар, ЖИ күрделі жобалық жұмыстарды (STEM-жобалар) тексеруге қатысып, оқушының топтық жұмыстағы үлесін және инженерлік шешімдерінің тиімділігін бағалауға көмектеседі[19].

Жоғарыда ұсынылған халықаралық тәжірибе ЖИ технологияларының физикалық білім берудегі тиімділігін және оның ғылыми-зерттеу құзыреттерін дамытудағы негізгі рөлін дәлелдейді. Мысалы, OECD зерттеулері Сингапурдың SLS жүйесін қолдану арқылы оқушылардың физикалық модельдеу дағдыларының айтарлықтай жақсарғанын көрсетеді. Әлемдік көшбасшы елдердің бұл жүйелі тәсілдері Қазақстанның орта білім беру жүйесіне ЖИ құралдарын енгізудің стратегиялық маңыздылығын көрсетеді, әсіресе оқушылардың STEM саласына деген қызығушылығын арттыру тұрғысынан өте өзекті болып табылады.

ЖИ-ді STEM-білім беруге интеграциялану деңгейі шетелдер бойынша әртүрлі. АҚШ- практикаға бағытталған жобаларға, Оңтүстік Корея - ұлттық стандарттарға және мұғалімдердің құзыреттілігін дамытуға, Қытай - ЖИ рөлін парадигмалық тұрғыдан түсінуге, Сингапур-базалық ЖИ-сауаттылығын қалыптастыруға, Финляндия - зерттеушілік оқытуға, Ұлыбритания – пәнаралық және этикаға баса назар аударады.

Халықаралық тәжірибе көрсеткендей жасанды интеллект технологиялары 7-11 сыныптардағы физика пәнін оқытудың тиімділігін арттырып, оқу процесін дербестендіру, диагностикалау және визуализациялау арқылы жаңа деңгейге көтереді. Бұл ЖИ-ді физика сабақтарында қолданудың негізгі ерекшеліктері қарастырылады:

1. Оқытуды жекелендіру және диагностика

Оқу траекториясын жекелендіру (адаптивті оқыту): ЖИ әр оқушының деңгейіне қарай тапсырмалардың күрделілігін автоматты түрде өзгерту арқылы жеке оқу траекториясын құрады.

«Физика» пәнінде бұл өте маңызды, себебі бір оқушы математикалық есептеулерде (мысалы, $F = ma$ формуласын қолдануда) қиналса, екіншісі физикалық құбылысты түсінуде (мысалы, инерцияның мағынасы) қиналуы мүмкін. ЖИ осы екі дағдыны бөліп талдайды да, оқу материалын (күрделі есеп немесе симуляция) жеке қажеттілікке сай бейімдейді, осылайша білімдегі алшақтықты азайтады. Оқу процесінің дербестендірілуі, оқушылардың оқу қарқынын сақтауы және мотивацияның артуы.

Оқу аналитикасы және диагностика: ЖИ оқушының прогресін бақылап, әлсіз тұстарын нақты диагностикалайды. ЖИ тек дұрыс/бұрыс жауапты ғана емес, оқушының есепті шешу алгоритмін, формула таңдау логикасын және уақытты пайдалануын талдайды. Мұғалім ЖИ аналитикасы арқылы оқушының «Жылдамдық пен үдеу» сияқты жиі шатастыратын ұғымдардағы қате түсініктерін (misconceptions) нақты анықтай алады.

ЖИ физикалық есептердің шешім жолдарын, өлшем бірліктерінің сәйкестігін (өлшемдік талдау), векторлық шамалардың бағытын және күш диаграммасы автоматты түрде тексеріп, нәтижелерді мұғалімге жедел ұсынады.

2. Визуализация және зертханалық жұмыстар

Күрделі физикалық құбылыстарды визуалды модельдеу: ЖИ негізіндегі симуляциялар мен анимациялар ауыр теориялық түсініктерді нақты көрнекіліктер арқылы меңгеруге мүмкіндік береді. Көзге көрінбейтін күш өрістерін (электрлік, магниттік), толқындық процестерді немесе кванттық механиканың абстрактілі ұғымдарын (мысалы, Комптон эффекті) ЖИ 3D-анимациялар арқылы нақты көрсетеді, оқушының материалды тез қабылдауына көмектеседі. Мысалдар (7-11 сынып): Электромагниттік толқындардың таралуы (11-сынып); Электр тізбектерінің динамикалық моделі (8 сынып); Оптикалық құбылыстар (интерференция, дифракция); Астрономиялық құбылыстардың ЖИ арқылы моделі.

Виртуалды және толықтырылған шындық зертханалары (VR/AR): ЖИ интеграцияланған виртуалды зертханалар қауіпсіз, арзан және қолжетімді тәжірибелер жасауға жағдай жасайды. Қауіпсіз тәжірибелер, бұл оқушыларға мектеп жағдайында орындау мүмкін емес немесе қауіпті тәжірибелерді (мысалы, жоғары кернеулі электр тізбектері, радиоактивті ыдырау) VR/AR ортасында қайталауға мүмкіндік береді. Оқушылар нақты өлшемдермен жұмыс істеп, эксперименттік дағдыны қалыптастырады.

Артықшылықтары, тәжірибенің барысын ЖИ автоматты түрде талдайды. Оқушы эксперимент нәтижелерін бірнеше рет қайталап көре алады. Бұл әдіс мектептің материалдық-техникалық базасына тәуелділікті азайтады.

3. Дағдыны дамыту және мұғалімге қолдау

Есеп шығаруды түсіндірмелі түрде үйрету: ЖИ физикалық есептерді міндетті түрде шешу жолын және физикалық мағынасын көрсете отырып орындайды. Ерекшелігі, формуланы дұрыс таңдауды түсіндіреді (7-8 сыныптарда); Есептің құрылымын логикалық кезеңдерге бөледі. Қателерді автоматты талдайды.

ЖИ жауапсыз шешім емес - ойлау процесін үйретеді. Бұл оқушының аналитикалық дағдысын, ғылыми ойлауын дамытады.

Физика тілі және ғылыми сауаттылықты дамыту: Жасанды интеллект PISA-стильдегі ғылыми сауаттылықты қалыптастыруға ықпал етеді, өйткені ол терминдерді қарапайым және ғылыми тілде салыстырмалы түрде түсіндіруге, физикалық құбылыстардың себеп-салдар байланысын көрсетуге, сондай-ақ PISA-стильдегі ғылыми сауаттылық тапсырмаларын автоматты түрде құрастыруға мүмкіндік береді, нәтижесінде оқушыларда «ғылыми тілде сөйлеу» мәдениеті қалыптасады.

Деректерді өңдеу және талдауды автоматтандыру: ЖИ құралдары физика тәжірибелерінде алынған деректерді өңдеуді жеңілдетеді. Зерттеушілік құзыреттілік, ЖИ графиктерді автоматты түрде тұрғызу, деректер трендін табу, қателіктерді есептеу сияқты күрделі талдауларды орындайды. Бұл оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін арттырады.

Мұғалім жұмысына қолдау көрсету (AI-Assistant): Жасанды интеллект мұғалімнің қызметін толықтырып, оның тиімділігін арттырады, себебі ол тесттерді, есептерді және жұмыс парақтарын автоматты түрде құрастыруға, қателерді талдау арқылы сыныптағы проблемалық тақырыптарды анықтауға, сабақ жоспарын, бағалау рубрикалары мен дескрипторларын әзірлеуге көмектеседі, нәтижесінде мұғалімнің уақыты үнемделіп, шығармашылық жұмысқа көбірек көңіл бөлуіне мүмкіндік туады.

Жасанды интеллект физика пәнін оқытуда жекелендіруді күшейтеді, күрделі құбылыстарды қолжетімді етеді, зертханалық жұмысты жетілдіреді және мұғалім мен оқушы арасындағы кері байланысты оңтайландырады. Алайда ЖИ пән мұғалімін алмастырмайды, керісінше оның әдістемелік және кәсіби шешімдерінің тиімділігін арттыратын қуатты құрал болып табылады. ЖИ-ді қолдану кезіндегі этикалық және академиялық адалдық мәселесін мұғалім үнемі қадағалауы тиіс.

Физика пәнінде бұл мүмкіндіктер оқушылардың ғылыми ойлауын дамытуға, эксперименттік дағдыларын қалыптастыруға, деректермен жұмыс істеу қабілетін арттыруға зор ықпал етеді, осылайша оларды болашақ инженерлік және технологиялық мамандықтарға дайындайды.

