

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифровизация трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.4 - С.244-247

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ДИСКРЕТТІК МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Асқарова Альфия Жанбекқызы
Ракишева Зура Абакұзызы
Грипп Елена Александровна
Елеусізова Гулнар Рахымберліқызы*

Заманауи уақытта, қоғамда есептеу техникасын әр түрлі салаларда қолдануладына байланысты, дискретті математиканы оқыту маңызды да көлемді болып келеді. Инженерлік мамандарды дайындауда дискретті математика негіздерін оқыту өте өзекті мәселе болып тұр[1].

Әр мамандықтардың айтарлықтай айырмашылықтары болса да, дискреттік математика пәнінің кейбір бөлімдері: жиындар теориясы, буль алгебрасы, логика, комбинаторика, графтар теориясының мазмұны бірдей оқытылады[3].

Дискретті математиканы әр түрлі бөлімдердің байланысты емес жиынтығы деп қарастыруға болмайды. Бірақ студенттер бұл пәнді осылай деп қабылдайды. Сондықтан оқытушының мақсаты – студенттердің стандарт талаптарына сәйкес оқыту ғана емес, сонымен қатар бұл пәннің құрылымның тұластығын түсіндіру.

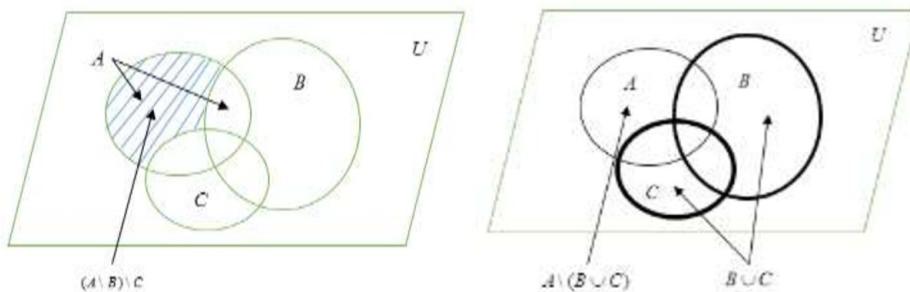
Дискреттік математика пәні біздің университетте тек «Компьютерлік жүйе және кәсіптік білім беру» факультетінің «Компьютерлік инженерия», «Бағдарламалық инженерия», «Бизнес-информатика» білім беру бағдарламаларында ғана оқытылады. Дискретті математика пәнінен қазақ тілінде оқытуда оқу-әдеби құралдары өте аз. Орыс және шет тілдерінде жазылған әдебиеттер жеткілікті, алайда әр түрлі оқу әдебиеттерінде дискретті математика пәнінің мәліметтері көбінесе теориялық тілде жазылған немесе толық баяндалмағандықтан, студенттер түсіну үшін қыыншылықтар туғызады. Сонымен қатар, әр түрлі мамандықтарға арналған мемлекеттік стандарттар әр түрлі, сол себепті оқытушылар білім беру және студенттер білімді қабылдаудың әртүрлі траекторияларын құруы керек. Бұл пәнді оқытудағы өз тәжірибелізге сүйене отырып, оқу-әдістемелік құралдарды қазақ тіліне

аударып жазудамыз. Оқу-әдістемелік құрал дискреттік математиканың тек негізгі бөлімдерін қамтиды.

«Жиындар теориясының негіздері» бөлімінде екі тарау қарастырылады: «Жиын. Жиындарға қолданылатын амалдар», «Жиындар арасындағы қатынастар». Жиындарға қолданылатын амалдар және заңдылықтар арқылы логикалық есептерді шығару жолдарымен танысады, сонымен қатар Эйлер-Венн диаграммасы арқылы жиынның әр түрлі комбинациясын геометриялық түрде көрсете білуге назар аударады[1],[3]. Мысалы, тепе-тендікті дәлелдеу керек: $(A \setminus B) \setminus C = A \setminus (B \cup C)$. Бұл тепе-тендікті дәлелдеу үшін, екі жиын арасындағы айырманы басқа амал арқылы өрнектейміз: $A \setminus B = A \cap \overline{B}$ [4]. Тепе-тендіктің екі жағын жеке-жеке дәлелдеп, шыққан шешімдерді салыстырамыз:

$$(A \setminus B) \setminus C = A \cap \overline{B} \cap \overline{C}, \quad A \setminus (B \cup C) = A \cap (\overline{B} \cup \overline{C}) = A \cap (\overline{B} \cap \overline{C}) = A \cap \overline{B} \cap \overline{C}.$$

Студенттер нақты түсіну үшін, Эйлер-Венн диаграммасы арқылы өрнекті көрсеткен жөн.



Бұл тарауды оқуда, студенттер арасында қандай-да бір стереотип қалыптасып қалмау үшін, ең бірінші «жиын» анықтамасын әр түрлі мағынамен қарастырамыз. Әр түрлі жиындарды әр түрлі тәсілмен сипаттай отырып, көп мысалдар қарастырылады. Ішкі жиын, жиын түрлері, булеан, синглетон – бір элементті жиын ($\{\emptyset\}, \{5,6,9\}$), бос жиын, кардиналды сан, жиын қуаты түсініктеріне назар аударылады[1],[3]. Осы түсініктердің бәрі студенттердің терминология қорын толтырады және жиын теориясын өз бетінше оқуға мүмкіндік береді. Студенттер кейбір жиын қасиеттері мен теоремаларды өздігімен дәлелдеп, есептер шығарады. Бұл студенттер үшін теориялық ақпараттарды қабылдауда және тәжірибелік есептерді шешуде дискреттік математика қолданбаларын пайдаланудың жақсы дайындығы болып саналады.

Жиындарға қолданылатын амалдарды талдап, қарастырғанған кейін, өрнектерді түрлендірулерге назар аударамыз. Өрнектерді түрлендіру дегеніміз формуулалардағы символдарды азайта жазу. Осындағы түрлендірулер жиындардың бірігу, қылышу, айырма, толықтауыш амалдары және жабысу, жүту, де Морган заңдары арқылы орындалады[1].

«Жиындар арасындағы қатынастар» екі немесе көп жиындар арасындағы қатынастарды білдіреді, транзитивті, рефлексивті, симметриялық қасиеттері ерекше қарастырылады. Сонымен қатар, тек математикалық объектілер арасындағы қатынастар ғана қарастырылмай, мысалы «а түзуі в түзуіне перпендикуляр», «а кесіндісі в кесіндісінен 4 см-ге кем», «а саны в санына тең», қоршаған әлемнің объектілері мен адамдар арасындағы

қатынастарға да назар аударған дұрыс: «Шымкент қаласы Нұр-Сұлтанға қарағанда онтүстікте орналасқан», «шахмат ойынын ойнау», «Серік Беріктің ағасы». Мұндай мысалдар студенттерде тұлға-аралық қызығушылық туғызады және оқылатын материалды түсінуге жақсы әсер етеді.

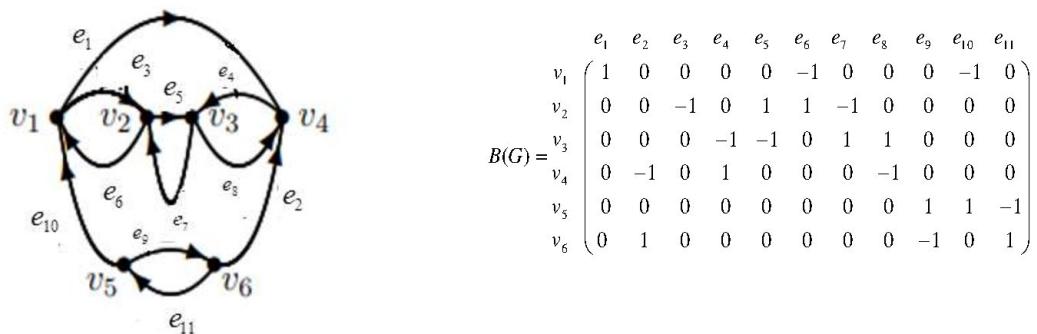
Математикалық логика тарауында «Буль алгебрасы элементтері және оларға қолданылатын амалдар», «Айтылымдар теориясы» тақырыптары қарастыралады. Бұл тарауды бастамастан бұрын, оқытушы студенттермен екілік жүйе және ондық жүйеден екілік жүйеге өту принципін еске түсіреді. «Буль алгебрасының амалдары» тақырыбын қарастырған кезде, білім алушыларға ең алдымен «айтылым» түсінігі қалыптастырылады. Айтылымның ақиқат немесе жалған болуына назар аударамыз, содан кейін буль айнымалыларымен әр түрлі амалдар (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия және т.б.) орындау арқылы, күрделі айтылымдарды формула түрінде жазуды үйренеміз[1],[2]. Мысалы, A айтылымы «Нұр-Сұлтаннан Көкшетауға дейін электричкамен жетуге болады», ал B айтылымы «Нұр-Сұлтаннан Көкшетауға дейін автобуспен жетуге болады», мұнда A айтылымы да ақиқат, B айтылымы да ақиқат. Сонда күрделі айтылым $A \vee B$: «Нұр-Сұлтаннан Көкшетауға дейін электричкамен немесе автобуспен жетуге болады» және $A \wedge B$: «Нұр-Сұлтаннан Көкшетауға дейін электричкамен жетуге болады» және автобуспен жетуге болады». Осылай мысалдар студенттердің пәнге деген қызығушылығын тудырады және математикалық логика операцияларын жақсы түсінуге мүмкіндік береді. Күрделі айтылымдарды формула түрінде келтіргеннен кейін, ақиқат кестесі арқылы жазамыз. Ол үшін, 0 және 1 мәндерін қолданамыз, сосын айтылымдарды екілік жүйе түрінде жазамыз, сонымен қатар айнымалылардың мәні ерікті болмау керек екенін студенттерге түсіндіру қажет, егер де айнымалылардың жиынтығын екілік сан деп есептесек, онда жол реті ондық жүйедегі санды білдіреді. Мысалы, ақиқат кестесіндегі бесінші жолда көрсетілген «100» жиынтығы «4» санын көрсетеді. Демек, бірінші жол «0»-дан тұрса, ондық жүйеде «000» саны болады. Осылай жиынтықтар 2^n формуласымен жазылады. Ақиқат кестесі одан әрі логикалық функцияларды зерттеу кезінде де қолданылады[2].

Әрі қарай жиындар теориясы мен буль алгебрасы арасындағы сәйкестіктерге назар аударған жөн. Мысалы, жиындар теориясындағы $A \cap U = A$ формуласына мына заңдылық: $A \wedge 1 = A$, ал жиындардың «бірігу» амалы буль алгебрасында «дизъюнкция», «қыылышу» – «конъюнкция», «толықтауыш» - «инверсия» болып сәйкестіленеді [5].

«Буль функциясын минимизациялау» тақырыбында студенттер мұлтіксіз қалыпты дизъюнктивті форма (МҚДФ) және мұлтіксіз қалыпты конъюнктивті форма (МҚҚФ) түрлерімен танысады және студенттерге МҚДФ, МҚҚФ – ы әр түрлі болғанымен, аналитикалық жазылу түрлері эквивалентті екендігіне назар аударған жөн. Бұл буль алгебраның заңдарын қолдана отырып, бір түрінен екінші түрін алуға болатындығын білдіреді және болашақта қажеттілігіне қарай біреуін немесе екіншісін таңдауға мүмкіндік береді[6]. Күрделі функцияларды минимизациялауда студенттер, қарапайым да қызықты, Карно картасы тәсілімен таныстырылады. Бақылау

тапсырмасында студенттерге аналитикалық түрде жазылған функцияны минимизациялауды және дұрыстырын ақиқат кестесі арқылы тексеру ұсынылады. Ақиқат кестесінен МКДФ-ны жазып алғып, оны Карно картасы арқылы минимизациялау тапсырылады, студенттердің көпшілігі «жабысу» зандылығын ұға қоймағандықтан, біраз қындықтар туындайды. Сондықтын, жиын теориясында және буль алгебрасында зандылыққа көп назар аударған дұрыс, сонда студенттерде формулаларды ықшамдауды және функцияларды минимизациялағанда түсінбейшіліктер болмайды.

«Графтар теориясы» тарауында үлкен схемаларды және математикалық формулаларды компьютер жадына кіргізу үшін, матрицалық түрде жазу қарастырылады[7],[8]. Жай графтар және орграфтардың матрицалық түрде жазылуы дискреттік математика пәнінде ерекше орын алады. Жай графтар түсінігін студенттер оңай әрі тез қабылдайды, ал орграф түсініктемесі жай графқа қарағанда күрделілеу, сол себепті орграфтың жазылуына және сипаттамаларына көп назар аударған дұрыс. Орграфтың инциденттік матрицасы жай графтың инциденттік матрицасынан өзгеше, сондықтан студенттерге доғаның төбеге шығу және кіруіне назар аудартқан маңызды. Мысалы, орграф берілген, инциденттік матрицасын жазу керек.



Осындай мысалдар қарастырғанда студенттер, граф тақырыбын, жақсы қабылдайды және пәнді қызығушылықпен оқиды.

Бұл тақырыптар дискретті математиканы оқытуда студенттердің пәнге деген ынталарын тудырады және оқу материалын менгеруді женілдетеді.

Әдебиеттер

1. Қ.Жетпісов. Математикалық логика және дискретті математика. Алматы, «Дәуір» 2011. - 264 бет
2. Б.С.Жанбырбаев, В.П.Добрица. Математикалық логиканың бастамалары: оқу құралы – Алматы: Абай атындағы АлМУ, 2011
3. Мельников, О.И. Обучение дискретной математике– М.:Мзд-во ЛКИ, 2008. – 224 с.
4. Зепнова, Н. Н. Основы теории множеств для студентов втуза / Н.Н.Зепнова // Педагогикаи жизнь:междунар. сб.науч.тр.; под ред. проф. О. И. Кирикова.– Вып.8.–Воронеж: ВГПУ, 2008.

5. Палий, И. А. Дискретная математика: курс лекций / И.А.Палий – М.:Эксмо, 2008.
6. Спирина, М.С., Спирин, П.А. Дискретная математика - М., 2012.
7. Шапорев, С.Д. Дискретная математика: Курс лекций и практических занятий. Санкт-Петербург – 2009.
8. Nader Jafari Rad, Elahe Sharifi, Marcin Krzywkowski. Domination stability in graphs. / Discrete Mathematics, Volume 339, Issue 7, P. 1909-1914, (July 2016),
1. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0012365X15004677>
9. Koshy Tomas. Discrete Mathematics With Applications – Elsevier India, 2014
10. Галушкина, Ю.И. , Марьямов А.Н. Конспект лекции по дискретной математике/
2. Ю.И.Галушкина , А.Н.Марьямов. – 2-е изд., - М.: Айрис-пресс, 176 с.
11. Е.А.Грипп, Г.Р. Елеусізова, Ж.Ж.Исенова «Дискретная математика», УМК, Астана, - 2009.