

С.Б. Жолшыбек*, Л.Н. Демеуова, К.А. Амангельдиевна

п.ғ.к., қауымдастырылған профессор Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Магистр, аға оқытушы Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Магистрант Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

*Корреспондент авторы: ssarazholshybek@gmail.com

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ САБАҒЫНДА STEAM ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ЖӘНЕ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ DAҒДЫЛАРЫН ДАМУ

Түйін

Бұл зерттеуде бейорганикалық химияны оқытуда STEAM технологиясын қолданудың жан-жақты тиімділігі қарастырылды. Жұмыс барысында «Химиялық реакция жылдамдығы» және «Химиялық тепе-теңдік» тақырыптары бойынша теориялық білімді тәжірибемен ұштастыратын арнайы ұйымдастырылған сабақ және зертханалық жұмыс жүргізілді. Алдын ала сауалнама жүргізу арқылы студенттердің зерттеушілік, шығармашылық және ғылыми дағдыларында қалыптасу деңгейінде бірқатар қиындықтар бар екенін анықталды. Осыған байланысты оқу процесіне STEAM технологиясының элементтерін енгізу арқылы студенттердің пәнге қызығушылығын арттыру және олардың практикалық дағдыларын дамыту мақсат етілді. Практика барысында STEAM технологиясын қолдана отырып алынған ғылыми теорияны олар әрі қарай зерттеп зерттеушілік дағдыны қалыптастыру арқылы оны тәжірибелік түрде қолдана алды. Зертханалық жұмыс нәтижелерін модельдеу, визуализация және графикалық өңдеу студенттердің шығармашылық ойлауын айтарлықтай дамытты. Пост-сауалнама нәтижелері STEAM технологиясының студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруда тиімді екенін көрсетті. Жүргізілген зерттеу нәтижелері STEAM тәсілінің химияны оқыту сапасын арттыруда және білім алушылардың ғылыми танымдық белсенділігін дамытуда маңызды рөл атқаратынын дәлелдейді.

Кілт сөздер: STEAM, зерттеушілік дағды, шығармашылық қабілет, химиялық реакция жылдамдығы, тепе-теңдік, инновациялық оқыту әдістері.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде студенттердің зерттеушілік және шығармашылық дағдыларын дамыту білім сапасын арттырудың стратегиялық бағыттарының бірі болып табылады. Бейорганикалық химия пәнін оқытуда дәстүрлі әдістер студенттердің тек репродуктивті әрекеттеріне сүйеніп, күрделі химиялық процестерді терең түсінуге жеткіліксіз болып отыр. Сондықтан, ғылым, технология, инженерия, өнер және математика байланысын біріктіретін STEAM технологиясы оқытудың тиімді инновациялық тәсілдерінің бірі ретінде қарастырылады.

STEAM білім беру тұжырымдамасы дәстүрлі пәндер арасындағы шекараны бұзып, ғылым, технология, инженерия, өнер және математиканы интеграцияланған оқу бағдарламасына біріктіруге мүмкіндік беретін модел ретінде қалыптасып келеді [1].

STEAM білім берудің мақсаты – келесі буын студенттерін көп салалы білім мен көлденең дағдыларды, мысалы, сыни ойлау, ынтымақтастық және шығармашылықты пайдалана отырып, нақты әлемдегі проблемаларды шешуге дайындау [2].

Химия сабақтарында STEAM тәсілін қолдану арқылы студенттер теориялық білімді тәжірибелік іс-әрекетпен байланыстырып, тәжірибе жүргізу, жобалық жұмыстар жасау, макет

құру сияқты әрекеттерді орындайды. Бұл тәсіл студенттердің сыни ойлауын, зерттеушілік қабілетін және шығармашылық қабілеттерін қалыптастыруға бағытталған.

Шығармашылық — тек суретшілерге тән қасиет емес, кез келген адамның бойында дамитын және жетілдірілетін ақыл-ой қабілеті [3].

