**ҒТАМР 14.25.09**

**ХИМИЯ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ӨСІМДІКТЕР ХИМИЯСЫ КОНТЕКСТІНОҚЫТУ**

**Қожасов Н.Б.**Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан, Nkozhasov1001@mail.ru

**Абызбекова Г.М.** Қауымдастырылған профессор,Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан, abizgul@mail.ru

Болашақ химия және химия-биология мұғалімдерін даярлауда білім алушылардың ғылыми-зерттеу құзіреттіліктерін дамытуда өсімдік контекстін оқыту аса маңызды. Өсімдіктер химиясы – бұл химия, биология, биохимия, экология, эволюция, адам физиологиясы мен медицинасы түйісіндегі пәнаралық зерттеу саласы болып табылады. Өсімдіктер химиясы химияны мектепте және химия-педагогикалық білім беруде химиялық принциптер мен әдістер бойынша, химиялық заттардың көптүрлілігі бойынша нағыз контекст бола алады. Өсімдіктер химиясы жоғары дәрежедегі пәнаралық бола отырып, зерттеушілерден негізгі когнитивтік және пәнаралық тәсілдерді қолдануды талап етеді.Мақалада жоғары химия-педагогикалық білім беруге «Өсімдіктер химиясы» контекстін интеграциялаудың мүмкіншіліктері анықталып, өсімдіктер химиясы контекстінің мазмұны, оқыту формалары мен әдістері зерттелген.

**Түйін сөздер:**химия-педагогикалық білім беру, контексті оқыту, өсімдіктер химиясы, ғылыми-зерттеу құзіреттілігі, метапәндік құзіреттіліктер

Айналадағы дүниедегі және қоғамдағы ауқымды және терең өзгерістер білім беру саласында да, сонымен қатар химиялық және химия-педагогикалық білім беруге де кең өзгерістер әкелді. Қазақстанның жақын жылдардағы 12 жылдық білім беруге көшуге байланысты орта мектепте жалпы химиялық білім берудің мақсаттарын, мазмұны мен процесін жаңарту университеттік химия-педагогикалық білім берудің де мақсаттары, мазмұны мен процесін жаңартуды, жаңа концепцияларын жасауды және енгізуді талап етіп отыр. Жаңа тұжырымдамалар болашаққа бағытталған әдіснамаға, ғылыми негізделген принциптерге, инновациялық білім беру парадигмасына негізделген жетекші идеяларды ескере отырып жасалуы тиіс. Иновациялық білім берудің жетекші идеяларына жатады:

* білім беруді ізгілендіру және бағдарлау;
* әлемнің үйлесімді тұтастығын түсіну;
* тұлғалық-бағдарлық оқыту;
* контекстік оқыту;
* интеграциялық-саралап оқыту;
* білім беруді технологияландыру мен ақпараттандыру т.б.

Қазақстан Республикасы орта мектептеріндегі жаңартылған химия пәнінің мазмұнына сәйкес жоғары химия-педагогикалық білім берудің де мазмұнына елеулі өзгерістер жасауға тура келді. Болашақ химия пәні мұғалімдерін даярлау сапасы, олардың кәсіби, әсіресе ғылыми-зерттеу, тәжірибелік құзіреттіліктерін қалыптастыру мектеп пен университеттердегі оқыту жүйелерінің өзара байланысына, химиялық білім берудің бірыңғай траекториясын құруға байланысты болады. Осылайша, болашақ химия пәні мұғалімдерін даярлауда осы бағытта қалыптасқан мынадай қайшылықтарды шешуді талап етеді:

* заманауи химия ғылымының даму деңгейі мен болашақ химия пәні мұғалімдерінің осы саланың соңғы нәтижелерін оқытуға дайындығы арасындағы;
* химия пәні мұғалімінің жұмысындағы эксперменттің маңыздылығы мен оны мектеп пен университетте оқыту әдісі ретінде қолдану арасындағы қарама-қайшылықтар бар.

Химияны оқытудағы нақты реалистік мазмұнның болмауы білім алушылардың химияны оқуға деген қызығушылығының төмендеп, тіпті қоғамдық пікірдің де химияға деген теріс көзқарастарының пайда болуына алып келіп отыр. Білім алушылар мен қоғамның басқа да мүшелері химияны шын тірілер әлеміндегі барлық құбылыстармен байланысты деп есептемейді, химияны тек біздің өміріміз бен қоршаған ортаға кері әсер ететін өндірістік процестермен ғана байланыстырады. Адамдардың химияға деген теріс көзқарастары олардың санасында «табиғи» өнімдер мен «химиялық» өнімдер арасындағы негізсіз дихатомиясының пайда болуына алып келіп отыр.

Жаратылыстану ғылымдарын, оның ішінде химия, биология пәндерін оқытуда ғылыми оқыту тәсілі табысты қолданылуда.Ғылыми оқыту тәсілі ретінде химияны контекстік оқыту әдісі кең қолданылады.

Контекстке негізделген білім беру 1970 жылдардың басында басталған. Сол жылдардан бастап контекстке негізделген бірнеше тәсілдер әзірленді: мысалы, Ұлыбританиядағы контекстке негізделген «Солтерс химиясы», АҚШ-дағы «Контекстегі химия» курстары.

А.А. Вербицкийдің [1, 2], И. С. Борисевич пен Е. Я. Аршанскийдің [3, 4] еңбектерінде егжей-тегжейлі сипатталған контекстік тәсіл технологиясы, оның негізгі тұжырымдамасы "контекст" болып табылады, әлеуметтік тәжірибе мен белсенді оқыту технологиясын белсенді игеруді біріктіреді.

ЖОО-дағы химия-педагогикалық білім беру процесінде білім алушылар оқытудың жеке траекториясын анықтау кезінде жоғары оқу орны компоненті және таңдау компоненті аясында негізгі (Major) білім беру бағдарламасы пәндерін және қосымша (Minor) білім беру бағдарламасы пәндерін таңдай алады.

Болашақ химия және химия-биология мұғалімдерін даярлауда білім алушылардың ғылыми-зерттеу құзіреттіліктерін дамытуда өсімдік контекстін оқыту аса маңызды. Өсімдіктер химиясы – бұл химия, биология, биохимия, экология, эволюция, адам физиологиясы мен медицинасы түйісіндегі пәнаралық зерттеу саласы болып табылады. Өсімдіктер химиясы химияны мектепте және химия-педагогикалық білім беруде химиялық принциптер мен әдістер бойынша, химиялық заттардың көптүрлілігі бойынша нағыз контекст бола алады. Өсімдіктер химиясы жоғары дәрежедегі пәнаралық бола отырып, зерттеушілерден негізгі когнитивтік және пәнаралық тәсілдерді қолдануды талап етеді.

К.Андреоли мен әріптестерінің «Өсімдіктер және химия: өсімдік текті заттар химиясына негізделген оқу курсы» деген зерттеуінде химияны оқытудағы реализмнің жетіспеушілігі, бұл пәнге деген қызығушылықтың аз болуына, химияға деген қоғамдық пікірлердің де теріс болуына әкелетіндігін көрсетеді. Химияны оқыту барысында химияның нақты әлемнің құбылыстарымен байланысы ашылмай, тек химияның өндірістік қызметі кезіндегі адам мен қоршаған ортаға теріс әсерлері баса көрсетілетіндігі айтылған. Осыған орай, мектеп химия пәні мұғалімдеріне арналған білім жетілдіру курстары ретінде контекстегі химияның «Акваримдағы химия», «Ағаш химиясы»курстарын оқытуды ұсынып, ол курстардың тиімді болғандығын айтады [5-8 ].

Margareta Sequin «Өсімдіктер химиясын оқыту: жалпы курсы» еңбегінде өсімдіктер әлемінде кездесетін химиялық қосылыстар мен реакциялар колледж студенттеріне арналған жаңа бір семестрлік жалпы білім беру дәріс курсына негіз болған. Далалық экскурсияларды қамтыған, дәріс сабақтарымен қатар, зертханалық жұмыстар қарастырылған. Өсімдікке байланысты тақырыптар, радиокөміртекті анықтау деректері мен топырақ химиясы, өсімдік түстері, иістері, улар, пигменттер, дәрілер, тағам өнімдері, бояғыштар т.б. енгізілген. Курс студенттердің ғылыми сауаттылығының артуына, химияға деген қызығушылықтарының артуына әсер ететіндігін көрсеткен [9].

