

ӘОЖ 37.014

ГТАМР 13.07.00

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.78.3.015>

## ТҰРАҚТЫ ДАМУ МАҚСАТТАРЫНЫҢ КОМПОНЕНТТЕРІН ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДА ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

\*Мұхамбетәлиева З.Ш.<sup>1</sup>, Қорғанбаева Ж.Қ.<sup>2</sup>, Мукатаева Ж.С.<sup>3</sup>

<sup>\*1,2,3</sup> Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті,  
Алматы, Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада «Тұрақты Даму Мақсаттарын» химиялық технологияны оқыту үдерісіне кіріктіру мәселелері жан-жақты қарастырылады. ТДМ-нің химиялық технологиямен тығыз байланысты мақсаттары талданып, оларды білім беру саласында тиімді жүзеге асыру жолдары ұсынылады. Атап айтқанда, жасыл химияның негізгі принциптері, тұрақты өндірісті дамытуға арналған инновациялық әдістер мен оларды оқу процесінде қолдану ерекшеліктері кеңінен талқыланады. Сонымен қатар, химиялық технологияны оқыту барысында студенттердің оқу және танымдық дағдыларын дамытуға бағытталған тапсырмаларға ерекше назар аударылады. Зерттеуде химиялық технология курсын оқытуда ТДМ негізінде қолданылатын әдістердің студенттердің экологиялық жауапкершілігін қалыптастыруға, олардың елдің тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуына үлес қосуына және жаһандық экологиялық мәселелерді шешуге деген ынтасын арттыруға ықпал ететіні қарастырылады. Сонымен қатар, білім алушылардың кәсіби құзыреттілігін дамытуда тұрақты даму қағидаларына негізделген оқыту әдістерінің тиімділігіне талдау жасалады. Мақалада ТДМ бойынша жүргізілген сауалнама нәтижелері ұсынылып, «Химиялық технология» пәні аясында бірнеше тақырыптар бойынша әзірленген дәріс және семинар сабақтарының жоспарлары келтірілген. Бұл сабақтар зерттеу барысында қолданылып, олардың тиімділігі студенттердің оқу үлгерімі мен экологиялық көзқарастарындағы өзгерістер арқылы бағаланды. Сауалнама нәтижелері студенттердің зерттеудің басындағы және ТДМ-ын кіріктіре оқытудан кейінгі білім деңгейін салыстыруға мүмкіндік берді. Зерттеу нәтижелері ТДМ оқу процесіне интеграциялау химиялық технология бойынша білім алушылардың пәндік және экологиялық құзыреттіліктерін арттыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. Сонымен қатар, бұл тәсіл студенттердің кәсіби даярлығын жетілдіріп, олардың тұрақты даму қағидаларын тәжірибеде қолдана білуіне ықпал етеді.

**Тірек сөздер:** тұрақты даму, білім беру, оқыту міндеттері, химиялық технология, сапалы білім, химия, экологиялық сана, әдістер

## Кіріспе

Білім мен тәрбие тұтас бір елдің салауатты өмірі, әлеуметтік жағдайы, тіршілік ету деңгейі мен өмір сапасының көрсеткіші болып табылады. Бұл ұлттың болашағының айқын көрсеткіші деуге болады. Осы тұрғыда ұлттың болашағы, ұрпақтың білімі мен тәрбиесі бүгінгі таңда ең өзекті мәселе болып саналады. Бұл ретте экологиялық білім мен тәрбиенің маңызы зор. Білім беру жүйесіндегі экологиялық білім мен тәрбиенің дұрыс әрі жүйелі берілуі болашақтың денсаулығы, салауатты өмірі және әлеуметтік ахуалының көрсеткіші болары сөзсіз. Ал бұл білімді беру үшін білім беру жүйесіндегі мамандардың жоғары біліктілігі аса маңызды. Химия пәні мұғалімдерінің қазіргі заманға сай құзыреттіліктерді меңгеруі өте қажет. Бұл білім беру саласындағы маңызды әрі өзекті құзыреттілік, атап айтқанда, экологиялық білімді меңгеру және оны практикада тиімді қолдану, тұрақты даму мақсаттары негізінде қалыптасқан дағдылар. Осы орайда біздің басты сұрақтарымыз төмендегідей:

- Тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асырудағы білім берудің маңызы қандай?
- Химия мұғалімдерінің тұрақты даму мақсаттарына жетудегі рөлі қандай?

Климаттың өзгеруі сияқты жаһандық мәселелер қазіргі уақытта өмір салтымыз бен әдеттерімізді өзгерту қажеттілігін тудыруда. Бұл өзгерістерді жүзеге асыру үшін бізге тұрақты қоғамдар құруды қамтамасыз ететін жаңа дағдылар, құзыреттіліктер мен құндылықтар қажет екені айдан анық. Білім беру жүйелерінің тұрақты даму үшін маңызы 2030 жылға дейінгі тұрақты даму мақсаттарында айқын көрініс тапты. Білім беру – бұл тек мақсат емес, ол барлық тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізудің негізгі құралы болып табылады, әрі тұрақты даму мақсаттарының төртінші мақсаты да білім беру саласына бағытталған. Яғни, білім беру адамзаттың өмірінің ажырамас бөлігі, өмір салты мен дағдысы, сонымен қатар тұрақты дамудың негізі болып табылады. Осыған байланысты білім беру тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыру тұрғысынан маңызды сала болып табылады. Зерттеу барысында туындаған екі сұраққа жауап беру маңызды.

