

ХФТАР 14.25.09

ӨЖ 372.854

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_398

ОРТА БІЛІМ БЕРУДЕ ХИМИЯЛЫҚ САБАҚТАРДЫ ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ STEM КОНТЕКСТІНДЕ ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Сатылмыш И. – педагогика ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, СДУ университеті, Қаскелең қ., Қазақстан Республикасы.

Жумакаева Б.Д.* – химия ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының профессор ассистенті, СДУ университеті, Қаскелең қ., Қазақстан Республикасы.

Бекенова Г.С. – химия ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, СДУ университеті, Қаскелең қ., Қазақстан Республикасы.

Бұл мақалада STEM химия мұғалімдері STEM компоненттерін кіріктіре отырып, оқу бағдарламасында қолданатын заманауи тәсілдер қарастырылады. Бұл білім берудің барлық деңгейлерінде, әсіресе мектептегі оқытудың барлық кезеңінде жаңа технологиялардың кең тарағанын ескере отырып, мұндай жағдайлар тұрақты екенін көрсетеді. Интеграцияда STEM білім беру саласындағы зерттеулер оның ғылыми, білім беру, әлеуметтік-экономикалық және өндірістік салалардағы прогресті ілгерілетудегі көп қырлы үлесін ашады. Сонымен қатар, бұл студенттерге болашақ қызметінде табысқа жету үшін қажетті дағдылар мен білім базасын дамытуға мүмкіндік береді. Химиядағы кіріктірілген STEM білім берудің дамып келе жатқан өрісі, сонымен қатар тәжірибедегі және жаңадан бастаған химия мұғалімдерінің кәсіби дамуын қолдаудың жаңа педагогикалық құралы болып табылады. Болашақ мұғалімдердің STEM білім беру саласындағы түсінігі мен кәсіби тәжірибесін нығайтумен қатар, жалпы білім беретін мектептерде химияны оқытуды, әсіресе инженерия, технология және математика пәндерін кіріктіру арқылы тәрбиелеу өзекті мәселе болып қала береді. Осыны ескере отырып, бұл мақала STEM білім беру мен химияны интеграцияда, төрт жақты STEM тұрғысынан оқытуды енгізуге кіріскен мектепалды даярлық мұғалімдерінің педагогикалық және әдістемелік білімдерін дамытуға қатысты мәселелерді қарастырады. Осы мақсатқа жету үшін жан-жақты әдебиеттерге шолу жасалды және болашақ химия мұғалімдерімен олардың STEM түсінігін бағалау үшін сұхбат жүргізілді. Зерттеу химия пәні мұғалімдерінің STEM педагогикалық біліміне қатысты жалпы қате түсініктер мен қиындықтарды анықтады. Кейіннен деректер жүйелі жинақталып, анықталған кемшіліктерді жою үшін ықтимал шешімдер ұсынылды.

Түйінді сөздер: STEM интеграция, химияны оқыту әдісі, инженерия, технология, математика, интеграцияда STEM химиясы.

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ УРОКОВ ХИМИИ В ИНТЕГРИРОВАННОМ STEM-КОТЕКСТЕ В СРЕДНЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Сатылмыш И. – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор кафедры педагогики естественных наук, Университет СДУ, г. Каскелен, Республика Казахстан.

Жумакаева Б.Д.* – кандидат химических наук, ассистент профессора кафедры педагогики естественных наук, Университет СДУ, г. Каскелен, Республика Казахстан.

Бекенова Г.С. – кандидат химических наук, ассоциированный профессор педагогики естественных наук, Университет СДУ, г. Каскелен, Республика Казахстан.

В этой статье рассматриваются современные подходы, используемые учителями химии STEM для интеграции компонентов STEM в свои учебные программы. Это подчеркивает своевременность таких усилий, учитывая широкое влияние новых технологий на всех уровнях образования, особенно на зарождающихся этапах школьного обучения. Исследования в области интегрированного STEM-образования проливают свет на его многогранный вклад, способствующий прогрессу в научной, педагогической, социально-экономической и промышленной сферах. Кроме того, это дает обучающимся возможность развивать навыки и базу знаний, необходимые для успеха в будущей карьере. Растущая область интегрированного STEM-образования в области химии также представляет собой новый педагогический инструмент, способствующий профессиональному развитию как практикующих, так и начинающих преподавателей химии. Культивирование преподавания химии в средних школах, особенно посредством интеграции инженерного дела, технологий и математики, наряду с укреплением понимания и профессионального опыта будущих учителей в области STEM-образования, остается актуальной проблемой. В свете этого данная статья решает проблемы, связанные с развитием педагогических и методологических знаний будущих учителей, когда они приступают к реализации STEM-образования и преподавания химии с интегрированной, четырехсторонней точки зрения STEM. Для достижения этой цели был проведен всесторонний обзор литературы, а также проведены интервью с будущими учителями химии, чтобы оценить их понимание STEM. Исследование выявило распространенные заблуждения и трудности, касающиеся педагогических знаний STEM, которыми обладают будущие учителя химии. Впоследствии были тщательно собраны данные и предложены потенциальные решения для устранения выявленных недостатков.

Ключевые слова: STEM интеграция, методика преподавание химии, инженерия, технология, математика, интегрированная STEM-химия.

PROBLEMS OF TEACHING CHEMISTRY LESSONS IN AN INTEGRATED STEM CONTEXT IN SECONDARY EDUCATION

Satylymysh Y. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Kaskelen, Republic of Kazakhstan.

