

Ф.Н. Өмірзакова^{1*}, С.Ш. Тілеубай², С.К. Менлихожаева³

^{1, 2, 3}Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан
(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: omirzakovafariza@korkyt.kz)

¹ORCID 0009-0003-6681-527X

²ORCID 0000-0001-6590-2097

³ORCID 0000-0002-6631-7145

Математикалық білім берудегі жасанды интеллект: мүмкіндіктер мен кедергілер

Мақалада математикалық білім беру жүйесінде жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолданудың өзектілігі сипатталған және оны білім беру үдерісіне енгізу кезінде туындайтын қиындықтар жан-жақты талқыланды. Жасанды интеллект құралдарының білім беру сапасын арттырудағы әлеуеті жоғары болғанымен, оны тиімді жүзеге асыру үшін мұғалімдердің жаңа технологияны қабылдауы, ұстанымдары ерекше мәнге ие. Осыған байланысты зерттеудің негізгі мақсаты ретінде математика пәні мұғалімдерінің ЖИ технологияларына қатысты ұстанымдары анықталған, оларды қолдануға кедергі келтіретін факторлар қарастырылған және тиімді енгізуге ықпал ететін жағдайлар ұсынылған. Зерттеу барысында Қызылорда қаласындағы жалпы білім беретін мектептерде қызмет ететін 141 математика пәні мұғалімінен сауалнама жүргізу арқылы деректер жиналған. Сауалнама нәтижелері мұғалімдердің басым бөлігі ЖИ технологияларын тиімді оқыту құралы ретінде бағалайтынын көрсеткен. Сонымен қатар респонденттер ЖИ технологияларын қолдану кезінде әдістемелік дайындықтың жеткіліксіздігі мен техникалық ресурстардың тапшылығы сияқты бірқатар қиындықтарды атаған. Мұғалімдердің жынысы, жасы және еңбек өтіліне байланысты ЖИ технологияларын қабылдаудағы айырмашылықтар да анықталған. Зерттеу нәтижелері ЖИ технологияларын білім беру үдерісіне тиімді енгізу үшін мұғалімдердің кәсіби біліктілігін арттыру, оқу мазмұнын цифрландыру, техникалық инфрақұрылымды нығайту және цифрлық сауаттылықты күшейту қажеттігін айқындаған. Ұсынылған тұжырымдар мен ұсыныстар ЖИ технологияларын мектеп практикасына бейімдеп, математикалық білім беруді жетілдіруге нақты жол ашатынын көрсетеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, математика мұғалімдері, білім беру технологиялары, жеке оқыту, математикалық білім берудегі ЖИ, арнайы оқыту, білім алушылар, ЖИ мүмкіндіктері.

Kipicne

Жасанды интеллект қазіргі заманның ең маңызды технологиялық жетістіктерінің бірі, ол адам өмірінің барлық салаларына елеулі ықпал етуде. Әсіресе, білім беру саласында алатын орны ерекше. Ол оқушылардың білім деңгейін нақты бағалап, жекелендірілген оқытуға мүмкіндік береді. Мұғалімдерге оқу жүктемесін азайтып, білім алушыларға жылдам кері байланыс беруге көмектеседі [1]. ЮНЕСКО-ның мәліметіне сәйкес, қоғамның тұрақты дамуы үшін әділ әрі сапалы білім беруді қамтамасыз ету және өмір бойы оқу мүмкіндігін кеңейту маңызды, ал бұл мақсатқа жетуде жасанды интеллект технологиялары негізгі құралдардың бірі [2]. Жасанды интеллект (ЖИ) — адамның ойлау қабілетін имитациялайтын және есептеу операцияларын орындауға арналған цифрлық технологиялар жиынтығы [3].

Зерттеулердің басым көпшілігінде, мұғалімдер жасанды интеллект технологияларын білім беру құралы ретінде оң бағалайды [4]. Дәстүрлі оқыту әдістерін жасанды интеллект құралдарымен біріктіру — оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл мұғалімнің педагогикалық шеберлігін және жасанды интеллект жүйелерінің технологиялық әлеуетін үйлестіре отырып, білім беру сапасын жақсартуға ықпал етеді [5]. Алайда, жасанды интеллекттің білім беру жүйесіндегі рөлі тек ұйымдастырушылық үдерістерді оңтайландырумен шектелмейді. Оның математикалық білім берудегі маңызы ерекше. ЖИ технологиялары есептерді шешу, оқушылардың біліміндегі олқылықтарды анықтау және жекелендірілген оқу бағдарламаларын әзірлеу сияқты маңызды міндеттерді атқара алады. Сонымен қатар ЖИ мұғалімдердің уақытын үнемдеп, математикалық тапсырмаларды дайындау мен бағалау үдерістерін автоматтандыру арқылы олардың жұмысын жеңілдетеді [6].

Алайда, жасанды интеллект технологияларын білім беру саласында қолданудың бірқатар қиындықтары да бар. Кейбір мұғалімдер жасанды интеллект жүйелерінің жұмыс істеу қағидаларын толық түсінбеуі мүмкін, бұл оларды тиімді пайдалануға кедергі келтіреді [7]. Зерттеушілер бұл технологияларды пайдалану кей жағдайда оқушылардың оқу үлгеріміне теріс әсер етуі мүмкін екенін анықтады [8]. Білім алушылардың жасанды интеллект технологияларына шамадан тыс тәуелділігі олардың проблемаларды шешу және сыни ойлау қабілеттерін төмендетуі мүмкін [9]. Мұндай сценарий олардың тәуелсіз зерттеулерге қатысуға немесе жеке идеяларды қалыптастыруға деген ішкі ынтасын төмендетуі мүмкін. Ал оқытушылар үшін шамадан тыс тәуелділік олардың білім алушылармен өзара әрекеттесу мүмкіндігін әлсіретіп, білім беру айырмашылықтарын күшейтуі мүмкін [10]. Тағы бір шектеу — жасанды интеллект білім беру кезеңінде мұғалімнің эмоционалды интеллектің имитациялай алмауы. Сонымен қатар, деректердің құпиялылығына және ықтимал теріс пайдалануға байланысты алаңдаушылықтар білім беру контексіне кез келген ЖИ құралын енгізу кезінде күрделі мәселелерге айналды [11].