Шығармашылық көбінесе жаңа, ерекше немесе бірегей идеяларды ойша құрастыру, көрінер-көрінбес байланыстарды байқау қабілеті ретінде анықталса, инновация — сол жаңа идеяларды нақты құндылыққа айналдыратын процесс [4].

Шығармашылықты арттыру тәсілдерін дамыту білім беру зерттеулерінде барған сайын кеңінен көрініс табууда [5].

Осы мақалада бейорганикалық химия пәнін оқытуда STEAM технологиясын қолданудың тиімділігі талданып, оқушылардың ғылыми-зерттеушілік және шығармашылық дағдыларының даму динамикасы қарастырылады. Зерттеу нәтижелері жалпы білім беру мазмұнын жаңғыртуға және химияны оқытудың инновациялық әдістерін жетілдіруге бағытталған практикалық ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

STEAM технологиясы білімді игеруді кезең-кезеңімен іске асыруға және оның студенттердің шығармашылығы мен қызығушылығын, зерттеушілік шеберліктерін дамытудағы тиімділігіне бағытталған технология болып саналады — бұл XXI ғасырдың ең маңызды дағдыларының бірі. Осылайша, «Character Initiative» (Тұлғалық қасиеттерді дамыту бастамасы) адамдарды жан-жақты, жанашыл және әлеуметтік жауапты етіп тәрбиелеуге бағытталған «Тұлғалық білім беруді күшейту» философиясымен үйлеседі. Бұл STEAM технологиясының педагогтарға оқу үдерісін анағұрлым тартымды, мағыналы және өзектілігі жоғары етіп құрастыруға қалай мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Зерттеулер STEAM технологиясы ғылыми құзыреттіліктерін күшейтуге және студенттердің дағдыларын дамытуға ең тиімді тәсілдердің бірі екенін көрсетеді. Бұл студенттерге жобалар берудің көмегімен жүзеге асады, осының нәтижесінде оқушылар оқу материалын өздігінен зерттеуге белсенді қатыса алады [6].

Химия пәні, әсіресе бейорганикалық химия, STEAM технологиясын енгізуге ең қолайлы пәндердің бірі болып саналады. Себебі химиялық құбылыстарды модельдеу, реакция механизмдерін көрнекі түрде көрсету, заттардың қасиетін инженерлік тұрғыда талдау және тәжірибе нәтижелерін сандық өңдеу шығармашылық пен зерттеуге негізделген әрекеттерді талап етеді. Химиялық реакция жылдамдығы, химиялық тепе-теңдік, ерітінділер теориясы немесе металлургия тақырыптарын STEAM технологиясымен оқыту оқушылардың теориялық білімді тәжірибемен байланыстыруына жол ашады. Сонымен қатар, инженерлік дизайн элементтері бар тапсырмалар оқушылардың химиялық құбылыстарды нақты өмірмен байланыстыра отырып зерттеуіне мүмкіндік береді.

Зерттеушілік дағдыларды дамыту теориясы оқушылардың сұрақ қою, болжам ұсыну, тәжірибе жоспарлау, деректер жинау және нәтижелерді талдау әрекеттерін жүйелі орындауын талап етеді. STEAM технологиясы бұл процесті табиғи түрде қолдайды, себебі тапсырмалар көбіне нақты мәселені шешуге бағытталған. Мұндай әрекеттер студенттердің ғылыми ойлауын дамытып, күрделі химиялық процестерді талдау қабілетін күшейтеді. Қазақстандық білім беру жүйесінде оқушылардың зерттеушілік және шығармашылық дағдыларын дамыту мемлекеттік стандарттарда негізгі құзыреттердің бірі ретінде бекітілген. Сондықтан бейорганикалық химия сабақтарына STEAM технологиясын енгізу қазіргі білім беру талаптарына толық сәйкес келеді және оқыту сапасын арттырудың тиімді жолы ретінде қарастырылады. Теориялық талдау нәтижелері STEAM тәсілінің оқушылардың пәндік білімін тереңдетумен қатар, олардың зерттеу, шығармашылық және инженерлік ойлау дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді.