Zhumakayeva B.D. – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor of the Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Kaskelen, Republic of Kazakhstan.*

Bekenova G.S. – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Kaskelen, Republic of Kazakhstan.

This article delves into the contemporary approaches employed by STEM chemistry teachers to integrate STEM components within their curricula. It underscores the timeliness of such efforts, given the widespread influence of new technologies across all educational levels, particularly at the nascent stages of schooling. Research in the domain of integrative STEM education sheds light on its multifaceted contributions, fostering advancements in the scientific, pedagogical, socio-economic, and industrial spheres. Furthermore, it empowers students to cultivate the skill sets and knowledge base necessary for thriving in future careers. The growing field of integrative STEM education in chemistry also presents itself as a novel pedagogical tool, propelling the professional development of both practicing and aspiring chemistry educators. Cultivating chemistry instruction within secondary schools, particularly through the integration of engineering, technology, and mathematics, alongside strengthening the comprehension and professional expertise of future teachers regarding STEM education, remains a pressing concern. In light of this, this article improves the challenges associated with fostering the pedagogical and methodological knowledge of future teachers as they embark on implementing STEM education and chemistry instruction from an integrative, quadripartite STEM perspective. To achieve this objective, a comprehensive literature review was undertaken, coupled with interviews conducted with prospective chemistry teachers to measure their understanding of STEM. The study found prevalent misconceptions and difficulties concerning the pedagogical knowledge of STEM possessed by future chemistry teachers. Subsequently, data were collected meticulously and potential solutions were proposed to address the identified shortcomings.

Key words: *STEM integration, methods of teaching chemistry, engineering, technology, mathematics, integrative STEM chemistry.*

Кіріспе. Интеграциялық STEM технологиясы мен химияны оқыту, жаңаша оқыту технологиясы ретінде мектепте және ЖОО-да қолданыс таба отырып, химия мұғалімдері мен болашақ мұғалімдердің кәсіби дамуына үлес қосады. Дүние жүзінің көптеген елдерінде STEM тұжырымдамасы әртүрлі мектептерде қарқын орын алуда және қазіргі жоғары технологиялық әлемде өте жоғары бағаланатын маңызды білім беру мәселелерінің бірі болып табылады.

Интеграциялық STEM білім беру – бұл ғылымның, технологияның, инженерияның және математиканың өзара байланыстылығын көрсететін оқыту технологиясы. Интеграциялық STEM білім беру – жобалық, проблемалық және тәжірибелік оқыту арқылы студенттерге төрт компонентті (ғылым, технология, инженерия, математика) тұтас және мазмұнды түсінуді қамтамасыз ететін педагогикалық тәсіл. Ғылым – студенттерге дүние туралы терең түсінік береді. Технология – жастарды жоғары технологиялық табыстарға жұмыс істеуге дайындайды. Инженерлік білім студенттерге проблемаларды шешуге және жаңа жобаларда білімді қолдануға мүмкіндік береді. Математика – адамдарға ақпаратты ашуға, қате есептеулерді болдырмауға және нәтижелерді әзірлеу кезінде негізделген пікірлер жасауға мүмкіндік береді. Болашақ ұрпақ қазіргі студенттердің болашақтағы жетістіктері мен үлгерімдері үшін әлемдік деңгейдегі STEM білім берудің сапалы, жаңартылған және жүйеленген білімі ол кіріктірілген пәнаралық білім. Тек пәнге қатысты білімді ғана емес, сонымен қатар 21 ғасырда табысқа жету үшін қажетті дағдылар мен құзыреттерді дамытуға бағытталған пәнаралық білім.

Қазіргі уақытта STEM химия мұғалімдерінің STEM компоненттерін сабақта қалай кіріктіретіні маңызды мәселе болып табылады. Жалпы білім беретін мектептерде әсіресе инженерия, технология және математикамен біріктірілген сабақтар бойынша химияны оқытуды дамыту және болашақ мұғалімдердің STEM білім беру туралы түсініктері мен кәсіби білімдерін нығайту өзекті мәселе болып анықталған. Сондықтан, осы мақалада жұмысында STEM білім беруді іске асыруда болашақ мұғалімдердің педагогикалық әдістемелік білімдеріне үлес қосу және төрт STEM компонентінің интеграциялық тұрғыдан химияны кіріктіріп оқыту мәселелері қозғалады. Осы мақсат аясында әдебиеттерге шолу жасалады және болашақ химия мұғалімдерінен сауалнама алынып, STEM туралы түсініктері анықталады. Шетелдік ғалым Сандерс «интеграцияланған STEM білім беру саласы педагогикалық тәжірибелерді нақтылау және осы бойынша жасалатын зерттеулер негізінде оқу бағдарламасын әзірлеу үздіксіз күш-жігермен дамып келе жатқан сала ретінде қарастырылады» [1] деп айтады. Сондықтан жаңа жария көрген әдебиеттерге шолу жасап интеграциялық STEM түсініктертері анықталса және де жұмыс істеп жатқан мұғалімдер мен болашақ мұғалімдердің көзқарасымен түсініктері талқыланса және соңында кейбір ұсыныстар әзірленсе интеграцияланған STEM білім беру саласы Қазақстан мектептерінде де дамиды. Мұндай зерттеулердің нәтижелері болашақ мұғалімдердің кәсіби білімін және STEM интеграциялық оқыту технологиясындағы әдіс-тәсілдерді дамытуға көмектеседі.