Физика пәні іргелі табиғат заңдылықтары мен құбылыстарын зерттеуге негізделгендіктен, оны оқыту үдерісінде жасанды интеллект технологияларын қолдану пәннің әдістемелік әлеуетін сапалы жаңа деңгейге көтереді. ЖИ-дің дидактикалық мүмкіндіктері, ең алдымен, адам көзіне тікелей көрінбейтін күрделі физикалық процестерді - атап айтқанда, электромагниттік толқындардың таралуын, кванттық деңгейдегі бөлшектер қозғалысын және өрістердің динамикалық өзгерісін - 3D модельдер мен интерактивті симуляциялар арқылы нақты визуализациялауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ЖИ негізіндегі Labster немесе PhET AI сияқты виртуалды зертханалар оқу үдерісінің қауіпсіздігі мен тиімділігін қамтамасыз етеді. Бұл платформалар сирек кездесетін немесе қымбат тұратын жабдықтардың тапшылығын жойып, тәуекелі жоғары эксперименттерді қауіпсіз ортада жүргізуге,

физикалық параметрлердің өзгерісін секундтық дәлдікпен бақылауға және алынған деректерді автоматты түрде өңдеуге жол ашады.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, ЖИ-дің оқытуды даралаудағы рөлі ерекше. Ол әрбір оқушының білім деңгейін талдау арқылы деңгейлік тапсырмаларды автоматты түрде генерациялап, іргелі ұғымдарда қиналатын оқушыларға қарапайым жаттығулар, ал қабілеті жоғары оқушыларға кешенді зерттеу жобаларын ұсынады. Оған қоса, ЖИ құралдары есептердің шешілу жолын нақты уақыт режимінде талдап, қателерді анықтау арқылы жедел кері байланыс беріп, оқушының өзін-өзі түзету дағдысын дамытады.

Қорытындылай келе, ЖИ негізіндегі оқу аналитикасы мұғалімге әр оқушының тапсырма орындау жылдамдығы, игерілмеген тақырыптары мен қалыптаспаған дағдылары туралы толық мониторинг ұсынып, оқыту стратегиясын деректерге сүйене отырып оңтайландыруға мүмкіндік береді.

«Физика» оқу пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, күрделі физикалық ұғымдарды (қозғалыс, күш, электр құбылыстары және т.б.) көрнекі әрі қолжетімді түрде меңгеруге мүмкіндік береді. ЖИ негізіндегі құралдар оқу тапсырмаларын даралауға, оқушының қателерін дер кезінде анықтауға және оқу траекториясын бейімдеуге жағдай жасайды. Сонымен қатар, виртуалды модельдеу мен деректерді талдау оқушылардың зерттеушілік және сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Алайда ЖИ-ді тиімді пайдалану мұғалімдердің цифрлық және әдістемелік даярлығын арттыруды, сондай-ақ оқу мазмұнын педагогикалық мақсаттарға сәйкес бейімдеуді талап етеді.

2. «ФИЗИКА» ОҚУ ПӘНІН ОҚУДА ЖӘНЕ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУ БОЙЫНША ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫМДАР

Жасанды интеллект технологияларын физика сабақтарына интеграциялау оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, күрделі табиғат заңдылықтарын терең түсінуге мүмкіндік береді. Төменде ЖИ-ді оқу үдерісінде тиімді қолданудың негізгі бағыттары ұсынылады:

1. Физикалық құбылыстарды модельдеу және визуализациялау

Физикадағы көптеген абстрактілі ұғымдарды түсіндіру үшін ЖИ мүмкіндіктерін пайдалану ұсынылады.

Әдістемелік тәсіл: Оқушыларға абстрактілі заңдылықтарды «көруге» мүмкіндік беретін ЖИ негізіндегі генеративті модельдерді қолдану.

Құралдар: PhET Interactive Simulations (ЖИ элементтерімен), Runway, Midjourney (физикалық модельдерді бейнелеу үшін).

2. Виртуалды зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру

Нақты жабдықтар қолжетімді болмаған немесе эксперимент қауіпті болған жағдайда (мысалы, жоғары кернеу немесе радиоактивтілік) ЖИ симуляцияларын қолдану тиімді.

Әдістемелік тәсіл: Зертханалық жұмыстың гипотезасын құруды ЖИ-ге тапсырып, кейін оны виртуалды ортада тексеру.

Құралдар: Labster, CloudLabs, ExploreLearning Gizmos.

3. Есептерді шығару және қадамдық талдау

ЖИ оқушыларға есептің дайын жауабын беріп қана қоймай, оның логикалық барысын түсіндіретін «жеке репетитор» рөлін атқара алады.

Әдістемелік тәсіл: Оқушыларға ЖИ ұсынған шешімдегі қателерді табуды немесе физикалық формуланың шығарылу жолын ЖИ-мен бірге талдауды тапсыру.

Құралдар: WolframAlpha (күрделі есептеулер үшін), ChatGPT (теориялық түсіндіру үшін), Photomath.

4. Сараланған оқыту және тапсырмалар генерациясы

Сыныптағы оқушылардың қабілеті әртүрлі болғандықтан, ЖИ-ді деңгейлік тапсырмалар дайындау үшін қолдану уақытты үнемдейді.

Әдістемелік тәсіл: Бір тақырып бойынша (мысалы, «Ньютон заңдары») үш деңгейлі (А, В, С) есептер жинағын және олардың дескрипторларын ЖИ арқылы жылдам құрастыру.

Құралдар: Curipod, Quizizz AI, MagicSchool AI.

5. Бағалау және кері байланыс

ЖИ оқушылардың жауаптарын лезде талдап, олардың қай тақырыптан ақсап тұрғанын анықтауға көмектеседі.

Әдістемелік тәсіл: Тест нәтижелерін ЖИ арқылы өңдеп, сынып бойынша «білім картасын» жасау және келесі сабақты соған сәйкес жоспарлау.

6. Зерттеушілік және жобалық әрекеттерді қолдау

ЖИ оқушылардың аналитикалық мүмкіндіктерін кеңейтетін «зияткерлік серіктес» ретінде қарастырылады.

Жоба кезеңдері:

1. *Тақырып таңдау:* Оқушының қызығушылығына сай өзекті мәселелерді генерациялау (мысалы, талшықты оптика немесе жаңартылатын энергия).

2. *Деректерді өңдеу:* Эксперимент нәтижелерін өңдеп, математикалық модельдер мен графиктер құру.

3. *Интерпретация:* Алынған деректерді физикалық заңдармен салыстырып, қорытынды жасау.

Мұғалім оқушыға ЖИ-ді дайын жауап алу құралы емес, зерттеушінің көмекшісі ретінде пайдалануды үйретуі тиіс. Кез келген ЖИ ұсынған дерек тексеріліп, сыни тұрғыдан талдануы қажет.

ЖИ-негізделген браузерлік симуляторды әзірлеу

Сынып: 7-сынып

Бөлімше: «Механикалық қозғалыс»

Тақырып: «Бірқалыпты және бірқалыпты емес қозғалыс»

Оқу мақсаты: 7.2.1.3 түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс пен бірқалыпсыз қозғалысты ажырата білу.

Ұсынылып отырған браузерлік симулятор түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпты емес қозғалыстың айырмашылықтарын визуализациялау, олардың сипаттамалық белгілерін салыстыра талдау және қозғалыс параметрлерінің өзгерісі нәтижесінде физикалық шамалардың қалай өзгеретінін бақылау мақсатында әзірленген цифрлық білім беру құралы болып табылады. Симуляторда қозғалыс параметрлерін өзгерту мүмкіндігі қарастырылған, бұл оқушыларға физикалық шамалардың өзара байланысын зерттеуге, эксперименттік деректерді жинау, өлшеу, салыстыру және интерпретациялау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Симулятор экранында бір мезетте келесі элементтер бейнеленеді:

- түзу сызық бойымен қозғалып келе жатқан арбашаның анимациялық моделі;
- тең уақыт аралықтарындағы арбашаның орны белгіленген маркерлер;
- орын ауыстырудың уақытқа тәуелді графигі $s(t)$ қатар көрсетіледі.