Жасанды интеллект технологиясын пайдалану барысында ер мұғалімдерге қарағанда әйел мұғалімдер көбірек қиындыққа тап болатындығы анықталды [12]. Басқаша айтқанда, әйел мұғалімдер ЖИ технологиясын пайдалану барысында туындайтын қиындықтарды ер мұғалімдерге қарағанда тереңірек түсінеді. Мұғалімдердің гендерлік ерекшеліктеріне қатысты топтық талдау болашақ мұғалімдердің жасанды интеллектінің өзектілігін қабылдауы мен оған деген көзқарасы жынысқа байланысты. Атап айтқанда, нәтижелер жасанды интеллект технологияларын қолдануға әйелдердің ерлерге қарағанда жағымды көзқараста екенін көрсетті [13]. Білім беру саласында әйелдер технологияға және оған қатысты бағдарламаларға аз қызығушылық танытады деген пікір қалыптасқан. Алайда, соңғы зерттеулер бұл пікірдің қате екенін көрсетеді: әйелдер компьютерлерден қашпайды, керісінше, оларды белсенді түрде пайдаланады. Дегенмен ер адамдар ЖИ құралдарын білім беру және зерттеу мақсатында әйелдерге қарағанда көбірек қолданады [14-15].

Сондай-ақ мұғалімдердің жасанды интеллект технологиясын қабылдауы практикалық тәжірибеге байланысты. Олардың жасанды интеллектке деген көзқарасы практикалық оқытудан кейін жақсы жаққа өзгерді. Нақты жасанды интеллект құралын қолданып көргеннен кейін, мұғалімдер оның оқыту мен үйренудегі әлеуетіне оң көзқараспен қарайды. Әсіресе, жас мұғалімдер жасанды интеллект технологиясын сабақтарына енгізуге көбірек ынталы [16]. Мысалы, 1980 жылдан кейін туған мұғалімдер (Y буыны немесе миллениалдар деп те аталады) және 1995 жылы немесе одан кейін туғандар (Z буыны немесе техно-тәуелділер деп те аталады) үлкен әріптестеріне қарағанда жасанды интеллект технологияларын қолдануға бейім [17]. Бұл жас ұрпақтың технологияға деген табиғи бейімділігімен және олардың технологиялық дамыған ортада өсуімен байланысты [18].

Жасанды интеллекттің білім беру жүйесіне ықпалы әлі толық зерттелмеген [19]. Сондықтан бұл технологиялардың оқыту үдерісіне тигізетін пайдасы мен әсер ету тетіктерін тереңірек түсіну үшін қосымша зерттеулер қажет. Зерттеудің мақсаты — математика мұғалімдерінің білім беру саласында жасанды интеллект жүйелерін қолданудың маңыздылығына және осы технологияларды қолдану барысында кездесетін қиындықтарға қатысты ұстанымдарын анықтау.

Осы мақсатқа жету үшін төмендегі гипотезалар қарастырылады:

Гипотеза 1: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект технологияларының білім беру саласындағы маңыздылығын жоғары бағалайды.

Гипотеза 2: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект жүйелерін қолдану барысында түрлі қиындықтарға кезігеді.

Гипотеза 3: Ер мұғалімдер әйел мұғалімдерге қарағанда жасанды интеллект технологияларын көбірек қолданады.

Гипотеза 4: Жас мұғалімдер (Y және Z буындары) жасанды интеллект технологияларын тәжірибелі мұғалімдерге қарағанда белсенді қолданады.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Бұл зерттеу өзінің мақсаты мен міндетіне сәйкес сандық зерттеу әдісіне негізделген сауалнама тәсілін қолданды. Зерттеу дәл нәтижелерге қол жеткізу мақсатында деректерді жинау, талдау және интерпретациялау арқылы мұғалімдердің пікірлерін жан-жақты сипаттайды.

Зерттеу 2024-2025 оқу жылында Қызылорда қалалық мектептеріндегі математика мұғалімдерін қамтыды. Білім беру аймағындағы мемлекеттік мектептерден 78, жеке мектептерден 63, барлығы 141 математика мұғалімдері қатысты. Оның ішінде 43-і ер, 98-і әйел мұғалімдер болды. Бакалавр

дәрежесіндегі мұғалімдер 107, магистр дәрежесіндегі мұғалімдер 27, PhD дәрежесіндегі мұғалімдер 7-еу болды. Зерттеуге еңбек ету өтілі бойынша тәжірибесі 5 жылдан аз 40 мұғалім, тәжірибесі 6-10 жыл аралығындағы 101 мұғалім қатысты (1-кесте). Сауалнама таңдалған мұғалімдерге электронды түрде таратылды.

