

20. Ruiz de Zarobe Y., & Lyster R. Content and language integration in higher education: Instructional practices and teacher development. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 21(5), 2018. 523-526.
21. Lasagabaster D., & Sierra J.M. Language attitudes in CLIL and traditional EFL classes. *International CLIL research journal*, 1(2),2009. 4-17.
22. Vázquez V.P., & Gaustad, M. Designing Bilingual Programmes for Higher Education in Spain: Organisational, Curricular and Methodological Decisions, 2(1), 2013. 82-94.
23. Creswell J.W. *An introduction to mixed methods research*. Lincoln, Nebraska, USA: University of Nebraska, 23.2007.
24. Cohen L.M. (2016). L. and Morrison K.(2007). *Research methods in education 6th edition*. London: Rouledge.
25. Kadyrbayeva G., Stambekova A., Svetlana U., Gulsim N., & Gulvira M. Preparing Future Primary School Teachers for Trilingual Teaching with CLIL Technology. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 13(4), 2021. 617-634.
26. Sepešiová M. Chapter twenty-five new perspectives in pre-service teacher training in CLIL via vle.

FTAHP 14.35.09.

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.015>

Г.С. Тулентаева,^{*1} З.Т. Сейлова,² К.М. Беркимбаев¹

¹Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ., Қазақстан

²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда Университеті,
Қызылорда қ., Қазақстан

STEAM БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ТЕХНИКАЛЫҚ МАМАНДАРДЫ ДАЯРЛАУ ҮШІН ЖОҒАРЫ МАТЕМАТИКА МАЗМҰНЫН ЖӘНЕ ОҚУ КЕШЕНІН ӘЗІРЛЕУ

Андатпа

Техникалық мамандықтарда оқитын студенттерді кәсіби даярлауда әрбір оқу пәнінің өзіндік алар орны бар. Дей тұрсақ та, математикалық білімнің алар орны ерекше. Бірақ біз, мамандар даярлаудағы математиканың орны туралы айтпаймыз. Бұл мақалада, STEAM білім беру жағдайындағы техника саласы мамандарының кәсіби құзіреттілігін қалыптастырудағы математикалық білімнің мазмұны және әдістемелік кешенін даярлауға байланысты пікірлерімізбен бөлісеміз. STEAM білім беру болашақ техника саласының мамандарының кәсіби құзіреттіліктерін қалыптастырудың әдістемелік жүйесін математика пәнін оқыту мысалында қарастыратын боламыз. Бірінші кезекте бұл құзіреттіліктерді қалыптастыруға байланысты, пәннің тараулары бойынша әдістемелік кешеннің қажет екені белгілі. Мақалада «Жоғары математика» пәнінің барлық тараулары бойынша қарастырған мысалдардың барлығын көрсете алмаймыз, мысалда солардың негізгілеріне шолу жасаймыз. Сонымен қатар, STEAM білім беру жағдайындағы оқытушының рөлінің, әдеттегі оқытушыдан, басқа сапаға ауысуы туралы да баяндаймыз. Мақалада «Жоғары математика» пәнінің техникалық мамандықтарда оқыту мазмұны бойынша тапсырмаларды негізгі үш түрге бөліп қарастырдық. Олар: математиканың айналадағы құбылыстарға негізделген бөлігіне арналған тапсырмалар; АКТ құрылғыларын қолданып орындайтын тапсырмалар; мамандардың кәсіби біліктілігін айқындайтын тапсырмалар. Бұл тапсырмалардың кешені STEAM білім беруді жүзеге асырудың ең көп тараған пәндік интеграциясы әдісі мен пәнаралық байланыс принципіне негізге алып даярланды. Әрине, осы белгіленген тапсырмалар аясында STEAM білім берудің (ғылымилығы, технологиясы, инжиниринг, шығармашылығы, математикасы) мазмұны ашылды. Әрине тапсырмалар кешені даярланатын болса, оларды бағалаудың критерийлері туралы айтпай өтуге болмайды. Мақаланың қорытынды бөлімінде мысалдарда тапсырмалардың бірнешеуін қарастырып, оларды бағалаудың критерийлерін кестеде көрсеттік (критерийлері, дескриптор, баллдық бағасы).

Түйін сөздер: STEAM білім беру, кәсіби құзіреттілігі, математикалық тапсырмалар, бағалау, критерийлер, дескриптор.

Тулентаева Г.С.,*¹ Сейлова З.Т.,² Беркимбаев К.М.¹

¹Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави
г. Туркестан, Казахстан

²Кызылординский университет имени Коркыт Ата,
г. Кызылорда, Казахстан

РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ STEAM ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Каждая учебная дисциплина занимает свое место в профессиональной подготовке студентов технических специальности. Однако математическая подготовка будущих специалистов занимает особое место. Но, мы не собираемся рассказывать о месте математики в подготовке кадров. В данной статье мы делимся мнениями, связанные о создании содержания математического образования и учебного комплекса для формирования профессиональной компетентности технических специалистов в условиях STEAM образовании. Методическую систему формирования профессиональных компетенций будущих специалистов технического направления STEAM-образования рассмотрим на примере преподавания математики. Прежде всего ясно, что для формирования этих компетенций необходимо создать методический комплекс. В статье мы не можем показать вес комплекс, созданный по всем разделам высшей математики, но основные из них можем рассмотреть на примере. Кроме того, мы также будем рассказывать о переходе роли преподавателя в ситуациях STEAM образования в совершенно другом качестве. В статье рассматриваемые задания, для создания учебного комплекса по высшей математике для технических специальности, разделены на три основные типа. Они: задания по математике, изучающие разные явления в окружающем нас мире; задания, которые выполняются с использованием средства ИКТ; задания, определяющие профессиональную компетентность специалистов. Данный комплекс заданий подготовлен основываясь метода дисциплинарной интеграции STEAM-образования и принципа межпредметной связи. Разумеется, в рамках этих заданий раскрыты содержания STEAM-образования (научность, технологичность, инженерия, творчество, математика). Конечно же, последом набора заданий, напрашивается вопрос оценивания этих заданий. Были созданы критерий оценки по каждому блокам заданий. В заключительной части статьи нами были рассмотрены несколько задач на примерах и о их критериях оценивания в таблице (критерии, дескриптор, балльная оценка).

Ключевые слова: STEAM-образование, профессиональная компетентность, математические задания, оценивание, критерии, дескриптор.

Tulentayeva G.,*¹ Seylova Z.,² Berkimbayev K.¹

¹International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi
Turkestan, Kazakhstan

²Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

THE CONTENT OF THE DISCIPLINE “HIGHER MATHEMATICS” IN THE TRAINING OF TECHNICAL PERSONNEL IN THE CONDITIONS OF THE STEAM EDUCATION

Abstract

Each academic discipline has its place in the professional training of technical students. However, mathematical training of future specialists occupies a special place. But we will not talk about the place of mathematics in learning. In this article, we share views related to the creation of mathematics education content and the competence of technical specialists in the context of STEAM education. We will consider the methodological system for developing professional competencies of future specialists in the technical field of STEAM education using the example of teaching mathematics. In the article we cannot show the weight of the complex, but we can consider the main ones with an example. In addition, we will also talk about the transition of the role of the teacher in STEAM education situations to a completely different quality. In the article, the considered tasks of creating an educational complex in higher mathematics for technical specialties are divided into three main types. These are: problems in mathematics that study various

phenomena of the world around us; tasks that are performed using ICT tools; tasks that determine the professional competence of specialists. This set of problems was prepared based on the method of disciplinary integration of STEAM education. Of course, within the framework of these tasks the content of STEAM education is revealed. Evaluation criteria have been created for each block of tasks. In the final part of the article, we examined several tasks using examples and criteria for their evaluation in the table.

Keywords: STEAM education, professional competence, mathematical tasks, assessment, criteria, descriptor.

