

С.Р. Сайфетдинова^{1*}, А. М. Тлеулесова², Ұ. Ә. Сейсен¹

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

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

*e-mail: sayfetdinsandi@mail.ru

ЫҚТИМАЛДЫҚТАР ТЕОРИЯСЫ МЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ СТАТИСТИКАНЫ МЕКТЕПТЕ ОҚЫТУ КЕЗІНДЕГІ ИНФОРМАТИКА МЕН МАТЕМАТИКАНЫҢ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСЫ

Аңдатпа

Ұсынылған мақалада мектептегі математика сабағында “Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” бөлімін оқыту барысында қолдануға болатын информатика мен математика пәндерінің пәнаралық байланысының мүмкіндіктері, мақсаты мен өзектілігі баяндалған. Бүгінгі қоғамның талабына сай тұлға дайындау білім беру жүйесінде өзекті міндеттерінің бірі. Ал талапқа сай болу үшін білім беру жүйесінде озық технологиялар мен әдіс-тәсілдерді ұштастыра отыра білім беріп, білім сапасын арттыру қажет. Сәйкесінше мақалада мектептің математика курсына ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика тақырыбында кездесетін есептердің ақпараттық технологияның көмегімен, соның ішінде информатика сабағында өтілетін Python бағдарламалау тілімен шешудің жолдары мен тиімділігі қарастырылған. Математиканы оқыту барысында пәнаралық байланыс орнату оқушының математика сабағына деген ынтасын арттыруға, есептеу дағдыларын дамытуға, функционалды сауаттылығын арттыруына қол жеткізер таптырмас мүмкіндік болып табылады. Жұмыстың мақсаты жалпы орта білім беретін мектептерде “Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” бөлімін оқу барысында Python бағдарламалау тілін қолдана отырып есептің шешілу жолдарын көрсету. Мақалада зерттеліп отырған мәселе бойынша осы кезге дейін жарық көрген жұмыстарға зерделеу жүргізіліп, мектеп бағдарламасында кездесетін кейбір есептердің Python бағдарламасы көмегімен шығару жолы қарастырылған.

Түйін сөздер: мектеп математика курсы, Python, ақпараттық технология, ықтималдықтар теориясы, математикалық статистика, пәнаралық байланыс, информатика.

Аннотация

С.Р. Сайфетдинова¹, А.М. Тлеулесова², Ұ.Ә. Сейсен¹

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

²Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

В статье изложены возможности, цель и актуальность межпредметной связи предметов информатики и математики, которые могут быть использованы при изучении раздела «теория вероятностей и математическая статистика» на уроках математики в школе. Подготовка личности, отвечающей требованиям современного общества, является одной из актуальных задач системы образования. А чтобы соответствовать требованиям, необходимо повышать качество образования, сочетая современные технологии и методы в системе образования. В статье рассмотрены пути и эффективность решения задач, встречающихся в школьном курсе математики на тему теории вероятностей и математической статистики с помощью информационных технологий, в том числе языка программирования Python, который будет проходить на уроках информатики. Установление межпредметных связей в процессе обучения математике является незаменимой возможностью для повышения мотивации учащегося к занятиям математикой, развития вычислительных навыков, повышения функциональной грамотности. Цель работы показать способы решения задачи с использованием языка программирования Python при изучении раздела «теория вероятностей и математическая статистика» в общеобразовательных школах. В статье проводится изучение работ, опубликованных до настоящего времени по исследуемой проблеме, и рассматривается способ вывода некоторых задач, встречающихся в школьной программе, с помощью программы Python.

Ключевые слова: школьный курс математики, Python, информационные технологии, теория вероятностей, математическая статистика, межпредметные связи, информатика.

Abstract

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS OF COMPUTER SCIENCE AND MATHEMATICS IN THE STUDY OF PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS

Saifetdinova S. R.¹, Tleulesova A. M.², Seisen U. A.¹

¹ *Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

² *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

The proposed article outlines the possibilities, purpose and relevance of interdisciplinary communication of computer science and mathematics subjects, which can be used in the study of the section "probability theory and mathematical statistics" in mathematics lessons at school. The preparation of a person who meets the requirements of modern society is one of the urgent tasks of the education system. And in order to meet the requirements, it is necessary to improve the quality of education by combining modern technologies and methods in the education system. The article discusses the ways and effectiveness of solving problems encountered in the school mathematics course on Probability Theory and mathematical statistics using information technology, including the Python programming language, which will be held in computer science lessons. The establishment of interdisciplinary connections in the process of teaching mathematics is an indispensable opportunity to increase the motivation of a student to study mathematics, develop computational skills, and improve functional literacy. The purpose of the work is to show ways to solve the problem using the Python programming language when studying the section "probability theory and mathematical statistics" in secondary schools. The article examines the works published so far on the problem under study, and considers a way to deduce some of the problems encountered in the school curriculum using the Python program.

Keywords: school mathematics course, Python, information technology, probability theory, mathematical statistics, interdisciplinary connections, computer science.

Кіріспе

Жаңа білім беру стандарттарына сәйкес білім берудің мақсаты - қазіргі ақпараттық қоғамда бағдарлай алатын, өз бетінше ойлана алатын, туындаған мәселелерді көре алатын, жаңа технологияларды қолдана отырып оларды шешудің жолдарын іздейтін, ақпаратпен сауатты жұмыс істейтін, өз ақылын, мәдени деңгейін өз бетінше дамыта алатын жан-жақты дамыған тұлғаларды даярлау. Соған сәйкес білім беруде жаңа бағыттар пайда болып, білімнің сапасына ерекше көңіл бөлінуде.

XX ғасырдың екінші жартысынан бастап әлем ақпараттандыруға көшті. Сәйкесінше қазіргі білім беру жүйесін инновациялық технологияларсыз, соның ішінде ақпараттық технологияларсыз оқыту мүмкін емес.

Оқытудың дәстүрлі тәсілі әрқашан бұл мақсатты толық жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді. Осы мәселелерді шешу үшін сабақтың құрылымына жаңа технологиялармен оқыту, соның ішінде ақпараттық технологиялармен жұмыстану арқылы білім сапасын арттыру қажеттілігі туындады. Қазақстан Республикасының 2015 жылғы қабылданған ақпараттандыру туралы заңында ақпараттық технология саласын дамытуды, арттыруды қолға алу керек деп, соған сәйкес әрекеттерді ұсынып, ақпараттандырудың маңызды екенін атап өткен болатын [1].

Ақпараттық технологиялар оқушының сабақ барысында оның қызығушылығы мен белсенділігін сақтайтын оқытудағы жаңа технологиялардың бір түрі болып табылады. Ақпараттық технологиялар баланың сабаққа қатысуға деген қызығушылығы мен ынтасын оятуға көмектесу арқылы оқуға деген талапты қалыптастырады, оқушыға сабақта не болып жатқанын тез әрі оңай түсінуге, қорытынды жасауға, өз әсерлерін білдіруге, көз алдында бейнені көру арқылы, материалды қысқа уақытта сапалы меңгеруге көмектеседі.