1 - кесте

Зерттеуге қатысқан мұғалімдер туралы демографиялық мәлімет

| Көрсеткіш | N (Жарамды) | Қате деректер | Санаттар | Жиілік | Процент (%) | Жарамды процент (%) | Жиынтық процент (%) |
|-------------|-------------|---------------|-------------|--------|-------------|---------------------|---------------------|
| Жынысы | 141 | 0 | Ер | 43 | 30,50 % | 30,50 % | 30,50 % |
| | | | Әйел | 98 | 69,50 % | 69,50 % | 100,00 % |
| Біліктілігі | 141 | 0 | Бакалавр | 107 | 75,90 % | 75,90 % | 75,90 % |
| | | | Магистр | 27 | 19,10 % | 19,10 % | 95,00 % |
| | | | PhD | 7 | 5,00 % | 5,00 % | 100,00 % |
| Тәжірибесі | 141 | 0 | 5 жылдан аз | 40 | 28,40 % | 28,40 % | 28,40 % |
| | | | 6-10 жыл | 101 | 71,60 % | 71,60 % | 100,00 % |
| Қызмет орны | 141 | 0 | Мемлекеттік | 78 | 55,30 % | 55,30 % | 55,30 % |
| | | | Жеке | 63 | 44,70 % | 44,70 % | 100,00 % |

Математика мұғалімдерінің жасанды интеллект технологияларын білім беру үдерісіне енгізу жөніндегі пікірлерін талдау мақсатында сауалнама жүргізілді. Сауалнама екі бөлімге бөлінген 24 сұрақтан тұрды. Бірінші бөлімде математикалық оқытудағы ЖИ жүйелері мен қосымшаларын пайдаланудың маңыздылығын анықтауға бағытталған 16 сұрақ, ал екінші бөлімде математика мұғалімдерінің ЖИ технологияларын енгізу кезінде кездесетін қиындықтарды анықтауға бағытталған 8 сұрақ болды. Барлық элементтер бес жауап нұсқасы бар Лайкерт шкаласы бойынша жасалды: Толығымен келісемін — 1, Келісемін — 2, Бейтарап — 3, Келіспеймін — 4 және Толығымен келіспеймін — 5, мұнда әрбір нұсқаға сәйкесінше бірден беске дейін сандық баға берілді.

Зерттеуде қолданылған өлшеу құралдарының сенімділік деңгейі Кронбах альфа арқылы анықталды. Кронбах альфа ішкі элементтердің өзара үйлесімділік дәрежесін өлшейді. Әдетте, 0,7-ден жоғары мәндер өлшеу құралының жеткілікті сенімділігін көрсетеді. Элементтер саны (N) талдауға енгізілген жалпы элементтер санын білдіреді. 16 элементтен тұратын топ үшін Кронбах альфа 0,979-ға тең, бұл өте жоғары үйлесімділік, демек, жоғары сенімділікті көрсетеді. 8 элементтен тұратын топ үшін Кронбах альфа 0,969-ға тең, бұл да өте жоғары сенімділікті көрсетеді (2-кесте). Осылайша, алынған нәтижелер зерттеуде қолданылған өлшеу құралдарының жоғары сенімділік деңгейіне ие екенін растайды, бұл зерттеу нәтижелерінің сенімділігін арттырады. Деректерді талдау IBM SPSS Statistics бағдарламасының 29.0.2.0 нұсқасы арқылы жүргізілді. Математикалық білім беруде жасанды интеллекттің маңыздылығы мен оны қолдануда кездесетін қиындықтарды бағалау үшін статистикалық талдау жүргізілді. Бұл мақсатта One-Sample t-Test әдісі қолданылды. One-Sample t-Test көмегімен екі топтың орташа мәндері салыстырылып, олардың арасындағы статистикалық маңыздылық анықталды. Сонымен қатар Mann-Whitney U Test арқылы топтар медианаларының айырмашылығы бағаланып, бір топтың көрсеткіштері екіншісіне қарағанда жүйелі түрде жоғары немесе төмен екені тексерілді.

Сенімділік статистикасы

| Кронбах Альфа | Стандартталған пункттер негізіндегі Кронбах Альфа | Элементтер саны (N) |
|---------------|---|---------------------|
| 0,979 | 0,979 | 16 |
| 0,969 | 0,969 | 8 |

Нәтижелер және оларды талдау

Гипотеза 1: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект технологияларының білім беру саласындағы маңыздылығын жоғары бағалайды.

Негізгі статистикалық тексеру бір таңдаулы t-критерийі арқылы жүзеге асырылды. Нәтижелер көрсеткендей, орташа мән бейтарап деңгейден төмен $x = 2.31$, $t = -6.940$, $p < 0.001$, яғни алынған нәтижелер статистикалық тұрғыдан мәнді. Орташа айырмашылық -0.693 құрады, ал 95 % сенімділік аралығы $[-0.89, -0.49]$ шегінде орналасты (3-кесте). Бұл көрсеткіштер математика пәні мұғалімдерінің жасанды интеллект технологияларын білім беру жүйесіне енгізуді маңызды деп санайтынын және Гипотеза 1-дің расталғанын көрсетеді.

Гипотеза 2: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект жүйелерін қолдану барысында түрлі қиындықтарға кезігеді.

Статистикалық тексеру бір таңдаулы t-критерийі арқылы жүзеге асырылды. Нәтижелер көрсеткендей, орташа мән 2.31 , бұл бейтарап деңгейден төмен, $t = -6.940$, $p < 0.001$, яғни алынған нәтижелер статистикалық тұрғыдан мәнді. Орташа айырмашылық -0.693 құрады, ал 95 % сенімділік аралығы $[-0.89, -0.49]$ шегінде орналасты (3-кесте). Бұл деректер математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект құралдарын қолдану барысында қиындықтар кезігетінін және Гипотеза 2-нің расталғанын көрсетеді (2-кесте).

Бір таңдаулы критерийдің нәтижелері

| Көрсеткіш | t статистикасы | Орта мән | Еркіндік дәрежесі (df) | p-мәні (бір жақты) | p-мәні (екі жақты) | Орташа айырмашылық | 95 % Сенімділік аралығы (төменгі) | 95 % Сенімділік аралығы (жоғарғы) |
|--------------------------------|----------------|----------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1-бөлім сұрақтары (Importance) | -6,940 | 2,31 | 140 | < 0,001 | < 0,001 | -0,69326 | -0,8907 | -0,4958 |
| 2-бөлім сұрақтары (Challenges) | -6,049 | 2,38 | 140 | < 0,001 | < 0,001 | -0,62234 | -0,8257 | -0,4189 |

Гипотеза 3: Ер мұғалімдер әйел мұғалімдерге қарағанда жасанды интеллект технологияларын көбірек қолданады.