Lucas Busta мен Sabrina E.Russo бакалавриаттың әр түрлі жағдайларында қолданылатын интегративті өсімдік химиясы модулінің көмегімен пәнаралық және жүйелік ойлауды жетілдіруді зерттеген.

STEM салаларындағы жұмысшылардың алдында тұрған міндет күрделі жаһандық мәселелерді шешу үшін бүгінгі студенттердің интегративті техникалық дағдылары мен когнитивті құзіреттіліктерін дамытуы өте маңызды деп есептейді. Пәнаралық сала ретінде дәрілік өсімдіктер химиясы мұндай оқыту үшін өте бай ортаны қамтамасыз ететіндігін көрсеткен. Бакалавриат студенттеріне арналған ойлауды дамыту мен құзіреттілікті арттыру үшін фитохимиялық зертханалық қызметтерді қамтитын –«PLANTEC» жүйесін ұсынады [10].

Әлемдік химиялық және химия-педагогикалық білім берудегі жаңа бағыт – Жасыл химия бағыты болып табылады. Жасыл химияның негізгі мақсаты адамға және қоршаған ортаға зиян келмейтін процестер жасау мен экологиялық таза табиғи өнімдер алуды көздейді. Осы тұрғыда бүкіл әлем елдері түрлі деңгейлерде жасыл химияны дамыту мен жасыл химиялық білім беруді қолға алған. Жасыл химия әлемнің тұрақты дамуы жолындағы химия бола отырып, бүгінгі химиктердің жаңа ойлау философиясына айналған. Қазақстан Республикасындағы жасыл экономикаға көшудің қайнар көзі – орта мектепте, одан әрі колледж, университеттерде жасыл химиялық білім беруден басталуы тиіс деп есептейміз. Жасыл білім беру орта мектептен басталуы тиіс болса, алдымен сол білімді беретін мұғалімдерді даярлауда жасыл білім беруді жүзеге асыруымыз қажет [11].

Жасыл химияның негізгі даму бағыттарының бірі – жаңартылатын шикізат ресурстарынан өнімдер алу, бұл өсімдіктер биомассасынан алуға мүмкіншілік беретін табиғи таза өнімдер алу бағытын дамыту болып табылады. Сондықтан да, орта мектептегі химия пәні мұғалімінің химиялық білім беру барысында білім алушыларға экономиканың түрлі салаларына кәсіби бағыт-бағдар беру мүмкіншілігі, потенциалы өте зор. Ол әсіресе химиялық өндіріс, фармацевтика, медицина, ауыл шаруашылығы, техника мен технологиялар саласы, биология, биотехнология, мұнай-газ саласы, тамақ өнеркәсібі, жеңіл өнеркәсіп, косметика саласы, тазалағыш-жуғыш заттар салаларының 21 ғасырдағы даму тенденцияларын оқыта отырып, сол салаларда жасыл экологиялық таза технологияларды дамыту қажеттілігінен хабардар етеді.

Ұсынылып отырған жұмыста«Өсімдіктер химиясы»контекстін жоғары химия-педагогикалықбілім беруге кіріктірудің мүмкіншіліктері анықталып, болашақ химия пәні мұғалімдерінің ғылыми-зерттеуқұзіреттіліктерін дамытудағы«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәні мазмұнына кіріктірудің тиімділігі зерттелген.

Болашақ химия пәні мұғалімі химия-педагогикалық білім берудегі негізгілердің бірі болып табылатын химиялық ғылыми-зерттеу құзыреттілігіне ие болуы керек. Сонымен қатар, мұғалімнің зерттеу құзыреттілігі кәсіби құзыреттіліктің ажырамас бөлігі болып табылады және химия мұғалімінің жеке қасиеттерінің жиынтығы болып табылады. Біздің ойымызша, болашақ химия мұғалімінің ғылыми-зерттеу құзыреттілігі мыналарды қамтиды:

- зерттеу білімін меңгеру;

- химиялық экспериментті орындау қабілеттері мен дағдыларын меңгеру;

- заттарды зерттеудің қазіргі физика-химиялық әдістерінің мәні туралы білім;

- зерттеу қызметін жүзеге асыруға және зерттеу нәтижелерін өзінің практикалық жұмысына енгізуге дайындығы;

- орта мектеп оқушыларының химиядан зерттеу жұмыстарын ұйымдастыра білу.

Білім алушылар әдетте адамдар өсімдіктерсіз және олардың өнімдерінсіз өмір сүре алмайтынын түсінбейді (бірақ өсімдіктер адамсыз өмір сүре алады!) және бұл тәуелділіктің себебі өсімдіктер шығаратын "химиялық заттар" болып табылады. Білім алушылар, әрине, адамның оттегіге және қант, май және витаминдер сияқты негізгі тағамдарға деген қажеттілігін жақсы біледі және олар дәрі-дәрмектің немесе парфюмерияның өсімдік көздерін жақсы біледі. Алайда, олар бұл өнімдер өсімдіктердегі химиялық реакциялар арқылы синтезделетін химиялық қосылыстар екенін біле бермейді.

Химия-педагогикалық білім беруде «Химия» және «Химия-Биология» білім беру бағдарламасы білім алушыларына «Өсімдіктер химиясы» контекстін оқыту жолдары ұсынылады (сурет 1):

* «Өсімдіктер химиясы» таңдаулы курсын оқыту;
* «Ғылыми-зерттеу негіздері» пәнінің мазмұнына зерттеу нысаны ретінде өсімдік шикізатын зерттеуге ұсыну;
* «Жасыл химияға кіріспе» пәнінің теориялық және практикалық-лабораториялық жұмыстар мазмұнына кіріктіру;
* "Жасыл химия" үйірмесі аясында өсімдіктер биомассасынан табиғи таза экологиялық өнімдер алу зерттеу жобаларын жүргізу.

Бұл бағыттардың барлығында да білім алушылар өсімдіктерді физика-химиялық талдау әдістерімен, оларды экстракциялау әдістерімен, жергілікті өңір дәрілік өсімдіктері мен түрлі жемістер мен көкөністерден биологиялық белсенді заттарды бөлу әдістерін меңгеріп, олардан дайындалатын түрлі экоөнімдерді жасауды үйреніп, олардың ғылыми-зерттеу құзіреттіліктері қалыптасады.

**Сурет 1. Химия-педагогикалық білім беруге «Өсімдіктер химиясы» контекстін интеграциялау жолдары**

Химия-педагогикалық білім берудегі «Химия», «Химия-Биология» білім беру бағдарламасы білім алушыларына таңдау компонеті есебінен 5 кредитті құрайтын «Өсімдіктер химиясы» курсыныңоқу бағдарламасы жасалып, оның теориялық және практикалық сабақтардың, білім алушылардың өзіндік жұмыстарының мазмұны құрастырылды (Кесте 1-3).

Кесте 1

**«Өсімдіктер химиясы» курсының дәрістер мазмұны**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Тақырып** |
| 1 | «Өсімдіктер химиясы» курсына кіріспе. Өсімдіктердің химиялық құрамына жалпы сипаттама. |
| 2. | Өсімдіктердің бейорганикалық заттары. |
| 3. | Өсімдіктердің органикалық заттары, оларды экстракциялаудың әдістері |
| 4. | Өсімдік белоктары. |
| 5. | Өсімдік көмірсулары. |
| 6. | Өсімдік майлары. |
| 7. | Өсімдіктер мен түстер. Өсімдіктер пигменттерінің негізгі категориялары: хлорофилдер, каротиноидтар, флавоноидтар, антоциандар, бетациандар. |
| 8. | Өсімдіктер мен иістер. Тірілердің иіс сезу механизмінің стереохимиялық теориясы. Өсімдіктерге иіс беретін заттар – эфир майлары, ұшқыш органикалық заттар, терпендер, спирттер, күрделі эфирлер т.б. |
| 9 | Өсімдіктер мен дәмдер. Дәмдеуіш өсімдіктер мен олардың адам организміне әсері. Жасанды дәмдеуіштер. Тағамдық қоспалар. |
| 10 | Өсімдіктер және тағам өнімдері, сусындар.Өсімдіктерден дайындалатын алкогольсіз және алкогольді сусындар. Фитошайлар, адам организміне әсері |
| 11 | Өсімдіктер мен дәрілік заттар химиясы. Өсімдіктерден алынатын дәрілік заттар, олардың адам организміне әсері. Дәрілік заттар химиясының қысқаша тарихы |
| 12 | Өсімдіктер мен табиғи косметика. Өсімдік шикізатын табиғи косметика жасауда қолдану. |
| 13 | Өсімдіктер мен талшықтар. Өсімдіктерден алынатын табиғи талшықтар химиясы, олардың қолданылуы. |
| 14 | Өсімдіктер мен сабын. Сабын жасаудың тарихы. Сабынның түрлері. Биосабын. Экосабын. |
| 15 | Өсімдік биомассасы және биосинтез. Өсімдік шикізатынан химиялық заттарды алу. Баламалы отын ретінде биоотын алу. Болашақ экономикасы –биоэкономика. |

