



Дифференциалдық теңдеулер,
анализ және алгебра проблемалары

Problems of differential equations,
analysis and algebra



*физика-математика ғылымдарының докторы, профессор,
ҚР ҰҒА құрметті академигі
К.К.Кенжебаевтың 70 жас мерейтойына арналған*

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ СЕМИНАР МАТЕРИАЛДАРЫ

PROCEEDINGS INTERNATIONAL SCIENTIFIC SEMINAR

*doctor of physical and mathematical sciences, professor,
Honorary Academician of NA of sciences of the RK
70th anniversary of K.K. Kenzhebaev*

**Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті
20 қаңтар 2023 ж.**

**K. Zhubanov Aktobe Regional University
January 20, 2023**

Ақтөбе, 2023 / Aktobe, 2023

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ және ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.ЖУБАНОВ атындағы АҚТӨБЕ Өңірлік Университеті**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
АКТЮБИНСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.ЖУБАНОВА**

**Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan
K.Zhubanov Aktobe Regional University**

**Дифференциалдық теңдеулер, анализ және алгебра проблемалары
Проблемы дифференциальных уравнений, анализа и алгебры
Problems of Differential Equations, Analysis and Algebra**

**ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ СЕМИНАР
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР
International Scientific Seminar**

МАТЕРИАЛДАРЫ МАТЕРИАЛЫ PROCEEDINGS

**Ақтөбе, 20 қаңтар 2023 жыл
Актобе, 20 января 2023 год
Aktobe, January 20, 2023**

**II том (4, 5 секциялар)
Том II (4, 5 секции)
Volume II (sections 4, 5)**

**Ақтөбе – 2023 – Актобе
Aktobe – 2023**

УДК 512 (075.8)

ББК 22.14 я73

Д 46

Д46 Дифференциалдық теңдеулер, анализ және алгебра проблемалары: Халықаралық ғылыми семинар материалдары. Ақтөбе: Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, «Жұбанов университеті» баспасы, 2023. – 265 б.

ISBN 978-601-7664-68-8

Жинақтағы жарияланған еңбектер мазмұны дифференциалдық теңдеулер, математикалық физика және есептеу математикасы, функциялар теориясы мен функционалдық анализ, алгебра, математикалық логика және модельдеу, математикалық білім және жаңа ақпараттық технологиялар проблемаларының әртүрлі бағыттағы өзекті мәселелерін қамтиды.

УДК 512 (075.8)

ББК 22.14 я73

Ұйымдастыру комитеті:

Бекназаров Р.А. - Қ. Жұбанов атындағы АӨУ басқарма мүшесі-проректор, Мұхтаров С.С., Бекбауова А.У., Иманчиев А.Е., Жунусов Б.А., Мирон М.М., Аймуқатов А.Т., Тлеубергенова М.А.

Редакциялық алқа:

Бекназаров Р.А., Бекбауова А.У., Иманчиев А.Е., Талипова М.Ж., Кокотова Е.В., Ахметова А.У., Жахина Р.У.

ISBN 978-601-7664-68-8

© Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, 2023



Кенжебаев Кенжеғали Кенжебайұлы

1953 жылы 6 қаңтарда Ақтөбе облысы Байганин ауданы Доңызтау елді-мекенінде дүниеге келген. 1969 жылы Жаңажол орта иектебін, 1974 жылы Ақтөбе педагогикалық институтын, Т.Шевченко атындағы Киев мемлекеттік университетінің аспирантурасын 1984 жылы, осы университеттің докторантурасын 1995 жылы тәмамдады. Жоғары оқу орнын бітірген соң Ақтөбедегі №12 орта мектепте, Жезқазған педагогикалық институтында оқытушы, Ақтөбе педагогикалық институтында аға оқытушы, доцент, профессор қызметтерін жасады. 1995-2017 жылдары Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университетінің ректоры болып қызмет атқарды.

Ғалым К.Кенжебаевтың 100-тан астам ғылыми еңбектері ТМД елдерінің басылымдарында жарық көрді, олардың бесеуі монография мен оқу -әдістемелік кітаптар. Оның жетекшілігімен дифференциалдық теңдеулердің сапалық теориясын зерттеу және басқарудың математикалық теориясының кейбір есептерін талдап жасау жөніндегі ғылыми мектептері қалыптасты. Ғалым 1999ж. Копенгаген (Дания), Мәскеу (Ресей), Дюссельдорф (Германия) қалаларында өткен халықаралық симпозиум мен ғылыми конференцияларда мазмұнды баяндамалар жасады, дифференциалдық теңдеулер, алгебра және талдау проблемаларына арналған ғылыми конференция өткізу дәстүрге айналған. Ғалым ғылыми ізденушілер мен аспиранттарға жетекшілік етуде. Оның жетекшілігімен бір докторлық, сегіз кандидаттық диссертация қорғалды. Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе мемлекеттік университетінің материалдық-техникалық базасын нығайтуға және ондағы ғылыми зерттеу, әдістемелік жұмыстарды өрістетудегі зор еңбегі үшін ол 1998 жылы Ақтөбе облысының "Жыл адамы" атағын иеленді. 1999 жылы Байғанин ауданы халқының сеніміне ие болып, облыстық мәслихаттың депутаты болды. "Байғанин ауданы", "Ақтөбе қаласы" "Ақтөбе облысы" және "Қазақстан Республикасының" Құрметті азаматы атанды. "Қазақ тілі" халықаралық қоғамының облыстық бөлімшесінің төрағасы болып жұмыс істеді. Сонымен бірге ғылым және білім саласындағы еңбек үшін "Астана", "Тәуелсіздіктің 10 жылдығы" "Тәуелсіздіктің 20 жылдығы" медалдарымен марапатталды. Бүгінгі таңда ғалым Ұлттық Ғылым академиясының Құрметті Академигі, ҚР Ұлттық инженерлік академиясының толық мүшесі, және осы Академияның Ақтөбе филиалының төрағасы және ҚР Ұлттық жаратылыстану ғылымдары академиясының мүшесі. Математика саласына қосқан үлестері үшін Украина ҰҒА-ның М.Остраградский атындағы алтын медалімен (2002) жылы Н.Н.Боголюбов атындағы естелік-медалімен (2002), Қазақстан ҰЖҒА-ның Әл-Фараби атындағы күміс медалдарымен (2010) марапатталған. 2012 жылы "ҚР Білім беру ісінен және ғылымына еңбегі сіңген қызметкері", "Қазақстанның еңбек сіңірген қайраткері" атақтарына ие болды. Мемлекет басшысының Жарлығымен еліміздің әлеуметтік-экономикалық және мәдени дамуына қосқан елеулі үлесі үшін "Құрмет" орденімен марапатталды. К.Кенжебаев облыстық мәслихаттың бес шақырылымының депутаты болды.

К.Кенжебаев туған жердің тарихын таразылауда халқымыз тарихын зерделей зерттеп, терең білуі, Әбілхайыр ханның оң қолы, өңірімізде тәуелсіздік туын желбіреткен баһадүр Бөкенбай Қарабатырұлына қатысты Ресей архивтерінен құжаттарды іздестіруді ұйымдастырып, оның негізінде жазылған алғашқы кітабын жарыққа шығаруға және ескерткішін ашуға ат салысты. К.Кенжебаевтың негізгі ғылыми еңбектері:

1. Конструктивные методы анализа периодических и многоточенных краевых задачи.

2.Методы конструктивного анализа решений краевых задач для систем дифференциальных уравнений.

3.Периодты, көп нүктелі шекаралық есептер анализінің конструктивті әдістері.

4.Дифференциальдық теңдеулер және математикалық физиканың көкейтесті мәселелері.

Секция №4

Section №4

**МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGY

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУҒА АРНАЛҒАН ЗАМАНАУИ ПЛАТФОРМАЛАР

Абдибеков Г.Ж., Ерекешева М. М.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
e-mail: levgaziz@mail.ru

Кәсіби дамуға ұмтылатын бәсекеге қабілетті маман өзінің негізгі қызметіне қолданылатын жаңа технологияларды іздестіреді. Ал жоғары оқу орындарында мамандарға қойылатын талаптардың өсуіне байланысты оқытудың жаңа формалары мен әдістерін іздестіреді, білім беру үдерісіне жаңа технологиялар енгізеді. Оқу үдерісін ұйымдастырудың жаңа формасының бірі – қашықтықтан оқыту технологиялары арқылы оқыту.

Қашықтықтан білім беру - ақпаратпен алмасуды қамтамасыз ететін соңғы цифрлы технологияларды пайдалануға негізделген орта (спутниктік теледидар, компьютерлік байланыс және т.б.). Қашықтан оқыту жүйесінде білім, білік және дағдыларды алу процесі қашықтықтан оқыту деген атауға ие болды. Алайда, егер «қашықтан» термині студент оқу уақытының көп бөлігін оқытушыдан үлкен қашықтықта өткізетіндігімен ғана байланысты болса, негізгі байланыс құралдары жазбаша материалдар болып табылады[1].

Қашықтықтан оқу – жұмыстан қол үзбей қолайлы уақытта кез келген жерде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар көмегімен оқу.

Білім беру ұйымдары қашықтықтан оқыту технологияларын пайдалана отырып, «OnLine оқыту» тиімділігін коронавирустың таралу қаупін азайту мақсатында оқушыларды оқыту үдерісін қашықтан байланыс форматына көшірген кезде байқады. Коронавирустық инфекцияның таралу қаупіне байланысты университеттер мен колледждердің көпшілігі Білім және Ғылым министрлігінің ұсынысы бойынша қашықтан оқытуға көшу туралы шешім қабылдады. Осыған байланысты дәстүрлі сабақтар, соның ішінде дәрістер, практикалық сабақтар, тіпті виртуалды аналогтардың қатысуымен зертханалық сабақтар да онлайн ортаға көшірілді. Мұғалімдер Bilimland, Daryn Online, Kundelik, Platonus, Univer, Edupage, BTS education, U-study, AGS білім беру платформарында, Skype, Zoom электрондық контентті жеткізудің әртүрлі әдістеріне негізделген қашықтықтан оқыту технологиялары арқылы оқу процесін ұйымдастырды. Платформа – қолданбалы программалар мен оларды әзірлеуге арналған құралдармен жұмыс істеуге өзара әрекеттесетін ақпараттық құралдар мен операциялық жүйенің жиынтығы.

Қашықтықтан оқыту көптеген оқу орындарында қолданылады. Қашықтықтан оқыту – дәстүрлі сабаққа қатысым секілді бәсекелеске ие білімді меңгерудің бір түрі.

Электрондық қашықтықтан оқыту жүйесі – бұл интернет платформа, оның негізінде студенттер мен оқытушылар қашықтықтан білім ала алады. Ол бізге бейне сабақтарды, кітаптарды және курстарды тағайындау, үлгерімді тексеру және бақылауға мүмкіндік береді. Бұл онлайн форматта жүздеген студенттер мен қызметкерлерді оқытумен жылдам қамту, оқу материалдарын сақтау, оқытуда интерактивті ойындар мен тесттерді пайдалану қосымша артықшылықтары бар[2]. Көптеген университеттер пандемия кезінде студенттер мен мұғалімдерді онлайн оқыту үшін Moodle-ді қолданды.

Артықшылықтары: 1) тегін тарату; 2) нақты мақсаттар мен міндеттерге бейімделу мүмкіндігі, жүйенің ашық жүйелік коды бар, сондықтан плагиндерді пайдаланып өзгерту оңай; 3) жүйені серверге де, мұғалімнің дербес компьютеріне де орнатуға болады, бұл жағдайда Moodle тек корпоративтік желіде қолданады; 4) оқу материалдарымен алмасудың халықаралық стандарттарын қолдайды: бұл Moodle-ге әртүрлі бағдарлама құрушылардың электрондық курстарын енгізуге мүмкіндік береді; 5) электрондық курстарды құру үшін көптеген мүмкіндіктері бар. Бейне дәрістерді еркін жүктеп, файлдар мен тест тапсырмаларын және т.б. модульдерді қоса аласыз; 6) корпоративтік стильде жасау мүмкіндігі.

Кемшіліктері: Техникалық қолдаудың болмауы, дүние жүзіндегі көптеген бағдарламашылар бастапқы кодпен жұмыс істейді.

Білім беру порталы – ақпараттық - білім берудің электронды ортасы. «Білім беру порталы» – әртүрлі пайдаланушылар топтарын (заңды және жеке тұлғалар) бірыңғай интерактивті интерфейс шеңберінде біріктірілген білім беру және педагогика саласындағы ақпараттық - білім беру қызметтерінің функционалдық толық кешенін ұсынатын әмбебап масштабталатын интернет ресурс. Техникалық ғана емес, психологиялық-педагогикалық талаптарды ескере отырып әзірленген білім беру порталын күндізгі және қашықтықтан оқытудың көптеген құралдарын қамтитын жоғары деңгейдегі құрал деп санауға болады[3].

Артықшылықтары: 1) білім алушылардың оқу жоспарларына, пәндердің (модульдердің) жұмыс бағдарламаларына, тәжірибелеріне, электрондық кітапхана жүйесінің басылымдарына және жұмыс бағдарламаларында көрсетілген электрондық білім беру ресурстарына қолжетімділігі; 2) оқу процесінің барысын бақылау және тіркеу, аралық аттестаттаудың және негізгі білім беру бағдарламасының даму

нәтижелерін тестілеу; 3) білім алушының электрондық портфолиосын қалыптастыру, оның ішінде жұмыстарын сақтау, оқу процесінің кез - келген қатысушыларының осы жұмыстарға пікірлері мен бағалаулары; 4) білім беру процесіне қатысушылардың өзара қарым – қатынасын және білім беру жүйесін интернет желісі арқылы басқару.

Кемшіліктері: 1) жарияланған мәлімет туралы ойлануға, егжей – тегжейлі пысықтауға, өзара байланыс жасауға уақыттың тапшылығы; 2) сайттан ақпаратты іздеу өте қиын; 3) Zoom, Discord, Skype бейне коммуникациялық платформалардың болмауы.

Zoom Cloud Meetings — әлемдегі ең танымал бейнеконференциялық платформа. Коронавирустық пандемияда уақытында қашықтан жұмыс жасауға мәжбүр болған кезде пайдаланушылар саны күрт көбейді. Бұл платформаның басты артықшылығы бір уақытта 100 - ге жуық пайдаланушы тегін тарифті қолдана алады.

Артықшылықтары: 1) 100 пайдаланушыға дейін қолдануға мүмкіндік береді; 2) дизайны шағын әрі ыңғайлы; 3) конференцияны жазып алуға тегін қол жеткізу; 4) Windows, Linux, iOS, Android операциялық жүйелерінде жұмыс істейді; 5) чат, бейне және аудио арқылы байланыстың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді; 6) 70-тен астам платформа параметрлері бар.

Кемшіліктері: 1) Ақылы нұсқалардың қымбат болуы; 2) ақысыз нұсқаларда уақыттың шектелуі; 3) чаттарда файлдар сақталмайды.

Skype - 15 жылдан астам уақыт бойы ең жақсы бейнеконференциялық бағдарламаның бірі, бұл қызметті күнделікті 40 миллион пайдаланушы пайдаланады. Skype-ты пайдалану тегін. Интернетке қосылмаған стационарлық немесе ұялы телефондарға қоңыраулар ақылы.

Артықшылықтары: 1) танымалдық; 2) еркін сөйлеуді тану функциясы; 3) ұялы немесе қалалық телефонға қоңырау шалу мүмкіндігі; 4) барлық платформаларда және браузерде жұмыс істеу; 5) Microsoft серверлеріндегі жақсы байланыс сапасы; 6) толық және ыңғайлы параметрлер.

Кемшіліктері: 1) қосылу қауіпсіздігіндегі жиі қиындықтардың болуы; 2) жадты көп тұтыну.

Discord ұзақ уақыт бойы тек дыбыстық қоңырауларды қабылдады. 2020 жылдың мамыр айынан бастап оны интернет-конференциялар үшін де тегін пайдалануға болады. Енді Discord-ты тек бейне ойын жанкүйерлері ғана емес, сонымен қатар ірі компаниялары бар оқу орындары да пайдаланады.

Артықшылықтары: 1) қоңыраулар үшін қауіпсіз қосылым арнасы; 2) жедел жадты аз тұтыну; 3) бағдарламада да, браузерде де жүктеп алмай жұмыс жасауға болады; 4) дыбыс пен сурет сапасын икемді реттеу; 5) push-to-talk функциясы және өзге шуды басу.

Кемшіліктері: 1) 10 адам қатысушылардың саны; 2) аптасына өте жиі жаңартулар; 3) чатта қосымшалар жіберу көлемі - 8 МБ аспайды.

Мақалада цифрлық инновациялар жағдайында білім беру процесін ақпараттандырудың ерекшеліктері мен мәселелері қарастырылды. Бүгінгі күні еліміздің барлық жоғары оқу орындарында қашықтықтан оқыту технологиясы енгізілген. Колледждерде Platonus білім беру порталы енгізілсе, мектептерге жалпыға ортақ Kundelik білім беру порталы қолданылады. Қорыта айтқанда, онлайн оқыту техникалық мүмкіндіктер мен оқу орнындағы оқу - әдістемелік қызметтің тоғысуы нәтижесінде жүзеге асты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Хорошавин А.А. Проблемы и трудности программно-технического обеспечения электронного обучения в педагогическом вузе. // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии. – 2015. – С. 88-94
2. Катасонова Г.Р. Системный подход к формированию целей обучения информационным технологиям в условиях цифровизации образования. // Информационные технологии в образовании. – 2019. – С. 109-116
3. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды. – 2019. – С.56-59
4. Сугоняк И. И., Коротун О. В., Марчук Г. В., Хропонюк А. Ю. Разработка и использование системы дистанционного обучения «Elearning» в заведениях высшего образования. – 2022. – С.231-236

МАТЕМАТИКАДАН КӨПТІЛДІ МОБИЛЬДІ ҚОСЫМША ӘЗІРЛЕУ

Алибаев А.Е., Әбен А.А., Елубесова Ж.Ш., Құлмағамбетова Ж.Қ.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Андатпа. Мақалада математикадан көптілді мобильді қосымша әзірлеу туралы баяндалады. Қазіргі таңда біздің алдымызда, мобильді платформалар үшін қосымша

әзірлеушілер ретінде, кең мүмкіндіктер ашылуда. Бұрын қарапайым әзірлеуші өз қосымшаларын бүкіл әлем бойынша миллиондаған тұтынушыларға қосымшалар магазиндері көмегімен сата алатындығы, ал тұтынушылар осы қосымшаларды сатып алатындығы мүмкін еместей көрінген. Мобильді құрылғылардың пайда болуымен, интернетке рұқсат бар кезінде кез-келген тұтынушы уақыт пен орынға қарамастан оған қызығушылық тудыратын ақпаратқа рұқсат ала алады. Белгілі бір сипаттағы ақпараттарға жиі жүгінуіне қажетті тұтынушылар саны кеңейді. Бұл осы қажеттіліктерді қанағаттандыра алатын, арнайы қосымшалардың құрылуына әкеліп соқтырды.

Кілттік сөздер: Android, iOS және Windows Phone, мобильдік қосымша, смартфон, Xcode бағдарламалау ортасы, Swift программалау тілі, AppStore маркеті.

Қазіргі таңда Қазақстанның әрбір азаматының мобильдік құрылғыларға сұранысының артуына байланысты, мобильдік құрылғылар арқылы ақпараттық ағындарға қолжетімділікті арттыруды көздейді. Компьютер мен ноутбуктардың қолдануға қолайсыздығы Android, iOS және Windows Phone операциялық жүйелерінде жұмыс істейтін мини-компьютер, смартфон және де коммуникаторлардың шығуына әсерін тигізуде. Мобильдік құрылғыларға орнатылатын ең танымал платформалар Android және iOS операциялық жүйелері болып табылады. Мұндай мобильдік құрылғылар арқылы адамдардың әрқашан жаңалықтардан хабардар болуы жаңа мобильдік қосымшаларға қажеттілікті арттыруда. Қазіргі уақытта мобильді қосымшаларды әзірлеу ақпараттық технологиялар саласындағы ең танымал әрі жаңа іс-әрекеттердің бірі болып табылады. Мобильді қосымшаларды құру қолданушының қажеттілігін алдын ала орындауға мүмкіндігі бар шешімі қолданушыға белгісіз тапсырмалар мен алгоритмдер орындауға негізделген.

Мобильдік қосымша бұл белгілі бір бағдарламаны смартфондар және де басқа мобильдік құрылғыларда қамтамасыз етуге негізделген. Ең алғашқы мобильді құрылғылар телефондағы контактілер тізімін реттеуге және қызметке хабарлама жіберу мен қабылдауды орындады:

Мобильдік қосымшалардың ерекшеліктері:

- видеоақпараттық және графикалық хабарлама арқылы жіберу ұзақтығы шектеусіз;
- қосымша қозғалысының ыңғайлылығы;
- қосымшада деректер жинау ыңғайлы;
- интерактивті мүмкіндіктері шексіз;

Мобильді қосымша құру кезінде басты мына операциялық жүйелер қолданылады: Android, IOS, BlackBerry, HP, WebOS, Symbian OS, Windows Mobile және тағы да басқа.

Қазіргі қоғамда білім беру қызметінің барлық салаларында яғни мектептерде білім беру орталықтарында математика пәні маңызды орын алады. Негізгі мектеп базасындағы топтардың кәсіптік мектептегі математика курсының негізгі міндеті – арнайы дайындықты математикалық қамтамасыз ету, яғни оқушыларды арнайы пәндер мен арнайы технологияларды оқуға қажетті математикалық білімдермен және дағдыларын қаруландыру.

Көптілділікке келетін болсақ білім беру саласы ғана емес барлық қоғам көптілділікке өту процессінде. Осы орайда кейбір мектептерде математика пәні үш тілдік яғни қазақша, орысша, ағылшынша өтеді. Сол себепті осы ақпараттарды пайдалана отырып математика пәні бойынша көптілді қосымша құру және пайдалану оқушылардың математика пәнін бірнеше тілде игеру білімін шындай түседі. Математикадан көптілділік тек оқушылар ғана емес студенттер үшін де өте маңызды.

Математиканы оқушыларға қызықты және қолайлы қалай оқытамыз?

Орта мектептерде мұғалімдерге математиканы оқыту қиынға түсетіні анық және бұл бір үлкен мәселе. Оның себептері көп. Оның бірі математика күрделі пән, оқушыларға қызық емес және математикадан өткен материалды қосымша үйден қайталамайды. Оқушылар кітаптар мен тренажерлардағы есептерді қарамайды.

Математика ғылымдардың патшасы демекші, оқушылар оны айналып өтіп Жоғары оқу орнына түсе алмайды. Бір сөзбен айтқанда, болашақта білікті маман бола алмайды. Қазіргі заманда смартфон жастардың өмірінде маңызды роль атқарады. Егер оқушыға математика пәні бойынша мобильді қосымшаны смартфонна орнатып берсек, онда оның қызығушылығы оянады, бірақ ол әрине бірден математикаға емес сол процеске. Бұл бір үлкен қадам болады. Қазір PlayMarket, AppStore маркеттерінде көптеген қосымшалар ағылшын немесе орыс тілінде болып келеді. Оқушылар оны жүктеп қолданғанымен, олар тіл жағынан үлкен бір кедергіге ұшырайды. Соған байланысты біз өз мобильдік қосымшамыз арқылы оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттырғымыз келеді.

Қандай операциялық жүйеде жасалған дұрыс?

Қол жетімділіктен. Андроид операциялық жүйелері қол жетімді, сондықтан бұл операциялық жүйелерде жұмыс жасайтын арзан смартфондар көп.

Интерфейс. Мұнда екі операциялық жүйелердің де өзінше артықшылықтары бар.

Қосымшалар дүкені. Мұнда екеуінің іздеу функциялары айтарлықтай жақсы емес, бірақ AppStore-де ұсыныстар функциясы жақсы қызмет атқарады.

Қауіпсіздік. Қауіпсіздігі жағынан iOS операциялық жүйелері алда келе жатыр.

Қолдану ыңғайлылығы. iOS операциялық жүйелердегі смартфондарды сатып алып, өзіңізе керек параметрлерді беріп қолдана бересіз. Ал Android операциялық жүйелердегі смартфондарда өзіңізге көптеген қосымшаларды қондырып, өзіңізге икемдеуіңіз керек. Android операциялық жүйелердегі смартфондар көп тежеле береді.

Қорытындылай келе, біздің мобильді қосымшамыз Xcode бағдарламасы арқылы жасалатын болады. Бұл Swift программалау тілі арқылы жазылады, яғни біздің болашақтағы жасалатын қосымшамыз тез жүктелетін болады. Дайын қосымша AppStore маркетіне салынатын болады. Біздің iOS операциялық жүйесін таңдау себебіміз: жастар, оның ішінде оқушылардың көбі Apple маркасының телефондарын жиі қолданады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Майер Р. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. – Эксмо, 2011.
2. Василя Усова. Swift. Основы разработки приложений под iOS. – Питер, 2016.
3. Matthew Mathias, John Gallagher. Swift Programming: The Big Nerd Ranch Guide. – Питер, 2015
4. Коматинени С., Маклин Д. Android 4 для профессионалов. Создание приложений для планшетных компьютеров и смартфонов.: Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2012. – 880 с.
5. Бурнет Э. Привет, Android! Разработка мобильных приложений. – СПб.: Питер, 2012. – 256 с.

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВУЗОВ

Ахметов Б.С.

*Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
Алматы, Казахстан*

Аннотация. Рассмотрены определены ключевые направления развития цифровой инфраструктуры вузов для повышения эффективности гибридных и дистанционных форм организации учебного процесса в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: глобализация образования, цифровая трансформация, цифровая инфраструктура вуза, гибридное обучение, дистанционное обучение

В условиях острой глобальной конкуренции и жестких ресурсных ограничений требуется выделение приоритетов среди возможных направлений дальнейшего развития системы высшего образования в краткосрочной и среднесрочной перспективе. Одним из таких приоритетов является цифровая трансформация высшего образования.

Здесь необходимо внести некоторые комментарии. Мы говорим именно о цифровой трансформации, которая подразумевает не просто внедрение цифровых технологий в процессы организации, а переосмысление и изменение данных процессов, как за счет внедрения цифровых технологий, так и напрямую не связанные с ними, а являющимися ответом системы образования на изменения общественных отношений и экономики под влиянием массового распространения цифровых технологий. Именно в этом заключается принципиальное отличие текущей ситуации от многочисленных проектов информатизации образования, которые активно разрабатывались и реализовывались в системе высшего образования с 70-80-х годов XX века.

Стоящие перед высшим образованием задачи цифровой трансформации требуют формирования новых моделей «цифровых» организаций с новыми подходами к реализации всех видов деятельности, базовых и вспомогательных процессов, новыми принципами взаимодействия участников образовательного процесса и новыми цифровыми сервисами.

В этих условиях крайне важным и актуальным является проведение исследований возможностей цифровых технологий в образовании, разработки видения условий их эффективного использования, учитывая скорость технологических изменений в современном мире и необходимость формирования новых компетенций обучающихся. Отдельное внимание должно быть уделено выявлению, формированию и трансляции успешных практик цифровой трансформации на разных уровнях.

Вопрос разработки программ цифровой трансформации в вузах в последние годы начал носить массовый характер, поэтому возникла

потребность в разработке более универсальных моделей, которые могли бы использоваться вузами при разработке своих стратегий. Эти рамочные модели (frameworks) определяют основные направления, которые должны быть охвачены мероприятиями программы цифровой трансформации. В качестве таких моделей можно назвать модель международной ассоциации по вопросам цифровой трансформации высшего образования Educause, европейскую модель цифровых компетенций образовательных организаций (The DigCompOrg Framework), модель цифровой трансформации вузов Microsoft (Microsoft Education Transformation Framework for Higher Education) и другие [1-6].

В качестве примера реализации стратегии тиражирования можно привести опыт американской ассоциации University Innovation Alliance [7], включающей 11 американских государственных университетов. Цели создания данного альянса являлось выявление новых цифровых решений и оценка их эффективности, масштабирование решений с доказанной эффективностью, а также коммуникация вузов и распространение успешного опыта. Ведущие университеты - лидеры в области цифровизации, входящие в альянс (Arizona State University, Georgia State University, University of Texas at Austin) инициируют проекты, в который вовлекаются остальные 8 университетов. В каждом из проектов один из ведущих университетов выступает ментором, на базе вузов – участников проекта – проводится внедрение решений и исследование их эффективности. Результаты доступны всем участникам альянса.

Цифровые стратегии вузов разрабатываются в соответствии с целями и задачами конкретного вуза, его компетенциями и дефицитами, а также ожиданиями его основных стейкхолдеров. Поэтому необходимо проанализировать текущее состояние цифровой трансформации конкретного вуза на предмет ее соответствия международной повестке цифровой трансформации и развития цифровых технологий.

В качестве объекта исследования нами были выбраны цифровые стратегии Казахского национального педагогического университета имени Абая и Каспийского университета технологий и инжиниринга имени Ш.Есенова [8]. Целью анализа является соотнесение их цифровых стратегий с мероприятиями, предусмотренными в данных фреймворках, а также в национальных программах и стратегиях цифровой трансформации организаций высшего образования. В результате должна быть обеспечена целостность и долгосрочное планомерное развитие подходов к интеграции и использованию цифровых технологий и средств для повышения эффективности всех видов деятельности университетов на основе развития

их цифровой инфраструктуры, в том числе дистанционного и гибридного обучения.

На данный момент в большинстве образовательных организаций высшего образования процессы цифровизации носят несистемный характер. В то же время есть отдельные прецеденты, связанные с изучением и трансляцией лучшего опыта, а также проводятся экспериментальные работы по использованию цифровых технологий в различных процессах образовательных организаций, производится систематизация соответствующих концептуальных подходов.

В то же время, современные вызовы цифровой экономики и высокая скорость технологических инноваций требуют постоянного развития и актуализации разработанных концептуальных подходов, а также формирования гибких дорожных карт, обеспечивающих эффективную реализацию мероприятий, заложенных в концептуальные документы.

События 2020–2021 года, связанные с пандемией коронавирусной инфекции, оказали серьезное влияние на деятельность образовательных организаций. Весной 2020 года мы наблюдали экстренный перевод образовательного процесса вузов в дистанционный формат. Это вызвало большие сложности, связанные с неготовностью студентов, преподавателей и руководства университетов к работе в условиях новой реальности. Был опубликован ряд исследований [9-11], в которых анализировались вызовы, с которыми пришлось столкнуться системе высшего образования в период первой волны пандемии и которые обнажили ряд системных проблем, которые предстоит решать отдельным университетам и системам образования в ближайшем будущем.

В период первой волны пандемии, у большинства участников образовательного процесса было ощущение временности данной ситуации и ожидания быстрого возвращения к привычному формату работы уже в 2020/2021 учебном году. Однако ситуация оказалось гораздо сложнее. Хотя в новом учебном году вузы вернулись к очному формату обучения, продолжающиеся волны пандемии, а также сдвиги в готовности студентов и преподавателей к использованию в образовательном процессе цифровых инструментов привели к новой реальности в деятельности университетов.

Вузы вынуждены были совмещать очные и дистанционные формы обучения, обеспечивая быстрый перевод занятий в случае чрезвычайных ситуаций. Также получило распространение гибридное обучение, которое предполагает работу части студентов в аудитории, а части удаленно с помощью средств ИКТ. Все это существенно меняет требования к цифровой инфраструктуре образовательной организации.

В [8] среди ключевых вызовов системе образования отмечено несоответствие цифровой инфраструктуры, существующей в вузах, новой реальности. Традиционные направления ее развития, связанные с наращиванием парка персональных компьютеров, периферийных устройств и интерактивного оборудования, слабо влияют на готовность университета к организации гибридного и дистанционного обучения, поскольку в данных условиях они практически не задействуются. Все это говорит о высоком потенциале использования подхода BYOD (Bring Your Own Device), который заключается в создании в организации условий для эффективного использования собственного цифрового устройства вместо предоставляемого организацией. Активное использование персональных устройств преподавателей и студентов в учебном процессе и развитие гибридного и дистанционного обучения делает данное направление развития инфраструктуры приоритетным для дальнейшего развития образовательной организации

Критически важными для успешной реализации гибридного и дистанционного обучения в новой реальности становятся следующие составляющие цифровой инфраструктуры (как физической, так и виртуальной):

1. Производительность канала доступа к сети интернет.

При реализации гибридного обучения существенно возрастает нагрузка на внутренние сети и внешний канал доступа к сети интернет, поскольку необходимо обеспечивать онлайн-трансляцию каждого занятия в режиме видеоконференцсвязи или вебинара. В случае полностью дистанционного обучения непосредственная нагрузка на сети организации падает, но становится актуальной задача обеспечения доступа к информационным ресурсам и сервисам вуза, размещенным на серверах внутри образовательной организации, преподавателям, студентам и сотрудникам, находящимся за её пределами, а также обеспечения скоростного доступа к сети интернет студентов, проживающих на территории кампуса.

2. Наличие инфраструктуры для хранения и обработки данных.

Переход образовательных организаций на гибридную и дистанционную форму работы существенно скорректировал требования к наличию и производительности различных сервисов и информационных систем, что в свою очередь, потребовало наличия у организаций ресурсов хранения и обработки данных. Более того, перевод образовательного процесса в онлайн потребовал размещение на ресурсах организаций

большого количества учебного контента, включая видео и аудио материалы – наиболее ресурсоемкий контент.

3. Наличие инфраструктуры доступа к сети интернет в местах компактного проживания студентов и преподавателей (общежития).

Крайне важным вопросом в условиях перехода образовательных организаций на использование онлайн обучения является обеспеченность студентов, проживающих на территории кампуса доступом к информационным ресурсам сети интернет.

4. Наличие и степень покрытия беспроводными сетями учебных корпусов университета.

Существенная доля оборудования, используемого преподавателями и студентами, таких как планшеты и многие ноутбуки, не имеет возможности подключения к стационарным (проводным) компьютерным сетям. В связи с этим актуальным становится вопрос о наличии в местах обучения беспроводных сетей доступа к интернету и возможность доступа к ним со стороны преподавателей и студентов.

5. Наличие и использование систем управления учебным процессом в вузах (LMS-платформ)

Опыт удаленной работы показал, что именно наличие рабочей системы управления учебным процессом и совместной работы стало ключевым фактором успешного перехода деятельности вуза на дистанционное или гибридное обучение.

6. Наличие в вузе систем видеоконференцсвязи (ВКС) и вебинаров

Одним из основных подходов к реализации онлайн-обучения при переходе на дистанционный или гибридный режим работы стало так называемое синхронное онлайн-обучение, которое предполагает прямую коммуникацию педагога и обучающегося через инструменты цифровой среды, а именно, системы видеоконференцсвязи или вебинаров.

На основании вышеизложенного можно оценить важность и релевантность планируемых исследований для определения ключевых направлений развития цифровой инфраструктуры вузов для повышения эффективности гибридных и дистанционных форм организации учебного процесса. Полученные результаты и методология исследования могут быть использованы другими образовательными организациями для принятия стратегических решений о развитии собственной цифровой инфраструктуры.

Список использованной литературы

1. Getting Ready for Digital Transformation: Change Your Culture, Workforce, and Technology, <https://er.educause.edu/articles/2019/7/getting-ready-for-digital-transformation-change-your-culture-workforce-and-technology>
2. Kamylyis, P., Punie, Y. & Devine, J. (2015); Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations; EUR 27599 EN; doi:10.2791/54070
3. Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe. In Y. Punie & B. n. Brecko (Eds.): JRC-IPTS.
4. Digital University Framework, <http://digitaluniversity.ac/affiliation-management-system-2>
5. Microsoft Education Transformation Framework for Higher Education, <https://www.microsoft.com/en-us/education/higher-education/education-transformation-framework>
6. Transforming Higher Education, <https://www.pwc.co.uk/2018university>
7. James Paterson, What a predictive analytics experiment taught 11 colleges about sharing data, <https://www.highereddive.com/news/what-a-predictive-analytics-experiment-taught-11-colleges-about-sharing-dat/552986/>
8. Балықбаев Т.О., Бидайбеков Е.Ы., Ахметов Б.С., Гриншкун В.В. Концепция комплексной цифровизации Казахского национального педагогического университета имени Абая. – Алматы: КазНПУ имени Абая. Издательство «Ұлағат», 2020. – 122с.

ИНФОРМАТИКАДАН БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖОБАЛАРЫНЫҢ ҰЙЫМДАСТЫРЫЛУЫ

Базарғалиева Г.Е., Ерекешева М.М.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

e-mail: gulbaram0899@mail.ru, [e_meruert@mail.ru](mailto:meruert@mail.ru)

Андатпа. Бүгінгі ақпараттық қоғамда өмір сүруге лайық, жан — жақты дамыған жеке тұлғаны қалыптастыру үшін мектепте оқытылатын пәндер бойынша оқушының шығармашылық қабілетін дамытату маңызды. Әсіресе информатика пәнінің бүгінгі ақпараттандыру заманында маңызы ерекше зор. Сол себепті бұл мақалада информатика пәнін оқытудың маңыздылығы қарастырылады. Сонымен қатар мектеп оқушыларының ғылыми зерттеу жұмыстарының ұйымдастырылуы қамтылады.

Кілттік сөздер: Ақпараттандыру, информатика, информатиканы оқыту, ғылыми-зерттеу жұмысы.

Бүгінгі ақпараттандыру заманында оқушылардың шығармашылық қабілетін дамыту мәселесі білім берудің ең жоғарғы мақсаттарының бірі болып отыр. Ақпараттандыру жағдайында оқушының жеке тұлғалығын қарастырып, ақпараттық қоғамда өмір сүруіне, сонымен қатар, оның ақпарат ағымында дұрыс бағдар жасап, тиімді шешім табуына қажет жаңа ақпараттық технологияларды таңдап алу және оларды қолдану қабілеттілігін қалыптастыруда информатика пәнінің маңызы зор. Қоғамда болып жатқан әлеуметтік демократиялық өзгерістерге сәйкес компьютерлік техника мен ақпараттық технологиялардың қарқынды даму салдарынан информатика курсына оқытуға қойылатын талаптар күн сайын ұлғаюда.

Шығармашылық дарындылықтың белгілері әр түрлі болатындығы қиындық туғызады және де олар әлеуметтің ортамен тығыз байланысты. Баланың қандай болса да кез-келген шығармашылық талпынысын құптауымыз керек. Себебі оның астарында баланың таза, ашылмаған шығармашылық бастауы жатыр. О.Бальзактың «Ұдайы еңбек ету – өнердің де, өмірдің де заңы» дегеніндей, оқушылардың шығармашылық қабілеті мен белсенділігін арттыруда мұғалімге үнемі ізденуге, тұрақты еңбек етуді міндеттейді. Оқу әрекетінің мазмұнына сәйкес шығармашылық қабілетті ашу, жетілдіру маңызды болып табылады. Оқушының білім мазмұнындағы ғылыми ұғымдардың үлесін арттыру арқылы оқушыны шығармашылық әрекет жағдайларына әкелетін ішкі байланыстарды ашуға мүмкіндік туғызып, жағдай жасау керек.

Ғылыми-зерттеу жұмысы – оқушының білімі мен оны нақты практикалық міндеттерді шешуге қолдана білу қабілетін ашатын өз бетінше немесе жетекшімен бірігіп жасайтын зерттеу жұмысы. Жұмыс логикалық тұрғыдан толық болуы және оқушының өз ойын анық жеткізу, ұсыныстарды дәлелдеу және терминологияны дұрыс қолдану қабілетін көрсетуі керек. Әрине, бұл жұмыс нағыз ғалымдардың жұмысынан әлдеқайда жеңіл. Бірақ құрылымы, қолданылатын әдістері, жоспарлау жүйесі жағынан бұл нағыз зерттеу.

Мектеп оқушыларының ғылыми-зерттеу іс-әрекеті – бұл алдын ала белгісіз нәтижесі бар шығармашылық зерттеу мәселесін шешумен байланысты және ғылыми саладағы зерттеуге тән негізгі кезеңдердің болуын болжайтын мұғалімнің жетекшілігімен жүретін оқушылардың іс-әрекеті. Бұл оқушылардың танымдық қызығушылығын, дербестігін, оқу жұмысының мәдениетін дамытуға мүмкіндік береді және пәннің белгілі бір саласы бойынша білімді жүйелеуге, жалпылауға және тереңдетуге, оларды тәжірибеге енгізуге де өз ығпалын тигізеді.

Ғылыми-зерттеу әрекеті ең алдымен мұғалімнің өзінен жоғары білім деңгейін, зерттеу әдістерін жетік меңгеруді, арнайы әдебиеттермен кітапхананың болуын, жалпы алғанда, оқушылармен ғылыми-зерттеу іс-әрекетімен терең айналысуға ұмтылуды талап етеді. Оқу және ғылыми-зерттеу жұмыстарын басқаруды дұрыс ұйымдастыру өте маңызды. Мұғалімнің рөлі мұғалімге жүктелетін, ал оқушы оқушы болып табылатын дәстүрлі білім беруден айырмашылығы, оқу және ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу процесінде мұғалімнің іс-әрекетінде жаңа екпін пайда болады: ол оқуға қосылады, проблеманы студентпен тең дәрежеде қояды және сонымен бірге оған зерттеу жүргізу әдістемесін үйретеді. Бұл мұғалімнің педагогикалық жобалауда ғана емес, сонымен қатар зерттеуші рөлінде де шығармашылық қабілеттерін көбірек көрсетуге мүмкіндік береді. Өзіңіз меңгермеген әрекеттің тәжірибесін жеткізу мүмкін емес. Студент-зерттеуші де, оның жетекшісі де бастан өткерген шығармашылық азап, практикалық дағдыларды беру «әріптес-әріптес» және «тәлімгер-кіші жолдас» деңгейіндегі қарым-қатынас реңкін белгіледі.

Ғылыми-зерттеу іс-әрекеті бойынша жұмыс жеке (табысты, дарынды балалармен) жүргізілуі мүмкін, бірақ ол жергілікті және фронтальды сипатқа ие болуы мүмкін. Ғылыми-зерттеу жұмысы әртүрлі тәсілдермен ұйымдастырылуы мүмкін. Жақында ол негізінен мектептен тыс болды және мектепте, сонымен қатар қосымша білім беру мекемелерінде (үйірмелер) сыныптан тыс жұмыстарда жүзеге асырылды. Дегенмен, орта мектепте бейіндік білім беру бағдарламасына байланысты қазіргі мектепте оқу және ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастырудың мүмкіндіктері бұрынғыдан әлдеқайда кеңейді;. Заманауи технологияларды қолдану (жобалық әдіс, проблемалық оқыту) зерттеуді сабақта қолдануға кең мүмкіндік береді. Ғылыми зерттеулерге дайындық дәстүрлі түрде бірнеше кезеңді қамтиды.

Осылайша, кез келген деңгейдегі ғылыми-зерттеу жұмысының нәтижесінде зерттеушілік іскерлік пен дағды қалыптасады. Жұмыстың барлық кезеңдерінде дербестік пен шығармашылық белсенділіктің жоғары деңгейіне ұмтылу қажет екені анық. Автономияның үш деңгейі бар: жедел, тактикалық және стратегиялық. Операциялық деңгейде жұмыс істейтін адам жұмыстың интегралды мағынасын түсінбей, жеке технологиялық операцияларды орындайды. Тактикалық деңгей өзгермелі ортада бағдарлауды, әрекеттерді ретімен ұтымды құруды және оларды жоспарлауды талап етеді. Анықтамалық және басқа да қажетті әдебиеттерді пайдаланыңыз, топтық жұмыста рөлдерді таратыңыз. Ең жоғары – стратегиялық деңгейде тұрғандар – өз қызметінің орны мен

мақсатын өз бетінше анықтай алады, шығармашылық белсенділікке ие, іс-әрекет процесі мен нәтижесін талдай алады. Басқаша айтқанда, «автономияның операциялық деңгейі адам орындаушысы; тактикалық - орындаушы; құрушы стратегиялық болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Андреева Н.Д., Малиновская Н. В.(2022). Анализ результатов изучения востребованности научно-методической поддержки организации проектной и исследовательской деятельности школьников. [Самарский научный вестник](#)
2. Фэллон А. и Спада С. (1997). Обнаружение и размещение выбросов в нормально распределенных наборах данных. Проверено 25 августа 2009 года
3. Ильичев В.Ю., Юрик Е.А. Анализ массивов данных с использованием библиотеки pandas для python/ Научное обозрение. Технические науки. – 2020. – № 4 – С. 41-45
4. Большие данные и наука о данных: возможности и проблемы iSchools / Иль-ЮЭол Сонг и Донджун Чжу// Журнал данных и информатики 2(3): 2017-2018.
5. Лаборатория Информатики: Привлечение младших школьников к компьютерным наукам/ Стефан Пастерк, Барбара Сабитцер, Хайке Демарль-Мёзель// Конференция: 14-я Международная мультikonференция LACSEE по инженерии, образованию и технологиям: «Инженерные инновации для глобальной устойчивости». – 2016. С. 109

SOME APPLICATIONS OF MÖSSBAUER SPECTRUM PROCESSING PROGRAMS

Yeltayeva A.Ye., Zhubaev A.K.

K.Zhubanov Aktobe regional university, Aktobe, Kazakhstan

Since the discovery of the phenomenon of resonant absorption and emission of gamma quanta by nuclei located in a crystal lattice, the Nuclear Gamma Resonance Spectroscopy (Mössbauer Spectroscopy) has proved to be a highly effective experimental method for studying a solid. The local nature of the information received, combined with information on cooperative phenomena, allows for research that is not available to other methods.

Mössbauer spectroscopy can provide a wealth of information about the features of the macro- and microscopic state of matter, including those that do not have a regular structure.

At the same time, the analysis, processing and interpretation of experimental Mössbauer spectra, which are a combination of a large number of partial spectra, cause particular difficulties. Mathematical methods for extracting physical information from experimental data are continuously being improved. They make it possible, if there is sufficient a priori information about the conditions of experience and the properties of the object of research, to obtain new qualitative and quantitative information, and significantly increase the effectiveness of the research. The use of modern mathematical methods in Mössbauer spectroscopy requires researchers not only to adapt these methods to solving specific physical problems by Mössbauer spectroscopy methods and their software implementation, but also to develop a methodology for using and physically interpreting the results of their application.

In some cases, in the Mössbauer spectroscopy of the test object, you can distinguish a finite number of lines. Then the experimental spectrum can be described by a finite number of partial spectra (singlet, doublet and sextet). The program SPECTR, included in the software package MSTools (author – V.S.Rusakov), realized the opportunity. On the other hand, MSTools complex can be used for the treatment of virtually all spectroscopic data with the physical sense and do physically substantiated conclusions [1].

MSTools complex consists of 10 programs for processing and analysis of both experimental Mössbauer spectra and their parameters. The complex includes programs: RESOL, SPECTR, DISTRI, PHASAN, HAMILTON, LATTICE, DYNAMICS, FIELD, KINETICS and SCAN.

The programs SPECTR and DISTRI are the most used when processing Mössbauer spectra. These programs are based on the method of model decoding of Mössbauer spectra using a priori information about the object of study and the method of restoration the distribution functions of the parameters of partial spectra – hyperfine magnetic field, isomeric shift, quadrupole splitting, width of Mössbauer lines.

The programs are applicable for processing experimental Mössbauer spectra with determination of the relative intensities of each partial spectrum and identification of the resulting phases based on the obtained parameters of hyperfine splitting. Further, according to the population of atoms of the Mössbauer isotope, an analysis and conclusions are made about the processes occurring in the studied sample.

The SPECTR program is used when there are well-resolved lines in the experimental spectra. As an example, we present the results of studies of the Tin-Iron layered system on the ^{119}Sn nuclei.

Studies [2] of the layered system Sn(4 μm)-Fe(8 μm) were carried out using Mossbauer spectroscopy on ^{119}Sn nuclei. Figure 1 shows the spectra of the layered system after successive isothermal annealing at a temperature of 650°C.

It can be seen that any diffusion processes were excluded during coating and the Mössbauer spectrum of the two-layer sample is a singlet line from the ^{119}Sn nuclei to β -Sn. Already after the first annealing, significant changes are observed in the spectrum, which occur up to annealing within 3 hours. An increase in the duration of heat treatment did not affect the appearance of the experimental spectrum.

Figure 1 shows the positions of the spectrum lines for FeSn and Fe₃Sn₂. The positions of the spectral lines for a solid solution of α -Fe(Sn) are also presented. It can be seen that the newly formed phases can be identified as intermetallic compounds FeSn and Fe₃Sn₂ and a solid solution of α -Fe(Sn).

Based on the results of processing of the Mössbauer spectra, the dependences of the relative intensities of the partial spectra of samples of various phases on the annealing time were obtained (Fig.2). For sufficiently thin samples, the intensity of the spectrum is proportional to the number of Mössbauer nuclei. Then it follows from the assumption that the probability of the Mössbauer effect is equal for different phases that Figure 2 shows the dependence of the relative phase content in atomic units of Iron and Tin.

Thus, after isothermal annealing of the layered system Sn(4 μm)-Fe(8 μm) at 650°C, the dissolution of tin atoms in the iron matrix and the formation of intermetallic compounds FeSn and Fe₃Sn₂, as well as a solid solution of tin atoms α -Fe(Sn), initially takes place as a result of mutual diffusion. With an increase in the duration of heat treatment, stabilization of the formed layered spatially inhomogeneous Fe₃Sn₂- α -Fe(Sn) system is observed.

In the case when it is not possible to describe the experimental Mossbauer spectrum with a sufficiently small discrete set of partial spectra (as is done with the model decoding of spectra using the SPECTR program), the task arises of restoring the distribution functions of the spectrum parameters. Such a problem can be solved using the DISTRI program from the MStools software package, which allows you to restore several independent distribution functions of hyperfine parameters of partial spectra with different cores simultaneously.