Мақсаты. Орта білім беруде химиялық сабақтарды интеграциялық STEM контекстінде жаңаша оқыту технологиясы ретінде мұғалімдер мен болашақ мұғалімдердің кәсіби дағдылары мен білімдерін дамытуға үлес қосу.

Міндеттері. Интеграциялық STEM білім берудің ғылыми, педагогикалық, әлеуметтік-экономикалық және өндірістік салаларға қосқан үлесін зерттеу. Болашақ химия мұғалімдерінің STEM түсінігін бағалау. Болашақ химия мұғалімдерінің STEM педагогикалық біліміне қатысты кең таралған қате түсініктер мен қиындықтарды анықтау. Интеграциялық STEM білім беруді енгізуде болашақ химия мұғалімдерінің педагогикалық және әдістемелік білімдерін арттыруға байланысты міндеттерді талдау. Болашақ химия мұғалімдерінің STEM педагогикалық білімдеріндегі анықталған кемшіліктерді жоюдың ықтимал шешімдерін ұсыну.

Материалдар мен әдістер. Әлем бойынша интеграциялық STEM мәселелері: Интеграцияланған STEM туралы педагогтардың кездеген бір мәселесі – интеграцияланған STEM білім берудің бірыңғай анықтамасы жоқ және әртүрлі мүдделі тараптардың бұл туралы әртүрлі тұжырымдамалары болуы. Осы тұрғыда химия сабақтарында немесе басқа пәндер туралы да интеграциялауды қалай енгізуге болады деген сұрақ пайда болып отыр. Интеграцияланған STEM оқыту технологиясын төрт STEM компоненті мен байланыстырып оқу жоспарында, оқыту бағдарламасында және бағалауда қалай орын табады деген мәселе шешімін табу керек мәселе. Ол бір пән мен оқытудан пәнаралық оқытуға көшуге дейін ауытқитын мәселе. Мәселе – бұл төрт STEM компонентінің

интеграциялау дәрежесі. Осыған орай, интеграцияның бірінші түрі – екі немесе үш компонент арасында кейбір тақырыптар бойынша байланыс болатыны, ал STEM-нің төрт компонентінің барлығы бірдей байланыста болмайтын, шамалы интеграция. Мысалы, математика мен ғылым немесе химия мен математиканы интеграциялап оқыту. Тағы да технология мен химияны кіріктіру сияқты. Шамалы интеграцияны кейбір тақырыптарды оқыту кезінде STEM компоненттерін әрбір компонентті жеке оқытылғанда тағы да байқалады. Екіншісі – интердисциплинарлық оқыту туралы, ол ұғымдар мен дағдыларды кіріктірілген түрде біріктіре отырып, барлық төрт STEM компоненті бойынша көбірек тақырыптарды оқытуды білдіреді. Үшіншісі – трансдисциплинарлық оқыту, онда әрбір пән нақты дүниелік мәселелерге қатысты проблемалық тәсілге біріктірілген және шешімге бағытталған болады. Шын мәнінде, трансдисциплинарлық оқыту әлдеқайда интеграцияланған дәрежесі жоғары деңгейде болады. Бірыңғай оқытудан трансдисциплинарлық оқытуға көшуге көмектесетін салалар инженерия мен технология болады. Олардың рөлі барлық STEM оқытуда көмектесетін қолдаушы және күшті элементтер болып табылады. Интеграцияланған оқытуда инженерлік және технологияларды қолдану интеграция дәрежесін анықтаудың негізгі факторы болады. Осы орайда біріктірілген STEM білім берудің тұжырымдамалық негіздерін талқылайтын кейбір еңбектерде интеграцияланған STEM білім беру талқыланып тұжырымдалған болатын. Бұлар, ғалым зерттеуші Roehrig-тің ұсынған «инженерлік дизайн» негізінде оқыту [2, 56], технология мен инженерлік дизайн мен оқыту [3], контекстік интеграциялық оқыту [4, 2226], тақырыптарды біріктіріп оқыту [1], [5, 7-86], [6], және білімнің, технологияның, инженерияның және математиканың пәнаралық зерттелуі арқылы оқыту [7,256], [8, 64-656].

Білім беру саласындағы зерттеулерде ғалымдар интеграцияланған STEM-ді тиімді оқыту үшін шынайы жағдайларды пайдаланудың маңыздылығын атап көрсетеді [13,1206]. STEM іс-шаралары практикалық болуы керек және шынайы STEM интеграциясын алға жылжыту үшін нақты проблемаларды шешуі керек екені айтылған. STEM мұғалімдері мультидисциплинарлық тәсілдердің құндылығын мойындағанымен, кейбіреулер пәндерді жай ғана біріктіру жеткіліксіз деп алаңдайды [14, 86]. Олар жобалар, бірлескен зерттеулер және нақты әлем мәселелеріне негізделген проблемалық оқыту сияқты неғұрлым тартымды интеграция әдістерін қалайды. Сонымен қатар Йылмаз және Гуверчин (2016) Технологиялық педагогикалық мазмұнды білімді (TPCK) педагогикалық міндеттерді шешу және оқыту мен оқуды жеңілдету үшін технологияны тиімді пайдалану ретінде анықтайды [15,166]. TPCK нақты пәнге бейімделген оқыту әдістерін енгізу үшін технологияны қалай пайдалану керектігін білуді қамтиды. Бұл тұжырымдама STEM пәндерін химияның оқу бағдарламаларына кіріктіруге жол ашады. Сондықтан оқу бағдарламасына нақты өмірлік қиындықтарды енгізу керек. Осына байланысты мұғалімдерге әдістемелік көмек көрсету маңызды. Зерттеуші Stohmann және ізденушілер мұғалімдердің білімдері мен интеграцияланған STEM білім беру тәжірибесі бойынша зерттеу және талқылау қажеттілігі жөнінде мәселе қозғап, мұғалімдерге көмек ретінде орта мектептің серіктестігімен STEM оқытудың жаңа моделін әзірледі [9]. Осы модел бойынша ұсынылған мәселелер төмендегідей болған:

- 1 – Мұғалімдерге университетпен, серіктеспен және компаниямен ынтымақтасу және кәсіби дамуы үшін қолдау көрсету.
- 2 – Мұғалімдерді сабақты интегративті жоспарлауға және сыныптағы тәжірибеге үйрету.
- 3 – Мұғалімдерді оқу материалдарымен, технологиялық мүмкіндіктермен және ресурстармен қамтамасыз ету.

Шетелдік ғалым Моог және оның зерттеу топ мүшелері көптеген пәндердің интеграциялық тұжырымдамалары мен дағдылары нақты әлемдегі мәселелерді шешуде ғылымның, технологияның, инженерияның және математиканың өзара байланыстылығын атап көрсетеді [6]. Интеграция практикалық тәжірибелерге, эксперименттерге және жобаларға бағытталған. Осы оқушылардың сыни тұрғыдан ойлауы мен проблемаларды шешу дағдыларын дамытады. Осы тұрғыда әрбір химия тақырыбы қолмен жасалатын тәжірибелер, эксперименттер, есептер, тапсырмалар және жобаларды қамтитын оқушының іс-әрекеттерінің үлгілерімен қамтамасыз етілуі керек. Брейнер және т.б. интеграцияланған STEM білім беру жобаларды, эксперименттер және модельдеу сияқты практикалық және тәжірибелік оқыту тәжірибесін айтады [10, 26]. Бұл студенттерге теориялық тұжырымдамаларды практикалық салада қолдануға мүмкіндік береді. Mishra&Koehler STEM оқытуда технологияның маңызды рөл атқаратынын атап өтті [11, 5-66]. Ол модельдеуге, деректерді талдауға және үлкен ақпараттық ресурстарға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Технологияларды тиімді біріктіру өте маңызды. Осыған байланысты әрбір химиялық тақырыптарды оқытуда қандай технологиялық құралдар, құрылғылар, аппараттар және компьютерлік бағдарламалар қолданылатыны көрсетеді.

Жоғарыда аталған теориялық білімдер мен интеграцияланған STEM білім беруді жүзеге асырудағы тәжірибелер химияны, атап айтқанда, инженерлік, технология және математикамен біріктіріп мектептерде интеграцияланған оқыту әдістері мен тәсілдеріне түсініктеме берді.

Нәтижелері. Интеграцияланған STEM оқытуды жүзеге асыру үшін мұғалімнің кәсіби дамуы өте маңызды. Оқытушыларға интеграцияланған STEM сабақтарын тиімді жобалау және өткізу үшін оқыту мен қолдау қажет [12, с.1020]. STEM білімін бір STEM компонентімен оқытудан бастап интеграцияланған STEM-ге дейін дамыту үшін алдымен болашақ химия мұғалімдерінің әртүрлі түсініктерін, білімін және қате түсініктерін анықтау қажет. Осыған байланысты болашақ химия пәні мұғалімінің STEM педагогикалық білімдері бойынша түсінігі мен қиындықтарын анықтадық. Осыған байланысты жиналған деректер 1- кесте бойынша көрсетілген. Болашақ мұғалім ретінде 4-курс студенттерінің STEM оқыту туралы ой пікірлерін анықтау мақсатында 44 бітіретін студент төменде кесте бойынша көрсетілген түсінік пен тұжырымдарды 5 балдық шкала мен бағалап әр тұжырымдаманың орташа балы есептелді.

1-Кесте – Болашақ Мұғалімдерінің STEM оқыту туралы ой-пікірлерін бағалау

№	Түсініктеме мен тұжырымдар	Орташа балы
1	STEM оқыту – бұл Legos көмегімен кезкелген нәрсені құрастыру	3.93
2	STEM оқыту – бұл зертханада эксперименттер жасау	3.95
3	STEM оқыту инженерлік дизайн негізіндегі оқыту болып табылады	3.98

4	STEM оқыту – бұл модельдеу	4.14
5	STEM оқыту – бұл өндірістік оқыту	4.05
6	STEM оқыту – жобаға негізделген оқыту	4.07
7	STEM оқыту – бұлбір STEM пәнін математикамен байланыстыра оқыту	4.05
8	STEM оқыту – STEM компоненттері бойынша зерттеуге негізделген оқу әрекеті	4.27
9	STEM оқыту – бұл STEM пәнін технологиялық құралдарды пайдалана отырып оқыту	4.48
10	STEM оқыту – бұл STEM пәндерін басқа пәндермен біріктіре алатын, өмірлік мәселелермен байланыстыра алатын және технологиялық және өндірістік шешімдерді таба алатын студенттердің дағдыларын дамытатын әрекеттер мен тәжірибелер арқылы оқыту	4.43
11	STEM оқыту – бұл төрт саланы (ғылым, технология, инженерия және математика) ізденуге және жобаға негізделген нақты әлем қолданбаларында орнатылған жолдармен біріктіру арқылы оқыту	4.41