Алдымен тұрақты даму мақсаттары туралы сөз етсек. Тұрақты даму мақсаттары – бұл қазіргі таңдағы біз өмір сүріп отырған әлемді өзгерту жөніндегі жаһандық өршіл іс-қимыл бағдарламасы. БҰҰ Бас Ассамблеясы 2030 жылға дейінгі «Тұрақты дамудың күн тәртібін» 2015 жылдың 25 қыркүйегінде қабылдады. Адамзатты тұрақты даму жолына бағыттауға арналған бұл жаңа әмбебап қызмет принциптері 2012 жылы маусымда Бразилияда өткен БҰҰ «Тұрақты даму» жөніндегі конференциясының шешімдеріне сай, мүше мемлекеттер қатысқан үш жылдық жұмыстың қорытындысы бойынша әзірленген еді [1].

2030 жылға дейінгі күн тәртібінің негізгі элементі ретінде тұрақты

дамудың 17 мақсаты белгіленді. Осы мақсаттардың білім беру саласындағы стратегияларына тоқталатын болсақ, әрбір мақсаттың білім беру арқылы жүзеге асырылуы маңызды рөл атқарады. Мысалы, кедейшілікті жою мақсатында әлеуметтік аз қамтылған топтарға білімге теңдей қолжетімділікті қамтамасыз ету қажеттілігі басым. Аштықты жою мақсатында азық-түлік қауіпсіздігі, тамақтану және тұрақты ауыл шаруашылығы туралы білім беру маңызды. Салауатты өмір салтын қамтамасыз ету үшін денсаулық сақтау, психикалық денсаулық және дене тәрбиесі бойынша білім беру қарастырылса, сапалы білім беру баршаға арналған инклюзивті және тең сапалы білім беру және өмір бойы оқу мүмкіндіктерін қамтамасыз етуге бағытталған.

Гендерлік теңдік бойынша білім беру арқылы гендерлік теңдікті қамтамасыз ету және қыздар мен әйелдерді қолдау қажет. Таза су және санитария мақсатында су ресурстарын сақтау, гигиеналық іс-тәжірибелер және су ресурстарын басқару туралы білім беру маңызды. Қолжетімді және таза энергия саласында жаңартылған энергия көздері мен энергия үнемдеуді үйрету қажет. Лайықты жұмыс және экономикалық өсу үшін еңбек нарығына дайындық, кәсіпкерлік және қаржылық сауаттылық бойынша білім беру керек.

Индустрия, инновация және инфрақұрылым мақсатында STEM білім беру және инновацияларды дамыту қарастырылған. Теңсіздікті азайту үшін әртүрлі білім беру қажеттіліктерін қанағаттандыратын инклюзивті білім беру тәжірибелерін алға жылжыту қажет. Тұрақты қалалар мен қауымдастықтар мақсатында қала құрылысы, тұрақтылық және экологиялық жауапкершілік туралы білім беру маңызды. Жауапты тұтыну және өндіру мақсатында тұрақты өндіру, тұтыну және қалдықтарды басқару туралы білім беру қарастырылған.

Климаттың өзгеруіне қарсы әрекет үшін климат туралы білім беру және студенттерде экологиялық сананы қалыптастыру қажет. Су астындағы тіршілік мақсатында теңіз экожүйелері мен су ресурстарын сақтау туралы білім беру маңызды. Құрлықтағы тіршілік мақсатында биологиялық әртүрлілік, ормансыздандыру және табиғатты сақтау туралы білім беру қажет. Бейбітшілік, әділеттілік және мықты институттар үшін жаһандық азаматтық, әділеттілік және адам құқықтары туралы білім беру маңызды.

Аталған мақсаттарға жету үшін серіктестік мақсатында білім беру саласында тұрақты даму мақсаттарына сәйкес серіктестіктерді алға жылжыту үшін мекемелермен және қауымдастықтармен ынтымақтастық жасау қажет. Бұл мақсаттар білім беру жүйесінде жаңа дағдылар мен құндылықтарды дамыту арқылы жүзеге асырылады, сондықтан оларды іске асыруда әрбір білім беру мекемесінің және мұғалімдердің рөлі өте маңызды [2].

Тұрақты даму жолына түсу біздің идеяларымыз бен көзқарастарымыз-

ды елеулі түрде қайта қарауды талап етеді. Тұрақты дамуға қол жеткізудің негізгі құралы бұл тұрақты даму мүддесіндегі білім беру. «Біз білімнің адамзаттың дамуындағы рөлі туралы идеяларымызды, оның жеке адамның әлеукаатына да, жалпы планетамыздың болшағына да тигізетін каталитикалық әсерін ескере отырып, түбегейлі қайта қарауымыз керек. Бүгінгі күні білім беру ХХІ ғасырдағы адамдарға күрделі мәселелерді шешуге және олардың ұмтылыстарын жүзеге асыруға көмектесуге, олардың тұрақты инклюзивті бағдарлары мен практикалық дағдыларын қалыптастыруға жәрдемдесуге арналған. Ирина Бокова, ЮНЕСКО Бас директоры «Білім беру жаһандық тұрақты дамудың жаңа түсінігін қалыптастыруға ыңпал етуі мүмкін және қажет» (UNESCO, 2015) [1, 15 б]

Тұрақты дамуды білім беруге өосу қазіргі заманның маңызды және өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Бұл процесс болашақ ұрпақтың өмір сүру сапасын қамтамасыз ету, табиғи ресерстарды ұқыпты пайдалану және экологиялық проблемаларды шешу арқылы жаһандық деңгейде тұрақтылыққа қол жеткізуді көздейді. Мақалада тұрақты дамуды білім беру жүйесіне қосу мәселесін қарастырамыз, бұл процестің негізгі максаттары мен әдістерін талдаймыз.