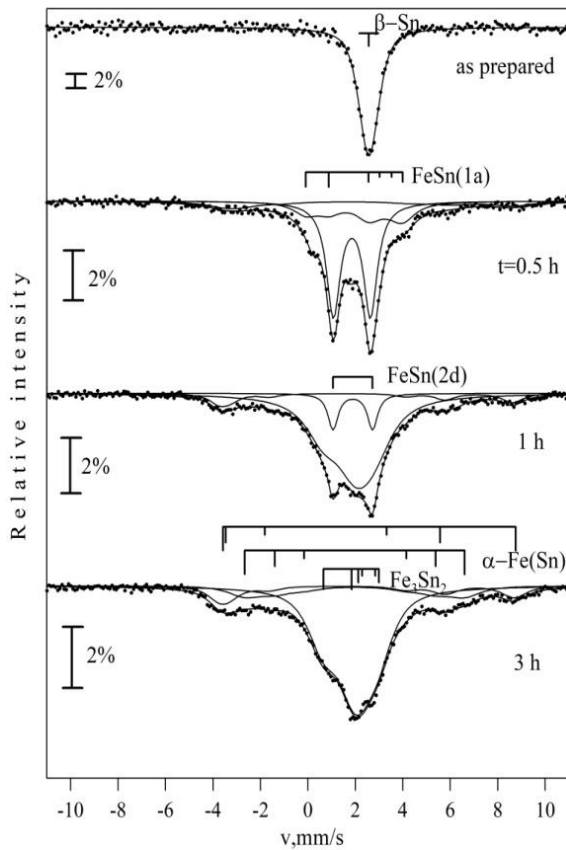


Figure 1. Mossbauer spectra of ^{119}Sn nuclei after successive isothermal annealing

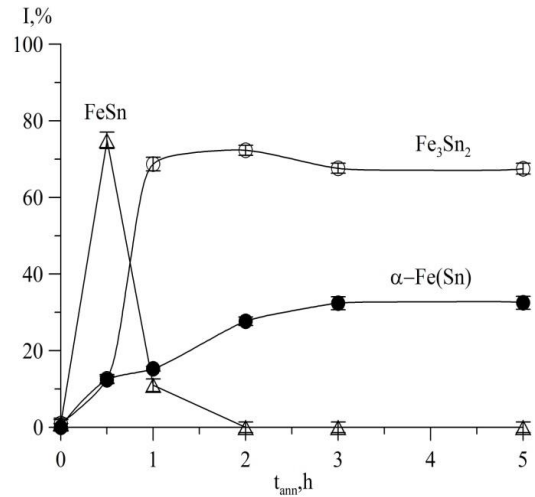
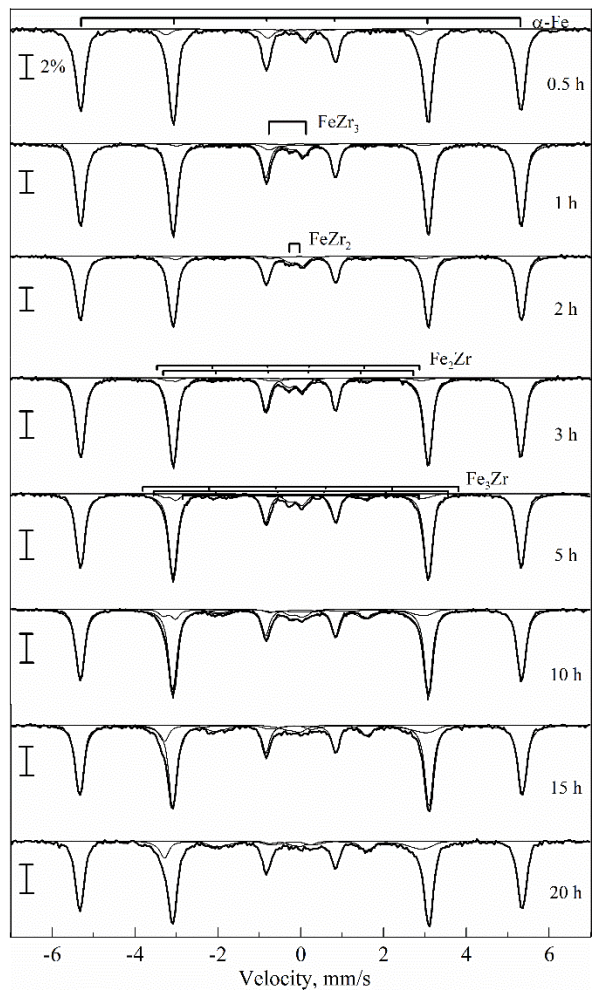


Figure 2. Dependence of the relative intensities of the I partial Mossbauer spectra of ^{119}Sn nuclei in the formed phases on the time of thermal annealing at 650°C

As an example demonstrating the capabilities of the program, let's consider studies of a layered Zirconium-Iron system subjected to thermal annealing [3].

Figure 3a shows the Mossbauer spectra of a layered system $\text{Zr}(2\ \mu\text{m})\text{-Fe}(5\ \mu\text{m})$ subjected to sequential isothermal annealing. After annealing at 700°C with a duration of 0.5 hours in the MS spectrum in the central part against the background of lines from $\alpha\text{-Fe}$, a set of additional lines is observed, the relative intensities of which increase to the maximum value after annealing for 5 hours, followed by a decrease. On the other hand, after 3 hours of annealing, lines of ferromagnetic phases with significantly smaller hyperfine fields are visible, which increase with the duration of annealing. The figure shows the positions of the lines of the spectra of different phases. A good overlap allows you to correlate the newly formed phases and identify them. With the exception of high-intensity lines from $\alpha\text{-Fe}$, partial spectra of intermetallic phases were obtained (Fig.3b). In all spectra, the main component is the Zeeman sextet (Fig.3a), which refers to ^{57}Fe nuclei in the armco-Iron substrate.



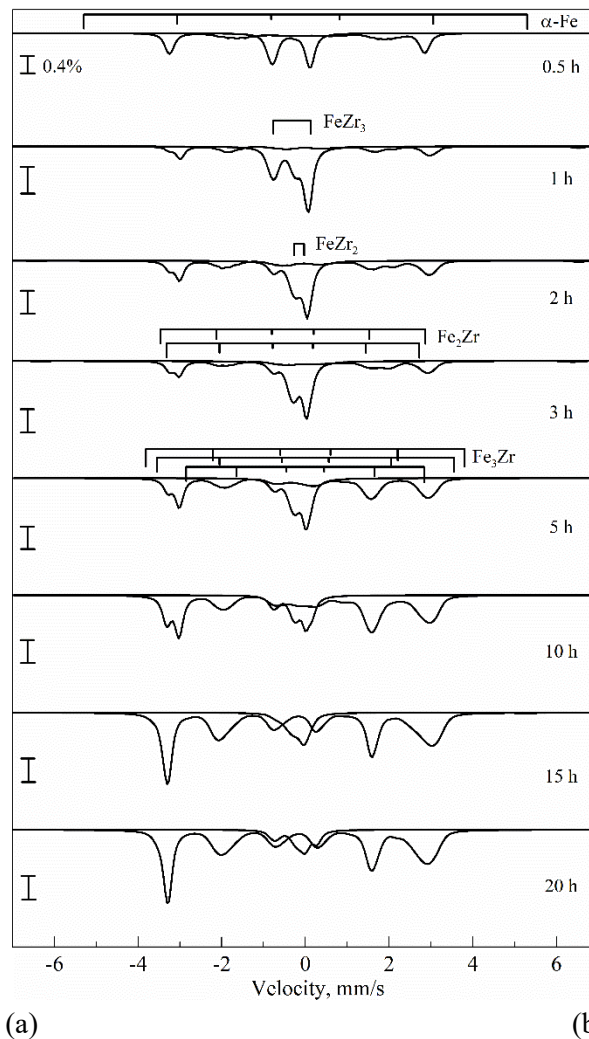


Figure 3 – MS spectra (a) and partial spectra of intermetallic phases (b) of the Zr-Fe layered system after annealing

The analysis of the distribution functions of the quadrupole displacement $p(\varepsilon)$ and the effective magnetic field $p(H_n)$ recovered using the DISTRI program was carried out and the dependence of the relative intensities of the partial Mossbauer spectra I for various phases on the time of isothermal annealing was constructed (Fig.4). The obtained dependences can be interpreted as dependences of the relative content of phases in atomic units of iron.

The sequence of phase transformations in layered Fe-Zr systems has been established and subjected to isothermal annealing. The relative content of the phases formed in the sample volume at each of the annealing stages is obtained. It is shown that the direction of phase transformations is determined by the change in the local concentration of components in the sample during their mutual diffusion. The possibility of obtaining thermal stabilization of the Fe_3Zr intermetallic phase on an armco-Iron substrate is shown.

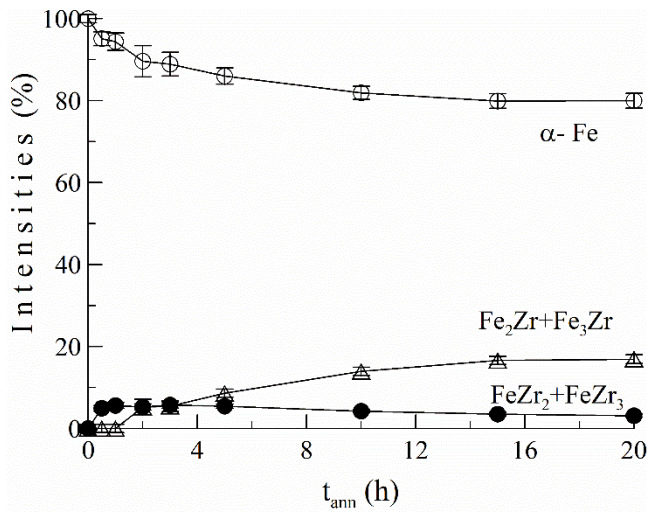


Figure 4 – Dependences of relative intensities of partial MS spectra of phases

In addition to processing experimental spectra, the complex programs allow modeling partial phase spectra by parameters taken from literary sources. Thus, the inverse problem is solved - the reconstruction of the Mossbauer phase spectra in a given ratio. Partial spectra of ^{57}Fe nuclei at various positions of various phases of the Iron-Tin binary system were modeled [4].

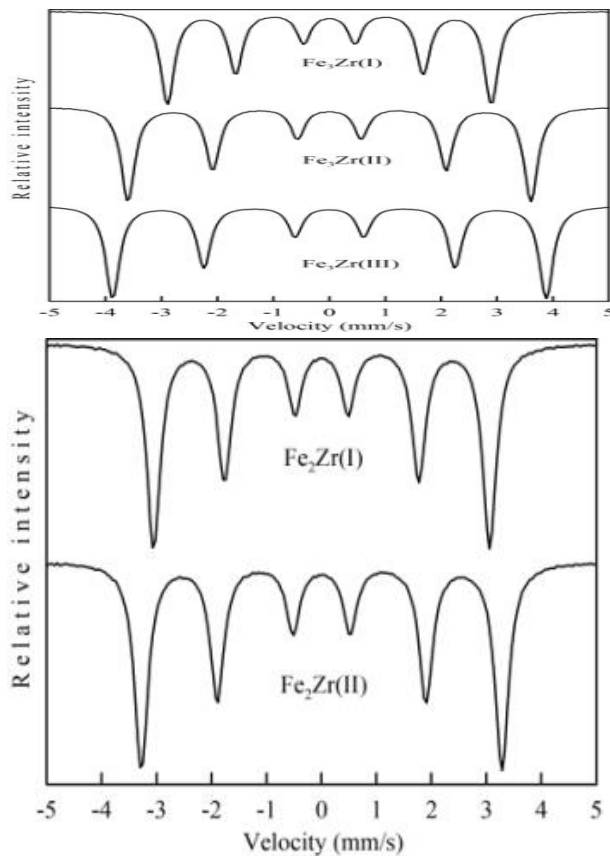


Figure 5. Model spectra of ^{57}Fe nuclei corresponding to different positions of Iron atoms in Fe_3Zr and Fe_2Zr intermetallides

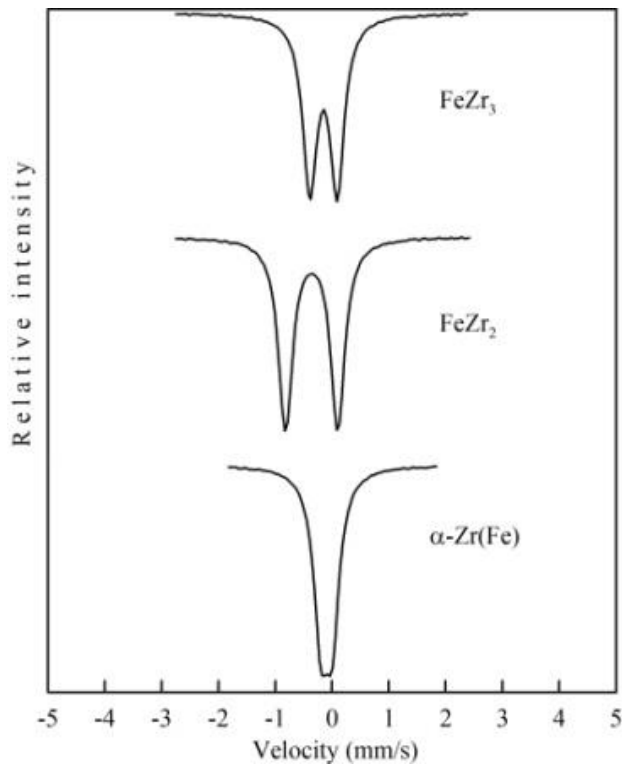


Figure 6. Reference spectra of ^{57}Fe nuclei in paramagnetic phases of the Fe-Zr binary system

Taking into account the population of various locations, the Mossbauer spectra of Fe_3Zr and Fe_2Zr intermetallic compounds were modeled using the PHASAN program and reference spectra of various phases of the Fe-Zr binary system were obtained (Fig.7).

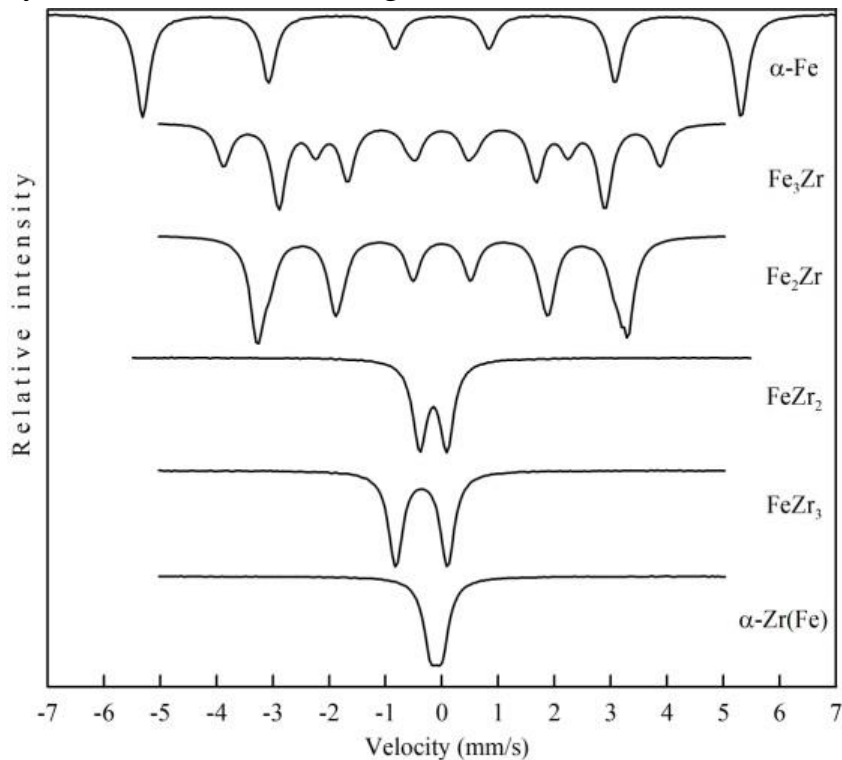


Figure 7. Model spectra of various phases of the Fe-Zr binary system

Using the phase diagram of the binary Fe-Zr system and the “lever rule”, the relative contributions of intermetallides and α -Fe(Zr) were determined at the calculated concentration of Zr (5% at. and 10% at.). Using the obtained reference spectra of intermetallides and a solid solution of Zirconium in Iron, the spectra of layered systems Fe-5% Zr and Fe-10% Zr were modeled using the PHASAN program. Figure 8 shows a good agreement between the results of the simulation and the experiment.

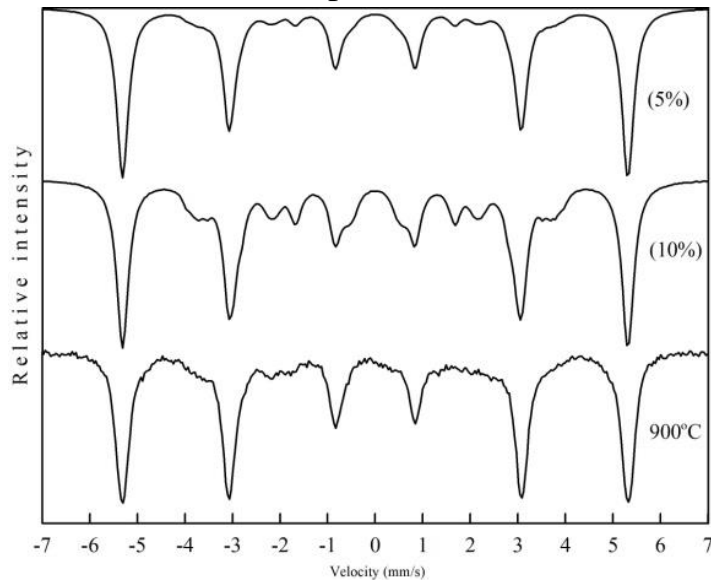


Figure 8. Simulated spectra of the Zr-Fe system with a Zirconium concentration of 5% and 10%, and experimental spectra of the Zr(2 μ m)-Fe(10 μ m) system subjected to thermal annealing at a temperature of 900°C for 2 hours

References

1. Rusakov V.S Restoring hyperfine parameters of the distribution functions of the Mossbauer spectrum of locally inhomogeneous systems. // Russian Conference "Use of nuclear physics methods in material science and magnetism" - Izhevsk. 1998 - 91c.
2. Zhubaev A.K., Yerezhepova S.K., Karassayeva A.A., Kantarbay Ye.A. Study of layered system Fe₃Sn₂- α -Fe(Sn) obtained by ion-plasma sputtering and thermal annealing. // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series **1923** (2021) 012009
3. Zhubaev A.K., Suleimanov B.Zh., Bersieva M.Ye., Mukhanbetzhan T.S. Thermal stabilization of Zr-Fe layered system obtained by ion-plasma sputtering. // IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series **1115** (2018) 052039
4. Zhubaev A.K., Amantayeva A.Sh., Omarpatsha G.Zh., Bakhtiyarova D.M. Modelling of phase composition of Zr-Fe layered system subjected to thermal

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНЕ ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ СҰРАҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Ерекешева М.М., Аманқош С.П.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

e-mail: e_meruert@mail.ru, sara.amankosh@bk.ru

Андатпа. Бұл зерттеу математикалық білім беруде толықтырылған шындық (AR) технологиясын қолданатын зерттеулердің әдіснамалық тенденцияларын зерттеуге және зерттеулерден алынған негізгі қорытындыларды ашуға бағытталған. Қаралған зерттеулерде математикалық білім беруде AR-ның ең жиі кездесетін артықшылықтары оның оқу мен мотивацияны қолдайтыны және оқушылардың кеңістіктік қабілеттерін арттыратыны анықталды.

Түйінді сөздер: толықтырылған шындық, математикалық білім.

Толықтырылған шындық (AR) – екі тәуелсіз кеңістікті қосуға мүмкіндік беретін заманауи технология, нақты әлем мен компьютерде қайта жасалған виртуалды орта, сонымен бірге олардың синхронды өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді.

Оқушылардың ой-өрісін дамытуда математиканың алатын орны зор. Логикалық ойлау процестері әсіресе күрделі мәселелердің шешімін табуда қажет. Әртүрлі ғалымдардың психологиялық зерттеулері, атап айтқанда Ж.Пиженің еңбектері мектеп оқушыларының ойлауының кейбір механизмдерінің көптеген математикалық терминдермен және ұғымдармен байланысын көрсетті. Осылайша, математика бізді қоршаған әлемді зерттеуге қажетті ойлаудың белгілі бір формаларын, ойлаудың әртүрлі сипаттамаларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Математикадағы көптеген күрделі процестер мен операцияларды елестету өте қиын, бұл виртуалды компьютерлік технологияларды жасауға мүмкіндік береді. Орта мектепте математикалық білім беру сапасын арттырудың маңызды шарты оны компьютерлендіру мен ақпараттандыру, жаңа ақпараттық технологияларды игеру, педагогикалық процесте белсенді пайдалану болып табылады.

Мектепте математикалық білім берудің бағдарламалық және әдістемелік жүйелерінің маңызды түрі осындай оқу материалдары (оқу-әдістемелік кешендер) болып саналады, олардың негізін оқу виртуалды конструкторы құрайды. Қазіргі уақытта бұл әлемдік білім беру кеңістігіндегі оқу материалдарының ең жылдам дамып келе жатқан түрі (қашықтық құрамды қоса алғанда).

Білім берудегі толықтырылған шындық бірден бірнеше мақсатқа қызмет ете алады. Бұл технология білім алушыларға ақпаратты оңай қабылдауға, өңдеуге және есте сақтауға көмектеседі. Сонымен қатар, AR оқуды қызықты және жанды етеді. AR технологиясы да белгілі бір жас тобымен немесе білім деңгейімен шектелмейді және білім берудің барлық деңгейлерінде – мектепке дейінгі мекемеден университетке дейін немесе тіпті жұмыста бірдей жақсы қолданылуы мүмкін. Бүгінгі таңда біз бүкіл әлем бойынша білім беруде толықтырылған шындықты қолданудың тамаша мысалдарын көреміз. Шындық пен цифрлық мазмұнды байланыстыру мүмкіндігі үнемі жетілдіріліп, оқытушылар мен білім алушыларға көбірек мүмкіндіктер ашылады. Білім берудегі толықтырылған шындықтың артықшылықтары:

1. Қолжетімді оқу материалдары – кез келген уақытта, кез келген жерде. Толықтырылған шындық қағаз оқулықтарды, физикалық модельдерді, плакаттарды, басып шығарылған нұсқаулықтарды алмастыра алады. Оның портативті және арзан оқу материалдары бар. Нәтижесінде білім қолжетімді және мобильді болады.

2. Арнайы жабдық қажет емес. VR (виртуалды шындық) айырмашылығы, толықтырылған шындық қымбат жабдықты қажет етпейді.

3. Оқушылардың белсенділігі мен қызығушылығының жоғарылауы. Толықтырылған шындықпен интерактивті ойын түрінде оқыту студенттерге айтарлықтай оң әсер етуі мүмкін. Бұл олардың бүкіл сессияға қатысуын қамтамасыз етеді және оқуды қызықты әрі жеңіл етеді.

4. Жақсартылған ынтымақтастық мүмкіндіктері. Толықтырылған шындық қолданбалары қызықсыз әрекеттерді әртараптандыруға және жалпылауға үлкен мүмкіндік береді. Студенттер оқу процесіне бір уақытта қатысатын интерактивті сабақтар топта жұмыс істеу дағдыларын жақсартуға көмектеседі.

5. Оқыту процесі жылдамырақ және тиімдірек. Білім берудегі AR студенттерге визуализация және пәнге толық ену арқылы жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектеседі. Толықтырылған шындық кітаптың статикалық беттеріне экспрессивті анимация қосып, оқуды шығарма

кейіпкерлерімен бірге қызықты ойынға және қызықты шытырман оқиғаға айналдыра алады, сонымен қатар қағаз кітаппен ұсынылған аудио және бейне мазмұнды ойнатуды жеңілдетеді.

6. Практикалық жаттығу. Мектепте оқумен қатар, кәсіптік оқыту да AR пайдаланудан үлкен пайда әкелуі мүмкін. Мысалы, «далалық» жағдайларды дәл қайталау белгілі бір жұмысты орындауға қажетті практикалық дағдыларды меңгеруге көмектеседі.

7. Кез келген білім мен оқыту деңгейіне әмбебап қолданылады. Балабақшада немесе жұмыс орнында оқуға арналған білім беру ойындары болсын, AR тек бір пайдалану жағдайымен немесе ауқымымен шектелмейді.

Толықтырылған шындық технологиялары мыналарды қамтуы мүмкін:

- Интернет байланысы;
- Мобильді құрылғылар (смартфондар немесе планшеттер сияқты);
- AR қолданбалары (тікелей білім беруге арналған);
- "Триггерлер" немесе "Маркерлер" (мысалы, кескіндер, нысандар, орындар немесе AR қолданбасы арқылы құрылғы экранында әрекетті тудыратын әрекеттер).

Қорытынды. Қазіргі таңда білім берудің жаңа тұжырымдамасына байланысты оқу үдерісі үшін толықтырылған шындық маңыздылығы артады. Толықтырылған шындықтың танымалдылығын қолданудың кеңірек мүмкіндіктерімен, әзірлеудің қарапайымдылығымен, техникалық талаптардың төмендігімен, құрылғылардың кең спектрімен, атап айтқанда мобильді құрылғылармен және олардың төмен құнымен түсіндіруге болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Куляшова Н. М., Карпюк И. А., Дроздов С. А. Основные принципы построения и классификации информационно-поисковых систем // Материалы XVI науч. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов Мордов. гос. ун-та. им. Н. П. Огарёва: в 6 ч. - Ч. 3. Естественные науки. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2013. – С. 66-68
2. Мурашов А.А., Смоленцева Л.В. Виртуальная реальность и дополненная реальность. Взгляд на будущее // Сборник трудов молодых ученых УВО «Университет Управления "ТИСБИ"». – Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2016. С. 91-96.
3. Савельева К.В. Дополненная реальность: культурный и образовательный феномен // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. – 2018. Том 7. № 1А. С. 227-233.

ҮЙ-ЖАЙЛАРДА ПАЙДАЛАНУҒА АРНАЛҒАН «АҚЫЛДЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ»

Ермағамбетов Т.Қ., Ерболатқызы Г., Мұхит К.Б., Ізтілеу А.Ж.
Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
E-mail: turg@mail.ru

Аннотация: Мақалада үй-жайларға арналған ақылды жарықтандыру ұғымы мен ерекшеліктері, ақылды жарықтандыру жүйесінің компоненттері мен қызметтері, артықшылықтары, жарықтандыруды автоматтандырылған басқаруға және энергияны үнемдеуге мүмкіндік беретін "ақылды жарықтандыру" жұмысы сипатталған. Ақпаратты жарық ағыны арқылы жіберуге негізделген ақылды жарықтандыру жүйелеріне арналған сымсыз деректер жүйесі қарастырылады.

Түйін сөздер: "ақылды жарықтандыру", қуатты үнемдеу, жарықдиодты шамдар, шамдар, контроллерлер, жарық пен қозғалыс датчиктері, қашықтан басқару құралдары, диммерлер, ақылды қосқыштар.

Ақылды жарықтандыру – бұл жарық көздерінен, яғни шамдар мен шырағданнан және оларды басқаруға арналған электроникадан тұратын жүйе.

Бұл жағдайда шамдар мен шырағдандар ең кең таралған болуы мүмкін, бірақ қашықтан қосу және өшіру мүмкіндігі бар ақылды розеткаларға немесе патрондарға қосылған. Олар қазірдің өзінде ақылды үй жүйесіне қосылатын модульмен және датчиктер жүйесімен жабдықталған болуы мүмкін.

Ақылды жарықтандыру технологиялары – бұл бөлмелердегі жарықты табиғи жарыққа бейімдеуге, адамның бөлмеде болуына сәйкес жауап беруге мүмкіндік беретін арнайы әзірлемелер. Жарықтың модификациясы адамның белгілі бір аймақтарда жайлы болуын қамтамасыз етеді. Осы мақсатқа жету үшін тәуліктің уақыты мен белгілі бір кезеңдегі адамдардың қажеттіліктерін ескере отырып, жарық температурасын автоматты түрде реттеу жүзеге асырылады.

Зерттеулер жарықтандырудың әртүрлі реңктері мен түс үйлесімдері адам ағзасына әртүрлі әсер ететінін көрсетті:

- Көк суық жарық – қажетті процестер мен әрекеттерді орындауға тезірек және оңай шоғырлануға мүмкіндік береді, өнімділік деңгейі айтарлықтай артады. Мұндай жарықтандыру кеңсе бөлмелері мен кәсіпорындардағы басқа жұмыс аймақтары үшін жақсы жұмыс істейді.

- Қызыл жылы жарық – жатын бөлмеге арналған. Жарықтандырудың бұл түрінің әсері жақсы, тыныш ұйқыны қамтамасыз

етеді, мұндай процесті қалыпқа келтіру үшін гормондардың өндірісін ынталандырады және жақсы демалуға мүмкіндік береді.

Биоадапталған жарықты қолдану бойынша зерттеулер мен жүргізілген тәжірибелер осындай нәтижелер берді:

1. Әр түрлі жүйелер арқылы жарықтандырылған екі бірдей кеңсе бөлмесінің ішінен, биологиялық бейімделген кешендер адамдардың денсаулығына оң әсер етті. Қызметкерлер стресстік жағдайларда да тыныш, керемет психологиялық жағдайды атап өтті.

2. Стресске төзімділік 15 пайыздан астам өсті.

Технологияны құрудың басты мақсаты адам ағзасына жағымды әсер ету болса да, көбінесе ақылды жарықтандыру таң қалдыратын сәт ретінде қарастырылады.

Жүйені теңшеу және басқару мүмкіндіктері жарық палитрасын қашықтан өзгертуге немесе маусымға, тәулік уақытына немесе сыртқы ауа-райына назар аудара отырып, жарық сипаттамаларының өзгеруінің белгілі бір режимдері мен кестелерін орнатуға мүмкіндік береді. Жазғы кезеңде жарықтандыру суық, қыста, ауа-райының қолайсыздығында: жаңбыр немесе тұманда – жақсы көріну үшін қарқынды. Әзірleme осындай сәттердің арқасында өз функцияларын орындайды:

- Жарықтандыру жүйесі компьютерлік блокқа және басқа құраушы элементтерге қосылады. Осылайша, бөлмелердегі жайлы климат үшін барлық компоненттерді бірыңғай басқару үшін кеңістік жасалады.

- Жарықтандыру қондырғылары өздерінің әрекет ету радиусында адамның болуына әсер ететін арнайы датчиктермен қамтамасыз етіледі.

- Датчиктер басқару блогына адамның бөлмеге кірген кезінде – жарықты қосу туралы, ал адамдар болмаған кезде сөндіру туралы шешім қабылдауы үшін ақпарат береді, ауа-райының қолайсыздығы кезінде жарықтың қарқындылығы артады және күн шуақты ауа-райында азаяды.

Үйінде ақылды жарықтандыру жүйесін құруды шешкендер үшін екі нұсқа бар: алдымен ақылды жарық құрылғыларын таңдау немесе қарапайым құрылғыларды ақылды ету (бұл олардың ақылды қосқыштармен, розеткалармен және патрондармен үйлесуі арқасында қол жеткізіледі).

Мұндай жүйелер көптеген элементтерді қамтиды[1]:

- Қозғалыс датчиктері, соның арқасында жарық белгілі бір бөлмеде қажетті уақытта қосылады.

- Жарық жарықтығының өзгеруінің максималды біркелкілігін қамтамасыз ететін диммерлер.

- Автоматты түрде ашылатын жалюзи және перделер, электрмен жұмыс істейтін карниздер. Мұндай элементтер жасанды және табиғи жарықтың тепе-теңдігін реттеуге мүмкіндік береді.

- Қарапайым құрылғылардың да, «ақылды» құрылғылардың да функцияларын орындайтын құрылғылар. Бұл жағдайда оларды жүйеден бөлек те, оған қосылған жағдайда да қолдануға болады.

- Логикалық модульдер мен басқару панельдерін жатқызуға болатын жүйелік құрылғылар. Олардың барлығы арнайы сымдармен бір желіге қосылған.

Мұндай жабдық ақылды жарықтандыру жүйесіндегі іргелес құрылғылармен ғана емес, сонымен қатар басқа инженерлік жабдықтармен де әрекеттесе алады. Бұл электр энергиясын айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік береді.

Ақылды жарықтандыру жүйелері бақылау үшін түбегейлі басқа мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді. Олар көбінесе сымсыз ақпарат алмасу технологияларын қолданатындықтан, сонымен қатар бір желіге жиналғандықтан, пайдаланушы мобильді құрылғыларды немесе дербес компьютерді қолдана отырып, жердегі кез-келген орыннан жарықты басқара алады.

Сымсыз желілік технологиялар мен жарықтандыру құрылғыларын бір шешімге біріктіру құбылыстардың әдеттегі тәртібін түбегейлі өзгертуге мүмкіндік береді. Жарық сценарийлері интерьер дизайны үшін үлкен өріс болып табылады. Интерьердің кейбір элементтерін жарықпен ерекшелеп, басқаларын жартылай қараңғыда жасыра отырып, бір бөлмеде бірден бірнеше дизайн нұсқаларын жасауға болады.

Сонымен қатар, «ақылды жарықтандыру» терминіне икемді және толыққанды тәуелсіз шешім қабылдауға немесе жарықтандыру құрылғыларын көлемді автоматтандыру жүйесіне біріктіруге деген ұмтылысқа байланысты әр түрлі мағына беруге болады. Бірінші жағдайға келетін болсақ, дербес жұмыс істейтін құрылғылар саласында әртүрлі өндірушілердің өнімдерінің үлкен таңдауы бар.

Нарықта мұндай құрылғылардың жеткілікті саны бар. Мысалдарға Philips Hue шамын жатқызуға болады, смартфондағы немесе планшеттегі қосымшаның көмегімен жарықтандыруды қашықтан басқаруға, үй-жайдағы қажетті атмосфераны құруға және реттеуге мүмкіндік береді [2].

Функционалдығы бойынша LIFX шамдары Philips Hue-ге ұқсас, бірақ оларға арнайы таратқыш (hue көпірі) қажет емес [3]. Құрылғылар үйдегі Wi-Fi маршрутизаторына тікелей, делдалсыз қосылады. Егер бөлмеде

LIFX-тен бірден бірнеше жарықтандыру элементтері болса, олар роутерді шамадан тыс жүктемеу үшін сигналды тізбек арқылы жібереді.

Vossa құрылғысы шам емес – бұл олар үшін ақылды патрон [4]. Құрылғы кәдімгі шам мен кәдімгі патрон арасында делдал ретінде әрекет етеді. Құрылғы сөйлеуді тануға ие, бұл пайдаланушыға дауыстық командалар арқылы жарықтандыруды басқаруға мүмкіндік береді.

Құрылғыларды жалпы ақылды үй жүйесіне біріктіру қажеттілігі туындаған жағдайға келетін болсақ, шамдар көбінесе "ақылды" компоненттерге ие емес, керісінше контроллерлермен басқарылады. Сымсыз шамдардың кемшілігі – бұл баға, өйткені ол өте жоғары. Сонымен қатар, егер пәтердегі барлық қарапайым шамдар ақылды шамдармен ауыстырылса, смартфон басқарудың жалғыз әдісі болады – бірақ бұл ең қолайлы шешім емес. Сымсыз қосқыштар мен диммерлерді пайдалану тиімді болады. Олар осы типтегі кәдімгі құрылғылар сияқты жұмыс істейді, пайдаланушы жарықтың жарықтығын қолмен реттей алады және, сонымен қатар мобильді құрылғылардың көмегімен қашықтықтан басқару мүмкіндігі болады.

2011 жылы Light Fidelity (Li-Fi) ретінде TED конференциясында Харальд Хаас ойлап тапқан жарыққа негізделген сымсыз байланыс – бұл кабельдерді немесе радиотолқындарды пайдаланбайтын, оның орнына Wi-Fi адаптері сияқты жоғары жылдамдықты екі бағытты байланысты қамтамасыз ететін ақпаратты жарық арқылы беру әдісін білдіреді [5]. Технологияны әлі де Ұлыбританиядағы Эдинбург университетінің зерттеушілері әзірлеп жатыр, бірақ ол дәстүрлі радиобайланысқа қарағанда тиімдірек және қауіпсіз болатын сияқты.

Ол радиожиліктерде жұмыс істейтін қолданыстағы желілерді жүктен босату үшін де, олардың өткізу қабілетін арттыру үшін де қолданыла алады. Байланыс үшін электромагниттік спектрдің көрінетін бөлігі қолданылады. Бұл осы технологияны дәстүрлі радиожиліктерді пайдаланатын Wi-Fi сияқты сымсыз байланыстың қалыптасқан түрінен ажыратады.

Li-Fi-да деректер жарық көзінің қарқындылығын модуляциялау арқылы беріледі, фотоқабылдағышпен қабылданады және сигнал электрлікке айналады. Модуляция адамның көзі оны қабылдамайтындай етіп жасалады. Li-Fi жоғары жылдамдықты оптикалық байланыс технологиясы көрінетін жарықтан басқа инфрақызыл және ультракүлгін спектрлерді қамтитын сымсыз байланыс санатына жатады.

Технология жарықдиодты жұмыс принципіне негізделген. LED-шамына тұрақты ток берілгенде, ол көрінетін жарық фотондарының

тұрақты ағынын шығарады. Ток азайған немесе ұлғайған кезде жарқылдың жарықтығы өзгереді. LED-шамдар жартылай өткізгіш болғандықтан, ток пен оптикалық шығысты өте жоғары жылдамдықпен модуляциялауға болады. Оны фотоэлементпен қабылдауға және қайтадан электр тогына айналдыруға болады. Жарықтықты модуляциялау адамның көзіне көрінбейді және радио сияқты ыңғайлы. Бұл техниканы қолданған кезде жарықдиодты шам ақпаратты жоғары жылдамдықпен жібере алады.

Радиожілік байланысы антенналар мен күрделі қабылдағыштардың болуын талап етеді, ал Li-Fi технологиясы әлдеқайда қарапайым. Онда инфрақызыл байланыс құрылғыларына - қашықтан басқару құралдарына ұқсас тікелей модуляция әдістері қолданылады. Болашақта Li-Fi кез-келген LED-шамын Wi-Fi маршрутизаторына ұқсас сымсыз кіру нүктесіне айналдыра алады.

Жүйенің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Ақылды жарықтың кемшіліктері шамдар мен шырағандардың өте жоғары құнын қамтиды. Бірақ олардың өндірушілері 10, тіпті 20 жыл үздіксіз жұмыс істеуге уәде беретінін ескерсек, баға өте орынды болып көрінеді. Тағы бір минус-ақылды жарықтандырудың жұмыс істейтін және тиімді жүйесін құру үшін заманауи технологияларды кем дегенде минималды деңгейде түсіну қажеттілігі.

Бірақ ақылды жарықтың артықшылықтары көп:

- Энергияны және сәйкесінше шоттарды төлеуге ақша үнемдеу;
- Миллиондаған реңктері бар RGB шамдарын айтпағанда, ақ түстің параметрлерін ондаған вариацияда реттеу мүмкіндігі;
- Кез келген жерден үйдің жарықтандырылуын бақылау;
- Әр түрлі жарық сценарийлерін тұрғындардың қажеттіліктеріне бейімдеу ыңғайлылығы;
- Түнгі мен үстел шамдарынан бастап төбелік шырағандар мен жарықдиодты жолақтарға дейінгі жарықтандыру құрылғыларының алуан түрлілігі.

Қорытынды. Нарықта көптеген брендтер мен сауда маркалары бар. Бағалардың әртүрлілігі және ұсынылатын өнімдердің көптеген функциялары өз қажеттіліктері үшін модельдерді таңдауға мүмкіндік береді. Интеллектуалды жүйелер өмірдің жайлылығын арттыру үшін қолданылады. Олар заманауи талаптар мен нормаларға сәйкес әзірленеді. Мұндай өнімдердің көпшілігінде қажетті функциялар жиынтығы бар.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Умное освещение для дома. [Электронды ресурс]. Дереккөз: <https://bouw.ru/article/umnoe-osveshtenie-dlya-doma>
2. [Электронды ресурс]. Phillips Hue Website. Дереккөз: <https://www2.meethue.com/en-us/>.
3. [Электронды ресурс]. Режим доступа: LIFX Website: <https://www.lifx.com/>.
4. Vocca Website. [Электронды ресурс]. Дереккөз: <https://shopozz.ru/article/view/umnyy-patron-vocca-kupit>.
5. Sherman Joshua. How LED Light Bulbs could replace Wi-Fi. Digital Trends, 2013 [Электронды ресурс]. Дереккөз: <https://www.digitaltrends.com/mobile/light-bulb-li-fi-wireless-internet/>.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СОВРЕМЕННОМ ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Естекова К.Ж.¹, Естекова Г.Б.²

¹Казахский университет путей сообщения, Алматы, Казахстан

²Университет международного бизнеса, Алматы, Казахстан

В настоящее время в Казахстане идет становление новой системы образования, ориентированного на вхождение в мировое информационно-образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса, связанными с внесением корректив в содержание технологий обучения, которые должны быть адекватны современным техническим возможностям, и способствовать гармоничному вхождению обучающегося в информационное общество. Компьютерные технологии призваны стать не дополнительным «довеском» в обучении, а неотъемлемой частью целостного образовательного процесса, значительно повышающей его эффективность.

Глобальная цель системы высшего образования любого государства — это воспитание поколения, способного принимать решения, приносить максимальную пользу государству и обществу. Для реализации этой цели необходимо постоянно совершенствовать систему образования, обеспечивать повышение качества высшего профессионального образования [1].

Развитие процессов информатизации и внедрение информационных технологий во все сферы управленческой деятельности в Казахстане во многом обязано появлению рыночных стимулов хозяйствования и расширению доступа к результатам работ в этой проблемной области за рубежом. Непрерывно увеличивающийся объем информации во всех отраслях человеческой деятельности и все возрастающая потребность в ее оперативном и полном получении обусловили активизацию работ в области создания и внедрения компьютерных информационных технологий.

Развитие систем телекоммуникаций и использование Internet/Intranet-технологий позволили вывести информатизацию на новый качественный уровень. Развитие процессов информатизации и информационной инфраструктуры обеспечивает трансформацию общества из индустриального в информационное. Современные автоматизированные информационные системы, опираясь на последние достижения в области аппаратно-программных средств и систем телекоммуникаций, дают возможность хранить в базе данных большие объемы информации, поддерживать распределенную обработку данных, обеспечивать доступ к ресурсам системы, как по локальной вычислительной сети, так и через Internet [2].

Университет как организационная система обладает рядом особенностей. В их числе необходимо отметить, прежде всего, существенное преобладание информационных процессов над материальными, поскольку значительную часть предмета деятельности, средств деятельности и конечных продуктов деятельности в этой системе составляет информация. Эта особенность усложняет математическое описание основных процессов функционирования университета, ибо информационным процессам, в большей мере, чем материальным, свойственна сложная взаимосвязь между результатами труда (научного, педагогического) и потребляемыми ресурсами (людскими, финансовыми, материально-техническими).

Информационные технологии обучения дают возможность преподавателю для достижения дидактических целей спроектировать обучающую среду. Ориентированные на преподавателя инструментальные средства позволяют ему оперативно обновлять содержание автоматизированных учебных и контролирующих программ в соответствии с появлением новых знаний и технологий.

Рынок компьютерной техники и программного обеспечения один из наиболее бурно развивающихся на сегодняшний момент. Каждый день

появляются новые программные продукты, которые способны конкурировать с уже существующими по качеству предполагаемых возможностей и по своей стоимости. Однако практически невозможно найти программный продукт, который полностью бы соответствовал всем тем требованиям, которые предъявляет к нему образовательное учреждение. Поэтому наиболее целесообразным представляется создание образовательных программ самостоятельно, конкретно под свои нужды.

Можно обозначить ряд проблем, с которыми сталкиваются учебные заведения на пути информатизации своей деятельности. Основными из них являются следующие:

- поддержание в работоспособном состоянии парка компьютеров и оргтехники;
- отслеживание новинок прикладного программного обеспечения для автоматизации учебного и управленческого процесса;
- внедрение и использование информационных технологий в образовательном пространстве ВУЗа;
- низкий уровень готовности педагогического состава к использованию новых технологий.

Накопленный опыт применения информационных технологий в учебном процессе в различных вариантах позволяет говорить об определённых преимуществах подобных форм организации учебного процесса:

- становится возможной принципиально новая организация самостоятельной работы студентов;
- возрастает интенсивность учебного процесса;
- у студентов появляется дополнительная мотивация к познавательной деятельности, возможность самоконтроля степени усвоения материала по каждой теме.

Повышение квалификации преподавателей в области применения информационных технологий должно строиться на принципах андрагогики: приоритет самостоятельности обучения, принцип совместной деятельности, принцип опоры на опыт обучаемых, принцип актуализации результатов.

Одним из основных механизмов формирования информационного общества является информатизация, которая представляет из себя научно-технический, организационный и социально-экономический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, организаций, общественных объединений на основе формирования и

использования информационных ресурсов с применением современных информационных технологий [3].

Для информационной поддержки инновационных процессов каждый ВУЗ должен создавать у себя современную ИТ-инфраструктуру – совокупность уровней структуры организации, обеспечивающих формирование и сопровождение телекоммуникационного и компьютерного оборудования, а также общесистемного и прикладного программного обеспечения. Создание и содержание ИТ-инфраструктуры требует затрат на лицензионное программное обеспечение, приобретение и монтаж компьютерного и телекоммуникационного оборудования, обучение и оплату труда обслуживающего персонала, техническую поддержку. Между тем применение механизма аутсорсинга ИТ-инфраструктуры позволило бы учебным заведениям выступать не в качестве владельцев, а в роли арендаторов компонентов ИТ-инфраструктуры. При этом достигаются следующие преимущества:

- повышение эффективности затрат учебного заведения и более равномерное их распределение (ежемесячная арендная плата);
- отсутствие необходимости обновления морально устаревающего оборудования и программного обеспечения;
- отсутствие необходимости в высококвалифицированном персонале, обеспечивающем администрирование сложных технических и программных средств;
- минимизация требований к рабочим станциям пользователей ВУЗа, которые работают в терминальном режиме;
- гарантированная доступность и высокая скорость доступа к ресурсам, расположенным в хостинговом центре.

В конечном же итоге результат информатизации зависит не от внешних поставщиков решения, а от самих сотрудников учебного заведения. ВУЗы обладают неплохим интеллектуальным потенциалом, и они могут стать не просто клиентами ИТ-компаний, внедряющих свое решение, а единомышленниками и активными соисполнителями на всех этапах работ [4].

Список использованной литературы

- 1 Захарова И.Г. Информатизационные технологии в образовании: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 58 с.

- 2 Алпысбаева С.Н., Акыбаева Г.С. Реализация инновационных технологий в образовании: опыт КарГУ. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2008. – 4 с.
- 3 Сютюренко О.В. Тенденции и проблемы развития информационной инфраструктуры науки и образования // Информационное общество. – 2000. – № 1.
- 4 Голосов А., Полотнюк И. Реформа образования и информатизация в вузах: Материалы научно-практической конференции «Задачи и проблемы информатизации образовательных учреждений». – МГТУ, 2006.

3D МОДЕЛЬДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН МЕНГЕРУДЕГІ ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫС ТУРАЛЫ

Жахина Р.У., Галипова М.Ж., Тасмамбетов Ж.Н.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

3D технологиялар біздің өмірімізге берік кіргендігі соншалықты, кейбір әдістемелерсіз күнделікті өмір сүруді елестету қиын. 3D басып шығару әлемде енді түпкілікті орын алып, 3D модельдеу дизайнда да, өнеркәсіпте де белсенді қолданыла бастады. Сандық 3D модельдер компьютерлік ойындар, фильмдер, 3D визуализация, сондай-ақ 3D басып шығару процесіне дайындалу үшін өте пайдалы. 3D моделдеу жобаланатын бұйымдардың дәстүрлі сызбалары мен екі өлшемді бейнелерінен әлдеқайда тиімді, өйткені жұмыстың бастапқы кезеңдерінде объектінің бөлшектелген сипаттамасын бағалауға мүмкіндік береді.

3D модельдерді жасау үшін нақты ақпарат қажет: сурет, бейне, сызба, үлгі немесе нақты нысан. Немесе болашақ модельдің сыртқы түрі туралы өте айқын түсінік керек. Сондай-ақ, процесті жеңілдету үшін, 3D модельдеу 3D сканерлеу нәтижесі негізінде жүргізілуі мүмкін. Мұндай 3D сканерлеу тәсілі күрделі объектілерді немесе нақты адамдар бейнесін модельдеу қажет болған кезде қолданылады.

3D үлгілерде беттерді көрсетудің екі түрі бар: полигондық және воксельдік. Екіншісі өте сирек қолданылады, әсіресе 3D баспада, себебі біркелкі тегіс бетке қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Воксельді графиканы қолданудың негізгі саласы-медициналық аспаптар (компьютерлік томографтар және МРТ сканерлері). Полигонды көрініс өте танымал және барлық 3D модельдеу бағдарламаларында қолданылады. Бұл

кез келген мақсаттағы 3D модельдердің әмбебап көрінісін жасауға мүмкіндік береді [1].

Сонымен қатар 3D-баспада шығарудың міндетті шарты принтер үш өлшемді нысанды жасап шығаратын 3D-модельдің болуы болып табылатыны белгілі. Бірақ, тіпті затты сәндікпен отырып, іс жасалды және жақында принтер бізге дайын өнімді береді деп ойлауға жүз пайыз сенімділікпен қараудың қажеті жоқ. Себебі, барлық модельдер 3D-баспада шығару үшін жарамды емес. Модельдердің өлшемдеріне, қалыңдығына және дизайнына белгілі бір талаптар бар – бұл талаптар қолданылатын материал мен принтерге байланысты өзгереді. Осы жеке сипаттамалардан басқа, басып шығаруға арналған модельдерді басқа 3D үлгілерінен ажырататын жалпы талаптар бар.

Ең алдымен, 3D-баспада шығару үшін STL (түссіз және бір түсті модельдер үшін) және WRL (әр түрлі түсті 3D-баспа шығару үшін) форматындағы файлдар сәйкес келетінін есте сақтау керек. 3D-модельдеуге арналған барлық бағдарламалар модельдерді STL-ге экспорттауға мүмкіндік береді, сондықтан мұнымен мәселелер болмауы тиіс.

Тек білім беру мақсатындағы ғана 3D үлгілерінің негізгі түрлерін атап өтуге болады:

- *қатты денелі модельдеу.* 3D басып шығару үлгілерін жасаудың ең сенімді түрі. 3D принтер үшін модельді басқару кодына ауыстырғанда, дұрыс көрінуге және талап етілетін параметрлерді бұрмалаусыз беруге мүмкіндік жасайды;

- *полигоналды модельдеу.* 3D үлгілеудің негізгі түрі. Оның негізінде көптеген ішкі түрлер жасалады. Көп қызметті, нысанмен әр түрлі манипуляцияларды жүргізуге мүмкіндік береді;

- *мүсіндеу.* 3D модельдеудің бұл түрі адамдардың, жануарлардың, жалпы органикалық модельдерді жасау үшін ең қолайлы. Бұл мүсіншілер мен суретшілер үшін өте қуантарлық жағдай.

Қазіргі уақытта үшөлшемді объектілерді тиімді жобалауға арналған цифрлық жобалау жүйелері (CAD) өндірісте кеңінен қолданылады.

Цифрлық жобалау жүйесімен жұмыс істеуде келесі негізгі терминдерді түсіну керек:

- *төбелер.* Үш өлшемді кеңістіктегі орны, түсі және текстурасы туралы ақпаратты қамтитын нүктелер;

- *қабырға.* Екі төбені қосатын аймақ (сызық, кесінді);

- *қырлар.* Тұйық кеңістікті құрайтын қабырғалар жиынтығы;

- полигондар. Қырлар жиынтығы. Бірдей және әртүрлі өлшемдерге ие болуы мүмкін. Көбінесе үшбұрыштар немесе тіктөртбұрыштар түрінде болады;
- беттер. Полигондардың жиынтығымен қалыптасады және модельдің сыртқы түрін білдіреді. Оларда модель ұшырайтын барлық өзгерістер көрсетіледі.

Цифрлық жобалау жүйесін еркін меңгеру үшін білім алушы келесі ұғымдарды жетік меңгеруі тиіс:

- ✓ Компьютерлік графиканың геометриялық негіздерін:
 - Жазықтықтағы графикалық элементтер (жазықтықтағы түзудің моделі, графиктік элементтердің жазықтықтағы өзара орналасуы, квадраттық және параметрикалық қисықтар);
 - Кеңістіктегі графикалық элементтер (кеңістіктегі жазық беттің моделі, графиктік элементтердің кеңістіктегі өзара орналасуы, квадраттық және параметрикалық беттер);
 - Геометриялық оптиканың негізгі есептерін;
- ✓ Геометриялық түрлендіруді:
 - Аффиндық түрлендіру (негізгі ұғымдар мен қатынастар, элементар және күрделі аффиндік түрлендірулер,);
 - Проективті түрлендіру (ортографиялық, аксонометриялық, қисық бұрышты, центрлік (перспективті) проекциялар, күрделі түрлендірулердің проективті алгоритмдері);
- ✓ Объектілер мен беттердің математикалық модельдерін:
 - Беттерді модельдеу әдістері (беттерді бейнелеу әдістері, кинематикалық беттер, бөлікті-анықталған беттер, сплайндар, фракталды жиындар, графиктік беттер);
 - Объектілердің кеңістіктегі моделі;
- ✓ Көзбен шолудың геометриялық есептерін [2].