Кесте бойынша болашақ мұғалімдерінің STEM оқыту туралы түсініктемелері тек бір немесе екі әдіс тәсіл немесе бір екі пән мен байланыстырып оқытуға қарағанда интердисциплинарлық немесе пәнаралық оқытуды жоғары балл мен бағалағандарын көреміз. Себебі STEM оқыту жалпы қаралатын болса интегративті STEM оқыту ол пәнге бейімделіп басқа пәндер мен көбірек байланыстырып оқыту және технологиялық құралдар мен әдіс-тәсілдерді қолданып оқыту болып табылады. Тағы да интегративті STEM оқытуды өмірлік мәселелермен байланыстыра алатын және технологиялық және өндірістік шешімдерді таба алатын студенттердің дағдыларын дамытатын іс-шаралар мен тәжірибелер арқылы оқыту және жобаға негізделген нақты әлем қолданбаларында орнатылған жолдармен біріктіру арқылы оқыту деп жоғары бағамен бағаланған. Ал Лин және т.б. жобалық ойлауды дамыту үшін инженерлік дизайнды технология бойынша мұғалімдердің даярлығына енгізуді жақтаған [17, 7-8б], ал Бэйли шығармашылық, ынтымақтастық, нақты әлемдегі проблемалар арқылы сұрауға негізделген оқыту және рефлексия сияқты STEM оқытудың тиімді тәжірибелерін атап көрсеткен [18, 1б], зерттеулер сонымен қатар пәнаралық интеграцияның қиындығы сияқты қиындықтарды анықтайды [16, 40б].

Жоғарыда айтылған тәжірибелер мен зерттеу нәтижелері аясында төменде көрсетілген кейбір ұсыныстарды білдіруге болады:

Мектептерде «интегративті STEM химиясын оқытудағы қажеттіліктерді үнемі анықтау, деректерге шолу жасау және талдау жүргізу;

Жиналған деректер және оларды талдау нәтижелері отандық және халықаралық ғылыми жиындарда, химия мұғалімдеріне арналған семинар мен бірлестіктерде, химияны оқыту саласындағы зерттеулерде, мектеп басшыларын және де осы салада жұмыс жасап жатқан қоғамдық тұлғалардың отырыстарында талқылау.

«Интегративті STEM химиясы» бойынша үлгі оқыту материалдарды әзірлеу, тарату және оларды қолдана отырып мектептерде оқыту тәжірибесін өткізу болып табылады. Жаңадан әзірленген оқыту материалдарын тәжірибеден өткізу мұғалімдердің сабақты жоспарлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді; оқытуды түрлендіріп жаңартуды үйретеді; оқытудың әртүрлі әдістері мен стратегияларын қолдану тәжірибесін жинақтайды; әріптестер мен басқа мұғалімдерден кері байланыс алады; және олардың педагогикалық тәжірибесін жақсартады. Бұл практикалық үлгі сабақтар оқытушылардың жұмысын жақсартуға, мұғалімнің сенімін арттыруға және химия сабағында шығармашылық пен инновацияны дамытуға көмектеседі.

Химиялық тақырыптарды оқыту әдіс-тәсілдерін үйренуге, оқыту материалдарын әзірлеуге және сабақ жоспарын дайындауда мұғалімдерге көмекші құрал ретінде «Интегративті STEM химиясы» туралы оқу-әдістемелік құрал дайындау керек. Бір мысал ретінде электрохимия тарауында «STEM қолданбалары арқылы тотығу-тотықсыздану реакциялары» тақырыбын қолға алып оны интегративті STEM оқыту технологиясын қолдана отырып, химия мұғалімдеріне түсінікті болу үшін кіші тарау ретінде жоспар дайындалып кесте бойынша көрсетілді.

2- Кесте – STEM қолданбалары арқылы тотығу-тотықсыздану реакциялары тақырыбы бойынша жоспар

Сабақтың тақырыбы	STEM қолданбалары арқылы тотығу-тотықсыздану реакцияларын зерттеу		
Сынып	10 сынып		
Сабақтың мақсаты	Тотығу мен тотықсыздануды электрондардың тасымалдануы тұрғысынан түсіну.		
STEM қолданбалары	Әртүрлі STEM өрістерінде тотығу-тотықсыздану реакцияларын пайдалануды зерттеу Тотығу-тотықсыздану реакцияларымен байланысты тәжірибелер мен жобалармен танысу		
Сабақтың жоспарлаған кезеңдері	Міндеті	Іс-әрекеті	STEM қолданбалары
Кіріспе	Студенттер тотығу-тотықсыздану реакцияларымен танысады және олардың STEM өрістеріндегі маңыздылығын түсінеді.	Тотығу-тотықсыздану реакцияларының экология ғылымындағы рөлін талқылау Тотығу-тотықсыздану реакцияларының топырақ пен су сапасына қалай ықпал ететінін және экожүйеге әсерін зерттеу	Технология қолданбасы: Оқушыларды тотығу-тотықсыздану реакцияларын модельдейтін онлайн көрнекілеу және модельдеу құралдарымен таныстыру. Бұл технологияларды зерттеу мен талдауда қалай қолданылатынын талқылау