Гипотеза 4: Жас мұғалімдер (Y және Z буындары) жасанды интеллект технологияларын тәжірибелі мұғалімдерге қарағанда белсенді қолданады.

Зерттеуге қатысушылардың жынысы мен тәжірибесіне байланысты айырмашылықтары Mann-Whitney U тесті арқылы бағаланды. Бұл тест бір топтың көрсеткіштері екіншісіне қарағанда жүйелі түрде жоғары немесе төмен екенін анықтауға көмектеседі.

Гендерлік айырмашылықтар:

Зерттеу нәтижелері бойынша ер және әйел мұғалімдердің жасанды интеллект маңыздылығын қабылдау деңгейінде айтарлықтай айырмашылық байқалмады. Орташа рангі бойынша ер мұғалімдер (80.48) әйел мұғалімдерге (66.84) қарағанда жасанды интеллекттің білім беру жүйесіндегі маңыздылығын сәл жоғары бағалағанымен, бұл айырмашылық статистикалық тұрғыдан мәнді емес, яғни: $U = 1699.500$, $p = 0.067$. Алайда, жасанды интеллектті қолдану барысында кездесетін қиындықтар бойынша жыныстық айырмашылықтар бар. Ер адамдардың орташа рангісі 82.14 әйелдерге қарағанда 66.11 едәуір жоғары және бұл статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық болып табылады, яғни: $U = 1628.000$, $p = 0.030$ (4-кесте). Бұл деректер математика пәні мұғалімдерінің жасанды интеллектті қабылдауында гендерлік ерекшеліктер байқалмайтынын, алайда ер мұғалімдер жасанды интеллектті қолдану барысында әйелдерге қарағанда көбірек қиындықтарға кезігетінін көрсетеді. Осылайша, Гипотеза 3 өз дәлелін таппады.

Жас айырмашылықтары (тәжірибе деңгейі) бойынша:

Мұғалімдердің тәжірибе деңгейіне байланысты жасанды интеллекттің маңыздылығын бағалауында айтарлықтай айырмашылық байқалмады. 5 жылдан аз тәжірибесі бар мұғалімдермен (70.86) 6-10 жыл тәжірибесі бар мұғалімдердің (71.05) бағалауы шамалас, яғни олардың арасында статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылық анықталған жоқ, $U = 2014.500$, $p = 0.980$. Сондай-ақ жасанды интеллектті қолдану барысында кездесетін қиындықтарға қатысты мұғалімдердің тәжірибесіне байланысты статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық анықталған жоқ. 5 жылдан аз тәжірибесі бар мұғалімдердің орташа рангісі (77.90) 6-10 жыл тәжірибесі бар мұғалімдерге қарағанда (68.27) жоғары болғанымен, бұл айырмашылық статистикалық тұрғыдан мәнді емес, яғни: $U = 1744.000$, $p = 0.202$ (4-кесте). Бұл нәтижелер жас мамандар мен тәжірибелі мұғалімдер жасанды интеллекттің білім беру жүйесіндегі ролін бірдей дәрежеде бағалайтынын, жасанды интеллектті қолдануда кездесетін қиындықтар мұғалімдердің тәжірибе деңгейіне байланысты айтарлықтай ерекшеленбейтінін көрсетеді. Осылайша, Гипотеза 3 өз дәлелін таппады.

4 - кесте

Рангтік талдау және статистикалық критерийлер нәтижелері

| Айнымалы | Топ | N | Орташа ранг | Рангтар қосындысы | Манн-Уитни U | Уилкоксон W | Z | Асимптотикалық маңыздылық |
|--------------------------------|-------------------|-----|-------------|-------------------|--------------|-------------|--------|---------------------------|
| 1-бөлім сұрақтары (Importance) | Еркек | 43 | 80,48 | 3460,50 | 1699,500 | 6550,500 | -1,830 | 0,067 |
| | Әйел | 98 | 66,84 | 6550,50 | | | | |
| | 5 жыл аз тәжірибе | 40 | 70,86 | 2834,50 | 2014,500 | 2834,500 | -0,025 | 0,980 |
| | 6-10 жыл тәжірибе | 101 | 71,05 | 7176,50 | | | | |
| 2-бөлім сұрақтары (Challenges) | Еркек | 43 | 82,14 | 3532,00 | 1628,000 | 6479,000 | -2,169 | 0,030 |
| | Әйел | 98 | 66,11 | 6479,00 | 65+ | | | |
| | 5 жыл аз тәжірибе | 40 | 77,90 | 3116,00 | 1744,000 | 6895,000 | -1,276 | 0,202 |
| | 6-10 жыл тәжірибе | 101 | 68,27 | 6895,00 | | | | |

Зерттеуде жүргізілген сауалнама нәтижелерін қарастырайық. Сауалнама екі бөлімге бөлінген 24 сұрақтан тұрады. Бірінші бөлім 16 сұрақтан, ал екінші бөлім 8 сұрақтан тұрады.

