

М.Д.КОШАНОВА¹, Ж.С.ЕРКИШЕВА²

¹техника ғылымдарының кандидаты, доцент

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
(Қазақстан, Түркістан), E-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz

²PhD, аға оқытушы Қожа Ахмет Ясауи атындағы қазақ-түрік университеті
(Қазақстан, Түркістан), E-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДАҒЫ ҚАТЕЛІКТЕРІН АЗАЙТУ ҮШІН MAPLE БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛЫН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа. Бұл мақалада математикада Maple бағдарламаларын пайдаланудың кейбір ықтимал нұсқалары қарастырылады. Қазіргі уақытта компьютерлік технологияларды оқыту және ғылыми зерттеулер үшін пайдалануда математика үнемі дамып келеді. Білім беруде алгебра жүйелерін пайдалану әлі де бар, салыстырмалы түрде аз, бірақ өсіп келе жатқан зерттеулер мен оған деген қызығушылық оны кеңінен қолданудың дәлелі болып табылатыны сөзсіз. Көптеген математикалық ұғымдардың негізгі тұжырымдамалары мен дәлелдерін шешуде көптеген студенттер үшін шешілмейтін кедергі болып табылатын күрделі және дерексіз идеялар бар. Математиканы оқытуда бізге көмектесетін ең қуатты компьютерлік бағдарламалардың бірі - Maple. Maple классикалық математикалық ұғымдарды практикалық және тиімді түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Maple тиімділігі оның тұжырымдамаларды визуализациялауға және қолмен шешуге қиын күрделі мәселелерді шешуге көмектесу қабілетінен туындайды. Студенттерге жаңа тәсілдерді ұсыну мүмкіндігі мен қиын ұғымдарды жақсы түсінуді дамытуға, оларды зерттеу және оқытуға, күрделі математикалық ұғымдар мен есептерді шешу және жоғары деңгейдегі даму дағдыларын арттыруға Mapleдің мүмкіндіктері қолайлы. Студенттерге математикалық есептерді кезең-кезеңімен шешуге мүмкіндік береді. Студенттер әртүрлі интеграциялық ережелерді қолдана отырып жаттығулар жасай алады.

Түйін сөздер: ақпараттық технология, математикалық есептер, туынды, интеграл, Maple КМЖ.

М.Д.Кошанова¹, Ж.С.Еркишева²

¹техника кандидат технических наук, доцент

Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави
(Казахстан, г. Түркістан), E-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz

²PhD, старший преподаватель

Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави
(Казахстан, г. Түркістан), E-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz

Использование программного обеспечения maple для снижения ошибок в решении задач при преподавании математики будущим учителям информатики

Аннотация. В этой статье рассматриваются некоторые возможные варианты использования Maple в математике. В настоящее время математика постоянно развивается в

области применения компьютерных технологий в образовании и научных исследованиях. Использование алгебраических систем в образовании пока относительно невелико, но растущие исследования и интерес к ним указывают на их широкое распространение. Существуют сложные и абстрактные идеи, которые представляют собой непреодолимое препятствие для многих учащихся при решении основных понятий и доказательстве многих математических понятий. Одна из самых мощных компьютерных программ, помогающих изучать математику, — Maple. Maple позволяет объяснять классические математические концепции практичным и эффективным способом. Эффективность Maple обусловлена его способностью визуализировать концепции и решать сложные проблемы, которые трудно решить вручную. Функции Maple помогают учащимся разрабатывать новые методы и лучше понимать, изучать и преподавать сложные концепции, сложные математические концепции и многое другое. Идеально подходит для студентов, которые развивают навыки решения проблем и продвинутое навыки развития. Позволяет обучающимся решать математические задачи шаг за шагом. Студенты могут попрактиковаться в использовании различных правил интеграции.

Ключевые слова: информационные технологии, математические задачи, производная, интеграл, СКМ Maple .

M.D. Koshanova¹, Zh.S. Yerkisheva²

¹candidate of technical sciences

Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University (Kazakhstan, Turkestan),

e-mail: maira.koshanova@ayu.edu.kz

²PhD, Senior lecturer Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University

(Kazakhstan, Turkestan), e-mail: zhazira.erkisheva@ayu.edu.kz

Using maple software to reduce problem solving errors in teaching mathematics to future computer science teachers

Abstract. This article discusses some possible uses of Maple in mathematics. Mathematics is currently in a constant state of development in the application of computer technology in education and research. The use of algebraic systems in education is still relatively small, but growing research and interest in them point to their widespread use. There are complex and abstract ideas that present an insurmountable obstacle for many students in solving basic concepts and proving many mathematical concepts. One of the most powerful computer programs that helps in learning mathematics is Maple. Maple allows you to explain classic mathematical concepts in a practical and effective way. The effectiveness of Maple is due to its ability to visualize concepts and solve complex problems that are difficult to solve manually. Maple's features help students develop new methods and better understand, learn and teach complex concepts, advanced mathematical concepts and more. Ideal for students who are developing problem solving skills and advanced development skills. Allows students to solve mathematical problems step by step. Students can practice using various integration rules.

Key words: information technology, mathematical problems, derivative, integral, SCM Maple.

Кіріспе

Бүгінгі таңда жоғары оқу орындарында оқу пәндерін оқытуға озық ақпараттық технологияларды енгізу өте маңызды [1]. Кез келген дамыған елдің экономикалық, ғылыми және техникалық прогресі үшін математикалық білім өте маңызды. Нәтижесінде дамуға басымдық беретін елдер өздерінің білім беру жүйелерінде математикаға айтарлықтай көңіл бөледі. Математика тек негізгі пән ғана емес, сонымен қатар таңдау пәні және жоғары оқу

орындарына және әртүрлі мамандықтарға түсу критерийі болып табылады. Оның өзектілігі күнделікті өмірде және әртүрлі ғылыми пәндерді байланыстырудағы рөлі айқын көрінеді. Сондықтан студенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тиімді оқыту әдістері арқылы математиканы жоғары деңгейге шығару және студенттердің қызығушылығын арттыру мақсатында қол жетімді оқыту құралы қамтамасыз ету маңызды.

Жоғары оқу орындарында математиканы оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану мәселесі жаңалық емес. Дегенмен, соңғы уақытта ол жаңа аспектілерге ие болды. Қазіргі студентті компьютерсіз, ноутбуксыз, планшетсіз немесе смартфонсыз елестету қиын. Жастар ақпарат алу, жаңалықтар оқу, фильмдер көру, музыка тыңдау, ойын ойнау және қарым-қатынас жасау үшін ақпараттық технологияларды белсенді пайдаланады. Бұл тұрғыда университеттің дәстүрлі оқыту әдістері студенттердің «ақпараттық» ортасымен салыстырғанда ескірген болып көрінуі мүмкін. Сондықтан жоғары математиканы оқытуға ақпараттық технологияны кіріктіру табиғи әрі өзекті сипатқа ие болады.

Сонымен қатар тағы бір маңызды аспект – математикалық емес білім беру бағдарламасының студенттеріне математиканы мамандықтың кәсіби бағдарына сай оқыту және оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану қажеттілігі туындайды. Осы мамандықтардың түлектері болашақ кәсіби қызметінде математикалық әдістерді қолданатын болса, бұл көбінесе арнайы математикалық бағдарламалық пакеттерді пайдалануды талап етеді. Сондықтан түлектерде математикалық есептерді шешу үшін компьютерлік құралдармен жұмыс істеу дағдылары және кәсіби іс-әрекеті үшін жаңа бағдарламалық өнімдерді өз бетінше меңгеру қабілеті болуы керек. Бұл университетте оқу кезеңінде жоғары математика курстарына ақпараттық технологияларды енгізу қажеттілігін көрсетеді. Математиканы техникалық ғылымдарға қолдану процесі инженерияда қолданылатын математикалық құралдар мен әдістердің прогрессивті кеңеюін және күрделілігін қамтиды.

Жоғары оқу орнындағы оқытушының жұмысы – үздіксіз ізденісті, білімін жетілдіруді және әртүрлі әдіс-тәсілдерді қолдануды қажет ететін шығармашылық процесс. Оқытудың әдіс-тәсілдерін дұрыс таңдап, студенттердің ой-өрісін, санасын кеңейту маңызды [2]. Бұл тұрғыда пәнаралық байланыстарды қолдану, әсіресе математика мен информатиканы ұштастыруда айтарлықтай нәтиже береді. Заманауи мектептерге енгізіліп жатқан технологиялардың дамуын ескере отырып, математика сабақтарында графиктер құруға және математикалық есептерді компьютерлік математика көмегімен шешуге арналған Mathcad және Maple сияқты бағдарламаларды қолдану осындай интеграцияның тиімді мысалы екенін атап өтуге болады [3].

Көптеген зерттеулерде Maple сияқты тиімді заманауи бағдарламалық қамтамасыз етудің жоғары математикадағы мәселелерді шешу және зерттеу жүргізу үшін тиімді екенін көрсетеді [4],[5],[6].

Maple – ғылымның, білімнің және технологияның әртүрлі салаларындағы математикалық есептерді автоматты түрде шешуге арналған қуатты және әмбебап компьютерлік математика жүйесі. Maple заманауи нұсқалары толық дамыған математикалық жүйелер, оның ішінде операторлар мен функциялардың кең кітапханасы бар. Maple бағдарламасындағы функциялардың көпшілігін тікелей пайдалануға болады, бірақ кейбіреулері қосымша енгізуді қажет етеді.