Тотығу күйлері және сандықталдау	Студенттер тотығу дәрежелерін тағайындауды және тотығу-тотықсыздану реакцияларын сандық талдауды үйрену	Тотығу күйлерін тағайындау үшін математикалық есептеулерді біріктіреді.	Математика қолданбасы: Тотығу-тотықсыздану реакцияларының сандық аспектілерін талдау үшін математикалық формулаларды қолдануға машықтандыру
Тотығу-тотықсыздану теңдеулерін теңестіру	Оқушылар жартылай реакция әдісі арқылы тотығу-тотықсыздану теңдеулерін теңестіруге жаттығады.	Инженерлер батареялар сияқты энергия сақтау жүйелерін жасауда тотығу-тотықсыздану реакцияларын қалай қолданатынын зерттейді.	Инженерлік қолданбасы: Тотығу-тотықсыздануға негізделген тиімді энергия сақтаудың инженерлік жоба ұйымдастыру
STEM зертханасы – қарапайым тотығу-тотықсыздандыратын батареяны құру	Оқушылар тотығу-тотықсыздану реакциялары туралы білімдерін қарапайым тотықсыздандырығыш батареяны құру үшін қолданады.	Функционалды тотығу-тотықсыздануға негізделген энергияны сақтау жүйесін жобалаудағы инженерлік ойларды талқылау	Технология және Инженерлік қолданбасы: Студенттер өздері құрастырған тотықсыздандырығыш батареяның өнімділігін өлшеу және талдау үшін технологияны пайдалану
Коррозия және STEM зерттеу	Оқушылар тотығу-тотықсыздану реакцияларының материалдың деградациясына және коррозияға әсерін зерттейді	Тотығу-тотықсыздану мен байланысты коррозияның әсерін болдырмау және азайту үшін инженерлік шешімдерді зерттеу	Инженерлік қолданбасы: STEM жобасы – тотықсыздану жүйесін жобалау арқылы коррозия проблемасын шешу және талдау
Кейс Жұмысы – Қоршаған ортаны қорғаудағы тотығу-тотықсыздану реакциялары	Қоршаған ортаны қорғауда суды тазарту және ластануды жою үшін тотығу-тотықсыздану реакцияларын қалай қолданатынын зерттеу	Осы қолданбалардың артындағы ғылыми принциптерді және инженерлік шешімдерді талқылау	Ғылым қолданбасы: ғылыми принциптерді және инженерлік шешімдерді және зерттеу нәтижелерін талқылау

Қорытынды. Интегративті STEM білім беру туралы зерттеулер ғылымның, білімнің дамуына, әлеуметтік-экономикалық және өнеркәсіптік дамуға және мектеп деңгейінен бастап оқытудың барлық деңгейінде жаңа технологиялардың таралуына ықпал етеді. Интегративті STEM химияны оқыту жаңаша оқыту технологиясы ретінде мұғалімдер мен болашақ мұғалімдердің кәсіби дамуына да үлес қосады. Сонымен қатар, интегративті STEM білім беру студенттерге болашақ мансаптарында табысқа жету үшін қажетті дағдылар мен білімді дамытуға да септігін тигізеді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. **Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania** [Text] / M. Sanders //The Technology Teacher. – 2009. – Vol.68. – Issue 4. – P. 20–26.
2. **Roehrig G. H., Dare E. A., Ellis J. A. Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM** [Text]/ G. H. Roehrig, E. A. Dare, J. A. Ellis//Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research. – 2021. – Issue 3. – P.1-18.
3. **Wells J. G. Integrative. STEM education at Virginia Tech: Graduate preparation for tomorrow’s leaders in Wells** [Text]/J. G. Wells //Virginia Tech School of Education. – 2013. – Issue 2. – P.28-35.
4. **Nadelson L. S., Seifert A. L. Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future** [Text] / L. S. Nadelson, A. L. Seifert // The Journal of Educational Research. – 2017. – Vol.110(3). – P.221-223.
5. **Kelley T. R., Knowles, J. G. A conceptual framework for integrated STEM education** [Text] / T. R.Kelley, J. G. Knowles // International Journal of STEM Education. – 2016. – Issue 3. – P. 1-11.
6. **Sublette Heidi. An effective model of developing teacher leaders in STEM education** [Text] / Heidi Sublette // Theses and Dissertations. – 2013 –P.405.
7. **Moore T., Stohlmann M., Wang H., Tank K., Glancy A., Roehrig G. Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education** [Text] Curriculum and Instruction / T Moore, M.Stohlmann, H. Wang, K.Tank, A. Glancy, G.Roehrig//Publisher Purdue University Press. – 2014. – P.26.
8. **Ejiwale J. Barriers to successful implementation of STEM education** [Text] / J.Ejiwale// journal of Education and Learning. – 2013 – Vol.7. – Issue2. – P. 63-74.
9. **Tsupros N., Kohler R.,Hallinen J. STEM education** [Text] / N.Tsupros, R.Kohler, J.Hallinen // A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon–Pennsylvania. – 2009.
10. **Stohlmann M., Moore T.J., Roehrig G.H. Considerations for Teaching Integrated STEM Education** [Text] / M. Stohlmann, T.J. Moore, G.H. Roehrig // journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). – 2012. – Vol.2. – Issue 1. – Article 4.

11. **Breiner J. M., Harkness S. S., Johnson C. C., Koehler C. M. What is STEM?** [Text] / J. M. Breiner, S. S. Harkness, C. C. Johnson, C. M. Koehler // *A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. School science and mathematics*. – 2012. – Vol. 112. – Issue 1. – P. 3-11.
12. **Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge** [Text] / P. Mishra, M. J. Koehler // *teachers college record*. – 2006. – Vol. 108. – Issue 6. – P. 1017-1054.
13. **Shanwei J.L., Lim K.Y., Ming DeY., Hilmy A. Exploring the affordances of open-source sensors in promoting authenticity in mathematics learning. Asia-Pacific STEM Teaching Practices** [Text] / J. L. Shanwei, K. Y. Lim Ming, Y. De, A. Hilmy // *From Theoretical Frameworks to Practices*. – 2019. – P. 117-137.
14. **Yilmaz H. S. A Study of Determination of Benchmarks during the New Formation of Integrated STEM Leader Preparation Program** [Text] / H. S. Yilmaz // *European Journal of STEM Education*. – 2022. – Vol. 7. – Issue 1. – P. 10.
15. **Yilmaz S., Guvercin S. The importance of technological pedagogical content knowledge courses in science teacher educational program** [Text] / S. Yilmaz, S. Guvercin // *Bulletin of the Academy of Pedagogical Sciences of Kazakhstan*. – 2016 – vol. 1. – P. 12-18.
16. **Kelley T. R., Knowles J. G., Han J., Trice A. N. Models of integrated STEM education** [Text] / T. R. Kelley, J. G. Knowles, J. Han, A. N. Trice // *Journal of STEM Education Innovations and Research*. – 2021 – Vol. 22. – Issue 1. – P. 34-45.
17. **Lin K.Y., Wu Y.T., Hsu Y.T., Williams P.J. Effects of infusing the engineering design process into STEM project-based learning to develop pre-service technology teachers' engineering design thinking.** [Text] / K. Y. Lin, Y. T. Wu, Y. T. Hsu., P. J. Williams // *International Journal of STEM Education*. – 2021 – Vol. 8. – Issue 1. – P. 1-15.
18. **Bailey C. A. STEM teacher leadership** [Text] / C. A. Bailey // *Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Greensboro*. – 2020. – P. 166.

REFERENCES:

1. **Sanders M. STEM, STEM education, STEMmania.** *The Technology Teacher*, 2009, vol. 68, iss. 4, pp. 20-26.
2. **Roehrig G. H., Dare E. A., Ellis J. A. Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM.** *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 2021, iss. 3, pp. 1-18.
3. **Wells J. G. Integrative. STEM education at Virginia Tech: Graduate preparation for tomorrow's leaders in Wells.** *Virginia Tech School of Education*, 2013, iss. 2, pp. 28-35.
4. **Nadelson L. S., Seifert A. L. Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future.** *The Journal of Educational Research*, 2017, vol. 110 (3), pp. 221-223.
5. **Kelley T. R., Knowles, J. G. A conceptual framework for integrated STEM education.** *International Journal of STEM Education*, 2016, iss. 3, pp. 1-11.
6. **Sublette Heidi. An effective model of developing teacher leaders in STEM education.** *Theses and Dissertations*, 2013, 405 p.
7. **Moore T., Stohmann M., Wang H., Tank K., Glancy A., Roehrig G. Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. Curriculum and Instruction.** Publisher Purdue University Press, 2014, pp. 26.
8. **Ejiwale J. Barriers to successful implementation of STEM education.** *Journal of Education and Learning*, 2013, vol. 7, iss. 2, pp. 63-74.
9. **Tsupros N., Kohler R., Hallinen J. STEM education. A project to identify the missing components, Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania,** 2009.
10. **Stohmann M., Moore T. J., & Roehrig G. H. Considerations for Teaching Integrated STEM Education.** *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2012, vol. 2, iss. 1, Article 4.
11. **Breiner J. M., Harkness S. S., Johnson C. C., Koehler C. M. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. School science and mathematics,** 2012, vol. 112, iss. 1, pp. 3-11.
12. **Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge.** *Teachers college record*, 2006, vol. 108, iss. 6, pp. 1017-1054.
13. **Shanwei J.L., Lim K.Y., Ming De Y., Hilmy A. Exploring the affordances of open-source sensors in promoting authenticity in mathematics learning. Asia-Pacific STEM Teaching Practices. From Theoretical Frameworks to Practices,** 2019, pp. 117-137.
14. **Yilmaz H. S. A Study of Determination of Benchmarks during the New Formation of Integrated STEM Leader Preparation Program.** *European Journal of STEM Education*, 2022, vol. 7, iss. 1, 10 p.
15. **Yilmaz S., Guvercin S. The importance of technological pedagogical content knowledge courses in science teacher educational program.** *Bulletin of the Academy of Pedagogical Sciences of Kazakhstan*, 2016, vol. 1, pp. 12-18.
16. **Kelley T. R., Knowles J. G., Han J., Trice A. N. Models of integrated STEM education.** *Journal of STEM Education Innovations and Research*, 2021, vol. 22, iss. 1, pp. 34-45.
17. **Lin K.Y., Wu Y.T., Hsu Y.T., Williams P.J. Effects of infusing the engineering design process into STEM project-based learning to develop pre-service technology teachers' engineering design thinking.** *International Journal of STEM Education*, 2021, vol. 8, iss. 1, pp. 1-15.
18. **Bailey C. A. STEM teacher leadership.** *Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Greensboro*, 2020, 166 p.

Авторлар туралы мәліметтер:

Сатылмыш Халит Йылмаз – педагогика ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, СДУ университеті, Қазақстан Республикасы, 040900, Қаскелең қ., Абылайхан көш. 1/1, тел.: +7-702-334-17-20, e-mail: halit.yilmaz@sdu.edu.kz.

