

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



**5–11-сыныптарда «Математика», «Алгебра», «Геометрия»
және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда
және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша
әдістемелік ұсынымдар**

Астана, 2025

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясының ғылыми-әдістемелік кеңесінің шешімімен ұсынылды (2025 жылғы 26 желтоқсандағы №6 хаттама).

5–11-сыныптарда «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – 32 б.

Әдістемелік ұсынымдар жалпы білім беретін мектептің 5-11 сыныптарында «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқыту мен оқытуда жасанды интеллект құралдарын тиімді және педагогикалық негізделген қолдану мәселелеріне арналған. Жұмыста білім беру процесінде жасанды интеллект технологияларын қолдану ерекшеліктері ашылады, сабақтың әртүрлі кезеңдерінде ЖИ қолдану бойынша практикалық әдістемелік ұсынымдар, сондай-ақ республиканың жалпы білім беретін мектептері педагогтарының тәжірибесінен материалдар берілген.

Әдістемелік ұсынымдар практикаға бағытталған және орта білім беру ұйымдарының математика мұғалімдеріне, сондай-ақ әдіскерлерге арналған.

Кіріспе

Қазіргі білім технологияның әсерінен тез өзгеруде. Цифрлық ресурстар, соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) оқу процесінің ажырамас бөлігіне айналады. Педагог үшін бұл жай ғана жаңалық емес – бұл сабақтарды ұйымдастыруға, оқуды жекелендіруге және білім алушылардың ынтасын арттыруға жаңа мүмкіндіктер беретін көмекші.

Цифрлық ресурстар, соның ішінде ЖИ материалды тиімді көрсетуге, интерактивті тапсырмалар жасауға, білім алушылардың үлгерімін бақылауға және оларды белсенді оқытуға тартуға көмектеседі, әрбір білім алушының жетістіктерін талдай алады, жеке ұсыныстар ұсына алады, тапсырмаларды тексеруді автоматтандырады және мұғалімнің шығармашылық процесін қолдайды.

Бүгінгі таңда мұғалімдер мектеп пәндерін, соның ішінде мектеп математикасы курсын оқытуда жасанды интеллектті белсенді қолдана бастады. Олар интерактивті визуализациялар жасауға, тапсырмаларды тексеруді автоматтандыруға, оқу нәтижелерін талдауға және материалды тиімдірек игеру үшін ұсыныстар беруге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ЖИ қолдану білім алушылардың сыни ойлау дағдыларын, есептерді шешуге алгоритмдік көзқарасты қалыптастыруға ықпал етеді; математикалық процестерді: графиктерді, геометриялық модельдерді және т. б. визуализациялаудың жаңа мүмкіндіктерін ашады.

ЖИ көмегімен педагог әр білім алушының біліміндегі олқылықтарды тез анықтай алады, типтік қателіктерді талдай алады және оларды түзету үшін жеке тапсырмаларды ұсына алады. Интеллектуалды жүйелер материалды игеру деңгейі мен жылдамдығына бейімделіп, бейімделу жаттығуларын жасай алады.

Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА әзірлеген. «2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» ӘНХ-да «Оқу процесіне жасанды интеллектті кіріктіру» бөлімі берілген, онда педагогикалық қызметтің тиімділігін арттыру мақсатында ЖИ қолдану бойынша жалпы ұсынымдар жазылған [1].

Мектеп математика курсын оқыту процесінде ЖИ қолдану бойынша ұсынылатын әдістемелік ұсынымдар ӘНХ-да ұсынылған материал негізінде және оқу процесінде ЖИ қолдану бойынша педагогтер арасында жүргізілген сауалнама нәтижелерін ескере отырып әзірленді. Әдістемелік ұсынымдар екі бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімінде ЖИ қолдану ерекшеліктері, екінші бөлімде 5-11 сыныптарда «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» пәндерін оқыту мен оқытуда ЖИ қолдану бойынша ұсыныстар берілген.

Әдістемелік ұсынымдар практикаға бағытталған және орта білім беру ұйымдарының математика мұғалімдеріне, сондай-ақ әдіскерлерге арналған.

1 «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері

Мемлекет басшысының 2023 жылғы Қазақстан халқына Жолдауына, «Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасына», «Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану жөніндегі әдістемелік ұсынымдарға» сәйкес білім беру ұйымдары мектептегі 5-11 сыныптарда оқу пәндерін, оның ішінде «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда ЖИ енгізу бойынша жүйелі жұмысты бастады [2-4].

«2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хатта «Жасанды интеллект (ЖИ) – келесі мүмкіндіктерге ие: оқу деректерін жинайды, талдайды; материалдарды білім алушының деңгейі мен қызығушылықтарына бейім дейді; күнделікті тапсырмаларды автомат тандырады (тест, есептер); көрнекі және интерактивті ресурстарды жасауға көмектеседі» деп жазылған [1].

Мектептегі математика курсын оқытуда ЖИ жекелендіру, тапсырмаларды тексеруді автоматтандыру, интерактивті оқу материалдарын жасау және жедел кері байланыс беру үшін қолданылады. Бұл ретте цифрлық технологияларды қолдану мен оқытудың дәстүрлі әдістері арасындағы ақылға қонымды тепе-теңдікті сақтау маңызды, осылайша технология мұғалімнің педагогикалық қызметін алмастырмай, толықтырады.

Цифрлық технологиялардың негізгі мүмкіндіктерінің бірі білім алушылардың жеке ерекшеліктерін есепке алу болып табылады. Оқушылар дайындық деңгейімен, материалды игеру қарқынымен және оқу стилімен ерекшеленеді. ЖИ-ді қолдану жеке білім беру траекторияларын қалыптастыра отырып, сараланған және дараланған тәсілді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Оқу нәтижелерін талдау негізінде ЖИ оқушылардың қиындықтарын анықтай алады, қосымша тапсырмалар ұсына алады, сондай-ақ білімді түзету және тереңдету үшін материалдарды ұсына алады.

Оқу сабақтарын дайындау кезеңінде ЖИ қолдану маңызды мәнге ие. Дидактикалық материалдарды әзірлеу, әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды таңдау, формативті және жиынтық бағалау үшін презентациялар мен материалдар жасау айтарлықтай уақытты қажет етеді. Жасанды интеллектке негізделген құралдар күнделікті процестерді автоматтандыру және мұғалімге дайын тапсырмаларды, сабақ жоспарлары мен әдістемелік ұсыныстарды ұсыну арқылы осы қызметті оңтайландыруға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімге білім алушылармен өзара жұмыс ұйымдастыруға және оларды сүйемелдеуге көңіл бөлуге мүмкіндік береді.

Цифрлық ресурстар абстрактілі математикалық ұғымдарды зерттеуде ерекше рөл атқарады. Графикалық редакторларды, математика бағдарламаларын, интерактивті модельдер мен симуляцияларды қолдану көрнекі бейнелерді қалыптастыруға және зерттелетін материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді.

ЖИ-ді көрнекі объектілерді құру, сондай-ақ білім алушылардың дайындық деңгейін ескере отырып, күрделі тақырыптарды кезең-кезеңімен түсіндіру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Білім беру процесінде цифрлық ресурстар, оның ішінде ЖИ-ді қолдану білім алушылардың әмбебап оқу іс-әрекеттерін қалыптастыруға, сыни ойлауды, ақпараттық және цифрлық сауаттылықты дамытуға, сондай-ақ заманауи технологияларды пайдалана отырып, оқу және практикалық міндеттерді шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Цифрлық платформалармен қамтамасыз етілген жедел кері байланыс материалды игеру сапасын жақсартады және білім алушыларға қателіктерін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Педагог өз кезегінде білім беру нәтижелерін бақылау, типтік қиындықтарды талдау және оқыту әдістемесін түзету құралдарын алады.

Мектептің математика курсына оқу барысында жасанды интеллектке негізделген цифрлық білім беру ресурстары мен құралдарын сабақтың әртүрлі кезеңдерінде білімді пысықтау, жаңа материалды түсіндіру, материалды бекіту, бақылау және рефлексия кезеңдерінде қолдануға болады.

«2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хатта мынадай кесте ұсынылған (1-кесте).

1-кесте. Педагогке ЖИ не үшін қажет? [1]

Педагогтің міндеті	ЖИ көмегі	Нәтиже
Сабақ жоспарлау	Идеяларды, мақсаттарды, критерийлер мен материалдарды ұсынады	Уақытты үнемдеу (жоспарға ≤ 1 сағат)
Сабақ өткізу	Презентациялар, тапсырмалар, көрнекі материалдар әзірлейді	Оқу материалын көрнекі түрде ұсыну
Бағалау	Тест тапсырмаларын автоматты түрде құрастырып, тексереді	Жедел кері байланыс
Білім алушыны қолдау	Жеке кеңестер ұсынады	Жекелеген прогресс
Сыныптан тыс жұмыс	Мақалаларды қысқаша мазмұндайды, жобаларға арналған идеялар ұсынады	Зерттеу дағдыларын дамыту

Білім беруде жасанды интеллектті қолдану мұғалімге оқыту сапасын арттыруға және кәсіби қызметті оңтайландыруға жаңа мүмкіндіктер ашады. ЖИ мұғалімді алмастырмайды, бірақ оның интеллектуалды көмекшісі ретінде әрекет етеді, әсіресе негізгі педагогикалық мәселелерді шешуде тиімді болып табылады.

1-кестеде көрсетілген әрбір тапсырманың мәнін ашып қарастырайық (2-кесте).

2-кесте. 1-кестеде көрсетілген педагог міндеттерінің мәні

Педагогтің міндеті	Педагог міндетінің мәні
Сабақты жоспарлау	ЖИ мұғалімге білім беру стандарттарын, білім алушылардың дайындық деңгейін және қойылған мақсаттарды ескере отырып, сабақ құрылымын тез әзірлеуге көмектеседі. Ол әртүрлі күрделіліктегі тапсырмалардың нұсқаларын ұсына алады, мысалдарды таңдай алады, мақсаттар мен күтілетін оқу нәтижелерін тұжырымдай алады және оқу материалын әртүрлі оқу топтарына бейімдей алады. Бұл мұғалімге сабақтың мазмұнды және әдістемелік жағына назар аударуға, күнделікті дайындыққа уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді
Сабақ өткізу	Сабақ барысында ЖИ-ді интерактивті құрал ретінде қолдануға болады: материалды балама тәсілдермен түсіндіру, көрнекі мысалдар келтіру, пікірталастар мен практикалық тапсырмаларды ұйымдастыру. ЖИ оқушылардың танымдық іс-әрекетін жандандыруға ықпал етеді, сараланған оқытуды қолдайды және оқушыларда туындайтын қиындықтарға жедел жауап беруге көмектеседі
Бағалау	ЖИ білім алушылардың жауаптарын талдауға көмектесу арқылы бағалау процесін жеңілдетеді, типтік қателіктерді анықтайды және оқу жетістіктерінің динамикасын қадағалайды. Оны диагностикалық және қалыптастырушы бағалау материалдарын жасау үшін қолдануға болады, мұғалімге білімді педагогикалық шешімдер қабылдау үшін аналитикалық ақпарат береді. Бұл ретте қорытынды баға мен педагогикалық пайымдау мұғалімде қалады
Білім алушыны қолдану	ЖИ жекелендірілген ұсыныстарды, қосымша түсініктемелерді және оқу тапсырмаларын ұсына отырып, білім алушыларға жеке қолдау көрсету мүмкіндіктерін кеңейтеді. Бұл жеке білім беру траекторияларын құруға, ынтаны қолдануға және өзін-өзі оқыту дағдыларын қалыптастыруға көмектеседі. Педагог үшін бұл әр білім алушының қажеттіліктерін тереңірек түсінуді және атаулы көмек көрсету мүмкіндігін білдіреді

Білім беруді цифрландыру және заманауи технологияларды белсенді енгізу жағдайында жасанды интеллект оқыту сапасын арттырудың маңызды құралына айналууда. Мектептегі математика курсына ЖИ білім алушылардың жеке

ерекшеліктерін ескеруге, күнделікті педагогикалық міндеттерді автоматтандыруға және оқу материалын игерудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін оқу процесін ұйымдастырудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. ЖИ-ді қолдану оқушылардың танымдық белсенділігінің дамуына ықпал етеді және икемді және нәтижелі білім беру ортасына жағдай жасайды.

Мектептегі математика курсын оқытуда жасанды интеллектті қолдануды ұсынуға болатын кейбір жұмыс түрлерін қарастырайық (3-кесте).

3-кесте. Жасанды интеллектті пайдаланудағы жұмыс түрлері

Жұмыс түрі	Жұмыстың сипаттамасы	Қосымша
Оқытуды жекелеуді	ЖИ оқу процесін білім алушылардың жеке ерекшеліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді: дайындық деңгейі, материалды игеру қарқыны, типтік қателіктер және білім беру қызығушылықтары. Тапсырмаларды орындау нәтижелерін талдау негізінде ЖИ әр білім алушыға жеке жаттығулар, қосымша түсініктемелер немесе керісінше, оқудың мотивациясы мен тиімділігін арттыруға ықпал ететін күрделі тапсырмаларды ұсына алады	ЖИ әр білім алушының білім деңгейін талдайды және оның күшті және әлсіз жақтарын ескере отырып тапсырмаларды таңдайды. Кейбір бағыттарды атайық: – адаптивті платформалар: білім алушының жетістіктерін талдап, оңтайлы күрделілік міндеттерін ұсынады; – ұсыныс жүйелері: білімдегі олқылықтардың орнын толтыру үшін қосымша материалдарды (бейнелер, мақалалар, тренажерлер) таңдайды; – чат-боттар мен виртуалды көмекшілер-интерактивті форматта түсініктемелер ұсына отырып, білім алушыларға күрделі тақырыптарды түсінуге көмектеседі
Тапсырмаларды тексеру	ЖИ негізіндегі жүйелер тест және есептеу тапсырмаларын, сондай-ақ кеңейтілген жауап тапсырмаларын автоматты түрде тексере алады. Бұл	ЖИ үй тапсырмаларын және өзіндік жұмыстарды тексеруді автоматтандырады. Кейбір мүмкіндіктерді атайық:

	мұғалімге жүктемені азайтады және білім алушыларға тезірек нәтиже алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖИ есептерді шығару барысын талдауға, типтік қателіктерді анықтауға және түпкілікті жауапты ғана емес, сонымен қатар пайымдау логикасын да ескеруге қабілетті	– қолмен жазылған шешімдерді тану: ноутбук жұмысын сандық форматқа жүктеуге мүмкіндік береді; – шешімдерді автоматты түрде тексеру: шешім қадамдарын талдайды және қателерді көрсетеді; – күрделілікті бейімдеу: мысалы, нейрондық желі бір тақырыпта үш деңгейлі тапсырмаларды дайындайды: негізгі (негізгі дағдыларды дамыту үшін), жетілдірілген (білім жиынтығын қажет етеді) және олимпиадалық (стандартты емес тапсырма)
Оқу материалдарын әзірлеу және бейімдеу	ЖИ әртүрлі оқу материалдарын жасау үшін пайдаланылуы мүмкін: әртүрлі деңгейдегі қиындықтар, мысалдар, жаттығу жаттығулары, көрнекі сызбалар және түсініктемелер. Материалдарды белгілі бір сыныпқа немесе білім алушыға бейімдеу де мүмкін, бұл оқытуды қол жетімді және түсінікті етеді	ЖИ көмегімен білім алушылардың үлгеріміне қарай өзгертуге және реттеуге болатын динамикалық тапсырмалар жасалады. Кейбір мүмкіндіктерді атайық: – тапсырма генерациясы-нейрожелі берілген тақырып бойынша Бірегей тапсырмалар жасайды (мысалы, 8-сыныпқа арналған он квадрат теңдеудің мысалын құрастыру); – прогрессивті күрделілігі бар тапсырма: ЖИ тапсырмалар тізбегін құра алады, мұнда әрбір кейінгі тапсырма алдыңғыға қарағанда сәл күрделірек, бұл білім

		алушыларды материалмен бірдей жұмыс жасауға мүмкіндік береді; – ЖИ-математикалық ойындар: математикалық жаттығуларды ойын элементтерімен біріктіріп, тапсырмаларды қызықты саяхат ретінде ұсынады.
Кері байланыс	Жасанды интеллект жіберілген қателерді түсіндіру және оларды түзету бойынша ұсыныстар беру арқылы жедел және егжей-тегжейлі кері байланысты қамтамасыз етеді. Мұндай қолдау оқушыларға білімдегі олқылықтарын анықтауға көмектеседі, өзін-өзі бақылау дағдыларын қалыптастырады және оқудағы тәуелсіздікті дамытуға ықпал етеді	Интернеттегі ЖИ платформалары жедел бағалау мен ұсыныстар береді. Бұл өзіндік жұмыс пен өзін-өзі бақылауды ынталандырады. Мысалы: – жасанды интеллект толық шешімді көрсетеді және бар болған жағдайда, қателіктерді атайды; – білім алушылар 2-3 тапсырманы өздігінен орындайды және бірден ЖИ көмегімен тексеріледі; – дегенмен, жасанды интеллектіні өзін-өзі оқытуды алмастыру емес көмекші құрал ретінде пайдалану маңызды

Мектептегі математика курсын оқытуда жасанды интеллектті пайдалану білім беру сапасын арттыруға, оқуды дараландыруға және оқушылардың пәнге тұрақты қызығушылығын дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашады. Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында ЖИ тек көмекші құралға ғана емес, қазіргі білім беру ортасының маңызды элементіне айналады.

Математиканы оқытудағы ЖИ-дің негізгі артықшылықтарының бірі-оқу процесін жекелеңдіру. Дәстүрлі мектеп сыныбы бірыңғай бағдарлама бойынша және бір қарқынмен оқуды қамтиды, бұл әрдайым оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес келе бермейді. ЖИ негізіндегі жүйелер әр оқушының білім деңгейін талдауға, олқылықтарды анықтауға, материалды игеру жылдамдығын ескеруге және тиісті күрделіліктегі тапсырмаларды ұсынуға қабілетті. Бұл әсіресе математикада маңызды, мұнда жаңа тақырыптарды түсіну алдыңғы тақырыптардың берік ассимиляциясына тікелей байланысты. Нәтижесінде күшті білім алушылар қосымша қиындықтар мен терең

тапсырмаларды алады, ал есепті шығаруда қиындықтары болатын білім алушылар жаттығу мысалдары мен түсіндірмелерін көбірек алады.

Тағы бір маңызды артықшылығы – тез кері байланысты орнату. Жасанды интеллект жүйелері есептердің шешімдерін бірден тексеріп, қателіктерді көрсетіп, қай кезеңде дұрыс емес пайымдауға жол берілгенін түсіндіре алады. Мұғалімнің уақытын қажет ететін әдеттегі дәптерді тексеруден айырмашылығы, ЖИ білім алушыға материалды түсінуді бірден реттеуге көмектеседі. Бұл өз қабілеттеріне деген сенімділікті арттырады және өзіндік жұмыс дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

ЖИ математиканы оқуға деген ынтаның артуына ықпал етеді. Интерактивті платформалар, адаптивті тренажерлер, геймификация элементтері және дерексіз ұғымдарды визуализациялау оқуды көрнекі және қызықты етеді. Функциялар, геометриялық түрлендірулер немесе ықтималдықтар сияқты күрделі тақырыптарды динамикалық модельдер мен симуляциялар арқылы ұсынуға болады, бұл түсінуді жеңілдетеді және математиканы «жанды» және тәжірибеге бағытталған етеді.

Педагогті қолдауда да ЖИ маңызды рөл атқарады. Аналитикалық құралдар сыныптың үлгерімі туралы деректерді автоматты түрде жинауға, типтік қателер мен күрделі тақырыптарды анықтауға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімге сабақтарды дәл жоспарлауға, тапсырмаларды саралауға және көмекті қажет етін білім алушыларға көбірек көңіл бөлуге көмектеседі. Осылайша, жасанды интеллект мұғалімді алмастырмайды, бірақ оның кәсіби мүмкіндіктерін күшейтеді, шығармашылық және әдістемелік жұмыстарға уақыт бөледі.

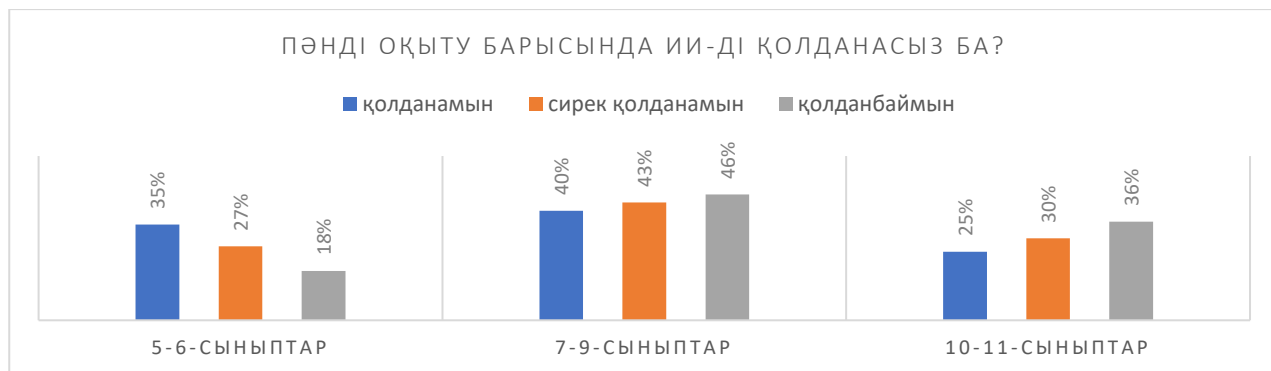
Сонымен қатар, ЖИ ХХІ ғасырдың дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Интеллектуалды оқыту жүйелерімен жұмыс жасай отырып, білім алушылар логикалық ойлауды, деректерді талдау, қорытынды жасау және цифрлық құралдармен жұмыс істеу қабілетін дамытады. Бұл дағдылар математиканы сәтті меңгеру үшін ғана емес, сонымен қатар жоғары технологиялық қоғам жағдайында одан әрі оқыту және кәсіби қызмет үшін де маңызды. Жасанды интеллект нақты өмірлік жағдайларда математикалық білімді қолдану дағдылары, мысалы, практикаға бағытталған есептерді құрастыру және абстрактілі есептерді түсінікті мәтінге айналдыру арқылы функционалды және математикалық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал етеді.

Математик мұғалімдердің оқу процесінде жасанды интеллект құралдарын қалай белсенді және қандай формада қолданатынын анықтау, сондай-ақ ЖИ-ні қолдану кезінде қажеттіліктер мен ықтимал қауіптерді анықтау мақсатында *«Мектептің математика курсына оқыту барысында жасанды интеллектіні (ЖИ) қолдану»* атты педагогтер арасында жүргізілген сауалнама нәтижесін келтірейік.

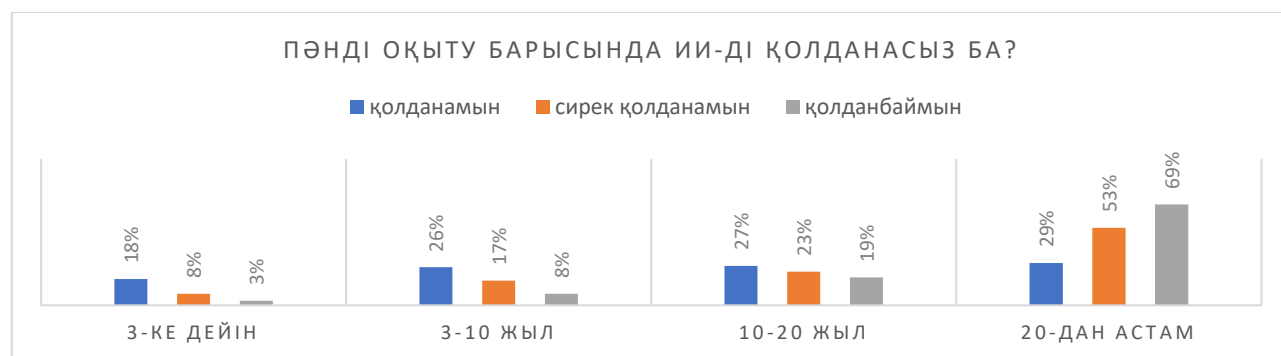
Сауалнама жеті сұрақтан құрастырылды. Сауалнамаға 2070 педагог қатысты. Сауалнаманың әрбір сұрағы үш аспектіде (сабақ беретін сыныптар, еңбек өтілі, мектептің типі) талданды.

Сауалнаманың *«Сіз мектептің математика курсына оқытуда ЖИ құралдарын қаншалықты жиі қолданасыз?»* сұрағына үш нұсқасы ұсынылды: қолданамын; сирек қолданамын; қолданбаймын.

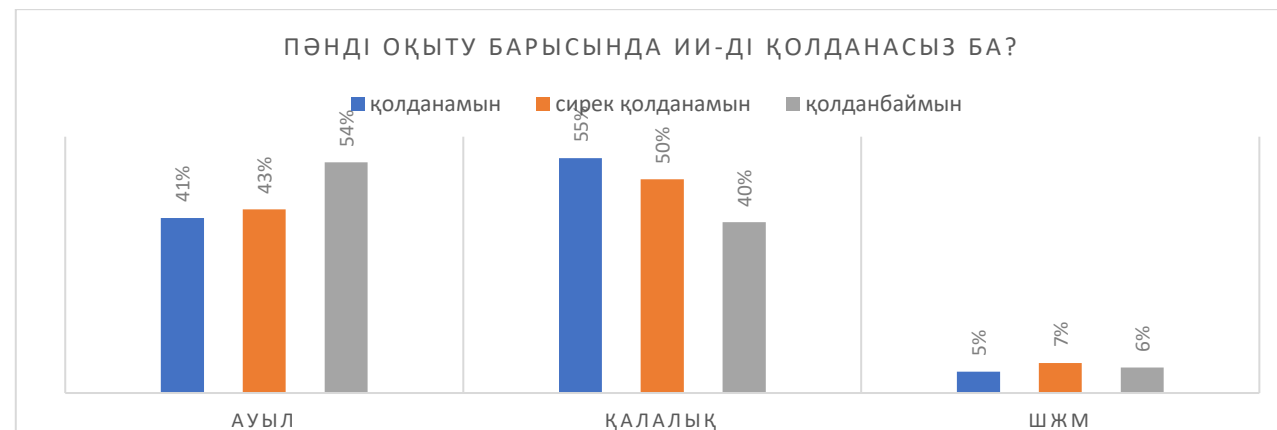
Сауалнаманың осы сұрағына респонденттердің берген жауаптарының нәтижелері 1-3-суреттермен берілген.



1-сурет



2-сурет



3-сурет

Сұраққа берілген жауап нәтижелері мектептің математика курсын оқытуда ЖИ-ді қолдану педагогтердің жұмыс істейтін сыныбына, еңбек өтіліне және мектеп типіне тікелей байланысты екенін көрсетті.

Сыныптар бойынша ЖИ құралдарын жиі қолданатын педагогтер негізінен 7–9 сыныптарда жұмыс істейді (40%), ал 5–6 сыныптарда бұл көрсеткіш сәл төмен (35%) және 10–11 сыныптарда ең төмен деңгейде (25%). Ал қолданбайтын педагогтердің басым бөлігі де 7–9 сыныптарда (46%) және 10–11 сыныптарда (36%) шоғырланғаны байқалады, бұл жоғары сыныптарда ЖИ құралдарын қолдануға сақтықпен қарау бар екенін көрсетеді.

Еңбек өтілі тұрғысынан алғанда, ЖИ құралдарын қолданбайтын және сирек қолданатын педагогтердің басым көпшілігі 20 жылдан астам еңбек өтілі бар мұғалімдер екені анықталды (тиісінше 69% және 53%). Ал ЖИ құралдарын қолданатын педагогтер барлық еңбек өтілі санаттарында салыстырмалы түрде біркелкі бөлінгенімен, тәжірибесі 10 жылдан асқан мұғалімдердің үлесі басым (56%). Бұл жас мамандарға қарағанда тәжірибелі педагогтердің ЖИ-ге деген қызығушылығы біртіндеп артып келе жатқанын көрсетеді.

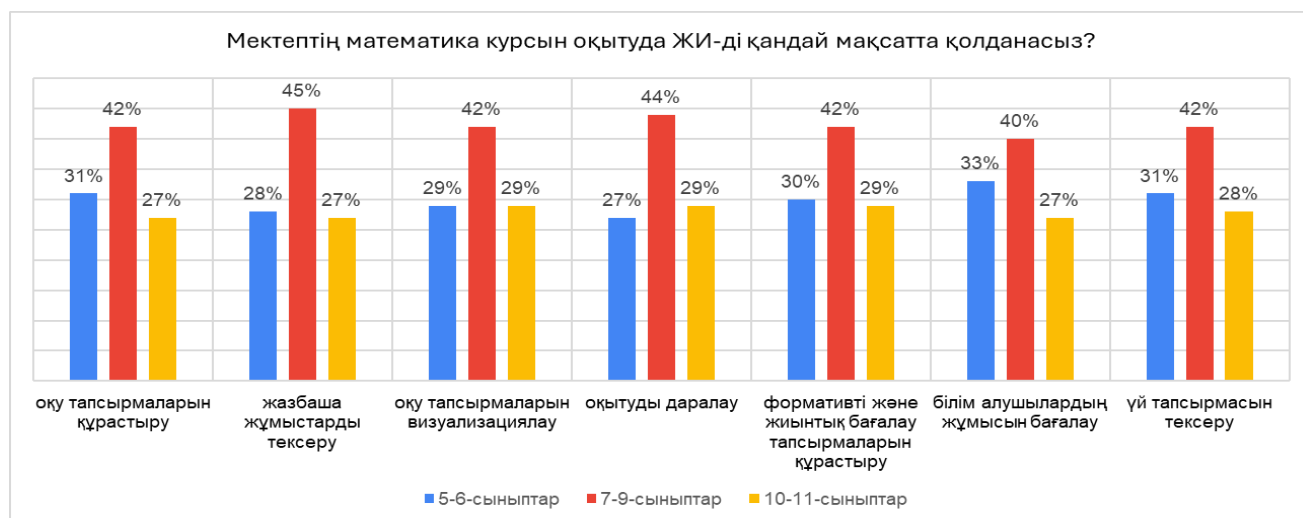
Мектеп типі бойынша талдау қалалық мектептерде ЖИ құралдарын қолдану деңгейі жоғары екенін көрсетті: ЖИ-ді қолданамын деген педагогтердің 55%-ы қалалық мектептерде жұмыс істейді. Керісінше, ЖИ құралдарын қолданбайтын педагогтердің басым бөлігі ауыл мектептерінде (54%) шоғырланған. Бұл қала мен ауыл мектептері арасындағы цифрлық ресурстарға қолжетімділік пен инновацияларды енгізу деңгейіндегі айырмашылықты аңғартады.

Жалпы алғанда, сауалнама нәтижелері ЖИ құралдарын қолдану көбіне 7-9-сыныптарда, қалалық мектептерде және еңбек өтілі орта және жоғары деңгейдегі педагогтер арасында кеңірек таралғанын, ал ауыл мектептері мен еңбек өтілі жоғары педагогтер арасында ЖИ қолдану деңгейі төмен екенін көрсетті.

Сауалнаманың «Мектептің математика курсын оқытуда ЖИ-ді қандай мақсатта қолданасыз?» сұрағына ұсынылған жауап нұсқалары:

- оқу тапсырмаларын құрастыру;
- жазбаша жұмыстарды тексеру;
- оқу тапсырмаларын визуализациялау;
- оқытуды даралау;
- формативті және жиынтық бағалау тапсырмаларын құрастыру;
- білім алушылардың жұмысын бағалау;
- үй тапсырмасын тексеру.

Сауалнаманың аталған сұрағына респонденттердің берген жауаптарының нәтижелері 4-6-суреттермен берілген.



4-сурет



5-сурет



6-сурет

«Мектептің математика курсын оқытуда ЖИ-ді қандай мақсатта қолданасыз?» сұрағына берілген жауаптар нәтижелері мектеп математикасын оқытуда жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану педагогтер арасында кең таралып келе жатқанын көрсетеді. ЖИ-ді қолданудың негізгі бағыттары ретінде оқу тапсырмаларын құрастыру, жазбаша жұмыстарды тексеру, оқу материалын визуализациялау, оқытуды даралау, бағалау тапсырмаларын әзірлеу және білім алушылардың жұмыстарын бағалау аталады.

Сыныптар бойынша талдау ЖИ-ді қолдану ең жоғары деңгейде 7–9 сыныптарда байқалатынын көрсетті. Барлық дерлік бағыттар бойынша педагогтердің шамамен 40–45%-ы осы буында жұмыс істейді. Бұл негізгі мектеп деңгейінде оқу мазмұнының күрделене түсуі мен педагогтердің цифрлық құралдарға сұранысының жоғары екендігін аңғартады. 5–6 және 10–11 сыныптарда көрсеткіштер салыстырмалы түрде төмен, бірақ біркелкі таралған.

Еңбек өтіліне қарай қарастырғанда, ЖИ-ді қолдану үлесі 20 жылдан астам еңбек өтілі бар педагогтер арасында басым (37–46%). Бұл тәжірибелі мұғалімдердің ЖИ-ді кәсіби қызметін оңтайландыру, уақыт үнемдеу және бағалау үдерісін жетілдіру құралы ретінде қабылдап отырғанын көрсетеді.

Сонымен қатар, жас мамандардың үлесі төмен болғанымен, олардың да ЖИ-ге қызығушылығы бар екені байқалады.

Мектеп типі бойынша ЖИ-ді қолдану қалалық мектептерде басым (47–56%), алайда ауыл мектептеріндегі көрсеткіштер де айтарлықтай жоғары (36–46%). Бұл ЖИ технологияларының қала мен ауыл мектептерінде біртіндеп тең қолданыла бастағанын білдіреді. Шағын жинақты мектептерде (ШЖМ) үлес төмен, бұл инфрақұрылымдық және ресурстық шектеулермен байланысты болуы мүмкін.

Жалпы алғанда, сауалнама нәтижелері ЖИ-дің мектеп математика курсына педагогикалық үдерісті жетілдіруге бағытталған тиімді құрал ретінде қабылданып отырғанын, әсіресе 7-9 сыныптарда және тәжірибелі педагогтер мен қалалық мектептерде кеңінен қолданылатынын көрсетеді.

Сауалнаманың «Оқу процесінде ЖИ-ді тиімді пайдалану үшін Сізге қандай қолдау қажет?» сұрағына ұсынылған жауап нұсқалары:

- әдістемелік материалдар мен ұсыныстар;
- оқыту курстары / біліктілікті арттыру;
- техникалық қолдау (IT-мамандардың көмегі, жабдықтар мен тұрақты интернетті қамтамасыз ету);
- педагогтермен іс-тәжірибемен алмасу.

Сауалнаманың аталған сұрағына респонденттердің берген жауаптарының нәтижелері 7-9-суреттермен берілген.



7-сурет



8-сурет



9-сурет

Сауалнама нәтижелері педагогтердің оқу процесінде жасанды интеллектті (ЖИ) тиімді пайдалану үшін әртүрлі қолдау түрлеріне мұқтаж екенін және бұл қажеттіліктер сынып деңгейі, еңбек өтілі мен мектеп типіне байланысты ерекшеленетінін көрсетті.

Сыныптар бойынша барлық қолдау түрлері бойынша ең жоғары үлес 7–9 сыныпта жұмыс істейтін педагогтерге тиесілі (39–41%). Бұл орта буында ЖИ құралдарын қолдануға қызығушылық пен қажеттіліктің жоғары екенін білдіреді. 5–6 және 10–11 сыныптарда көрсеткіштер салыстырмалы түрде тең, алайда жоғары сыныптарда (10–11) іс-тәжірибемен алмасу үлесінің (31%) сәл артуы күрделі мазмұнды оқытуда тәжірибе алмасудың маңызын көрсетеді.

Еңбек өтіліне қарай 20 жылдан астам тәжірибесі бар педагогтер әдістемелік материалдар (44%), техникалық қолдау (44%) және іс-тәжірибемен алмасу (49%) қажеттілігін жиі атап өткен. Бұл тәжірибелі педагогтердің ЖИ-ді енгізуде нақты нұсқаулықтар мен қолдауға көбірек сүйенетінін аңғартады. Ал оқыту курстары мен біліктілікті арттыруға деген сұраныс еңбек өтілі 3–20 жыл аралығындағы педагогтер арасында салыстырмалы түрде тең бөлінген, бұл олардың кәсіби дамуға ашық екенін көрсетеді.

Мектеп типі бойынша қалалық мектеп педагогтері барлық қолдау түрлері бойынша басым үлесті құрайды (49–55%). Дегенмен, техникалық қолдау қажеттілігі ауыл мектептерінде де жоғары деңгейде (45%), бұл ауылдық жерлерде инфрақұрылым мен IT-қолдауды күшейту қажеттігін айқындайды. Шағын жинақты мектептерде (ШЖМ) үлес аз болғанымен, бұл санатта да қолдау қажеттілігі бар екені байқалады.

Қорытынды, педагогтер үшін ЖИ-ді тиімді қолдануда орта буын сыныптарында әдістемелік және техникалық қолдау ерекше маңызды; тәжірибелі педагогтерге нақты нұсқаулықтар, тәжірибе алмасу алаңдары қажет; ауыл мектептерінде техникалық және инфрақұрылымдық қолдауды күшейту өзекті. Осы нәтижелер ЖИ-ді білім беру процесіне енгізу барысында қолдау шараларын мақсатты әрі сараланған түрде ұйымдастырудың маңызын көрсетеді.

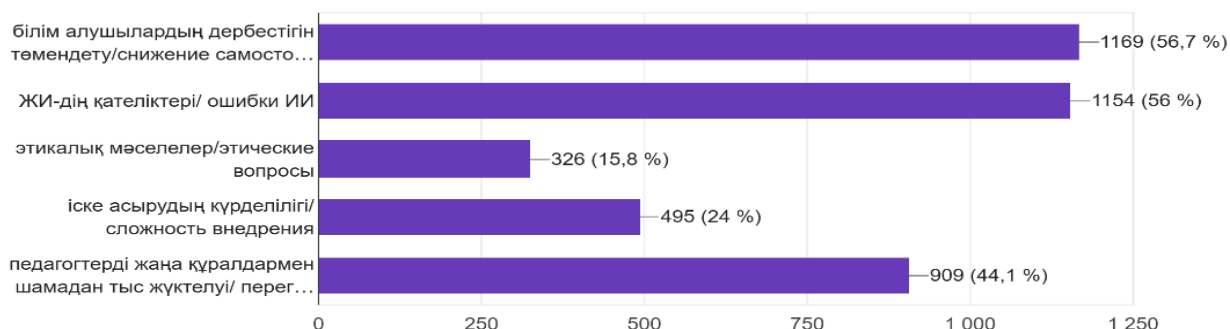
Сауалнаманың «*Мектептің математика курсын оқытуда ЖИ-ді қолданудың қандай қауіптер болуы мүмкін? (бірнеше нұсқаны таңдау)*» сұрағына ұсынылған жауап нұсқалары:

- білім алушылардың дербестігін төмендету;

- ЖИ-дің қателіктері;
- этикалық мәселелер;
- іске асырудың күрделілігі;
- педагогтерді жаңа құралдармен шамадан тыс жүктелуі.

Сауалнаманың аталған сұрағына респонденттердің берген жауаптарының нәтижесі 10-суретпен берілген.

Мектептің математика курсын оқытуда ЖИ-ді қолданудың қандай қауіптер болуы мүмкін?
(бірнеше нұсқаны таңдау)/ Какие могут быть ри...математики? (выбор нескольких вариантов)
2 060 ответов



10-сурет

Педагогтерге жүргізілген сауалнама нәтижелері бойынша мектептің математика курсын оқытуда жасанды интеллектті қолданудың негізгі тәуекелдері ретінде оқушылардың дербестігінің төмендеуі және ЖИ тарапынан болуы мүмкін қателіктер аталады. Бұл факторларды респонденттердің жартысынан астамы атап өткен.

Сонымен қатар педагогтердің 44,1%-ы жаңа құралдарды меңгеру қажеттілігіне байланысты жүктеменің артуын елеулі алаңдаушылық ретінде көрсеткен. Бұл жауап бойынша мұғалімдердің пайызы төмен, бірақ маңызды бөлігі білім беру үдерісіне ЖИ енгізудің күрделіліктеріне (24%), сондай-ақ оны қолдануға байланысты этикалық мәселелерге (15,8%) назар аударады. Жалпы алғанда, нәтижелер педагогтердің ЖИ қолдануға сақтықпен қарайтынын көрсетіп, ықтимал тәуекелдерді ескере отырып, технологияларды ойластырылған әрі әдістемелік тұрғыдан негізделген түрде енгізу қажеттігін айқындайды.

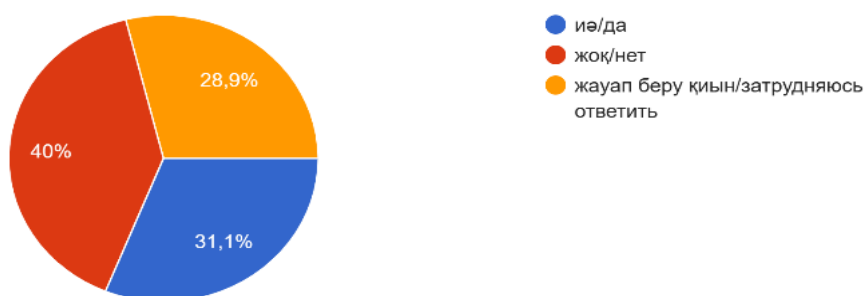
Сауалнаманың «Сіздің ойыңызша, ЖИ құралдарын оқу процесіне тұрақты түрде пайдалану қажет пе? (бірнеше нұсқаны таңдау)» сұрағына ұсынылған жауап нұсқалары:

- иә;
- жоқ;
- жауап беру қиын.

Сауалнаманың аталған сұрағына респонденттердің берген жауаптарының нәтижесі 11-суретте көрстеліген.

Сіздің ойыңызша, ЖИ құралдарын оқу процесіне тұрақты түрде пайдалану қажет пе?/ Как вы считаете, следует ли включать инструменты ИИ в учебный процесс на регулярной основе?

2 060 ответов



11-сурет

Алынған деректерге сүйене отырып, педагогтер арасында оқу үдерісіне жасанды интеллект құралдарын жүйелі түрде енгізу мәселесі бойынша бірыңғай пікірдің жоқ екені туралы қорытынды жасауға болады. Респонденттердің ең үлкен үлесі (40%) олардың тұрақты қолданылуына қарсы, бұл аталған технологияларға сақтықпен немесе сыни көзқарастың бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар педагогтердің үштен біріне жуығы (31,1%) ЖИ-ді тұрақты қолдану идеясын қолдайды, ал сауалнамаға қатысқандардың елеулі бөлігі (28,9%) жауап беруге қиналған, бұл жеткіліксіз ақпараттандырылғандықты немесе қалыптасқан ұстанымның жоқтығын аңғартады. Жалпы алғанда, нәтижелер білім беруде жасанды интеллектті қолдану мәселелері бойынша одан әрі талқылау, әдістемелік қолдау көрсету және педагогтердің хабардарлығын арттыру қажеттігін көрсетеді.

5–11 сыныптарда «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқыту мен үйретуде жасанды интеллектті қолдану білім сапасын арттыру үшін елеулі мүмкіндіктер ашады. ЖИ құралдары оқытуды дараландыруға ықпал етеді, әрбір білім алушының дайындық деңгейі мен материалды меңгеру қарқынын ескеруге мүмкіндік береді, логикалық ойлауды, талдау дағдыларын және өздігінен жұмыс істеу қабілетін дамытуға қолдау көрсетеді. Сонымен бірге жасанды интеллектті пайдаланудың тиімділігі педагогикалық тұрғыдан негізделген әрі жауапты көзқарасқа тікелей байланысты: ЖИ мұғалімді алмастыратын құрал емес, сабақтың әдістемелік әлеуетін күшейтетін көмекші құрал ретінде қарастырылуы тиіс. Оқытудың дәстүрлі формаларын заманауи цифрлық технологиялармен ұтымды үйлестіру, қауіпсіздік, академиялық адалдық және жас ерекшелігіне сәйкестік талаптарын сақтау тұрақты білім беру нәтижелерін қамтамасыз етіп, білім алушылардың математикалық мәдениетін және әрі қарай оқуға әрі кәсіби қызметке дайын болуын қалыптастыруға ықпал етеді.

2 «Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар

Білім беруді цифрландыру және білім беру процесіне ЖИ технологияларын белсенді енгізу жағдайында педагогтің кәсіби қызметінің мүмкіндіктері кеңейтіледі. ЖИ сабақтарды жоспарлау, ұйымдастыру және өткізу кезінде, оқытуға сараланған көзқарасты қамтамасыз ету, сондай-ақ білім алушылардың оқу жетістіктерін бақылау және бағалау процестерін оңтайландыру кезінде қолданыла алады.

«2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» ӘНХ-да сабақтың әртүрлі кезеңдерінде: дайындық пен ынталандырудан бастап функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға және оқу нәтижелерін бағалауға дейінгі жасанды интеллект құралдарын қолдана отырып педагог жұмысының негізгі түрлері ұсынылған (4-кесте).

4-кесте. Сабақтың әртүрлі кезеңдерінде ЖТ құралдарын қолдану [1]

Сабақтың кезеңдері	Ұсыныстар
Сабақты жоспарлау және дайындау	Үлгілік оқу бағдарламасының талаптарына сай сабақ мақсаттарын құрастыру үшін ЖИ технологияларын пайдалану; сабақ мақсаттарына сәйкес келетін бағалау критерийлерін (дескрипторларды) әзірлеу; сараланған оқытуды қамтамасыз ету үшін білім алушылардың жас ерекшеліктеріне және әртүрлі күрделілік деңгейлеріне сай тапсырмаларын іріктеу; негізгі ұғымдарға қатысты тірек-конспекттерді, көрнекі материалдарды, сызбаларды, анықтамалар мен түсіндірмелерді әзірлеу
Сабақтың ұйымдастыру кезеңі	білімді өзектендіру және проблемалық сұрақ элементтерін қамтитын сабақтың кіріспе бөлімін жоспарлау; білім алушылардың танымдық қызығушылығын ынталандыратын көрнекі және мәтіндік материалдарды таңдау үшін ЖИ қолдану
Жаңа материалды түсіндіру және меңгеру	талдау, салыстыру, жалпылау және білімді қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған тапсырмаларды құрастыру; сабақ тақырыбы мен білім алушылар деңгейіне бейімделген мысалдарды құрастыру үшін ЖИ мүмкіндіктерін пайдалану

Функционалдық және оқу сауаттылығын қалыптастыру	түсініп оқу және интерпретациялау, әртүрлі форматтағы ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға бағытталған тапсырмаларды әзірлеу; сыни ойлау дағдыларын дамытуға ықпал ететін жағдайларды модельдеу үшін ЖИ қолдану
Оқу жетістіктерін бақылау және бағалау	түрлі форматтағы (көп нұсқалы жауаптар, ашық сұрақтар, сәйкестендіру) тесттік және бақылау тапсырмаларын түрлендіру; білім алушылардың ағымдағы ілгерілеуін қадағалауға бағытталған формативті бағалау тапсырмаларын дайындау; автоматтандырылған құралдарды қорытынды тапсырмаларды әзірлеу және өзін-өзі бағалау үшін пайдалану

Жасанды интеллектті тиімді және педагогикалық негізделген қолдану педагогтен тек техникалық құралдарды ғана емес, сонымен қатар кәсіби білімнің ерекше түрлерін де игеруді талап етеді, олардың арасында промптпен жұмыс істеу маңызды орын алады – жасанды интеллект жүйесіне сұраныстың мағыналы және дәл тұжырымдалуы.

Математикалық білім беру жағдайында промпт ерекше мәнге ие болады, өйткені бұл сұраныстың дұрыстығы қолданылатын ұғымдардың дәлдігін, пайымдаудың логикалық дәйектілігін және алынған материалдардың білім алушылардың білім беру мақсаттары мен жас ерекшеліктеріне сәйкестігін анықтайды. Промпттарды құру принциптерін меңгеру ЖИ-ді білім алушылардың математикалық ойлауы мен оқу тәуелсіздігін қалыптастыруды қолдау құралы ретінде пайдалануға, сондай-ақ дайын шешімдерді алу арқылы оқу қызметін ауыстыру тәуекелдерін азайтуға мүмкіндік береді.

Әдістемелік ұсынымдар педагогтарда промпт рөлін жүйелі түсінуді қалыптастыруға және жасанды интеллект технологияларын қолдана отырып, математикадан оқу қызметін ұйымдастыруда оны қолданудың практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған.

Промпт – пайдаланушы жасанды интеллект жүйесіне беретін кіріс нұсқаулығы (сұрау). ЖИ жауабының сапасы, дәлдігі және пайдалылығы промпт сапасына тікелей байланысты.

Промптпен жұмыс істеу кезінде әр пайдаланушының промпттың рөлі туралы түсініктері болуы керек.

Промпттың рөлі:

1) *тапсырманы анықтайды*. Промпт ЖИ-дің нақты не істеу керектігін тұжырымдайды: түсіндіру, талдау, Мәтін, код, идеялар және т. б.;

2) *контекст орнатады*. Неғұрлым сәйкес контекст (аудитория, мақсат, шектеулер) болса, нәтиже соғұрлым мағыналы және дәл болады;

3) *стиль мен форматты басқарады*. Промпт келесі мәселелерді көрсете алады: стиль (ғылыми, іскерлік, қарапайым); формат (тізім, кесте, эссе); көлемі мен қиындық деңгейі;

4) *белгісіздік пен қателіктерді азайтады.* Нақты PROMT тәуекелді азайтады: екіұшты жауаптар, пайдаланушының күткеніне сәйкес келмейді;

5) *өзара іс-қимылдың тиімділігін арттырады.* Жақсы тұжырымдалған PROMT уақытты үнемдей отырып, нақтылау мен өңдеу санын азайтады.

Математикалық мазмұн тұжырымдамалардың дәлдігін, шарттардың бірегейлігін және пайымдаудың логикалық құрылымын қатаң сақтауды талап етеді; дұрыс тұжырымдалмаған промпт тапсырманың мағынасын бұрмалауға, елеулі шектеулерді өткізіп жіберуге және білім алушыларда қате түсініктердің қалыптасуына әкелуі мүмкін.

Ойластырылған промпттарды қолдану педагогке математикалық материалдың күрделілік деңгейін, түсіндірмелердің сипатын және пайымдаудың дәйектілігін басқаруға мүмкіндік береді, жасанды интеллект қызметін дайын жауап беруге емес, шешім процесін ашуға бағыттайды. Бұл білім алушылардың логикалық және алгоритмдік ойлауын, математикалық сөйлеу мәдениетін және оқу міндеттерін қою дағдыларын дамытуға ықпал етеді, бұл оқытудың Мета-пәндік нәтижелеріне сәйкес келеді.

Сонымен қатар, промптпен мақсатты жұмыс міндеттерді автоматты түрде шешу құралы ретінде ai-ны сыни емес пайдалану қаупін азайтады және оны білім беру процесіне танымдық қызметті қолдау, оқытуды даралау және білім алушылардың цифрлық және ЖИ сауаттылығын қалыптастыру құралы ретінде біріктіруге мүмкіндік береді. Осылайша, педагогтер мен білім алушылардың тиімді промптты құру принциптерін игеруі математиканы оқытуда жасанды интеллектті әдістемелік негізделген және педагогикалық тұрғыдан орынды қолданудың қажетті шарты болып табылады.

Неліктен промптпен жұмыс істеу математиканы оқытуда соншалықты маңызды?

1) Промпт математикалық нәтиженің дұрыстығына тікелей әсер етеді. Математикада есептің нақты шарты, дұрыс анықтамалар, бір мәнді тұжырымдар ерекше маңызды.

Нақты құрастырылған промпт дұрыс емес шешім қабылдауға, ұғымдарды ауыстыруға, шарттарды өткізіп жіберуге әкелуі мүмкін (анықтау аймағы, шектеулер).

2) Промпт білім алушыларға математикалық ойлауды үйретеді. Математика – бұл шарттарды тұжырымдау, деректерді бөлектеу, сұрақтар қою, Мақсатты нақтылау мүмкіндігі. Промптпен жұмыс логикалық қатандықты, тапсырмаларды қою мәдениетін, нақты тіл дағдыларын дамытады.

3) Мұғалім түсіндіру деңгейін басқарады. PROMT арқылы мұғалім түсіндірмені жасына қарай бейімдей алады, кезең-кезеңімен талдауды орнатады, шешудің балама әдістерін талап етеді, тілдің күрделілігін бақылайды. Сауатты промпт болмаса, жасанды интеллект көбінесе тым күрделі түсіндіреді, алгоритм тапсырмаларды шешуде бұзылады; дайын жауап түсінбестен ұсынылады.

4) Промпт жасанды интеллектті дұрыс пайдаланбау қаупін азайтады. Егер білім алушылар жай ғана «Есепті шығару» деп жазса, онда ол оқуды айналып өтіп, дайын жауап алады. Сауатты промпт фокусты жауаптан процеске

ауыстыруға, түсіндіруді, жетекші сұрақтарды сұрауға, тәуелсіз ойлауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

5) Промпт – дидактикалық дизайн құралы. Педагог промпттың көмегімен виртуалды «репетиторды» құра алады, диалогты модельдей алады, зерттеу жұмыстарын ұйымдастыра алады, жеке оқыту траекториясын сақтай алады. ЖИ тек «шығару» емес, педагогикалық құралға айналады.

6) Цифрлық және ЖИ-сауаттылықты қалыптастыру. Промптпен жұмыс істеуге үйрете отырып, мұғалім ЖИ-ді жауапкершілікпен пайдалануды қалыптастырады, сыни ойлауды дамытады, ЖИ-дің жауаптарын тексеруге және талдауға үйретеді. Бұл білім алушылардың цифрлық құзыреттілігіне қойылатын заманауи талаптарға сәйкес келеді.

Сабақтың әртүрлі кезеңдерінің (пысықтау, түсіндіру, практика, білімді тексеру және рефлексия) ерекшеліктерін ескере отырып, математика мұғалімі үшін промпт құрылымының үлгісін қарастырайық.

1) Промпт құрылымы оның мақсатын анықтаудан басталады. Промпттың мүмкін мақсаттары келесідей болуы мүмкін:

- сабаққа дайындық (жоспар, тапсырмалар, көрнекі материалдар);
- тақырыпты түсіндіру (қадамдық түсіндіру, мысалдар, визуализация);
- оқушыларға арналған практика (оқу тапсырмалары, деңгей бойынша саралау);
- білімін тексеру (тесттер, формативті және жиынтық бағалау, өзін-өзі тексеру);
- рефлексия және бекіту.

2) Білім алушылардың деңгейі көрсетіледі:

- сынып: 5-сынып, 10-сынып;
- білім алушының дайындық деңгейі: базалық, орташа, жоғары;
- топ ерекшеліктері: бірдей/әртүрлі, қиындықтардың болуы.

3) Тақырып пен формат анықталады.

Мысалы, тақырып: «Бір айнымалысы бар сызықтық теңдеу», «Параллелограмм ауданы», «Функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері».

Мысалы, формат: мәтіндік түсініктеме, кесте, сызба, интерактивті тапсырма.

4) промпттың міндеті нақты тұжырымдалады.

Мысалы, «... түсіндіріңдер»; «... талдаңдар»; «... салыстырыңдар»; «...жоспарын құрастырыңдар».

5) Нәтижеге қойылатын талаптар нақтыланады.

Мысалы: мысалдар/тапсырмалар саны; шешімдер мен түсініктемелердің болуы; қиындық деңгейі бойынша саралау; визуалды көмектер немесе сызбалар.

6) Стилль анықталады: академиялық, іскерлік, қарапайым және қол жетімді, терминдерсіз / мысалдармен және т. б.

Мысалы, 5-сыныпта «Пайыз» бөлімінің «Мәтінді есептерді шығару» тақырыбы бойынша оқу тапсырмаларын құрастыру ЖИ-ге қойылған промпттарды қарастырайық [5].

1-мысал. Промпт. «Пайызға байланысты мәтінді есептің мысалдарын келтіру».

Берілген промпттың осал жақтары:

– фокустың болмауы: кез келген тапсырма құрастырылуы мүмкін. Атап айтқанда, 5-сыныпқа арналған тапсырмалардан бастап, күрделі банктік есептеуге берілген тапсырмалар болуы мүмкін;

– әдістемелік жағынан пайдасы болмайды: сабақтың құрылымын, тапсырмаларды саралау немесе мақсатты аудитория ескерілмеген.

2-мысал. Промпт: «Математика мұғалімі ретінде әрекет ету. Әр түрлі қиындық деңгейіндегі 5-сынып үшін санның пайызын және пайызы бойынша санды табуға тапсырма құрастыру. Түсіндірмелері бар әрекеттер туралы тапсырмалардың шешімдерін келтіру. Санның пайызын және пайызы бойынша санды табуды шатастырмау туралы кеңес беру».

Ұсынылған промпттың оңтайлы жақтары: тапсырманы құрастыруда әдістемелік жаққа назар аударылған; тапсырмаларды саралау, яғни білім алушылардың дайындық деңгейлері ескерілген; ақиқат емес түсініктердің алдын алу үшін қателіктермен жұмыс жасау қарастырылған.

3-мысал. Промпт: «Математиканың жетекші әдіскері ретінде әрекет ету. 5-сынып үшін «Санның пайызын және пайызы бойынша санды табу» тақырыбы бойынша күрделілігі біртіндеп артатын тапсырмалар құрастыру: санның пайызын табу; пайызы бойынша санды табу; практикаға бағытталған тапсырма құрастыру; олимпиадалық тапсырма әзірлеу. Әр тапсырма үшін білім алушылардың жас ерекшелігіне сәйкес контексте мәтін құрастыру; түсіндірмесі бар шешімін беру; білім алушыларда кездесетін типтік қателіктерді көрсету; бағалау дескрипторларын ұсыну».

Берілген промпттың оңтайлы жақтары: тапсырмалар сыныптағы оқушылардың барлық мүмкіндіктерін қамтиды; қателіктерді болжау сабақта қате түсініктердің алдын алуға мүмкіндік береді; дайын дескрипторлар бағалаудың объективтілігі мен ашықтығын қамтамасыз етеді; білім алушылардың қызығушылығымен байланыстыру ынтаны арттырады және материалды өзектендіреді; олимпиадалық тапсырмады қосу формулаларды тікелей қолданудан гөрі пайыздың мәнін терең түсінуге ықпал етеді.

Сонымен, промпттың тиімділігі қандай аудиторияға арналғандығына, әдістемелік жағына, практикалық құндылығына тәуелді болады.

Мектептегі математика курсы оқытуда жасанды интеллект элементтерін қолдану бойынша ұсыныстар:

– *жасанды интеллекті педагогтің көмекшісі ретінде қарастыру.* Оқу материалдарын дайындауды, оқу нәтижелерін талдауды және сараланған жұмысты ұйымдастыруды жеңілдететін құрал ретінде ЖИ-ді пайдалану. Сол уақытта педагог білім беру процесінде жетекші рөлін сақтайды;

– *нақты сұраныс жасау үшін промпт құрылымын зерделеу.* ЖИ-мен тиімді жұмыс істеу үшін нақты, анық және құрылымды сұраныстарды қалыптастыруға үйрету;

– *сараланған және практикаға бағытталған тапсырмалар құрастыру.* ЖИ-ді стандартты емес, шығармашылық және практикалық есептерді жасау үшін пайдалану, бұл білім алушылардың логикалық және сыни ойлау қабілеттерін және шығармашылығын дамытуға мүмкіндік береді;

– *оқу материалдарын білім алушылардың ерекшеліктеріне бейімдеу.* Математикалық тапсырмаларды жас ерекшелігіне, білім деңгейіне және сынып немесе жеке білім алушының оқу қарқынына сәйкес бейімдеу үшін ЖИ-ді қолдану;

– *оқу тапсырмаларын генерациялау және бағалау.* Формативті және жиынтық бағалау тапсырмаларын дайындау; есептерді шешуге түсініктемелер беру. Бұл педагогтің жүктемесін азайтып, білім алушылармен тікелей жұмыс жасауға көбірек уақыт бөлуге мүмкіндік береді;

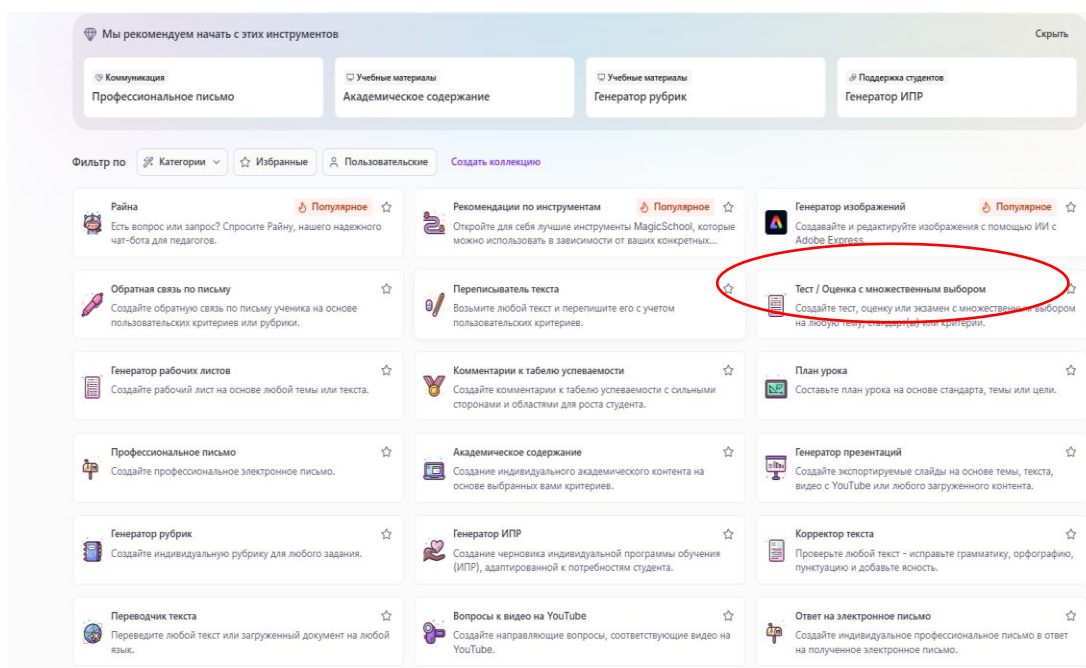
– *қиындықтарды талдау және ЖИ-ді қолдануды кезең-кезеңімен енгізу.* ЖИ-ді қолдануды сабақтың жекелеген элементтерінен бастап, туындайтын қиындықтарды талдау және қажетті түзетулерді енгізу арқылы тиімділікті арттыру;

– *ЖИ-дің құралдарын қолдану арқылы білім алушылардың өздігінен зерттеу дағдыларын және цифрлық сауаттылығын дамыту және т.б.* [6].

Қызылорда қаласы №278 Б. Момынбаев атындағы мектеп-лицейінің математика пәні мұғалімі Жанар Нурмахановна Маханбетжанованың тәжірибесінен алынған математика курсын оқыту барысында жасанды интеллектіні қолдану бойынша материалдар, педагог-шебер

ЖИ арқылы тест дайындауда MagicSchool программасын қолдану бойынша іс-тәжірибесінен материал келтірілген.

- 1) MagicSchool бағдарламасын таңдаймыз;
- 2) гугл аккаунт арқылы тіркелеміз (тіркелу тегін);
- 3) ЖИ-нің келесі жұмыс беті ашылады:



4) тест тапсырмаларын дайындау үшін «Тест/Оценка с множественным выбором» бөлімін таңдалады. Одан кейін сынып, тест тапсырмасындағы сұрақ саны, тақырыбы, мазмұны енгізіледі.

Мысалы: 8-сынып, бес сұрақ, биквадрат теңдеулер, айнымалысы модуль таңбасының астында берілген квадрат және бөлшек-рационал теңдеулерге тапсырмалар.

Стандарт бөлімін өзгертпесе де болады.

Сұраныс бойынша тапсырмалар жауаптарымен шығады.

Тест по Уравнениям Высших Степеней

1. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$:
A. $x = \pm 1, \pm 2$
B. $x = \pm 1, \pm 3$
C. $x = \pm 2, \pm 1$
D. $x = \pm 2, \pm \sqrt{2}$
2. Решите уравнение $|x^2 - 4x + 3| = 0$:
A. $x = 1$
B. $x = 3$
C. $x = 1$ или $x = 3$
D. $x = 1$ и $x = -3$
3. Найдите корни уравнения $\frac{x^2-4}{x-2} = 2$:
A. $x = -1, x = 5$
B. $x = 1, x = 7$
C. $x = -1, x = 7$
D. $x = 1, x = 5$
4. Решите биквадратное уравнение $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$:
A. $x = \pm 2, \pm 3$
B. $x = \pm 3, \pm 4$
C. $x = \pm 2, \pm \sqrt{6}$
D. $x = \pm 3, \pm 2$
5. Найдите корни уравнения $\frac{1}{x-1} + \frac{1}{x+1} = 1$:
A. $x = 4$
B. $x = -4$
C. $x = 7$
D. $x = -7$

Ответы

Предупреждение: Пожалуйста, проверьте все математические ответы перед использованием, так как автоматически сгенерированные ответы могут содержать неточности.

1. A
2. C
3. D
4. A
5. B



Қаламның суретін басу арқылы тапсырмаларды өзгертуге болады, жауаптары қате болуы мүмкін, сондықтан тексерген дұрыс. Файл қосу арқылы дайын тұрған тапсырмаларды жүктеп, оларды тест түрінде жасауға болады. Барлық өрістерді толтырып болған соң «Жасау» батырмасын басамыз. Мұнда ағылшынша немесе орысша дайындап береді, дайын болған тест тапсырмаларын көшіріп ChatGPT көмегімен қазақшаға аударып алуға болады.

«Райна» көмекшісі арқылы да тест құрастыруға болады. Мұнда тапсырмаларды бірден қазақ тілінде дайындауға және толықтыру немесе өзгерту жасау бойынша сұранысты жазу жеткілікті. Тапсырманың дұрыс құрастырылуы промпттың нақты қойылуына байланысты.

Сонымен қатар QR код жасауға болады. Ол үшін «Создать QR для этой страницы» батырмасын басу керек. Пайда болған QR кодтың астындағы көшіру батырмасын басып қажетті жерге қоюға болады немесе чат арқылы жіберуге болады.

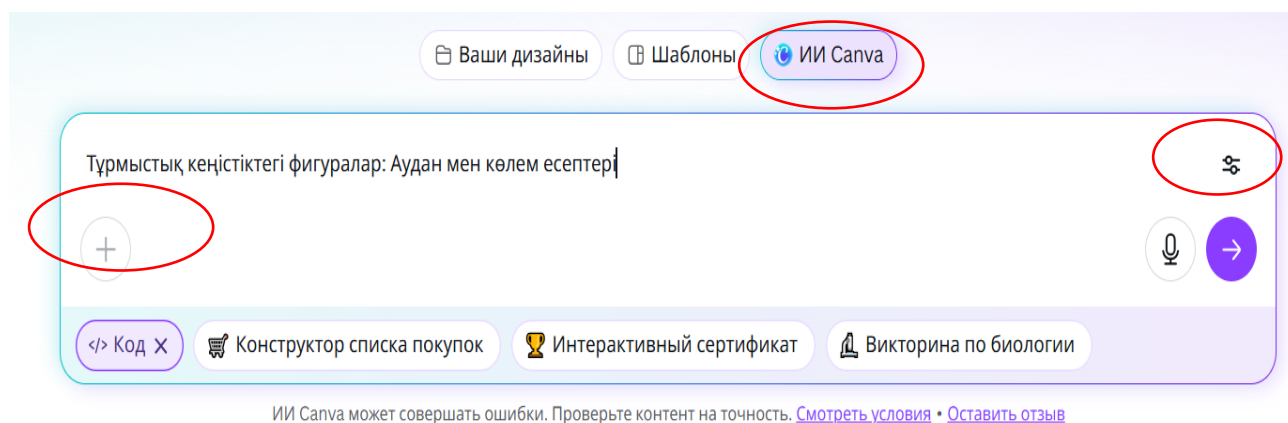


Жасанды интеллект арқылы интерактивті тапсырмалар дайындау

Жасанды интеллект арқылы интерактивті тапсырмаларды дайындаудың қолданылатын бағдарламалардың бірі – *Canva* бағдарламасы.

Canva бағдарламасымен жұмыс жасау реті:

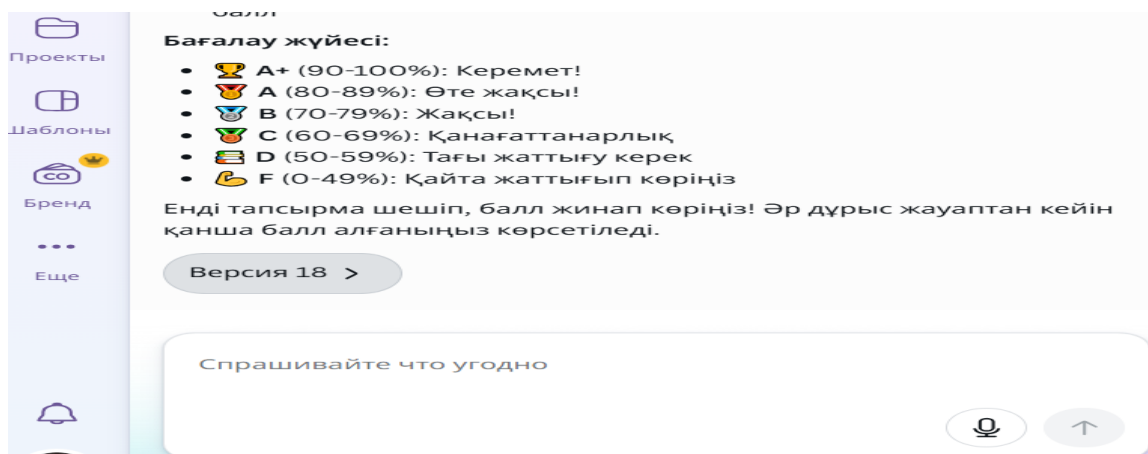
- 1) бағдарламаны ашу;
- 2) басты бетіндегі ЖИ *Canva* (жасанды интеллект) бөліміне өту;
- 3) пайда болған терезеге сұранысты жазу, содан кейін міндетті түрде «код» терезесін, одан кейін пайда болған бағыттауышты басу.



Осы әрекеттерден кейін экранда код жазыла бастайды.

Код аяқталған соң сұранысқа сәйкес экранға тапсырма шығады.

Егер берілген тапсырмаларды өзгерту керек болса экранның сол жағында орналасқан ChatGPT терезесіне қажетті сұранысты жазуға болады.



Әрбір өзгертілген нұсқасы сақталып отырылады, соңғы өзгерісті алыптастау керек болса, онда алдыңғы нұсқаны қайтадан ашып қолдануға болады.

Тапсырмаларды балл қойып есептеуге болатындай етіп дайындау мүмкіндігі бар, ол үшін сұранысқа әр тапсырмаға қанша балл беру керек екені жазылады.



Геометрия тапсырмалары

Аудан мен көлем есептеулерін үйренейік!

АУДАН ЕСЕПТЕУ

Жазық фигуралардың ауданын табу



Тіктөртбұрыш



Дөңгелек



Үшбұрыш



Трапеция



КӨЛЕМ ЕСЕПТЕУ

Кеңістіктегі дененің көлемін табу



Куб



Цилиндр



Пирамида



Шар

Статистика

0

Аудан дұрыс

0

Көлем дұрыс

0

Жалпы дұрыс

0

Ағымдағы балл

Берілген сұраныс бойынша екі бөлімнен тұратын тапсырмалар экранда пайда болды. Әр бөлімде деңгейлік тапсырмалар бар.

А деңгей Куб



Сақтау қорабының көлемі

Кубтық сақтау қорабының қыры 25 см. Қорапқа қанша зат сыятынын білу үшін көлемін табыңыз.



Қыры: 25 см

Жауабыңыз:

Жауабыңызды енгізіңіз

см³

✓ Тексеру

💡 Кеңес

📐 Формула

← Алдыңғы

➡ Еткізу

«Көлем» бөлімін басқаннан кейін А деңгейінің тапсырмасы шығады. Берілген сұраныс бойынша әр тапсырма суреттегідей ашылады.

Оқушы тапсырманы орындап, жауабын енгізеді, тексеру батырмасы арқылы жауабының дұрыстығын тексереді.

Жауабы қате болған жағдайда астына шығару жолымен жауабы шығады.

Оқушы есеп шығару барысында кеңес және формула батырмаларын басу арқылы көмек алуына болады, бірақ жинаған ұпайынан шегеріледі.

Барлық тапсырманы орындап болған соң басты беттегі статистика бөлімінен оқушының жинаған ұпайы шығады, сол арқылы бағалау жүргізуге болады.

Ұлытау облысы Жезқазған қаласы №1 жалпы орта мектептің математика пәнінің мұғалімі Айнур Муханбедияровна Наурызбаеваның тәжірибесінен алынған математика курсын оқыту барысында жасанды интеллектіні қолдану бойынша материалдар, педагог-сарапшы

MagicSchool платформасы-математика сабағында тапсырмалар (worksheet / problem sets) құрастыру үшін қолдануға болады. Бұл мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құралдарының жиынтығы және оның құрамында оқу мазмұнын жасауға арналған арнайы құралдар бар.

Пайдалану мысалы: қажет тақырыпты жазып, оқушы деңгейін, содан кейін ЖИ-ден есептер жинағын немесе тест жасауын сұрау.

Артықшылығы: уақытты үнемдейді; әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар құрастырылады; мұғалімге кәсіби жоспар, бағалау тапсырмаларын жасауға көмектеседі.

Қалай бастауға болады? Тіркелу, Math Spiral Review немесе Math Story Word Problems бөлімін таңдау, тақырып пен параметрлерді енгізу.

A, B, C үш деңгейлі тест құрастыр. Әр деңгейде 5 сұрақ болу керек.

A, B, C деңгейлі тест: Жай бөлшектерге амалдар қолдану

A деңгейі (Базалық деңгей)

1. Алым 3, бөлімі 7 болатын бөлшекті жазыңыз.
A. $\frac{3}{7}$
B. $\frac{7}{3}$
C. $\frac{3}{10}$
D. $\frac{10}{3}$
2. Бөлшекті қысқартқанда не өзгереді?
A. Тек алым
B. Тек бөлімі
C. Алым мен бөлімі
D. Бөлшектің мәні
3. $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ өрнегінің мәні қандай?
A. $\frac{5}{6}$
B. $\frac{2}{3}$
C. $\frac{1}{6}$
D. $\frac{1}{5}$
4. $\frac{3}{4} - \frac{1}{8}$ өрнегінің мәні қандай?
A. $\frac{5}{8}$
B. $\frac{3}{8}$
C. $\frac{1}{8}$
D. $\frac{7}{8}$

Тестте есептер бірнеше амалды болу керек. Тоқсанның соңында оқушылардың білімін тексеру және жинақтау үшін қажет

A, B, C деңгейлі тест: Жай бөлшектерге амалдар қолдану

A деңгейі (Базалық деңгей)

1. Жай бөлшектерді қосу үшін алдымен не істеу керек?
A. Алымдарын қосу керек
B. Бөлімдерін қосу керек
C. Ортақ бөлімге келтіру керек
D. Алымдарын көбейту керек
2. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$ өрнегінің мәні қандай?
A. $\frac{7}{6}$
B. $\frac{5}{6}$
C. $\frac{1}{6}$
D. $\frac{1}{5}$
3. $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ өрнегінің мәні қандай?
A. $\frac{1}{3}$
B. $\frac{1}{6}$
C. $\frac{2}{3}$
D. $\frac{1}{5}$
4. $\frac{3}{4} - \frac{1}{8}$ өрнегінің мәні қандай?
A. $\frac{5}{8}$
B. $\frac{3}{8}$
C. $\frac{1}{8}$
D. $\frac{7}{8}$

Тестте теориялық сұрақтар қажет емес. Бір есеп бірнеше амалды қамтуы қажет

A, B, C деңгейлі тест: Жай бөлшектерге амалдар қолдану

A деңгейі (Базалық деңгей)

1. $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$ есебін шығарыңыз.
A. $\frac{7}{6}$
B. $\frac{5}{6}$
C. $\frac{1}{6}$
D. $\frac{1}{5}$
2. $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ есебін шығарыңыз.
A. $\frac{1}{3}$
B. $\frac{1}{6}$
C. $\frac{2}{3}$
D. $\frac{1}{5}$
3. $\frac{3}{4} - \frac{1}{8}$ есебін шығарыңыз.
A. $\frac{5}{8}$
B. $\frac{3}{8}$
C. $\frac{1}{8}$
D. $\frac{7}{8}$
4. $\frac{1}{2} \div \frac{2}{3}$ есебін шығарыңыз.
A. $\frac{3}{4}$
B. $\frac{1}{4}$
C. $\frac{2}{3}$
D. $\frac{1}{5}$

Қызылорда облыстық оқу орталығы (әдістемелік кабинет), «Жалпы орта білім беру» бөлімінің әдіскері Бибігүл Алмасқызы Қалданованың тәжірибесінен алынған математика курсын оқыту барысында жасанды интеллектіні қолдану бойынша материалдар, педагог-сарапшы

Педагогтың жұмысын жеңілдетіп, уақытын тиімді пайдалануға көмектесу үшін арнайы пәндік «зертханалық жұмыс» үлгісін қолдануға болады. Мұндай зертхана сабағы кезінде тапсырманы қайта-қайта түсіндірмей-ақ, оқушының тақырыпты қаншалықты меңгергенін бір жерден анық көруге мүмкіндік береді.

Зертханалық жұмысты жасау алгоритмінің үлгісі:

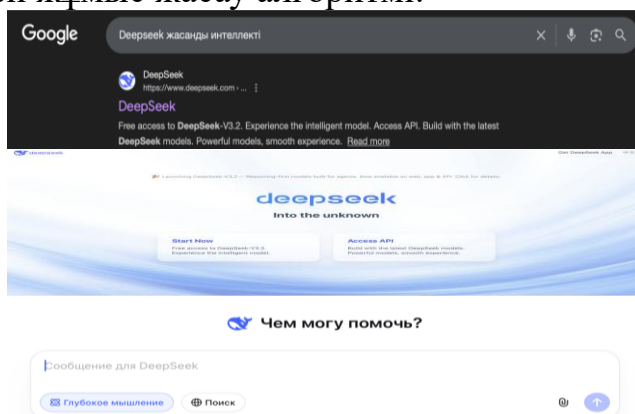
- сабақтың мақсатын айқындау;
- оқу мақсатымен байланысын көрсету;
- әр оқушының деңгейін бағалау;
- түсінбеген жерді дер кезінде анықтау және білім алушыға жеке қолдау

көрсету.

Deepseek жасанды интеллектісімен жұмыс жасау алгоритмі:

Google-ге Deepseek жасанды интеллекті деп жазамыз және бірінші тұрған сілтемеге өту

Экранда келесідей бет ашылады, start now батырмасын басу



Экранда келесідей бет ашылады, «хабарлама» для deepseek деген жерге промпт енгізу

Промпт үлгілері:

Бөлім: Не жазылуы керек

Мақсат: Тапсырманың негізгі мақсаты мен пәнін көрсету

Тапсырма сипаттамасы: Тапсырманың оқушыға арналған форматы мен орындалу жолын сипаттау

Талап: Тапсырманың функционалды, мазмұндық және техникалық талаптары

Техникалық ескертпе: Тапсырманың құрылымдық, кодтық және технологиялық шектеулері

Қосымша ақпараттар: Суреттер, сілтемелер, мультимедиа, нұсқаулар

Стиль: Дизайн мен визуалды стиль сипаттамасы

Зертханалық тапсырма құру үшін промпт үлгісі жазылған бет:

міндетті түрде* html форматта деген сөз жазылу керек себебі сізге кодтармен электронды түрде кез келген телефон, ноутбукта ашылу үшін ең ыңғайлы осы формат

міндетті түрде* зертханалық деп жазылғаны жөн, себебі сіз сәйкестендіру тапсырмасын немесе биологияда фотосинтез процесін көрсетіп немесе физикада изобаралық қысымдармен, атомдармен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді

Мысалы: “html формата математика пәнінен зертханалық тапсырма әзірлеу «Математика», 6-сынып. Пропорция. Пропорцияның негізгі қасиеті

Оқу мақсаты: 6.1.2.3 пропорция анықтамасын білу; 6.1.2.4 пропорцияларды ажырату және құрастыру.

Тапсырманы орташа деңгейден күрделіге дейін 4-5 тапсырма дайындау; сәйкестендіруге тапсырмалар беру және т.б. Осылайша тапсырмаларды бағалауда қорытынды балл 10-ға тең болуы тиіс.

Тапсырманың функционалды, мазмұндық және техникалық талаптары

Тапсырманың құрылымдық, кодтық және технологиялық шектеулері басында оқушы өзінің аты жөнін енгізу.

Қосымша ақпараттар: суреттер, сілтемелер, мультимедиа, нұсқаулар көмек алу батырмасы және соныңыда рубрикаторлардың болуы.

Нәтижесінде зертханалық жұмыстың дайын үлгісі келесідей болуы мүмкін:

1-тапсырма: Пропорцияны толтыру

2 балл

Пропорцияның негізгі қасиетін пайдаланып, төмендегі пропорциялардағы белгісіз мүшелерді табыңыз.

А) $3 : 5 = 6 : ?$

Б) $4 : 7 = ? : 14$

$3 : 5 = 6 : ?$

$4 : 7 = ? : 14$

Көмек: $3 \times ? = 5 \times 6$

Көмек: $4 \times 14 = 7 \times ?$

2-тапсырма: Пропорцияны анықтау

2 балл

Төмендегі теңдіктердің қайсысы пропорция болатынын анықтаңыз.

$1) 5 : 10 = 2 : 4$

Таңдаңыз

$2) 3 : 7 = 6 : 15$

Таңдаңыз

$3) 12 : 4 = 9 : 3$

Таңдаңыз

$4) 8 : 5 = 16 : 10$

Таңдаңыз

Әр дұрыс жауап 0.5 баллдан құрайды (барлығы 2 балл)

3-тапсырма: Белгісіз мүшені табу

3 балл

Пропорцияның белгісіз мүшесін табыңыз.

$8 : x = 12 : 18$

x мәнін енгізіңіз

Нұсқау: Пропорцияның негізгі қасиетін қолданыңыз: $8 \times 18 = x \times 12$

4-тапсырма: Есепті шығару

3 балл

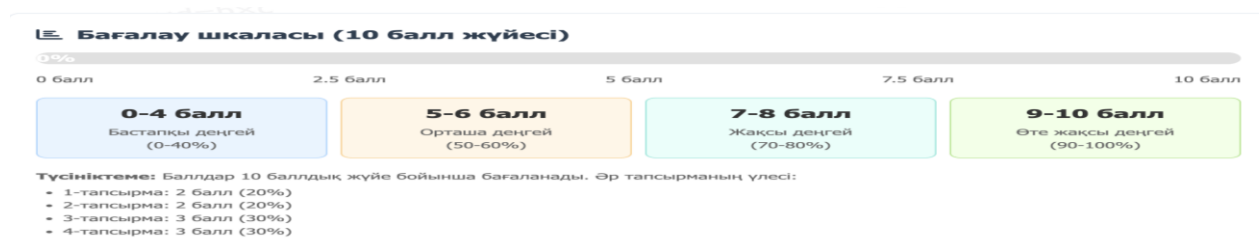
Егер 6 кг алма 1800 теңге тұратын болса, 10 кг алма қанша тұрады? Пропорция құрып шешіңіз.

$6 \text{ кг} \text{ — } 1800 \text{ теңге}$

$10 \text{ кг} \text{ — } x \text{ теңге}$

Жауабыңызды енгізіңіз (теңге)

Білім алушыларды бағалау шкаласы:



Қорытынды

Оқу процесінде ЖИ-ді қолдану дәстүрлі оқыту әдістерін алмастырмайды, сабақтарды икемді, қызықты және тиімді ете отырып, оларды толықтырады,; оқытуды жеке және заманауи етеді; есептерді шешу дағдыларын жетілдіруге көмектеседі; мұғалімнің күнделікті жұмысын қысқартады; материалды игеру сапасын арттырады.

Оқу процесінде ЖИ-ді:

- үй тапсырмасы және тест тапсырмаларын автоматты түрде тексеруге арналған құрал;
- қосымша тапсырмалар мен жаттығулардың генерациясы;
- виртуалды ортадағы математикалық процестерді модельдеуге арналған құрал;
- интерактивті сауалнамалар мен викториналар өткізуге және т. б. әр түрлі аспектілерде қолдануға болады.

Педагог ЖИ-ді функциялардың виртуалды графиктерімен, геометриялық конструкторлармен және динамикалық модельдеулермен жұмыс істеуге біріктіре алады, бұл білім алушыларға өз қызметтерінің нәтижелерін көрнекі түрде көруге және математикалық объектілермен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді.

Осылайша, мектептегі математика курсын оқытуда жасанды интеллектті қолданудың жекелендіру мен ынтаны арттырудан бастап педагогті қолдауға және білім алушылардың негізгі құзыреттіліктерін дамытуға дейінгі көптеген артықшылықтары бар. ЖИ-ді сауатты және жауапкершілікпен жүзеге асырылған кезде мектепте математиканы оқуды және оқытуды саналы және тиімді болуына ықпал ететін құралдардың біріне айналады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Мемлекет басшысы Қ.-Ж. Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы
2. Жасанды интеллектті дамытудың 2024 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592 қаулысы.
3. «2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хат. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2025. – 172 б.
4. Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2024. –290 б.
5. Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің таңдау курстарының үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 21 қарашадағы № 467 бұйрығы.
6. З.А. Жумагулова, С.О. Шаяхметова, «Мектептегі математика курсы оқытуда жасанды интеллектті қолдану», «Алтынсарин академиясының хабаршысы» әдістемелік журналы, 2025 жыл, №4.

Мазмұны

	Кіріспе	3
1	«Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолданудың ерекшеліктері	4
2	«Математика», «Алгебра», «Геометрия» және «Алгебра және анализ бастамалары» оқу пәндерін оқуда және оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар	18
	Қорытынды	30
	Пайдаланылған дереккөздердің тізімі	31