Бірінші бөлімдегі сауалнама нәтижелері респонденттердің басым көпшілігі (58,8 %) өздерінің компьютерлік және мобильді құрылғыларының жүйелері мен қосымшаларын жүйелі түрде жаңартып отыратынын атап өткен. Сонымен қатар мұғалімдердің едәуір бөлігі (56,7 %) жасанды интеллект оқулықтарға тәуелділікті төмендетеді деп есептейді, ал 58,9 %-ы өздерінің педагогикалық практикасында ЖИ жүйелерін қолданатынын мәлімдеген. Деректерді дыбыстық және бейне форматтарға түрлендіру мүмкіндігін респонденттердің 52,5 %-ы пайдаланады. Мұғалімдердің айтарлықтай бөлігі (71,6 %) ЖИ жүйелерінің оқуда қиналатын білім алушыларға көмек көрсететінін құптайды, ал 50,4 %-ы оқушыларға ЖИ қосымшаларын қажет ететін тапсырмалар береді. Одан басқа, респонденттердің жартысынан көбі (54,6 %-дан 60,3 %-ға дейін) ЖИ жүйелерінің оқушыларға икемді шешім қабылдауға көмектесетінін, оқуға ынтасын арттыратынын, білім алушылар арасында бәсекелестікті күшейтетінін және мұғалімдерге кері байланыс беретінін мойындайды. Сондай-ақ мұғалімдердің 53,2 %-ы ЖИ оқушылардың жеке қабілеттерін ескереді деп санайды, ал 55,3 %-ы оқу үдерісіндегі уақыт пен орын икемділігін және 58,8 %-ы оқушылардың бейімділігі мен қызығушылығына сәйкес білім беру үлгісін ұсыну мүмкіндігін қолдайды. Сабақтарды диаграммалар мен математикалық символдар түрінде қорытындылау әдісін респонденттердің 56 %-ы, ал қолжазба мәтіндері мен суреттерді мәтіндік файлға түрлендіруді 53,9 %-ы ЖИ көмегімен жүзеге асырады (5-кесте). Жалпы алғанда, бірінші бөлім бойынша алынған мәліметтер математика мұғалімдерінің жасанды интеллект технологияларының әртүрлі аспектілерін белсенді түрде қабылдайтынын және оларды өздерінің педагогикалық қызметінде қолданатынын көрсетеді.

Екінші бөлімдегі зерттеу нәтижелерінде респонденттердің жартысынан көбі (50,3 %) ЖИ технологияларын қолданудың қиын екенін атап өтсе, 49 %-ы оның дәстүрлі оқытуға қарағанда көбірек күш-жігерді талап ететінімен келіседі. Сондай-ақ, мұғалімдердің 51,1 %-ы кейбір оқушылардың ЖИ-ді пайдалануда қиналатынын байқаса, 53,2 %-ы ЖИ жүйелерінің соңғы нұсқаларын алуда қиындықтардың бар екенін мәлімдеген. Мамандар мен сарапшылардың жетіспеушілігін респонденттердің 57,5 %-ы елеулі мәселе ретінде қарастырады, ал ЖИ жүйелерін қорғау үшін қажетті антивирустық бағдарламаларды алуда қиындықтар бар екенін 54,6 %-ы растаған. Мұғалімдердің жұмыс жүктемесінің жоғары болуы ЖИ технологияларын тиімді пайдалануға кедергі келтіретінін 51,1 %-ы атап өтсе, ЖИ бойынша оқыту бағдарламалары мен курстардың жетіспеушілігін респонденттердің 58,9 %-ы басты қиындық ретінде көрсетеді (5-кесте). Бұл мәліметтер математика мұғалімдерінің жасанды интеллекті білім беруге енгізуге деген ынтасымен қатар, оны іске асыру барысында туындайтын әртүрлі кедергілер мен проблемаларды да мойындайтынын көрсетеді.

5 - кесте

Лайкерт шкаласы бойынша сауалнама нәтижелері

| № | Сұрақ | Толық келісемін | Келісемін | Бейтарап | Келіспеймін | Мүлде келіспеймін | Барлығы |
|---|--|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
| 1 | Мен смартфондардың, компьютерлердің және планшеттердің жүйелері мен қосымшаларын үнемі жаңартып отырамын | 67 (47,5 %) | 16 (11,3 %) | 33 (23,4 %) | 9 (6,4 %) | 16 (11,3 %) | 141 (100 %) |
| 2 | ЖИ жүйелері мен қолданбалары оқулықтарға тәуелділікті азайтады | 58 (41,1 %) | 22 (15,6 %) | 32 (22,7 %) | 8 (5,7 %) | 21 (14,9 %) | 141 (100 %) |
| 3 | Мен ЖИ жүйелері мен қолданбаларын білім беру құралдары ретінде қолданамын | 60 (42,6 %) | 23 (16,3 %) | 32 (22,7 %) | 13 (9,2 %) | 13 (9,2 %) | 141 (100 %) |

| № | Сұрақ | Толық келісемін | Келісемін | Бейтарап | Келіспеймін | Мүлде келіспеймін | Барлығы |
|----|---|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|
| 4 | Мен оқу бағдарламасындағы ғылыми материалды дыбыс және бейне жүйелері арқылы дыбыстық және қозғалыс файлдарына айналдырамын | 60 (42,6 %) | 14 (9,9 %) | 40 (28,4 %) | 11 (7,8 %) | 16 (11,3 %) | 141 (100 %) |
| 5 | Мен ЖИ жүйелері мен қолданбаларын пайдалануда тәжірибесі аз білім алушыларға көмектесемін | 74 (52,5 %) | 27 (19,1 %) | 28 (19,9 %) | 6 (4,3 %) | 6 (4,3 %) | 141 (100 %) |
| 6 | Мен білім алушыларға ЖИ жүйелері мен қолданбаларын пайдалануды талап ететін тапсырмалар беремін | 53 (37,6 %) | 18 (12,8 %) | 39 (27,7 %) | 12 (8,5 %) | 19 (13,5 %) | 141 (100 %) |
| 7 | ЖИ жүйелері мен қолданбалары білім алушыға өзіне қолайлы білім беру шешімдерін қабылдауға көмектеседі | 57 (40,4 %) | 20 (14,2 %) | 41 (29,1 %) | 10 (7,1 %) | 13 (9,2 %) | 141 (100 %) |
| 8 | Оқу бағдарламасы білім беру процесінде ЖИ жүйелері мен қолданбаларын пайдалануды қамтымайды | 49 (34,8 %) | 24 (17,0 %) | 44 (31,2 %) | 5 (3,5 %) | 19 (13,5 %) | 141 (100 %) |
| 9 | ЖИ технологиялары білім алушылардың оқуға деген ынтасын арттырады | 59 (41,8 %) | 24 (17,0 %) | 34 (24,1 %) | 13 (9,2 %) | 11 (7,8 %) | 141 (100 %) |
| 10 | Мен ЖИ жүйелері арқылы сабақтарды диаграммалар мен математикалық символдар түрінде қорытындылаймын | 59 (41,8 %) | 20 (14,2 %) | 33 (23,4 %) | 15 (10,6 %) | 14 (9,9 %) | 141 (100 %) |
| 11 | Мен басылған суреттер мен қолжазба мәтіндерді ЖИ арқылы мәтіндік файлдарға айналдырамын | 54 (38,3 %) | 22 (15,6 %) | 35 (24,8 %) | 12 (8,5 %) | 18 (12,8 %) | 141 (100 %) |
| 12 | ЖИ жүйелері білім алушылар арасында жарыспен бәсекелестікті ынталандырады | 61 (43,3 %) | 24 (17,0 %) | 28 (19,9 %) | 12 (8,5 %) | 16 (11,3 %) | 141 (100 %) |
| 13 | ЖИ жүйелері мұғалімге тиісті кері байланыс береді | 57 (40,4 %) | 23 (16,3 %) | 33 (23,4 %) | 12 (8,5 %) | 16 (11,3 %) | 141 (100 %) |

