

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**PROCEEDINGS
of the XX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2025»**

**2025
Астана**

УДК 001(06)
ББК 72я631
F96

**«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025» студенттер мен жас ғалымдардың
XX Халықаралық ғылыми конференциясы = XX Международная
научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE
BILIM – 2025» = The XX International Scientific Conference for
students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2025». – Астана:
– 3813 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-08-5373-7

**Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас
ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті
мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.**

**The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young
researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities. В сборник
вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по
актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.**

УДК 001(06)
ББК 72я431
F96

ISBN 978-601-08-5373-7

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2025

518.	Мұрат М.Ж.	Координациялық қосылыстар химиясы бойынша зертханалық курсты әдістемелік қамтамасыз етудегі онлайн материалдардың рөлі	2188
519.	Нұралина А.Ж.	Химия сабағында білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру	2192
520.	Пармантай Қ.Е.	Химияны оқу барысында оқушылардың өзіндік іс-әрекетін олардың интеллектуалдық дамуының құралы ретінде ұйымдастыру	2197
521.	Пердеханова А.А.	Дәрілік өсімдіктерді зерттеу барысында студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыру	2202
522.	Сарсенғалиева А. Н.	Актуальные проблемы в химическом образовании для инженерных специальностей и предлагаемые решения	2206
523.	Серікбай А.М.	Мектеп оқушыларының химияға қызығушылығын қалыптастырудың тиімді жолдары	2209
524.	Сыздық А.Ф.	Полимерлер мен ауыр мұнай қалдықтарын қолданып, битумның қасиеттерін жақсарту	2213
525.	Ташманова Ж.А.	Химияны оқытуда STEM технологиясын пайдалану	2217
526.	Тобжанова А.Р.	Мыс(II) галогенидтері – ацетамид – қышқыл жүйесі негізінде координациялық қосылыстар: синтездеу және физика-химиялық қасиеттерін зерттеу	2222
527.	Тұрсынәлі Қ.	Қазіргі мектепте «Жаңа заттар мен материалдарды өндіру» элективті курсын оқыту: тәжірибе және нәтижелер	2227
528.	Хамит А.Ж.	PASS ONLINE пайдалана отырып N-бензоилпиперидин туындыларының биологиялық белсенділігін болжау	2232
529.	Шаихова Ж.Е., Калимолдина Л.М.	Целлюлозалық сорбенттер арқылы шарап материалдарын сорбциялық тазартуды зерттеу	2237
530.	Шатлыкова А.Т.	WOLFRAM ALPHA жасанды интеллект құралын химияны оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері	2241
531.	Adil K.Y.	Using the getcourse online platform for the unified national test in chemistry	2245
532.	Bazhikova Z.	Research of biologically active compounds from plants of the genus ACHILLEA L.	2249

СЕКЦИЯ 4.

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПОДСЕКЦИЯ 4.1 МАТЕМАТИКА

204.	Galeeva Dilara Rustemovna	Investigation of the effect of variable viscosity on the velocity of droplet motion in a planar channel	2253
205.	Mukhutdinova Aygul Ayratovna	Flow of liquid with variable viscosity in a partially cooled channel with a cavity	2257
206.	Melsova Alua	Effective methods of data visualization and statistical analysis	2259
207.	Nurgali Nurmadi	Concave function inequalities for accretive dissipative matrices of the τ -measurable operators	2264
208.	Onerkhaan A.	The connection of h -amalgamation and joint continuation properties for h - inductive theories	2268
209.	Sadvakassov Aidos	On determinantal inequalities of τ -measurable operators	2266
210.	Абсаматова Адия Дауыловна	Дискретті жалпыланған Рисс потенциалының өспейтін алмастыруынан туындаған конустардың өзара байланысы	2272
211.	Айдос Айбүбі	Нұқсанды дифференциалдық теңдеулердің жалпыланған шешімдері	2273
212.	Алдомжарова Томирис Аблайқызы	Шенелмеген коэффициентті бір дифференциалдық оператордың корректілік қасиеті	2276
213.	Альжанов Алдияр Маратович	Гармонический анализ на примере моделирования колебаний цен розничных товаров в Республике К азахстан	2279
214.	Бағымқызы Бағыжан	Эллис реологиясына негізделген сызықты емес дифференциалдық теңдеулердің аналитикалық және сандық шешімдері	2284

215.	Бақытжанова Гүлназ Нұрболқызы	Жоғарғы коэффициенті шексіздікте нөлге ұмтылатын үшінші ретті теңдеудің шешімділігі	2286
216.	Балагазинова Айым Муратовна	Дискретті салмақты лебег кеңістіктеріндегі дискретті салмақты максималды харди-литтлвуд операторы туралы	2288
217.	Гумарова Алия Балкыбековна	Дискретті Рисс потенциалының кейбір қасиеттері	2289
218. 5	Есеналы Алмас	Кездейсоқ графтар теориясының аппроксимациялары	2292
219. 6	Жолдасова Сымбат Жанбулатовна	Модули гладкости и коэффициенты рядов Фурье	2293
220. 7	Исенова А.А., Бағымқызы Б.	Айнымалы коэффициентті сызықты емес бюргер теңдеуі үшін қойылған бастапқы-шеттік есептің шешімділігі	2296
221. 8	Қайратқызы Агнур	Салмақтық Соболев кеңістігінде дербес туындылы дисперсиялық теңдеудің бейсызық тегістігі	2297
222. 9	Серимбетова Акниет Муратқызы	Весовая оценка для одного класса квазилинейных дискретных операторов	2300
223. 0	Смагулова Маржан Толлеугазиновна	Үйірткі операторының s сандары	2302
224. 1	Утепбергенова Аида Ерболқызы	Математикалық статистика әдістері негізіндегі ҰБТ нәтижелері мен уақыт арасындағы байланыс	2304

225. 1	Халыкберген Надияр	Интерполяционная теорема Марцинкевича-Кальдерона для дискретного пространства Лоренца	2307
226. 2	Чаякова Аяулы Даулетқызы	Математикалық статистика әдістерін жаратылыстану ғылымдарында қолдану	2309

ПОДСЕКЦИЯ 4.2 МЕХАНИКА

227. 1	Galeeva Dilara Rustemovna	Investigation of the effect of variable viscosity on the velocity of droplet motion in a planar channel	2316
228. 2	Mukhutdinova Aygul Ayratovna	Flow of liquid with variable viscosity in a partially cooled channel with a cavity	2319
229. 3	Абдибаттаева Айша Гизатхановна	Математическое моделирование распределение давление поверхность крыла	2322
230. 4	Алпысбаев Нұрәділ Қанатұлы, Махмутов Тілеуқан Қанатұлы	Орта қашықтыққа арналған ұға-ның аэродинамикалық сипатамаларын модельдеу	2325
231. 5	Базарбаев Тамирлан	Конечно-элементный анализ несущей конструкции буровой установки	2330
232. 6	Жанболат Әлихан Қанатұлы	Расчет и анализ аэродинамических характеристик автомобильного кузова	2334
233. 7	Жәлел Әділғазы Әлиұлы	Уран өндіруде жер асты шаймалау әдісін сандық модельдеу	2337

234. 8	Жуманбаева Айжан Сериковна	Численный расчет и сравнение моделей турбулентности при моделировании теплообмена в теплообменнике	2341
235. 9	Калиаскер Нұрболат Серікұлы	Қабықша түтікшелі жылу алмастырғыш құбырларындағы бензол мен салқындатқыштың (судың) ағын режимдері мен параметрлерін анықтау	2345
236. 0	Кәлімжан Әлия, Ерзат Мырзахан	Шаңсорғыш роботтың құрылымын жобалау	2348
237. 11	Кенжехан Батырхан Ернатұлы, Тілеубаева Аружан Жомартқызы	Моделирование профиля крыла бпла в зависимости аэродинамических характеристик	2352
238. 1	Маркова Лолита Валерьевна	Компьютерное моделирование падения капли на твердую поверхность в matlab	2357
239. 1	Паклин Леонид Сергеевич	Анализ принципов регулирования режимов резонансных колебаний двухмассной вибрационной машины	2362
240. 1	Рахимбеков Ислам Ерланович	Циклдік координаталық жүйелер үшін Раус әдісін қолдану	2365
241. 1	Русланов Бекнур Русланович	Разработка конструкции багажной аэродромной тележки и расчет на прочность их элементов	2369
242. 1	Тастан Мирас Нұрболатұлы	Өзен арнасын тазалау үшін гидроциклонды сорғылы қондырғылардың параметрлерін есептеу	2374
243. 7	Тілеубаева Аружан Жомартқызы, Кенжехан Батырхан Ернатұлы	Численное моделирование течения жидкости вокруг колеблющейся стенки на программном обеспечении ansys	2379

244. 8	Тулькибаев Чингис Куанышбаевич, Курманова Динара Есентаевна	Влияние граничных условий на теплообменный процесс в расчетах теплообменников	2382
245. 9	Чагин Даниил Михайлович	Влияние ударного взаимодействия на динамику горизонтальной двухмассной ударно-вибрационной площадки	2384

ПОДСЕКЦИЯ 4.3 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

246.	Serikov Samat	Optimization of algorithms for fingerprint search and matching using clustering and approximate nearest neighbor	2389
247.	Абат Дулат Ақниетұлы	Ейзенберг моделінің қиратушы толқын типті шешімдері	2393
248. 3	Абдреймова Айгерим Уриякизи	Сандық модельдеу әдістерін қолдана отырып, сызықты емес бөлшек спиндік жүйе үшін жаңа солитон шешімдерін әзірлеу	2396
249. 4	Алайдарова Мөлдір Мамырханқызы	Сандық модельдеуді қолдана отырып, күрделі сызықты емес спиндік жүйе Кауфман-Эккер теңдеуі үшін дәл оптикалық солитон құрылымдарын модельдеу	2400
250. 5	Алтынбек Ж., Алмахан Ер., Асилмаметов Б., Аманжол Ш., Акімхан А.	Числовая угадайка	2402
251. 6	Аскаров А., Әуезхан А., Ғазизханов Е., Баққали А., Сейтенова Б.	Қауіпсіз құпиясөз генераторы	2404
252. 7	Әбілхан Назым Ержанқызы	Есептеу тәсілімен сызықты емес бөлшек спиндік жүйелердің динамикалық теңдеуіне солитондық толқын құрылымын құру	2407

253. 8	Байбатыров Мерхат Маликович	Разработка веб-приложения для учета и сравнения достижений студентов	2410
254. 9	Бақытқан Д., Слямова А., Аширалиева А., Бүркітбай А.	Random модулі туралы	2412
255. 0	Баубек Б., Нурханова А., Альмухамбетова А., Боранов Н., Бегалы Б.	Цезарь шифры туралы	2415
256. 1	Беркімбаев Ислам Жарасқанұлы	Бір солитондық модельдің дисперсиясыз шегі туралы	2419
257. 2	Бисимбаев Рустем Ерланович	Нейросетевое моделирование в композиционных материалах	2421
258. 3	Елеусіз Ақбөбек Мұратбекқызы	Моделирование выбросов и их снижения в ЕНУ	2426
259. 1	Ерғазиева Арина Гайдарқызы	Моделирование динамики развития Капчагайского водохранилища и прогнозирование с использованием искусственного интеллекта	2428
260. 5	Ерғазы Жансая Нұрғазықызы	Жоғары ретті сызықты емес жүйелерді бекітілген уақытта орнықтандыру	2431
261. 6	Жалбасов Абдирахим Шиндаулетович	Көшкіндерді зерттеу әдістері	2436
262. 7	Жанатбек Нұрбақ Нұрланұлы	Использование алгоритмов машинного обучения в диджитал маркетинге	2441
263. 8	Искакова Адина Серікқызы	Вилкоксон критерийін дәріхана бизнесінде машиналық оқыту арқылы қолдану	2444
264. 9	Камал Жайна	DFS алгоритмін қолдану арқылы графтармен жұмыс істеудің тиімді әдістері	2449
265. 2	Кәрғожа Арай Ардаққызы	Сызықты емес спиндік толқындарды модельдеу және динамикалық талдау	2451
266. 1	Кішкене Жұлдыз Асылбекқызы	DEEPFAKE және жасанды интеллект: цифрлық манипуляцияны математикалық модельдеу және анықтау әдістері	2454
267. 2	Мейірбек Құралай Айдынбекқызы	Мейрамхана бизнесіндегі жарнамалық тиімділіктің математикалық моделі	2459
268. 3	Мұқиятұлы Еламан	Бөлшек ретті туындылы Камасса-Холм теңдеуі және оның шешімдері	2462

269. 4	Серік Сабыржан Еркінұлы	Вариациялық есептеу есептерінде функционалдық экстремумды табу үшін жасанды интеллект әдістерін қолдану	2466
270. 5	Сұлтанбеков Жандос Мұсабекұлы	Машиналық оқыту алгоритмдері арқылы жылжымайтын мүлікті бағалау туралы	2468
271. 6	Төлеубек Жібек Ерболқызы	Графтағы циклді іздеу	2472
272. 7	Узахбаев Имангали Хангелди улы	Дамбаларды нақты уақыт мезетінде модельдеу	2475

ПОДСЕКЦИЯ 4.4

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

533.	Абайұлы Есқанат	«Оқыту тиімділігін арттыру үшін практикалық мазмұны бар геометриялық есептерді қолдану»	2479
534.	Абдирова Кәмшат Махамбетиярқызы	7-9 сынып оқушыларының геометрия пәнінде функционалдық сауаттылығын арттырудың маңызы	2484
535.	Абдрахманова Жұпар Қабидоллақызы	Математикалық білім берудегі жасанды интеллект	2488
536.	Абдуллаева Амина Асанхановна	Математикалық біліктерді қалыптастыруда «тіреу белгілерін» ұтымды қолдану тәсілдері	2493
537.	Адібай Аяулым Таубайқызы	Математикада критикалық ойлауды дамытуға арналған креативті әдістер	2496
538.	Альбертқызы Бибі	Орта мектепте математиканы гуманитарлық пәндермен байланыстыра оқыту	2501
539.	Аманбай Меруерт Маликқызы	Geogebra пайдалану арқылы геометриялық салуларды жүргізу	2506
540.	Аманжолова Ажар Дастанқызы	« $(a \pm b)^2$ және $a^2 - b^2$ формулаларының геометриялық мағынасы»	2510
541.	Амангельдина Гульдана	Үлгерімі төмен оқушыларға арналған математиканы оқытуда кейбір тәсілдерді тиімді қолдану	2514

542.	Айбосын Гүлзия	Қытайдың математикалық олимпиадалық дайындық жүйесі және Қазақстан үшін оның әдістемелік бейімделуі	2518
543.	Аяпбергенова Аяна Женисовна	Интеграция искусства в сферу преподавания математики	2523
544.	Әлдиева Жұлдыз Әбдіқадырқызы	Математика пәнін оқытуда дамыта оқыту технологиясын пайдалану	2525
545.	Бақыт Ерқанат	Математикалық есептер арқылы оқушылардың	2531
546.	Барлыбай Ақниет	Сабақта оқушылардың белсенділігін арттыру үшін дайын сызба және модельдер бойынша тапсырмаларды қолдану	2533
547.	Батталов Суңғат	Көпжақтар қималарын мектеп геометрия курсында салу әдістемесі	2537
548.	Бахадир Ақтолқын Копжанқызы	Мектеп оқушыларының оқуының тиімділігін арттыру үшін математика сабағында сюжеттік есептерді пайдалану	2541
549.	Бекдаулетова Томирис	Математика сабағында әдістемелік нұсқауларды цифрлік форматта қолдану ерекшеліктері	2545
550.	Боранбаев Нұрқасым Өскенбайұлы, Сейтжанова Аяулым Маралқызы	Фактор топ және оның дербес жағдайлары	2550
551.	Дүйсенбаева Шұғыла Саматқызы	Математика сабағында өмір тәжірибесіне негізделген тапсырмалар	2554
552.	Ерболат Аружан	Математика сабағында 5–8 сынып оқушыларына арналған мәтіндік есептерді жүйелі түрде топтастыру және олардың тиімді шешу жолдарын қарастыру	2557
553.	Еримбет Дана Каирғалиқызы	Білім сапасын бағалаудың халықаралық зерттеулерінің математикалық сауаттылық тапсырмалары бойынша оқушыларды дайындау	2560
554.	Ермекбаев Айдос Елубаевич, Хасенова Тилеужан Сериковна	Методика преподавания математики для студентов обучающихся по программе foundation для подготовки к ент	2564

555.	Есентурова Акерке Халеловна		«Жасанды интеллект: математиканы оқытудың жаңа мүмкіндіктері»	2567
556.	Жәрдембек Ғалима		Мектеп бағдарламасының 8-9 сыныптарындағы математика сабағында цифрлық технологияларды қолдану әдістері	2570
557.	Жұмағазы Шұға		Күрделі математикалық ұғымдарды визуализациялау арқылы оқыту	2580
558.	Жұмахан Оралбайқызы	Ақниет	Математикалық диктант: оқушылардың білімін бекітудің тиімді құралы	2585
559.	Ибадулла Айғалиқызы	Шұғыла	«Проблемалық оқыту арқылы мектеп оқушыларының математика бойынша зерттеушілік дағдыларын жетілдіру»	2588
560.	Икрамов Сағатбекұлы	Ізет	Орта мектепте алгебраны оқыту процесінде тіректік конспектіні пайдалану	2592
561.	Иманбетова Мұратқызы	Ақпейіл	Дифференциалдық теңдеулерді мектеп оқушыларына жас ерекшеліктерін ескере отырып оқыту технологиялары	2596
562.	Калапбергенова Бауыржановна	Дана	Биология студенттеріне жоғарғы математиканы оқытудың ерекшеліктері	2599
563.	Карагизова Ролланқызы, Диана Жасуланқызы	Даурия Даулетжан	Геометрия пәнінде бір есепті әр түрлі әдістермен шешу	2602
564.	Каримова Нурболатқызы	Акерке	Сызбалар арқылы математикалық есептерді модельдеу: оқытудағы жұмыс дәптерінің рөлі	2605
565.	Кеңес Жеңісбайқызы	Гулден	Мектеп математика курсында теңсіздіктерді оқытудың маңызы	2606
566.	Кеңесбай Нұржігітұлы	Бақдәулет	Бұрыш хордасы	2611
567.	Қабиден Ерланұлы	Қуаныш	Индивидуальный анализ и рекомендации для учеников с использованием ии	2611
568.	Қалдыбек Асылбекұлы	Асылжан	Дифференциалдық теңдеуді грин функциясы әдісімен шешуді оқытудың әдістемесі	2618
569.	Құлымбет Төрегелдіқызы	Ақзер	Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытудағы pisa	2622
570.	Құсайнова Қанатбекқызы	Айдана	Оқушылардың математикалық қабілеттерін диагностикалау мен бағалау әдістері	2626

571.	Марден Қайратқызы	Аяулым	Геометрия сабағындағы топтық жұмыс арқылы оқушылардың белсенділігі мен ойлау қабілетін дамыту	2630
572.	Мейманкулова	Сабина	Мектеп геометрия курсындағы салу есептерінің маңыздылығы және факультативтік сабақтардағы қолданылуы	2634
573.	Мейрам	Серікболсын	Арифметиканың негізгі теоремасы	2638
574.	Мухамедиярова Анарбекқызы	Ақмарал	Сызбалар арқылы математикалық есептерді модельдеу: оқытудағы жұмыс дәптерінің рөлі	2641
575.	Мұрат Әділханқызы	Ақбөпе	Декарт координат жүйесін оқыту: тиімді әдістер мен практикалық тапсырмалар	2644
576.	Наматулла	Зарина	7-9 сынып алгебрасындағы “теңдеулер мен теңдеулер жүйесі” бөлімін тапсырмалар арқылы оқыту әдістемесі	2648
577.	Несиптаева Арнуровна, Турмухаметова Кайрбековна	Нурай Гульназ	Использование ии в методике преподавания математики	2652
578.	Нұржан	Мейір	Интерактивті технологияларды пайдалану арқылы математиканың логикалық негіздерін оқыту	2655
579.	Нұржанқызы	Алтынай	10 сынып геометриясын оқытуда проблемалық оқыту технологиясының элементтерін қолдану және оған мысалдар	2660
580.	Орынбасар Шоқанқызы	Жангүл	Көпмүшелер туралы олимпиадалық есептерді шешу әдістері	2663
581.	Омирсерик	Султан	Геймификация в обучении математики в школе	2667
582.	Сабыров Ердосович	Фархат	Стереометриялық есептерді шешуде жасанды интеллект моделін қолдану	2671
583.	Сайлау Оразбайұлы, Мәдіханқызы	Әлия	Оқушыларды олимпиадаға дайындаудағы диофант теңдеулерін шешу әдістері	2674
584.	Сафин Мейірханқызы	Ақерке	Сингапурлық оқыту әдістемесі: 7-сыныптың алгебра сабағында «апгрейд 45 минут» моделін қолдану	2678

585.	Сеитханова Медетқызы	Арна	«Алгебра және анализ бастамалары» курсында формулаларды түрлендіру әдістемесі	2683
586.	Сексенбай Бекзатқызы	Айтолсын	«Жоғары математиканы оқыту үшін жасаңды интеллект негізінде интерактивті оқу материалдарын жасау»	2686
587.	Сарсенбаева Ақниет		Математика пәнін оқытуда ag және vr технологияларын қолдану	2690
588.	Серік Мерей Әсетқызы		10-11 сыныптарда қазіргі заманғы цифрлық технологияларды пайдаланып математиканы оқытудың теориялық негіздері	2696
589.	Сәбит Сағидолақызы	Елдана	Оқушылардың шығармашылық ойлауын қалыптастыру үшін парадоксалды есептерді пайдалану	2701
590.	Смаг Нұрланқызы	Жанерке	Рационал және иррационал енгізілген радикалдар: жіктелуі және әдістемесі	2704
591.	Сұлтанғазы Серікқызы	Аружан	10-сынып математикасы негізінде инклюзивті білім беру теориясы мен практикасы	2707
592.	Сыздыкова Жомартовна	Анар	Координаталық әдіс арқылы стереометрия есептерін шешу жолдары	2712
593.	Сыздыкова Жомартовна	Анар	Ұбт-ға дайындық: координаталық әдісті тиімді пайдалану	2715
594.	Сырымқызы Мөлдір		Тарихи контекст негізінде қарапайым тригонометриялық теңдеулерді оқыту әдістемесі: теория және тәжірибе	2719
595.	Таджекеева Рабаевна, Карлыгаш Муратхановна	Акмарал Оспанова	Математика және тарих пәндері интеграциясының маңызы мен артықшылықтары	2723
596.	Тасболат Ержановна	Актоты	Visible thinking в преподавании математики: как сделать мышление учащихся видимым для повышения их понимания и навыков решения задач	2727
597.	Тубетова Арманқызы	Малика	«Python негізіндегі интерактивті құрал жасау арқылы ықтималдық есептерін шешуді оқыту»	2730

598.	Тельманова Жаркыновна	Баян	Математика сабақтарында виртуалды және аралас оқыту	2735
599.	Тиллабек Мөлдір		Мектеп курсында тригонометрияны оқытудың тиімді әдістемесі	2739
600.	Тлеухан Баян		Ою-өрнектер группасының кейбір қасиеттері	2744
601.	Турекасым Ибрагимқызы	Жанар	Қысқаша көбейту формулаларының геометриялық мағынасы	2745
602.	Тынысбеков Арыстанбек Ардақұлы		Қолданбалы есептер негізінде комбинаториканы оқыту әдістемесі	2750
603.	Хасенова Жандарбековна	Дильназ	Тригонометриялық теңсіздіктерді шешу әдістерінің тиімділігі мен кемшіліктері	2753
604.	Хусенбай Алина		Стереометриялық есептерді шығаруда компьютерлік бағдарламаларды қолдануға мұғалімдерді оқыту әдістемесі	2757
605.	Шамелкан Шұғыла		Әлеуметтік медиа мен жасанды интеллекттің көпмүшеліктерді оқыту мен үйрету тәжірибесіне интеграциясы	2762

ПОДСЕКЦИЯ 4.5

КРИПТОЛОГИЯ

606.	Абдуалиев Оразалыұлы	Алмас	Эдвардсдың эллипстік қисықтары	2765
607.	Бөрібай Мұқтарұлы	Мирас	Полиалфавиттік Евклидтік шифрды криптоталдау	2767
608.	Джубатканов Қуаныш		Эволюция машинного обучения в криптографии: от теории к постквантовой безопасности	2769
609.	Ельтаев Уалиханович	Адильхан	Криптожүйелердегі қайталанбайтын шифрлаудың криптоанализі	2774

610.	Жуматаева Дильназ	Берлекэмп алгоритмі	2775
611.	Мұханбетқалиева Назерке Нұрланқызы	Ашық кілтті криптографиялық хаттамаларда гиперэллиптикалық қисықтарды қолдану	2777
612.	Өтепберген Ақтілек Дінмұхамбетқызы	Блокчейн жүйелерінде көпфакторлы аутентификацияның тиімділігін арттыру үшін математикалық модельдер мен алгоритмдер.	2782
613.	Серікбай Мәншүк Қуанышқызы	Интернет-коммерция үшін заманауи деректерді қорғау протоколдарының тиімділігі	2787
614.	Соороков Даулет	Блокчейн технологиясы бойынша зерттеу	2791

СЕКЦИЯ 5

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

ПОДСЕКЦИЯ 5.1 СОВРЕМЕННЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

615. 1	Абилкасымова Т. Т., Акишева А. Е.	Қазақстанның көпполярлы әлем қалыптастырудағы рөлі: БРИКС және Ғаламдық Оңтүстіктегі ынтымақтастық	2793
616. 2	Амангужинов А. Б.	Начало великого пути: юность и становление Наполеона Бонапарта	2798
617. 3	Алимова М.	Некоторые вопросы взаимного сотрудничества между республиками Кыргызстан и Казахстан: Экономический аспект	2800
618. 4	Ауазбек А.М.	Жасанды интеллект және киберқауіпсіздік: Халықаралық аренадағы жаңа сын-қатерлер.	2803
619. 5	Бегалы Н. Б.	Климаттың өзгеруі және Оңтүстік-Шығыс Азияның экологиялық мәселелері	2806
620. 6	Бейсенғалиева А. Б.	Образ Казахстана в мировых СМИ и международных рейтингах	2809
621. 7	Булатова И. Б., Малик С. Б.	Анализ института рабства в историческом контексте и его отражение в жизни современного общества	2813
622. 8	Гиздетдинов С. Н.	Присутствие Европейского союзав центральной Азии: Конкуренция и перспективы сотрудничества	2819
623. 9	Давлетқан Т.Т.	Незаконная трудовая миграция Казахстанцев в Южную Корею: Проблемы, причины и влияние на взаимоотношения двух стран	2823
624.	Ескермесова А. Қ.	Туризм индустриясы: Оңтүстік Шығыс	2828

мәселелер. Зерттеушілердің айтуынша, AI негізіндегі білім беру жүйелері толық тәуелсіз болмауы тиіс. Олар мұғалімнің көмекшісі ретінде, оқыту процесін толықтыратын құрал ретінде қарастырылуы қажет.

Болашақта бұл салада бірнеше бағытта даму күтілуде: нейрооқыту (нейропедагогика) негізінде жұмыс істейтін AI құралдары, эмоциялық интеллектті танитын жүйелер (affective computing), және тілдік модельдер арқылы интерактивті түсіндіру жүйелері. Сонымен қатар, қазақ тілді контенттер мен ұлттық оқу бағдарламаларына бейімделген AI жүйелерін әзірлеу де аса өзекті болмақ.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллектке негізделген интерактивті оқу материалдары жоғары математиканы оқыту процесін жаңа сапалық деңгейге көтеруде. Бұл құралдар студенттердің оқу қажеттіліктерін ескеріп, білім алу траекториясын дербестендіруге мүмкіндік береді. Жүйелі түрде бейімделетін, визуализацияланған және геймификация элементтерімен толықтырылған материалдар оқушылардың танымдық белсенділігін арттырады. Білім беру жүйесіне бұл технологиялардың енгізілуі тек оқыту сапасын ғана емес, сонымен қатар мұғалім мен оқушы арасындағы байланысты нығайтады. AI тек ақпарат көзі емес, ол интеллектуал көмекшіге айналып отыр. Алдағы уақытта осындай жүйелерді педагогика мен технологияны үйлестіре отырып дамыту – сапалы, тиімді және әділетті білім берудің кілті болмақ.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Амирбеков А., Ибашова А. Подготовка будущего педагога-информатика к применению технологий искусственного интеллекта в обучении: обзор // Вестник Атырауского университета имени Х. Досмухамедова. Серия: Педагогика и психология. – 2025. – №1. – С. 83–92. Толық мәтін (PDF)
2. Ахметова А. Ж., Мырзағалиева Д. Н. Жасанды интеллект элементтері арқылы жоғары білім беруде интерактивті оқытуды дамыту // ҚазҰУ Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2023. – Т. 78. – №2. – С. 45–52.
3. Сағындықова Л. Б., Ермеков Т. Т. Интерактивті оқыту технологиялары және олардың математикалық білім берудегі орны // Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің хабаршысы. – 2022. – №3. – С. 101–107.
4. Төлеуова Ж. Б., Оразбаева А. Қ. Жоғары білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану арқылы математика пәнін оқыту // Білім және ғылым әлемі. – 2021. – №6 (90). – С. 27–31.
5. Баймұратов Е. С., Асанова А. Ш. STEM-білім беруде жасанды интеллект технологияларын қолданудың әдістемелік негіздері // Қазақстанның ғылымы мен өмірі. – 2023. – №1(70). – С. 154–160.

ӘОЖ 85.12

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ОҚИТУДА AR ЖӘНЕ VR ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Сәрсенбаева Ақниет Мейірханқызы

akniet.2002@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ 2-ші курс магистранты

Ғылыми жетекші: Бургумбаева С. К.

2690

Аңдатпа. Мақалада математика пәнін оқыту процесінде қосымша шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологияларын қолданудың маңызы қарастырылады. AR және VR технологиялары оқу материалын көрнекілендіруді күшейтіп, оқушылардың пәнге қызығушылығы мен қатысу деңгейін арттыруға мүмкіндік беретіні қазіргі зерттеулерде көрсетілуде [1]. Мақалада осы технологиялардың көмегімен математикалық абстрактылы ұғымдарды түсіндіру, оқу үдерісіне енгізілген нақты қолданбалар мен сценарийлер мысалдары талданады. Сондай-ақ AR/VR пайдаланудың педагогикалық артықшылықтары мен қиындықтары, әлемдік және Қазақстан тәжірибесінен алынған деректер негізінде талқыланады. Жұмыстың негізгі мақсаты – қосымша және виртуалды шындық құралдарын математика сабақтарында тиімді қолдану мүмкіндіктерін айқындап, оларды білім беру жүйесіне интеграциялау бойынша ұсыныстар беру.

Түйінді сөздер: қосымша шындық, виртуалды шындық, математика оқыту, білім беру технологиялары, визуализация, педагогика.

Қазіргі заманғы білім беруде цифрлық технологиялардың рөлі артып келеді. Оқу материалын меңгеруде көрнекілік пен интерактивтілік ұстанымдары маңызды орын алатыны белгілі. Алайда математика секілді абстрактілі ұғымдарға негізделген пәндерде бұл ұстанымды іске асыру әрдайым оңай емес. Математикадағы кеңістіктік фигуралар мен күрделі функцияларды дәстүрлі жазық мәтін не статикалық сызбалар арқылы түсіндіру оқушылар үшін қиындық туғызуы мүмкін. Осы ретте қосымша шындық (Augmented Reality, AR) және виртуалды шындық (Virtual Reality, VR) технологиялары білім беру процесіне еніп, оқу материалын жаңа деңгейде көрнекі түрде ұсынудың заманауи құралына айналып келеді. AR/VR технологиялары қазіргі таңда білім саласында өзекті трендке айналып, оларды оқу бағдарламаларына біріктіру мұғалімнің қолындағы тиімді құрал ретінде бағалануда [2].

AR – шынайы ортаны компьютерлік графика көмегімен толықтыру технологиясы, яғни нақты дүниенің үстіне қосымша ақпарат пен объектілерді қабаттастыру арқылы қосымша шындық кеңістігін құрады. VR – пайдаланушыны толық жасанды ортаға батырып, виртуалды кеңістікті сезіндіретін технология. Зерттеулер көрсеткендей, AR және VR технологиялары оқу процесін жақсартуда елеулі мүмкіндіктер береді: олар оқушының кеңістіктік ойлау қабілеті мен көз алдына елестетуін дамытып, оқу материалына тереңірек үңілуін қамтамасыз етеді; оқушылардың ұзақ мерзімді жадында білімнің сақталуын күшейтеді; және ең бастысы – мотивациясы мен қатысу белсенділігін арттырады [1].

Бүгінде әлемнің түрлі елдерінде AR/VR технологияларын математика сабақтарына кіріктіру бағытында тәжірибелер жүргізілуде. Қазақстанда да бұл үрдіске қадамдар жасалуда – мұғалімдерге арналған семинар-тренингтерде AR және VR мүмкіндіктері талқыланып, кейбір білім беру ұйымдары оларды қолданудың алғашқы тәжірибелерін жинақтауда [2]. Дегенмен, бұл технологияларды тиімді пайдалану үшін педагогтерді арнайы даярлау, қажетті инфрақұрылыммен жабдықтау және әдістемелік база қалыптастыру қажеттігі туындайды.

Мақалада ең алдымен AR және VR технологияларын математика пәнінде қолданудың ерекшеліктері қарастырылады. Ары қарай осы технологиялардың оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудағы педагогикалық артықшылықтары мен туындауы мүмкін қиындықтары талданады. Соңында зерттеу нәтижелері бойынша қорытындылар жасалып, білім беру практикасында AR/VR құралдарын қолдану бойынша ұсыныстар беріледі.

Қосымша шындық (AR) технологиясы білім беруде оқу материалын нақтылы өмірмен байланыстыра отырып көрсетудің жаңа тәсілдерін ұсынады. AR көмегімен оқу кабинетінде немесе үй жағдайында отырып-ақ, оқушылар геометриялық денелерді үш өлшемді түрде көре алады, күрделі графиктер мен диаграммаларды қолмен ұстап көргендей қабылдайды. Мысалы, планшет немесе смартфон камерасын арнайы AR-қосымша арқылы оқулық бетіндегі суретке бағыттағанда, экранда сол суреттің көлемді 3D моделі пайда болуы мүмкін. Оқушы бұл виртуалды модельді әр қырынан қарап, айналдырып, құрамдас бөліктерін бақылай алады. Мұндай тәсіл әсіресе геометрия сабақтарында өте пайдалы: кеңістіктік объектілердің жазықтағы проекциясын түсіну қиынға соғатын жағдайларда AR олардың нақты кеңістіктегі пішінін көрнекі етеді [3]. Шетелдік зерттеулер көрсеткендей, геометрия – AR технологияларын ең көп қолдануға ұшыраған математика саласы, себебі үш өлшемді денелер мен фигураларды AR арқылы оқыту студенттердің түсінуін айтарлықтай жеңілдетеді. AR білім алушыларға абстрактілі математикалық ұғымдарды манипуляциялап көрнекі эксперимент жасауға мүмкіндік береді, бұл олардың пәнге деген қызығушылығы мен түсінігін арттырады.

AR технологиялары оқушылардың сабаққа қатысуын ойын элементтері арқылы да ынталандыра алады. Мәселен, бастауыш және орта буында математика концепцияларын меңгерту үшін AR негізінде жұмыс істейтін мобильді қосымшалар қолданылады. Оқушылар интерактивті тапсырмаларды орындай жүріп, ұпай жинайды не деңгейден деңгейге өтеді, бұл процесс оқуды ойынға айналдырып, баланың назарын тұрақтандырады. 2024 жылы өткізілген бір зерттеуде оқушылар AR және VR элементтері кіріктірілген оқу ортада математика бойынша шығармашылық тапсырмаларды орындаған. Соның нәтижесінде оқушылардың мотивациясы айтарлықтай жоғарылағаны байқалған – әсіресе ойын дизайны стиліндегі бағдарламалау ортасы мен CoSpaces Edu сияқты AR-платформаларын пайдаланғанда оқушылардың белсенділігі күрт өсті [1]. AR технологиялары оқу материалын жай ғана көрнекі етіп қоймай, оны оқушының өзіндік қиялымен ұштастырып, шығармашылық тұрғыда зерттеу жасауына жағдай туғызады.

Математика сабақтарында AR қолданудың нақты мысалдары ретінде әлемдегі және еліміздегі кейбір тәжірибелерді атап өтуге болады. Мәселен, халықаралық тәжірибеде GeoGebra AR сияқты қосымшалар арқылы оқушылар algebraic surface (алгебралық беттер) теңдеулерінің графиктерін кеңістікке проекциялап, олардың пішіндерін жан-жақты зерттейді. Сол сияқты, қосымша шындық мүмкіндіктерін ұсынатын Mozaik3D платформасы арқылы геометриялық фигуралардың модельдерін класс бөлмесінде көрсетуге болады. Қазақстандық мектептерде AR қолдану бағытында алғашқы қадамдар жасалып жатыр: Орал қаласындағы №41 мектеп-лицейде өткен семинарда математика пәні мұғалімі Mozaik3D платформасын сабақта қолдану тәжірибесімен бөліскен [2]. AR технологияларын оқу процесіне тиімді кіріктіру қазіргі мұғалімдерге пәнді оқытудың жаңа көмекші құралы болып отыр. AR арқылы оқушылар шынайы дүниедегі нысандарға қосымша ақпарат қабаттастырып, дербес тәжірибе жасай алады. Мысалы, олар камераны пайдаланып сыныптағы өлшеу құралдарын «жандандырып», виртуалды өлшеулер жүргізуі, яки оқулықтағы есептің шартын көз алдындағы кеңістікке 3D моделін шығарып шешуі мүмкін. Мұндай әрекеттер баланың қиялын дамытып, күрделі модельдерді визуализациялау арқылы инновациялық шешімдер табуға, қиын есептердің мәнін тереңірек түсінуге жол ашады.

Дегенмен, AR технологияларын математика сабағында пайдалану әлі де даму сатысында тұр және оның тиімділігін арттыру үшін ғылыми-әдістемелік жұмыстар жалғасуда.

Соңғы жылдардағы шолу мақалаларында AR білім беру саласында болашағы зор құрал екендігі аталып өтіледі, бірақ оны іске асыру үшін мұғалімдерді даярлау мен техникалық қамтылымды жетілдіру қажеттігі ерекше назарға алынған [3]. Бұл мәселелер туралы төмендегі бөлімде толығырақ қарастырылады.

Виртуалды шындық (VR) технологиясы оқу ортасын толық цифрлық кеңістікке көшіру арқылы оқушыларға бұрын мүмкін болмаған әсерлі тәжірибе береді. Егер AR нақты ортаны толықтырса, VR тұтас жаңа орта қалыптастырады, оны көру үшін арнайы VR шлемдер немесе көзілдіріктер қолданылады. Математика сабақтарында VR қолдану оқушыларды күрделі абстрактілі ұғымдардың «ішіне кіргізіп жібергендей» әсер етеді. Мысалы, геометрияда оқушылар VR көзілдірігін киіп, Евклид кеңістігінің ішіне кіріп, ондағы геометриялық объектілерді барлық жақтан көре алады, өздері нысанның көлемін өзгертіп немесе бөлшектеп, параметрлерін манипуляциялайды. Бұл кеңістіктік түсінікті дамытуға орасан көмектеседі. VR сондай-ақ, функциялардың графиктері немесе көпөлшемді деректер сияқты күрделі математикалық құрылымдарды интерактивті түрде зерттеуге мүмкіндік береді. Оқушы виртуалды зертханада жүріп, графиктің пішінін, өсу не кему жылдамдығын «қолымен ұстап» көргендей сезінеді, параметрлерді өзгерткенде графиктің қалай түрленетінін дереу бақылай алады. Мұндай иммерсивті оқу тәсілі дәстүрлі жазық графиктермен салыстырғанда түсінікті әрі қызықты болуы ықтимал.

Зерттеушілер VR технологиясының білім алушылардың жетістіктеріне ықпалын белсенді түрде зерттеуде. 2023 жылы Мексиканың шалғай ауыл мектебінде өткізілген педагогикалық эксперимент барысында бір топ оқушылар математика сабағында VR қолдану арқылы оқытылса, екінші топ дәстүрлі тәсілмен оқытылған. Нәтижесінде VR қолданған топтың үлгерімі дәстүрлі әдіспен оқыған топқа қарағанда статистикалық тұрғыда айтарлықтай жоғарылағаны анықталды [4]. Бұл VR технологиясының тіпті ресурсы шектеулі ауыл мектептерінде де математика оқыту тиімділігін арттыра алатынын көрсетеді. Осы зерттеу авторлары виртуалды шындықты білім беру процесіне енгізу оқушылардың пәнге қызығушылығы мен ынтасын catalyse ететінін, сондай-ақ кеңістіктік түсініктерін жақсартатынын атап өтті. Дегенмен, олар сондай-ақ VR енгізу үшін қажетті жабдық пен мұғалімдерді оқытуға инвестиция керек екенін де ескертеді.

VR технологияларының тағы бір жарқын мысалы – жоғары математиканы оқытуда қолдану. Көптеген студенттерге абстрактілі алгебралық немесе анализдік ұғымдарды түсіну қиын болуы мүмкін, өйткені оларды күнделікті өмірде елестету оңай емес. АҚШ-та Сан-Хосе штаты университетінде жүргізіліп жатқан жобада VR арқылы сызықтық алгебра элементтерін оқыту қолға алынған. Зерттеушілер виртуалды ортада студенттерге векторлар кеңістігін, матрицалар әрекетін интуитивті түсіндіретін құралдар әзірлеуде. Мақсат – студенттердің практикалық интуициясын теориялық түсінікпен ұштастыруына көмектесу. VR-құралдар арқылы студенттер векторларды кеңістікте орын ауыстырып, олардың линейлік комбинацияларын «көре» алады, жазықтықтар мен кеңістіктердің өзара орналасуын сезіне алады. Осындай иммерсивті тәсіл сызықтық алгебра сияқты абстрактілі пәнді оқып-үйренуде практикалық және теориялық ойлудың арасындағы көпір қызметін атқарады [5].

VR қолданудың тағы бір артықшылығы – оның күрделі дүниелерді модельдеу мүмкіндігі. Мәселен, стереометрияда оқушыларға қиылысып жатқан жазықтықтар немесе кеңістіктегі денелердің қималарын түсіну қиын болса, VR көзілдірігі арқылы сол объектілерді үлкен масштабта «кіріп» көріп, олардың арасалмақты орналасуын интуитивті сезінуге болады. Бұл дәстүрлі тақтадағы суреттермен салыстырғанда есте тез қалады және нақтырақ

ұғынылады. Педагогтер VR көмегімен оқушылардың зеректігін дамытып, оқу процесін зертханаға айналдыра алады. Әлемдік тәжірибеде математикаға арналған арнайы VR оқу бағдарламалары (Math VR simulations) пайда болуда, олар белгілі бір тақырыптарды (мысалы, «Алгебралық туннель» ойыны – теңдеулерді шешуді, «Геометрия әлемі» – стереометрияны игертуді) ойын сценарийі арқылы үйретеді. Мұндай құралдар оқушыларды сабақтағы белсенді субъект етіп, оларды дербес зерттеуші ретінде қалыптастырады.

Артықшылықтары: AR және VR технологияларын оқу үдерісіне интеграциялаудың басты педагогикалық тиімділігі – оқу материалының көрнекілігі мен қолжетімділігін арттыру. Күрделі, абстрактілі ұғымдар оқушыларға түсінікті пішінге еніп, нақты тәжірибеге айналады. Мәселен, кеңістік геометриясында фигураларды жазық қағаз бетінде елестеткенше, AR арқылы қолмен ұстағандай көру әлдеқайда тиімді, өйткені оқушы объектінің барлық қырын көріп, оның құрылымын саналы түрде ұғынады. Сол сияқты, алгебралық немесе аналитикалық түсініктер (функция графигінің мінез-құлқы, параметрлердің әсері т.б.) VR ортада интерактивті зерттеу арқылы меңгерілсе, оқушыға құрғақ формулаларды жаттағаннан гөрі жадында жақсы сақталады. AR/VR оқушылардың ынтасы мен қызығушылығын арттырады, сабаққа деген мотивациясын күшейтеді. Оқушылар ойын не саяхат элементтері бар виртуалды ортада білім алғанды ұнатады, нәтижесінде олардың оқу белсенділігі жоғарлайды. Зерттеулер көрсеткендей, AR/VR қолданылған сабақтарда оқушылар тапсырмаларды орындауға аса ынталы болып, уақыттарын көбірек бөледі, өйткені олар үшін оқу үрдісі ойынмен теңеседі.

Сонымен бірге, AR/VR технологиялары кеңістіктік ойлау мен шығармашылықты дамытуға үлкен үлес қосады. Оқушы тек дайын материалды қабылдап қана қоймай, виртуалды ортада жаңа нысандар жасап, эксперимент қою арқылы білім алады. Мысалы, геометрия сабақтарында оқушылар AR-қосымшада өздері геометриялық денелер құрастырып, олардың қасиеттерін зерттей алады немесе VR әлемінде бірлесіп белгілі бір мәселені шешуге арналған моделдерді құра алады. №41 мектеп-лицейіндегі семинарда айтылғандай, қиялдағы модельдерді визуализациялау мүмкіндігі оқушыларға күрделі үш өлшемді модельдерді өз бетінше құруға және инновациялық шешімдерді табуға жол ашады. Осылайша, AR/VR оқушының шығармашылық әлеуетін күшейтегін қуатты құрал болып табылады [2].

AR/VR қолдану арқылы жеке білім траекториясын қамтамасыз ету мүмкіндігі де артады. Әр оқушы виртуалды ортада өз қарқынымен жұмыс істей алады: біреу объектіні ұзақтау зерттесе, екіншісі жылдам орындап келесі деңгейге өтеді, яғни дифференциалды оқыту жүзеге асады. Сондай-ақ, қате жасау қаупі аз болғандықтан, оқушы қателесуден қорықпай, ойынан эксперименттер жүргізіп, өз қателерінен үйренеді. Виртуалды кеңістіктегі қауіпсіздік оқушының зерттеушілік белсенділігін арттырады.

Қиындықтары: AR және VR технологияларын білім беруде қолдану бірқатар қиындықтар мен шектеулерге де ие. Ең әуелгісі – техникалық инфрақұрылым және жабдық мәселесі. VR көзілдіріктері, AR қосымшаларына арналған планшеттер, қуатты компьютерлер және тұрақты интернет – мұның бәрі барлық мектепте бірдей қолжетімді емес. Әсіресе, жабдықталуы нашар немесе ауылдық жерлердегі мектептерде VR құрылғыларын сатып алу үлкен шығынды қажет етеді. Тіпті құрал-жабдық бар болған күннің өзінде, оны сыныпта пайдалануға дайындау, орнату, техникалық қолдау көрсету үшін уақыт пен біліктілік керек. AR/VR қосымшаларының тұрақты жұмыс істеуі үшін тиісті бағдарламалық қамтамасыз ету орнатылуы, мерзімінде жаңартылуы тиіс. Техникалық іске асыру жағын қиындататын тағы бір мәселе – кей құрылғылардың күрделілігі: VR шлемдерін реттеу, қосымшаларды калибрлеу, пайдаланушылардың бас айналуын (motion sickness) болдырмау сияқты аспектілерге мұқият

мән беру қажет. Осының барлығы оқу уақытын алуы мүмкін, сәйкесінше сабақты жоспарлау кезінде ескерілуі керек.

Екінші үлкен қиындық – педагогтердің AR/VR технологияларын қолдану бойынша даярлығының жеткіліксіздігі. Зерттеулер нәтижесі мұғалімдердің басым бөлігі бұл жаңа технологиялармен жұмыс істеуге арнайы үйретілмегенін көрсетеді [3]. Яғни, тамаша құрал қолда болғанымен, оны сабаққа тиімді ықпалдастыра білу әрдайым жүзеге аспайды. AR/VR-ды тек қызық шоу ретінде қолданып, нақты оқу мақсаттарына бағыттай алмаса, одан келер пайда төмендеуі мүмкін. Сондықтан мұғалімдерге арналған тренингтер, әдістемелік нұсқаулар қажет. Әлемдік сарапшылар AR технологияларын білімге ендірудегі басты кедергілердің бірі – мұғалімдердің дайындық деңгейі екенін атап өтті, сондықтан оны еңсеру үшін қосымша зерттеулер мен қолдау шаралары қажет екендігін айқындады. Қазақстан жағдайында да осы мәселе өзекті: цифрлық білім беру ресурстарын пайдалануға мұғалімдерді жүйелі оқыту жолға қойылуда, бірақ AR/VR сияқты озық технологиялар бойынша арнайы курстар әлі жеткіліксіз.

Үшіншіден, оқу материалын бейімдеу және мазмұн дайындау мәселесі бар. Математика бағдарламасындағы әрбір тарау бойынша дайын AR немесе VR ресурстар табыла бермеуі мүмкін. Көп жағдайда мұғалімдер қолда бар жалпы платформаларды (мысалы, GeoGebra, Unity негізіндегі қолданбалар) өздері бейімдеп қолдануға мәжбүр. Бұл – уақыт талап ететін күрделі жұмыс. AR/VR үшін контент жасау IT мамандарын да тартуды қажет етуі мүмкін, ал мұндай әріптестік барлық жерде жолға қойылмаған. Сонымен қатар, әзірге қазақ тіліндегі AR/VR оқу мазмұны өте аз, көбіне ағылшын тілінде дайындалған ресурстарды пайдалану керек болады. Бұл оқушылардың тілдік түсінуіне қиындық туғызуы ықтимал немесе алдын ала аудару, бейімдеуді талап етеді.

Төртіншіден, дидактикалық және әдістемелік үйлестіру қиындығы. Сабақта AR/VR қолдану әрдайым тиімді бола бермейді – оны орынды жерінде және мөлшерінде пайдалану маңызды. Бар фокусды технологияға бұрып, негізгі оқу мақсаты назардан тыс қалмауы тиіс. Мұғалім AR/VR арқылы қандай нәтижеге қол жеткізгісі келетінін анық түсінуі керек: жай қызық көрсету ме, әлде күрделі ұғымды түсіндіріп беру ме? Кейде артық визуализация оқушының ойын бөлшектеп, негізгі мазмұннан алыстатуы мүмкін. Сондықтан AR/VR-ды дидактикалық мақсатқа сай қолдану әдістемесін жетілдіру қажет.

Жоғарыда айтылған қиындықтарды шешу үшін бірқатар шараларды қолға алу ұсынылады. Ең алдымен, мұғалімдерді даярлау жүйесіне AR/VR бойынша арнайы курстар енгізу қажет, соның ішінде практикалық тренингтер (мысалы, қарапайым AR қосымшасын жасау, VR сценарийін құрастыру) өткізу тиімді. Одан кейін, білім беру ұйымдарын қажетті жабдықтармен жабдықтау кезең-кезеңімен іске асырылуы тиіс – бастапқыда пилоттық мектептерде, нәтижесі жақсы болса, кеңейтуге болады. AR/VR контентін қазақ тілінде әзірлеу үшін мемлекет деңгейінде және жеке компаниялар тарапынан жобалар қажет, бұл оқулық әзірлеушілер мен IT мамандардың ынтымақтастығын талап етеді. Педагогикалық қоғамдастық AR/VR-ды оқу бағдарламасына қалай кіріктірудің әдістемесін бірге дайындауы керек, оның ішінде қандай тақырыптарға қай технология тиімді, сабақтың қай бөлігіне қолдану керек, бағалауды қалай жүргізу керек деген сұрақтарға жауап іздеу маңызды.

Қорыта айтқанда, қосымша шындық (AR) және виртуалды шындық (VR) технологиялары білім беру, соның ішінде математика пәнін оқыту әдістемесіне тың серпін бере алады. Бұл технологиялар күрделі математикалық ұғымдарды көрнекілендіріп, оқушылардың оларды қабылдауын жеңілдетеді, оқу процесін интерактивті ойынға айналдырып, оқуға деген қызығушылықты арттырады. AR/VR құралдарын қолдану арқылы

оқушының кеңістіктік ойлау қабілеті мен шығармашылық белсенділігі дамиды, білімді тәжірибелік жолмен, өзіндік зерттеу арқылы меңгеруіне жол ашылады. Әлемдік зерттеулер нәтижелері AR/VR қолданған оқытудың тиімділігін растап отыр – оқушылардың оқу жетістіктері жақсарып, мотивациясы жоғарылайтыны анықталған [4] [1].

Болашақта AR және VR технологиялары арзан әрі қолжетімді болған сайын және педагогтердің оларды қолдану біліктілігі артқан сайын, мұндай құралдар әрбір мектептің күнделікті сабағына табиғи түрде енеді деп күтілуде. Математика сияқты күрделі пәнді оқытуда AR/VR оқушыға бұрынғы «қол жетпес» әлемдерді ашып, білім алуды шынымен қызықты оқиғаға айналдыра алады. Ең бастысы – жаңа технологияларды дәстүрлі оқыту әдістерімен ұштастырып, оқыту мақсатына қызмет еткізу. AR мен VR мұғалімнің орнын басатын сиқырлы таяқша емес, алайда оларды сауатты пайдаланған ұстаздың құралына айналса, келер ұрпақтың білім көкжиегіне қосымша мүмкіндіктер сыйлайтыны сөзсіз.

Әдебиеттер тізімі

1. «Білім беруде AR және VR технологияларын қолдану» тақырыбындағы мектепшілік оқыту семинары. – 27.04.2023. – №41 мектеп-лицейі сайты [Электронный ресурс]. – URL: <https://41-mektep.edu.kz/zhanalyktar/1368-b-l-m-berude-ar-zh-ne-vr-tekhnologiyalaryn-oldanu-ta-yyrybynda-y-mektep-sh-l-k-o-ytu-seminary> (дата обращения: 01.04.2025).
2. Bertrand M.G., Sezer H.B., Namukasa I.K. Exploring AR and VR Tools in Mathematics Education Through Culturally Responsive Pedagogies. – *Digital Experiences in Mathematics Education*, 2024, 10(3): 462–486.
3. Voulgari N., Panagopoulos M., Garneli V. A systematic review of augmented reality in mathematics education: Fostering learning through art integration. – *AccScience (Open Access)*, 20 ноября 2024. DOI: 10.36922/ac.4446.
4. Barrientos Maldonado J.N., et al. Assessing the impact of virtual reality on mathematics teaching in rural middle schools: A quasi-experimental approach. – *CEUR Workshop Proceedings*, vol. 3691, 2023. – URL: <http://ceur-ws.org/Vol-3691/paper17.pdf> (дата обращения: 01.04.2025).
5. Rivera F., et al. Developing Virtual Reality-Mediated Representational Tools for Supporting and Enhancing Deep Mathematical Understanding of Linear Algebra Relationships. – NSF Project DUE 2315756, San José State University (USA), 2023 [Электронный ресурс]. – URL: <https://sites.google.com/sjsu.edu/sjsuvmath> (дата обращения: 01.04.2025).

ӘОЖ 372.8

10-11 СЫНЫПТАРДА ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНЫП МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Серік Мерей Әсетқызы

merey.serikova@inbox.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Механика- математика факультеті, Алгебра және
геометрия кафедрасының магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.Ж.Танирбергенов

Қазіргі заманауи қоғамда цифрлық технологиялардың күнделікті өмір мен білім беру саласына терең енуі оқыту үдерісінің құрылымын түбегейлі өзгертуде. Әсіресе, орта білім