**Кесте 2**

**«Өсімдік химиясы» курсының практикалықжұмыстарының мазмұны**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Практикалық жұмыс тақырыбы |
|  | Өсімдік күлін микрохимиялық талдау жасау. Минералдық құрамын анықтау |
|  | Өсімдіктердегі белокты анықтау |
|  | Өсімдіктердегі аскорбин қышқылын анықтау |
|  | Өсімдік майларының негізгі химиялық тұрақтыларын анықтау |
|  | Балғын қызыл кочанды капустадан антоциандарды бөлу |
|  | Колонкалық хроматография арқылы өсімдік пигменттерін бөлу. |
|  | Эфир майлыөсімдіктерден экстракциялау арқылы эфир майын бөліп алу әдістері |
|  | Дәмдеуіштердің ерігіштігі мен рН ортасын зерттеу |
|  | Витаминді сусындар дайындау. Фитошайлар. |
|  | Дәрілік өсімдік құрамынан биологиялық белсенді заттарды экстракциялаудың жаңа әдістері. |
|  | Өсімдік материалындағы алкалоидтарды анықтау |
|  | Өсімдіктердегі илегіш заттардың болуын анықтау |
|  | Өсімдік талшықтарына тәжірибелер жасау. Мақта, кенеп, зығыр талшықтарын сынау |
|  | Өсімдік майлары негізінде сабын жасау рецептуралары |
|  | Биоотын алу әдістері. Биоэтанол. Биодизель алу |

**Кесте 3**

**«Өсімдік химиясы» курсынан білім алушылардың өзіндік зерттеу жобаларыныңтақырыптары**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Дүкендегі жеміс шырындары мен шайлардың сапасын зерттеу |
|  | Өсімдік шикізаттарын тұтыну маңызы мен рН |
|  | Өсімдіктерден табиғи индикаторлар алу |
|  | Жеміс және көкөніс шикізаттарынан кептірілген экоөнімдер алу |
|  | Өсімдік шикізаты негізінде табиғи ароматты иіс су, антисептик алу |
|  | Белгілі бір дәмдеуіштің химиясын зерттеу |
|  | Жергілікті жер өсімдіктерінен пайдалы сусын дайындау |
|  | Жергілікті жер дәрілік өсімдігінің химиясы, одан құрғақ экстракт алу |
|  | Өзіндік рецептурамен табиғи сабын жасау |
|  | Өсімдік қалдықтарынан пайдалы өнімдер алу схемасын құрастыру, оны жасау |

Химия мен өсімдіктер химиясы әлемінің байланысын ашатын «Өсімдіктер химиясы» курсының бағдарламасымен таныстыру және ол бағдарламаға деген көқарастарын білу үшін онлайн ғылыми семинар өткізіліп, химия-педагогикалық білім беретін университеттің химия-биология пәндерінің 10 оқытушысы мен Қызылорда облысы орта мектептің20 мұғалімі, «Химия», «Химия-Биология» білім беру бағдарламасының 2-4-курс білім алушылары қатысып, семинар соңындасауалнамалау жүргізілді.

Сауалнамалау нәтижесінде барлық респонденттердің 100%«Өсімдіктер химиясы» элективтік курсын болашақ химия пәні мұғалімдері үшін оқыту қажетдеп есептеген. Болашақ химия пәні мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзіреттіліктерін қалыптастыруда зерттеу нысаны ретінде өсімдіктер контекстін алу қаншалықты қызықты, қаншалықты қиын, қаншалықты пайдалы деп есептейсіз деген сұраққа барлық респонденттер 100% қызықты және пайдалы деп есептесе, білім алушылардың 15 % қиын болуы мүмкін деп есептеген.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің жаратылыстану институты «Биология, география және химия» кафедрасында 2022-2023 оқу жылында «Химия», «Химия-Биология» білім беру бағдарламасының білім алушыларына «Ғылыми-зерттеу негіздері» пәнінің мазмұнына жалпы пән жүктемесінен«Өсімдіктер химиясы» контекстін кіріктіруге 5 сағат дәріс, 10 сағат практикалық жұмыс, 5 сағат білім алушылардың оқытушымен орындайтын өзіндік жұмысы, 30 сағат өзіндік зерттеу жұмысы берілді (Кесте 4).

**Кесте 4**

**«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстінің қарастырылу мазмұны**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тақырып мазмұны | Сабақ түрі |
| Дәрістер | | |
| 1. | Өсімдіктердің химиялық құрамы. Өсімдіктердің бейорганикалық және органикалық заттары, олардың өсімдік организміндегі функциясы. Өсімдіктердің табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы | Проблемалық дәріс, 1 сағат |
| 2. | Өсімдік шикізаттарын фитохимиялық талдау әдістері және оларды стандарттау. | Проблемалық дәріс, 1 сағат |
| 3. | Өсімдік шикізаттарынан биологиялық белсенді заттарды экстракциялаудың түрлі әдістері. | Төңкерілген дәріс, 1 сағат |
| 4. | Өсімдік шикізаттарынындағы биологиялық белсенді заттарды идентификациялау әдістері, химиялық, физико-химиялық талдау әдістері | Проблемалық дәріс, 1 сағат |
| 5. | Өсімдік шикізаттарынан экологиялық таза, табиғи өнімдер алу проблемасы. Өсімдік текті экоөнімдер алу | Төңкерілген дәріс, 1 сағат |
| Практикалық жұмыс | | |
| 1. | Өсімдік күлін микрохимиялық талдау жасау. Минералдық құрамын анықтау (жергілікті жер өсімдіктерін талдауға алу) | Жеке білім алушының практикалық жұмысы - 2 сағат |
| 2 | Түрлі өсімдік шикізаттарынан биологиялық белсенді заттарды экстракциялау әдістері. Сулы экстракциялау, органикалық еріткіштермен экстракциялау, ультрадыбыстық экстракциялау, механохимиялық экстракциялау, микротолқындық экстракциялау әдістері | Жеке білім алушының оқытушы тапсырмасы бойынша өсімдік шикізатынан ББЗ экстракциялау жасау- 2 сағат |
| 3 | Өсімдік шикізатындағы биологиялық белсенді заттарды химиялық, физико-химиялық әдістермен талдау | Жеке білім алушының оқытушы тапсырмасы бойынша өсімдік шикізатынан ББЗ талдауды орындау-2 сағат |
| 4-5 | Жергілікті жер жеміс-жидектер, көкөністер, дәрілік өсімдіктер, жабайы өсімдіктер негізінде табиғи тағамдық өнімдер, биологиялық белсенді қоспа, косметикалық өнімдер, жуғыш-тазалағыш өнімдер даярлау | Жеке білім алушының практикалық жұмысы - 4 сағат |
| Білім алушының өзіндік зерттеу жобасының тақырыптары | | |
| 1 | Жергілікті жер өсімдіктер күлінен табиғи сабын жасау | Әр білім алушы өз таңдауы бойынша семестрлік тапсырма ретінде бір зерттеу жобасын жасайды |
| 2 | Эфир майлары негізінде түрлі биокрем, антисептиктер, тазалағыш құралдарын жасау |
| 3 | Өсімдік майлары негізінде косметикалық құралдар даярлау |
| 4 | Жергілікті жер жеміс-жидектері, көкөністерден кептірілген экологиялық таза тағамдық өнімдер, сусындар жасау |
| 5 | Жергілікті жер дәрілік өсімдіктерінен құрғақ экстракты негізінде тағамға биологиялық қоспа дайындау |
| 6 | Өсімдік биомассасы және биосинтез. Өсімдік шикізатынан химиялық заттарды алу мүмкіншілігін зерттеу. Биоэтанол, биодизель алу. |

«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін оқытуға дейін және оқытудан кейін білім алушылардан химиялық ғылыми-зерттеу нысаны ретінде су, топырақ, ауа нысандарымен қатар, өсімдік химиясы контекстін зерттеу әдістерінен хабардарлықтарын, өсімдіктерден пайдалы заттарды экстракциялау әдістерін, оларды химиялық, физико-химиялық талдау әдістерін, өсімдік шикізаттарынан экологиялық таза, табиғи өнімдер алу әдістерін меңгеру,жасай алу қабілеттерінің қалыптасу дәрежелелерін сауалнамалау, тестілеу, интервью алу арқылы тексерілді.

«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін оқытуға дейінгі сауалнамалау нәтижесінде білім алушылардың химия мен өсімдіктер құрамындағы химиялық заттар әлемін байланыстыра алу дәрежелерінің өте төмендігін, өсімдіктер құрамындағы химиялық қосылыстарды химиялық, физика-химиялық талдау әдістерін, биологиялық белсенді қосылыстарды бөлудің заманауи әдістерін білмейтіндіктерін 95% білім алушы көрсетсе, ал ішінара 5% білім алушылар орта мектепте ғылыми-зерттеу жобаларын жасауда танысқандығын көрсеткен.

«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін оқығаннан кейінгі білім алушыларды сауалнамалау нәтижелері мына төмендегідей жайттарды көрсетті:

-өсімдіктер химиясы туралы жүргізілген дәріс сабақтары ұнады ма? деген сұраққа бар барлық респонденттер «ұнады» деп жауап берген;

- өсімдіктер құрамындағы бейорганикалық және органикалық заттардың «химиялық құрамы-химиялық құрылысы-химиялық қасиеттері» логикасында өсімдіктердегі атқаратын функциясымен байланыстылығы қызықты болды ма? деген сұраққа барлығы да «ия» деп жауап берген;

-өсімдіктердің түсін, иісін, дәмін беретін, тағамдық құндылығын т.б. қасиеттерін анықтайтын өсімдіктің құрамындағы химиялық қосылыстарды бұрын білетін бе едіңіз ? деген сұраққа білім алушылар тек өсімдік майлары, белоктары, ақуыздар, витаминдер туралы ғана хабардар екендіктерін, ал басқа да өсімдіктегі биологиялық белсенді заттардан хабардар емес екендіктерін көрсеткен;

- білім алушылар су, топырақ нысанындағыхимиялық заттарды анализдеу әдістерін «Аналитикалық химия» пәнінен таныс екендіктерін көрсетсе, ал өсімдіктер нысанында зерттеу жұмыстарын жасамағандықтарын көрсеткен;

-білім алушылар өсімдіктер негізінде экологиялық таза, табиғи өнімдерді алу зерттеу жобасын жасау оларға өте ұнағандығын, пайдалы зерттеу жұмысы болғандығын, зерттеу әдістерін үйренгендігін көрсеткен..

«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәні бойынша білім алушылардың өзіндік жүргізген зерттеу жобалары кафедраның «Ғылым апталығы» аясында өткізілгін зерттеу жобаларының көрмесіне қатысып, өз бағаларын алып, көрме жеңімпаздары университетте өткізілген«Ғылым мен білімнің цифрлық трансформациясы тұрақты және инновациялық даму жолдары» атты студенттердің ғылыми шығармашылығы мен жетістіктерінің көрмесіне ұсынылды, жоғары бағаланды (сурет 2).



Сурет 2. Студенттердің ғылыми шығармашылығы мен жетістіктері көрмесі

«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін білім алушылардың меңгеру дәрежесі мен өзіндік жұмыстардың нәтижелілігі бойынша тестілеу нәтижесі 5-кестеде және 2-суретте көрсетілген.

**Кесте 5**

**«Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін білім алушылардың меңгеру дәрежесі мен өзіндік жұмыстардың нәтижелілігі бойынша тестілеу нәтижесі**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Меңгеру деңгейі, % | | |
| Жоғары | Орташа | Төменгі |
| Өсімдіктер химиясының теориялық материалдарын меңгеру дәрежесі | 60 | 35 | 5 |
| Өсімдік шикізаттарын өңдеу, бөлу әдістері материалдарын меңгеру дәрежесі | 82 | 14 | 4 |
| Өсімдік шикізаттарының құрамындағы биологиялық белсенді заттарды химиялық, физика-химиялық талдау әдістерін меңгеру дәрежесі | 71 | 16 | 13 |
| Өзіндік зерттеу жобаларының нәтижелілігі бойынша | 73 | 21 | 6 |

Сурет 2. «Ғылыми-зерттеу негіздері» пәніндегі «Өсімдіктер химиясы» контекстін білім алушылардың меңгеру дәрежесі мен өзіндік жұмыстардың нәтижелілігі бойынша тестілеу нәтижесі

Табиғаттағы, өсімдіктер әлеміндегі процестер мен құбылыстарды түсіну және меңгеру тек химиялық білімдер мен оның негізгі түсініктеріне негізделгенде ғана мүмкін болмақ. Сондықтан да, бүгінгі таңдағы заманауи химияны оқытуда қоршаған ортамен байланысты контекстік оқыту маңызды бола отырып, болашақ химия пәні мұғалімдерінің жаратылыстану-ғылыми, ғылыми-зерттеушілік құзіреттіліктерінің қалыптасуына ықпал етеді.

**Әдебиеттер**

1. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. 2006. № 11. С. 39-46.

2. Вербицкий А.А., Ларионова О.Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции: монография. М.: Логос, 2020. 336 с.

3. Борисевич И.С. Методическая система подготовки будущего учителя в процессе контекстного обучения химическим дисциплинам: автореф. дис. … канд. пед. наук. Минск, 2018. 28 с.

4. Борисевич И.С., Аршанский Е.Я. О реализации контекстного обучения при подготовке будущих учителей // Химия в школе. 2020. № 1. С. 20-25.

5.Andreoli, K., Calascibetta, F., Campanella, L., Favero, G.,Occhionero, F.(2002). Plants and Chemistry: A Teaching Course Based on the Chemistry of Substances of Plant Origin.Journal of Chemical Education, 79(8), 976-979. doi:10.1021/ed079p976.

6. Calascibetta, F.; Campanella, L.; Favero, G.; Nicoletti, L. J. Chem. Educ. 2000, 77, 1311–1313

7. Barry, D. M. J. Chem. Educ. 1997, 74, 1175–1177.

8. Pavia, D. L.; Lampman, G. M.; Kriz, G. S. Introduction to Organic Laboratory Techniques, 3rd ed.; Saunders: Philadelphia, 1988.

9. Sequin M. Exploration of the chemistry of plants: A General education course. (2005). Journal of chemical education, 82 (9), 1787-1790 <https://www.researchgate.net/publication/231266917_Exploration_of_the_Chemistry_of_Plants_A_General_Education_Course>.DOI:[10.1021/ed082p1787](http://dx.doi.org/10.1021/ed082p1787)

# 10. Lucas Busta, Sabrina E.Russo. Enhancing Interdisciplinary and Systems Thinking with an Integrative Plant Chemistry Module Applied in Diverse Undergraduate Course Settings. [Journal of Chemical Education](https://www.researchgate.net/journal/Journal-of-Chemical-Education-0021-9584) 97(12):4406-4413

DOI:[10.1021/acs.jchemed.0c00395](http://dx.doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00395)

1. Green chemistry is the key to sustainable development.Abyzbekova G.M.,Ongar D.K., Tapalova A.S.,Espenbetova S.O.,Arynova K.Sh.,Balykbaeva G.T. BULLETIN of the Korkyt Ata Kyzylorda University №2 (57) 2021, 100-105 р.