### **Материалдар мен әдістер**

Тұрақты даму дегеніміз — бүгінгі күннің қажеттіліктерін қанағаттандыра отырып, келешек ұрпақтың да қажеттіктерін қамтамасыз етуге бағытталған даму процесі. Бұл идея білім беру арқылы жүзеге асуы тиіс, себебі білім беру адамдарға тұрақты өмір салтын қалыптастыру үшін қажетті ақпарат пен дағдыларларды береді. Білім беру тұрақты даму максаттарына қол жеткізудің негізгі құралдарының бірі болып табылады. Бұл максаттар арасында сапалы білімге қол жеткізу, гендердік теңдік, экологиялық тұрақтылық, экономикалық және әлеуметтік әділеттілік сияқты мәселелер бар. Сондықтан білім беру жүйесінде тұрақты даму ұстанымдарын интеграциялау маңызды. Тұрақты даму принциптерін білім беру жүйесіне енгізу үшін бірнеше негізгі тәсілдер бар. Микро (жеке адам), мезо (білім беру мекемелері) және макро (мемлекеттік саясат) деңгейлеріндегі қатысушылардың рөліне назар аудару арқылы білім беру саласындағы сапаны арттырудың көпқырлы және өзара байланысты екенін көрсетеді. Микро деңгейде отбасылар мен жеке тұлғалардың білімге деген көзқарасы, мотивациясы мен әлеуметтік-экономикалық жағдайы балалар мен жастардың білім алу мүмкіндігіне тікелей әсер етеді. Әсіресе, жоғары білімді ата-аналардың балаларын мектепке баруға ынталандыруы және білім беру жүйесін түсінуі баланың оқу жетістігіне оң ықпал етеді.

Мезо деңгейде білім беру мекемелерінің сапасы — оқытушылардың кәсіби дайындығы, оқыту әдістемесі, инфрақұрылымның жетілдірілуі және оқу ортасының қолайлы болуы — білім сапасына айтарлықтай әсер етеді.

Бұл деңгейде мекемелердің автономиясы мен ресурстарға қолжетімділігі, сондай-ақ жергілікті қоғаммен байланысы маңызды фактор болып табылады. Макро деңгейде білім беру саясаты, қаржыландыру, нормативтік-құқықтық база және әлеуметтік-саяси контекст білім беру сапасын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Мемлекеттердің демократия деңгейі мен әлеуметтік әділеттілігі де білім алушылардың мүмкіндіктеріне әсер етеді [3].

Мұғалімдер экологиялық проблемалар, ресурстарды үнемдеу, қалдықтарды басқару және жасыл экономика туралы ақпаратты білім алушыларға жеткізуі керек. Бұл үдеріс білім алушылардың табиғатқа ұқыпты қарауын, қоғамның экологиялық жауапкершілігін қалыптастыруға бағытталған. Экологиялық тәрбиені қалыптастыруда практикалық сабақтар мен жобалық жұмыстар маңызды рөл атқарады. Оқушылар мен студенттер тек теориялық біліммен шектелмей, тұрақты дамуға қатысты практикалық жобалармен айналысуы керек. Мысалы, мектептер мен университеттерде экологиялық жобаларды іске асыру, қалдықтарды қайта өңдеу бағдарламаларын құру, энергетикалық тиімділікті арттыру сияқты іс-шаралар ұйымдастырылуы мүмкін. Тұрақты даму мәселелерін тиімді оқыту үшін мультимедиялық және цифрлық технологияларды пайдалану да маңызды. Оқыту барысында интернет ресурстары, бейнемазмұндар, ойындар мен симуляциялар қолданылып, оқушылардың тұрақты даму мәселелерін шешу жолдарын іздеу дағдыларын дамытуға болады. Бұл технологиялар білім алушылардың экологиялық мәселелерді тереңірек түсініп, оларды шешу жолдарын шығармашылық тұрғыдан қарауға мүмкіндік береді.

Тұрақты даму тек пәндік біліммен шектелмеуі керек. Оқушылар мен студенттерде жауапкершілік сезімін дамыту, оларды әлеуметтік және экологиялық жауапты әрекеттерге баулу өте маңызды. Бұл тұрғыда еріктілік жұмыстарын ұйымдастыру, жасыл мектеп бағдарламаларына қатысу сияқты іс-шаралар тиімді. Осындай шаралар білім алушылардың экологиялық және әлеуметтік жауапкершілігін арттырып, тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізуге ықпал етеді [4].

Тұрақты даму мақсаттарын оқыту кезінде үш негізгі міндетті бөліп көрсетуге болады: оқу-танымдық, эмоционалдық және мінез-құлықтық. Әрбір міндет Тұрақты даму мақсаттарын терең түсінуге және тұрақты дамуға үлес қосуға қабілетті тұлғаны қалыптастыруға бағытталған. Оқу-танымдық міндеттер білім алушылардың тұрақты даму мақсаттарының мәні мен маңыздылығын теориялық және тәжірибелік тұрғыдан түсінуіне бағытталған.

Бұл міндеттің өзін келесідей жіктеп қарастыруға болады: тұрақты даму мақсаттары туралы білім қалыптастыру: Бұл кезеңде білім алушыларға тұрақты даму туралы негізгі түсініктер беріледі. Әрбір мақсаттың не үшін және қандай мәселелерді шешуге арналғаны түсіндіріледі. Мысалы, білім

алушыларға экологиялық теңгерімділікті сақтау, әлеуметтік әділеттілікке қол жеткізу және экономикалық тұрақтылықты қамтамасыз ету сияқты негізгі аспектілер туралы түсінік беріледі. Ғылыми зерттеу дағдыларын дамыту: тұрақты даму мақсаттарымен байланысты мәселелерді ғылыми тұрғыдан зерттеуге мүмкіндік беру өте маңызды. Бұл міндет оқушылар мен студенттерді тұрақты даму мақсаттарына қатысты ғылыми зерттеулер жүргізуге, деректер жинауға, талдау жасауға және шешімдер ұсынуға ынталандырады. Тұрақты даму мәселелерімен байланысты нақты зерттеулер мен жобаларды жүзеге асыру арқылы ғылыми әдіс-тәсілдерді қолдану тәжірибесі қалыптасады.

