

И.М. ОМАРОВА¹, Ж.С. ЕРКИШЕВА¹, М.Д. КОШАНОВА¹¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті

✉e-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ПӘНАРАЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа. Бұл мақалада 6B07154 - «Автоматтандыру және басқару» білім беру бағдарламасында оқитын студенттердің математиканың қолданбалы есептері арқылы пәнаралық интеграцияны жүзеге асыру туралы мәселелер қарастырылған. Мақалада студенттерді математикаға қызықтыратын қолданбалы сипаттағы есептерді шығаруға үйрету көзделеді. Пәндік оқыту жүйесін пайдаланған кезде пәнаралық интеграция білімнің әртүрлі деңгейде үндесуі мен оларды тұлғаның шынайы өмірлік жағдайларда практикалық және күрделі қолдану қажеттілігі арасындағы қарама-қайшылықтарды шешуге мүмкіндік береді.

Мақалада оқу материалының мазмұнында математикалық білімді нақты теориялық тұрғыдан алып қана қоймай, оның қолданбалы тұстарының маңыздылығын білімгерлерге түсіндіру, сонымен қатар игерген математикалық білімді жаңа жағдайларда және тәжірибеде қолдануға мүмкіндік беру үшін пәнаралық интеграцияның қажеттілігі негізделеді. Пәндік интеграциялық оқытуды ұйымдастыруда білімгерлердің танымдық қызығушылығы мен білім сапасын арттыру жолдары, нәтижесі айқындалған. Білім беруді интеграциялауда педагогикалық үдерістің мүмкіндіктері кеңейіп, оқытудың инновациялық технологияларын қолдануға жол ашылады.

Зерттеу барысында ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқыту процесінде пәнаралық байланыстарды енгізудің тиімділігі анықталды. Әзірленген әдістеме студенттердің білім сапасын арттыруға, зерттеушілік қабілеттерін дамытуға және функционалдық сауаттылықтарын қалыптастыруға бағытталды. Педагогикалық эксперимент нәтижелері ұсынылған әдістеменің тиімділігін дәлелдеп, өмірмен байланысты есептерді шешу, зерттеу жобаларын орындау және цифрлық құралдарды қолдану студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттырғанын көрсетті.

Зерттеу нәтижелері математикалық білім беруді жаңа сапалық деңгейге көтеруге мүмкіндік беретін педагогикалық тетіктерді анықтауға негіз болды.

Кілт сөздер: пәнаралық интеграция, кәсіби құзыреттілік, математиканың қолданбалы бағыты, интербелсенді әдіс, математиканы оқыту.

Кіріспе

Қазіргі таңда жоғары білім беру жүйесінде білім беру бағдарламаларының сапасын бағалаудың басты критерийлерінің бірі – түлектердің кәсіби қызметке дайындық деңгейі мен

*** Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Омарова И.М., Еркишева Ж.С., Кошанова М.Д. Математикалық білім беруде пәнаралық интеграциялаудың рөлі // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №2 (140). – Б. 68-83. <https://doi.org/10.47526/3107-3123.334>

***Cite us correctly:**

Omarova I.M., Erkisheva Zh.S., Koshanova M.D. Matematikalyq bilim berude panaralyq integraciyaudyn roli [The Role of Interdisciplinary Integration in Mathematics Education] // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. – №2 (140). – Б. 68-83. <https://doi.org/10.47526/3107-3123.334>

Мақаланың редакцияға түскен күні 14.09.2025 / қабылданған күні 30.06.2026

олардың еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігі. Бұл тұрғыда білім беру процесін құзыреттілікке негіздеу қажеттілігі артып отыр. Себебі кәсіби құзыретті маман – тек теориялық білімді меңгерген емес, сонымен бірге іргелі пәндерден алған білімдерін тәжірибеде тиімді қолдана алатын тұлға. Мұндай нәтижеге қол жеткізу пәнаралық интеграцияға негізделген оқыту үдерісін енгізу арқылы мүмкін болады.

Алайда, қазіргі қолданыстағы оқу әдебиеттерінің мазмұны, құрылымы мен әдістемелік әлеуеті заман талабына толық жауап бере бермейді. Көп жағдайда пәнаралық байланыстар мен интеграциялық мәселелер оқу материалдары мен оқулықтарда жеткіліксіз қарастырылған. Соның салдарынан студенттердің математикалық білімдерін басқа пәндермен байланыстыру, кешенді міндеттерді шешу немесе кәсіби бағыттағы дағдыларды дамыту деңгейі төмен болып отыр. Бұл жағдай математиканы оқытудың пәнаралық интеграцияланған тәсілін дамытудың өзектілігін көрсетеді.

Интеграция ұғымы педагогикалық тұтастықты сақтай отырып, әртүрлі ғылым салаларын біріктіруді білдіреді. Оның негізгі мақсаты – студент тұлғасының жан-жақты дамуын қамтамасыз ету, «адам-табиғат-орта» байланысын біртұтас жүйе ретінде түсінуді қалыптастыру [1-5]. Мұнда сөз білімнің қарапайым жиынтығы туралы емес, ХХІ ғасыр адамының құзыреттілік сапасын, кәсіби бейімділігін және өзіндік ойлау мәдениетін дамыту туралы болып отыр.

Классикалық педагогикада, атап айтқанда, Я.А. Коменский, Д. Лок, И.Г. Песталоцци еңбектерінде оқу пәндерінің өзара байланысы мәселесіне көп көңіл бөлінді. Олар оқу материалының мазмұнындағы табиғат тұтастығын көрсету, білім мен дүниетанымның шынайы жүйесін құру үшін пәнаралық байланыстардың қажеттілігін негіздеді.

Сонымен, Я.А. Коменский өзара байланыста болғанның барлығын сол байланыста оқыту керектігін атап көрсетті [6].

Заманауи білім беру парадигмасында пәнаралық интеграция студенттердің оқу әрекетінің мағыналылығын арттырудың және олардың танымдық белсенділігін күшейтудің маңызды факторы ретінде қарастырылады. Зерттеулер көрсеткендей, оқу мазмұнын нақты өмірлік және кәсіби контекстермен байланыстыру білімнің практикалық маңыздылығын айқындап, білім алушылардың оқу үдерісіне саналы қатысуына ықпал етеді.

Атап айтқанда, Н.А. Архипова және тағы басқалар кәсіби бағытталған есептерді қолдану арқылы білім алушылардың метапәндік құзыреттері қалыптасатынын және математикалық білімнің қолданбалық сипаты күшейетінін негіздейді [7]. Мұндай тапсырмалар білімді тек қайта жаңғыртуға емес, оны талдау, модельдеу және нақты жағдайларда қолдануға бағыттайды, бұл өз кезегінде оқу мазмұнының мағыналылығын арттырады.

Пәнаралық интеграция мәселесін зерттеген Susan M. Drake еңбектерінде оқу мазмұнын әртүрлі пәндер арасындағы байланыс негізінде ұйымдастыру білім алушылар үшін «мағыналы оқыту» ортасын қалыптастыратыны көрсетіледі. Автордың пікірінше, пәндердің өзара кіріктірілуі білімнің өмірмен байланысын айқындап, оның практикалық құндылығын арттырады [8].

Сонымен қатар, Susan M. Drake және Jennifer Reid пәнаралық интеграцияның білім алушылар үшін оқу материалының маңыздылығын (relevance) арттыратынын және олардың оқу үдерісіне тартылуын (engagement) күшейтетінін атап өтеді [9]. Бұл факторлар білім алушылардың ішкі оқу мотивациясының қалыптасуына тікелей әсер етеді.

Осылайша, пәнаралық интеграция мен кәсіби бағытталған есептерді қолдану математиканы оқытуда білімнің практикалық мәнін күшейтіп қана қоймай, білім алушылардың оқу мотивациясын арттырудың тиімді құралы болып табылады.

Оқытуды тасымалдау, оқуды уақыт бойынша әртүрлі контексттерге қолдануды дамыту үшін маңызды. ХХІ ғасыр дағдылары жалпы адамзат бойында табылу керек «жалпы» дағды болуға бағытталғандықтан, оларды контекстен контекске ауыстыруға болады деген болжам бар. Біз математикалық есептерді шешуге ерекше назар аудара отырып, есептерді шешуде

тасымалдау процесін зерттейміз. Есептерді шешу ХХІ ғасырдағы жұмыс орындарында жоғары бағаланады, мұнда математикалық дағдылар функционалды сауаттылық тұрғыдан іргелі және маңызды болып саналады.

Заманауи маманның жетістігі тек білім, білік, дағдыға ғана емес, адамдардың көзқарастарына, құндылықтарына, сезімдеріне, үміттеріне, мотивациясына, тәуелсіздігіне, ынтымақтастығына, еңбекқорлығына, интуициясына да байланысты.

ЖОО түлегі оқу барысында алған білімін, дағдыларын және сол дағдыларын күнделікті де өзгермелі жағдайларда жұмыста қолдана білуі, өзінің құзыреттілігін көрсете білуі керек [10]. Ғалымдар пәнаралық байланысты оқыту мен тәрбиелеудегі кешенді тәсілдің бір құралы ретінде қарастырады. Қазіргі педагогикада «пәнаралық байланыс» ұғымының бір мәнді анықтамасы жоқ, өйткені бұл құбылыс көп өлшемді және білім беруді ұйымдастырудың мазмұны, әдістері, формалары шеңберімен шектелмейді [11].

Пәнаралық байланыс – бұл ғылым мен әлеуметтік тәжірибенің қазіргі заманғы даму деңгейіне сәйкес келетін, сонымен қатар танымдық, тәрбиелік, ғылыми-зерттеу және жобалық дағдыларды игеретін біртұтас дүниетанымды қалыптастырудың оқу-тәрбие процесінде бейнеленуіне ықпал ететін педагогикалық шарт және білімгерлердің іс-әрекеттері. Нәтижесінде білім нақты ғана емес, жалпылама сипатқа ие болады, бұл студенттерге білімді жаңа жағдайларға көшіруге және оны тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді [12].

Жоғары оқу орындарының студенттерін даярлаудағы пәнаралық байланыстар [13] бүгінгі таңда ғылым мен қоғам өмірінде болып жатқан интеграциялық процестердің нақты көрінісі болып табылады. Мұндай байланыстар студенттердің практикалық және ғылыми-теориялық дайындығын жетілдіруде ерекше рөл атқарады, оның басты ерекшелігі – оқушылардың танымдық іс-әрекетінің жалпылама сипатын меңгеру.

Жаратылыстану циклінің барлық пәндерін оқыту математикамен байланысы бар. Математика білімгерлерге адамның күнделікті өміріне қажетті білімдер мен дағдылар жүйесін береді, жалпы пәндік есептеу және өлшеу дағдыларын қалыптастырады. Жаратылыстану циклінің курстарымен дәйекті байланыстар білімгерлердің алған математикалық білімдері мен дағдыларының практикалық қолданылуын ашады, бұл білімгерлердің ғылыми дүниетанымының қалыптасуына ықпал етеді, математикалық модельдеу әлемді түсінудің жалпыланған әдісі ретіндегі идеялар туралы түсінік береді.

Ғылымның әртүрлі пәндік салаларынан интеграцияланған білімдерді пайдалану - күрделі техникалық мәселелерді шешетін заманауи бәсекеге қабілетті өндірістің заңдылығы болады. Құзыретті маманның кез келген іс-әрекетіне шығармашылық тұрғыдан көзқарасы білімді бірлесіп қолдана білуге және идеялар мен әдістерді бір саладан екінші салаға тасымалдауға негізделген. Бәсекеге қабілетті маманның мұндай дағдыларды меңгеруі - пәнаралық байланыстардың көмегімен шешілетін университеттің негізгі әлеуметтік міндеті.

Пәндік-бағдарлы оқыту жүйесін пайдалану кезінде пәнаралық байланыстар білімнің әрқилы кезеңі мен оларды тұлғаның практикалық өмірінде тұтас және кешенді түрде қолдану қажеттілігі арасындағы қарама-қайшылықтарды шешуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, математиканың пәнаралық сипаты ерекше мәнге ие. Ол тек жаратылыстану ғылымдары үшін ғана емес, әлеуметтік ғылымдар, өнер, музыка, технология және саясат салалары үшін де әмбебап құрал болады. Математика тек аспаптық қырымен шектелмей, функционалдық және қалыптастырушы рөл атқарады: бір жағынан, ол басқа ғылымдарға әдістемелік негіз болса, екінші жағынан, заманауи технологиялар мен әлеуметтік-экономикалық процестерде қолданылады, ал үшіншіден, тұлғаның сыни ойлауын, жауапкершілігін және әлеуметтік құндылықтарын дамытады.

Зерттеулер көрсеткендей, математика тек теориялық білім жүйесі ретінде емес, әртүрлі салаларда қолданылатын әмбебап құрал ретінде оқытылған жағдайда оның тиімділігі айтарлықтай артады [14]. Бұл тұрғыда пәнаралық интеграция білім алушылардың

математикалық білімін нақты өмірлік және кәсіби жағдаяттарда қолдану қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

STEAM бағытындағы зерттеулерде де математиканың басқа пәндермен кіріктірілуі студенттердің қолданбалы ойлауын және практикалық дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқаратыны дәлелденген [15]. Сонымен қатар, қаржылық және актуарлық мазмұнды енгізу арқылы математиканы оқыту білім алушылардың функционалдық сауаттылығын арттырып, оларды саналы шешім қабылдауға үйретеді [16; 17].

Осыған сәйкес, пәнаралық байланысқа негізделген математикалық білім беру тұлғаның функционалдық сауаттылығын қалыптастырумен қатар, оның сыни ойлауын, аналитикалық қабілетін және әлеуметтік-экономикалық үдерістерді түсіну деңгейін арттыруға ықпал етеді. Мұндай тәсіл білім алушыларды тек теориялық тұрғыдан дайындап қана қоймай, оларды нақты өмірлік жағдайларда тиімді әрекет етуге бейімдейді.

Осылайша, жоғары оқу орындарында математикалық білім берудің негізгі міндеті – тек теориялық мазмұнды меңгерту емес, студенттердің тұлғалық қасиеттерін дамытуға, әлеуметтік құндылықтарды қалыптастыруға және пәнаралық білімді кіріктіруге бағытталған тұтас әрі заманауи оқу үдерісін құру.

Зерттеудің мақсаты – жоғары білім беру жүйесінде математиканы пәнаралық интеграция негізінде оқыту мүмкіндіктерін талдау және оны студенттердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудағы тиімді педагогикалық тәсіл ретінде негіздеу.

Зерттеудің міндеттері

1. Математикалық білім берудегі пәнаралық интеграцияның теориялық негіздерін айқындау.
2. Студенттердің кәсіби даярлығында пәнаралық интеграцияның рөлін айқындау.
3. Пәнаралық интеграция арқылы студенттердің сыни ойлауын, шығармашылық қабілетін және кәсіби құзыреттерін дамыту жолдарын көрсету.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Бұл зерттеу жоғары білім беру жүйесінде математиканы оқытуда пәнаралық байланыстарды жүзеге асырудың әдістемелік мүмкіндіктерін айқындауға бағытталды. Зерттеу барысында теориялық, эмпирикалық, диагностикалық және педагогикалық әдістер кешені қолданылды.

Пәнаралық интеграция мен қолданбалы бағыттағы оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтау мақсатында отандық және шетелдік педагогикалық, психологиялық және әдістемелік еңбектерге талдау жүргізілді. Сонымен қатар, оқу бағдарламалары мен оқулықтардың мазмұны салыстырмалы тұрғыда зерделеніп, математикалық ұғымдардың сабақтас пәндердегі қолданылу ерекшеліктері айқындалды. Пәнаралық байланыстардың түрлері жіктеліп, олардың білім беру процесіндегі рөлі анықталды.

Студенттердің математикалық білімді қолдану деңгейін анықтау мақсатында арнайы тапсырмалар жүйесі әзірленді. Тапсырмалар математика мен сабақтас пәндердің мазмұнымен кіріктіріліп құрылды. Эксперимент барысында білімгерлерге физикалық процестерді математикалық модельдеу, экономикалық құбылыстарды функциялар мен теңдеулер арқылы сипаттау, сондай-ақ ықтималдық және комбинаторика әдістерін қолдану негізіндегі есептер ұсынылды.

Студенттердің білім, білік және пәнаралық құзыреттілік деңгейін анықтау үшін сауалнама, тест және бақылау жұмыстары жүргізілді. Алынған нәтижелер салыстырмалы талдау әдісі арқылы өңделіп, эксперименттік және бақылау топтарының көрсеткіштері өзара салыстырылды.

Талдау мен нәтижелер

Біздің зерттеу жұмысымыз Түркістан қаласындағы «Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде» жүргізілді. 6B07154 «Автоматтандыру және

басқару» білім беру бағдарламасында «Математика» пәнін оқу шеңберінде оқу семестрінің екінші жартысында «Ықтималдық теориясы және математикалық статистика» атты «Математика» пәннің бөлімі оқытылады. Зерттеуде 6B07154 – «Автоматтандыру және басқару» білім беру бағдарламасы аясында оқитын студенттердің математикалық білімін пәнаралық интеграция негізінде дамыту мәселелері қарастырылды. Зерттеуде студенттердің математикаға қызығушылығын арттыру мақсатында қолданбалы сипаттағы есептерді шешуге үйрету көзделді. Пәндік оқыту жүйесінде пәнаралық интеграция әртүрлі деңгейдегі білімді ұштастыруға және студенттің өмірлік жағдаяттарда математикалық білімін қолдану барысында туындайтын қарама-қайшылықтарды жоюға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар зерттеу барысында 6B07154 – «Автоматтандыру және басқару» білім беру бағдарламасының 1-курс студенттерінің математикалық дайындық деңгейін анықтау мақсатында бастапқы диагностикалық бақылау жұмысы ұйымдастырылды. Бақылау жұмысына бақылау тобы (27 студент) және эксперименттік топ (25 студент) қатысты.

Бақылау жұмысының негізгі мақсаты – білімгерлердің:

- теориялық білімді меңгеру деңгейін;
- математикалық ұғымдарды түсінуін;
- қолданбалы есептерді шешу дағдыларын;
- ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін практикада қолдану қабілетін анықтау болды.

Бақылау жұмысы 5 тапсырмадан тұрды және әрбір тапсырма пәнаралық мазмұнға негізделіп құрылды. Тапсырмалар инженерлік, техникалық және нақты өмірлік жағдайлармен байланысты есептерді қамтыды.

Математика пәні бойынша ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері мектепте оқытылатын болғандықтан мектеп курсы бойынша бойынша бақылау жұмысы алынды.

Бақылау жұмысына арналған тапсырмалар төмендегіше берілді.

1-тапсырма. Білім алушылар арасында жүргізілген сауалнама нәтижесінде олардың таңдаған спорт түрлері бойынша келесі мәліметтер алынған: хоккей – 58 адам, футбол – 172 адам, теннис – 126 адам, баскетбол – 124 адам.

Осы деректерді пайдалана отырып:

- әр спорт түрінің үлесін анықтаңыз;
- алынған нәтижелер негізінде дөңгелек диаграмма құрыңыз;
- секторлардың бұрыштық шамаларын есептеңіз.

2-тапсырма. Бір топта 25 студент оқиды. Олардың бойының орташа мәні 131 см деп анықталған.

а) Орташа мәnnің қалай есептелетінін формула арқылы түсіндіріңіз. б) Төмендегі тұжырымдардың дұрыстығын анықтаңыз:

1. Егер топта бойы 135 см студент болса, онда міндетті түрде 127 см студент болуы тиіс.
2. Студенттердің көпшілігінің бойы дәл 131 см болуы қажет.
3. Орташа мән міндетті түрде нақты бір студенттің бойына тең болады.
4. Студенттердің жартысы орташа мәнен жоғары, жартысы төмен болуы тиіс.

в) Егер бір студенттің бойы қате енгізіліп, 145 см орнына 120 см болуы керек болса, жаңа орташа мәнді анықтаңыз.

3-тапсырма. Зерттеу нәтижесінде белгілі бір елдегі жастардың бойының жасқа байланысты өзгеруі график түрінде берілген.

а) Егер 20 жастағы қыздардың бойы 171 см болып, бұл көрсеткіш алдыңғы кезеңмен салыстырғанда 2,5 см-ге артқан болса, бастапқы кезеңдегі орташа бойды анықтаңыз.

б) График бойынша қай жастан бастап бойдың өсу қарқынының баяулайтынын түсіндіріңіз.

в) Қай жас аралығында қыздардың бойы ұлдардың бойынан жоғары болатынын анықтаңыз.

4-тапсырма. Сыныпта ұлдардың орташа бойы 162 см, ал қыздардың орташа бойы 152 см. Кейін екі студент қосылып, қайта есептеу жүргізілді, бірақ орташа мәндер өзгеріссіз қалды.

Осы жағдайға байланысты келесі тұжырымдарды бағалаңыз:

- қосылған екі студенттің екеуі де бір жынысқа жатады;
- біреуі ұл, біреуі қыз болуы мүмкін;
- олардың бойлары бірдей болуы ықтимал;
- сыныптың жалпы орташа бойы өзгермейді;
- ең кіші немесе ең үлкен мәндер өзгеріссіз қалуы мүмкін.

5-тапсырма. Пицца дайындау кезінде негізгі екі ингредиент (ірімшік және қызанақ) міндетті түрде қолданылады. Сонымен қатар, төрт түрлі қосымша ингредиент ұсынылады: зәйтүн, ет, саңырауқұлақ және шұжық.

Егер тұтынушы дәл екі қосымша ингредиент таңдауы керек болса, барлық мүмкін комбинациялар санын анықтаңыз.

Бақылау жұмысының нәтижелері үш деңгей бойынша бағаланды:

- Дұрыс жауап (100%) – есеп толық әрі дұрыс шешілген;
- Жартылай дұрыс жауап – шешімде қателіктер бар, бірақ негізгі әдіс дұрыс;
- Дұрыс емес жауап – есептің шешімі дұрыс емес немесе толық орындалмаған.

Бақылау жұмысының нәтижелері екі топтың бастапқы білім деңгейінің шамалас екенін 1-кесте нәтижесінен байқауға болады.

1-кесте - Тәжірибелік-эксперимент жұмысының бастапқы айқындау кезеңіндегі 1-курс студенттерінің бақылау жұмысының нәтижесі

Тапсырмалар	Эксперименттік топ (25 студент)			Бақылау тобы (27 студент)		
	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)	Дұрыс (%)	Жартылай дұрыс (%)	Дұрыс емес (%)
№1	57	39	4	56	33	11
№2	56	25	19	57	25	18
№3	53	22	15	58	26	16
№4	54	22	14	55	34	11
№5	55	20	15	55	30	15
Орта мәні	55,0	22,2	22,8	56,2	29,6	14,2

Бұл педагогикалық эксперименттің объективтілігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, жүргізілген бастапқы талдау нәтижелері студенттердің теориялық білімді белгілі бір деңгейде меңгергенін көрсеткенімен, оны қолданбалы есептерді шешуде және пәнаралық контексте тиімді пайдалану дағдыларының жеткіліксіз екенін айқындады.

Аталған мәселені шешу мақсатында студенттердің білім сапасын арттыруға бағытталған тиімді педагогикалық тәсілдерді іздестіру қажеттілігі туындады. Осылайша, А.М. Пышкало ұсынған әдістемелік жүйе тұжырымдамасына сүйене отырып [18], зерттеу аясында бес негізгі компоненттен тұратын (мақсат, мазмұн, әдістер, құралдар, формалар) пәнаралық интеграцияға негізделген оқыту жүйесі әзірленді. Аталған компоненттердің өзара үйлесімді байланысы ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін тиімді меңгеруге жағдай жасап, студенттердің теориялық білімін қолданбалы және нақты өмірлік жағдаяттарда пайдалану дағдыларын қалыптастыруға бағытталды.

Ұсынылған әдістемелік жүйе студенттердің функционалдық сауаттылығын, аналитикалық ойлау қабілетін және пәнаралық байланыстарды түсіну деңгейін арттыруды көздейді. Жүйенің құрылымы мен мазмұны 1-суретте көрсетілген.

Жүйенің мазмұны дәстүрлі абстрактілі есептер мен кәсіби бағыттағы қолданбалы есептердің өзара сабақтастығына негізделді. Оқыту үдерісінде математикалық ұғымдар өндірістік, инженерлік және техникалық жағдаяттармен байланыстырылып, білімгерлердің есепті формальды шешуі ғана емес, алынған нәтижені кәсіби тұрғыдан түсіндіруі де көзделді. Ұсынылған модель білімгерлердің пәнге қызығушылығын арттыруға, математикалық білімді практикамен ұштастыруға және функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталды.

Ұсынылған әдістемелік модель эксперименттік оқыту барысында апробациядан өткізілді. Оқыту үдерісі модельдің құрылымдық компоненттеріне сәйкес ұйымдастырылып, дәстүрлі және қолданбалы есептерді кіріктіре оқыту жүзеге асырылды. Эксперимент барысында білімгерлердің білім сапасы, пәнге деген қызығушылығы және функционалдық сауаттылық деңгейі бағаланды.



1-сурет - Пәнаралық интеграция негізінде математиканы оқытудың әдістемелік жүйесі

Ұсынылған әдістемелік модель эксперименттік оқыту барысында апробациядан өткізілді. Оқыту үдерісі модельдің құрылымдық компоненттеріне сәйкес ұйымдастырылып, дәстүрлі және қолданбалы есептерді кіріктіре оқыту жүзеге асырылды. Эксперимент

барысында білімгерлердің білім сапасы, пәнге деген қызығушылығы және функционалдық сауаттылық деңгейі бағаланды.

Пәнаралық интеграция негізінде оқыту нәтижесінде білімгерлердің пәнге қызығушылығы артып, білім сапасы мен функционалдық сауаттылық деңгейі жоғарылайды. Сонымен қатар, олардың зерттеушілік және қолданбалы ойлау дағдылары дамиды.

Математика – әр бөлімі қолданбалы ғылымдар үшін белгілі бір есептеулер жүргізуге және белгілі бір қорытындылар алуға мүмкіндік беретін бірнеше пәндердің бірі.

Пәнаралық байланысты жүзеге асыруда кәсіптік бағытты қалыптастыру жағдайында студенттің жұмысын ұйымдастырудың әртүрлі формаларын қолдануға болады, мысалы, өндірістік бағыттағы есептерді құрастыру және шешу. Қолданбалы сипаттағы есептерде қарастырылатын есептер математикалық аппараттың көмегімен шешілуі керек. Қолданбалы тапсырмалар болашақ кәсіби қызметте шешуді қажет ететін нақты жағдайлар мен жағдайларды білдіреді [19]. Қолданбалы есептер, әдетте, нақты жағдайды зерттеу және талдау үшін қажетті математиканың көптеген салаларын қамтиды. Математиканы оқытудың кәсіби бағдары толығымен оқытудың нақты бағытына байланысты, сондықтан оқытылатын пәндердің пәнаралық байланыстарын ескере отырып, қолданбалы сипаттағы есептерді мұқият таңдау қажет.

Бақылау топта студенттер кәсіптік қызметке қатысы жоқ типтік тапсырмаларды пайдалана отырып, пәннің материалын оқыды. Олардың кейбіреулерін қарастырайық.

1-тапсырма. Бірдей және тәуелсіз жағдайда үш атқыш бір нысанаға бір оқ атты. Бірінші атқыштың нысанаға тию ықтималдығы 0,9, екіншісі 0,8, үшінші – 0,7. Ықтималдықты табыңыз: а) атқыштардың біреуі ғана нысанаға тиеді; б) кем дегенде екі атқыш нысанаға тиді.

2-тапсырма. Қажетті бөліктің сәйкесінше бірінші, екінші және үшінші ұяшықтарда болу ықтималдығы 0,7, 0,5, 0,9. Бөлшектің тек екі қорапта болу ықтималдығын табыңыз.

3-тапсырма. Бір оқпен нысанаға тию ықтималдығы 0,9 тең. 200 ату арқылы нысанаға кемінде 175 рет тиетінін табыңыз.

4-тапсырма. Әрбір тәуелсіз сынақта оқиғаның пайда болу ықтималдығы 0,2. 100 тәуелсіз сынақта оқиғаның 35 рет қайталану ықтималдығын табыңыз.

5-тапсырма. Картопты картоп қазғышпен жинағанда картоптың 10% зақымдалады. Кездейсоқ 4 картоп түйнегі таңдалды. Х дискретті кездейсоқ шамасының таралу биномдық заңын жазыңыз - 4 таңдалғанның арасындағы зақымдалған картоп саны және алынған үлестірімнің көпбұрышын тұрғызыңыз.

6-тапсырма. Белгілі бір аумақтағы бақша қарақатының жапырақтарының орташа ұзындығы 6,5 см. Бұл мәннен жеке ауытқулар кездейсоқ, орташа квадраттық ауытқуы 1 см болатын қалыпты таралады. Бір парақ кездейсоқ алынады. Оның ұзындығы ортаңғы сызықтан 0,5 г артық емес, ауытқу ықтималдығын табыңыз.

7-тапсырма. Спиннер 1000 шпиндельге қызмет етеді. Бір шпиндельде 1 минут ішінде жіптің үзілу ықтималдығы 0,004. Бес шпиндельде 1 минут ішінде үзілу ықтималдығын табыңыз.

Эксперименттік топта пәннің инженерлік мағынадағы қолданбалы есептерді шығарды, оларды шешуде біріншіден, пәнаралық байланыстар жүзеге асады, екіншіден, студенттердің пәнге деген қызығушылығы артады. Шынында да, бүгінгі таңда студенттердің жаратылыстану циклі пәндеріне деген қызығушылықтары өте төмен, ал оқытушының ситуациялық сипаттағы әр түрлі тапсырмаларды орындауы қызықтырады.

Кейбір тапсырмаларды қарастырайық.

1-тапсырма. Пойыздың жол бойымен қозғалу уақытының тербелістері $a = 16$ минут математикалық күтумен, ал стандартты ауытқу 4 мин болатын қалыпты таралу заңымен сипатталады. Пойыздың 19 минуттан артық жүру ықтималдығын анықтаңыз.

Пойыздың 19 минуттан артық жүру ықтималдығын табу керек болғандықтан, бұл есептің шешімі мына формула бойынша шешімге келтіріледі:

$$P(a \leq X \leq \beta) = 1 - \left(F\left(\frac{\alpha - a}{\sigma}\right) - F\left(\frac{\beta - a}{\sigma}\right) \right)$$

2-тапсырма. Метро вагондарын құрастыру цехына түскен 30 пневматикалық дренажды клапанның 29-ы тексерілді. Нысанға кездейсоқ таңдалған үш клапан орнатылған. Барлық үш клапанның сынақтан өту ықтималдығы қандай?

Бұл мәселені шешу үшін классикалық ықтималдық формуласын қолдану керек:

$$P(A) = \frac{C_{29}^3}{C_{30}^3} = \frac{3659}{4060} = 0,9$$

3-тапсырма. Жөндеу депосы сегіз вагонды қабылдауы керек, оның ішінде екі жағы зақымдалған. Белгіленген уақытқа дейін 6 автокөлік алынды. Бүйірлері зақымдалған бірде-бір көліктің келмеу ықтималдығы қандай?

Бұл мәселені шешу үшін классикалық ықтималдық формуласын қолдану керек:

$$P(A) = \frac{C_6^6}{C_8^6} = \frac{1}{28} = 0,036$$

4-тапсырма. Портқа тоғыз пойыз келуі керек, оның үшеуі арнайы техникамен. Ауа райының қолайсыздығына байланысты үш пойыз бір тәулікке кешігіп келетіні хабарланды. Арнайы техникасы бар пойыздардың кешігу ықтималдығы қандай?

5-тапсырма. Белгілі бір біліктілігі бар машинист басқаратын жолаушылар пойызының межелі станцияға дер кезінде жету ықтималдығы 0,9. Бес реттік сапарда үш кешігудің болу ықтималдығы қандай?

6-тапсырма. Локомотивтің жөнделген радиостанция блогында орнатушы екі бірдей тақтайшаны ауыстырады. Техникалық шарттар, егер екеуінің де сипаттамасы төмендетілген болса, бұзылады. Радио орнатушыда 10 тақта бар, оның үшеуі төмендетілген сипаттамаға ие. Екі тақтаны кездейсоқ таңдау арқылы техникалық ерекшелікті бұзу ықтималдығын анықтаңыз.

7-тапсырма. Сұрыптау паркіне бара жатқанда, сырғанақпен жүру кезінде бес ажыратқышты шешіңіз. Ықтималдықтары бар қозғалысқа қарсылық себебінен ол олардың әрқайсысында тоқтай алады: біріншіде $p=0,2$, екіншіде $p=0,1$, үшіншіде $p=0,15$, төртіншіде $p=0,3$, ал бесіншіде $p=0,25$. Ажырату арқылы тоқтауға дейін өткен ажыратқыштар санының таралу заңын құрыңыз. Алынатын ажыратқыштардың ең ықтимал саны қандай? Қандай да бір орташа ажырату үшін математикалық тұрғыдан қанша айқастырылған қосқыштарды күтуге болады?

8-тапсырма. Жөндеу уақытында теміржол пойызын қалыптастыру кезінде 22 вагон сапалы жөндеуден өтіп үлгереді. Теміржол пойызын қалыптастыру үшін 20 вагон сапалы жөндеуден өтуі керек. Сапалы жөндеуден өткен көліктер бір-бірінен тәуелсіз қайтадан жөндеуге жіберіледі. Сапасыз жөндеу ықтималдығы 0,1. Бір жөндеу циклінде темір жол пойызының қалыптасу ықтималдығын табыңыз.

9-тапсырма. Арнайы вагондарды құрастыруға арналған дайындалған 120 доңғалақ жұптарының партиясы бақылаудан өтіп, кейін вагон жасау зауытына жіберіледі. Топтаманы алу үшін партиядан кездейсоқ таңдалған үш дөңгелек жұбы бақылаудан өтуі қажет. Комиссияның төрт ақаулы дөңгелек жұптары бар партияны қабылдау ықтималдығы қандай?

Осындай тапсырмалар негізінде пәнді оқытуда қолданбалы есептерді интеграциялау арқылы білімгерлердің пәнге қызығушылықтарының артуына, есеп шығару дағдыларының дамуына ықпалы бар екендігі зерттеу эксперименттерінде айқындалды.

Сонымен қатар тек студенттерге есеп шығарумен қатар кейс тапсырмалар берілді. Соның біреуіне тоқталсақ:

Кейс тақырыбы: Өндірістік жүйедегі ақаулар тәуекелін бағалау

Кейстің сипаттамасы: Автоматтандыру жүйесінде жұмыс істейтін өндірістік желіде үш түрлі сенсор қолданылады:

- Сенсор А (жұмыс істеу ықтималдығы – 0,9)
- Сенсор В (жұмыс істеу ықтималдығы – 0,85)
- Сенсор С (жұмыс істеу ықтималдығы – 0,8)

Жүйе дұрыс жұмыс істеуі үшін кемінде екі сенсор дұрыс жұмыс істеуі қажет.

Сонымен қатар, егер жүйе істен шықса, өндірістік шығын 500 000 теңгені құрайды.

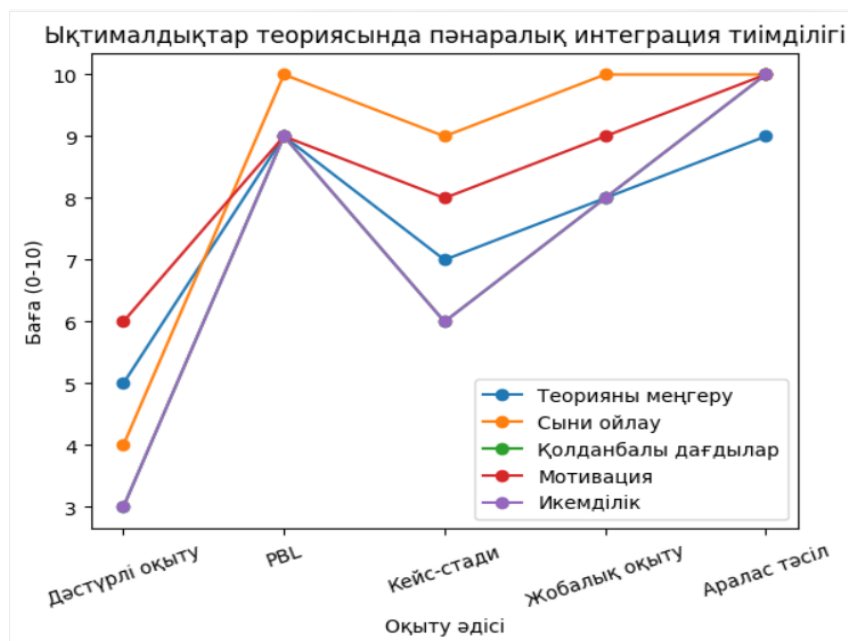
Тапсырмалар

1. Жүйенің дұрыс жұмыс істеу ықтималдығын есептеңіз.
2. Жүйенің істен шығу ықтималдығын анықтаңыз.
3. Жүйенің бір күндік күтілетін шығынын есептеңіз.
4. Егер жаңа сенсор орнату арқылы жүйенің сенімділігі 0,95-ке дейін артатын болса, бұл шешім экономикалық тұрғыдан тиімді ме? Өз жауабыңызды негіздеңіз.

Жалпы алғанда, ықтималдықтар теориясын оқыту барысында белсенді оқыту формаларына, атап айтқанда кейс-әдіске, жобалық жұмыстарға, цифрлық модельдеуге және нақты деректерді талдауға негізделген пәнаралық тәсілдерге басымдық берілді. Бұл тәсілдер математикалық ұғымдарды инженерлік, қаржылық және деректерді талдау контекстінде қарастыруға мүмкіндік беріп, білім алушылардың теориялық білімін практикалық міндеттермен ұштастыруды қамтамасыз етті.

Зерттеу барысында ықтималдықтар теориясын оқытуда қолданылған әртүрлі педагогикалық әдістердің салыстырмалы тиімділігі бағаланды. 2-суретте ұсынылған нәтижелер оқыту тәсілдерінің білім алушылардың оқу жетістіктеріне әсерін негізгі критерийлер бойынша кешенді түрде көрсетеді. Атап айтқанда, теориялық білімді меңгеру тереңдігі, сыни тұрғыдан ойлау қабілеті, білімді тәжірибелік және қолданбалы жағдайларда пайдалану дағдылары, оқу мотивациясы және бейімделгіштік деңгейі талданды.

Алынған нәтижелер пәнаралық интеграцияға негізделген оқыту тәсілдерінің ықтималдықтар теориясын меңгеруде жоғары тиімділікке ие екенін көрсетті. Әсіресе, нақты деректермен жұмыс істеу, тәуекелді бағалау, ықтималдықтық модельдер құру және оларды қаржылық немесе инженерлік есептерде қолдану білім алушылардың пәнді терең түсінуіне және функционалдық сауаттылығының артуына ықпал ететіні анықталды.



2-сурет - Ықтималдықтар теориясы тарауын оқыту әдістері

Қорытынды бақылау жұмыстарының нәтижелері студенттердің оқу жетістіктерін алдын ала әзірленген бағалау критерийлері негізінде анықтау арқылы талданды. Қорытынды бақылау жұмысының тапсырмалары бойынша күтілетін нәтижелер дескрипторлар арқылы бағаланып, студенттердің негізгі құзыреттерді меңгеру деңгейі пайыздық көрсеткіштер түрінде жүйеленді және 2-кестеде ұсынылды.

2-кесте – Пәнаралық интеграция негізінде оқыту нәтижелері (қалыптастыру кезеңінен кейін)

Бағалау критерийлері	Эксперименттік топ (25 студент), %	Бақылау тобы (27 студент), %
Ықтималдықтық ұғымдарды түсіну және қолдану	70%	57%
Диаграмма, кесте және статистикалық деректерді талдау	69%	58%
Орташа мән, ықтималдық, салыстырмалы жиілік есептеу	68%	55%
Кесте негізінде статистикалық қорытынды жасау	67%	55%
Қолданбалы (қаржылық/инженерлік) есептерді шешу	69%	55%
Комбинаторикалық есептерді орындау	68%	57%
Ықтималдықтық модель құру	67%	58%
Деректерді интерпретациялау	68%	55%
Тәуекелді бағалау элементтерін қолдану	69%	55%
Формулаларды практикалық есептерде қолдану	70%	55%
Орташа мән	68,5%	56,2%

Алынған нәтижелерге сәйкес, бақылау тобындағы білімнің қалыптасу деңгейінің орташа көрсеткіші 56,2%-ды құраса, эксперименттік топта бұл көрсеткіш 68,5%-ға жетті. Бұл айырмашылық пәнаралық интеграцияға негізделген оқыту әдістемесінің тиімділігін көрсетеді.

Атап айтқанда, эксперименттік топ студенттері стохастика элементтерінің негізгі бағыттары – комбинаторика, математикалық статистика және ықтималдықтар теориясы бойынша есептерді шешуде жоғары нәтижелер көрсетті. Олар тек формулаларды қолдану деңгейінде ғана емес, сонымен қатар ықтималдықтық модельдерді құру, деректерді талдау және алынған нәтижелерді интерпретациялау дағдыларын меңгергені байқалды.

Бұл нәтижелер пәнаралық байланысқа негізделген оқыту тәсілдерінің студенттердің математикалық білімін тереңдетіп қана қоймай, оны қолданбалы және практикалық деңгейде пайдалану қабілетін арттыратынын дәлелдейді.

Сонымен қатар, студенттер арасында «Сіз үшін математика пәні қандай?» атты сауалнама жүргізілді. Нәтижесінде үш түрлі жауап нұсқасы ұсынылды: «Математика қызықты», «Математика қызықсыз», «Математика мүлде ұнамайды» (3-кесте, 3-сурет).

3-кесте - Сауалнама нәтижелері

Жауап	Студент саны	Үлесі
Математика қызықты	18	60%
Математика қызықсыз	7	23.3%
Математика мүлдем ұнамайды	5	16.7%

Бұл деректерге талдау жасай отырып, мынадай қорытындыға келуге болады: студенттердің едәуір бөлігі (60%) математиканы қызықты пән деп бағалайды. Бұл олардың оң көзқарасын және оқу мотивациясының жоғары деңгейін көрсетеді. Дегенмен, 23.3% студенттің бейтарап ұстанымы мен 16.7% оқушының теріс көзқарасы пәнді оқытуда қосымша қолдауды қажет ететінін айқындайды.



3-сурет – Сауалнама нәтижесі

Педагогикалық эксперименттің нәтижелері ұсынылған әдістеменің тиімділігін айқындады. Эксперименттік топтағы студенттердің білім сапасы, зерттеушілік дағдылары, сондай-ақ математикалық және функционалдық сауаттылықтары едәуір жоғарылағаны байқалды. Әсіресе, өмірмен байланысты есептерді шешу, зерттеу жобаларын орындау және цифрлық құралдарды пайдалану олардың пәнге қызығушылығын арттырып, функционалдық сауаттылығын дамытуға ықпал етті.

Жалпы алғанда, әзірленген әдістеме студенттердің ықтималдықтар теориясы мен статистика элементтерін оқытуды жаңа сапалық деңгейге көтеруге мүмкіндік беретін пәрменді педагогикалық тетік болып табылады.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижелері математикалық білім беруде пәнаралық интеграцияның маңыздылығын айқындады. Пәнаралық байланыстарды тиімді қолдану оқыту процесінің сапасын арттырып, білім алушылардың математикалық ұғымдарды терең меңгеруіне және оларды өмірлік жағдаяттарда қолдануына мүмкіндік береді.

Математиканы жаратылыстану, информатика, экономика және техника пәндерімен кіріктіре оқыту оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыта отырып, олардың ғылыми дүниетанымын кеңейтеді және кәсіби бағдарын айқындауға септігін тигізеді. Сонымен қатар, пәнаралық интеграция білімнің формалды сипатынан арылып, оның қолданбалы бағытын күшейтеді.

Қорыта келгенде, математикалық білім беруде пәнаралық интеграцияны жүйелі жүзеге асыру қазіргі білім беру жүйесінің стратегиялық бағыты болып табылады. Ол білім алушыларды жан-жақты дамыған, шығармашыл әрі бәсекеге қабілетті тұлға ретінде қалыптастыруға ықпал етеді және олардың алған білімдерін заманауи қоғам талаптарына сәйкес тиімді пайдалануына жол ашады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Vinogradova M., Malchukova N., Dorofeev S. Mathematical competence development of bachelor of engineering // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1333(7). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1333/7/072028>
2. Nakakoji Y., Wilson R. Interdisciplinary learning in mathematics and science: Transfer of learning for 21st century problem solving at university // Journal of Intelligence. – 2020. – Vol. 8(3). – P. 32. <https://doi.org/10.3390/jintelligence8030032>
3. Abdullaeva B., Abduvaliyeva D., Ruzikulova N., Yusupova N., Ishbaeva N. Developing critical thinking and problem-solving skills // International Journal of Psychosocial Rehabilitation. – 2020. – Vol. 24 (Special Issue 1). – P. 937–941. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24SP1/PR201237>

4. Alghamdi M. Measurement of benefits, reasons, and barriers to students' adoption of electronic applications // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2023. – Vol. 10(1). <https://doi.org/10.5455/jeas.2023050101>
5. Galoy R.M.P., Valila A.J., Nobis M.J.L. Math apps in math education: Experiences and challenges of pre-service teachers // *Ignatian International Journal for Multidisciplinary Research*. – 2024. – Vol. 2(5). – P. 1909–1922. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11235604>
6. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. – Москва: Учпедгиз, 1955. – 655 с.
7. Архипова Н.А., Евдокимова Н.Н., Рудина Т.В. Формирование метапредметных компетенций с помощью профессионально-направленных задач в процессе изучения математики // *Известия Самарского научного центра РАН*. – 2021. – Т. 23(77). – С. 16–21.
8. Drake S.M. *Creating integrated curriculum: Proven ways to increase student learning*. – California: Corwin Press, Inc., 1998. – 255 p.
9. Drake S.M., Reid J. Integrated curriculum: Increasing relevance while maintaining accountability // *What Works? Research into Practice*. – 2010. – №28. – P. 31–50.
10. Бирюкова Н.В. Возможности контекстного обучения для формирования личностных смыслов обучения у студентов // *Мир науки, культуры, образования*. – 2019. – №2(75). – С. 99–101.
11. Abylkassymova A.E. On mathematical-methodical training of future mathematics teachers // *Modern Journal of Language Teaching Methods*. – 2018. – Vol. 8(3). – P. 411–414.
12. Тойбазаров Д.Б., Тажиев М., Токанов М.М. Проблемы использования прикладных задач в обучении студентов-математиков // *Вестник КазНацженПУ*. – 2020. – №3(83). – С. 55–63.
13. Wardana L.C., Suryana I.D., Nandi M. Integrating real world applications into mathematics education: Approaches and outcomes // *International Journal of Mathematics and Science Education*. – 2024. – Vol. 1(2). – P. 19–25.
14. Sapazhanov Y., Orynassar A., Kadyrov S., Sydykhov B. Factors affecting mathematics achievement in Central Asian specialized universities // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2020. – Vol. 15. – P. 143–153. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.15629>
15. Усембаева И.Б., Раманкулов Ш.Ж., Битибаева Ж.М., Молдабекова М.С., Полатұлы С. STEAM технологиясын қолдану арқылы физиканы оқытудың қолданбалы бағытын дамыту // *Вестник Кокшетауского университета имени Ш.Уалиханова*. – 2022. – №72(66). – Б. 32–45. <https://doi.org/10.51889/6602.2022.72.66.032>
16. Abylkassymova A., Mubarakov A., Yerkisheva Z., Turganbayeva Z., Baysalov Z. Assessment of financial literacy formation methods in mathematics education: Financial computation // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2020. – Vol. 15(16). – P. 49–67. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14587>
17. Еркишева Ж.С., Кошанова М.Д., Назарова К.Ж. Қаржылық сауаттылықты қалыптастырудағы актуарлық және қаржылық математиканың әдістемелік негіздері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2025. – №4(138). – Б. 353–372. <https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.297>
18. Пышкало А.М. Методическая система обучения геометрии в начальной школе. – Москва: Академия педагогических наук СССР, 1975. – 60 с.
19. Әбілқасымова А.Е., Тұяқов Е.А., Разақ Ж.Н. және т.б. Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын контекстік есептер арқылы қалыптастыру // *Вестник РОО «Национальной Академии наук Республики Казахстан»*. – 2024. – №4(410). – Б. 5–23.

REFERENCES

1. Vinogradova M., Malchukova N., Dorofeev S. Mathematical competence development of bachelor of engineering // *Journal of Physics: Conference Series*. – 2019. – Vol. 1333(7). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1333/7/072028>
2. Nakakoji Y., Wilson R. Interdisciplinary learning in mathematics and science: Transfer of learning for 21st century problem solving at university // *Journal of Intelligence*. – 2020. – Vol. 8(3). – P. 32. <https://doi.org/10.3390/jintelligence8030032>
3. Abdullaeva B., Abduvaliyeva D., Ruzikulova N., Yusupova N., Ishbaeva N. Developing critical thinking and problem-solving skills // *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*. – 2020. – Vol. 24 (Special Issue 1). – P. 937–941. <https://doi.org/10.37200/IJPR/V24SP1/PR201237>

4. Alghamdi M. Measurement of benefits, reasons, and barriers to students' adoption of electronic applications // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. – 2023. – Vol. 10(1). – P. 1. <https://doi.org/10.5455/jeas.2023050101>
5. Galoy R.M.P., Valila A.J., Nobis M.J.L. Math apps in math education: Experiences and challenges of pre-service teachers // *Ignatian International Journal for Multidisciplinary Research*. – 2024. – Vol. 2(5). – P. 1909–1922. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11235604>
6. Komenski Ia.A. Izbrannye pedagogicheskie sochinenia [Selected pedagogical writings]. – Moskva: Uchpedgiz, 1955. – 655 c. [in Russian]
7. Arkhipova N.A., Evdokimova N.N., Rudina T.V. Formirovanie metapredmetnykh kompetencii s pomosh'iu professionalno-napravlennykh zadach v processe izucheniia matematiki [Formation of meta-subject competencies through professionally directed tasks in the process of studying mathematics] // *Izvestia Samarskogo nauchnogo centra RAN*. – 2021. – Vol. 23(77). – P. 16–21. [in Russian]
8. Drake S.M. Creating integrated curriculum: Proven ways to increase student learning. – California: Corwin Press, Inc., 1998. – 255 p.
9. Drake S.M., Reid J. Integrated curriculum: Increasing relevance while maintaining accountability // *What Works? Research into Practice*. – 2010. – No. 28. – P. 31–50.
10. Biriukova N.V. Vozmozhnosti kontekstnogo obucheniia dlia formirovaniia lichnostnykh smyslov obucheniia u studentov [The possibilities of contextual learning for the formation of personal meanings of learning among students] // *Mir nauki, kultury, obrazovaniia*. – 2019. – No. 2(75). – P. 99–101. [in Russian]
11. Abylkassymova A.E. On mathematical-methodical training of future mathematics teachers // *Modern Journal of Language Teaching Methods*. – 2018. – Vol. 8(3). – P. 411–414.
12. Toibazarov D.B., Tazhiev M., Tokanov M.M. Problemy ispolzovaniia prikladnykh zadach v obuchenii studentov-matematikov [Problems of using applied problems in teaching mathematics students] // *Vestnik KazNacZhenPU*. – 2020. – No. 3(83). – P. 55–63. [in Russian]
13. Wardana L.C., Suryana I.D., Nandi M. Integrating real world applications into mathematics education: Approaches and outcomes // *International Journal of Mathematics and Science Education*. – 2024. – Vol. 1(2). – P. 19–25.
14. Sapazhanov Y., Orynassar A., Kadyrov S., Sydykhov B. Factors affecting mathematics achievement in Central Asian specialized universities // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2020. – Vol. 15. – P. 143–153. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.15629>
15. Usembaeva I.B., Ramankulov Sh.Zh., Bitibaeva Zh.M., Moldabekova M.S., Polatuly S. STEAM tekhnologiyasyn qoldanu arqyly fizikany oqytudyn qoldanbaly bagytyn damytu [Development of the applied direction of teaching physics using STEAM technology] // *Vestnik Kokshetauskogo universiteta imeni Sh. Ualikhanova*. – 2022. – No. 72(66). – B. 32–45. <https://doi.org/10.51889/6602.2022.72.66.032> [in Kazakh]
16. Abylkassymova A., Mubarakov A., Yerkisheva Z., Turganbayeva Z., Baysalov Z. Assessment of financial literacy formation methods in mathematics education: Financial computation // *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. – 2020. – Vol. 15(16). – P. 49–67. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14587>
17. Erkisheva Zh.S., Koshanova M.D., Nazarova K.Zh. Qarzhilyq sauattylyqy qalyptastyrudagy aktuarlyq zhane qarzhilyq matematikany adistemelik negizderi [Methodological Foundations of Actuarial and Financial Mathematics in Developing Financial Literacy] // *Iasui universitetinin habarshysy*. – 2025. – №4 (138). – B. 353–372. <https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.297> [in Kazakh]
18. Pyshkalo A.M. Metodicheskaiia sistema obucheniia geometrii v nachalnoi shkole [The methodical system of teaching geometry in elementary school]. – Moskva: Akademia pedagogicheskikh nauk SSSR, 1975. – 60 s. [in Russian]
19. Abilkassymova A.E., Tuiakov E.A., Razak Zh.N. jane t.b. Mektep oqushylarynyn funktsionaldyq sauattylygyn kontekstik esepter arqyly qalyptastyru [Formation of functional literacy of schoolchildren through contextual problems] // *Vestnik ROO “Natsionalnoi akademii nauk Respubliki Kazakhstan”*. – 2024. – No. 4(410). – B. 5–23. [in Kazakh]

The Role of Interdisciplinary Integration in Mathematics Education

Abstract. This article examines the implementation of interdisciplinary integration among students of the educational program 6B07154 – “Automation and Control” through applied mathematical problems. The

main objective of the study is to teach students how to solve applied problems that can foster interest in mathematics. The use of subject-based instruction in the context of interdisciplinary integration makes it possible to align knowledge at different levels and to overcome the contradiction between theoretical mastery of the material and the need for its practical application in real-life situations.

The article substantiates the necessity of interdisciplinary integration not only for acquiring mathematical knowledge from a theoretical perspective but also for understanding its applied significance and enabling students to apply their knowledge in new contexts and practice. The ways and outcomes of enhancing students' cognitive interest and quality of knowledge through subject integration are identified.

Integration in education expands the potential of the pedagogical process and creates opportunities for the application of innovative teaching technologies. The study revealed the effectiveness of introducing interdisciplinary links in teaching elements of probability theory and statistics. The developed methodology is aimed at improving students' learning outcomes, fostering research skills, and developing functional literacy. The results of the pedagogical experiment confirmed the effectiveness of the proposed methodology: solving real-life problems, conducting research projects, and using digital tools increased students' interest in mathematics.

The findings of the study provide a foundation for identifying pedagogical mechanisms that can raise mathematics education to a new qualitative level.

Keywords: interdisciplinary integration, professional competence, applied direction of mathematics, interactive method, teaching mathematics.

Роль междисциплинарной интеграции в математическом образовании

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы реализации междисциплинарной интеграции у студентов образовательной программы 6B07154 – «Автоматизация и управление» посредством прикладных задач по математике. В работе ставится цель – обучить студентов решению прикладных задач, способных вызвать интерес к математике. Использование предметной системы обучения в условиях междисциплинарной интеграции позволяет согласовать знания на разных уровнях и преодолеть противоречие между теоретическим усвоением материала и необходимостью его практического применения в реальных жизненных ситуациях.

В статье обоснована необходимость междисциплинарной интеграции не только для усвоения математических знаний с теоретической точки зрения, но и для понимания их прикладного значения, а также для формирования у студентов навыков применения полученных знаний в новых условиях и практической деятельности. Определены пути и результаты повышения познавательного интереса и качества знаний студентов при организации предметной интеграции.

Интеграция в образовании расширяет возможности педагогического процесса и открывает путь к использованию инновационных технологий обучения. В ходе исследования выявлена эффективность внедрения междисциплинарных связей при изучении элементов теории вероятностей и статистики. Разработанная методика направлена на повышение качества знаний студентов, развитие исследовательских умений и формирование функциональной грамотности. Результаты педагогического эксперимента подтвердили эффективность предложенной методики: решение задач, связанных с жизненными ситуациями, выполнение исследовательских проектов и использование цифровых инструментов способствовали повышению интереса студентов к предмету.

Итоги исследования стали основой для определения педагогических механизмов, позволяющих вывести математическое образование на новый качественный уровень.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, профессиональная компетентность, прикладное направление математики, интерактивный метод, преподавание математики.

Авторлар туралы мәлімет

Омарова И.М. – PhD, аға оқытушы, Қожжа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Еркишева Ж.С. – корреспондент-автор, PhD, аға оқытушы, Қожжа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Кошанова М.Д. – техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, e-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz, Қазақстан, Түркістан қ.

Information about the authors

Omarova I.M. – PhD, Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Yerkisheva ZH.S. – The Corresponding Author, PhD, Senior Lecturer, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Koshanova M.D. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, e-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz, Kazakhstan, Turkistan.

Сведения об авторах

Омарова И.М. – PhD, старший преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.

Еркишева Ж.С. – автор-корреспондент, PhD, старший преподаватель, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.

Кошанова М.Д. – кандидат технических наук, доцент, Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави, e-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz, Казахстан, г. Туркестан.