Сағат сайын ауысып отыратын құбылыстар мен процестер арасындағы байланыстың тереңдігін түсіне отырып, әлемнің бейнесін тұтас көрсете отырып, жоғары білімді, интеллектуалды дамыған тұлғаны қалыптастыруға бағытталған қазіргі білім беру жүйесінде пәнаралық байланыстың да алатын орны ерекше. Себебі, интеграцияланған сабақтар оқушылардың әлеуетін дамытады, қоршаған ортадағы шындықты белсенді танып-білуге, себеп-салдарлық байланыстарды түсінуге және табуға, логиканы, ойлауды, коммуникативті қабілеттерді дамытуға итермелейді.

Алайда, қазіргі мектептегі пәндердің тәуелсіздігі, олардың бір-бірімен әлсіз байланысы оқушылардың әлемнің тұтас бейнесін қалыптастыруда айтарлықтай қиындықтар туғызады. Білім берудегі жаңа тәсілдерді жүзеге асырудың жолдары - жоғарыда аталған барлық нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік беретін әртүрлі инновациялық технологиялар мен иновациялық оқыту әдістері. Оқытудың инновациялық формаларының бірі интеграцияны ескере отырып, оқытылатын пәндер бойынша пәнаралық сабақтар жүйесі жасалып, іс жүзінде қолданылуы. Жалпы оқытудағы пәнаралық

байланыстар бүгінде ғылымда және қоғам өмірінде болып жатқан интеграциялық процестердің нақты көрінісі болып табылады. Бұл байланыстар оқушылардың практикалық және ғылыми - теориялық дайындығын арттыруда маңызды рөл атқарады, оның маңызды ерекшелігі оқушылардың танымдық іс-әрекеттің жалпыланған сипатын игеруі болып табылады.

Пәнаралық байланыстар - бұл ұғымдарда, ғылыми фактілерде, заңдарда, теорияларда көрініс табатын оқу пәндері мазмұнының құрылымдық элементтері арасындағы байланыс [2].

Пәнаралық байланыстың уақытқа байланысты 3 түрі болады. Сәйкесінше математика пәні мұғалім ұстануы керек түрлері:

1. Алдыңғы пәнаралық байланыстар - бұл математика курсының материалын оқу кезінде басқа пәндер бойынша бұрын алған білімге сүйенетін байланыстар.

2. Қатарлас пәнаралық байланыстар - бұл бірқатар сұрақтар мен тұжырымдамалардың математикада да, басқа пәндерде де оқылатындығын ескеретін байланыстар.

3. Перспективалық пәнаралық байланыстар математикадан материалды зерттеу оны басқа пәндерде қолданудан озып кеткен кезде қолданылады [3].

Математиканы оқыту процесі мектеп оқушыларында математиканың пәнінің мәні, оның жалпы және арнайы әдістері, математиканың бүкіл ғылым жүйесі үшін және математика ғылымы үшін рөлі туралы дұрыс түсініктерді қалыптастыруға бағытталады. Математиканы оқудың маңыздылығы оқушылардың жалпы дамуы үшін, логикалық ойлау дағдыларын дұрыс қалыптастыру, шығармашылық негіздерді қалыптастыру үшін өте үлкен екенін атап өткен жөн. Ал осы математика мен басқа оқу пәндері арасындағы пәнаралық байланыс қажеттілігі оқытудың дидактикалық принциптерінен, мектептің білім беру міндеттерінен, оқудың өмірмен байланысынан және оқушыларды тәжірибеге дайындау міндеттерінен туындайды.

Математика сабақтарындағы пәнаралық байланыстарды физикалық, химиялық, географиялық және басқа мазмұндағы есептерді шешу арқылы жүзеге асыруға болады. Математика сабақтарындағы пәнаралық есептерді теорияны практикамен байланыстыру, жалпы ғылыми ұғымдарды қалыптастыру, білімді жалпылау және жүйелеу, оқушыларды кәсіптік бағдарлау үшін пайдалануға болады. Мысалы, пәнаралық есептерді оқушыларға математикадан жаңа тақырыпты түсіндіргеннен кейін оқытылған теореманың, формуланың, қасиеттің практикалық қолданылуын көрсету үшін ұсынуға болады.

Ал қазіргі ақпараттандыру заманында пәнаралық байланыс айтарлықтай орын алады. Соның ішінде математика сабағында ақпараттық технологияларды қолданып оқыту, математика мен информатиканың пәнаралық байланысының жақсаруына әкеледі. Математика мен информатика сабақтарының байланысын қолдана отырып, біз бірден екі мәселені шешеміз: пәніміздің маңыздылығы мен қызығушылығын арттырамыз және басқа пәндерді оқудың қуатты құралын береміз.

Әдістер мен материалдар

Жұмыстың зерттеу әдістері ретінде біз жалпы ғылыми әдістер, соның ішінде теориялық әдістерді пайдаландық. Жұмысымыздың мақсатына сәйкес ғылыми жұмыстар кешенімен жұмыстандық. Нәтижесінде білім және ғылым туралы нормативтік құжаттарды, педагогикалық-психологиялық бағыттағы әдебиеттерді зерттеп сараланды. Оқу бағдарламасында кездесетін кейбір есептердің пәнаралық байланыс негізінде шешуін практикалық түрде көрсетілді. Сонымен қатар зерттеу тәжірибесі жүргізіліп, нәтижесі ұсынылды.

Нәтижелер мен оларды талдау

Алғашқы интеграциялау ұғымы педагогикаға 1980 жылдардың басында кірген болатын. Бұл туралы орыс зерттеушілері Каменский Я.А., Батурина Г.И., Чернышевский Н.Г., Петухов Н.Н., Ушинский К.Д., Герцен А.И. өз еңбектерінде келтіріп, оқушылардың басындағы табиғаттың тұтас бейнесін көрсету, шынайы білім жүйесін құру және әлемді дұрыс түсіну, сонымен қатар жалпыланған білім мен танымдық процестің тұтастығы қажеттілігін атап өткен болатын.

Ал Трофимова М.Л., Афанасьев А.Е. ұсынған жұмыстарында "Пәнаралық байланыс" ұғымы екі көзқарас тұрғысынан қарастырылады: педагогикалық категория ретінде және оқыту тиімділігінің дидактикалық шарты ретінде деп көрсетті [4].

Отандық зерттеушілер ішінен Кокажаева А.Б., Жексембинова А.Б., Мухаметказыева Е.А., Дуанов Ж. Б., Керимбаева Р.Қ., Шауенова М.А. жұмыстарын атап өтсек болады.

Соның ішінде Р.Қ. Керимбаева, М.А. Шауенова бүгінгі күндегі білім беру саласында болып жатырған өзгерістерге сай интеграциялау процесінің мәнін ғылыми-теориялық тұрғыда негіздеген

және интеграция мақсатын, принципін, мазмұнын ашып көрсеткен. Сонымен қатар пәндерді интеграциялап оқытудың нәтижесін төмендегідей атап өтті: - оқушылар эмоционалдық тұрғыда дамып, пәнге қызығушылығы артады, - оқушылардың білім деңгейі артып, оқу үлгерімі жетіледі, - интеллектуалдық даму деңгейі көтеріледі, - оқытылатын пәндер арасында сабақтастық құрылады, - оқушылардың оқу-танымдық белсенділігі артады, - оқушылардың өздігінше жұмыс істеу қабілеті артады. - оқушылар ұжымда, топта белсенді жұмыс істеуді меңгереді [5].