Мінез-құлықтық міндеттер тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асыруда білім алушылардың нақты іс-әрекеттері мен дағдыларын дамытуға бағытталған. Бұл міндет білім алушылардың экологиялық, әлеуметтік және экономикалық тұрғыдан жауапкершілік танытатын мінез-құлықты қалыптастыруды көздейді. Мінез-құлықтық міндеттердің жүзеге асуы білім алушылардың күнделікті өмірде тұрақты даму принциптерін қолдануына ықпал етеді. Осылайша, тұрақты даму мақсаттарын оқыту кезінде білім алушылардың теориялық білімдері мен практикалық дағдыларын дамыту, олардың әлеуметтік және экологиялық жауапкершіліктерін арттыру қажет [5].

Мысалы, қоршаған ортаны қорғау, энергияны үнемдеу немесе ластанудың алдын алу мәселелерін зерттеу арқылы оқу материалын игеру. Оқу-танымдық міндеттердің бір бөлігі ретінде, білім алушылардың жаһандық мәселелерді шешудің ғылыми әдістерін үйренуінің маңызы. Тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу үшін қандай технологиялар мен тәсілдер қолданылатынын түсінуі. Бұл осы міндеттің мәселелердің шешу дағдыларын дамыту тапсырмасы деп аталады [6].

Эмоционалдық міндеттер тұрақты дамуға қатысты өз сезімдерін, пікірлерін және көзқарастарын қалыптастыруға көмектеседі. Бұл міндеттерді ашып, келесідей талқылауға болады. Біріншіден, тұрақты даму мәселелеріне эмоционалдық қатынас қалыптастыру маңызды. Оқушыларды жергілікті және жаһандық экологиялық, әлеуметтік және экономикалық мәселелерге қатысты сезімталдық танытуға тәрбиелеу қажет. Бұл олардың қоршаған орта мен қоғамға қатысты эмоционалдық қатынасын дамытуға көмектеседі. Осылайша, олар экологиялық дағдарыстар, климаттың өзгеруі, әлеуметтік теңсіздік сияқты мәселелерге жанашырлықпен қарайды. Екіншіден, құндылықтар мен жауапкершілікті сезіну маңызды. Тұрақты даму мақсаттары аясында қоғам алдындағы жауапкершілік сезімін тәрбиелеу өте маңызды. Білім алушылар табиғатты қорғау, ресурстарды үнемдеу және әділдікке қатысты құндылықтарды бойларына сіңіре алады. Бұл олардың жеке тұлғалық дамуына және өз іс-әрекеттерінде әлеуметтік және экологиялық жауапкершілікті сезінулеріне көмектеседі. Үшіншіден,

мақсаттарға жетуге ынталандыру да маңызды. Бұл эмоционалдық міндеттер білім алушыларды тұрақты даму мақсаттарына жету үшін белсенді қатысуға ынталандырады. Мысалы, тұрақты дамудың жетістіктерін көрсету немесе ТДМ қағидаттары бойынша нақты мысалдарды талдау арқылы олардың қызығушылығын арттыруға болады [7].

Оқу танымдық міндеттің үшіншісі «мінез-құлықтық» міндеттер. Мінез-құлықтық міндеттер тұрақты даму мақсаттарына қатысты әрекеттері мен жауапты мінез-құлық қалыптастыруға бағытталған. Бұл міндеттерге ашып жазсақ келесідей. Тұрақты даму принциптерін күнделікті өмірде қолдану: энергия үнемдеу, қалдықтарды азайту немесе сұрыптау, суды үнемді пайдалану сияқты тұрақты даму принциптерін күнделікті өмірде жүзеге асыруды үйрету. Бұл арқылы олардың экологиялық саналы әрекеттері қалыптасады. Әлеуметтік жауапкершілікті дамыту: қоғамның игілігі үшін жауапты болуға және қоғамдық белсенділікке шақыру. Бұл оларды тұрақты даму бойынша қоғамдық істерге және тұрақты өмір салтын насихаттауға ынталандырады. Тұрақты даму байланысты жобаларды бастауға және дамытуға ынталандыру. Мысалы, жергілікті жердегі экологиялық мәселелерді шешуге бағытталған акциялар мен жобаларды іске асыруға үйрету [8].

Тұрақты дамудың үш оқу міндеттерін негізіге ала отырып, зерттеу барысында сауалнама әдісін, дәстүрлі және тұрақты даму мақсаттары кіріктірілген сабақтарды «Химиялық технология» оқу курсына қолдандық.

### **Нәтижелер және талқылау**

Химиялық технология саласы – заманауи өндіріс пен экономиканың негізі. Ол энергия өндірісінен бастап материалдарды қайта өңдеу мен экологиялық таза өнімдерді шығаруға дейінгі көптеген маңызды салаларды қамтиды. Дегенмен, бұл салаға байланысты бірқатар экологиялық мәселелер де бар: зиянды қалдықтардың шығуы, атмосфераның ластануы, судың және топырақтың деградациясы сияқты. Сондықтан «Тұрақты Даму Мақсаттары» кейбіреулері химиялық технологиямен тікелей байланысты.

Мысалы, ТДМ 9 – «Индустрия, инновация және инфрақұрылымды дамыту» мақсаты химиялық технологияда инновациялық шешімдерді енгізу және экологиялық таза өндіріс процестерін дамыту арқылы жүзеге асады. Сонымен қатар, ТДМ 12 — «Жауапты тұтыну және өндіру» мақсатында ресурстарды тиімді пайдалану, қалдықтарды азайту және қайта өңдеу бағыттары қамтылған. Химиялық технология саласы бұл мақсаттарды жүзеге асыру үшін ресурстарды үнемдеу және қалдықтарды өңдеуге бағытталған жаңа технологияларды енгізуге мүмкіндік береді [9].