Соңғы жылдары пәнаралық байланысты дамыту мақсатында STEAM технологиясына негізделген көптеген белсенді оқыту әдістері кеңінен қолданылуда. Оларға мыналар жатады:

- Жоба әдісі - бұл педагогикалық технология, ол мәні бойынша зерттеу, іздеу, проблемалық, шығармашылық әдістердің жиынтығын қамтиды. Қарастырылған тұжырымдамалар жүйесінің негізінде біз оқушылардың жобалық қызметін оқушылардың оқу-

танымдық белсенділігінің нысаны ретінде анықтай аламыз, ол жобаны құру бойынша саналы түрде алға қойылған мақсатқа мотивациялық қол жеткізуден тұрады, оқу процесінің әртүрлі аспектілерінің бірлігі мен сабақтастығын қамтамасыз етеді және оқу субъектісінің жеке басын дамыту құралы болып табылады. Бұл тәсіл жобаның жалпы міндетін ішкі міндеттерге бөлу, ішкі мақсаттарды анықтау, жұмыстағы кезеңділікті ұйымдастыру, ішкі мәселелерді шешу нәтижелерінен жалпы нәтижені синтездеу болып табылады. Жобаның негізгі мақсатын жоғалтпай, тапсырмадан тапсырмаға біртіндеп алға жылжу бойынша жұмыс іздеу сипатына ие, жоба мәселелерін шешуде жүйелі тәсілді үйретуге мүмкіндік береді [7].

- Кейс әдісі бұл нақты жағдаяттар мысалында зерттеу әдісі болып табылатын, нақты немесе имитацияланған мәселелік жағдайларды зерттеу, талдау және оны шешуге негізделетін білім беру технологиясы болып табылады. Кейс әдісі педагогика саласында, кәсіптік оқытуда студенттердің сыни тұрғыдан ойлауын, талдау қабілеттерін, сонымен қатар саналы түрде шешім қабылдау дағдыларын дамыту да кеңінен қолданылады [8].

- Интерактивті оқыту – оқушылардың белсенді қатысуын талап ететін әдістер, мысалы, сұрақ-жауап, пікірталас, топтық жұмыстар, виртуалды тәжірибелер. Бұл әдіс оқушылардың ынтымақтастық және коммуникациялық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

- Ойын элементтері – оқытудың ойын түріндегі әдістері, мысалы, рөлдік химиялық тәжірибелер немесе білімді тексеретін симуляциялық ойындар. Бұл әдіс оқушылардың қызығушылығын арттырып, пәнаралық байланысты және шығармашылық қабілеттерін күшейтеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Бұл жұмыста 2 курс биология мамандығындағы студенттерге бейорганикалық химияның теориялық негіздері пәнінен «Химиялық реакция жылдамдығы» және «Химиялық тепе-теңдік» тақырыптары аясында тәжірибелік сабақ өткізілді.

Зерттеу мақсаты – студенттердің зерттеушілік, шығармашылық және ғылыми құзыреттіліктерін дамыту үшін STEAM технологиясын қолданудың тиімділігін анықтау.

Зерттеу кезеңдері:

1-кезең. Алдын ала сауалнама. Практикалық сабақ басталғанға дейін студенттерге сауалнама жүргізілді. Сауалнама зерттеушілік, ғылыми және шығармашылық дағдылардың бастапқы деңгейін анықтауға арналған.

Бағалау шкаласы:

1. Келіспеймін 2. Бейтарап 3. Келісемін

1. Зертханалық жұмыс барысында мәселені ғылыми тұрғыдан анықтап, зерттеу сұрағын құрастыруда қиналатынымын.

1 2 3

2. Өз бетіммен болжам (гипотеза) жасау дағдым әлсіз деп санаймын.

1 2 3

3. Эксперимент жүргізу кезеңдерін жоспарлауда сенімсіздік болады.

1 2 3

4. Химиялық процестердің нәтижелерін талдап, салыстыру қиындық тудырады.

