

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

**ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ХАБАРШЫСЫ**

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СЕРИЯСЫ
1997 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**ВЕСТНИК
ТОРАЙҒЫРОВ
УНИВЕРСИТЕТА**

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СЕРИЯ
ИЗДАЕТСЯ С 1997 ГОДА

ISSN 2710-2661

№ 1 (2025)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/AUYC1911>

Бас редакторы – главный редактор

Аубакирова Р. Ж.

д.п.н. РФ, к.п.н. РК, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Каббасова А. Т., *PhD доктор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)

Омарова А. Р.,

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

***Б. Б. Шағраева¹, Н. Т. Шертаева²,
Х. К. Абдрахманова³, Н. Б. Тоқтамсы⁴**

^{1,2,3,4}О. Жәнібеков атындағы Оңтүстік
Қазақстан педагогикалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Шымкент қ.

*e-mail: Nailyaximik@mail.ru

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9606-8709>

²ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6446-4953>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6110-970X>

⁴ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0443-6385>

ХИМИЯ САБАҚТАРЫНДА STEM ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ИНТЕГРАЦИЯЛАУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ БЕРУ САПАСЫН КӨТЕРУ

Мақалада орта мектепте химия сабақтарында қолдануға болатын STEM технологияларын қолдану әдістемесі ұсынылған. Ғылым, математика, технология және инженерия (STEM) сияқты негізгі академиялық салалар алға жылжуда. Мұғалімнің міндеті-оқушыны оқу процесіне белсенді қатысушы ету. Оқу процесінде оқыту формалары мен құралдарын әртараптандыруға мүмкіндік беретін STEM технологияларын қолдануға ерекше назар аударылады. Мақаланың мақсаты – «Суды тазарту әдістері» тақырыбындағы ғылыми жоба негізінде химия сабақтарында STEM технологиясын қолдана отырып, оқу пәніне қызығушылықты арттыру. Сабақ барысында студенттер заманауи, қарапайым және қол жетімді инженерлік жабдықтар мен материалдарды қолдана отырып, берілген тапсырманың прототипін қалай орындайтындығы көрсетілген. Оқушылар соңғы өнімді жасау процесінде бар жабдықтың бөліктерін пайдалана отырып, пластиктен немесе картоннан үлгілер жасайды, сонымен қатар әртүрлі материалдарды біріктіру арқылы заттардың қасиеттерін ескеруді үйренеді. Оқушы максималды функционалды және тиімді пайдалану үшін модельдің құрылымдық компоненттерін таңдайды. Сабақ барысында оқушылар бірнеше сүзгілерді қалай жасау керектігін және суды тазартуды

көрсетеді. Мұнайдың төгілуі, жер асты суларының ластануы, өзендер мен көлдердің сарқынды суларының ластануы сияқты судың ластануының жергілікті немесе ұлттық проблемалары туралы материалдар Қазақстан мен Түркістан облысындағы судың ластану мысалдарында зерделенуге тиіс. Мақалада ластанған суды қайта тазарту қажеттілігі қарастырылады. Мысалы, тазалау, ыдыс жуу немесе жуу кезінде ағынды су пайдаланылады, содан кейін лас су тазарту қондырғыларына жіберіледі. Су бірқатар емдеу жүргізілетін үлкен резервуарларға орналастырылады. Бөлшектер жойылады, бактериялар суда еріген қоректік заттармен қоректенеді, ал химиялық заттар немесе ультракүлгін сәулелер микроорганизмдерді жояды. Жиналған барлық қатты заттар бөлек өңделеді және сәйкесінше жойылады. Таза су тазарту қондырғыларын өзендерде, көлдерде және мұхиттарда, сондай-ақ бүкіл әлемдегі жасануарлар мен адамдарда пайдалануға дайын қалдырады. Нәтижесінде, STEM әдісін химия сабақтарында білім беру бағдарламасының басқа пәндерімен тұрақты пәнаралық байланыстар құру және оқу материалы мен оқушылардың үлгерімін түсінуді жақсарту үшін қолдануға болатындығы анықталды.