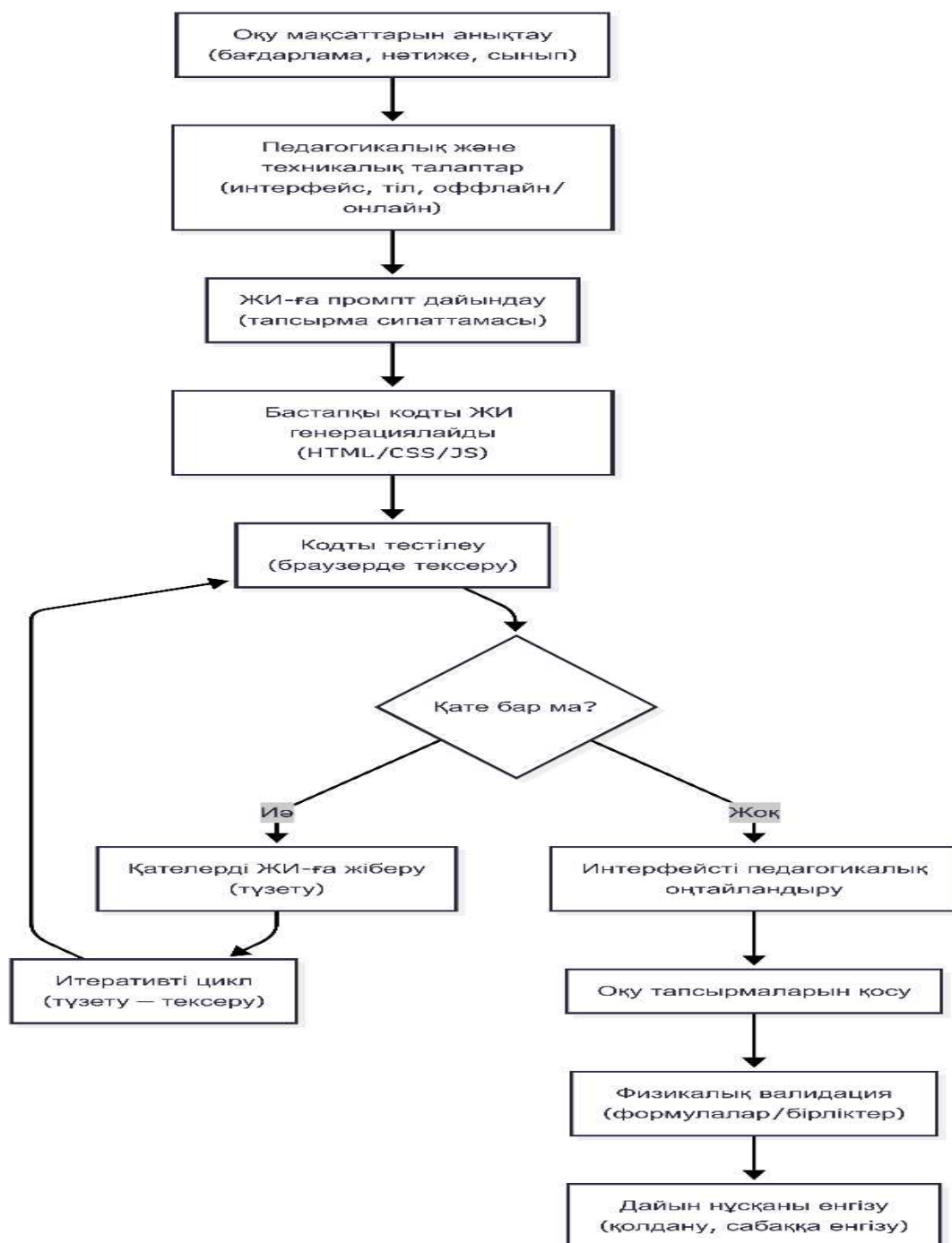
Бұл элементтер оқушыға қозғалысты әртүрлі репрезентация деңгейінде (анимация → белгілер → график) түсінуге жағдай жасайды.

Бірқалыпты қозғалыс режимінде тең уақыт аралықтарындағы маркерлердің арақашықтығы тұрақты $s(t)$ графигі түзу сызық түрінде бейнеленеді. Бірқалыпсыз қозғалыс режимінде маркерлердің арақашықтығы бірдей емес, $s(t)$ графигі бөліктері әртүрлі көлбеулі сызық ретінде көрінеді.

Осы шешімнің нәтижесінде оқушылар түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалысты:

- тең уақыт аралығындағы жүрілген жолды салыстыру арқылы;
- $s(t)$ графигінің пішінін талдау арқылы сенімді түрде ажырата алады. Симулятор берілген оқу мақсатына толық сәйкес келіп, қозғалыс түрлерін көрнекі және ғылыми тұрғыдан негізделген форматта меңгеруге мүмкіндік береді.

Ол үшін біз келесі ЖИ-негізделген алгоритмді қолдануға болады (ChatGPT, Gemini, Qwen, Deepseek) (Сурет 1):



Сурет 1. ЖИ-негізделген браузерлік симуляторды әзірлеу алгоритмі

ЖИ-негізделген браузерлік симуляторды әзірлеу қадамдары:

1. Оқу мақсаттарын анықтау: Үлгілік оқу бағдарламасынан тиісті сынып пен оқу мақсаттары таңдалады.

2. Физикалық модельді сипаттау (ЖИ көмегімен): «7-сыныпқа арналған келесі оқу мақсатына сәйкес келетін 7.2.1.3 түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс пен бірқалыпсыз қозғалысты ажырата білу, “Түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалысты модельдеу” симуляторының физикалық моделін және интерфейс құрылымын сипаттайтын промпт-спецификация жаз», - деген тапсырма

беріледі. Алынған мәтін мұғалім тарапынан физика тұрғыдан редакцияланады (шамалар, формулалар, графиктер, оқушы әрекеті нақтыланады) (Сурет 2 -5).

«7-сыныпқа арналған келесі оқу мақсатына сәйкес келетін 7.2.1.3 түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс пен бірқалыпсыз қозғалысты ажырата білу, “Түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалысты модельдеу” симуляторының физикалық моделін және интерфейс құрылымын сипаттайтын промпт-спецификация жаз»,

Міне, сұрағаныңыздай 7.2.1.3 оқу мақсатына байланған промпт-спецификация. Оны тікелей басқа ЖПТ-ға/разработчикке беруге болады:

Промпт-спецификация

Тақырыбы: “Түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалысты модельдеу” (7-сынып, оқу мақсаты 7.2.1.3)

1. Рөлің (кімсің?):

Сен – 7-сыныпқа арналған қарапайым браузерлік физика симуляторын жасайтын әзірлеуші. Симулятор оқушыларға *түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс пен түзу сызықты бірқалыпсыз қозғалысты* ажыратуға көмектесуі керек (оқу мақсаты: 7.2.1.3).

2. Негізгі дидактикалық мақсат

- Оқушы мына сұрақтарға жауап бере алуы керек:
 - Дененің қозғалысы бірқалыпты ма, әлде бірқалыпсыз ба?
 - Қозғалыс үздіксіз бірдей жылдамдықпен жүріп жатыр ма, әлде жылдамдығы өзгеріп отырма?
- Симулятор тек түзу сызықты қозғалысты қарастырады.

Сурет 2. Рөлі мен негізгі дидактикалық мақсаты

2. Физикалық модель (үдеусіз)

Қозғалыс тек бір өлшемді, түзу сызық бойымен жүреді.

- Жол осі: s (метр), 0-ден 20 м-ге дейін.
- Уақыт: t (секунд), 0-ден 20 с-қа дейін.

Екі режим:

а) Бірқалыпты қозғалыс (uniform)

- Жылдамдық v оқушы слайдер арқылы таңдайды (мысалы, 1–5 м/с, бүтін мәндер).
- Жылдамдық қозғалыс бойы өзгермейді.
- Есептеу тек:

$$s_{\text{жаңа}} = s_{\text{ескі}} + v \cdot \Delta t$$

түрінде (формула интерфейсте көрсетілмейді, тек кодта қолданылады).

ә) Бірқалыпсыз қозғалыс (nonuniform)

- Үдеу қолданылмайды, a , t^2 формулары болмайды.
- Жылдамдық уақыт бойынша сатылы түрде өзгереді, алдын ала берілген кесте бойынша. Мысалы:
 - 0–4 с: $v = 1$ м/с
 - 4–8 с: $v = 2$ м/с
 - 8–12 с: $v = 0,5$ м/с
 - 12–16 с: $v = 3$ м/с
 - 16–20 с: $v = 1,5$ м/с
- Әр уақыт аралығында v тұрақты, бірақ бір аралықтан екіншісіне өткенде секіріс арқылы өзгереді.
- Есептеу дәл солай:

$$s_{\text{жаңа}} = s_{\text{ескі}} + v_{\text{ағымдағы}} \cdot \Delta t.$$

- Дененің жолы 20 м-ге жетсе немесе уақыт 20 с-тан асып кетсе, симуляция тоқтайды.

Сурет 3. Физикалық модель (жалғасы)

3. Интерфейс (барлығы қазақша)

Интерфейс толығымен қазақ тілінде, 7-сынып оқушысына түсінікті болуы керек.