1 2 3

5. Теориялық білімді тәжірибемен байланыстыру

қабілетім төмен деңгейде.

1 2 3

6. Шығармашылық әдістерді (макет, постер, модель, инфографика) қолдануға құлшынысым төмен.

1 2 3

7. Зерттеу нәтижелерін дәлелдермен негіздеу маған қиын.

1 2 3

8. Осы тақырып бойынша эксперимент немесе зерттеу жүргізгенде қандай қиындықтар жиі кездеседі?

9. Шығармашылық немесе ғылыми тұрғыдан жаңа идея ұсыну барысында қандай кедергілерді байқайсыз?

2-кезең. Теориялық дайындық. Бұл кезеңде студенттерге химиялық реакция жылдамдығы мен химиялық тепе-теңдікке қатысты негізгі ұғымдар, заңдылықтар және оларды түсіндіретін теориялық материалдар ұсынылды. Оқу процесі барысында реакция жылдамдығына әсер ететін факторлар, тепе-теңдік күйінің мәні және Ле Шателье принципінің қолданылуы сияқты маңызды аспектілер талқыланып, олардың тәжірибелік жұмыстарды орындаудағы рөлі айқындалды. Теориялық бөлім студенттердің алдағы эксперименттік кезеңге жан-жақты дайындалуына, ғылыми түсініктерді терең меңгеруіне және нәтижелерді дұрыс талдай алуына негіз болды.

3-кезең. Зертханалық жұмыс. Студенттер тәжірибелік жұмыс барысында химиялық реакциялардың жылдамдығын және химиялық тепе-теңдікті бақылауды жүзеге асырды. Түрлі концентрациядағы ерітінділермен тәжірибелер жүргізіліп, алынған деректер кестелерге енгізіліп, графикалық түрде талданды. Бұл әдіс студенттерге теориялық білімді тәжірибеде қолдануға мүмкіндік берді және олардың зерттеушілік қабілеттерін арттырды.



а)

ә)

Сурет-1. а) Реакция жылдамдығына температураның әсері,
ә) Концентрацияның әсері.

4-кезең. STEAM интеграциясы. Студенттер тәжірибелік эксперимент нәтижелерін пайдалана отырып, реакциядағы молекулалардың құрылымын макет ретінде визуалды түрде бейнеледі. Осы процесс барысында олардың шығармашылық ойлау қабілеті мен зерттеушілік дағдылары айтарлықтай дамыды. Ары қарай алынған нәтижелер бойынша есептеулер жүргізіп, жобаларын қорғады.



Сурет-2. Студенттердің қорғау жоба жұмысы

Кесте-1. STEAM әдістерінің қолданылуы

Компонент	STEAM әдістерінің қолданылуы
Science	Химиялық реакциялар мен тепе-теңдік процесстерін бақылау, тәжірибелік нәтижелерді тіркеу
Technology	MolView, Avogadro сияқты бағдарламаларда молекулалық модельдер құру және визуализация жасау
Engineering	Тәжірибелік қондырғыларды жобалау және қауіпсіздік шараларын сақтау
Art	Нәтижелерді инфографика, диаграмма және графиктер арқылы көрнекі көрсету, макет құрастыру
Mathematics	Реакция жылдамдығын есептеу, алынған деректерді талдау және салыстыру

5-кезең. Сауалнама нәтижелерінің қорытындысы

Бағалау шкаласы:

1. Келіспеймін 2. Бейтарап 3. Келісемін

1. STEAM әдісі зерттеу сұрағын өзім анықтап, проблеманы ғылыми тұрғыдан тұжырымдауға көмектесті.
1 2 3

2. Болжам (гипотеза) құру дағдым айтарлықтай жақсарды.
1 2 3

3. Эксперименттік жұмысты кезең-кезеңмен жоспарлау қабілетім артты.
1 2 3

4. Химиялық реакциялардың нәтижелерін талдау, интерпретациялау дағдыларым күшейді.
1 2 3

5. Теориялық білімді тәжірибеде қолдану арқылы түсіну деңгейім жоғарылады.
1 2 3

6. Шығармашылық жұмыстар (3D модель, макет, инфографика, постер) орындау қабілетім дамыды.
1 2 3

7. Эксперимент нәтижелерін дәлелдерге сүйене отырып қорғау қабілетім жақсарды.
1 2 3

8. Ғылыми ақпаратты іздеу, талдау және қолдану дағдыларым айтарлықтай өсті.
1 2 3

9. STEAM технологиясын қолдану химиялық реакция жылдамдығы мен тепе-теңдік тақырыптарын түсінуге қаншалықты көмектесті?

10. STEAM әдістері зерттеушілік және шығармашылық дағдыларыңыздың дамуына қалай әсер етті.

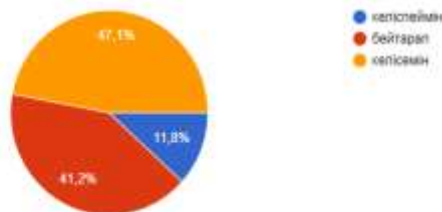
6. Шығармашылық жұмыстар (3D модель, макет, инфографика, постер) орындау қабілетім дамыды.

17 сәуәтсөв



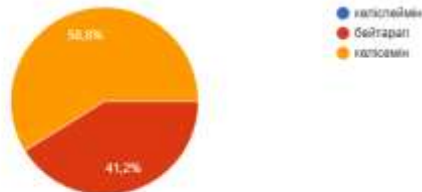
1. STEAM әдісі зерттеу сұрағын өзім анықтап, проблеманы ғылыми тұрғыдан тұжырымдауға көмектесті.

17 сәуәтсөв



7. Эксперимент нәтижелерін дәлелдерге сүйене отырып қорғау қабілетім жақсарды.

17 сәуәтсөв



9. Ғылыми ақпаратты іздеу, талдау және қолдану дағдыларым айтарлықтай өсті.

17 сәуәтсөв



Сурет-3. Сауалнама нәтижелері

Сауалнама нәтижелері студенттердің зерттеушілік, ғылыми және шығармашылық құзыреттіліктерінің даму динамикасын нақты сипаттайды. Сауалнамаға 17 студент қатысты. Бірінші көрсеткіш бойынша студенттердің 47,1 % STEAM әдісі зерттеу сұрағын өздігінен құрастыруға және мәселені ғылыми тұрғыдан тұжырымдауға едәуір көмектескенін мойындады, бұл зерттеушілік дағдылардың айтарлықтай нығайғанын көрсетеді. Сонымен қатар, 41,2 % бейтарап пікір білдірген, ал 11,2 % бұл өзгерісті сезінбегенін атап өтті, бұл әдістемені одан әрі жетілдірудің маңызды екенін аңғартады. Екінші сұраққа қатысты шығармашылық жұмыстарды орындау деңгейінде де оң өзгеріс байқалды: студенттердің 52,9 % 3D модель, макет, инфографика және постер сияқты тапсырмаларды орындау

дағдыларының жақсарғанын атап өткен, ал 47,1 % бейтарап көзқараста қалған. Бұл көрсеткіш STEAM интеграциясының шығармашылық құзыреттіліктерді дамытуда тиімді болғанын дәлелдейді. Үшінші көрсеткіш студенттердің ғылыми ақпаратпен жұмыс істеу қабілеттерінің өсуін сипаттайды: 58,8 % бұл дағдының айтарлықтай артқанын көрсетсе, 42,2 % бейтарап жауап берген. Жалпы алғанда, сауалнама нәтижелері STEAM технологиясы студенттердің зерттеушілік ойлауын, ғылыми ақпаратты талдау дағдыларын және шығармашылық құзыреттіліктерін жүйелі түрде дамытуда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді.