Кілтті сөздер: STEM білім беру, STEM технологиясы, химия пәні, әдістемелік әзірleme, пәнаралық байланыс, су, сана көрсеткіштері

Кіріспе

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде бірнеше сабақтас пәндерді кіріктіру арқылы STEM пәндерін оқытудың жаңа мақсаттары мен міндеттері айқындалды. STEM – мектепті, қоғамдастықты, жұмысты және бізді қоршаған әлемді тығыз байланыстыратын оқытудың интеграцияланған тәсілі. Қазақстанда білім мен ғылымды дамыту үшін 2020–2025 жылдарына арналған білім беруді дамыту Бағдарламасы дайындалып іске асырылды [1, 97]. Бірақ отандық білім беру жүйеде шешілмеген өзекті мәселелер бар. Осы бағдарлама негізінде білім жүйесін дамытуға, бәсекеге қабілеттілігін арттыруға STEM технологиясын қолдануды қарастырдық. Егер STEM-ді талдайтын болсақ: S-ғылым, T- технология, E-инженерия, M-математика дегенді білдіреді. Ағылшын тіліндегі аудармада scientists, technology, engineering және mathematics сияқты естіледі. Бұл пәндер қазіргі әлемде ерекше өзекті болуда, сондықтан STEM жүйесі негізгі тенденциялардың бірі ретінде дамып келеді [2, 202 б.]. STEM білім беру пәнаралық және практикалық тәсілдерге, сондай-ақ барлық бес пәнді бір оқу жоспарына біріктіруге негізделген.

STEM оқыту тәсілі оқу үдерісінің пәнаралық ұйымдастырылуы, бұл білім алушыларға дүниені тұтас түсінуге мүмкіндік береді және ғылымды жеке пәндерге бөлу конвенциясын көрсетеді. Білім алушылар бір пәннен алған білімдерін басқа салалардағы мәселелерді шешу үшін қолдана алады. Бұл заманауи STEM тәсілі креативті ойлауды және мәселені кеңірек көру қабілетін дамытады [3, 7-10 б.].

STEM тәсілі қызығушылықты, танымдық белсенділікті және шығармашылықты дамытуға ықпал етеді. STEM - білім беру білім алушыларға ақпарат ағынында жылдам бағдарлануға, өз білімдерін практикада қолдануға, бастама көтеруге және аппаратпен техникамен сенімді жұмыс істеуге көмектеседі [4, 493-512. б; 5, 431-434 б.]. Нақты ғылымдардың негіздерін зерттей отырып, білім алушылар болып жатқан оқиғалар арасындағы байланысты біле бастайды және көптеген жаңа фактілерді ашады [6, 219-221 б. 7, 89-107 б.].

Материалдар мен әдістер

STEM технологиясында жиі қолданылатын құралдар: құрылыс жинақтары, электронды құрылғылар, бейне ойындар, 3D принтерлер, модельдер, зертханалық аспаптар. Зерттеу барысында STEM әдісін қолдану оқу үдерісінің тиімділігін арттырып, білім алушыларға оқу процесін белсенді басқаруға көмектесетіндігі туралы болжам жасалды [8, 283-285 б.].

Зерттеу педагогикалық эксперимент түрінде өтті және міндетті талап біліп алушылардың білімін алдын ала және қорытынды бақылауды жүзеге асыру болды. Қатысушылар екі топқа бөлінді: бақылау және эксперименттік, әр топқа алдын ала тестілеу нәтижелері бойынша білім деңгейлері төмен және жоғары қатысушылары кірді. Бақылау тобындағы білімгерлер дәстүрлі форматта сабақ тақырыптарын оқуға міндетті болды. Эксперименттік топтың қатысушылары тақырыптарды STEM технологиялары арқылы зерттеді.

Бүгінгі күнде білім беру саласында STEM технологияларының элементтерін интеграциялау арқылы білім беру сапасын көтеру көзделіп отыр. Қытай философы Конфуцийдың былай дейді: «Естігенімді – ұмытамын, көргенімді – есте сақтаймын, өзім істегенімді – меңгеремін». Демек, оқушылар білім беру процесі кезінде игерген білімдерін бекіту мақсатында практикалық жұмысқа белсенді атсалысу арқылы білім деңгейін шындыры сөзсіз. Осы тұста STEM-технологиясының білім беру процесінде қолдану өзінің артықшылықтарын көрсетеді [9, 492-501 б. 10, 375-384 б.].