Бет 3 негізгі аймаққа бөлінеді:

1. Жоғарғы блок:

- Сол жақта – қозғалыс алаңы (жол және нысан);
- Оң жақта – $s(t)$ графигі.

2. Ортаңғы блок:

- Сандық көрсеткіштер (t , s , v);
- Қысқа түсіндірме мәтін.

3. Төменгі блок:

- Қозғалыс режимін таңдау (радиобатырмалар);
- Параметрлер (жылдамдық слайдері, кесте);
- Басқару батырмалары (Старт, Пауза, Қайта бастау);
- Викторина батырмасы («Қозғалыс түрін ажырата білу»).

4. Сол жақ бөлік: қозғалыс алаңы

Сипаттамасы:

- Фон: жәй «жол» бейнеленген горизонталь сызық.
- Жол бойында маркерлер:
 - 0 м, 5 м, 10 м, 15 м, 20 м жазулары бар тік сызықшалар.
- Қозғалатын нысан:
 - Бірқалыпты режимде – көк тікбұрыш (кішкене «көлік» сияқты).
 - Бірқалыпсыз режимде – сол нысан қызыл түске ауысады (визуалды түрде айырмашылық).
- Бастапқыда нысан $s = 0$ м нүктесінде тұрады.
- Уақыт өткен сайын нысанның көлденең координатасы s -ке пропорционал өзгеріп отырады.

5. Оң жақ бөлік: $s(t)$ графигі

Оң жақта <canvas> элементінде жолдың уақытқа тәуелділігі графигі салынады.

1. Осьтер:

- Горизонталь ось – уақыт, жазуы: t , с.
- Вертикаль ось – жол, жазуы: s , м.
- Екі осьте де бөліктер мен жазулар: 0, 5, 10, 15, 20.

2. Масштаб:

- t осі: 0–20 с.
- s осі: 0–20 м.
- График осы диапазонда, көрінетін аймақта толық орналасуы тиіс.

3. Графикті салу:

- Әр анимация қадамында массивке $\{t, x\}$ түрінде нүктелер қосылады (`history`).
- График салу алгоритмі:
 - Canvas-ты тазарту;
 - Осьтерді, тор сызықшаларын, бөлік белгілерін салу;
 - `history` бойынша нүктелерді ретімен біріктіріп, сызық жүргізу.
- Бірқалыпты режимде $s(t)$ графигі визуалды түрде тұзу сызыққа жақын болуы керек.
- Бірқалыпсыз режимде график – әр бөлігі әртүрлі көлбеулікке ие сынық сызық.

Сурет 4. Интерфейс құрылымы және пайдаланушы сценарийі (жалғасы)

6. Педагогикалық талаптар

- Тіл: интерфейс қарапайым қазақ тілінде, 7-сынып оқушысына түсінікті.
- Қиын терминдер қолданылмайды: формулалар түсіндірме мәтінде міндетті емес, бастысы – визуалды айырмашылық.
- Симулятордың басты критерийі: оқушы тек қана экранға қарап, жылдамдық өзгеріп-өзгермейтінін түсініп, қозғалыс түрін дұрыс атай алуы керек.
- Қосымша күрделілік (графиктер, формулалар) қажет емес, бұл промпт тек 7.2.1.3 мақсатымен шектеледі.

Сурет 5. Педагогикалық талаптар (жалғасы)

3. ЖИ-дан бағдарламалық кодты генерациялау: Сол нақтыланған промпт ChatGPT-ке қайта жіберіліп, «бір файлдық HTML + CSS + JavaScript симулятор кодын жаз» деп сұралады. ЖИ ұсынған толық код көшіріп алынады.

Енді осы спецификация бойынша толық жұмыс істейтін бір файлдық HTML кодын жаса.

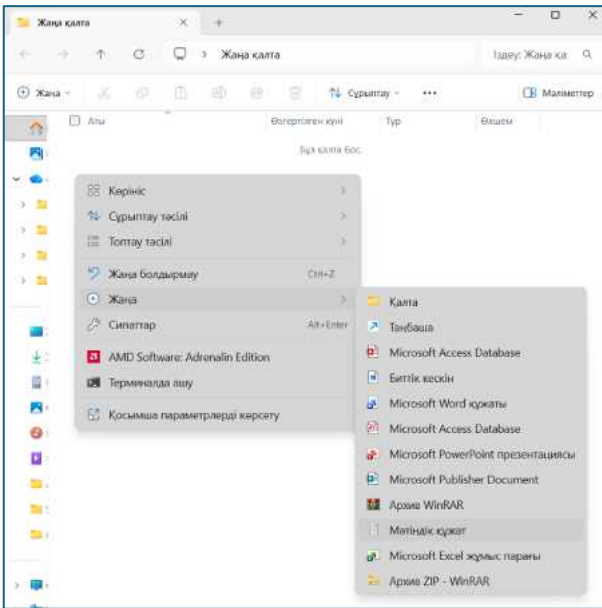
Міне, сіздің спецификацияңыз бойынша толық бір файлдық HTML-симулятор. Оны `.html` файлы ретінде сақтап, тікелей браузерде аша аласыз.

```
html
```

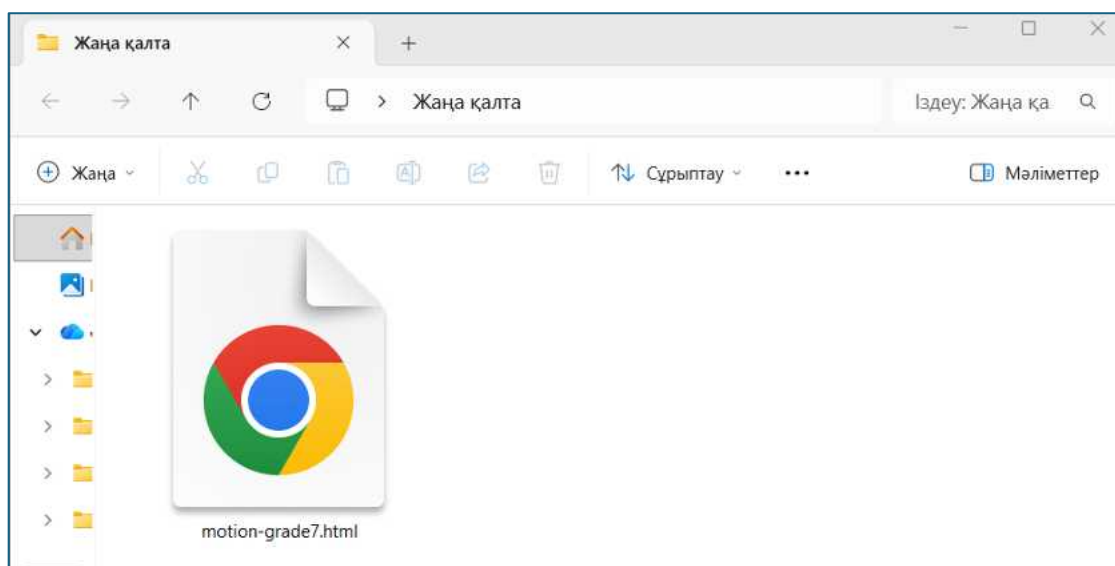
```
<!DOCTYPE html>
<html lang="kk">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Түзу сызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалысты модельдеу</title>
    <style>
        * {
            box-sizing: border-box;
            font-family: system-ui, -apple-system, BlinkMacSystemFont, "Segoe UI", sans-serif;
        }
    </style>
</head>
<body>
```

Сурет 6. Спецификация бойынша бір файлдық HTML кодтың генерациясы

4. Файлды дайындау және іске қосу: Код мәтіндік редакторға қойылып, *.html кеңейтілімімен (мысалы, *motion-grade7.html*) сақталады. Файл браузерде (Chrome, Edge) ашылып, интерфейстің және анимацияның жүктелуі тексеріледі (сурет 7-8).



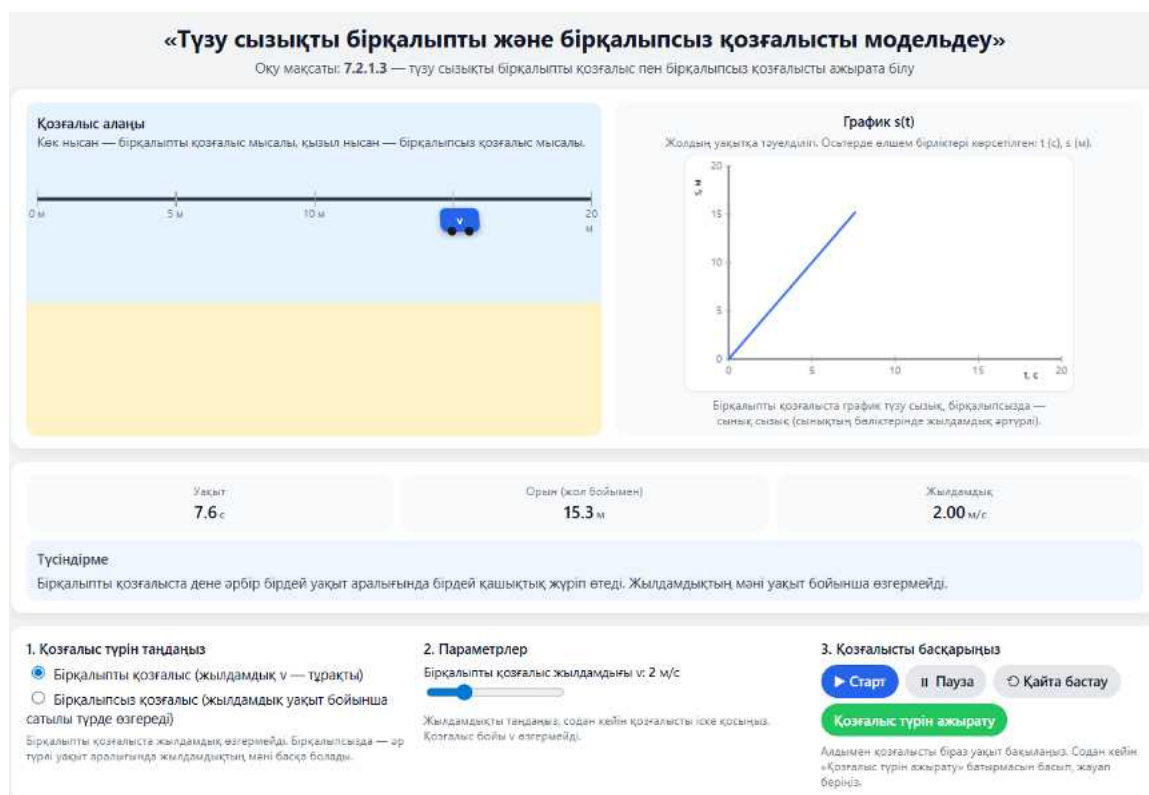
Сурет 7. Windows-та жаңа мәтіндік құжат (HTML файлын жасау қадамы)



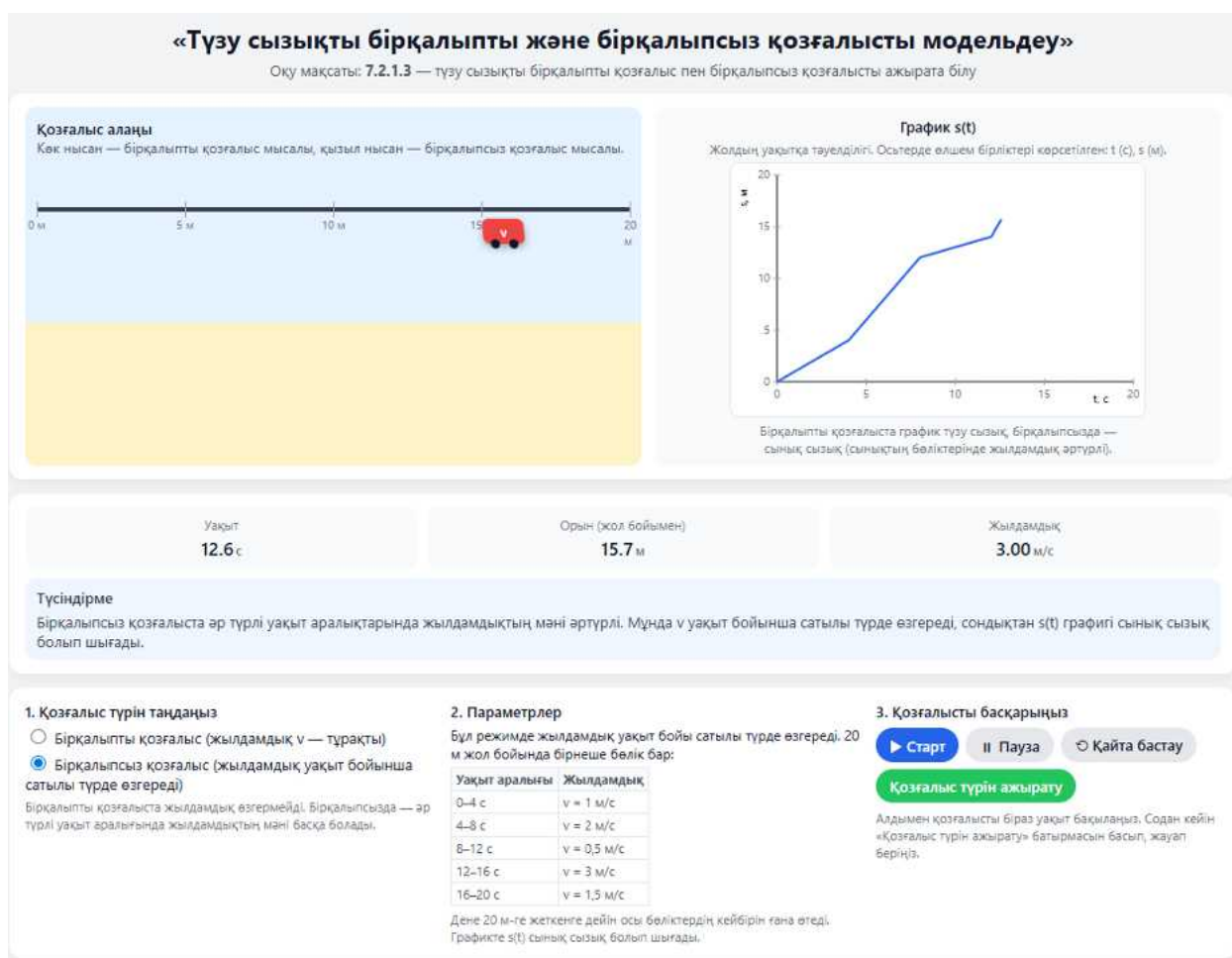
Сурет 8. motion-grade7.html файлының қалтада пайда болуы (сақталған файл)

5. Физикалық дұрыстылығын тексеру: Бірнеше параметр жиыны үшін симулятор есептеген шамалар қолмен есептеумен салыстырылады. Формулалар, өлшем бірліктері және $s(t)$ графигінің физикалық мағынаға сәйкестігі бағаланады.

6. Анимация мен визуализацияны жетілдіру: Қозғалыс анимациясы мен графиктердің бір-біріне сәйкестігі қаралады. Қажет болған жағдайда ЖИ-ға «уақыт қадамын түзету, түсін өзгерту, жазуларды қазақша/орысша нақтылау» сияқты нақты өтініштер беріліп, код жаңартылады (сурет 9-10).



Сурет 9. Симулятордың браузерде іске қосылған көрінісі (бірқалыпты қозғалыс)



Сурет 10. Симулятордың браузерде іске қосылған көрінісі (бірқалыпсыз қозғалыс)

7. Педагогикалық валидация және сабаққа енгізу: Дайын симулятордың оқу мақсаттарына, жас ерекшелігіне, қауіпсіздік және академиялық адалдық талаптарына сәйкестігі бағаланады. Қысқа нұсқаулық пен бағалау критерийлері (мысалы, «өмірлік жағдайды модельдейді», «графиктен қажетті шаманы оқиды») әзірленіп, симулятор зертханалық жұмыс немесе практикалық сабақ құрамына енгізіледі.

Pika (<https://pika.art/>) - жасанды интеллект негізінде видеолар жасауға арналған онлайн-платформа. Бұл сервиске тек мәтіндік сипаттама (промпт) енгізу арқылы автоматты түрде қысқа видеолар, анимациялар және визуалды эффекттер жасауға болады. Мысалы, “Күн жүйесінің моделі, 3D анимация” деп жазсаңыз, сервис өзі сол бойынша дайын видео жасап береді.

Pika платформасында оқу видеоларын әзірлеу алгоритмі

1. *Оқу мақсатын айқындау:* Үлгілік оқу бағдарламасынан нақты оқу мақсатын таңдап, 3–5 секундта көрнекіленетін бір негізгі құбылысты белгілеу.

2. *Мазмұнды микросценаға қысқарту:* Видеода қандай объект/құбылыс, қандай қозғалыс немесе өзгеріс және қандай қысқа мәтін (қажет болса) көрсетілетінін анықтау.