| № | Сұрақ | Толық келісемін | Келісемін | Бейтарап | Келіспеймін | Мүлде келіспеймін | Барлығы |
|----|---|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| 14 | ЖИ технологиялары білім алушылардың жеке қабілеттерін ескереді | 58 (41,1 %) | 17 (12,1 %) | 38 (27,0 %) | 9 (6,4 %) | 19 (13,5 %) | 141 (100 %) |
| 15 | ЖИ жүйелері білім беру материалдарын ұсынуда уақыт пен орынның икемділігін қамтамасыз етеді | 59 (41,8 %) | 19 (13,5 %) | 37 (26,2 %) | 11 (7,8 %) | 15 (10,6 %) | 141 (100 %) |
| 16 | ЖИ жүйелері білім алушылардың бейімділігі мен қызығушылығына сәйкес білім беру үлгісін ұсынады | 59 (41,8 %) | 24 (17,0 %) | 35 (24,8 %) | 7 (5,0 %) | 16 (11,3 %) | 141 (100 %) |
| 17 | Жасанды интеллект технологияларын қолданудың қиындығы бар | 46 (32,6 %) | 25 (17,7 %) | 38 (27,0 %) | 14 (9,9 %) | 18 (12,8 %) | 141 (100,0 %) |
| 18 | Жасанды интеллект жүйелері мен қолданбаларын пайдалану дәстүрлі оқытуға қарағанда көбірек күшжігерді қажет етеді | 51 (36,2 %) | 18 (12,8 %) | 40 (28,4 %) | 11 (7,8 %) | 21 (14,9 %) | 141 (100,0 %) |
| 19 | Кейбір білім алушылар жасанды интеллект жүйелері мен қолданбаларын пайдалануда киналады | 51 (36,2 %) | 21 (14,9 %) | 43 (30,5 %) | 14 (9,9 %) | 12 (8,5 %) | 141 (100,0 %) |
| 20 | Жасанды интеллект жүйелері мен қолданбаларының соңғы нұсқаларын алу қиын | 57 (40,4 %) | 18 (12,8 %) | 38 (27,0 %) | 13 (9,2 %) | 15 (10,6 %) | 141 (100,0 %) |
| 21 | Қажет болған жағдайда жүгіну үшін жасанды интеллект технологиялары бойынша мамандар мен сарапшылардың қолжетімділігінің болмауы | 62 (44,0 %) | 19 (13,5 %) | 35 (24,8 %) | 10 (7,1 %) | 15 (10,6 %) | 141 (100,0 %) |
| 22 | Жасанды интеллект жүйелері мен қолданбаларды қорғау үшін антивирус бағдарламалық жасақтамасын алудың қиындығы бар | 53 (37,6 %) | 24 (17,0 %) | 38 (27,0 %) | 16 (11,3 %) | 10 (7,1 %) | 141 (100,0 %) |

| № | Сұрақ | Толық келісемін | Келісемін | Бейтарап | Келіспеймін | Мүлде келіспеймін | Барлығы |
|----|---|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| 23 | Мұғалімдерге түсетін көптеген жүктемелер олардың әртүрлі жасанды интеллект технологияларын пайдалануына кедергі келтіреді | 55 (39,0 %) | 17 (12,1 %) | 41 (29,1 %) | 15 (10,6 %) | 13 (9,2 %) | 141 (100,0 %) |
| 24 | Білім беруде жасанды интеллектті пайдалану үшін жеткілікті оқыту бағдарламалары мен ақпараттандыру курстарының жетіспеушілігі | 64 (45,4 %) | 19 (13,5 %) | 35 (24,8 %) | 10 (7,1 %) | 13 (9,2 %) | 141 (100,0 %) |

Қорытынды

Қазіргі кезде жасанды интеллект математикалық білім беруді жетілдірудің маңызды құралына айналды. Ол оқушылардың жеке қабілеттерін ескеріп, оқуды жекешелендіруге, математикалық күрделі есептерді түсіндіруді оңтайландыруға және оқыту тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар ЖИ мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп, оларға оқушылардың үлгерімін талдауға және тиімді әдістерді таңдауға көмектеседі.

Бұл зерттеудің мақсаты — математикалық білім беруде ЖИ-дің маңыздылығын анықтау және оның енгізілуі барысында кездесетін қиындықтарды талдау. Зерттеу Қызылорда қалалық мектептердегі математика пәні мұғалімдерін қамтыды. Білім беру аймағындағы мектептерден барлығы 141 математика мұғалімдері қатысты. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, математика пәні мұғалімдері ЖИ технологияларының білім беру саласындағы маңыздылығын жоғары бағалайтындығы анықталды. Сонымен бірге зерттеуге қатысқан мұғалімдер ЖИ технологияларын қолдану кезінде бірқатар қиындықтар бар екенін атап өтті. Нәтижелерді талдау барысында расталған гипотезалар:

Гипотеза 1: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект технологияларының білім беру саласындағы маңыздылығын жоғары бағалайды.