Біз күнделікті кездесетін су өте таза суға ұқсамайды және оның табиғи сипаттамалары бар, олардың өзгеруі тірі организмдердің өмірі мен қызметіне жағымсыз салдарға әкелуі мүмкін. Сумен жабдықтау суға ең қатаң талаптар қояды. Сапа көрсеткіштерінің үлкен саны бар табиғи суларды әртүрлі

критерийлер бойынша жіктеуге болады, бұл оларды әртүрлі тұтынушыларға пайдалануға ұсынуға мүмкіндік береді. Сумен жабдықтау көзін сипаттау үшін сіз суды шаруашылық және ауыз су мақсаттары үшін пайдалану мүмкіндігі туралы бағаланатын әртүрлі көрсеткіштердің жиынтығын білуіңіз керек. Жер үсті суларының әр түрлі белгілері бойынша ұсынылған жіктелімдерін қарастыру барысында, мамандардың пікірінше, бірқатар компоненттерді ескере отырып, кешенді жіктеу жер үсті суларының сапасын ең жақсы интегралды бағалау болып табылатындығын атап өткен жөн (Манчак Х. және т. б. 1982), (1-кесте).

Жалпы зерттеу барысында су сапасының келесідей көрсеткіштері бар:
Физикалық: температура, түсі, иісі, дәмі.

Химиялық: ионды құрамы, рН ортасы, ерітілген газдардың құрамында болуы.

Биологиялық: коли-индек, e.coli бактерияларының саны.

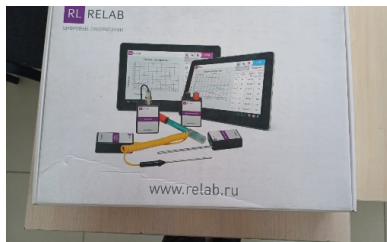
Кесте 1 – Жер үсті суларының сапа кластары

Көрсеткіш	Өте таза	Таза	Өте аз ластанған	Аздап ластанған	Қатты ластанған	Өте қатты ластанған
Температура, °С	20	25	25	30	30	30
рН	6,5-7,5	6,1-6,4 7,6-7,9	5,9-6,0 8,0-8,1	5,7-5,8 8,2-8,3	4,0-5,2 8,8-9,5	<4.0 >9.5
Хлоридтер, мг/дм ³	50	150	200	300	500	500
Калий ионы, мг/дм ³	50	150	200	300	500	500
Аммиак, мг/дм ³	0, 1	0, 2	0, 5	2, 0	5, 0	5, 0
ТТР	2	4	8	15	25	25

Химия пәнінде 8-сыныптардың оқу бағдарламасына сай STEM-технологиясын қолдану арқылы «Су» тарауындағы тақырыптарында зерттеу жұмыстары жүргізілді. «Суды тазалау» лабораториялық жұмысын жүргізу кезінде судың қасиеттерін және ластанған суды тазартқан соң су сапасының көрсеткіштерін анықтау мақсатында ReLab.lite программалық жүйесі және сенсорлары қолданылды (1а-сурет).

ReLab.lite программалық жүйесі – мұғалімдерге арналған әмбебап цифрлы зертханалық құрал болып табылады, негізгі қызметі сенсорларының көмегімен белгілі бір химиялық қосылыстың құрамын анықтау (1ә-сурет).

Бұл программалық жүйе өзіндік артықшылықтарға ие: дайын жиынтықтар әдістемелік ұсыныстармен бірге жеткізіледі; зертханалық жұмыстардың сипаттамасы берілген; жеке зертханалық жұмыстарды әзірлеу мүмкіндігі; аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы үйрену оңай; өлшеулерді жылдам бастау сабақ уақытын үнемдейді.



1а және ә суреттер. ReLab.lite программалық жүйесі

Зерттеу жұмысына Шымкент қаласы №136 жалпы орта білім беретін мектебінің және А.Байтұрсынов атындағы №50 мектеп-гимназиясының 8-сынып оқушылары қатысты. Ең алдымен оқушылар өз қолдарымен ластанған суды тазартатын фильтр құрастырды, фильтр құрамына кіретін тазартушы заттарды келесідей қасиеттеріне қарай жіктеп қолданды (2-кесте).