Химиялық технология пәнін оқытуда тұрақты даму мақсаттарын кіріктіру:

Тұрақты даму мақсаттарын химиялық технология пәніне кіріктіру арқылы студенттерге тек теориялық білім ғана емес, практикалық дағдылар

да беріледі. Бұл процесті бірнеше жолмен жүзеге асыруға болады:

1. ТДМ бойынша нақты тақырыптарды оқу бағдарламасына қосу: Химиялық технология пәнін оқыту барысында, әрбір тарау немесе бөлімде тұрақты даму мақсаттарына қатысты тақырыптар енгізілуі керек. Мысалы, энергияның тиімділігі, жаңартылатын энергия көздері, су және ауа тазарту технологиялары бойынша сабақтар ТДМ 7 және ТДМ 6 байланыстырылуы мүмкін.

2. Проблемалық негізде оқыту: Студенттерге нақты экологиялық проблемаларды шешу бойынша тапсырмалар беру арқылы тұрақты даму мақсаттарын қолдау. Мысалы, пластмассалардың қоршаған ортаға әсері немесе өндірістегі зиянды қалдықтарды қайта өңдеу тақырыптары. Бұл тәсіл оқушылардың сыни ойлау дағдыларын дамытуға және ТДМ-ның шынайы өмірде қолданылуын түсінуге көмектеседі.

3. Зертханалық жұмыстар арқылы тәжірибелік білім беру: Зертханалық сабақтарда экологиялық таза процестерді қолдану, мысалы, жасыл химия принциптеріне негізделген тәжірибелер жасау. Студенттерге экологиялық қауіпсіз әдістер мен технологияларды пайдалану жолдарын үйрету арқылы оларды тұрақты дамуға бейімдеу маңызды.

4. Сауалнамалар мен тесттер арқылы білім деңгейін анықтау: Сабақ барысында студенттерге тұрақты даму мақсаттарымен байланысты сауалнамалар өткізіп, олардың осы мәселелер бойынша білімін бағалау. Мысалы, «Тұрақты даму мақсаттарының қандай мақсаттары химиялық технологияға қатысты?» деген сұрақ арқылы студенттердің қай мақсаттарды маңызды деп есептейтінін анықтауға болады [10].

Жоғарыда аталған қажеттіліктерді ескере отырып біз зерттеуіміз бойынша «Химиялық технология» пәнін оқыту барысында тұрақты даму мақсаттарын әрбір тақырыптарға кіріктірдік. Тақырыптардың мазмұнына сәйкес барлық тұрақты даму мақсаттарын интеграциялауға мән бердік және он жеті мақсат ішінде «Химиялық технология» пәні бойынша көбірек сәйкес келгені ТДМ 12 Жауапты тұтыну және өндіріс, ТДМ 4 Сапалы білім мақсаттары болды.

Химиялық технология пәніне арналған сабақ жоспарын тұрақты даму мақсаттары (ТДМ) кіріктірілген түрде әзірлеу үшін сіздің сабақтың негізгі тақырыбын және қандай мақсаттарға басымдық берілетінін анықтап алайық. Төменде ұсынылған сабақ жоспары үлгісі бар. Бұл жоспарды белгілі бір тақырыпқа немесе сіздің қажеттіліктеріңізге қарай бейімдеп қолдануға болады.

Кесте 1- Тұрақты даму мақсаттарын кіріктірілген сабақ тақырыптары

| Дәріс тақырыбы    | Тақырыппен байланысты тұрақты даму мақсаты | Мазмұны                                                                                                                              | Тапсырма                                                                                                             | Оқу нәтижелігі                                                                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аммиак синтезі    | ТДМ 2: Аштықты жою                         | Аммиак тыңайтқыштары өсімдіктердің өнімділігін арттырады, нәтижесінде азық-түлік тапшылығын азайтады                                 | Тұрақты даму мақсаттары туралы арнайы сұрақтар;<br><br>Аммиак синтезінің; Аммиактың қолданысы туралы инфографика;    | Аммиак синтезінің арқылы тыңайтқыштарды өндірудің аштықты жоюдағы маңыздылығын түсінеді;                                                                        |
|                   | ТДМ 9: Инновация мен инфрақұрылымды дамыту | Аммиак өндірісін тиімді және экологиялық таза дамыту, мысалы, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану                                | Өндіріс кезіндегі экологиялық салдарларды анықтау үшін мәтіндік тапсырмалар                                          | Аммиак өндірісі нәтижесіндегі экологиялық салдарларды анықтайды;                                                                                                |
|                   | ТДМ 12: Жауапты тұтыну және өндіру         | Ресурс тиімділігі синтез процесінде энергия мен шикізаттарды тиімді пайдалану                                                        | Парниктік газдар туралы тапсырма шешімдерді іздеу;                                                                   | Аммиак өндірісінің маңыздылығын талқылайды;                                                                                                                     |
|                   | ТДМ 13: Климаттың өзгеруімен күрес         | Парниктік газдардың шығындарын азайту                                                                                                |                                                                                                                      | Анықталған салдарларға шешімдерді ұсынады;                                                                                                                      |
| Алюминий өндірісі | ТДМ 12: Жауапты тұтыну және өндіру         | Қалдықтарды басқару яғни боксит қалдықтары және басқа қалдықтарды азайту, экологиялық таза енгізу;                                   | Алюминий өндірісінің қоршаған ортаға тигізетін әсерін бағалау және экологиялық проблемаларды шешу жолдарын талқылау; | Алюминий өндірісінің технологиялық процесі, шикізатты қолдану және энергия тұтыну мәселелері түсінеді;                                                          |
|                   | ТДМ 13: Климаттың өзгеруімен күрес         | Алюминий өндірісіндегі парниктік газдардың шығындыларын азайту, жаңартылған энергия көздеріне көшу және энергия тиімділігін арттыру; | Алюминий өндіруде энергия тұтыну мәселелерін зерттеп, оны тұрақты энергия көздерімен алмастыру жолдарын табу;        | Әсерлілікті талдау, ұсынылған шешімдердің инновациялығы және нақты мысалдармен дәлелдейді;<br><br>Қайта өңдеу үдерісінің тұрақтылығы мен экологиялық анықтайды; |

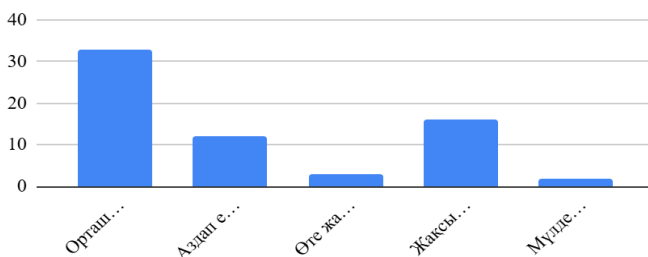
|                   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отын энергетикасы | ТДМ 7: Баршаға арзан, сенімді, тұрақты және заманауи энергия көздеріне қол жеткізу | Энергия өндірісінің жаңа жасау, энергия тасымалдау шығарылымдарының химиялық қасиеттерін жақсарту және энергияның тиімді пайдаланылуын қамтамасыз ету осы пән аясында қарастырылады. Мысалы, сутек энергиясы немесе биомассадан отын алу технологиялары. | Баламалы энергия көздерін қолдану арқылы отын энергетикасының экологиялық тұрақтылығын арттыру бойынша нақты зерттеу жүргізіп, жобалық әзірлеу; | Студенттер баламалы энергия көздерін пайдалану арқылы отын болашақтағы экологиялық мәселелерін шешу жолдарын аналитикалық тұрғыда талдайды; |
|                   | ТДМ 12: Жауапты тұтыну және өндіру                                                 | Қалдықсыз немесе төмен қалдықты енгізу, жасыл химия принциптерін пайдалану арқылы өндіріс пен тұтынуды оңтайландыру жолдарын зерттеу                                                                                                                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |

Химиялық технология пәні бойынша келесі бір дәрістің мысалы ретінде «Алюминийді өндіру» тақырыбын алуға болады. Дәріс барысында алдымен алюминий өндірісінің экологиялық әсерлері бірнеше маңызды аспектілерді қамтып кейін осы өндірістегі тұрақты даму мақсаттарымен байланысын көруге болады. Алюминий өндірісінің экологиялық әсерлеріне келесілер жатады: CO<sub>2</sub> шығарындылары (Hall-Héroult процесі кезінде көміртегі анодтарының тотығуы нәтижесінде айтарлықтай көлемде көмірқышқыл газы (CO<sub>2</sub>) шығарылады. Бұл парниктік газдардың бірі, климат өзгерісіне ықпал етеді.), Боксит қалдықтары (Baeyer процесі кезінде пайда болатын боксит қалдықтары – қызық балшық, экологиялық жағынан проблемалық. Бұл қалдықтар: Жергілікті экосистемаларға, су көздеріне және топыраққа зиян келтіруі мүмкін. Жоғары рН (алкалин) деңгейі, химиялық заттардың болуы (мысалы, алюминий, темір, натрий) жергілікті флора мен фаунаны зақымдауы мүмкін.), Су ресурстарына әсер (Судың ластануы: Бокситті өңдеу барысында пайдаланылатын химикаттар, су көздеріне түсуі мүмкін, бұл жергілікті су ресурстарының ластануына алып келеді. Су тұтынуы: Алюминий өндірісі судың көп мөлшерде жұмсалуды қажет етеді, бұл жергілікті су қорларын қысқартады.), Топырақтың ластануы (Өндіріс процестері мен қалдықтарды дұрыс басқармау нәтижесінде, ауыр металдардың (мысалы, алюминий, кадмий) топыраққа түсуі мүмкін.) Экологиялық аспектілермен бірге келесідей әлеуметтік аспектілерді де көре аламыз. Алюминий өндірісінің экологиялық әсерлері жергілікті тұрғындарға да әсер етеді, мысалы, денсаулық мәселелері, экологиялық даулар және өмір сүру сапасының төмендеуі.

Химиялық технология пәні бойынша тұрақты даму мақсаттарын

кіріктіре отырып жасалған дәрістерді, семинар сабақтарын Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университетінде «Химиялық технология» курсы бойынша практикада зерттеу жасап көрдік, бұл зерттеу барысына «Химия» мамандығының төртінші курсы білім алушылары қатысты. Зерттеу бойынша алдымен студенттерден сауалнама әдісі бойынша сұрақтарға жауап алдық. Сауалнама нәтижесі бойынша білім алушылардың сексен пайыздан астамының тұрақты даму мақсаттары туралы білімдері бар.

Тұрақты даму мақсаттары (SDGs) туралы сіздің біліміңіз қандай деңгейде?

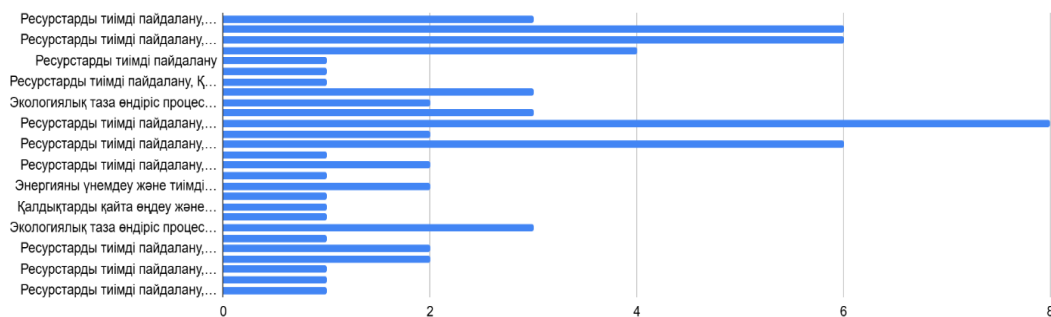


Тұрақты даму мақсаттары (SDGs) туралы сіздің біліміңіз қандай деңгей...

Сурет 1 - Сауалнаманың бірінші сұрағы

Сауалнамаға қатысқан респонденттердің көпшілігі химиялық технологияға қатысты ТДМ 12 Жауапты тұтыну мен өндірісті ерекше атап өтті. Бұл мақсат химиялық өндірістің тұрақтылығын, зиянды қалдықтардың азаюын және ресурстарды үнемдеуді қамтиды. Сондай-ақ, ТДМ 9 Индустрия, инновация және инфрақұрылымды дамыту және ТДМ 7 Қол жетімді және таза энергия маңызды деп санайды екен және бұл мақсаттар шын мәнінде химиялық технология пәнімен тығыз байланысты.

Сіз "Химиялық технология" пәнінің тұрақты даму мақсаттарына қандай үлес қосуы мүмкін деп ойлайсыз?



Сіз "Химиялық технология" пәнінің тұрақты даму мақсаттарына қандай үлес қосуы мүмкін деп ойлайсыз? – количество

Сурет 2 - Сауалнаманың екінші сұрағы

Дәріс және семинар сабақтары барысында аталған тақырыптар бойынша білім алушылар келесідей тапсырма түрлерін орындады. Нәтижесінде студенттер тұрақты болашақ үшін жасайтын әрекеттермен қосатын үлестерінің қашалықты маңызды екендігін түсіне алды. Осы өтілген тақырыптар және тұрақты даму мақсаттары негізінде білім алушылар алдағы зерттеу тақырыптарын алып өз жобаларын жасауда. Дәріс және семинар сабақтарынан бұрын кішігірім сауалнама жүргізу арқылы тақырыптарда берілген өндіріс салаларының экологиялық аспектілерін шешу бойынша білімдерін тексеріп алдық, оның нәтижесі төмендегі суретте:



Сурет 3 - Сауалнама сұрағы

Тұрақты даму мақсаттарын химиялық технологияға кіріктіру тек студенттердің білімін арттырумен шектелмейді, сонымен қатар оларды болашақта осы саладағы мамандар ретінде әлемдік экологиялық мәселелерге жауап беруге дайындайды. Мұндай интеграция білім алушылардың экологиялық сана-сезімін қалыптастырып, олардың болашақта жұмыс орнында тұрақты даму қағидаттарын ұстануына ықпал етеді. Бұл тәсіл оқыту процесінде инновацияларды енгізу мен оқушылардың кәсіби біліктілігін арттыруға бағытталған. Химиялық технологияда ТДМ-ды қолдану студенттерге тұрақты өндіріс жүйелерін құруға және экологиялық тұрақтылықты қолдауға мүмкіндік береді.

### Қорытынды

Тұрақты даму мақсаттары мен химиялық технологияны интеграциялау – бұл білім беру жүйесінің жаңа қадамы. Мұндай интеграция студенттердің тек химиялық білімдерін дамытып қана қоймай, олардың әлемдік мәселелерге, әсіресе экологиялық қауіп-қатерлерге деген жауапкершілігін күшейтеді. Болашақ химия мамандарының тұрақты даму идеяларын меңгеруі Қазақстанның экологиялық және экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етеді. Осылайша, білім беру үдерісі мен ТДМ арасындағы байланыс білім алушыларды кәсіби тұрғыда ғана емес,

адамгершілік тұрғысынан да тәрбиелеуге мүмкіндік береді. Осы зерттеуіміз бойынша алдағы уақытта «Химиялық технология» пәні бойынша жаңа оқыту пәнін жасауды жоспарға алып отырмыз.

Химиялық технология курсын тұрақты даму мақсаттары (ТДМ) негізінде интеграциялау студенттердің тек кәсіби құзыреттілігін арттырып қана қоймай, оларды заманауи экологиялық, экономикалық және әлеуметтік мәселелерді шешуге қатысуға ынталандыратынын атап өткен жөн. Химиялық технология пәніне ТДМ енгізу арқылы оқыту үдерісі инновациялық сипатқа ие болады және тұрақты даму идеяларын қолдайтын мамандарды дайындауға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл студенттердің креативті және сын тұрғысынан ойлау дағдыларын, командалық жұмыс істеу және күрделі проблемаларды кешенді шешу қабілеттерін нығайтады.

### ӘДЕБИЕТ

[1] United Nations. The Sustainable Development Goals Report 2020, United Nations Department of Economic and Social Affairs, – 2020. – P.66.

[2] Anastas, P. T., Zimmerman, J. B. Designing for Sustainability through Green Chemistry: The Nexus of Chemicals, Resources, Energy, and Environmental Impact. Green Chemistry Letters and Reviews, – 2018. – №11(3). – Pp.223-236.

[3] Letina, A., & Diković, M., Future teachers' knowledge, attitudes and practice regarding sustainable development goals. Education and New Developments, – 2024. – Volume I. – p.89-96.

[4] Afroz, N., & Ilham, Z. Assessment of knowledge, attitude and practice of University Students towards Sustainable Development Goals (SDGs). The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning, – 2020. – №1(1). – Pp.31-44.

[5] Borges, F. Knowledge, Attitudes and Behaviours Concerning Sustainable Development: A Study among Prospective Elementary Teachers. Higher Education Studies, – 2019. – №9(2). – Pp.22-32.