Гипотеза 2: Математика пәні мұғалімдері жасанды интеллект жүйелерін қолдану барысында түрлі қиындықтарға кезігеді.

Ал қалған гипотезаларымыз расталмады:

Гипотеза 3: Ер мұғалімдер әйел мұғалімдерге қарағанда жасанды интеллект технологияларын көбірек қолданады.

Гипотеза 4: Жас мұғалімдер (Y және Z буындары) жасанды интеллект технологияларын тәжірибелі мұғалімдерге қарағанда белсенді қолданады.

Жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен тәуекелдерін ескере отырып, ЖИ сауаттылығын арттыру мен этикалық ұстанымдарды сақтау маңызды екені анықталды [20]. Жалпы зерттеу нәтижелері ЖИ технологияларының математикалық білім берудегі маңыздылығын көрсетіп қана қоймай, оны енгізу барысында кездесетін негізгі қиындықтарды да анықтады. Болашақта бұл мәселелерді шешу үшін мынадай ұсыныстарды қарастыру қажет:

1. Мұғалімдерді арнайы даярлау

ЖИ технологияларын тиімді қолдану үшін мұғалімдерге арналған арнайы курстар мен біліктілікті арттыру бағдарламаларын ұйымдастыру қажет. Бұл бағдарламалар мұғалімдерді жаңа технологиялармен таныстырып, оларды сабақ барысында қалай дұрыс пайдалану керектігін үйретуі тиіс.

2. Оқу бағдарламаларын жетілдіру

Математикалық білім беру бағдарламаларына ЖИ құралдарын енгізу арқылы оқыту әдістерін жаңарту қажет. Интерактивті платформалар мен адаптивті оқыту жүйелерін қолдану арқылы оқушылардың жеке қажеттіліктеріне сай білім беру жүйесін қалыптастыруға болады.

3. Техникалық инфрақұрылымды дамыту

Мектептер мен жоғары оқу орындарын заманауи технологиялармен жабдықтау маңызды. Компьютерлер, планшеттер және интернет желісіне қолжетімділік сияқты техникалық құралдар ЖИ құралдарын тиімді қолданылуын қамтамасыз етеді.

4. ЖИ құралдарының сапасын арттыру және бейімдеу

Қазіргі таңда көп ЖИ құралдары ағылшын тілінде жұмыс істейді, сондықтан оларды қазақ тіліне бейімдеп, ұлттық білім беру жүйесіне сәйкестендіру маңызды.

5. Оқушылар мен мұғалімдер арасындағы өзара әрекеттестікті сақтау

ЖИ технологиялары мұғалімдерді алмастыру үшін емес, оларға көмек көрсету үшін енгізілуі керек. Сондықтан мұғалімдер мен оқушылар арасындағы байланысқа зиянын тигізбейтіндей, технологияны теңгерімді пайдалану қажет.

6. Ата-аналар мен қоғамның қолдауын қамтамасыз ету

ЖИ құралдарын білім беру саласына енгізу барысында ата-аналар мен қоғам мүшелерінің көзқарасын ескеру қажет. Бұл үшін ақпараттық-түсіндіру жұмыстарын жүргізіп, жаңа технологиялардың артықшылықтарын көрсету керек.

Жасанды интеллект математикалық білім беруде үлкен мүмкіндіктер ашады, алайда оны тиімді пайдалану үшін аталған мәселелерді шешу маңызды. ЖИ технологияларын білім беру жүйесіне дұрыс енгізу арқылы оқушылардың математикалық қабілеттерін дамытуға және оқу үдерісін тиімді етуге мүмкіндік бар.

Әдебиеттер тізімі

- Hwang, G.-J., Tu, Y.-F., & Tang, K.-Y. (2022). AI in Online-Learning Research: Visualizing and Interpreting the Journal Publications from 1997 to 2019. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 23, 1, 104–130. doi: 10.19173/irrodl.v23i1.6319.
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61, 4, 5–14. doi: 10.1177/0008125619864925.
- Aldosari, S.A.M. (2020). The Future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations. *International Journal of Higher Education*, 9, 3, 145. doi: 10.5430/ijhe.v9n3p145.
- Karal, H., Nabiyev, V., Erümit, A.K., Arslan, S., & Çebi, A. (2014). Students' Opinions on Artificial Intelligence based Distance Education System (Artimat). *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 136, 549–553. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.05.374.
- Govender, R. (2023). The impact of artificial intelligence and the future of ChatGPT for mathematics teaching and learning in schools and higher education. *Pythagoras*, 44, 1, 787. doi: 10.4102/pythagoras.v44i1.787.
- Opesemowo, O.A.G. (2024). Artificial Intelligence in Mathematics Education: The Pros and Cons. *Advances in Information Quality and Management*, 1–18. doi: 10.4018/978-1-6684-7366-5.ch084.
- Egara, F.O., & Mosimege, M. (2024). Exploring the Integration of Artificial Intelligence-Based ChatGPT into Mathematics Instruction: Perceptions, Challenges, and Implications for Educators. *Education Sciences*, 14, 7, 742. doi: 10.3390/educsci14070742.
- Zhang, K., & Aslan, A.B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. doi: 10.1016/j.caeai.2021.100025.
- Wardat, Y., Tashtoush, M. A., Ali, R., & Jarrah, A.M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19, 7, em2286. doi: 10.29333/ejmste/13272.
- Farrokhnia, M., Banihashem, S.K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61, 3, 460–474. doi: 10.1080/14703297.2023.2195846.
- Tashtoush, M.A., Wardat, Y., Ali, R.A., & Saleh, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers' Perspectives, Practices and Challenges. *Iraqi Journal of Computer Science and Mathematics*, 5, 1, 004. doi: 10.52866/ijcsm.2024.05.01.004.
- Jatileni, C.N., Sanusi, I.T., Olaleye, S.A., Ayanwale, M.A., Agbo, F.J., & Oyelere, P.B. (2024). Artificial intelligence in compulsory level of education: perspectives from Namibian in-service teachers. *Education and Information Technologies*, 29, 10, 12569–12596. doi: 10.1007/s10639-023-12341-z.
- Alfadda, H.A., & Mahdi, H.S. (2021). Measuring Students' Use of Zoom Application in Language Course Based on the Technology Acceptance Model (TAM). *Journal of Psycholinguistic Research*, 50, 4, 883–900. doi: 10.1007/s10936-020-09752-1.
- Ofosu-Ampong, K. (2023). Gender Differences in Perception of Artificial Intelligence-Based Tools. *Journal of Digital Art and Humanities*, 4, 2, 52–56. doi: 10.33847/2712-8149.4.2_6.
- Kim, N.J., & Kim, M.K. (2022). Teacher's Perceptions of Using an Artificial Intelligence-Based Educational Tool for Scientific Writing. *Frontiers in Education*, 7, 755914. doi: 10.3389/feduc.2022.755914.

16 Chan, C.K.Y., & Lee, K.K.W. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? *Smart Learning Environments*, 10, 1, 60. doi: 10.1186/s40561-023-00269-3.

17 Dai, Y., Chai, C.-S., Lin, P.-Y., Jong, M.S.-Y., Guo, Y., & Qin, J. (2020). Promoting Students' Well-Being by Developing Their Readiness for the Artificial Intelligence Age. *Sustainability*, 12, 16, 6597. doi: 10.3390/su12166597.

18 Tshuma, N. (2021). The vulnerable insider: navigating power, positionality and being in educational technology research. *Learning, Media and Technology*, 46, 2, 218–229. doi: 10.1080/17439884.2021.1867572.

19 Gardos, G., & Cole, J.O. (1976). Maintenance antipsychotic therapy: is the cure worse than the disease? *American Journal of Psychiatry*, 133, 1, 32–36. doi: 10.1176/ajp.133.1.32.

20 Mustafina, T.V., & Torebaev, O.A. (2025). The potentials and challenges of artificial intelligence in Kazakhstan's modern transformation. *Journal of Philosophy, Culture and Political Science*, 91, 1, 34–40. doi: 10.26577/jpcp20259113.

Ф.Н. Өмірзақова, С.Ш. Тілеубай, С.К. Менліхожаева

Искусственный интеллект в математическом образовании: возможности и препятствия

В данной статье описана актуальность применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в системе математического образования и всесторонне обсуждены методические, технические и этические трудности, возникающие при их внедрении в учебный процесс. Несмотря на высокий потенциал ИИ-инструментов в повышении качества образования, успешная реализация данных технологий требует принятия новшеств со стороны преподавателей и учета их профессиональных установок. В связи с этим основная цель исследования заключалась в выявлении отношения учителей математики к технологиям ИИ, определении факторов, препятствующих их использованию, а также в предложении условий, способствующих эффективной интеграции ИИ в образовательную практику. В рамках исследования был проведён опрос среди 141 учителя математики, работающего в общеобразовательных школах города Кызылорда. Результаты анкетирования показали, что большинство педагогов рассматривают ИИ как эффективный инструмент преподавания. Однако они также указали на такие проблемы, как недостаточная методическая подготовка и нехватка технических ресурсов. Кроме того, были выявлены различия в восприятии ИИ в зависимости от пола, возраста и педагогического стажа. Результаты исследования подчёркивают необходимость повышения профессиональной квалификации учителей, цифровизации учебного содержания, улучшения технической инфраструктуры и развития цифровой грамотности. Представленные выводы и рекомендации открывают реальные возможности для интеграции ИИ в школьную практику и совершенствования математического образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, учителя математики, образовательные технологии, индивидуализированное обучение, ИИ в математическом образовании, персонализированное обучение, учащиеся, возможности ИИ.

F.N. Omirzakova, S.Sh. Tileubay, S.K. Menlikhozhayeva

Artificial intelligence in mathematics education: opportunities and challenges

This article outlines the relevance of using artificial intelligence (AI) technologies in the mathematics education system and provides a comprehensive analysis of the methodological, technical, and ethical challenges encountered during their integration into the educational process. Although AI tools have great potential to improve the quality of education, their successful implementation depends greatly on teachers' acceptance of new technologies and their professional attitudes. Accordingly, the main objective of this study was to identify mathematics teachers' perceptions of AI technologies, to determine the factors hindering their usage, and to propose conditions for effective integration into practice. The research involved a survey of 141 mathematics teachers working in public schools in Kyzylorda city. The findings indicated that most educators consider AI to be an effective teaching tool. However, they also reported several obstacles such as insufficient methodological training and limited technical resources. Additionally, differences in the acceptance of AI technologies were identified based on gender, age, and teaching experience. The study's results highlight the need to enhance teachers' professional development, digitize curriculum content, strengthen technical infrastructure, and improve digital literacy. The conclusions and recommendations offered in this study provide practical pathways for the integration of AI technologies into school practices and contribute to the advancement of mathematics education.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), mathematics teachers, educational technologies, personalized learning, AI in mathematics education, personalized learning, learners, AI capabilities

Information about the authors

Umirzakova, F.N. (contact person) — 8D01510, Doctoral student, Department of Mathematics Teacher Training, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: omirzakovafariza@korkyt.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6681-527X>

Tleubai, S.Sh. — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: Tileubay@korkyt.kz

Menlikozhayeva, S.K. — PhD, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: saulesh_menli@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6631-7145>