Демек білім алушыларда 3D технологияларды меңгеру барысында алгебра, геометрия, физика бағытындағы пәндерге қызығушылық артады. Сонымен қатар белгілі бір сала объектілерін модельдеу барысында химия, биология, музыка, көркемсурет т.б. сияқты пәндер бойынша объектінің негізгі қасиеттерін модельдеу мүмкіндіктеріне алғы шарт болатын мәселелерді де меңгеру қажеттігі туындайды.

Білім алушы компьютерлік графика мүмкіндіктерін, оның негізгі ұғымдарын (түстік модель, текстуралық карта) да жан-жақты зерттеп, меңгеруі қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Александр Горелик. Самоучитель 3ds Max 2020. – СПб: БХВ-Петербург, 2020. – 544 б.
2. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 560 б.

ФЕРРОМАГНИТТИ ФАЗАНЫҢ ПАРЦИАЛДЫҚ СПЕКТРЛЕРДІҢ СЫЗЫҚТАРЫ АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫСТАРДЫ МАТРИЦАЛАРМЕН СИПАТТАУ

Нұрболатова Г.Н., Жубаев А.К., Рахметолла Г.А., Өмірсерікова А.Ғ.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Мессбауэр спектроскопиясы ядро мен оның айналасындағы электр және магнит өрістерінің өзара әсерін зерттейтін Мессбауэр эффектісіне негізделген эксперименттік әдіс. Қорытпа туралы ақпараттарды мессбауэр ядросының кристалл ішіндегі өрістермен өзара әрекеттесуіне байланысты мессбауэр спектрлерін талдау арқылы алуға болады.

Атом ядросының зонд ретінде сезімталдығын анықтайтын сипаттамаларын қарастырайық. Қазіргі ядролық физика көзқарастары бойынша ядро q зарядымен, Q квадрупольді электр моментімен және μ дипольді магниттік моментпен сипатталады. Ядролық күштердің табиғаты ядроға магниттік квадруполь мен электрлік диполь моменттерінің болуына тыйым салынады. Сондықтан ядро-зондта q , Q және μ мәндерімен сипатталатын үш «бергіш» бар. Бұл «бергіштер» үш сипаттаманы қарастырады: 1) ядроғағы электрондардың тығыздығын, 2) ядроғағы электр өрісі градиентінің (ЭӨГ) тензорын, 3) ядроғағы магнит өрісін [1-3]. Олардың ең көп қолданған ^{57}Fe мессбауэр изотопының спектрінің әсеріне тоқталайық.

Ядроғағы электронды тығыздық мессбауэр спектрінің энергия шкаласы бойынша бүтін күйге ауысуына әсер етеді. Осындай ауысуы изомерлік ығысу деп аталады.

Ядроғағы электр өрісінің градиент тензоры (ЭӨГ) спиндері $\frac{1}{2}$ - ден асатын ядролар үшін ядролық деңгейлердің бөлінуіне әкеледі. Мұндай ядролар [1-4], нөлден басқа квадрупольдік моментке ие болуы мүмкін. Квадруполь моменті ядроғағы зарядтың үлестірілуінің сфералық симметриядан ауытқуын сипаттайды. ^{57}Fe Мессбауэр изотопы негізгі

күйінің спині $1/2$, ал қозған күйі $-3/2$; әсерінен электр өрісінің градиенті қозған деңгей ішкі деңгейлерге бөлшектенуге қабілетті. Сонымен қатар, мессбауэр спектрі бойынша ЭӨГ тензорының компоненттерін анықтау арқылы мессбауэр атомының қоршаған ортасының онымен байланысты ерекшеліктерін зерттеуге болады.

Ядродағы магнит өрісі J спинімен ядро деңгейінің $2J+1$ -ге бөлшектенуіне әкеледі, энергия күйі келесі формуламен анықталады:

$$E_m = -g_J \cdot \mu_n \cdot H \cdot m_J,$$

мұндағы μ_n – ядролық магнетон, g_J – гидромагниттік қатынас, H – сыртқы магнит өрісі, m_J – магниттік кванттық сан, ол J -ден $+J$ -ге дейінгі $2J+1$ мәндерін қабылдайды.

^{57}Fe изотопы жағдайында қозған деңгей төрт ішкі деңгейге, ал негізгі деңгей екі деңгейге бөлшектенеді. Іріктеу ережесін ескере отырып, магниттік дипольді сәулелену жағдайында $\Delta m = m_e - m_g = 0; \pm 1$ [4, 5], бұл спектр алты жақсы ажыратылатын сызықтан тұрады. Сызықтардың өзара орналасуы негізгі және қозған күйдегі магниттік моменттердің шамаларымен анықталады. Спектр центрінен E_i сызықтарының салыстырмалы позициялары $-1; -0.5778; -0.1575; 0.1575; 0.5778; 1$ сандарымен берілген. Көрші сызықтардың арақашықтарын $0,4222; 0,4203; 0,315; 0,4203; 0,4222$ сандары анықтайды. Сонда осы арақашықтардың қатынасы мынадай болады: $\Delta v : \Delta v : 0.75 \cdot \Delta v : \Delta v$.

Ядродағы H магнит өрісінің шамасы спектрдің центрінен энергия шкаласы бойынша "созылуын" анықтайды, ал спектр центрінің орны ығысу шамасымен анықталады. Спектрдегі J_i сызықтардың қарқындылығының арақатынасы магнит өрісінің бағыты мен γ -сәулеленудің таралу бағыты арасындағы θ бұрышына байланысты, бұл қорытпа құрылымымен байланысты ^{57}Fe ядросындағы магнит өрісінің бағытын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл қатынастар төмендегі формулалармен көрсетілген:

$$J_1 = J_6 = \frac{3}{2} (1 + \cos^2 \theta),$$

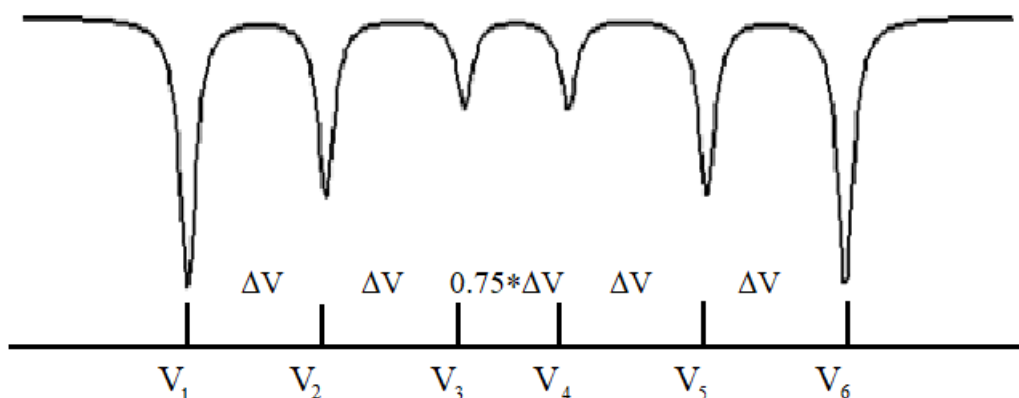
$$J_2 = J_5 = 2 \sin^2 \theta,$$

$$J_3 = J_4 = \frac{1}{2} (1 + \cos^2 \theta).$$

Сызықтардың қарқындылығының қатынасын бір параметрмен сипаттау ыңғайлы $x = 4 \sin^2 \theta / (1 + \cos^2 \theta)$, содан кейін сызықтардың қарқындылығы $3:x:1:1:x:3$.

Үлгідегі магнит өрістерінің бағдарларының сфералық симметриясы және мессбауэр әсерінің ықтималдығының изотроптылығы жағдайында сызықтардың қарқындылығының арақатынасы 3:2:1:1:2:3 тең болады, сонда $\theta=54.74^\circ$.

H шамасы темір атомдарының ең жақын ортасына өте сезімтал. Бұл мессбауэр спектрлерін талдау кезінде алынған H шамалары бойынша фазалар мен қорытпадағы кейбір элементтердің концентрациясын сенімді түрде анықтауға мүмкіндік береді, соның ішінде фазалық разрядтардың аз мөлшеріне байланысты басқа әдістер қолданылмайды.



Сурет 1. α -Fe спектрінің парциал компоненттері арасындағы байланыс

α -Fe спектрінің мессбауэрлік изомер және квадрупольды ығысуындағы спектрлер арасындағы байланыс мына түрде анықталады:

$$\delta = \frac{\frac{V_1+V_6}{2} + \frac{V_2+V_5}{2}}{2} = \frac{1}{4}V_1 + \frac{1}{4}V_2 + \frac{1}{4}V_5 + \frac{1}{4}V_6,$$

$$\varepsilon = \frac{\frac{V_1+V_6}{2} - \frac{V_2+V_5}{2}}{2} = \frac{1}{4}V_1 - \frac{1}{4}V_2 - \frac{1}{4}V_5 + \frac{1}{4}V_6,$$

$$H = V_6 - V_1,$$

$$V_3 - V_2 = V_5 - V_4 \quad \Rightarrow \quad V_2 - V_3 - V_4 + V_5 = 0,$$

$$(V_6 - V_5) + (V_2 - V_1) = (V_5 - V_4) \quad \Rightarrow \quad V_1 - 2V_2 + V_3 - V_4 + 2V_5 - V_6 = 0,$$

$$\frac{V_6 - V_1}{V_4 - V_3} = \frac{(V_6 - V_5) + (V_5 - V_4) + (V_4 - V_3) + (V_3 - V_2) + (V_2 - V_1)}{V_4 - V_3} = C.$$

$$\begin{vmatrix} 0,25 & 0,25 & 0 & 0 & 0,25 & 0,25 \\ 0,25 & -0,25 & 0 & 0 & -0,25 & 0,25 \end{vmatrix}$$

$$k=6,33 \quad \left| \begin{array}{cccccc} -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & -1 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & -k & k & 0 & -1 \end{array} \right|$$

0.25	0.25	0.00	0.00	0.25	0.25
0.25	-0.25	0.00	0.00	-0.25	0.25
-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
0.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00	0.00
-1.00	2.00	-1.00	1.00	-2.00	1.00
-1.00	0.00	6.33	-6.33	0.00	1.00

Сурет 2. SPECTR бағдарламасындағы α -Fe спектрінің модельдеу жылдамдықтар матрицасы

MSTools кешеніндегі SPECTR бағдарламасы арқылы ферромагниттік фазаның парциалды спектр сызықтары арасындағы байланыстардың матрицалық сипаттамасы анықталды. Әр парциал спектрлер арасындағы байланыс есептелінді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Вертхейм Г. Эффект Мессбауэра. – М., Мир, 1966. – 172с.
2. Шпинель В.С. Резонанс гамма-лучей в кристаллах. – М., Наука, 1969. – 408с.
3. Иркаев С.М., Кузьмин Р.Н., Опаленко А.А. Ядерный гамма-резонанс. – М., МГУ, 1970. – 207с.
4. Андреева М.А., Кузьмин Р.Н. Мессбауэровская гамма оптика. М., МГУ, 1984. – 228с.
5. Винтайкин Б.Е., Горьков В.П., Кузьмин Р.Н. и др. Практика эффекта Мессбауэра. – М., МГУ, 1987. – 160с.
6. Литвинов В.С., Каракишев С.Д., Овчинников В.В. Ядерная гамма-резонансная спектроскопия. – М., Металлургия, 1982. – 144с.
7. Русаков В.С. Восстановление функций распределения сверхтонких параметров мессбауэровских спектров локально неоднородных систем. // Известия РАН, Серия физическая, 1999, т.63, №7, с.1389-1396.

Fe-Be ЖҮЙЕСІНДЕГІ ФАЗАЛАРДЫҢ МЕССБАУЭР СПЕКТРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ

Өмірсерікова А.Ғ., Жубаев А.К., Нұрболатова Г.Н., Рахметолла Г.А.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Темір-бериллий бинарлық жүйесі ең егжей-тегжейлі зерттелгендердің қатарына жатады [1]. 1 кестеде осы жұмыстың зерттеу нәтижелерін талдау және түсіндіру үшін қажетті Fe-Be бинарлық жүйесі фазаларының негізгі құрылымдық сипаттамалары мен қасиеттері келтірілген.

Кесте 1. Fe-Be бинарлық жүйесіндегі фазалардың негізгі құрылымдық сипаттамалары мен қасиеттері

Фаза	Химиялық формула	FeBe _x , x	FeBe _y , y	Кристалдық құрылым	Түрленулер температурасы
α	Fe(Be)	0,27 (860°C) 0,49 (1165°C)	21 (860°C) 33(1165°C)	КЦК, z=2 Im3m, O ⁹ _h	~645°C ≤ T _C ≤ ~760°C
β	FeBe _{2+δ}	2÷3,8	66÷85	гекс., MgZn ₂ , C14, P6 ₃ /mmc, D ⁴ _{6h}	~300°C ≤ T _C ≤ ~645°C
ε	FeBe ₅	4,9÷5,7 4,6÷11,5 (1200°C)	83÷85 82÷92 (1200°C)	ЖЦК, UNi ₅ , C15 _B , Fm3c, O ⁶ _h ЖЦК, MgCu ₂ , C15, Fd3m, O ⁷ _h	T _C < 20°C
ζ	FeBe _x	11,2÷11,8	91,8÷92,2	гекс., 18ат./эл.ұяш. P $\bar{6}$ m2, D ¹ _{3h}	T=20°C парамагнитті күйде
α	Be(Fe)	499 (850°C) 113 (1200°C)	99,8 (850°C) 99,12 (1200°C)	г.п.у. z=2 P6 ₃ /mmc, D ⁴ _{6h}	парамагнетик

Темірдегі бериллийдің қатты ерітіндісі α-Fe(Be) көлеммен центрленген кубтық (КЦК) кристалдық құрылымға ие (Im3m кеңістіктік симметрия тобы) және бериллий концентрациясына тәуелді 645÷760°C аралығында болатын Кюри температурасына ие ферромагнетик болып табылады. Еріген бериллийдің шекті концентрациясы температураға айтарлықтай тәуелді және 860°C температурада 21 ат.% жетеді. Бериллийдегі темір ерітіндісі α-Be(Fe) гексагональды тығыз орнатылған (ГТО) кристалды құрылымына ие (кең.симм.тобы P6₃/mmc) және парамагнетик болып табылады. 850°C температурада α-Be(Fe) ерітіндісіндегі темір мөлшері ~0,2 ат. % құрайды. Be-дегі Fe атомдарының

және Fe-дегі Be атомдарының ерігіштік аймақтарынан басқа, Fe-Be бинарлық жүйесі құрамында бірнеше интерметалдық қосылыстар бар: $FeBe_2$, $FeBe_5$ және $FeBe_x$ [2-4].

$FeBe_2$ қосылысы (немесе β -фазасы) $MgZn_2$ типті ГТО кристалдық құрылымына ие (кең.симм.тобы $R\bar{6}_3/mmc$) және ферромагниттік болып табылады. Бұл фаза $C_{Be}=67\div 79$ ат.% атомдық концентрация аймағында болады. Осыған байланысты осы фаза $FeBe_{2+\delta}$ белгіленеді ($0\leq\delta\leq 1,8$). β -фазадағы бериллий концентрациясы жоғарылаған кезде Кюри нүктесі $645^\circ C$ -тан ($\delta=0$) $\approx 300^\circ C$ -қа дейін ($\delta=1,8$) азаяды.

$FeBe_5$ қосылысы (немесе ε -фаза) $Fm\bar{3}c$ [2] кеңістіктік симметрия тобы бар UNi_5 типті кубтық кристалдық құрылымға ие (басқа мәліметтер бойынша - $Fm\bar{3}m$ [3] кеңістіктік симметрия тобы бар $MgCu_5$ типті құрылым). ε -фаза-бұл Кюри температурасы $T_C < 20^\circ C$ ферромагниттік фаза. Сондықтан ол бөлме температурасында парамагниттік күйде болады.

Бериллийдің ең көп мөлшері және жалпы формуласы $FeBe_x$ деп жазылатын бериллидтер ($11,2\leq x\leq 11,8$) $R\bar{6}m2$ кеңістіктік тобы бар гексагональды құрылымға ие және парамагнетиктер болып табылады.

Мессбауэр зерттеулерінің нәтижелерін талдау және түсіндіру үшін зерттелетін темір-бериллий жүйесінің әртүрлі фазаларының Мессбауэр спектрлерінің параметрлері туралы ақпарат қажет. 2 кестеде[5-11] жұмыстардан алынған әртүрлі фазалар үшін Мессбауэр спектрлерінің параметрлерінің мәндері берілген.

Кесте 2. Fe-Be жүйесінің фазаларының мессбауэр спектрлерінің параметрлері

Фаза	$\delta, \text{мм/с}$	$\varepsilon, \text{мм/с}$	$H_n, \text{кЭ}$
$\alpha\text{-Fe(Be)}$	0	0	330.4
$FeBe_{2+\delta}$	0.11	0	192 \pm 5
$FeBe_5$	0.19 \pm 0.02	0.29 \pm 0.02	-
$FeBe_x$	0.14 \pm 0.04	0.36 \pm 0.07	-
$Be(Fe)$	0.12 \pm 0.01	0.57 \pm 0.01	-

Бөлме температурасында $FeBe_{2+\delta}$ фазасы барлық концентрация диапазонында магниттік реттелген күйде болады. $FeBe_2$ құрамды ($\delta=0$) β -фаза үшін ^{57}Fe ядроларындағы мессбауэрлік спектрі асанәзік магнит өрісінің мәні $H_n=192$ кЭ [5] болатын Зееман секстеті. $\delta > 0$ кезінде спектрде Fe атомының жақын қоршауында бір немесе одан да көп Be атомдарының болуына сәйкес келетін H_n өрістерінің төмен мәндері бар екі немесе одан да көп секстеттер пайда болады. Секстеттердің изомерлік ығысуы $\delta \approx 0.11 \div 0.02 \text{ мм/с}$ құрайды.

Бөлме температурасында парамагниттік күйде болатын ϵ -фазаға (FeBe_5) $\epsilon \cong 0.15 \pm 0.01$ мм/сизомерлік ығысуы және $\delta \cong 0.19 \pm 0.02$ мм/сквадруполды ығысуы бар парамагниттік типтегі сызық сәйкестенеді. FeBe_x парамагнитті ζ -фазаның ^{57}Fe ядроларының спектрі $\epsilon \cong 0.18 \pm 0.04$ мм/с изомерлік ығысуы және $\delta \cong 0.14 \pm 0.04$ мм/с квадруполды ығысуы бар дублет болып табылады.

MSTools кешеннің SPECTR бағдарламасында Hard Bonds шектеулерін T_A , T_V , T_G матрицалары анықтайды. Синглет үшін 1×1 өлшемді амплитуда, жылдамдық, ендік матрицалары мына түрде болады:

$$T_A \quad T_V \quad T_G$$

$$\begin{vmatrix} 1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 1 \end{vmatrix}$$

Дублет үшін амплитуда, жылдамдық, ендік 2×2 өлшемді матрицалары көрсетілген:

$$T_A \quad T_V \quad T_G$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 0.5 & 0.5 \\ -0.5 & 0.5 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}$$

Секстет үшін амплитуда, жылдамдық, ендік 6×6 өлшемді матрицалары көрсетілген:

$$T_A \quad T_V \quad T_G$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 0,25 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0,25 & 0,25 \\ 0,25 & - & 0 & 0 & -0,25 & 0,25 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 1 & -1 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & -k & k & 0 & -1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

α -Fe(Be) және FeBe_2 мессбауэр спектрлері секстеттен тұрады және осы қос фазаға сәйкес біріктірілген Hard Bonds матрицалары келесідей болады:

$$T_A \quad T_G$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{array}{|c|c|}
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ -1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|c|}
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ -1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1
 \end{array}
 \end{array}$$

$$T_V \begin{array}{|c|c|}
 \begin{array}{l}
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 0 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 0 \\
 -1 \ 2 \ -1 \ 1 \ -2 \ 1 \\
 -1 \ 0 \ 6.33 \ -6.33 \ 0 \ 1
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|c|}
 \begin{array}{l}
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 0 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 0 \\
 -1 \ 2 \ -1 \ 1 \ -2 \ 1 \\
 -1 \ 0 \ 6.33 \ -6.33 \ 0 \ 1
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 0 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 0 \\
 -1 \ 2 \ -1 \ 1 \ -2 \ 1 \\
 -1 \ 0 \ 6.33 \ -6.33 \ 0 \ 1
 \end{array}
 \end{array}$$

FeBe₅, FeBe_x және Be(Fe) мессбауэрлік спектрлері үш дублет болып табылады. Осы фазаларға сәйкес біріктірілген Hard Bonds матрицалары келесідей:

$$\begin{array}{|c|}
 T_A \begin{array}{l}
 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1 \ 1
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|}
 T_V \begin{array}{l}
 0.5 \ 0.5 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 -0.5 \ 0.5 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0.5 \ 0.5 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ -0.5 \ 0.5 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0.5 \ 0.5 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -0.5 \ 0.5
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|}
 T_\Gamma \begin{array}{l}
 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 -1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1 \ 1
 \end{array}
 \end{array}$$

Fe-Be жүйесінде фазалық спектрлердің біріктірілген түрі Hard Bonds матрицасы түрінде төменде көрсетілген:

$$T_V \begin{array}{|c|}
 \begin{array}{l}
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\
 0 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 0 \\
 -1 \ 2 \ -1 \ 1 \ -2 \ 1 \\
 -1 \ 0 \ 6.33 \ -6.33 \ 0 \ 1
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|}
 \begin{array}{l}
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 0.25 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1
 \end{array}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{|c|}
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 &
 \begin{array}{l}
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ 0.25 \ 0.25 \\
 -0.25 \ 0.25 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0.25 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}
 \end{array}$$

0	0	0	0	0	0	0	1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-1	2	-1	1	-2	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	-1	0	6.33	-6.33	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	0.5	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.5	0.5	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5

Жалпы жағдайда α -Fe(Be) және FeBe_2 фазалардың секстет сызықтарының интенсивтілігі (аудандары) үшін келесі шарттар орындалады: $s_1:s_2:s_3=3:2:1$. Күрделі фаза Soft Bonds матрицасына сәйкес келеді:

1	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0

Fe-Вебинарлық жүйесіндегі қос қатты ерітінді мен 3 интерметалдық қосылыстың Hard Bonds және Soft Bonds матрицалары құрастырылып, мессбауэрлік спектрлері модельденді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Диаграммы состояния двойных металлических систем: Справочник: в 3 т, Т.2 / Под общ. ред. Н.П.Лякишева. – М.: Машиностроение, – 1997. – 1024 с.
2. Папиров И.И. Структура и свойства сплавов бериллия. – М.: Энергоиздат, 1981. – 368 с.
3. Кубашевски О. Диаграммы состояния двойных систем на основе железа. – М.: Металлургия, 1985. – 182 с.
4. Teitel R.J., Cohen M. The Beryllium-Iron System. // Trans. Met. Soc. AIME, 1949, V.185, P.285-296.
5. Ohta K. Mössbauer Effect and Magnetic Properties of Iron-Beryllium Compounds. // Journal of Applied Physics, Vol.39, N. 4, 1968.
6. Гладков В.П., Шабалин А.Н. и др. Объемная диффузия в металлическом бериллии. // Отчет МИФИ № 74-3-96, 1976.
7. Naik M. C., Dupoy J. M., Adda Y. Diffusion of iron and silver in beryllium. // Mem. Sci. Rev. Met., 1966, vol.63, P.488-494.

8. Григорьев Г. В. Павлинов Л. В. Диффузия бериллия в железе и в никеле. // Физ. металлов и металловеден., – 1968, Т.25, – С.836-839.
9. Алексеев Л.А., Бабилова Ю.Ф., Гладков В.П., Зотов В.С., Кондарь В.И., Скоров Д.М. Изучение сплавов системы Be-Fe-C методом ядерного гамма-резонанса. // Атомная энергия, 1973, Т.35, В.3, С.173-174.
10. Gupta S., Lal K.B., Srinivasan T.M., Rao G.N. Mössbauer Studies of Fe-Be, Fe-Nb, Fe-Ru, Fe-Te, and Fe-Ir Alloys. // Phys. Stat. Sol. (a), 1974, V.22, P.707.
11. Yagisava K. The Mössbauer Studies of the Decomposition and Ordering in Fe-23 at%Be Alloy Aged at 300°C. // Phys. Stat. Sol. (a), 1973, V.18, P.589-596.
12. Yagisava K. The Mössbauer Studies of Fe-23 at%Be Alloy Aged above 400°C. // Phys. Stat. Sol. (a), 1973, V.16, P.291-296

КҮРДЕЛІ ПІШІНДІ ДЕНЕНІҢ ТҮЙІН НҮКТЕЛЕРІНДЕГІ ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ТАРАЛУЫН САНДЫҚ ЗЕРТТЕУ

Б. З. Кенжегулов¹, С.Б. Кенжегулова², А.Б. Якупова³

¹*Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан*

²*К.Сагадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті, Алматы,
Қазақстан*

³*Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан*

E-mail: aidayakupova1994@mail.ru

Түйіндеме: Берілген мақалада энергияның сақталу заңы негізінде минимизациялау әдісі арқылы күрделі пішінді берілген дененің түйінді нүктелеріндегі температураның мәндерін анықтайды. Мәндерін анықтау барысында жаңа математикалық модель арқылы есептеу алгоритмі жасакталып, сандық зерттеулер таралуына байланысты зерттеледі. Берілген күрделі дененің бір бөлігі жылудан оқшауланған, бір бөлігіне жылу ағыны түседі, ал бір бөлігіне сыртқы ортамен жылу алмасу жүреді. Осы кезде түйін нүктелеріндегі температураның таралу заңдылықтары симметриялы болатындығына көз жеткізілді.

Кілттік сөздер: күрделі пішінді дене, түйінді нүкте, температураның таралу заңдылықтары, сандық зерттеу.

Экспортқа дайын өнім шығару мақсатында өндіріс орындары шикізат ресурстарын өңдеу үшін қазіргі заманға сай агрегаттық құрылғылармен жұмыс жасайды. Құрылғылардың негізгі элементтерінің көпшілігі температура, жылу ағыны, изоляцияланған жылу, жылу алмасушылық,

ішкі түйіндік нүктелердің температураларының өзгеруінің әсерімен жұмыс жасайды. Агрегаттық құрылғылар сапалы, жылуға төзімді, ұзақ мерзімде жұмыс жасау үшін сапасы жоғары материалдарды, яғни жылуға төзімді құймалардан жасайды. Көпөлшемді денелердегі осындай жылуға төзімді қоспалардың бойындағы температураның таралуын, жылу оқшаулау мен жылу алмастыру қасиеттерін, жылу өткізгіштігін және т.б. заңдылықтарын зерттеуге жылу физикасымен қатар температуралық кернеулі – деформациялық күйін зерттейтін арнайы әмбебап сандық алгоритмдер мен әдістер жасау көкейкесті мәселелердің бірі.

Қарастырып отырған мәселені шешу үшін екі өлшемді квадраттық шекті элемент үшін энергияның сақталу заңы негізінде минимизациялау әдісі арқылы шешілетін есеп қарастырамыз. Мақалада сандық әдісті және сәйкес есептеу алгоритмін көрсету үшін келесі есепті қарастырамыз. Есептегі қарастырылып отырған құрылымдық элемент бүкіл ұзындық бойымен жоғары және ішкі бөліктер бойымен жылу оқшауланған, ал бүйір беттері бойымен сыртқы ортамен жылу алмасу жүреді. Жылу ағыны төменгі беттің екі шеткі бөлігіне түседі.

Шексіз ұзындықтағы арна тәрізді дене берілген □□ Қарастырылып отырған құрылымдық элемент бүкіл ұзындығы бойынша үстіңгі $y \in [0, h]$, $0 \leq x \leq r + 2l$, $-\infty \leq z \leq \infty$ және ішкі бөліктер бойымен жылу оқшауланады, ал сыртқы ортамен жылу алмасу бүйір беттерінде жүреді. q -тұрақты қарқындылықтағы жылу ағыны $y = 0$, $[(0 \leq x \leq l) \text{ және } (r + l) \leq x \leq (r + 2l)]$, $-\infty \leq z \leq \infty$ бүкіл ұзындығы бойынша төменгі бетке түседі. Бұл жағдайда жылу алмасу коэффициенті h_{co} , ал қоршаған орта температурасы T_{co} .

Қарастырылып отырған құрылымдық элементтің көлемінде тұрақты температураның таралу өрісін анықтау қажет. Ол үшін көлденең қиманы төртбұрышты соңғы шекті элементтермен (СШЭ-ЧКЭ) дискреттейміз. Әрбір соңғы шекті элементтің ішінде температураның таралу өрісін мынадай квадраттық полиноммен аппроксимациялаймыз [1-2]:

$$T(x, y) = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y + \alpha_4 xy = \varphi_1(x, y) \cdot T_1 + \varphi_2(x, y) \cdot T_2 + \varphi_3(x, y) \cdot T_3 + \varphi_4(x, y) \cdot T_4 \quad (1)$$

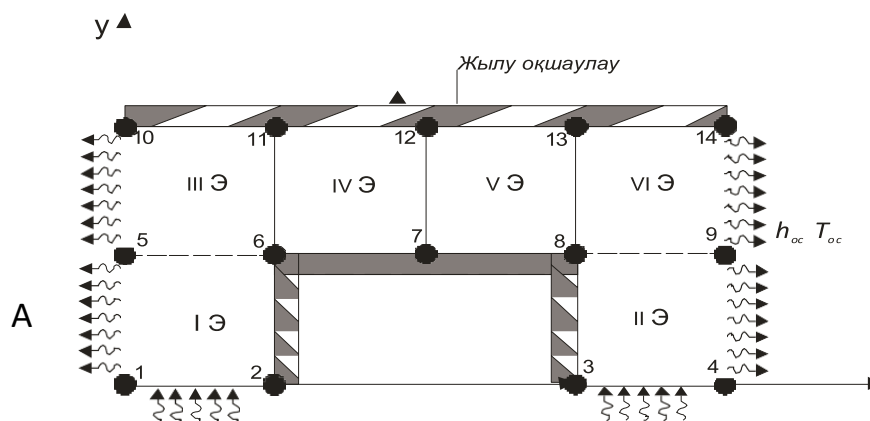
Мұндағы $\varphi_i(x, y)$ – төрт түйіні бар төртбұрыштың шекті элементтің пішін функциясы [2-3]:

$$\varphi_1(x, y) = \frac{(b-x)(a-y)}{4ab}; \quad \varphi_2(x, y) = \frac{(b+x)(a+y)}{4ab};$$

$$\varphi_3(x, y) = \frac{(b+x)(a+y)}{4ab}; \quad \varphi_4(x, y) = \frac{(b-x)(a+y)}{4ab}. \quad (2)$$

Ох және Оу координаталық осьтер бағыты бойынша шекті элементтің өлшемі ($2b \times 2a$).

Берілген денені қимасы бойынша 6 элементпен дискреттейміз. Элементтер мен түйіндерді нөмірленуі (1-сурет) көрсетілген. Енді барлық шекті элементтер үшін оның толық жылу энергиясын сипаттайтын функционалды J өрнегін, барлық шекаралық шарттарды ескере отырып жазамыз [2-3].



Сурет 1. Құрылымдық элемент контекстіндегі есептеу аймағын дискретизациялау.

Әрбір шекті элементтегі температураның таралу өрісі (1) сәйкес анықталады. Мысалы I элемент үшін:

$$T_{I\varepsilon}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_1 + \varphi_2(x, y) \cdot T_2 + \varphi_3(x, y) \cdot T_6 + \varphi_4(x, y) \cdot T_5.$$

II элемент үшін бұл заңдылық келесі түрдегідей болады:

$$T_{II\varepsilon}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_3 + \varphi_2(x, y) \cdot T_4 + \varphi_3(x, y) \cdot T_9 + \varphi_4(x, y) \cdot T_8.$$

III элемент үшін:

$$T_{III\varepsilon}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_5 + \varphi_2(x, y) \cdot T_6 + \varphi_3(x, y) \cdot T_{11} + \varphi_4(x, y) \cdot T_{10}.$$

IV элемент үшін:

$$T_{IV\varepsilon}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_6 + \varphi_2(x, y) \cdot T_7 + \varphi_3(x, y) \cdot T_{12} + \varphi_4(x, y) \cdot T_{11}.$$

V элемент үшін:

$$T_{V\varepsilon}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_7 + \varphi_2(x, y) \cdot T_8 + \varphi_3(x, y) \cdot T_{13} + \varphi_4(x, y) \cdot T_{12}.$$

және соңғы VI элемент үшін:

$$T_{VI3}(x, y) = \varphi_1(x, y) \cdot T_8 + \varphi_2(x, y) \cdot T_9 + \varphi_3(x, y) \cdot T_{14} + \varphi_4(x, y) \cdot T_{13}.$$

Зерттеліп отырған күрделі пішінді дененің түйін нүктелеріндегі температураның таралуын сандық зерттеу мақсатында беріліп отырған барлық шамаларды, яғни жылудан оқшаулау, жылу көздері, сыртқы ортамен жылу алмасуларды есепке ала отырып, толық жылу энергиясын өрнектейтін функционалды жазамыз [1-3]:

$$J = \int_V \frac{1}{2} \left[K_{xx} \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 + K_{yy} \left(\frac{\partial T}{\partial y} \right)^2 \right] dV + \int_{S(x=0)} qT dS + \int_{S(x=A)} \frac{h}{2} (T - T_{oc})^2 dS \quad (3)$$

Бұл функционалдың барлық дискретті элементтері үшін біріктірілген түрі келесі пішінге ие:

$$\begin{aligned}
J = & \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{I\text{Э}} (T_1^2 - 2T_1T_2 - T_1T_6 + T_1T_5 + T_2^2 + T_2T_6 - T_2T_5 + T_6^2 - 2T_6T_5 + T_5^2) \\
& + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{I\text{Э}} (T_1^2 + T_1T_2 - T_1T_6 - 2T_1T_5 + T_2^2 - 2T_2T_6 - T_2T_5 + T_6^2 + T_6T_5 + T_5^2) + \\
& + (\text{alq})_{I\text{Э}} (T_1 + T_2) + \left(\frac{\text{alh}}{3} \right)_{I\text{Э}} (T_1^2 + T_1T_5 - 3T_1T_{co} + T_5^2 - 3T_5T_{co} + 3T_{co}^2) + \\
& + \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{II\text{Э}} (T_3^2 - 2T_3T_4 - T_3T_9 + T_3T_8 + T_4^2 + T_4T_9 - T_4T_8 + T_9^2 - 2T_9T_8 + T_8^2) + \\
& + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{II\text{Э}} (T_3^2 + T_3T_4 - T_3T_9 - 2T_3T_8 + T_4^2 - 2T_4T_9 - T_4T_8 + T_9^2 + T_9T_8 + T_8^2) + \\
& + (\text{alq})_{II\text{Э}} (T_3 + T_4) + \left(\frac{\text{alh}}{3} \right)_{II\text{Э}} (T_4^2 + T_4T_9 - 3T_4T_{co} + T_9^2 - 3T_9T_{co} + 3T_{co}^2) + \\
& + \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{III\text{Э}} (T_5^2 - 2T_5T_6 - T_5T_{11} + T_5T_{10} + T_6^2 + T_6T_{11} - T_6T_{10} + T_{11}^2 - 2T_{11}T_{10} + T_{10}^2) + \\
& + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{III\text{Э}} (T_5^2 + T_5T_6 - T_5T_{11} - 2T_5T_{10} + T_6^2 - 2T_6T_{11} - T_6T_{10} + T_{11}^2 + T_{11}T_{10} + T_{10}^2) + \\
& + \left(\frac{\text{alh}}{3} \right)_{III\text{Э}} (T_5^2 + T_5T_{10} - 3T_5T_{co} + T_{10}^2 - 3T_{10}T_{co} + 3T_{co}^2) + \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{IV\text{Э}} (T_6^2 - \\
& 2T_6T_7 - T_6T_{12} + T_6T_{11} + T_7^2 + T_7T_{12} - T_7T_{11} + T_{12}^2 - 2T_{12}T_{11} + T_{11}^2) + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{IV\text{Э}} (T_6^2 + \\
& T_6T_7 - T_6T_{12} - 2T_6T_{11} + T_7^2 - 2T_7T_{12} - T_7T_{11} + T_{12}^2 + T_{12}T_{11} + T_{11}^2) + \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{V\text{Э}} (T_7^2 - \\
& 2T_7T_8 - T_7T_{13} + T_7T_{12} + T_8^2 + T_8T_{13} - T_8T_{12} + T_{13}^2 - 2T_{13}T_{12} + T_{12}^2) + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{V\text{Э}} (T_7^2 + \\
& T_7T_8 - T_7T_{13} - 2T_7T_{12} + T_8^2 - 2T_8T_{13} - T_8T_{12} + T_{13}^2 + T_{13}T_{12} + T_{12}^2) + \left(\frac{\text{alK}_{xx}}{6b} \right)_{VI\text{Э}} (T_8^2 - \\
& 2T_8T_9 - T_8T_{14} + T_8T_{13} + T_9^2 + T_9T_{14} - T_9T_{13} + T_{14}^2 - 2T_{14}T_{13} + \\
& T_{13}^2) + \left(\frac{\text{blK}_{yy}}{6a} \right)_{VI\text{Э}} (T_8^2 + T_8T_9 - T_8T_{14} - 2T_8T_{13} + T_9^2 - 2T_9T_{14} - T_9T_{13} + T_{14}^2 + T_{14}T_{13} + \\
& T_{13}^2) + \left(\frac{\text{alh}}{3} \right)_{VI\text{Э}} (T_9^2 + T_9T_{14} - 3T_9T_{co} + T_{14}^2 - 3T_{14}T_{co} + 3T_{co}^2).
\end{aligned}$$

Әрі қарай, түйіндік мәндері арқылы соңғы функционалдықты минимизациялай отырып, T_i қатысты сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесін аламыз [2]:

$$\frac{\partial J}{\partial T_i} = 0, (i = 1 \div 14). \quad (4)$$

Соңғы жүйені Гаусс әдісімен шеше отырып, температуралардың түйіндік мәндерін және оларға сәйкес (1) әрбір шекті элементтің кез келген нүктесіндегі температура мәнін анықтаймыз. Атап айтқанда:

$$K_{xx} = K_{yy} = 72 \left[\frac{Вт}{см \cdot ^\circ C} \right]; a = b = 1 см; q = -100 \left[\frac{Вт}{см^2} \right]; h_{co} = 6 \left[\frac{Вт}{см^2 \cdot ^\circ C} \right];$$

$$T_{co} = 40^\circ C; r = 2 см, l = 1 см$$

төмендегі температура мәндерін аламыз:

$$T_4 = 49,9^\circ C; T_2 = T_3 = 50,71^\circ C; T_5 = T_9 = 48,01^\circ C; T_6 = T_8 = 48,59^\circ C;$$

$$T_7 = 48,37^\circ C; T_{10} = T_{14} = 47,4^\circ C; T_{11} = T_{13} = 48,22^\circ C; T_{12} = 48,4$$

Қорытынды. Шыққан нәтижелерден аңғарғанымыз: берілген қимадағы температуралық өрістің бірқалыпты таралу процесі де симметриялы болатыны дәлелденді. Екі өлшемді квадраттық шекті элемент үшін энергияның сақталу заңы негізінде минимизациялау әдісі арқылы шешілген есептің математикалық моделін жылу көздері беріліп тұрған, ішінара жылу окшаулауы бар және сыртқы ортамен жылу алмасулары жүріп жатырған әр түрлі конфигурациядағы кез келген құрылымдық элементтері үшін көп өлшемді есептерінің жылу таралу өрісінің заңдылықтарын зерттеп, сәйкес есептерін шешуге болады. Мақалада сандық әдісі және сәйкес есептеу алгоритмдері көрсетілді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Сегерлинд Л., Применение метода конечных элементов. - М.: Мир, 1979. 392с
2. В. Kenzhegulov, Numerical modeling of multidimensional temperature and one-dimensional nonlinear thermomechanical processes in heat-resistant alloys: Monograph. - Атырау: ASU Press publishing House, 2021- p310.
3. Кенжегулов Б.З., Якупова А.Б., Тлепбергенова А., Метод определения установившегося распределения поля температур в частично теплоизолированном конструкционном элементе сложной формы // Т.А.Каражигитованың 70 жылдық мерейтойына арналған халықаралық ғылыми – практикалық конференция материалдар жинағы. - Атырау, 2022. 51б.

Fe(Sn) ҚАТТЫ ЕРІТІНДІСІНІҢ МЕССБАУЭР СПЕКТРЛЕРІН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУЛЕР

Рахметолла Г.А., Өмірсерікова А.Ғ., Нурболатова Г.Н., Жубаев А.Қ.
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

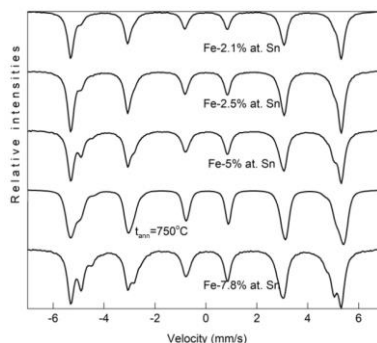
Fe-Sn бинарлық жүйесі γ Fe және α Fe-де қалайының ерігіштігімен және күй диаграммасында температура жоғарлауына сәйкес әртүрлі металларалық қосылыстардың бар болуымен сипатталады [1]. 1100°C температурада (γ Fe)+(α Fe) аймағы 0,71 және 1,29% ат.Sn концентрациямен шектеледі [2]. Sn-ның α Fe-де [1] ерігіштігі 900°C те максимал (9,2% ат.), ал 600°C-де 3,2% ат.Sn-ға дейін төмендейді. Жүйенің қорытпасында бес түрлі металларалық байланыс бар: Fe₃Sn, Fe₅Sn₃, Fe₃Sn₂, FeSn, FeSn₂.

α -Fe(Sn) қатты ерітіндісінде Fe атомын қоршаған, ең жақын орналасқан 8 атом болады. Егер Fe атомдарының позицияларын жақын ортадан Sn атомдарымен алмастыру ықтималдығы бірдей деп есептесек, онда биномдық үлестіруді қолдана отырып, Fe атомына ең жақын жерде Sn-нің m атомдарының пайда болу ықтималдығын есептеуге болады:

$$P(m; C_{Sn}) = \frac{8!}{m!(8-m)!} C_{Sn}^m (1 - C_{Sn})^{8-m}.$$

Бұл жағдайда ең жақын ортаның әр конфигурациясына өзінің парциал спектрі сәйкес келеді. Темір атомын қалайы атомымен алмастыру өрістің кішіреуіне әкеледі. [3] жұмыста ерітіндідегі қоспаның әртүрлі концентрациясында темір атомының бірінші үлестіру сферасында бір Fe атомын Sn атомымен алмастыру кезінде аса жұқа магнит өрісі мен изомерлік ығысудың өзгеруі анықталды. Орташа алғанда, аса жұқа өрістің $22,15 \pm 0,14$ кЭ-ке төмендеуі байқалады.

MSTools [4] бағдарламалық кешенін пайдалана отырып, [5] әдісі бойынша темір атомдарын қоспа атомдарымен алмастыру кезінде Fe ядроларының Мессбауэр спектрлері модельденді. Бұл жағдайда да $\Delta H = 22$ кЭ қолданылып отырды. Қатты ерітінділердің әр парциалды спектрлері үшін (Fe-2.1% ат. Sn, Fe-2.5% ат. Sn, Fe-5% ат. Sn, Fe-7.8% ат. Sn) $I(m)$ салыстырмалы интенсивтіліктері есептелді. [6] әдісті қолдана отырып, Sn атомдарының әр түрлі концентрациясы бар α -Fe(Sn) қатты ерітіндісінің Мессбауэр спектрлері модельденді. (сурет.1).



1-сурет. Модельденген спектрлер мен α -Fe(Sn) қатты ертініндісінің парциал спектрлерін салыстыру

1-суретте Sn(4 мкм), Fe(10 мкм) қабатты жүйенің эксперименттік спектрінен (750°C) температурада 5 сағат бойы вакуумды күйдірілгеннен кейінгі оқшауланған қатты ертінді α -Fe(Sn)-нің парциал спектрі берілген.

Қорытынды. Sn(4 мкм), Fe(10 мкм) көп қабатты жүйеде термиялық фаза пайда болуын зерттеу барысында 750°C температурада күйдірілгеннен кейін α -Fe(Sn) қатты ертінді пайда болатыны байқалды. MStools бағдарламалық кешенін пайдалана отырып, темірдегі қалайы атомдарының қатты ертініндісінің мессбауэрлік спектрлері модельденді. Эксперименттік спектрлерді модельденген спектрлермен салыстыру кезінде жақсы сәйкестік көрінді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. N.P. Lyakishev, Diagrams of the State of Double Metal Systems. Moscow: Mashinostroenie, 1997
2. E.A. Speight, Met. Sci. J., vol.6, no 3, p.57, 1972.
3. Vincze, and A.T. Aldred, Phys. Rev. B, vol.9. no 9. p.3845, 1974.
4. V.S. Rusakov, Mossbauer spectroscopy of locally inhomogeneous systems. Almaty, 2000.
5. A.K. Zhubaev, T.S. Mukhanbetzhan and S.K. Yerezhepova, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series, 1281, 012097, 2019.
6. A.K. Zhubaev, and B.Zh. Suleimanov, Izvesia vuzov. Fizika, vol.61, no 8/2, pp.151-154, 2018.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ В МЕДИЦИНЕ

Сарсимбаева С.М., Муханбеталин А.Ж., Рахметов С.Ж.

*Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова, Актюбе,
Казахстан*

Международный опыт использования технологий виртуальной реальности (VR) свидетельствует о высокой востребованности их в рамках развития системы медицинского образования и общественного здравоохранения. По сравнению с традиционными формами обучения

применение технологии виртуальной реальности оказывает более сильное мотивирующее воздействие. Результаты настоящего исследования показали, что использование технологии виртуальной реальности обеспечивает непрерывное совершенствование профессиональных знаний и навыков медицинских работников, повышение их профессионального уровня и расширение профессиональных компетенций в системе непрерывного медицинского образования, общественного здравоохранения, способствует безопасности оказания медицинских услуг и достижению активного долголетия, социальной адаптации на основе индивидуальных физиологических особенностей человека при применении персонализированных методов комплексной терапии и коррекции состояний. Именно поэтому, тренажеры виртуальной реальности совместно с традиционными методами терапии открывают совершенно новые возможности при переходе к модели персонализированной медицины, адаптируя врачебные решения и действия к индивидуальным особенностям пациентов, оказывая также существенное воздействие на совершенствование системы контроля качества и безопасности медицинской деятельности, позволяя тем самым минимизировать риск врачебных ошибок и отклонений в состоянии здоровья, повысить эффективность профилактики и превентивного лечения заболеваний.

Технологии, погружающие человека в искусственно созданный мир, используются во многих направлениях медицины – от хирургии до реабилитации больных после инсульта, а также широко применяются при подготовке медицинских кадров.

В данном исследовании необходимость применения виртуальной реальности обусловлена тем, что необходима подготовка студентов к работе в лаборатории с микроскопом. Предварительная подготовка к работам в лаборатории виртуальной реальности даст возможность эффективной работы студентов в реальной лаборатории с дорогостоящим микроскопом и возможность организации качественной работы по микроскопированию медицинских препаратов.

Изучение вопросов проектирования и разработки программного обеспечения технологии виртуальной реальности, создание программного обеспечения виртуальной реальности для имитационного моделирования работы с микроскопом и организации микроскопирования медицинских препаратов – эти задачи были поставлены в данной работе, а также демонстрация перспектив применения технологии виртуальной реальности для дальнейшей трансформации классической медицины в цифровую.

Для разработки приложения виртуальной реальности используется кроссплатформенная среда Unity. Unity – это среда для разработки компьютерных программ, в которой объединены различные программные средства, используемые при создании программного обеспечения. При этом, благодаря удобству использования, Unity делает создание программ максимально простым и комфортным, а мультиплатформенность движка позволяет разработчикам охватить как можно большее количество платформ и операционных систем. В первую очередь, движок Unity дает возможность разрабатывать приложения, используя компонентно-ориентированный подход, в рамках которого разработчик создает объекты и к ним добавляет различные компоненты. Благодаря удобному Drag & Drop интерфейсу и функциональному графическому редактору движок позволяет рисовать карты и расставлять объекты в реальном времени и сразу же тестировать получившийся результат. Второе преимущество движка – наличие огромной библиотеки ассетов и плагинов, с помощью которых можно значительно ускорить процесс разработки программ. Их можно импортировать и экспортировать, добавлять в приложение заготовки – уровни, действующие персонажи, паттерны поведения искусственного интеллекта и так далее. Третья сильная сторона Unity – поддержка огромного количества платформ, технологий, API. Созданные на движке программы можно легко портировать между операционными системами Windows, Linux, macOS, Android, iOS, на консоли семейств PlayStation, Xbox, Nintendo, на VR- и AR-устройства. Также Unity поддерживает DirectX и OpenGL, работает со всеми современными эффектами рендеринга, включая новейшую технологию трассировки лучей в реальном времени. Физика твердых тел, использование вместо статичной анимации процедурной анимации и тканей, применение системы Level of Detail, позволяющей при программировании трёхмерной графики, создавать несколько вариантов одного объекта с различными степенями детализации, которые переключаются в зависимости от удаления объекта от виртуальной камеры, что позволяет отображать высокодетализированные объекты, находящиеся на большом расстоянии от виртуальной камеры, коллизии между объектами, сложные анимации – все это можно реализовать силами движка. Также Unity доступен бесплатно, что открывает большие возможности перед независимыми разработчиками.

После запуска нового проекта виртуальной реальности необходимо изучить базовые строительные блоки для разработки иммерсивных приложений. Все основные стандартные блоки для приложений виртуальной реальности предоставляются так же, как и другие интерфейсы API Unity. Изучив стандартные блоки, можно использовать набор функций, которые

можно интегрировать в проект виртуальной реальности. Другие ключевые функции, которые играют важную роль в приложениях виртуальной реальности, доступны через API Unity, не требуют установки дополнительных пакетов или настройки. Изучение расширенных функций, предлагаемых Unity, позволит создавать более сложные и интересные приложения виртуальной реальности. Экспорт и сборку решения Unity можно сделать в Visual Studio. С помощью этого решения Visual Studio можно запустить приложение, используя физическое или имитированное устройство.

На основе Unity авторы разрабатывают приложение виртуальной реальности для работы с микроскопом (Рисунок 1). Цель - создать микроскоп виртуальной реальности, который так же эффективен, как и обычный микроскоп, а виртуальная среда поддерживает внедрение цифровых слайдов в повседневную практику. VR-микроскоп должен быть реализован путем объединения дисплеев сверхвысокого разрешения с технологией VR, методами быстрого взаимодействия и высокого удобства использования. Работа микроскопа будет оценена на основе экспериментов со студентами, а также оценкой гистопатолога в качестве эксперта. Также будет учитываться время работы с реальным и виртуальным микроскопом для постановки диагноза.



Рисунок 1 Модель микроскопа в виртуальной реальности

В ходе исследовательской работы были изучены способы использования виртуальной реальности в медицине, а также вопросы разработки виртуальной реальности для организации микроскопирования. Изучалось влияние моделирования виртуальной реальности работы с микроскопом на качество работы в реальной среде. При правильной технологии эффективное использование виртуальной реальности для рутинной работы, для отработки

практических навыков работы с микроскопом является реальной возможностью. Требуется дальнейшая работа по разработке приложения виртуальной реальности, а также изучению того, какое увеличение требуется на микроскопе VR для гистопатологов (Рисунок 2) для выявления диагностических признаков, и влияние на это процесса производства цифровых слайдов.