[6] Quadrado, J.C., & Zaitseva, K.K. New pedagogical approaches to induce Sustainable Development Goals. Higher Education in Russia, 2019. – №28(3). – Pp.50-56.

[7] Quadrado, J.C., Zaitseva, K. Engineering education interdisciplinarity in global teams. In: 45th SEFI Annual Conference: Education Excellence for Sustainability: Proceedings, – 2017. – P.954.

[8] Davies, R.S., West, R.E. Technology Integration in Schools. Handbook of Research on Educational Communications and Technology; Springer: №4 pp. – 841-853.

[9] Eilks, I. Science education and education for sustainable development; Justifications, models, practices and perspectives. Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ., – 2015. – №11. – 149-158.

[10] Guo, C., Huang, Y., & Chen, X. Research on Integration of the

Sustainable Development Goals and Teaching Practices in a Future Teacher Science Education Course. Sustainability, – 2024. – №16. – p. 114-120.

## ИНТЕГРАЦИЯ КОМПОНЕНТОВ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ПРЕПОДАВАНИЕ ХИМИИ

Мухамбетәлиева З.Ш.<sup>1</sup>, Корганбаева Ж.Қ.<sup>2</sup>, Мукатаева Ж.С.<sup>3</sup>

<sup>\*1,2,3</sup>Казахский Национальный Педагогический университет им.Абая,  
Алматы, Казахстан

**Аннотация.** В статье подробно рассматриваются вопросы интеграции «Целей устойчивого развития» (ЦУР) в процесс обучения химической технологии. Анализируются цели, тесно связанные с химической технологией, и предлагаются эффективные способы их реализации в сфере образования. В частности, широко обсуждаются основные принципы зеленой химии, инновационные методы, направленные на развитие устойчивого производства, и особенности их применения в учебном процессе. Также уделяется особое внимание заданиям, направленным на развитие учебных и познавательных навыков студентов в процессе обучения химической технологии. В исследовании рассматривается, как методы, основанные на ЦУР в курсе химической технологии, способствуют формированию экологической ответственности студентов, их стремлению внести вклад в устойчивое социально-экономическое развитие страны и решать глобальные экологические проблемы. Кроме того, проводится анализ эффективности методов обучения, основанных на принципах устойчивого развития, в развитии профессиональной компетенции обучающихся. В статье представлены результаты опроса по ЦУР и приведены планы лекций и семинаров по нескольким темам, разработанных в рамках курса «Химическая технология». Эти занятия были применены в ходе исследования, и их эффективность оценивалась по изменениям в учебных достижениях студентов и их экологическом взгляде. Результаты опроса позволили сравнить уровень знаний студентов до и после внедрения ЦУР в обучение. Результаты исследования показали, что интеграция ЦУР в учебный процесс играет важную роль в повышении предметных и экологических компетенций студентов в области химической технологии. Кроме того, этот подход способствует совершенствованию их профессиональной подготовки и развитию навыков применения принципов устойчивого развития на практике.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие, образование, задачи обучения, химическая технология, качественное образование, химия, экологическое сознание, методы

## INTEGRATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS COMPONENTS IN CHEMISTRY TEACHING

\*Mukhambetaliyeva Z.<sup>1</sup>, Korganbayeva Zh.<sup>2</sup>, Mukatayeva Zh.<sup>3</sup>

<sup>\*1,2,3</sup> Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

**Abstract.** The article discusses in detail the issues of integrating the “Sustainable Development Goals” (SDGs) into the process of teaching chemical technology. It analyzes goals closely related to chemical technology and proposes effective ways to implement them in the field of education. In particular, it broadly discusses the basic principles of green chemistry, innovative methods aimed at developing sustainable production, and the specifics of applying them in the educational process. Special attention is also given to tasks designed to develop students’ academic and cognitive skills during the teaching of chemical technology. The study examines how methods based on the SDGs in the chemical technology course contribute to forming students’ environmental responsibility, their desire to contribute to the sustainable socio-economic development of the country, and to solving global environmental problems. Furthermore, the article analyzes the effectiveness of teaching methods based on sustainable development principles in the development of students’ professional competence. The article presents the results of a survey on SDGs and provides plans for lectures and seminars on several topics developed within the framework of the “Chemical Technology” course. These classes were applied during the research, and their effectiveness was evaluated based on changes in students’ academic performance and their environmental perspectives. The survey results allowed for a comparison of students’ knowledge levels before and after integrating SDGs into the curriculum. The findings of the study show that integrating SDGs into the educational process plays an important role in enhancing students’ subject-specific and environmental competencies in the field of chemical technology. Moreover, this approach helps improve their professional training and develops their skills in applying sustainable development principles in practice.

**Keywords:** sustainable development, education, teaching objectives, chemical technology, quality education, chemistry, environmental consciousness, methods

*Мақала түсті / Статья поступила / Received: 05.03.2025.*

*Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 25.09.2025.*

### **Авторлар туралы мәлімет:**

Мұхамбетәлиева З.Ш. – докторант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, e-mail: mukhambetaliyeva\_zukhra@mail.ru

Қорғанбаева Ж.Қ. – химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

Мукатаева Ж.С. – х.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан

***Информация об авторах:***

Мұхамбетәлиева З.Ш. – докторант, Казахский Национальный Педагогический университет им.Абая, Алматы, Казахстан, e-mail: mukhambetaliyeva\_zukhra@mail.ru

Қорғанбаева Ж.Қ. – к.х.н., старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, город Алматы, Казахстан

Мукатаева Ж.С. – к.х.н., ассоциированный профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, город Алматы, Казахстан

***Information about the authors:***

Mukhambetaliyeva Z – PhD candidate, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: mukhambetaliyeva\_zukhra@mail.ru

Korganbayeva Zh – candidate of Chemical Sciences, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Mukatayeva Zh – candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan