

ӘОЖ 372.51.016; МҒТАР 14.35.09
<https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.18>**Б.Т. КАЛИМБЕТОВ¹✉, И.М. ОМАРОВА², Д.А. САПАКОВ³**¹физика-математика ғылымдарының докторы, профессор
М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: bkalimbetov@mail.ru²PhD, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің аға оқытушысы
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz³PhD, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің аға оқытушысы
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: Sapakov1986@mail.ru**БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАТЕМАТИКА
БАКАЛАВРЛАРЫНА ФУНКЦИЯЛАРДЫ ГРАФИКАЛЫҚ КЕСКІН ТҮРІНДЕ
КӨРСЕТУДІ ҮЙРЕТУ**

Аңдатпа. Мақалада білім беруді цифрландыру жағдайында математика бакалаврларына функцияларды графикалық кескін түрінде үйрету қарастырылған. Математикалық формуламен айқындалған процестің математикалық моделін құрастыру арқылы қажетті информацияны оның графигі арқылы кескіндеу мүмкіндігі, графикалық мәдениетті қалыптастыру және дамытудың теориялық маңызды екені көрсетілген. Сонымен қатар, заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану әдістері дамытылған. Математикалық білім беруді цифрландыру жағдайында жоғары оқу орны білім алушыларына функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуді үйретуде Maple компьютерлік математикалық жүйесінің қолдану тиімділігі анықталған. Компьютерлік математика жүйесін пайдалана отырып, функцияның графигін оқу әрекеті білім алушының шығармашылық қабілеттерін көрсету мүмкіндіктерін қалыптастыруда, білімдері мен зерттеушілік қабілеттерін дамытуда, белсенді өз бетімен жұмыс істеуде, жұмысты жоспарлауда маңызды рөл атқаратыны көрсетілген. Цифрлық технологияларды қолдану негізінде құрылған сабақтар бейімделгіштікпен, басқарумен, интербелсенділікпен, жеке және топтық жұмыстың үйлесімімен, сондай-ақ оқытудың уақытша шектеусіз болуымен сипатталады. Сонымен қатар, цифрлық технологиялар оқытушыларға да, білім алушыларға да бірқатар жаңа мүмкіндіктер ұсынады, яғни, оқу жұмысының көп бөлігін автоматтандыруға, уақытты үнемдеуге, қажетті мәліметті жылдам табуға, әлеуметтенуге, өзін-өзі жетілдіруге, білім алушымен жеке жұмыс жасауға уақытты босатады.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, математикалық формула, графикалық бейнелеу, функцияның графигі, Maple КМЖ.

***Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Калимбетов Б.Т., Омарова И.М., Сапаков Д.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>

***Cite us correctly:**

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] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2023. – №1 (127). – B. 215–224. <https://doi.org/10.47526/2023-1/2664-0686.18>

В.Т. Калимбетов¹, И.М. Омарова², Д.А. Сапаков³

*¹Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
M. Auezov South Kazakhstan University*

(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: bkalimbetov@mail.ru

²PhD, Senior Lecturer of Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University

(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz

³PhD, Senior Lecturer of M. Auezov South Kazakhstan University

(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: Sapakov1986@mail.ru

Teaching Bachelors of Mathematics with Graphical Representation of Functions in the Context of Digitalization of Education

Abstract. The article discusses the teaching of mathematics bachelors to functions in the form of a graphical representation in the conditions of digitalization of education. The theoretical significance of the formation and development of graphic culture is shown, the possibility of depicting the necessary information through its graph by constructing a mathematical model of the process defined by a mathematical formula. In addition, methods of application of modern information and communication technologies have been developed. The efficiency of using Maple mathematical packages in teaching university students to display functions in the form of a graphic image in the conditions of digitalization of mathematical education is determined. It is shown that the activity of studying the graph of a function using a computer mathematics system plays an important role in the formation of opportunities for the manifestation of students' creative abilities, the development of knowledge and research abilities, active independent work, work planning. Classes based on the use of digital technologies are characterized by adaptability, manageability, interactivity, a combination of individual and group work, as well as temporary unlimited learning. In addition, digital technologies provide a number of new opportunities for both teachers and students, which allows you to automate most of the academic work, save time, quickly find the necessary information, socialize, improve yourself, freeing up time for individual work with students.

Keywords: digitalization of education, mathematical formula, graphical representation, function graph, KMS Maple.

В.Т. Калимбетов¹, И.М. Омарова², Д.А. Сапаков³

*¹доктор физико-математических наук, профессор
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: bkalimbetov@mail.ru*

²PhD, старший преподаватель

Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави

(Казахстан, г. Туркестан), e-mail: indira.omarova@ayu.edu.kz

³PhD, старший преподаватель Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова

(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: Sapakov1986@mail.ru

Обучение бакалавров математики графическим представлениям функций в условиях цифровизации образования

Аннотация. В статье рассматривается обучение бакалавров математики функциям в виде графического представления в условиях цифровизации образования. Показана теоретическая значимость формирования и развития графической культуры, возможность изображения необходимой информации через ее график путем построения математической модели процесса, определенной математической формулой. Кроме того, разработаны методы применения современных информационно-коммуникационных технологий. Определена эффективность использования математических пакетов Maple в обучении студентов вузов

отображению функций в виде графического изображения в условиях цифровизации математического образования. Показано, что деятельность по изучению графика функции с использованием системы компьютерной математики играет важную роль в формировании возможностей проявления творческих способностей студентов, развитии знаний и исследовательских способностей, активной самостоятельной работе, планировании работы. Занятия, построенные на основе применения цифровых технологий, характеризуются адаптивностью, управляемостью, интерактивностью, сочетанием индивидуальной и групповой работы, а также временной неограниченностью обучения. Кроме того, цифровые технологии предоставляют ряд новых возможностей как преподавателям, так и студентам, что позволяет автоматизировать большую часть учебной работы, экономить время, быстро находить необходимую информацию, социализироваться, самосовершенствоваться, освобождая время для индивидуальной работы со студентами.

Ключевые слова: цифровизация образования, математическая формула, графическое представление, график функции, СКМ Maple.

Кіріспе

Білім беруді цифрлық трансформациялау білім беру процесінің қазіргі және болашақ еңбек нарығының қажеттіліктеріне сәйкестігін қамтамасыз етудің, ақпараттық қоғам жағдайында ұлттық экономиканың бәсекеге қабілеттілігін, атап айтқанда, білім беру мекемелері шығаратын мамандарды сақтаудың қажетті шарты болып табылады. Бүгінгі таңда дәстүрлі оқулықтар мен өзге де материалдардың орнына цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану ұсынылады. Бұл білім беру мақсаттарына арналған жеке нысандар (мысалы, интерактивті тақталар, электронды хабарламалар және т.б.).

Maple пакеті ғылыми ортада өте танымал. Аналитикалық түрлендірулерден басқа, пакет есептерді сандық түрде шеше алады. Пакеттің ерекшелігі – бұл құжаттарды LaTeX форматына – әлемдік деңгейдегі ғылыми баспалардың басым көпшілігінің стандартты форматына айналдыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бірқатар басқа бағдарламалық өнімдер Maple интеграцияланған символдық процессорын қолданады. Мысалы, Scientific WorkPlace (TCI Software Research фирмасы) ғылыми жарияланымдарын дайындау пакеті Maple символикалық процессорына жүгінуге, аналитикалық түрлендірулер жүргізуге және алынған нәтижелерді құжатқа ендіруге мүмкіндік береді [1].

Жоғары оқу орнындарында математика пәндерін оқып-үйрену барысында графикалық ақпараттар маңызды рөл атқарады. Бұл ақпарат түрлі графикалық сурет және бір объектінің ішіндегі немесе бірнеше объектілердің арасындағы құрылымдық байланыстар мен тәуелділікті бейнелейтін графикалық модельдеу түрінде ұсынылады. Осылайша, графикалық ақпаратпен жұмыс істей білу ретінде түсінілетін графикалық ойлауды қалыптастыру – білім беруді жаңғыртудың маңызды бөлігі болып табылады. Бұл мәліметтердің маңыздылығы келесі аспектілермен анықталады:

- біріншіден, графикалық ойлау берілетін білімнің пәндік саласын терең меңгеру мен ғылыми-танымдық ойлауын қалыптастыру құралы болып табылады (модельдеу әдісі);
- екіншіден, білім алушылардың интеллектуалдық дамуына, креативты және ерекше ойлауының дамуына, сонымен қатар оңтайлы шешім қабылдауына ықпал етеді;
- үшіншіден, коммуникация құралы және оқытудың заманауи цифрландыру құралы болып, математика саласында жоғары білікті мамандарды даярлауда ерекше рөл атқарады;
- төртіншіден, білім алушылардың танымдық белсенділігін ынталандырады.

Егер кәсіби қызметте математика бакалаврлары математикалық әдістерді қолданатын болса, онда бұл көп жағдайда арнайы математикалық бағдарламалар пакеттерін қолдануды қамтиды. Сондықтан университет түлегі математикалық есептерді шешудің компьютерлік

әдістері туралы түсінік қалыптастырып, кәсіби қызметте пайдалану үшін жаңа бағдарламалық өнімдерді өз бетінше игере білуі керек. Осыған байланысты білім беруді цифрландыру жағдайында математика бакалаврларына математикалық пакеттерді пайдалану біздің назарымыз үшін таңдалғанының басты себептері болды.

Жұмысты орындауымыздың негізгі мақсаты – математика бакалаврларына функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуде Maple компьютерлік математикалық жүйесінің ерекшеліктерін көрсету. Мақалада цифрландыру жағдайында математиканы оқытуда математика бакалаврларына математикалық пакеттерді пайдалану қажеттілігі анықталып, функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуде Maple математикалық пакеттер мысалдары қарастырылды.

Жұмысты орындаудың негізгі міндеттері: функциялардың графиктеріне қатысты негізгі ұғымдар қалыптастырылды; функциялардың графиктері арқылы процестің математикалық моделін құруға қатысты кері операция жасалынды.

Зерттеу әдістері

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды:

- теориялық (зерттеу, ғылыми теорияларды синтездеу, жалпылау және салыстыру мәселесі бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау);
- эмпирикалық (бақылау).

Зерттеудің эмпирикалық әдістері. Бақылау – бұл объектіні жүйелі, мақсатты қабылдау. Бақылау таным әдісі ретінде эмпирикалық тұжырымдар жиынтығы түрінде алғашқы ақпаратты алуға мүмкіндік береді.

ЖОО-да жоғары математика пәндерін оқыту барысында математика бакалаврларына функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуде математикалық пакеттерді қолдану маңыздылығын анықтауда – бақылау әдісі қолданылды. Болашақ математика мұғалімінен жоғары математика курсына оқу нәтижесінде математиканың қолданбалы және практикалық бағдарының мәні туралы түсінік қалыптастыру және оны математикалық модельдеу әдісімен игеруіне ықпал ету қажеттілігі анықталып, нәтижесінде математика бакалаврларының цифрландыру жағдайында математикалық пакеттерді қолдана алу тиімділігі байқалды.

Талдау мен нәтижелер

Қазіргі әлем технологиялардың даму деңгейінің жаңа сатысына көшті. Қоғам дамуының жаңа кезеңі «цифрландыру» деп аталды. «Цифрландыру» термині (ағылш. «digital» – сандық) білім беру жүйесіне қатысты қазіргі заманғы қоғамның икемділігі мен сын-тегеуріндеріне бейімделуін жетілдіруге бағытталған және цифрлық әлемге бейімделген бәсекеге қабілетті кәсіпқойларды қалыптастыруға ықпал ететін оқу үдерісіндегі түрлендірудің кешенді әдістемесі деп түсінуге болады. Яғни, осы контексте цифрландырудың құрылымы деп білім берудің нәтижелілігін арттыруға бағытталған белгілі бір құралдар жиынтығын, атап айтқанда, білім алушыларға білімнің максималды көлемін және өзін-өзі дамытуға мүмкіндік беретін жаңа білім беру процесін, ал болашақ жұмыс берушілерге білікті, мобильді, бәсекеге қабілетті мамандарды беруді айтамыз [2].

Цифрлық білім беру процесін құрудың ерекшелігі цифрлық технологияларды енгізу және пайдалану болып табылады, олардың көпшілігі келесі дидактикалық қасиеттерге ие: іздеу еркіндігі (білім алушылардың қажеттіліктері мен ерекшеліктеріне сәйкес дербес күйге келтіру үшін шектелмеген мүмкіндіктер); интерактивтілік (білім беру әрекеттестігі процесінде көпсубъективтілікті қамтамасыз ету); мультимедиялық (ақпаратты қабылдаудың әртүрлі арналарын кешенді түрде іске қосу); гипермәтіндік (мәтін бойынша еркін орын ауыстыру, кросс-сілтемелерді пайдалану, ақпараттың анықтамалық сипаты және т.б.); субмәдениеттілік (сандық ұрпақ үшін әлемнің әдеттегі бейнесіне сәйкестік) [3].

Заманауи қоғам өміріне цифрлық технологияларды қарқынды енгізу, ақпараттық кеңістікті қалыптастыру және электрондық технологияларды дамыту білім беру жүйелері

жоғары оқу орындары білім алушының білім беру процесін ұйымдастыру туралы жаңа ғылыми-педагогикалық идеялардың қалыптасуына, білім беру тәсілдерін сапалы қайта қарастыруға, сондай-ақ оның даму қарқынын жеделдетуге әкеледі. Білім беру жүйесіне және оқу процесіне цифрлық және ақпараттық технологияларды кеңінен енгізу жалпы әлемдік үрдіс және соңғы уақытта білім беру жүйесінде болған ең маңызды процестердің бірі болып табылады.

Цифрлық трансформация өте күрделі процесс, оны тиімді іске асыру мемлекеттік басқару органдарының басшылары мен мамандарының, экономиканың жеке секторы, ғылыми қоғамдастық өкілдерінің, білім алушылардың өздері мен олардың ата-аналарының, бірінші кезекте, республиканың білім беру жүйесінің барлық педагог қызметкерлерінің үйлестірілген күш-жігерінсіз мүмкін емес. Білім беру жүйесіндегі процестердің бірде-бір маңызды қайта құрылуы (атап айтқанда, жоғарыда келтірілген анықтамадан көрініп тұрғандай, цифрлық трансформацияның негізі болып табылады) мұғалімдердің түсінусіз және белсенді қолдауынсыз мүмкін емес екені анық [4]. Бүгінгі таңда аналитикалық математикалық түрлендірулер жасай алатын және әртүрлі сандық әдістерді қолдана алатын әртүрлі математикалық пакеттер бар. Ең танымал пакеттерге мыналар кіреді: Mathematica (Wolfram Research), Maple (Waterloo Maple Inc), Matlab (the MathWorks фирмасы), Mathcad (Mathsoft Inc компаниясы) [5]. Алғашқы екеуі іс жүзінде символдық математикалық қайта құруды жүзеге асыратын тілдер болып табылады. Maple компьютерлік алгебра жүйесімен қолдау көрсетілетін дифференциалды геометрия курсының бірқатар оқу құралдарында ұсынылған [6].

Математикалық пәндерін интеграциялау идеясы аясында, қосымша құралдарды қолдану, бір жағынан, осы пәндерді зерттеуге деген қызығушылықты арттырады, ал, екінші жағынан, білім алушыларларға оқу процесінде ақпараттық-математикалық мәдениетті дамытуға және оларға қолданбалы зерттеу дағдыларын үйретуге мүмкіндік береді. Бұл идеяны жүзеге асыру құралы Maple компьютерлік математика жүйесі болуы мүмкін.

Білім алушылардың математикалық пәндерді оқуға деген ынтасын арттыру үшін жаңа ақпараттық технологиялар, соның ішінде Maple математикалық пакетін сәтті қолданылуға.

Теориялық оқыту практикалық білімдермен, дағдылармен, оның ішінде зертханалық және практикалық жұмыстарды жүргізумен нығайтылуы тиіс. Ал формулалардағы математика визуалды енгізулерде көрініс таппай, өздерінің дерексіз сипатын сақтайды. Бұл мәселені Maple компьютерлік математика жүйесінің көмегімен шешуге болады. Maple бұл объектілерді, процестер мен құбылыстарды математикалық модельдеу.

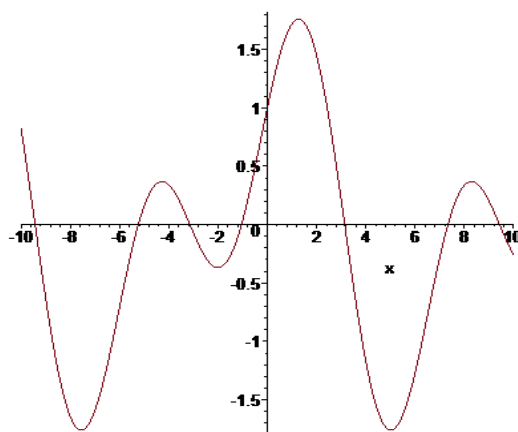
Математикалық модельдеу процесін жүзеге асыру үшін зерттеуші объектінің маңызды белгілері мен олардың өзгеруіне себеп болатын себептерді анықтай білу, абстракциялау, зерттеу объектісінің сапалық және сандық параметрлерін талдау, логикалық байланыстар орнату, салыстыру және жалпылау және т.б. барлық осы әрекеттер оқу процесін ұйымдастырудағы мазмұнды жалпылаудың оқу әрекеттеріне сәйкес келеді [7].

Функцияның графигі зерттелетін тәуелділіктің ерекшеліктерін ең қол жетімді және айқын көрсетеді. Егер график салынса, оның түріне байланысты бірқатар маңызды тұжырымдар жасауға болады: функция нөлге айналады, ол қайда өседі және қайда кемиді, ол шектеулі ме, жоқ па, ол үлкен (модуль) мәндерді қабылдай алады ма. Барлық сұрақтарға графиктің эскизі арқылы жауап беруге болады. Сондықтан, сызбалық эскиздер салу – бұл математикада да, білімнің байланысты бөлімдерінде де қажет болатын ең маңызды дағды. График – бұл тіл, бізді қызықтыратын құбылыстар туралы, олардың ілесімі (немесе ынталандырушы) жағдайлармен өзара байланысы туралы сапалы ақпарат беру құралы.

Зерттеулеріміздің практикалық қолданысы ретінде бірқатар мысалдар қарастырамыз [8; 9].

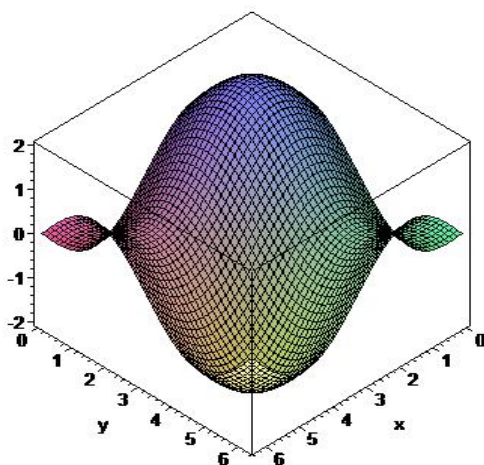
Мысал 1. Келесі $y = \sin x + \cos \frac{x}{2}$ функциясының графигін зерттейік.

1. Функцияның анықталу жиыны: $(-\infty, +\infty)$.
2. Функцияның мәндер жиыны: $\{y \in R : -1.76017 \leq y \leq 1.76017\}$
3. Функцияның графигін саламыз:
> **restart;**
> **plot(sin(x)+cos(x/2),x=-10..10);**



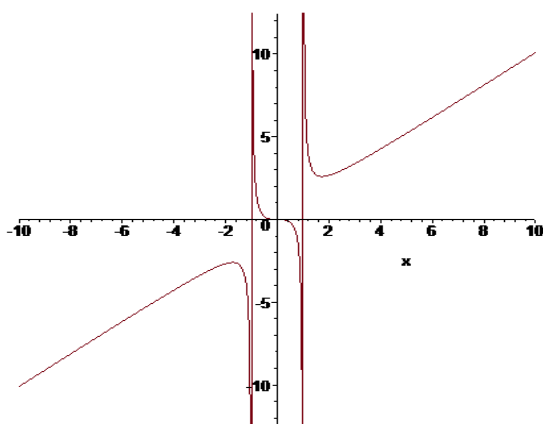
Мысал 2. $y = \sin x + \sin y$ функциясының графигін зерттейік.

1. Функцияның анықталу жиыны: $(-\infty, +\infty)$.
2. Функцияның мәндер жиыны: $[-1;1]$
3. Функцияның графигін саламыз:
> **restart;**
> **plot3d(sin(x)+sin(y),x=0..2*Pi,y=0..2*Pi,axes=boxed);**



Мысал 3. $y = \frac{x^3}{x^2 - 1}$ функциясын зерттейік:

1. Функцияның анықталу жиыны: $(-\infty, -1) \cup (-1, 1) \cup (1, +\infty)$.
2. Функцияның мәндер жиыны: $[-\infty, +\infty]$.
3. Функцияның графигін саламыз:
> **restart;**
> **plot(x^3/(x^2-1));**



Білім алушылардың берілген тақырып бойынша тапсырмаларды орындауындағы нәтижелерін бағалау үшін статистикалық есептеуді жүргізейік. М.О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Жаратылыстану ғылымдары және педагогикасы» Жоғары мектебінен педагогикалық тәжірибеге таңдап алынған топ бойынша 23 білім алушы қатысты. 23 білім алушының 11-і тәжірибелік топта, 12 – бақылау тобында болды. Топтағы білім алушылар санына сәйкес бағалауды Стьюдент үлестірімі бойынша жүргізейік (1-кесте). Өртүрлі есептеу әдістерін Maple компьютерлік математика жүйесінде жүргіземіз. Сонымен бірге 100-баллдық бағалау жүйесіне сәйкес тәжірибелік және бақылау тобы білім алушыларының тақырыпқа сай нәтижелері алынған болатын (2-кесте).

1-кесте – Стьюдент мәндерінің t-критерийі бойынша кестесі

f – еркіндік дәреже мәні	p – сенімділік ықтималы				
	0,9	0,95	0,99	0,995	0,999
21	0,17200	2,2079	2,8310	3,1350	3,8190

2-кесте – Педагогикалық тәжірибеге қатысқан білім алушылардың 100-баллдық жүйеге сәйкес тақырып бойынша бағалануы

№	Тәжірибелік топ білім алушыларының 100-баллдық жүйеге сәйкес бағалануы	Бақылау тобы білім алушыларының 100-баллдық жүйеге сәйкес бағалануы
1	75	90
2	90	85
3	95	85
4	98	78
5	85	80
6	88	75
7	95	78
8	85	85
9	90	90
10	99	70
11	95	90
12		80

> restart;

> x(1):=75:x(2):=90:x(3):=95:x(4):=98:x(5):=85:x(6):=88:x(7):=95:x(8):=85:x(9):=90:x(10):=99:
x(11):=95:y(1):=90:y(2):=85:y(3):=85:y(4):=78:y(5):=80:y(6):=75:y(7):=78:y(8):=85:y(9):=90:
y(10):=70:y(11):=90:y(12):=80:n1:=11:n2:=12:

```

> Digits:=10:
> M(x):=evalf(sum('x(i)',i=1..n1)/n1);M(y):=evalf(sum('y(i)',i=1..n2)/n2);
      M(x) := 90.45454545
      M(y) := 82.16666667

> SS1:=evalf(sum('x(i)^2',i=1..n1)-(sum('x(i)',i=1..n1))^2/n1);SS2:=evalf(sum('y(i)^2',i=1..n2)-
(sum('y(i)',i=1..n2))^2/n2);
      SS1 := 496.7272727
      SS2 := 451.6666667

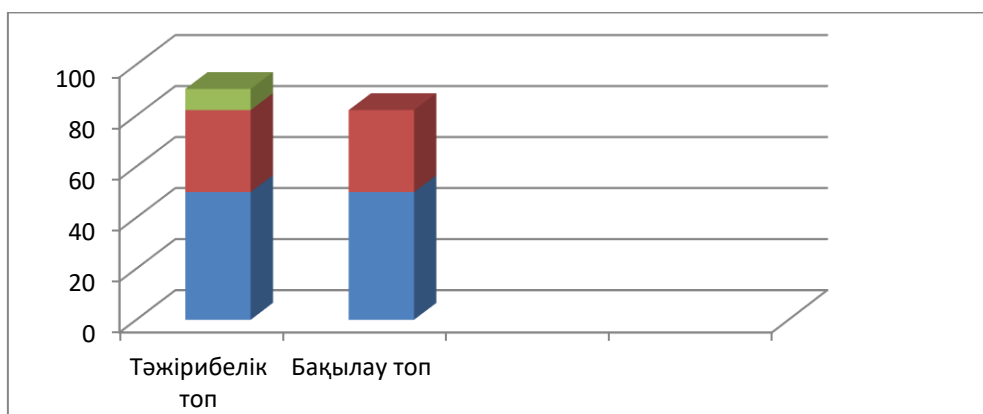
> SA1:=evalf((SS1/(n1-1))^(1/2));SA2:=evalf((SS2/(n2-1))^(1/2));
      SA1 := 7.047888143
      SA2 := 6.407855028

> Sm1:=evalf((SS1/((n1-1)*n1))^(1/2));Sm2:=evalf((SS2/((n2-1)*n2))^(1/2));
      Sm1 := 2.125018230
      Sm2 := 1.849788413

> t:=evalf((M(x)-M(y))/(((SS1+SS2)/(n1+n2-2))*(1/n1+1/n2))^(1/2));
      t := 2.954484394

```

Стъюдент үлестіріміне сәйкес $n_1=11$ – білім алушы, $n_2=12$ – білім алушы. Демек $df=21$ екенінен $df=21$ -дің кестелік мәні $t=2,8310$ мәнінен артық, яғни $2,8310 < 2,954484394$. Бұл қате тұжырым жасау ықтималы жүзден бірге жақын дегенді білдіреді ($P < 1\%$ немесе $\alpha < 0,01$), тәжірибелік топ орташа алғанда дерлік жоғары білім алғандығын байқадық. Алынған болжамның дұрыстығынан тәжірибелік жұмыстардың орындылығы келіп шықты (1-диаграмма).



1-диаграмма – Біліктілікті қалыптастыру деңгейі

Компьютерлік математикалық жүйелерді қолдану арқылы математикалық пәндерді оқытуға арналған көптеген зерттеулер және платформалар бар. Бірақ көп жағдайда бұл зерттеулер математика пакеттерін компьютерлік зертханаларда математика сабақтарында қолдануға арналған. Біздің ойымызша, қазіргі заманғы білім алушы өзі үшін жаңа бағдарламаларды еркін меңгергендіктен, математикалық пакеттерді (платформаларды) зерттеу және игеру білім алушының өзіндік жұмысына ауысуы мүмкін. Математика бакалавралына функциялар графигін Maple бағдарламасында көрсету, Maple бағдарламасы арқылы математикалық есептеулер жүргізу жұмыстарын өзіндік жұмыс барысында қолдану, пәннің игерілуін жаңа деңгейге көтерері анық. Сонымен қатар, математика бакалаврларына функцияларды графикалық кескін түрінде үйрету білім алушылардың графикалық дайындық

сапасын жетілдіреді. Бұл ретте нақты оқу міндеттеріне сүйене отырып, графикалық бейнелер түрлі дидактикалық функцияларды орындайды және әдістемелік құрал ретінде әрекет ете алады.

Қорытынды

Мақалада функцияларды графикалық кескін түрінде көрсетуде Maple компьютерлік математикалық жүйелерді қолдану мысалдарын қарастырдық. Оны қолдану білім алушылардың қызығушылығын арттырады және математика пәндерін үйренуде креативті ойлау мәдениетін дамытады, визуалды ақпарат қабылдауды кеңейтеді. Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау негізінде Maple жүйесінің мүмкіндіктерін пайдалану оқыту процесін белсендіретіндігі, білім алушылардың оқытылатын пәнге деген қызығушылығын және оқу процесінің тиімділігін арттыратындығы, оқу материалын түсінудің үлкен терендігіне қол жеткізуге мүмкіндік беретіндігі анықталды. Ақпаратты ұсынудың графикалық формасы оқу процесі үшін маңызды болып табылып, ал бағдарламаның графикалық мүмкіндіктері оқытудың негізгі бағдарламасын таңдауда басымдыққа ие екендігі белгілі болды. Бағдарламаның жақсы графикалық мүмкіндіктері математикалық пәндерді оқытуда қолданылған болса кеңістіктік ойлаудың дамуына ықпал етеді және сонымен бірге әлем құбылыстарын математикалық модельдеуге негіз жасайтындығы анықталды. Ғылыми зерттеу жұмысының нәтижесі жоғары оқу орнының бакалаврларына білім беруді цифрландыру жағдайында графикалық кескіндерді үйретуде қолданылады.

Білім беру процесін цифрландыру және цифрлық технологиялар ерекшеліктерін талдау нәтижесінде цифрлық технологиялар математикалық пәндерді оқыту процесін ұтқыр, сараланған және жеке етеді деген қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар, олар мұғалімді ауыстырмайды, бірақ оның қызметін үйлесімді түрде толықтырады. Цифрлық технологияларды қолдану негізінде құрылған сабақтар бейімделгіштікпен, басқарумен, интерактивтілікпен, жеке және топтық жұмыстың үйлесімімен, сондай-ақ оқытудың уақытша шектеусіз болуымен сипатталады. Сонымен қатар, цифрлық технологиялар оқытушыларға да, білім алушыларға да бірқатар жаңа мүмкіндіктер ұсынады, яғни, оқу жұмысының көп бөлігін автоматтандыруға, уақытты үнемдеуге, қажетті мәліметті жылдам табуға, әлеуметтенуге, өзін-өзі жетілдіруге, білім алушымен жеке жұмыс жасауға уақытты босатады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Майер В.Р., Абдулкин В.В., Апакина Т.В. Двенадцать лекций по дифференциальной геометрии: Учебное пособие. – Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2014. – 516 с.
2. Николенко Д.В., Большаева Я.К. Дистанционные образовательные технологии как средство повышения эффективности учебного процесса в СПО при изучении физико-математических дисциплин // Сборник статей Межд. научно-практ. конф. «Новая наука: история станов., совр. сост., персп. развития». – Уфа: Омега сайнс, 2020. – С. 5–7.
3. Блинов В.И., Дулинов М.В., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. – Москва: Перо, 2019. – 72 с.
4. Сотникова О.А., Хабаева Е.В. Организация содержательного общения при изучении дифференциальных уравнений в техническом вузе // Материалы XXXVIII Межд. науч. сем. преп. матем. «Математическое образование в цифровом обществе». – Самара, 2019. – С. 268-271.
5. Говорухин В.Н., Цибулин В.Г. Введение в Maple V. Математический пакет для всех. – М.: Мир, 1997. – 213 с.
6. 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.
7. Дьяконов В.П. Maple 7: учебный курс. – СПб: Питер, 2002. – 672 с.

8. Калимбетов Б.Т., Омарова И.М. Проблемные ситуации на основе графиков функций при обучении математическому анализу // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова, сер. Педагогика. – 2018. – №3. – С. 222–230.
9. Калимбетов Б.Т., Кулачова Г.Р. Maple компьютерлік математика жүйесін қолдана отырып сандық тізбектердің шегін оқытуды жетілдіру // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2021. – №4 (122). – Б. 57–72.

REFERENCES

1. Maier V.R., Abdulkin V.V., Apakina T.V. Dvenadcat lekcij po differencialnoi geometrii: Uchebnoe posobie [Twelve lectures on differential geometry: Textbook]. – Krasnoiar. gos. ped. un-t im. V.P. Astafieva, 2014. – 516 s. [in Russian]
2. Nikolenko D.V., Bolycheva Ia.K. Distancionnye obrazovatelnye tehnologii kak sredstvo povysheniia effektivnosti uchebnogo processa v SPO pri izuchenii fiziko-matematicheskikh disciplin [Distance educational technologies as a means of improving the efficiency of the educational process in vocational education in the study of physical and mathematical disciplines] // Sbornik statey Mejd. nauchno-prak. konf. «Novaia nauka: istoriia stanov., sovr. sost., persp. razvitiia». – Ufa: Omega sains, 2020. – S. 5–7. [in Russian]
3. Blinov V.I., Dulinov M.V., Esenina E.Iu., Sergeev I.S. Proekt didakticheskoi koncepcii cifrovogo professionalnogo obrazovaniia i obucheniia [Draft didactic concept of digital vocational education and training]. – Moskva: Pero, 2019. – 72 s.
4. Sotnikova O.A., Habaeva E.V. Organizaciia soderzhatel'nogo obobsheniia pri izuchenii differentsialnykh uravneniy v tehnicheckom vuze [Organization of meaningful generalization in the study of differential equations in a technical university] // Materialy XXXVIII Mejd. nauch. sem. prep. matem. «Matematicheskoe obrazovanie v cifrovom obshestve». – Samara, 2019. – S. 268–271. [in Russian]
5. Govoruhin V.N., Cibulin V.G. Vvedenie v Maple V. Matematicheskij paket dlia vseh [Introduction to Maple V. Mathematical package for everyone]. – M.: Mir, 1997. – 213 s. [in Russian]
6. Kotiurgina A.S. O primenenii paketov prikladnykh 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 tehnicheckom vuze. – 2015. – №3. – S. 76–82. [in Russian]
7. Diakonov V.P. Maple 7: uchebnyi kurs [Maple 7: training course]. – SPb: Piter, 2002. – 672 s. [in Russian]
8. Kalimbetov B.T., Omarova I.M. Problemnye situacii na osnove grafikov funkcij pri obuchenii matematicheskomu analizu [Problem situations based on function graphs in teaching calculus] // Vestnik PGU im. S. Toraigyrova, ser. Pedagogika. – 2018. – №3. – S. 222–230. [in Russian]
9. Kalimbetov B.T., Kulachova G.R. Maple kompiuterlik matematika juiesin qoldana otyryp sandyq tizbekterdin shegin oqytudy jetildiru [Improving the Learning of the Limits of Numerical Sequences through the Maple Computer Mathematics System] // Iasaui universitetinin habarshysy. – 2021. – №4 (122). – B. 57–72. [in Kazakh]