

QAZAQ JOURNAL OF YOUNG SCIENTIST

2026, Vol.4, No. 5 (May)

<https://qazaqjournal.kz/>



ӘОЖ 37.016:51-7:004.9:37.03

ДИСКРЕТТІ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ САПАСЫН ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ, ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕР ЖӘНЕ КОГНИТИВТІ МОТИВАЦИЯ АРҚЫЛЫ АРТТЫРУ

Сейтмагамбетова Жанерке Ермекбайқызы

Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-нің 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші: Джандигулов А. Р.

Оқыту сапасы – бұл оқытушылар, студенттер, оқу бағдарламасы, оқу материалдары, медиа, инфрақұрылым және оқыту жүйесі арасындағы жүйелік байланыстар мен синергияның қарқындылығы, ол оқу бағдарламасының талаптарына сәйкес оңтайлы оқу процестері мен нәтижелерін қамтамасыз етеді. Дискретті математиканы оқыту сапасын арттыру – білім беру мақсаттарына қол жеткізумен байланысты маңызды элемент, әсіресе педагогикалық мамандықтардың студенттері үшін. Әртүрлі білім беру даму есептері мен практикалық байқаулардан университет деңгейінде дискретті математиканы оқыту сапасы күтілгендей емес екені белгілі. Сондықтан оқыту сапасын арттыруға байланысты айнымалылар туралы ақпарат алу үшін зерттеу қажет. Бұл зерттеудің мақсаты – педагогикалық құзыреттілік, жобалық оқытудың (PBL) тиімділігі, цифрлық құзыреттілік, когнитивті мотивация және оқыту сапасы айнымалыларының әсерін зерттей отырып, дискретті математиканы оқыту сапасын арттыру стратегиялары мен жолдарын ұсыну.

Кілт сөздер: оқыту сапасы, дискретті математика, жобалық оқыту, цифрлы құзыреттілік, когнитивті мотивация, педагогикалық құзыреттілік.

Дискретті математика – информатика, бағдарламалау, жасанды интеллект және криптографияның теориялық негізі. Оны оқыту логикалық ойлауды, абстрактілі ұғымдарды түсінуді және алгоритмдік көзқарасты қажет етеді. Дегенмен, педагогикалық мамандық студенттеріне дискретті математиканы оқытуда бірқатар қиындықтар бар. Біріншіден, дискретті математика ұғымдары (графтар, жиындар, логикалық амалдар) өте абстрактілі. Екіншіден, студенттер бұл пәнді болашақ кәсіби қызметіне қажетті деп санамайды, сондықтан олардың когнитивті мотивациясы төмен. Үшіншіден, оқытуда заманауи цифрлық құралдар жеткіліксіз пайдаланылады. Осы мәселелерді шешу үшін жобалық оқытуды (PBL) қолдану тиімді болып табылады.

Жобалық оқыту – студенттерді нақты практикалық жобалармен жұмыс істеу арқылы оқыту әдісі (Daryanto & Raharjo, 2012; Fathurrohman, 2016). PBL студенттердің теорияны

практикамен байланыстыруына, топта жұмыс істеуіне және өз бетінше зерттеу жүргізуіне мүмкіндік береді. Дискретті математикада PBL графтар теориясы бойынша «ең қысқа жолды табу» алгоритмін құру, бұл алгебрасы бойынша логикалық схема жобалау, криптография бойынша шифрлау жүйесін жасау түрінде жүзеге асырылады. PBL артықшылықтары: студенттердің белсенділігі артады, теория практикамен байланысады, командалық жұмыс дағдылары дамиды (Boaler, 1998; Capraro & Capraro, 2006).

Цифрлық құзыреттілік – ақпараттық технологияларды сенімді және тиімді пайдалана білу қабілеті (Voogt & Roblin, 2012; Wu, 2013). Дискретті математика контекстінде цифрлық құзыреттілік студенттерге графтарды визуализациялауға, алгоритмдерді бағдарламалауға және күрделі есептерді шешуге мүмкіндік береді. Бұл сыртқы баға немесе марапат емес, студенттің «мен білгім келеді» деген ішкі ұмтылысы. Когнитивті мотивация жоғары болғанда, студенттер қиын тапсырмалардан қорықпайды, қосымша әдебиеттер оқиды және өз бетінше ізденеді. Оны арттырудың тиімді тәсілдері: проблемалық жағдаят құру («элеуметтік желідегі ең ықпалды адамды қалай табуға болады?»), пәнді өмірмен байланыстыру («достар графы»), геймификация элементтерін қолдану (лабиринттен шығу).

Осы үш компонент – жобалық оқыту, цифрлық құзыреттілік және когнитивті мотивация – өзара тығыз байланысты. Педагогикалық мамандық студенттері болашақта мектепте математиканы оқытады, сондықтан олардың дискретті математиканы терең меңгеруі маңызды. Алайда практика көрсеткендей, дәстүрлі оқыту әдістері (лекция + семинар) мына мәселелерді шеше алмайды: абстрактілі ұғымдарды түсінудегі қиындықтар; студенттердің төмен мотивациясы; цифрлық құралдарды пайдалана алмау. Осы мәселелерді шешу үшін үш компонентті біріктіретін әдістеме ұсынылады: жобалық оқыту (PBL), цифрлық құзыреттіліктер және когнитивті мотивация.

1. Дискретті математиканы жобалық оқыту арқылы ұйымдастыру

Жобалық оқыту – студенттердің өз бетінше зерттеу жүргізуіне, мәселені шешу жолдарын табуына және нәтижені қорғауына негізделген оқыту технологиясы. Дискретті математика курсына жобалық оқыту әдісін қолдану теориялық материалды практикамен байланыстыруға мүмкіндік береді. Мысалы, графтар теориясы тақырыбын оқыту барысында студенттерге келесі жобалық тапсырмалар ұсынылады:

1. Қала жолдарының граф моделін құру
2. Элеуметтік желідегі байланыстарды граф түрінде көрсету
3. Ең қысқа маршрутты анықтау алгоритмін жасау
4. Ағаш құрылымын қолдана отырып классификация жасау
5. Комбинаторикалық есептерге жобалық модель құру

Бұл тапсырмалар студенттердің логикалық ойлауын дамытып қана қоймай, пәнді өмірмен байланыстыра отырып меңгеруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар студенттер өз жобаларын цифрлық құралдар арқылы дайындайды.

2. Цифрлық құзыреттіліктерді қалыптастыру

Цифрлық құзыреттіліктерді қалыптастыруда технологиялық, педагогикалық және мазмұндық білімнің интеграциясы маңызды рөл атқарады. Voogt және басқалардың (2013) зерттеуі бойынша, TRASK моделі мұғалімнің цифрлық технологияларды пәндік біліммен ұштастыра отырып қолдану қабілетін дамытады. Бұл модель дискретті математиканы оқытуда цифрлық құралдарды тиімді пайдаланудың теориялық негізі бола алады. Tondeur және басқалардың (2020) зерттеуінде болашақ мұғалімдердің технологиялық, педагогикалық және мазмұндық білімдерін интеграциялау қажеттілігі көрсетілген. Ал Ryan & Deci (2020) өзін-өзі анықтау теориясын жаңарта отырып, студенттердің ішкі мотивациясын арттырудың негізгі факторларын анықтаған.

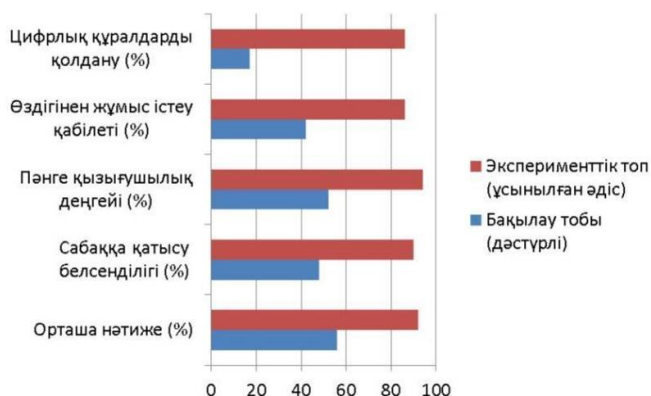
Эксперимент кезеңдері:

1. Дайындық кезеңі: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің педагогикалық мамандықтарының студенттері арасында дискретті математиканы оқытуға арналған жобалық тапсырмалар жүйесі әзірленді (GeoGebra, Python, Graph Online).

2. Бақылау тобы: 15 студент дәстүрлі әдіспен оқыды (лекция + семинар + дайын есептер).

3. Эксперименттік топ: 15 студент ұсынылған әдістемені бойынша оқыды (PBL + цифрлық құралдар + когнитивті мотивация).

4. Бағалау: 4 аптадан кейін екі топтың нәтижелері салыстырылды.



1-диаграмма – Бақылау және эксперименттік топ нәтижелері

1-суреттен көрініп тұрғандай, эксперименттік топтың көрсеткіштері бақылау тобымен салыстырғанда барлық өлшемдер бойынша айтарлықтай жоғары. Бұл ұсынылған әдістеменің тиімділігін айқын дәлелдейді.

Эксперимент нәтижесінде келесі қорытындылар жасалды:

1. Ұсынылған әдістеменің тиімді. Эксперименттік топтың орташа нәтижесі бақылау тобынан 36%-ға жоғары.

2. Мотивация айтарлықтай артты. Пәнге қызығушылық 42%-ға жоғарылады.

3. Цифрлық құзыреттілік қалыптасты. Цифрлық құралдарды қолдану дағдысы 69%-ға өсті.

4. Өздігінен жұмыс істеу қабілеті дамыды. Бұл көрсеткіш 44%-ға артты.

Ұсынылған әдістеменің нәтижесі:

Жобалық оқыту, цифрлық құралдар және когнитивті мотивацияны қолдану нәтижесінде дискретті математиканы оқыту сапасының артатыны байқалады. Студенттердің танымдық белсенділігі жоғарылап, пәнді меңгеру деңгейі жақсарады.

Кесте 1 – Оқыту әдістерін салыстыру

Көрсеткіш	Дәстүрлі оқыту	Ұсынылған әдіс
Қызығушылық	орташа	жоғары
Белсенділік	төмен	жоғары
Мотивация	төмен	жоғары
Түсіну деңгейі	орташа	жоғары

Кестеден ұсынылған әдістеменің тиімділігі байқалады. Студенттердің пәнге қызығушылығы артып, есептерді шешу қабілеті жақсарады.

Зерттеу барысында келесі нәтижелер алынды:

1. Жобалық оқыту студенттердің теорияны практикада қолдана білуін арттырды. Студенттер жобаларды орындау барысында графтарды құруды, алгоритмдерді бағдарламалауды және нәтижелерді талдауды үйренді.

2. Цифрлық құзыреттіліктер қалыптасты. Студенттер GeoGebra, Python, Graph Online сияқты құралдармен жұмыс істеу дағдыларын меңгерді.

3. Когнитивті мотивация артты. Проблемалық жағдаяттар мен өмірлік мысалдар студенттердің пәнге деген ішкі қызығушылығын оятты.

4. Ұсынылған әдістеме студенттердің логикалық ойлауын, аналитикалық қабілеттерін және өз бетінше шешім қабылдау дағдыларын дамытты.

Дискретті математиканы оқытуда жобалық оқыту, цифрлық құзыреттіліктер және когнитивті мотивацияны қолдану оқу сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістеме студенттердің логикалық ойлауын дамытып, пәнге деген қызығушылығын қалыптастырады. Сонымен қатар цифрлық құралдарды пайдалану арқылы оқу процесі тиімді ұйымдастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge – A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109–121

2. Yetkiner Z.E., Anderoglu H., Capraro R.M. Research summary: Project-based learning in middle grades mathematics. – NMSA, 2008. – 8 p.

3. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.

4. Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning.

5. Boaler J. Open and closed mathematics: Student experiences and understandings // *Journal for Research in Mathematics Education*. – 1998. – Vol. 29, No. 1. – P. 41-62.

6. Баймұханов Б.Б., Жұмабаева Ж.Е. (2023). Жоғары оқу орындарында дискретті математиканы оқытудың заманауи тәсілдері. *Қазақстанның ғылымы мен өмірі*, 45(2), 78-92.

7. Blumenfeld P.C., Soloway E., Marx R.W., Krajcik J.S., Guzdial M., Palincsar A. Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning // *Educational Psychologist*. – 1991. – Vol. 26, No. 3-4. – P. 369-398.

8. Jonassen D. Learning to Solve Problems: A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments. – Routledge, 2011. – 320 p.

9. Әбілқасымова А.Е., Тұрғынбаева Б.А. Математиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: Мектеп, 2018.

10. Chen, C.H., & Yang, Y.C. (2023). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis of moderators. *Educational Psychology Review*, 35(2), 45-68.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ ПОСРЕДСТВОМ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ, ЦИФРОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И КОГНИТИВНОЙ МОТИВАЦИИ

Сейтмагамбетова Жанерке Ермекбайқызы

Научный руководитель: Джандигулов А. Р.

Качество обучения представляет собой интенсивность системных связей и синергии между преподавателями, студентами, учебной программой, учебными материалами, медиа, инфраструктурой и системой обучения, обеспечивающих оптимальные образовательные процессы и результаты в соответствии с требованиями учебной программы. Повышение качества преподавания дискретной математики является важным элементом достижения образовательных целей, особенно для студентов педагогических специальностей. Различные отчёты о развитии образования и практические наблюдения показывают, что качество преподавания дискретной математики на университетском уровне не соответствует ожидаемому уровню. В связи с этим возникает необходимость в исследовании факторов, влияющих на повышение качества обучения. Цель данного исследования заключается в определении стратегий и путей повышения качества преподавания дискретной математики посредством изучения влияния таких переменных, как педагогическая компетентность, эффективность проектного обучения (PBL), цифровая компетентность, когнитивная мотивация и качество обучения.

Ключевые слова: качество обучения, дискретная математика, проектное обучение, цифровая компетентность, когнитивная мотивация, педагогическая компетентность.

IMPROVING THE QUALITY OF TEACHING DISCRETE MATHEMATICS THROUGH PROJECT-BASED LEARNING, DIGITAL COMPETENCIES, AND COGNITIVE MOTIVATION

Seitmagambetova Zh.Ye.

Scientific Supervisor: A. R. Dzhandigulov

The quality of teaching is defined as the intensity of systemic relationships and synergy among lecturers, students, curriculum, learning materials, media, infrastructure, and the educational system, ensuring optimal learning processes and outcomes in accordance with curriculum requirements. Improving the quality of

teaching discrete mathematics is an important element in achieving educational goals, especially for students of pedagogical specialties. Various educational development reports and practical observations indicate that the quality of teaching discrete mathematics at the university level does not meet expected standards. Therefore, research is needed to obtain information about the variables related to improving teaching quality. The purpose of this study is to propose strategies and approaches for improving the quality of teaching discrete mathematics by examining the influence of variables such as pedagogical competence, the effectiveness of project-based learning (PBL), digital competence, cognitive motivation, and teaching quality.

Keywords: teaching quality, discrete mathematics, project-based learning, digital competence, cognitive motivation, pedagogical competence.