Негізгі ережелер. Технология мен ғылымның қарқынды дамуы өз саласы бойынша терең білімді ғана емес, сонымен қатар шығармашылықпен ойлай алатын, пәнаралық мәселелерді шеше алатын техникалық мамандарды қажет етеді. STEAM (ғылым, технология, инженерия, өнер және математика) білім беруі студенттерді заманауи әлемде табысқа жету үшін қажетті құзыреттіліктерді дамытуға бағытталған. Жоғары математика аналитикалық ойлауды, мәселені шешуге сыни көзқарасты, зерттеушілік көзқарасты қалыптастыруда шешуші рөл атқарады, сондықтан STEAM білім беру жүйесіне кіріктірілген болуы керек. Жоғары математикалық мазмұнды әзірлеуде қазіргі еңбек нарығының талаптары, оның ішінде студенттерге жаңа технологиялармен және инновациялармен жұмыс істеуге қажетті дағдыларды беруді ескеру қажет. Оқу кешені студенттерге математиканы ғылым мен техниканың басқа салаларының контекстінде көруге мүмкіндік беретін пәнаралық байланыстарды қамтуы керек. Оқыту және бағалау әдістері шығармашылық және сыни ойлауды, сонымен қатар практикалық дағдыларды дамытуға ықпал етуі керек. Әдістемелік кешендер мен оқу бағдарламаларын құру нарықтың нақты қажеттіліктеріне және заманауи технологиялық өндірістердің талаптарына бағдарлануы керек. Маңызды аспект – оқу материалын үнемі жаңартып отыру және оны өзгермелі жағдайлар мен технологиялық үрдістерге бейімдеу. STEAM білімінде техникалық оқытуға арналған жоғары математика мазмұны мен оқу жоспарын әзірлеу ең жақсы нәтижелерге қол жеткізу үшін оқу орындарының, өндірістің және академияның ынтымақтастығын талап етеді.

Кіріспе. Қазіргі әлем бойынша университет түлектерінің кәсіби құзыреттілігін анықтаудың негізгі көрсеткіші ретінде мамандардың еңбек нарығының талаптарымен байланысты. Бұл талаптардың негізіне біліктілік шеңберімен: халықаралық, ұлттық, салааралық, салалық, әмбебап қызмет түрлерімен сипатталады. ҚР Білім беру саласының да халықаралық деңгейге жұмыс жасайтындықтан Болон келісімі негізінде бекітілген 8 әмбебап кәсіби құзыреттілігін бөліп қарастырамыз:

1. Ана тілін меңгеруі.
2. Шет тілдері саласы бойынша құзыреттілік.
3. Математикалық, жаратылыстану және техникалық құзыреттілік.
4. Компьютерлік құзыреттілік.
5. Оқу құзыреттілігі.
6. Тұлғааралық, мәдениетаралық, әлеуметтік және азаматтық құзыреттіліктер
7. Кәсіпкерлік құзыреттілігі
8. Мәдени құзыреттілік.

Демек, құзыреттіліктер тек мамандық шеңберімен шектелмейді, олар қызметтердің әртүрлі кәсіби салаларында жоғары сұранысқа ие болатын іргелес мамандықтардың құзыреттіліктерін қатар дамытуды талап етеді.

Жоғарыда көрсетілген құзыреттіліктерді жаңа білім беру бағдарламаларын жобалау кезінде, еңбек нарығы мен талаптарын есепке ала отырып даярлау керектігін, болашақ түлектердің еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін анықтайтындығын көрсетеді.

Қазақстандағы жоғары білім беру орындарында, білім беру бағдарламалары еңбек нарығының сұраныстарына байланысты, жаңбырдан кейінгі саңырауқұлақтай, көптеп пайда болуда. Кейбірінің көздейтіні шын мәнісінде сапалы мамандар шығару болса, кейбіреулері студенттер шоғырын жинау үшін, жақсы рекламалауда, сырты әдемі конфеттердей, мазмұны атына сай емес жағдайлар да кездеседі.

Сондай мәселелердің бірі – STEAM білім беру мәселесі айналасындағы, жоғары білім беру саласындағы шешімін таппай тұрған сұрақтар. Солардың бірі STEAM білім беру – болашақ техника саласы мамандарының кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың әдістемелік жүйесін даярлау. Бұл мәселеге қазақстанда зерттеулерін арнаған ғалымдар жоқ емес, әрине бар. Көбісінің көзқарасы STEAM білім беруді басқа іргелі пәндермен интеграциялық мазмұнында жүзеге асыру.

Біз де өз кезегімізде осы бағытты таңдай отырып, техникалық мамандықтарда «Жоғары математика» пәнінің мазмұнын қалай жүзеге асырамыз деген сұрақтарға жауап береміз.

Материалдар мен әдістер. Осы мәселе айналасындағы алыс және жақын шетел ғалымдарының ғылыми-зерттеу жұмыстарына, қазақстанда нақты атқарылып жатқан іс-шаралар нәтижелеріне шолу жасап, зерделеу жұмыстары жүргізілді. Талдаулар нәтижесін сараптау арқылы белгілі тұжырымдар алынды. Атап айтар болсақ, бірінші кезекте оқу процесінде ерекше бөліп қарастыратын құзыреттіліктерді бөліп алу. STEAM білім беруде болашақ техника мамандарының кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруда ерекше орын алатын «Жоғары математика» пәнінде құзыреттіліктердің оқу процесінде қалай жүзеге асырылып жатқандығы туралы зерттеулердің салыстырмалы қорытындыларын пайдалану. Сонымен қатар техникалық мамандықтың ішінде эксперименттік жұмыстарда тілге тиек болған «Электр энергетикасы» мамандығы үшін мамандандыру пәндері болып табылатын: «Радиотехника ісін компьютерлік модельдеу», «Электр энергиясын беру және тарату», «Физика», «Үдерісті талдаудың математикалық әдістері» пәндерін «Жоғары математика» пәнінің тарауларымен кіріктіре оқыту мүмкіншіліктеріне зерттеулер жүргізу арқылы таңдалған тақырыптың нәтижесіне барынша жақындау мүмкіншілігіне ие болу. Олар туралы келесі бөлімде баяндаймыз.

Нәтижелер мен талқылау. STEAM білім беруде болашақ техника мамандарының кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың «Жоғары математика» пәні мазмұнында әдістемелік жүйесін даярлау. Ол үшін негізгі оқу процесінде жүзеге асырылатын төрт құзыреттіліктерді бөліп қарастырамыз:

- ғылыми және гуманитарлық сараптамалар үшін сараптамалық білім;
- тәжірибеге бағытталған білім (ол зерттеу жұмысына даярлық кезеңінде инновациялық компоненттің маңыздылығын арттырады);
- тез өзгермелі заманға лайықты, өзгерістер жағдайларында жұмыс істей алатын, қайта оқып, қайта құруға қабілетті зерттеуші (ғылымда бұл құзыреттілік көбінесе ғылыми рефлексияның, сыни ойлаудың дамуымен байланысты);
- күрделі және жаһандық өзара байланысты оқиғалар мен процестерді бағдарлай алатын және талдай алатын, мәдени саналылықты көрсете алатын, оның ішінде әртүрлі әлеуметтік, мәдени, тарихи және экономикалық контекстерде ғылыми және техникалық жетістіктерді қарастыра алатын құзыреттіліктер.

Бұл аталғандар, бүгінгі таңда университеттің техникалық мамандығын бітірушілерде қалыптасуы тиіс ғылыми-зерттеу құзыреттілігінің жиынтығы. Жоғары білімнің тиісті деңгейлерінде қалыптасуы тиіс кәсіби құзыреттіліктерді қамтиды.

Қазақстан республикасының барлық өңірінде орналасқан ЖОО-ның кәсіби білім беру мақсаты-белгілі бір білім саласына еркін бағдарланған және оларды практикалық қызметтің әртүрлі салаларында қолдануға дайын құзыретті зерттеуші-маман қалыптастыру. Анықталған деректерге сүйенсек, «құзыреттілік» адамның білік, білік және дағды негізінде ғана емес, сонымен қатар жеке қасиеттерімен, оның ішінде туа болмысында бар қабілеттермен бірлесе қалыптасатын қасиет.

Бакалаврда оқып жүрген студентке белгілі бір көлемдегі білім мен дағдыны меңгертумен қатар, арнайы саладағы зерттеушілердің жұмыс жағдайларымен, ерекшеліктерімен, оның ішінде далалық жұмыстың өзіне тән ерекшеліктерімен, жұмыс жасау жағдайларымен таныса алатындай мүмкіндіктер жасау маңызды.