Жумакаева Бота Даулетхановна* – химия ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының ассистент профессоры, СДУ университеті, Қазақстан Республикасы, 040900,

Қаскелең қ., Абылайхан көш. 1/1, тел.: +7-778-861-91-80, e-mail: bota.zhumakayeva@sdu.edu.kz.

Бекенова Гулмира Сатыбалдиевна – химия ғылымдарының кандидаты, жаратылыстану ғылымдар педагогикасы кафедрасының қауымдастырылған профессоры, СДУ университеті, Қазақстан Республикасы, 040900, Қаскелең қ., Абылайхан көш. 1/1, тел.: +7-778-630-89-14, e-mail: gulmira.bekenoa@sdu.edu.kz.

Сатылмыш Халит Йылмаз – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор кафедры педагогики естественных наук, Университет СДУ, Республика Казахстан, 040900, г. Каскелен, ул. Абылайхан 1/1, тел.: 87023341720, e-mail: halit.yilmaz@sdu.edu.kz.

Жумакаева Бота Даулетхановна* – кандидат химических наук, ассистент профессора кафедры педагогики естественных наук, Университет СДУ, Республика Казахстан, 040900, г. Каскелен, ул. Абылайхан 1/1, тел.: +7-778-861-91-80, e-mail: bota.zhumakayeva@sdu.edu.kz.

Бекенова Гулмира Сатыбалдиевна – кандидат химических наук, ассоциированный профессор кафедры педагогики естественных наук, Университет СДУ, Республика Казахстан, 040900, г. Каскелен, ул. Абылайхан 1/1, тел.: +7-778-630-89-14, e-mail: gulmira.bekenoa@sdu.edu.kz.

Satylmysh Khalit Yilmaz – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Republic of Kazakhstan, 040900, Kaskelen, 1/1 Abylaikhan Str., tel.: +7-702-334-17-20, e-mail: halit.yilmaz@sdu.edu.kz.

Zhumakayeva Bota Dauletzhanovna* – Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor of the Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Republic of Kazakhstan, 040900, Kaskelen, 1/1 Abylaikhan Str., tel.: +7-702-334-17-20, e-mail: bota.zhumakayeva@sdu.edu.kz.

Bekenoa Gulmira Satybaldiyevna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of pedagogy of natural sciences, SDU University, Republic of Kazakhstan, 040900, Kaskelen, 1/1 Abylaikhan Str., tel.: +7-702-334-17-20, e-mail: gulmira.bekenoa@sdu.edu.kz.

XFTAP 14.25.09

ӨЖ 910.1

https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_404

ҚАЛАЛАР ГЕОГРАФИЯСЫН ОҚИТУДА BILIM ALL МОБИЛЬДІ БАҒДАРЛАМАСЫ МЕН WEB-ПЛАТФОРМАЛАРДЫ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

Сәлімжанов Н.Ө.* – PhD докторанты, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Алиаскаров Д.Т. – PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Калкашев С.Г. – PhD, аға оқытушы, Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық педагогикалық институты, Арқалық қ., Қазақстан Республикасы.

Мехмет Сомунчу – PhD, профессор, Анкара университеті, Анкара қ., Түркия Республикасы.

Жаһандық перспективада инновациялық онлайн білім беру қарқын дамуда. Инновациялық білім беру елдер мен аймақтардағы білім беру ресурстарының теңсіздігі мен ақпараттық шектеулерінің проблемаларын өзгертіп, халықаралық білім алмасуға ықпал етті. Онлайн сервистер мен веб-платформалар арқылы географиядан білім алудың көптеген мүмкіндіктері бар. Оқушылар географиялық заңдылықтарды, табиғи құбылыстарды тереңірек түсінеді, теориядан алынған мәліметтерді практикамен байланыстыра алады. Зерттеу жұмысымыздың мақсаты «Bilim All» мобильді онлайн бағдарламасын инновациялық білім беру құралы ретінде перспективаларын талдау және веб-платформаларды табысты қолдану жолдарын ұсыну. Мақалада «Қалалар географиясы» пәнін оқытуда авторлық Bilim All мобильді бағдарламасы мен веб-платформаларды пайдаланудың негізгі артықшылықтары қарастырылды. Bilim All мобильді бағдарламасының көмегімен «Қалалар географиясы» элективті курсының бағдарламасы құрастырылған. Мобильді бағдарламаға «Қалалар географиясы» пәнінен дәріс, зертханалық және семинар сабақтарының материалдары енгізілген. Сонымен қатар веб-платформаларды пайдалана отырып, практикалық тапсырмаларды орындаудың үлгілері көрсетілген. Электрондық ресурстар тақырыпқа байланысты классификацияланып, ресурстарды пайдалану мүмкіндіктері көрсетілді. Жұмыстың нәтижесі ретінде М.Ганди атындағы №92 лицей оқушыларынан алынған сауалнама мен инновациялық технологияларды қолданғаннан кейінгі тест нәтижелері талданды.

Түйінді сөздер: инновациялық технологиялар, онлайн білім беру, веб-платформа, мобильді бағдарлама, ақпараттық технология.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ BILIM ALL И WEB-ПЛАТФОРМ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОГРАФИИ ГОРОДОВ

Сәлімжанов Н.Ө.* – PhD докторант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан.

Алиаскаров Д.Т. – PhD, старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан.

Калкашев С.Г. – PhD, старший преподаватель, Аркалыкский педагогический институт им. И. Алтынсарина, г. Аркалык, Республика Казахстан.

Мехмет Сомунчу – PhD, профессор, университет Анкары, г. Анкара, Турецкая Республика.