

МРНТИ 20.01.45
УДК 378.147

<https://doi.org/10.51889/1096.2022.79.92.033>

Б.Ф. Бостанов¹ З.Т. Суранчиева^{1*}, С.Ш. Тілеубай¹

¹Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қ., Қазақстан

*e-mail: zinashturganovna@gmail.com

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ОҚЫТУДА ДИСКРЕТТІ МАТЕМАТИКА ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Мақалада информатика білім беру бағдарламасы бойынша кәсіби пәндерді меңгертуде болашақ информатика мұғаліміне дискретті математика элементтерін оқыту қажеттілігі айқындалған. Дискретті математика элементтері болашақ информатика мұғалімінің кәсіби дайындығының құрамдас бөлігі және информатиканың математикалық негізінің базалық бөлігін құрайды. Дискретті математиканың кең таралған элементтерін, атап айтқанда математикалық логика және графтар теориясының элементтерін қолдануға назар аударылды. Сондай-ақ, логикалық есептерді ақиқат кестесі арқылы шешу әдісі, есептің MS Excel кестелік процессорында шығарылу жолдары қарастырылған. Сонымен қатар, графтар теориясының қосымшаларының информатикадағы қолданылу бағыттары баяндалған. Жүргізілген зерттеу нәтижесі оқытуда білім беру бағдарламасындағы кәсіби пәндер мазмұнында дискретті математика элементтерін кіріктіріп оқыту оқу сапасын арттыруға себеп болатындығын көрсетті. Зерттеу нәтижелері болашақ информатика мұғалімдерінің қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында ары қарай дамытуда қолданылады.

Түйін сөздер: дискретті математика элементтері, информатика мұғалімі, математикалық логика, ақиқат кестесі, графтар теориясы.

Аннотация

Б.Ф. Бостанов¹, З.Т. Суранчиева¹, С.Ш. Тілеубай²

¹Казахский национальный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

²Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, г. Кызылорда, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ В ОБУЧЕНИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

В статье определена необходимость преподавания элементов дискретной математики будущему учителю информатики при изучении профессиональных дисциплин по образовательной программе информатика. Элементы дискретной математики являются составной частью профессиональной подготовки будущего учителя информатики и составляют базовую часть математической основы информатики. Обращено внимание на использование наиболее распространенных элементов дискретной математики, в частности, элементов математической логики и теории графов. А также рассмотрены способы решения логических задач с помощью таблицы истинности и в табличном процессоре MS Excel. Кроме того, изложены направления применения приложений теории графов в информатике. Результаты проведенного исследования показали, что интегрированное преподавание элементов дискретной математики в содержании профессиональных дисциплин образовательной программы способствует повышению качества обучения. В дальнейшем результаты исследования будут использованы для развития и удовлетворения потребностей будущих учителей информатики.

Ключевые слова: элементы дискретной математики, учитель информатики, математическая логика, таблица истинности, теория графов.

Abstract

USE OF DISCRETE MATHEMATICS ELEMENTS IN TRAINING OF PRE-SERVICE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

Bostanov B.G.¹, Suranchiyeva Z.T.¹, Tileubay S.²

¹Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

²Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

The article defines the necessity of teaching elements of discrete mathematics to a Pre-Service Computer Science teacher when studying professional disciplines under the computer science educational program. The elements of discrete

mathematics are an integral part of the professional training of a future Computer Science teacher and form the basic part of the mathematical basis of Computer Science. Attention is drawn to the use of the most common elements of discrete mathematics, in particular, elements of mathematical logic and graph theory. And also the ways of solving logical problems with the help of the truth table and in the MS Excel table processor are considered. In addition, the directions of using graph theory's applications in computer science are outlined. The results of the study showed that the integrated teaching of discrete mathematics elements in the content of professional disciplines of the educational program contributes to improving the quality of education. In the future, the results of the research will be used to develop and meet the needs of Pre-Service Computer Science teachers.

Keywords: elements of discrete mathematics, computer science teacher, mathematical logic, truth table, graph theory

Кіріспе

Елімізде әлемнің озық отыз елінің құрамына кіру стратегиясының жүзеге асырылуы және осы талапқа сәйкесінше цифрлық білім беру жағдайында әлемнің біртұтас білім беру кеңістігіне тұтастай ену жоспарына байланысты жоғары оқу орындарының алдында нарық талаптарына сәйкесінше ақпараттар әлеміне еркін ене алатын, кәсіби әрекетті атқаруға негіз болатын білім, білік, дағдылары қалыптасқан, сонымен қатар тұлғалық сапалары жетілген бәсекеге қабілетті мамандардың жаңа типін қалыптастыру міндеттері алға қойылуда. ҚР Президенті Қ.К.Тоқаев Халыққа Жолдауында: «Кәсіптік білім берудің бүкіл жүйесін еңбек нарығында талап етілетін құзыреттерді қалыптастыруға қайта бағдарлауға тиіспіз» - деп, цифрлық білім беру жағдайында жоғары оқу орындарына болашақ мамандарды дайындауда еңбек нарығының сұранысына қарай барлық құзыреттіліктерді қайта қарауды ұсынады [1].

Педагогикалық кадрларды дайындау бүгінгі цифрлық білім беру жағдайында үнемі өзгеріп отыратын кәсіптік білім беру талаптары мен жалпы білім беретін мектептің жаңа қажеттіліктерін сабақтастыруды ұсынады. Болашақ мұғалімнің пәндік дайындығын ұйымдастыру міндеті біріншіден іргелілік талаптарын, ал екіншіден әмбебаптылық, интеграциялық, практикалық бағыттылық талаптарын, үшіншіден, нақты кәсіби стандартты сақтаумен үйлестіру қажеттілігі тәрізді күрделі талаптарды қояды.

Біздің зерттеу мәселемізге қатысты, цифрлық білім беру жағдайында болашақ информатика мұғалімдерін дайындау мәселесін қарастыратын болсақ, болашақ информатика мұғалімдерін дайындаудың заманауи мәселелерін шешудің бір шарты – интегративті-модульдік тәсіл негізінде ұсынылған білім беру бағдарламалары негізінде олардың пәндік құрылымдық құрамдас бөліктерін таңдау мәселесіне басымдылық беру болып саналады. Мұндай жағдайда табысқа жету болашақ информатика мұғалімдерін кәсіби дайындау тізбегінің барлық буындарының үйлесімділігі мен сабақтастығына байланысты болады. Информатика мамандығының әрбір оқытылатын пәндік саласының мүмкіндіктерін терең талдау, оның ішкі іргелі және сыртқы интегративті компоненттерін бағалау білім берудің әртүрлі деңгейлеріндегі пәндік бағыттар үшін де, бір пәндік бағыттың құрылымдық құрамдас бөліктері үшін де ортақ тақырыптарын табуға және оларды тиімді өзара кіріктіруді арттыруға мүмкіндік береді.

Болашақ информатика мұғалімдерін дайындау барысындағы кәсіби пәндер мазмұнына дискретті математика элементтерін кіріктіру, яғни «Информатиканың математикалық негіздері», «Компьютерлік желілер және ақпараттық қауіпсіздік», «Мобильді программалау», «Объектіге бағытталған программалау тілін оқыту» және т.б. пәндерді оқытуда қолдану ондағы берілетін білімді негізінен түсінуге мүмкіндік береді. Ал оны іске асыру өзіндік зерттеуді, оқыту әдістемесін жасауды, оқыту құралдарын әзірлеуді қажет. Бұл тақырыптың өзекті мәселеге арналғандығын білдіреді.

Зерттеудің әдіснамалық негіздері

Зерттеулерге шолу жасайтын болсақ, информатика мазмұнында дискретті математика элементтерін кіріктіріп оқытуға байланысты, педагогикалық жоғары оқу орындарында математика мен информатиканы пәнаралық байланыста жүзеге асыру атты Е.А. Перминовтың докторлық диссертациялық жұмысын атауға болады [2]. Сонымен қатар, А.С. Алфимованың зерттеу жұмысында дискретті математика элементтерін жаратылыстану-математика бағытындағы білім алушыларға ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданып оқыту әдістемесі тұрғысынан дискретті математика мен информатиканы ішінара пәнаралық байланыстырып оқыту қарастырылған [3].

Е.В. Мусинова еңбегінде болашақ информатика мұғалімдерін дискретті математикаға оқыту әдістемесі тұрғысынан зерттеп, дискретті математика мен информатиканың негізгі ұғымдарының өзара

байланыстылығын, оқыту мазмұнының құрылымын қарастыра келе, болашақ информатика мұғалімдерінің дискретті математиканы оқыту мақсаттарын, мазмұнын, оқыту әдістерін, формалары және құралдарын ұсынып, әдістемелік жүйесі келтірілген [4]. Осылайша, зерттеу саласындағы педагогикалық ЖОО-да болашақ информатика мұғалімдерін дайындауда цифрлық білім беру жағдайында дискретті математика элементтерін (ДМЭ) информатиканың негізгі пәндеріне кіріктіріп оқытуға байланысты мәселелер жеткілікті әзірленбеген. Зерттеу аясында болашақ информатика мұғалімдерін дайындауда кәсіби пәндер мен дискретті математика элементтерін пәнаралық байланыстыруды іске асырудың әдіснамалық, математикалық, психологиялық және дидактикалық аспектілерінің жеткіліксіз әзірленуінен цифрлық білім беру жағдайында болашақ информатика мұғалімдерін дискретті математика элементтеріне оқыту мәселесі арнайы зерттеуді қажет ететіндігі айқындалды. Сондықтан бұл мәселелер арнайы зерттеуді қажет етеді. Жоғарыда аталған зерттеулерден біздің зерттеудің айырмашылығы цифрлық білім беру жағдайында дискретті математика элементтерін информатика бойынша білім беру бағдарламасындағы кәсіби пәндер мазмұнымен кіріктіріп оқыту. Дискретті математика элементтерін информатика пәндеріне кіріктіріп оқыту қажет деп есептейміз. Өйткені дискретті математика программалау мен информатика бойынша пәндерді үйренудің берік негізін құрайды. Информатикаға оқыту дискретті математика элементтері бойынша ұғымдар мен дағдыларды игеруді қажет етеді. Осы айтылғандарды ескеретін болсақ, дискретті математика элементтерін информатиканың негізгі пәндерінің мазмұнымен кіріктіріп оқыту қажет, ал оны оқытудың әдістемесі жоқтығы арасында қарама-қайшылық туындайды.

Оқыту процесінің маңызды міндеті – болашақ информатика мұғаліміне белгілі бір пән бойынша оқу мазмұнының негізгі бөлігін құрайтын іргелі тақырыптарды оқытуға ерекше назар аударуға бағытталады. Болашақ информатика мұғалімдерін дайындауда осы мамандықтың базалық пәндерінің тұжырымдамалық бөлігіндегі математикалық білімге, соның ішінде дискретті математика элементтеріне көңіл аудару басты мәселенің бірі болып саналады.

Сонымен зерттеудің басты мақсаты: болашақ информатика мұғалімдерін дайындауда дискретті математика элементтерін практикада қолдану арқылы оқу сапасын арттыру тиімділігін бағалау болып табылады.

Зерттеу жұмысының ғылыми маңыздылығы - болашақ информатика мұғалімдерінде кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру үшін оқыту барысында информатика пәндері мен дискретті математика элементтерін кіріктіре зерттеудің қажеттілігі мен мүмкіндіктерінің ғылыми негізделуінде, сонымен қатар, базалық құзыреттіліктермен бірге тұтастай алғанда пәндік құзыреттіліктердің қалыптасу деңгейлерін бағалау критерийлерінің теориялық тұрғыдан анықталып, кәсіби пәндер бойынша құзыреттіліктердің қалыптасу деңгейлерін педагогикалық жоғары оқу орындарында жетілдіріліп және оқу мазмұнына енгізілуінде болды.

Зерттеуді жүргізу барысында біз жүйелік-белсенділік тәсілінің әдістемесін және Мемлекеттік білім беру стандартының талаптарын басшылыққа алдық. Зерттеу жұмысы барысында келесі әдістер қолданылды:

- зерттеу мәселелері бойынша философиялық, психологиялық-педагогикалық, әдістемелік әдебиеттерді талдау; математика және информатикадан оқулықтар мен оқу-әдістемелік құралдар; информатика және математика бойынша мектеп және университет курстарының негізгі білім беру бағдарламаларын (БББ) талдау; информатиканың теориялық негіздері дискретті математикамен кіріктіріліп оқытылатындығы туралы мақалалар;

- информатикадан БББ енгізу барысында алынған авторлардың жеке педагогикалық тәжірибесінің нәтижелерін жалпылау. Зерттеудің психологиялық-педагогикалық негізін үздіксіз білім беруді дамыту теориясы, болашақ мұғалімдерге информатиканың теориялық негіздерін оқытудың кәсіби-педагогикалық бағыты тұжырымдамасы алынды.

Зерттеудің нәтижелері және талқылануы

Дискретті математика элементтерін оқытуды зерттеу бүгінгі күні білім берудің барлық деңгейлерінде және барлық білім алушылар үшін математикалық білім берудің маңызды бөлігі болып табылады.

Кең мағынада дискретті математика сандар теориясы, алгебра, жиындар теориясы және математикалық логика сияқты математика ғылымының бұрыннан қалыптасқан бөлімдерін қамтиды. Тар мағынада салыстырмалы түрде өмірдің барлық салаларына компьютерлер мен цифрлық

технологиялардың енуіне байланысты өткен ғасырдың ортасынан бастап қарқынды дами бастаған бөлімдері (математикалық логика элементтері, жиындар теориясының элементтері, комбинаторика элементтері, графтар және желі теориясы, және т.б.) тәрізді жаңа материалдарды құрайды.

Дискретті математика элементтері жалпы білім беретін мектеп курсынан бастап оқытылады. Информатика сабақтарында комбинаториканың таңдамалы сұрақтары, графтар мен кодтау теориясының элементтері қарастырылады. Бұл, дискретті математика элементтері болашақ информатика мұғалімінің кәсіби дайындығының құрамдас бөлігі екенін және информатиканың теориялық негізінің базалық бөлігін құрайтындығын дәлелдейді.

Болашақ информатика мұғалімдеріне дискретті математика элементтерін оқытудың практикалық қолданылуына мысал келтіре кетейік.

Математикалық логикада алгебралық сөйлем дегеніміз – еркін айнымалысы бар мүшелер арасындағы теңдеулерді қолдана отырып тұжырымдалатын сөйлем. Логика алгебрасын үйрену барысында айтылым, ақиқат кестесі, логикалық функциялар және логикалық амалдар ұғымымен танысады. Алынған білімді бекіту үшін MS Excel кестелік процессорының мүмкіндіктерін және оның функцияларын қолдануды қарастырайық. MS Excel-де Буль функцияларын іске асыру үшін ЕГЕР, ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС, АҚИҚАТ және ЖАЛҒАН логикалық функциялары, ал функциялармен жұмыс жасауда функция атауы, оның сипаттамасы мен аргументтері берілетін функция шебері қолданылады.

Есеп. Аликованың телефонын ұрлау туралы іс. Іс бойынша айыпталушылар: Исаев, Маликов және Сапарәлі. Жауап алу: "Аликованың телефонын үш оқушының қайсысы алды?" келесі жауап алынды: "Жалған, егер Аликованың телефонын Маликов алған болса, онда Сапарәлі Аликованың телефонын алды, және егер телефонды Исаев алған болса, онда Маликов телефонды алмады". Аликованың телефонын кім алды?

Шешуі: Логикалық есептерді ақиқат кестесі арқылы шешу әдісін қолданайық. Ол үшін қарапайым логикалық айтылымдарды әріптермен белгілейік:

- И = телефонды Исаев алды;
- М = телефонды Маликов алды;
- С = телефонды Сапарәлі алды.

Есептің жауабын логика алгебрасының тілінде жазуға болады: $\overline{(M \rightarrow C)} \wedge (I \rightarrow \overline{M})$

Енді осы есептің MS Excel-де шығарылуын қарастырайық.

Шешуі: MS Excel-де ақиқат кестесін құру үшін келесідегідей формулаларды қолданамыз:

1. Инверсия: ЕГЕР(A2=1;0;1)
2. Дизъюнкция: ЕГЕР(НЕМЕСЕ(A2=1;B2=1);1;0)
3. Конъюнкция: ЕГЕР(ЖӘНЕ(A2=1;B2=1);1;0)
4. Импликация: ЕГЕР(ЖӘНЕ(A2=1;B2=0);0;1)
5. Эквиваленттілік: ЕГЕР(A2=B2=0);1;0)

Тапсырманы орындау алгоритміне көшейік:

1. $Q=2^n$ формуласы бойынша енгізілетін айнымалылар санын анықтап алайық, мұндағы n- айнымалылар саны. Біздің жағдайда $Q=2^n=8$
2. Кестеге айнымалыларды енгізейік. И, М, С
3. Логикалық амалдар санын және олардың орындалу ретін анықтап алу керек.

$$\begin{array}{l} \overline{M} \\ M \rightarrow C \\ \hline (M \rightarrow C) \\ I \rightarrow \overline{M} \\ \hline \overline{(M \rightarrow C)} \wedge (I \rightarrow \overline{M}) \end{array}$$

4. Логикалық амалдардың орындалу нәтижелерін бағанға толтырамыз. Ол үшін D2 ұяшығына =ЕГЕР(B2;0;1);

$$E2 = =\text{ЕГЕР}(\text{ЖӘНЕ}(B2=0;C2=0);1;0);$$

$$F2 = \text{ЕГЕР}(E2;0;1);$$

$$G2 = =\text{ЕГЕР}(\text{ЖӘНЕ}(A2=0;D2=1);1;0) \text{ формулаларын енгіземіз.}$$

Басқа жолдарды толтыру формуланы көшіру арқылы жүзеге асады. Нәтижесінде MS Excel-де ақиқат кестесі құрылды (1-сурет).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	И	М	С	М	М→С	(М→С)	И→М	(М→С)∧(И→М)
2	0	0	0	1	1	0	1	0
3	0	0	1	1	1	0	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	1	1	0	1	0	1	0
6	1	0	0	1	1	0	1	0
7	1	0	1	1	1	0	1	0
8	1	1	0	0	0	1	0	0
9	1	1	1	0	1	0	0	0

Сурет 1. Жұмыстың орындалу нәтижесі

Ақиқат кестесінен көріп тұрғанымыздай, 4-жолдағы И=0, М=1, С=0 тең, осы жолда ғана ақиқат мәнді қабылдап тұр. Олай болса Маликов телефонды алған.

Информатика саласында жиі қолданылатын ДМЭ-нің маңызды ұғымдарының бірі – графтар теориясы. Графтар теориясының қосымшалары әртүрлі салаларда қолданылады. Информатикада графтар теориясы қосымшаларының қолданылу бағыттары (2-суретте) келтірілген [5].



Сурет 2. Информатикадағы графтар теориясының қосымшалары

Информатикадағы графтар теориясының қосымшалары:

- деректер құрылымы: графпен ұсынылған сызықты емес құрылымдарда деректерді ұйымдастырудың бірнеше маңызды алгоритмдері бар. Бұған мысал ретінде графтар теориясы арқылы жүзеге асырылатын тереңірек іздеу, ең қысқа жолды табу алгоритмдері жатады. Егер деректерді қандай да бір жолмен ағаш ретінде ұсынуға болатын болса, онда шынымен тиімді шешім қабылдауға барлық мүмкіндік бар.

- деректер базасын жобалау: деректер базасын жобалау графтар арқылы да жүзеге асырылады [6]. Деректерді ұсыну және сақтау үшін төбелерді, қабырғаларды және атрибуттарды қолдана отырып

ұсынылған графтардың деректер қоры қолданылады. Граф құрылымы деректер қорын жобалауда өте маңызды рөл атқарады, себебі әртүрлі функциялар мен қасиеттерді қолдана отырып, процесті тез жүзеге асыруды қамтамасыз етеді.

- суретті өңдеу: кескіннен ақпарат алу кескіндерді талдаудың әртүрлі тәсілдері арқылы, сондай-ақ кескіндерді цифрлық өңдеу әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Суретті өңдеудің осы әдістерін жақсарту үшін графтар теориясының негіздерін қолдана аламыз [7].

- компьютерлік жабдықтар: физикалық деңгейдің шекаралары графтар теориясының тұжырымдамаларын қолдана отырып ұсынылуы мүмкін: регистрларді бөлу, нұсқаулық реттілігі сыбайлас матрицасымен ұсынылуы мүмкін, нұсқауларды бір мезгілде өңдеуде, процесті жоспарлауды бөлу.

- жасанды интеллект: Графтар теориясын қолдана отырып, жасанды интеллекттегі қозғалысқа байланысты барлық мәселелерін шешуге мүмкіндігі бар [8].

- деректерді іздеу: графтар теориясы деректердің реляциялық бөліктерін білдіретін талдауда қолданылады. Графтарға негізделген деректерді іздеу ішкі графтарды, ішкі графтардың изоморфизмін, графтағы деректерді іздеу мен шешу әдістерін қамтиды.

- программалық жасақтаманы әзірлеу. Графтар теориясы программалық жасақтаманы жасауда да аса қажет, себебі программалық жасақтамаға қойылатын талаптарды (SRS) нақтылау кезінде деректер ағынының диаграммалары қолданылады, мұнда төбелер түрлендірулер, ал қабырғалар деректер ағынын білдіреді.

- операциялық жүйе. Графтар теориясын операциялық жүйе саласында процестерді жоспарлау, ресурстарды бөлу қосымшалары және бұғаттауды өңдеу үшін қолдануға болады.

- web дизайн: Web дизайнды графтар теориясы арқылы модельдеуге болады, мұнда web беттер түйіндермен белгіленеді, ал олардың арасындағы қабырғалар гиперсілтемелер болады. Бұл модель web граф деп аталады. Web графтан маңызды ақпарат алынады.

- ақпараттық-іздеу жүйесі: компьютерлік желілерді кез-келген сымды немесе сымсыз орта арқылы бір-біріне қосылған, бір-бірімен әрекеттесе алатын компоненттер ортасы ретінде сипаттауға болады. Желі техникалық түрде граф деп аталады, онда компоненттер түйіндер, ал олардың арасындағы сымды немесе сымсыз орта қабырғалар деп аталады [9].

Компьютердің жадында графтарды бейнелеу тәсілдерімен қатар, сипаттау тілдері және графтарды құру программалары бар. Графтарды сипаттау үшін программалау тілдері қолданылады, соның ішінде Python программалау тілін атап өтуге болады [10].

Информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнына дискретті математика элементтерін кіріктіре оқытудың тиімділігін анықтау үшін оқытушыларға сауалнама жүргізілді:

- информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнында дискретті математиканың қандай элементтерін кіріктіріп оқыту қажет;

- цифрлық ресурстарды информатика бойынша дискретті математика элементтерін оқыту барысында пайдаланудың қажеттілігі;

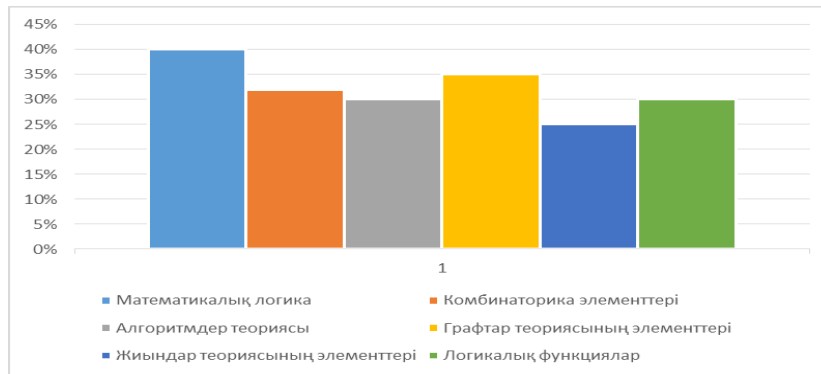
- практикалық есептерді, оның ішінде дискретті математика элементтеріне байланысты есептерді студенттер қалай түсінеді және қолданады;

- информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнында күрделі және стандартты емес есептерді, оның ішінде дискретті математика элементтерінің информатикамен байланысты мәселелерді шешуде қаншалықты жиі қарастырады.

Сауалнамада келтірілген «Информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнында дискретті математиканың қандай элементтерін кіріктіріп оқыту қажет?» сұрағына ұсынылған нұсқалардан:

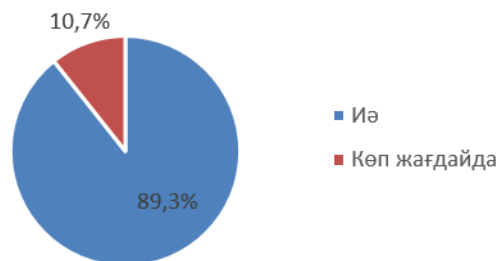
- математикалық логика (40%),
- комбинаторика элементтері (32%),
- алгоритмдер теориясы (30%),
- графтар теориясының элементтері (35%),
- жиындар теориясының элементтері (25%),
- логикалық функциялар (30%) деп жауап берген.

Сондықтан, қазіргі уақытта білім беру бағдарламасына енгізілген математикалық логикадан кейін, оқытушылар үшін графтар теориясының элементтері ең көп сұранысқа ие болып табылады (3-сурет).



Сурет 3. Дискретті математика элементтерінің кәсіби пәндер мазмұнында қолданылуы

«Информатика бойынша дискретті математика элементтерін оқытуда оқу процесіне цифрлық білім беру ресурстарын енгізу тиімді ме?» сұрағына оқытушылардың 89,3% «Иә» деп жауап берсе, қалған 10,7% «Көп жағдайда» нұсқасын таңдаған (4-сурет).



Сурет 4. Цифрлық білім беру ресурстарын енгізу тиімділігі

Информатика бойынша дискретті математика элементтерін оқытуда оқу процесіне цифрлық білім беру ресурстарын енгізудің тиімділігі туралы сауалнама сұрағына жауап берген оқытушылардың 89,3% оң жауап берді.

Жүргізілген негізгі дәлелдерді келтіре кетейік:

- оқуды даралауға көмектеседі;
- студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттыруға ықпал етеді;
- практикалық материалды ұсынуды жеңілдетеді (атап айтқанда, программалауда);
- студенттердің білімін бақылауды жеңілдетеді.

Осылайша, оқытушылардың басым көпшілігі оқу процесінде дискретті математика элементтерін оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдануды міндетті деп санайды.

Информатика бойынша практикалық есептерді, оның ішінде дискретті математика элементтеріне байланысты есептерді студенттер қалай түсінеді және қолданады деген сауалнама сұрағына жауап берушілерден тек 30% - дан "иә" жауабы алынды, "жоқ" - 70%. Студенттердің сабақта дискретті математика элементтеріне байланысты есептерді қолдануын қиындататын себептердің арасында келесідегілер анықталды:

- дискретті математика элементтерін пайдалану тәжірибесі мен білімінің жеткіліксіздігі;
- дискретті математика элементтерінің кәсіби пәндер мазмұнында жеткіліксіз мөлшерде оқытылуы.
- кәсіби пәндер мазмұнында дискретті математика элементтері бойынша дайын оқытудың әдістемелік жүйесінің жоқтығы.
- информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнында оқытылуы міндетті дискретті математиканың бөлімдерін анықтау;
- дискретті математика элементтерін оқыту барысында цифрлық білім беру ресурстарын пайдаланудың қажеттілігі.

Сауалнаманың «Информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнында күрделі және стандартты емес есептерді, оның ішінде дискретті математика элементтерінің информатикамен байланысты мәселелерді шешуде қаншалықты жиі қарастырады?» деген сұрағы бойынша оқытушылардың 65% «Жоқ» деп жауап берсе, ал қалған 35% «Кейбір жағдайда» қиындықтардың туындағанын жасырмаған.

Сауалнама нәтижесіне сәйкес қатысушылар кәсіби пәндер мазмұнына дискретті математика элементтері бойынша тақырыптар енгізу қажеттілігін түсінеді. Қатысушылар арасында дискретті математика элементтерін қолданушылар саны практикалық тұрғыдан мүлдем қолданбайтындар санынан әлдеқайда кем екендігін байқауға болады. Бұл ең алдымен информатика бойынша кәсіби пәндер мазмұнына дискретті математика бөлімдерін енгізумен тікелей байланысты. Оқу процесінде дискретті математика элементтеріне байланысты есептерді шешудегі негізгі мәселе – студенттердің теориялық және практикалық дайындығының жеткіліксіздігі, дайын әдістемелік оқыту құралдарының болмауы.

Қорытынды

Сауалнама нәтижесіне сәйкес қатысушылар дискретті математика элементтерінің бөлімдерін кәсіби пәндер мазмұнына кіріктіре оқытудың қажеттілігін түсінеді.

Осылайша, сауалнама нәтижелерін талдау негізінде келесідегідей қорытынды жасауға болады:

- информатиканы оқытуда дискретті математика элементтері бойынша әзірленген әдістемелік материалдардың жетіспеушілігі;

- оқытушылардың көзқарасы бойынша математикалық логика элементтері, графтар және жиындар теориясының, комбинаторика элементтері бөлімдері студенттерге дискретті математиканың жеткілікті қол жетімді бөлімдері болып табылады;

- сұралғандардың басым бөлігі (89,3%) оқу процесінде кәсіби пәндер мазмұнында дискретті математика элементтерін оқыту қажет деп санайды;

- дискретті математика элементтерін оқытуда әзірленген электрондық оқу материалдарының жеткіліксіз саны маңызды мәселе болып табылады. Жоғарыда аталғандар бойынша толыққанды талдау жұмыстарын жүргізіп, таңдау мүмкіндіктерін кеңейту арқылы ары қарай дамыту жұмыстарын қолға алуды қажет етеді.

Қорытындылай келе, болашақ информатика мұғалімдерін оқыту процесінде дискретті математиканың маңызды және тиімді элементтері – математикалық логика, графтар теориясы деген қорытындыға келдік.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Президентінің Қазақстан халқына Жолдауы 01.09.21 «Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі» –2021. – қыркүйек.

2 Перминов Е.А. Методическая система обучения дискретной математике студентов педагогических направлений в аспекте интеграции образования: монография / Е. А. Перминов. – Екатеринбург, 2019. – 280 с.

3 Алфимова А.С. Методика преподавания элективного курса «Элементы дискретной математики» с использованием информационно-коммуникационных технологий для учащихся естественно-математического профиля обучения: на примере г. Москвы: дис. канд. пед. наук: 13.00.02/ А. С. Алфимова. 2012. – 234 с.

4 Мусинова Е.В. Методика обучения будущих учителей информатики дискретной математике: на примере г. Санкт-Петербурга: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. В. Мусинова. 2001. – 237 с.

5 D. Durgaprasad. Applications of Computer Science Based on Graph theory / A. Srinivasan Muttipati, Mesdisetti Snehadivya, Sanaka Kavitha. International Journal of Engineering, Science and Mathematics. – 2017. – Vol. 6, 8. – P. 1116-1122.

6 R. Duran. On Applying Graph Theory to ILP Analysis / R. Duran, R. Rico. IEEE Latin American Transaction. – 2016. – Vol. 4, No. 4, – P. 291-298.

7 N. Bhandari. Graph Theory and its Applications in Diverse Domain: A Survey Paper / N. Bhandari, A. Sharma. International Journal of Contemporary Technology and Management. – 2017, Vol. 6, 7, – P. 1-6.

8 V. V. Nabiyev. Application of Graph Theory in an Intelligent Tutoring System for Solving Mathematical Word Problems / V. V. Nabiyev, Ünal Çakiroglu. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology, Educatio. – 2016, Vol. 12, 4, – P. 687-701.

9 S. Ahmed. Applications of Graph Coloring in Modern Computer Science / S. Ahmed. International Journal of Computer and Information Technology. – 2012, Vol. 3, 2, – P.1-7.

11 Андреев И.В. Применение дискретной математики в программировании / И. В. Андреев. Международный студенческий научный вестник. – 2018. № 3 (часть 1). – с. 29-31.

References:

- 1 Қазақстан Республикасы Президентінің Қазақстан халқына Zholdauy 01.09.21 (2021) «Halyқ birligi zhәне zhүjeli reformalar – el örkendeuiniң berik negizi» [People's unity and systemic reforms are a solid foundation for the country's prosperity.]. – қыркүjek. (In Kazakh)
- 2 Perminov E.A. (2019) Metodicheskaia sistema obucheniia diskretnoi matematike studentov pedagogicheskikh napravlenii v aspekte integratsii obrazovaniia [Methodical system of teaching discrete mathematics to students of pedagogical directions in the aspect of integration of education]. Monografiia. 2-e izd., pererab. i dop. Ekaterinburg: Izd-vo Ros. gos. prof.ped. universiteta. 280. (In Russian)
- 3 Alfimova A.S. (2012) Metodika prepodavaniia elektivnogo kursa «Elementy diskretnoi matematiki» s ispolzovaniem informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologi dlia uchashchikhsia estestvenno-matematicheskogo profilia obucheniia [Elements of discrete mathematics" using information and communication technologies for students of the natural-mathematical profile of education]. dis.kand. ped. nauk. 234. (In Russian)
- 4 Musinova E.V. (2001) Metodika obucheniia budushchikh uchitelei informatiki diskretnoi matematike [Methods of teaching future computer science teachers discrete mathematics]. dis.kand. ped. nauk, 237. (In Russian)
- 5 D. Durgaprasad A, Srinivasan Muttipati, Mesdisetti Snehadivya, Sanaka Kavitha (2017) Applications of Computer Science Based on Graph theory [Applications of Computer Science Based on Graph theory]. International Journal of Engineering, Science and Mathematics, 6, 8, 1116-1122 (In English)
- 6 R. Duran, R. Rico (2016) On Applying Graph Theory to ILP Analysis [On Applying Graph Theory to ILP Analysis]. IEEE Latin American Transaction, 4, 4, 291-298 (In English)
- 7 N. Bhandari, A. Sharma (2017) Graph Theory and its Applications in Diverse Domain: A Survey Paper [Graph Theory and its Applications in Diverse Domain: A Survey Paper]. International Journal of Contemporary Technology and Management, 6, 7, 1-6 (In English)
- 8 V. V. Nabiyev, Ünal Çakiroglu (2016) Application of Graph Theory in an Intelligent Tutoring System for Solving Mathematical Word Problems [Application of Graph Theory in an Intelligent Tutoring System for Solving Mathematical Word Problems]. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology, Education, 12, 4, 687-701 (In English)
- 9 S. Ahmed (2012) Applications of Graph Coloring in Modern Computer Science [Applications of Graph Coloring in Modern Computer Science]. International Journal of Computer and Information Technology, 3, 2, 1-7 (In English)
- 10 Andreev I.V. (2018) Primenenie diskretnoi matematiki v programmirovanii [Application of discrete mathematics in programming]. № 3 (chast 1), 29-31. (In Russian)