Қорытындылай келе, осы зерттеу STEAM технологиясын бейорганикалық химия сабағында қолданудың тиімділігін көрсетеді. STEAM тәсілі теориялық білім мен практикалық әрекеттерді біріктіріп, студенттердің зерттеушілік, ғылыми және шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Химиялық реакция жылдамдығы мен химиялық тепе-теңдік тақырыптарында тәжірибелік жұмыстар мен 3D модельдер, макеттер, инфографика және постерлер арқылы студенттердің білімді тәжірибеде қолдану мүмкіндігі артты. STEAM әдістерін қолдану білім берудің пәнаралық байланысын күшейтіп, оқу процесін қызықты әрі жемісті етеді. Сонымен қатар, студенттер өздігінен зерттеу жүргізу, нәтижелерді талдау және ғылыми тұрғыдан тұжырым жасау тәжірибесін алды. Зерттеу нәтижелері STEAM интеграциясының оқу сапасын арттыруға және студенттердің жан-жақты құзыреттілігін қалыптастыруға тиімді екенін көрсетеді. Осылайша, бейорганикалық химия пәнінде STEAM технологиясын қолдану қазіргі білім беру талаптарына толық сәйкес келеді және инновациялық педагогикалық әдіс ретінде ұсынылады.

Әдебиеттер тізімі

1. G. Yakman, "STEAM education: An overview of creating a model of integrative education," presented at the Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching, Salt Lake City, Utah, USA, 2008
2. Sánchez I., Cortés M. Possibilities and challenges of STEAM pedagogies. – Email: ivan.sanchez@oulu.fi, marta.cortes@oulu.fi.
3. N. E. D. Herrmann, "The Creative Brain*," The Journal of Creative Behavior, vol. 25, pp. 275-295, 1991. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2162-6057.1991.tb01140.x>
4. Connor A., Karmokar S., Whittington C. From STEM to STEAM: Strategies for enhancing engineering & technology education. – 2015.
5. A. M. Connor, S. Marks, and C. Walker, "Creating creative technologists: Playing with (in) education," in Creativity in the Digital Age, N. Zagalo and P. Branco, Eds., ed Berlin: Springer, 2015
6. Nisaa F.A., Bahriah E.S., Suryaningsih S. Students' digital literacy on chemistry–STEAM project-based learning: A gender perspective // Edu Sains. – 2024. – Vol. 12, No. 2. – P. 122–131. – Email: fakhira.an17@mhs.uinjkt.ac.id. – Pendidikan Kimia, UIN SyarifHidayatullah Jakarta, Indonesia.
7. Садықов Т.М., Оспанова А.С., Кокибасова Г.Т., Унербаева З.О. Оқушылардың химиялық өндіріс туралы жаратылыстану сауаттылығын дамыту үшін жоба әдісін қолдану // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Естественно-географические науки». – 2023. – №1(75). – Б. 22–32. – DOI: <https://doi.org/10.51889/1728-8975.2023.75.1.003>
8. 3. Уразалиева Н.Т., Азғалиева Г.С. Бейорганикалық және органикалық химия пәнін оқытуда белсенді әдістерді қолдану арқылы білім алушылардың білімін салыстырмалы талдау // Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2019. – №3 (60). – Б. [91-98]. – DOI: <https://doi.org/10.26577/JES-2019-3-p9>

References

1. Yakman G. STEAM Education: An Overview of Creating a Model of Integrative Education. Paper presented at the Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching. – Salt Lake City, Utah, USA, 2008.
2. Sánchez I., Cortés M. Possibilities and Challenges of STEAM Pedagogies. – Email: ivan.sanchez@oulu.fi, marta.cortes@oulu.fi.

