

А.С. Нурғалиева*, А.Ж. Сейтмуратов, С.Қ. Меңліхожаева

*Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан
(*Хат-хабарларға арналған автор. E-mail: bota802010@mail.ru)*

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4799-2948>¹

Scopus Author ID: 56088671300²; ResearcherID: AFI-8415-2022².

Scopus Author ID: 57482178200³; ResearcherID: AFS-1106-2022³

ORCID ID: 0009-0006-4799-2948, 0000-0002-9622-9584, 0000-0002-6631-7145

Эксперимент барысында болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін анықтау

Ғылыми зерттеудің кезеңдерінің бірі педагогикалық эксперимент болып саналады. Мақалада өткізілген эксперимент нәтижелерін талдай отырып, оның мақсаты бойынша гипотезаны тексеру әдістемесі сипатталған. Оқушылардың әдістемелік құзыреттілігін дамыту жұмыстары бойынша экспериментті жүргізу әдістемесі ұсынылған және желілік қауымдастықтар бойынша эксперименттік жолмен математиканы оқытудың тиімділігі, болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыру деңгейіне баға берілді. Сонымен қатар, желілік қауымдастықта математикалық құрылымдарды меңгеру барысында болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін дамыту заңдылықтары көрсетілген. Педагогикалық эксперимент жүргізудегі басты мақсат — онлайн режимінде оқу іс-әрекетіне сүйене отырып, математикалық құрылымдарды оқыту кезінде болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін анықтау. Эксперименттік зерттеу барысында әдістемелік құзыреттілік қалыптасу деңгейінің келесі критерийлері таңдалды: құндылық-мотивациялық (жетекші мотивтер); когнитивтік (әдістемелік білімнің қалыптасу дәрежесі); тәжірибелік-бағдарлы (әдістемелік дағдылар мен қызмет әдістерінің қалыптасу дәрежесі); коммуникативті (коммуникациялық дағдыларды меңгеру дәрежесі) және рефлексивтік (рефлексиялық дағдыларды қалыптастыру дәрежесі). Таңдалған критерийлерді талдау желілік өзара әрекеттестік контекстінде математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін дамытудың үш деңгейін анықтауға мүмкіндік берді: элементарлы (репродуктивті), функционалдық (шығармашылық белсенділік элементтері бар репродуктивті) және жүйелік (жеке-шығармашылық).

Кілт сөздер: педагогикалық эксперимент, желілік қауымдастық, математикалық құрылым, тәжірибе, коммуникативті, рефлексиялық дағдылар, математикалық құрылым.

Kipicne

Жаңа Қазақстандағы «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасы бойынша жоғары оқу орындарында болашақ мұғалімдерді дайындаудың басты қағидасы — фундаменталдық принциптердің бірі болып саналады. [1]. Зерттеу барысында математикадағы маңызды интеграциялық құрылым-концепция барлық математика саласына еніп және осы саладағы болашақ мұғалімдер, математикалық білімінің іргелі сипатын қамтамасыз ететіндігі анықталды. Зерттеу нәтижесінде болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытуға басым әсер ететін математикалық білімді дамытудың құраушысы ретінде математикалық құрылымдарды зерттеудің ерекшеліктері айқындалды. Өртүрлі математикалық құрылымдар арасындағы байланыстарды орнату, математика мазмұнының ғылыми сипатын арттыруға, оқушылардың математикалық білімдерінің жалпылығы мен жүйелілігіне, олардың негізгі математикалық идеяларды түсінуіне, болашақ математика мұғалімі тұлғасының интеллектуалдық дамуына ықпал етеді. Жалпы тұлға қасиеті мен құзыреттілік арасындағы байланыс туралы Дж. Равеннің анықтамасынан көруге болады: «Құзыреттілік — жеке тұлғаның көп қасиеттерін топтайтын ұғым» [2]. Н.В. Кузьминаның көзқарасы бойынша «Құзыреттілік дегеніміз — педагогтің басқа бір адамның дамуына негіз бола алатын білімділігі мен абыройлығы» [3]. Құзыреттілік мәселесіне көптеген зерттеулер арналған. Олардың қатарында белгілі педагог-математиктер А. Дорофеев [4], А.А. Столяр еңбектерін атап айтуға болады [5]. Олардың айтуынша білім беру жүйесіндегі құзыреттілікті тудыратын басты негіз кәсіби әдістемелік құзыреттілік. Осы тұрғыдан алғанда мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігінің қалыптасуы өзекті мәселелердің бірі ретінде біздің зерттеу жұмысымызда қарастырылуда. Сондай-ақ, болашақ математика мұғалімі үшін

интеллектуалдық даму мәселесі ерекше өзекті. Өртүрлі әдістемелік жүйелерді меңгерудің табысты болуы болашақ мұғалімнің ойлауындағы интеллектуалдық операциялардың құрылымына байланысты. Мысалы, көлденең қиманы пайдалану арқылы салыстырмалы талдау әдісі қолданылған эксперименттік жұмыс нәтижесі болашақ математика және информатика мұғалімдері студенттерінің желілік қауымдастығы тұлғалық қасиеттерінің өзіндік ерекшелігімен сипатталатынын және әдеттегіден тысқары болатынын көрсетті. Бұл университеттегі басқа оқу бағыттарының студенттеріне де тән. Ресейлік ғалым Е.В. Василевская зерттеулері желілік қауымдастық негізінде кәсіби құзыреттілікті дамытуға бағытталған [6].

Математикада және есептеу процестерінің теориясында басым орын алатын математикалық құрылымдардың тілі, математикалық модельдеу, дискретті схемалар интернетте математикалық ақпаратты өңдеуде, іздеуде, талдауда және пайдалануда Web-технологиялардың кең мүмкіндіктерін қолданудың негізінде жатыр. Қазақстандық ғалымдар С. Қастаев пен К.М. Беркімбаевтың зерттеулерінде оқушыларды оқытуда ақпараттық технологияларды пайдалану болашақ мұғалімдердің оқу іс-әрекетін педагогикалық міндеттер негізінде ұйымдастыру қабілетін қалыптастырады және студенттердің математикалық тезаурусты, әдістемелік жүйелерді (объектілерді) құрудың математикалық негізі болып табылатын ақпаратты ұсынуды құрылымдау әдістерін меңгеруінде маңызды рөл атқарады деп көрсетілген [7-8].

Жаңа инновациялық технологиялардың математикалық құзыреттілікті қалыптастырудағы рөліне қазақстандық ғалымдар Б. Қасқатаева, А.Н. Нугусова, А.Қ. Қағазбаева және т.б. еңбектері арналған [9-11].

Жалпы ақыл-ой қабілеттерін дамытудың полигональды моделі оқушылардың жеке басының тұлғалық қасиеттерінің дамуы туралы нақты түсінік береді [12].

Н.И. Лобачевский математикада ең маңыздысы — оқыту тәсілі деген. Демек, математиканың өзінің потенциалдық мүмкіндіктерімен қатар оның теориялық мазмұнымен де, математикалық есептерді шешудің әдістерімен де байланысты оқытудың белсенді әдістері мен формалары болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін дамытуда қосымша мүмкіндіктерге ие. Мысалы, математикалық құрылымдар бойынша білім беру желісінің жобаларын орындау кезінде білім алушылардың өз бетінше білім алуына және кәсіби маңызды тұлғалық қасиеттерін дамытуға жағдай жасалды.

Материалдар мен негізгі әдістер

Құндылық-мотивациялық критерийге математикалық құрылымдарды оқу процесінде, кәсіби дайындықта, өзін-өзі дамытуда, өзін-өзі жетілдіруде белсенді танымдық іс-әрекеттің мотивтері, мақсаттары, қажеттіліктері жатады. Ол жеке тұлғаның таңдаған кәсіптік қызметпен айналысуға деген қызығушылығы мен ұмтылысының болуын болжайды.

Құндылық-мотивациялық компоненттің қалыптасуын анықтаудың үш деңгейін айқындадық.

– Бірінші деңгейде (репродуктивті) студент әдістемелік құзыреттілігін дамытуға мотивациясы әлсіз; сапалы педагогикалық іс-әрекетті жүргізуге мотивация жоқ; ол кәсіби бәсекелестік көрсетуге бейім емес;

– Екінші деңгейде (функционалдық) студентте танымдық мотивтер мен кәсіби және шығармашылық жетістіктер мотивтері басым болады; студенттер ұжымында кәсіби бәсекелестікке бейімділігін көрсетеді;

– Үшінші деңгейде (жеке-шығармашылық) студент тиімді әдістемелік іс-әрекетті жүзеге асырудың ішкі мотивтерін анық білдіреді; айқын бәсекеге қабілеттілікті көрсетеді.

1-кестеде сауалнаманың мазмұны, респонденттердің саны, пайыздық үлесі берілген.

1 - кесте

Сауалнаманың мазмұны респонденттердің саны және пайызы

Р/с №	Сұрақ түрі	Жауап берушілер саны мен пайызы
1	2	3
1	Алгебра құрылымдарын оқуды ұнатасыз ба?	
	- иә	80
	- жоқ	11

1 - кестенің жалғасы

1	2	3
	- білмеймін	9
2	Алгебралық құрылымдарды болашақта өзіңіздің педагогикалық қызметіңізде қолдануға болады деп ойлайсыз ба?	
	- иә	65
	- жоқ	35
3	Сіз алгебралық құрылымдар жайлы мағлұматты қайдан алғанды қалайсыз?	
	- оқытушыдан	76
	- оқу құралдарымен жұмыс жасай отырып, өз бетімше	1
	- компьютермен жұмыс жасай отырып, өз бетімше	23
4	Алгебралық құрылымдарды оқу кезінде сабақты ұйымдастырудың қандай формасын қалайсыз?	
	- ұжымдық	63
	- жеке-дара	8
	- шағын топтармен	29
5	Қандай дәріс түрін қалар едіңіз?	
	- АКТ-ны пайдалана отырып дәріс оқу түрін (презентациялар, электронды оқулықтар және т.б.)	90
	- дәстүрлі дәріс түрін	10
6	Алгебралық құрылымдардағы практикалық сабақтар кезіндегі сіздің қалауыңыз	
	- білім беру желісі жобаларын әзірлеу	71
	- электрондық практикумдарды қолдану	25
	- есептерді шешу барысында мұғаліммен бірлескен іс-әрекет	4
7	Сіз өзіңіздің кәсіби тәжірибеңізде желі қызметтерін, ғаламторды пайдаланасыз ба?	
	- иә	92
	- жоқ	8

Студенттердің арасында жүргізілген сауалнаманың нәтижесінде алгебралық құрылымдарды оқуды ұнататындар санының артқанын (45 %-дан 85 %-ға дейін), ал сабақтардың ұжымдық формасын қолдана отырып, алгебралық құрылымдарды болашақта педагогикалық тәжірибесінде қолдануға болады деп санайтын студенттер саны (65 %) айтарлықтай артқанын көрсетті. Электронды оқулықтарды пайдалана отырып өз бетінше жұмыс жасайтын респонденттердің саны (87 %-дан 92 %-ға дейін) артты. Студенттердің оқу желілік жобаларын (71 %) әзірлегенде және электрондық практикумдарды (25 %) пайдаланғанда жүзеге асырылатын практикалық сабақтарға деген қызығушылығының артқанын атап өтеміз. Болашақта педагогикалық тәжірибеде Интернет желісін пайдалануға ниетті студенттердің саны айтарлықтай өседі. Математикалық құрылымдарды зерттеу мотивациясының динамикасы 2-кестеде ұсынылған.

2 - кесте

Математикалық құрылымдарды зерттеу мотивациясының динамикасы

Деңгейлер	Деңгейлерге сәйкес студенттердің пайыздық мөлшері			
	Бақылау тобы		Эксперимент тобы	
	Оқудың басталуы	Оқудың аяқталуы	Оқудың басталуы	Оқудың аяқталуы
Бірінші	23	15	21	6
Екінші	60	64	59	52
Үшінші	17	21	20	42

Математикалық құрылымдарды зерттеу мотивациясының динамикасы келесі нәтижелерді берді. Бақылау тобында математикалық құрылымдарды зерттеу мотивациясының екінші және үшінші деңгейінде студенттердің аздап өсуі байқалды. Эксперименттік топта мотивацияның үшінші деңгейіндегі студенттер саны 2 есе артқаны, ал екінші деңгейдегі студенттер саны 59 %-дан 52 %-ға азайғаны байқалды.

Сондай-ақ, математикалық құрылымдарды меңгеруге қызығушылық танытпайтын және бірінші деңгейде оқитын студенттер санының 21 %-дан 6 %-ға дейін айтарлықтай төмендеуі байқалды.

Математикалық құрылымдарды зерттеуге ынталандыру көрсеткішінің артуы болашақ математика мұғалімдерінің желілік қауымдастық мүшелерінің оқу қызметін жүзеге асыруы есебінен болды.

Студенттердің мотивация коэффициенті k мына формуламен есептелінеді:

$$k = 0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3,$$

мұндағы: n_1, n_2, n_3 — сәйкесінше функционалдылығы және жүйелілігі бар құндылық-мотивациялық компоненттің қалыптасуының қарапайым деңгейіндегі студенттердің пайызы.

$$K_{экс} = 0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3 = 136,$$

$$K_{бақ} = 0 \cdot n_1 + 1 \cdot n_2 + 2 \cdot n_3 = 106.$$

Бақылау және эксперименттік топтардағы студенттердің мотивация коэффициенттерін есептеуден біз мынаны көреміз:

$$K_{экс} > K_{бақ}$$

Жағдайды диагностикалау және когнитивті компоненттегі өзгерістер үшін (пәндік білім жүйесін меңгеру) оқу материалын игеру коэффициенті, білім алушылардың тұжырымдаманың мазмұнын толық игеру коэффициенті сияқты критерийлік сипаттамалар қолданылды.

Психологиялық-педагогикалық және әдістемелік білім жүйесін меңгеруді біз 20 тапсырмадан тұратын бақылау-өлшеу материалдарының көмегімен тексердік. Тапсырмалар тақырыбы, қиындық деңгейі және форматы бойынша ерекшеленеді. Мысалы, тестте жауап таңдауы бар тапсырмалар, қысқаша еркін немесе егжей-тегжейлі жауап беретін тапсырмалар берілген. Тапсырмалардың белгілі бір түрлерін пайдалану қажеттілігі тексерілетін сұрақтың ерекшеліктеріне байланысты.

Бөлінген құзыреттерге сәйкес болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін бағалауға мүмкіндік беретін диагностикалық жұмыстың үзіндісін келтірейік.

1. Мектептегі геометрия курсына оқылатын негізгі алгебралық операцияны атаңыз?

2. Мектеп математика курсының мазмұнына жасырын түрде алгебралық құрылымдардың қандай мысалдары енгізілген?

3. Төменде келтірілген сұрақтардың қайсысы мектеп математика курсына алгебралық операция ұғымының пропедевтикасына бағытталған (білімді емтихан арқылы бағалау):

а) Кез келген екі тақ санның қосындысы тақ сан бола ма?

ә) $M = \{-2; \frac{1}{5}; 2\}$ жиыны берілген. Берілген жиыннан кез келген екі санның көбейтіндісін (қосындысын) табыңыз, олардың қай сандар жұбы M жиынына жататынын (жатпайтынын) анықтаңыз.

б) $x: y$ қатынастағы мәндер кестесін жасаңыз, егер:

1) $x \in \{20; 40; 60\}$, $y \in \{1; 2; 3\}$;

2) $x \in \{-\frac{3}{2}; 5; \frac{1}{4}\}$, $y \in \{\frac{2}{3}; -4; 1\}$.

Рационал сандар жиынында бөлу әрекеті мүмкін бе?

в) Натурал сандар жиынында қарама-қарсы сан бар ма: 3 санына; 4 санына; 8 санына?

4. Геометрияның 7-9 сынып оқулығында жазықтықтағы геометриялық вектор (9 класс) ұғымын зерттеу кезінде екі вектордың қосындысы және санға вектордың көбейтіндісі вектор екендігі дәлелденген. Кез келген a векторы және λ, μ сандары үшін $(\lambda + \mu)a = \lambda a + \mu a$ теңдігі және a, b векторлары және λ сандары үшін $(a + b) \cdot \lambda = \lambda a + \lambda b$ теңдігі орындалатыны дәлелденген [13].

Оқулық беттерінде қандай пропедевтика ұғымы ұсынылған:

а) топтар; ә) сақиналар; б) өрістер; в) векторлық кеңістік?

5. Жиынға қатысты графтың көмегімен қарым-қатынас орнатуға болады.

Келесі сөйлемдерді толықтырыңыз.

а) математикада графтар қолданылады _____;

ә) физикада _____;

б) химияда _____;

в) экономика және жоспарлауда _____;

г) криминалистикада _____.

6. Келесі есепті шешуге бағытталған оқушылардың іс-әрекетін қалай ұйымдастырар едіңіз? $x^2 + 6x + 10 = 0$ квадрат теңдеуі берілген; түбірлері берілген теңдеудің түбірлерінің квадраттарына тең болатындай жаңа квадрат теңдеуді құру.

7. $\sqrt{x+5} + \sqrt{20-x} = 7$ берілген теңдеуді екі жолмен шешіңіз. Есеп қандай мақсатпен ұсынылған?

8. Мектепте математика курсына қандай Интернет желісінің түрлерін қолдануға болады?

9. Негізгі алгебралық құрылымдар тақырыбы бойынша оқу желілік жобаларының мазмұнын жасаңыз.

10. Интернетті пайдаланып «Жиын» тақырыбы бойынша сыныптан тыс сабаққа бірнеше тапсырма жасаңыз.

Жоғарыда берілген тапсырмаларды талдау диагностикалық жұмыста келесідей тапсырмаларды қамтитынын көрсетеді: математикадан мектеп бағдарламасын талдау қабілетін тексеру; жаңа тақырыпты оқу үшін математика сыныбын таңдау; берілген оқу мақсатына сәйкес оқушыларға әртүрлі қиындық деңгейіндегі тапсырмаларды құрастыру; математика мен басқа ғылымдар арасында және математиканың жеке салалары арасында пәнаралық байланыс орнату; мектеп математика курсының есептерін әртүрлі тәсілдермен шешу; оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастыру және т.б. Егер оқушы есепті дұрыс шығарып, толық жауап берсе, онда есептің шешіміне екі ұпай қойылады; дұрыс, бірақ толық емес болса, бір ұпай; дұрыс емес шешім үшін нөл ұпаймен есептеледі. Бітіруші түлектерге ұсынылған тапсырмаларды талдау әдістемелік сипаттағы қалыпты мәселерді анықтады: 27 % — математикадан мектеп бағдарламасын талдауға; 32 % — оқу үшін математикалық материалды таңдау; 29 % — берілген оқу мақсатына сәйкес оқушыларға әртүрлі қиындық деңгейіндегі тапсырмаларды құрастыру; 18 % — математика мен басқа ғылымдар арасында және математиканың жекелеген салалары арасында пәнаралық байланыс орнату; 20 % — мектептің математика курсына есептерді әртүрлі тәсілдермен шығару; 26 % — оқушылардың оқу іс-әрекетін ұйымдастыруға қабілетсіздігін көрсетті.

Біз танымдық критерий бойынша әдістемелік құзыреттілікті қалыптастырудың үш деңгейін анықтадық:

- репродуктивті деңгейде студент әдістемелік міндеттерді табысты шешуге қажетті пәндік, психологиялық-педагогикалық және әдістемелік жүйесін нашар меңгерген;
- функционалдық деңгейде студентте әдістемелік міндеттерді табысты шешуге қажетті психологиялық-педагогикалық, пәндік және әдістемелік білімдер жүйесі бар;
- үшінші деңгейде (жеке-шығармашылық) студенттің психологиялық-педагогикалық, әдістемелік және пәндік білімі ұтқырлық қасиетіне ие және біртұтас жүйені құрайды.

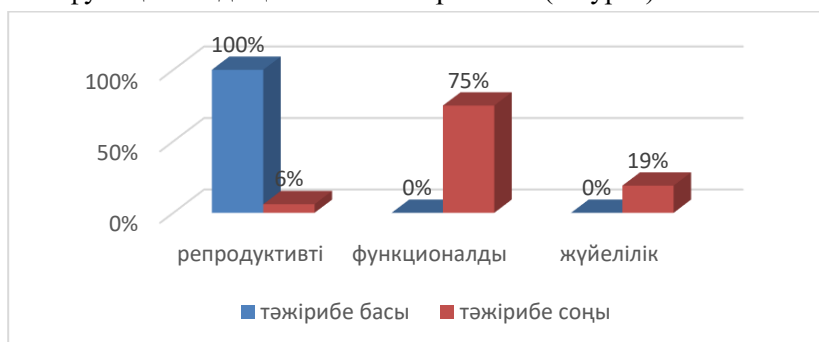
Бөлінген деңгейлерге сәйкес эксперименттің басында және соңында диагностикалық жұмыстарды орындау бойынша педагогикалық өлшемдердің нәтижелері 3-кестеде келтірілген.

3 – к е с т е

Эксперименттің басы мен соңындағы диагностикалық жұмыстың нәтижесі

Деңгейлер	Деңгейлерге сәйкес оқушылардың пайыздық үлесі			
	Бақылау тобы		Эксперименттік топ	
	Оқудың басы	Оқудың соңы	Оқудың басы	Оқудың соңы
Репродуктивті	100	27	100	6
Функционалды	0	63	0	75
Жүйелілік	0	10	0	19

Когнитивтік критерий бойынша эксперимент барысында барлық оқушылар репродуктивтік деңгей көрсетті. Эксперименттік топтағы тәжірибелік оқытудан кейін деңгейлер келесідей болды: 6 % репродуктивті, 75 % функционалды және 19 % жүйелілік (1-сурет).



1-сурет. Танымдық критерий бойынша әдістемелік құзыреттілікті қалыптастыру көрсеткіштері

Эксперименттік топта алынған мәліметтер когнитивтік критерий бойынша студенттің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастырудың оң динамикасын көрсетуге мүмкіндік береді.

Пайымдауы қойылған белгілердің күйін және өзгерістерін тәжірибеге бағытталған критерий бойынша диагностикалау үшін (әдістемелік дағдылар мен іс-әрекет әдістерінің қалыптасу дәрежесі) қолданылған өлшеу әдістері мен көрсеткіштер 4-кестеде талданды.

4 - кесте

Болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін практикалық негізде диагностикалау әдістемесі бағдарланған критерий

Мұғалімнің әдістемелік құзыреттіліктерінің (ӘҚ) тізімі	Өлшенетін көрсеткіштер	Өлшеу әдістері көрсетілген
1	2	3
ӘҚ – 1 (конструктивті- болжамдық)	Математикадан оқу материалын жоспарлау, таңдау, синтездеу және құрастыру қабілеті	Оқу жобасын бағалау
	Оқушылардың жеке қабілеттерін ескере отырып, олардың іс-әрекетін білу және оларды құрастыра білу	Мұғалімдердің сараптамалық бағасы
ӘҚ – 2 (ұйымдық- технологиялық)	Оқытудың нақты мақсаттарын анықтау, математиканы оқытудың барабар формаларын, әдістері мен құралдарын, соның ішінде инновациялық түрлерін таңдау қабілеті	Білімді тест арқылы бағалау Математика пәні мұғалімнің және мектептегі оқушының тәжірибе жетекшісінің сараптамалық бағасы
	Интернетте студенттердің ынтымақтастығын, сондай-ақ бірлескен оқу жобаларын жүзеге асыру үшін оқушылардың сыныптан тыс жұмысын ұйымдастыру мүмкіндігі	Студенттердің бірлескен оқу жобаларын орындауын бақылау
ӘҚ – 3 (ақпараттық- коммуникативтік)	Математикалық ақпаратты талдау, салыстыру және түсіну әдістерін меңгеру, материалдың сенімділігін анықтау	Бақылау тапсырмасын орындау Оқу жобасын бағалау
	Электрондық білім беру ресурстарының әртүрлі түрлерін білу және оларды математиканы оқытудағы сарапшылық тәжірибеде пайдалана білу	Білімді тест арқылы бағалау Математика пәні мұғалімінің және мектептегі оқушының педагогикалық тәжірибе жетекшісінің сараптамалық бағасы
	Оқушылардың әмбебап оқу іс-әрекетін қалыптастыру құралы ретінде АКТ-ны қолданудың мазмұны мен технологиясы туралы студенттердің білімі	Білімді тест арқылы бағалау
ӘҚ – 4 (бақылау-бағалау)	Оқушылардың математиканы меңгеру деңгейін диагностикалаудың әртүрлі әдістерін, оның ішінде АКТ құралдарын пайдалануды білу және қолдана алу	Білімді тест арқылы бағалау Мұғалімдердің сараптамалық бағасы
ӘҚ – 5 (рефлексиялық- аналитикалық)	Өзін-өзі тану, өзін-өзі жетілдіру, кәсіби іс-әрекеті мен кәсіби мінез-құлқын, өз жұмысын, оқушылардың іс-әрекетін бағалау қабілеттері	Студенттердің практикалық және зертханалық жұмыстарды орындауын бақылау
		Студенттің өзіндік жұмысын рейтингтік бағалау

Болашақ математика мұғалімінің желілік қауымдастықтарда математикалық құрылымдарды меңгерудегі әдістемелік құзыреттілігін дамытудың мәні эксперименталды зерттеу барысында заңдылықтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Оларды анықтау үшін біз объектінің қасиеттері мен зерттелетін құбылыстың ерекшеліктері, оның негізгі ішкі қайшылықтары және таңдалған теориялық және әдістемелік тәсілдер арасында байланысты орнату әдістерін қолдандық. Жалпы педагогикалық принциптерді пайдалана отырып,

болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін дамытудың келесі жалпы принциптерін анықтадық: фундаменталдық, ақпараттандыру және кәсібилендіру [14-15].

Желідегі қауымдастық мүшелерінің (болашақ математика мұғалімдерінің) математикалық білімді меңгеру процесінде компьютермен және басқа адаммен белсенді әрекеттесуі және оның қолжетімділігін түсіну тәсілдері олардың тұлғааралық байланыстар орнату және вербалды, вербалды емес құралдарды меңгеру қабілетін дамытуға мүмкіндік берді.

Коммуникативті критерий бойынша диагностикалық белгілердің күйі мен өзгерістерін диагностикалау үшін біз коммуникативті және әлеуметтік құзыреттілік диагностикасының әдістемесін, сондай-ақ қарым-қатынас пен өзара әрекеттесудегі тұлғаның мінез-құлқының ерекшеліктерін анықтауға бағытталған әдістерді қолдандық [16].

Нәтижелер және оны талқылау

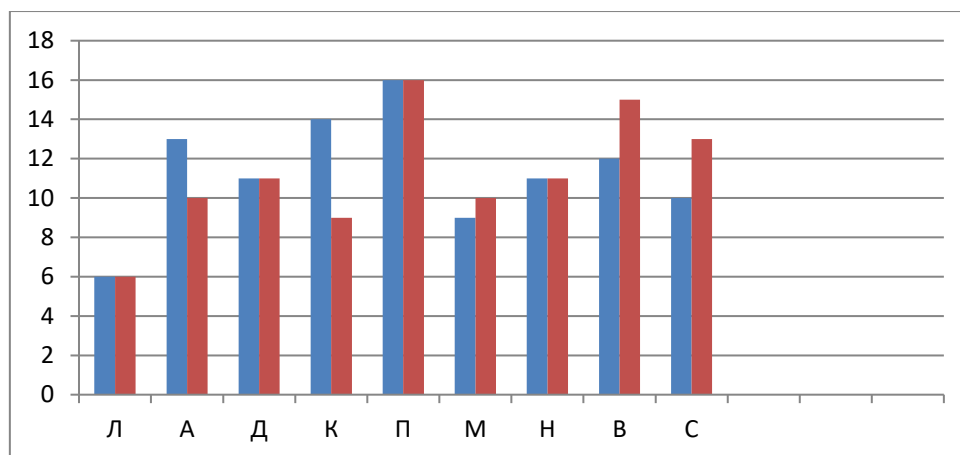
Сауалнамаға қатысқан барлық респонденттердің жартысына жуығы Интернет желісінде жұмыс істегеннен кейін бір нәрсені ұмытып кеткендей немесе шыққаннан кейін бірдеңе жасамағандай сезінеді. Бақылау тобының студенттері мәтіндерді монитор экранынан емес, қағаз нұсқасында оқығанды жөн көреді, ал эксперименттік топтағы студенттердің 30,4 %-ы электронды нұсқаны қалайды. Сауалнамаға қатысқан барлық респонденттердің жартысы Интернет желісіндегі әрекеттерін нақты өмірге ауыстырғысы келеді. Бақылау және эксперименттік топтар студенттерінің коммуникативтік және әлеуметтік құзыреттілігін (КӘҚ) диагностикалау нәтижелері 5-кестеде және 2-3-суреттерде көрсетілген.

5 - кесте

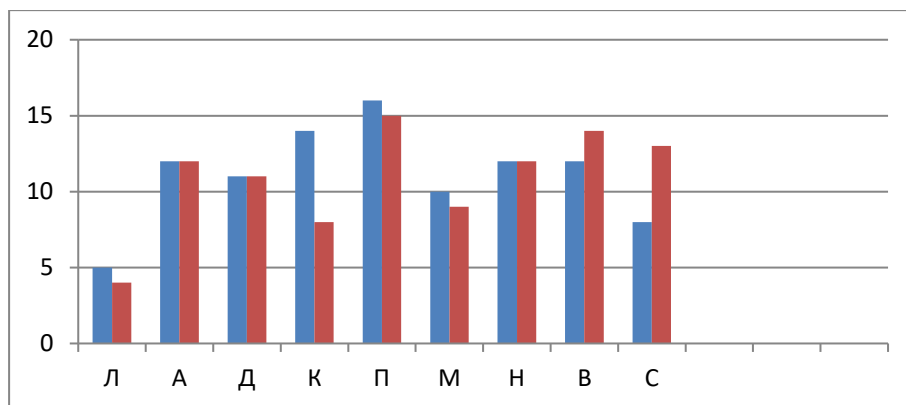
Бақылау және эксперименттік топ студенттерінің коммуникативтік әлеуметтік құзыреттілігін көрсететін салыстырмалы деректер

Факторлар	1-ші курс		P	2-ші курс		P
	БТ	ЭТ		БТ	ЭТ	
Л	5,81±0,97	6,30±0,75		4,81±0,94	4,28±0,64	
А	13±1,12	9,96±0,73	xxx	12,36±0,94	12,29±1,05	xxx
Д	11,27±0,64	11,15±0,79		10,55±0,98	10,57±0,83	
К	13,64±0,80	9,15±0,72	xxx	14,18±0,74	8,42±0,67	xxx
П	15,82±1,63	15,54±1,15		16,75±1,41	15±0,83	
М	9,45±0,82	10,15±0,74	xxx	10,45±0,96	9±0,59	xxx
Н	11±1,27	11,38±0,76		11,73±1,12	11,57±0,38	
В	12,18±1,30	14,92±0,58	xxx	12±1,04	14,29±0,62	xxx
С	10,27±1,17	13,31±1,06	xxx	8,09±1,23	12,86±0,73	xxx

Ескерту: топтарды салыстыру кезінде орташа айырмашылықтар дұрыс: xxx — p<0,001



2-сурет. 1-курс бойынша коммуникативтік және әлеуметтік құзыреттілік диаграммасы



3-сурет. 2-курс бойынша коммуникативтік және әлеуметтік құзыреттілік диаграммасы

Алынған деректерді салыстырмалы талдау эксперименттік топ студенттерінің жоғары оқу орындарында бір жыл ішінде қарым-қатынас деңгейі едәуір артып, бақылау нәтижелеріне қол жеткізгенін анықтауға мүмкіндік береді (А факторы). Бақылау тобында дайындық гуманитарлық бағыттағы студенттерге тән сезімталдық дәрежесін көрсететін К факторы бойынша көрсеткіш өсті, эксперименттік топта бұл фактор төмендеді. Барлық студенттерде және басқалар үшін де көңілділік пен байсалдылықтың жеке қасиеттері теңдестірілген (Д факторы) және басқалармен қарым-қатынаста қиындықтар болмайды (П факторы). Бақылау үрдісі мен ережелерге бағыну қабілетімен екі топтың студенттері кейде импульсивтілік танытады (Н факторы). Олардың басқалардан тәуелсіздігі тұрақсыз. Тәуелсіз болып көрінуге ұмтылу кезінде олар көбінесе конформизмнің көрінісіне бейім (М факторы). Эксперименттік топтың студенттері логикалық ойлауды дамытуда өз құрдастарынан едәуір асып түседі (В факторы).

Осылайша, математикалық құрылымдарды оқытуда болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытудың екінші заңдылығы — бұл әдістемелік құзыреттілік сипаттамаларының құрамдас құрамы мен қалыптасу дәрежесі математикалық құрылымдардың мәнін желілік байланыстың құрылымдық факторлары ретінде кезең-кезеңмен өзектендіру негізінде анықталады және орналастырылады. Мектептегі білім мен әдістемелік қызмет тәжірибесін негіздеу бағытында математикалық пәндерді игеру математиканы оқытудың барлық кезеңінде жүзеге асады.

Рефлексиялық критерийді диагностикалау үшін студенттерге сауалнама жүргізуге, олардың өзіндік жұмысын бағалауға болады. Болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілік деңгейін рефлексивті критерий бойынша анықтау үшін біз мыналарды бөлдік:

- репродуктивті жағдайда студенттің рефлексиялық дағдылары жоқ; ол кәсіби қызметтің нәтижелерін талдауға ұмтылмайды және білмейді; іс-әрекетке объективті баға беруді білмейді;
- екінші деңгейде (функционалды) студент рефлексивті дағдыларды қалыптастыруға тырысады; схеманы қолдана отырып, өзінің оқу және педагогикалық қызметінің нәтижелерін талдайды;
- үшінші деңгейдегі студенттердің әдістемелік рефлексиясы мен шығармашылық тәуелсіздігі жақсы дамыған, өздерінің әдістемелік жүйесін жетілдіруге, басқа мұғалімдердің тәжірибесін зерттеуге; кәсіби байланыстарды сақтауға үнемі ұмтылысы бар.

Эксперименттің басында әдістемелік құзыреттіліктің қалыптасуын талдау 6-кестеде келтірілген.

6 - к е с т е

Эксперименттің басында әдістемелік құзыреттіліктің қалыптасу нәтижелері

Деңгейлер критерийлер	Репродуктивті		Функционалды		Жүйелік	
	БТ, %	ЭТ, %	БТ, %	ЭТ, %	БТ, %	ЭТ, %
құндылық-мотивациялық	23	21	60	59	17	20
танымдық	100	100	0	0	0	0
тәжірибеге бағытталған	76	74	22	23	2	3
коммуникативті	64	67	24	19	12	14
рефлексивті	38	39	45	46	17	15

Бақылау (БТ) және эксперименттік топтардағы (ЭТ) тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижелері 7-кестеде келтірілген және диагностикаланатын критерийлер бойынша эксперименттің соңында тиісті деңгейдегі студенттердің пайызын көрсетеді.

7 - кесте

Эксперимент соңында әдістемелік құзыреттіліктің қалыптасу нәтижелері

Деңгейлер критерийлер	Репродуктивті		Функционалды		Жүйелік	
	БТ, %	ЭТ, %	БТ, %	ЭТ, %	БТ, %	ЭТ, %
құндылық-мотивациялық	15	6	64	52	21	42
танымдық	27	6	63	75	10	19
тәжірибеге бағытталған	56	28	34	47	10	25
коммуникативті	48	34	27	39	25	27
рефлексивті	24	3	69	75	7	22

Жоғарыда келтірілген деректерді талдау эксперимент аяқталғаннан кейін бағалау критерийлерінің жиынтығы бойынша әдістемелік құзыреттіліктің құндылық-мотивациялық, когнитивті, тәжірибеге бағытталған, коммуникативті және рефлексивті компоненттерінің мазмұнын қалыптастырудың жоғары деңгейі бар эксперименттік топтар бақылау топтарынан асып түсетіндігін көрсетеді.

Қорытынды

Сонымен, эксперименттік жұмыстың нәтижесінде біз бірінші заңдылықты анықтадық: болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігін дамыту іргеліліктің (математикалық құрылымдар мен схемаларды зерттеудің басымдылығы), ақпараттандырудың (мүшелердің белсенді әрекеттестігінің) бірлігі мен өзара әрекеттестігіне байланысты. Математикалық тезаурусты меңгерудегі желілік қоғамдастықтың математикалық білім беруді кәсібилендіруі (кәсіби қызметтің жаңа түрлерін дұрыс ақпараттық қамтамасыз ету).

Тәжірибеге бағытталған критерий бойынша болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілігінің келесі деңгейлерін айқындадық:

- бірінші деңгейде (репродуктивті) студент үлгі бойынша, стандартты жағдайда типтік педагогикалық есептерді шешу арқылы кәсіби педагогикалық іс-әрекетті жүзеге асырады;
- оқу мақсаттары, математика курсының мазмұны, оны оқытудың формалары, әдістері, құралдары туралы белгілі білімді қолданады, өзінің практикалық іс-әрекетінде бұрынғы тәжірибесін жаңғырта отырып, дайын әдістемелік әзірлемелерді, ұсыныстарды басшылыққа алады; өз бетімен жасай алмайды;
- оқу-тәрбие процесін талдау және жобалау, шығармашылық немесе әдістемелік өзін-өзі жетілдіруді көрсетпейді;
- екінші деңгей (функционалды) білім алушы өзгермелі кәсіптік жағдайдың қолданыстағы стандарттарына сәйкес кез келген педагогикалық мәселелерді шешуде кәсіби-педагогикалық іс-әрекетті жүзеге асырады;
- студенттің әрекеті іс-әрекет мақсатының үлкен мағыналылығымен, ұсынылатын іс-әрекеттің жолдары мен әдістерін таңдаудың негізділігімен сипатталады. Бұл деңгейде бола отырып, студенттің нақты көрсетілген өзіндік әдістемелік ұстанымы, әдістемелік әрекетінің өзіндік стилі болады;
- үшінші деңгейде (жеке-шығармашылық), студент стандартты емес жағдайларда педагогикалық инновацияларды, АКТ құралдарын пайдалана отырып, кәсіптік-педагогикалық қызметті жүзеге асыруға дайындығын көрсетеді;
- білім, білік және дағдыны неғұрлым тиімді меңгеруге ықпал ететін оқушылардың ұтымды іс-әрекеттерін таңдауға саналы түрде қарайды;
- бұл деңгейдегі студенттердің іс-әрекетінде әдістемелік мәселелерді өзіндік шешуге ықпал ететін әдістемелік импровизация және қиял сияқты шығармашылық әрекеттің көріністері ерекше орын алады.

Эксперименттік жұмыс процесінде негізгі білім беру (математикалық) элементтердің, атап айтқанда «Математикалық құрылым» түсінігінің іргетасының негізін тұрғызу белсенділігі аз емес еді.

Абстракцияның барған сайын жоғары деңгейлеріне көтеріле отырып, оларды қарастыруға бірнеше рет оралуды қажет етеді.

Болашақ математика мұғалімінің әдістемелік құзыреттілік деңгейін коммуникативтік критерий бойынша анықтау үшін мыналарды анықтадық:

- бірінші деңгейде (репродуктивті) студент математиканың негізгі ұғымдары мен теоремаларының анықтамаларын тұжырымдайды, есептерді шешуді талқылауға қатысады;
- интернетте басқа студенттермен диалог жүргізу қиынға соғады;
- есептердің жасалу жолдары туралы пікірталасқа қатысады;
- интернеттегі топтық жұмыста желідегі қауымдастық тобының мүшелерін эмоционалды қабылдауды көрсетеді;
- екінші деңгейде (функционалдық) студент математиканың негізгі ұғымдары анықтамалары мен теоремаларын тұжырымдайды, математикалық терминологияны пайдалана отырып, есепті дәлелдеу немесе шешу барысын түсіндіреді;
- интернетте басқа студенттермен диалог жүргізеді;
- олармен міндеттер мен оларды шешу жолдарын талқылайды;
- өз ұстанымын көрсетеді (позиция);
- ұжымдық жұмыста эмпатия және өзара көмек көрсете білу, қауымдастықтар желілік топ мүшелерінің реакцияларына эмоционалды тұрақтылықты көрсетеді;
- үшінші деңгейде (жеке-шығармашылық) студент математикалық терминологияны қолдана отырып, есепті дәлелдеу немесе шешу процесін дәл және логикалық түрде түсіндіреді;
- интернет желісіндегі диалогқа белсенді қатысады, оқуда да, сабақтан тыс уақытта да этикет ережелерін сақтайды;
- математикалық пікірталас жүргізеді, өз көзқарасын білдіреді, дәлелдейді;
- мұқият тыңдайды және басқалардың сөзінің дұрыстығын бағалайды;
- эмпатия және өзара көмек көрсетуге қабілетті топтық жұмыс, топтық жұмысты өзара тексеру және өзара бағалау, қауымдастықтар желілік топ мүшелерінің реакцияларына эмоционалды тұрақтылықты көрсетеді. Желіде диалог жүргізу барысында қазақ тілінің ережелерін сақтайды, өзінің оқу жобасының аннотациясын жасайды, оны қорғауда сөйлейді, өз көзқарасын дәлелдейді.

Зерттеу барысында анықталған мәліметтерге сүйене отырып математикалық құрылымдардың маңыздылығы оның математиканың өзінде ғана емес, сонымен қатар басқа бірқатар жаратылыстану пәндерінде, соның ішінде информатикада, физикада және химияда көптеген қолдануларымен байланыстыра отырып оқытуды ұсынамыз.

Сонымен қатар студенттердің математикалық тезаурусты меңгеруінде математикалық модельдеуде, дискретті математикада және есептеу процестерінің теориясында басым болатын математикалық құрылымдар мен схемалар тілі ерекше назар аударуды қажет деп есептейміз. Себебі құрылымдар мен схемалардың тілі болашақ мұғалімдердің математикалық дайындығын іргелендіруде маңызды рөл атқарады, іргелі білімнің басымдылығын білдіреді және бұл білімге көптеген басқа білімдерді жинақтау үшін негіз әрі өзек бола алады.

Әдебиеттер тізімі

- 1 «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021 жылғы 12 қазандағы № 726 қаулысы. — [Электрондық ресурс]. — Астана, 2021. — Қолжеткізу режимі: <https://adilet.zan.kz/kaz/>
- 2 Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация / Дж. Равен; пер. с англ. — М.: Когито-Центр, 2002. — 396 с.
- 3 Кузьмина Н.В. Структура педагогических способностей / Н.В. Кузьмина // Педагогическая психология: хрест.: учеб. пос. / Сост. Б.Б. Айсмондас. — М.: Моск. город. психол.-пед. ун-т, 2004. — С. 365–369.
- 4 Дорофеев Г.В. О принципах отбора содержания школьного математического образования / Г.В. Дорофеев // Математика в школе. — 1990. — № 6.
- 5 Столяр А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. — Минск: Вышей. шк., 1986. — 424 с.
- 6 Василевская Е.В. Повышение профессиональной компетентности: сетевой подход на основе использования ИКТ / Е.В. Василевская // Народное образование. — 2013. — № 9. — С. 141–146.
- 7 Kastayev S. Formation of future teachers' ability to organise educational activities on the basis of pedagogical tasks / S. Kastayev, K. Berkimbayev, K. Ibragim, G. Jumagulova, M. Tusseyev // Cypriot Journal of Educational Sciences. — 2022. — Vol. 17. — No. 7. — P. 2290–2302. — DOI 10.18844/cjes.v17i7.7691.

8 Kerimbaeva B.T. The use of Information technologies in the training of students / B.T. Kerimbaeva, K.M. Berkimbaev, S.T. Nyshanova, G.P. Meirbekova // 5th World Conference on Educational Sciences — WCES 2013. — 2014. — Vol. 116. — P. 2697–2701. — DOI 10.1016/j.sbspro.2014.01.638.

9 Қасқатаева Б.Р. Болашақ математика мұғалімін кәсіби дайындауда оның әдістемелік құзырлығын қалыптастыру: пед. ғыл. д-ры ... дис. автореф.: Мамандығы 13.00.08. — Кәсіптік білім беру теориясы мен әдістемесі / Б.Р. Қасқатаева. — Алматы, 2009. — 44 б.

10 Нугусова А. Жоғары мектепте математикалық пәндерді оқытуда болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру. Оқу-әдістемелік құрал / А. Нугусова, С. Слэмжанова. — Алматы, 2021. — 212 б.

11 Кагазбаева А.К. Совершенствование профессионально-методической подготовки учителя математики в системе высшего педагогического образования: дис. ... д-ра пед. наук / А.К. Кагазбаева. — Алматы: АГУ им. Абая, 1999. — 324 с.

12 Ибадулла С.И. Полигональды моделін құру (мультипликациялық объекті) / С.И. Ибадулла, С.С. Үсенов, Е.А. Абжанов // Мир научного развития–2010: Междунар. науч.-практ. конф. №16, Болгария, София. — 2010. — Б. 22-28.

13 Шыныбеков Ә. Геометрия. Жалпы білім беретін мектептің 9-сынып оқушыларына арналған оқулық / Ә. Шыныбеков. — Алматы: Атамұра, 2020.

14 Сарыбаева Ә.Х. Болашақ физика мұғалімдерінің әдістемелік құзыреттілігін дамытуды зерттеу әдістері / Ә.Х. Сарыбаева, Ғ.К. Орманова, А.Ж. Батырбекова, И.Б. Усембаева // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. — 2023. — № 3(111). — Б. 64-74. — DOI 10.31489/2023Ped3/64-74.

15 Berkimbayev K.M. The importance and models of forming the digital competence of teachers / K.M. Berkimbayev, G.Zh. Niyazova // Bulletin of the Karaganda university. Pedagogy Series. — 2021. — No 3(103). — P. 124-132. — DOI 10.31489/2021Ped3/124-132.

16 Кузнецова И.В. Развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах: дис. ... д-ра пед. наук: Спец. 13.00.02 — «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / И.В. Кузнецова. — Архангельск, 2015. — 483 с.

А.С. Нургалиева, А.Ж. Сейтмуратов, С.К. Менлихожаева

Определение уровня формирования методической компетенции будущего учителя математики в ходе эксперимента

Одним из этапов научного исследования считается педагогический эксперимент. В статье описана методика проверки гипотезы по ее назначению с анализом результатов проведенного эксперимента. В статье представлена методика проведения эксперимента по работе по развитию методической компетентности учащихся, и дана оценка эффективности преподавания математики экспериментальным путем по сетевым сообществам, уровню формирования методической компетентности будущего учителя математики. Кроме того, показаны закономерности развития методической компетентности будущего учителя математики в процессе освоения математических структур в сетевом сообществе. Основной целью проведения педагогического эксперимента является определение уровня сформированности методической компетентности будущего учителя математики при обучении математическим структурам на основе учебной деятельности в онлайн режиме. В ходе экспериментального исследования были выбраны следующие критерии уровня сформированности методической компетентности: ценностно-мотивационные (ведущие мотивы); когнитивные (степень сформированности методических знаний); опытно-ориентированные (степень сформированности методических умений и методов деятельности); коммуникативные (степень овладения коммуникативными умениями) и рефлексивные (степень сформированности рефлексивных умений). Анализ выбранных критериев позволил выделить три уровня развития методической компетентности учителя математики в контексте сетевого взаимодействия: элементарный (репродуктивный), функциональный (репродуктивный с элементами творческой деятельности) и системный (индивидуально-творческий).

Ключевые слова: педагогический эксперимент, сетевое сообщество, математическая структура, практика, коммуникативный, рефлексивные навыки, математическая структура.

A.S. Nurgaliyeva, A.Zn. Seitmuratov, S.K. Menlikhozhayeva

Determination of the level of formation of methodological competence of a future mathematics teacher during an experiment

One of the stages of scientific research is a pedagogical experiment. In the article a method for testing a hypothesis for its intended purpose with an analysis of the results of the experiment was described. In the article a methodology for conducting an experiment to develop the methodological competence of students was presented and assessment of the effectiveness of teaching mathematics experimentally through network

communities, the level of formation of the methodological competence of a future mathematics teacher was given. In addition, the regularities of the development of the methodological competence of a future mathematics teacher in the process of mastering mathematical structures in a network community were shown. The main purpose of the pedagogical experiment is to determine the level of formation of the methodological competence of a future mathematics teacher when teaching mathematical structures based on online learning activities. In the course of the experimental study the following criteria were selected for the level of formation of methodological competence: value-motivational (leading motives); cognitive (the degree of formation of methodological knowledge); experience-oriented (the degree of formation of methodological skills and methods of activity); communicative (the degree of mastery of communicative skills) and reflexive (the degree of formation of reflective skills). The analysis of the selected criteria allowed us to identify three levels of development of the methodological competence of a mathematics teacher in the context of network interaction: elementary (reproductive), functional (reproductive with elements of creative activity) and systemic (individually creative).

Keywords: pedagogical experiment, network community, mathematical structure, practice, communicative, reflexive skills, mathematical structure.

References

- 1 (2023). «Bilimdi ult» sapaly bilim beru» ulttyq zhabasyn bekitu turaly Qazaqstan Respublikasy Ukimetinin 2021 zhylygy 12 qazandagy No 726 qaulysy [On the approval of the national project “Quality education “Educated Nation” Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated October 12, 2021 No. 726]. *adilet.zan.kz*. Retrieved from <https://adilet.zan.kz/kaz/> [in Kazakh].
- 2 Raven, J. (2002). *Kompetentnost v sovremennom obshchestve: vyavlenie, razvitie i realizatsiia* [Competence in modern society: identification, development and implementation]. Moscow: Cogito-Tsentr [in Russian].
- 3 Kuzmina, N.V. (2004). *Struktura pedagogicheskikh sposobnostei* [The structure of pedagogical abilities]. *Pedagogicheskaiia psikhologiiia: khrestomatiia: uchebnoe posobie — Educational Psychology: chrestomathy: Textbook*. Moscow: Moskovskii gorodskoi psikhologo-pedagogicheskii universitet [in Russian].
- 4 Dorofeev, G.V. (1990). *O printsipakh otbora sodержaniia shkoloogo matematicheskogo obrazovaniia* [On the principles of selecting the content of school mathematics education]. *Matematika v shkole — Mathematics at school*, 6 [in Russian].
- 5 Stolyar, A.A. (1986). *Pedagogika matematiki* [Pedagogy of mathematics]. Minsk: Vysheishaia shkola [in Russian].
- 6 Vasilevskaya, E.V. (2013). *Povyshenie professionalnoi kompetentnosti: setevoi podkhod na osnove ispolzovaniia IKT* [Improving professional competence: a network approach based on the use of ICT]. *Narodnoe obrazovanie – Public education*, 9, 141–146 [in Russian].
- 7 Kastayev, S., Berkimbayev, K., Ibragim, K., Jumagulova, G., & Tusseyev, M. (2022). Formation of future teachers’ ability to organise educational activities on the basis of pedagogical tasks. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(7), 2290–2302. DOI 10.18844/cjes.v17i7.7691.
- 8 Kerimbaeva, B.T., Berkimbaev, K.M., Nyshanova, S.T., & Meirbekova, G.P. (2014). The use of information technologies in the training of students. *5th World Conference on Educational Sciences — WCES 2013*, 116, 2697–2701. DOI 10.1016/j.sbspro.2014.01.638.
- 9 Kaskataeva, B.R. (2009). *Bolashaq matematika mugalimin kasibi daiyndauda onyn adistemelik quzyrlygyn qalyptastyru* [Formation of methodological competence of the future mathematics teacher in professional training]. *Extended abstract of candidate’s thesis*. Almaty [in Kazakh].
- 10 Nugusova, A., & Slamzhanova, S. (2021). *Zhogary mektepte matematikalyq panderdi oqytuda bolashaq mugalimderdin kasibi quziretiligin qalyptastyru* [Formation of professional competence of future teachers in teaching mathematical subjects in high-school]. Almaty [in Kazakh].
- 11 Kagazbaeva, A.K. (1999). *Sovershenstvovanie professionalno-metodicheskoi podgotovki uchitelia matematiki v sisteme vysshego pedagogicheskogo obrazovaniia* [Improvement of professional-methodical training of mathematics teachers in the system of higher pedagogical education]. *Doctor’s thesis*. Almaty: Almatinskii gosudarstvennyi universitet imeni Abaia [in Russian].
- 12 Ibadulla, S.I., Usenov, S.S., & Abzhanov, E.A. (2010). *Poligonaldy modelin quru (multiplikatsiialyq obekti)* [Creation of a polygonal model (multiplication object)]. *Mir nauchnogo razvitiia–2010: Mezhdunarodnaia nauchno-prakticheskaiia konferentsiia No. 16 — World of Scientific Development–2010: International Scientific and Practical Conference No. 16* (pp. 22–28). Bulgaria, Sofia [in Kazakh].
- 13 Shinybekov, A. (2020). *Geometriia. Zhalpy bilim беретin mekteptin 9-synyp oqushylaryna arналган oqulyq* [Geometry. Textbook for students of the 9th grade of a secondary school]. Almaty: Atamura [in Kazakh].
- 14 Sarybayeva, A.Kh., Ormanova, G.K., Batyrbekova, A.Zh., & Usembayeva, I.B. (2023). *Bolashaq fizika mugalimderinin adistemelik quzyrettiligin damytudy zertteu adisteri* [Research methods for the development of methodological competence of future physics teachers]. *Qaragandy universitetinin khabarshysy. Pedagogika seriiasy — Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series*, 3(111), 64–74. DOI 10.31489/2023Ped3/64-74 [in Kazakh].
- 15 Berkimbayev, K.M., & Niyazova, G.Zh. (2021). The importance and models of forming the digital competence of teachers. *Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series*, 3(103), 124–132. DOI 10.31489/2021Ped3/124-132.

16 Kuznetsova, I.V. (2015). Razvitiie metodicheskoi kompetentnosti budushchego uchitelia matematiki v protsesse obucheniia matematicheskim strukturam v setevykh soobshchestvakh [Development of methodological competence of a future mathematics teacher in the process of teaching mathematical structures in online communities]. *Doctor's thesis*. Arkhangelsk [in Russian].

Information about the authors

Nurgaliyeva, A.S. — Doctoral student, Korkyt Ata Kyzylorda University. Kyzylorda, Kazakhstan. E-mail: bota802010@mail.ru;

Seitmuratov, A.Zh. — Doctor of physical and mathematical sciences, Professor. Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan. E-mail: angisin_@mail.ru;

Menlikhozhayeva, S.K. — Ph.D, Associate Professor, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan. E-mail: saulesh_menli@mail.ru

.