Зерттелетін мамандықтар ауқымы туралы ғылымның әртүрлі салаларындағы шолу дәрістері және аталмыш оқу орнын бітіруші түлектеріне жұмысқа орналасу мүмкіндіктерін ұсына алатындай ғылыми-өндірістік ұйымдардағы тәжірибелер арқылы беріледі. Сол атаулы дәрістердің бірі, маман қалыптастыруда ерекше орны бар «Жоғары математика» пәні. Бұл пәнді оқып-меңгеру барысында студенттердің эксперименттерді жоспарлауға бейімділігі мен қабілеті, ғылыми әдебиеттермен қатар, өз бетінше алынған далалық тәжірибелерден, эксперименттік немесе статистикалық жинақталған алғашқы берілімдерді талдау қабілеті қалыптасады.

Арнайы пәндермен бір қатарда орын алатын, мамандандыру пәндері циклына жататын «Жоғары математика» пәні сабақтарында негізгі кәсіби құзыреттіліктері қалыптасады. Атап айтар болсақ, ғылым және инновация саласындағы әмбебап құзыреттіліктердің негізі болып табылатын сыни тұрғыдан ойлау, проблемаларды қоя білу және оны шешімін табу үшін ақпараттарды іздеу, талдау және синтездеу, қарым-қатынас жасау қабілетінің дамуы.

Осылармен қатар, зерттеу мәселелерін шешу барысында топта жұмыс істеу мәдениеті, топтағы лидерлік қасиеттері, үнемі ізденіс пен оқу негізінде өзін-өзі дамыту траекториясын құру, жүзеге асыру және түзету ендіру қабілеттері қалыптасады және дамиды. Ізденістер мен зерттеулер жүргізу

жұмысында белгілі бір этикалық ұстанымдары мен сол құндылықтарына аса құрметпен қарау құзыреттіліктері қалыптасады. Сонымен қатар, кәсіби қызметтің түрлерін меңгеруге және дамытуға байланысты ғылыми-зерттеу құзыреттіліктерінің негізгі құрамдас бөліктері қалыптасады: ғылыми-зерттеу, сараптамалық талдау, ғылыми-білім беру, инновациялық. Бұл бакалавриат түлегі үшін қажетті бөлігі болып табылады.

STEAM білім беруде кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастырудың негізгі қағидалары туралы өткен мақаламызда жан-жақты талдау жасай отырып түйіндеген болатынбыз.

STEAM білім беруде кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастырудың негізгі қағидаларының бірі ретінде мансаптық қолдау функцияларын: мансаптық бағдарлау, дағдыларды дамыту, демеушілік және психоэлеметтік қолдау функцияларын: психологиялық және эмоционалдық қолдау, рөлдік үлгілеу жұмыстарын жүзеге асыру ретінде қаралады.

Қазақстанның білім жүйесінде бұл жұмыстар деңгей-деңгей бойынша жүзеге асырылуда. Ресейдің тәжірибелерін қайталауда жоқ емес, олар арнайы оқу орталықтары мен зертханалардың ашылуымен сипатталады.

Бастауыш білім беру жүйесіндегі білім мазмұны мен бағдарламаларында, оқулықтардың жазылуында және жүзеге асырылуында бұл жұмыс қарқынды жүріп жатыр десек, қателеспейміз. Әсіресе, STEAM білім берудегі интеграцияландыру мәселесі толық қарастырылған, математика пәнінің тарауларын дүние тану, орыс тілі, ана тілі, ағылшын тілі және технология пәндерінің тақырыптарымен ғана емес, тарихи мәліметтермен де кіріктіре оқыту қамтылған. Оған мысалдар үшін, бастауыш пәнінің мұғалімі даярлаған ҚМЖ үлгілеріне үнілсек жеткілікті. Осы процесс біртіндеп негізгі мектеп буыны мен орта мектеп буынында да жүзеге асырылуда.

Мектеп түлектерімен алғашқы сабақ мезетінде-ақ, бұған оңай көз жеткіземіз. Жоғары мектеп бұл процестен қалмау үшін, кем дегенде, сабақтарында STEAM білім берудің элементтерін қолдануға ұмтылуда. Тәжірибелі оқытушылар, көштен қалмас үшін, өзіндік оқу және кәсіби жетілдіру жұмыстарымен айналысады. Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі білім беру бағдарламасында оқитын студенттер үшін «Қарапайым математикалық ұғымдарды қалыптастыру әдістемесі», «Логикалық есептерді шығару әдістемесі» және «Мәтінді есептермен жұмыс жасау әдістемесі» арнайы курстары енгізілген, бұл курстар болашақ бастауыш мектеп мұғалімінің математика пәнін жаңартылған мазмұнды жүзеге асыруға бағытталған жұмыстарды жүргізуге бағыттайды.

Бұл бағытта да мәселелер жоқ емес, Қазақстанда осы бағытта мамандар даярлау үшін, бірінші кезекте, сол мамандарға сабақ беретін оқытушы-профессор құрамына арналған кешенді қайта даярлау курстары қолға алынбаған.

Бұл мәселе туралы педагогтер мен білім беру саласындағы сарапшылар Caravan of Knowledge Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі мен «Шеврон» компаниясының қолдауымен ұйымдастырған, 15 қаңтарда өткен «Қазақстандағы білім: STEAM ұлттық моделі» онлайн-конференциясында Қазақстандағы STEAM-білімнің келешегін, проблемалары мен ағымдағы жағдайын талқылаған болатын [1].

Конференцияда талқыланған мәселелердің қорытынды резолюциясында: «STEAM-білімнің қазақстандық ұлттық моделі жалпы орта, қосымша және жоғары білім беру үшін жаратылыстану-ғылыми пәндер бойынша бағдарламалар стандарттарын, сондай-ақ педагог кадрларды даярлау және қайта даярлау стандарттарын әзірлеуді көздейді. Конференция спикерлерінің бірі, ШҚМУ мен ҚарМТУ-дың құрметті профессоры, ҚР Парламентінің IV және V шақырылымының депутаты Ферхо Светлана Ивановна атап өткендей: «Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында әлемдік практикалар мен технологияларды енгізу STEAM-білім берудің педагогикалық және инженерлік-педагогикалық кадрларының біліктілігін үнемі арттыруды және қайта даярлауды талап етеді»- деп атап көрсеткен болатын [2].

Сондықтан, осы жұмысқа қомақты үлес ретінде техника саласының мамандарының кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруда «Жоғары математика» пәнінің STEAM білім беру жағдайындағы мазмұны туралы баяндаймыз. Алысқа бармай-ақ, мектеп тәжірибесінде жүргізіліп жатқан жұмыстарды басшылыққа аламыз. Студенттерге практикалық тапсырмалар қою арқылы сабақтас пәндерді интеграциялауға бағытталған, оларды шешу барысында өздері меңгеретін әртүрлі ғылым салаларының теориялық материалдары мен әдістерін қолдануға жетелесек жеткілікті.

Жаратылыстану ғылымының бір саласы ретінде, математика ғылымының мақсаты-заманауи, тез өзгеретін, жоғары технологиялық қоршаған әлемде келесі өмірлік міндеттерді өз бетінше шешуге бағытталған білімдерді дамытуды көздейді. Олар:

- ғылыми-зерттеу жұмысы негіздері;
- жобалау тәсілі
- ХХІ ғасыр дағдылары;
- негізгі ғылыми ұғымдар мен құралдары.

Осы мақсаттардан келесі кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыру міндеттері туындайды:

- қоршаған әлем туралы ғылым мен білімге қызығушылық дағдылары;
- зертханалық эксперимент жүргізу дағдылары;
- іргелі ғылыми ұғымдар мен заңдылықтарды түсіну дағдылары;
- өз кәсібін заманауи құралдарын қолдана білу құзыреттіліктері;
- ХХІ ғасыр құзыреттіліктері: сыни тұрғыда ойлау; шығармашылық байланыс; байланыс құралдары;
- топтық жұмыс тәжірибесі және ынтымақтастық дағдылары;
- зерттеу және жобалау дағдылары;
- ғылым негіздерін ағылшын тілінде меңгеруге дайын болу құзыреттіліктері.

ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің «Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім» кәсіби стандартына сәйкес «Жоғары математика» пәнінің мамандар даярлаудағы қойылатын құзыреттіліктерге қойылатын талаптармен үндес екенін көруге болады, олар:

- 21 ғасыр құзыреттіліктері: сыни ойлау, шығармашылық, қарым-қатынас және ынтымақтастық;
- математикалық модельдеу мен бірліктердің метрикалық жүйесін пайдалана отырып, практикалық есептерді шешу дағдылары;
- зертханалық жабдықтарды, сандық өлшеу құралдарын пайдалана алу, деректерді дұрыс жазу және талдай алу дағдылары;
- математикалық білімін тәжірибеде, оның ішінде ақпараттарды бағалау және шешім қабылдау үшін дұрыс пайдалана білу;
- ЖОО оқу орнында арнайы таңдау пәндерін оқудың жеке жоспарын саналы түрде таңдай алуы.

ЖОО орнында «Электр энергетикасы» мамандығы үшін мамандандыру пәндеріне мына пәндерді жатқызуға болады: «Радиотехника ісін компьютерлік модельдеу», «Электр энергиясын беру және тарату», «Физика», «Үдерісті талдаудың математикалық әдістері». Бұл пәндердің әрқайсысы «Жоғары математика» пәнінің тарауларымен тығыз байланыста, соңғысы математика кафедрасының мамандарының оқитын арнайы мамандандыру пәндеріне жататынын ескерсек, STEAM білім беру жағдайында бұл пәндермен кіріктіре оқытуды жүзеге асыруға әбден оңтайлы екенін ескеруге болады.

Бұл пәндерді кіріктіре оқытуда бұл ғылым негіздерін зерттеу жүйелік-белсенділік тәсіліне және оқу процесін конструктивті негізде түсінуге негізделетін болады, себебі:

- әрбір білім алушы-студент жеке тәжірибесі негізінде білімі мен түсінігін бойында қалыптастырады;
- бұлай оқыту кезінде студенттің білімі үнемі мазмұны бойынша өсуге, жинақталуға бағытталады;
- меңгерген білімдерін практика жүзінде басқа студенттермен бірлескен жобаларды атқару барысында дамып, ерекше мәнге ие болып отырады. Оқыту үшін проблемалық оқыту әдісі таңдалып алынады. Себебі, студенттер практикалық есептерді шағын топтарда (2-4 студенттен тұратын) зертханалық-тәжірибелер көмегімен шешеді. Зертханалық-тәжірибелер арқылы тапсырмаларды орындап қана қоймайды, сұрақтарға жауаптар алады, құралдар мен аспаптарды, қондырғыларды, схемаларды құрады, жоспарлай отырып, қарапайым зерттеулер жүргізеді. Студенттер тапсырмаларды, арнайы жабдықталған зертханаларда (электр энергетикасы кафедрасында арнайы жабдықталған зертханалар жеткілікті) және университеттің ақпараттық ортасында (компьютерлік кабинеттер), немесе цифрлық құрылғыларды (ноутбуктер) пайдалана алады.

Бірлескен жобаларды немесе зертханалық жұмыстарды орындау барысында және пікірталастар нәтижесі туралы, әрбір студент ақпараттық ортада есеп беруі тиіс. Университеттің STEAM білім беру жағдайына бағдарлануына байланысты, кейбір пәндердің бір бөлігін тәжірибелі оқытушылар (тілдер және ғылыми мәдениеті қалыптастыру үшін) ағылшын тілінде жүргізе алады. Кіріктірілген пәндер бойынша жоспарланған дәріс-сабақтарға барлық параллель топтар үшін бірге қатысады. Ал,

зертханалық-тәжірибелік сабақтарға баратын топтарды қиындық деңгейлері бойынша бөлуге рұқсат етілмейді, бұл мәселе басында элективтік пәндердің мазмұны бойынша шешіледі. Кіріктірілетін пәндер немесе тараулар бойынша пәнаралық байланыс принципіне негізделіп жобалық тәсілге сәйкес құрылатын болады. STEAM ғылыми білімді, шығармашылық пен ақпараттық технологияларды, математикалық есептеулерді табиғи түрде біріктіретін жобалар арқылы пән мазмұнын дамытуды көздейді.

Қарастырып отырған мазмұн үшін, «жоба» ұғымын түсіну ауқымы өте кең және мазмұнды жүзеге асыру барысында бұл терминді «оқу жобасы» немесе проблемалық сипаттағы практикалық тапсырмалар жиынтығы деп түсінуге болады. Әдеттегі қадамдық нұсқауларға толы сұрақтардың орнын, өзіндік ізденіске жұмылдыратын ашық сұрақтарыға құрылған тапсырмалармен қамту деп түсінуіміз керек. Ұсынылатын жобалар: зерттеу сұрағын тұжырымдауды, болжамды нәтижені тұжырымдай алуды, зерттеу әдістемесін әзірледі, деректерді жинауды, оны ұсыну және талдауды қамтитын зерттеулерден тұрады.

Аталған пәндер, оның ішінде «Жоғары математика» пәнінің мазмұны жоғары білім берудің модульдік үлгілік бағдарламаларына сәйкес келеді. Тақырыптар мен бөлімдер оқу мерзімдеріне (семестрлер) және пәндердің тараулары арасындағы пәнаралық байланыс логикасына сәйкес келеді. Пәннің әрбір мазмұнын әдеттегідей материалды дәстүрлі түрде түсіндіру немесе дайын форматта жеткізуді көздемейді. Олар практикалық тапсырмалардың мазмұнымен кіріктіріліп, тақырыптары оқу жоспарымен айқындалады.

Пәндік білім қысқаша тезистерден және интернеттегі арнайы таңдалған ақпараттық ресурстарға сілтемелерден тұратын ақпараттық құжаттармен беріледі, бұл құжатты, әдетте студенттерге арналған оқу бағдарламасы (силлабус) деп атаймыз. Бұл оқу мәселесін шешетін оқу құралы ретінде қарастырылады: студент жаңа ұғым және формулалармен ғана танысып қоймайды, силлабуста көрсетілген тапсырмаларды орындай білуге үйренеді.

Силлабус форматы игерілетін мазмұнның көлемін анықтайтын болғандықтан, ақпарат аз, бірақ студенттердің тапсырманы орындау сапасы өзгереді. Әдеттегі СӨЖ-дерді рефераттар түрінде тапсырудың орнын, студенттің білім деңгейінің қыр-сырын ашатын сапалы жұмысты көре алатын боламыз. Білім беру нәтижелерін бағалауда: жедел кері байланысты, орындалған әрбір тапсырма бойынша сапалы ағымдық бағалауды және қорытынды жұмыс нәтижесі бойынша критерийлік бағалауға қол жеткізуге болады.

Кері байланыс практикалық жұмысты орындау бойынша (топтық және жеке жұмыс) жүзеге асырылады. Бұл жұмысты күнделікті сабақта ұйымдастыруға болады. Алайда, бағалау тек ақпараттық ортаға салынған жұмысқа ғана жүргізіледі, мысалы тапсырма нәтижесін студент платонусқа жүктеген жағдайда немесе компьютерлік сыныпта нәтижесін орналастырған жағдайда. Математика сабағы үшін тапсырманың негізгі нәтижесі зертханалық-практикалық жұмыстың нәтижесі туралы есеп болып саналады. Есепте мына мәселерді қамту қажет деп ойлаймыз: сұрақтарға нақты жауаптары, тапсырма нәтижелері, студенттер жасаған тәжірибелер, құрылғылар мен схемалар болуы мүмкін.

Мазмұнды даярланған баяндамалар да кері байланыстың бір формасы ретінде қаралады, егер, баяндама мазмұны тақырыпқа сәйкес терең зерттелген нәтижелерді қамтитын болса. Сондай-ақ, тақырып бойынша өз бетінше шығарылған есептер, егер оларды келесі практикалық сабаққа дейін рәсімдеп тапсыратын болса. Формативті бағалау, тексеру үшін дұрыс білімді қалыптастыру үшін берілетіндіктен, білімді қалыптастыру тапсырмалары беріледі. Бағалаудың бұл кезеңінде қателермен жұмыс жасауға және оларды болдырмауға зор мүмкіндіктері бар, қателіктері нашар бағамен жазаланбайды, қателіктерді түзетуге бағытталады. Ал, қорытынды пәндік білік пен білім және дағдыларды тексруге бағытталған тапсырмалар мен сұрақтар университеттің арнайы ақпараттық ортасы (компьютерлік кластарда) бөлек бағаланады, бұл бағалауларға мысал ретінде, аралық бақылаулар мен емтихандарды атай аламыз.

Барлық топтарға арналған ортақ сабақтардан өзге басқа даярлық жолдарын таңдауға да болады. Бұл осы бағыттағы студенттер үшін, қосымша арнайы курстары бола алады. Мысалы, олимпиадаға дайындық, оның ішінде техникалық мамандықта оқитын студенттер арасында ұйымдастырылатын математикадан олимпиаданы атауға болады., бұл қолданбалы жұмыс форматтарына жатады. Немесе ғылыми немесе технологиялық жобалар конкурсына дайындық жұмысын атауға болады, бұл жерде жоба сөзі өз мағынасында қолданылады.

Силлабуста ерекше орын алатын оқу жұмысының формаларына тоқталамыз:

– практикалық тапсырмалар (зерттеу элементтерін қамтитын зертханалық жұмыстыр бола алады);

- өзіндік жұмыс (есептер құру, ақпарат көздерін меңгеру, тестілеу, жобаларды әзірлеу және т.с.с.);
- демонстративтік дәрістер (тәжірибелерді көрсету, тақырыптық мәселелерді бекіту және талқылау);
- дискуссиялар (оқытушы модераторлығымен үлкен топтарда практикалық жұмыс нәтижелерін талқылау);
- математика мазмұнына құрылған заманауи жоғары технологиялық бизнес өкілдерінің дәрістерін ұйымдастыру;
- хақатондар (1-2 екі күндік жобалар сессиясы немесе, дәстүрлі апталықтармен алмастыруға болады, бұл жағдайда бірнеше формада өткізуді жоспарлауға болады);
- далалық тәжірибелер мен экскурсиялар;
- конференциялар, презентациялар және жобаларды қорғау.

«Жоғары математика» курсының теориялық-практикалық бағыттылығына байланысты оқытушының да атқарар рөлінде өзгерістер болады. Жоғарыда атап өткеніміздей, оқыту жұмысының формаларынан көріп отырғанымыздай, жұмыстың әдеттегідей фронтальді формаларының болмауы (жаңа материалды түсіндіру, үй тапсырмасын тексеру, сауалнамалар, талқылаулар және т.с.с.) оқытушының негізгі ақпарат көзі және оқу-тәрбие процесінің басты субъектісі болудан қалуға әкеледі. Студенттер даярланған жоспар бойынша әрекет ете отырып, 2-4 адамнан тұратын немесе жеке, университеттің арнайы ақпараттық ортасында орналасқан тапсырмаларды орындай отырып, дербестіктің жоғары деңгейіне қол жеткізеді. Бұл, әрине, оқытушының жұмыстан босап қалуына әкелмейді, керісінше студенттердің тапсырмаларды дербес орындауына қол жеткізетіндей оқыту формаларын дұрыс ұйымдастыруға жұмысын бағыттайды. Бұл жұмыстар оқу процесін тікелей жүргізуге кететін оқу сағаттарынан да көп уақытты алатыны белгілі. Себебі, оқытушы студенттерге көмекші ғана емес, осы тапсырмаларды сапалы әзірлеуші ретінде қарастырылатын болады [3]. Яғни оқытушының қызметі педагогикалық жобалауға қарай сапалы түрде ойысады. Бұл жұмыстарды жүргізу оқытушыларға таңсық емес деп ойлаймын, себебі кезінде қазақстан бойынша оқыту жұмысын жобалау және білім алушылардың жұмыстарын ұйымдастыруға байланысты қайта даярлау жұмыстары жүргізілген болатын. Оқытушылар өз бетінше және кафедрадағы мамандардың, шығарушы кафедра оқытушыларымен бірлесе отырып, оқу материалдарын (оқыту мазмұнын) әзірлейді, оларға: практикалық тапсырмалар, арнайы әзірленген, немесе бекітілген бағдарламаға сәйкес интернет-ақпараттық ресурстарға сілтемелер, тесттерді және бағалау критерийлері жатады. Бұл бір тұлғаның бойына оқытушы, ғалым және әдіскер қасиеттерін біріктіретін білікті мамандарды қажет етеді [4].

Әрине, бұл жұмыстарды жүргізу үшін, студенттердің практикалық іс-әрекетіне бағытталған арнайы оқу ортасын STEAM білім беру ортасын құруды қажет етеді. Бұл бағытта, жаңа құрылғылар және сандық зертханалармен жабдықтау керек деп те айтуға болады.

Математика пәнін STEAM білім беру жағдайында жүргізу үшін, компьютерлік сыныптар мен электр энергетикасы мамандықтары студенттеріне арналған қатардағы зертханаларын үйлестіруге болады деп айтар едім. Компьютерлік сыныптардағы компьютерлерде математикалық пакет бағдарламалардың соңғы нұсқаларының болуы жеткілікті деп ойлаймын. Бұл мәселеге кейінгі мақалаларда арнайы тоқталамыз.

Қазіргі қозғалған мәселе, ол STEAM білім беру жағдайындағы «Жоғары математика» пәнінің мазмұны туралы болмақ, айқынырақ айтар болсақ, пәннің мазмұнын ашатын практикалық тапсырмалар кешені туралы болмақ. Таңдалған тапсырмалар пәнаралық интеграцияны талап ететін іс-әрекеттердің практикалық бағыттылығын талап ететін STEAM білім беру жағдайына құрылған. Практикалық тапсырмалар жобалық әрекеттерге балама ретінде алынды. Барлық дерлік тапсырмалар пәнаралық байланыстарға құрылған, кем дегенде екі пән бойынша мысалы, физика мен математика. Тапсырмалардың көбі дерлік пәнаралық сипатқа ие болғандықтан, біз оларды пәннің оқылатын тарауларына қарай құрылымдадық [5]. Тапсырмаларды үш бөлімге бөліп қарастырамыз, олар:

- математиканың айналадағы құбылыстарға негізделген бөлігіне арналған тапсырмалар, себебі, жылу алмасу құбылысы да айналамыздағы құбылыстарға жатады [6], [7];
- АКТ құрылғыларын қолданып орындайтын тапсырмалар [8];
- мамандардың кәсіби біліктілігін айқындайтын тапсырмалар, себебі, бакалаврды бітіретін техника мамандығының студенттері математикадан біліктілік тестерінен өтеді.

Ұсынып отырған тапсырмаларды, барлық мамандықтар үшін, «Жоғары математика» пәнін STEAM білім беру жағдайында оқу үшін ұсынуға болады. Тапсырмалар практикалық тапсырмаларды орындаумен қатар, тәжірибелер мен зертханалық жұмыстарды жүргізуді де қамтиды. Дегенмен де, тапсырмалардың көпшілігін дәстүрлі оқыту тәжірибесі жағдайында-сабақта жүзеге асыруға да болады. Тапсырмалар дивергентті және конвергентті тапсырмалармен қамтылған. Шығармашылық ойлауды талап ететін, мысалы логикалық есептер дивергентті есептерге жатады, бұл есептердің көп жауаптары мен шешімдері бар. Бұл тапсырмалар шығармашылық ойлауды дамытуға бағытталған. Конвергентті есептердің жалғыз дұрыс шешімі бар, бұл есептер студенттердің есеп шығара алудың жалпы қабілеттерін меңгеруге бағытталған, алгоритмдік ойлауды қалыптастырады [9]. STEAM білім беру тапсырмалары дивергентті есептердің болуымен маңызды [10].

Тапсырмалар берілген соң оның бағалау критерийлерін белгілеу де маңызды болып табылады. Сондықтан, тапсырмалар бойынша кері байланысты орнату үшін бағалаудың үш түрін ұсынамыз, олар:

1. есептелді/есептелген жоқ.(орындалды/орындалған жоқ) – бұл конвергентті тапсырмаларды бағалау үшін қолайлы;

2. толық орындалды/жартылай орындалды/орындалған жоқ (сәйкесінше 2,1 және 0 баллмен бағаланады) – бұл дивергентті тапсырмаларды бағалау үшін қолайлы, 1 балл алған жағдайында студенттің жұмысты толық аяқтап, қатемен жұмыс өткізуі көзделеді;

3. тапсырманы орындаудың (мысалы, жобалық тапсырма кезеңдері) әрбір кезеңі бойынша бағалау критерийлерінің нақтылануы немесе жалпы ұпайдағы әр түрлі шкалалармен берілуі.

Студенттерге тапсырмалар берілгенде, олардың орындалуына қойылатын талаптар мен бағалау критерийлерінің алдын-ала жариялануы немесе тапсырмамен қоса берілуі маңызды болып табылады.

Мысалы, жоғарыдағы талданған зерттеу нәтижелерін «Жоғары математика» пәнінінен берілетін тапсырмаларда STEAM мазмұнының ашылуын көрсетеміз (1-кесте).

Кесте 1 - STEAM білім беру жағдайындағы «Жоғары математика» пәні бойынша берілетін тапсырмалар түрлері

Тапсырма түрлері/ STEAM мазмұнының ашылуы	Математиканың айна- ладағы құбылыстарға негізделген бөлігіне арналған тапсырмалар	АКТ құрылғыларын қолданып орындайтын тапсырмалар	Мамандардың кәсіби біліктілі- гін айқындайтын тапсырмалар
1	2	3	4
ғылымы	Құбылыстарға негіз- делген есептердің шарттарын талдаулар жүргізу	Ғылыми негізделген АКТ құралдарын таң- дай алуы	Пәнаралық байланыс негізінде құрылған кәсіби мазмұндағы есептерге талдаулар жүргізе алуы
технологиясы	Есептердің шарт- тарында көрсетілген проблемаларды шеш- удің озық техноло- гияларын ұсынуы	Тапсырмаларды орын- дау үшін студент- тердің әр түрлі плат- формаларды, құрыл- ғыларды, стильбер мен форматтарды және сан- дық медиаларды ұсына алуы	Кәсіби есептерді шығаруда топта жұмыс жасау арқылы, мәселені шешудің озық техно- логияларымен танысып, мең- геруі және өз ұсыныстарын білдіруі
инжиниринг	Есептерді шешу кезең- дерін айқындау	Құрылғылардың дизайнын бағалау	Кәсіби есептердің берілімдерін талдай алуы
шығармашылығы	Есептің шешімдерін табудағы креативті із- деністерінің болуы	Креативті шешімдері- нің ұсынымдарын же- тілдіру. Шешімдерінің мәнін креативті жұ- мыстары арқылы көр- сете білуі	Кәсіби мазмұндағы матема- тикалық есептерді шығаруда, жеке тәжірибесімен бөлісе алуы, әлеуметтік және мәдени құзырет- тілігінің қалыптасуы
математикасы	Құбылыстарды зерт- теуге арналған есеп- терді шешудің әдіс- терімен танысу	АКТ құрылғылары арқылы шығарылатын нақты есептердің мате- матикалық шешімдерін білуі.	Кәсіби мазмұндағы есептерді шығаруға математикалық әдіс- терді қолдана білуі

Төменде тапсырмалардың әрбір түріне байланысты топтамаға қосылған есептерден мысалдар келтіреміз.

Мысалы, A және B матрицалары берілген.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{және} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -5 \\ 3 & -5 & -4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Бұл матрицалар үшін келесі тапсырмаларды орындау қажет:

1. матрицалардың түрін анықтау;
2. A және B матрицаларын қосуды орындау;
3. A және B матрицаларын көбейтуді орындау;
4. матрицалардың рангісін табу;
5. A матрицасына кері A^{-1} матрицасын табу;
6. A және A^{-1} матрицаларының көбейтіндісін есептеу;

$$7. A \cdot B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \text{ матрицасының анықтауышын есептеу.}$$

Бұл тапсырманы дұрыс орындаған студенттің жұмысы 10 баллмен бағаланады.

Тапсырманы орындау кезеңдері бойынша студенттің «Матрицалар» тақырып бойынша білуге және меңгеруге тиісті дағды-біліктері бағаланады. Және осыған ұқсас тапсырмаларды, аралық бақылауға арналған тапсырмаларға қосуға болады.

Критериалды бағалау-оқушылардың оқу жетістіктерін нақты анықталған, ұжымдық қалыптасқан, білім беру процесінің барлық білім алушыларына алдын-ала белгілі (оқушыларға, мектеп әкімшілігіне, ата-аналарға, заңды өкілдерге және т.б.) критерийлермен салыстыруға негізделген, білім алушылардың оқу-танымдық құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал ететін процесс. Критерий сөзінің өзі-қандай да бір нәрсеге қойылған талаптарға сәйкестігін бағалау жөнінде шешім қабылдау белгісін, негіздемелерін, ережелерін білдіреді. Критериалды бағалаудың негізгі принциптерінде оқу тапсырмасын орындау нәтижесі туралы нақты түсінік беріледі, ал бағалау оқушының осы мақсатқа жақындау дәрежесін анықтау шкаласы болып табылады [11]. Мысалы, 2-кестеде жоғарыда айтылған тапсырманы бағалау критерийін ұсынамыз.

Кесте 2 - Бағалау критерийлері

Критерийлер	Дескриптор	Балл
1	2	3
Матрицалардың түрлерін білуі	1) Матрицалардың түрлерін ажырата білуі	1
Матрицаларға қолданылатын амалдардың қасиеттерін білуі	2) қандай матрицаларға қосу амалдар орындауға болатынын негіздей алуы;	1
	3) матрицалардың көбейтіндісін таба білуі	1
Матрицаларға жүргізілетін қарапайым түрлендірулерді білуі, матрица рангісін таба білуі	4) матрицалардың рангісін табу	1
Матрицаға кері матрицаны есептеу алгоритмін білуі, кері матрицаны есептей алуы, матрицаларды көбейте білуі	5), 6):	
	– берілген матрицаға кері матрицаны табу;	1
	– алгебралық толықтауыштарды табу;	1
	– матрицаны транспонирлеу;	1
	– тексеру үшін кері матрицаның қасиетін қолдану	1

Матрицаларды қосу және анықтаушы есептей алу дағдыларының болуы	7): – матрицалардың қосындысын табу; – матрицаның анықтаушысын есептеу	1 1
Барлығы:		10

Топтамадағы тапсырмаларды орындау үшін, АКТ құралдарын қолдану STEAM мазмұнының технологиялық бөлігін қамтамасыз етеді.

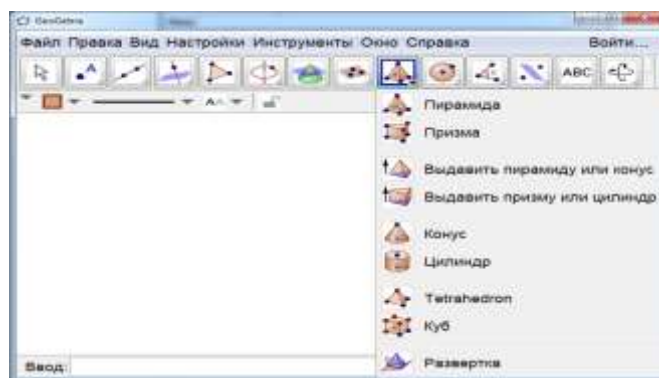
Мысалы, қазіргі таңда кең таралған, заманауи компьютерлік бағдарламалардың бірі GeoGebra, оны арнайы www.geogebra.org сайтынан оңай жүктеп алуға болады [12]. Бұл бағдарлама тапсырмаларды орындаудың көрнекілігін едеуір арттырады.

Бұл бағдарлама арқылы математиканың барлық тарауларының тапсырмаларын орындауға болады. Ол бағдарламаларда әр түрлі модельдеуді жүзеге асыра алады және алгебралық, геометриялық есептерді шығарады, функциялардың графиктерін салу, оның ең кіші және ең үлкен мәндерін табуға, шектерді, туындыларды, интегралдарды есептеуге және жазық және кеңістік фигураларын салуға, суреттердің анимацияларын құрастыруға болады. Сонымен қатар, бұл бағдарламада тәжірибелер мен эксперименттерді жүргізуге, формулалар және теоремаларды иллюстрациялауға, шамалар арасындағы тәуелділіктерді құруға болады.

GeoGebra бағдарламасының аталған мүмкіндіктерін жоғарыда атап өткен пән бойынша жүргізілетін үш бағыттағы тапсырмаларды да орындауға болады.

Мысалы, жазықтық және кеңістік фигураларын оқып-меңгеру барысында, демонстрацияланған дәрістерді осы бағдарламаны пайдаланып жүргізуге болады.

Төмендегі, 1-суретте осы бағдарламаның жұмыс үстелі бейнеленген. Жоғары жағында мәзірі орналасқан.

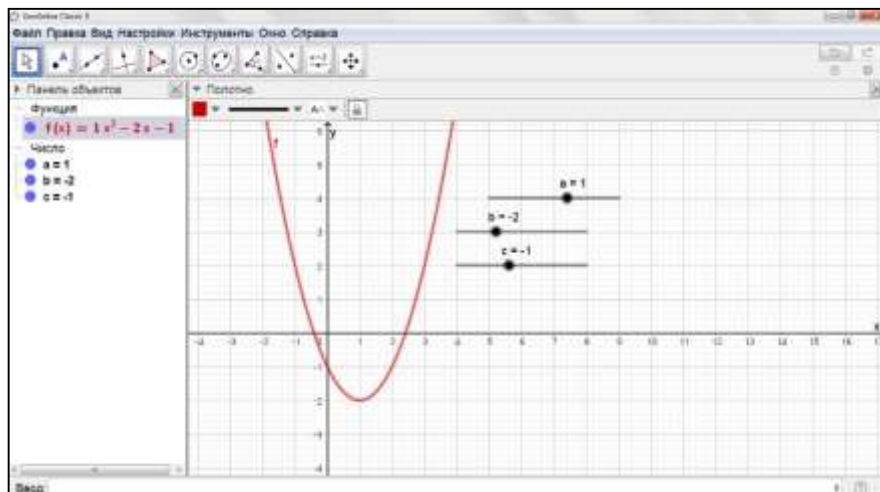


Сурет 1 - GeoGebra бағдарламасының жұмыс үстелінің интерфейсі

Егер тіміскірдің сол жағымен пирамида белгіленген терезені түртсеңіз, қосымша құрылғылардың терезесі ашылады. Бұл терезеде әр түрлі көпжақтарды модельдеуге болады. Оның ішінде дұрыс көпжақтарды да алуға болады.

Жоғары математиканың математикалық анализ тарауында әр түрлі функциялардың графиктерін көрнекі түрде алуға болады. Бұл бағдарламада, STEAM білім беру жағдайындағы математиканың мазмұнын меңгеру үшін оқу жұмысының барлық формаларын ұйымдастыруға болады.

Мысалы, элементар функциялардың бірі $y = ax^2 + bx + c$ -квадраттық функцияның графигін салу үшін, интерфейстің төменгі жағында орналасқан «ендіру» командасы арқылы формуласын, ережеге сай тереміз және «enterді» басамыз, сонда экранда сәйкес графигі пайда болады (2-суретте). График пайда болған терезеде «свойства» мәзірі болады, сол арқылы суреттің стилін, түсін және қалыңдығын өз қалауымызша өзгерте аламыз.



Сурет 2 - GeoGebra бағдарламасында салынған $y = ax^2 + bx + c$ функциясының графигі

GeoGebra компьютерлік бағдарламасы түрлі бағыттағы математикалық тапсырмаларды орындаудағы мүмкіндіктері өте жоғары, тап айтар болсақ: параметрлері өзгермелі теңдеулерді және теңдеулер жүйесін шешу процесін, функцияларды зерттеудің кезеңдерін; кеңістік денелерін құрастыру және көпжақтар мен айналу денелерінің комбинацияларын сызуды визуализациялауға; электрондық кестелермен жұмыс жасау (күрделі статистикалық, қаржылық және басқа да есептеулер).

Бұл бағдарлама оқыту формаларының қай түрін ((практикалық тапсырмалар (зерттеу элементтерін қамтитын зертханалық жұмыстар бола алады); өзіндік жұмыс (есептер құру, ақпарат көздерін меңгеру, тестілеу, жобаларды әзірлеу және т.с.с.); демонстративтік дәрістер (тәжірибелерді көрсету, тақырыптық мәселелерді бекіту және талқылау); дискуссиялар (оқытушы модераторлығымен үлкен топтарда практикалық жұмыс нәтижелерін талқылау); математика мазмұнына құрылған заманауи жоғары технологиялық бизнес өкілдерінің дәрістерін ұйымдастыру; хақатондар (1-2 екі күндік жобалар сессиясы немесе, дәстүрлі апталықтармен алмастыруға болады, бұл жағдайда бірнеше формада өткізуді жоспарлауға болады); далалық тәжірибелер мен экскурсиялар; конференциялар, презентациялар және жобаларды қорғау) болмасын оңтайландыруға қолайлы.

Қорытынды. Ұсынылатын кешеннің мазмұнында меңгерілетін тақырып бойынша, әрқайсысы 30 нұсқадан 15 тапсырмаға 450 есеп, аралық бақылауларға арналған үлгілік тест топтамалары да бар. 450 есептің ішінде дивергентті тапсырмаларда жеткілікті қамтылған. Кешенді даярлаудағы мақсатымыз университеттің «Электр энергетикасы» мамандығында оқитын студенттер үшін «Жоғары математика» пәнінен STEAM білім беру жағдайында кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастырудың мүмкін жағдайларын жүзеге асыру. Ол мүмкіндіктерді 3 бағыттағы тапсырмалар топтамасынан: математиканың айналадағы құбылыстарға негізделген бөлігіне арналған тапсырмалар; АКТ құрылғыларын қолданып орындайтын тапсырмалар; мамандардың кәсіби біліктілігін айқындайтын тапсырмалардан тұрады. Олар туралы нәтижелер мен зерттеулер бөлігінде толық баяндағанбыз (1-кестеде). Бұл бағыттағы тапсырмалар STEAM білім беру мазмұнын (ғылымы, технологиясы, инжиниринг, шығармашылығы, математикасы) толықтай ашуға мүмкіндік берді. Тапсыр-малар дивергентті және конвергентті тапсырмалармен қамтылғандықтан: шығармашылық ойлауды талап етеді, оларға логикалық есептер жатады, бұл есептердің көп жауаптары мен шешімдері бар және олар шығармашылық құзыреттілікті дамытуға бағытталған.

Конвергентті есептер жалғыз дұрыс шешімі бар есептер, сондықтан бұл есептер студенттердің есеп шығара алуының жалпы қабілеттерін меңгеруге бағытталады және алгоритмдік ойлау құзіреттіліктерінің қалыптасуына көмектеседі. STEAM білім беру тапсырмалары дивергентті есептердің болуымен маңызды екендігін атап өткен болатынбыз.

Ұсынылып отырған үлгілік-кешен басқа мамандықтар үшін де қолдануға оңтайлы болып саналады, себебі кешендегі тапсырмаларды дәстүрлі оқыту жағдайында да жүзеге асыруға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Қазақстандағы білім беру: STEAM ұлттық моделі атты онлайн-конференциясының материалдары [Электронный ресурс]// Қазақстандағы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым

министрлігі, 15 қаңтар, 2022 ж., Астана. URL: <https://dknews.kz/ru/kazak-tilindegi-makalalar/154783-kazakstandagy-bilim-beru-steam-ulttyk-modeli>

2. Қазақстандағы білім беру: STEAM ұлттық моделі атты онлайн -конференциясының материалдары [Электронный ресурс]// Қазақстандағы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі, 15 қаңтар, 2022 ж., Астана. URL: <https://dknews.kz/ru/kazak-tilindegi-makalalar/154783-kazakstandagy-bilim-beru-steam-ulttyk-modeli>

3. Байарс-Уинстон А., Лунд Дальберг М. Наука об эффективном наставничестве в STEMM [Электронный ресурс]. – Вашингтон, округ Колумбия: Издательство Национальных академий (США). –2019. –306 с. DOI: **10.17226/25568**

4. Конюшенко С.М., Жукова М.С., Мошева Е.А. Образование STEM против STEAM: изменение понимания того, как преподавать? [Текст]// Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки. 2018. №2 (44). –С.99-103.

5. Дайтжест практик STEAMS в образовании МГПУ. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2021/02/Dajdzhest-vypusk-7-2.pdf>.

6. Якман Дж. STEAM-образовательная структура для связи вещей друг с другом и реальностью. Независимый международный образовательный портал и журнал [Электронный ресурс]. -2020. URL: <https://novator.team/post/1530>. URL: <http://www.sciepub.com/reference/251913>

7. Обухов А.С. От исследовательской активности к исследовательской деятельности: учение через открытия. Научно-практическое образование, исследовательская подготовка, STEAM-образование: новые типы учебных ситуаций [Электронный ресурс]// Сборник докладов IX Международной научно-практической конференции: Научно-исследовательская деятельность студентов в современном образовательном пространстве. Том 1. / Под ред. А.С. Обухова. - Москва: МОД «Исследователь». – 2018. – С. 20-34. URL: <https://ioe.hse.ru>

8. Сорокина Т.Е. От Stem к Steam-образованию через программную среду Scratch. [Текст]// Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2015. – №11. – С. 362-366.

9. Савенков А. Развитие исследовательских умений школьников [Электронный ресурс]// Школьный психолог – 2008. – №18 (424). – С. 9-12 URL: https://psy.1sept. ru/view_article. php?id=200801802

10. Алексеев Н.Г., Леонтович А.В., Обухов А.С. и Фомина Л.Ф. Концепция развития исследовательской деятельности студентов [Текст]//Научно-исследовательская работа школьников – 2002. –№1. –С.24-33.

11. Алтынбекова У.Ж. Критериалды бағалау оқу мен оқытудың қайнар көзі ретінде [Электронный ресурс]// Молодой ученый – 2020. – №8 (298). – С. 324-326. URL: <https://moluch.ru/archive/298/67682/>

12. GeoGebra бағдарламасының арнайы сайты // <https://www.geogebra.org/>

References:

1. Qazaqstandaғы bilim beru: STEAM ultiq modeli atty onlain -konferenciasynyñ materialdary [Education in Kazakhstan: materials of the online conference "National STEAM Model"] [Electronic resource]// Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, January 15, 2022, Astana. URL: <https://dknews.kz/ru/kazak-tilindegi-makalalar/154783-kazakstandagy-bilim-beru-steam-ulttyk-modeli>

2. Qazaqstandaғы bilim beru: STEAM ultiq modeli atty onlain -konferenciasynyñ materialdary [Education in Kazakhstan: materials of the online conference "National STEAM Model"] [Electronic resource]// Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, January 15, 2022, Astana. URL: <https://dknews.kz/ru/kazak-tilindegi-makalalar/154783-kazakstandagy-bilim-beru-steam-ulttyk-modeli>

3. Baiars-Uinston A., Lund Dälberg M. Nauka ob efektivnom nastavnichestve v STEMM. Vaşington, okrug Kolumbia. The Science of Effective Mentoring on STEAM [Electronic resource]. - Washington, DC: National Academies Publishing House (USA).).-2019. - 306 p. DOI: 10.17226/25568

4. Konüşenko S.M., Jukova M.S., Moşeva E.A. Obrazovanie STEM protiv STEAM: izmenenie ponimania togo, kak prepodavät [STEM Education vs STEAM: Changing the Understanding of how to Teach?] [Text]// Proceedings of the Baltic State Academy of Fishing Fleet: psychological and pedagogical sciences.-2018.- №2 (44).-P. 99-103.

5. Daitjest praktik STEAMS v obrazovanii MGPU [Digest of STEAMS practices in the education of MSPU] [Electronic resource]. URL: <https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2021/02/Dajdzhest-vypusk-7-2.pdf>.

6. İakman J. STEAM-obrazovatelnaia struktura dlä sväzi veşei drug s drugom i reálnöst [STEAM is an educational structure for connecting things with each other and reality]. Independent international educational portal and journal [Electronic resource]. – 2020. [Elektrondy resurs]. URL: <https://novator.team/post/1530>

7. Obuhov A.S. Ot issledovatel'skoi aktivnosti k issledovatel'skoi deiatel'nosti: uchenie cherez otkrytia. Nauchno-prakticheskoe obrazovanie, issledovatel'skaia podgotovka, STEAM-obrazovanie: novye tipy uchebnykh situatsii [From research activity to research activity: learning through discovery. Scientific and practical education, research training, STEAM education: new types of educational situations] [Electronic resource]// Collection of reports of the IX International Scientific and Practical Conference: Research activities of students in the modern educational space. Volume 1. / Edited by A.S. Obukhov. - Moscow: MOD "Researcher". – 2018. – P. 20-34. URL: <https://ioe.hse>.

8. Sorokina T.E. Ot Stem k Steam-obrazovaniu cherez programnuuiu sredu Scratch [From Stem to Steam education through the Scratch software environment] [Text]// Modern information technologies and IT-education –2015. – №11. – P. 362-366

9. Savenkov A. Razvitie issledovatel'skikh umeni şkolnikov [Development of research skills of schoolchildren] [Electronic resource]// School psychologist. – 2008. – №18 (424). – P. 9-12 URL: https://psy.Isept.ru/view_article.php?id=200801802

10. Alekseev N.G., Leontovich A.V., Obuhov A.S. i Fomina L.F. Konsepsia razvitiia issledovatel'skoi deiatel'nosti studentov [The concept of development of students' research activity] [Text]// Research work of schoolchildren. – 2002. – №1. – P. 24-33.

11. Altynbekova U.J. Kriterialdy bağalau oqu men oqytudyñ qainar közi retinde [Criterion-based assessment as a source of education and training] [Electronic resource] // Young scientists – 2020. – №8 (298). – P. 324-326. URL: <https://moluch.ru/archive/298/67682/>

12. GeoGebra bağdarlamasyñ arнайы сайты [Special site of the GeoGebra program]// <https://www.geogebra.org/>

FTAХP 14.35.82.

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.80.4.016>

Н.Е. Балгинбаева,^{1*} А.Т. Ақжолова¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан

БОЛАШАҚ БІЛІМ БЕРУ ПЕДАГОГТЕРІН БИЗНЕС-ИННОВАЦИЯ НЕГІЗІНДЕ КӘСІБИ ІС-ӘРЕКЕТКЕ ДАЯРЛАУ

Аңдатпа

Мақалада бастауыш білім педагогтерін бизнес инновация негізінде кәсіби іс-әрекетке даярлаудың мәні, мазмұны мен ерекшеліктері баяндалған. Бастауыш сыныптан бастап қаржылық сауаттылықты арттыру – экономикалық тұрғыдан ұтымды және өзекті мәселе. ЖОО-да болашақ педагогтерді даярлауда әлеуметтік, өндірістік, экономикалық процестер мен жағдайларды терең оқытпайды. Бұл мәселе заманауи-кәсіптік бағдарланған оқу мекемелерінің талаптарына сай бизнес инновацияға негізделген тиімді оқыту жүйесін қалыптастыру керектігін көрсетеді. Бағдарламалық-коррекциялық эксперимент жүргізу барысында, авторлар сапалы білім беру және заманауи қоғамға бейімді мамандарды дайындау үшін «бизнес инновацияларды» оқу курстарына енгізу қажеттілігіне баса назар аударады. Бұл идеяның сәтті жүзеге асуының бір мысалы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Педагогика және психология институтында «Smart Coach» атты инновациялық бизнес-клубтың ашылуы. Клуб студенттердің кәсіпкерлік дағдыларын дамытатын және білім берудегі жаңа әдістерді зерттейтін инновациялық орта құру үшін ашылды. Болашақ педагогтерге инновациялық үдеріске белсенді қатысуға, АО «Атамекен» ҚР Кәсіпкерлерінің Ұлттық палатасынан шақырылған мамандардың шеберлік семинарларына қатысу, алған білімдерін тәжірибеде қолдануға және өз жобаларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Клубтың ашылуы