3. *ЖИ арқылы Pika-ға арналған промпт дайындау:* ChatGPT, Gemini, Qwen, Deepseek сияқты ЖИ-ге: «... тақырыбы бойынша Pika сервисінде 3–5 секундтық оқу видеосына толық промпт жаз», - деген тапсырма беру; алынған мәтінді физика мұғалімі қысқаша редакциялау (сурет 11).

"Ядролық бөліну" тақырыбы бойынша Pika сервисінде 3–5 секундтық

оқу видеосына толық промпт жаз

Pika-ға дайын толық промпт (3–5 секундтық оқу видеосы):

PROMPT (қазақша):

«Ядролық бөліну» тақырыбы, 3–5 секунд.

Атом ядросының бөліну процесін анимацияла.

Кадр: үлкен уран-235 ядросы (ортасында), оған жай жылдамдықпен ұшып келе жатқан нейтрон. Нейтрон ядроға тиіп, ядро жарқырап, екіге бөлінеді. Бөлінген ядролар екі жаққа ұшып кетеді, сонымен бірге 2–3 жаңа нейтрон жоғары жылдамдықпен жан-жаққа таралады.

Фон: қараңғы ғарыш стилі, жеңіл көк энергия сызықтары.

Түсінікті оқу визуалы: төменгі бөлікте қысқа мәтін пайда болады — «Ядролық бөліну: энергия бөледі».

Стиль: ғылыми, таза, мультфильм емес, шынайылыққа жақын 3D, жеңіл жарқырау эффектілері.

Камера: жақын ракурс, кейін сәл артқа шегініп, процесті толық көрсетеді.

Дыбыс: жұмсақ «энергия» дыбысы, жарылыс емес, тек визуалға сәйкес қысқа эффект.

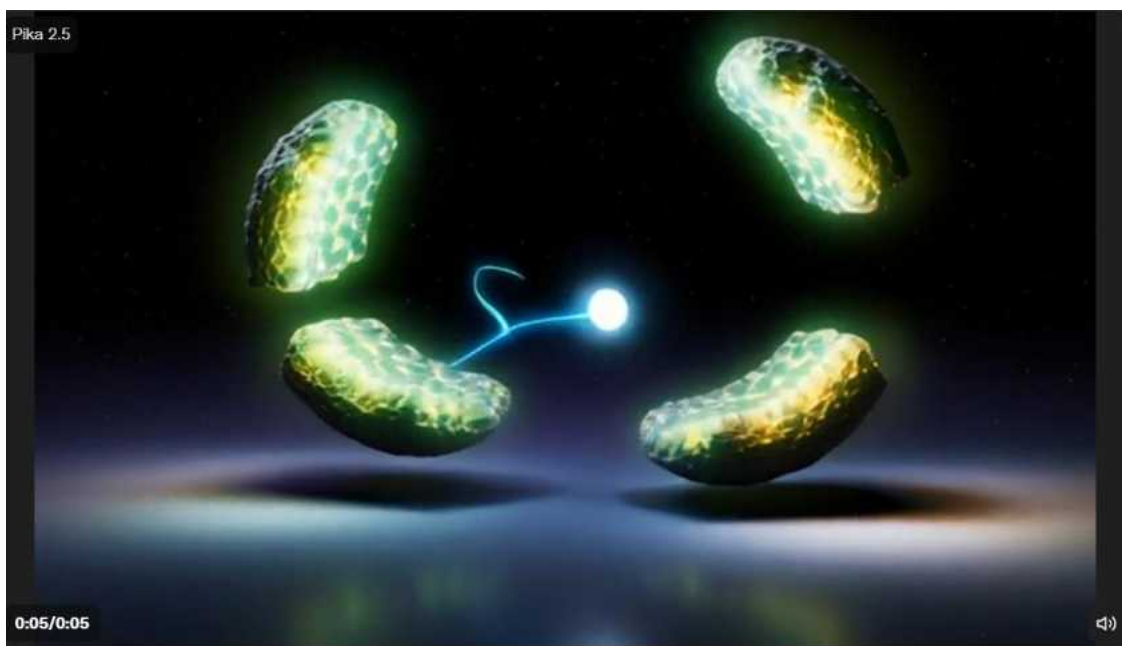
Сурет 11. "Ядролық бөліну" тақырыбы бойынша промпт үлгісі

4. *Промптты Pika-ға енгізу және видеоны генерациялау:* Редакцияланған промптты Pika-ға көшіру, формат пен ұзақтығын (5 с) таңдап, видеоны генерациялау (сурет 12).

5. *Ғылыми-әдістемелік сараптау:* Видеодан физикалық мазмұнның дұрыстығын, визуалдың қарапайым әрі түсінікті болуын тексеру; қажет өзгерістерді қысқа тізіммен белгілеу.

6. *ЖИ арқылы түзету және қайта генерациялау:* Ескертпелерді ЖИ-ге жіберіп, промптты түзету; жаңартылған промпт негізінде видеоны Pika-да қайта жасау.

7. *Құжаттау және сабаққа енгізу:* Қолданылған ЖИ атауын, финал промптын және оқу мақсатын әдістемелік материалға тіркеу; видеоны сабақтың тиісті кезеңінде (мотивация, түсіндіру, рефлексия) пайдалану.



Сурет 12. Pika платформасы көмегімен жасалған видео

ЖИ көмегімен функционалдық сауаттылыққа арналған тапсырмаларды әзірлеу алгоритмі

1. *Оқу мақсаттары мен құзыреттерді айқындау:* Үлгілік оқу бағдарламасынан тиісті бөлім/тақырыптың оқу мақсаттарын және дамытылатын құзыреттерді (мәтінді түсіну, график/кесте талдау, өмірлік жағдаятта шешім қабылдау т.б.) белгілеу.

2. *Өмірлік контексті анықтау:* Физика мазмұнын күнделікті өмірмен байланыстыратын жағдайларды таңдау: көлік, тұрмыстық техника, энергия үнемдеу, қауіпсіздік, медицина, экология және т.б. – Контекст оқушы жасына, аймақтық ерекшелікке (Қазақстан жағдайы) сәйкес болуы тиіс.

3. *ЖИ-дан контекст пен тапсырма үлгілеріне арналған промт алу:* ChatGPT, Gemini, Qwen, Deepseek сияқты ЖИ-ге мына мазмұнда сұрау жіберу: «7–9 сынып оқушыларына арналған физика бойынша функционалдық сауаттылық тапсырмаларына өмірлік жағдаят контексттерінің тізімін ұсын»;

«... тақырыбы бойынша PISA-стиліндегі, мәтін + кесте/графикке негізделген 2–3 тапсырма құрастыр».

4. *Алынған тапсырмаларды пәндік және құндылықтық сүзгіден өткізу:* ЖИ ұсынған тапсырмаларды мұғалім: физикалық дұрыстығы, оқу мақсаттарына сәйкестігі, ұлттық құндылықтар мен контекстке (тіл, мәдениет, қауіпсіздік) сәйкестігі тұрғысынан талдап, қажет жерін редакциялайды.

5. *Сараланған нұсқалар жасау (қажет болса – қайта ЖИ қолдану):* ЖИ-ға: «Осы тапсырманы төмен деңгейдегі оқушыларға жеңілдетіп жаз», «Осы тапсырманы жоғары деңгейдегі оқушыларға күрделендір» деген нұсқаулар беріп, бір контекст негізінде 2–3 деңгейлі нұсқа дайындау.

6. *Тапсырмаларды құрылымдау және бағалау критерийлерін белгілеу:* Әр тапсырмаға қысқа нұсқаулық, жауап форматы (мәтін, таңдау, есептеу, түсіндірме)

және бағалау критерийлері (дәлелді жауап, дұрыс есептеу, қорытындының өмірмен байланысы) жазылады.

7. *Пилоттық қолдану және жетілдіру:* Тапсырмаларды шағын топта немесе бір сыныпта қолданып көру. Оқушылар қиналған немесе түсінбей қалған тұстарды белгілеу. Сол негізде ЖИ-ға нақты түзету сұрауларын (мәтінді қысқарту, сұрақты айқындау, цифрларды бейімдеу) беріп, соңғы нұсқасын қалыптастыру (сурет 13).

Функционалдық сауаттылыққа арналған тапсырма (физика, 7 сынып)
Тақырыбы: Қысқы жолдағы қауіпсіз жылдамдық
Бөлімі: Механика, кинематика
Байланысты оқу мақсаттары (мысалы):
 7.2.1.3 – түзу сызықты бірқалыпты қозғалыс пен бірқалыпсыз қозғалысты ажырата білу;
 7.2.1.4 – қозғалыстағы дененің жылдамдығы мен орташа жылдамдығын есептеу.
Мәтін
 Қыста қалада жолдар мұз болып, автокөліктердің тоқтау қашықтығы артады. Жол полициясы жүргізушілерге келесі ақпаратты ұсынады:
 • Құрғақ асфальтта 50 км/сағ жылдамдықпен жүрген көлік шамамен 25 м қашықтықта тоқтайды.
 • Сол жылдамдықпен мұзды жолда тоқтау қашықтығы 2–3 есе ұзарады.
 • Жүргізушінің реакция уақыты орта есеппен 1 секунд.
 • Темеңде 50 км/сағ және 70 км/сағ жылдамдықтар үшін тоқтау қашықтығының шамамен мәндері берілген.
Кесте 1 – Құрғақ және мұзды жолдағы тоқтау қашықтығы (шамамен)

Жолдың күйі	Жылдамдық, км/сағ	Тоқтау қашықтығы, м
Құрғақ асфальт	50	25
Мұзды жол	50	60
Құрғақ асфальт	70	40
Мұзды жол	70	90

Сұрақтар
1. Мәтінді түсіну (оқу сауаттылығы + физика)
 а) Неге мұзды жолда тоқтау қашықтығы құрғақ асфальтқа қарағанда үлкен?
 Жауабыңда үйкеліс күшіне сілтеме жасап түсіндір.
2. Кестемен жұмыс (деректерді оқу)
 а) 70 км/сағ жылдамдықпен мұзды жолда келе жатқан көлік шамамен неше метрде тоқтайды?
 б) Осы мәнді 50 км/сағ жылдамдықтағы құрғақ асфальттағы тоқтау қашықтығымен салыстыр.
3. Қарапайым есептеу (орташа жылдамдық туралы түсінік)
 Жүргізуші 50 км/сағ жылдамдықпен (құрғақ асфальтта) келе жатып, тосын жағдайды байқайды. Реакция уақыты 1 с.
 а) Реакция уақыты ішінде көлік қанша метр жүріп үлгереді? (Жылдамдықты м/с-қа ауыстыр).
 б) Осы ман тоқтау қашықтығының қай бөлігіне жатады: реакция жолы ма, әлде тежеу жолы ма?
4. Өмірлік шешім қабылдау (функционалдық сауаттылық)
 Қала ішінде жылдамдық шектеуі – 60 км/сағ. Қыста жолдың мұзды болуы мүмкін екені ескертілген.
 а) Өз қауіпсіздігің үшін қандай жылдамдықты таңдаған дұрыс деп ойлайсың? Неге?
 б) Жол полициясы үшін қысқа кеңес мәтінін жаз (2–3 сөйлем): жүргізушілерге мұзды жолда жылдамдықты неге азайту керектігін түсіндір.

Сурет 13. Физика пәні бойынша «Қысқы жолдағы қауіпсіз жылдамдық» тақырыбындағы функционалдық сауаттылыққа арналған үлгі тапсырма

Осы алгоритм ЖИ-ды (ChatGPT, Gemini, Qwen, Deepseek және т.б.) мұғалімнің орнына емес, әдістемелік-конструкторлық көмекші ретінде қолданып, функционалдық сауаттылыққа бағытталған физикалық тапсырмаларды жүйелі түрде әзірлеуге мүмкіндік береді.

Diffit (<https://web.diffit.me/>) — жасанды интеллект негізінде мұғалімдерге оқу материалдарын дифференциялау мен автоматты түрде құрастыруға арналған онлайн-платформа. Ол оқу мазмұнын әр оқушы деңгейіне сәйкес бейімдеп, уақытты үнемдеуге және әр түрлі қабілетті оқушылардың оқу мақсаттарына жетуіне көмектеседі.

Diffit-тің негізгі мүмкіндіктері

1) Мазмұнды дифференциялау. Бір негізгі текстті немесе сілтемені әр түрлі оқу деңгейіне автоматты түрде бейімдейді. Қиын тілдегі бастапқы мазмұнды оңай оқылатын нұсқаға, орташа деңгейліге, және күрделі нұсқаға бөліп береді (сурет 14).



Оқу және қысқаша мазмұндау



Жылу машиналары және қоршаған орта

Қазіргі заманда адамдар күнделікті өмірде көптеген түрлі машиналармен кездеседі. Жер бетіндегі машиналардың саны өте көп болғандықтан, олардың қоршаған ортаға келтіретін зияны үлкен мәселе туғыза бастады. Неліктен жыл сайын әртүрлі машиналарды өндіру азаймай, тек көбейеді? Себебі, машиналар үй салуға, егін егуге және жинауға, өнімдерді өңдеуге, киім тігуге, жердің кез келген қаласына жетуге, тіпті ғарышқа шығуға көмектеседі. Сондықтан адамдар машина өндіруді тоқтатпайды.

Сурет 14. Жекелендірілген контентті генерациялау

2) Автоматты генерацияланған ресурстар. Diffit келесілерді жасайды: қысқа қорытынды, сөздік, түсіндіру сұрақтары, түрлі деңгейдегі тапсырмалар мен жаттығулар, викториналар және құрастырулар (Google Forms, Docs, Slides ретінде экспорттауға болады) (сурет 15).



Сөздік

Оқудан алынған негізгі сөздік сөздерді қарап шығыңыз.

машиналар зат есім Энергияны пайдаланып жұмыс жасайтын құрылғы. <i>Зауытта көптеген машиналар өнім шығару үшін қолданылады.</i>
энергия зат есім Жұмыс істеуге қабілеттілік. <i>Күн энергиясы таза және тиімді.</i>
жылу машиналары зат есім Жылу энергиясын механикалық жұмысқа айналдыратын қозғалтқыш. <i>Жылу машиналары көліктерде және зауыттарда қолданылады.</i>

Сурет 15. Сөздік

3) Дифференциаланған тапсырмалар. Diffit платформасы оқытудың әр түрлі аспектілеріне сәйкес тапсырмаларды оқушы деңгейіне бейімдеп жасауға мүмкіндік

береді. Пайдаланушы оқу мақсаты мен материалды енгізгеннен кейін жүйе автоматты түрде бірнеше нұсқа дайындайды: бастапқы деңгей (А), орташа деңгей (В) және күрделі деңгей (С) (сурет 16-18).

Аты: _____ Күні: _____



Көп тандаулы сұрақтар

Оқу туралы келесі көп тандаулы сұрақтарға жауап беріңіз.

1. Жылу машиналарының қоршаған ортаға әсерінің негізгі себебі неде?

- А. Суды салқындату үшін пайдаланбайды.
- В. Жұмыс істеу кезінде ауаға зиянды газдар мен түтіндер шығарады.
- С. Энергияны үнемдеу технологияларын қолданбайды.
- Д. Жаңа технологияларды дамытуға көңіл бөлмейді.

2. Жылу машиналарының қандай түрлері бар?

- А. Күн қозғалтқыштары
- В. Су қозғалтқыштары
- С. Піспекті қозғалтқыштар (іштен жану қозғалтқыштары, бу машиналары)
- Д. Жел қозғалтқыштары

Сурет 16. Көп тандаулы сұрақтар

Аты: _____ Күні: _____



Ойлан, жұптас, бөліс

Нұсқаулар: Сұрақты өз бетіңізше оқып, жауап беріңіз. Жауабыңызды серіктестеріңізбен салыстырыңыз. Немен бөлісетініңізді дайындау үшін бірге жұмыс жасаныз.

Жылу машиналарының пайдасы мен зияны туралы оқығаннан кейін, сіздің ойыңызша, біз қоршаған ортаны қорғау үшін қандай нақты қадамдар жасай аламыз және бұл сіздің күнделікті өміріңізге қалай әсер етеді?

Менің ойымша...

Серіктесіңізбен сөйлеспес бұрын, оқығаныңыздан және өзіңіздің біліміңізден алған біліміңізді пайдаланып сұраққа жауап беріңіз.

Сурет 17. Ойлан, жұптас, бөліс



Себептері мен салдары

Нұсқаулар: Біз үйренгендерімізге сүйене отырып, себеп-салдар графикалық ұйымдастырушысын толтырыңыз.

Тақырып	
----------------	--

Себеп	→	Салдар

Сурет 18. Себептері мен салдары

Diffit-тің педагогикалық артықшылықтары - бұл платформа мұғалімнің уақытын үнемдеп, ұзақ мәтінді бірден бірнеше деңгейге бейімделген ресурстарға айналдыруға мүмкіндік береді; әртүрлі дайындықтағы оқушылар үшін оқу материалының қолжетімділігін арттырып, «дәл өзіне сай» деңгейде тапсырмалар ұсынуға жағдай жасайды; көптілді сыныптар мен оқу қиындықтары бар оқушыларға инклюзивті орта қалыптастырып, олар үшін түсінікті әрі бейімделген мәтіндер береді; сондай-ақ оқу нәтижелеріне сәйкестік тұрғысынан мұғалімге оқу стандарттары мен деңгейлерін алдын ала таңдауға мүмкіндік беріп, дайындалған материалдардың оқу бағдарламасына сәйкестігін қамтамасыз етеді.

Мұғалімнің сабақты жоспарлауына көмектесетін жасанды интеллект сервистері ұсынылады.

№	ЖИ-сервистер	Сілтеме	Мазмұны
1	Zotero, Mendeley, Scite	https://www.zotero.org/ https://www.mendeley.com/ https://scite.ai/	Физикалық құбылыстар, зертханалық жұмыстар, STEM жобаларына арналған ғылыми мақалаларды жинау, жүйелеу және дереккөздерді рәсімдеу. Әдістемелік әдебиеттерге сілтеме парағын автоматты түрде құру.
2	DeepL	https://www.deepl.com/ru/translator	Физика бойынша ағылшын/орыс/қазақ тіліндегі ғылыми мәтіндерді (мыс. Newton's Laws, Electromagnetism, Quantum Physics) дәл аудару. Формулалардың терминологиялық дұрыстығын сақтау.
3	YesChat, ChatGPT	https://www.yeschat.ai/ https://chatgpt.com/	Сабақ жоспары, жаттығулар, PISA/TIMSS форматындағы

			тапсырмалар, графикалық түсіндірмелер, эксперимент сценарийлері, симулятор идеялары. Суретті жүктеп, физикалық процесті талдау.
4	Picsart	https://picsart.com/ru/create	Физикалық құбылыстарды көрсету үшін суреттер өңдеу (диаграмма, күштер схемасы, оптикада сәуленің таралуы, ленталық диаграмма) және плакаттар/баннерлер жасау.
5	Nolej	https://nolej.io/	Физикадан интерактивті карточка, Crossword (Ұғымдар: импульс, энергия, өріс), сөздік, видео-сабақ, жылу/механика/оптика бойынша тест жасайды.
6	Diffit	https://web.diffit.me/	Бір тақырыпты (мыс: "Архимед күші") деңгейге бейімдеу. ҚБ/БЖБ/ТЖБ форматы бойынша материалы бөлек құру.
7	Perplexity	https://www.perplexity.ai/	Физика бойынша нақты дереккөздермен жауап (сілтеме беріледі).
8	Google Arts & Culture	https://artsandculture.google.com/	Физиканың даму тарихы: Ньютон, Галилей, Фарадей, Тесла, Ломоносов, зертханалар, обсерваторияларға виртуалды саяхат.
9	Convai	https://convai.com/	Виртуалды «зертханада» оқушыға сөйлесетін жасанды ассистент жасау. Мысалы: робот-кеңесші «Мен сенімен Ом заңын тәжірибе арқылы тексеруге көмектесемін».
10	Gemini	https://gemini.google.com/app/	Сызбаны суреттен тану, график, формула, есептің шартын түсіндіру. Видео жүктеп талдау: мысалы, маятник тербелісі видеосынан периодты есептеу.
11	Kandinsky	https://www.sberbank.com/promo/kandinsky/	Физикалық құбылыстарға иллюстрация жасау: атом моделі, электр тізбегі, жарық сынуы, қозғалыс траекториясы. Инфографика, постер, анимация.

7–11-сыныптарда «Физика» оқу пәнін оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша ұсынылған бұл әдістемелік ұсынымдар білім берудің сапалық деңгейін арттырады. Модельдеу, виртуалды эксперимент қолдану, қадамдық талдау және саралап оқыту технологиялары физикалық білім беруді абстрактілі теориядан тірі, интерактивті зерттеу процесіне айналдыруға негіз болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

7–11-сыныптарда «Физика» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әзірленген бұл әдістемелік ұсынымдар - заманауи білім беру кеңістігін трансформациялаудың маңызды құралы.

Әдістемелік құралдың негізгі тұжырымдары:

- Ғылыми зерттеудің жаңа парадигмасы: ЖИ құралдары физикалық құбылыстарды абстрактілі формулалар деңгейінен практикалық-визуалды деңгейге көшіреді. Бұл оқушының «ғалым-зерттеуші» ретіндегі ролін күшейтіп, күрделі деректермен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастырады.

- STEM-интеграцияның тиімділігі: ЖИ мен инженерлік жобаларды (мысалы, робототехника мен математикалық модельдеу) біріктіру оқушылардың техникалық шығармашылық дағдыларын дамытып, физика заңдарын нақты өмірдегі мәселелерді шешуге бағыттайды.

- Педагогтің жаңа миссиясы: Технологиялар мұғалімді техникалық жүктемелерден босатып, оның ролін «ақпарат берушіден» «коуч-тәлімгерге» ауыстырады. Бұл оқушының сыни ойлауы мен этикалық жауапкершілігін дамытуға мүмкіндік береді.

- Бәсекеге қабілеттілік: Халықаралық озық тәжірибелерді (Сингапур, АҚШ, Финляндия) бейімдеу арқылы ұсынылған бұл әдістемелік ұсынымдар отандық білім беру мазмұнын әлемдік стандарттарға сәйкестендіреді.

Осы әдістемелік ұсынымдарды мектеп практикасына енгізу – физика пәні болашақ инноваторлар мен инженерлердің креативті орталығына айналдыруға мүмкіндік береді. Жасанды интеллектіні оқу процесінде сауатты пайдалану оқушылардың тек пәндік білімін арттырып қана қоймай, олардың цифрлық өркениеттегі бағдарын айқындап, еліміздің технологиялық егемендігінің берік негізін қалайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕККӨЗДЕР ТІЗІМІ

1. Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2024. –290 б.
2. Dominguez, A., et al. (2024). Modelling-based integration of physics and mathematics in STEM education. *International Journal of Science Education*, 46(3), 415–432.
3. LUMA Centre Finland. (2022). Digital and AI-supported learning in physics education. Helsinki: University of Helsinki.
4. OECD. (2021). Artificial Intelligence and the Future of Education. OECD Publishing.
5. McDaniel, T. (2024). Smart laboratories and AI-supported project-based learning in school physics. *Journal of STEM Education*.
6. MIT Education Lab. (2023). AI-based physics simulations for secondary education.
7. Carnegie Learning. (2022). Adaptive learning technologies in physics education.
8. Dede, C., & Richards, J. (2022). Artificial intelligence and modeling-based science learning. *Harvard Educational Review*, 92(4), 610–635.
9. Holmes, W., et al. (2022). Artificial intelligence in education: Promise and implications. *Computers & Education*.
10. AI digital textbooks to be introduced in schools from 2025 — The Korea Times
The Korea Times
https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2025/03/113_352599.html?utm_source=chatgpt.com
11. AI digital textbooks to be introduced in schools from 2025 — The Korea Times.
<https://www.koreatimes.co.kr/southkorea/society/20230608/ai-digital-textbooks-to-be-introduced-in-schools-from-2025>
12. *Chinese schools embrace AI for smarter learning* — EHangzhou.gov.cn (ЖИ-қолдаулы симуляциялар мен бағалау жүйелері). ehangzhou.gov.cn
13. Chen Cao, Z. Ding, G-G Lee, J. Jiao, J. Lin, X. Zhai. *Elucidating STEM Concepts through Generative AI...* (LLM-негізделген оқыту жүйелері). [arXiv](https://arxiv.org/abs/2306.12345)
14. Zhoumingju Jiang & Mengjun Jiang. *Beyond Answers: Large Language Model-Powered Tutoring System in Physics Education...* (Physics-STAR). [arXiv](https://arxiv.org/abs/2306.12345)
15. *Artificial intelligence goes to school* — ChinaDaily.com.cn (цифрлық платформа және оқыту жоспары). global.chinadaily.com.cn
16. Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., & Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10, Article 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
17. *Student Learning Space (SLS)* — MOE Singapore — <https://www.tech.gov.sg/products-and-services/for-citizens/education/student-learning-space/>
18. Memari, M., & Ruggles, K. (2025). *Artificial Intelligence in Elementary STEM*

Education: A Systematic Review of Current Applications and Future Challenges.
https://www.arduino.cc/education/what-is-stem-education/?utm_source=chatgpt.com

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	3
1	«Физика» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері	5
2	«Физика» оқу пәнін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар	14
	Қорытынды	31
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі	32