Бычкова Д. Д. өз зерттеуінде: Пәнаралық байланыстарды іске асырудың тиімділігі әдістемелік құралдардың тұтас жүйесін пайдалануға тікелей байланысты. Жеке пән білім алушылардың білім жүйесіне оның мазмұнымен ғана емес, сонымен қатар басқа тақырыптық байланысты пәнді оқытуда қолдану оқу процесінің интеграциялау процесінің тиімділігін арттыруға әсер ететін де ескеру қажет. Алайда, математика оқу жүйесінде ең маңызды орынды алады, сол үшін дәл математикада білімнің әртүрлі салаларында пайда болатын әртүрлі есептеулерге арналған әмбебап аппарат құрылды, ол сипаттамалық және эксперименттік ғылымдармен өзара байланысты деп атап өтеді. Сонымен қатар, зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы ретінде пәнаралық байланыстарды жүзеге асырудың негізгі шарты ретінде математика мен информатиканы оқыту процесінің үш құрамдас бөлігі (теориялық, іс жүзінде аналитикалық, іс жүзінде эксперименттік) деп бөліп, теориялық тұрғыдан негіздеген және «Ықтималдықтар мен статистика теориясының элементтері» және «компьютерлік модельдеу» пәндеріне оқытудың әдістемелік жүйесін құрудың 9 әдісін ұсынған, аталған әдістер пәнаралық байланыстар және болашақ математика және информатика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін арттырады деп келтірген [6].

Әдебиеттерді зерделей келе пәнаралық байланысқан сабақтардың артықшылықтарына жатқызамыз:

- оқушылардың жаңа материалды оқуға деген ынтасын арттыруға септігін тигізеді;
- оқушылардың оқуға деген терең көзқарасын дамыту, демек, зерттелетін материал туралы тереңірек түсінік қалыптастыру;
- ақпаратты қабылдау және түсіну сияқты оқытудың танымдық аспектілерін ынталандыру;
- интеграция әр түрлі пәндерді оқу кезінде оқушылардың бақылауының белгілі бір тұжырымдарын растайтын немесе тереңдететін фактілер арасындағы жаңа байланыстарды табу көзі болып табылады [7].

Кокажаева А.Б., Жексембинова Е.А., Мухаметказыева А.Б. өз зерттеулерінде математика, информатика және басқа да пәндермен пәнаралық байланыс сабақты қызықты өтуіне, ақпараттық технологиялармен, соның ішінде компьютерді жұмыс құралы ретінде пайдалануға және оқушылардың математикалық зерттеумен айналысуына мүмкіндік беретінін сөз етіп, сондай-ақ пәнаралық байланыс оқушылардың әлеммен, оның құбылыстарымен сабақ барысында байланыс орнатуға болатынын атап өтті [8].

Сонымен пәнаралық байланыс бұл бірқатар пәндердің оқу материалын іріктеуге және құрылымына әсер ететін, оқушылардың білімінің жүйелілігін арттыратын, оқыту әдістерін белсендіретін, оқу-тәрбие процесінің бірлігін қамтамасыз ете отырып, оқытуды ұйымдастырудың кешенді нысандарын қолдануға бағдарлайтын оқытудың заманауи үрдісі. Пәнаралық байланыстарды іске асыру бойынша оқытушының қызметіне айтарлықтай дайындықтарды қажет етеді. Осы орайда пән оқытушыларының жауапкершілігіне оқу жоспарлары мен бағдарламаларын үйлестіру, оқулықтар мен әдістемелік құралдарды үйлестіру, сондай-ақ оқушыларды қажетті ақпаратты бір пәннен екінші пәнге ауыстыруға үйретудің әзірленген және эксперименталды түрде тексерілген әдістемесі және осы маңызды дағдыны тексерудің тиімді әдістері жатады.

Әдебиеттерге шолу жұмысын жасай келе, пәнаралық байланыс мына ақпараттық заманда математика мен информатика пәндерінің байланысының маңыздылығын көрсетті. Математика мен информатика пәндерінің байланысын “Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” бөлімінде байланыстыруға болады. Әсіресе математика сабағында өтілген амалдарды, ақпараттық технологиялар, соның ішінде программалау тілінде көрсету оқушының сабаққа деген ынтасын арттыруға, ой-өрісін дамытуға, ақпараттық күзiреттiлiгiнiң дамуының таптырмас құралы болып табылады.

Пестова М.С. өз зерттеуінде ақпараттық технологияларға анықтама беріп, технологияларды екі топқа жіктеп қараған. Ақпараттық технологиялар – бұл есептеу техникасы мен телекоммуникация құралдарын қолдана отырып жүзеге асырылатын ақпаратпен жұмыс істеудің ақпараттық процестері мен ақпараттық әдістері. Оқытудың заманауи ақпараттық технологияларының негізгі міндеттері танымдық іс-әрекет процесін басқарудың интерактивті орталарын әзірлеу, заманауи ақпараттық-

коммуникациялық ресурстарға қол жеткізу болып табылады. Ақпараттық коммуникациялық ресурстар – бұл білім беру процесіне қатысушының рөлі мен орны бойынша сараланған пайдаланушылардың қол жетімділігі қамтамасыз етілген ғылыми-педагогикалық, оқу-әдістемелік, оқулық, нормативтік-техникалық және нұсқаулық ақпараттың жиынтығы, сондай-ақ пайдаланушының жеке ерекшеліктері мен қалауына сәйкес ақпараттық ресурсты алу мүмкіндігі. Оқу процесінде жиі қолданылатын ақпараттық технологияларды екі топқа бөлуге болады: – Жергілікті желілерді және ғаламдық интернет желісін пайдаланатын желілік технологиялар (әдістемелік ұсынымдардың, оқулықтардың электрондық нұсқасы, интернет арқылы, оның ішінде нақты уақыт режимінде оқушылармен интерактивті байланысты қамтамасыз ететін қашықтықтан оқыту серверлері); - жергілікті компьютерлерге бағытталған технологиялар (оқыту бағдарламалары, нақты процестердің компьютерлік модельдері, демонстрациялық бағдарламалар, электронды тапсырмалар, бағдарламаларды бақылау, дидактикалық материалдар). Сондай-ақ, автор ұсынылған жұмысында білім алушыларға ықтималдық теориясының элементтерін үйрету кезінде ақпараттық технологияларды пайдалану мысалдарын келтірген, соның ішінде Pascal бағдарламалау тілінде есептерді шығаруды қарастырған [9].

Қазіргі кезде ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика идеялары мен әдістері барлық жаратылыстану және техника ғылымдарында, экономикада, өндірісті жоспарлау және ұйымдастыру мәселелерінде, байланыс саласында, тіпті математикадан алшақ жатқан педагогика, психология, лингвистика, археология, геология сияқты ғылымдарда да қолданылады. Қазір кездейсоқ оқиғалар мен ықтималдықтар туралы түсініктерді жеткілікті дәрежеде игермей, құбылыстар мен үдерістердің қатаң анықталған заңдылықтарға емес, одан күрделі заңдылықтарға бағынатынын түсінбей тұрып, физика, химия, биология саласында жұмыс істеу, өндірістік үдерістерді басқару мүмкін емес [10].

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері кез-келген адамның математикалық және жалпы мәдениетінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде саналады. Көптеген шет елдерде бұл бөлім бастауыш сыныптардан бастап оқытылады. Отандық мектепте комбинаториканың басталуы және жалпы “Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” бөлімі 2003 жылдан бастап оқу бағдарламасына енгізілді.

Комбинаториканы, ықтималдықтар теориясын және статистиканы зерттеу қазіргі кезде аса өзекті, себебі осы тақырып бойынша есептер Ұлттық бірыңғай тестілеуге енгізілген [11].

Мектеп оқулықтарында оқу бағдарламасына сәйкес бағдарламалау сабақтары 5 сыныптан бастап оқылады. Себебі қазіргі нарықта ІТ саласындағы мамандар сұранысқа ие және барлық бағытта цифрландыру жүріп жатырғандықтан, әр адамның цифрлы сауатты болуы маңызды рөл атқарады. Алғаш оқушылар бағдарламаумен информатика пәнінде 5 сыныпта “Программалау” деген бөліммен танысады, 6 сыныпта “Алгоритмдер және программалау” деген бөлімді өтеді. Осы бөлімде Python бағдарламалау тілімен танысып, синтаксистерімен жұмыс атқарады, 7 сыныпта осы бағдарламаның күрделірек түрімен танысып, «Салынған және құрамдас шарттарды, тармақталған алгоритмдерді программалау, файлдарды оқу және жазу» бөлімдерін өтеді, 8 сыныпта осы бағдарламаның цикл операторларымен жұмыстанады, 9 сыныпта массивпен және оның элементтерімен, PyGame кітапханасымен танысады [12].

Оқушылардың алгоритмдік, логикалық және басқа да ойлау түрлерін дамыту, ІТ-технологиялардың қарқынды дамуы жағдайында компьютерлік сауаттылық негіздерін қалыптастыру, компьютерлік қабілеттері мен дағдыларын дамыту үшін бағдарламалауды зерттеудің рөлі өте зор.

Енді математика пәнінің бағдарламасына келетін болсақ, мектеп бағдарламасында “Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” элементтері 7 сыныптан бастап оқулықтарға енген. 7 сынып оқулығында «Статистика элементтері» деген тараумен, оның ішінде: Бас жиынтық және таңдама, Жиіліктер мен салыстырмалы жиіліктер алқабы тақырыптары берілген, 8 сынып оқулығында Статистика элементтері деген тараумен ішінде кездейсоқ таңдаманың графиктік бейнесі, таңдамалық дисперсия және стандартты ауытқуы тақырыптары, 9 сынып оқулығында «Комбинаторика элементтері», соның ішінде комбинаториканың негізгі ережелері мен ұғымдары, қосынды ережесі және көбейтінді ережесі, санның факториалы мен орналастырулар мен алмастырулар, қайталанбайтын терулер, комбинаториканың негізгі формулалары, комбинаторика формулаларын қолданып есептер шығару, ньютон биномы және оның қасиеттері деген бөлімдермен, 10 сыныпта Комбинаторика элементтері және ықтималдықтар теориясы атты тараумен, комбинаторикалық есептер, қосынды ережесі және көбейтінді ережесі, қайталанатын және қайталанбайтын орналастырулар мен алмастырулар, қайталанатын және қайталанбайтын терулер, жуықтап есептеуге арналған натурал

көрсеткішті Ньютон биномы, Оқиғаның ықтималдығы және оның қасиеттері, шартты ықтималдық, ықтималдықтарды қосу және көбейту ережелері, толық ықтималдық формуласы, Байес формуласы, Бернулли формуласы және оның салдары, нақты құбылыстар мен процестердің ықтималдық модельдері деген бөлімдермен, 11 сыныпта Математикалық статистиканың бастапқы түсініктері, соның ішінде бас жиынтық және таңдама, дискретті және вариациялық қатарлар, кездейсоқ шаманың сандық сипаттамалары бойынша бағалау бөлімдермен берілген [13-17].

Математика және информатика пәндерінің пәнаралық байланыстары ақпаратпен, ақпараттық процестермен байланысты мәселелерді зерттеу кезінде келесі нысандарда жүзеге асырылады:

- компьютерлік презентацияларды аудиовизуалды және видеовизуалды мүмкіндіктерді біріктіру арқылы материалды ұсыну нысандарын жақсарту үшін пайдалану;

- математикалық есептерді бағдарламалау тілінде және кестелік процессорда сандық әдістердің көмегімен шешу, комбинаторика элементі ретінде іріктеу алгоритмдерін пайдалану;

- оқушыларға ең қиын математика формулаларын бекіту құралы ретінде формула редакторын қолдану;

- кестелік процессор және бағдарламалау тілі арқылы әртүрлі процестерді модельдеу;

- математикалық нысандарды визуализациялау үшін графикалық пакеттерді пайдалану [18].

Бұл өз кезегінде сабақтың жеткілікті тиімділігі туралы айтуға мүмкіндік береді. Әр түрлі іс-шараларға ауысу арқылы мұндай сабақтар шаршауды, оқушылардың шамадан тыс жүктелуін жеңілдетеді, танымдық қызығушылықты күрт арттырады, оқушылардың қиялын, зейінін, ойлауын, сөйлеуі мен жадын дамытуға қызмет етеді.

Пәнаралық байланыс орнату кезінде «Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика» бөлімінің есептеріне тоқталып өтейік. Соның ішінде комбинаторикаға байланысты амалдар қолдану информатика сабағында да, математика сабағында да оқиғаның ықтималдығын табу кезінде көп кездеседі. Комбинаторика элементтері математика және информатика курстарына мектеп деңгейінде де, оқытудың кәсіби деңгейінде де енгізілген [19].

Комбинаторика ықтималдықтар теориясының кіріспесі ретінде қарастырылады, себебі комбинаторика әдістерінің ықтималдықтар теориясында барлық мүмкін болатын жағдайлар саны мен қолайлы жағдайлар санын есептеуге көп септігі тиеді [20].

Сонымен шешуі «нешеу», «неше тәсілмен» деген сұрауларға жауап беруді қажет ететін есептер комбинаторикалық есептер делінеді. Мұндай есептерді шешумен айналысатын математика саласы комбинаторика деп аталады [21].

Олай болса комбинаторикаға байланысты есептерді дәстүрлі математика тілінде және Python бағдарламалау тілінде шығарып көрейік.

1-есеп. Логарифм сөзінің әріптерінен неше түрлі 5 әріптен және 8 әріптен тұратын сөздер құрастыруға болады [22].

Есептің шешімі: Дәстүрлі түрде бұл есепті а) қайталанбайтын орналастырумен ә) қайталанбайтын алмастырумен шығарамыз.

Формуласы сәйкесінше:

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, P_n = n!$$

а) Есептің шығарылуы: $n=8, k=5$

$$A_8^5 = \frac{8!}{(8-5)!} = 6720$$

ә) Есептің шығарылуы: $n=8$

$$P_8 = 8! = 40320$$

Енді осы есептің Python бағдарламасында салып шығарайық.

Есептің шешімі: Бұл есепті шығару үшін бізге itertools кітапханасы қажет. Ескеру керек нәрсе itertools.permutations арқылы әріптердің қайталанатын мәзірді itertools.product арқылы әріптердің қайталанбайтын мәзірін шақыра аламыз.

Python тілінде 1 а - есептің шығарылуы :

```
main.py [Run] Shel
1 import itertools 40320
2 a=list(itertools.permutations('логарифм',r=8)) >
3 print(len(a))
```

Python тілінде 1 ә - есептің шешімі:

```
main.py | Run | Shell
1 import itertools
2 a=list(itertools.permutations('логарифм',r=5))
3 print(len(a))
```

2-есеп. Әрі 3-ке, әрі 4-ке бөлінетін неше екі таңбалы натурал сандар бар [22] ?

Есептің шешімі:

$$m = \frac{99}{3 * 4} = 8$$

Python тілінде есептің шешімі:

```
main.py | Run | Shell
1 count=0
2 for i in range(1,99):
3     if i%(3*4) == 0:
4         count+=1
5 print(count)
```

3-есеп.

6 адамды а) бір қатарға ә) дөңгелек үстел басына неше түрлі тәсілмен отырғызуға болады [22]?

Есептің шешімі: бұл есепті қайталанбайтын алмастырумен шығарамыз.

а) $P_n = n! = 6! = 720$
 ә) $P_n = n! = 5! = 120$

Python тілінде есептің шығарылуы:

а)

```
main.py | Run | Shell
1 n=6
2 f=1
3 for i in range(2,n+1):
4     f=f*i
5 print(f)
```

ә)

```
main.py | Run | Shell
1 n=5
2 f=1
3 for i in range(2,n+1):
4     f=f*i
5 print(f)
```

4-есеп. Берілген таңдалым бойынша дисперсиясын, орташа квадраттық ауытқуын, модасын және медианасын табындар: 1, 10, 7, 7, 4, 10, 4,10, 10 [14].

Бұл есепті шығару үшін статистикалық сипаттамаларға сүйенеміз.Берілген таңдалымның дисперсиясын табу үшін мына формуланы қолданамыз:

$$D(X) = \overline{X^2} - \bar{X}^2$$

$$D(X) = 10$$

Python тілінде есептің шешімі:

```
main.py | Run | Shell
1 import numpy as np
2 a=np.var([1,7,7,4,4,10,10,10,10])
3 print(np.average(a))
```

Орташа квадраттық ауытқуын табатын формула:

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)} = 3,35$$

Ал бағдарламау тілінде шешімі:

```
main.py Shell
1 import statistics as s
2 a=[1,7,7,4,4,10,10,10,10]
3 print(s.stdev(a))
```

3.3541019662496847

Таңдалымның модасын табу үшін берілген таңдалымдағы ең жиі кездесетін шаманың мәнін аламыз. Ал медиананың мәні табу берілген мәндерді өсу ретімен жазып шығып, дәл ортасындағы мәнді аламыз.

Есептің шешімі: 1-1, 4-2, 7-2, 10-4 Модасы $M_0 = 10$.

Медианасын табу үшін: 1, 4, 4, 7, 7, 10, 10, 10, 10. Сонда $M_l = 7$.

Python бағдарламау тілінде есептің шешімін табу:

Модасын табуға арналған код:

```
main.py Shell
1 import statistics as s
2 a=[1,4,4,7,7,10,10,10,10]
3 print(s.mode(a))
```

10

Медианасын табуға арналған код:

```
main.py Shell
1 import statistics as s
2 a=[1,4,4,7,7,10,10,10,10]
3 print(s.median(a))
```

7

Математика сабақтарында компьютерді қолдану мектептің математика курсының көптеген бөлімдерін тиімді оқуға мүмкіндік береді және математикалық есептерді шешудің маңызды құралдарының бірі болып табылады. Информатика сабағында математика сабағында енгізілген келесідей алгоритм, функция, сандар туралы түсінік және тағы да басқа ұғымдар негізінде бекітіледі. Дәлірек айтсақ информатика сабағында оқу материалын сәтті игеру арифметика, алгебра, геометрияның алдыңғы тақырыптарын зерттеу арқылы қалыптасады, демек бастапқы математикалық білімсіз бағдарламалаумен айналысу қиындық тудырады деп айтуға болады.

Математика мен информатиканың пәнаралық байланыстары білім алушылардың танымдық іс-әрекетін дамытуға және жандандыруға, шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді және білім алушылардың ынтасын арттырудың маңызды құралы болып табылады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде пәнаралық сабақтар оқушылардың потенциалын көтереді, ойлау логикасын, қарым-қатынас дағдыларын дамытады деген қорытындыға келуге болады. Дәл осы оқыту қазіргі қоғамның интеграцияланған ақпараттық кеңістігінде бәсекеге қабілетті маманды дайындауға үлкен септігін тигізеді.

Ал соның ішінде математика мен информатика пәндерінің байланысы оқушының сабаққа деген ынтасын ғана арттырып қоймай, ол оқушының болашақ мамандығына деген қызығушылығын, сонымен қатар функционалды сауаттылығына өз әсерін тигізеді. Зерттеу жұмыстарын саралай келсек информатиканың да математиканың да оқушының білімі үшін алатын орны ерекше. Информатика пәнінің маңыздылығы ақпараттандыру заманында арта түсті, олай дейтініміз 2022 жылдан бастап ұлттық бірыңғай тестіне таңдау пәні ретінде информатика пәні қосылды. Яғни, ұлттық бірыңғай тестілеуінде кейбір мамандықтар бойынша таңдау пәні физикадан информатика пәніне өзгертілді [23]. Осыдан-ақ бұл пәннің оқушының дамуына үлкен көмегі, маңызы бар екенін көруге болады.

Ұсынылған жұмысты зерттеу барысында тақырыбымыздың маңыздылығын айқындау үшін Орал қаласының №48 мектебінің математика, информатика пәні мұғалімдерінен сауалнама алынған болатын. Сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің саны 50 болды. Сауалнамаға қатысушы математика, информатика пәні мұғалімдеріне мынадай сұрақтар қойылды: 1) интеграциялап оқытуды қалай түсінесіз? 2) мектеп математика, информатика пәні оқулықтарында интеграциялауға болатын тақырыптарды жиі кездестіресізбе? 3) оқыту барысында интеграциялап оқытуды қолданасызба? 4) математика мен информатика пәндерінің интеграциялап оқытудың оқуға әсері қандай? Сауалнама нәтижесіне көз жүгіртетін болсақ, алғашқы болып қойылған сұраққа сауалнамаға қатысушылардың барлығы (97%) дерлік, дұрыс тұжырымдама берді. Екінші болып қойылған сұраққа пән мұғалімдерінің 70% тақырыптарды өзара байланыстыруға болады және жеткілікті десе, қалған 30% көп емес екенін

алға тарқан. Сауалнаманың үшінші сұрағына мұғалімдердің 65% оқытуда қолдануға тырысатынын және мүмкіндігінше қолданатынын айтса, қалған 35 % уақыттың жетіспеушілігі мен игеру керек материалдың көптігінен бұл оқыту түрін жиі қолданбайтынын келтірген. Ал төртінші сұраққа мұғалімдердің жауабы төмендегідей болды (1-сурет), яғни мұғалімдердің жауабының арасында оқушылардың қызығушылығы артады (80 %), материалды тез қабылдайды (60 %), материалды есте сақтауы артады (70 %) деген жауаптар жиі кездесті.



Сурет 1. Сауалнамаға қатысушылардың жиі кездесетін жауаптары

Осыдан шығатын қорытынды зерттеліп жатырған тақырыбымыз әлі де өзекті және әдістемелік тұрғыдан жетіліп, сабақ барысында жиі қолданылуы керек деген тұжырымға келсек болады.

Зерттелген тақырыпқа сәйкес зерттеу эксперименті Орал қаласындағы № 48 жалпы орта білім беретін мектебінің 9 және 8 сынып оқушыларына жүргізілді. Соның ішінде бақылау тобында: 8 «А» сыныбы 22 оқушы, 9 «А» сыныбы 24 оқушы саны болса, эксперименттік ретінде алынғанда топта: 8 «Б» сыныбы 20 оқушы; 9 «Б» сыныбы 21 оқушы болды. Эксперименттік топ сыныптарына мектептің информатика және математика пәндерінің мұғалімдерімен біріге отыра интеграцияланған сабақтар өткізіліп, жоғарыда ұсынылғандай материалдар беріліп, әдістемелік тұрғыда қаралып, өзара зерттеу жұмыстары жүргізілді. Нәтижесінде төмендегідей көрсеткіштерге ие болдық.

Кесте 1. Зерттеу экспериментінің нәтижесі

Оқу сыныбы	“5”	“4”	“3”	“2”	Оқу үлгерімі
8 «А»	2	13	7	0	3,77
8 «Б»	6	10	4	0	4,1
9 «А»	2	16	6	0	3,83
9 «Б»	2	16	3	0	3,95

Зерттеу эксперименті барысында алғашқыда үлкен айырмашылықтар байқалмады. Бақылау тобында оқу жоспарына сәйкес оқыту жүрді, ал эксперименттік топта информатика мен математиканың байланысында “Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика” тарауларының тапсырмаларын байланыстыра отыра есептерді шығару арқылы өткізілді. Берілген 1-кестеде зерттеу экспериментінің нәтижесін көрсек болады. Нәтиже сыныптың оқу үлгерімінің орташа көрсеткіші бойынша берілген. Сонымен нәтижеге көз жүгіртсек, 8 сынып оқушыларының оқу үлгерімі 0,33-ке, ал 9 сынып оқушыларының оқу үлгерімі 0,12 артқанын байқауға болады.

Оқушылардың математикалық қабілеттері бірдей дамымаған және түсініктері шашыраңқы болған жағдайда, оқытудың интеграцияланған тәсілі әр оқушыға оқу материалын жақсы игеретін қарқынмен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ж. А. Қараев өз еңбектерінде атап өткендей, математика формалданған, оның қолданбалы жағы дамымаған, яғни күнделікті өмірге байланысы жоқ, сонымен қатар арғы тегі бір информатикамен пәнаралық байланысы мүлдем жоқ деуге болады деп жазды. Соған сәйкес жоғарыда біз информатика мен математика пәндерінің пәнаралық байланысына арналған “Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика” тарауының, соның ішінде комбинаторикаға арналған есептерді шығару мысалын ұсына отыра, зерттеу тәжірибесін жүргіздік. Зерттеу тәжірибесінің нәтижесі бойынша екі пәнді байланыстыра оқу оқушының үлгеріміне, оның тақырыпты тез әрі түсінікті түрде қабылдауына көмектеседі деген қорытындыға келдік. Осылайша, ақпараттық технологияларды математикаға интеграциялау студенттерге жеке көзқарас жасауға мүмкіндік береді және сол арқылы білім беруді саралауға көмектеседі деп айтуға болады. Жоғарыда

көрсетілген “Біқтималдықтар теориясы мен математикалық статистика” тарауының есептерін Python бағдарламасында салып шығару, бұл сабақтың оқушыға тез әрі қызықты түрде түсунуіне көмектеседі, осындай пәнаралық байланыс орнату мұғалімдер үшін де оқушылар үшін де тиімді болмақ.

Қорытынды

Жоғарыда айтылғандардан қорытындылай келсек кіріктірілген сабақтардың құрылымы сабақтың әр кезеңіндегі оқу материалының түсініктілігімен, жинақылығымен, логикалық өзара байланыстылығымен, мазмұнының үлкен ақпараттық сыйымдылығымен ерекшеленеді. Кіріктірілген сабақтар түрінде екі немесе одан да көп пәндер үшін ең маңызды мәселелерді ашатын жалпылау сабақтарын өткізген жөн. Кіріктірілген сабақты өткізу үшін ұстаз жан-жақты болуы керек, екі пәннің материалдарын байланыстарын біріктіре алатын сыни-ойлауы дамыған, ақпараттық құзіреттілігі жоғары, сандық сауатты болы тиіс.

Көптеген мұғалімдердің тәжірибесі көрсеткендей, информатика пәні бұл абстракттілі математикалық ұғымдарды көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік беретін білім алушылар үшін қызықты пәндердің бірі. Осылайша, информатика және ақпараттық технологияларды қолдану оқытудың, атап айтқанда, математиканы оқытуда оқушылардың мотивациясын арттырады.

Ақпараттық технологияны әр түрлі түрдегі математика сабақтарында, сондай-ақ сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолдануға болады, дегенмен әр математика сабағын үнемі ақпараттық технологиялар көмегімен өткізу мүмкін емес.

Сонымен, кіріктірілген сабақтарды өткізу арқылы мұғалім пәнаралық байланыстарды орнатып, метапәндік нәтижелерді қалыптастырып қана қоймайды, сонымен қатар оқушылардың математика сабағында алған білімдері мен дағдыларын қолдана білуге үйретеді, бұл олардың ізденімпаздық ерекетін жеңілдетеді, ой-өрісін кеңейтеді және күрделі мәселелерді шешуді жеңілдетеді.

Әрине мектепке алынған білім берілген сабақтың әдістемелігіне байланысты. Жаңа технологияларды қолдану керек деп, дәстүрлі форматты да ұмытуға болмайды. Әр нәрсенің артықшылығы мен кемшілігі болатыны секілді, пәнаралық байланыс арқылы оқытудың да өз кемшіліктері болады. Тек соны болдырмай оқушыға дұрыс бағыт-бағдар беру ұстазға байланысты. Сондықтан да жоғарыда көрсетілген ақпараттарды мұғалім сабақтың мақсатына, міндетіне, тақырыбына сәйкес қолданатын болса, онда оқытудың бұл түрінің артықшылығы артып, тиімді де пайдалы сабақтардың біріне айналады деп ойлаймыз. Сонымен, қазіргі ғылыми білімнің даму тенденцияларын білдіретін ғылымның интеграциясы мен саралануы әртүрлі пәнаралық байланыстардың рөлін күшейтеді. Сабақтарда пәнаралық байланыстарды сауатты пайдалану оқушылардың ұтқырлығын дамыту және дүниетанымын қалыптастыру арқылы олардың дайындық сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

- 1 Ақпараттандыру туралы Қазақстан Республикасының Заңы, 2015 жылғы 24 қарашадағы № 418 бұйрық [Электронды ресурс]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1500000418> (Қаралған күні: 17.06.2022)
- 2 Пинчук И. А., Устинова А. С. Межпредметные связи алгебры и информатики при изучении темы «элементы комбинаторики» в старшей школе // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Омск, 2021. – 134-139 с.
- 3 Субботкина З. Н. Влияние межпредметных связей и интеграции предметов на процесс подготовки к ЕГЭ по математике // Вестник науки и образования. – 2020. – № 21-1(99). – С. 66-68.
- 4 Трофимова М. Л., Афанасьев А. Е. Применение межпредметных домашних заданий по алгебре для развития математической грамотности обучающихся 9-го класса // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 6-2. – 392-396 с.
- 5 Керимбаева Р. Қ., Шауенова М. А. Теоретические основы интеграции образования // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогические науки». – 2020. – № 66, 2. – 55–60 с.
- 6 Бычкова Д.Д. Методическая система обучения математике и информатике в условиях реализации межпредметных связей в педагогическом вузе: на примере дисциплин "Элементы теории вероятностей и статистики" и "Компьютерное моделирование" // автореферат диссертации. – 2009. – 227 с.
- 7 Абубакарова Х. М., Абубакарова Э. М. Интеграция математики и информатики в образовательном процессе // Миллионщиков - 2019: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 100-летию ГГНТУ. – Грозный: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени М.Д. Миллионщикова, 2019. – 54-56 с.

8 Кокажаева А.Б., Жексембинова А.Б., Мухаметказыева Е.А. Математиканы басқа пәндермен интеграциялап оқыту әдістемесі // Торайғыров университетінің Хабаршысы, Педагогикалық сериясы. – 2021. – № 3. – 84 б.

9 Пестова М. С. Информационные технологии при изучении теории вероятностей // Концепт. – 2013. – № 1 (17). – 62-70 с.

10 Берикханова Г. Е. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканың әр саладағы алатын орны мен ролі // Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің хабаршысы. – 2011. – 67 б.

11 Кайынбаева Ж. Б., Шуақиев М., Косанов Б. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах ЕНТ // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2019. – № 30. – 70-80 с.

12 "Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, таңдау курстарының және факультативтердің үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 17 қазандағы № 576 бұйрығы [Электронды ресурс] URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1500000418> (Қаралған күні: 12.06.2022)

13 Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә., Жұмабаев Р. Н. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 7 - сыныбына арналған оқулық: оқу құралы – Алматы: Атамұра. – 2017. – 118-131 б.

14 Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә., Жұмабаев Р. Н. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 8 - сыныбына арналған оқулық: оқу құралы – Алматы: Атамұра. – 2018. – 118-128 б.

15 Әбілқасымов А. Е., Кучер Т. П., Корчевский В. Е., Жұмығұлова З. Ә. Алгебра: жалпы орта білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық 1-бөлім: оқу құралы – Алматы: Мектеп. – 2019. – 73 - 98 б.

16 Әбілқасымов А. Е., Кучер Т. П., Корчевский В. Е., Жұмағұлова З. Ә. Алгебра: жалпы орта білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10 - сыныбына арналған оқулық 1-бөлім: оқу құралы – Алматы: Мектеп. – 2019. – 76 - 214 б.

17 Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә., Жұмабаев Р. Н. Алгебра және анализ бастамалары: жалпы орта білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық: оқу құралы – Алматы: Атамұра. – 2020. – 74 - 95 б.

18 Турушева Ю. В. Актуальность интеграции математики и информатики в системе общего среднего образования // Эвристическое обучение математике: Материалы IV Международной научно-методической конференции. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2018. – 269-272 с.

19 Киричек К. А. Оленев А. А. Обучение бакалавров педагогического образования элементам комбинаторики с использованием информационных технологий // Мир науки. Педагогика и психология. №3. – Т.7. – 2019. – 9 с.

20 Сыдықов А. А., Исақова А. Қ., Слямова М. С. Математикадан типтік есептер шығару әдістемесі-2 : Оқу құралы – Алматы: Қыздар университеті. – 2016. – 130 б.

21 Алғысов А. Қ. Ықтималдықтар теориясы және математикалық статистика элементтері : Оқу құралы – Павлодар, 2011. – 18 б.

22 Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә., Жұмабаев Р. Н. Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 9 - сыныбына арналған оқулық : Оқу құралы – Алматы: Атамұра. – 2019. 57-58 б.

23 Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2022 жылғы 9 ақпандағы № 42 бұйрығы [Электронды ресурс]. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200026774> (Қаралған күні: 19.06.2022)

References:

1 Akparatandyru turaly Kazakstan Respublikasynyn Zany, 2015 zhylgy 24 karashadagy no. 418 buiryk [Law of the Republic of Kazakhstan on informatization]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1500000418> (in Kazakh)

2 Pinchuk I. A., Ustinova A. S.(2021) Mezhpredmetnye svyazi algebry i informatiki pri izuchenii temy «elementy kombinatoriki» v starshei shkole [Interdisciplinary connections between algebra and computer science when studying the topic “elements of combinatorics” in high school]. Innovatsionnye podkhody k obucheniiu matematike v shkole i vuze: materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Omsk. 134-139 (in Russian)

3 Subbotkina Z. N.(2020) Vliianie mezhpredmetnykh svyazei i integratsii predmetov na protsess podgotovki k EGE po matematike [Influence of interdisciplinary connections and integration of subjects on the process of preparation for the Unified State Exam in mathematics]. Vestnik nauki i obrazovaniia. no. 21-1(99). 66-68. (in Russian)

4 Trofimova M. L., Afanasev A. E. (2020) Primenenie mezhpredmetnykh domashnikh zadaniy po algebre dlia razvitiia matematicheskoi gramotnosti obuchaiushchikhsia 9-go klassa [Application of interdisciplinary algebra homework for the development of mathematical literacy of 9th grade students]. Sovremennye naukoemkie tekhnologii. no. 6-2. 392-396 (in Russian)

5 Kerimbaeva R. K., Shauenova M. A. (2020) Teoreticheskie osnovy integratsii obrazovaniya [Theoretical foundations of education integration]. Vestnik KazNPU imeni Abaya, seriya «Pedagogicheskie nauki». no. 66-2. 55–60 (in Russian)

6 Bychkova D. D. (2009) Metodicheskaya sistema obucheniya matematike i informatike v usloviyah realizatsii mezhpredmetnykh svyazey v pedagogicheskom vuze: na primere disciplin "Elementy teorii veroyatnostey i statistiki" i "Komp'yuternoe modelirovanie" [Methodical system of teaching mathematics and computer science in the context of the

implementation of interdisciplinary connections in a pedagogical university: on the example of the disciplines "Elements of probability theory and statistics" and "Computer modeling"]. avtoreferat dissertacii. 227 (in Russian)

7 Abubakarova Kh. M., Abubakarova E. M. (2019) Integratsiia matematiki i informatiki v obrazovatelnom protsesse [Integration of mathematics and computer science into the educational process]. Millionshchikov - 2019: Materialy II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, posviashchennoi 100-letiiu GGNTU. – Groznyi: Federalnoe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego professionalnogo obrazovaniya «Grozniiskii gosudarstvennyi neftyanoi tekhnicheskii universitet imeni M.D. Millionshchikova, 54-56 (in Russian)

8 Kokazhaeva A. B., Zhekseminova A. B., Mukhametkazyeva E. A (2021). Matematikany baska pandermen integratsiialap okytu adistemesi [Methods of teaching mathematics in integration with other subjects]. Toraigyrov universitetinin Khabarshysy, Pedagogikalyk seriiasy. no. 3. 84 (in Kazakh)

9 Pestova M. S. (2013) Informacionnye tekhnologii pri izuchenii teorii veroyatnostej [Information technologies in the study of probability theory]. Koncept. no.1 (17). 62-70 (in Russian)

10 Berikkhanova G. E. (2011) Yktimaldyktar teoriyasy men matematikalyk statistikany ar saladazy alatyn orny men roli. [The place and role of probability theory and mathematical statistics in different fields.] Semei kalasynyn SHakarim atyndagy memlekettik universitetinin habarshysy. 67 (in Kazakh)

11 Kaibnbaeva, Zh. B., Shuakaev M., Kocanov B. (2019) Teoriia veroyatnostey i matematicheskaya statistika v zadachakh ent [Probability theory and mathematical statistics in UNT tasks]. Sborniki konferentsii NITs Sotsiosfera.no. 30. 70-80 (in Russian)

12 "Zhalpy bilim beru uymdaryna arnalgan zhalpy bilim беретin panderdin, tandau kurstarynyn zhane fakultativterdin ulgilik oku bagdarlamalaryn bekitu turaly "Kazakstan Respublikasy Bilim zhane gylym ministrinin 2013 zhylygy 3 sauirdegi № 115 buirygyna ozgerister engizu turaly Kazakstan Respublikasy Bilim zhane gylym ministrinin 2018 zhylygy 17 kazandagy № 576 buirygy [Order of the minister of education and science of the republic of Kazakhstan from October 17, 2018 of No. 576 About modification of the order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan from April 3, 2013]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1500000418> (in Kazakh)

13 Shynybekov A.N., Shynybekov D.A., Zhumabaev R.N. (2017) Algebra: zhalpy bilim беретin mekteptin 7 - synybyna arnalgan okulyk [Algebra: textbook for the 7th grade of a general education school: study guide]. Almaty: Atamura. 118-131 (in Kazakh)

14 Shynybekov A. N., Shynybekov D. A., Zhumabaev R. N. (2018) Algebra: zhalpy bilim беретin mekteptin 8 - synybyna arnalgan okulyk. [Algebra: a textbook for the 8th grade of a general education school]. Almaty: Atamura. 118-128 (in Kazakh)

15 Abilkasymova A. E., Kucher T. P., Korchevskii V. E., Zhumyugulova Z. A. (2019) Algebra: zhalpy orta bilim беретin mekteptin 9-synybyna arnalgan okulyk 1-bolim. [Algebra: a textbook for the 9th grade of a general secondary school, part 1]. Almaty: Mektep. 73 - 98 (in Kazakh)

16 Abilkasymova A. E., Kucher T. P., Korchevskii V. E., Zhumyugulova Z. A. (2019) Algebra: zhalpy orta bilim беретin mekteptin zharatylystanu-matematika bagytyndagy 10 - synybyna arnalgan okulyk 1-bolim. [Algebra: a textbook for the 10th grade of a general secondary school in the direction of science and mathematics, part 1]. Almaty: Mektep. 76 - 214 (in Kazakh).

17 Shynybekov A. N., Shynybekov D. A., Zhumabaev R. N. (2020) Algebra zhane analiz bastamalary: zhalpy orta bilim беретin mekteptin zharatylystanu-matematika bagytyndagy 11-synybyna arnalgan okulyk. [Algebra zhane analiz bastamalary: zhalpy orta bilim беретin mekteptin zharatylystanu-matematika bagytyndagy 11-synybyna arnalgan okulyk: oqu qyralys]. Almaty: Atamura. 74 – 95 (in Kazakh)

18 Turusheva Iu. V. (2018) Aktualnost integratsii matematiki i informatiki v sisteme obshchego srednego obrazovaniia. [Relevance of the integration of mathematics and computer science in the system of general secondary education]. Jevristicheskoe obuchenie matematike: Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferentsii. Doneck: Doneckij nacional'nyj universitet, 269-272 (in Kazakh)

19 Kirichek K. A., Olenev A. A. (2019) Obuchenie bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniia elementam kombinatoriki s ispolzovaniem informatsionnykh tekhnologii. [Teaching bachelors of pedagogical education to elements of combinatorics with the use of information technologies]. Mir nauki. Pedagogika i psihologiya. no.3. T.7.2 (in Russian).

20 Sydykov A. A., Iskakova A. K., Sliamova M. S. (2016) Matematikadan tiptik esepter shygaru adistemesi-2. [Methodology of solving typical mathematics problems-2]. Almaty: Kyzdar universiteti, 130 (in Kazakh)

21 Alpysov A. K. (2011) Yktimaldyktar teoriiasy zhane matematikalyk statistika elementteri. [Elements of probability theory and mathematical statistics]. Pavlodar, 18 (in Kazakh).

22 Shynybekov A. N., Shynybekov D. A., Zhumabaev R. N. (2019) Algebra: zhalpy bilim беретin mekteptin 9-synybyna arnalgan okulyk. [Algebra: a textbook for the 9th grade of a general education school]. Almaty: Atamura, 57-58 (in Kazakh).

23 Kazakstan Respublikasy Bilim zhane gylym ministrinin 2022 zhylygy 9 akpandagy no. 42 buirygy [Of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated February 9, 2022]. URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200026774>. (Qaralzan kyini: 19.06.2022) (in Kazakh).