Б.Х.Турметовтың зерттеулерінде Maple жүйесі суперкалькулятордың функцияларын ғана емес, сонымен қатар егжей-тегжейлі математикалық модельдеу мүмкіндіктерін ұсынатындығын ерек атап өткен. Ол Maple жүйесінің теңдеулер жүйесін жылдам шешуге және заманауи тиімді құралдарды пайдалана отырып, нәтижелердің анықтығын қамтамасыз ететін әртүрлі есептеулерді жүргізуге мүмкіндік беретіндігін жеткізген [7].

Maple символдық математикалық жүйелер мен әмбебап есептеу жүйелері арасында көшбасшы болып саналады. Ол кез келген күрделіліктегі математикалық зерттеулерді жүргізуге ыңғайлы интеллектуалды орта жасайды және ғылыми ортада маңызды рөл

атқарады [8].

Maple - біріктірілген жүйе, ол мыналарды қамтиды:

- жүйемен интерактивті байланысқа арналған бағдарламалау тілі;
- құжаттар мен бағдарламаларды дайындауға және өңдеуге арналған редактор;
- диалогтық қолдауы бар заманауи пайдаланушы интерфейсі;
- бағдарламалауға көмектесетін және әртүрлі бағдарламалау тілдерін қолдайтын

функциялар жиынтығы.

Математикалық, ғылыми және техникалық есептерді шешу үшін Maple ең қолайлы бағдарламалық орталардың бірі болып саналады.

Сонымен қатар, Maple бағдарламалық құралы дәстүрлі оқытумен салыстырғанда студентке бағытталған тәсілді ұсынатын динамикалық оқыту ортасын жасайды.

Математика сабағында Maple қолданбасын пайдалану белсенді оқу ортасын қалыптастырады, күрделі есептеу тұжырымдамаларын түсіндіруге көмектеседі, математикалық белгілерді қолдайды және ғылыми-математикалық идеялардың визуализациясын жақсартады[9],[10],[11].

Maple ішіндегі графикалық құралдар, мысалы, сандар, теңдеулер және графиктер, студенттерге көрнекі арналар арқылы ақпаратты өңдеуге және жауап беруге көмектеседі. Бұл графикалық көріністер көрнекі түсініктер беру арқылы математикалық есептерді шешуге көмектеседі. Олар әсіресе оқушыларға ұзындықтар, аудандар және көлемдер сияқты шама ұғымдарын түсінуге көмектесу үшін пайдалы. Maple бағдарламасы өрнектерді тексеру, есептеу және манипуляциялау, сондай-ақ күрделі 2D және 3D графиктарын визуализациялау арқылы студенттерге математиканы үйренуге қолдау көрсету үшін жақсы жабдықталған.

Зерттеудің мақсаты: болашақ информатика мұғалімдеріне математиканы оқытуда Maple жүйесін қолданып есептерді шығарудағы қателіктерін азайту.

Зерттеудің әдістері мен материалдар

Қазіргі таңда білім саласына қолданылатын математикалық пакеттердің әрқайсысының белгілі бір қолдану аймағы бар және белгілі бір операциялық жүйелерде жұмыс істейді. Бұл пакеттер әдетте олардың негізгі мүмкіндіктерін жақсартатын кітапханаларды қамтитын болғандықтан оны жүйелер деп атайды. Біздің елімізде білім беру технологияларының қазіргі даму кезеңінде заманауи компьютерлік әдістер мен жүйелерді пайдалану жағына әлсіздік танылуда. Қазіргі жағдайда компьютерлік математикалық жүйелерді қолданбай тиімді оқыту мүмкін емес. Жоғары математиканы оқытуда осындай жүйелер мен компьютерлік технологияларды пайдалану педагогикалық технологияның бір түрі болып табылады. Соңғы уақытта символдық математика саласында жетекші орын алатын Maple математикалық пакеті ерекше сұранысқа ие болуда.

Оқу процесінде компьютерді пайдалану ақпараттандыру жағдайында білім беру жүйесін реформалаудың негізгі элементтерінің бірі болып табылады. Компьютерді енгізбестен білім берудің әдістері мен жағдайын түбегейлі өзгерту, сонымен қатар білім мазмұнын қазіргі қоғам талаптарына бейімдеу мүмкін емес деп саналады [38].

Қазіргі уақытта компьютерлік математиканың бағдарламалық пакеттері білім беру саласында туындайтын математикалық есептерді шешу үшін белсенді түрде қолданылады.

Математикалық есептерді шешу үшін Maple бағдарламалық құралын пайдаланған кезде оқушылардың оқуға деген ынтасы артады. Сонымен қатар, Maple бағдарламасын студенттердің білімін тексеру және бақылау үшін пайдалануға болады.

Maple компьютерлік математика жүйесінің негізгі құрамдас бөлігі жүйенің өзегі болып табылады, ол жүздеген негізгі функциялар мен алгоритмдерді, сонымен қатар операторлардың, командалардың және функциялардың негізгі кітапханасын қамтиды.

Maple компьютерлік математика жүйесінің қолдану әдістемесі білім беру мәселелерін шешу құралы ретінде әрекет ететін алға қойылған мақсаттар мен күтілетін нәтижелер арасындағы байланыспен анықталады. Бұл жерде объективті және субъективті аспектілерді ескеру маңызды. Объективті бөлікке дидактикалық нормалар, заң талаптары сияқты барлық әдістерге ортақ тұрақты ережелер, сонымен қатар оқу іс-әрекетінің мақсатының, мазмұны мен формасының тұрақты элементтері кіреді. Субъективті бөлігі мұғалімнің жеке ерекшеліктеріне, оқушылардың ерекшеліктеріне және нақты жағдайларға байланысты.

Mapleдің компьютерлік математика жүйесін пайдалану әдістемесінде объективті және субъективті факторларды үйлестіру оқу іс-әрекетінде максималды тиімділікке және жоғары нәтижелерге қол жеткізуге ықпал етеді.

ЖОО - да бірінші кезеңде жоғары математиканы оқытуда Maple бағдарламалық құралын пайдалануға дайындықты қамтиды. Бұл кезеңде компьютерлік математикалық жүйелердің негіздері зерттеледі, олардың жалпы сипаттамасы және болашақ информатика мұғалімдеріне жоғары математиканы оқытуда қолдану мүмкіндіктері зерттеледі.

Екінші кезеңде математиканы оқыту үшін Maple - дің мүмкіндіктерін пайдаланып, жоғары математика курсының тақырыптарын оқыту арқылы білімгерлердің мамандыққа сай компьютерлік- математикалық қабілетін анықтайды. Әрбір тақырып бойынша типтік есептерді шешу үшін алгоритмдер мен Maple программалық кодтары әзірленеді және шешімдер осы бағдарламалық пакет арқылы тексеріледі.

Үшінші кезең оқытушының бағалауы мен бақылауын қамтиды. Оқытушы студенттердің білімін тексереді, қателерін түзетеді, студенттер бірін-бірі бағалайды. Оқу үрдісінде студенттерге жоғары математика курсы бойынша силлабус негізінде тапсырмалар беріледі. Студенттер бұл есептерді өз бетінше шешеді және Maple көмегімен шешімдерінің дұрыстығын тексере алады. Студенттер өз шешімдерінің дұрыстығын тексеріп қана қоймай, сонымен қатар жоғары математикадан оларды жетілдіре алады немесе Maple бағдарламасында жаңа алгоритмдерді әзірлеу арқылы балама шешімдер ұсына алады. Оқытудың бұл әдісі оқушылардың өзіндік жұмысқа деген қызығушылығын арттыруға көмектеседі.

Maple жүйесінің математикалық талдау пәнінің интегралдық есептеулері теориясының есептерін шешуде қолданылуы зерттелінеді.

Мұнда Maple жүйесінің мүмкіншіліктерін пайдалана отырып

-бір айнымалы функцияның интегралдарын есептеу әдістері.

-анықталмаған интегралдарды есептеу;

-анықталған интегралды есептеу;

- интегралдық қосынды және анықталған интеграл;

-анықталған интегралды жуықтап есептеу

тақырыптары баяндалады.

Maple жүйесінің бағдарламалау тілін қолдана отырып интегралдау теориясының есептерін шешуді автоматтандыру мәселелері қарастырылады.

Бұл проблемаларды шешуде Maple жүйесінің библиотекасының бұйрықтарынан пайдаланып бір айнымалы функциялардың интегралдауды көрсететін база құрылады..

Сондай-ақ интегралды есептеу жолдарын көрсетуге арналған Maple жүйесінің арнайы бұйрықтарын қолданып анықталған және анықталмаған интегралдарды есептеулердің ережелері анықталады.

Талдау мен нәтижелер

Болашақ информатика мұғалімдерін даярлау бағыты бойынша 6B01573-Информатика, АКТ және робототехника білім беру бағдарламасында жоғары математика пәніне 5 кредит бөлінген. Жоғары математика курсы бойынша төмендегі модульдер қамтылған:

-Сызықтық алгебра және аналитикалық геометрия;

-Математикалық талдау негіздері;

- Көп айнымалы функциялардың есептеулері және қатарлар;

- Дифференциалдық теңдеулер.

Осы модульдер бойынша жоғары математика курсы оқытылды. Әрбір модульге бөлінген бөлімдер бойынша лекциялық және практикалық сабақтар өткізілді.

Жоғары математика курсы бойынша студентке «Математикалық талдау негіздері» қиындық тудыратын модульдердің бірі. Бұл модуль бойынша информатика мұғалімдерінің кәсіби даярлығына жақындау етіп, «Математикалық талдау негіздері» атты модуліне қарасты тарауларды оқытуда Maple жүйесінің мүмкіндіктері пайдаланылды. Атап айтсақ:

-Функцияның нүктедегі туындысы және дифференциалы. Әртүрлі функцияларды - дифференциалдау.

-Туындылар және дифференциалдар.

-Анықталмаған интеграл, оның негізгі қасиеттері.

Негізгі интегралдар кестесі. Интегралдау әдістері. Айнымалыны алмастыру және бөліктеп интегралдау әдістері

Бөлшек-рационал және иррационал функцияларды интегралдау. Тригонометриялық өрнектерді интегралдау

Анықталған интеграл, оның қасиеттері. Ньютон –Лейбниц формуласы. Анықталған интегралдың қолданылуы.

Функция туындысы

Maple жүйесінде функцияның туындысын есептеу үшін «diff» бұйрығы қолданылады.

Мысал ретінде $y = \frac{x^2 \sin x}{\ln x}$ туындысын табайық.

> `restart; Diff((x^2*sin(x))/ln(x), x) = diff((x^2*sin(x))/ln(x), x);`

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{x^2 \sin(x)}{\ln(x)} \right) = \frac{2x \sin(x)}{\ln(x)} + \frac{x^2 \cos(x)}{\ln(x)} - \frac{x \sin(x)}{\ln(x)^2}$$

Жоғарыда келтірілген мысалдарда есептің шығару жолын көрсетпей, тек жауабын

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{(x+1) \cos(x)}{\ln(x) + 7x} \right) =$$

табуды орындадық.
$$\frac{(\cos(x) - (x+1) \sin(x)) (\ln(x) + 7x) - (x+1) \cos(x) \left(\frac{1}{x} + 7 \right)}{(\ln(x) + 7x)^2}$$

Анықталмаған интеграл

Maple жүйесінде функцияның туындысын есептеу үшін «int» бұйрығы қолданылады. Бұйрықты бас әріппен «Int» түрінде енгізсек экранға есептің берілгені шығады, ал кіші

әріппен енгізсек экранға тек есептің жауабы шығады. Мысал ретінде $\int \frac{dx}{\sin x}$ функциясының

интегралын табайық.

> `restart; Int(1/sin(x), x) = int(1/sin(x), x);`

$$\int \frac{1}{\sin(x)} dx = \ln(\csc(x) - \cot(x))$$

Студенттердің математикалық және компьютерлік сауаттылықтарын дамыту және пәнге деген қызығушылықтарын арттыру мақсатында төмендегі есептерді дәстүрлі және Maple жүйесінде есептерді шығаруды үйренді.

1-есеп: $\int \frac{1}{2-3x} dx$

Берілген интегралды дәстүрлі түрде шешімін тауып, Maple де шешімін

табамыз. Алдымен мына есепті дәстүрлі түрде шығарайық.

$$\int \frac{1}{2-3x} dx = \left| \begin{array}{l} 2-3x=t \\ t'=-3 \\ dx=\frac{1}{t'}dt \end{array} \right| = \int \frac{1}{2-3x} \cdot \frac{1}{-3} dt = \int -\frac{1}{3(2-3x)} dt = \int -\frac{1}{3t} dt =$$

$$= -\frac{1}{3} \cdot \int \frac{1}{t} dt = -\frac{1}{3} \cdot \ln|t| = -\frac{1}{3} \cdot \ln|2-3x| + C$$

Maple бағдарламасында есептердің шешімін табу қызықты, әрі тез болғандықтан жауапты мына түрде ала аламыз

> **with(Student[Calculus1]):**

> **infolevel[Student[Calculus1]]:=1:**

> **f:=x->1/(2-3*x);**

$$f := x \rightarrow \frac{1}{2-3x}$$

> **Int(f(x),x);**

$$\int \frac{1}{2-3x} dx$$

> **Hint(%);**

[change, u = 2 - 3 x, u]

> **int(1/(2-3*x),x);**

$$-\frac{1}{3} \ln(2-3x)$$

> **Int(f(x),x)=int(f(x),x);**

$$\int \frac{1}{2-3x} dx = -\frac{1}{3} \ln(2-3x)$$

$$2\text{-есеп: } \int \sin(7-4x) dx$$

Тригонометриялық есепті алайық. Алдымен дәстүрлі түрде шығарайық.

$$\int \sin(7-4x) dx = \left| \begin{array}{l} 7-4x=t \\ t'=-4 \\ dx=\frac{1}{t'}dt \end{array} \right| = \int \sin(7-4x) \cdot \frac{1}{-4} dt = \int -\frac{\sin(7-4x)}{4} dt =$$

$$= -\int \frac{\sin t}{4} dt = -\frac{1}{4} \int \sin t dt = -\frac{1}{4} \cdot (-\cos t) = -\frac{1}{4} \cdot (-\cos(7-4x)) = \frac{1}{4} \cdot \cos(7-4x)$$

Maple бағдарламасына салайық.

> **with(Student[Calculus1]):**

> **infolevel[Student[Calculus1]]:=1:**

> **f:=x->sin(7-4*x);**

$$f := x \rightarrow \sin(7-4x)$$

> **Int(f(x),x);**

$$\int -\sin(-7 + 4x) dx$$

> **Hint(%);**
[constantmultiple]

> **int(sin(7-4*x),x);**

$$\frac{1}{4} \cos(-7 + 4x)$$

> **Int(f(x),x)=int(f(x),x);**

$$\int -\sin(-7 + 4x) dx = \frac{1}{4} \cos(-7 + 4x)$$

3-есеп:

Maple жүйесінде **int** функциясы арқылы анықталмаған интегралды есептеу барысында интегралдың нәтижесі экранға шығады да, орындалған амалдар көрсетілмейді. Бірақ, Maple жүйесінің соңғы версияларында интегралды есептеу барысында орындалатын қосымша амалдарды көру мүмкіндігі пайда болды. Оның үшін **Student[Calculus1]** пакетінің **Hint()** және **Rule[]()** функциялары қолданылады.

> **restart;**

> **with(Student[Calculus1]);**

infolevel[Student[Calculus1]] := 1;

> **f:=x->x*sin(x);**

$$f := x \rightarrow x \sin(x)$$

> **Int(f(x), x);**

$$\int x \sin(x) dx$$

> **Hint(%);**

Creating problem #1

[parts, x, -cos(x)]

> **Rule[%](%%):simplify(%);**

$$\int x \sin(x) dx = -x \cos(x) + \int \cos(x) dx$$

> **int(cos(x), x);**

$$\sin(x)$$

Бұл мысалда $f(x) = x \cdot \sin x$ функциясын интегралдау барысында **Hint(%)** бұйрығын қолдану арқылы бұл интегралды бөліктеп интегралдау қажет болатынын біліп аламыз.

4-есеп: $\int_0^2 x^3 dx$ интегралды есепте.

$$\int_0^2 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big|_0^2 = \frac{16}{4} - 0 = 4$$

> **with(Student[Calculus1]):**

> **infolevel[Student[Calculus1]]:=1:**

> **f:=x->x^3;**

$$f := x \rightarrow x^3$$

> **Int(f(x),x=0..2);**

$$\int_0^2 x^3 dx$$

> **Hint(%);**

[power]

> **int(x^3,x=0..2);**

4

> **Int(f(x),x=0..2)=int(f(x),x=0..2);**

$$\int_0^2 x^3 dx = 4$$

5-есеп:

$$\int_0^1 \frac{2x+3}{(x-2)^3} dx$$

$$\int_0^1 \frac{2x+3}{(x-2)^3} dx = \left. \begin{array}{l} x-2=t \\ t'=1 \\ dx=\frac{1}{t'} dt \end{array} \right| = \int_0^1 \frac{2(x-2+2)+3}{(x-2)^3} \cdot \frac{1}{1} dt = \int_0^1 \frac{2(t+2)+3}{t^3} dt =$$

$$= \int_0^1 \frac{2t+4+3}{t^3} dt = \int_0^1 \frac{2t+7}{t^3} dt = \int_0^1 \frac{2t}{t^3} dt + \int_0^1 \frac{7}{t^3} dt =$$

$$= \int_0^1 \frac{2}{t^2} dt + \int_0^1 \frac{7}{t^3} dt = -\frac{2}{t} - \frac{7}{2t^2} \Big|_0^1 = -\frac{2}{x-2} - \frac{7}{2(x-2)^2} \Big|_0^1 =$$

$$= \left(-\frac{2}{1-2} - \frac{7}{2(1-2)^2}\right) - \left(-\frac{2}{0-2} - \frac{7}{2(0-2)^2}\right) = -\frac{13}{8} = -1,625$$

> **with(Student[Calculus1]):**

> **infolevel[Student[Calculus1]]:=1:**

> **f:=x->(2*x+3)/(x-2)^3;**

$$f := x \rightarrow \frac{2x+3}{(x-2)^3}$$

> **Int(f(x),x=0..1);**

$$\int_0^1 \frac{2x+3}{(x-2)^3} dx$$

> **Hint(%);**

[change, u = x - 2, u]

> **int((2*x+3)/(x-2)^3,x=0..1);**

$$-\frac{13}{8}$$

> $\text{Int}(f(x), x=0..1) = \text{int}(f(x), x=0..1);$

$$\int_0^1 \frac{2x+3}{(x-2)^3} dx = \frac{-13}{8}$$

Жалпы айтқанда болашақ информатика мұғалімдерін даярлау білім беру бағдарламасының студенттері осы туынды мен интегралға қатысты есептерді мектеп қабырғасында танысып, практикалық дағдылары қалыптасқанмен осы тақырыптардың жоғары оқу орнында оқытылатын «Жоғары математика» пәнімен сабақтастығы бар екендігін түсінді. Кейбір тақырыптар мен бөлімдерді толықтай меңгере алмағандарын, практикалық дағдылары толыққанды қалыптаспағандықтары айқындалды.

Жоғары математика пәнін оқытуда студенттер есептерді шығаруда Maple жүйесінің бағдарламалық мүмкіндіктерін қолдану барысында дәстүрлі жолда жіберілген қателіктерін табуы үйренді.

Студенттердің «Жоғары математика» курсы бойынша әрбір тақырып бойынша тапсырмаларды орындауындағы нәтижелерін бағалау және есептер шығарудағы қателіктерін азайту үшін статистикалық есептеулер жүргізілді. Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, «Жаратылыстану ғылымдары» Информатика мұғалімдерін даярлау бағытының 6B0173-Информатика, АКТ, робототехника білім беру бағдарламасының 1-курс студенттеріне 32 білімгер қатысты. Эксперименттік топқа 16, бақылау тобына 16 студент қатысты. Maple компьютерлік математика жүйесінде жоғары математика курсынан әртүрлі есептерді шығару ұсынылды. Эксперименттік топтағы студенттерге апталық 2 сағат практикалық сабақтың бір практика сабағы тақырыпқа сай ұсынылса, екінші сабағы сол дәстүрлі әдіспен шығарған есептерін Maple компьютерлік математика жүйесінде есептерді шығарып, дәстүрлі жолда жіберген қателіктерін табу және сол қателікті болдырмау ұсынылды. Студенттерді бағалау. 100-баллдық бағалау жүйесіне сәйкес эксперименттік және бақылау тобы білім алушыларының тақырыпқа сай нәтижелері алынды (1-кесте).

р/с	Тақырыпқа сай эксперименттік топтағы білімгерлердің бағалану нәтижелері		Тақырыпқа сай бақылау топтағы білімгерлердің бағалану нәтижелері	
	Экспериментке дейін 1-аралық бақылау нәтижесі	Эксперименттен кейін 2-аралық бақылау нәтижесі	Экспериментке дейін 1-аралық бақылау нәтижесі	Эксперименттен кейін 2-аралық бақылау нәтижесі
1	75	77	60	68
2	60	70	62	69
3	60	72	53	60
4	75	75	80	85
5	80	85	80	80
6	72	72	58	60
7	73	73	70	70
8	74	74	72	73
9	61	65	75	75
10	63	68	85	85
11	50	60	80	82
12	52	60	54	53
13	58	70	58	56
14	85	90	66	63

15	82	90	65	63
16	80	85	77	75

Кесте -1. Студенттердің бағалау нәтижелері

1-ші кестеден байқағанымыздай ЭТ тобындағы білімгерлердің есептерді шығаруда Maple компьютерлік математика жүйесін пайдаланудың әсерінен олардың екінші аралық бақылау нәтижесі айтарлықтай жоғарлағаны байқалды.

Білімгерлердің дәстүрлі жолда интегралдау барысында айнымалыны алмастыру, бөліктеп интегралдау, тригонометриялық функцияларды интегралдау әдістерін пайдаланып есепті шығаруда қателіктер жіберетіндігі айқындалды. Сол жіберген қателіктерін Maple компьютерлік жүйесінің қолайлы бұйрықтарын орындау арқылы көздерін жеткізді.

Қорытынды

Қазіргі таңда білімгерлердің математиканы оқытудан алған теориялық білімдерін есептер шығару арқылы адамның практикалық дағдыларын шынайы өмірлік тәжірибелерде қалыптастыруға мүмкіндік беретін іс – әрекеттерін дамыту білім беру жүйесіндегі басты мақсаттарының бірі болып тұр.

Ақпараттық технологияның дамыған заманында білім беру барысында электронды құжаттар, математикалық бағдарламалады қолдану қолға алынған. Осындай мүмкіндіктер мен жеңілдендірілген заманда студенттердің шығару жолы ұзақ және қиын есептерді шығаруға қызығушылықтары жоқ. Осындай мәселелер кезінде Maple бағдарламасы білім беру барысында студенттердің математиканы оқыуда қызығушылығын арттырады. Maple қарапайым және күрделі математикалық есептерді орындауға арналған өте тиімді , компьютерлік математиканың қуатты, әрі жан – жақты дамыған бағдарламасы.

Қорытындылай келе практикалық жағдайларда Maple бағдарламасы болашақта математикалық есептерді шешуде оңтайланғаны, жастарды қызықтыруға және осы бағдарламаның бұйрықтарын орындау арқылы есептерді шығарудағы қателіктерін азайтуға септігі тиетіндігін байқадық.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Kontostavlou, E. Z., & Drigas, A. S. (2019). The Use of Information and Communications Technology (ICT) in Gifted Students. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*, 7(2), 60-67.

2.Semenov, A.L., Abylkassymova, A.E. & Polikarpov, S.A. (2023) Foundations of Mathematical Education in the Digital Age. *Dokl. Math.* 107 (Suppl 1), S1–S9. <https://doi.org/10.1134/S1064562423700564>

3.Котюргина А.С. О применении пакетов прикладных программ в преподавании общего курса математики // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. –2015. –№3. –С. 76–82.

4.Akhmed-Zaki, D., Alimzhanov, Y., & Mussabayev, N. (2019). Digital enhancement of student-centred learning in universities. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies, 7780–7786. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1883>

5.Калимбетов Б.Т., Омарова И.М., СапаковД.А. Білім беруді цифрландыру жағдайында математика бакалаврларына функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуді үйрету// Ясауи университетінің хабаршысы. –2023. –№1(127). –Б.215–224. <https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.18>

6.Awang, T. S., & Zakaria, E. (2013). Enhancing students' understanding in integral calculus through the integration of Maple in learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102, 204-211.

7.Б.Х.Турметов.Жоғары математика пәндерін оқытуда Maple жүйесін қолдану. Оқу құралы. Түркістан: «Тұран», 2020. – 183 б.

8. Maple (May 8, 2017) <https://www.maplesoft.com/>

9. Chiu-Liang, C., & Cheng-Chih, W. (2019). *Students' behavioral intention to use and achievements in ICT-Integrated mathematics remedial instruction: Case study of a calculus course. Computers & Education, 103740.* doi:10.1016/j.compedu.2019.103740

10. Zakaria E., Salleh T. S. (2015) *Using Technology in Learning Integral Calculus.* Mediterranean Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome-Italy, Vol 6 No 5 S1, pp. 144-148

11. Говорухин В.Н., Цибулин В.Г. Введение в Maple V. Математический пакет для всех. –М.: Мир, 1997. –213 с

REFERENCES

1. Kontostavrou, E. Z., & Drigas, A. S. (2019). The Use of Information and Communications Technology (ICT) in Gifted Students. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (iJES)*, 7(2), 60-67.

2. Semenov, A.L., Abylkassymova, A.E. & Polikarpov, S.A. (2023) Foundations of Mathematical Education in the Digital Age. *Dokl. Math.* 107 (Suppl 1), S1–S9. <https://doi.org/10.1134/S1064562423700564>

3. Kotiurgina A.S. O primeneniі paketov prikladnyh programm v prepodavanii obshego kursa matematiki [On the use of application software packages in teaching a general course of mathematics] // *Aktualnye problemy prepodavaniia matematiki v tehničeskom vuze.* –2015. –No3. –S. 76–82. [in Russian]

4. Akhmed-Zaki, D., Alimzhanov, Y., & Mussabayev, N. (2019). Digital enhancement of student-centred learning in universities. 11th International Conference on Education and New Learning Technologies, 7780–7786. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.1883>

5. Kalimbetov B.T., Omarova I.M., Sapakov D.A. Bilim berudi cifrlandyru jagdaiynda matematika bakalavrlaryna funkciialardy grafikalyq keskin turinde korsetudi uiretu [Teaching Bachelors of Mathematics with Graphical Representation of Functions in the Context of Digitalization of Education]/*Isaui universitetinin habarshysy.* –2023. –No1 (127). –B.215–224. <https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.18>

6. Awang, T. S., & Zakaria, E. (2013). Enhancing students' understanding in integral calculus through the integration of Maple in learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 102, 204-211.

7. Turmetov B.H. (2020) Zhogary matematika panderin okytuda Maple zhujesin koldanu. Oku kuraly. Tүrkistan: «Turan», 2020. – 183 b.

8. Maple (May 8, 2017) <https://www.maplesoft.com/>

9. Chiu-Liang, C., & Cheng-Chih, W. (2019). *Students' behavioral intention to use and achievements in ICT-Integrated mathematics remedial instruction: Case study of a calculus course. Computers & Education, 103740.* doi:10.1016/j.compedu.2019.103740

10. Zakaria E., Salleh T. S. (2015) *Using Technology in Learning Integral Calculus.* Mediterranean Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome-Italy, Vol 6 No 5 S1, pp. 144-148

11. Govoruhin V.N., Cibulin V.G. Vvedenie v Maple V. Matematicheskiypaket dlia vseh [Introduction to Maple V. Mathematical package for everyone]. –М.: Mir, 1997. –213 s. [in Russian]