3. Herrmann N. E. D. The Creative Brain // The Journal of Creative Behavior. – 1991. – Vol. 25. – P. 275–295. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2162-6057.1991.tb01140.x>
4. Connor A., Karmokar S., Whittington C. From STEM to STEAM: Strategies for Enhancing Engineering and Technology Education. – 2015.
5. Connor A. M., Marks S., Walker C. Creating Creative Technologists: Playing with (in) Education // Creativity in the Digital Age / Ed. by N. Zagalo, P. Branco. – Berlin: Springer, 2015.
6. Nisaa F. A., Bahriah E. S., Suryaningsih S. Students' Digital Literacy in Chemistry STEAM Project-Based Learning: A Gender Perspective // Edu Sains. – 2024. – Vol. 12, No. 2. – P. 122–131.
7. Sadykov T. M., Ospanova A. S., Kokibasova G. T., Unerbayeva Z. O. Application of the Project Method for Developing Students' Scientific Literacy about Chemical Production // Bulletin of Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Natural and Geographical Sciences. – 2023. – No. 1(75). – P. 22–32. <https://doi.org/10.51889/1728-8975.2023.75.1.003>
8. Urazaliyeva N. T., Azgaliyeva G. S. Comparative Analysis of Students' Knowledge through the Use of Active Teaching Methods in Inorganic and Organic Chemistry // Journal of Educational Sciences. – 2019. – No. 3(60). – P. 91–98. <https://doi.org/10.26577/JES-2019-3-p9>

С.Б. Жолшыбек*, Л.Н. Демеуова, К.А. Амангельдиевна

кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, ssarazholshybek@gmail.com,

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Магистр, старший преподаватель, Demeuovala@gmail.com, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

Магистрант, ssarazholshybek@gmail.com, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ STEAM-ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Аннотация

В данном исследовании всесторонне рассмотрена эффективность применения технологии STEAM в обучении неорганической химии. В ходе работы были организованы специальные занятия и лабораторные работы по темам «Скорость химической реакции» и «Химическое равновесие», направленные на интеграцию теоретических знаний с практической деятельностью. Предварительное анкетирование показало наличие определённых трудностей в уровне сформированности исследовательских, творческих и научных навыков студентов. В связи с этим в учебный процесс были внедрены элементы технологии STEAM с целью повышения интереса студентов к предмету и развития их практических умений и навыков. В ходе практической работы студенты, применяя технологию STEAM, смогли продолжить изучение полученных научных теоретических знаний и, формируя исследовательские навыки, использовать их на практике. Моделирование, визуализация и графическая обработка результатов лабораторных работ способствовали значительному развитию творческого мышления студентов. Результаты пост-анкетирования показали эффективность технологии STEAM в формировании исследовательской компетентности студентов. Полученные результаты исследования подтверждают, что подход STEAM играет важную роль в повышении качества обучения химии и развитии научно-познавательной активности обучающихся.

Ключевые слова: STEAM, исследовательские навыки, творческое мышление, скорость реакции, химическое равновесие, инновационные методы обучения.

S.B. Zholshybek*, L.N. Demeuova, K.A. Amangeldiyevna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, ssarazholshybek@gmail.com, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Master's degree, Senior Lecturer, Demeuovala@gmail.com, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Master's student ssarazholshybek@gmail.com, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF STUDENTS RESEARCH AND CREATIVE SKILLS THROUGH THE USE OF STEAM TECHNOLOGY IN THE INORGANIC CHEMISTRY COURSE

Abstract

This study examines the comprehensive effectiveness of applying STEAM technology in teaching inorganic chemistry. During the research, specially organized lessons and laboratory activities were conducted on the topics “Chemical Reaction Rate” and “Chemical Equilibrium”, aimed at integrating theoretical knowledge with practical experience. A preliminary survey revealed that students faced several difficulties in the development of research, creative, and scientific skills. Therefore, elements of STEAM technology were introduced into the educational process in order to increase students' interest in the subject and to develop their practical skills. During the practical activities, students applied STEAM technology to further explore the acquired scientific theoretical knowledge and develop their research skills, enabling them to apply this knowledge in practice. Modeling, visualization, and graphical processing of laboratory results significantly enhanced students' creative thinking. The results of the post-survey demonstrated the effectiveness of STEAM technology in developing students' research competence. The findings of the study confirm that the STEAM approach plays an important role in improving the quality of chemistry education and in enhancing students' scientific and cognitive engagement.

Keywords: STEAM, research skills, creative thinking, reaction rate, chemical equilibrium, innovative teaching methods.