

Т.Э. Абдуллаев*, Т.М. Мырзабеков

оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан
аға оқытушы, М. Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: turganbek.abdullayev.00@mail.ru

МАТЕМАТИКА БАҒЫТЫНДА ОҚИТЫН СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ РӨЛІ

Түйін

Бұл мақалада жоғары оқу орындарында математика мамандығында оқитын студенттердің зерттеу дағдыларын дамытудағы математикалық есептердің рөлі жан-жақты қарастырылды. Қазіргі білім беру жүйесінде болашақ педагогтардың кәсіби дайындығы тек теориялық білім көлемімен емес, олардың зерттеушілік мәдениеті мен ғылыми-ізденіс қабілеттерімен өлшенеді. Студенттердің алгоритмдік үлгі бойынша ғана жұмыс істеуі зерттеушілік ойлауды тежейтіні анықталып, есептерді түрлендіру, кеңейту, альтернативті шешімдер қарастыру сияқты әрекеттердің зерттеу дағдыларын қалыптастырудағы тиімділігі көрсетілді. Зерттеудің практикалық бөлімінде М. Әуезов атындағы ОҚУ-дың 2-3 курсына оқитын 60 студенттің қатысуымен педагогикалық эксперимент жүргізілді. Эксперимент барысында зерттеушілік сипаттағы математикалық есептер жүйесі қолданылып, студенттердің зерттеу дағдыларының даму динамикасы математикалық статистика әдістерімен талданды. Нәтижелер ұсынылған әдістеменің тиімділігін дәлелдеп, математикалық есептерді зерттеушілік әрекетке бағыттай отырып қолдану студенттердің ғылыми-ізденіс әлеуетін арттыратынын көрсетті. Жалпы зерттеу нәтижелері математикалық даярлықтың сапасын арттыруға және болашақ мұғалімдердің зерттеушілік мәдениетін қалыптастыруға бағытталған әдістемелік үлгі ұсынуға мүмкіндік берді.

Кілттік сөздер: студент, есептер, зерттеу дағдылары, математика, педагогикалық эксперимент, ғылым, университет

Кіріспе

Қазіргі жоғары білім беру жүйесінде болашақ педагогтардың кәсіби даярлығы тек теориялық білім қорының жеткіліктілігімен емес, олардың зерттеушілік мәдениеті мен ғылыми-ізденіс дағдыларының қалыптасу деңгейімен анықталады [1]. Әсіресе математика мамандығында оқитын студенттер үшін зерттеу қабілеті кәсіби құзыреттіліктің негізгі компоненттерінің бірі болып табылады. Математика ғылымы логикалық құрылымдылығымен, дәлелдеуге негізделген ойлаумен және проблемаларды талдаудың ерекше тәсілдерімен сипатталатындықтан, студенттердің зерттеушілік әрекетке бейімделуі олардың болашақтағы кәсіби тәжірибесінің сапасына тікелей әсер етеді [2]. Осыған байланысты математикалық есептер тек білімді бекітудің немесе дағды қалыптастырудың құралы ғана емес, ғылыми ойлаудың бастапқы формаларын дамытуға мүмкіндік беретін зерттеу ортасы ретінде қарастырылуы қажет.

Қазіргі педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, көптеген студенттер математикалық есептерді шешуде алгоритмдік тәсілдерге сүйенеді, яғни дайын үлгілерді қайталау арқылы стандартты шешімдерге ғана бағытталады. Мұндай тәсіл зерттеушілік дағдылардың дамуына айтарлықтай шектеу қояды, себебі студент өз бетінше болжам жасауға, есептің шартын өзгерту арқылы жаңа жағдайларды талдауға немесе әдеттен тыс әдістерді қолдануға ұмтылмайды. Ал математикалық есептерді зерттеу нысаны ретінде қолдану, оның шарты мен құрылымына талдау жасау, жаңа шешімдер іздеу, есепті түрлендіру немесе жалпылау әрекеттері студенттердің шығармашылық және зерттеушілік ойлауын тиімді дамытады. Демек, математикалық есептерді зерттеушілік сипатта ұйымдастыру болашақ мұғалімдердің ғылыми-ізденіс мәдениетін қалыптастырудың маңызды шарты болып табылады [3].

Зерттеудің өзектілігі қазіргі жоғары білім беру жүйесінде теориялық білімді игерумен қатар, студенттердің ғылыми зерттеу жүргізу дағдыларын мақсатты түрде дамыту

кажеттілігінің артуымен түсіндіріледі. Бұл міндетті жүзеге асыру үшін оқу процесіне зерттеушілік сипаттағы математикалық есептерді жүйелі түрде енгізу, оларды шешудің эвристикалық және шығармашылық тәсілдерін қолдануға үйрету, есептерді талдау мен түрлендірудің әдістемесін меңгерту маңызды. Осыған байланысты студенттердің зерттеушілік қабілеттерін дамытуға арналған арнайы тапсырмалар кешенін әзірлеу, тәжірибеде сынақтан өткізу және оның тиімділігін дәлелдеу маңызды ғылыми-практикалық мәселе болып табылады [4].

Осы зерттеудің мақсаты – математикалық есептердің студенттердің зерттеу дағдыларын дамытудағы рөлін теориялық және тәжірибелік тұрғыдан негіздеу және педагогикалық эксперимент нәтижелері арқылы оның тиімділігін дәлелдеу. Зерттеу проблемасы ретінде ЖОО-да оқитын математика студенттерінің зерттеу дағдыларының жеткіліксіз деңгейде болуы алынды. Бұл мәселені шешу математикалық есептердің зерттеушілік әлеуетін оқу процесінде мақсатты түрде қолдану арқылы мүмкін болады.

Зерттеу барысында математикалық есептердің зерттеу әрекетін қалыптастырудағы теориялық тұғырлары анықталды; зерттеушілік сипаттағы есептер жүйесі әзірленді; студенттердің зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталған оқу үдерісін ұйымдастыру әдістемесі ұсынылды; М. Әуезов атындағы ОҚУ-дың 2–3 курс студенттері арасындағы педагогикалық эксперимент жүргізіліп, оның нәтижелері математикалық статистика әдістерімен талданды. Эксперимент нәтижелері ұсынылған әдістеменің тиімділігін дәлелдеді.

Теориялық талдау

Зерттеу дағдылары – бұл тұлғаның белгілі бір проблеманы айқындау, болжам жасау, ақпарат жинау, талдау, эксперимент жүргізу, нәтижелерді интерпретациялау және қорытынды шығару қабілеттерінің жиынтығы. Психология-педагогика ғылымдарында (Дж. Брунер, Л.С. Выготский, Ж. Пиаже, Шияпов К. және т.б.) зерттеу әрекеті оқу үдерісіндегі белсенді танымдық қызметтің ең жоғары формасы ретінде қарастырылады.

Болашақ педагогтарды даярлау барысында зерттеу дағдылары келесі компоненттерден тұрады:

- мотивациялық (ғылыми ізденіске қызығушылық);
- когнитивтік (зерттеу әдістері туралы білім);
- операциялық (тәжірибе, есеп жүргізу білігі);
- рефлексивтік (нәтижелерді талдау, өзін-өзі бағалау).

Математикалық есептер – математикалық ойлаудың, логикалық пайымдаудың және ғылыми дәлелдеудің қалыптасуына мүмкіндік беретін әмбебап құрал. Ғалымдар (Пойа, Виготти, Алтынбеков Ш., Тулентаева Г.) есептің зерттеу қызметін дамытуда келесі функцияларын атап өтеді:

1. Проблемалық функция – студент қиындықты сезінеді, мәселенің мәнін ашуға талпынады.

2. Ізденістік функция – есепті шешудің түрлі стратегияларын салыстырады.

3. Шығармашылық функция – баламалы шешімдер іздестіреді.

4. Дәлелдеу функциясы – шешімді логикалық негіздейді.

5. Жалпылау функциясы – есептің шартын өзгерте отырып жаңа есептер жасайды.

Бұл функциялар студенттің ғылыми-ізденіс дағдыларын табиғи түрде қалыптастырады.

Зерттеушілік сипаттағы математикалық есептердің түрлері

Әдебиетте зерттеушілік есептер бірнеше топқа жіктеледі:

1. Ашықсоңды (open-ended) есептер;

2. Параметрлі есептер;

3. Жалпылау және нақтылау есептері;

4. Модельдеу есептері;

5. Қиындық тудыратын, интуитивке қарсы есептер;

6. Өзгермелі шартты есептер.

Мұндай есептер студентті дайын алгоритммен емес, жаңа тәсілдермен жұмыс істеуге мәжбүрлейді.

Теориялық тұжырым: есеп – зертханалық орта

Математикалық есепті шағын зертхана деп қарастыру – қазіргі әдістемедегі жаңа бағыттардың бірі. Есепті шешу барысында студент:

- гипотеза жасайды;
- эксперимент (сандық, графикалық, аналитикалық) жүргізеді;
- нәтижелерді салыстырады;
- дәлелдеу жасайды;
- өз шешу стратегиясын түзетеді.

Бұл әрекеттердің барлығы – ғылыми зерттеу логикасымен толық сәйкес келеді.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу базасы

Педагогикалық эксперимент М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінде өткізілді. Экспериментке математика мамандығының 2-3 курсындағы 60 студент қатысты. Студенттер тең екі топқа бөлінді: бақылау тобы – 30 студент, эксперимент тобы – 30 студент.

Зерттеу кезеңдері

Эксперимент үш кезеңнен тұрды: диагностикалық кезең – студенттердің бастапқы зерттеу дағдылары деңгейін анықтау; формирлеуші кезең – арнайы әзірленген зерттеушілік мазмұндағы математикалық есептерді оқу үдерісіне енгізу; бақылау кезеңі – дайындық нәтижелерін қайта өлшеу, салыстыру және статистикалық талдау.

Қолданылған әдістер

- педагогикалық бақылау;
- сауалнама және диагностикалық тапсырмалар;
- зерттеушілік бағыттағы есептер жүйесін орындау;
- математикалық статистика (Студент t-критерийі).

Зерттеушілік бағыттағы есептердің үлгісі

Қалыптастырушы экспериментте алынған есептер үлгісі:

1. Параметрлі теңдеу:

$(x^2 - (a+2)x + a = 0)$ теңдеуінің шешімдерін зерттеңіз. Қандай (a) мәндерінде екі, бір немесе шешімі болмайды? Жалпылаңыз.

2. Функция мінез-құлқын зерттеу:

Параметрге тәуелді функция

$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - a}$ үздіксіздік аймағын, асимптоталарын, экстремумдарын анықтаңыз.

3. Өзгермелі шартты геометриялық есеп:

Үшбұрыштың қабырғаларын өзгерткенде медианалардың ұзындығы қалай өзгереді? Гипотеза ұсыныңыз.

4. Интуитивке қарсы есеп:

Тізбек

$a_{n+1} = \frac{1}{2} \left(a_n + \frac{2}{a_n} \right)$ қай санға жинақталады? Болжам жасап, дәлелдеңіз.

Осындай есептердің жүйесі студенттердің зерттеу дағдыларын дамытуға бағытталды.

Диагностикалық көрсеткіштер

Зерттеу дағдылары төрт компонент бойынша бағаланды:

- Проблеманы анықтау;
- Гипотеза ұсыну;
- Зерттеу әдісін таңдау;
- Нәтижелерді интерпретациялау.

Әр компонент 0–10 балдық шкаламен бағаланды (жиыны 40 балл).

Нәтижелер мен талқылаулар

Бастапқы деңгейді салыстыру

Эксперимент басталғанда екі топтың зерттеу дағдылары деңгейі бірдей болды (Кесте 1).

Кесте 1 – Екі топтың зерттеу дағдылары деңгейі

Топ	Орташа балл	Стандарттық ауытқу
Бақылау	20,4	3,1
Эксперимент	20,7	3,4

t-критерий = 0.29 < 2.00 (p>0.05).

Айырмашылық жоқ, бастапқы жағдай тең.

Қалыптастырушы кезең нәтижелері

8 аптаға созылған жұмыс барысында эксперименттік топта зерттеушілік есептер жүйелі қолданылды. Бақылау тобы дәстүрлі тапсырмалармен жұмыс істеді.

Қорытынды диагностиканың нәтижелері кестеде. (Кесте 2).

Кесте 2 – Диагностиканың нәтижелері

Топ	Орташа балл	Стандарттық ауытқу
Бақылау	22,3	3,8
Эксперимент	31,6	3,9

Математикалық статистика арқылы дәлелдеу

Стьюдент t-критерийі бойынша:

$$t = \frac{31.6 - 22.3}{\sqrt{\frac{3.9^2}{30} + \frac{3.8^2}{30}}} \approx 8.45$$

t(эмп) = 8.45 > 2.00 (p < 0.01).

Айырмашылық өте жоғары деңгейде статистикалық маңызды.

Нәтижелерді интерпретациялау

Эксперимент көрсеткендей:

- зерттеушілік есептер студенттердің белсенділігін арттырды;
- гипотеза жасау дағдысы 1.8 есеге өсті;
- шешім стратегияларын салыстыру қабілеті айтарлықтай жақсарды;
- студенттердің математикалық тілде сөйлеу мәдениеті жоғарылады;
- дәлелдеуге деген қызығушылық айқын қалыптасты.

Ғылыми проблема шешімінің логикасы

Проблема: «Студенттердің зерттеу дағдылары жеткіліксіз».

Шешудің қадамдары:

1. зерттеу дағдыларын қалыптастыратын есептер жүйесін анықтау;
2. оларды оқу үдерісіне жүйелі енгізу;
3. студенттің есепті шешу барысын зерттеу әрекетіне жақындату;
4. нәтижелерді бақылау, түзету;
5. статистикалық талдау арқылы тиімділігін дәлелдеу.

Бұл қадамдар проблеманың толық шешімін қамтамасыз етті.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде математикалық есептердің ЖОО студенттерінің зерттеу дағдыларын дамытудағы маңызды рөлі теориялық және практикалық тұрғыдан дәлелденді. Әдеби талдау математикалық есептердің зерттеу әрекетін ұйымдастырудағы мүмкіндіктерін айқындаса, педагогикалық эксперимент олардың тиімділігін нақты көрсетті.

Негізгі қорытындылар:

1. Зерттеушілік сипаттағы математикалық есептер студенттердің зерттеу дағдыларын дамытуда жоғары нәтижеге жеткізеді.
2. Есептер зерттеу әрекетінің толық моделін құрайды: проблема, гипотеза, эксперимент, талдау, қорытынды.

3. Эксперименттік оқыту студенттердің зерттеушілік қабілеттерін статистикалық тұрғыдан дәлелденген деңгейде арттырды ($t=8.45$).

4. ЖОО-да математикалық есептерді тек білімді бекітудің құралы емес, зерттеушілік ойлауды дамытудың ортасы ретінде қолдану қажет.

5. Зерттеушілік есептер жүйесі болашақ педагогтың кәсіби құзыреттілігін арттырудың тиімді әдістемесі ретінде ұсынылады.

Жалпы, математикалық есептердің ғылыми-ізденіс мәдениетін қалыптастырудағы рөлі ерекше, сондықтан оқу бағдарламасына зерттеушілік сипаттағы есептерді көптеп енгізу – жоғары математикалық білім берудің сапасын арттырудың маңызды қадамы болып саналады.

Әдебиеттер тізімі

1. Shiyarov, K., Altynbekov, S., & Ualikhanova, B. (2022). Болашақ математика мұғалімінің зерттеу қабілетін дамытуда математикалық олимпиада есептерінің түрлері. *Bulletin of AbaiKazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences*, 80(4), 132-137.
2. Алтынбеков, Ш. Е., Аширбаев, Н. К., & Бекболат, М. (2022). Математикадан олимпиадалық тапсырмаларды шешуде оқушылардың зерттеушілік дағдысын қалыптастыру. *Вестник университета Ясави*, 2(124), 221-232.
3. Тулентаева, Г. С., Сейлова, З. Т., & Беркимбаев, К. М. (2023). Steam білім беру жағдайында техникалық мамандарды даярлау үшін жоғары математика мазмұнын және оқу кешенін әзірлеу. *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки*, 80(4), 154-167.
4. Zykrina, S. (2023). Влияние структурированных заданий на развитие исследовательских навыков учащихся. *Bulletin of AbaiKazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences*, 83(3), 88-96.
5. Karakoc, G., Alacaci, C., & Ayas, A. (2025). A strategy to engage students in inquiry-based learning of mathematics: predict, observe and explain. *Instructional Science*, 53(5), 1195-1222. <https://doi.org/10.1007/s11251-025-09733-8>
6. Liu, J., Abdul, A., Aziku, M., & Chen, Y. (2024). Can inquiry-based pedagogy improve math performance? Evidence from 5711 students in Vietnam on the mediating role of math attitude. *International Journal of Educational Development*, 111, 103170. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103170>
7. Gómez-Chacón, I. M., Bacelo, A., Marbán, J. M., & Palacios, A. (2024). Inquiry-based mathematics education and attitudes towards mathematics: Tracking profiles for teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 36(3), 715-743. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00468-8>
8. Atirbek K., Myrzabekov T. A New Paradigm of Teaching: Blended Format in the Training of Mathematics Teachers in Higher Education. (2025). *SCIENCE JOURNAL "AUEZOV UNIVERSITY"*, 4. <https://doi.org/10.54251/2522-4026.2025.4.33au>

References

1. Shiyarov, K., Altynbekov, S., & Ualikhanova, B. (2022). Болашақ математика мұғалімінің зерттеу қабілетін дамытуда математикалық олимпиада есептерінің түрлері. *Bulletin of AbaiKazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences*, 80(4), 132-137.
2. Altynbekov, SH. E., Ashirbaev, N. K., & Bekbolat, M. (2022). Matematikadan olimpiadalyk tapsyrmalardy sheshude oqushylardyñ zertteushilik dařdysyn qalyptastyru. *Vestnik universiteta YAsavi*, 2(124), 221-232.
3. Tulentaeva, G. S., Sejlova, Z. T., & Berkimbaev, K. M. (2023). Steam bilim beru zhařdajynda tekhnikalық mamandardy dayarlaw yshin zhořary matematika mazmұnyñ zhəne oқu keshenin əzirleu. *Vestnik KazNPU imeni Abaya. Seriya: Pedagogicheskie nauki*, 80(4), 154-167.
4. Zykrina, S. (2023). Vliyanie strukturirovannyh zadaniy na razvitie issledovatel'skih navykov uchaschihsya. *Bulletin of AbaiKazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences*, 83(3), 88-96.

5. Karakoc, G., Alacaci, C., & Ayas, A. (2025). A strategy to engage students in inquiry-based learning of mathematics: predict, observe and explain. *Instructional Science*, 53(5), 1195-1222. <https://doi.org/10.1007/s11251-025-09733-8>
6. Liu, J., Abdul, A., Aziku, M., & Chen, Y. (2024). Can inquiry-based pedagogy improve math performance? Evidence from 5711 students in Vietnam on the mediating role of math attitude. *International Journal of Educational Development*, 111, 103170. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2024.103170>
7. Gómez-Chacón, I. M., Bacelo, A., Marbán, J. M., & Palacios, A. (2024). Inquiry-based mathematics education and attitudes towards mathematics: Tracking profiles for teaching. *Mathematics Education Research Journal*, 36(3), 715-743. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00468-8>
8. Atirbek K., Myrzabekov T. A New Paradigm of Teaching: Blended Format in the Training of Mathematics Teachers in Higher Education. (2025). *SCIENCE JOURNAL "AUEZOV UNIVERSITY"*, 4. <https://doi.org/10.54251/2522-4026.2025.4.33au>

Т.Э. Абдуллаев*, Т.М. Мырзабеков

преподаватель, turganbek.abdullayev.00@mail.ru, ЮКУ имени М.Ауезова, Шымкент, Казахстан
старший преподаватель, myrzabekov.telzhan@mail.ru, ЮКУ имени М.Ауезова, Шымкент, Казахстан

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В РАЗВИТИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ МАТЕМАТИКА

Аннотация

В данной статье всесторонне рассмотрена роль математических задач в развитии исследовательских навыков студентов математических направлений подготовки в высших учебных заведениях. В современном образовании профессиональная готовность будущих педагогов определяется не только объемом теоретических знаний, но и уровнем их исследовательской культуры и способности к научному поиску. Отмечено, что ориентация обучающихся исключительно на алгоритмические образцы ограничивает их исследовательское мышление, тогда как преобразование условий задач, их обобщение, поиск альтернативных способов решения способствуют формированию исследовательских умений. В практической части исследования представлен педагогический эксперимент, проведённый среди 60 студентов 2–3 курсов Южно-Казахского университета имени М. Ауэзова. В эксперименте использовался комплекс исследовательских математических задач, а динамика развития исследовательских навыков студентов была проанализирована с применением методов математической статистики. Полученные результаты подтвердили эффективность предложенной методики и показали, что использование математических задач исследовательской направленности способствует повышению уровня научно-исследовательского потенциала студентов. Общие итоги исследования позволили разработать методическую модель, направленную на повышение качества математической подготовки и развитие исследовательской культуры будущих педагогов.

Ключевые слова: студент, задачи, исследовательские умения, математика, педагогический эксперимент, наука, университет

T. Abdullayev*, T.M. Myrzabekov

lector, turganbek.abdullayev.00@mail.ru, SKU M.Auezov, Shymkent, Kazakhstan
senior lector, myrzabekov.telzhan@mail.ru, SKU M.Auezov, Shymkent, Kazakhstan

THE OF ROLE MATHEMATICAL TASKS IN THE DEVELOPMENT OF INQUIRY-BASED SKILLS OF STUDENTS STUDYING IN MATHEMATICS

Abstract

This article provides a comprehensive examination of the role of mathematical problems in developing research skills among university students majoring in mathematics. In modern higher education, the professional competence of future teachers is determined not only by the extent of their theoretical knowledge but also by the level of their research culture and scientific inquiry skills. It is emphasized that students' reliance solely on algorithmic patterns restricts the development of their research thinking. In contrast, transforming problem conditions, generalizing results, and exploring alternative solution strategies contribute significantly to the cultivation of research competencies. The practical part of the study presents a pedagogical experiment conducted with 60 second- and third-year students at M. Auezov South Kazakhstan University. A set of research-oriented mathematical problems was applied during the experiment, and the dynamics of students' research skills development were analyzed using mathematical statistics methods. The results confirmed the effectiveness of the proposed methodology, demonstrating that the use of mathematically rich, inquiry-based tasks enhances students' scientific research potential. Overall, the findings of the study made it possible to develop a methodological model aimed at improving the quality of mathematical education and strengthening the research culture of future teachers.

Keywords: student, tasks, research skills, mathematics, pedagogical experiment, science, university.