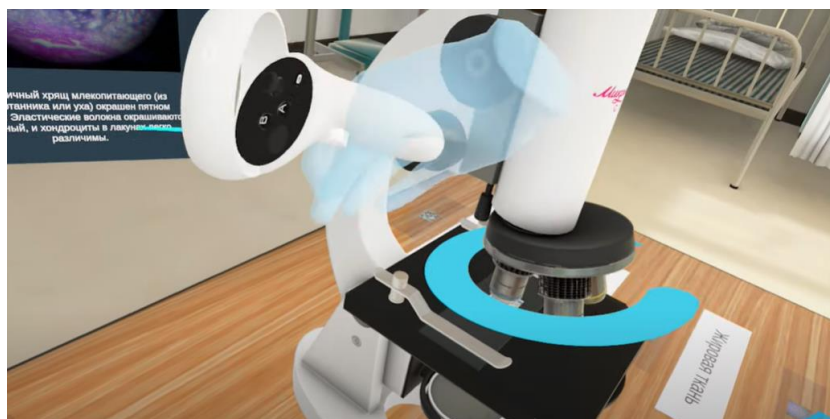


Рисунок 2 Настройка микроскопа с помощью контроллеров в среде виртуальной реальности

Список использованной литературы

1. R. Randella , R.A.Ruddle, C.Mello-Thoms, R.G.Thomas, P.Quirkea, D.Treanorad Virtual reality microscope versus conventional microscope on time to diagnosis: an experimental study. – URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2559.2012.04323.x>
2. T. P. Grantcharov, V. B. Kristiansen, J. Bendix, L. Bardram, J. Rosenberg, and P. Funch-Jensen Randomized clinical trial of virtual reality simulation for laparoscopic skills training // British Journal of Surgery 91(2), с. 146-150
3. T.Harris, T.Leaven, P.Heidger, C.Kreiter, J.Duncan, F.Dick Comparison of a virtual microscope laboratory to a regular microscope laboratory for teaching histology, 2002. - <https://doi.org/10.1002/ar.1036>
4. Сайт компании Unity Technologies unity.com

ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНАЙЫЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН ЖОБАЛАРДЫ ҚҰРУ ЖОЛДАРЫ

Талипова М.Ж., Бекбауова А.У.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Толықтырылған шынайылық (augmented reality (AR)) қазіргі кездегі ең үлкен технологиялық үрдістердің бірі болып табылады және ол смартфондар мен басқа AR қолдайтын құрылғылар бүкіл әлемде қол жетімді болған сайын кеңейе түсуде.

Толықтырылған шынайылық (AR) және виртуалды шынайылық (VR) қазіргі уақытта технологияның үлкен саласына айналууда және Apple, Microsoft және Google сияқты алыптар AR немесе VR бойынша тәжірибелерін ұсыну үшін бәсекелеседі. Статистика бойынша 2025 жылға қарай дүниежүзінде AR және VR пайдаланушылар саны 443 миллионға жетеді деп болжау жасауда, бұл UX дизайнерлері үшін VR және AR-дің керемет тәжірибесін қалай жасау керектігін білу маңызды бола бастайды. 3D тәжірибесін жобалау UX дизайнына мүлдем жаңа тәсілдерді қажет етеді [1].

Инновациялық үдерістер қарқынды дамыған XXI ғасырда «толықтырылған шынайылық» – әлеуеті жоғары тың технология болып саналады.

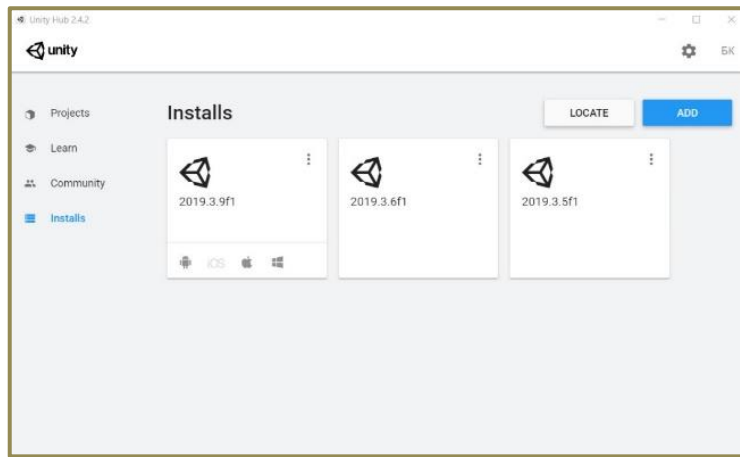
Толықтырылған шынайылық негізіндегі жобаны құру үшін Unity бағдарламасының кең көлемді мүмкіндіктері пайдаланылады.

Unity – бұл американдық Unity Technologies компаниясы әзірлеген кросс-платформалық компьютерлік ойындарды дамыту ортасы. Unity 25-тен астам әртүрлі платформаларда жұмыс істейтін қосымшалар жасауға мүмкіндік береді, оның ішінде дербес компьютерлер, ойын консолі, мобильді құрылғылар, интернет қосымшалары және басқалары. Unity 2005 жылы шығарылды және содан бері үздіксіз дамып келеді [2].

Unity3D тегіс екі өлшемді ойындар мен үлкен 3D ойындарын дамытудың құралы болып табылады. Оның көмегі арқылы жасалған ойындар Windows, Android, Linux, iOS, сонымен қатар ойын консоліне арналған кез келген операциялық жүйеде іске қосылуы мүмкін. Unity3D – бұл кәсіби мультиплатформалы ойындардың қозғалысын және ойын құруды жеңілдету үшін мықты ойынның редакторларын біріктіреді.

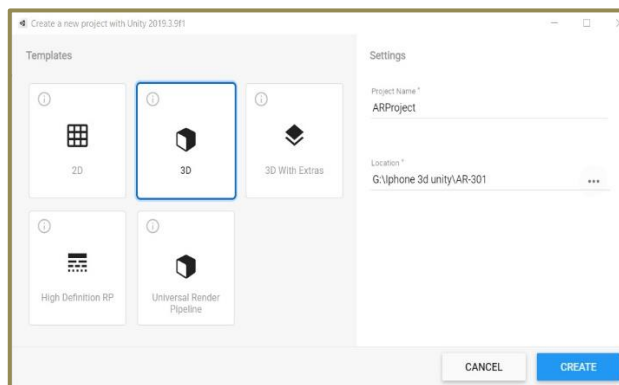
Бұл қозғалтқыш ойындардың құрастырғышы ретінде қолданылады, себебі редакциялауда қолданбалы интерфейс ыңғайлы және ойынды көріп жасау мүмкіндігін береді. Текстураны, дыбысты, скриптарды және т.б объектінің қасиеттеріне қосу үшін тышқанның батырмасы бірнеше рет басылады. Ойынның объектілері толықтай басқармалы және икемді, интерактивті.

Толықтырылған шынайылық технологиясын құру үшін Unity бағдарламасы кеңінен қолданылады. Атап айтқанда ең негізгі компонент AR камера болып табылады.



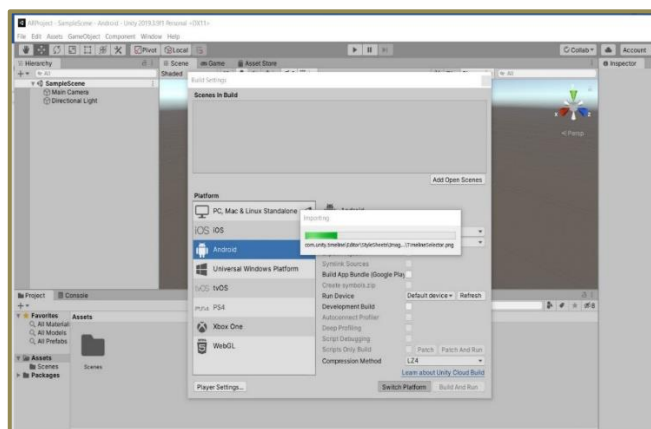
Сурет 1. Unity бағдарламасы

Толықтырылған шынайылық үш өлшемді кеңістік болғандықтан, 2-суреттегідей 3D жобасы таңдалады.



Сурет 2. Unity бағдарламасында құрылатын жобаның типін таңдау

Құрылатын жоба смартфонда көрсетілетіндіктен IOS немесе Android жүйелері таңдалады. Бұл жағдайда Android жүйесіне ауыстырылды. 3-суретте көрсетілгендей File Build Settings параметрлерінде процес жүзеге асырылады.



Сурет3. Unity бағдарламасында жобаны Android жүйесіне бекіту процесі AR технологиясы негізінде объектілерді көру үшін Vuforia бағдарламасы қолданылады.

Vuforia – бұл Qualcomm жасаған мобильді құрылғыларға арналған толықтырылған шынайылық платформасы және толықтырылған шынайылық бағдарламалық жасақтамасын жасаушы (бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу жинағы - SDK). Vuforia компьютерлік көру технологиясын, сонымен қатар нақты уақыттағы жалпақ кескіндер мен қарапайым көлемді нақты нысандарды (мысалы, текше) бақылауды қолданады. 2.5 нұсқасынан бастап Vuforia мәтінді таниды, ал 2.6 - дан бастап цилиндрлік маркерлерді тану мүмкіндігі бар.

Суреттерді визуализациялау мүмкіндігі әзірлеушілерге мобильді дисплейлерде көрсетілген кезде нақты көрініспен бірге 3D модельдері мен медиа мазмұны сияқты виртуалды нысандарды орналастыруға және бағыттауға мүмкіндік береді. Виртуалды объект нақты бейнеге орналастырылған, сондықтан бақылаушының көзқарасы виртуалды нысан нақты әлемнің бөлігі болып табылады деген сезімге жету үшін олармен бірдей байланысады.

Vuforia – бұл Unity қолдауымен жақсы құрылған және жетілген AR API. Ол маркерлер негізінде аралас шындықты орындауда жетістікке жетеді. Unity құрамына Vuforia қолдауы кіреді. Vuforia қолдауын Unity-ден XR ойнатқышының параметрлер тақтасына орнатуға болады. Кескінге негізделген маркерлерді қолдаумен қатар, Vuforia 3D нысандарын да тани алады. Кескінге негізделген маркерлер де, 3D нысандарын тану да әзірлеушіден Vuforia-ны танитын суреттер мен нысандардың тізімін ұсыну арқылы мәліметтер базасын оқытуды талап етті. Маркерлер мен нысандарды танудан басқа, Vuforia сонымен қатар көлденең жазықтықты анықтауды қолдайды.

Android және iOS құрылғыларына арналған кеңейтілген шындық қосымшаларын жасау үшін Google-ден ARCore API қолдануға болады. ARCore API ұшақтарды анықтауды, жарықтандыруды бағалауды және маркерлерді анықтауды ұсынады, бұлтты якорь түрінде қызықты функцияны қамтиды. Бұлтты якорьлер Google серверлерінде сақталады және оларды жақын маңдағы басқа пайдаланушылармен бөлісуге болады. Бұл мүмкіндік Pokemon Go мультипликаторының жалпы AR тәжірибесін пайдалануға мүмкіндік береді.

AR қосымшаны құру үшін Vuforia SDK-ны қондыру жолдарына тоқталайық.

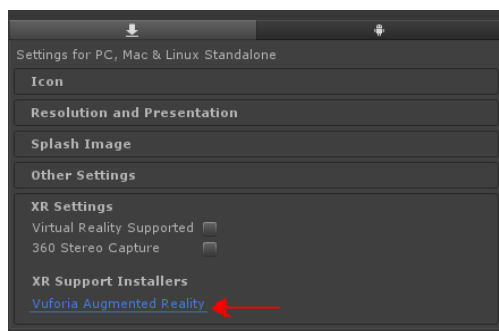
Сіз басып шығарған арнайы "нысанаға" апарған кезде смартфонның камерасы арқылы роботтың 3D моделін көрсететін қарапайым AR қосымшасын жасау жолын қарастырайық. Бұл жоба үшін сізге 4.4 немесе

одан жоғары нұсқасы бар Android құрылғысы немесе 9 немесе одан жоғары нұсқасы бар iOS құрылғысы қажет болады.

1-қадам. Vuforia SDK орнату керек.

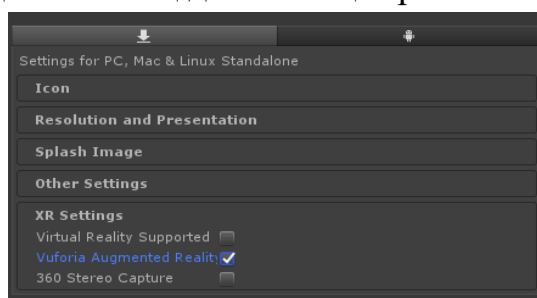
Жаңа unity жобасында Vuforia SDK-мен жұмыс жасаймыз. Егер сіз Vuforia SDK-ны Unity қондырғысының бөлігі ретінде жүктеген болсаңыз, онда сіз осы қадамдардың барлығын өткізіп жібере аласыз.

1. Unity-де жаңа 3D Unity жобасын жасаңыз.
2. Өңдеу > жоба параметрлері > ойнатқышты таңдаңыз.
3. Xr параметрінің ашылмалы мәзірінде Vuforia кеңейтілген шынайлықты шертіңіз. Бұл Unity редакторы үшін SDK-тің дұрыс нұсқасын жүктеуге мүмкіндік береді.



Сурет 4. Таңдау терезесі

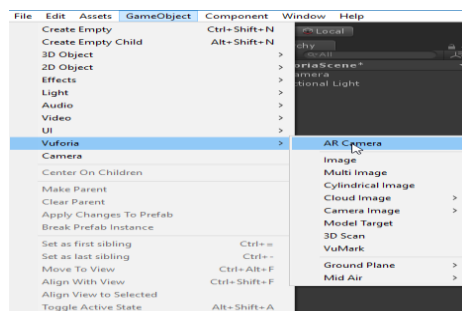
4. SDK қондырыңыз. Егер редактор ашық болса, онда оны жабу керектігі ұсынылады немесе өзгеріс күшіне ену үшін қайтадан Unity-ді қайта жүктеу қажет.
5. Unity-де жобаңызды ашып, Vuforia кеңейтілген шындық құсбелгісін қойыңыз. Лицензиялық келісімнің диалогтық терезесі пайда болады.



Сурет 5. Лицензиялық келісімнің диалогтық терезесі

2-қадам. Vuforia AR камерасын сценаға қосыңыз.

1. Unity-де GameObject > Vuforia > AR камерасын таңдаңыз. Сізден қосымша ресурстарды орнату сұралады, бұл әр жоба үшін бір рет болады.



Сурет 6. AR камерасын таңдау терезесі

2. Негізгі камера нысанын өшіріп тастаңыз.

3-қадам. Мақсатты кескін жасау.

Содан кейін сіз роботтың суретін Vuforia дерекқорына қосасыз. Бұл сурет роботтың пайда болуы үшін қосымшаны іздейтін маркер болады.

1. Vuforia әзірлеушілер порталында <https://developer.vuforia.com/vui/auth/register> тегін Vuforia әзірлеуші есептік жазбасын жасау қажет.

2. Тіркелгеннен кейін бөлімге өту арқылы өз веб-сайтында жаңа әзірлеуші кілтін жасаңыз Құру > лицензия менеджері > Құру кілтін алыңыз. Оны "ARLesson"деп атаңыз.

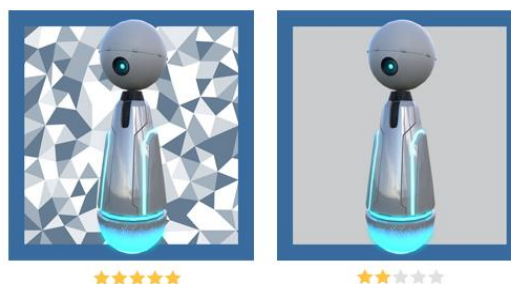
3. Қажетті ресурстардан тұратын төмендегі .zip файлын жүктеңіз. Оны ашқаннан кейін оны unity жобасына жеке пакет ретінде импорттаңыз.

4. Vuforia веб-сайтына оралыңыз, Құру > Мақсат менеджері > Мәліметтер қорын қосу бөліміне өтіңіз. Оны "VuforiaLesson_ImageTargets" деп атаңыз.

5. Деректер қоры жасалғаннан кейін оны шертіңіз және жаңа мақсат қосыңыз. Бір суретті таңдаңыз, ImageTargetRobot.jpg файлын іздеңіз және енін 0,07 метрге орнатыңыз. Оны "Робот"деп атаңыз.

6. Деректер қорын Жүктеу түймесіне басыңыз, содан кейін Unity редакторы үшін жүктеңіз. Алынған unitypackage файлын Unity жобасына импорттаңыз.

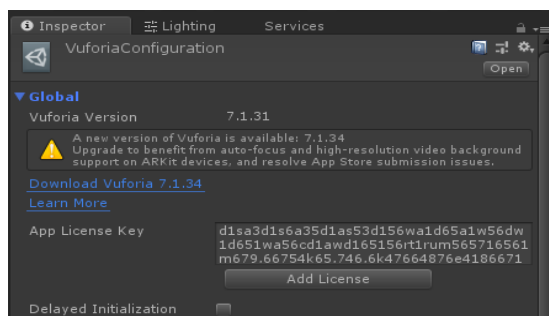
Keңес! Vuforia көптеген бақыланатын функциялардың пайдасын көреді, бұл мақсатты кескінде контраст аймақтарының болуын білдіреді. Жүктелгеннен кейін әр сурет төменде көрсетілгендей рейтинг алады.



Сурет 7. Суреттердің рейтингісін анықтау терезесі

7. Vuforia веб-сайтына оралып, лицензия менеджері бетіне өтіңіз. "Lesson" түймесін басып, лицензиялық кілтті көшіріңіз.

8. Unity-де сіздің жобаңыздағы Vuforia конфигурациялық ресурсын тауып, лицензиялық кілтті "қосымшаның лицензиялық кілті" өрісіне қойыңыз.



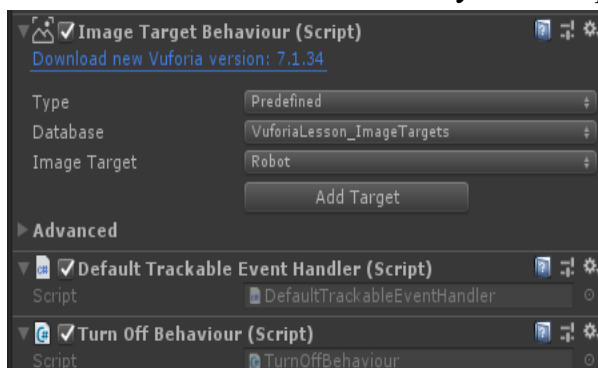
Сурет 8. Лицензиялық кілтті алу

4-қадам. Сценаға мақсатты суретті қосу.

Ақыр соңында, сіз мақсатты суретті Unity-ге қосасыз, ол қосымшаның кеңейтілген шындық кеңістігінде көрінуін қалайды, бұл жағдайда 3D Робот моделі құрастырылады.

1. Unity жобасында: GameObject > Vuforia > Image таңдау арқылы суреттің мақсатты нысаны жасалады.

2. Мақсатты "Vuforia Lesson_ImageTargets" дерекқорын пайдалануға, содан кейін "Robot" мақсатты кескінін пайдалануға келтіріңіз.

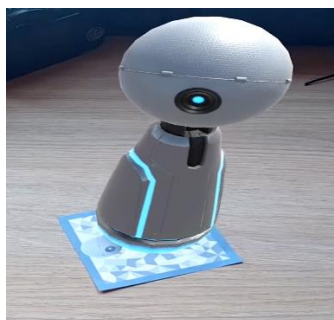


Сурет 9. Таргетті қосу терезесі

3. Роботтың анимациялық құрастырылған дизайнын мақсатты кескінің еншілес элементі ретінде қосыңыз. Оның жергілікті масштабы 1 екеніне көз жеткізіңіз.

4. Құрастыру параметрлерінде жинаққа көріністі қосыңыз және өз құрылғыңызда жасаңыз (құрастыру мақсаты мен басқа конфигурациялар сіздің құрылғыңызға сәйкес келетініне көз жеткізіңіз).

5. ImageTargetRobot.jpg физикалық көшірмесін басып шығарыңыз. Бағдарламаны іске қосқан кезде смартфон камерасын Сәлем Робот! кескініне апарған кезде 3D робот пайда болуы керек [3].



Сурет 10. Толықтырылған шынайылықтың нәтижесі

Виртуалды шынайылықтың жаһандануы ғылыми айналымға «толықтырылған шынайылық» деген жаңа терминнің енгізілуіне әкелді. Егер қазіргі қолданушы интерфейсі технологиялары негізінен адам мен компьютердің өзара әрекеттесуіне бағытталған болса, онда компьютерлік технологияның көмегімен толықтырылған шынайылық адам мен нақты әлем интерфейсін жетілдіруді ұсынады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. R. Azuma. A Survey of Augmented Reality Presence: Teleoperators and Virtual Environments, pp. 355-385, August, 2015.
2. Augmented Reality & Virtual Reality Market by Technology Types, Sensors (Accelerometer, Gyroscope, Haptics), Components (Camera, Controller, Gloves, HMD), Applications (Automotive, Education, Medical, Gaming, Military) & by Geography - Global Forecast and Analysis to 2013 - 2018 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-realitymarket-1185.html> (дата обращения 26.11.2022).

ТЕМІР-КӨМІРТЕК ФАЗАЛАРДЫҢ МЕССБАУЭРЛІК СПЕКТРЛЕРІН МОДЕЛДЕУ

Тлегенова Н.К., Жубаев А.К.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Кіріспе. SPECTR – бұл параметрлердің кең ауқымында өзгеру мүмкіндігі бар эксперименттік спектрлерді өңдеу моделін жүзеге асыратын бағдарлама. MsTools бағдарламалық кешенінің SPECTR бағдарламасын

пайдалану кезінде Мессбауэр спектрлерін өңдеу бастапқы параметрлерден $\{a_i\}$ жаңа параметрлерге $\{b_l\}$ ауысуды қарастырады, осылайша өңдеу нәтижелері изомердің ығысуымен δ сипатталады. Нәтижесінде Hard Bonds шектеулері сызықтық түрлендіру T матрицаларын қолдана отырып, әртүрлі параметрлерге енгізіледі:

$$b_l = \sum_i^{3p} T_{li} a_i \quad (1)$$

T матрицасын қолдана отырып, "ескі" айнымалылардан "жаңа" параметрлерге түрлендіреді. Жалпы жағдайда бұл матрица төрт тәуелсіз матрицаға бөлінеді (резонанс пен базалық сызықтардың формаларын сипаттайтын a , b , N_∞ , c және v_0 айнымалылары үшін I бірлік матрицасы; p - T_A амплитудасы матрицаларының, T_V жылдамдық матрицаларының және T_G ені матрицаларының өлшемі):

I			
	T_A		
		T_V	
			T_G

(2)

Мұндай бөліну гетерогенді параметрлердің сызықтық комбинациялары физикалық мағынада қызықты емес болғандықтан, іс жүзінде алынып тасталады. Егер спектр бірнеше парциалды спектрлердің суперпозициясы болса, онда әр матрица (T_A , T_V , T_G) олардың саны парциал спектрлер санына тең болған кезде матрицалармен анықталады. Егер парциал спектрлер тәуелсіз болса, онда басқа T_i элементтері нөлге тең болады. Матрицаның қалған бөлігінің нөлдік емес элементтерін қолдана отырып, парциал спектрлер арасында байланыс орнатуға болады. T_A , T_V , T_G (Sub type матрицалары) матрицаларын Мессбауэр сызықтарының бөлінуіне сәйкес бағдарламада әр түрлі ішкі тіректердің салдары бойынша инициализациялауға, яғни бағдарламаны пайдалануға дайын күйге келтіру болады.

^{57}Fe изотопы үшін (басқа гамма ауысулары үшін $1/2-3/2$), соның ішінде δ , ε , H_n , айнымалылар санындағы H_n мәні айнымалыларды өзгерту арқылы қол жеткізіледі. Параметрлер арасындағы қатынас қосарланған үшін келесідей:

$$\begin{aligned} \delta &= 0.5v_1 + 0.5v_2, \\ \varepsilon &= -0.5v_1 + 0.5v_2. \end{aligned} \quad (3)$$

мұнда v_1 және v_2 - дублет компоненттерінің орны.

Дублет үшін T_A матрицасы келесі сілтемелер арқылы көрсетіледі:

$$\begin{aligned} A_1 &= A_1, \\ 0 &= -A_1 + A_2. \end{aligned} \quad (4)$$

Бұл қосылыстар екі данадағы эквиваленттік амплитудасының компонентіне сәйкес келеді. T_G матрицасы T_A матрицалық теңдеуне ұқсас және дублеттегі компоненттің еніне сәйкес келеді. Сол сияқты, секстетке сәйкес келетін формула:

$$\begin{aligned} \delta &= 0.25v_1 + 0.25v_2 + 0.25v_5 + 0.25v_6, \\ \varepsilon &= 0.25v_1 - 0.25v_2 - 0.25v_5 + 0.25v_6, \\ H_n &= -v_1 + v_6. \end{aligned} \quad (5)$$

мұнда $v_1 \dots, v_6$ - Зеeman секстетінің компоненттері мен H_n магнит өрісінің позициялары, δ және ε ауысуы доплерлік жылдамдық бірліктерімен есептеледі. Айнымалы параметрлер арасындағы осындай байланыстарда үш сызықтық комбинацияны қолдану қажет. Бұл "Hard Bond" ("Қатты байланыстар ") деп аталады:

$$\begin{aligned} 0 &= v_2 - v_3 - v_4 - v_5, \\ 0 &= -v_1 + 2v_2 - v_3 + v_4 - 2v_5 + v_6, \\ 0 &= -v_1 + kv_3 - kv_4 + v_6, \end{aligned} \quad (6)$$

Амплитудасында жұп амплитудасы бар секстетке арналған T_A матрицасы келесі сілтемелер бойынша жүзеге асырылады:

$$\begin{aligned} A_1 &= A_1, \\ A_2 &= A_2, \\ A_3 &= A_3, \\ 0 &= -A_3 + A_4, \\ 0 &= -A_2 + A_5, \\ 0 &= -A_1 + A_6. \end{aligned} \quad (7)$$

T_G матрицасы ені бірдей компоненті бар секстет үшін келесі байланыс жүзеге асырылады:

$$\begin{aligned} \Gamma_1 &= \Gamma_1, \\ 0 &= -\Gamma_1 + \Gamma_2, \\ 0 &= -\Gamma_2 + \Gamma_3, \\ 0 &= -\Gamma_3 + \Gamma_4, \\ 0 &= -\Gamma_2 + \Gamma_5, \\ 0 &= -\Gamma_1 + \Gamma_6. \end{aligned} \quad (8)$$

Спектр параметрінің келесі комбинациялары үшін «Soft Bond» байланыстардың екі түрін жүзеге асыру мүмкіндігі бар.

1 түрі: аудандардың сызықты комбинациялары (түлері):

$$W_t(\{b_l\}) = \sum_{j=1}^p c_{ij} s_j = \pm \Delta W_t \quad (9)$$

2 түрі: аудандар қатынастарының айырымы:

$$W_t(\{b_l\}) = \frac{s_{i(t)}}{s_{j(t)}} - \frac{s_{k(t)}}{s_{m(t)}} = \pm \Delta W_t \quad (10)$$

мұнда s_j - спектрдегі j сызығының ауданы; $\{c_{ij}\}$ - пайдаланушы анықтайтын коэффициент. "Soft Bond" байланыстардың бірінші түрі парциал спектр нөлге тең компоненттерді бөлетін сызықтық комбинацияның кез келген аймағын көрсетуге мүмкіндік береді. Екінші түрі әртүрлі байланыс компоненттері үшін тең аймақтардың қатынастарын анықтауға мүмкіндік береді.

Жұмыс барысы. Есеп: Үлгі 70%, 10%, 20% салыстырмалы аудандары бар үш түрлі фазадан (γ -Fe(C) аустенит, ϵ -карбид және θ -карбидтен) тұрады. Сонымен қатар, әр фазаның өзара позицияларлар арасында γ -Fe(C)-аустенитте 4:1, ϵ -карбидте 6:25:15 тең қатынасқа ие. Мессбауэр спектрлері бір дублет, бір синглет және төрт секстеттен тұрады. Олардың параметрлері: $\delta_1 = -0.08$ мм/с, $\epsilon_1 = 0.62$; $\delta_2 = -0.13$ мм/с; $\delta_3 = 0.2$ мм/с, $\delta_4 = 0.35$ мм/с, $\delta_5 = 0.3$ мм/с, $\epsilon_{3,4,5} = 0.1$; $H_{n1} = 170$ кЭ, $H_{n2} = 237$ кЭ, $H_{n3} = 130$ кЭ, $\delta_6 = 0.15$ мм/с, $\epsilon_6 = 0.1$; $H_{n4} = 208$ кЭ. Аталған фазалардың спектр моделін құру қажет.

Изомерлік және квадрупольдік ығысулары бар дублет, синглет және секстеттер берілген. Hard Bond байланыстарын құру үшін өлшемі 27×27 болатын Sub-type матрицаларын қолданамыз. T_A амплитудалар матрица парциалдық спектрлердің қарапайым суперпозицияның матрицасы болғандықтан, өзгеріссіз қалады. ϵ -карбидте квадрупольдік ығысулары тең болғандықтан, T_V жылдамдықтар матрицасында (кесте 1) осы фазаға сәйкестенетін үш секстеттің 2-ші жолы мен 2-ші бағанын теңестіреміз:

Келесі, T_Γ ендік матрицасында (кесте 2) байланыстар енгіземіз. Бастапқы бір дублет және бір синглет бір фазада жататындықтан ені бірдей деп, сызықтарын теңестіреміз. Тағы солай келесі үш секстетте бір фазада орын алады сол үшін олардың да сызықтары теңеседі.

Кесте 1. 27×27 өлшемді T_V жылдамдықтар матрицасы

0,5 0,5	0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
-0,5 0,5	0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0,25 0,25 0 0 0,25 0,25	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0,25 -0,25 0 0 -0,25 0,25	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 1 -1 -1 -1 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 2 -1 1 -2 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 0 6,33 6,33 0 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	0,25 0,25 0 0 0,25 0,25	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 -1 0 0 0 0 0	0,25 -0,25 0 0 -0,25 0,25	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	-1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	0 1 -1 -1 -1 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	-1 2 -1 1 -2 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0 0	-1 0 6,33 6,33 0 1	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0

0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0,25 0,25 0 0 0,25 0,25	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 -1 0 0 0 0	0,25 -0,25 0 0 -0,25 0,25	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 1 -1 -1 -1 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 2 -1 1 -2 1	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 0 6,33 6,33 0 1	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0,25 0,25 0 0 0,25 0,25
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0,25 -0,25 0 0 -0,25 0,25
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 0 0 0 0 1
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 1 -1 -1 -1 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 2 -1 1 -2 1
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	-1 0 6,33 6,33 0 1

Дублет (A_1, A_2), синглет (A_3), 4 секстет ($A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_9$; $A_{10}, A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}, A_{15}$; $A_{16}, A_{17}, A_{18}, A_{19}, A_{20}, A_{21}$) және ($A_{22}, A_{23}, A_{24}, A_{25}, A_{26}, A_{27}$) сызықтарының амплитудаларын қарастырайық. Әрбір секстетте алғашқы үш сызықтарының амплитудалары 3:2:1 қатынаста болу керек. Яғни, $A_4:A_5:A_6=3:2:1$, $A_{10}:A_{11}:A_{12}=3:2:1$, $A_{16}:A_{17}:A_{18}=3:2:1$, $A_{22}:A_{23}:A_{24}=3:2:1$ қатынастар орындалады. Осыдан Soft Bond матрицасын құрастырамыз.

Берілген секстет сызықтарының аудандары: (S_1, S_2), (S_3), ($S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, S_9$) ($S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}, S_{15}$) ($S_{16}, S_{17}, S_{18}, S_{19}, S_{20}, S_{21}$) және ($S_{22}, S_{23}, S_{24}, S_{25}, S_{26}, S_{27}$). Айтылған шарттарды орындау үшін, келесі теңдіктерті жазамыз:

$$\begin{aligned}
 S_4: S_6 &= 3:1 & 1 \times S_4 - 3 \times S_6 &= 0 \\
 S_4: S_5 &= 3:2 & 2 \times S_4 - 3 \times S_5 &= 0 \\
 S_{10}: S_{12} &= 3:1 & 1 \times S_{10} - 3 \times S_{12} &= 0 \\
 S_{10}: S_{11} &= 3:2 & 2 \times S_{10} - 3 \times S_{11} &= 0 \\
 S_{16}: S_{18} &= 3:1 & 1 \times S_{16} - 3 \times S_{18} &= 0 \\
 S_{16}: S_{17} &= 3:2 & 2 \times S_{16} - 3 \times S_{17} &= 0 \\
 S_{22}: S_{24} &= 3:1 & 1 \times S_{22} - 3 \times S_{24} &= 0 \\
 S_{22}: S_{23} &= 3:2 & 2 \times S_{22} - 3 \times S_{23} &= 0
 \end{aligned}$$

Кесте 2. 27×27 өлшемді T_{Γ} ендік матрицасы

1 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
-1 1	0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
-1 0	1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 -1 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 -1 1 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 -1 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	-1 0 0 0 0 0	1 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	-1 1 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 -1 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 0 -1 1 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	0 -1 0 0 1 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
0 0	0	0 0 0 0 0 0	-1 0 0 0 0 1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0

бағдарламасы қарастырылады. Осы бағдарламалармен жұмыс істеудің барлық нұсқаларының толық сипаттамасы жасалды. Hard Bond және Soft Bond байланыстарының түрлеріне сипаттама берілді. Темір-көміртек жүйесіндегі фазалар бойынша спектр моделдері құрылды. Есептің шығарылу реті әдістемелік тұрғыда түсіндірілді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Русаков В.С. Основы мессбауэровской спектроскопии. Учебное пособие/ В.С.Русаков. – М.: Физический факультет МГУ, 2011. – 292 с.
2. Mossbauer spectroscopy. Applications in chemistry, biology, and nanotechnology /ed. Sharma V.K., Klingelhofer G., Nishida T., Willey&Sons, Hoboken, New Jersey, 2013. – 657 p.
3. Русаков В.С. Мессбауэровская спектроскопия локально неоднородных систем /В.С.Русаков. – Алматы, 2000. – 431 с
4. Белозерский Г.Н. Мессбауэровская спектроскопия как метод исследования поверхности / Г.Н.Белозерский. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 352 с

ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖАҒДАЙЫНДА АРАЛАС ОҚЫТУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Тілеубай С.Ш., Ибраева К.К.

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан
e-mail: kkadyrkhanovna@gmail.com

Андатпа. Мақалада жаңа педагогикалық технологияның әдістерінің бірі «аралас оқыту» туралы қарастырылады. Оқу үдерісінде аралас оқыту технологиясын қолдану көптеген мүмкіндіктерге жол ашады. Оқушылар теориялық оқу материалымен сабаққа дейін алдын-ала танысып алуға мүмкіндік алады. Жаңа оқу материалын өздеріне ыңғайлы қарқынмен меңгере алады. Бұл, өз кезегінде, оқушылардың өз бетімен жұмыс істеу қабілеттерін, жауапкершілік сезімдерін арттыруға септігін тигізетіні туралы баяндалған.

Кілттік сөздер: аралас оқыту технологиясы, цифрландыру, білім беру ресурстары.

«Қашықтықтан оқыту» деген ұғымға тоқталатын болсам, қашықтықтан оқыту – адамның білім алуға және ақпарат алуға деген құқықтарын іске асыратын үздіксіз білім беру жүйесі нысандарының бірі ретінде мамандардың негізгі қызметін атқара жүріп білімін, біліктілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қашықтықтан оқытуды ұйымдастырудың 3 түрлі формасы бар: онлайн (синхрондық), оффлайн (асинхрондық) және кең таралған үшінші түрі вебинар.

Онлайн режимдегі оқыту дегеніміз – интернет ресурстарының көмегімен ағымдағы уақытта белгілі бір қашықтықта мұғалім экранын көру арқылы оқытуды ұйымдастыру формасы.

Оффлайн режимдегі оқыту дегеніміз - интернет ресурстарының көмегімен (электрондық пошта) мұғалім мен оқушы арасындағы ақпарат алмасуды қамтасыз етуге мүмкіндік беретін оқытудың формасы.

Вебинар дегеніміз – интернет желілерінің көмегімен семинарлар мен тренинтер өткізу формасы.

Қазіргі қиын сәтте сан қырлы, әрі күрделі мәселелерді жүзеге асыруда мұғалімнің атқарар рөлі орасан. Оған әрі ауыр, әрі жауапты міндет жүгі жүктеледі: ол қысқа мерзімді оқу жоспарын дайындап, оны қашықтықтан білім беру жүйесімен астастырып бейімдейді, оқу үрдісінің барысын қадағалап, тапсырмаларды орындау барысында, өз бетімен бақылау-пысықтау жұмыстарын орындау жөнінде ұсыныстар береді. Бұл ретте қашықтықтан оқыту жүйесінің әдістерінде көрсетілгеніндей, көңіл-күй, психологиялық қарым-қатынас бой көрсетеді. Қашықтықтан оқыту тәсілі бойынша жұмыс істейтін педагог оқытудың жаңа технологиясын, оқытудың компьютерлі және тораптық жүйелерін жетік біліп, олармен іс жүргізу ісін орындау шарт.

Бүгінгі таңда ақпараттық қамтамасыз ету жүйесіне баса мән бермейінше, білім берудің ақпараттық технологияларын, дәлірек айтқанда, электрондық оқулық және бейнефильмдерді, басқа да электрондық басылымдарды қашықтықтан оқытудың спутниктік арнасы арқылы ендірмейінше, кез келген әлеуметтік-экономикалық саланың алға басуы мүмкін емес. Осы орайда қашықтықтан білім берудегі педагогке төмендегі кеңестерді ұсынамын:

1. Дайындалыңыз.

Ең алдымен, сіз өзіңіздің және оқушыларыңыздың қашықтықтан оқытудың сыныптағыдай маңызды екендігіне көз жеткізуіңіз керек, бірақ сіздің араңызда қашықтық болады. Оқушылар материалды өз бетінше зерделеуге мұқият болулары керек, бақылау олардың онлайн тапсырмаларын бағалау арқылы жүзеге асырылады.

Оқушыларға материалды игеруге және тапсырмаларды орындауға арналған уақытты нақты анықтаңыз. Сізден басқа сіздің басқа әріптестеріңіз де онлайн режимінде жаттығулар жасайтындығын ұмытпаңыз, сондықтан балаларға оқу материалдарының көптігін жүктемеуге тырысыңыз.

2. Оқу платформасын таңдаңыз.

Өте маңызды сәт. Материалды игеру сапасы білім мазмұны бар платформаға байланысты. Әрине, сіз балалар үшін Интернет-жаттығулар мен оқуға арналған әртүрлі интернет-ресурстарға сілтемелер жасай аласыз. Сіз сонымен қатар ашық құжаттарды пайдаланып мәтіндер мен тест формаларын өзіңіз жасай аласыз. Алайда, жаңа материалды зерттей отырып, оқытуды неғұрлым жан-жақты жүзеге асыру, оны жинақтау және тестілеу бір парадигмада тек білім беру порталының көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

Сонымен қатар қашықтықтан оқыту нысанын таңдау керек. Егер сіз балаларды экранға жинай отырып, онлайн режимінде сабақ өткізгіңіз келсе, сіз онлайн-веб-жүйелерді немесе онлайн-журнал функциясын пайдаланып, жұмыс үстелін көрсетумен онлайн сабақтар өткізе аласыз (ұсынылатын оқу платформалары BilimLand; Kundelik. Kz; Daryn online, Socrative, LearningApps, Polleverywhere, Padlet және т.б.).

Егер сіз асинхронды оқу режимін таңдасаңыз, онда сіз және сіздің оқушыларыңыз ресурстармен еркін режимде жұмыс жасайтын болсаңыз, сіз онлайн сабақтармен сәйкес платформаны таңдауыңыз керек.

3. Кері байланыс.

Қашықтықтан оқыту кезінде оқушылармен байланыс ең маңызды болып табылады. Тапсырманың анық-қанығын, оқу материалдарына толық қолжетімділіктің болуын және т.б. үнемі бақылау қажет. Электрондық күнделікте топтық хабарламаларды қолдануды ұсынамыз. Сондай-ақ, сіздер осы мақсатта оқушылар арасында танымал болған мессенджерді (Whatsapp және т.б.), тіпті әлеуметтік желілердің ресурстарын пайдалануға құқығыңыз бар.

Сабақ кестесін сақтау керектігін ұмытпаңыз, ал жаттығу басталған кезде барлық материалдар орналастырылып, балаларға жеткізілуі керек. Сізге тексеруге жіберілген ашық тапсырмалар мен материалдарды жаңа сабақ басталғанға дейін 3 сағаттан кешіктірмей бағалау керек екенін ұмытпаңыз, әйтпесе балалар қашықтық сабақтың ынтасы мен маңыздылығын жоғалтады.

4. Сабақ.

Қашықтықтан сабақ өзінің құрылымындағы (дидактикалық бөлім) күндізгі сабақпен бірдей болатындығын есте сақтау қажет, атап айтқанда:

а) Ұйымдастыру сәті және міндеттер мен мақсаттардың құрылымы - оқушыларға материалды игеру уақыты, сабақ кестесі және т.б. көрсетілген нақты тапсырмалармен анықталады.

ә) Үй тапсырмасын тексеру - оқушылардың жетістіктері мен сәтсіздіктеріне жалпы шолу, қиын сәттерді түсіндіру және т.б.

б) Білімнің өзектілігі - жаңа материалды - бейнероликтерді, оқу тапсырмасын оқуға деген ынтасын арттыру үшін түрлі әдістерді қолдану. Егер сіз бұл кезеңді сыныппен бір уақытта жұмыс түрінде өткізгіңіз келсе - бұл маңызды емес, сіз сұрақтардың жауабын талап етпей жай ғана жариялай аласыз, өйткені олар өздері баланы жаңа білім беру тапсырмасына дайындайды.

в) Жаңа білімді игеру - бұл жалпыға қолжетімді ресурстарға орналастырылған білім беру порталдарының немесе мұғалімнің әзірлемелерінің ресурстарын пайдалану. Алайда, материалды оқымас бұрын оқушылар олардан не талап етілетіндігін нақты білуі керек, оған не назар аудару керек, қандай білім және практикалық дағдылар тексерілетінін көрсету қажет; тұтастай алғанда, оқушыларға жаңа материалды өз бетінше зерттеу алдында міндеттер нақты қойылуы керек.

г) Сабақты түсіну мен қорытындылаудың алғашқы сынағы - бұл жаңа материалды зерделеу, білім мазмұнын тапсырмалармен, интерактивті модельдермен және өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтармен тікелей байланыстыру кезінде осы кезеңді жүзеге асырудың тамаша мүмкіндігі.

ғ) Сабақты меңгеру, жіберген қателерді талдау және түзету - тесттер, кіріккен интерактивті модельдер және жауаптарды жинау формаларын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Тапсырмаларды уақтылы тексеруді және оқушыларға олардың жетістіктері мен қателіктері туралы көпшілікке немесе жеке ақпарат беруді ұмытпаңыз.

д) Үй тапсырмасы және оны орындауға арналған нұсқаулық.

е) Рефлексия және кері байланыс.

Енді білім беру мазмұны туралы - жаңа материалды зерттеуді ұйымдастыратын материалдар туралы айтатын болсам, өзіңізді оқушының орнына қойыңыз және барлық мұғалімдердің онлайн-тренингке жаппай көшуі жағдайында оған қанша жұмыс түсетінін елестетіп көріңіз. Осыған байланысты сізден жұмыста пайдаланатын материалдардың сапасына сыни тұрғыдан қарауыңызды сұраймын:

1. Ұзақ оқудан (ұзақ мәтіндерден) аулақ болыңыз. Мәтіннен ең маңыздысын қалдырыңыз, егер баланың тақырыбы қызықтыратын болса, қосымша материалдардың болуы туралы ескертулер жасаңыз.

2. Мәтінді құрылымдау, мәтінді бөліктерге бөлу керек. Соңында қысқаша түйіндеме ұсынылады.

3. Инфографика бар мәтіндерді қолданыңыз - сызбалар және басқа визуализациялар материалды жақсы түсінуге және есте сақтауға мүмкіндік береді.

4. Тапсырмалар мен оқу блоктары көлемі мен күрделілігіне қарай теңестірілуі қажет.

5. Интерактивтілік.

Оқыту білім беру процесіне қатысушылардың интерактивті әрекетін қашықтықтан алып тастайды деген сенім қате болып табылады. Кейбір жағдайларда бұл одан да тиімдірек, өйткені ол әрқайсысының мүмкіндігін ескеруге мүмкіндік береді. Біз топта пікірталас ұйымдастыра аламыз, жаңа материалды оқып білу және тапсырмаларды орындау кезеңінде сөйлесе аламыз. Осы мақсатта дұрыс білім беру порталын таңдау керек немесе хабар алмасу, болмаса чат арқылы сапалы кері байланыс құру қажет. Топта орындау үшін бірнеше тапсырмаларды жасауға тырысыңыз - жалпы жоба, рөлдерді бөлу арқылы күрделі тапсырма және т.б. Мұның бәрі ашық құжаттардың, вебинарлардың, желілік ресурстардың заманауи технологияларының көмегімен жүзеге асырылады.

6. Интернет жоқ.

Оқушыларға үйде Интернеттің жетіспеушілігі жиі кездеседі. Бұл физикалық ақпаратты тасымалдаушының қашықтықтан шешуіне болатын өте күрделі мәселе. Біздің кәдімгі оқулықты, баспа материалдарын және тапсырмаларды қолдана отырып материалды зерттеу бойынша жұмысты ұйымдастыруларымызға тура келеді. Әр сабақтың алдында балаға осы сақтау құралдарымен жұмыс жасау бойынша нақты нұсқаулар берілуі керек екенін ұмытпаңыз. Сонымен қатар, материалды әзірлеуді бақылауды және сіздің тексеру нәтижелеріңізді оқушыға уақтылы жеткізуді қамтамасыз етудің барлық нұсқаларын ұсыныңыз. Бұл жағдайда мұғалімнен оқушыға және керісінше материалдарды жеткізу жүйесін нақты әзірлеу қажет. Мүмкін бұл сіздің мектептің фойесіндегі кәдімгі қорап немесе пошта жәшігі немесе оқушылармен жеке кеңес болуы мүмкін, бәрі сіздің фантазияңызға, оқушылармен және олардың ата-аналарымен қарым-қатынастағы шектеулер деңгейіне байланысты болады.

Қашықтықтан оқытуды күрделі процесс деп санамауымыз қажет, қазіргі білім беру ресурстарының болуы материалды зерттеуді ұйымдастыруда және оның дамуын бақылауда мұғалімнің міндеттерін жеңілдетуге арналған. Тек дұрыс материалды таңдап, оқушылармен байланысын жоғалтпау өте маңызды, үнемі сізбен бірге екендігіңізді және сабақ беру сіздің ортақ міндетіңіз екенін айқындап отырыңыз.

Осы ретте «Араластырылған оқыту» дегеніміз не? Аралас оқыту мектепте оқытуды қашықтықтан оқытумен біріктіретін гибриді тәсіл ретінде түсініледі, соның ішінде онлайн оқыту. Аралас оқыту – мұғалімдер мен оқушылардан әрқашан бір физикалық кеңістікте болуды талап етпей, жобаны

немесе оқу курсың ілгерілету үшін қолдау көрсететін икемді модель. Практикалық деңгейде бұл мектеп сайтына бару мүмкін болмаған кезде немесе басқа сайттар оқу тәсіліне сәйкес келетін кезде пайдалы. Ол өз бетінше оқу, бірлескен ізденіс, әлеуметтік өзара әрекеттесу және практикалық қолдану үшін әртүрлі орталарды қалай және қашан тиімді пайдалану керектігі туралы шешім қабылдауды талап ете отырып, педагогикалық тәсілді мұқият қарастыруды талап етеді. Ол мектеп сайтының оқушы мен оның қоғамдастығы үшін не екенін және болуы мүмкін екенін және мектептегі уақытты қалай тиімді пайдалану керектігін қарастыруға шақырады. Жақсы ұйымдастырылған аралас оқытудың бірқатар артықшылықтары болуы мүмкін. Ол студенттер енді жай ғана ақпаратты пассивті қабылдаушы емес және мұғалім жалғыз фасилитатор емес деген идеяны қамтиды. Оның орнына мектепшілік және қашықтықтан оқытудың үйлесімі, мұғалімдер студенттерге қолдау көрсету арқылы оқытуды жекелендіруге көмектеседі; оқушылардың дербестігін, мотивациясын және ұйымшылдығын арттыру; өзін-өзі басқаратын оқушы болу үшін оқу дағдыларын жетілдіру. Тиісті құралдар пайдаланылған жағдайда ол цифрлық құзыреттілікті дамытуға да қолдау көрсете алады. Мектепшілік кезеңдер оқушылардың әлеуметтік дағдыларын, әл-ауқатын және қоғамдастық сезімін арттыра алады, сонымен қатар мұғалімдердің оқуына жекелендірілген қолдауды ұсына алады. Аралас оқыту – білім алушы орталықта болатын құзіреттілікке негізделген тәсілге көшу тәсілі. Мұғалімдер үшін аралас оқыту барлық оқушыларды бағалауға, оқытуды саралауға және жекелендіруге мүмкіндік береді. Аралас оқыту қазір эволюцияда. Бетпе-бет оқыту мен электронды оқытудың ең жақсы үйлесімін қамтамасыз етуде, онда оқушылар интерактивті және тіпті бірлескен оқу ортасы арқылы оқу процесіне тиімді интерактивті түрде қатысады. Сонымен аралас оқыту енді құзыреттілік пен конструктивизмге негізделген оқушыға бағытталған оқыту тұжырымдамасын біріктіреді. Мұғалімдер дұрыс оқу әрекеті мен дұрыс оқушы үшін дұрыс технология мен оқыту әдісін таңдауы керек. Аралас оқыту ортасы оқушыларға әртүрлі мүмкін тәсілдермен оқу үшін жекелендірілген және өзін-өзі реттейтін оқу процесін ұсынады. Аралас оқыту стратегиялары оқушыларды қолдану арқылы нақты өмірлік мәселелерді шешуге дайындайды.

Мектептегі білім берудің бұрын жобаланған және жұмыс істейтін тәсіліне толығымен оралудың орнына, дағдарыс баяу болса да, бұрыннан болып жатқан парадигмалық өзгерістерді оң қабылдауға мүмкіндік беретін жүйелерді ұсынылды. Білім беру саласындағы зерттеушілер, практиктер және саясаткерлер оқыту мен оқуды ұйымдастырудың «дәстүрлі» тәсілдерін

қалай бейімдеуге болатынын зерттеді; пәнге негізделген білімді трансферттік құзыреттіліктерді дамытуға қалай өту керек; және барлық оқушылардың игілігі үшін мұғалімдер мен мектептердің өзіндік ұйымдастыру және педагогикалық әдістер тұрғысынан жаңашыл болуына қалай қолдау көрсету керек.

- аралас оқыту моделінің педагогикалық мүмкіндіктері мен қиындықтарын зерттеу және рефлексия мен стратегиялық жоспарлауға көмектесетін негізгі ойларды анықтау;

- келесі оқу жылының басталуын жоспарлауды нақты қолдау;

- дегенмен, олар сондай-ақ инклюзивті және инновациялық мектептегі білім беру үшін ұзақ мерзімді оң өзгерістерді шабыттандырады;

- саясатты жасаушыларға жүйені тұтастай қарастыруда бағыт-бағдар беру, сонымен қатар аймақтық және жергілікті билік органдарына, мектеп басшыларына және басқа да мүдделі тараптарға өз контекстінде пайдалы болады;

- ұлттық органдар мен халықаралық ұйымдардың қолданыстағы нұсқауларын толықтыру;

- мектеп көшбасшылығы;

- шешімдер қабылдауды қамтамасыз ететін заңнама;

- барлық оқушылар үшін мектепшілік және қашықтықтан оқыту ортасын басқару;

- мұғалімнің рөлі, құзыреті және жұмыс жағдайлары;

- оқушыларды бағалау;

- қызметкерлер мен оқушылардың әл-ауқаты;

- ынтымақтастық және мектеп қауымдастығы; және сапаны қамтамасыз ету.

Қорыта келе айтарым, қашықтықтан оқыту жүйесінде аралас оқытудың рөлі қазіргі таңда білім саласы үшін өте жоғары, себебі бұл жүйе арқылы мұғалімдеріміз бен оқушыларымыз әлемдік ақпараттармен байланысуға, білімдерін онлайн жалғасыруға, ғылыми және шығармашылық жұмыстарын жетілдіруге, әлемдік ақпарат кеңістігінде өздерінің білімдерін шындауға зор мүмкіндік алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Ахметова Г.К., Караев Ж.А., Мухамбетжанова С.Т., Білім беру ұйымдарына электрондық оқыту жүйесін енгізу жағдайында педагогтардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру әдістемесі – Алматы: АҚ «ҰБАО «Өрлеу», 2018.

2. Қазақстан және ТМД елдеріндегі білім беруді ақпараттандырудың IV Халықаралық форумының ғылыми мақалалар жинағы (18-19 бет, 38-39 бет, 118-119 бет, 460-461 бет).
4. Журнал «Информатика негіздері» № 1 – 2015 ж (11-14 б)
5. Блохина Н.Ю. Цифровые инструменты и современные образовательные технологии как ресурс повышения качества образования [Текст]: Учебно-методическое пособие / Авт.-сост. Н.Ю. Блохина и др., КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». – Киров, 2021. – 79 с

Секция №5

Section №5

**МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ОҚЫТУ
МӘСЕЛЕЛЕРІ**

**PROBLEMS OF TEACHING AND INFORMATIZATION OF
MATHEMATICAL KNOWLEDGE**

**FROM THE EXPERIENCE OF TEACHING THE DISCIPLINE
«MATHEMATICAL ANALYSIS» IN ENGLISH**

Akhmetova A.U.

Aktobe Regional University named after K.Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan

E-mail: aaimgul@list.ru

Annotation. The experience of preparing and teaching a fragment of a lesson on mathematical analysis in English is given.

Keywords: derivative, function of one variable, limit, relations, rules of differentiation, formulas of differentiation of elementary functions.

From October to December 2022, I took a course in the Elementary group at the Aktobe Regional University named after K. Zhubanov with many people who wanted to continue learning English. One of the tasks for completing the course was to conduct a fragment of a lesson on the taught discipline lasting 20 minutes in English for students of this course. I chose my discipline "Mathematical Analysis" because a few years ago I taught this discipline to students of the Faculty of Physics and Mathematics. I have released a massive open online course on the discipline "Mathematical Analysis" in Russian. Of all the topics, I chose the topic "The derivative of a function of one variable", because I thought that for the listeners of our group it is familiar from school years.

At first it was the topic "Derivative and differential of a function of one variable". I planned to give basic concepts, differentiation formulas, theorems with proofs, logarithmic differentiation, tests to verify the knowledge gained. I wrote out new words with their translation into Russian. This article describes the scenario of this 20-minute lesson. As a result, the title of the lesson topic was reduced to "The derivative of a function of one variable". I have not given any proof of the theorems. I gave a dictionary of new words, basic concepts, rules of differentiation, derivatives of basic elementary functions, and at the end of the lesson for 5 minutes three functions were given to find derivatives by the number of listeners.

Lesson scenario

«Hello! My name is Aiymgul Utegulovna. I'm your math teacher. Today we will take a new topic "The derivative of a function of one variable".

<i>Write down new words:</i>	<i>Запишите новые слова:</i>
Derivative	Производная

Differentiation	Дифференциал
the branch of mathematics	Раздел математики
the properties	Свойства
The statement	Утверждение
Inverse	Обратная
differential calculus	дифференциальное исчисление
increment of the function	приращение функции
increment of the argument	приращение аргумента
condition of continuity	условие непрерывности
fulfilled	выполняется
equality	равенство
can be obtained	может быть получено
Consequence	Следствие
Otherwise	Иначе
Decision	Решение
neighborhood	окрестность
strictly monotonic on the segment $[a,b]$	строго монотонна на отрезке $[a,b]$
By virtue of	В силу
complicated function	сложная функция
equal	равно
to multiply	умножить
divide by	разделить на
x tends to a	x стремится к a
divided into	разделенный на
fraction	дробь
strictly monotonic	строго монотонный

Consider the following questions.

1. The derivative of the function at the point.
2. Rules of differentiation. Table of derivatives of basic elementary functions.
3. Derivative of inverse and complicated functions.

Definition of the derivative

The derivative of the function $y = f(x)$ at a given point x is called the limit of the ratio of the increment of the function Δy to the corresponding increment of the argument Δx provided that $\Delta x \rightarrow 0$, that is

$$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}.$$

The operation of finding the derivative of a function is called differentiation of a function, and the branch of mathematics that studies the properties of this operation is called differential calculus.

If a function has a derivative at $x = a$, then it is said to be differentiable at that point.

If a function has a derivative at each point of a given interval, then it is said to be differentiable on that interval.

The differentiable function theorem

The theorem. If a function is differentiable at a given point, then at that point it is continuous.

The statement that is the opposite of the above theorem is incorrect. If at any point this function $y=f(x)$ is continuous, then it may not have a derivative at this point. All functions considered in the following will be considered differentiable.

Examples

№1. Show that at the point $x = \pi/2$ the function $y = \operatorname{tg} x$ has no derivative.

Decision. At the point $x = \pi/2$ the function $\operatorname{tg} x$ does not exist, so the condition of continuity of the function is not fulfilled; therefore, at this point, the function has no derivative.

№2. Why does the function $y = \ln x$ have no derivative at the point $x = 0$?

Basic rules of differentiation

1. $f = \text{const}, f' = 0$

2. $f = u + v, f' = u' + v'$

3. $f = uv, f' = u'v + v'u$

4. $(cf(x))' = cf'(x)$, c is a constant

5. $(c_1f_1(x) + \dots + c_n f_n(x))' = c_1f_1'(x) + \dots + c_n f_n'(x)$

6. $f = u/v, v(x_0) \neq 0$ and the derivative exists, then $f' = (u'v - v'u) / v^2$

The derivative of a complicated function

The theorem. If there are $f'(x_0)$, $g'(x_0)$ and $x_0 = g(t_0)$ exist, then a complicated function $f(g(t))$ is defined in some neighborhood of t_0 , it is differentiable at the point t_0 and $(f(g(t_0)))' = f'(x_0)g'(x_0)$.

Calculation of the derivative of the inverse function

The theorem. Let f be continuous and strictly monotonic on the segment $[a, b]$. Let there be $f'(x_0) \neq 0$ at point $x_0 \in (a, b)$. Then the inverse function $x = f^{-1}(y)$ has a derivative at point y_0 equal to

$$(f^{-1}(y_0))' = \frac{1}{f'(x_0)}$$

Derivatives of elementary functions

1) $f = \text{const}, f'(x) = 0$.	9) $(\cos x)' = -\sin x$
2) $f(x) = x, f'(x) = 1$.	10) $(\operatorname{tg} x)' = 1/\cos^2 x$
3) $f(x) = e^x, f'(x) = e^x$	11) $(\operatorname{ctg} x)' = -1/\sin^2 x$
4) $f(x) = a^x, f'(a^x) = a^x \ln a$	

5) $f(x) = \ln x, f'(x) = \frac{1}{x}$,	12) $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
6) $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$	13) $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
7) $(x^\mu)' = \mu x^{\mu-1}, x > 0$	14) $(\arctg x)' = \frac{1}{1+x^2}$
8) $(\sin x)' = \cos x$	15) $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$

We will write an independent work. This work is given 5 minutes.»

Mini-test work

Task. Find the derivatives of the following functions using the differentiation formulas and the derivatives table:

1-option: 1) $y = 2x - \frac{\cos x}{x}$; 2) $y = \frac{1-x^3}{1-x^5}$; 3) $f(x) = \frac{x-1}{x^2-3x+2}$

2-option: 1) $y = \frac{8-3\sqrt{x^3}+2x}{1+6x\sqrt{x}-3x^2}$; 2) $y = \cos x - x$; 3) $y = \frac{1-x^3}{1-x^5}$

3-option: 1) $y = 3^x \arcsin x$; 2) $y = \frac{2\sqrt{x}}{5} - \frac{1}{x^3\sqrt{x}}$; 3) $f(x) = \frac{x^3}{(x-2)(x+3)}$

4-option: 1) $y = x^2 \operatorname{ctgx}$; 2) $y = \sqrt[3]{x^4} + \frac{2}{x^5}$; 3) $y = \frac{x^2}{2} + \frac{8}{x^2}$

5-option: 1) $y = \frac{2x^2-9}{x+2}$; 2) $y = e^{x+\frac{1}{x}}$; 3) $y = \sqrt[3]{x^4} + \frac{2}{x^5}$

6-option: 1) $y = \frac{x^3-3}{x^3+3}$; 2) $y = \frac{x^5}{x^4-1}$; 3) $y = e^{\frac{1}{x}}$;

7-option: 1) $y = x(\arccos x + \arctg x)$; 2) $f(x) = \frac{x-4}{x^2-3x-4}$; 3) $y = 2\sqrt[5]{x^2} + \frac{3}{4x^8}$.

8-option: 1) $y = \frac{\sin x}{\cos x}$; 2) $f(x) = \frac{x^2+4x+3}{x+1}$; 3) $y = \frac{(1-\sqrt{x})^2}{x}$

9-option: 1) $y = \frac{x^3}{3} + \frac{3}{x^3}$; 2) $y = x \ln x^2$; 3) $y = \frac{8-3\sqrt{x^3}+2x}{1+6x\sqrt{x}-3x^2}$

10-option: 1) $f(x) = \frac{x^2+x-2}{3x-3}$; 2) $y = x \ln x$; 3) $y = 2x + \frac{2}{x-1}$

11-option: 1) $y = 2x^2 + 20\sqrt{x}$; 2) $y = e^x + x^2$; 3) $y = 3^x \arcsin x$

12-option: 1) $f(x) = \frac{x-2}{x^2-3x+2}$; 2) $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$; 3) $y = x^3 + 3x^2 + 3x$

13-option: 1) $y = \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt{x}}$; 2) $y = 5^x - 3x^9 + 6\operatorname{tg} x$; 3) $y = x^3 - 3x + 3$

14-option: 1) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$; 2) $y = \frac{1}{\ln x}$; 3) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x - 1$

«Hand over your work to me. Any questions? The lesson is over.»

It was the first lesson in my life, conducted in English, where the students were teachers of our group "Elementary".

List of used literature

1. Ахметова А.У. Математический анализ. Учебное пособие – Алматы: Эверо, 2020. – 132 с.
2. Ахметова А.У. MOOK «Математический анализ» // arsu.mbook.kz

УДК 51-7

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Батырбаева Г.А.

*Старший преподаватель, Казахский национальный женский
педагогический университет, Алматы, Казахстан*

E-mail: gulni787@gmail.com

Аннотация: В данной статье речь идет об особенностях использования контекстных задач прикладного характера в процессе преподавания школьного курса математики. В настоящее время одним из путей совершенствования математического образования является усиление прикладной направленности обучения. В статье излагается необходимость развивающего обучения контекстными задачами прикладного характера в процессе обучения математике.

Ключевые слова: контекстные задачи, пути совершенствования, цели, практическая направленность, воспитательное значение.

Настоящее время характеризуется глубоким проникновением математики во все сферы деятельности человека. Появление и вступление в практическую деятельность новых наук, основанных на математическом подходе и методах исследования – дальнейшее математическое развитие естествознания-все это поставило математику в число дополнительных комплексных наук отрасли. Научно-техническая революция максимально ускорила этот процесс и продвинула математику на первое место среди «фундаментальных» наук.

С большой уверенностью можно сказать, что математика нашла широкое применение в решении многих важных задач в теоретических исследованиях и практических действиях и продолжает расширяться. Одним из путей совершенствования математического образования в школе является усиление прикладной направленности обучения. Для этого необходимо использовать прикладные задачи в процессе обучения математике.

Преподавание математики преследует три общие цели, характерные для всей школы: образование, воспитание, приобретение жизненно-практических знаний-умений.

Поэтому цели и задачи обучения математике в школе основная задача обучения в образовательном процессе заключается в обеспечении широкого развития системы знаний и мышления учащихся и овладении ее применением. Школа имеет большие возможности в организации прикладного и практико-ориентированного обучения учителей математики.

Современные государственные стандарты обучения, учебные планы, учебные программы и учебники необходимо основывать на непрерывности, преемственности и внутрипредметных, междисциплинарных связях. Ведь известно, что для успешного освоения математики в будущем необходимо хорошо разбираться в ее основах на школьном курсе. Очевидно, что даже в самой средней школе, когда учащиеся младших классов не могут правильно и полностью понять первые концепции, им будет трудно полностью усвоить учебный материал в следующих классах.

Одной из трудностей обучения математике в младших классах является недостаточное абстрактное мышление учащихся, плохое систематизированное умозаключение. Поэтому в процессе объяснения математических понятий, обучаемых операций учащиеся должны приводить знакомые им практические образы, понятия из жизни. Отсюда возникают вопросы прикладного и практического обучения математике.

Для начала стоит определить, что нужно понимать при обучении математике в прикладном направлении и ее практическую направленность.

Как мы понимаем, обучение математике в прикладном направлении - это ориентация, подходы к обучению использованию математики в различных профессиональных направлениях, технике и различных областях науки, то есть применение в повседневной жизни.

Обучение математике в прикладном направлении формирует ее политехническое направление, обеспечивает широкое применение в физике, химии, биологии, географии, черчении, труде и информатике и овладение компьютерными знаниями, новыми технологиями, математическое мышление.

Практическая направленность в обучении математике-это система содержания каждой темы и способов решения задач и задач и формирование у учащихся самостоятельных математических знаний.

Практическое обучение математике отвечает на следующие педагогические вопросы:

1. К вычислениям, алгебраическим преобразованиям, измерениям, работе с графиками и т. д. объяснять действия, вытекающие из математических понятий;
2. На изучение и освоение необходимых теоретических материалов при решении задач;
3. На высоком уровне овладеть математикой в будущем;
4. На повышение интереса и активности к предмету;
5. Формировать навыки самостоятельной работы.

Учебные процессы прикладной и практической направленности обычно функционируют совместно. Основы прикладного и практического направления должны быть определены в учебной программе и представлены в учебниках и методических пособиях. Она должна быть четко и четко отражена в образовательных целях, в системе требований к уровню полученных математических знаний, в содержании заданий и задач. Это требует особого времени и специальной методики. Поэтому наша цель должна заключаться в активной работе.

На уроках математики необходимо охватить связи между теорией и задачами и научить учащихся решать необходимые и контекстные задачи прикладного направления по теме.

В процессе обучения математике учащиеся должны как можно глубже понять практическую значимость содержания темы, важность ее дальнейшего использования. При освоении любого теоретического материала следует отметить область его применения. Следует помнить, что в принципе теоретические знания отрабатываются только в процессе составления отчета.

Разносторонность учащихся только при решении задач:

В математическом плане формируются предвидение путей решения задач, систематическая трудовая привычка, ответственность за знания, стремление к дальнейшему оттачиванию полученных знаний, самостоятельная работа, поиск и творческие способности.

Для повышения интереса к дисциплине важно, чтобы каждое высказанное, объясненное новое понятие по возможности отражалось в задачах практического характера. Такие задачи, во-первых, доводят глаза учащихся на необходимость и практическую значимость нового

теоретического материала, показывают учащимся, что математическая абстракция возникает из практики, из самой повседневной жизни.

Воспитательное значение этих вопросов также велико. Например, на уроках математики в младших классах основной школы можно решить следующие задачи, связанные с социальными вопросами, знакомыми обычным учащимся:

государственные расходы на образование учащихся, школы;
на бумажные расходы на книжное издание;
затраты на освещение школы, классной комнаты;
в день, месяц, год можно давать остатки хлеба, которые остаются в школах и т.д.

Подобные контекстные задачи побуждают учащихся к активности, состраданию к своей стране, избеганию расточительности, уважению к хлебу, книгам.

Контекстные задачи с теоретическими знаниями, предоставленными учащимся, желательно, чтобы они соответствовали их величине и избегали технических и производственных данных высокой сложности.

Каждый шаг в процессе изучения элементов математического анализа, начиная с простых операций, должен отвечать этому требованию.

В зависимости от прикладной направленности задач можно разделить на несколько типов. Задачи, необходимые для построения математической модели первой из них, т. е. минимальной, задаются непосредственно в условиях задачи. Отличие таких задач от чисто математических задач заключается в том, что величинам в них придается какое-то содержательное значение. В школьном курсе такие задачи представляют собой практические задачи, которые даны для построения простых уравнений.

На втором уровне, когда учащиеся решают их, задачи, которые не упоминаются в условиях задачи, но очень просты, создаются с использованием математических зависимостей, обнаруженных в повседневной жизни людей (например, зависимости между стоимостью, ценой и количеством вещества, скоростью, временем и пройденным путем в плавном движении тела и т. д.).

К типам третьего уровня мы относим задачи, которые решаются путем поиска и использования определенного материала из учебника или справочника, какой-либо закономерности, усвоенной учащимися при изучении и изучении других предметов (физика, химия, биология и т.д.) для их вывода.

На четвертом уровне учащиеся не принимают во внимание проблему, не имеющую отношения к составлению каких-либо предписаний или

вынесению отчета для облегчения вывода отчета, либо не рассматривают излишне предоставленные сведения, а при наличии недостающих материалов находят и включают их с условием отчета. При решении таких задач учащиеся находятся в ситуации, близкой к решению проблем, с которыми они сталкиваются в повседневной жизни. Решение задачи должно осуществляться под руководством учителя.

Пятый уровень наивысшей степени включает проблемы, связанные с конкретным физическим объектом или явлением.

Основные особенности совершенствования систем прикладных и практических задач, используемых в математическом образовании:

руководствоваться принципами системности, непрерывности, междисциплинарности в реализации практической деятельности, направленной на реализацию целей и задач математического образования, и содержания контекстных задач прикладного характера, используемых в непрерывном образовании, с использованием экологических, республиканских, национально-региональных материалов обновления содержания этих задач;

принимая во внимание, что экологическое образование и воспитание на уроках математики часто характеризуют идею рационального природопользования и мировую сущность экологических проблем;

учитывая, что в образовании, отвечающем требованиям общества, математическое образование является важным инструментом, позволяющим людям свободно ориентироваться в окружающей среде, в круге культурных ценностей, давать свою оценку в потоке различной информации.

Такое совершенствование позволяет обеспечить экологическое, экономическое образование и воспитание, то есть гуманизировать математическое образование, что способствует повышению качества математического образования и его применения в повседневной жизни, эффективности занятий, пониманию природы как основного богатства.

Список использованной литературы

1. Лебедева О.Е. Компетентный подход в образовании // Школьные технологии. 2004. № 5. С. 3–12.
2. Далингер В.А., Янущик О.В. Контекстные задачи по математике как средство диагностики уровня сформированности предметной компетенции у студентов инженерных специальностей // Высшее образование сегодня. 2011. № 10. С. 65–67.
3. Ахметова К.П. (2017) Математическая грамотность - Часть 1 // Алматы: Дайыр Баспа. 2017. С. 5.

ЗНАЧИМОСТЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Иргалиева И.С., Турганбаев А.А.

*Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Актюбе,
Казахстан*

E-mail: slowo2006@inbox.ru

Аннотация. Определена актуальность применения математических методов анализа финансово-хозяйственной деятельности, рассматриваются виды экономического анализа, признаки систематизации математических методов.

Ключевые слова: математические методы, экономический анализ, сфера управления, факторные и результативные признаки.

Экономическое развитие в современной ситуации характеризуется возрастающей потребностью в своевременном принятии решений управления, а также в определении и диагностике вариаций вероятных тенденций деятельности предприятия. В настоящее время произвести подобное неисполнимо при проведении экономического анализа без использования экономико-математических методов.

Для настоящей практики характерно применение различных видов экономического анализа. Принятие решений управления предусматривает использование таких видов, как:

- оперативных, текущих, перспективных (временные отрезки);
- частичных и комплексных (объем);
- выявление резервов, повышение качества и т.п. (назначение);
- прогнозные анализы.

Благодаря прогнозам проводится обоснование стратегических, оперативных или тактических управленческих решений. При проведении экономического анализа используются различные методы и способы экономического анализа, разделяющиеся на традиционные и математические [2].

При использовании традиционных приемов применяются абсолютные, средние и относительные величины, способы сравнения, группировок, индексные методы, методы цепных подстановок, балансовый метод. Данные методы оценивают функциональную зависимость между показателями. Кроме того, эти методы анализируют и оценивают детерминированные системы, которые характеризуются наличием функциональной связи анализируемых факторов с результативными показателями. Эта связь

отображается произведением, частным и алгебраической суммой факторов [3].

Изучение стохастических систем осуществляется посредством применения математических способов экономического анализа. Связь в этих системах между факторными и результативными признаками определена вероятностным характером [1].

Благодаря применению математических способов появляется возможность ускорения темпов экономического анализа, повышения точности расчетов.

Для применения математических способов в экономическом анализе требуются математические модели, в которых посредством использования методов математического анализа проводится выражение экономических взаимосвязей и зависимостей.

При решении экономических задач в сфере управления используют различные методы. Систематизацию математических методов, которые используются в экономическом анализе можно проводить по множеству признаков. Согласно простейшей классификации систематизация проводится по трем признакам:

1. содержание метода;
2. содержание задач экономического анализа;
3. содержание аналитической деятельности.

Задачи экономического анализа могут быть решены множеством математических методов. В частности, для решения задач управления запасами применяется теория массового обслуживания и методы математического программирования. Сетевое управление и планирование предусматривает применение различных методов [4].

Благодаря применению математических методов становится возможным совершенствование экономического анализа. Математические методы способствуют повышению результативности анализа хозяйственной деятельности посредством увеличения факторов, аргументации при принятии управленческих решений, определение эффективного варианта применения ресурсов, определение и привлечение запасов для роста рентабельности производства.

Список использованной литературы

1. Алексеев Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация: учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Холявин. - СПб., 2011. - 209 с.

2. Балдин К.В. Математическое программирование: Учебник / К. В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А. В. Рукосуев; Под общ. ред. д.э.н., проф. К. В. Балдина. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 220 с.

3. Вахрушина М.А. Управленческий анализ: учеб. пособие / М.А. Вахрушина. — 6-е изд., испр. — М.: Издательство «Омега-Л», 2010. — 399 с.

4. Гармаш А. Н. Математические методы в управлении: Учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. - 272 с.

5. Гетманчук А.В. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие для бакалавров / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. - 188 с.

ЖОҒАРҒЫ МАТЕМАТИКА ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕЛЕРІ

Кабдолданова Т.И.

Қазақ Бас Сәулет және Құрылыс Академиясы, Алматы қ., Қазақстан

E-mail: tolkynkez@gmail.com

Қазіргі уақытта жаңа буын мамандарына – ең заманауи құралдарды, соның ішінде заманауи математикалық әдістерді меңгерген жоғары тиімді технологияларды жасаушыларға қажеттілік артып келеді. Кәсіптік білім берудің негізгі мақсаты - тиісті деңгейдегі және бейіндегі, еңбек нарығында бәсекеге қабілетті, құзыретті, жауапты, өз кәсібін еркін меңгерген және қызметтің аралас салаларында бағдарланған, әлемдік стандарттар деңгейінде мамандық бойынша тиімді жұмыс істеуге қабілетті, тұрақты кәсіптік өсуге, әлеуметтік және кәсіптік ұтқырлыққа дайын білікті маман даярлау.

Математика университетте оқытылатын ерекше білім беру пәні, ол басқа жалпы білім беру, жалпы инженерлік және арнайы пәндерді оқытудың негізі болып табылады. Ол студенттердің ғылыми дүниетанымын қалыптастыруда және дамытуда, олардың ақыл-парасатын тәрбиелеуде, ақыл-ой қабілеттерін жетілдіруде ерекше рөл атқарады.

Математика курсының оқытудың тиімді әдістерін іздеу – жоғарғы оқу орны оқытушылары жұмысының маңызды бағыттарының бірі. Білім беру жүйесінде математика мен математикалық пәндерді оқытудың дәстүрлі тәсілі бұрыннан қалыптасқан және қоғамдық санада берік сақталған.

Әдістеменің негізі келесі принциптерден тұрады: 1. Дәріс барысында негізгі математикалық принциптер мен әдістерді түсінікті және сонымен

бірге математикалық тұрғыдан қатаң түрде ұсыну. 2. Теориялық материалды сенімді бекіту және практикалық сабақтар, семинарлар, коллоквиумдар және т.б. кезінде қолданбалы математикалық әдістерді қолданудың тиімді дағдыларын игеру. 3. Студенттердің сабақтың басқа түрлерінде бекітетін және олардың ғылыми ойлау дағдыларын, университетті бітіргеннен кейін де қажетті білімді өз бетінше алу қабілетін қалыптастыратын дәрістердегі теориялық материалды қисынды және дәйекті түрде ұсыну. 4. Студенттерде шығармашылық принциптің элементтерін, зерттелетін процестер мен құбылыстарға шығармашылық көзқарасты, белгілі бір әдістерді, оларды пайдалану және кеңейту мүмкіндіктерін сыни талдауды қалыптастыру. 5. Білім алушыларды сапалы оқулықтармен, оқу-әдістемелік және көрнекі құралдармен қамтамасыз ету. 6. Оқу процесінің ағымдағы барысын бақылаудың және білім алушылардың қорытынды білімі мен дағдыларын бақылаудың жоғары тиімді жүйелері - мұның бәріне студенттердің танымдық қызығушылығын арттыратын нысандар берілуі керек.

Алайда, бұл принциптерді, әсіресе техникалық университеттерде жүзеге асыру айтарлықтай қиындықтармен байланысты. Математикалық ұғымдардың, танымның математикалық әдістерінің абстрактілілігін әсіресе бірінші курс студенттері игеру қиын; олардың танымдық белсенділігі мектепте үйренгеннен әлдеқайда жоғары оқу материалын беру жылдамдығынан қиындайды. Ал егер жаратылыстану пәндерін оқуға арналған сағаттардың айтарлықтай қысқаруына, сондай-ақ жоғары мектептің ұқсас тенденциясына алып келген орта мектепті реформалауды қарастыратын болсақ, онда еңсерілмейтін қарама-қайшылық анықталады: бір жағынан, орта мектептегі студенттердің біліміндегі проблемаларды жою үшін бірінші курстарда оқу материалын беру жылдамдығын айтарлықтай азайту керек еді, екінші жағынан, жоғары оқу орнының оқу жоспарлары. Мысалы, студенттер бір-екі семестрде дифференциалды және интегралды есептеу бөлімін игеруі керек! Осылайша, математика курсы ұғымдармен, идеялармен және әдістермен қанықтыру тұрғысынан өте шоғырланған және көптеген студенттер, бірінші курс студенттері, оны осы уақыт аралығында "сіңіре" алмайды.

Студенттердің білім сапасына теріс әсер етеді: 1. Студент дәріс мәтінін жазуы керек, бұл материалды түсіндіру жылдамдығын төмендетеді. 2. Оқытушы студенттердің жаңа білімді игеру процесінің жеке ерекшеліктерін ескермей, "орта" деп аталатын студентке назар аударуға мәжбүр. 3. Дәріс материалын игеру сапасының осалдығы көптеген басқа себептерге де байланысты (студенттің алдыңғы дәрістерді өткізіп жіберуі, оның материалға мән бере алмауы, әл-ауқатының нашарлығы, көңіл-күйі және т.б.). 4.

Студенттердің конспектілерінің сапасы өте төмен болуы әр түрлі жағдайларға байланысты: студент жазуға үлгермеді; ол түсінбеді және қате немесе негізсіз жазды; оқытушы түсініксіз түсіндіруі мүмкін. 5. Дәріс және аудиториялық сабақтардың санын азайту және студенттердің математика курсы өз бетінше оқу уақытын көбейту.

Студенттердің математикаға арналған оқу жоспарларына бөлінген уақыт ішінде не және қалай үйретуге болады? Математиканы оқытудың ескі, дәстүрлі тәсілдері – студенттердің емтихан тапсыруын жеңілдететін конспектілер жазатын дәрістер және тақтада есептер қолмен шешілетін практикалық сабақтар – кем дегенде техникалық және экономикалық мамандықтардың қарапайым математикалық деңгейі бар студенттері үшін соңғы күндерін өткізетіні анық. Талапкерлерді даярлаудың қазіргі деңгейінде студенттерге бөлінген уақыт ішінде математиканы оқытудың дәстүрлі әдісін жүзеге асыру мүмкін емес.

Оқытудың жаңа формалары мен әдістерін әзірлеу және қолдану қажеттілігі айқын. Ең алдымен, студенттерге арнайы пәндерді одан әрі игеру үшін қажетті маңызды ұғымдарды мұқият іріктеу және семестрдің басында кез-келген студент дайындай алатын дәрістердің қайта өңделген курсының қысқаша мазмұны шығарылуы керек. Дәріс курстары, бір жағынан, келтірілген мәлімдемелердің барлығы дерлік өзара байланысты және бір – біріне жақсы сәйкес келетін дәлелдерін нақты логикалық ретпен қамтуы керек, ал екінші жағынан, студенттердің болашақ мамандығының ерекшеліктерін ескеретін айқын қолданбалы бағытқа ие болуы керек. Сонымен қатар, дәрістердің өзі уақыттың аздығына байланысты негізінен орнату сипатын алады, яғни олар негізгі ұғымдар мен маңызды нәтижелерді түсінеді, ал қалған барлық мәліметтерді студенттер өздері оқиды, ал мұғалім бұл процесті үйлестіреді. Тағы А.Н. Крылов университеттің негізгі міндеті – "оқуды үйрету", ал ешқандай мектеп дайын маман шығара алмайды: кәсіби маманды өз қызметі қалыптастырады деген еді.

"Оқуды үйрену қабілеті" студенттердің өзіндік жұмысы кезінде толық дамиды. Студенттердің өзіндік жұмысын қамтамасыз ету үшін математикадан дәрістер мен практикалық сабақтардың мәтіндерін қамтитын оқу-әдістемелік кешендерді енгізуге болады, олардың негізінде өз бетінше шешуге арналған көптеген тапсырмалар және өзін-өзі тәрбиелеу мен өзін-өзі бақылауға арналған әртүрлі материалдар, шығармашылық тапсырмалар ұсынылады. Бұл оқу кешендеріне электронды түрде файл түрінде таратуға болатын өздігінен оқуға арналған арнайы жұмыс дәптерлері кіруі мүмкін. Сонымен қатар, осындай оқу құралдарын жасауға тікелей қатысатын студенттер де болуы мүмкін. Осындай әдістемелік кешендердің арқасында

дәріс оқытушының студенттермен белсенді диалогына айналуы мүмкін, өз бетінше жұмысты дұрыс бағытта бағыттауға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ практикалық сабақтарды жүргізудің дәстүрлі әдісін қайта қарау қажет. Компьютерлік математикалық жүйелер іздеу процесіне жағдай жасаудың тамаша құралы болып табылады, өйткені бұл математикалық тәжірибенің күрт кеңеюіне әкеледі. Компьютерлік алгебра жүйелерін қарқынды жетілдіру және компьютерлік математикалық жүйелердің пайда болуы оларды ғылыми, инженерлік зерттеулерде және білім беруде қолдану аясын кеңейтуге әкеледі. Оқу процесінде Geogebra, Matcad және т.б. сияқты математикалық пакеттерді белсенді қолдануды бастау керек. Шамасы, ең жақсы пропорция - практикалық сабақтардың жартысы қарапайым типтік есептерді қолмен шешуге арналған (тақтада), ал қалған жартысы математикалық пакеттерді қолдана отырып, компьютерлік сыныптардағы күрделі есептерді шешуге арналған.

Математикалық пакеттерді қолдана отырып, қолданбалы сипаттағы салыстырмалы түрде үлкен математикалық есептерді шешу үшін күрделі есептеулерді жүзеге асыруды көздейтін "жобалар" деп аталатын есептеу тапсырмалары ретінде әзірленіп, қолданылуы керек. Мысалы, "Аналитикалық геометрия" тақырыбындағы "беттер" бөлімі. Егер студенттер беттердің канондық теңдеулерін және олардың сыртқы түрін есте сақтай алса да, бәрі бірдей белгілі беттермен шектелген денені бейнелей алмайды. Екі өзара перпендикуляр дөңгелек цилиндрді кесіп өткенде не болады, олар елестете де, бейнелей де алмайды. Беттерді зерттеуге байланысты проблемалар "еселі интегралдар" тақырыбында тағы да туындайды. Егер студенттер үштік интегралдарды есептей алса да, ол беттерді сызып, содан кейін интеграл шектерін қоюы екіталай. Мұндай жағдайда Geogebra пакетін пайдаланып денелерді құруға болады. Бұл пакет айқын емес түрде берілген беттерді құруға мүмкіндік береді, яғни кез-келген дайындығы жоқ студент теңдеулерді жазып, кез-келген ось бойымен айналдыра алатын денені бірден алады және проекцияларда не болатынын көре алады. Осылайша, математиканы оқыту барысында студенттер логикалық ойлауды дамытып, ерекше жағдайларды талдау, абстракциялау, схемалау, оқшаулау сияқты ақыл-ой дағдыларын игеруі керек. Егер оқу процесінде танымдық белсенділікті күшейту үшін заманауи оқыту әдістерін қолданған кезде жоғарыда аталған әдістер қолданылса, мұндай нәтижеге қол жеткізуге болады деп ойлаймын.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР ӘДІСТЕРІМЕН ШЕШІЛЕТІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕР КЕҢІСТІГІ

Кемаладинова Ү.Ұ.

Аға оқытушы Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

E-mail: uzilkhan04@mail.ru

Аңдатпа. Экономикалық есептерді шығару кезінде математикалық аппараттың қолданылу аясының кеңдігі және көпшілігінің дифференциалдық есептеу әдістеріне сүйенетіндігі баяндалады.

Түйін сөздер: Экономика, дифференциалдық есептеулер, зерттеу әдісі, функция, еңбек өнімділігі, көрсеткіш, орташа табыс, мейлінше аз шығын, пайда.

Дифференциалдық есептеулер экономикалық талдаулар жүргізу барысында кең ауқымда қолданылған математикалық аппарат деп танылған. Экономикалық талдау есептерінің негізгілері функция түрінде жазылатын экономикалық шамалардың байланысын зерттеу болып саналады. Атап айтар болсақ: Салықтар мөлшері өскен кезде немесе импорттық баждар енгізілгенде кіріс қандай өзгеріске ұшырайды? Фирма өнімінің бағасын өсіру табысты көбейте ма, әлде азайта ма?

Міне, осындай мазмұнды есептерді шешу үшін байланыс функцияларының графиктері тұрғызылуы керек. Байланыс функциясының құрамына енетін айнымалылар дифференциалдық есептеулер әдісінің көмегімен зерттеледі.

Экономика саласында көбіне қайсыбір көрсеткіштің ең тиімді, ең жоғарғы еңбек өнімділігін, ең жоғары мөлшердегі кірісті, ең көп шығарылымды немесе ең аз шығынды және тағы басқаларды табу талабы қойылады. Әр көрсеткіш бір немесе бірнеше аргументтен тұратын функциямен анықталады. Мысалы, шығарылымды капитал мен еңбек шығыны арқылы өрнектелген функция деп қарауға болады. Сондықтан көрсеткіштің ең тиімді мәнін табу есебі бір немесе бірнеше айнымалыдан тұратын функциялардың экстремумын табуға тіреледі. Шешімін дифференциалдық есептеулерден тапқан осындай есептер экономикада экстремалды есептер класын құрайды.

Егер y экономикалық көрсеткішін, басқа қайсыбір x көрсеткішінің функциясы ретінде максимизациялау немесе минимизациялау қажет болса, онда тиімді нүктеде y функциясының өсімшесі аргумент өсімшесі 0-ге ұмтылғанда, аргумент өсімшесіне, яғни нөлге ұмтылуы керек. Басқа жағдайда егер мұндай өсімше қайсыбір оң немесе теріс шамаға ұмтылатын болса, қарастырып отырған нүктеміз қолайлы нүкте болып

саналмайды, себебі x аргументін көбейте немесе азайта отырып, y шамасын қажетті бағытта өзгертіп алуға болады.

Бұл терминді дифференциалдық есептеулер терминіне көшірсек $y=f(x)$ функцияның туындысының нөлге тең болу теңдігі экстремумның қажеттілік шарты бар екендігін білдіреді.

Экономикалық көрсеткіштердің көптеген факторлардан тәуелділігін ескерсек, экономика кеңістігінде бірнеше айнымалылы функцияларды экстремумға зерттеу есебі өте жиі кездеседі. Көптеген есептер функцияларды максимизациялау мен минимизациялауды ғана қамтымай, шектеуді де қоса қарастырады (тұтынушы сұранысы есебінде, мысалы, бюджеттік шектеу). Бұл тұрғыдағы есептер де дифференциалдық есептеулерге сүйенетін арнайы әдістермен шешілетін математикалық программалау есептері болып саналады.

Экономикада қолданылатын дифференциалдық есептеулер әдістерінің маңызды бөлімі шектік талдаудың әдістері деп аталады.

Шектік талдау жасау-олардың шектік мәндерін талдау негізінде, шығын мөлшерінің өзгерісін немесе өндіріс өнімінің көлемін өзгертудегі нәтижелерін зерттеу әдістерінің жиынтығы.

$y=f(x)$ функциясының шектік көрсеткіші оның туындысы да, ал бірнеше айнымалыдан тәуелді функция үшін дербес туындылары болады.

Экономикада орташа шамалар кеңінен қолданылады: орташа еңбек өнімділігі, орташа шығын, орташа табыс, орташа пайда және тағы басқалар.

Көпшілік жағдайда, шығын көлемі өскенде нәтиже қандай шамаға өсетіндігін немесе керісінше, шығын мөлшері сақталғанда нәтиже қаншаға азаятындығын білу маңыздырақ болады. Бұл сұрақтың жауабын орта шамалардың көмегімен алу мүмкін емес. Осы іспетті есептерді шешу – нәтиже мен шығынның өсімдерінің қатынастарының шегін анықтауды талап етеді. Бұдан шығатын қортынды, осы есептерді шешуде дифференциалдық есептеу әдістерін қолдану қажеттілігі туындап отыр.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Колемаев В.А. «Математическая экономика». 3-изд., Москва. 2005.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. «Математические методы в экономике». 4-е изд., Москва. 2004.

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА СТАНДАРТТЫ ЕМЕС МӘТІНДІК ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУЫ ТӘСІЛІ РЕТІНДЕ

Кокажаева А.Б., Шонбасова У.С.

PhD, аға оқытушы, 2 курс магистранты,

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

E-mail: ulzhan-87@inbox.ru

Аңдатпа. Мәтінді есептерді шығару кезінде оқушылардың логикалық ойлау қабілеті артады және оқушылардың бойында бірізділік, жүйелілік қалыптастырылады. Мәтінді есептерді стандартты емес тәсілдермен шығару кезінде жаңа білімді қолдану дағдысы ғана қалыптаспай, жаңа білімді қай дәрежеде меңгергенін байқауға болады. Мәтінді есептерді стандартты және стандартты емес тәсілдермен шығарған кезде оқушы есепке анализ, синтез жасай алады, сонымен қатар нәтижелерді салыстырып, қорытынды жасайды.

Оқыту барысы әлі де зерттеліп отырған өзекті мәселелердің бірегейі, сонымен қатар мектеп бағдарламасында мәтінді есептерді шығаруды оқытудың орны ерекше. Бұл мақалада мәтінді есептердің шығарудың оңтайлы әдістері көрсетілген. Сонымен қатар математикалық сауатылықта кездесетін мәтін есептердің шығару жолдары көрсетілді.

Түйін сөздер: математикалық сауаттылық, мәтін есептер, процент, концентрация, математика.

Қазірге қоғамның дамуы өмірге жан-жақты дайындалған, еңбек сүйгіш, ынталы, интеллектуалдық және адамгершілік тұрғысынан бай, жоғары білімді адамдарды тәрбиелеу қажеттілігін алға тартып отыр. Осыған орай математика саласында да сан алуан өзгерістер болып жатыр. Оқушыларды математика ғылыми негіздері туралы жүйелі білімдерімен толық, сапалы да берік игеруге қажетті біліктіліктермен, дағдыларымен қаруландыру сияқты математиканы оқытудың білімділік мақсаты одан да маңызды бола түседі. Осы мақсатарға жетудің бір жолы мектеп математика курсына оқытуда мәтінді есеп шығаруға үйрету.

Қазірде жоғары сыныпта да, жоғары оқу ордасында да білім алушыларға қиындық туындап жатқан тақырыптар кездесіп отыр, себебі алған білімдері тек негізгі анықтама мен теориямен шектелгендіктен, іс-тәжірибеде көп қолданбағандығы мен тақырып тереңірек ашылып оқытылмағандықтан. Өйткені, мәтін есептерді шығару барысында есептің мазмұнына айтарлықтай көңіл бөлмейді. Сондықтан оқушыларға мәтін есептерді шығарудың оңтайлы әдістерін көрсете отырып, берілген есептерді өмірмен байланыстыра білу керек.

Математикалық сауаттылық – әлемдегі математиканың рөлін айқындау және түсіне білу, математикалық тұжырымдарды дәлелді негіздей білу және қызығушылығы бар, ойлы азаматқа тән қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін математиканы қолдана білу қабілеттерін дамыту.

Бұл мақалада қолданылған әдістер арқылы оқушылардың математика пәні бойынша білімін тереңдетіп, кеңейтуге көмектесетінін көрсетеді. Мәтін есептерді шығару барысында оларды өмірмен байланысын, қолдану аясының көптігін, өмірде қолданылуының маңыздылығы көрсетіледі. Мәтінді есептерді шығаруда оқушылардың көбінде қиындық туғызады. Сонымен қатар, мақалада математикалық сауаттылықтағы мәтін есептерге ерекше көңіл бөлінген. [4]

Зерттеудің әдістері мен нәтижесі

Логикалық ойлауды қалыптастыру педагогикалық процестің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [5, 21-бет]. Оқушыларға өз қабілеттерін толық көрсетуге, бастаманы, дербестікті, шығармашылықты дамытуға көмектесу – қазіргі мектептің негізгі міндеттерінің бірі. Математика логикалық ойлауды дамытудың нақты алғышарттарын ұсынады, мұғалімнің міндеті - балаларды математикаға үйретуде осы мүмкіндіктерді толық пайдалану. Алайда, осы тақырыпты зерттеу кезінде тұжырымдалуы керек логикалық ойлау әдістерінің нақты бағдарламасы жоқ. Нәтижесінде логикалық ойлауды дамыту бойынша жұмыс қажетті әдістер жүйесін білмей, олардың мазмұны мен қалыптасу ретін білмей жүреді.

Ұстаздың негізгі мақсаты – білім алушылардың өмірде кездесетін түрлі жағдайлардың, олардың біртіндеп күрделенуін ескере отырып, есептегі берілген мәліметтер арасындағы байланыстарды саналы түрде анықтауға үйрету. Осыған жету үшін ұстаз келесі белгілі бір кезеңдерді ескеру керек. Мәтінді есептерді шығаруды үйретудің үш кезеңі бар: [3]

1. Мұғалім қарастырылып отырған есептердің түрін шығаруға дайындық жасау. Білімалушылар бұл кезеңде есептің қай типке жататынын анықтай білуді игереді.
2. Ұстаз таңдалған есептің түрін шығаруды көрсетеді. Мұнда оқушылар берілген мәліметтер мен ізделінді мәліметтер арасындағы байланысты орната отырып, осының негізінде арифметикалық амалдарды таңдап алуға үйренеді.
3. Мұғалім қарастырылып отырған түрдегі есептерді шығару білігін қалыптастырады. Бұл кезеңде білімалушылар қарастырылып отырған түрдегі кез-келген есепті шығаруға дағдыланады.

Мәтінді есептерді шығарудың әмбебап әдістері жоқ, бірақ есеп шығару кезінде төменде келтірілген кезеңдердің тәртібін сақтаған жөн.

1. Есептің мазмұнымен танысу және белгісіздерді таңдап алу.

Ең бастысы білімалушы есептің берілгенін бірнеше рет оқып, мазмұнын түсіну керек. Яғни, есептің мазмұнымен танысу дегеніміз - оны оқып шығып, онда келтірілген мәліметтерді өмірде болатын жағдайлармен байланыстыра отырып, көз алдына елестете білу. Көптеген жағдайларда есептерді теңдеу құру арқылы шығару оңайға түседі. Басты шарты белгісіздердің саны болып табылады; неғұрлым белгісіздер саны көп болса, теңдеу құру оңай болады, бірақ теңдеудің өзі күрделенеді; жаңа белгісіз еңгізу қажет емес, егер бірде-бір шама алдында еңгізілген белгісіздердің біреуі арқылы өрнектелсе. Белгісіздерді таңдау үшін келесі сұрақтарға жауап іздеуіміз керек:

- ✓ Есепте не туралы айтылған?
- ✓ Есепте не белгілі?
- ✓ Есепте не белгісіз?
- ✓ Есеп не сұрайды?

Мысалы: Аяла олимпиаданың алғашқы күні барлық мүмкін ұпайдың 5/7 бөлігін алды. Екінші күні бірінші күні жинаған ұпайдың 20%-ға кем алды. Егер әр күні 21 ұпай жинауға мүмкін болса, екі күн ішінде Аяла барлығы қанша ұпай жинады?

- ✓ Емтиханда алған ұпайлар туралы
- ✓ Мүмкін болатын ұпайлар саны және әр күн жинаған ұпайлар арасында байланыс
- ✓ Әрбір күн жинаған ұпайы
- ✓ Барлық жинаған ұпай санын

Есептің мазмұнымен танысқаннан кейін оның шешімін іздестіруге болады. Яғни біз екінші кезеңге көше аламыз.

2. Теңдеу құру.

Бұл кезеңде есепте берілген ақпарат ескере отырып, есепті иллюстрациялау керек. Иллюстрация кесте түрінде немесе схема түрінде болуы мүмкін. Иллюстрация есептегі берілген шамалар мен ізделінді шамалар арасындағы байланысты тез түсінуге көмектеседі. Осы арқылы байланысты орната отырып, теңдеу құрамыз. Теңдеу құру кезінде есептің барлық шарттарын қолдану өте маңызды. Теңдеулер саны белгісіздер санымен тепе-тең болу керек. Егер білімалушы есептің мазмұнын түсініп отырып, есептің шартын дұрыс құрастырса, онда есептің 50% шығарылды деп айтуға болады.

Берілгені: 1 күн – 5/7
2 күн -20%-ға кем
 $x=21$

← } ?

$$y = \frac{5}{7}x + \frac{5}{7}x \cdot (100 - 20)\%$$

3. Белгісізді немесе белгісіздер жүйесін табу.

Табылған түбірлердің ішінен бөгде түбірлерді есеп шартына қарай анықтау керек.

Шешуі: 1 күні $\frac{5}{7} \cdot 21 = 15$

2 күн $15 \cdot 80\% = 15 \cdot 0,8 = 12$

Барлығы $15 + 12 = 27$

Жауабы: 27 ұпай жинады.

Л.М. Фридман және Е.Н.Турецкий мәтін есепті шығрудың түрін 8 кезеңге бөлген: [1]

1. Талдау;
2. Сызба түрде беру;
3. Шығару тәсілін іздестіру;
4. Шығаруын іске асыру;
5. Шығаруын тексеру;
6. Зерттеу;
7. Жауабын жазу;
8. Шығаруын тадау.

Мәтінді есептерді төмендегі топтарға бөлуге болады:

-қозғалысқа берілген есептер;

-жұмысқа берілген есептер;

-концентрацияға және пайыздық мөлшеріне берілген есептер;

-арифметикалық амалдардың компоненттерінің тәуелділігіне берілген есептер;

-пайызға берілген есептер;

-математикалық сауатылықты тексеретін мәтінді тапсырмалар және т.б.

4. Нәтиже мен талқылаулар

Мәтінді есептерді шығаруды игере отырып оқушы келесі нәтижелерге қол жетеді:

- білімін тереңдете отырып, жүйеге келтіреді;
- логикалық және шығармашылық ойлауын дамытады;
- есепте берілген сөйлемдерді тез және ешқандай кідіріссіз математикалық түсініктерге айналдыру дағдыларын дамытады;
- берілген есептерді шығару алгоритмі, қолдану аясының көптігі, күнделікті өмірде қолануда әмбебап екендігін көреді;
- қаржы, демографиялық, әлеуметтік және өміріміздің басқа да салалары бойынша мәтінді есептер шығару дағдыларын маңыздылығын көреді;

- оқушылардың математикадан меңгерген білімдері бойынша саралау, практикалық дағдыларын дамытып, қалыптастырылады;
- өздігінен білім алу және оны қолдану дағдыларын дамытады;
- оқушылардың математикалық мәдениетін көтеріледі;
- оқушылардың математикалық сауаттылығын дамиды.

Білімалушыларға күнделікті өмірде кез-келген істі орындау барысында қарапайым есептерді шығаруға тура келетін көрсетсек, сабаққа деген қызығушылығы артып отырады. [2]

Есептерді шеше білу-оқушылардың математикалық даму деңгейінің, оқу материалын игеру тереңдігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі, сондықтан бұл мәселенің өзектілігі айқын. Мұғалімнің алдында маңызды міндет тұр: ҰБТ тапсыру кезінде негізгі мектепте қорытынды аттестаттауда кездесетін мәтіндік есептердің негізгі түрлерін шешудің әдістері мен алгоритмдерін үйрету. Өкінішке орай, мектептегі математика сабақтарында есептерді шешуде бұған назар аударылмайды және осы тақырыпқа бөлінген сағаттар саны бойынша материалды жақсы бекітуге мүмкіндік бермейді.

Кез — келген математикалық есепті шешу-бұл ойлау тізбегі. Есептер жағдайында кездесетін шамалар арасындағы логикалық байланыстарды таппай, есептеулер мүмкін емес. Сондықтан мәселені шешу дағдыларын ойдағыдай қалыптастыру үшін оқушыларды дұрыс ойлауға үйрету керек. Сондықтан жұмысты логикалық ойлауды дамытатын мәселелерді шешу үшін ұсынылатын сабақтардан бастаған дұрыс. Өмірде практикалық қолданылуы бар осындай мектептегі математикалық есептерді шешуге мұқият назар аудару керек. Бұл, ең алдымен, пайыздар мен бөліктерге арналған тапсырмалар, сондай-ақ қозғалыс пен жұмысқа арналған тапсырмалар. Мәтіндік есептерді шешуді үйрену үшін оларды шешудің негізгі әдістерімен танысу керек: арифметикалық, алгебралық және аралас. [6]

Қорытынды

Мәтінді есептер шығарғанда тек белілі бір әдіспен ғана шығармай, ойлаудың тәуелсіздігін және жүйелілігін қалыптастыра отырып, басқа шешу тәсілдерімен шығарады. Стандартты емес есептерді шешу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады. Стандартты емес есептерді шешу табандылық, шыдамдылық, есепті толық шешуге деген қабілеттерін шыңдайды.

Егер математика сабағында мәтінді есептерді стандартты емес тәсілдермен шығарса, онда оқушылардың сыни ойлау қабілеттері дамиды, анализ және синтез арқылы зерттеу қабілеттері қалыптасады, тәуелсіз және жүйелі ойлау дағдысы қалыптасады, себебі олардың математика пәніне деген

қызығушылығы артады, есептерді шығаруда белгілі алгоритмнен тыс тәсілдермен шығару жолын анықтайды.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи.- М., 1989
2. Нурмухамедова Ж.М., Жумалиева Л.Д., Нурбаева Д.М., Жансеитова Л.Ж. Мектептерде және педагогикалық жоғары оқу орындарында математиканы оқытудың кейбір мәселелер. // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия «Физико-математические науки». №4 (56), 2016.
3. Сейлова З.Т., Жадраева Л.У., Уразмаганбетова Э.У. Математиканы оқытудағы заманауи технологиялар. // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия «Физико-математические науки». №4 (68), 2019.
4. Сарыбекова Қ.Н., Абжапарова М.Т. Жаңартылған білім мазмұны бойынша математика сабақтарын тиімді ұйымдастыру қағидалары. // Вестник Торайғыров университета. Педагогическая серия. № 4 (2020).
5. Петухова Л.И. О решении текстовых задач по математике // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – М.: Первое сентября, 2004. С. 34.

ГЕОМЕТРИЯДАН БІЛІМ БЕРУДЕ БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қайдасов Ж., Қағазбаева Ә.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Ақтөбе қ., Қазақстан

E-mail: aspet-k@mail.ru

Білім беру елдердің бәсекелестікке қабілетті болуын қамтамасыз ететін ең тиімді әрі ұзақ мерзімді стратегия болып табылады.

«Математика» пәнін, соның ішінді геометрия саласын оқытуда оқушылардың ойлау және зерттеу дағдыларын қалыптастырып, дамыту әрқашанда өзекті мәселе болып табылады.

Ойлау— объективті шындықты белсенді бейнелеудің жоғарғы формасы, дүниені тану мен игерудің жоғарғы сатысы, тұлғаның танымдық әрекеті.

Ойлау формалары мен құрылымдарында адамзаттың бүкіл танымдық және тарихи-әлеуметтік тәжірибесі, материалдық және рухани мәдениеті дамуының басты нәтижелері қорытылып, бекемделген. Сыртқы дүниені толық тануға түйсік, қабылдау, елестер жеткіліксіз болады. Біз тікелей біле алмайтын заттар мен құбылыстарды тек ойлау арқылы ғана білеміз.

Кеңістік ойлау ойлаудың бір түрі болып табылады. Ол кеңістікте бағдар жасауға, геометриялық есептерді шығара алуға, объектілерді үш өлшемді кеңістікте елестете алуға жауапты болып табылады.

Кеңістіктік ойлау адамның қоршаған шындықты білуінде, оның әртүрлі кәсіптерді игеруінде маңызды рөл атқарады. Жақсы дамыған кеңістіктік ойлау көптеген күрделі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді, мысалы, кеңістіктік ойлау көптеген мамандықтар үшін өте қажет, солардың ішінен сәулетші, дизайнер, ұшқыш, теңізші және т.б. кәсіп түрлерін атауға болады.

Геометрия сабағында кеңістіктік ойлауды дамытуда көпжақтардың қималарын құру міндеттері мектеп курсының ажырамас бөлігі болып табылады. Функционалдық сауаттылық тұжырымдамасына негізделген халықаралық зерттеулерінің бірі – білім беру сапасын бағалау жөніндегі IEA халықаралық қауымдастығымен өткізілетін 4 және 8 сынып оқушыларының білімін бағалайтын TIMSS және Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) қолдауымен өткізілетін 15 жастағы оқушылардың оқу жетістіктерін бағалайтын PISA халықаралық тестілеу нәтижелері қазақстандық оқушылардың кеңістіктік елестету дағдыларының төмен екендігіне, яғни оқушылардың кеңістік пен форма идеясын математикалық сауаттылық пен функционалды математикалық сауаттылық деңгейінде де игере алмағандарына көз жеткізіп отыр.

Көпжақтар қималарын жазықтықта және кеңістікте салу мен елестету дағдыларын қалыптасыруда арнайы математикалық есептерді шешуді (талдауын жасауды, шешім жоспарын табуды, дәлелдеуді және зерттеуді қамтитын) есептерді шығарту мұғалімнен үлкен кәсіби шеберлікті талап етеді.

Көпжақтардың қималарын салу - оқушылардың тек кеңістіктік қана емес, сонымен қатар алгоритмдік және логикалық ойлауын қалыптастыруда өте маңызды рөл атқарады [1].

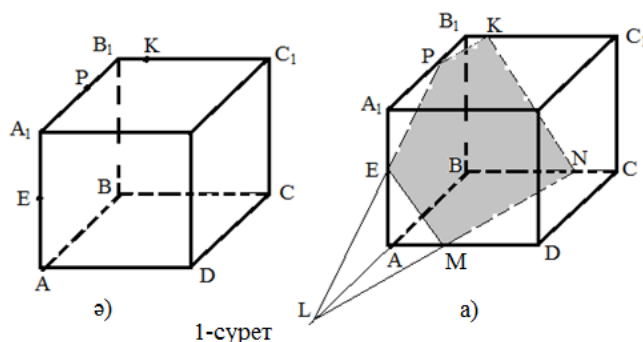
Бастапқы геометриялық бейнені жасай білу, яғни графикалық модельде нысанның жеке элементтерінің пішінін, өлшемдерін және өзара орналасуын бере білу және қима жазықтықтарды сала алу дағдыларын қалыптасыруда көрнекіліктің алатын орны зор.

Қазіргі таңда математиканы, соның ішінде геометрияны оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану - оқу

материалын көрнекілік негізде түсіндірудің тиімділігін арттырудың қуатты құралдарының бірі болып табылады.

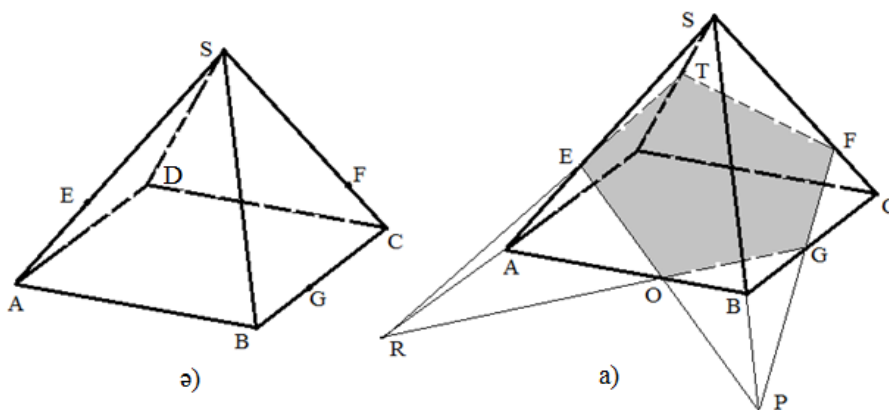
Көпжақтардың жазықтықпен қималарын құру мәселесін жеңілдетудің бір жолы – ол жаңа бағдарламаларды тиімді және дұрыс пайдалана білуде. Оқу процесін жандандыруға, оны көрнекі және қызықты етуге мүмкіндік беретін құралдардың ішінен - "Good Notes" қосымша бағдарламасы мен "GeoGebra" қосымша бағдарламасын қолдану мысалдарын қарасайық.

1-мысал. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ куб және оның қырларында E, P, K үш нүкте берілген болсын. E, P, K нүктелерінен өтетін жазықтықпен кубтың қимасын салу керек (1,а- сурет). Салынған - $EMNKP$ қима 1,ә-суретте көрсетілген.



1-сурет

2- мысал. $SABCD$ пирамида және оның қырларында E, F, G үш нүкте берілген. E, F, G нүктелерінен өтетін жазықтықпен пирамиданың қимасын салу керек (2,а- сурет). Салынған - $EOGFT$ қима 2,ә-суретте келтірілген.



2-сурет

Бұл суреттер салу есебінің берілгені мен дайын жауабының арасындағы ізденістерді көрсете алмайды. Осы кемшілікті түзетуге "Good Notes" қосымша бағдарламасы мен "GeoGebra" қосымша бағдарламасы көмегімен түзетуге болады. Олардың көмегімен ізделінді қиманың төбелерін рет-ретімен табу, түзулерді жүргізу жолдарын көрсетуге болады. Қорытындысында әрбір шешімді видео-анимация түрінде де жаза аламыз. Видеи-анимацияны оқушы қайталап көру арқылы салуға жаттыға алады. Біз көсетілген мысалдардың әрқайсысына және оларға ұқсас есептерге видеи-анимациялар жасадық.

"Good Notes" қосымша бағдарламасы көмегімен қима салу және видео-анимация алу алгоритмі.

1. "Good Notes" қосымшасын iPhone немесе Macbook-қа жүктеп аламыз(3-сурет). Бұл қолжетімді қосымшаны телефон, планшет немесе Macbook -та қолдануға болады[1].

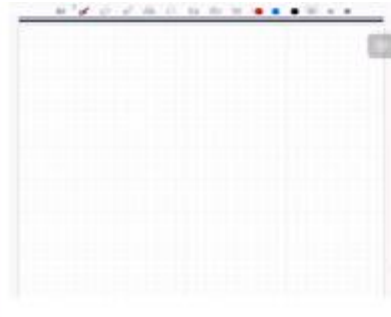


3-сурет

2. Жаңа документ құрып, атау береміз(4-сурет).
3. Қима салатын жұмыс тақтасы пайда болады(5-сурет).
4. Қарастырылатын көпжақтың бейнесін png форматында жүктеп аламыз.
5. Жүктелген бейнені жұмыс тақтасына көшіріп аламыз.
6. Көпжақтың төбелерін және қыюшы жазықтық өтетін нүктелерді «перьевая ручка» батырмасын басып қылқалам арқылы саламыз(6-сурет).



4-сурет

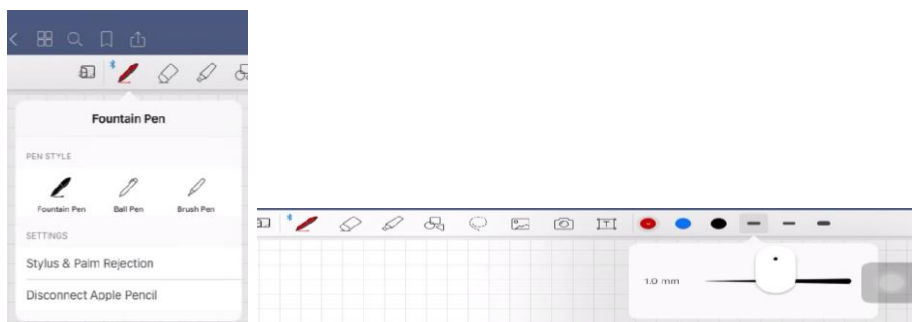


5-сурет



6-сурет

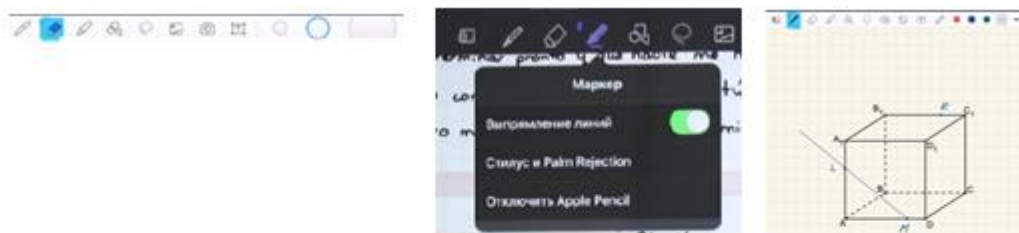
7. Баптаулар(настройка) арқылы қалыңдығын, түсін, қылқалам түрін таңдап алсақ болады.



7-сурет

8. Қате кеткен жерлер болса, «ластик» арқылы өшіріп қайта саламыз(8-сурет).

9. Қима қабырғаларын да қылқалам арқылы саламыз. Бір ерекшелігі қылқалам сызғыш қызметін де атқарады. Ол үшін екі нүктенің басы мен соңын қосарда 2-3 секундтай ұстап тұрып жібереміз(9-сурет).

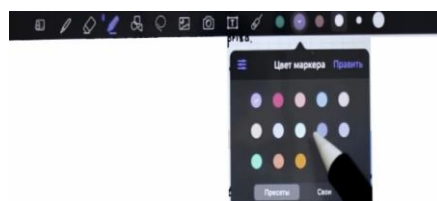
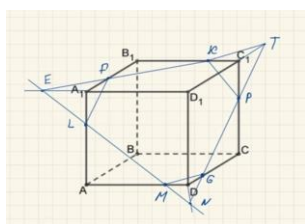


8-сурет

9-сурет

10. Осылайша қажетті қосымша түзулерді, қима қабырғаларын салып шығамыз(10-сурет).

11. Салынған қиманы ерекшелеу үшін «маркер» батырмасын қолданамыз. Баптаулар(настройка) арқылы қалыңдығын, түсін, мөлдірлігі мен қоюлығын таңдап алсақ болады(11-сурет).

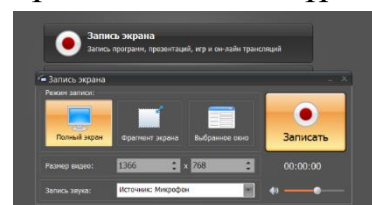


10-сурет

11-сурет

12. Осы процесстің әр қадамын оқушыға түсінікті етіп ұсыну мақсатында видео- анимация алу үшін , суретті самас бұрын, жұмыс тақтасын құрғанда экранымызда «экран жазбасы» деген батырманы қосып қоямыз.

13. Қиманы салып жатқанда үстіңгі бөлікте қызыл тетік жанып тұруы керек, ол видео жүріп жатыр дегенді білдіреді(12-сурет).



12-сурет

14. Қиманы салып болған соң «экран жазбасы» батырмасын өшіреміз.

15. Барлық орындалған процесс , өзіңіздің қолыңыздағы планшет, телефон немесе Macbook –тың жадында видео ретінде сақталады.

16. Түзету дегенді басып, видеоны қиып немесе жылдамдығын «1,5x, 2x,...» реттей аламыз.

Салынған қималардың дұрыстығын“GeoGebra” бағдарламасының көмегімен де тексеруге болады[2].

"GeoGebra"бағдарламасында қима салу алгоритмі:

1. «GeoGebra» бағдарламасын іске қосамыз.
2. "Көрініс" түймесін басамыз. "2D көрініспен" қатар көрінетін "3D көріністі" ашып қоямыз. Ол үшін «Graphics 2»және «3D Graphics»батырмасын таңдаймыз.
3. Куб салу үшін табаны болатын көпбұрышқа 2D көріністен 4 деген санды енгіземіз.
4. “Extrude” батырмасын қолдана отырып 3D көріністен қанағаттанарлық (керекті) биіктігін береміз.
5. Куб шырдары автоматты түрде белгіленеді.
6. Қосымша үш нүктені «Point» батырмасын баса отырып куб қырларын түрту арқылы енгіземіз.
7. Сіз қосымша берілген нүктелерге әріптер беріп белгілей аласыз, ол үшін инструменттер панеліндегі боялған батырманы басып әріптерді енгіземіз.
8. Енді үш нүкте арқылы қима салуға кірісеміз. Ол үшін нүктелерді қосатын кесінді және түзулер қажет болады.

Оны құралдар панеліндегі көкпен боялып ерекшеленген «Line» және «Segment» батырманы басу арқылы бірінші және екінші нүктенің үстінен түрту арқылы жүзеге асырамыз.

9. Қима қабырғаларын салып болғаннан кейін, GeoGebra бағдарламасындағы үш нүктені бере отырып автоматты жазықтық түрде қиятын және сол арқылы қима шығатын функциямен сіз тексеру жүргізе аласыз.

10. Инструмент панеліндегі «Plane through 3 points» батырмасын басу арқылы алған кубқа жазықтық жүргізіледі, және сол арқылы қиманың дұрыс салынғанын тексеруге болады.

11. Қиманы салып болғаннан кейін, істелген жұмыстардың қадамдарын толығымен анимация ретінде ұсынуға болады.

Сонымен қатар видеоның жылдамдығына сан мәндерін бере отырып, видеоны жылдамдатуға немесе баяулатуға болады болады.

GeoGebra бағдарламасын ресми сайттан кез-келген амалдық жүйесі бар компьютерлерге, сондай-ақ смартфондарға AppStore немесе PlayMarket қолданбалар Дүкенінен GeoGebra қосымшасын орнату арқылы орнатуға болады. Дегенмен, бұлар қосымшаны құрылғыға орнату GeoGebra қызметінің функционалдығына қолжеткізудің жалғыз жолы емес. Сіз оны [www](http://www.geogebra.org) веб-сайтына кіріп, тікелей шолғыштан жұмыс істей аласыз. Geogebra.org.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Дубровский В.Н., Лебедева Н.А., Белайчук О.А. 1С:Математический конструктор - новая программа динамической геометрии // Компьютерные инструменты в образовании. – СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 2007, N3, С. 47-56.
2. Геометрия с GeoGebra. Стереометрия / Смирнов В.А., Смирнова И. М. – М.: «Прометей», 2018. – 172 с.

"GEOGEBRA" ҚОСЫМША БАҒДАРЛАМАСЫН КӨПЖАҚТАРДЫҢ ҚИМАЛАРЫН ҚҰРУДА ҚОЛДАНУ

Қайдасов Ж., Тілеш Г.Е., Талгатбекова Д.И.

*Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе,
Қазақстан*

E-mail: jet-k@mail.ru; g.tlesh@mail.ru; dianna.ibragimovna@gmail.com;

Аннотация. Мақалада көпжақтардың жазықтықпен қималарын құру мәселесін жеңілдету үшін «GeoGebra» қосымшасының қолданылуының тиімділігі ерекшеленген.

Сонымен қатар «GeoGebra» бағдарламасын пайдалану арқылы көпжақтардың қималарын салу есептері оқушылардың кеңістіктік, алгоритмдік және логикалық ойлауын жылдам қалыптастыру артықшылықтары атап өтіледі. Уақыт үнемдеуге әрі дәл, ұқыпты, көрнекі нәтиже шығаруға «GeoGebra» қосымшасын қолдану ұсынылады.

Түйін сөздер: Көпжақтар, қима, GeoGebra.

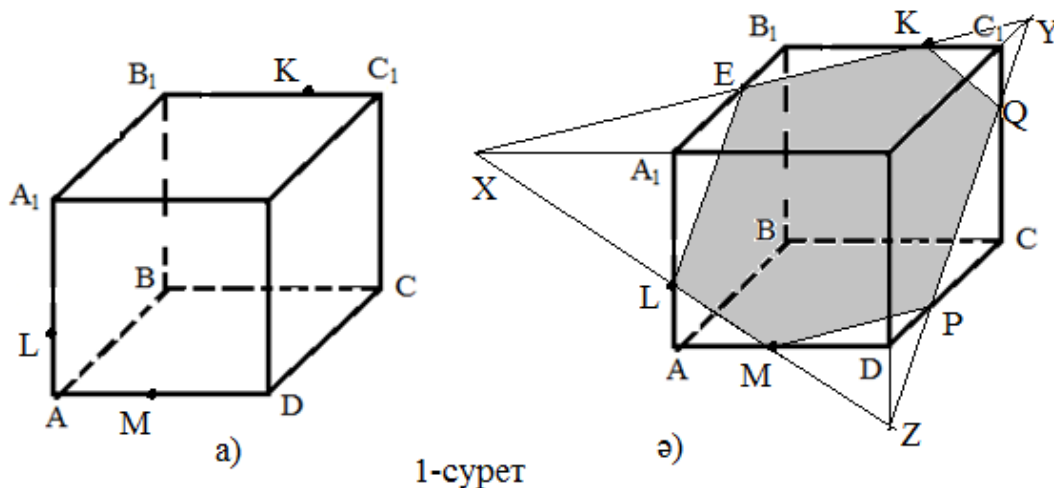
Мектеп мұғалімдері үшін өзекті мәселенің бірі – ол оқушылардың ойлау қабілетін дамыту мәселесі. Бұл көбінесе геометриялық білім беру арқылы жүзе асырылады. Ол оқу және шығармашылық іс-әрекетті сәтті жүргізу үшін де қажетті қабілет. Кеңістіктік ойлау адамның қоршаған шындықты білуінде, оның әртүрлі кәсіптерді игеруінде маңызды рөл атқарады. Мысалы, көпжақтардың жазықтықпен қималарын құру мектеп геометрия курсының ажырамас бөлігі болып табылады. Осындай математикалық есептерді шешу арқылы оқушылар: талдауды (шешім жоспарын табу), дәлелдеуді және зерттеу кезеңдерін үйренеді. Сондықтан көпжақтардың қималарын салу есептері оқушылардың кеңістіктік, алгоритмдік және логикалық ойлауын қалыптастыруда өте маңызды рөл атқарады.

Көпжақтардың жазықтықпен қималарын құру мәселесін жеңілдетудің бір жолы – ол жаңа бағдарламаларды тиімді және дұрыс пайдалана білуде. Оқу процесін жандандыруға, оны көрнекі және қызықты етуге мүмкіндік беретін құралдардың бірі - "Good Notes" қосымша бағдарламасы бола

алатынын келтіргенбіз. Енді "GeoGebra" қосымша бағдарламасының көмегі туралы айтатын боламыз.

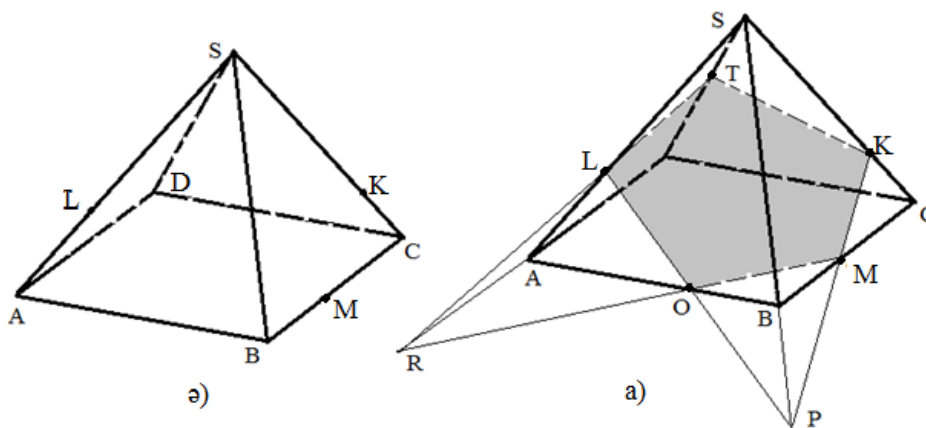
Бірнеше мысалдар келтірелік.

1-мысал. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ куб және оның қырларында L, M, K үш нүкте берілген болсын. L, M, K нүктелерінен өтетін жазықтықпен кубтың қимасын салу керек (1,а- сурет). Салынған - $ELMPQK$ қима 1,ә-суретте көрсетілген.



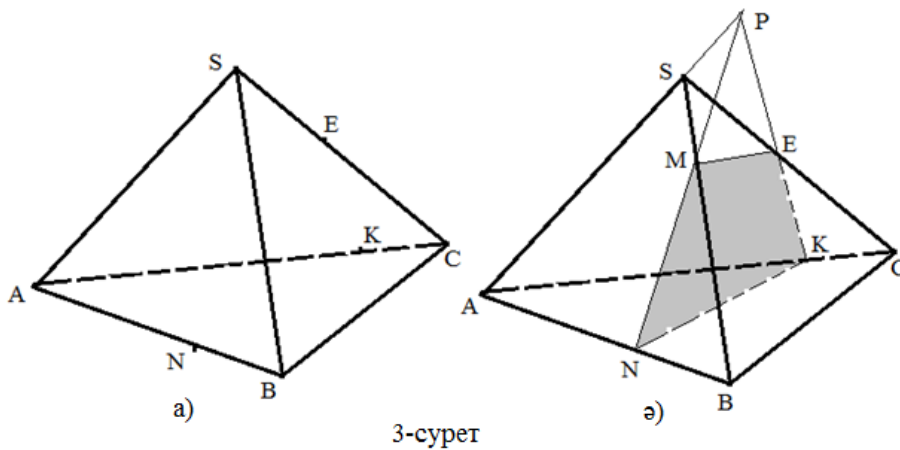
1-сурет

2- мысал. $SABCD$ пирамида және оның қырларында L, M, K үш нүкте берілген. L, M, K нүктелерінен өтетін жазықтықпен пирамиданың қимасын салу керек (2,а- сурет). Салынған - $TLOMK$ қима 2,ә-суретте келтірілген.



2-сурет

3- мысал. $SABC$ пирамида және оның қырларында E, N, K үш нүкте берілген. E, N, K нүктелерінен өтетін жазықтықпен пирамиданың қимасын салу керек (3,а- сурет). Салынған - $MNKE$ қима 3,ә-суретте келтірілген.



3-сурет

Бұл суреттер салу есебінің берілгені мен дайын жауабының арасындағы ізденістерді көрсете алмайды. Осы кемшілікті түзетуге "Good Notes" қосымша бағдарламасы сияқты "GeoGebra" қосымша бағдарламасы да көмектеседі. Оның көмегімен ізделінді қиманың төбелерін рет-ретімен табу, түзулерді жүргізу жолдарын көрсетуге болады. Қорытындысында әрбір шешімді видео-анимация түрінде де жаза аламыз. Видеано-анимацияны оқушы қайталап көру арқылы салуға жаттыға алады. Біз көсетілген мысалдардың әрқайсысына видео-анимация жасадық.

"GeoGebra" бағдарламасында қима салу алгоритмі:

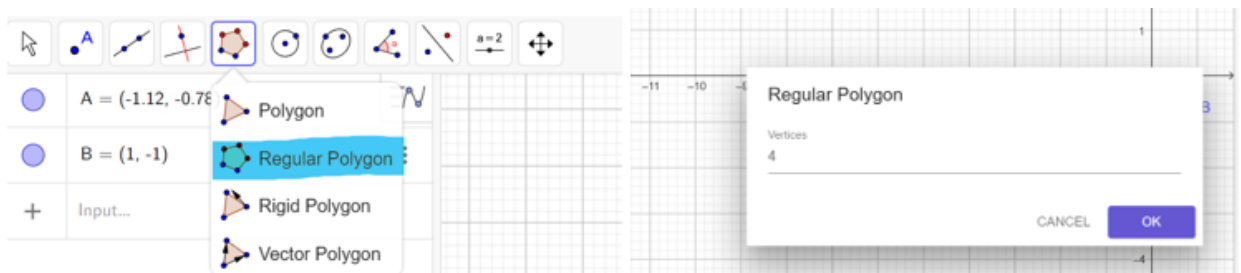
12. «GeoGebra» бағдарламасын іске қосамыз.

13. "Көрініс" түймесін басамыз. "2D көрініспен" қатар көрінетін "3D көріністі" ашып қоямыз. Ол үшін «Graphics 2» және «3D Graphics» батырмасын таңдаймыз.



4-сурет


14. Куб салу үшін табаны болатын көпбұрышқа 2D көріністен 4 деген санды енгіземіз.



5-сурет

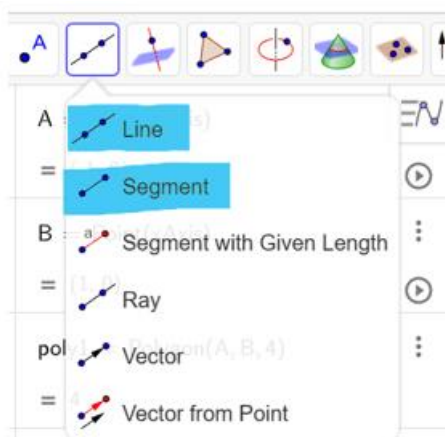
15. "Extrude"  Extrude to Prism батырмасын қолдана отырып 3D көріністен қанағаттанарлық (керекті) биіктігін береміз.

16. Куб шындары автоматты түрде белгіленеді.

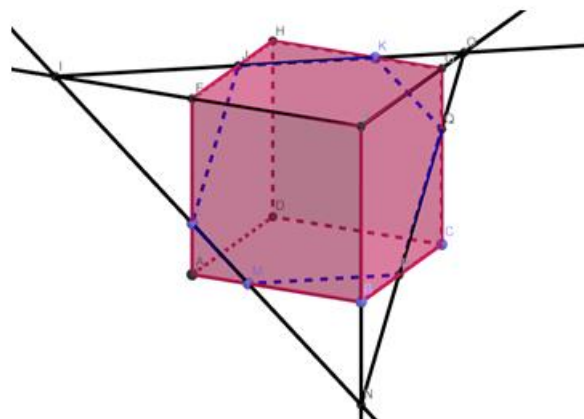
17. Қосымша үш нүктені «Point»  Point батырмасын баса отырып куб қырларын түрту арқылы енгіземіз.

18. Сіз қосымша берілген нүктелерге әріптер беріп белгілей аласыз, ол үшін инструменттер панеліндегі **ABC** батырманы басып әріптерді енгіземіз.

19. Енді үш нүкте арқылы мысалы, L, M, K нүктелері арқылы қима салуға кірісеміз. Ол үшін нүктелерді қосатын кесінді және түзулер қажет болады. Оны құралдар панеліндегі көкпен боялып ерекшеленген «Line» және «Segment» батырманы басу арқылы бірінші және екінші нүктенің үстінен тұрту арқылы жүзеге асырамыз.



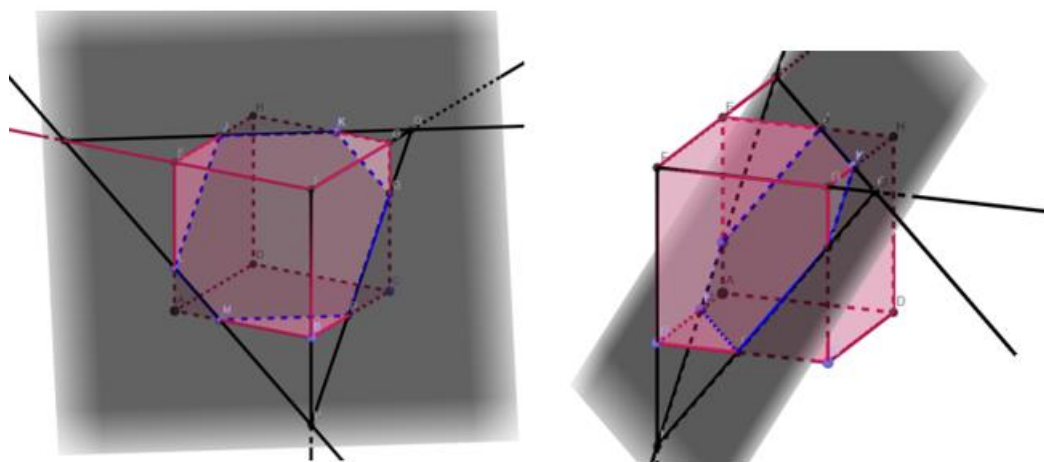
6-сурет



7-сурет

20. Қима қабырғаларын салып болғаннан кейін, GeoGebra бағдарламасындағы үш нүктені бере отырып автоматты жазықтық түрде қиятын және сол арқылы қима шығатын функциямен сіз тексеру жүргізе аласыз.

21. Инструмент панеліндегі «Plane through 3 points» батырмасын басу арқылы алған кубқа жазықтық жүргізіледі, және сол арқылы қиманың дұрыс салынғанын тексеруге болады.



8-сурет

22. Қиманы салып болғаннан кейін, істелген жұмыстардың кадамдарын толығымен анимация ретінде ұсынуға болады.

9-сурет

Сонымен қатар видеоның жылдамдығына сан мәндерін бере отырып, видионы жылдамдатуға немесе баяулатуға болады болады.

GeoGebra бағдарламасын ресми сайттан кез-келген амалдық жүйесі бар компьютерлерге, сондай-ақ смартфондарға AppStore немесе PlayMarket қолданбалар дүкенінен GeoGebra қосымшасын орнату арқылы орнатуға болады. Дегенмен, бұлар қосымшаны құрылғыға орнату GeoGebra қызметінің функционалдығына қолжеткізудің жалғыз жолы емес. Сіз оны www.Geogebra.org. веб-сайтына кіріп, тікелей шолғыштан жұмыс істей аласыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Дубровский В.Н., Лебедева Н.А., Белайчук О.А. 1С:Математический конструктор - новая программа динамической геометрии // Компьютерные инструменты в образовании. – СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 2007, N3, С. 47-56.
2. Геометрия с GeoGebra. Стереометрия / Смирнов В.А., Смирнова И. М. – М.: «Прометей», 2018. – 172 с.

МАТЕМАТИКАДАН КІРІКТІРІЛГЕН САБАҚ ӨТКІЗУ ТӘЖІРИБЕСІ

Калменова Н.Н., Курманбаева Ж.Е.

«№37 орта мектебі» КММ, Ақтөбе, Қазақстан

Түйіндеме: Берілген мақалада CLIL технологиясы бойынша Ондық бөлшектер және оларға амалдар қолдану тақырыбын өткізу тәжірибесі ұсынылады. Сабақ барысында математикалық ұғымдармен бірге тілдік дағдыларды дамытуға бағытталған тапсырмалар көрсетіледі.

Кілттік сөздер: математика, Clil технологиясы, ондық бөлшектер.

Математика сабағында Clil технологиясын қолдану математикаға деген құштарлықты арттырумен қатар, тілдік білімді де дамытады[1-2].

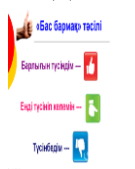

Термин «Content and Language Integrated Learning» болып жіктеледі және «пәндік-тілдік интеграцияланған оқыту» деп аударылады. CLIL екі мақсатты көздейді, яғни тақырыпты шет тілі арқылы және шет тілін пән бойынша оқыту. Осылайша, студенттердің өздерінің ана тілі және үйреніп жатқан тілі – біртұтас болып табылады. Математика, жаратылыстану


ғылымдары, биология, химия, экономика, информатика, өнертану, география, философия, классикалық әдебиет және басқа да көптеген пәндер ағылшын тілінде оқытылады. Content and language integrated learning (CLIL) is an approach for learning content through an additional language (foreign or second), thus teaching both the subject and the language. The term CLIL was created in 1994 by David Marsh as a methodology similar to but distinct from language immersion and content-based instruction. The idea of its proponents was to create an "umbrella term" which encompasses different forms of using language as the medium of instruction.

Ондық бөлшектер және оларға амалдар қолдану тақырыбымен өткізілген кіріктірілген сабақ жоспарын ұсынылады.

Білім беру ұйымының атауы	«№37 орта мектебі» КММ			
Пәні:	Математика Math			
Бөлім:	Ондық бөлшектер және оларға амалдар қолдану Decimal fractions and the use of operations on them			
Педагогтің аты-жөні:	Н.Калменова Ж.Е.Курманбаева			
Күні:				
Сынып: 5	Қатысушылар саны:		Қатыспағандар саны:	
Сабақтың тақырыбы:	Ондық бөлшекті натурал санға көбейту. Ondық бөлшектерді көбейту Multiply a decimal by a natural number. Multiplication of decimals			
Оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаты:	5.1.2.28 ондық бөлшекті натурал санға көбейтуді орындау performing the multiplication of a decimal by a natural number			
Сабақтың мақсаты	Ондық бөлшекті натурал санға көбейтуді үйрену Learning to multiply a decimal by a natural number			
Сабақтың барысы				
Сабақтың кезеңі//уақыты	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар
Ұйымдастыру	Оқушылардың назарын сабаққа аудару, амандасу; Оқушылардың көңіл - күйін сұрау; <i>Психологиялық ахуал қалыптастыру</i> Үй жұмысын сұрау	Оқушылар амандасады, сабаққа зейіндерін аударады. Өз көңіл күйлерін	Қатесіз, нақты орында	

<p>Өткен білімді еске түсіру</p>	<p>«Қолшатыр» әдісі Asking for homework "umbrella" method -Оқушылар, қане, кім айтады? Үйге қандай тапсырма берілді? Үйге берілген тапсырманы қолшатырға жапсырып, оқушылар шығып қолшатырдағы сұрақтарға жауап беру арқылы бағаланады.</p>	<p>білдіреді. Оқушыларға үй тапсырмасы бойынша жаңбыр тамшыларына жазылған сұрақтар қойылады. Оқушылар оларға жауап береді.</p>	<p>ған оқушылардың есімдері аталады. «Мадақтау» әдісі арқылы «Жарайсыңдар!»</p>	<p>Жұлдыз бейнесіндегі кеспе қағаздар</p>
<p>Жаңа білім</p>	<p>Оқушылар, біздің алғашқы қадам ол- <i>өткен білімді еске түсіру кестесі. schedule of memory of past knowledge.</i> Қане, кім жылдам, кім ақылды?</p> <div data-bbox="411 1075 893 1691"> </div> <p>Жарайсындар, оқушылар! Енді бізге жаңа білім керек. Қане, кітаптарымызды ашамыз. Жаңа тақырыпты дәптерімізге жазамыз. Жаңа сабақтың тақырыбы: Ондық бөлшекті натурал санға және ондық бөлшекке көбейтуді үйрену</p>	<p>Әр топ берілген кесте элементтерін толықтырады. Мысалдарын құрастырады, және ережесін айтады. Егер қате тұжырымдар табылып жатса, топтар бір-біріне көмектеседі.</p> <p>Оқушылар</p>	<p>«Жұлдызша» әдісі</p> <p>Топтар «Бағдаршам» әдісі арқылы жеке бағаланады.</p>	<p>Кеспе қағаздар</p> <p>Оқулық, жұмыс дәптері</p>

	<p>performing the multiplication of a decimal by a natural number</p> <p>Мұғалім оқушыларға ондық бөлшектерді ондық бөлшекке және натурал санға қалай көбейтетіндігі туралы видеоматериал көрсетеді. Және өзі де қысқаша түсіндіріп өтеді. (видеоматериал-білімленд платформасынан алынады)</p>	<p>жаңа тақырыпты игереді. Дәптермен жұмыс жасайды. Және жаңа тақырып бойынша түсінбеген мәселелер болған жағдайда, сұрақтарын мұғалімге жолдайды.</p> <p>Жаңа тақырып қазақ және ағылшын тілінде түсіндіріледі</p>		
	<p>Оқушылар, жаңа білімді қолдануымыз керек солай ма? Ендеше, мен қазір есептер беремін, сол есептерді жаңа білімді қолдана отырып шығарамыз. Іске сәт, білімділер аралына асығамыз!</p> <p>«Төртеуі үйде, екеуі қонақта» әдісі арқылы топтарға есептер таратылып беріледі.</p> <p>Method "four at home, two on a visit"</p> <p>№651</p> <p>20*6,8 31*4,8</p> <p>19*5,6</p> <p>123*0,15 425*1,62</p> <p>520*8,34</p> <p>18,016*26 0,925*48</p> <p>1,278*35</p> <p><i>Дескриптор:</i></p> <p>- ондық бөлшекті натурал</p>	<p>Оқушылар есептерді топта бірігіп талқылайды. Бір-біріне түсіндіреді. Шығарып, постерге түсіреді. Және барлығы шығарып болған соң, әр топтан бір оқушыдан шығып өз постерлерін қорғайды. Есептің берілуі және жауабы ағылшын тілінде айтылады.</p>	<p>«Бас бармақ» әдісі</p>  <p>Топтар бірін-бірі бағала</p>	<p>Постер , флипчарт</p> 

	<p>санға көбейтеді;</p> <p>«Білім ағашы» . "Tree of knowledge". Мақсаты: Оқушыларды сұраққа жауап бере білуге үйрету. This tree of knowledge must be filled with fruit to fulfill our wish. To do this, complete the task corresponding to the fruit on the interactive board. And so on students fill the tree with fruit (right the fruit of the released report hangs).(collective)</p> <p>№1 – apple:№ 652 The rectangle is 8.8 cm long and 7 cm wide. Find the area.</p> <p>№2 – pear: № 653 If the length is 11 cm, the width is 5.7 cm, and the height is 3 cm, then find the volume of a rectangular parallelepiped.</p> <p>№3 – banana:№ 654 The fabric costs 450 \$.how much does 6.5 m of exactly such fabric cost? <i>Дескриптор:</i> - Есептің шартын жаза алады; - Ондық бөлшекті натурал санға көбейте алады; - Жауабын жаза алады.</p> <p>№2 алма: (13,8+14,9)*11 №2 алмұрт: (27,2-18,7) *13 №2 банан: (104,5-96,5) * 23,1 <i>Дескриптор:</i> - Ондық бөлшектерді қосады - Ондық бөлшектерді азайтады - Ондық бөлшектерді</p>	<p>Әр топ бір жемістен таңдап, сол жеміс астында жасырылған есептерді шығарады. Топ мүшелері бір-біріне есепті түсіндіреді. Өйткені мұғалім есептің шығарылу жолын кез-келген топ мүшесінен сұрауы мүмкін.</p>	<p>Йды.</p>	
--	--	--	-------------	---

	натурал санға көбейтеді			
Бекіту	<p>«Броундық қозғалыс» әдісі Method "Brownian motion" Оқушыларға әр түрлі жерге жасырылған тапсырмалар беріледі.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Students are given tasks hidden in different places. 	<p>Әр топ өз есебін тауып алады. Мұғалім интерактивті тақтаға барлық есепті шығарып қояды. Және әр топ өз есебін сол жерден тауып алып, тез шешімін жазып кетеді.</p>	Жапон бағалау әдісі	
Кері байланыс	<p>Инстарerefлексия Оқушылар сабақтың ұнаған жеріне лайк басады, және сабақ бойынша пікір қалдырады. Instar_reflection: Students, They put “like” & write their comments. Үйге тапсырма беру: №661 Көбейтуді орындаңдар Дескриптор - Көбейтуді оындайды - Өрнекті ықшамдайды Perform multiplication Descriptor - Increases - Shortens the expression</p>	<p>Оқушыларға жеке кері байланыс парағы таратылады. Және оны оқушылар берілген нұсқаулық бойынша бояйды. Әр топтан оқушылар сабақ туралы ойларымен бөліседі. а және үй сқаулық алады.</p>	<p>Мұғалім белсенді қатысқан оқушыларды атап өтеді. Және ең белсенді топты ең жақсы бағамен бағалайды.</p>	Кері байланыс парағы

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

4. Kambatyrova, A. (2012). Көптілді білім контекстінде Content Language Integrated Learning (CLIL) тәсілінің мысалында тіл мен пәндік

оқытуды интеграциялаудың әдістемелік ерекшеліктері [Methodological features of Content Language Integrated Learning (CLIL) in the context of multilingual education]. *Bilim Educational Research Journal*, 4, 73-78.

5. Бекбауова А.У., Талипова М.Ж. Математикалық білім беруде жаңа әдістерді қолдану, ВЕСТНИК КазНПУ им. Абая. Серия Физико-математические науки. – 2022. – Т.79. – №3. – С. 118-125

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУДЫ ДАМУ

Майрамбаева А.Х., Орумбаева Н.Т.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

E-mail: ma_khamzievna@mail.ru

Жаңғырту және күнделікті өмірдің әртүрлі салаларына заманауи технологияларды енгізудің үнемі өсіп келе жатқан үрдісі мектеп түлектерінен бағдарламалау дағдыларын талап етеді. Бағдарламалау қабілеті алгоритмдік ойлауға негізделген есептеу ойлауымен тығыз байланысты. Алгоритмдік ойлау – оқушылардың есептерді шешу стратегияларының жүйелі сипаттамасы ретінде түсінілетін алгоритмдермен жұмыс істей білуі екені белгілі.

Алгоритм – қадамдардың шектеулі санын пайдаланып кіріс ақпаратынан шығыс ақпаратты құру жолын көрсететін нақты анықталған ережелер тізбегі. Басқа авторлар алгоритмді тек кейбір есептеу процедуралары деп атайды, егер процедураның қадамдары көрсетілген ретпен және қатесіз орындалса, есептің шешілуіне кепілдік беретіндер. Сондықтан алгоритмнің орындалуы жоғары сенімділік пен жылдамдыққа ие, бұл оның күші, егер жалғыз мақсат тапсырманы шешу болса. Алайда, егер ол оқыту мен оқу пәні болса, оның маңыздылығына қарамай орындалған алгоритм есте сақтауға әкелуі мүмкін. Алгоритмдер математиканың негізгі және негізгі бөлігі болып табылады. Мәселе алгоритмдердің өзінде емес, математиканы оқытуда алгоритмдік шешім үлгілерінің басымдылығында. Алгоритмдерді оқытудағы бұл жағымсыз тенденция көптеген мұғалімдер дайын алгоритмдерді оқушыларға беруді математиканы оқытудың негізгі мақсаты деп санайтындығына байланысты. Осы мақсатпен математиканы оқыту менталитеті қалыптасады, онда оқушылар есептердің жиынтығын шешуге «бағдарламаланады». Оқушылар алгоритмдерді есте сақтауға көңіл бөледі, өйткені олар оларға қауіпсіздік сезімін береді және алгоритмді есте сақтау және оны берілген тапсырмаға тағайындау математикада сәттілікке әкеледі деп сенеді.

Бастауыш мектепте алгоритмдік ойлау әрекеттері мен ойындары кеңістіктік және өлшемдік білім беруге бағытталуы мүмкін. Кеңістік сезімі оң/сол, жоғары/төмен, спекулярлық, симметрия, қайталау, ырғақ, қашықтық және өлшем қатынастарына қатысты. Бұл құзыреттіліктерді дамыту үшін алгоритмдік ойлау өте маңызды. Қосылған ойындар мен сценарийлерден бастауға болады. Оларға сыныпты, мектепті және бақшаны картаға түсіру әрекеті жатады. Спорттық немесе дене шынықтыру ойындары позицияны, балалар арасындағы кеңістікті және қашықтықты тануды қамтиды. Балалар шешімге жету үшін қажет қадамдарды сызу арқылы тағайындалған тапсырмаларды «орындауды» үйрене алады. Немесе оларды жаттығу, би, ойын арқылы қайта жасай алады. Содан кейін олар кеңістік, өлшем және симметрия дағдылары ойнатылатын Scratch қолданбасын қолдана алады. Арифметикаға келетін болсақ, уақыт сезімін тәрбиелеуден, сағаттарды немесе әртүрлі ойындарды пайдаланудан бастауға болады. Осылайша балалармен бір күнді жоспарлауды, бағдарламаны құрастыруды және оны әртүрлі әрекеттерге бөлуді, атаулар мен уақыттарды тағайындауды үйренуге болады.

Алгоритмдік ойлауды қалыптастыру педагогикалық процестің маңызды бөлігі болып табылады. Оқушылардың қабілеттерін жан-жақты көрсетуге, бастамашылдық, дербестік, шығармашылық қабілеттерін дамытуға көмектесу – қазіргі мектептің басты міндеттерінің бірі. Математика алгоритмдік ойлауды дамытудың нақты алғышарттарын өзінің бүкіл жүйесімен, түсініктерінің, тұжырымдарының және тұжырымдарының ерекше айқындылығы мен дәлдігімен қамтамасыз етеді. Бастауыш білім берудің қазіргі бағдарламасы білім берудің барлық кезеңдерінде оқушылардың жоғары алгоритмдік дайындығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бағдарлама ұсынылған алгоритм бойынша әрекет ету, өз бетінше іс-әрекет жоспарын құру және оқу-тәжірибелік есептерді шешу кезінде оны орындау, қажетті ақпаратты іздеу, онымен шешіліп жатқан мәселені толықтыру, бағалау және бағалау дағдыларын қалыптастыруды көздейді. күтілетін нәтиженің шындығын бағалау. Мұғалімнің міндеті – балаларға математиканы оқытуда осы мүмкіндіктерді толық пайдалану. Ал оқулықтағы мақсаты ақыл-ой әрекеттерінің алгоритмдік әдістерін жасау болып табылатын қосымша жаттығуларды факультативтік түрде қабылдамай, керісінше, алгоритмдік әдістемелер жасалғаннан бері оқу процесіне мүмкіндігінше жиі енгізу керек. Жалпы білім беретін мектептің кіші деңгейіндегі ойлау болашақта оқушылардың жоғары мектепте компьютерлік сауаттылықты табысты меңгеруіне негіз болады.

Салыстырмалы түрде жақында анықталған алгоритмдік ұғымдарды ашу және қалыптастыру математиканың маңызды міндеттерінің біріне айналды.

Мектепте алгоритмдік ұғымдарды қалыптастыруда үш негізгі кезең бар:

1. Алгоритмді енгізу: а) білімді жаңарту; ә) мұғалімнің жетекшілігімен оқушылардың алгоритмді ашуы; в) алгоритмнің негізгі қадамдарын тұжырымдау, алгоритм формуласын шығару.

2. Алгоритмді меңгеру: алгоритмге енгізілген жеке амалдарды өңдеу және олардың ретін меңгеру.

3. Алгоритмді қолдану: алгоритмді таныс және таныс емес жағдайларда тексеру.

Оқушылардың алгоритмдік ойлауын қалыптастыру жүйелі процесс, ойлаудың бұл түрін дамыту мектепте пәнді оқытудың бүкіл кезеңінде үздіксіз жүруі керек.

Жүйенің келесі құрамдас бөлігі, менің ойымша, алгоритмді игеру тәсілі. Алгоритмді ассимиляциялау әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін: алгоритмдерді есте сақтау үшін дайын түрде беруге болады, содан кейін оларды қайталап жаттығулар арқылы бекітуге болады. Бірақ мұғалім оқушыларды алгоритмді ашуға өз бетінше жетелейтін болса, тиімдірек болады. Бұл әдісті топтық әрекеттерде жүзеге асыруға болады. Жұмыс проблемалық жағдайдан басталады - жаңа үлгідегі тапсырманы орындау. Сыныпта әрдайым дерлік бұл мәселені шеше алатын оқушы болады. Содан кейін оқушылар жұппен жұмыс жасай отырып, ұсынылған шешімнің қадамдық алгоритмдерін жасайды, содан оларды барлық сынып оқушылары талдайды және талқылайды.

Зерттеулерге сүйене отырып, математикалық пәндерді оқытуда оқушылардың есептеу ойлауын дамыту қазірдің өзінде мүмкін екендігін қорытындылай аламыз. Оқушылардың алгоритмді құруға қатысуы оқушыларды алгоритмдерді үйрену тәсілдерін өзгертуге итермеледі. Шешім қабылдау және қайтару алгоритмі математиканы қалыпты оқытуда оқушылар үйреніп қалған алгоритмдердің басым сызықтылығын бұзуға жарамды екендігі дәлелденді. Болашақта алгоритмдердің қай элементтері алгоритмдерді алу тәсілін өзгертуге әсер ететінін эксперименттік түрде тексеру орынды болуы мүмкін. Бұл математиканы оқытуда есептеуіш ойлауды дамыту үшін қосымша маңызды мәліметтер бере алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Сафонов А.А. Основы научных исследований. Учебное методическое пособие. Владивосток: Изд. ВГУЭС, 2000. -154 с.

2. Рузавин Г. И. Методология научного познания : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / Г. И. Рузавин. - М.: ЮНИТИ, 2005. - 287 с.
3. Папковская П. Я. Методология научных исследований : курс лекций / П. Я. Папковская. - 3-е изд., стер. - Минск: Информпресс, 2007. - 184 с.
4. Кузнецов И. Н. Научное исследование: методика проведения и оформление / И. Н. Кузнецов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Дашков и К°, 2006. - 460 с.
5. Knuth D.E. Algorithmic thinking and mathematical thinking. Am. Math. Mon. 1985, 92, 170–181. [Google Scholar] [CrossRef]
6. Futschek G. Algorithmic thinking: The key for understanding computer science. In International Conference on Informatics in Secondary Schools-Evolution and Perspectives; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2006; pp. 159–168. [Google Scholar].

ББК 22.1
М54УДК 51

ЖАЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫЛЫҚ СИПАТЫН АРТТЫРУДЫҢ ҚАРАПАЙЫМ МӘСЕЛЕЛЕРІ ТУРАЛЫ

Отаров Х.Т., Умирзакова Г.А.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

E-mail: khassenotar@mail.ru ; gulshat_umirzakova@mail.ru

Аннотация. Мақалада жай дифференциалдық теңдеулердің ең қарапайым қолданылуларына қатысты кейбір мәселелер талқыланады.

Түйін сөздер: Айнымалы шама; дифференциалдық теңдеу; шешім; жанама; шек; үзіліссіздік; туынды; интеграл; аудан; күш; жылдамдық; масса; жұмыс.

Соңғы жылдардағы бүкіләлемдік экономикалық өзгерістер мен әлеуметтік қайта құрулар еліміздің жоғары оқу орындарында кәсіби мамандар дайындаудың сапалық деңгейін көтеру қажеттігін айқындап отырғандығы белгілі.

Жоғары білім жүйесінде оқыту процесінің жеке тұлғаны қалыптастыруға, оның ой-өрісін дамытуға және кәсіби шыңдауға бағытталуы оқытушыларды білімгерлердің мемлекеттік стандарттарға сәйкес деңгейде

білім, біліктілік, дағды-машық алуына, жеке шығармашылық қабілеттерінің дамуына ықпал етуге міндеттейді.

Оқыту процесінде жай дифференциалдық теңдеулерді және олар үшін қойылатын шектік есептерді шешудің стандартты әдістерін меңгертуге көбірек көңіл бөлініп, теңдеулер шешімдерін сапалық тұрғыдан зерттеуге, сол арқылы шешілуі жаратылыстанудың әр түрлі эволюциялық құбылыстарымен байланысты болатын мәселелер туралы тиянақты тұжырымдар жасауға үйрету кемшін түсіп жатады. Ал, шын мәнінде, білімгерлер теориялық әдістердің қолданбалылық мән-мағыналары бар екенін және практикалық түрдегі әр түрлі нақты нәтижелерге әкелетіндігін түсінуі тиіс. Осыған байланысты, шешілуі үшін математикалық әдістер өте тиімді құрал бола алатын, мазмұны жағынан әр түрлі мәселелер ауқымын айқындау да үлкен маңызға ие. Бұл орайда пәнаралық байланыстардың да атқаратын рөлі үлкен.

Теориялық және практикалық ұғынықты материалға негізделіп арнайы таңдалған есептерді шығару және нәтижелерін зерттеу, талқылау білімгердің математикадан тыс қарапайым жағдайларда да бір қорытынды ойды басқа нәтижелерден шығарып алуға болатынын, тура тұжырымды кері тұжырыммен шатастырмауды, орын алуы мүмкін жағдайларды толық ескеру қажеттігін түсінуіне, логикалық ойлау қабілетінің дамуымен қатар қолданбалы математикалық интуициясының дамуына оң ықпал етеді. Ол үшін, әрине, материалдың барынша көрнекі берілуі, алдын-ала ойластырылған әрі қолданбалы бағыттағы есеп-мысалдардың көбірек көрсетілуі, сәйкес тапсырмалар нұсқаларының жүйелі түзілуі тиіс. Сонымен қатар, білім бағдарламаларына өзгерістер жасалуы, оқу жоспарларында дифференциалдық және интегралдық есептеулер бөлімдеріне арналған сағат мөлшерлерінің қайта қаралуы, мақсатты бағытталған жаңа арнаулы пәндердің (курстардың) енгізілуі және олар бойынша оқу бағдарламаларының қолданбалылық сипатының оң өзгеруі де керек. Сонда ғана математикалық модельдер көмегімен әр түрлі практикалық мәселелер шешуге, гранттық немесе коммерциялық ғылыми-зерттеу жобалары конкурстарындағы үлкен бәсекелестікке қабілетті жоғары білікті кәсіби мамандар даярлау сапасын арттыру мүмкіндіктері молаяды.

Мақалада жай дифференциалдық теңдеулердің көмегімен зерттелетін және шешілетін алгебралық, геометриялық және физикалық мәселелердің кейбір қарапайым үлгілері келтірілді.

1. Материалдық нүкте түзу бойымен жүрілген жолға кері пропорционал жылдамдықпен қозғалады. Бастапқы сәтте нүкте қозғалыс басталған нүктеден 5м қашықтықта және жылдамдығы $V_0 = 20\text{ м/сек}$ болды. Нүктенің

бастапқы сәттен 10 сек өткенде жүрген жолын және жылдамдығын анықтау керек.

Шешуі. $S = S(t)$ арқылы нүктенің қозғалыс басынан қашықтығын (t уақыт сәтіндегі) белгілейік: $S(0) = 5$. Шарт бойынша, S шамасының өзгерісі: $\frac{ds}{dt} = \frac{k}{s}$, k – пропорционалдық коэффициент, дифференциалдық теңдеуімен сипатталады. Айнымалыларын ажыратып, интегралдасақ, $S^2 = 2(kt + c)$, $s = \sqrt{2(kt + c)}$ жалпы шешімін аламыз. $S(0) = 5$ шарты арқылы тұрақтысы анықталады: $5 = \sqrt{2c}$, $c = \frac{25}{2}$; Сонымен: $S = \sqrt{25 + 2kt}$; t бойынша

дифференциалдасақ, нүктенің жылдамдығын табамыз: $V(t) = \frac{ds}{dt} = \frac{k}{\sqrt{25 + 2kt}}$;

$V(0) = V_0 = 20 \text{ м/с}$ шарты k коэффициентін анықтауға мүмкіндік береді:

$V(0) = \frac{k}{5} = 20$, $k = 100$, яғни, $S(t)$ қашықтығы мен $V(t)$ жылдамдығы уақыттан

тәуелді $S(t) = \sqrt{25 + 200t}$ және $V(t) = \frac{100}{\sqrt{25 + 200t}}$ заңдылықтары бойынша өзгереді.

Қозғалыс басталғаннан кейінгі 10 сек -тан соң: $S(10) = \sqrt{25 + 200 \cdot 10} = 45 \text{ м}$,

$V(10) = \frac{100}{\sqrt{25 + 200 \cdot 10}} = \frac{100}{45} = \frac{20}{9} \text{ м/сек}$. Осы уақыт ішінде нүкте

$S(10) - S(0) = 45 - 5 = 40 \text{ м}$ жол жүреді.

2. Координаталық жазықтықта $(1;1)$ нүктесі арқылы өтетін қисыққа жүргізілген кез-келген жанаманың координаталар басынан қашықтығы жанасу нүктесінің абциссасына тең. Қисықтың теңдеуін құру керек.

Шешуі. $(x; y)$ - ізделінді $y = y(x)$ қисығының ағымдық нүктесі. Шарт бойынша, қисыққа $(x; y)$ нүктесінде жүргізілген жанаманың бас нүктеден қашықтығы x -қа тең. Жанаманың теңдеуін $Y - y = y'(X - x)$ түрінде жазсақ, нүктеден түзуге дейінгі қашықтықтың формуласы бойынша, $(0;0)$

нүктесінен жанамаға дейінгі қашықтық $\frac{\left| y - x \frac{dy}{dx} \right|}{\sqrt{1 + (y')^2}}$ өрнегімен анықталады.

Сондықтан $y = y(x)$ қисығы $\frac{\left| y - x \frac{dy}{dx} \right|}{\sqrt{1 + (y')^2}} = x$ дифференциалдық теңдеуінің шешімі

болуы тиіс. Теңдеуді басқа түрде жазсақ $y^2 - 2xy \frac{dy}{dx} + x^2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = x^2 + x^2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^2$

немесе $2xy \frac{dy}{dx} = y^2 - x^2$.

Бұл – біртекті теңдеу. Оны $y = xz$ алмастыруы арқылы түрлендірсек, айнымалылары ажыратылатын теңдеу шығады:

$$2xz \frac{dz}{dx} + z^2 + 1 = 0 \quad \text{немесе} \quad \frac{2z}{z^2 + 1} dz + \frac{dx}{x} = 0. \quad \text{Оның жалпы интегралы:}$$

$(z^2 + 1)x = C$. $z = \frac{y}{x}$ болғандықтан: $x^2 + y^2 = Cx$. $y(1) = 1$ шартын ескерсек, қисықтың теңдеуі $y^2 + x^2 = 2x$ немесе $(x-1)^2 + y^2 = 1$ болып шығады. Яғни, ізделінді қисық - центрі $(1;0)$, радиусы 1-ге тең шеңбер.

2. Ұзындығы a , радиусы r жарты цилиндр пішінді астаудағы суды сыртқа сорғылап шығару үшін орындалатын жұмысты анықтау керек.

Шешуі. Судың астау бетінен есептегенде x тереңдіктегі элементарлық қабатының (қабатының ұзындығы a -ға тең, ені $b = 2\sqrt{r^2 - x^2}$) қалыңдығын dx деп алсақ, оның көлемі: $dV = abdx = 2a\sqrt{r^2 - x^2}dx$. Судың осы қабатын x биіктікке көтеру үшін жасалатын элементарлық жұмыс $dA = 2\rho gax\sqrt{r^2 - x^2}dx$, мұндағы: ρ – судың тығыздығы, $g = 9,8$. Демек, ізделінді жұмыс шамасы:

$$A = 2\rho ga \int_0^r x\sqrt{r^2 - x^2} dx = -\rho ga \left[\frac{2}{3}(r^2 - x^2)^{\frac{3}{2}} \right] \Big|_0^r = \frac{2}{3}\rho gar^3.$$

3. Массасы m материалдық нүкте Ox координаталық түзуі бойымен қозғалады. Нүктеге әсер етуші күш жұмысы қозғалыс басталғаннан кейінгі t уақытқа пропорционал (k - пропорционалдық коэффициент). Егер бастапқы сәтте ($t = 0$) нүкте санақ басынан S_0 қашықтықта тыныштық күйде болса, нүктенің қозғалыс заңдылығы қандай?

Шешуі. Күш пен жылдамдық бағыттары бірдей болатын түзусызықты орын ауыстыру жағдайында нүктеге әсер ететін $F(s)$ күшінің жұмысы $A = \int_{S_0}^s F(u)du$

формуласымен өрнектеледі. Шарт бойынша: $A = kt$. Сондықтан $\int_{S_0}^s F(u)du = kt$.

Екі жағын t бойынша дифференциалдасақ: $F(s)\frac{ds}{dt} = k$ теңдігін, ал $\frac{ds}{dt} = V$ (қозғалыс жылдамдығы) екенін ескерсек, $F(s)V = K$ теңдігін аламыз.

Ньютонның II заңы бойынша $F(s) = m\frac{dV}{dt}$ болғандықтан, $mV\frac{dV}{dt} = k$ дифференциалдық теңдеуі шығады. Оны интегралдасақ: $\frac{mV^2}{2} = kt + C$.

$V(0) = 0$ бастапқы шарты бойынша: $C = 0$, яғни $V = \sqrt{\frac{2k}{m}} t$. $V = \frac{ds}{dt}$ деп алып,

интегралдайық: $s = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2k}{m}} t^{\frac{3}{2}} + C_1$. $s(0) = s_0$ шартына сәйкес: $C_1 = s_0$.

Сонымен, нүктенің қозғалыс заңдылығы $s = s_0 + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2k}{m}} t^{\frac{3}{2}}$ түрінде анықталады.

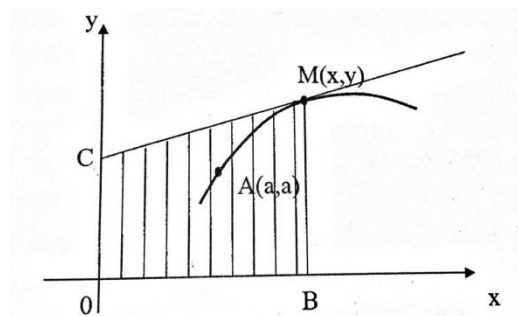
4. $y' = f(x, y)$ теңдеуі шешімдерінің экстремум нүктелері жиынының теңдеуін жазу керек. Максимум және минимум нүктелері қалай ажыратылады?

Шешуі. $y = \varphi(x)$ берілген теңдеудің кез келген шешімі болсын. $\varphi(x)$ функциясы үзіліссіз дифференциалданады және оның экстремум нүктелерінде туындысы 0-ге тең: $\frac{d\varphi}{dx} = f(x, \varphi(x)) = 0$. Сондықтан ізделінді жиын $f(x, y) = 0$ теңдігімен анықталады. x_0 нүктесі $\varphi(x)$ функциясының экстремум нүктесі болсын. Егер $\varphi''(x_0) > 0$ болса, x_0 - минимум нүктесі, егер $\varphi''(x_0) < 0$ болса, онда x_0 - максимум нүктесі.

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} = \frac{d}{dx} f(x, \varphi(x)) = \frac{\partial f}{\partial x} \cdot 1 + \frac{\partial f}{\partial y} \cdot f(x, \varphi(x)) = \frac{\partial f}{\partial x}$$

болғандықтан, берілген теңдеу шешімдерінің минимум нүктелері жиыны $\begin{cases} f(x, y) = 0 \\ f'_x(x, y) > 0 \end{cases}$ жүйесімен, ал максимум нүктелері $\begin{cases} f(x, y) = 0 \\ f'_x(x, y) < 0 \end{cases}$ жүйесімен анықталады.

5. $A(a; a)$ нүктесі арқылы өтетін $y = y(x)$ қисығының мынадай қасиеті бар: егер оған ординатасы $|BM|$ -ге тең $\forall M(x; y)$ нүктесінде Oy өсімен C нүктесінде қиылысатын жанама жүргізілсе, онда $OCMB$ трапециясының ауданы тұрақты және a^2 -қа тең. Осындай $y(x)$ қисығы теңдеуін жазу керек.



Шешуі.

$OCMB$ трапециясының ауданын $S = \frac{1}{2} (|OC| + |MB|) |OB|$ формуласы бойынша анықтаймыз. $|OC| = y - x \frac{dy}{dx}$, $|OB| = x$, $|MB| = y$ болғандықтан, $(2y - x \frac{dy}{dx}) x = 2a^2$ немесе $x^2 \frac{dy}{dx} - 2xy + 2a^2 = 0$ дифференциалдық теңдеуін аламыз. Оның

жалпы шешімі: $y = x^2 \left(\frac{2a^2}{3x^3} + C \right)$, $y(a) = a$ шартын ескерсек: $a = \frac{2}{3}a + Ca^2$,
 $C = \frac{1}{3a}$. Демек, ізделінді қисық: $y = \frac{2a^2}{3x} + \frac{x^2}{3a}$.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Отаров Х.Т. Математикалық анализ - Алматы: «Экономика», 2012. - 536 б.
2. Отаров Х.Т., Ниетбаев Ә.А. Туындының қолданылуы. – Тараз: ТарМУ, 2000. – 67 б.
3. Отаров Х.Т. Бірінші ретгі жай дифференциалдық теңдеулер шешімдерін зерттеу. - Ақтөбе. – 2007. – 56 б.

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚИТУДА КОММУНИКАТИВТІ ДАҒДЫЛАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

Рымбек Е.Ж., Қосыбаева У.А.

Е.А. Бөкетаев атындағы Қарағанды университеті,

Қарағанды қ., Қазақстан

E-mail: umit1980@mail.ru

Оқушылардың сөйлеу мәдениетін арттыру, жан – жақты дамыған жеке тұлғаны тәрбиелеу мақсатында оқушылардың әртүрлі құзыреттіліктерін, оның ішінде коммуникативті құзыреттіліктерін дамыту үшін жағдай жасау – мектептің негізгі бағыттарының бірі.

Математика сабақтарында оқушылардың коммуникативті дағдыларын қалыптастыру деңгейін арттыру қажеттілігі туындайды. Ең алдымен келесі мәселелерге көңіл аударған дұрыс:

- мәселелі есептерді түсініктеме беру арқылы шешу;
- ауызша тапсырмаларды толық түсіндірмесі арқылы шешу;
- оқушылардың үй тапсырмасының жауаптарын ауызша рецензиялау;
- сабақтарда математикалық софизмдерді қолдану;
- тесттік және ауызша өз ойларын дұрыс жеткізу қағидаларын пайдалану;
- топтық жұмысты пайдалану (мысалы: партадағы көршіңізге ереже, анықтама, жауапты тыңдау, топта дұрыс анықтаманы талқылау);
- әр түрлі ауызша сынақтарды тапсыру.

Тәжірибенің өзектілігі - мектептегі оқытудың басты міндеті әмбебап дағдылар мен қабілеттерді оқушыларда қалыптастыру болып табылады. Оның негізгі құзыреті: әлеуметтік, коммуникативті, ақпараттық, танымдық және жалпы мәдени болып табылады [1].

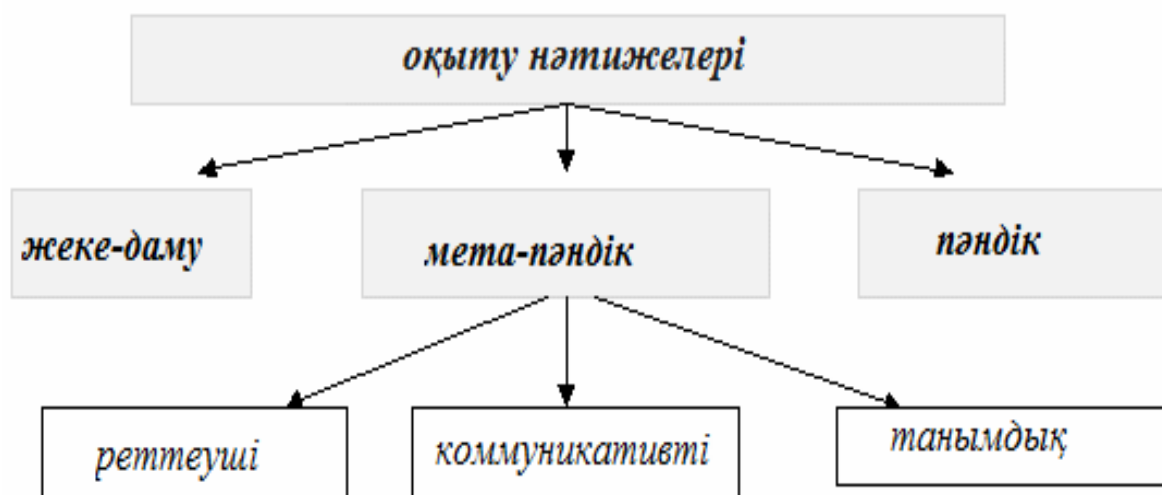
Коммуникативті құзыреттілік адам өмірінде ерекше маңызды, сондықтан оның қалыптасуына мұқият назар аудару керек.

Біріншіден, бұл оқу жетістіктеріне әсер етеді. Қарапайым мысал: егер оқушы тақтаға жауап беруден ұялса немесе бір уақытта шамадан тыс мазасыздықты сезінсе, оның нақты жауабы (коммуникативті құзыреттіліктің көрінісі ретінде) бар білімнен гөрі нашар болады, ал оның бағасы сәйкесінше төмен болады. Алынған теріс тәжірибе кейінгі оқу қызметіне теріс әсер етеді.

Екіншіден, оқушының мектепке бейімделу үрдісі көбінесе коммуникативті құзыреттілікке, атап айтқанда оның сынып ұжымындағы эмоционалды әл-ауқатына байланысты. Оқушы жаңа қызмет түріне (оқытуға) ғана емес, айналасындағы адамдарға да үйренуі керек. Егер ол сыныптастарымен оңай тіл тапса, онда ол үлкен психологиялық жайлылық пен қанағаттануды сезінеді. Керісінше, құрдастарымен қарым-қатынас жасай алмау достар шеңберін тарылтады, қабылданбау сезімін тудырады, сыныпта жалғыздық, асоциалды мінез-құлық формаларын тудыруы мүмкін.

Үшіншіден, оқушылардың коммуникативті құзыреттілігі білім беру үрдісінде қазіргі тиімділік пен әл-ауқатының шарты ретінде ғана емес, сонымен бірге оның болашақ ересек өмірінің тиімділігі мен әл-ауқатының ресурсы ретінде де қарастырылуы мүмкін.

Стандарт оқушылардың жалпы білімнің негізгі бағдарламасын меңгеру нәтижелеріне қойылатын талаптарды белгілейді: жеке, мета-пән, пән. Оқу-әдістемелік тұрғыда меңгерудің барлық нәтижелері (мақсаттары) пәндік құралдармен бірге тұтас жүйені құрайды (1-сурет) [2].



1-сурет. Оқыту нәтижелері

Негізгі мектепте математиканы оқу келесі мақсаттарға қол жеткізуге бағытталған:

Пәндік бағытта:

- жоғары сыныптарда немесе басқа да жалпы білім беру мекемелерінде оқуды жалғастыру, аралас пәндерді оқу, күнделікті өмірде қолдану үшін қажетті математикалық білім мен дағдыларды игеру;

- математикалық дамудың негізін құру, математикалық қызметке тән ойлау механизмдерін қалыптастыру.

Стандартта белгіленген білім алушылардың нәтижелеріне қойылатын жаңа талаптар білім берудің жоғары сапасына қол жеткізудің шарттарының бірі ретінде коммуникативтілік қағидаттары негізінде оқыту мазмұнын өзгерту қажеттілігін тудырады [3].

Коммуникативті құзыреттіліктерді қалыптастыру дағдыларының нәтижесі болады деп болжанады:

- өз позициясынан басқа адамдардың әртүрлі позицияларын түсіну және қарым-қатынастағы серіктестің позициясын басшылыққа алу;

- әр түрлі пікірлерді және ынтымақтастықта әр түрлі позицияларды үйлестіруге деген ұмтылысты ескеру (жұпта, топта жұмыс істеу дағдылары);

- жай мәтіннің мағынасын түсіну;

- ақпаратты іздеу тәсілдерін білу (ересек адамнан, құрдастарынан сұрау, оқулықтан, кітаптан, сөздіктен, интернеттен қарау);

- ақпаратты іздеуді жүзеге асыру, оған сын көзбен қарау, оны басқа көздерден алынған ақпаратпен және өмірлік тәжірибемен салыстыру;

- оқу сұрақтарын қоя білу;

- сұрақтар қоя білу;

- ауызша және жазбаша түрде өз пікірі мен ұстанымын қалыптастыру;

- әрекетті реттеу үшін сөйлеуді қолдану;

- монологиялық мәлімдеме жасау, сөйлеудің диалогтық формасын меңгеру;

- бірлескен қызметте ортақ шешім әзірлеу кезінде өз ұстанымын дәлелдей білу және оны серіктестердегі ұстанымдармен үйлестіре білу;

- жанжалдарды оның барлық қатысушыларының мүдделері мен ұстанымдарын ескеру негізінде нәтижелі шеше білу;

- серіктеске қажетті ақпаратты дәл, дәйекті және толық жеткілікті жеткізу;

- өзара бақылауды жүзеге асыра білу және ынтымақтастықта қажетті өзара көмек көрсете білу;

- әр түрлі коммуникативті мәселелерді тиімді шешу үшін сөйлеу құралдарын дұрыс қолдану.

Коммуникативті құзыреттілікті қалыптастыру – оқушы мен мұғалімнің бірлескен іс-әрекетінің күш-жігерін талап ететін үздіксіз педагогикалық үрдіс. Теориялық ұстаным мен педагогикалық тәжірибені жалпылау негізінде математика сабақтарында коммуникативті құзыреттілікті дамытуға ықпал ететін оқу үрдісін ұйымдастырудың әдістері мен формаларын анықтау мұғалімнің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

Математика сабақтарында коммуникативті құзыреттілікті қалыптастыру және дамыту бойынша келесі әдістемелік әдістерді қолданамыз:

1. Жазбаша сөйлеуді дамыту және жеке тапсырмалар (Жазылым)

Әр оқушы үшін тек жазбаша түрде орындалатын тапсырмалар дайындалады. Тексеруден кейін оқушыға шешімдер туралы жазбаша түсініктемелерімен қайтарылады. Оқушы тарапынан да, мұғалім тарапынан да ауызша түсініктемелерге жол берілмейді. Қажет болса, шешімді оқушы қайта жасайды және аяқтайды. Әр оқушы өзіне ыңғайлы режимде жұмыс істейді. Мұндай жұмыста әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істеу дағдылары дамиды, жазбаша ақпаратты беру және қабылдау дағдылары қалыптасады. Осылайша, оқушылар сөйлеу әрекетінің жазбаша түрлерін игереді, авторлар мен комментаторлар ретінде әрекет етеді деп айта аламыз. Жеке көзқарасыңызды жазбаша түрде қорғау қабілеті сияқты жеке сапа дамиды.

2. Ауызша сөйлеу (Айтылым)

Егжей - тегжейлі түсіндірмесі бар тапсырмаларды ауызша шешу. Оқушылардың үй тапсырмасының жауаптарын ауызша қарау. Жауаптардың ауызша тесттік құрылымдары жаттығулар оқушылардың ақпаратпен өз бетінше жұмыс істеу қабілеттерін дамыту, танымдық белсенділігін арттыру, ойлауды дамыту үшін үлкен мүмкіндіктерді қамтиды. Олардың көмегімен оқушылар математикалық ұғымдардың, теоремалардың, математикалық түрлендірулердің мәнін түсінеді. Ауызша жаттығулар оқушылардың ақыл-ой белсенділігін арттырады, зейін, байқау, есте сақтау, сөйлеу, реакция жылдамдығын дамытады, зерттелетін материалға қызығушылықты арттырады. Олар қысқа уақыт ішінде үлкен көлемді материалды зерттеуге мүмкіндік береді, мұғалімге сыныптың жаңа материалды оқуға дайындығын, оны игеру дәрежесін бағалауға және оқушылардың қателіктерін анықтауға көмектеседі.

3. Сұрақтар ағыны (Тыңдалым)

Қабылдаудың мәні - тақырып бойынша қойылған сұрақтарды ынталандыру. Басқа оқушылардың назарын жақсы сұрақтарға аударады.

Мәселені шешкеннен кейін мектеп оқушыларына оны қызықтыратын мәселені қалыптастыруға мүмкіндік беру үшін міндетті түрде тоқтау керек. Егер оқушылардан сұрақтар туындамаса, онда мұғалімнің өзі сұрақтар қояды, оқушыларды нәтижені жалпылауға ынталандырады немесе, керісінше, қызықты ерекше жағдайды жаңартады. Мүмкін болатын тапсырмалардың бірі: берілген тақырып бойынша мүмкіндігінше көп сұрақтар қою. Мұндай жұмыс барысында сұрақтар қою, оқу диалогын дұрыс жүргізу дағдылары дамиды. Оқушы тыңдаушы, қарсылас оқушы ретінде әрекет ете алады.

4. Көпшілік алдында сөйлеу (Оқылым)

Жұмыста көпшілік алдында сөйлеуден қорқу және тақтаға шығу бастамасын ынталандыру. Өз жұмыстарының нәтижелерін оқушылар ауызша айтуға үйренеді. Бұл ретте олар баяндамашы, мұғалім, спикер ретінде әрекет ете алады. "Сарапшы" коммуникативті қабілеттерді дамыту бойынша жұмыс жүйесі жоғары сынып оқушыларын бақылау және бағалау қызметіне тартуды қамтиды. Оқушыдан сынақ алу үшін басқалармен өзара әрекеттесу тәсілдерін, сөйлеу әрекетінің әртүрлі түрлерін білу керек. Сынақтың әрбір қатысушысы ақпаратты беруге де, қабылдауға да үйренеді, қарым-қатынас жағдайларында іс-әрекет тәсілдерін үйренеді. Оқушылар сарапшы, тыңдаушы, қарсылас ретінде әрекет ете алады [4].

Мысалы: Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаев Алгебра 9 сынып (Атамұра 2019) оқулығы Екі айнымалысы бар теңдеулер теңсіздіктер тақырыбына 1.78 тапсымасы берілген (2-сурет).

1.78*. Төбелері 1) $A(-3;4)$, $B(2;1)$, $C(4;-2)$; 2) $A(-4;0)$, $B(0;5)$, $C(4;0)$, $D(0;-5)$; 3) $A(-4;-1)$, $B(-2;2)$, $C(2;3)$, $D(4;0)$, $E(1;-4)$ нүктелерінде орналасқан көпбұрыштарды теңсіздіктер арқылы анықтаңдар.

Координаталық жазықтықта төмендегі теңсіздіктермен анықталатын фигураны кескіндеңдер (1.79–1.82):







2-сурет. Мысал

Бұл тапсырма арқылы қандай коммуникативті дағды қалыптастыруға немесе жетілдіруге болады?

Ең алдымен, топтық жұмыс ретінде орындалса онда оқушылардың бірі екінші топқа тапсырманы оқу арқылы келесі топ мүшесінен жазуға талап етеді және керісінше. Карточка ретінде орындалса онда жазылған тапсырманы оқи білуі, қажет болғанда түсіндіре білуі керек. Яғни, бұл тапсырма арқылы айтылым, жазылым, тыңдалым, оқылым да жүзеге асырылады.

Осы секілді тапсырмаларды жалпы білім беру мектебінің алгебра, геометрия бойынша да кездестіруге болады. Оқулық мұқабасында ондай тапсырмалардың шартты белгілер арқылы көрсетілуі де орын алады (3-сурет):

Пайдаланылған шартты белгілер:

-  — жаңа материалды бекіту сұрақтары
 -  — практикалық және шығармашылық жұмыстар
 -  — тарихқа шолу
 -  — шығармашылық немесе күрделілігі жоғары тапсырмалар мен материалдар
 -  — дәлелдеудің (есептің шешуінің) басы
 -  — дәлелдеудің (есептің шешуінің) соңы
- Есептер:
- A** — бастапқы деңгей
 - B** — орта деңгей
 - C** — жоғары деңгей

3-сурет. Шартты белгілер

Ә.Н. Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаев Алгебра 9 сынып (Атамұра 2019), Жалпы білім беретін мектептің 9 сыныбына арналған оқулық

Сонымен мұғалімнің ең басты «кәсіби» іскерлігі тақырыптың логико-дидактикалық талдауын орындау, сол арқылы оқушының математикаға деген қызығушылығын оята отыра бар мәліметтер негізінде берілген тапсырманы одан әрі дамытып, аяқтай алу жағдайына жеткізу. Осы бағытта оқушыларға математика пәнін оқытуда, яғни есептерді шешу үрдісінде эвристикалық іс-әрекетке оқытуды үнемі назарда ұстаған дұрыс.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Солтан Г., Солтан А., Жумадилова А. Алгебра 9 сынып, -Келешек-2030-2019. 319б.
2. Айтбаева А.Б. Мектепте проблемалық оқытуды ұйымдастыру.- Білім әлемінде. – 2013. - №2. - Б.9-12.
3. Тоқшылықова Л. Оқушылардың ойлау қабілетін – ойын элементтері арқылы дамыту //«Математика және физика» журналы. - №2, 2015. – 22-25 б.
4. Нұғысова А. Есеп шығаруды үйрету - Қазақстан мектебі, №1-2, 2012 ж. – 42 б.

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУ КЕЗІНДЕ GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫ МҮМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУ

Сансызбай Г.Б., Бидайбеков Е.Ы.

Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті,

Алматы қ., Қазақстан

E-mail: gulzina_2312@mail.ru

Аңдатпа. Компьютерлік технологиялардың дамуы мен қолжетімділігі мүмкіндіктер ашты және көптеген тараптар үшін оларды өмірдің әртүрлі салаларында, соның ішінде білім беру саласында, білім беруді қолдау құралы мен құралы ретінде пайдалануды жеңілдетті. Математиканы оқуға болатын компьютерлік бағдарламалардың бірі – Geogebra бағдарламалық құралы. Geogebra – математикалық пәндерді, әсіресе геометрия, алгебра және статистиканы оқыту мен оқуды қолдауға арналған компьютерлік бағдарлама. Geogebra бағдарламалық құралы қамтамасыз ететін әртүрлі мүмкіндіктер пайдаланушыларға абстрактілі геометриялық нысандарды тез, дәл және тиімді түрде елестетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл мақалада математиканы оқыту құралы ретінде Geogebra бағдарламалық құралының қысқаша сипаттамасы берілген.

Түйін сөздер: АКТ, математика, Geogebra, құзыреттер, көрнекілік.

Технологияның қарқынды дамуы білім берудің әрқашан білім сапасын арттыруға бейімделуін талап етеді. Бұл талаптар білім беру саласына әсер етеді; ол оқушыларға бағытталған, технологияға негізделген оқыту жүйесін құру және оқушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыру арқылы оқытуды жеткізу үшін мұғалімдердің инновациялары мен шығармашылығын қамтиды. Дегенмен, математикадан оқушылардың оқу нәтижелері оңтайлы емес екенін көрсетеді, сондықтан технологияның дамуын оқыту нәтижелерін жақсарту үшін пайдалануға болады. Бұл жағдайда компьютерді әртүрлі қолданбалы, веб-интерфейсімен немесе сәйкес бағдарламалық құралмен пайдалануға болады [1, 95-101].

Жоғарыда аталған мәселелерден кейін математиканы оқуды қолдау үшін әртүрлі компьютерлік бағдарламалар немесе бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалануға болады. Ең бастысы, мұғалімдер бағдарламалық жасақтамамен жұмыс істеу үшін жеткілікті білім мен дағдыларға ие болуы керек. Олар оқуын қолдау үшін жеткілікті бағдарламалық құралды таңдай алады. Мектептерде математиканы оқыту құралы ретінде қолданылатын компьютерлік бағдарламалардың бірі – Geogebra бағдарламалық құралы. Geogebra бағдарламалық құралын пайдалану арқылы абстрактілі геометриялық нысандарды тез, дәл және тиімді түрде визуализациялауға және басқаруға болады.

Сонымен қатар, Geogebra бағдарламалық жасақтамасы әртүрлі тілдерге аударылған. Бұл ресми сайттан жүктеп алуға болатын тегін бағдарламалық құрал. Сондықтан ең көп ұсынылатындардың бірі - Geogebra бағдарламалық

жасақтамасы. Geogebra бағдарламалық қамтамасыз ету көбінесе математикалық мамандықтарда, әсіресе геометрия мен алгебраны оқытуда қолданылады [2].

Бұл бағдарламалық құрал әртүрлі мәзірлерді қамтамасыз етеді, сондықтан оны математиканы үйрену үшін ұсынылатын құралдардың бірі ретінде, негізінен математикалық түсініктерді көрсету немесе визуализациялау үшін және математикалық түсініктерді құру құралы ретінде пайдалануға болады. Алдыңғы зерттеулер оқушылардың дағдылары мен жауаптары Geogebra арқылы геометрияны үйренгеннен кейін жақсарғанын дәлелдеп отыр. Бұл тұжырым Geogebra-мен оқу кезінде оқушының түсінуі өте жақсы деп бағаланған басқа зерттеумен де расталады. Екінші жағынан, Geogebra енгізу арқылы геометрияны түсінгеннен кейін оқушылардың математикалық дағдылары айтарлықтай жақсарды. Сонымен қатар, Geogebra көмегімен геометрияны үйрену кезінде оқушылар оң көзқарас танытып, математикалық есептерді шешуді жақсартта алады. Сондай-ақ, геобра оқушыларға Geogebra-сыз оқумен салыстырғанда геометрия ұғымдарын жақсы түсінуге көмектеседі [3].

Оқытуда Geogebra-ны қолдану кез келген білім деңгейіндегі мұғалімдердің көпшілігінің оң бағасын алды. Нәтижесінде, ол математиканы оқытудың инновациялық технологияға негізделген әдісі ретінде ұсынылатын бағдарламалардың бірі болып табылады. Осы нәтижелерге сәйкес басқа зерттеу көптеген оқушылардың Geogebra бағдарламалық құралын пайдалануға оң көзқарасы бар екенін көрсетті, бұл оқушылардың оқу нәтижелерін жақсартады. Сонымен қатар, оқушылардың көпшілігі Geogebra бағдарламалық құралын пайдаланып оқуға үлкен қызығушылық танытады, өйткені ол зерттелетін ұғымдарды жақсырақ түсінуге ықпал етеді. Айтып қана қоймай, геометрия материалы бойынша оқушылардың математикалық қарым-қатынас дағдыларын жетілдіру. Сонымен қатар, Geogebra-ны оқытуда қолдану да сабақ барысында мұғалімдер мен оқушылардың өзара әрекеттесуіне нәтиже береді. Математикада Geogebra пайдалану сонымен қатар қолдануға оңай және мазмұнға бай визуализацияларды қамтамасыз ету арқылы оқу процесін жеңілдетеді. Сонымен қатар, тағы бір зерттеу Geogebra арқылы геометрияны оқитын оқушылар геометрияны Geogebra оқитын оқушыларға қарағанда тақырыпты жақсы түсінетінін көрсетті. Бұл тұжырым Geogebra көмегімен электронды оқыту оқушылардың геометрияны түсінуін сәтті жақсартатынын дәлелдейтін басқа зерттеумен де расталады [4, 155-156].

Қазіргі уақытта ғалымдар Geogebra қолданудың артықшылықтарын анықтау үшін зерттеулер жүргізуде. Осы зерттеулердің бірінде Geogebra көмегімен қол жеткізілген бірнеше артықшылықтар табылды, соның ішінде

оқушыларға пайдаланудың қарапайымдылығы, тартымды анимациялар мен кескіндер және қарапайым эксперимент. Бұл факт Geogebra оқушыларға геометрияны жақсы түсінуге көмектесетінін дәлелдейтін басқа зерттеулердің нәтижелерімен де расталады. Соңғы зерттеу сонымен қатар Geogebra оқушылардың компьютерді пайдаланып математиканы үйренуге деген қызығушылығы мен ләззатына әсер еткенін көрсетті. Дегенмен, компьютерлік сауаттылығы төмен оқушыларға Geogebra-мен жұмыс істеу қиынға соқты. Әзірленгеннен кейін, Geogebra бағдарламалық құралын математиканы оқыту мен оқуда пайдалану өте ұсынылады, өйткені зерттеудің көптеген түрлері оқушылардың оқытылатын сабақты түсінуін жақсартатынын көрсетеді [5].

Geogebra-ны білім беруде қолданудың оң әсерін зерттеу үшін зерттеулер жалғасуда. Geogebra геометрияны зерттеуге қосу арқылы оқушылар өздерінің дағдылары мен қабылдауларын жақсартып алады. Тағы бір зерттеу Geogebra пайдалану кезінде өте жақсы деп бағаланған оқушылардың түсінуін жақсартты. Осылайша, Geogebra бағдарламасымен геометрияны меңгергеннен кейін оқушылардың математикалық дағдылары айтарлықтай жақсарды [6, 107-108].

Сонымен қатар, Geogebra арқылы геометрияны үйрену барысында оқушылар оң көзқарас танытып, математикалық есептерді шешуге үлес қоса алады. Geogebra сонымен қатар оқушыларға геометрияны Geogebra-сыз үйренуге қарағанда геометрия ұғымдарын жақсы түсінуге көмектеседі. Тағы бір зерттеу Geogebra көмегімен оқыту да тиімді процесс ретінде жіктелетінін дәлелдеді. Тағы бір талдау Geogebra-ны қолдану оқушылардың геометриялық зерттеулерін жеңілдетуде сәтті болғанын көрсетті. Басқа зерттеулер де бұл дәлелді растап, геометрияны зерттеуде Geogebra-ны қолдану оқушылардың математикалық түсінігіне айтарлықтай әсер еткенін айтты. Осы тұжырымдарға сүйенсек, математиканы, әсіресе геометрияны оқытуда Geogebra-ны қолдану оқушылардың түсінуіне айтарлықтай және оң әсер етеді деген қорытынды жасауға болады.

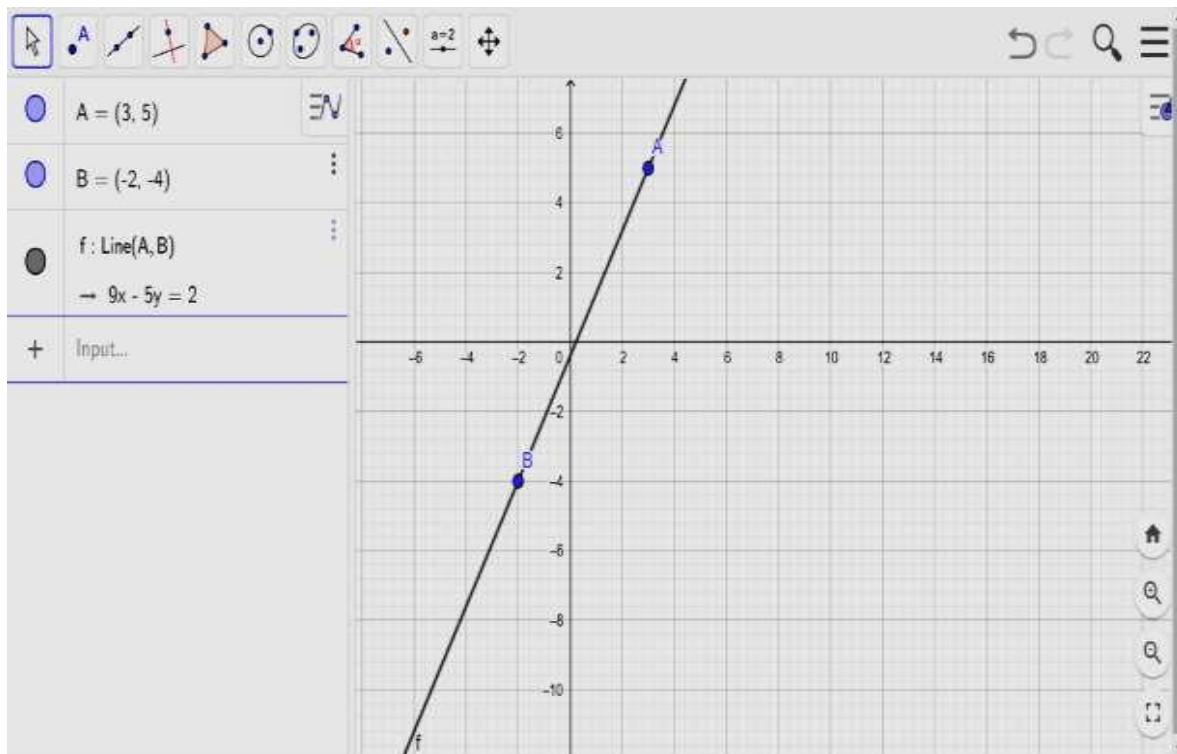
GeoGebra бағдарламалық құралын геометриялық материалдарға қолдану. Geogebra бағдарламалық құралын пайдалану әртүрлі геометриялық пішіндерді сипаттауға бағытталған. Төменде GeoGebra бағдарламалық құралы арқылы түзу теңдеуін анықтау жолы сипатталған:

$A(3, 5)$ және $B(-2, -4)$ нүктелері арқылы өтетін түзудің теңдеуін табыңыз. Мұнда Geogebra бағдарламалық құралын пайдалану қадамдары берілген:

1. Енгізу режимінде өріске $A = (3, 5)$ енгізіңіз, содан кейін enter пернесін басыңыз, $B = (-2, -4)$ енгізіңіз, содан кейін enter пернесін басыңыз, $[A, B]$ жолын енгізіңіз және түймесін басыңыз.

2. Әрі қарай сызық құрылады және бір уақытта графтың сол жағындағы теңдеу, $9x - 5y = 2$ жолының теңдеуі.

Қадамдарды дұрыс орындасаңыз, нәтиже келесідей 1 суреттегідей болады.



1 - сурет. GeoGebra бағдарламалық құралы арқылы түзу теңдеуін анықтау

Қорытынды

Математиканы оқуда Geogebra қолдану оң әсер етеді, соның ішінде:

- Geogebra – оқу сапасын арттырудың тамаша құралы, әсіресе математикалық ұғымдарды зерделеу, бейнелеу және құру,
- Geogebra оқушылардың математикалық қабілеттерін, мысалы, математикалық дәлелдеу қабілетін, математикалық ойлау қабілетін және математикалық есептерді шешу қабілетін арттырады.
- Geogebra шынымен де оқушылар үшін де, мұғалімдер үшін де пайдалы, оны пайдалану оңай және кез келген жерден және кез келген уақытта оңай қол жеткізуге болады.

Сабақ барысында Geogebra-ны қолданудың нақты құбылысын жан-жақты сипаттау үшін одан әрі зерттеуге арналған бірнеше ұсыныстар. Болашақ зерттеушіге квазиэксперименттік зерттеуді сыни сараптама үшін пайдалану ұсынылады және шешім маңыздырақ болады. Мұғалімдер бұл

бағдарламалық жасақтаманы тиімді пайдалана алуы үшін олардың жеткілікті білімі мен дағдыларына ие болуын қамтамасыз етуі керек. Оқушылар үшін соңғы ұсыныс – Geogebra бағдарламалық жасақтамасымен жұмыс істеу кезінде олардың тәжірибесін жақсарту және шатасуды азайту үшін осы бағдарламалық құралды жүйелі түрде пайдалану [7].

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Кашицына Ю.Н. О технологии веб-квест в системе повышения квалификации учителей математики. Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. Москва: АТОУ 2017; Выпуск 2. с. 95 - 101.
2. Иванова Е.О., Осмоловская И.М. Теория обучения в информационном обществе. Москва: Просвещение, 2019.
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В., Петров А.Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Москва: Издательский дом «Академия», 2018.
4. Васильева М.В., Алексеева Е.Е., Кашицына Ю.Н. Использование интерактивных сред при решении математических задач. Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. Москва: АОТХ 2019; Выпуск 3, Часть 1: 155 - 164.
5. Васильева М.В. Использование и реализация средств современных информационных технологий при обучении математике. Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. Москва. СОУ. 2019.
6. Кашицына Ю.Н. Возможности программы «Живая математика» в процессе решения задач по геометрии на доказательство. Актуальные проблемы обучения математике в школе и вузе: межвузовский сборник трудов. Москва: Издательство АКФ «Политоп». 2018. С. 107-108.
7. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. Москва: Илекса, Харьков: Гимназия, 2019.

ӘЛ-ФАРАБИ ЗАМАНАУИ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМНЫҢ ІРГЕТАСЫН ҚАЛАУШЫЛАРДЫҢ БІРЕГЕЙЛЕРІ ҚАТАРЫНДА

**Сартабанов Ж.А., Шауқенбаева А.Қ., Сүлейменова А.Қ.,
Садуақасова Н.Қ., Шалабаев А.Қ.**

Батыс және орталық Европа елдерінің қазіргі математикасын заманауи математикалық ғылым деп дәріптейміз.

А.Н.Колмогоров математиканың даму тарихын төрт дәуірге бөледі. Оларды, шартты түрде, А,В,С,Д дәуірлері деп белгілесек, онда А – алғашқы математикалық мағлұматтар мен деректер дәуірі, ол, шамамен, адамзаты пайда болған кезден біздің заманымызға дейінгі –VI ғасырға дейін созылады, В дәуірі – тұрақты шамалар математикасының дәуірі біздің заманымыздың XVI ғасырына дейінгі аралықты қамтиды, С дәуірі – айнымалы шамалар математикасының дәуірі XIX ғасырдың алғашқы жартысымен аяқталады, ал D дәуірі одан кейінгі уақытты алады. Алғашқы екі дәуір $A+B=E$ элементар математика, ал $C+D=G$ жоғары математика дәуірі деп те аталады.

Математиканың дамуы реттік қасиетке бағынады. Айталық, А дәуірінсіз В дәуірі болмақ емес. Заманауи математикамыз D дәуіріне жатады. Ендеше, оның негізі – С дәуірінің математикасының жемісі. Демек, В дәуірінің математикасы С дәуірі математикасының іргетасын қалайды.

Қазіргі заманда бүкіл элементар математиканы тек ежелгі грек еліне меншіктеу қалыптасқан, ал қалған елдердің математикаларын осы қағиданы негіздеу үшін ғана пайдалану орыныққан. Бұл жағдайға математиканың дамуындағы *басымдық мәселесі* тұрғысынан келсек, онда бұл қағиданың орынсыз екендігін көреміз. Мақаламыздың мақсаты элементар математиканың негізгі XVI ғасырға дейінгі аралықта Бабылдық елдерде қаланған деген қағидаға саяды. Одан әрі, Әл-Фарабидің әлемдік ғылымдағы орны анықталады. Бұл приоритеттік қағиданы тезистік форматта төмендегі бес тұжырыммен негіздейміз.

1–Тұжырым. Алғашқы математикалық мағлұматтар мен деректер және біліми тұжырымдар бастамалары А дәуірінде Вавилондық елдерде қалыптасқан.

Қазіргі әдебиеттерде бұл тұжырымды Бабыл-Мысыр-Грек елдеріне қатар теліп, гректерге басымдық береді.

2–Тұжырым. Математика В дәуірінде Вавилон–Египет–Гректік елдерде ғылымдық деңгейге көтерілген В дәуірінің басында Египет–Грек ғұламалары математиканы ғылыми грек тілінде кітаби қолжазба түрінде дамыта жинақтаған.

Бұл тұжырымды қазіргі әдебиеттерде тек ежелгі гректерге ғана теліді. Пифагор Вавилонда – 12 жыл, Египетте – 22 жыл, ал Грецияда өмірінің соңғы 30 жылын “Пифагорлық одақ” аталынған өзінің философиялық мектебінде өткізген. Бұрын бұл үш елде “пифагор теоремасын” дәлелдеусіз “көбейту таблицасындай” пайдаланған. Сол кездегі бар математикалық білімдерді грек ғалымдары өздеріне меншіктеген.

3–Тұжырым. В дәуірінде математикалық ғылым мұсылман дінді Вавилондық елдерде араб тілінде қарқынды дамыған. В дәуірінің

ортағасырлық кезеңінде орта азиялық елдердің “Шығыстың шоқ жұлдыздары” атанған ғалымдары математикалық ғылымның дамуында жетекші орын алған. Е дәуірінде элементар математика өзінің дамуының шарықтау шегіне “Шығыстың шоқ жұлдыздары” еңбектерінде жеткен.

Қазіргі әдебиеттерде “Шығыстың шоқ жұлдыздарының” еңбектерінің Әл –Хорезмиге байланысты тұстарын атаумен ғана шектелді.

4–Тұжырым. С дәуірінің бастауында бастауында “Шығыстың шоқ жұлдыздарының” математикасы G дәуірдегі жоғары математика – айнымалы шамалар математикасының ірге тасы болып қаланған.

Мұндай тұжырым қазіргі әдебиеттерде кездеспейді.

Осы келтірілген төрт тұжырымды тарихи деректермен негіздеуге болады. Тұжырымдардың дәлелдемелерін баяндамамызда келтірмекпіз.

“Шығыстың шоқ жұлдыздарының” бастауында Әл –Хорезми мен Әл-Фараби тұр. Егер төрт тұжырым дәлелденді деп есептесек, онда тұжырымдардың салдары ретінде келесі, қортынды тұжырымды келтіруге болады.

5–Тұжырым. “Шығыстың шоқ жұлдыздарының” бірі – Екінші ұстаз Әбу Насыр. Әл-Фараби заманауи математикалық ғылымның іргетасын қалаушылардың бірегейлері қатарында.

Қазіргі әдебиеттерде Әл – Фараби есімі тек ретті деген жерлерде жеке авторлар атап өтумен шектеледі. Бұл тұжырымды ұран көтере айту ұрпақтың міндеті.

Заманауи математикалық ғылымның алгебралық саласының негізінде Әл –Хорезми еңбектері жатса, математикалық логика, сандық және нүктелік жиындар, геометрия мен тригонометрия, айналу фигуралары салаларының негізінде Әл-Фараби еңбектері ерекше орын алады. Екінші ұстаз Евклидтің және Птоломей еңбектерін дамыта отырып, математиканы оқытуда ұстаздық ұстанымға әдістемелік бағыттар береді, шәкірттің қиын қабылдайтын тұстарынан ұтырлы шығу жолдарын ұсынады.

Еліміз “Жаңа Қазақстан” құру жолында адами қалыптасуда Ұлы Абай тағлымын, ал мамани – кәсіби өнерді игеруде, инновациялы технологияны меңгеруде Ұлы Әл – Фарабиді үлгі тұтуды көтеріп отыр.

Әлем оқу – білім мен техникалық ғылым заманын басынан өткеруде. “Білекке сенген заманда ешкімге есе бермедік; Білімге сенген заманда қапы қалып жүрмелік” деп бабаларымыз ескерткендей, Әл – Фараби ғұламаны үлгі ету үшін, Оны, алдымен, Абайдай тануымыз керек. Оның қазіргі заманауи мектептерден басталуы әрі ретті, әрі қажетті. Бұл шағын мақала – Әл – Фараби бабаның әлемдік мәдениетте алатын орнын білдіруге, оның есімімен Қазақ елінің мерейін әлемдік деңгейге көтеруге және оның есімімен басқа ұлттар алдында патриоттық сезіммен мақтануға арналған деректік шағын мәлімет деп білеміз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Аль – Фараби. Математические трактаты. Алма–Ата:Наука, 1972. –

324с.

2. Әл – Фараби. Таңдамалы трактаттары. Алматы: Арыс, 2009, –652б.
3. Кубесов А. Математические наследия. Аль – Фараби. Алма–Ата:Наука, 1974. –247с.
4. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. М.: Наука,1991.–224
5. Рыбников К.А. История математики. М.:МГУ, 1974. –456с.
6. Исқақов М.Ө., Назаров С.Н. Математика мен математиктер жайындағы әңгімелер. Алматы: Мектеп, 1967. –368

ЭЛЕКТИВТІ КУРСТАРДЫ ОҚЫТУДА ДИДАКТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ

Тлеуғабыл Е.Т., Ахманова Д.М.

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды қ., Қазақстан

E-mail: erkej96@mail.ru

Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаев «Алгебра және анализ бастамалары» оқулығы Атамұра баспасынан 2019 жылы басылып шығып, оқу үрдісіне берілген. Оқулық жаратылыстану-математика бағытында оқытылатын мектептердің 11-сыныбына арналған. Оқулықтың 1-бөлімінде «Алғашқы функция, интеграл және оның қолданулары» тақырыптары қамтылған. Оқулық мазмұнында 2-бөлім бойынша 8-тарау «Туынды», 9- тарау «Туындыны қолдану» тақырыптары берілген [1,2].

Бұл тақырыптар оқулықтың екінші бөлімінің тақырыптарына негізделеді. Яғни:

8-тарау: Туынды

- Туындының анықтамасы;
- Туындыны табу ережелері;
- Туындының физикалық және геометриялық мағынасы. Функция дифференциалының ұғымы;
- Функцияның графигіне жүргізілген жанаманың теңдеуі;
- Тригонометриялық функциялардың туындысы;
- Күрделі функцияның туындысы. Кері тригонометриялық функциялардың туындысы;

- Екінші туынды және оның физикалық мағынасы.

9-тарау. Туындыны қолдану.

- Функцияның өсу және кему аралықтары;

- Функцияның сандық нүктелері және экстремумдары;
- Функция графигінің дөңестігі мен ойыстығы; Иілу нүктелері;
- Туындылардың көмегімен функцияны зерттеу және функцияның графигін салу;
- Функцияның кесіндідегі ең үлкен және ең кіші мәндері.

Бұл тақырыптар оқулықта қамтылған, алайда оларға бөлінген сағат саны аз. Осылармен қатар 11-сынып оқушыларының басым бөлігі 11-сыныпты ҰБТ-ға дайындыққа көбірек арнағандықтан да кейбір тақырыптар назар аудару мүлдем аз болады. Осы себепті де бұл тақырыптардың практикалық қырын элективті курстарда беру аса маңызды.

Бірнеше талдау жасасақ.

Тақырып: Көрсеткіштік функцияның туындысы және интегралы.

Оқулық бойынша оқыту мақсаты төмендегі түрде берілген (Сурет 1):

6.4. Көрсеткіштік функцияның туындысы және интегралы

Бұл тақырыпта көрсеткіштік функцияның туындысы және интегралын, олардың көмегімен практикалық есептерді шешуді үйреніп, соңында:

- көрсеткіштік функцияның туындысын;
- көрсеткіштік функцияның интегралын таба аласыңдар;
- көрсеткіштік функцияның туындысын және интегралын қолданып, практикалық есептерді шешесіңдер.

Сурет 1. Оқыту мақсаты

Оқулықта ең алдымен көрсеткіштік функцияның туындысы қорытылып шығарылады. Содан кейін барып туынды табу мен жанаманың теңдеуін жазуға екі мысал талданады. Осы материалдардан соң бірден оқулық бойынша көрсеткіштік функция интегралы түсіндіріледі (Сурет 2):

6.4.2. Көрсеткіштік функцияның интегралы

$$(a^x)' = a^x \ln a; (e^x)' = e^x$$

формулаларынан $y = a^x$ және $y = e^x$ функцияларының алғашқы функциялары сәйкесінше $y = \frac{a^x}{\ln a}$ және $y = e^x$ болатынын көреміз. Олай болса,

$$(e^x)' = e^x \Rightarrow \int e^x dx = e^x + C,$$

$$(a^x)' = a^x \ln a \Rightarrow \int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C, a > 0, a \neq 1.$$

Сурет 2. Оқулықтан материал

Осы түсіндіру материалдарынан соң бір мысал толық талданып, оқушыларға өзіндік жұмысқа тапсырмалар ретінде төрт тапсырма қамтылған. Артынан күрделілігі әртүрлі есептер ұсынылады:

- А деңгейлі есептер: 6.107-6.114
- В деңгейлі тапсырмалар: 6.115-6.124
- С деңгейлі тапсырмалар: 6.125-6.128

Осы тапсырмалар арасында 6.128* бұл кітаптағы шартты белгіге сәйкес барынша күрделі тапсырма болып саналады.

Математиканы оқыту әдістемесінде пән мұғалімдері заманауи талаптарға сай, тақырыптарды ашуға көмек беретін оқыту әдістерін қолданады [3].

Осылайша жүргізілген талдау жұмыстары орта мектеп математикасына арналған оқулықтардағы тақырыптардың баяндалуы көлемі жағынан шектеулі болғандықтан ол тақырыптарға қызығушылық танытатын оқушылар үшін элективті курстар аса қажет екенін тағыда бір рет көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә., Жұмабаев Р.Н. Алгебра және анализ бастамалары. Оқулық. 1 бөлім – Атамұра: 2019.
2. Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә., Жұмабаев Р.Н. Алгебра және анализ бастамалары. Оқулық. 2 бөлім – Атамұра: 2019.
3. Жайлауова М.К. Мектептегі оқытудың белсенді әдістері // Білім әлемінде. - 2014. - № 5. - 29-31 б.

МАТЕМАТИКАНЫ САРАЛАП-ДЕҢГЕЙЛЕП ОҚЫТУДЫҢ МАҢЫЗЫ ЖӘНЕ ОНЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Токиш Е.А., Орумбаева Н.Т.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

E-mail: elamantokis@gmail.com

Аннотация. Өмірдің өсіп келе жатқан талаптарының әсерінен мектепте үйренуге болатын білім көлемі артып, мазмұны күрделене түседі. Бірақ дәстүрлі оқыту жүйесімен әр оқушы бағдарламаны игере алмайды. Табиғи қабілеттері, жұмыс қарқыны және т. б. бойынша оқушылар бір-бірінен өте ерекшеленеді. Көбінесе бір сыныпта өте жоғары және өте төмен даму деңгейі бар оқушыларды байқауға болады. Мұғалім әдетте орташа оқушыға бағытталған оқыту әдістері мен формаларын таңдайды. Бұл жағдайда әлсіз және күшті оқушыларға аз көңіл бөлінеді. Бұл жағдайда қабілеті жақсы оқушылар көп күш жұмсамай жұмыс істейді, ал әлсіз оқушылар қиындықтарға тап болады. Бұл жағдайда орта

мектепте оқытуда сараланған тәсілді жүзеге асыру өте өзекті, өйткені оқыту әдістемесін дұрыс таңдау оқушылардың білім сапасын арттыруға ықпал етеді. Мақалада сыныпты топтарға бөлуге негізделген жеке оқыту қарастырылады.

Түйін сөздер: сараланған оқыту, оқушылар, оқыту әдісі, жігерлендіру, топтық саралау.

Математиканы оқытуда бұл мәселе ерекше орын алады, бұл осы оқу пәнінің ерекшелігімен түсіндіріледі. Математика-мектептегі ең қиын пәндердің бірі және көптеген мектеп оқушыларына қиындық туғызады. Көптеген психологиялық-педагогикалық зерттеулер көрсеткендей, егер сіз жаңа білімді игеру деңгейіне әсер ететін көптеген факторларды анықтасаңыз, атап айтқанда: барлық оқушылар үшін бірдей бастапқы білім минимумын, олардың сабаққа деген оң көзқарасын қамтамасыз етсеңіз, жаңа материалды енгізу әдістемесін мұқият әзірлесеңіз, онда осы шарттардың теңдігіне қарамастан, жаңа білім әртүрлі тәсілдермен игеріледі. Дәстүрлі оқыту жүйесінде әр оқушының практикалық дағдылары мен дағдыларын барынша дамыту мүмкін емес. Оқыту жүйесінің мұндай кемшіліктері білімдегі олқылықтарға әкеледі. Қорытынды емтихандардың жыл сайынғы статистикасына сүйене отырып, оқушылардың білім деңгейі өте төмен екендігі расталады, бұл мектептің болашақта жоғары деңгейлі маман бола алатын оқушылардың жоғары дайындығы мәселесін шешуге кедергі келтіреді. Бұл қиын жағдайда орта мектепте сараланған оқытуды жүзеге асыру мәселесі өзекті болып отыр. Әдістемелік әдебиеттердегі сараланған оқыту [2, 15 б.] оқушыларды жеке ерекшеліктеріне қарай жеке оқыту үшін топтастыратын оқу процесін ұйымдастыру формасын білдіреді.

Саралаудың екі түрі бар: деңгейлік және профильді.

Профильді саралау дегеніміз - әр түрлі бағдарламалар бойынша және әр түрлі мұғалімдердің басшылығымен оқыту, сәйкесінше деңгейлік саралау бір сыныпқа қолданылады. Сынып топтарға бөлінеді, олардың әрқайсысы бір бағдарламада, оқулықта және бір мұғалімнің басшылығымен оқиды. Алайда, топтар әртүрлі білім деңгейлерін алады. Бастысы, педагог білімнің ең төменгі базалық деңгейін белгілейді. Базалық деңгей негізінде жоғары деңгейдегі білім қалыптасады. Мұғалімдер атап өткендей [1, 22 б.], оқушылар өздерінің жеке ерекшеліктерін ескере отырып, өздері үшін ең қолайлы деңгейді таңдайды.

Сараланған тәсіл мектептегі жалпы білім беру процесінің көптеген міндеттерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді: оқушылардың жеке басын дамыту; жаңа әлеуметтік - экономикалық жағдайларға бейімделу. С. Н. Юркинаның пікірінше [5, 14 б.], оқушыларды қорытынды аттестаттауға дайындау қажеттілігіне байланысты, сараланған тәсіл математика курсына

өте сәйкес келеді. Математиканы оқытудағы сараланған тәсіл өте маңызды рөл атқарады, бұл берілген оқу пәнінің ерекшелігімен түсіндіріледі.

Әдіскерлер атап өткендей [4, 32 б.], сараланған оқыту білім деңгейі бойынша бірдей топтарға шартты түрде бөлінуден тұрады:

1 топ (жоғары деңгей) - білімі жоғары оқушылар, олар шешудің бірнеше әдісін қамтитын есептердің шешімін өз бетінше табады.

2 топ (ортаңғы деңгей) – мұғалімнің жетекшілігімен есептердің шешімін табатын орта деңгейлі оқушылар.

3 топ (негізгі деңгей) – жаңа материалды үйрену кезінде қиындықтарға тап болатын білім деңгейі төмен оқушылар, қосымша түсініктеме қажет.

Математика сабағының білімін өзектендіру кезеңінде сараланған тәсілді жүзеге асыру үшін Л. Л. Мудрая [3, 53 б.] бүкіл сыныпта 5 минутқа фронтальды жазбаша сауалнама жүргізуді ұсынады. Барлық оқушыларды әр математика сабағына дайындауға ынталандыра отырып, сыныптағы мерзімді сауалнамалар білім алшақтықтарының пайда болуына жол бермейді және оқушыларды осы жұмысқа үйретеді.

Біз күрделіліктің үш деңгейіне арналған "жай бөлшектерді көбейту және бөлу" тақырыбында 5-сыныпқа арналған математика тапсырмаларын әзірледік:

1** тапсырма (жоғары деңгей).

Өрнектің мәнін тап: $\left(\frac{5}{9} + 2\frac{3}{4}\right) * 3\frac{9}{11}; \left(\frac{1}{5} + 1\frac{4}{15}\right) : \frac{11}{45};$

1* тапсырма (ортаңғы деңгей).

Өрнектің мәнін тап: $5\frac{4}{7} * \frac{21}{32}; 3\frac{1}{4} : \frac{26}{28};$

1 тапсырма (негізгі деңгей).

Өрнектің мәнін тап: $\frac{5}{16} * \frac{4}{9}; \frac{7}{15} : \frac{21}{75}.$

Жаңа материалды зерттеу кезеңінде екі тәсілді біріктіруге болады: сараланған және проблемалы. Жаңа материалды зерттеудегі проблемалық тәсілді үш қиындық деңгейінде жүзеге асыруға болады. Бірінші деңгейде оқушылар сабақ тақырыбын өз бетінше меңгереді, мұғалім тек нәтиже мен мәселені жариялайды. Екінші деңгейдегі оқушылар үшін мәселе туралы хабарланады, бірақ нақты нәтиже туралы хабарланбайды. Үшінші деңгей үшін мұғалім мәселені бірден жарияламайды, бірақ оқушылар оны өз бетінше табу үшін оларды бағыттайды [3, 67 б.].

Білімді бақылау және саралау кезінде оқушылардың үлгеріміне сәйкес келетін үш қиындық деңгейіндегі тапсырмаларды қолдану керек [4, 59 б.]. Негізгі қиындық деңгейіндегі тапсырмалар, оқушылар жаңадан алынған білімді есте сақтау негізінде орындайды. Бұл тапсырмалар үйренген

материалдың құрылымын түрлендіруді қажет етпейтін әртүрлі жағдайларда теоремаларды, ережелер мен формулаларды қолдануға арналған.

Қиындықтың орташа деңгейіндегі тапсырмалар үйренген материалды типтік емес бірақ таныс жағдайда қолдануды талап етеді. Тапсырмалардың бұл түріне базалық деңгейде игерілуі керек білімнің әртүрлі элементтерін жалпылау мен талдауды қажет ететін біріктірілген тапсырмалар жатады.

Қиындықтың жоғары деңгейіндегі тапсырмалар жаңа немесе стандартты емес жағдайда үйренген материалды қолдану кезінде оқушылардан трансформациялық әрекеттерді талап етеді. Тапсырмалардың шешімін іздеген кезде оқушылар интуиция мен тапқырлықты қолдана отырып, шешудің жаңа әдісін табады.

Сараланған тәсілді қолдана отырып біз әзірлеген алгебра бойынша тапсырмалар күрделіліктің үш деңгейіне арналған "геометриялық прогрессия" тақырыбы бойынша 9-сыныпқа арналған:

2** тапсырма (жоғары деңгей).

Жетінші және бесінші мүшелер арасындағы айырым 36, ал алтыншы және төртінші мүшелер арасындағы айырым 9 екені белгілі болса, геометриялық прогрессияның n -ші мүшесінің формуласын жазыңыз.

2* тапсырма (ортаңғы деңгей).

12 және $1/12$ сандарының арасына геометриялық прогрессия заңдылығы сақталатындай үш санды енгізіңіз.

2 тапсырма (негізгі деңгей).

b_n геометриялық прогрессиясында $b_3 = \frac{5}{7}, b_4 = \frac{2}{3}$. Т.к.: $b_6 = ?$

Әдіскерлер атап өткендей [1, 2], сараланған үй тапсырмаларына арналған жаттығуларды құрастырудың негізгі принципі - бірінші тапсырманы сыныптың барлық оқушылары орындауы керек, екіншісінде біріншісімен байланысы бар, бірақ орындауда аздап қиындық бар, ал үшінші тапсырма жоғары білім деңгейі немесе шығармашылықты талап ететін жағдайды білдіруі керек.

Үш қиындық деңгейіне бар "Сан дәрежесі" тақырыбында 5-сыныпқа арналған математикадан үй тапсырмасын әзірлеу үлгілері:

3 тапсырма (негізгі деңгей).

" a " натурал санының дәрежесі, " a " санының квадраты, " a " санының кубы дегеніміз не?

Өрнектердің мәнін табыңыз: $7^5, 3^4, 12^2, 25^3$

3* тапсырма (ортаңғы деңгей).

" a " натурал санының дәрежесі, " a " санының квадраты, " a " санының кубы дегеніміз не?

Өрнектердің мәнін табыңыз: $3^4 - 30$; $5^3 * 7^6$; $10^4/10^2$.

3** тапсырма (жоғары деңгей).

"a" натурал санының дәрежесі, "a" санының квадраты, "a" санының кубы дегеніміз не?

Өрнектердің мәнін табыңыз: $3^4 - 30$; $5^3 * 7^6$; $10^4/10^2$.

Қабырғасы 6 см-ге тең текше берілген, осы текшенің көлемін табыңыз.

Сонымен қатар, сіз әр оқушыға рефераттар, түрлі баяндамалар мен баяндамалар дайындауды ұсына аласыз. Оқытуға сараланған тәсілдің осы енгізілген элементтері балалардың білімге деген ұмтылысын белсендіреді. Оқушылар оқу процесін өзін-өзі ұйымдастыруға үйренеді. Бұл жұмыста студенттерге ақпараттық компьютерлік технологиялар көмектеседі. Оқушылар ақпаратпен жұмыс істеуді және оны тиімді пайдалануды үйренеді.

Оқытуда сараланған тәсілді ұйымдастыру оқушыларға өз мүмкіндіктерін бағалауға және олардың жетістіктерін көруге мүмкіндік береді. Бұл тәсілді қолданған кезде математикаға деген қызығушылық артады, оқушылар мен мұғалім арасында серіктестік орнатылады, сонымен қатар сабақта оқушылардың психологиялық шиеленісі төмендейді. Нашар оқушылардың білім сапасы мен белсенділігі артады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Барбер М., Муршед М. Как добиться высокого качества образования в школах // МакКинзи. – 2008. – 59 с.
2. Воистинова Г.Х., Киреева Е.А. Исследовательская и проектная деятельность учащихся в реализации ФГОС // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2020. – №12-2 (51). – С. 160-162.
3. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В. Дифференциация в обучении математике //Математика в школе. – 1990.–№ 4. – С. 15-21.
4. Мудрая Л.З. Организация индивидуальной работы учащихся на уроках математики. – М.: Высшая школа, 1975. – 126 с.
5. Нечаев М.П. Разноуровневый контроль качества знаний по математике: Практические материалы: 5-11 классы. – М.:Изд-во «5 за знания». – 2006 – 142 с.
6. Юркина С.Н. О дифференцированном обучении математике // Математика в школе. – 1990. – .№3. – С. 13-14.

«МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗГЕ КІРІСПЕ» ОҚУЛЫҒЫ ҚОЛЖАЗБАСЫНЫҢ МАЗМҰНЫ ТУРАЛЫ

Утесов А.Б.

Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

E-mail: adilzhan_71@mail.ru

Ұсынылып отырылған қолжазба мазмұны «математика» білім бағдарламасы бойынша Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университетінде білім алып жүрген студенттерге 2002 жылдан бері математикалық – , нақты – , функционалдық анализ курстары бойынша дәрістер оқып, практикалық сабақтар жүргізуімнің нәтижесінде қалыптасты:

МАЗМҰНЫ

1 – ТАРАУ. НАҚТЫ САНДАР ЖИЫНЫ

§1. Жиын ұғымы. Жиындарға қолданылатын амалдар.....	8
§2. Кейбір логикалық символдар	13
§3. Нақты сан ұғымы. Нақты сандар жиынын аксиомалар арқылы анықтау.....	16
§4. Сандық жиындар. Аралықтар	18
§5. Нақты сандардың аксиомалардан шығатын қасиеттері	22
§6. Сан модулі және оның қасиеттері.....	25
§7. Шенелген және шенелмеген жиындар.....	28
§8. Сандық жиынның супремумі мен инфимумі.....	31
§9. Сандық түзудегі тұйық, ашық жиындар.....	33

2 – ТАРАУ. ФУНКЦИЯ ҰҒЫМЫ. ЭКВИВАЛЕНТТІ ЖИЫНДАР

§1. Функция анықтамасы. Элементар функциялар.....	39
§2. Функция графигі. Жұп, тақ және периодты функциялар.....	43
§3. Өспелі және кемімелі функциялар.....	48
§4. Функцияға кері функция.....	52
§5. Функцияның супремумі мен инфимумі	54
§6. Жалпы түрдегі $f : A \rightarrow B$ функциялары үшін күрделі және кері функциялар.....	60
§7. Жиынның қуаты. Эквивалентті жиындар.....	62
§8. Саналымды жиындар.....	64
§9. Континуалды жиындар.....	67

**3 – ТАРАУ. ДӘРЕЖЕЛІК, КӨРСЕТКІШТІК және
ЛОГАРИФМДІК ФУНКЦИЯЛАР**

§1. Санның натурал дәрежелері. Математикалық индукция әдісі.....	70
§2. Санның бүтін дәрежелері.....	74
§3. Ньютон биномы формуласы. Бернуллі теңсіздігі.....	80
§4. Арифметикалық түбір бар болуы туралы теорема.....	82
§5. Оң санның рационал дәрежесі және оның қасиеттері.....	86

§6. Оң санның нақты дәрежесі және оның қасиеттері.....	93
§7. Логарифмнің бар болуы туралы теорема.....	105
§8. Дәрежелік функция.....	109
§9. Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар.....	113
4 – ТАРАУ. САНДЫҚ ТІЗБЕКТЕР	
§1. Сандық тізбектің және оның шегінің анықтамалары.....	117
§2. Жинақталатын, жинақталмайтын, шегі бар, ақырсыз үлкен және ақырсыз кіші тізбектер.....	121
§3. Кейбір маңызды тізбектердің шектері.....	124
§4. Жинақталатын тізбектердің қасиеттері.....	130
§5. Тізбектердің қосындысының, айырмасының, көбейтіндісінің және қатынасының шектері. Анықталмағандықтар.....	133
§6. Шенелген тізбектер.....	138
§7. Монотонды тізбектер. e саны.....	139
§8. Кірістірілген сегменттер туралы теорема. $[0,1]$ сегментінің ақырсыз, саналымды еместігі.....	141
§9. e санының иррационалдығы.....	142
§10. Тізбекше. Больцано – Вейерштасс теоремасы.....	144
§11. Іргелі тізбек. Коши критерийі.....	147
§12. Жоғарғы және төменгі шектер. Тізбек жинақталуының тағы бір критерийі.....	149
§13. Жоғарғы және төменгі шектерге қатысты теңсіздіктер.....	152
5 – ТАРАУ. ФУНКЦИЯНЫҢ НҮКТЕДЕГІ ШЕГІ	
§1. Функцияның нүктедегі шегінің Гейне анықтамасы.....	155
§2. Функцияның нүктедегі шегінің жалпыланған Гейне анықтамасы.....	157
§3. Функцияның нүктедегі шегінің жалпыланған Коши анықтамасы және оның жалпыланған Гейне анықтамасына эквиваленттілігі.....	160
§4. Шектің біржақты шектермен байланысы.....	162
§5. Функцияның нүктедегі шегінің қасиеттері.....	164
§6. Функцияның қосындысының, айырмасының, көбейтіндісінің, қатынасының шектері. Күрделі функция шегі	168
§7. Тамаша шектер.....	171
§8. Монотонды функцияның біржақты шектерінің бар болуы туралы теорема	174
§9. Коши шарты. Функцияның нақты шегі бар болуы туралы Коши критерийі.....	179
§10. Функцияның нүктедегі дербес шегі. Жоғарғы және төменгі төменгі шектер.....	180

§11. Ландау символдары	184
------------------------------	-----

6 – ТАРАУ. ҮЗІЛІССІЗ ФУНКЦИЯЛАР

§1. Функцияның нүктеде үзіліссіздігі. Үзіліс нүктелері.....	186
§2. Функцияның нүктеде үзіліссіздігіне қатысты теоремалар. Функцияның аралықта үзіліссіздігі.....	191
§3. Тұрақты, көрсеткіштік функциялардың үзіліссіздігі.....	193
§4. Дәрежелік функцияның үзіліссіздігі	195
§5. Тригонометриялық функциялардың үзіліссіздігі	197
§6. Кері тригонометриялық функциялардың үзіліссіздігі.....	198
§7. Логарифмдік функцияның және элементар функциялардың үзіліссіздігі.....	200
§8. Функция шегін табу формулалары.....	202
§9. Больцано – Коши, Вейерштрасс теоремалары.....	206
§10. Функцияның бірқалыпты үзіліссіздігі. Кантор теоремасы.....	210
§11. Кері функцияның үзіліссіздігі туралы теоремалар.....	211

Жоғары оқу орындары арасындағы Республикалық электрондық кітапханада Математикалық анализ курсының әртүрлі бөлімдері бойынша қазақ тілінде жазылған оқулықтар, оқу және оқу - әдістемелік құралдары, есептер мен жаттығулар жинақтары, оқу - әдістемелік нұсқаулықтар жеткілікті мөлшерде бар. Бір айта кететін жайт – сол кітаптардың арасында тек [1] – [3] оқулықтары мен [4] оқу құралында ғана «Математикалық анализге кіріспе» бөлімінің теориялық мәселелері болашақ математиктерге қажет деңгейде баяндалған. Аталған бөлім жоғарыда айтылған кітапханада тіркелмеген (бірақ, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті кітапханасында бар!), математик студенттерге арналған [5] оқу құралында да кең көлемде жазылғанын айта кетейін. Ұсынылып отырылған оқулық баяндау стилімен де, мазмұнымен де [1] – [5] әдебиеттерінен ерекшеленетіндіктен, Математикалық анализ курсы дәріскерлерінің, «математика» білім бағдарламасы бойынша білім алып жүрген студенттер мен магистранттардың қызығушылықтарын тудырады деп сенемін.

Елімізде көп таралған [6] – [8] әдебиеттерінде де «Математикалық анализге кіріспе» бөлімі жазылғанын айта кеткен жөн. Бұл әдебиеттерден әртүрлі деңгейдегі есептер мен жаттығуларды, бақылау сұрақтарын, студенттердің өзіндік жұмыс тапсырмаларын табуға болады.

Семинарда «Математикалық анализге кіріспе» оқулығының қолжазбасы мазмұнының [1] – [5] әдебиеттері мазмұндарыдан ерекшеленетін тұстары баяндалады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Жәутіков О.А. Математикалық анализ курсы. Оқулық. ҚР ЖОО қауымдастығы. – Алматы: «Экономик» баспасы, 2014. – 832 бет.
2. Ибрашев Х.И., Еркеғұлов Ш.Т. Математикалық анализ курсы. I том. Оқулық. ҚР ЖОО қауымдастығы. – Алматы: «Экономик» баспасы, 2014. – 600 бет.
3. Темірғалиев Н. Математикалық анализ. I том. – Алматы: Мектеп, 1987. – 288 бет.
4. Тоқыбетов Ж.Ә. Математикалық талдау дәрістерінің конспектісі (1–семестр). Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2005. – 144 бет.
5. Ахметқалиев Т.А., Сатығұлова С.С. Математикалық анализ. I бөлім. Оқу құралы. Республикалық баспа кабинеті. Алматы, 1992. – 272 бет.
6. Айдос Е.Ж. Жоғары математика (қысқаша курс). Оқулық. – Алматы: «Иль–тех – Кітап» ЖШС, 2003. – 744 бет.
7. Дүйсек А.К., Қасымбеков С.К. Жоғары математика. Оқу құралы. – Алматы: ҚБТУ, 2004. – 400 бет.
8. Қасымов Қ., Қасымов Е. Жоғары математика курсы. Математикалық анализ. 1–бөлім. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 392 бет.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕР БОЙЫНША GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ОРТАСЫН ҚОЛДАНУ

Шаждекеева Н.К., Тэтбенова А.Д.

Атырауский университет им. Х.Досмухамедова, Атырау қ., Қазақстан

E-mail: n.shazhdekeeva@mail.ru , asemok--91@inbox.ru

Аннотация. Мақалада Geogebra интерактивті ортасында мектеп математикасында дифференциалдық теңдеулер тақырыбының есептерін шешуде қолданылу мысалдары келтірілген.

Жалпы білім беретін мектептерде математиканы оқытудың негізгі мақсаттарына: жалпы білім беру, дамыту, тәрбиелік, практикалық мақсаттары жатады. Бұл мақсаттар бір-бірімен тығыз байланысты.

Оқушының сабаққа ынтасын арттыру үшін, әр сабақ барысында жаңа технологиялармен жұмыс жасап, оларды пайдалана білу және оны оқушыларға үйретудің маңызы зор.

Бүгінгі таңда ақпараттық-коммуникативтік технологияларды құзыреттілігін арттырып, пайдаланудың маңызы зор. Қазіргі кезде оқушыны белгілі бір біліммен ғана қамтамасыз ету жеткіліксіз. Оқушының өз бетінше білім алуына, ізденуіне көп мән берілуі тиіс. Олардың кәсіптік білім алуымен

қатар ізденімпаз, тапқыр, ой-өрісі жоғары, өз пікірін ашық білдіретін, жаңашыл ұрпақ етіп тәрбиелеу керек. Бүгінгі заман талабы – қоғамның дамуымен бірге болашақ жастарды жаңашылдыққа, іздемпаздыққа, еңбексүйгіштікке тәрбиелеу. Осы аталғандарды іске асыру үшін сабақта ақпараттық-коммуникативтік технологияларды құзыреттілігін арттырып, пайдалану маңызды болмақ [1].

Зерттеушілердің пікірі бойынша дәстүрлі оқу әдісімен берілген материалдың 25%-ы, көру арқылы 33%-ы, көру-есту арқылы 50%-ы, ал мультимедиялық интерактивті оқыту бағдарламасы көмегімен берілген материалдардың 75%-ы есте сақталады екен.

Математиканы оқытуда оқу бағдарламасын визуализациялаумен байланысты, ақпараттық технологияларды қолдану маңызды орын алады. Оқу процесіне программалау жабдықтарын енгізу, оқушы мен көрнекі құралдардың қатынасында түбегейлі өзгерістер әкелді.

GeoGebra ортасын математиканы оқытуда қолдану арқылы интерактивті, анимацияланған оқу материалдарын жасауға болады.

Математиканың негізгі тарауларының бірі - Дифференциалдық теңдеулер тақырыптарында GeoGebra ортасын қолдануды қарастырайық.

GeoGebra – кроссплатформалы, динамикалық, математикалық бағдарлама. Бағдарламаны М.Хохенвартер Java тілінде жазған.

Мектеп математикасында бірінші ретгі дифференциалдық теңдеулер, айнымалысы ажырытылған теңдеулер, тұрақты коэффициентті дифференциалдық теңдеулер қарастырылған.

Есеп. $x \frac{dy}{dx} = y^2$ теңдеуінің $x = 1, y = 10$ Коши шартын қанағаттандыратын шешімін тап.

Шешуі:

Алдымен айнымалысын ажыратамыз:

$$\frac{dy}{y^2} = \frac{dx}{x}$$

Теңдеуді интегралдаймыз:

$$\int \frac{dy}{y^2} = \int \frac{dx}{x}$$

Теңдеудің жалпы шешімі: $-\frac{1}{y} = \ln x + C$

Бастапқы теңдеуге қойылған Коши шартын ескере отыра,

$$x = 1, y = 10$$

$$C = -\frac{1}{10}$$

Берілген теңдеудің Коши шартын қанағаттандыратын шешімі:

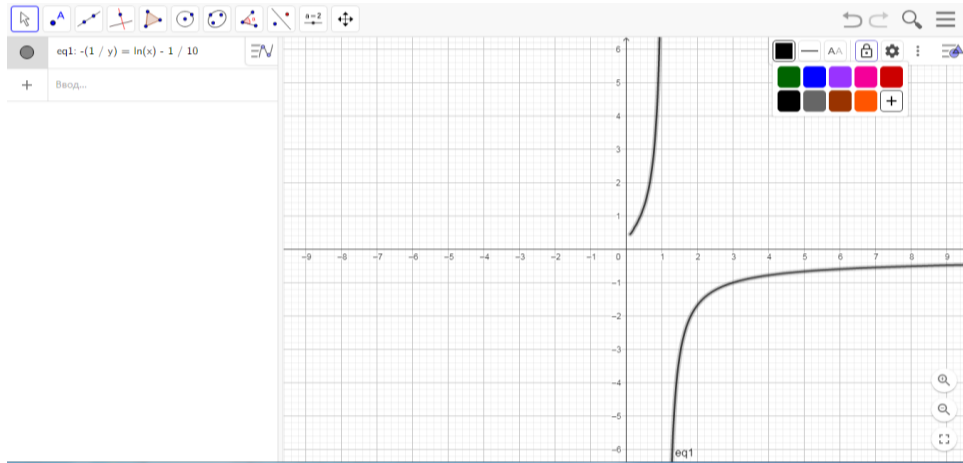
$$-\frac{1}{y} = \ln x - \frac{1}{10}$$

Енді практикалық бөлімге көшіп, GeoGebra ортасында шешімдердің графигін тұрғызып, анимация құрастыруды қарастырайық.

Алдымен

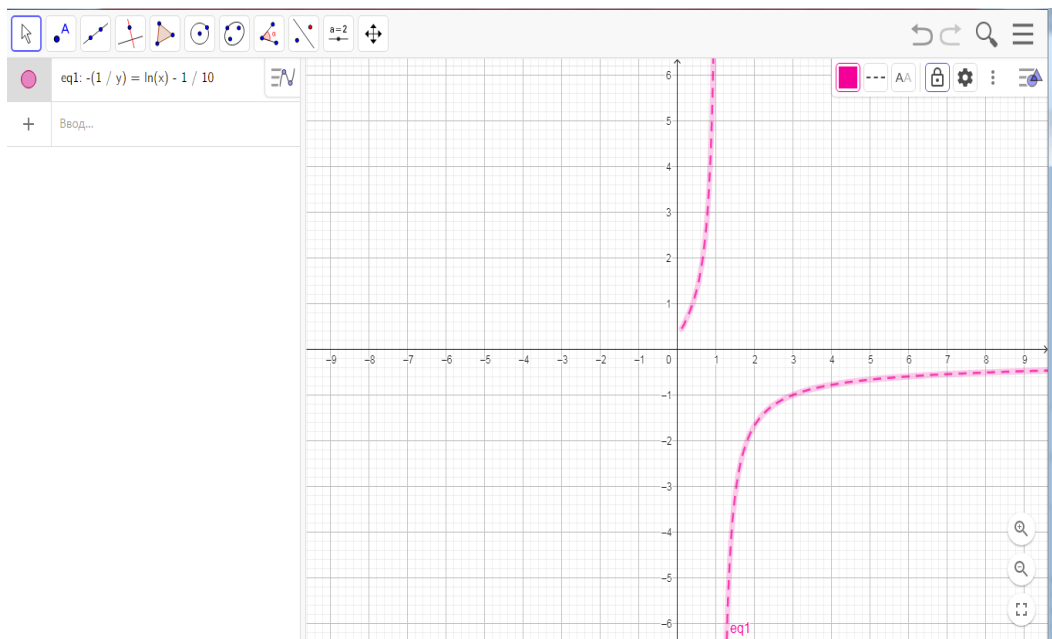
$$-\frac{1}{y} = \ln x - \frac{1}{10}$$

Шешімінің графигін салайық, ол үшін GeoGebra ортасында сол жақ терезешеге теңдеуді енгіземіз (1 сурет).



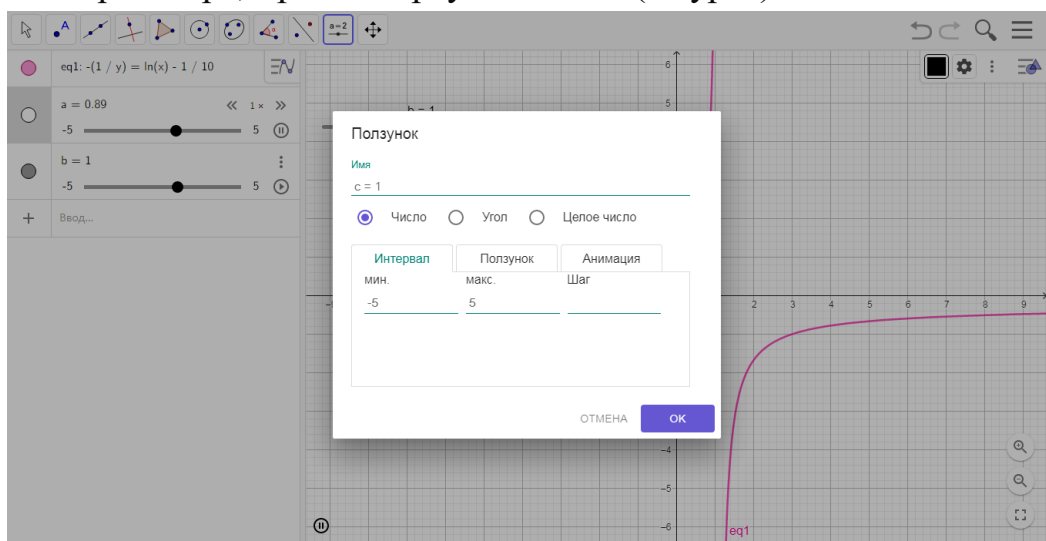
1 сурет

Осы тұрғызылған графигті салуда түсін өзгертуге, сызықты үзіп салуға болады (2 сурет).



2 сурет

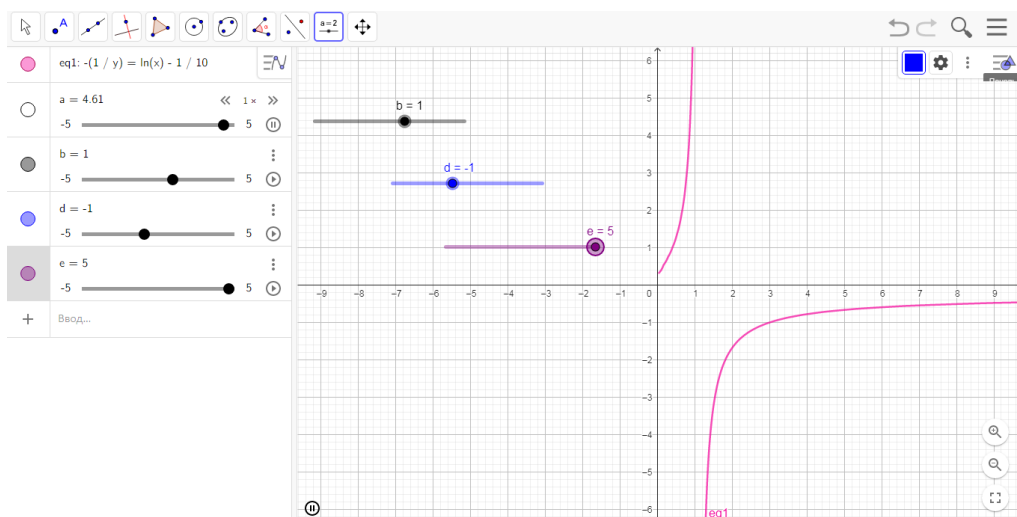
Көрнелік әрі қарай толықтырылу үшін «ползунок» батырмасын таңдап, оған мән бере отыра, түсін өзгертуге болады (3 сурет).



3 сурет

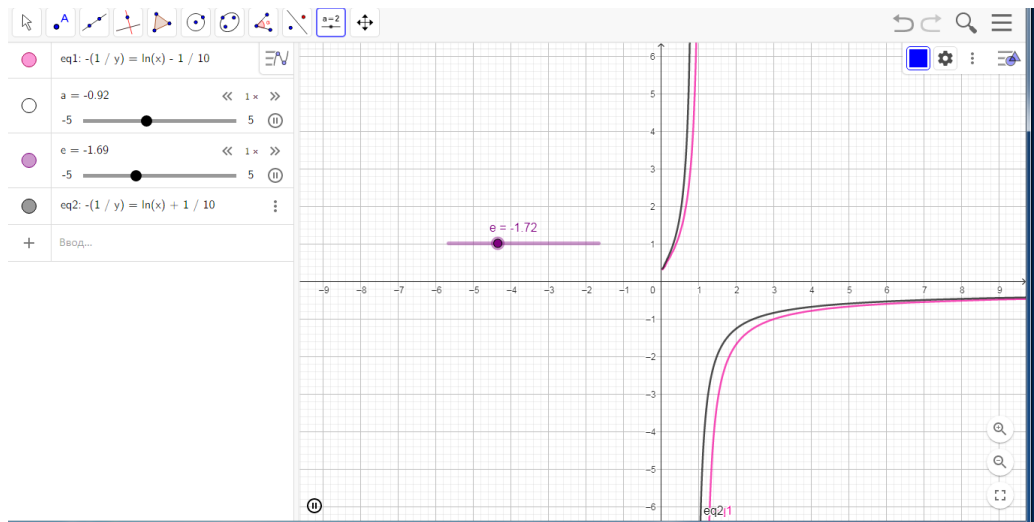
«Ползунок» батырмасына бірнеше мән бере отыра, дифференциалдық теңдеудің шешімін салуды өрнектей аламыз.

«ГеоГebra» бағдарламасында: «жансыз фигуралар мен графиктерге жан бітеді; кезкелген фигураны анимациялауға болады; «Ойнау» батырмасы арқылы сабаққа керек сызбаны алдын-ала сызып алып, қайталап көрсетуге болады; компьютерлік сауаттылық артады [2].

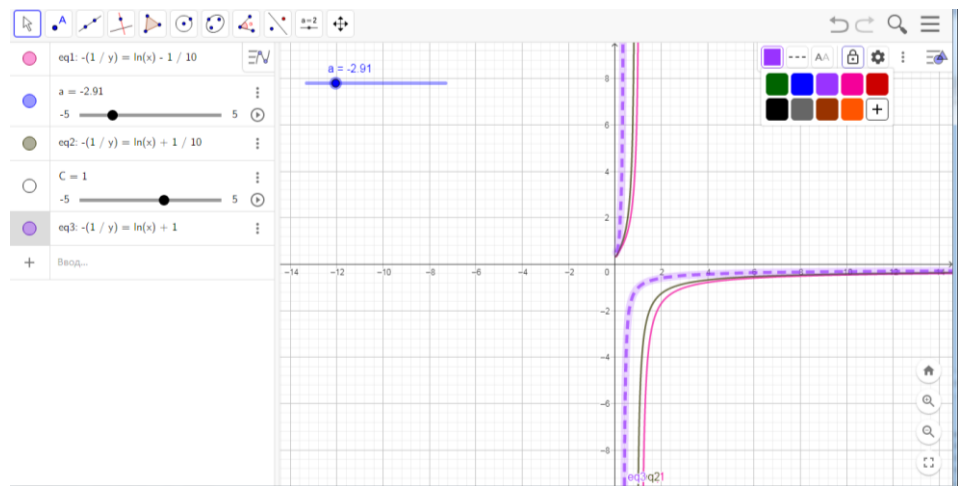


4 сурет

Сонымен қатар теңдеудің жалпы шешіміндегі C мәнін өзгерте отыра графикті тұрғызып, әр мәнге сәйкес графиктерді әртүрлі түспен бояп көрсетсек, оқушыларға түсінікті болады.

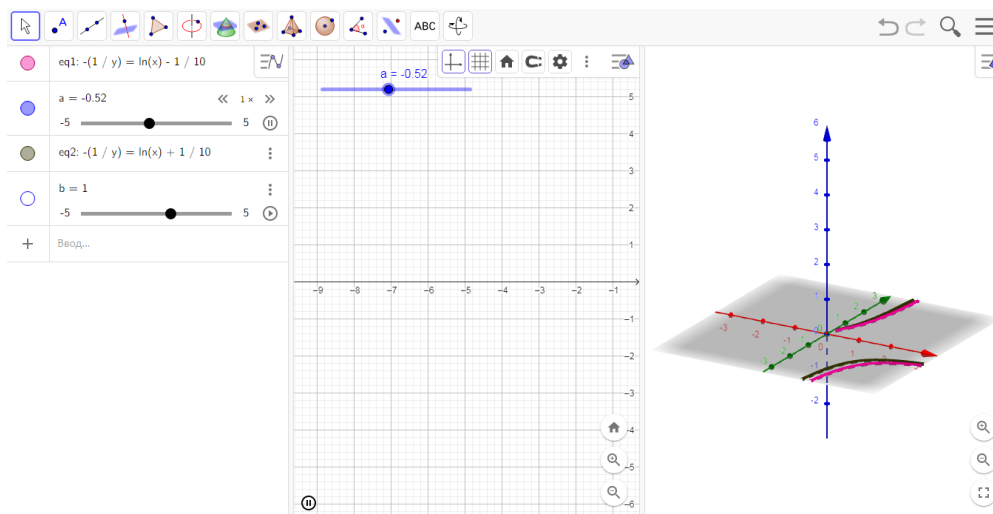


5 сурет



6 сурет

GeoGebra ортасының тағы бір мүмкіншілігі графикті 3D форматта салу (7 сурет).



7 сурет

Дифференциалдық теңдеулер тарауын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға, цифрлық сауаттылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Кадирбаева Р.И. Математиканы оқытуда компьютерлік технологияны пайдалану (оқу құралы) – Шымкент, 2020. -256 б.
2. Байназаров Т. ГеоГebraға кіріспе. Әдістемелік құрал, Астана 2013.

МАЗМҰНЫ / CONTENTS

Секция №4

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGY

Абдибеков Г.Ж., Ерекешева М.М. Білім беру жүйесіндегі қашықтықтан оқытуға арналған заманауи платформалар.....	8
Алибаев А.Е., Әбен А.А., Елубесова Ж.Ш., Құлмағамбетова Ж.Қ. Математикадан көптілді мобильді қосымша әзірлеу	11
Ахметов Б.С. Ключевые направления развития цифровой инфраструктуры вузов	14
Базарғалиева Г.Е., Ерекешева М.М. Информатикадан білім алушылардың ғылыми жобаларының ұйымдастырылуы.....	20
Yeltayeva A.Ye, Zhubaev A.K., Some applications of Mössbauer spectrum processing programs	23
Ерекешева М.М., Аманқош С.П. Математиканы оқыту үдерісіне толықтырылған шындық технологиясын қолдану сұрақтарын зерттеу	32
Ермағамбетов Т.Қ., Ерболатқызы Г., Мұхит К.Б., Ізтілеу А.Ж. Ұй-жайларда пайдалануға арналған «Ақылды жарықтандыру»	35
Естекова К.Ж., Естекова Г.Б. Проблемы и перспективы информатизации учебного процесса в современном высшем учебном заведении	40
Жахина Р.У., Талипова М.Ж., Тасмамбетов Ж.Н. 3D модельдеу технологияларын меңгерудегі пәнаралық байланыс туралы	44
Нұрболатова Г.Н., Жубаев А.К., Рахметолла Г.А., Өмірсерікова А.Ғ. Ферромагнитті фазаның парциалдық спектрлердің сызықтары арасындағы байланыстарды матрицалармен сипаттау	47
Өмірсерікова А.Ғ., Жубаев А.К., Нұрболатова Г.Н., Рахметолла Г.А. Fe-Ве жүйесіндегі фазалардың Мессбауэр спектрлерін модельдеу	51
Кенжегулов¹ Б. З., Кенжегулова² С.Б., Якупова³ А.Б. Күрделі пішінді дененің түйін нүктелеріндегі температураның таралуын сандық зерттеу	56
Рахметолла Г.А., Өмірсерікова А.Ғ., Нурболатова Г.Н., Жубаев А.Қ. Fe(Sn) қатты ерітіндісінің Мессбауэр спектрлерін модельдеу және эксперименттік зерттеулер.....	61
Сарсимбаева С.М., Муханбеталин А.Ж., Рахметов С.Ж. Разработка и применение виртуальной реальности в медицине.....	63

Талипова М.Ж., Бекбауова А.У. Толықтырылған шынайылық технологиясына негізделген жобаларды құру жолдары	67
Тлегенова Н.К., Жубаев А.К. Темір-көміртек фазалардың Мессбауэрлік спектрлерін моделдеу	74
Тілеубай С.Ш., Ибраева К.К. Қашықтықтан оқыту жағдайында аралас оқытуды ұйымдастыру.....	81

Секция №5

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖӘНЕ ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

PROBLEMS OF TEACHING AND INFORMATIZATION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE

Akhmetova A.U. From the experience of teaching the discipline «Mathematical analysis» in English.....	90
Батырбаева Г.А. Особенности использования контекстных задач прикладного характера в процессе обучения математике.....	94
Иргалиева И.С., Турганбаев А.А. Значимость и необходимость применения математических методов в экономическом анализе.....	98
Кабдолданова Т.И. Жоғарғы математика оқыту әдістемелері.....	101
Кемаладинова Ү.Ұ. Дифференциалдық есептеулер әдістерімен шешілетін экономикалық есептер кеңістігі.....	105
Кокажаева А.Б., Шонбасова У.С. Математика сабақтарында стандартты емес мәтіндік есептерді шешу оқушылардың логикалық ойлауын дамыту тәсілі ретінде.....	107
Қайдасов Ж., Қағазбаева Ә. Геометриядан білім беруде бағдарламаларды қолдану арқылы оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамыту мәселелері.....	112
Қайдасов Ж., Тілеш Г.Е., Талгатбекова Д.И. "Geogebra" қосымша бағдарламасын көпжақтардың қималарын құруда қолдану.....	118
Калменова Н.Н., Курманбаева Ж.Е. Математикадан кіріктірілген сабақ өткізу тәжірибесі	122
Майрамбаева А.Х., Орумбаева Н.Т. Математика сабақтарында алгоритмдік ойлауды дамыту.....	128
Отаров Х.Т., Умирзакова Г.А. Жай дифференциалдық теңдеулерді оқытудың қолданбалылық сипатын арттырудың қарапайым мәселелері туралы.....	131
Рымбек Е.Ж., Қосыбаева У.А. Математиканы оқытуда коммуникативті дағдыларды жетілдіру жолдары.....	136
Сансызбай Г.Б., Бидайбеков Е.Ы. Математика пәнін оқыту кезінде Geogebra бағдарламасы мүмкіндіктерін қолдану.....	141

Сартабанов Ж.А., Шаукенбаева А.Қ., Сүлейменова А.Қ., Садуақасова Н.Қ., Шалабаев А.Қ. Әл-Фараби заманауи математикалық ғылымның іргетасын қалаушылардың бірегейлері қатарында	146
Тлеуғабыл Е.Т., Ахманова Д.М. Элективті курстарды оқытуда дидактикалық материалдарды қолдану.....	149
Токиш Е.А., Орумбаева Н.Т. Математиканы саралап-деңгейлеп оқытудың маңызы және оны ұйымдастыру.....	151
Утесов А.Б. «Математикалық анализге кіріспе» оқулығы қолжазбасының мазмұны туралы.....	155
Шаждекеева Н.К., Тәтбенова А.Д. Дифференциалдық теңдеулер бойынша Geogebra бағдарламалық ортасын қолдану.....	159

Халықаралық ғылыми семинар материалдары
"Дифференциалдық теңдеулер, анализ және алгебра проблемалары"
(Ақтөбе, 20 қаңтар 2023 жыл)

МАТЕРИАЛДАРЫ
II ТОМ

Международный научный семинар
"Проблемы дифференциальных уравнений, анализа и алгебры"
(Актөбе, 20 января 2023 год)

МАТЕРИАЛЫ

INTERNATIONAL SCIENTIFIC SEMINAR
"Problems of Differential Equations, Analysis and Algebra"
(Aktobe, January 20, 2023)

PROCEEDINGS

Жауапты шығарушылар:
Бекбауова А.У., Ахметова А.У., Иманчиев А.Е.,
Талипова М.Ж., Жахина Р.У.