Кесте 2 – Фильтр құрамы

Фильтр құрамы	Атқаратын қызметі	фото
Қиыршық тастар	Қиыршық тастар немесе ұсақ тастар жапырақтар немесе жәндіктер сияқты үлкен шөгінділерді сүзу үшін қолданылады.	
Құм (кварц)	Суспензияны, сондай-ақ қалқымалы және батып бара жатқан бөлшектерді кетіру үшін қолданады. бөлшектер сіңіру немесе физикалық инкапсуляция арқылы жойылады.	

Белсендірілген көмір	Химиялық сіңіру арқылы ластаушы заттар мен қоспаларды жояды. Органикалық қосылыстар адсорбция әдісімен алынады және сақталады. Хлорды жоймайды, бірақ белсендірілген көмірде сүзілгеннен кейін хлор мөлшері айтарлықтай азаяды және белсенділігі төмендейді.	
----------------------	--	---

Нәтижелер және талқылау

Жоғарыда көрсетілген қосылыстар негізінде оқушылар өз беттерінше фильтр құрастырды (2-сурет). Ластанған су Шымкент қаласы «Қайнар бұлақ» көлінен алынып, ластанған судың құрамы анықталынып, фильтрация арқылы тазартылды.



2-сурет – Қолдан жасалған фильтр

Ластанған су фильтр арқылы тазартылғаннан кейін оқушылар ең алдымен физикалық қасиеттерін салыстырды. Нәтижесінде, температурасы 25°C, иісі және түсі салыстырмалы түрде жойылып, тазартылған су мөлдірленіп, жағымсыз иістен тазарғандығын анықтады (3-сурет). Сонымен қатар, салыстырылған екі судың рН-көрсеткіштері салыстырылды (4а, ә-суреттер). Ластанған судың рН-метрі – 7,62, ал тазартылған судың рН-метр көрсеткіші – 7,50-ге тең болды.



3-сурет – Лас және тазартылған су



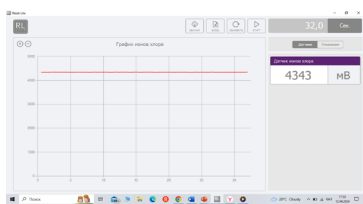
а)



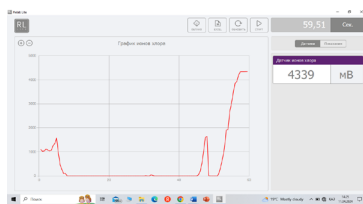
ә)

4-сурет – а- лас судың рН-метрі және ә- тазартылған судың рН-метрі

Содан кейін ReLab.lite бағдарламалық жүйесі арқылы 1-кесте бойынша мәліметтерге негізделді. Атап айтсақ, су құрамындағы хлорид ионы (Cl^-) (5-сурет), калий ионы (K^+) (6-сурет), құрамындағы аммиак және аммоний тұздары (7-сурет), тотығу-тотықсыздау реакцияға қатысу көрсеткіші алынды (8-сурет). Яғни, ластанған және тазартылған сулардың арасындағы айырмашылығы көрсетіліп, талданып, қорытынды жасалынды. ReLab.lite бағдарламалық жүйесі арқылы алынған мәліметтер график түрінде берілді.

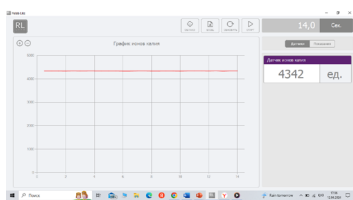


а)

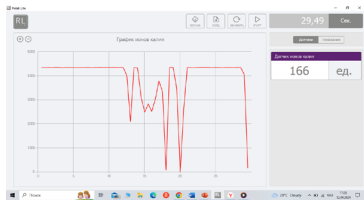


ә)

5-сурет – а- лас судың және тазартылған судың Cl^- ионы көрсеткіші

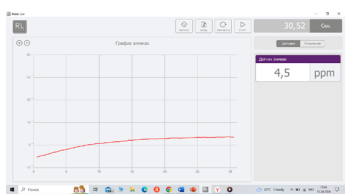


а)

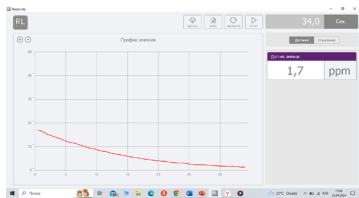


ә)

6-сурет – а- лас судың және тазартылған судың K^+ ионы көрсеткіші

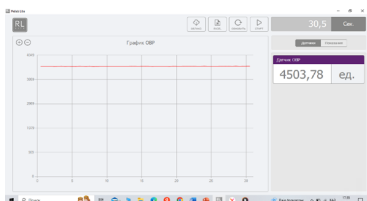


а)

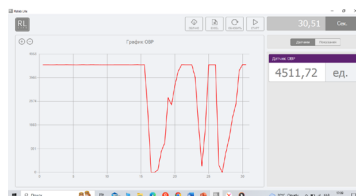


ә)

7-сурет – а- лас судың және тазартылған судың аммиак мөлшері



а)



ә)

8-сурет – а- лас судың және тазартылған судың ТТР көрсеткіші

Білім алушылар алынған мәліметтерді өзара талқылап, суды тазартудың әдістері және суды сақтау, су экологиясы жайында проблемалық сұрақтар қойып, нәтижесін анықтап, топ ішінде талдау жұмыстарын жүргізді.

Қорытынды

Бұл жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыратын «Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ мұғалімдердің жаратылыстану пәндері бойынша STEM-құзыреттерін қалыптастыру» гранттық жобасы шеңберінде орындалды (ар19677375, 2023-2025 гранты). Қорытындылай келе, STEM-технологиясының негізінде оқушыларға судың табиғи сапасы жайындағы ақпараттар толық анықталынып, судың экологиясы жайында көзқарасы және заманауи платформамен жұмыс жасау дағдысы қалыптастырылды. Оқушыларға суды тазартудың әдістерін, фильтр құрамы таныстырылды.

Алынған ақпараттардың негізінде білім алушылар өз қолдарынан фильтр құрастырды. Фильтрация нәтижесін салыстыру мақсатында ReLab.lite бағдарламалық жүйесі пайдаланылып, алынған ақпараттар талқыланды.

References

1 «Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2020-2025 годы», Постановление Правительства Республики Казахстан от 12 октября 2021 года № 726. – 97 с.

2 **Казбекова, Г. Н., Исмагулова, Ж. С.** «Инновациялық stem-білім беру тәсілін қалыптастыру», // Ясауи университетінің хабаршысы. № 3 (125). 2022. – 200–210 б.

3 **Онтагарова, Д. Р., Жолымбаев, О. М.** STEM оқытудың әдістері мен формалары: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2023. – 103 б.

4 **Ryu, M., Mentzer, N., Knobloch, N.** Preservice teachers' experiences of STEM integration: challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal Technology. Des. Educ.* 2019. 29 (3). P. 493–512.

5 **Кузнецова, Л. Г.** Организация STEM- обучения путем интеграции предметов естественно-математического проектной деятельности. В сборнике: Актуальные проблемы математики и естественных наук. Материалы X Международной практической конференции, посвященной 75-летию доцента Р.А.Акбердина. Сургут, 2022. – С. 431–434.

6 **Дудышева, Е. В., Ремизова, Е. В.** Сотрудничество школьных педагогов в организации междисциплинарных STEM проектов. *Информация и образования: границы коммуникаций.* 2021. № 13 (21) – С. 219–221.

7 **Chiu, T. K. F.** Using self-determination theory (SDT) to explain student STEM interest and identity development. *Instructional Science, Advanced Online Publication.* 2024, pp. 89–107. <http://dx.doi.org/10.1007/s11251-023-09642-8>

8 **Абдрахманова, Х. К., Шағраева, Б. Б., Нурмуханбетова, Г. К., Шертаева, Н. Т.** Химия сабақтарында STEM инновациялық жоба әдістерін қолдану//«Физикадағы заманау тенденциялар : ғылым мен білім интеграциясы» атты Халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдар жинағы. – Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ. – Астана. 2024. – 280–285 б.

9 **Sudarmin, S., Kurniawan, C.** «The Implementation of Chemical Project Learning Model Integrated with Ethno-Stem Approach on Water Treatment Topic Using Kelor (*Moringa oleifera*) Seed Extract As Bio-Coagulant», *KnE Soc. Sci.*, Vol. 2019, P. 492–501

10 **Chiu, T. K. F., Li, Y.** How can emerging technology impact STEM education? *Journal of STEM Education Research*, 6, 2023, P. 375–384. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00113-w>

References

1 «Gosudarstvennaya programma razvitiya obrazovaniya Respubliki Kazahstan na 2020-2025 gody» [The State Program for the development of education of the Republic of Kazakhstan for 2020–2025], *Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 12 oktyabrya 2021 goda № 726.* – 97 p.

2 **Kazbekova, G. N., Ismagulova, ZH. S.** «Innovatsiyalyq stem-bilim beru tasilin qalyptastyru» [Formation of an innovative stem-educational approach], *Yasaui universitetiniñ habarshysy*, №3 (125), 2022, pp. 200–210.

3 **Ontagarova, D. R., Zholymbaev, O. M.** STEM oqytudyñ ädisteri men formalary [Methods and forms of STEM learning]: oqu qūraly. – Almaty: Qazaq universiteti, 2023. – 103 p.

4 **Ryu, M., Mentzer, N., Knobloch, N.** Preservice teachers' experiences of STEM integration: challenges and implications for integrated STEM teacher preparation. *International Journal Technology. Des. Educ.* 2019. 29 (3), pp. 493–512.

5 **Kuznecova, L. G.** Organizatsiya STEM-obucheniya putem integratsii predmetov estestvenno-matematicheskogo proektnoj deyatel'nosti. [The organization of STEM education through the integration of subjects of natural and mathematical project activities.] V sbornike: Aktual'nye problemy matematiki i estestvennyh nauk. *Materialy H Mezhdunarodnoj prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 75-letiyu docenta R.A.Akberdina.* Surgut, 2022. pp. 431–434.

6 **Dudysheva, E. V., Remizova, E. V.** Sotrudnichestvo shkol'nyh pedagogov v organizatsii mezhdisciplinarnykh STEM proektov. [Collaboration of school teachers in the organization of interdisciplinary STEM projects]. *Informatsiya i obrazovaniya: granicy kommunikatsij.* 2021. № 13 (21) pp. 219–221.

7 **Chiu, T. K. F.** Using self-determination theory (SDT) to explain student STEM interest and identity development. *Instructional Science, Advanced Online Publication.* 2024, pp. 89–107. <http://dx.doi.org/10.1007/s11251-023-09642-8>

8 **Abdrahmanova, H. K., Shagrayeva, B. B., Nurmuhambetova, G. K., Shertayeva, N. T.** Himiya sabaqtarynda STEM innovatsiyalyq zhoba ädisterin qoldanu [Application of innovative STEM project methods in Chemistry Lessons] //«Fizikadağy zamanau tendentsiyalar: ğylym men bilim integratsiyasy» atty Halyqaralyq ğylymi-teoriyalıq konferentsiya materialdar zhınağy. – L. N. Gumilev atyndağy EüU. – Astana. – 2024. pp. 280–285

9 **Sudarmin, S., Kurniawan, C.** «The Implementation of Chemical Project Learning Model Integrated with Ethno-Stem Approach on Water Treatment Topic Using Kelor (*Moringa oleifera*) Seed Extract As Bio-Coagulant», KnE Soc. Sci., vol. 2019, pp. 492–501

10 **Chiu, T. K. F., Li, Y.** How can emerging technology impact STEM education? Journal of STEM Education Research, 6, 2023, pp. 375–384. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00113-w>

Поступило в редакцию 10.09.24.

Поступило с исправлениями 13.12.24.

Принято в печать 09.02.25.

**Б. Б. Шаграева*¹, *Н. Т. Шертаева*²,
*Х. К. Абдрахманова*³, *Н. Б. Токтамыс*⁴
^{1,2,3,4}Южно-Казахстанский педагогический
университет имени О. Жәнібеков,
Республика Казахстан, г. Шымкент
10.09.24 ж. баспаға түсті.
13.12.24 ж. түзетулерімен түсті.
09.02.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ STEM ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ХИМИИ

В статье предложена методика использования STEM-технологий, которые можно применять на уроках химии в средней школе. Основные академические области, такие как наука, математика, технологии и инженерия (STEM), продвигаются вперед. Показано, что, задача учителя - сделать ученика активным участником учебного процесса. Особое внимание уделяется использованию STEM – технологий, позволяющих разнообразить формы и средства обучения в учебном процессе. Цель статьи заключается в повышении интереса к учебной дисциплине с использованием STEM технологии на уроках химии на основе научного проекта на тему «Методы очистки воды». Показано как в ходе занятий учащиеся самостоятельно выполняют прототип заданного задания, используя современное, простое и доступное инженерное оборудование и материалы. Учащиеся создают

образцы из пластика или картона, используя части существующего оборудования в процессе создания конечного продукта, а также они учатся учитывать свойства предметов, комбинируя различные материалы. Учащийся выбирает структурные компоненты модели для максимально функционального и эффективного использования. Во время урока учащиеся покажут, как сделать несколько фильтров и очистить воду. Материалы о местных или национальных проблемах загрязнения воды, таких как разливы нефти, загрязнение подземных вод, загрязнение сточных вод рек и озер, должны быть изучены на примерах загрязнения воды в Казахстане и Туркестанской области. В статье рассматривается необходимость повторной очистки загрязненной воды. Например, при уборке, мытье посуды или стирке используется сточная вода, после чего грязная вода направляется на очистные сооружения. Вода помещается в большие резервуары, где проводится ряд обработок. Частицы удаляются, бактерии питаются питательными веществами, растворенными в воде, а химические вещества или УФ-излучение уничтожают микроорганизмы. Все собранные твердые вещества обрабатываются отдельно и утилизируются соответствующим образом. Чистая вода оставляет очистные сооружения готовыми к использованию в реках, озерах и океанах, а также у животных и людей по всему миру. В результате определено, что метод STEM можно использовать на уроках химии для создания устойчивых междисциплинарных связей с другими предметами образовательной программы, а также для улучшения понимания учебного материала и успеваемости учащихся.

Ключевые слова: STEM-образование, STEM-технология, химия, методическая разработка, междисциплинарность, вода, показатели качества.

*B. B. Shagrayeva¹, N. T. Shertayeva²,
Kh. K. Abdrakhmanova³, N. B. Toktamys⁴
^{1,2,3,4}South Kazakhstan Pedagogical University
named after O. Zhanibekov,
Republic of Kazakhstan, Shymkent
Received 10.09.24.
Received in revised form 13.12.24.
Accepted for publication 09.02.25.

IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION BY INTEGRATING ELEMENTS OF STEM TECHNOLOGY IN CHEMISTRY LESSONS

The article proposes a methodology for using STEM technologies that can be used in chemistry lessons in high school. The main academic fields such as science, mathematics, technology, and engineering (STEM) are moving forward. It is shown that the teacher's task is to make the student an active participant in the learning process. Particular attention is paid to the use of STEM technologies that allow diversifying the forms and means of learning in the educational process. The purpose of the article is to increase interest in the academic discipline using STEM technology in chemistry lessons based on a scientific project on the topic «Methods of water purification». It is shown how during the lessons, students independently complete a prototype of a given task, using modern, simple and accessible engineering equipment and materials. Students create samples from plastic or cardboard, using parts of existing equipment in the process of creating the final product, and they also learn to take into account the properties of objects, combining different materials. The student selects the structural components of the model for the most functional and effective use. During the lesson, students will show how to make several filters and purify water. Materials on local or national water pollution problems such as oil spills, groundwater pollution, wastewater pollution of rivers and lakes should be studied using examples of water pollution in Kazakhstan and the Turkestan region. The article discusses the need to re-purify contaminated water. For example, cleaning, dishwashing, or laundry uses wastewater, after which the dirty water is sent to a treatment plant. The water is placed in large tanks where a series of treatments are carried out. Particles are removed, bacteria feed on nutrients dissolved in the water, and chemicals or UV light kill the microorganisms. Any solids collected are treated separately and disposed of appropriately. Clean water leaves the treatment plant ready for use in rivers, lakes, and oceans, as well as in animals and people around the world. The results indicate that the STEM method can be used in chemistry lessons to create sustainable interdisciplinary connections with other subjects in the curriculum, as well as to improve student understanding and performance.

Keywords: STEM education, STEM technology, chemistry, methodological development, interdisciplinarity, water, quality indicators.

Теруге 10.03.2025 ж. жіберілді. Басуға 28.03.2025 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

2,52 Кб RAM

Шартты баспа табағы 26,47.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шоқубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Тапсырыс № 4353

Сдано в набор 10.03.2025 г. Подписано в печать 28.03.2025 г.

Электронное издание

2,52 Кб RAM

Усл.п.л. 26,47. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шоқубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Қожас

Заказ № 4353

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz