ISSN 1728-8975
ISSN (print) 3005-6209
ISSN (online) 3005-6217

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Abai Kazakh national pedagogical university

ХАБАРШЫ

«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы
Серия«Естественно-географические науки»
Series of «Natural-geographical sciences»
№2(80), 2024

Алматы, 2024

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Abai Kazakh national pedagogical university

ХАБАРШЫ

«Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы
Серия«Естественно-географические науки»
Series of «Natural-geographical sciences»
№2(80), 2024

Алматы, 2024

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

ХАБАРШЫ
«Жаратылыстану–география ғылымдары» сериясы
№2(80), 2024 ж.

Шығару жиілігі – жылына 4 нөмір.2001 ж. бастап шығады

Бас редактор:
Х.Н. Жанбеков – х.ғ.к., Жер туралы ғ.д., профессор
Абай атындағы ҚазҰПУ

Редакция алқасы:
Бас редактордың орынбасары:
К.Д. Каймулдинова– г.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ
Ғылыми редакторлар:
Ж.Ә. Шоқыбаев – *п.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ;*
З.Б. Тұңғышбаева – *б.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ;*
Б.Ш. Абдиманапов – *г.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ;*
Жауапты хатшылар:
А.Ж. Утемисова – *PhD, аға оқытушы Абай атындағы ҚазҰПУ;*
И.Қ. Райымбекова – *PhD, аға оқытушы Абай атындағы ҚазҰПУ;*
Т.М. Секерова – *PhD, аға оқытушы Абай атындағы ҚазҰПУ;*

Редакциялық алқа мүшелері:
Е.А. Бектуров – *х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі Абай атындағы ҚазҰПУ*
С.Р. Конуспаев – *х.ғ.д., профессор әл-Фараби атындағы ҚазҰУ*
Н.К. Ахметов – *п.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ*
А.П. Богоявленский – *б.ғ.д., профессор «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС*
Н.Ә. Бектенов – *х.ғ.д., профессор Абай атындағы ҚазҰПУ*
А.А. Саипов – *п.ғ.д., профессор Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ*
Б.М Дженбаев. – *б.ғ.д., профессор Қырғызстан Республикасы ҰҒА-ның Биология және топырақтану институты, Қырғызстан*
Ю.Ю.Гавронская – *п.ғ.д., профессор А.И.Герцен атындағы РМПУ, Санкт-Петербург қ., Ресей*
Н.Д. Андреева – *п.ғ.д., профессор А.И. Герцен атындағы РМПУ, Санкт-Петербург қ., Ресей*
С.В. Суматохин – *п.ғ.д., профессор Мәскеу мемлекеттік педагогикалық университеті, Мәскеу қ., Ресей*
Д.Ю. Мурзин – *х.ғ.д., профессор Або Академи Университеті, Турку қ., Финляндия*
Бургхард Мейер – *г.ғ.д., профессор Лейпциг университеті, Лейпциг қ., Германия*
Давид Лорант – *PhD, Венгрия ауыл шаруашылығы және жаратылыстану ғылымдары университеті, Годолло қ., Венгрия*
Эмин Атасой – *PhD, профессор Бурса Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия*
Козак Метин Акоглан – *PhD, профессор Докуз Эйлул университеті, Түркия*

© Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 2024

Қазақстан Республикасының мәдениет және ақпарат министрлігінде 2009 жылы мамырдың 8-де тіркелген N10110 – Ж

Басуға 14.06.2024 қол қойылды. Пішімі 60x84$^{1}/_{8}$.
Көлемі 20,25 е.б.т. Тапсырыс 315.

2020 жылдан бастап Қазақстандық дәйексөз қорының импакт-факторы – 0,008

050010, Алматы қаласы, Достық даңғылы, 13.
Абай атындағы ҚазҰПУ

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің «Ұлағат» баспасы

М а з м ұ н ы
С о д е р ж а н и е
C o n t e n t

ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY, GEOGRAPHY AND ECOLOGY

Донг Цяо Ли, Адал С., Акылбекова Т.Н. Электрохимия пәнінен элективті курстың әдістемелік аспектілері 5
Dong Xiao Li, Adal S., Akylbekova T.N. Methodological aspects of an elective course in electrochemistry

Битуреева Ж.Н., Қожағұлова Ж.Р., Сагимбаева А.Е. Педагогикалық университетте «Гравиметриялық анализ» тақырыбы бойынша есептер шығару әдістері 13
Bitureeva Zh. N., Kozhagulova Zh. R., Sagimbayeva A. E. Methods of solving problems on the topic "Gravimetric analysis" at the pedagogical university

Охасова Г.Е., Мукатаева Ж.С. Химия сабағында функционалдық сауаттылық тапсырмаларын талдау әдістемесі 24
Okhassova G., Mukataeva Zh. Methods of analyzing functional literacy tasks in chemistry lessons

О.А. Есімова, А.Р. Мырзағали «Микрогетерогенді жүйелердің химиясы мен технологиясы» курсын оқыту әдістемесі 35
Yessimova O.A., Myrzagali A.R. Learning methods of the course «Chemistry and technology of microhete- rogeneous systems»

Ракымжанова Б.З., Газдрубал Е., Ахметова Г.Т., Шайменова Б.С., Бабахова Ж.А. Жаратылыстану және математика пәндерін оқыту негізінде оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамыту 44
Rakymzhanova B.Z., Gazdruba E., Akhmetova G.T., Shaimenova B.S., Babakova J.A. Developing students' critical thinking skills through science and mathematics teaching

Рыскалиева Р.Г., Әлібек Н.А., Сисенгалиева Г.Д. Оқушылардың химия пәніне қызығушылығын арттырудағы элективті курстардың рөлі 53
Ryskalieva R.G., Alibek N.A., Sissengaliyeva G.D. The role of elective courses in increasing students' interest in chemistry

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

ВЕСТНИК
Серия «Естественно-географические науки»
№2(80), 2024 г.

Периодичность – 4 номера в год.
Выходит с 2001 года.

Главный редактор:
Жанбеков Х.Н. – *к.х.н., д.н. о Земле, профессор КазНПУ имени Абая*

Редакционная коллегия:
Зам. главного редактора:
Каймулдинова К.Д. – *д.г.н., профессор КазНПУ имени Абая*
Научные редакторы:
Шокыбаев Ж.А. – *д.пед.н., профессор КазНПУ имени Абая*
Тунгышбаева З.Б. – *д.биол.н., профессор КазНПУ имени Абая*
Абдиманапов Б.Ш. – *д.г.н., профессор КазНПУ имени Абая*

Ответственные секретари:
Утемисова А.Ж. – *PhD, КазНПУ имени Абая*
Райымбекова И.Қ. – *доктор PhD КазНПУ имени Абая*
Секерова Т.М. – *доктор PhD КазНПУ имени Абая*

Члены редколлегии:
Бектуров Е.Ә.–д.х.н., проф., академик НАН РК КазНПУ имени Абая
Конуспаев С.Р. – *д.х.н., профессор КазНУ имени Аль-Фараби*
Ахметов Н.К. – *д.пед.н., профессор КазНПУ имени Абая*
Богоявленский А.П. – *д.биол.н., профессор* ТОО «НПЦ микробиологии и вирусологии»
Бектенов Н.А. – *д.х.н., профессор КазНПУ имени Абая*
Саипов А.А. – *д.пед.н., профессор ЕНУ* имени *Л.Н. Гумилева*
Дженбаев Б.М. – *д.биол.н., профессор* (Кыргызстан),
Гавронская Ю.Ю. – *д.пед.н., профессор* (Ресей),
Андреева Н.Д. – *д.пед.н., профессор* (Россия),
Суматохин С.В. – *д.пед.н., профессор* (Россия),
Мурзин Д.Ю. – д.х.н., профессор (Финляндия),
Мейер Бургхард – д.геогр.н., профессор. (Германия),
Лорант Давид – доктор PhD (Венгрия),
Атасой Эмин – PhD, профессор (Туркия),
Акоглан Козак Метин – PhD, профессор (Түркия)

© Казахский национальный педагогический университет им. Абая, 2024

Зарегистрировано
в Министерстве культуры и информации РК
8 мая 2009 г. N10110 – Ж

Подписано в печать 14.06.2024.
Формат 60x84$^{1}/_{8}$. Объем 20,25 уч.-изд.л.
Заказ 315.

за 2020 год индексируемый КазБЦ имеет импакт–фактор – 0,008

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13.
КазНПУ им. Абая

Издательство «Ұлағат»
Казахского национального педагогического университета имени Абая

Суранчиева Р.М., Балабекова Г.М., Унербаева З.О. Кремний наноталшықтарын алу және олардың қасиеттерін зерттеу..... 64
Suranchieva R. M., Balabekova G. M., Unerbaeva Z.O. Production of silicon nanowires and studying their properties

Полатова А.Б., Айтжанова М.О., Тилеубаева Ж.С. Ғылыми зерттеулер негізінде студенттердің танымдық дағдыларын қалыптастыру..... 75
Polatova A.B., Aytzhanova M.O., Tileubayeva Zh.S. Formation of students' cognitive skills based on scientific research

Максудова М.И., Чилдебаев Ж.Б. Білім алушылардың биоалуантүрлілік туралы білімін кеңейту және экологиялық мәдениетін қалыптастыру..... 85
Maksudova M.I., Childebaev Zh.B. Expanding students' knowledge about biodiversity and the formation of an ecological culture

Қожабек А.Н., Құдайбергенов Н.Ж. «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша жаппай ашық онлайн курсын (ЖАОК) дайындау..... 94
Kozhabek A. N., Kudaibergenov N. Zh. Development of a massive open online course (MOOC) in the discipline "Gas chemical processes in oil refining"

Лайсханов Ш.У., Барат Ш.А. Географиялық білім беруде жобалық оқыту технологиясының тиімділігін зерттеу 104
Sh. Laiskhanov, Sh. Barat. Research on the effectiveness of project-based learning technology in geographic education

Тилекова Ж.Т., Қаратай С.Е. Мектеп географиясындағы геоэкология бөлімін зерделеуде проблемалық оқыту технологиясын қолдану 115
Tilekova Zh., Karatay S. Application of problem-based learning technology in studying the section of geoecology in school geography

Қожабаев Е.Қ., Тилекова Ж.Т. Мектеп географиясында геоэкономика бөлімін ойын технологиясын пайдаланып оқыту 125
Kozhabaev E., Tilekova J. Teaching of Geoeconomics in school geography using game technologies

Abai Kazakh National Pedagogical University

BULLETIN
Series of «Natural–geographical sciences»
№2(80), 2024.

Periodicity – 4 numbers in a year
Publishing from 2001.

Editor-in-Chief
c.chem.s., d.n. Earth, professor –
Zhanbekov H. *Abai KazNPU*

Deputy Editor-in-Chief:
deputy Editor–in–Chiet, d.geog.s., professor –
Kaimuldinova K. *Abai KazNPU*

Scientific editors:
d.ped.s., professor –**Shokybaev Zh.** *Abai KazNPU,*
d.biolg.s., professor –
Tungyshbayeva Z. Abai KazNPU,
d.geog.s., professor – **Abdymanapov B.**
Abai KazNPU,
Responsible editorial secretary:
doctor PhD – **Utemissova A.** Abai KazNPU
doctor PhD – **Raiymbekova I.** *Abai KazNPU*
doctor PhD – **Sekerova T.** *Abai KazNPU*

Editorial board:
d.chem.s., prof., academician of NAS RK
– **Bekturov E.** Abai KazNPU
d.chem.s., professor – **Konuspaev S.**
Al-Farabi KazNU
d.ped.s., professor Abai KazNPU – **Akhmetov N.**
d.biol.s., professor **– Bogoyavlensky A.**
LLP "Research and Production Center of
Microbiology and Virology"
d.ped.s., professor – **Bektenov N.** Abai KazNPU
d.ped.s., professor **Saipov A.** L.N. Gumilyov ENU
d.biol.s., professor **Jenbaev B.** (Kyrgyzstan),
d.ped.s., professor **Gavronskaya Yu.** (Russia),
d.ped.s., professor **Andreeva N.** (Russia),
d.ped.s., professor **Sumatohin S.** (Russia),
d.chem.s., professor **Murzin D.** (Finland),
d.geogr.s., professor **Burkhard Meyer** (Germany),
doctor PhD **Lorant David** (Hungary),
PhD, professor **Atasoy Emin** (Turkey),
PhD, professor **Kozak Metin** (Turkey)

© Abai Kazakh National Pedagogical University, 2024

The journal is registered by the
Ministry of Culture and Information RK
8 May 2009, N10110 – Ж

Signed to print 14.06.2024.
Format 60x84 $^{1}/_{8}$. Volume – 20,25
publ. literature. Order 315.

For 2020 KazBC has
Impact-factor of 0,008

050010, Almaty, Dostyk ave., 13
Abai Kazakh National Pedagogical
University

Publishing house «Ulagat»
Abai Kazakh National Pedagogical
University

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL AND GEOGRAPHICAL SCIENCES

Спанкулова Г.А., Саданов А.К. Мұнайтотықтырғыш бактериялар негізіндегі ассоциациялардың мұнай мен мұнайөнімдерімен ластанған топырақты тазарту мүмкіндігін зерттеу..... 134
Spankulova G.A., Sadanov A.K. Study of the possibility of associations based on oil oxidizing bacteria to clean up soil contaminated by oil and oil products

Момбай Г.Ә., Шакирова Н.Д. Қазақстанда су ресурстарын тиімсіз пайдалану салдары 144
Mombay G., Shakirova N. Consequences of ineffective use of Water Resources in Kazakhstan

Авторлар туралы мәліметтер..... 156
Сведения об авторах..... 158
Information about the authors..... 160

ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ЭКОЛОГИИ
METHODS OF TEACHING CHEMISTRY, BIOLOGY, GEOGRAPHY AND ECOLOGY

IRSTI 14.35.09 **https://doi.org/10.51889/3005-6217.2024.80.2.001**

Dong Xiao Li [1], S.Adal [2], T. Akylbekova [2]*
[1]Fudan university, Shanghai, China
[2] Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: saulet.adal.99@mail.ru

METHODOLOGICAL ASPECTS OF AN ELECTIVE COURSE IN ELECTROCHEMISTRY

Abstract

The article describes the main purpose of the course, designed for students and teachers who want to improve their additional knowledge of the elective course in electrochemistry. This study is aimed at students studying electrochemistry, including representatives of all fields related to chemistry. Based on this, the university plans to release a specific methodological manual on electrochemistry, organizing an elective course in the technical direction. In addition, the hours, deadlines, purpose of the elective course are determined and given in the article. On the basis of an organized application, one sample of the course is presented. The article carries out explanatory and written work, which explains why the topic proposed by the teacher is relevant and why it is useful for students. Each academic hour is discussed in detail, taking into account the general program of the University. The emphasis is placed not only on additional knowledge on the topic, but also on the list of literature and scientific materials used in the preparation of the elective course. The curriculum includes theoretical and practical classes. During the lesson, the use of modern technologies and interactive tools is provided. The presented coursework differs from traditional lecture seminars and laboratory work and includes assessment tasks. Students taking the course can test their knowledge by acquiring in-depth knowledge through the courses. In addition, the main goals and objectives of the elective course in electrochemistry, which is the basis of the article, are defined. At the end of the course, the student who has successfully completed this methodical tool specially designed for the subject of electrochemistry will receive a certificate stating that he has studied the course with a special program. In the practical part of the article, Students of the specialty electrochemistry of the Department of Chemistry of the Kazakh national pedagogical university after Abai received a questionnaire on an elective course, the results of which were determined and recorded.

Keywords: elective course, specialized trainin, electrochemistry, coursework, chemical education, modern technology, theoretical and practical classes, general program.

Донг Цяо Ли [1], С. Адал [2], Т.Н. Акылбекова [2]*
[1]Университет Фудань, Шанхай, КНР
[2] Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан
e-mail: saulet.adal.99@mail.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ЭЛЕКТРОХИМИИ

Аннотация

В статье изложена основная цель курса, разработанного для учителей с обучающимися, желающими усовершенствовать дополнительные знания элективного курса по электрохимии. Это исследование было направлено на студентов, изучающих электрохимию, включая представителей всех областей, связанных с химией. Исходя из этого, университет планирует выпустить конкретное методическое пособие по электрохимии, организовав элективный курс по техническому направлению. Кроме того, определены часы, сроки, цель элективного курса и приведены в статье. На основе организованной заявки представлен один образец курса. В статье проводится пояснительная и письменная работа, в которой объясняется, почему предложенная учителем тема актуальна и почему она полезна для учащихся. Каждый академический час подробно обсуждается с учетом общей программы университета. Особое внимание уделяется не только дополнительным знаниям по теме, но и списку литературы и научных материалов, используемых при подготовке элективного курса. Учебная программа включает теоретические и практические занятия. В ходе занятия предусмотрено использование современных технологий и интерактивных средств. Предла- гаемая курсовая работа отличается от традиционных лекционных семинаров и лабораторных работ и включает оценочные задания. Студенты, проходящие курс, могут проверить свои знания, углубившись в курсы. Кроме того, определены основные цели и задачи элективного курса по электрохимии, который является основой статьи. По окончании курса студент, успешно освоивший данное методическое пособие, специально разработанное для предмета электрохимия, получит сертификат о том, что он изучил курс по специальной программе. В практической части статьи студенты кафедры химии Казахского национального педагоги- ческого университета имени Абая по специальности электрохимия получили анкетирование по элективному курсу, результаты которого были определены и записаны.

Ключевые слова: элективный курс, профильное обучение, электрохимия, курсовая работа, химическое образование, современные технологии, теоретические и практические занятия, общая программа.

Донг Цяо Ли[1], С. Адал [2*], Т.Н. Акылбекова [2]*
[1]Фудан университеті, Шаңхай, ҚХР
[2] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: saulet.adal.99@mail.ru

ЭЛЕКТРОХИМИЯ ПӘНІНЕН ЭЛЕКТИВТІ КУРСТЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада электрохимия бойынша элективті курсты қосымша білімдерін жетілдіргісі келетін білім алушылармен ұстаздарға арналып жасалған курстың негізгі мақсаты баяндалған. Бұл зерттеу электрохимияны оқитын студенттерге, оның ішінде химиямен байланысты барлық салалардың өкілдеріне бағытталған. Осыған сүйене отырып, авторлар университетте

техникалық бағыт бойынша элективті курсты ұйымдастыра отырып, электрохимия бойынша нақты әдістемелік құрал шығаруды жоспарлап отыр. Сонымен қатар, элективті курстың сағаттары, мерзімдері, мақсаты анықталып, мақалада келтірілген. Университеттегі оқу бағдарламасы негізінде курстың бір үлгісі ұсынылған. Мақалада курс бойынша түсіндірме және жазбаша жұмыс жүргізіледі, онда оқытушы ұсынған тақырыптың неліктен өзекті екендігі және оның білім алушылар үшін неліктен пайдалы екендігі түсіндіріледі. Элективті курста әрбір академиялық сағаттарда университеттің жалпы бағдарламасын ескере отырып, егжей-тегжейлі талқыланады. Тақырып бойынша қосымша білімге ғана емес, сонымен қатар элективті курсты дайындауда қолданылатын әдебиеттер мен ғылыми материалдардың тізіміне де баса назар аударылады. Оқу жоспарына теориялық және практикалық сабақтар кіреді. Сабақ барысында заманауи технологиялар мен интерактивті құралдарды қолдану қарастырылған. Ұсынылған курстық жұмыс дәстүрлі дәріс семинарлары мен зертханалық жұмыстардан ерекшеленеді және бағалау тапсырмаларын қамтиды. Курстан өтіп жатқан студенттер осы элективті курс арқылы терең білім ала отырып өз білімдерін тексере алады. Сонымен қатар, мақаланың негізі болып табылатын электрохимиядағы элективті курстың негізгі мақсаттары мен міндеттері анықталған. Электрохимия пәніне арнайы жасалған бұл әдістемелік құралды нәтижелі аяқтаған білім алушы курстың соңында арнайы программамен жасалған курсты оқыды деген сертификат алады. Мақаланың практикалық бөлімінде Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің химия кафедрасының электрохимия бойынша сабақ оқитын студенттерден элективті курс бойынша сауалнама алынды және оның нәтижелері анықталып, қорытынды жазылды.

Түйін сөздер: элективті курс, мамандандырылған оқыту, электрохимия, курстық жұмыс, химиялық білім, заманауи технологиялар, теориялық және практикалық сабақтар, жалпы бағдарлама.

Basic rules. With the development of modern science and technology in Kazakhstan, there are almost no special platforms for post-university students who want to deepen their knowledge in the field of electrochemistry and students who want to study this subject. Students' interest in the subject is low. It is necessary to carry knowledge and experience along with explaining to the students the importance of electrochemistry subject in human life and the areas of its application by using new teaching technologies. Students' interest in electrochemistry contributes greatly to their knowledge, skills and experience, as well as scientific discoveries.

Introduction. The main goal of the modernization of education is to train students with intellectual knowledge, chemical knowledge and spiritually developed citizens who are responsible for their profession, as well as to meet the needs of students in education. In modern times of rapid development of science and technology, the formation of human capital capable of competing for the economic well-being of the country is one of the main tasks for the state. In the 21st century, a new paradigm of education is emerging at every stage, the main of which is the formation of the need and ability of the student to independently create new knowledge in the process of forming it into his brain, acquiring ready-made knowledge with the knowledge he already has, mastering cognitive methods, as well as practical skills. Within the framework of the development of the New Kazakhstan, the goal of the new education is to form a person who is free, ready for individual intellectual efforts and humanistically oriented, has the ability to choose, as well as multifunctional competencies, to independently solve various problems in everyday life. Based on these requirements, specialized training of elective courses is planned [1, p23].

Main part. The main ***porpouse*** of education with elective courses: the formation of consciousness, behavior, culture of the individual in the field of Chemistry at the highest level.

The student learns these qualities with knowledge, in the process of Education. Today, the issue of continuing education and upbringing is being raised at the state level. Human community, society, nature and the environmentexplain to posterity the most effective ways of harmony. Including in the process of effective use of the environment and its natural resources a man who is able to protect and care for nature, and human. It is important to educate a new generation with higher chemical education and culture it happens. Maximum inhibition of the increase in the chemical crisis, nature teaching young people about the methods of environmental protection, Chemical Education it is implemented only as a result of mass and continuing education.

1. Electrochemical education in chemistry classes through elective courses responsibilities:

2. Conditions for improving theoretical knowledge in chemistry to create.

3. Disclosure of the consequences that occur as a result of phenomena occurring in nature and modern times, thanks to the chemical knowledge mastered.

4. Interdisciplinary in chemical education in chemistry lessons it is necessary to organize contacts.

5. Information from local local materials is widely available must be used.

6. Importance and harmfulness of obtained chemical products definition [2, p3].

Elective courses for independent, independent work of students effective ways to create conditions and improve the quality of education an opportunity to broaden the research nature of educational work will give.

Basic principles of the elective course:

1. Information on different topics at the discretion of each student.

the purpose of the event is to provide the opportunity to gather and express your thoughts.

2. Consider each student as an individual and consider his / her interestsit is necessary to try to wake up. The teacher constantly keeps information about the student's search it is necessary.

3. The required information is available in a wide range, depending on the needs of students it is given.

4. Students are not graded.

5. The student publishes his sought-after Works and assesses himself. Quarter at the end, you can get test works on the mastered topics.

6. There is also an elective course-creative search, research at the present time work and collective communication, game accumulation, widely used in order to increase interest in the subject type of pedagogical work.

7. To improve the chemical literacy of students at the present stage to the global trends for the development of chemical education it is better to lean as much as possible [3, p7].

- Minimization of the learning content, determining the invariant part he purpose of the event is tidentify the relationship between theory and practice;
- Strengthening of integrated processes, consistency, students;
- Organization of work in small groups;
- Increase of independent work, study of educational work;

wide distribution of character (teacher who serves as a source of knowledge and information.

- The model is gradually lagging behind in the new system of its teaching, leadership, didactic and educational solution of educational tasks organizational skills are revealed taking into account the specifics);
- Electronization of the content of chemical education, other natural sciences and integration;
- Mathematical apparatus, computerization, quantitative chemical the results of the experiment (based on the computer), multimedia and strengthening the role of the internet;
- Formation of the basis of the academic discipline in the student [4, p198].

Research materials and methods. If we answer the question of what an elective course and specialized training is: an elective course is a compulsory subject, which is determined by the educational profile of students of their choice, which is carried out at the expense of the time allocated to the component of a particular educational institution. Selective courses can complement the content of a specialized course; developing the content of one of the main courses is to meet the diverse cognitive needs of schoolchildren that go beyond the chosen educational profile [5]. And profile training is a means of individualization and differentiation of education, which, due to changes in the structure, content and organization of the educational process, fully allows the student to conduct scientific work in the future, deepening his interests, as well as knowledge as an integral part of the chosen specialty [6]. One of the main goals of studying an elective course is to focus on the individualization of education and socialization of the student, preparing for a conscious and responsible choice of the future field of professional activity. According to this, it is divided into several functions [7, p5]. Separately, the following functions of elective courses are: study of current problems of our time; orientation of the student to the peculiarities of future professional activity; orientation to improving the skills of cognitive, organizational activity; replenishment and deepening of basic subject education; compensation for shortcomings in teaching profile disciplines. Each of these functions can be significant and leading in its own way, but in general, the elective course is considered mandatory to perform them in a comprehensive manner. The technology of developing elective courses at the same time, understanding their place and role in the curriculum of a higher educational institution, the features of the methodology of teaching elective courses pose great difficulties for teaching teachers. Therefore, it is important to develop a long-term plan, providing an elective course. Elective profile courses to a greater extent are aimed specifically at deepening and expanding the subject knowledge of students in a particular subject, deepening their knowledge in a higher educational institution so that in the future they become competitive specialists [8, p178].

The main goal of the considered APP of the elective course is to select the content of the elective course "Electrochemistry" to increase the knowledge of students. For this purpose, several tasks are defined:

1. Literary review of the content of the elective course on the subject of electrochemistry;
2. Definition of the main concepts in the course in this discipline;
3. Development of the program and content of the elective course in the discipline electrochemistry;
4. Testing of the site of the compiled elective course on the subject of electrochemistry from students of a specialized university studying bioorganics and students who want to deepen their additional knowledge[9, p150].

If we talk about the main differences and advantages of the new elective course from the traditional elective course:

- It is very effective to apply this course in a simplified direction to all universities, colleges, schools, as well as students and teachers who want to improve their knowledge.
- The student, receiving in-depth knowledge in this discipline, is also aware of additional information.
- Because of the new technological method, both smartphones and laptops have the opportunity to open the subject and test their knowledge and repeat the previous lesson at any time and anywhere only if there is an internet network.
- One of the main differences between the elective course in the new style and the traditional elective course is that the student saves a lot of time during the study of the subject, which he spends on lectures, in the laboratory and on tests. For example, to study a traditional elective course, student spends at least 60 minutes attending classes offline, and in the new traditional elective course, the

student has the opportunity to master the existing information in the lecture in just 20 minutes [10, p8].

As an auxiliary tool in the development of a specially designed elective course on the discipline" electrochemistry", a syllabus approved by the university walls according to the aranai standard program was used. During the preparation of a course on electrochemistry with a comparison of textbooks and a standard curriculum, 2 modules, 1 Test and 1 laboratory work for each module after 7 tsur, as well as at the end of 1 module, one test for the same module and at the end of 2 modules, a certificate of completion of knowledge in the discipline is issued by answering the exam question, and a separate section of this discipline is created for students in three languages. In general, 15 hours will be considered. In connection with this study, before creating an elective course, a schematic version of the structure of the first course was drawn up using a syllabus specially attached to the subject. The data presented in figure 1 show the main scheme of knowledge that the student receives in the general course.



Figure –1. Compiled schematic version of the elective course on the subject of electrochemistry

Since the site of the elective course is currently being developed, before creating the course, teachers of the Department of chemistry of the Institute of Natural Sciences and geography of the Kazakh National Pedagogical University named after Abai in Almaty were surveyed by students studying this discipline, together with the need for the course being developed and their attitude to the course in connection with this discipline. A total of 50 students and teachers of the department received the following questionnaires. We can see the results in figure 2.

A special questionnaire for teachers and students of the Department of chemistry on the development of an elective course on electrochemistry

1. Should elective courses primarily contribute to a deeper study of the student's chosen subject?

A) Yes B) No C) I don't know

2. Do you choose an elective course in electrochemistry in order to further deepen your knowledge?

A) Yes B) No C) I don't want to answer

3. Does the elective course in electrochemistry matter to you or your students in their future specialty?

A) Yes B) No C) I don't know

4. Should the student's recommendations for conducting elective courses be taken into account?

A) Yes B) No C) I don't know

5. Do you think it is better to take elective courses not in the traditional format, but in different formats, including the organizational skills of the teacher?

A) Yes B) No C) I don't know

6. Should the organization of elective courses be accompanied by classes on the school day?

A) Yes B) No C) I don't know

7. Is electrochemistry a subject that is difficult for you or your students to master, requiring additional lessons?

A) Yes B) No C) I don't know

8. Do you know how the elective course differs from the main one?

A) Yes B) No C) I don't know

9. Do you think it is important to have elective courses in electrochemistry apart from the traditional one?

A) Yes B) No C) I don't know

10. Should the topic of elective courses cover topics from the electrochemistry course?

A) Yes B) No C) I don't know

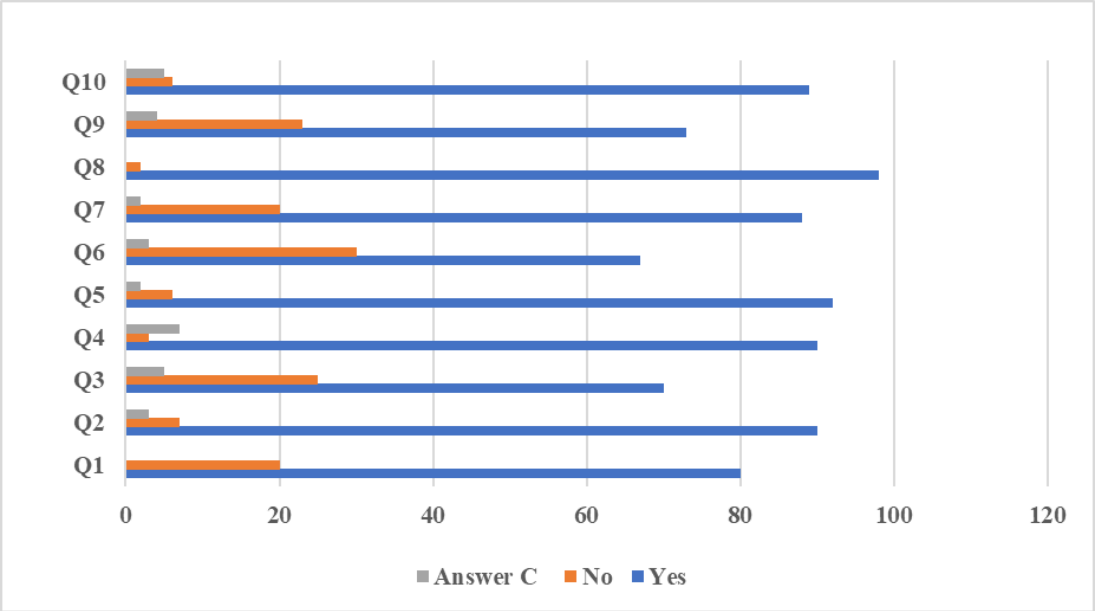


Figure – 2. Survey result

Result. The results of the survey in Figure 2 showed that the response of teachers and students proved that the standard training program has a small number of hours to solve a complex topic, additional education is needed. To be more precise, according to a survey of students, we can see that the number of students who answered yes to all questions is higher than 65%, and the answer No was given by 30% of the total number of students, and 5% of students chose the option that they do not know or do not want to answer.

Discussion. An elective course in electrochemistry is required for the following students: The program of the elective course we have developed relates to the subject, in it separate sections of the specialized chemistry course included in the compulsory program of this subject are studied in depth.

The course is aimed not only at students with sufficient preparation, showing interest in the subject and wishing to deepen their knowledge, skills and abilities, but and for those students who wish to acquire additional knowledge on this topic.

The main necessary structural components of the program have been developed for the course elective course: explanatory note, program content, calendar-thematic plan, program content of the

course, methodological recommendations on the content and conduct of classes, list of literature recommended for students, list literature for teachers.

Conclusion. In conclusion, elective courses in electrochemistry can be considered as an effective form of training in the formation of personal-semantic, educational-cognitive and communicative-informational competencies for students of higher educational institutions who also want to receive additional education. In addition to mastering the content of the discipline, students are currently focused on the formation of the student's readiness to receive a specialized education, taking into account their capabilities, interests, preferences in advance as a competitive person in the future. The completed survey method, test results , program of the elective course, calendar and thematic plan, compiled on the basis of the discipline electrochemistry, and methodological instructions for lectures for conducting this discipline are being prepared. Before the development of the course program, a pedagogical experiment was carried out. As a result of the experiment, the focus was on the development of the elective course. As the results of the survey of students showed, that is, as a result of the survey of 50 surveyed students and teachers, it can be seen that 70-100 percent of the total 50 surveyed participants require an elective subject. In general, we can see that elective courses are successfully included in the profile education system and are an excellent tool for the development of students of higher educational institutions and those who increase their knowledge and become professionally qualified specialists in the future.

References:

1. Kempbel J.A. Chemical reactions passed /2012. - pp. 14-30.

2. Gabrielyan O.S. Theory and practice of elective courses / 2009. - No. 4, - pp. 2-4.

3. Yermakov D.S. Elective course: Development and selection of rzultatov's training / 2012. - №3. – pp.6-11.

4. Shirshina N.V. Sbornik elective courses: Methodical post / Volgograd: Учitel, 2015. - 221 P.

Ermakov D.S, Petrova G.D. Creation of elective training courses for specialized training.// School technologies-2003, No.6.23-29 p.

5. Ermakov D.S., Petrova G.D. Creation of elective training courses for specialized training. // School technologies-2003, No. 6, - pp 23-29.

6. Orta mektepte elektivti kurstardy ūiymdastyru mäseleleri. İnternet-resurstan: - https://baribar.kz/student/1758/orta-mektepte-elektivti-kurstardy-uy/ Jarialanğan künı: 24.08.2015

7. Belgibayev M.E., Kaimuldinova K., Mazbayev O.B., Sabdenalieva G.M. Geographical and concepts of ecological culture and some aspects of it / / Vestnik Kaznpu. Series "Historical and Geographical Science". -2010 - №4, - pp. 4-6.

8. Kaimuldinova K. Geographical foundations of Management. Training manual. -Amaty:"Evero" publishing house, 2015. - 160 pages

9. Raven J. Competence in modern society: trans. from English − Moscow.: Kogito-center, 2002. P.- 212

10. Parshina G.N., Mynbayeva A.K. International descriptors and a competence-based approach in the design of educational programs // Vestnik KazNU. The series "Pedagogical Sciences". - 2011. - No2 (33). - pp. 3-10.

ҒТАМР 31.19.03 https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.002

*Ж.Н. Битуреева *, Ж.Р. Қожағұлова, А.Е. Сагимбаева*
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: b.zhazira0605@mail.ru

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТТЕ «ГРАВИМЕТРИЯЛЫҚ АНАЛИЗ» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа

Аналитикалық химия оқу пәні ретінде химия педагогтерін даярлау жүйесінде ерекше орын алады. Педагогикалық университеттегі аналитикалық химия курсы студенттерге теориялық білімдерін химиялық анализ практикасында қолдануға және өз бетінше ғылыми- зерттеу жұмыстарында тәжірибе жинақтауға мүмкіндік береді. Қазіргі заманғы талаптарға сәйкес аналитикалық химияны оқыту тек академиялық құзыреттіліктерді дамытып қана қоймай, сонымен қатар белгілі бір кәсіби және әлеуметтік-тұлғалық құзыреттіліктерді қалыптастырады. Педагогикалық университетте аналитикалық химия курсын оқыту – теориялық білімді меңгеруден (дәрістер курсы), зертханалық жұмыстарды орындаудан және семинар сабақтарынан тұрады. Семинар сабақтарында есептерді шығаруға көп уақыт бөлінеді. Химия ғылымының негіздерін зерттеуде есептерді шығару маңызды орын алады. Есептер шығару арқылы болашақ педагогтер тек химияны меңгеріп қана қоймайды, сонымен қатар, физикадан, математикадан алған білім деңгейін қолдана білуді талап етеді. Универ- ситеттегі химия курсындағы есептеу тапсырмалары көптеген функцияларды орындайды. Атап айтқанда, студенттерге пәнаралық байланысты жүзеге асыруға мүмкіндік береді, сабақта алынған ақпаратты бекітуге көмектеседі. Мақалада бірнеше әдістерді қолданып, студенттерге «Гравиметриялық анализ» тақырыбы негізінде гравиметриялық фактор, үлгі массасы және анықталатын компоненттің массалық үлесін есептеу мысалдары келтірілген.

Түйін сөздер: Аналитикалық химия, сандық анализ, гравиметриялық анализ, есептер шығару, болашақ педагог, студент.

*Битуреева Ж.Н. *, Кожагулова Ж.Р. , Сагимбаева А.Е.*
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан
e-mail: b.zhazira0605@mail.ru

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Аннотация

Аналитическая химия как учебная дисциплина занимает особое место в системе подготовки педагогов-химиков. Курс аналитической химии в педагогическом университете позволяет студентам применять теоретические знания в практике химического анализа и приобретать опыт самостоятельной научно-исследовательской работы. Обучение аналитической химии в соответствии с современными требованиями не только развивает академические компетенции, но и формирует определенные профессиональные и социально-личностные компетенции. Обучение курсу аналитической химии в педагогическом университете состоит из освоения теоретических знаний (курс лекций), выполнения лабораторных работ и семинарских занятий. На семинарских занятиях много времени отводится на решение задач. Важное место в изучении основ химической науки занимает решение задач. Решая

задачи, будущие педагоги не только осваивают химию, но и требуются умения применять уровень знаний, полученных по физике, математике. Вычислительные задачи на курсе химии в университете выполняют множество функций. В частности, позволяет учащимся осуществлять межпредметные связи, помогает закрепить информацию, полученную на уроке. В статье представлены примеры расчета гравиметрического фактора, массы образца и массовой доли определяемого компонента на основе темы «Гравиметрический анализ» с использованием различных методов решения задач.

Ключевые слова: Аналитическая химия, количественный анализ, гравиметрический анализ, решение задач, будущий педагог, студент.

*Zh.Bitureeva *, Zh.Kozhagulova , A.Sagimbayeva[1]*
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: b.zhazira0605@mail.ru

METHODS OF SOLVING PROBLEMS ON THE TOPIC "GRAVIMETRIC ANALYSIS" AT THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Abstract

Analytical chemistry as an academic discipline occupies a special place in the system of training chemical teachers. The analytical chemistry course at the Pedagogical University allows students to apply theoretical knowledge in the practice of chemical analysis and gain experience in independent research work. Training in analytical chemistry in accordance with modern requirements not only develops academic competencies, but also forms certain professional and socio-personal competencies. Training in the course of analytical chemistry at the pedagogical university consists of mastering the theoretical and theoretical part (a course of lectures), performing laboratory work and seminars. In seminars, a lot of time is devoted to solving problems. Problem solving plays an important role in the study of the basics of chemical science. Solving problems, future teachers not only master chemistry, but also require the ability to apply the level of knowledge gained in physics and mathematics. Computational tasks in the chemistry course at the university perform many functions. In particular, it allows students to carry out interdisciplinary communication, helps to consolidate the information received in the lesson. The article presents examples of calculating the gravimetric factor, the mass of the sample and the mass fraction of the component being determined based on the topic "Gravimetric analysis" using several methods.

Keywords: Analytical chemistry, quantitative analysis, gravimetric analysis, problem solving, future teacher, student.

Негізгі ережелер. Қазіргі жағдайда болашақ педагогтың тұлға ретінде қалыптасуына және оның университеттегі дайындығына қойылатын талаптар айтарлықтай артуда. Білім берудің жаңартылған мақсаттары мен міндеттері химия педагогтерін даярлауда білім беру бағдарламаларын, оқыту курстарының мазмұнын, оқыту технологияларын және оқу процесін ұйымдастырудың ғылыми-әдістемелік тәсілдерін қайта қарау қажеттілігін туғызды. Қазіргі студенттердің, оның ішінде болашақ химия педагогтерінің оқу процесін ұйымдастыруды жетілдіру университеттердің бірінші кезектегі міндеті болып табылады [1].

Кіріспе. Жаһандану заманында аналитикалық химия курсы өте маңызды рөл атқарады. Аналитикалық химия – заттың химиялық құрамын анықтайтын ғылым саласы. Аналитикалық химияны оқыту Болон процесі енгізілген университеттерде, ECTS ұпайлары мен үш білім деңгейінде жүзеге асырылады: бакалавр дәрежесі, магистр және философия ғылымдарының докторы дәрежесі. Бірінші деңгей бакалавр дәрежесі базалық білімді қамтиды.

Белоруссия, Латвия, Литва және Германиядағы химия педагогтерінің біліктілігін арттыру жүйесінде жүргізілген салыстырмалы анализ химия педагогтерін даярлау құрылымындағы елеулі айырмашылықтарға қарамастан, пәндік (химиялық) оқыту инварианты төрт химиялық пәндермен ұсынылған деген қорытынды жасауға мүмкіндік берді: жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия, физикалық химия және аналитикалық химия [2, 45 б.]. Барлық елде жалпы химиялық курстардың тізімдері және оларды оқу реті іс жүзінде бірдей, базалық білімді алғашқы 2–3 жылда алады және аталған химиялық пәндер бойынша дәрістер, семинарлар және зертханалық сабақтарды қамтиды.

Аналитикалық химия курсы студенттердің органикалық және бейорганикалық заттардың химиялық анализ әдістері саласындағы кәсіби маңызды құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Оны оқу студенттерге теориялық білімдерін практикада қолдануға және өз бетінше ғылыми-зерттеу жұмысында тәжірибе жинақтауға мүмкіндіктер береді [1, 182 б.]. Қазіргі аналитикалық химия пәні пәнаралық ғылым болып табылады, сондықтан аналитикалық химия курсы студенттердің экологиялық ойлауын және зерттеу тәжірибесін дамытады, оқу және ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру дағдыларын қалыптастырады және химия ғылымының қоғам өмірінің басқа салаларымен байланысын түсінуге, қоршаған ортаны қорғауға деген көзқарасын қалыптастыруға мүмкіндік береді [3, 202 б.].

Педагогикалық университетте оқу пәні мен оқу білімі ғылымның тенденциясы мен ғылыми танымның ерекшелігіне сәйкес, аналитикалық химия курсы «Сапалық анализ» және «Сандық анализ» бөлімдерінен тұрады. Зерттеу университеттері, технологиялық университеттер және педагогикалық университеттерге арналған пәндер мазмұнының айырмашылығы курстың теориялық бөліміндегі материалды меңгеру тереңдігі мен оқытылатын материалдың көлеміне байланысты. Педагогикалық жоғары оқу орындарына арналған оқулықтарда анализдің физика-химиялық әдістеріне қатысты материалдар айтарлықтай аз келтіріледі. Себебі, анализдің физика-химиялық әдістерін ғылыми бағыттардағы студенттер оқиды [4, 12 б.].

Сандық анализ – зерттелетін қосылыс немесе қоспаның құрамдас бөліктерін анықтауға арналған аналитикалық химия саласы [5, 185 б.]. Сандық химиялық анализ нақты массаны өлшеуге негізделген гравиметриялық анализ бен көлемді өлшеуге негізделген титриметриялық анализ деп жіктеледі. Массаны өлшеу үшін аналитикалық таразылар, көлемді өлшеу үшін өлшеу құралдары – тамшуырлар, бюреткалар және өлшеуіш колбалар қолданылады. Сандық химиялық анализде мүмкін болатын ең таза реагенттерді қолданылады. «Сандық анализ» пәнін екінші курстан оқи бастаған студенттерде жалпы және бейорганикалық химиядан білімдері болады. Оқыту процесі студенттерге химиялық анализді дұрыс орындауға үйретіп қана қоймай, әдістің теориялық негіздері мен принциптерін нақты түсінуге, белгілі бір объектіні талдау әдісін дұрыс таңдауға, талдау кезінде орын алатын қателерді жоюға бағытталған[6, 267 б.].

Гравиметриялық (латынның «gravis» – «ауыр» сөзінен шыққан) анализ – нақты белгілі, тұрақты құрамдағы қосылыстар түрінде оқшауланған анализденетін қосылыстың немесе оның құрамдас бөліктерінің массасын дәл өлшеуге негізделген сандық анализ әдісі. Гравиметриялық анализде аналитикалық сигнал *X* заттың массасы. 1780 жылы швед ғалымы У.Т. Бергман сапалық және сандық анализ әдістерін жүйелеп, ерітінділердегі гравиметриялық анализдің негізін қалады. Гравиметриялық анализ арқылы стехиометрия заңдары (заттар массасының сақталу заңы, құрам тұрақтылық заңы және эквиваленттер заңы) ашылды: химиялық реакция кезінде заттар массасының сақталу заңы (А.Лавуазье), құрам тұрақтылық заңы (Ж. Пруст), эквиваленттер заңы (И. Рихтер) және т.б. Гравиметриялық анализбен жүргізілген көптеген зерттеу нәтижелері қосылыстардың барлық түрлерінің сандық құрамы мен химиялық формулаларын белгілеуге, элементтердің атомдық массаларын анықтауға (И.Я. Берцелиус) мүмкіндік берді. XX ғасырдың ортасына дейін гравиметриялық анализ масса-

лық анализ деп аталып келді. Сонымен, гравиметриялық анализ – ең ерте және ең дәл классикалық әдістердің бірі болып табылады [7, 13 б.].

Болашақ химия педагогтерінің кәсіби-әдістемелік құзіреттілігінің негізін қалыптастыру үшін студенттердің химиялық және әдістемелік дайындығын біріктіру қажет. Педагогикалық университетте аналитикалық химия курсын оқытудың бір ерекшелігі семинар сабақтарында есептерді шығаруға көп уақыт бөлінеді. Бұл әсіресе болашақ педагогтер үшін өте маңызды, өйткені ол репродуктивті білімнің қалыптасуына ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар болашақ маманның ойлау дербестігін, шығармашылық белсенділігін және интуициясын, талдау, жалпылау, химиялық әдістерді қолдана білу қабілетін дамытады [8, 322 б.].

Зерттеу мақсаты: Аналитикалық химияны оқуда студенттердің оқу үрдісінің тиімділігін арттырып, өзін-өзі дамытуға және үздіксіз білім алуға дайындығын оңай деңгейлі есептерден күрделі деңгейлі есептерді шешу арқылы қалыптастыру.

Материалдар мен әдістер. Педагогикалық жоғары оқу орындарында химия-биология педагогтерін даярлауға арналған оқу жоспарында аналитикалық химия курсы жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия, физикалық және коллоидтық химиямен қатар негізгі пәндерді құрайтын арнайы пәндер блогына енгізілген. Болашақ химия-биология педагогтерін даярлауға үшін аналитикалық химия негіздерін білу мектептегі кәсіби іс-әрекет үшін қажет [9, 16 б.]. Мектепте химияны оқу жалпы және бейорганикалық химиядан басталады. Сонымен қатар, мектеп бағдарламасындағы демонстрациялық зертханалық тәжірибелер мен практикалық жұмыстарға бөлінген оқу уақытын химия пәндері бойынша университет курстарымен салыстыру мектептегі химия курсының тәжірибелік бөлігінің төрттен бір бөлігі аналитикалық химиямен тікелей байланысты екенін көрсетеді. Атап айтқанда, VIII, IX сыныптардағы, әсіресе X сыныптардағы «Металдар» және «Бейметалдар» тақырыптары бойынша практикалық жұмыстар әртүрлі катиондар мен аниондардың сапалық химиялық анализ элементтерін қамтиды [10, 201б.].

Зерттеу жұмысы диссертациялық жұмыстың тақырыбына сәйкес Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университетінің ХБК-1,2,3,4 топтарына «Гравиметриялық анализдегі есептеулер» тақырыбы бойынша өткізілді.

Гравиметриялық анализде жиі қолданылатын формулалар

Гравиметриялық фактор (стехиометриялық фактор, түрлендіру факторы) F – стехиометриялық коэффициенттерін ескере отырып, анализденетін компоненттің молекулалық массасының гравиметриялық форманың молекулалық массасына қатынасы:

$$F = \frac{a \cdot M(X)}{b \cdot M(\text{ГФ})} \tag{1}$$

Мұндағы: F – гравиметриялық фактор (стехиометриялық фактор, түрлендіру факторы); $M(X)$ – анализденетін компоненттің молекулалық массасы, г/моль; $M(ГФ)$ – гравиметриялық форманың молекулалық массасы, г/моль; a,b – стеохиометриялық коэффициенттер.

Анализденетін компоненттің массасын m(X) есептеу:

$$m(X) = m(\text{ГФ}) \cdot F, \qquad F = \frac{a \cdot M(X)}{b \cdot M(\text{ГФ})} \tag{2}$$

$$m(X) = m(\text{ГФ}) \cdot \frac{a \cdot M(X)}{b \cdot M(\text{ГФ})} \tag{3}$$

Анализденетін компоненттің массалық үлесін x(X) есептеу:

$$\omega(X) = \frac{m(X)}{m(\text{үлгі})} \cdot 100\%, \qquad m(X) = m(\text{ГФ}) \cdot F \tag{4}$$

$$\omega(X) = \frac{m(\text{ГФ}) \cdot F}{m(\text{үлгі})} \cdot 100\%, \qquad F = \frac{a \cdot M(X)}{b \cdot M(\text{ГФ})} \tag{5}$$

$$\omega(X) = \frac{m(\text{ГФ}) \cdot a \cdot M(X)}{m(\text{үлгі}) \cdot b \cdot M(\text{ГФ})} \cdot 100\% \tag{6}$$

Мұндағы: *x*(*X*) – анализденетін компоненттің массалық үлесі, %. *m*(*ГФ*) – гравимет- риялық форманың массасы, г; *m* (үлгі) – үлгі массасы, г.

Тұндырғыш реагенттің көлемін есептеу $V_{тр}$:

$$V_{тр} = \frac{1{,}5 \cdot d \cdot M(\text{ТР}) \cdot m(\text{үлгі}) \cdot 100\%}{a \cdot M(X) \cdot \rho(\text{ТР}) \cdot \omega(\text{ТР})} \tag{7}$$

Сұйытылған сулы ерітінділердегі ($\omega < 5\%, C < 1$ моль/л) тұндырғыш реагенттің тығыздығы шамамен судың тығыздығына (1 г/см^3) тең деп алынады.

Мұндағы: $V_{тр}$ – тұндырғыш реагенттің көлемі, мл; 1,5 – тұндырғыш ерітіндісінің мөлшерін есептелген шамадан 1,5 есе көп алу керектігін көрсететін коэффициент (ұшқыш тұндырғыш-тар үшін бұл коэффициент 2); a, d –анализденетін компонент пен тұндырғыш реагент үшін тұндыру реакциясындағы коэффициенттер; $M(\text{ТР})$ – тұндырғыш реагенттің молекулалық массасы, г/моль; $\rho(\text{ТР})$ – тұндырғыш реагенттің тығыздығы, г/мл немесе г/см^3; $\omega(\text{ТР})$ – тұндырғыш реагенттің массалық үлесі, %.

Нәтижелері. Химия пәнінің оқытушысы сабақта студенттерге есептерді шешу жолдарын айтып, таңбалар мен шартты белгілердің жазылуын көрсетеді. Осы кезде, студенттерге математика және физика сабақтарынан алған білімдері қажет болады. Студенттерге химиялық есептерді шығарып үйретуде химия мен математика бірін – бірі толықтырушы ғылымдар болып табылады [11,669 б.].

Төменде «Гравиметриялық анализ» тақырыбы негізінде гравиметриялық фактор, үлгі массасын және анықталатын компоненттің массалық үлесін есептеу мысалдары бірнеше әдістермен келтірілген.

1-есеп. Сызбанұсқа бойынша анализденетін компонент фторид-иондарының гравиметрия-лық факторын есептеңіз: $F^- \rightarrow CaF_2 \rightarrow CaSO_4$

Шешуі.

Анализденетін компоненттің стехиометриялық сызбанұсқасы жазылады:

$$2F^- \rightarrow CaSO_4$$

Гравиметриялық фактор есептеледі:

$$F - \frac{2 \cdot M(F^-)}{M(CaSO_4)} - \frac{38}{136} - 0{,}2794$$

2-есеп. Анализге $0{,}3000$ г $BaSO_4$ тұнбасын алу үшін, құрамында 30% күкірті бар пирит FeS_2 үлгісінен қанша грамм алу қажет?

Шешуі.

Анализденетін компоненттің стехиометриялық сызбанұсқасы жазылады:

$$BaSO_4 \rightarrow S$$

Гравиметриялық фактор есептеледі:

$$F = \frac{M(S)}{M(BaSO_4)} = \frac{32}{233} = 0{,}1373$$

1-әдіс

Шойын үлгісінің масасы төмендегі формула бойынша анықталады:

$$m(\text{үлгі}) = \frac{m(BaSO_4) \cdot F}{\omega(S)} \cdot 100\% = \frac{0{,}3000 \cdot 0{,}1373}{30} \cdot 100\% = 0{,}1373 \text{ г}$$

2-әдіс

Анализденетін компонент күкірттің массасы есептеледі:

$$m(S) = m(BaSO_4) \cdot F = 0{,}3000 \cdot 0{,}1373 = 0{,}0412 \text{ г}$$

Масса белгілі болған соң шойын үлгісінің масасы табылады:

$$m(\text{үлгі}) = \frac{m(S)}{\omega(S)} \cdot 100\% = \frac{0{,}0412}{30} \cdot 100\% = 0{,}1373 \text{ г}$$

3-есеп. Массасы 0,5520 г үлгіден 0,2492 г $Mg_2P_2O_7$ алынса, магний сульфаты кристаллогидратындағы судың молекула саны нешеге тең?

Шешуі:

Анализденетін компоненттің стехиометриялық сызбанұсқасы жазылады:

$$MgSO_4 \cdot xH_2O \rightarrow Mg_2P_2O_7$$

1-әдіс

Үлгі мен анализденетін компонент массалары тең деп алынады. Анализденетін компонент массасын есептеу формуласы:

$$m(X) = m(\text{ГФ}) \cdot \frac{a \cdot M(X)}{b \cdot M(\text{ГФ})}$$

Анализденетін компонент массасын есептеу формуласы бойынша магний сульфаты кристаллогидратындағы судың молекула саны табылады:

$$M(X) = \frac{m(X) \cdot b \cdot M(\text{ГФ})}{a \cdot m(\text{ГФ})}$$

$$M(MgSO_4 \cdot xH_2O) = \frac{m(\text{үлгі}) \cdot b \cdot M(Mg_2P_2O_7)}{a \cdot m(Mg_2P_2O_7)}$$

$$M(MgSO_4 \cdot xH_2O) = \frac{0{,}5520 \cdot 1 \cdot 222}{2 \cdot 0{,}2492} = 246 \text{ г/моль}$$

$$M(MgSO_4 \cdot xH_2O) = 246 \text{ г/моль}$$

$$M(xH_2O) = 246 - M(MgSO_4) = 246 - 120 = 126 \text{ г/моль}$$

$$x = \frac{M(xH_2O)}{M(H_2O)} = \frac{126}{18} = 7$$

2-әдіс

Пропорция әдісі бойынша магний сульфаты кристаллогидратындағы судың молекула саны есептеледі. Анализденетін компоненттің молекулалық массасы магний сульфаты кристаллогидратының молеклалық массасынан 2 есе көп деп алынады:

$$m(MgSO_4 \cdot xH_2O) - m(Mg_2P_2O_7)$$

$$M(MgSO_4 \cdot xH_2O) - M(Mg_2P_2O_7)$$

$$0{,}5520\ \text{г} \quad 0{,}2492\ \text{г}$$

$$2 \cdot (120 + 18x)\ \text{г/моль} - 222\ \text{г/моль}$$

$$0{,}2492 \cdot 2 \cdot (120 + 18x) = 0{,}5520 \cdot 222$$

$$120 + 18x = \frac{0{,}5520 \cdot 222}{0{,}2492 \cdot 2}$$

$$18x = 246 - 120$$

$$x = \frac{126}{18} = 7$$

4-есеп. $1{,}5\ \text{г}\ MgO$ еріту үшін массалық үлесі $15\%\ HCl$ $(\rho = 0{,}99853\ \text{г/см}^3)$ ерітіндісінің қандай көлемі қажет?

Шешуі.

Химиялық реакция теңдеуі жазылады:

$$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$$

Магний оксидінің зат мөлшері анықталады:

$$n(MgO) = \frac{m(MgO)}{M(MgO)} = \frac{1{,}5}{40} = 0{,}0375\ \text{г}$$

Магний оксидінің зат мөлшері бойынша тұз қышқылының зат мөлшері есептеледі:

$$n(HCl) = 2 \cdot n(MgO) = 2 \cdot 0{,}0375 = 0{,}0750\ \text{моль}$$

Тұз қышқылының зат мөлшері бойынша массасы табылады:

$$m(HCl) = n(HCl) \cdot M(HCl) = 0{,}0750 \cdot 36{,}5 = 2{,}7375\ \text{г}$$

1-әдіс

HCl массасы бойынша ерітінді массасы табылады:

$$m\ (\text{ер}\quad \text{ді}) = \frac{m(HCl)}{\omega(HCl)} \cdot 100\% = \frac{2{,}7375}{15\%} \cdot 100\% = 18{,}25\ \text{г}$$

Табылған ерітінді массасы бойынша көлемі есептеледі:

$$V - \frac{m(\text{ер} - \text{ді})}{\rho} - \frac{18{,}25}{0{,}99853} - 18{,}28\ \text{см}^3$$

2-әдіс

HCl еріген зат массасы бойынша ерітінді көлемі табылады:

$$m\ (\text{ер} - \text{ді}) = \frac{m(HCl)}{\omega\ (HCl)} \cdot 100\%, \quad m\ (\text{ер} - \text{ді}) = V \cdot \rho$$

$$V \cdot \rho = \frac{m(HCl)}{\omega(HCl)} \cdot 100\%$$

$$V - \frac{m(HCl)}{\omega(HCl) \cdot \rho} \cdot 100\% - \frac{2{,}7375}{15\% \cdot 0{,}99853} \cdot 100\% - 18{,}28\ \text{см}^3$$

5-есеп. Құрамында $0{,}6452$ г $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ ерітіндіде Mn^{2+} толық тұндыру үшін массалық үлесі $4\%\ Na_2HPO_4$ ерітіндісінің қандай көлемі қажет?

Шешуі:

Химиялық реакция теңдеуі жазылады:

$$2MnSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 2Na_2HPO_4 = 2MnNH_4PO_4\downarrow + 2Na_2SO_4 + H_2SO_4$$

Тұндырғыш реагенттің көлемі төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$V_{тр} = \frac{1{,}5 \cdot d \cdot M(Na_2HPO_4) \cdot m(үлгі) \cdot 100\%}{a \cdot M(MnSO_4 \cdot 4H_2O) \cdot \rho(Na_2HPO_4) \cdot \omega(Na_2HPO_4)}$$

Бұдан,

$$V_{тр} = \frac{1{,}5 \cdot 2 \cdot 142 \cdot 0{,}6452 \cdot 100\%}{2 \cdot 223 \cdot 1{,}0000 \cdot 4} = 15{,}40 \text{ мл}$$

6-есеп. Егер $PbSO_4$ түрінде қорғасынды (тұнба массасы 0,5000 г) және SnO_2 түрінде қалайыны (тұнба массасы 0,2000 г) анықтаса, бұл элементтерді анықтау үшін құрамында 65% Pb және 15% Sn бар үлгілердің массасы қандай?

Шешуі:

Аализлизденетін компоненттердің стехиометриялық сызбанұсқасы жазылады:

$$PbSO_4 \rightarrow Pb$$

$$SnO_2 \rightarrow Sn$$

1-әдіс

Қорғасын мен қалайының гравиметриялық факторлары есептеледі:

$$F - \frac{M(Pb)}{M(PbSO_4)} - \frac{207}{303} - 0{,}6832$$

$$F = \frac{M(Sn)}{M(SnO_2)} = \frac{119}{151} = 0{,}7881$$

Анализденетін компонент қорғасын мен қалайының массасы есептеледі:

$$m(Pb) = m(PbSO_4) \cdot F = 0{,}5000 \cdot 0{,}6832 = 0{,}3416 \text{ г}$$

$$m(Sn) = m(SnO_2) \cdot F = 0{,}2000 \cdot 0{,}7881 = 0{,}1576 \text{ г}$$

Қорғасын мен қалайы үшін үлгі массасы жеке-жеке есептеледі:

$$m_1(үлгі) = \frac{m(Pb)}{\omega(Pb)} \cdot 100\% = \frac{0{,}3416}{65\%} \cdot 100\% = 0{,}5255 \text{ г}$$

$$m_2(үлгі) = \frac{m(Sn)}{\omega(Sn)} \cdot 100\% = \frac{0{,}1576}{15\%} \cdot 100\% = 1{,}0508 \text{ г}$$

2-әдіс

Анализденетін компонент қорғасын мен қалайының массасы есептеледі:

$$m(Pb) = m(PbSO_4) \cdot \frac{M(Pb)}{M(PbSO_4)} = 0{,}5000 \cdot \frac{207}{303} = 0{,}3476 \text{ г}$$

$$m(Sn) = m(SnO_2) \cdot \frac{M(Sn)}{M(SnO_2)} = 0{,}2000 \cdot \frac{119}{151} = 0{,}1576 \text{ г}$$

Қорғасын мен қалайы үшін үлгі массасы жеке есептеледі:

$$m_1(үлгі) = \frac{m(Pb)}{\omega(Pb)} \cdot 100\% = \frac{0{,}3416}{65\%} \cdot 100\% = 0{,}5255 \text{ г}$$

$$m_2(үлгі) = \frac{m(Sn)}{\omega(Sn)} \cdot 100\% = \frac{0{,}1576}{15\%} \cdot 100\% = 1{,}0508 \text{ г}$$

3-әдіс

Анализденетін компонент қорғасын мен қалайы үшін үлгі массасы жеке-жеке есептеледі:

$$m_1(\text{үлгі}) = \frac{m(PbSO_4) \cdot M(Pb)}{\omega(Pb) \cdot M(PbSO_4)} \cdot 100\% = \frac{0{,}5000 \cdot 207}{65\% \cdot 303} \cdot 100\% = 0{,}5225 \text{ г}$$

$$m_1(\text{үлгі}) = \frac{m(SnO_2) \cdot M(Sn)}{\omega(Sn) \cdot M(SnO_2)} \cdot 100\% = \frac{0{,}2000 \cdot 119}{15\% \cdot 151} \cdot 100\% = 0{,}1576 \text{ г}$$

7-есеп. Анализ үшін алынған массасы 0,2466 г үлгіні өңдегеннен кейін массасы 0,2675 г болатын $AgCl$ тұнбасы алынды. Құйма құрамындағы күмістің массалық үлесі (%) қандай?

Шешуі:

Аализлизденетін компоненттің стехиометриялық сызбанұсқасы жазылады:

$$AgCl \rightarrow Ag$$

1-әдіс

Гравиметриялық фактор есептеледі:

$$F = \frac{M(Ag)}{M(AgCl)} = \frac{108}{143{,}5} = 0{,}7526$$

Анализденетін компонент күмістің массасы есептеледі:

$$m(Ag) = m(AgCl) \cdot F = 0{,}2675 \cdot 0{,}7526 = 0{,}2013 \text{ г}$$

Анализденетін компонент күмістің массалық үлесі есептеледі:

$$\omega(Ag) = \frac{m(Ag)}{m(\text{үлгі})} \cdot 100\% = \frac{0{,}2013}{0{,}2466} \cdot 100\% = 81{,}64\%$$

2-әдіс

Анализдентін компонент күмістің массасы есептеледі:

$$m(Ag) = m(AgCl) \cdot \frac{M(Ag)}{M(AgCl)}$$

$$m(Ag) = 0{,}2675 \cdot \frac{108}{143{,}5} = 0{,}2013 \text{ г}$$

Анализденетін компонент күмістің массалық үлесі есептеледі:

$$\omega(Ag) = \frac{m(Ag)}{m(\text{үлгі})} \cdot 100\% = \frac{0{,}2013}{0{,}2466} \cdot 100\% = 81{,}64\%$$

3-әдіс

Анализденетін компонент күмістің массалық үлесі есептеледі:

$$\omega(Ag) = \frac{m(AgCl) \cdot M(Ag)}{m(\text{үлгі}) \cdot M(AgCl)} \cdot 100\% = \frac{0{,}2675 \cdot 108}{0{,}2466 \cdot 143{,}5} \cdot 100\% = 81{,}64\%$$

Талқылау. Педагогикалық университетте аналитикалық химия негізгі химиялық пәндерге жатады, оны оқу химиктің болашақ мамандығына қарамастан жалпы кәсіби құзыреттілігін қалыптастырады [12,5 б.]. Кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру ғылыми- практикалық мәселелерді шешудің теориялық негіздері мен анализдің жаңа әдістерін әзірлеу негізінде жүзеге асады. Студенттер дәрістерден алған білімдерін зертханалық жұмыстарда қолданып, есептер шығару арқылы бекітеді. Есептерді шығару кезінде оңайдан қиынға өту студенттердің сыни ойлау мен аналитикалық ойлауын, ақыл-ой әрекеттерін арттырып, оқу- танымдық және зерттеушілік қабілеттерін дамытады [13, 2320 б.]. Сонымен, екінші курста "Аналити-

калық химия" пәнін оқуды бастаған кезде студенттерде жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия бойынша базалық білімдері болады. Сондықтан, студенттер аналитикалық химиядан есептерді шығаруда бейорганикалық әдістерге көбірек сүйенеді.

Қорытынды. Мақалада бірнеше әдістерді қолданып, студенттерге «Гравиметриялық анализ» тақырыбы негізінде гравиметриялық фактор, үлгі массасы және анықталатын компоненттің массалық үлесін есептеу мысалдары келтірілген. Болашақ педагогтер тек химияны меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар, есептер шығару арқылы физикадан, математикадан алған білім деңгейін қолдана білуді талап етеді. Сонымен қатар, химия курсындағы есептеу тапсырмаларды орындау арқылы көптеген функцияларды орындайды. Атап айтқанда, студенттерге пәнаралық байланысты жүзеге асыруға мүмкіндік береді, сабақта алынған ақпаратты бекітуге көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Суханкина Н.В. Проектирование инновационных образовательных программ химического образования на современном этапе развития высшей школы: Монография / Н.В. Суханкина, Н.В. Соловова, О.Ю. Калмыкова, И.Б. Костылева, О.В. Лаврентьева. – Самара, 2013. – 326 с.

2. Суханкина Н.В. Развитие национальных систем университетского химического образования в условиях современной европейской интеграции: Монография / Н.В. Суханкина. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 123 с.

3. Суханкина Н.В. Особенности отбора содержания учебной дисциплины «Аналитическая химия» при подготовке учителей химии в педагогическом университете / Н.В. Суханкина // Вестник Самарского государственного технического университета. – 2015. – С. 198-205.

4. Безрукова Н.П. Теория и практика модернизации обучения аналитической химии в педагогическом вузе: Монография / Н.П. Безрукова. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004. – 196 с.

5. Вершинин В.И. Аналитическая химия: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. – Москва: Академия, 2011. – 448 с.

6. Суханкина Н.В. Актуальные проблемы преподавания аналитической химии в педагогическом вузе / Н.В. Суханкина // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе. – 2013. – С. 266-268.

7. Яхшиева З.З., Сманова З.А., Султонов М.М. Аналитическая химия: учебное пособие /З.З. Яхшиева, З.А. Сманова, М.М. Султонов. – Ташкент: «Go To Print», 2020. – 344 с.

8. Суханкина Н.В. Взаимосвязь содержания школьных и вузовских курсов химии при подготовке учителя химии / Н.В. Суханкина, О.М. Травникова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. научн. трудов. – СПб., 2012. – С. 321–324.

9. Быстряков В.П. Проблемы и перспективы повышения качества и эффективности практико-ориентированной подготовки специалистов педагогической специальности «биология и химия» по аналитической химии / В. П. Быстряков // Высшая школа: проблемы и перспективы. – 2019. – С. 16-18.

10. Быстряков В.П. Учебная литература по химии для университетов: какой ей быть / В. П. Быстряков // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2016. – С. 200–202.

11. Битуреева Ж.Н., Сагимбаева А.Е. Педагогикалық ЖОО-да «Сандық анализ» пәнін оқытудың өзекті мәселелері / Ж.Н. Битуреева, А.Е. Сагимбаева // «Жастар, ғылым және инновация» атты XIX халықаралық ғылыми конференциясы. – 2023. – 668-669 б.

12. Yulina I.K., Permanasari A., Hernani H., Setiawan W. Analytical thinking skill profile and perception of pre service chemistry teachers in analytical chemistry learning // Journal of Physics:

Conference Series. – 2019. – Volume 1157(4). – Pp. 1-7. https://doi7org/10.1088/1742-6596/1157/4/042046

13. Michelle L.K., Betty C.G., Peter J.M., Daniel A.Mc., Aren E.G., Steven M.C., Marjorie E.S. Survey of the undergraduate analytical chemistry curriculum // Journal of Chemical Education. – 2022. – Vol. 99 (6). – Pp. 2317-2326.

References:

1. Sukhankina N.V. Designing innovative educational programs of chemical education at the present stage of higher school development: Monograph / N.V. Sukhankina, N.V. Solovova, O.Y. Kalmykova, I.B. Kostyleva, O.V. Lavrentieva. – Samara, 2013. – 326 P.

2. Sukhankina N.V. Development of national systems of university chemical education in the context of modern European integration: Monograph / N.V. Sukhankina. – Minsk: IVC of the Ministry of Finance, 2010. 123 p.

3. Sukhankina N.V. Features of the selection of the content of the academic discipline "Analytical chemistry" in the training of chemistry teachers at the Pedagogical University / N.V. Sukhankina // Bulletin of the Samara State Technical University. - 2015. – pp. 198-205.

4. Bezrukova N.P. Theory and practice of modernization of teaching analytical chemistry at a pedagogical university: Monograph / N.P. Bezrukova. – Krasnoyarsk: RIO KSPU, 2004. – 196 p.

5. Vershinin V.I. Analytical chemistry: textbook for students. Institutions of higher education / V.I. Vershinin, I.V. Vlasova, I.A. Nikiforova. – Moscow.: Academy, 2011. – 448 P.

6. Sukhankina N.V. Actual problems of teaching analytical chemistry at a pedagogical university / N.V. Sukhankina // Actual problems of chemical education in secondary and higher schools. - 2013. – pp. 266-268.

7. Yahshieva Z.Z., Smanova Z.A., Sultonov M.M. Analytical chemistry: textbook / Z.Z. Yahshieva, Z.A. Smanova, M.M. Sultonov. – Tashkent: "Go To Print", 2020. – 344 P.

8. Sukhankina N.V. Interrelation of the content of school and university chemistry courses in the preparation of a chemistry teacher / N.V. Sukhankina, O.M. Travnikova // Actual problems of chemical and environmental education: collection of scientific papers. – St. Petersburg, 2012. – pp. 321-324.

9. Bystryakov V.P. Problems and prospects of improving the quality and effectiveness of practice-oriented training of specialists in the pedagogical specialty "biology and chemistry" in analytical chemistry / V. P. Bystryakov // Higher School: problems and prospects. – 2019. – pp. 16-18.

10. Bystryakov V.P. Educational literature on chemistry for universities: what it should be / V. P. Bystryakov // Actual problems of chemical education in secondary and higher schools. – Vitebsk : VSU named after P. M. Masherov, 2016. – pp. 200-202.

11. Bitureyeva Zh.N., Sagimbayeva A.E. actual problems of teaching the discipline "quantitative analysis" in pedagogical universities / Zh.N. Bitureyeva, A.E. Sagimbayeva / / XIX International Scientific Conference "Youth, Science and innovation". – 2023. - pp. 668-669.

12. Yulina I.K., Permanasari A., Hernani H., Setiawan W. Analytical thinking skill profile and perception of pre service chemistry teachers in analytical chemistry learning // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Volume 1157(4). – pp. 1-7. https://doi7org/10.1088/1742-6596/1157/4/042046

13. Michelle L.K., Betty C.G., Peter J.M., Daniel A.Mc., Aren E.G., Steven M.C., Marjorie E.S. Survey of the undergraduate analytical chemistry curriculum // Journal of Chemical Education. – 2022. – Vol. 99 (6). – pp. 2317-2326.

ҒТАМР 31.01.45 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.003**

*Г.Е. Охасова *, Ж.С. Мукатаева*
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: okhasova01@mail.ru

ХИМИЯ САБАҒЫНДА ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРЫН ТАЛДАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Аңдатпа

Бұл мақалада функционалдық сауатты тұлғаны қалыптастыру үшін PISA тапсырмаларының мектеп оқулығындағы сауаттылық өлшемдері қарастырылады. Химия сабағын оқыту барысында әр түрлі PISA тапсырмаларын ұсына отырып, оқушылардың шығармашылық іс-әрекеттерін, өздігімен жұмыс істеу белсенділіктерін арттыру барысында теориялық білімдерін кеңейтіп, сыни ойлау қабілеттерін дамыту болып табылады. Оқушылардың бой- ында функционалдық сауаттылықты дамыту тапсырмалары оқулықта жеткіліксіз ұсынып- ғандығы айтылды. Функционалдық дағдылар мектеп қабырғасында төменгі сыныптардан бастап қалыптасып, дами бастайды. Сондықтан химия сабағында 7-8 сыныптан бастап функционалдық қасиеттері белсенділік, шығармашыл ойлау және шешім қабылдай алу, өз жолын таңдай алуға қабілеттілікке бағыттай беру қажет.

Мәселелік тапсырмалар, деңгейлік тапсырмалар арқылы функционалдық сауаттылықты дамытудың ең тиімді жолдары қарастырылған.

Бұл жұмыста PISA бағдарламасындағы химия пәні бойынша жаратылыстану сауаттылығының деңгейін бағалау және жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыруда оқушылардың қолдана алатын дағдылар тізімі анықталған.

Жаратылыстану ғылымдары ішіндегі химияны зерттеу кезінде оқушылардың пәнге қызығушылығын қалыптастыру, алған білімдерін өмірде, тұрмыста қажет екенін түсіндіру мақсатында функционалды сауаттылыққа бағытталған тапсырмалар аз берілгендігі әлі де тапсырманы қосу жоспарлары көрсетіледі. Қолданылатын мәтіндік, өзіндік тапсырмалар оқу мақсатына негізделіп жасалып оқытуды сәтті жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Заман талабына сай жас ұрпаққа сапалы білім беру және сауаттылық деңгейі жоғары болу үшін шығармашылық тапсырмалар мен өзіндік жұмыстарды ұйымдастыру деңгейін жоғарылату басты назарға алынған.

Түйін сөздер: функционалдық сауаттылық, жаратылыстану сауаттылық деңгейі, PISA, мәселелік тапсырма, құзыреттілік.

*Охасова Г. Е. *, Мукатаева Ж. С.*
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан
e-mail: okhasova01@mail.ru

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ЗАДАНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ХИМИИ

Аннотация

В данной статье рассматриваются критерии грамотности в школьном учебнике заданий PISA для формирования функционально грамотной личности. В процессе преподавания урока химии, предлагая различные задания PISA, расширить теоретические знания и развить навыки критического мышления в процессе повышения творческой деятельности учащихся, актив-

ности самостоятельной работы. Было рассмотрено, что задания по развитию функциональной грамотности у учащихся недостаточно представлены в учебнике. Функциональные навыки начинают формироваться и развиваться в стенах школы, начиная с младших классов. Поэтому на уроках химии с 7-8 класса функциональные свойства должны быть ориентированы на активность, творческое мышление и умение принимать решения, умение выбирать свой путь.

Рассмотрены наиболее эффективные пути развития функциональной грамотности через проблемные задания, уровневые задания.

В данной работе определен перечень навыков, которые учащиеся могут использовать для оценки уровня естественнонаучной грамотности по химии в программе PISA и формирования естественнонаучной грамотности.

При изучении химии в естественных науках, с целью формирования интереса учащихся к предмету, объяснения приобретенных знаний, необходимых в жизни, быту, все же указываются планы включения задания, направленные на функциональную грамотность. Применяемые текстовые, самостоятельные задания, основанные на цели обучения, позволяют успешно осуществлять обучение. Особое внимание уделяется повышению уровня организации творческих заданий и самостоятельной работы, чтобы обеспечить качественное образование и высокий уровень грамотности подрастающего поколения.

Ключевые слова: функциональная грамотность, уровень естественнонаучной грамотности, PISA, проблемное задание.

G. Okhassova[*]*, Zh. Mukataeva*
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: okhasova01@mail.ru

METHODS OF ANALYZING FUNCTIONAL LITERACY TASKS IN CHEMISTRY LESSONS

Abstract

This article discusses the literacy criteria in the school textbook of PISA tasks for the formation of a functionally literate personality. In the course of teaching a chemistry lesson, it is necessary to expand theoretical knowledge and develop critical thinking skills in the process of increasing students' creative activities, activity of independent work, offering various PISA tasks. It was considered that the tasks for the development of functional literacy in students are insufficiently presented in the textbook. Functional skills begin to be formed and developed within the walls of the school from the lower grades. Therefore, in chemistry lessons, starting from grade 7-8, it is necessary to continue to direct functional qualities to activity, creative thinking and the ability to make decisions, to choose their own path.

The most effective ways to develop functional literacy through problem tasks, level tasks are considered.

This paper defines a list of skills that students can use in the formation of natural science literacy and assessment of the level of natural science literacy in chemistry in the PISA program.

In the study of chemistry within the natural sciences, there are still plans to include tasks aimed at functional literacy in order to form students ' interest in the subject, explain the knowledge gained in life and in everyday life. The text and independent tasks used are designed based on the educational goal and allow you to successfully implement the training. In order to provide high- quality education to the younger generation in accordance with the requirements of the time and have a high level of

literacy, the main attention is paid to improving the level of organization of creative tasks and independent work.

Keywords: functional literacy, level of natural science literacy, PISA, problem assignment.

Негізгі ережелер. Функционалды сауаттылық-бұл адамға тиімді қарым-қатынас жасауға және өз міндеттерін орындауға көмектесетін маңызды дағды. Функционалдық сауаттылықтың маңыздылығы білім беру, жұмыс, басқалармен қарым-қатынас, мансапты дамыту және өзін-өзі дамыту сияқты өмірдің көптеген салаларында көрінеді. Оқушыларды функционалдық сауаттылыққа бейімдеу үшін мектепте PISA тапсырмалары қолданылады. Сонымен қатар, функционалдық сауаттылық сыни ойлауды, логикалық ойлауды және аналитикалық қабілеттерді дамытуға ықпал етеді. Осылайша, функционалдық сауаттылық оқушылардың қазіргі жалпы тәжірибеге сәтті бейімделуінде шешуші рөл атқарады.

Кіріспе. Ғылымның ілгерілеуі, технологияның кеңеюі - қоғамның әртүрлі салаларына әртүрлі бағыттарда ықпал етті. Сондықтан білім беру де жаңғырудың бір түрінен өтіп, салалық, құрылымдық және мазмұндық өзгерістер тұрғысынан трансформациядан өтуде. Жақында жаңартылған білім беру жүйесі әртүрлі елдердің білім беру тәжірибесін негізге ала отырып, білім беру үдерісін жетілдірді. Оқыту процесі ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдануға негізделген, бұл осы салада сауаттылықтың дамуына ықпал етті. Бұл шетелдік және отандық тәжірибенің нәтижесі болды.

Жалпы, XXI ғасыр - бұл қатаң бәсекелестік, білім мен дағдылар дәуірі. Әрбір адам өзін үнемі жетілдіріп, жаңа мамандықтарды оқып, қоғамдағы өзгерістерге бейімделе отырып, өзінің бәсекеге қабілеттілігін арттыра алуы керек. Ол білім мен технология, сондай-ақ жоғары еңбек тиімділігі ел дамуының негізгі қозғаушы күші болуы тиіс. Сондықтан жас ұрпақтың терең және сапалы білімінің сауаттылық деңгейін арттыру өзекті мәселе болып қарастырылады.

Стратегиялық жоспарлау құжаттарында (мысал ретінде білім беруді жаңғырту бағдарламасына сәйкес Қазақстан 2025 жылға дейін) функционалдылықты қалыптастыру қажеттігіне баса назар аударылады. PISA халықаралық зерттеулеріне сәйкес сауаттылық деңгейлері былай бөлінеді: оқу сауаттылық, математикалық сауаттылығы, жаратылыстану сауаттылығы. 2012-2016 жылдары ұсынылған жоспарға сәйкес мектеп оқушыларыны функционалдық сауаттылықты дамыту дағдыларына бағытталуы керек.

Ұлттық іс-қимыл жоспарының негізгі міндеттері:

1. Білім алушылардың функционалдық сауаттылығын арттыра отырып, даму жолының халықаралық зерттеу тәжірибесіне талдау жасау;

2. Оқушылардың функционалдық сауаттылықты өз бойында қалыптастыру үшін жасауы тиіс іс-әрекеттерді анықтап алу.

3. Жалпыға бірдей білім беру стандарттарын, білімнің мазмұнын, оқу әрекеті жоспарлары, білім беру қағидаларын жаңашаландыруды қарастыру.

4. Білім беру үдерісін әдістеме тұрғысынан дұрыс бағытта жүргізу, тиімді әдіс пен жаңа білім беру технологияларды сабақ барысында пайдалана алу [1].

Қоғамның қазіргі міндеттерінің бірі - әлеуметтік және экономикалық жағдайда өміршең ғана емес, сонымен бірге өмір сүру жағдайларына бейімделуге белсенді ықпал ететін функционалды сауатты тұлға болып қалыптасу. Осыған байланысты, бірінші кезекте тұлғаға қойылатын белгілі талаптар шығады: шығармашылық, белсенділік, әлеуметтік жауаптылық, жақсы дамыған зияткерлік, жоғары білім, ғылыми сауаттылық [2].

Функционалдық сауатты тұлғаны қалыптастыру үшін PISA тапсырмалары ұсынылып, сауатты тұлғаның деңгейі тапсырмаларды орындау дәрежесіне қарай тексеріліп келеді. PISA (Programme for international student assessment) – экономикалық ынтымақтастық және даму

ұйымы (ЭЫДҰ) ұсынған білім алушылардың білім дәрежелерін қадағалау жөніндегі бағдарламалық жоба. Дәл қазіргі кезде PISA бағдарламасы жалпы орта білім беретін мектептерінің білім беру деңгейі тиімді ме , әлемдік көрсеткішке сай келе ме деген мәселелерді қарастырады [3].

PISA зерттеулеріне сәйкес көшбасшы елдердің нәтижесі бойынша, білім алушылар функционалды сауатты тұлға болып қалыптасу үшін мынадай факторлар:

1) білімнің құрылымы (білім беру стандарттары, оқу бағдарламалар);
2) педагогикалық жаңа технологиялар мен әдістер;
3) оқушылардың білім үдерісін бақылау мен бағалау жүйесі;
4) қосымша мектептен тыс бағдарламалар;
5) білім алушыны тәрбиелеудегі қайшылықтар әсер етеді.

Оқушылар химия сабағында алған білімдерін күнделікті өмірмен байланыстыра алуы қажет. Химия пәнін оқушылар жаттап ала алмайды, тереңірек түсініп, бірізділікпен оқу тиіс. Функционалды сауатты тұлғаны тәрбиелеп, білім беретін оқу бағдарламарды ұсынуы үшін мұғалім функционалды тұрғыдан сауатты және сауаттылыққа қарай бағыттайтын болуы тиіс Химия сабақтарындағы функционалдық сауаттылық тапсырмаларын талдау әдістемесі білім алушылардың химиялық терминологияны қолдану дағдыларын дамыту және химиялық үдерістерді барабар түсіну қажеттілігіне байланысты өзекті болып табылады. Бұл оқу материалын сәтті игеру үшін де, кейіннен білімді өмірде және кәсіби қызметте қолдану үшін де маңызды. Функционалдық сауаттылық тапсырмаларын талдау студенттердің химиядағы негізгі ұғымдар мен заңдылықтарды түсіну деңгейін анықтауға, сондай-ақ олардың химиялық есептерді талдау және шешу қабілетін анықтауға көмектеседі. Бұл мұғалімдерге оқу әдістемесін түзетуге және студенттерге қажетті дағдылар мен құзыреттерді дамытуға көмектесуге мүмкіндік береді [4,5].

Оқу бағдарламасын, оқу үдерісін ұйымдастырған кезде жүйелілік тәсілін ескеру қажет. Қазіргі заманғы оқулықтар мен оқу стандарттары жүйелік-іске асыру әдісінің принциптеріне сәйкес әзірленгендіктен, мұғалім осы әдістеменің негізгі принциптерін сабақтарда шебер қолданып, оларды қазіргі заманның қажеттіліктеріне бейімдеп, оқу процесінің жаңа моделін құруы керек. Бүгінгі таңда жүйелілікті іске асыру педагогикалық тәжірибелердің кең ауқымында белсенді қолданылады.

Жаратылыстану пәндері бойынша оқу үдерісін ғылыми негізде құрып біліктің және сана мен әрекеттің бірлігіне бағыттау керек. Бұл жерде ресейлік ғалым Е.А.Таможняяның еңбегіне талдау жасайтын болсақ, ол жаратылыс-ғылыми зерттеу әдістеріне ерекше мән беріп, оқушылардың ғылымға қызығушылығын арттыру қажеттігін айта келе, оқу үдерісінде зерттелген ақпаратты бекіту практикалық қолдануға бағытталған тапсырмаларды енгізу, үйренген түсініктерді белсендіру және олардың әртүрлі күнделікті жағдайларда қолданылуын көрсету арқылы тиімді жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл білім алушыларды алынған ақпараттың сенімділігіне, ғылыми негізділігіне және орындылығына сендіруге мүмкіндік береді [6].

Химия пәнінде оқушылардың білім сауаттылығын шыңдап отыратын сыни ойлауды қажет ететін тапсырмалар болып табылады.

Химия пәні мазмұны аясында функционалдық сауаттылық біліктілігін дамытып, сабақ барысында қамтамасыз етілуі тиіс факторлар:

- химия пәні мазмұнын басқа пәнмен байланыстыру негізінде қоршаған ортасы мен заттардың өзара байланысы туралы дүниетанымын қалыптастыру бірлігін негіздеу;
- химия мұғалімдерінің химиялық контексте функционалдық сауаттылық туралы ақпаратты жеткізу үшін жеткілікті білімі мен тәжірибесі болуы қажет. Олар студенттерге функционалдық сауаттылық дағдыларын дамытуға көмектесу үшін әртүрлі оқыту әдістері мен материалдарын пайдалана алуы керек.

- оқу материалдары-оқулықтар, зертханалық құралдар, журналдар және басқа ресурстарды қоса алғанда, оқу материалдарының жеткілікті және әртүрлі жиынтығын пайдалану қажет. Бұл оқушыларға функционалдық сауаттылықты химияның белгілі бір контекстінде түсінуге және қолдануға көмектеседі.

- зертханалық жұмыстар - зертханалық жұмыстар студенттерге химиялық ақпаратты беру кезінде функционалдық сауаттылықты дамыту үшін қажетті практикалық дағдылар мен тәжірибені ұсынады. Зертханалық жұмыстарды қолдану оқушыларға өз білімдері мен дағдыларын нақты жағдайларда қолдануға мүмкіндік.

- химия ғылымы мен білімі, қазіргі техникалық ашылулары арасындағы логикалық байланысты жүзеге асыру;

- басқа ғылым салаларымен байланыс негізінде зерттеу жасау үшін оқушылардың химиялық білімдерін, зерттеу қабілеттерін қалыптастыру [7].

Әсіресе, химияны енді бастаған 7-8 сынып оқушылары сандық есептерді көбірек шығарса, сыни ойлау тапсырмасын орындаса пәнге деген қызығушылығы артады. Оқушылар жалпылауға, талдауға, салыстыруға дағдыланады. Тіпті, есептерді шығару арқылы білім алушылардың есте сақтау қабілеті, танымдық мүмкіншіліктері кеңейеді. Сабақ барысында осы секілді дағдылармен жүйелі түрде жұмыс жүргізілсе, оқушылардың химия пәнін тереңірек меңгеруіне, функционалды сауаттылықтарын қалыптастыруға септігін тигізеді. Қазіргі таңда оқушылардың функционалды сауаттылығын қалыптастыруларына ықпал етудің арқасында, сабақ барысында белсенділік пен көшбасшылық қабілеттерін байқатып, еркін білім алуға қадам басып келеді.

Материалдар мен әдістер. PISA бағдарламасына сай 8 сынып химия оқулығы бойынша жаратылыстану сауаттылығының деңгейі өлшенді. Перминованың әдістемесі негізге алынып, оқушылардың функционалдық сауаттылығына қол жеткізу мақсатында химия бойынша білім беру құзыреттілігін құруға мүмкіндік берді. Өлшеу кретерийлерінде құзыреттілік өлшемі енгізілді [8]. Жаңа инновациялық бағалау түрлерінің көрсеткіштері басты назар аударылды.

Кесте 1- *Инновациялық көрсеткіштер*

Жылдар	**Инновациялық бағалау көрсеткіштері**	**Сипаттама және қалыптасатын дағдылар**
2015 ж.	Мәселелерді шешу	Проблемаларды шешу – сабақтағы оқушының басты құзыреті. Проблемаларды шеше алу – бұл арнайы ұсынылатын шығармашылық үдеріс. Білім берудің қазіргі жағдайы талданады, мәселенің себептері іздестіріледі, мәселе тұжырымдалып және оны шешудің жолдары ойластырылады.
2018 ж.	Ғаламдық құзыреттер	Ғаламдық құзыреттілік – функционалдық сауаттылықтың бөлігі болып табылады, қазіргі білімді алу мен өмірмен байланысын құрайтын негізгі құзырет- тердің бірі. Химияның құндылық негізі мен пән тұрғысынан қалпытасатын дағдыларына бағытталған.
2022 ж.	Сыни ойлау	Сыни ойлау – оқушылардың өз қиялы мен ойларын дамыту және жетілдіру. Жаңа білімді алу барысында бұрын алған білімінде кездеспеген міндеттерді шешу үшін сыни ойлауды қолдану қабілеті.

PISA зерттеу тапсырмалары мына кретерийлерге байланысты бөлінді және талқылау барысында зерттелді:

- шынайы/нақты жағдай бойынша тапсырмалар, мәтіндік тапсырма;
- практикалық дағдыларды қалыптастыратын тапсырмалар күнделікті өмірге қажетті тапсырмалар, яғни, құзыреттерді қалыптастыруға бағытталған тапсырма;
- жаратылыстану-ғылыми білімді қолдануды қажет ететін үдерістерді түсіндіру үшін тапсырмалар;
- ғылыми бейне қалыптастыру үшін талдау әдістері қолданылды.

Зерттеу барысында оқушылардың өз бетінше ақпаратты жинау, оны талдай және талқылай білуіне көмек беретін әдістер кешені де қолданылды:

- бақылау – құбылысты жан-жақты бақылау;
- сипаттау әдісі – үдерісті немесе тапсырмалар жүйесін сипаттау арқылы жан-жақты қарастыруға;
- салыстыру – тапсырманың бұрынғы және қазіргі жағдайын салыстыра отырып, қозғалысын анықтауға және талдау әдісі көмегімен барлық ақпаратты топтастырып, жіктеп, түсіндіруге мүмкіндік туады.

Химиядан функционалдық сауаттылық тапсырмаларын талдап құрастыру үшін алдыңызға қойған мақсаттар мен міндеттерге байланысты әртүрлі әдістерді қолдануға болады. Кейбір негізгі әдістерге мыналар жатады:

1. Оқу бағдарламасын талдау: химия бағдарламасын оқып, қамтылуы керек негізгі тақырыптарды анықтаңыз. Бұл сізге жасалатын тапсырмалардың негізгі түрлерін анықтауға көмектеседі.

2. Тесттер мен тест тапсырмаларын құрастыру: тест тапсырмаларын әзірлеу оқушылардың білімін тексеруге, олардың материалды түсіну деңгейін бағалауға және оқу тиімділігін арттыруға көмектеседі.

3. Зертханалық жұмыстар мен практикалық жаттығулар: практикалық сабақтарды ұйымдастыру студенттерге теориялық білімді іс жүзінде қолдануға, материалды бекітуге және химиялық реакциялар мен заттармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға көмектеседі.

4. Оқытудың интерактивті әдістерін қолдану: ойындар, кейс-әдістер, жобалық іс-шаралар және пікірталастар сияқты интерактивті әдістерді қолдану оқушыларды қызықты әрі тартымды етуге көмектеседі.

Материалды барынша түсінуге және сәтті игеруге мүмкіндік беру үшін химия тапсырмаларын жасау кезінде оқушылардың жеке қажеттіліктері мен қабілеттерін ескеру маңызды болып табылады. Сәйкесінше, жаратылыстану пәндері аясында химия ғылымының оқулығына талдау жасауда неге көңіл аудару қажеттігі анықталды [9,10].

Нәтижелер. PISA тапсырмалары оқушылардың пәндік білімін бағаламайды, алған білімдерін қаншалықты өмірде қолдана алу білігін қарастырады. Креативті ойлау немесе мәселелерді шешу тапсырмалары көбінесе PISA тапсырмасы қатарына қосылады деп есептеймін. Оқу барысында алынатын білімді міндетті түрде практикалық тапсырмалар арқылы бекітіліп отырады, сол себепті де әр тақырып соңындағы тапсырмаларға салыстырмалы талдау жасалды [11]. Талдау нәтижелері төмендегі 2 кестеде берілген.

Кесте 2 - *PISA көрсеткіштері бойынша салыстырмалы талдау*

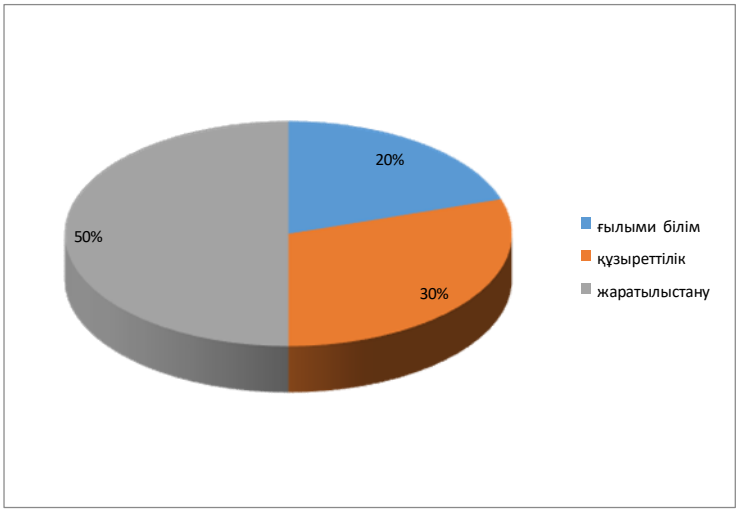
№	Тақырып	Тапсырма түрлері				
		Контекст	Құзіреттер	Жаратылыстану білімдер	Ғылым туралы білімдер	Қорытынды
1	I. Атом-дағы электрондардың қозғалуы	Мәселелік тапсырма: Литий, неон, натрий электрондары-	шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау	Құбылыстар мен процестерді атомдардың құра-	Атом және оны құрайтын бөлшектерге жалпы сипат-	Бұл тарауда теориялық тапсырмалардың көлемі көп.

		ның таралуына қарай бұл элементтер неліктен әртүрлі периодта орналасқандығын дәлелде.	құндылығы, жеке жұмыс жасау құндылықтары дамиды.	мына зерттеу жасау арқылы шешім шығаратын тапсырмалар ұсынылған.	тама беретін тапсырмалар ұсынылған. Атом барлық ғылым саласында түсініктеме беріліп кететін ұғым болып табылады.	Зерттеу тапсырмалары теориялық тапсырмалардан аз. Жобалық (жаһандық) мәселелер көтерілмейді
		Шығармашылық тапсырма: түрлі электрондық бұлттардың пішінін ермексаздан жасау. Атом модельдерін жасау тапсырмасы	жаңа білім туралы өзіндік түсінік қалыптастырып электрондық бұлт пішіндерін өз көздерімен көре алады.	химия ғылымы тұрғысынан электрондардың пішініне анықтама беріп, түсіндіре алады.	оқушылар энергетикалық деңгей, электрондардың құрылысы туралы тұжырым жасай алады.	
2	II. Заттардың формулалары және химиялық реакция теңдеулері Зат массасының сақталу заңы	Зерттеу тапсырмасы: Зат массасының сақталу заңына қайшы емес пе? Өмірмен байланыстырып шешім табуды қажет етеді. Ағашты жағатын болсақ күлдің массасы жанған ағаштан ауырлау болады, тат басқан шелектің массасы жаңа шелектің массасынан жеңіл болады неліктен?	Тапсырма нақты тақырыпқа сай. Білім алушыларға бірінші зат массасының сақталу заңы түсіндіріледі содан соң өз дәйектерін келтіре отырып, шешімге келеді.	Зерттеу жүргізе отырып, өмірдегі құбылыстарды түсіндіреді.	Ғылымда басты назар аударатын заңдардың бірі зат массасының сақталу заңы болып табылады. Сандық есептерді шешу барысында назар аударатын заңдардың бірі.	Бұл тарауда басты назар аударылған тапсырмалар сандық есептер. Түсінік қалыптастыратын алғашқы сандық есептер осы тарауда басталады.
	Химиялық реакция	Тапсырма: күкірт буы мен көміртек әрекеттескенде түзілетін күкірткөміртек CS2 жүзім филоксерасына (құржапырақ ауруы) қарсы күресте қол-	Өмірмен байланыстыра отырып, реагенттерді есте сақтап, шыққан өнімді сипаттап жаза алады. Құржапырақ ауруы тура-	-құбылыстар мен процестерді түсіндіру үшін биология пәнінен алған білімін, адам ағзасы туралы да мәліметтер алатын болады.	Теориялық білімді практикалық тұрғыда бекіту үшін пәнаралық байланысты ұстану.	өмірлік проблемаларға қатысты тапсырма – 10%- ғаламдық проблемаларға қатысты тапсырма – 40%

		данылады. Реакция теңдеуін жазыңыз?	лы да мәлімет алатын болады.			
		Химиялық реакция типтерін зерттейміз. Темірдің химиялық қасиетін зерттеу үшін кішігірім ыдысқа ылғал шегені салыңдар. Екінші стаканға мыс купоросын салып, ылғал шегені ішіне салып, жүрген құбылысты бақылаңдар.	Жүрген құбылысқа байланысты әр оқушы өз тұжырымдамасын айта алады. Дұрыс шешімді табуға ұмтылады.	Берілген тапсырма сабақ барысында берілген мәліметтерден қорытынды шығаруға бағытталған.	эмпирикалық білімге қатысты тапсырмалар (тәжірибе; бақылау; өлшеу; салыстыру)	ғаламдық проблемаларға қатысты тапсырма берілген себебі табиғатта жүріп жатырған темірдің таттану процесі табиғи құбылыс болып табылады.
	Табиғатта және тірі организмдердің тіршілік әрекеттерінен жүретін химиялық реакциялар	Мәселелік сұрақтар: Табиғатта, күнделікті өмірде және тұрмыста қандай маңызды химиялық реакциялар жүреді? Қандай экологиялық проблемалар металдардың таттануына әкелуі мүмкін? Мысалдар келтіріңдер.	ақпаратты өздігінен табу, алған білімінің практикалық мәнін түсінуде көрініс табады. Экологияны қорғау адамзаттың әр басқан қадамына сай екенін ұғындыру.	Отынның жануы болсын, қышқыл жаңбырдың жерге түсуі немесе озон қабатының жұқаруы секілді проблемалар жаратылыстану ғылымдарына да әсер етеді.	әлемнің ғылыми бейнесін қалыптастыруға қатысты тапсырмалардың берілген.	- жоба жұмыстарына арналған тапсырмалар ұсынылған. Кез-келген экологиялық проблемалардың алдын алу шараларын зерттеуге болады
3	ІІІ.Металдардың белсенділігін салыстыру	1. Сурет арқылы берілген тапсырма қай жәдігердің қайсысы алтыннан қайсысы темірден жасалғанын анықтайтын болады. 2. Тәжірибелік тапсырмалар	Металдардың белсенділігін анықтау барысында қызықты тапсырмалар орындап, тәжірибелер жасай отырып, тәжірибелік дағды-	Құбылыстарды түсіну үшін тапсырмалар жан-жақты берілген және тәжірибелік дәлелденген.	эмпирикалық білімге қатысты тапсырмалар (тәжірибе; бақылау; өлшеу; салыстыру	- жоба жұмыстарына арналған тапсырмалар ұсынылған. Металдардың жемірілуі коррозия тақырыбы қазіргі таңда өзекті. Теориялық тапсырмалар жеткілікті.

		Металдар мен тұздарды реакция түсіре отырып, тәжірибе жасайды. Металдардың белсенділік қатары түсіндірілетін болады. Жемірілу құбылысы зерттеледі.	лары дамиды.			Эксперименттік тапсырмаларда ұсынылған.

Стандартты мектеп оқулықтарында функционалдық сауаттылық деңгей тапсырмаларын арттыру талабы қойылып отыр. Тақырыптан соң қойылған сұрақтардың деңгейін арттыру қажет, оқушылардың ойлау дәрежесін дамытатын тапсырмалар ұсынылу қажет. Пәнаралық байланысқа сай тапсырмалардың саны басым болып келеді және арнайы суреттеме, кесте түрінде берілген тапсырмалар саны жеткілікті. Құзыреттілікке сай, ғылыми білім критерийлеріне сәйкес тапсырмалар саны аз және күрделі тапсырмалар ұсынылу керек. Оқулықтардағы тапсырмаларды талдау нәтижесі 1-ші суретте көрсетілген.



Сурет –1. Тапсырма көрсеткіштері

Талқылау. Халықаралық PISA зерттеулерінде берілген тапсырмалар а) шынайы/нақтылы жағдаяттық тапсырмалар, яғни, контекстік тапсырма; б) күнделікті өмірге қажетті практикалық дағдыларды қалыптастыратын тапсырмалар, яғни, құзыреттерді қалыптастыруға бағытталған тапсырма; в) құбылыстар мен процестерді түсіндіру үшін жаратылстану- ғылыми білімді қолдануға қатысты тапсырма; г) әлемнің ғылыми бейнесін қалыптастыруға қатысты тапсырма түрінде берілген.

Осыған сәйкес химия пәні 8 сынып оқулығын талқылай келе, функционалдық сауаттылық тапсырмалары бұл критерийлерге сәйкес еместігі анықталды. Тарау бойынша тапсырмалардың көлемі мен сыни ойлау дәрежесі қарастырылғанда, «Атом» тарауы бойынша теориялық сұрақтардың көлемі көп екені анықталды. Жобалық оқушылардың зерттеу қабілеттерін дамытатын тапсырмалар тақырыпқа сай құрастырылуы тиіс. «Заттардың формуласы және химиялық реакция» теңдеулері тарауында басты назар есепте болғандықтан,

күрделі есептерді өмірмен байланыстырып мәтін есептер ұсынылғаны дұрыс. «Металдардың белсенділігі» тарауы жаһандық мәселелерді қарастыратын тараудың бірі. Оқушылардың қызығушылығын арттырып, экологиялық сауаттылыққа бағытталған тапсырма ұсыну маңызды. Әр тарау бойынша әр тақырып бойынша тапсырмалар бағыты мен ұсынылу критерийлеріне сәйкес пайыздық көрсеткіш шығарылды. Пайыздық көрсеткіштер құзыреттілік тапсырмалары мен ғылыми білімді қалыптастыратын тапсырмаларды мектеп оқулығына қосылу керектігі қарастырылды. Тапсырмаларды арнайы PISA тапсырмаларына бағыттайтын болсақ, білім алушылар алған білімдерін тапсырмаларға сәйкес практикада қолдана алып, логикалық ойлау, қорытынды негіз жасай алу қабілеттері артады. Жаратылыстану-ғылыми пәндері ішінде химия оқулығына талдау жасауда тапсырмалардың құрылуына, деңгейлік дәрежесіне, есептерге, құзыреттілікке, өмірмен байланыстылығына назар аудару қажеттігі анықталды.

Қорытынды. Химия оқулығын халықаралық зерттеу тапсырмаларының критерийлеріне сәйкес талдау барысында оқушы жеке, жұппен немесе топпен жұмыс жасай отырып, жаратылыстану-ғылыми білімін, құзыреттілігін дамытатын болады. Оқулықта берілген шығармашылық тапсырма, мәселелік жағдаят, экологиялық мәселелер, тәжірибелік тапсырмаларды орындау барысында, оқушы өз ойын еркін әрі ашық айта алады. Бұл өз кезегінде сабақтың сәтті әрі сапалы өтуіне септігін тигізеді. Бұл өлшемдер оқушылардың сауаттылығын қалыптастырып, ұжымдық қарым-қатынасы артуы үшін пайдалы. Әрі олардың өз бетінше ойлануына, ізденуіне де өз септігін тигізеді. Зерттеу әдістерін талдау жасай келе, мектеп оқулықтарында сауаттылық тапсырмалар беру деңгейі орташа, дегенмен кестеде берілген кретерийлерді қолдана отырып тапсырма ұсыну қажет екендігі сараланды.

PISA тапсырмасы мәтін түрінде, графиктер, тірек-сызбалар, иллюстрациялар түрінде ақпарат беруі тиіс, ал оқулықтарда ақпаратты беру түрінде тапшылық бар. Зерттеу әдістері оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырып қана қоймай, олардың меңгерген білімдері мен ілімдерін түрлі жағдайларда қолдана білуге, түрлі ақпараттарды сыни тұрғыдан саралай білуге, өз ойларын білдіруге және зерттеу жүргізуге дағдыланады. Сонымен қатар, өзінің пікірін ұсынуға, тұлғааралық қарым-қатынас ортануға да ықпал етеді.

Жаратылыстану-ғылыми сауаттылық білім алушының әлемнің ғылыми тұрғыдан бейнесін түсінуінен; білім алудағы іс-әрекеттің бірлігінен; жаратылыстану ғылымдарының соның ішінде химия ғылымының сауаттылық бойынша жетістіктерін бағалауынан; сабақ барысында туындайтын теориялық және практикалық сұрақтарын шешу үшін алған бар ғылыми білімін пайдалану қабілетінен көрінеді. Химия пәні аясындағы жаратылыстану функционалдық сауаттылықты дамыту үшін дидактикалық тапсырмалармен оқу материал- дарын құрастырған кезде танымдық үдерістер қатар қарастырылуы тиіс, оның функционал- дық сауаттылығын қалыптастыратын құзыреттерге бағытталуына, шығармашылықты қажет ететін әдіс – тәсілдерін тиімді қолдануға және сауаттылықты бағалау өлшемдерін ұсыну мен жетілдірумен тығыз байланысты.

Сондықтан Халықаралық зерттеулерге қатысу барысында жоғары көрсеткіштер қатарынан көріну үшін қазақстандық оқулықтарға ұсынылатын тапсырмалар деңгейін халықаралық зерттеулер тапсырмаларының деңгейіне сәйкес келтіру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспары: / Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы №832 қаулысы // ресми мәтін. Астана: Әділет, 2012. – 14 б.

2. Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5 - 9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой

платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной грамотности обучающихся / Г. С. Ковалева, Ю. Н. Гостева, М. И. Кузнецова [и др.]. – Москва: Институт стратегии развития образования РАО, 2022. – 360 с.

3. PISA 2015 Results. Excellence and Equity in Education. Volume 1. URL: https://www.oecdilibrary.org/docserver/9789264266490

4. Woodward R. The Spiral Curriculum in Higher Education: Analysis in Pedagogic Contextand a Business Studies Application // e-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching, Sep. – 2019. – Vol. 13. – No. 3. – P. 14-26.

5. Култуманова А., Бердибаев Г., Картпаев Б., Иманбек И., Шарбанова К., Рахимова М., Жумабаева М., Принепесова З., Оkенова Б., Увалиева А.. Основные результаты международного исследования образовательных достижений 15-летних обучающихся PISA-2012 – Астана: НЦОСО, 2013. – 283 с.

6. «PISA зерттеулеріне сәйкес мектеп оқушыларының функционалдық жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастырудың әдіснамалық негіздері», «Мектеп оқушыларының жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын көтеруге арналған тапсырмалар». Әдістемелік нұсқаулық. – Алматы, 2023. – 60 б.

7. 12 жылдық білім беру жағдайында оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың тұжырымдамалық тұғырлары. Әдістемелік құрал. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2013. – 41 б.

8. Формирование функциональной грамотности обучающихся: сборник методических рекомендаций /Авт.-сост. О.Н. Бершанская,Т.Ю. Ерёмина, Г.А. Кобелева, Н.В. Носова, С.А. Окунева, А.В. Ряттель. - Киров: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», 2022. - 135 с.

9. Бердышева Ұ.С. Оқушылардың химия сабағында функционалдық сауаттылығын дамыту.- Оқу инновациялық технологиялар.№3.2015.- 2 б.

10. Майматаева А.Д., Казахбаева Д.М., Карбаева Ш.Ш., Жумагулова К.А., Хорғасбай Е. Развитие естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных исследований PISA//International Scientific Conference «World Scientific Reports», - Paris.-17-18.11.2022. – 186-191с.

11. Оспанова М.К., Белоусова Т., Аухадиева К. Учебник для 8 кл. общеобразоват. шк. – Алматы: Мектеп. 2018. – 216 с.

References:

1. National Action Plan for the development of functional literacy of school children for 2012-2016: / resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated June 25, 2012 No. 832 // official text. Astana: Adilet, 2012. – 14 p.

2. Methodological recommendations for the formation of functional literacy of students in grades 5-9 using an open task bank on a digital platform in six areas of functional literacy in the educational process and for conducting intra-school monitoring of the formation of functional literacy of students / G. S. Kovaleva, Yu. N. Gosteva, M. I. Kuznetsova [et al.]. – Moscow: Institute of Development Strategy education of the RAO, 2022. – 360 P.

3. PISA 2015 Results. Excellence and Equity in Education. Volume 1. URL: https://www.oecdilibrary.org/docserver/9789264266490

4. Woodward R. The Spiral Curriculum in Higher Education: Analysis in Pedagogic Contextand a Business Studies Application // e-Journal of Business Education and Scholarship of Teaching, Sep. – 2019. – Vol. 13. – No. 3. – P. 14-26.

5. Kultumanova A., Berdibaev G., Kartpaev B., Imanbek I., Sharbanova K., Rakhimova M., Zhumabaeva M., Prinepesova Z., Okenova B., Uvalieva A.The main results of the international study of educational achievements of 15-year-old PISA-2012 students – Astana: NCOSO, 2013. – 283 P.

6. "Methodological foundations for the formation of functional natural science literacy of schoolchildren in accordance with PISA Research","tasks to improve natural science literacy of schoolchildren". Methodical manual. - Almaty, 2023, – 60 P.

7. Conceptual pillars of the formation of functional literacy of students in the conditions of 12-year education. Methodical manual. - Astana: Y. Altynsarin National Academy of Education, 2013. - 41 p.

8. Formation of functional literacy of students: a collection of methodological recommendations / Author-comp. O.N. Bershanskaya, T.Y. Eremina, G.A. Kobeleva, N.V. Nosova, S.A. Okuneva, A.V. Rattel. - Kirov: KOGOAU DPO "IRO of the Kirov region", 2022. - 135 P.

9. Berdysheva U.S. Development of functional literacy of students in Chemistry Lessons.-Educational innovative technologies. №3. 2015. - 2 p.

10. Maimataeva A.D., Kazakhbaeva D.M., Karbaeva Sh.Sh., Zhumagulova K.A. Khorgasbai E. Development of natural science literacy of schoolchildren in the context of international studies PISA//International Scientific Conference "World Scientific Reports", -Paris.-17-18.11.2022.-pp.186-191.

11. Ospanova M.K., Belousova T., Aukhadieva K. A textbook for the 8th grade. General education. shk. – Almaty: Mektep. 2018. – 216 P.

IRSTI 31.01.45 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.004**

O. Yessimova[*]*, A. Myrzagali*
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty. Kazakhstan
e-mail: Esimova_61@mail.ru

LEARNING METHODS OF THE COURSE «CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF MICROHETEROGENEOUS SYSTEMS»

Abstract

This article is a study that examines the issues of teaching a chemistry course and its connection with the technologies of microheterogeneous systems. The article draws attention to the relevance of this topic, given the rapid development of modern science and technology.

Based on this, the basic methodological techniques for teaching a chemistry course are shown, and the role and significance of microheterogeneous systems in the educational process is also considered. The possibilities of effective and interactive teaching of chemistry are analyzed. The article is devoted to the use of modern information technologies in the educational process.

It also offers the use of interactive electronic resources, computer simulations, and virtual laboratories to visually and effectively explore the chemistry and technology of microheterogeneous systems.

The main focus of the article is on describing modern methods and approaches that help teachers effectively teach a chemistry course to students using microheterogenic systems technologies. The work is of interest to specialists in the fields of chemistry, materials science, pharmaceuticals, biomedicine, nanotechnology and physics. The article provides examples of practical exercises that will help students understand and apply their knowledge in real life. In addition, this article presented the results and studies of the classes conducted with students.

Key words: Chemistry course, effective methods, microheterogeneous systems, educational methodology, chemical technology, pharmaceutical, educational program.

Есімова О.А. [*], Мырзағали А.Р.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті қ. Алматы, Қазақстан
e-mail: Esimova_61@mail.ru

«МИКРОГЕТЕРОГЕНДІ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ МЕН ХИМИЯСЫ» КУРСЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Аңдатпа

Бұл мақала химия курсын оқыту мәселелерін және оның микрогетерогенді жүйелер технологиясымен байланысын қарастыратын зерттеу болып табылады. Мақалада қазіргі ғылым мен техниканың қарқынды дамуын ескере отырып, осы тақырыптың өзектілігіне назар аударылады.

Осының негізінде химия курсын оқытудың негізгі әдістемелік тәсілдері көрсетіліп, микрогетерогенді жүйелердің оқу процесіндегі рөлі мен маңызы да қарастырылады. Химияны тиімді және интерактивті оқытудың мүмкіндіктері талданады. Мақала оқу үрдісінде зама- науи ақпараттық технологияларды пайдалануға арналған.

Ол сонымен қатар микрогетерогенді жүйелердің химиясы мен технологиясын көрнекі және тиімді зерттеу үшін интерактивті электронды ресурстарды, компьютерлік модельдеулерді және виртуалды зертханаларды пайдалануды ұсынады.

Мақаланың басты назары мұғалімдерге микрогетерогенді жүйелер технологияларын қолдана отырып, студенттерге химия курсын тиімді оқытуға көмектесетін заманауи әдістерді және тәсілдерді сипаттауға бағытталған. Жұмыс химия, материалтану, фармацевтика, биомедицина, нанотехнология және физика салаларының мамандарын қызықтырады. Мақалада студенттердің алған білімдерін нақты өмірде түсінуге және қолдануға көмектесетін практикалық жаттығулардың мысалдары келтірілген. Сонымен қатар, аталған мақалада студенттермен өткізілген сабақтың нәтижелері мен зерттеулері ұсынылды.

Түйін сөздер: Химия курсы, тиімді әдістер, микрогетерогенді жүйелер, оқу әдістемесі, химиялық технология, фармацевтика, оқу бағдарламасы.

О. А. Есимова [*], А.Р. Мырзагали
Казахский национальный университет имени аль-Фараби г.Алматы, Казахстан
e-mail: Esimova_61@mail.ru

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ МИКРОГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ»

Аннотация

Данная статья представляет собой исследование, в котором рассматриваются вопросы преподавания курса химии и ее связь с технологией микрогетерогенных систем. В статье акцентируется внимание на актуальности данной темы с учетом бурного развития современной науки и техники.

На основе этого показаны основные методические приемы преподавания курса химии, а также рассмотрена роль и значение микрогетерогенных систем в учебном процессе. Анализируются возможности эффективного и интерактивного преподавания химии. Статья посвящена использованию современных информационных технологий в образовательном процессе.

Также предлагает использование интерактивных электронных ресурсов, компьютерного моделирования и виртуальных лабораторий для визуального и эффективного изучения химии и технологии микрогетерогенных систем.

Основное внимание в статье уделяется описанию современных методов и подходов, которые помогают учителям эффективно преподавать курс химии с использованием технологий микрогетерогенных систем. Работа привлекает специалистов в области химии, материаловедения, фармацевтики, биомедицины, нанотехнологий и физики. В статье приведены примеры практических упражнений, которые помогут студентам понять и применить полученные знания в реальной жизни. Кроме того, в данной статье были представлены результаты и исследования проведенных занятий со студентами.

Ключевые слова: Курс химии, эффективные методы, микрогетерогенные системы, методика обучения, химическая технология, фармацевтика, образовательная программа.

Basic rules. The research objective is based on the use of a new teaching methodology for the course chemistry and technology of microheterogenic systems, which allows for a better study of colloidal disciplines at universities by creating an innovative educational environment. The research uses analytical, experimental, and statistical research methods. The main methods of creating MGS are synthesis, self-organization and self-assembly of micro- and nanoparticles, as well as combined methods. This study involved 10 third-year undergraduate students studying colloidal chemistry at the Faculty of Natural Sciences. The venues are lectures, seminars and laboratory work. Courses in chemistry and technology of microheterogenic systems will help students understand the basics and principles of how such systems work, as well as learn how to design and create their own microheterogenic systems. It will be useful for future careers in science, engineering, medicine and other related fields.

Introduction. Modern methods of teaching chemistry at universities are being actively introduced as part of the education reform [1]. One of these methods is the use of active forms of work, which contribute to the activation of students' learning activities and the development of their creative thinking.

In modern methods of teaching chemistry at universities in Kazakhstan, much attention is paid to practical work. Students are given the opportunity to conduct chemical experiments, observe chemical reactions, and study the properties of substances. This allows them to better understand the basics of chemistry and consolidate theoretical knowledge in practice.

Also, modern methods of teaching chemistry actively use interactive technologies. Students are encouraged to work with electronic textbooks, videos, and computer programs that help them better understand the material and allow them to study chemistry in an interesting and accessible way [2].

Another important component of modern methods of teaching chemistry is the individualization of the educational process. Teachers try to take into account the individual characteristics of each student, as well as their interests and needs. This helps create a comfortable learning environment and promotes more effective learning of the material.

Modern methods of teaching chemistry at universities in Kazakhstan are aimed at developing students, enhancing their cognitive activity and developing their interest in chemistry[3]. They contribute to a deeper understanding of the subject and the development of key skills necessary for further education and professional activities.

Based on this, we can determine the importance of courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology. You need to pay attention to which ones are important for students for several reasons:

1. Understanding the basics of chemical processes: Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology help students understand the basics of chemical processes that occur at the micro level. This involves studying the properties and interactions of various microparticles such as colloids, nanoparticles and molecules.

2. Practical Application: Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology also help students understand how this knowledge can be applied in practice. They teach students to

use microheterogeneous systems to create new materials, devices and technologies that can be useful in many industries, including medicine, electronics and energy.

3. Development of critical thinking: Studying the chemistry of microheterogeneous systems technology requires students to develop critical thinking and analytical skills. They must be able to analyze and evaluate various chemical processes and apply their acquired knowledge to solve complex problems.

4. Preparing for Future Careers: Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology can also be useful in preparing students for future careers in science and technology. This knowledge can help them get jobs in laboratories, research centers or companies developing new materials and technologies [4,5].

Overall, microheterogeneous systems chemistry courses play an important role in shaping students and equipping them with the necessary knowledge and skills for a successful career in science and technology.

First, let's define this concept - Microheterogeneous systems (MHS) technology refers to the field of nanotechnology and is a method for creating materials consisting of micro- or nanoparticles of various compositions, sizes and shapes [6].

MGS are used in many fields, including medicine, electronics, pharmaceuticals, cosmetics, etc. They enable the creation of materials with unique properties, such as controlled structure, increased stability, improved solubility and bioavailability, and improved optical, magnetic or electrical properties.

Materials and methods. The main methods for creating MGS include synthesis, self- organization and self-assembly of micro- and nanoparticles, as well as combined methods. Synthesis can be carried out in a variety of ways, including chemical reactions, physical deposition, electrochemical methods, laser technologies, and others.

MGS have a wide range of applications. For example, in medicine, they can be used to deliver drugs to exactly the right place in the body, to create tissue engineered structures, or to diagnose diseases. In electronics, MGS can be used to create ultra-compact and high-performance devices. In pharmaceuticals, they can be used to improve the formulation of drugs.

MGS technology has great potential and continues to develop, opening up new opportunities for creating materials with unique properties and applications.

To teach students at universities in Kazakhstan a course in chemistry on the technology of microheterogeneous systems, the following methods and approaches can be used [14]:

Table-1. *Presented methods for the course*

№	Type of method	Meaning
1	Using interactive educational materials:	Creating interactive presentations, video lessons, animations, interactive tasks and tests. This will enable students to better understand the basic principles and applications of microheterogeneous systems.
2	Practical work and experiments:	Conducting laboratory work where students will be able to independently study and explore microheterogeneous systems. This will help them better understand the theoretical foundations and consolidate their knowledge in practice.
3	Project activities:	Organizing projects in which students will research and develop microheterogeneous systems. This will help them develop critical thinking, independence and creative problem solving.
4	Use of information technology:	Use of computer programs and simulations for visualization and modeling of microheterogeneous systems. This will help students to better visualize abstract concepts and processes.

5	Interactive teaching methods:	Use of discussions, group assignments, games and role-playing to encourage active student participation in the learning process. This will help them better understand the material and develop communication and collaboration skills.
6	Using real-life examples:	Drawing on examples and applications of microheterogeneous systems from various industries and research. This will help students see the practical relevance and applicability of the material being studied

And also, teachers can teach colloid chemistry to students in this course. Colloid chemistry is a branch of science that studies colloidal systems. Colloidal systems are mixtures in which one or more components are dispersed in another medium. The main difference between colloidal systems and conventional solutions and suspensions is the particle size of the dispersed phase, which ranges from 1 to 1000 nanometers [7].

One of the key features of colloidal systems is their surface activity. Surfactants, such as soap or detergents, can reduce the surface tension of a liquid and increase its interfacial area. This property is widely used in industry, for example, in the production of detergents and emulsions.

Colloidal systems also have properties that distinguish them from solutions and suspensions. One of these properties is optical activity, which manifests itself in the ability of colloidal systems to scatter light[8]. Thanks to this property, we see different colors in colloidal solutions such as milk or dyes.

Colloid chemistry also has a wide range of applications in various fields of science and industry. For example, in medicine, colloidal systems are used to create dosage forms such as microcapsules or nanoparticles that can deliver drugs to exactly the right place in the body. In the food industry, colloidal systems are used to create stable emulsions, foams and gelling agents[9].

Colloidal chemistry is a fascinating and multifaceted science that studies invisible microworlds and their impact on the environment. Its principles and methods help us understand and control various physical and chemical processes, as well as create new materials and technologies.

Without colloidal chemistry, our understanding of the world would be significantly limited, so its study and development is an important task for modern science.Teaching methods in the course of chemistry and technology of microheterogeneous systems are an important component of the education process in the field of chemistry and technology [10].

This course is a comprehensive study of the properties and applications of microheterogeneous systems that play important roles in various fields of science and industry.

Microheterogeneous systems are materials or substances consisting of microscopic particles that have different physical and chemical properties. They are widely used in areas such as catalysis, electrochemistry, optics, biomedicine and others. Therefore, the ability to work with microheterogeneous systems is essential for chemists and technologists to develop new materials and technologies.

According to the course "Chemistry and technology of microheterogenic systems», classes were held for 3rd year students of Al-Farabi Kazakh National University. The survey was conducted on the Google Forms platform. The questionnaire questions are presented in the table:

Table-2. *Questionnaire questions*

Is it relevant to take the course «Chemistry and technology of microheterogenic systems»?	Yes No
Rate on a 10-point scale how important this is for your profession	Written response
What are the advantages and disadvantages of the course?	Written response

How is feedback conducted in the lesson?	Written response
Is the way of passing the lesson different from other subjects?	Yes No
Have the lectures been able to fully explain the subject for you?	Yes No
How was the laboratory work carried out?	Written response
Do you like the course «Chemistry and technology of microheterogenic systems»?	Yes No

Results. 10 students took part in the survey. The questionnaire was devoted to determining how understandable the materials developed for the course "chemistry and technology of Microheterogenic systems" are to students in general. It also allows you to assess how effective an educational and methodological complex can be using a questionnaire.

As a result of the survey, the vast majority of students left warm feedback that the lesson went well. The results of the test type survey are shown in figure 1.

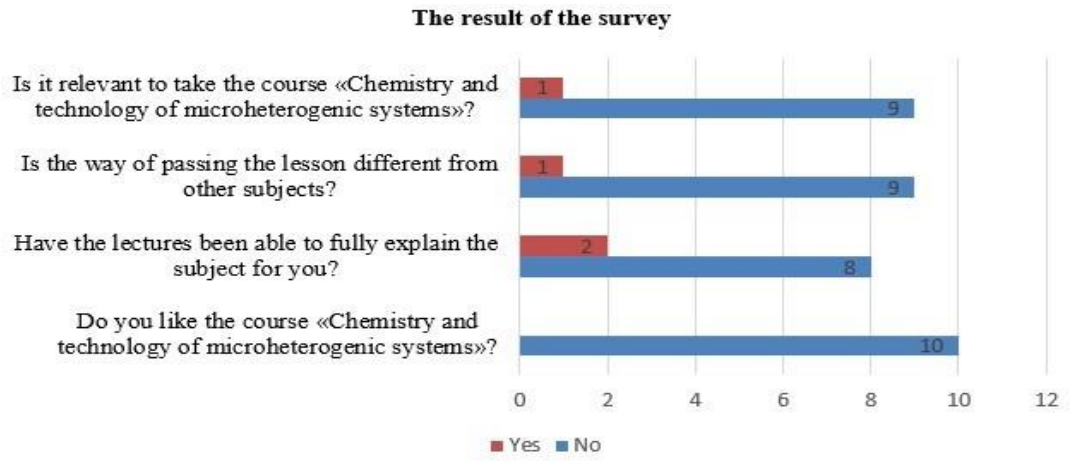


Figure – 1. Results of the survey in the form of a test

The result of the question «Rate on a 10-point scale how important this is for your profession» is shown in figure 2.

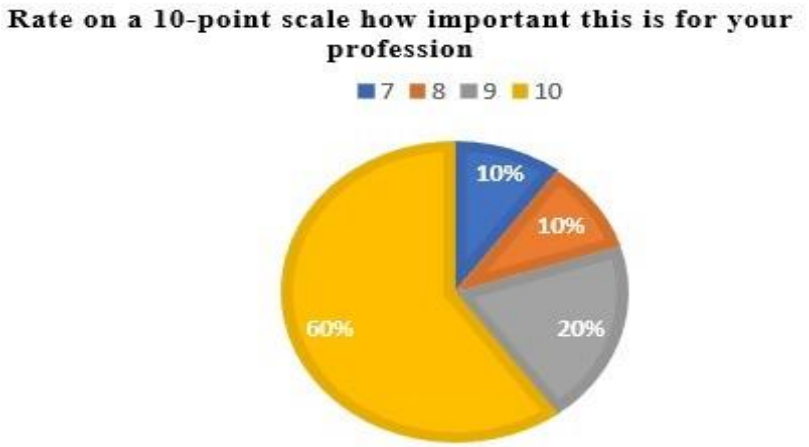


Figure – 2. The result of the question «Rate on a 10-point scale how important this is for your profession»

If we discuss the results of the written answer, «What are the advantages and disadvantages of the course? » on the question, many received answers that there is no disadvantage, the advantage allows you to study colloidal chemistry more deeply and the lesson was interesting. «How is feedback conducted in the lesson? » they answered the question very interestingly, and also gave examples of methods used in the classroom: poster protection, test tasks, QR code, Google, Quizizz, Learning apps, etc. The students left the following written answers about «performing laboratory work»: laboratory work was carried out in accordance with the workshop; all reagents and equipment were available, final reports were easily and quickly prepared and general laboratory classes were well conducted.

Discussion. Thus, the study of chemistry and technology of microheterogenic systems is of great importance for students with a chemistry course. This interesting line of research allows us to understand the basic principles of the interaction of various components in the system, their impact on reaction and transport processes, as well as the possibilities of application in various fields of science and technology. In addition to theoretical knowledge, students studying microheterogenic systems also gain skills in working with modern methods of analysis and synthesis of materials. This helps them to develop critical thinking, apply their knowledge in practice and create new innovative solutions.

Research in the field of microheterogenic systems opens up broad prospects for students for further professional growth and participation in various research projects. Understanding the principles of functioning of such systems will help them successfully apply their knowledge in their future careers in chemistry, biology, pharmacy, materials science and other related fields of science. All this makes the study of chemistry and technology of microheterogenic systems an important and promising field of study for students of chemical specialties.

The teaching of a course in the chemistry and technology of microheterogeneous systems should be organized in such a way that students receive a complete understanding of the properties and applications of microheterogeneous systems. To achieve this, various teaching methods can be used to help students learn the material more effectively.

One of the main teaching methods is the lecture course. Lectures allow the teacher to convey basic theoretical knowledge about microheterogeneous systems, their properties, methods of their preparation and applications. Students listen to lectures, take notes, and ask questions to encourage active participation in the learning process.

In addition to lectures, laboratory work plays an important role in training. They allow students to practically apply their theoretical knowledge, conduct experiments with microheterogeneous systems and study their properties. Laboratory work may include tasks such as the synthesis and analysis of microheterogeneous systems, measurement of their physical and chemical properties, and study of their interactions with other substances [11]. This allows students to develop skills in working with chemical equipment and instruments, as well as master methods and technologies for working with microheterogeneous systems.

Techniques such as group projects and discussions can be used to enhance the learning process. Group projects allow students to work in teams, combining their knowledge and skills to solve specific problems. This develops teamwork skills, critical thinking and a problem-based approach to the material being studied. Discussions can take place either in class or online and allow students to discuss issues, express their opinions and argue their points. This contributes to the development of communication skills and the ability to analyze and evaluate information [12].

An important element of the teaching methodology is also the use of modern information technologies. With the help of computer programs and interactive educational materials, students can study microheterogeneous systems interactively, perform virtual experiments and simulate the properties of their substances. This allows students to better understand complex processes and

phenomena, as well as develop skills in working with modern information technologies. Thus, teaching methods in the course of chemistry and technology of microheterogeneous systems should include lecture courses, laboratory work, group projects, discussions and the use of modern information technologies. This will allow students to gain a thorough understanding of microheterogeneous systems, their properties and applications, and develop the necessary skills to work in this field.

Today, the current teaching methodology for a course in chemistry and technology of microheterogeneous systems may vary depending on the educational institution offering this course. However, in general, training for this course may include the following elements [13]:

1. Lectures: students listen to lectures in which the teacher explains the basic theoretical concepts and principles of chemistry and technology of microheterogeneous systems. Lectures may cover topics such as the properties of microheterogeneous systems, their classification, synthesis methods and applications.

2. Laboratory work: Students conduct practical exercises in the laboratory, during which they study various methods for synthesizing microheterogeneous systems, analyze their properties and conduct experiments to obtain data on their chemical composition and structure.

3. Seminars: In seminars, students discuss and analyze problems and issues related to the chemistry and technology of microheterogeneous systems. They can also present their research or projects related to this topic.

4. Individual and Group Projects: Students may undertake individual or group projects in which they investigate specific aspects of the chemistry and technology of microheterogeneous systems. This may include reviewing the literature, conducting experiments, analyzing data, and presenting results.

5. Exams and Quiz: At the end of the course, students take exams and quizzes to test their knowledge and understanding of the material covered in the course.

It is also important to conduct regular assessments and assessments of students' progress to monitor their progress and adjust teaching methods as necessary.

Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology help students understand the basics of chemical processes that occur at the microlevel [15]. This involves studying the properties and interactions of various microparticles such as colloids, nanoparticles and molecules.

We also pay attention to practical application: Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology also help students understand how this knowledge can be applied in practice. They teach students to use microheterogeneous systems to create new materials, devices and technologies that can be useful in many industries, including medicine, electronics and energy.

Another important aspect is the development of critical thinking: Studying the chemistry of microheterogeneous systems technology requires students to develop critical thinking and analytical skills. They must be able to analyze and evaluate various chemical processes and apply their acquired knowledge to solve complex problems.

Preparing for Future Careers: Courses in the chemistry of microheterogeneous systems technology can also be useful in preparing students for future careers in science and technology. This knowledge can help them get jobs in laboratories, research centers or companies developing new materials and technologies.

Overall, microheterogeneous systems chemistry courses play an important role in shaping students and equipping them with the necessary knowledge and skills for a successful career in science and technology.

Conclusions. Around the world, courses on chemistry and technology of microheterogeneous systems for students will become increasingly important and popular [16]. With the development of science and technology, including nanotechnology, microelectronics and materials science, new opportunities and prospects in the field of microheterogeneous systems are emerging [17].

Courses in the chemistry and technology of microheterogeneous systems will help students understand the basics and principles of operation of such systems, as well as learn how to design and create their own microheterogeneous systems. This can be beneficial for future careers in science, engineering, medicine and other related fields [18].

In Kazakhstan, such courses can become part of a developing educational program. The country already has and is developing centers and laboratories that are engaged in research in the field of microheterogeneous systems [19]. Courses on chemistry and technology of microheterogeneous systems for students can be created through the joint efforts of educational institutions, scientific institutes and industrial enterprises [20].

Such courses will help prepare a new generation of specialists who will be ready to apply knowledge and skills in the field of microheterogeneous systems to solve real-world problems and challenges. In addition, the development of such courses can stimulate research and innovation in this field, which in turn can contribute to the development of the country's scientific and technological potential.

References:

1. Titova N.A. Methods of teaching chemistry / N.A. Titova. - Moscow: Bustard, 2010. -p.5

2. Textbooks on chemistry and technology of microheterogeneous systems / ed. A.A. Smirnova. - Moscow: Higher School, 2012. -S.9

3. Modernization of methods of teaching chemistry in the context of the transition to new standards of education - Aitzhanova G.S. -p.5

4. Cao G. Nanostructures & nanomaterials: synthesis, properties & applications. World Scientific.- 2014 -S.7

5. Chowdhury M.R., Rahman M.M. An overview of recent advances in the synthesis and properties of micro/nanostructured materials. Advances in Materials Science and Engineering, 2019. -S.5

6. Duan X., Huang Y., Agarwal R., & Lieber C. M. (2001). Single-nanowire electrically driven lasers. Nature, 421(6920). -S.241-245.

7. Gole J.L., Murphy C.J. Seed-mediated synthesis of gold nanorods: role of the size and nature of the seed. Chemistry of Materials, 20(19). - 2008. pp. 4167-4173.

8. Cosmetic products based on dispersed systems Publishing House "Kazakh University" 2014 - ISBN 978-601-04-0253-9 202 - p.

9. Physico-chemistry of emulsions "Kazakh University" 2016. ISBN 978-601-04-2395-4 150-p.

10. Visual experiments in colloidal chemistry. "Kazakh University" 2017 ISBN 978-601-04- 2160-8 120- p.

11. Jiang J., Bosco F.G. Magnetic nanoparticles for drug delivery applications. In Nanomaterials for Drug Delivery and Therapy // Royal Society of Chemistry.- 2012. pp. 311-334

12. Khan S.U., Al-Thabaiti S.A. Metal oxide nanoparticles as catalysts. Materials,12(6), - 2019. p 987.

13. Li Z., Jin R.. Nanocatalysis: a promising approach to deal with current challenges of catalysis. Nano Research, 6(11), - 2013. pp. 825-849.

14. Lu Y., Liu G. Recent advances in nanostructured metal oxide sensors. Journal of Materials Chemistry, 17(31), - 2007. pp. 3141-3150.

15. Mirkin C.A., Letsinger R.L., Mucic R.C., Storhoff J.J. A DNA-based method for rationally assembling nanoparticles into macroscopic materials. Nature, 382(6592), - 1996. pp. 607-609.

16. Ngo K.T., Wang X. Nanomaterials for environmental applications. Environmental Science: Nano, 7(4), - 2020. pp. 1055-1075.

17. Ouyang M., Huang J.L., Lieber C.M. Fundamental electronic properties and applications of single-walled carbon nanotubes. Accounts of Chemical Research, 35(12), -2002. pp. 1018-1025.

18. Wang C., Fei T., Zhang Y., Zhou W., & Chen L. Microfluidic chip-based synthesis and applications of functional polymeric micro/nanoparticles. Small, 13(48), - 2017. 1701625.

19. Use of the project method in teaching chemistry - Seitmagambetova A.S. -p.10

20. Chemistry and technology of microheterogeneous systems / ed. V.P. Kozlova. - Moscow: Education, 2018. -p.12

ҒТАМР 14.25.09 **https://doi.org10.51889/30056217.2024.80.2.005**

Б.З. Ракымжанова [*], Е. Газдрубал, Г.Т. Ахметова, Б.С. Шайменова, Ж.А. Бабахова
С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, Астана қ., Қазақстан
e-mail: bakut_81_8181@mail.ru

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ МАТЕМАТИКА ПӘНДЕРІН ОҚЫТУ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ СЫНИ ТҰРҒЫДАН ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ

Аңдатпа

Берілген мақалада қазіргі кезде өте өзекті болып саналатын тақырып қарастырылды. Мақаланың тақырыбы: Жаратылыстану және математика пәндерін оқыту кезінде интерактивті оқыту стратегиялары арқылы оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамыту. Неліктен бұл тақырып өзекті? Мақалада Lesson Study тәсілін ұйымдастыру тәжірибесі қарастырылады және оны қолданудың тиімділігі негізделеді, өйткені сабақты зерттеу мұғалімнің кәсіби дамуына, оны оқытуға және қолдауға бағытталған. Оқытудың әдіс-тәсілдерін жетілдіруге мүмкіндік беретін және әрбір оқушының білім деңгейін арттыруға көмектесетін оқытуға деген көзқарасты өзгерту үрдісі ашылды. Сондықтан, оқушылардың жаратылыстану пәндеріне қызығушылықтарын арттыру өзекті болып саналады. Мақалада жаратылыстану ғылымы – химия, география, биология, математика пәндерінің адамзатқа пайдасы өте зор екені келтірілді. Атап айтатын болсақ, қазіргі біздің қолданып жүрген тұрмыстағы заттарымыз, тамақ өнеркәсібі, кір жуу, қолданатын дәрілеріміз және т.б көптеген заттардың барлығы жаратылыстану пәндеріне тікелей байланысты. Сондықтан да жаратылыстану пәндері адамзат үшін өте пайдалы ғылым болып саналады. Сондай-ақ мақалада жаратылыстану пәндерінен оқушылардың қызығушылықтарының төмен болу себептері айқындалды, әдебиеттерге шолу бөлімінде химия пәнінен ғалымдардың мектеп оқушыларына сабақ өту барысын- да жүргізген зерттеулері, химия пәнінен мектеп оқушыларының қызығушылығын арттыра- тын оқыту технологиялары мен әдістері қарастырылды. Зерттеу әдістерінде жалпы барлық дәйектерге және өзіндік тәжірибелерге сүйене отырып ортақ мәліметтер негізінде жұмыстар жасалды. «Не себепті жаратылыстану пәндері оқушылар үшін қиындық туғызады, оқушыларды жаратылыстану пәндеріне қалай қызықтыра аламыз»? деген сұрақтардың жауабы табылды және оқушылардың жаратылыстану пәндеріне қызығушылығын арттыруға бағыт- талған зерттеулер жүргізілді. Зерттеу әдістерінде оқушыларға интерактивті оқыту стратегия- лары арқылы жаратылыстану және математика пәндерін оқыту кезінде сыни ойлау дағды- ларын дамытуға қаншалықты көмектесетіні бойынша эксперимент жүргізілді. Осы стандарт- қа бейімделген оқушылар міндетті түрде жаратылыстану пәндері мен математиканы түсіне алады және қызығушылықтары артады. Оқушыларға жүргізілген зерттеулер арқылы оқушы- лардың жаратылыстану пәндеріне білім деңгейлері мен қызығушылықтарының төмен болу себептері анықталды.

Түйін сөздер: зерттеу, аргумент дағдылары, интерактивті оқыту стратегиялары, жаратылыстану және математика пәндерін оқыту, сыни тұрғыдан ойлау, Lesson study.

Б.З. Ракымжанова[*]*, Е. Газдрубал, Г.Т. Ахметова, Б.С. Шайменова, Ж.А. Бабахова*
Школа-гимназия №80 имени С. Сейфуллина г. Астана, Казахстан
e-mail: bakut_81_8181@mail.ru

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ПРЕПОДАВАНИЯ НАУКИ И МАТЕМАТИКИ

Аннотация

В данной статье была рассмотрена тема, которая в настоящее время считается очень актуальной. Тема статьи: развитие навыков критического мышления учащихся с помощью интерактивных стратегий обучения при изучении естественных наук и математики. Почему эта тема актуальна? В статье рассматривается опыт организации подхода Lesson Study и обосновывается эффективность его применения, поскольку изучение урока направлено на профессиональное развитие учителя, его обучение и поддержку. Выявлена тенденция к изменению подхода к обучению, что позволяет совершенствовать методы обучения и помогает повысить уровень знаний каждого учащегося. Поэтому актуальным является повышение интереса учащихся к предметам естествознания. В статье приводятся данные о пользе для человечества предметов естествознания – химии, географии, биологии, математики. В частности, предметы быта, которые мы используем сегодня, пищевая промышленность, стирка, лекарства, которые мы используем, и многое другое напрямую связаны с естественными дисциплинами. Поэтому естественные науки считаются очень полезной наукой для человечества. Также в статье были выявлены причины низкой заинтересованности учащихся по естествознанию, в разделе Обзор литературы рассмотрены исследования, проведенные учеными по химии в ходе проведения уроков для школьников, технологии и методы обучения, повышающие интерес школьников по химии. В методах исследования в целом были сделаны работы на основе общих данных, основанных на всех фактах и собственном опыте. «Почему естественнонаучные предметы являются проблемой для учащихся, как мы можем заинтересовать учащихся естественнонаучными предметами»? были найдены ответы на эти вопросы и проведены исследования, направленные на повышение интереса учащихся к естественным предметам. В исследовательских методах был проведен эксперимент о том, насколько они помогают учащимся развивать навыки критического мышления при преподавании естественных наук и математики с помощью интерактивных стратегий обучения. Учащиеся, адаптированные к этому стандарту, обязательно смогут понять естественные науки и математику, а их интересы возрастут. Исследования учащихся выявили причины низкого уровня знаний и интереса учащихся к естественным предметам.

Ключевые слова: исследования, навыки аргументации, стратегии интерактивного обучения, преподавание естественных и математических наук, критическое мышление, Lesson study.

B.Z. Rakymzhanova [*], E. Gazdrubal, G.T. Akhmetova , B.S. Shaimenova, J.A. Babakova[1]
Gymnasium No.80 named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan
e-mail: bakut_81_8181@mail.ru

DEVELOPING STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS THROUGH SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

Abstract

This article has considered a topic that is currently considered very relevant. The topic of the article is the development of students' critical thinking skills through interactive learning strategies in the study of natural sciences and mathematics. Why is this topic relevant? The article examines the experience of organizing the Lesson Study approach and substantiates the effectiveness of its application, since the study of the lesson is aimed at the professional development of the teacher, his training and support. A tendency to change the approach to learning has been identified, which makes it possible to improve teaching methods and helps to increase the level of knowledge of each student. Therefore, it is important to increase students' interest in natural science subjects. The article provides data on the benefits for humanity of natural science subjects – chemistry, geography, biology, mathematics. In particular, the household items that we use today, the food industry, laundry, medicines that we use, and much more are directly related to natural disciplines. Therefore, natural sciences are considered a very useful science for mankind. The article also identified the reasons for the low interest of students in natural sciences, in the Literature Review section, studies conducted by chemistry scientists during lessons for schoolchildren, technologies and teaching methods that increase the interest of schoolchildren in chemistry are considered. In the research methods as a whole, work was done on the basis of general data based on all the facts and their own experience. "Why are science subjects a problem for students, how can we get students interested in science subjects"? Answers to these questions have been found and research has been conducted to increase students' interest in natural subjects. In research methods, an experiment was conducted on how much they help students develop critical thinking skills when teaching science and mathematics through interactive learning strategies. Students adapted to this standard will definitely be able to understand natural sciences and mathematics, and their interests will increase. Studies of students have revealed the reasons for the low level of knowledge and interest of students in natural subjects.

Keywords: research, argumentation skills, interactive learning strategies, teaching natural and mathematical sciences, critical thinking, Lesson study.

Негізгі ережелер. Бүгінгі таңда оқушылардың сабаққа белсенділігі төмен екені белгілі. Әсіресе, химия пәніне оқушылардың қызығушылығы төмен. Мұғалім мұның себебін анықтай отырып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыра білуі керек. Оқытудың жаңа технологияларын пайдалана отырып, оқушыларға химияның адам өміріндегі маңызын, оның қолданылу салаларын түсіндіре отырып, тәрбие мен оқытуды қатар жүргізу қажет. Оқушылардың мұғалімнің пәніне деген қызығушылығы оның біліміне, біліктілігіне, тәжірибесіне байланысты.

Кіріспе. Білім, адамдардың ең негізгі қажеттілігі – бұл адамның дамуын қамтамасыз ететін процесс. Коттон (1991) атап өткендей: "егер оқушылар жоғары технологиялық қоғамда сәтті жұмыс істегісі келсе, онда олар үнемі өзгеріп отыратын әлемде ақпарат алу және өңдеу үшін қажетті оқу және ойлау дағдыларына ие болуы керек". Сыни тұрғыдан ойлау логика мен ықтималдық ережелеріне сәйкес ойлау қабілетін ғана емес, сонымен қатар бұл дағдыларды мазмұннан тәуелсіз емес нақты мәселелерге қолдану қабілетін сипаттайды [1]. Сондықтан біз сыни ойлау дағдыларын дамыту үшін қолдану стратегиясын және оқытудың интерактивті әдістерін енгізуді шештік.

Оқушылардың бірінші тоқсанда көрсеткен нәтижелерінің төмен болуының сипаты сыни ойлау критерийімен белгіленді [2]. Жаратылыстану және математика пәндерін оқыту кезінде оқушылар талаптарды және аргумент құрылымын түсінумен күресті және біз білім алушылардың топтық іс-шараларға қызығушылық танытып, қатысатынын байқадық.

Біз стратегияның тиімділігін анықтау үшін сандық және сапалық талдау жүргіздік. Оқушылардың бұрынғы және кейінгі жұмыстары мен салыстыру барысында талдау жүргіздік. Сауалнама кері байланыс алу және оқушылардың бұл стратегияларды сыни ойлау дағдыларын дамыту тұрғысынан қаншалықты пайдалы деп санайтынын анықтау мақсатында жүргізілді.

Қолдану стратегиясы оқушыларды мазмұнды жағдайлық зерттеулерге, жарияланған мақалаға немесе талдауды қажет ететін нақты тапсырмаға қолдануға ынталандыру үшін қолданылады. Мұны бағалау критерийлеріне мазмұнды қолдануды қосу және оқушыларға сәтті қолдану үшін жоғары баға беру арқылы жасауға болады [3]. Оқытудың динамикалық және коммуникативті әдістері, сондай-ақ интерактивті оқыту әдістері деп аталады, оқушылардың оқу мазмұнына қатысты сыни көзқарасты дамытуы үшін жаңадан әзірленген оқыту мотивациясы процесінің негізгі элементтері болып табылады. Интерактивті әдістер мен стратегияларды қолдана отырып, оқушылар оқуға көбірек қатысады, көбірек ақпаратты сақтайды, осылайша қанағаттанады [4].

Бұл зерттеудің негізгі мақсаты интерактивті оқыту әдістері арқылы оқушылардың сыни ойлау дағдыларын дамыту және зерттеу нәтижелері Lesson study әдісі арқылы білім алғаннан кейін оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін арттыру.

Материалдар мен әдістер. Оқушыларды оқу процесіне белсенді қатыстыруды қамтамасыз ету және өнімді іс-әрекетті ұйымдастыру, қажетті ақпараттың қолжетімді болуын және ақпарат көздерімен жұмыс істеуде маңызды дағдыларды дамыту, оқушылардың коммуникативті дағдыларын және әлеу- меттік қарым-қатынасын, тапқырлық пен шығармашылық қабілеттерін анықтауды зерттеу нысаны ретінде қарастырдық. 9-сынып оқушылары сыни тұрғыдан ойлауда қиындықтарға тап бола ма? 9-сыныпта химия, география және математика пәндерін оқытуға қатысты әдістердің артықшылықтары қандай? Осы сұрақтар бойын зерттеу жүргіздік.

Зерттеу жүргізу үшін біз онлайн сауалнама, анкеталар және оқушылардың сабақтары мен жұмыстарын талдау сияқты аралас әдісті қолдандық [5]. Сауалнама жаратылыстану сабақтарында сыни ойлау дағдыларын дамыту туралы ақпарат жинау мақсатында 9 сынып оқушылары арасында алынды. Оқушылардың қажеттіліктерін анықтау мақсатында оқушылар арасында жүргізілген сауалнама және анкета. Оқушылардың талабы топтық жұмыс болды. Мысалы,

- Оқушы В: "мен топтық жұмысты жоба ретінде қосар едім. Осылайша, біз бірден бірнеше дағдыларды дамытып, ақпаратты бір-бірімізбен бөлісе аламыз".

Зерттеу барысында анықталған маңызды тұжырымдардың бірі-сабақтарда қолдану әдісі мен интерактивті оқыту әдістерін қолдану оқушыларға нақты өмірлік жағдайларда сыни ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі. Мысалы,

- Оқушы А: " бұл пән маған өте қатты ұнайды, өйткені олар нақты әлеммен байланысты және болашақта осы пәндерден алынған білім қажет болады. Өмірде білімді пайдалану өте өзекті және жеңіл болады. Сондықтан мені бұл тақырып қызықтырады. Жаратылыстану пәндерінің тақырыптары тапсырма орындау кезінде менің сыни ойлауымды оятады".

Сыни ойлау дағдыларын дамыту туралы зерттеу жұмысы мысалдарда келтірілгендей оқушылардың мәлімдемелері есебінен жүргізілді.

Нәтижелер

Нақты ғылымдар жоғары сыныптар үшін өте маңызды болып табылатынын түсіндіру және талқылау сияқты сыни ойлау дағдыларын дамытуға қатысты белгілі бір командалық

терминдер бар. Түсініктеме – оқушылардан мәлімдемелердің себептерін ұсынуды, талқылауды талап етеді, пікірлер – нақты ұсынылуы және тиісті дәлелдермен расталуы керек. Осы командалық терминдерді түсіну және қолдану оқушыларды нақты талдауға, яғни дәлелді тұжырымдау үшін тиісті ақпаратты жинауға және ұйымдастыруға ықпал етеді. 90 оқушы арасында жүргізілген сауалнамаға сәйкес, оқушылардың 15,6% - ы "түсіндіру" командалық терминін түсінеді, бірақ оны қолдана алмайды, ал оқушылардың 54,4% - ы бұл командалық терминді қолдана алатынын, бірақ оны игермегенін айтты. Оқушылардың шамамен 20% - ы "талқылау" командалық терминін түсінеді, бірақ оны қолдана алмайды, ал оқушылардың 51,1% - ы бұл командалық терминді қолдана алатынын, бірақ игермегенін және оқушылардың 3,3% - ы бұл командалық терминді түсінбейтіндігін айтты.

1-сабақта біз сыни ойлау дағдыларын бағалау үшін қолдану әдісін қолдандық. Оқушыларға әртүрлі синтетикалық материалдарды алу процесіне қатысатын зауыттар туралы мақалалар берілді, оларға дәлел жасау керек болды [6]. Біз А, В және С оқушыларының дәлелдеріне сапалы талдау жасадық. А оқушы жақсы дәлел жазды, бірақ білім алушы тұжырымдамалық түсініктеме жаза алмады, ал В оқушысы түсініктемені дұрыс жаза алды, бірақ мәлімдеме түсініксіз болды және оқушы дәлелді толық қолданбады. С оқушысы тиісті мысалдарды қолдана алады, бірақ мәлімдеме мен түсініктеме жақсы жазылмаған.

Оқушы А:

Аммиак өндірісі Қазақстан тұтынушылары үшін тиімді. Басқаша айтқанда, ресейлік нарықтардағы өнімдерді сатып алғысы келетін немесе қажет ететін тұтынушылар басқа алмастырғыштар мен таңдаулардың болмауына байланысты көбірек ресурстарды жұмсайды. Мысалы, аммиакты тұтынушылардың көпшілігі үшін Қазақстанда сатып алу тиімді, өйткені біздің қазақстандық зауыттар Ресей, ТМД және Шығыс Еуропа елдерін қоса алғанда 15 елге импорттайтын ҚазАзот ретінде.

Оқушы В:

Аммиак өндірісі тұтынушыларға олардың кірістеріне сәйкес әсер етеді, егер жоғары табыс тыңайтқыштың жақсы сапасы болса, төмен болса, сапасыз болса. Жалақысы жоғары тұтынушылар жоғары бағаланған өнімдерді сатып ала алады және төлей алады, ал әдетте аммиак өндірушілері жоғары сапалы өнімді шығарады, өйткені олар тиісті бағаларды қояды және сатылымда үлкен концентрацияға ие болу үшін ең жақсы сапаны жасайды. Керісінше, сапасыз өнімі бар тұтынушылар қымбат өнімдерді сатып ала алмайды және жоғары бағаға байланысты олар ұзақ уақыт ақша жинауы немесе несие бойынша қарыз алуы керек, сондықтан олигополия нашар әсер етеді.

Оқушы С:

Үстем фирмалардың шығындарының өсуіне байланысты тұтынушылар қаржылық қиындықтарға тап болады. Ірі және белгілі фирмалар шағын компанияларды сатып алып, өнімдерге өз бағасын белгілейді. Сонымен қатар, аммиак өндірісі жоғары бәсекеге қабілетті, сондықтан кейбір компаниялар сәтсіздікке ұшырады, алмастырғыш тұтынушылары аз.

Мысалы, Universal Music Group 2012 жылы EMI-ді 1,9 миллиард долларға сатып алғысы келді. Көптеген реттеушілер бұл бағаның бұзылуына және тұтынушылар үшін шығындардың өсуіне әкелетінін айтты. Дегенмен, Universal Music Group EMI-ді сатып алды. 1978 жылы «Авиакомпанияларды реттеу туралы» заң қабылданғаннан кейін, ұсынылатын рейстердің санынан басқа, билет бағасы төмендеді. Осыған байланысты көптеген ұсақ авиакомпаниялар сәтсіздікке ұшырады, әуе билеттерінің бағасы күрт көтеріле бастады.

Кесте - 1. *Оқушылардың стратегияны қолданғанға дейінгі дағды нәтижелері*

Оқушылар	A	B	C
Тұжырымдама	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ	Тұжырымдама анық болмады, себебі оқушы екі түрлі ойды араластырып жазды	Жалпы тұжырымдама дұрыс емес
Түсіндірме	Оқушы пәндік терминдерді қолданбады, орташа түсіндірме жазды	Пәндік терминдер қолданылмады	Пәндік терминдер жүзеге асырылмады
Дәлелдер	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ	Мысалдар келтірілмеді	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ

Бірінші сабақтың нәтижелері бойынша біз тереңірек дамуымыз керек еді, сабаққа қатысу деңгейі немесе ынтымақтастық ортасы оқушылар арасында жоғары академиялық жетістіктерге әкеледі. Құрдастарымен және мұғаліммен интерактивтіліктің жоғары деңгейі, бұл кликтерді пайдалану белсенді бірлескен оқыту мен қатысуға оң әсер етеді, өз кезегінде оқушылардың үлгерімін арттырады [7]. Сондықтан екінші сабақта біз интерактивті оқыту стратегиясы ретінде топтық жұмыс жасадық. A, B, C оқушылары топтағы жетістігі мен үлгерімін көру үшін бір топқа бөлінді.

Оқушылардың бейне талқылауына сәйкес: A оқушысы жалпы нұсқаулар беру және дәлелдерді тарату арқылы көшбасшыға көбірек ұқсайды. B оқушысы нұсқаушы ретінде сәттілік критерийлері мен міндеттерін түсіндіреді. C оқушысы коммуникатор ретінде түсінбеген кезде басқа мүшелерден сұрақтар қойды. Жалпы, барлық оқушылар процеске қатысып, бір-бірімен кейбір идеялармен бөлісті және негізгі дәлелдер туралы сұрады.

1- суретте оқушылар жақсы дәлелдер жазды, алайда екінші дәлел мысалмен расталмады. Бірақ екі дәлел де нақты тұжырымдармен тұжырымдамалық түсініктемелер бергенін көруге болады.

1 ТОПТЫҢ жауабы

Жаратылыстану және химия ұжымы

Жаратылыстану және химия ұжымы тұтынушылар үшін сұранысқа ие заттарды шығарады. Жаратылыстану және химия ұжымы еліміздегі өндірісті жоғары деңгейге дейін өндіреді, бұл өнім сапасының жақсаруына әкеледі, оны басқа елдерге экспорттау және сату үшін пайдалануға болады.

Жаратылыстану және химия ұжымының артықшылығы – нарықта азаматтар арасында теңсіздік болмауы. Мысалы, Кеңес Одағында кеңестік көлік, музыка, тамақ сатуға рұқсат етіліп, бай мен кедейдің айырмашылығы болмаған.

Басқа жағынан қарастырса, жаратылыстану және химия ұжымы тұтынушының мүмкіндіктерін шектейді. Басқаша айтқанда, 11 тұтынушы белгілі бір өнімді қолайлы мөлшерде сатып алуға дайын және қабілетті болса да, химия ұжымы оны сатып алуға рұқсат бермейді. Демек, жаратылыстану және химия ұжымы тұтынушылардың тілектерін және олардың экономикалық жағдайын анықтамайды, ол тек әлеуметтік принциптерге назар аударады.

Демек, жаратылыстану және химия ұжымы тұтынушылар мен өндірушілердің таңдауын шектейді, бірақ жаратылыстану және химия қоғамының бұйрығымен жүзеге асады.

Сурет 1 – оқушылардың сұраққа жауаптары: жаратылыстану тобы тұтынушылар мен өндірушілердің таңдауын қаншалықты шектейді?

Үшінші сабақта біз қолданбалы және интерактивті оқыту әдістерін енгіздік және оқушыларға жеке-жеке дәлел жасау ұсынылды. 1 сабақпен салыстырғанда А оқушысы түсіндіру дағдыларын жетілдірді және ешқандай қателіктерсіз нақты және толық қолдау көрсететін дәлел келтірді. В және С оқушылары өздерінің талаптарын жақсартты, бірақ әлі де толық түсініктеме жаза алмады. В оқушысы де тиісті дәлелдер келтіре алды. Осылайша, біз оқушылардың жұмысында дәлелдеу дағдыларының дамуын көреміз, бірақ әлі де түсіндіру дағдыларын дамытуымыз керек. Білім алушылардың пікірінше, олар сабақ барысында көптеген пайдалы әдістерге ие болды.

А оқушысы: "бөлім маған аргумент дағдыларын дамытуға айтарлықтай көмектесті, өйткені Мен өзімнің пікірімді және тиімді аргумент құрылымын қолдау үшін деректерді қалай пайдалану керектігі туралы көп білдім". В оқушысы "эссе жазу кезінде біз зерттедік, зерттеу сұрағын жасадық және тұжырымдамаларға сәйкес интернеттен ақпарат таптық. Тұжырымдамалар аргументтерді түсінікті және бөлімге байланысты етті. Дәлелдер жасай отырып, біз зерттеу жобасынан кейін нақты қорытынды жаза аламыз". С оқушысы "мен тұжырымдамаларды қолдана отырып, өз тұжырымымды түсіндіруді үйрендім. Аргументтер құрудың жаңа тәсілдерін табу да пайдалы [8]. Айтайын дегенім, біріншіден, мен өз фактілерім мен дәлелдерімді қарап, соған сәйкес мәлімдеме жазуым керек. Бұл бұрынғыға қарағанда тиімдірек, мен мәлімдеме жаздым, содан кейін фактілерді табуға тырыстым" .

Кесте - 2. *Оқушылардың стратегияны қолданғаннан кейінгі дағды нәтижелері*

Оқушылар	A	B	C
Тұжырымдама	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ	Дұрыс құрай алды	Дұрыс құрай алды
Түсіндірме	1 сабақтағы түсіндімесінен үлкен өзгертулер болды, оқушы анық түсіндірме құрай алды	Оқушы түсіндірмеде тек бір қателік жіберді, тұжырымдамада қолданылған терминді ғана түсіндірмеді	Түсіндірмеде пәндік терминдер аз қолданылды
Дәлелдер	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ	Оқушыда жақсартулар болды, аргументте толық дәлелдер қолданылды	Қиындық бастапқы кезеңнен бастап болған жоқ

Оқушы А:

Мұнай бағасының қалпына келуі экономиканың негізгі драйвері болып табылатын Қазақстанның мұнай-газ секторын ынталандыруға көмектесті. Қазақстандағы ірі көмірсутек ресурстары мен ірі өндірістік және көліктік инфрақұрылымдық жобаларға салынатын ағымдағы Инвестициялар американдық компаниялар үшін айтарлықтай коммерциялық мүмкіндіктер береді. Қазақстанда Каспий теңізі аймағында ең үлкен дәлелденген мұнай қоры бар. 2019 жылы Қазақстанда шикі мұнай өндірісі тәулігіне 1,965 млн баррельді құрады. Ол 2018 жылдан бері 4,8% - ға өсіп, тәулігіне 1,814 миллион баррельге жетті. 2017 жылы Қазақстан тәулігіне 1,73 миллион баррель мұнай өндірді. Мысалы, шикі мұнай өндірісінің ұлғаюына байланысты американдық компаниялар үшін коммерциялық мүмкіндіктер 2017 жылдан бері 25% - ға өсті.

Оқушы В:

Локдаун мұнай-газ саласына әсер ету салдарынан мемлекеттік кірістердің айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Вирусқа қарамастан, адамдар электр станцияларында, мұнай өңдеу зауыттарында, кен орындарында жұмыс істеп, елді қажетті энергиямен қамтамасыз етті. Дегенмен, пандемия өз нәтижесін берді. Шикізат нарықтарындағы бағалар 1990 жылдардан бергі ең үлкен құлдырауды көрсетті. Бұл оқиғаның әсері Қазақстан экономикасын айналып өте алмады, мұнда ЖІӨ-нің шамамен 15% - мұнай-газ секторы қалыптастырады.

Оқушы С:

Тәуелсіздік алған сәттен бастап мұнай-газ секторы Қазақстанның экономикалық және өнеркәсіптік дамуының негізін қалыптастыруды жалғастыруда. Сондықтан мұнай нарығындағы өзгерістер, әсіресе мұнай бағасының ауытқуы елдің экономикалық дамуына қатты әсер етеді. Мысалы, Қазақстан 2014 жылдан бері мұнай бағасының төмендеуінен қатты зардап шекті.

Алынған мәліметтердің нәтижелері сурет 1-де көрсетілген:



(а)



(ә)

Сурет – 1. Командалық терминді түсіну және қолдану

Ескерту: а – «түсіндіру» командалық терминді түсіну және қолдану
ә– «талқылау» командалық терминді түсіну және қолдану

Талқылау

Оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын арттыру үшін келесі жұмыстарды жүргізу қажет:

Жалпы талдау

Оқушылардың химия пәніне деген қызығушылығын арттыру үшін келесі жұмыстарды жүргізу қажет:

1) Химия кабинетін барлық құрал-жабдықтармен толтыру (оқулықтар, плакаттар, сызбалар). Сынып оқушыларға өте қолайлы болуы керек.

2) Мұғалімнің жоғары білімі, білімі, тәжірибесі болуы керек.

3) Химияны оқушыларға қолжетімді тілде түсіндіру керекХимия кабинетін барлық құрал-жабдықтармен (оқулықтармен, плакатттармен, сызбалармен) толтыру. Кабинет оқушыларға өте қолайлы болуы керек.

4) Келесі оқыту технологияларын қолдану керек.

✓ Білім берудің ақпараттық технологиялары. Мұғалім де сабақ барысында интерактивті технологияны пайдалана отырып, оқушыларға білім беруі керек.

✓ Интерактивті оқыту технологиясы

✓ Біріктірілген оқыту технологиясы

✓ Сын тұрғысынан ойлау технологиясы

✓ Деңгейлік оқыту технологиясы

✓ Белсенді оқыту технологиялары

✓ Ойын технологиялары

5) Оқушыларды экскурсияға шақырамыз. Белгілі бір өндірістерге экскурсия жасағанда оқушылардың химияға деген қызығушылығы артады. Бұл химия мен өмір арасындағы байланыстың негізі.

6) Оқушыларды кітап оқуға баулу. Кітаптан оқуды үйрену.

7) Химиялық тәжірибелер, зерттеулер жүргізу.

8) Химиядан есептер дайындау

9) Бір пәнді бірнеше пәнге байланыстырып оқыту

Қорытынды. Зерттеу нәтижелері оқушылардың интерактивті оқыту стратегиясы ретінде кейс-стадиді қолдану арқылы дәлелдерді тұжырымдауда жақсырақ екенін көрсетеді.

Зерттеулерден интерактивті оқыту стратегияларын енгізу оқушылардың қажеттіліктерін қанағаттандырады және жоғары академиялық жетістіктерге жету және 10-сынып пен ҰБТ-ға дайындалу үшін оқушылардың сыни ойлау дағдыларын дамытуға көмектесті деген қорытынды жасауға болады. Екінші жағынан, әдіс көбірек талдауды қажет етеді, өйткені оқушылардың қызығушылығын, деңгейін және жеке басын ескеру қажет, бұл көп уақытты қажет етеді.

Зерттеу нәтижелері Lesson study әдісі арқылы білім алғаннан кейін оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерінің артқанын көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. *Iyer L., (2019, July). Critical Thinking and it's Importance in Education. in Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/339433132_Critical_Thinking_and_it's_Importance_in_Education*

2. *Lunney M., Frederickson K. (n.d.) FACILITATING CRITICAL THINKING THROUGH ONLINE COURSES. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837517.pdf*

3. *Senthamarai S. (2018). Interactive teaching strategies. ttps://www.semanticscholar.org/paper/Interactive-teaching-strategies-Senthamarai/d977bdf268ab28ceaa7498c72070a6e9fbcd255b#citing-papers*

4. Blasco L., Buil I., Blanca H., JavierSese F. (2013) Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.019

5. Цветков Л.А., Органикалық химия. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. Алматы, Мектеп: 2002. - 224 б.

6. Шакиров Р.Х, Буркитова А.А, Дудкина О.И. Оқушылардың оқу жетістігін бағалау. Әдістемелік құрал.- Білім: 2012. - 80 б.

7. https://bilimland.kz

8. https://en.ppt-online.org

References:

1. Iyer L., (2019, July). Critical Thinking and it's Importance in Education. in Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/339433132_Critical_Thinking_and_it's_Importance_in_Education

2. Lunney M., Frederickson K. (n.d.) FACILITATING CRITICAL THINKING THROUGH ONLINE COURSES. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ837517.pdf

3. Senthamarai S. (2018). Interactive teaching strategies. ttps://www.semanticscholar.org/paper/Interactive-teaching-strategies-Senthamarai/d977bdf268ab28ceaa7498c72070a6e9fbcd255b#citing-papers

4. Blasco L., Buil I., Blanca H., JavierSese F. (2013) Using clickers in class. The role of interactivity, active collaborative learning and engagement in learning performance. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.019

5. Tsvetkov L.A., Organic chemistry. Complaints bilim beretin mekteptin 10- sons of arnalgan okulyk. Almaty, Mektep: 2002. - P. 224.

6. Shakirov R.Kh., Burkitova A.A., Dudkina O.I. Okushylardyn oku zhetistigin bagalau. Adistemelik kural. Bilim: 2012. - P. 80.

7. https://bilimland.kz

8. https://en.ppt-online.org

ҒТАМР 31.01.45 ***https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.006***

Р.Г. Рыскалиева [1] , Н.А. Әлібек[1], Г.Д. Сисенгалиева[2]*
[1]әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті Алматы қ., Қазақстан
[2]М.Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан
e-mail: roza12_11_64@mail.ru

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ХИМИЯ ПӘНІНЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДАҒЫ ЭЛЕКТИВТІ КУРСТАРДЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа

Берілген мақалада қазіргі таңдағы маңызды болып табылатын тақырыптардың бірі қарастырылған. Статистикаға сүйенсек, 2023 жылы химия-биология таңдау пәні ретінде таңдаған оқушылар саны 19% болса, 2022 жылы бұл көрсеткіш 17.5% болған.Мақалада мектеп оқушыларына, оның ішінде жоғары сынып оқушыларына қатысты химия пәнінен элективті курстар өткізудің тиімділігі, маңызы және күтілетін нәтижелері туралы қарастырылған. Элективті курстар бойынша білім мазмұнын жаңарту бағдарламасына сәйкес қазіргі заман талабына сай технологияларды дұрыс пайдалана отырып, оқушыларға сапалы білім берудегі

теория мен практиканың артықшылықтары талданып сипатталған. Химия пәніне деген қызығушылықты арттырудағы элективті курстардың рөлі мен орны айқындалып жазылған. 21 ғасырда жаңа білім беру парадигмасы пайда болуда, оның мәні негізгі екпінді оқушылардың дайын білімді меңгеруінен жаңа білім алу, меңгеру процесін өз бетінше құру қажеттілігі мен қабілетін қалыптастыруға ауыстыру болып табылады. Сондықтан, осыған байланысты мәселелер талқыланды. Ал, тәрбиенің мақсаты, мазмұны, құрылымы, оның әдістері мен формалары бойынша қазіргі даму кезеңіндегі жалпы білім берудің мақсаты – күнделікті, кәсіптік және әлеуметтік өмірдегі әртүрлі мәселелерді өз бетінше шешуге мүмкіндік беретін көп функционалды құзіреттілікке ие, еркін, гуманистік бағдарды да таңдауға және жеке интеллектуалдық күш-жігерге дайын тұлғаны қалыптастыруға қажет ақпараттарды қамтиды. Зерттеу жұмысында барлық ақпараттарға сүйене отырып, 9-сынып оқушыларына эксперимент жасалып, арнайы бағдарламамен әзірленген элективті курс жүргізілді. Элективті курстың оқушылардың қызығушылығын арттыра отырып білім беру артықшылығын көрсетеді. Элективті курсты оқушыларға жүргізу арқылы білім алушылардың химия пәнінен білім деңгейлері мен қызығушылықтарының төмен болу себептері анықталды.

Түйін сөздер: Элективті курстар, білім беру жүйесі, химия пәніндегі элективті курс, минералды тыңайтқыштар, оқушылардың қызығушылығы.

Рыскалиева Р.Г. [1], Алибек Н. А. [1], Сисенгалиева Г.Д. [2]*
[1]Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
[2]Западно- Казахстанский медицинский университет имени М.Оспанова, г. Актобе, Казахстан
e-mail: roza12_11_64@mail.ru

РОЛЬ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ В ПОВЫШЕНИИ ИНТЕРЕСА УЧЕНИКОВ К ХИМИИ

Аннотация

В данной статье рассмотрена одна из актуальных на сегодняшний день тем. По статистике, в 2023 году количество учащихся, выбравших в качестве факультатива химию- биологию, составило 19%, в 2022 году-17.5%. В статье рассматриваются эффективность, важность и ожидаемые результаты проведения элективных курсов по химии для школь- ников, в том числе старшеклассников. По программе обновления системы образования ана- лизируются и описываются преимущества теории и практики в обеспечении качественного образования учеников при правильном использовании современных технологий в элективных курсах. Определены роль и место элективных курсов в повышении интереса к химии. В XXI веке формируется новая парадигма образования, суть которой заключается в смещении основного акцента с приобретения новых знаний на формирование потребности и способности учащихся самостоятельно создавать процесс обучения. Поэтому обсуждались сопутствующие вопросы. А целью общего образования в современный период развития по цели, содержанию, структуре, методам и формам образования является выбор свободной, гуманистической направленности с многофункциональной компетентностью, позволяющей самостоятельно решать различные задачи в повседневной, профессиональной деятельности. и общественной жизни, а также для развития личных интеллектуальных сил, и соответ- ственно содержит информацию, необходимую для формирования личности, готовой к действию. В исследовательской работе, опираясь на всю информацию, учащимся 9 класса был проведен эксперимент и проведен элективный курс, разработанный по специальной программе. Элек-

тивный курс демонстрирует образовательное преимущество, повышая интерес учащихся. Путем проведения элективного курса для учащихся были выявлены причины низкого уровня знаний и интересов обучающихся по химии.

Ключевые слова: Элективные курсы, система образования, элективный курс по химии, минеральные удобрения, интерес студентов.

R.G. Ryskalieva [1], N. A. Alibek [1] , G.D. Sissengaliyeva[2]*
[1]Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[2]Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan
e-mail: roza12_11_64@mail.ru

THE ROLE OF ELECTIVE COURSES IN INCREASING STUDENTS' INTEREST IN CHEMISTRY

Abstract

This article discusses one of the most relevant topics today. According to statistics, in 2023, the number of students who chose chemistry-biology as an elective was 19%, in 2022 - 17.5%. The article discusses the effectiveness, importance and expected results of conducting elective courses in chemistry for schoolchildren, including high school students. The program for updating the education system analyzes and describes the advantages of theory and practice in ensuring quality education for students with the correct use of modern technologies in elective courses. The role and place of elective courses in increasing interest in chemistry are determined. In the 21st century, a new paradigm of education is emerging, the essence of which is to shift the main emphasis from acquiring new knowledge to forming the need and ability of students to create the learning process on their own. Therefore, related issues were discussed. And the goal of general education in the current period of development in terms of the purpose, content, structure, methods and forms of education is to choose a free, humanistic orientation with multifunctional competence, which allows to independently solve various problems in everyday, professional and social life, and to develop personal intellectual strength. contains information necessary to form a person ready for action. In the research work, based on all the information, the 9th grade students conducted an experiment and conducted an elective course developed according to a special program. An elective course demonstrates an educational advantage by increasing the interest of students. By conducting an elective course for students, the reasons for the low level of knowledge and interests of students in chemistry were identified.

Keywords: Elective courses, educational system, elective course in chemistry, mineral fertilizers, students' interest.

Негізгі ережелер. Қазіргі таңда біздің елімізде білім беру жүйесі түгелдей жаңғыруда. Білім беруді жаңғырту тұжырымдамасына сәйкес орта мектептердегі білім беру жүйесіне, білім сапасына база назар аударылып отыр. Осы тақырып аясында елбасымыз Қасым-Жомарт Кемелұлының «Bilim jane Gylym» атты 2019 жылы өткен тамыз конферен- циясының пленарлық отырысында сөйлеген сөзінде: «Қазіргі жаһандану дәуірінде жаңа технологияның қарқынды дамуы өмірімізге түбегейлі өзгерістер әкелді. Адам капиталына, білім саласына қойылатын талаптар мүлдем өзгеше. Сапалы білім қарқынды дамудың басты шартына айналды. Ұлы Абай үнемі сынға алған масылдық қоғамға ешқашан жақсылық әкелген емес. Соны түсінетін жастарымыз тек біліммен қаруланып, еңбекке ғана арқа сүйеуі тиіс. Біз қазіргі заманның жаңаша талаптары мен үрдістеріне әрқашан сай болуымыз керек.» – деген болатын. Яғни, бүгінде мектептердегі білім беру жүйесінің барынша заманауи көзқарастық бағыт

арқылы жұмыс жасауы қажет дегенді білдіреді[1, 5 б; 2, 44 б]. Жоғары сапалы білім алу үшін оқушыларға негізгі пәндік сағаттардан бөлек, қосымша практикалық танымдық сағаттармен білім алуы өте маңызды. Осы тұрғыда элективті курстардың рөлі ерекше екенін нық сеніммен айтуға болады. Осы ретте тақырып бойынша ғылыми-теория- лық зерттеулер, курс бағдарламалары және жоғары сынып оқушыларымен өтілген сабақтар бойынша зерттеліп жазылды.

Кіріспе. Элективті курс өзінің танымдық қажеттіліктерін қанағаттандырғысы келетін және пән бойынша қосымша білім алғысы келетін оқушыларға арналған. Көптеген орта мектеп оқушыларының танымдық қызығушылықтары көбінесе дәстүрлі мектеп пәндерінен асып, өздері таңдаған оқу профилінің шеңберінен тыс адамның іс-әрекетіне таралуы мүмкін. Осылайша, бүгінгі таңда XX ғасырдың ортасында жалпы әлемдік білім беру жүйесінде пайда болған элективті курстардың оқушылардың пәндерге деген қызығушылығын арттырудағы рөлі айтарлықтай маңызды орын алады. Біздің елімізде элективті сабақтарды танымдық іс-әрекеттің сыныптан тыс түрлеріне жатқызып, пәндік үйірмелер ретінде өткізеді. Қазіргі элективті курстар негізгі сабақтан әрі сыныптан тыс жұмыстардан да ерекшеленетін оқу жұмысының ерекше ұйымдастыру формасы болып табылады. Сонымен қатар, факультатив сабақтары бекітілген бағдарламалар бойынша өткізіледі. Дегенмен, педагог элективті курста пән бойынша сыныптан тыс жұмыстың орнын баспайтынын есте ұстауы керек. Мектептегі оқу-тәрбие жұмысының бір бөлігі бола отырып, факультативтік пәндер сыныптан тыс (үйірме) жұмыстармен толықтырылуы мүмкін, оларда оқушылар білімі мен дағдыларын одан әрі тереңдетіп, кеңейтеді[2, 27 б].

Элективті курс, басқа технология сияқты, бірқатар талаптарға жауап беру керек: жүйелілік, күрделілік, тұтастық, ғылыми, құрылымдылық. Келтірілген барлық аталған критерийлер технологияға қойылатын әдіснамалық талаптар болып табылады. Бұл талаптардың болуы мен сапасы педагогикалық процестің технологиялылығының бірлігі болып табылады. Сонымен қатар, жалпы білім беретін мектептерде факультатив курстары арқылы мектеп оқушыларының қалауы мен қабілетіне қарай оқыту, оқу іс-әрекетінің тиімділігін арттыру, практикалық қызметтің жекелеген түрлерін жүзеге асыру олардың пәнге деген қызығушылығын дамытудың маңызды жолы ретінде жүзеге асырылады. анағұрлым тұрақты және мақсатты түрде оқушыларды мектепті бітіргеннен кейін өздігінен білім алуға дайындайды[3, 39 б].

Элективті курстар оқу жоспарының элементі ретінде оқушылардың әртүрлі танымдық қызығушылықтарын қанағаттандыруға мүмкіндік беретін бейіндік оқытуды жүзеге асырудағы мазмұнды толықтырады. Элективті курстар жалпы білім беру бағдарламасында да, одан тыс жерлерде де кез-келген тақырыпқа қатысты болуы мүмкін. Олар жоғары сынып оқушыларының оқу мазмұнын саралау және даралау үшін енгізіледі. Элективті курстардың негізгі функциялары:

- бейіндік курсты тереңдету;
- оқуы ең төменгі жалпы білім беру деңгейінде жүзеге асырылатын базалық курстардың бірінің мазмұнын әзірлеу;
- адам қызметінің әртүрлі салаларындағы танымдық қызығушылықтарды қанағаттандыру.

Бейіндік пәндерді оқуға мазмұнды қолдау көрсетуге арналған элективті курстар оқу жоспарының мектептік құрамдас бөлігі арқылы жүзеге асырылады және мектептің жоғары деңгейіндегі оқу профиліне кіретін оқушылардың міндетті элективті курстарына енгізіледі.

Элективті таңдау курстары төмендегідей әсер етеді:

- болашақ мамандығын таңдауда білім алушылардың өзін-өзі анықтауы;
- жоспарланған пән бойынша оқуға оң қызығушылық;
- оқушыларды пән бойынша заманауи іс-әрекеттермен таныстыру;
- оқушылардың танымдық әрекетін арттыру;
- оқушылардың ақпараттық-коммуникациялық қабілетін арттыру [4, 27 б].

Материалдар мен әдістер. Американ елінен шыққан химик Элизабет Энн Налли өзінің зерттеу жұмысында, білім алушыларға химия пәнінен сабақ беру аясында оқытудың әртүрлі технологияларын қолдану жақсы нәтижеге алып келетінін, соңында оқушылардың оқуға деген белсендіктері арта түсетінін айтқан. Колледж профессорының 4 жылдық зерттеуі бойынш, ол кісі 60 жасында университетпен салыстырғанда артық үйреткен. Профессордың пікірінше, мұңалім қай кезеңде оқыту технологиясына өзгерту енгізсеңіз, сол сәтте сіздің оқыту шеберлігіңіз артады және соған сай оқушылардың оқуының сапасы жоғары деңгейге көтеріледі. Осы орайда мұғалімдердің зерттеу саласын арттыру үшін химиялық зертханада экологиялық химияны зерттеу іске қосылған[5].

Химияны элективті курстар арқылы оқытудың тиімділігі курс материалының сапасы мен өзектілігі және оқытушының біліктілігі мен ынта-жігері сияқты көптеген факторларға байланысты. Таңдау пәні арқылы оқытудың кейбір артықшылықтарына оқушыларды пәнге қатыстыру, оқушылардың сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін дамыту және өз бетінше білім алуға ынталандыру жатады. Химиядан элективті курстардың сәтті өтуін қамтамасыз ету үшін оларды игерудің нақты ғылыми-педагогикалық негіздері болуы қажет. Бұл негізде курста қарастырылған тақырыптарға мұқият кіріспе және олармен байланысты практикалық қолдануларды талқылау кіреді. Сондай-ақ курстың мақсаттарын, сондай-ақ оқушылардың бұрынғы білімі мен бар дағдыларын ескеру маңызды. Әрине осы ретте, оқушылардың қызығушылығын тудыратын және оқуға ынталандыратын тартымды және интерактивті әрекеттерді жасау маңызды[6, 571 б].

Соңғы жылдары қазіргі адамдар өз өмірінде заттар мен химиялық өнімдерді жиі пайдаланғанымен, орта мектеп білім алушыларының химия пәніне деген қызығушылығы төмендеді. Сонымен қатар, химияға арналған сағаттар азайып, оқытылатын тақырыптардың саны артты. Бүгінгі таңда химиялық білімнің күнделікті тұрмыс үшін маңызын түсінбеу арасында қайшылық бар. Осының аясында химияны оқыту барысында сабақтың теориялық деңгейін арттыру мен сыни ойлау дәрежесінің төмен дамуы арасындағы қайшылық білім алушылардың пәнге деген қызығушылығының күрт төмендеуіне себеп болып отыр. Осы себептермен химиялық материалдарды қолдану барысын, осы заттармен саналы және қауіпсіз жұмыс жасау барысын, экологиялық стандарттармен жасалған жасанды өмір сүру аясындағы өзін-өзі ұстау ережелерін қалыптастыру қажеттілігі химия саласының негізгі міндеттері болып саналады[7, 213 б].

Жоғарғы сынып оқушыларының химия пәніне деген қызығушылығын, күнделікті тұрмыспен сабақтастыру принципін оқу-тәрбиелік саласынан қолдануды негізге ала отырып оқушылардың танымдық мотивациясын, дербестігін, ізденімпаздығын дамыту қазіргі таңдағы оқушыларға химияны оқытудағы маңызды міндет болып табылады. Бұл тақырыпқа әдістемелік еңбектерде және қазіргі жалпы білім беретін мектептердің тәжірибесінде үлкен рөл атқарады.

Еліміздегі химияны оқыту әдістемесі тарихында бұл сұрақтың оқу жоспарында алатын орны бөлек. Бұрынғы білім беру жүйесімен салыстырғанда, жаңа білім беру жүйесінде өмірмен байланыс оқудың негізіне айналып, химияны оқу практикалық жұмыстармен алмастырылды.

Химияны өмірмен байланыстыра отырып оқыту бойынша көптеген зерттеулер бар. Мысалы, И.М. Титова оқу мотивациясының көптеген түрлерін зерттеді, Г.В. Пичугина адам-заттың күндегі тұрмысына арналған бірқатар тапсырмаларды белгіледі, Л.Ю. Аликберова тарихы бар ақпараттарға және эксперименттер, И.А.Линсон химиктердің ең үлкен жаңашылдық тарихы мен әдістеріне, А.А.Журин мектептегі химиға медиа саласының бірқатар әдістерін қолдануды қарастырады. Осындай ақпараттармен толығымен танысып, білу арқылы химия пәнін оқытудағы басты міндеттерді анықтап, практикада қолдана аламыз [8, 33 б].

Білім алушыларға химия пәнінен элективті курстарды өткізу аясында бірнеше фактілер мен әдістерге назар аударуға болады:

- химияға деген қызығушылықты арттыру үшін қолдануға болатын құралдарды анықтау;
- тұрмыспен химияның байланысын оқыту барысында оқытудың көптеген технологияларын қолдана алу;
- химия пәніне деген қызығушылықты арттырудың жоғарыда аталған әдістерді эксперименттік жүзінде тексеру.

Қазіргі кезде кең тараған оқытудың оқушыға бағытталған элективті курс арқылы бейіндік оқыту тәсілі – кәсіби бағдарларын ескеруді көздейді. Бұл тәсілді жүзеге асырудың бір жолы – мамандандырылған оқыту.

Бейіндік оқыту – білім алушылардың қызығушылықтарын, бейімділігін және қабілеттерін жақсырақ ескеруге, оқу-тәрбие процесінің құрылымын, мазмұнын және ұйымдастырылуын өзгерту арқылы білім алу үшін жағдай жасауға мүмкіндік беретін білім беруді саралау құралы[8, 48 б].

Бүгінгі таңда жаратылыстану ғылымдарының өзектілігі уақыт өте келе өте жоғары деңгейге көтеріліп отыр, ал бұл жаратылыстану салаларының профильдерін аудиториялық және сабақтан тыс жұмыстар процесінде бақылау, оқу эксперименті және зертханалық жұмыстар сияқты зерттеу процедураларын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Химиядағы ғылыми-зерттеу іс-әрекеті жоғары сынып оқушыларының осы әрекетті жүзеге асыруға деген ұмтылысынан басталады, бірақ оқушылар оған әрқашан жеткілікті түрде дайындала бермейді. Сондықтан зерттеу әрекетінің қарапайым элементтерінен күрделірек элементтерге дәйекті көшу ерекше маңызды, ол элективті курстарда сабақтан тыс уақытта жүзеге асады. Кез келген элективті курс оқушыларға барынша пайдалы ақпаратты қамтуы, дағдылар мен дағдыларды қалыптастырып, дамытуы, яғни зерттеушілік құзыреттіліктердің дамуына ықпал етуі керек. Біз зерттеп жатқан бағыттағы айтарлықтай жұмыс көлеміне қарамастан, қазіргі ғылымда жоғары сынып оқушыларының зерттеушілік белсенділігін ынталандыру факторы ретіндегі химиядан элективті курстардың мүмкіндіктері жеткілікті түрде зерттелмеген.

Элективті курсты жүзеге асырудың ең тиімді педагогикалық формасы оқушылардың жобалық әрекеті болуы мүмкін. Жобалық әдістің мәнін көрсететін ең маңызды ерекшелігі – оқушылардың өз бетінше әрекет етуі. Жобамен жұмыс істеу процесінде оқушылар белгілі бір мәселелерді шешудің тұжырымдамалары мен тәсілдерін өздері меңгерген жағдайда жағдайлар жасалады. Дәл осы оқу процесін ұйымдастыру формасы жоғары сынып оқушыларының білім беру бағдарламасының міндетті талабы болып табылатын зерттеушілік құзыреттіліктерін дамытуға ықпал етеді[9, 17 б].

Осы ретте химия пәнінен элективті курстарды оқу кезінде жоғары сынып оқушыларында қалыптасатын зерттеу құзыреттілігінің 3 тобы 1-кестеде ұсынылды:

Кесте 1 – *Химия пәнінен элективті курстарды оқу кезінде жоғары сынып оқушыларында қалыптасатын зерттеу құзыреттілігі*

Құзіреттілік	Дағдылар
1. Коммуникативті-ақпараттық	*1. Бейтаныс адамдармен оңай және дұрыс қарым-қатынас орнату, әртүрлі тақырыптарда пікірталастарды сауатты жүргізу;* *2. Пікірталас тақырыбына өз пікіріңіз бен көзқарасыңызды қалыптастырыңыз, өз көзқарасыңызды қорғаңыз және әңгімелесушілеріңіздің пікірін тыңдаңыз;* *3. Ұсынылған әдебиеттерден шығып, іздену дағдыларын дамыту; алынған ақпаратты талдау және жүйелеу;*

2. Тұлғалық-семантикалық	*1. Нақты ғылыми-зерттеу жұмысы үшін пайдаланылатын ақпаратты түсіну дәрежесі және оны одан әрі қызметке қолдану мүмкіндігі;* *2. Ғылыми-зерттеу қызметінде жақсы нәтижелерге қол жеткізуге және жоғары деңгейге көшуге мотивация;* *3. Рефлексия дағдылары, студентке өз қателіктерін, оларды жою жолдарын, нәтижелерін және зерттеу әрекетін одан әрі дамыту жолдарын дұрыс бағалауға мүмкіндік береді.*
3. Оқу-танымдық	*1. Тек осы ғылыми-зерттеу қызметінің ғана емес, сонымен қатар сабақтас пәндік саланың мақсаттары мен құрылымын дұрыс анықтау;* *2. Ғылыми-зерттеу іс-әрекеті процесінде себеп-салдар байланысын орнату, аналогиялар салу және берілген мәселелердің оңтайлы шешімдерін анықтау;* *3. Ғылыми-зерттеу қызметінде шығармашылық көзқарасты қолдану, мәселелердің стандартты емес шешімдерін іздеу және оларды әртүрлі салаларда белсенді қолдану.*

Осылайша, элективті курстар бейіндік білім беру жүйесіне сәтті кіріктіріліп, жоғары сынып оқушыларының дамуы мен болашақ мамандығын таңдауына көмекші қызметін атқарады. Жоғары сынып оқушыларының тұлғалық-семантикалық, оқу-танымдық және коммуникативті-ақпараттық құзыреттіліктерін дамытудың тиімді түрі ретінде химиядан элективті курстарды қарастыруға болады.

Уақыт талабы мұғалімнің рөлін өзгертті, ол жалғыз білім тасымалдаушыға айналмады, ал оқушылар ақпарат әлемінде көшбасшы болды. Оқушылар қазір оқу іс-әрекетінің белсенді субъектісі, ал мұғалім оқушының осы белсенділігін, бастамасын және дербестігін ынталандыратын көмекші және кеңесші болып табылады. Мұғалімнің міндеті – оқушылардың танымдық қабілеттерін дамыту, ақыл-ой әрекетінің әдіс-тәсілдерін қалыптастыру, өз бетінше жұмыс істей білу, жалпылау, қорытынды жасау, жаңа жағдайда алған білімдерін шығармашылықпен қолдану үшін оқу процесін ұйымдастыру.

Білім алушылар жаңа тақырыптарды игеру барысында мұғалім оларға бағыттаушы болуы керек. Педагог тақырыпты түсіндіруде заманауи жаңартылған оқытудың әдістерін қолдану қажет. Мұның себебі, химия пәні жалпыға білім беру стандарты мен бекітілген оқу жоспарының мазмұнының, сондай-ақ, білім алушылардың теориялық және практикалық іс-әрекетінің сапасын анықтайтын эталонға айналып отыр. Жыл сайын ғылым, техника қарқынды дамып, өнеркәсіпте жаңа салалардың пайда болуы және әлеуметтік-экологиялық жағдай тұрақты емес тұста мектептерде химияны қазіргі заманғы оқытудың маңыздылығы - уақыт талабы. Бірінші кезекте мұғалім өзі білім беретін топтағы әр оқушының сипатын, химия пәніне деген қызығушылығын және оның шығармашылық деңгейін білуі қажет.

Химияны игеру барысында педагогқа әртүрлі технологияларды қолдану өте тиімді, яғни бұл өзін-өзі бағалаудың төмен деңгейінде тұрған білім алушыларға ықпал ету және олардың өзін-өзі көрсете алуына жағдай жасайды. Мұғалімге көмек бола алатын көптеген әдіс түрлері бар. Мысалы:

1-әдіс: Жалпы сұрау. Сыныптағы барлық білім алушылардың тақырыпты қаншалықты игергені анықталады. Олардың сұрақтарына жауаптар нақтыланған түрде қойылады және барлық оқушылардің пікірлері ескеріледі. Жалпы сұрақ-жауапта қысқа үзіліс болмаса, бір сұрақты білмейтін оқушы үзіліп, екінші оқушыға сұрақ қояды. Сұрақ-жауапқа барлық сынып оқушылары қатысады.

2-әдіс Жеке-жеке сұрау. Кейбір оқушылардің тақырыпты қаншалықты меңгергендігі әр түрлі иллюстрациялар немесе суреттер, үлестірмелі материалдар, тест сұрақтары арқылы анықталады. Бұл жағдайда мұғалім оқушымен жеке жұмыс жасайды, олардың жауаптарын тыңдайды, талқылайды және білімдерін бағалайды.

3-әдіс: Топтарға бөліп сұрау. Әр топға бөлек қатардағы тақтадан мысал келтіріліп, тез, анық және бірінші жауап беруі керек. Бұл оқушыны жылдам әрі белсенді болуға үйретеді.

Элективті курс үшін дайындалған тақырыптар жалпы білім беретін пәндермен тығыз байланысты және химия сабағында алған мәліметтерін кеңейтуге, тәжірибе жасау икемдерін дамытуға және нығайтуға ықпал етеді. Бұндай курстардың бағдарламасы мұғалімнің дәрістері мен оқушылардың презентацияларын, викториналарды химиялық зертханаларға экскурсияларды, рефераттарды оқуды және эксперименттер жүргізуді біріктіреді.

Химия пәнінің қолданбалы бағытын көрсететін бағдарлама нұсқаларының бірі ретінде 9-сынып оқушыларына арналған химиядан элективті курстың бағдарламасын ұсынуға болады. «Минералды тыңайтқыштар химиясы» элективті курс бағдарламасының негізгі құрылымдық компоненттерін әзірлеп шығу қызықты тақырыптардың бірі [10, 39 б; 11, 9 б].

Олай болса, «Минералды тыңайтқыштар химиясы» элективті курс бағдарламасының ұсынылып отырған жоспары [12, 4 б]:

Кесте 2 – *«Минералды тыңайтқыштар химиясы» элективті курс бағдарламасының жоспары*

Тақырыптық жоспар			
№	Сабақ тақырыбы	Сағат саны	Жүргізу түрі
1	Минералды тыңайтқыштар туралы түсінік	1	Дәріс.
2	Минералды тыңайтқыштардың химиялық қасиеттері және қолданылуы	2	Дәріс. Дөңгелек үстел.
3	Минералды тыңайтқыштарды алудың негізгі әдістері және оларды қолдану салалары	3	Топтық жұмыс арқылы түрлі-түсті презентациялық құралдармен кері байланыс мақсатындағы сабақ.
4	Химия саласындағы тыңайтқыштарды өндірудің технологиялық әдістері	2	Дәріс. Видеоматериалдар арқылы өткізілетін сабақ.
5	Өндірісте ауаға бөлінетін зиянды заттар	2	Дәріс. Нәтижені бақылау үшін өткізілетін оқушылар арасында викторина.
5	Химия саласындағы минералды тыңайтқыштар тақырыбын зерттеудегі жетістіктермен танысу	3	Дәріс. Талқылау жұмыстары.
6	Қорытынды сабақ	2	Жобаларды қорғау
	Барлығы:	15 сағат	

Осылайша, оқушыларда минералды тыңайтқыштар жайында негізгі білім толықтай қалыптасатын болады. Минералды тыңайтқыштар – әртүрлі минералды тұздар түріндегі өсімдіктерге қажетті қоректік элементтері бар бейорганикалық қосылыстар. Минералды тыңайтқыштарды қолдану қарқынды егіншіліктің негізгі әдістерінің бірі болып табылады [13, 9 б]. Олар минералды қоспалардан механикалық немесе химиялық өңдеу әдістері арқылы өндіріледі. Минералды тыңайтқыштардағы қоректік заттар негізінен минералды тұздар түрінде беріледі, сонымен қатар органикалық қосылыстар, атап айтқанда, несепнәр бар. Минералды тыңайтқыштар бірнеше қасиеттері бойынша жіктеледі [14, 38 б].

Нәтижелер. Тәжірибе алдында оқушылардың пәнге деген қызығушылығын білу және жұмыстың маңыздылығын анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді.

Сауалнама қорытындысы бойынша оқушылардың:

• 78%-ы «Минералды тыңайтқыштар химиясы» элективті курсын оқыту қажет деп санайды;

• 12%-ы химия курсы жеке оқушыларға оқытылған жөн деп санайды;

• 10%-ы химия пәнін оқытудың барысын түсінбейді.

Топтық әдіспен оқушылардың химиядан білім деңгейлері анықталды. Білім алушыларға 10 сұрақтан тұратын тапсырма берілген болатын. Тапсырма қорытындысы бойынша:

- 30%-ы химия пәнін түсінеді,білімі жақсы;
- 30%-ының химиядан білімі орташа;
- 40%-ының химиялық білімі жоқ.

Зерттеу жұмысы барысында оқушыларға дайындалған жоспар бойынша дәрістер мен семинарлар және зертханалық жұмыстар өткізілді. Аталған тақырыпқа байланысты элективті курстың нәтижесінде оқушылардың қызығушылығы артқанын атап өтуге болады. Курс барысындағы минералды тыңайтқыштар тақырыбын зерттеудегі жетістіктермен танысу барысында оқушылар республикамыздың Тараз қаласында орналасқан Қазфосфат ЖШС минералды тыңайтқыштар зауыты филиалының жұмысымен танысып, үлкен қызығушылық танытты. Атап айтсақ, ауыл шаруашылығы үшін минералды тыңайтқыштар, азықтық фторсызданған фосфаттар шығаратын зауыт болып табылады. Мәселен, 2021 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанда минералды тыңайтқыштардың ірі жеткізушілерінің рейтингін «Қазфосфат» компаниясы басқарды. Оның өнімдерін фермерлер 1 млн гектарға жуық егіс алқабында пайдаланды. Өнімі 598 га жерге пайдаланылған «Агрорешение» компаниясы жүздікті тұйықтады. Бұл мәліметтер оқушылар үшін өте қызықты. Себебі, теориялық білімге қарағанда практикалық дәйектермен білім алу екі есе әсер беріп, есте қалатыны шындық.

Жоғарыда жазылған толық ақпараттарға қанық болған оқушылар болашақта химия саласын меңгеруге деген қызығушылықтарын арттырғаны анық көрінді. Анығырақ айтқанда, элективті курсқа қатысып, аталған тақырыппен толық танысқан оқушылар химия саласында қандай мамандықтар бар екенін, жоғары оқу орнынан қандай дайындықпен түсуге болатынына байланысты сұрақтарды талқылауға да кірісті. Сондай-ақ, ең басты жетістік – қорытынды сабақта оқушылар өздерінің келешек кәсіби өмірлерін химия пәнімен, осы пәннің саласымен, химияны зерттеумен және қазіргі заманауи химия саласының өзекті мәселелерімен байланысты кәсіби мамандықпен байланыстырғылары келетінін атап өтті. Оқушыларды барынша келешегі кемел болатын еліміз үшін пайдалы, жаһандық бәсекеде әрдайым алдыңғы орында көрінетін, әлемнің алпауыт мемлекеттерінің ірі өндіріс компанияларымен теңесе алатын, тіптен асып түсетін отандық өндіріс орындарының мамандары болуға баулу негізгі мақсат екені сөзсіз.

Талқылау. Оқушылардың білім деңгейі мен химия саласына қызығушылығын арттыру үшін элективті курстарды қолдана отырып, осы міндеттер орындалса:

✓ Химия бөлмесін арнайы құрал-жабдықтармен (оқулықтармен, кестелермен, реактив-термен) жабдықтау. Кабинет білім алушыларға ыңғайлы болуы;

✓ Педагогтың жоғары білімі мен тәжірибесінің болуы;

✓ Оқушыларға химияны қарапайым жеткізе алуы;.

✓ Мұғалім сабақ түсіндіру барысында жаңа оқыту технологиясын қолдана отырып сабақ өтуі;

✓ Практика қосу. Оқушыларды экскурсияға апару. Арнайы өндіріс орындарына экскур-сия жасау арқылы оқушылардың химияға деген қызығушылығын оятуға болады. Бұл химия пәнін тұрмыспен байланыстырудың жолы;

✓ Химия сабағында есептер шығару мен зертханалық жұмыстардың жиі жасалынуы (виртуальды зертханаларды қолдана отырып);

✓ Пәнаралық байланыстарды орнату.

Қорытынды. Мақалада элективті курсқа кіріспе жасалынды. Яғни, мынадай сұрақтарға жауап табылады:

Элективті курс дегеніміз не?

Химияда элективті курсты енгізудің мақсаты қандай?

Элективті курстың оқушылардың қызығушылығын арттырудағы маңызы қандай?

Оқыту әдістемесі бойынша зерттеу жасаған ғалымдардың еңбектеріне шолу жасалды. Оқушыларды химия пәнінен оқытудың интербелсенді әдістері қарастырылды. Ғылыми зерттеу әдістерінде рейтинг, бақылау, эксперимент әдістері бойынша зерттеулер жүргізілді. Химия сан алуан түрлі-түске толы қызықты әрі жетекші ғылым ретінде болғандықтан, студенттерге баяндамалар мен презентацияларды дайындауға шығармашылық көзқараспен қарауды үйрену маңызды. Дербес танымдық әрекет нақты когнитивтік, оның ішінде химиялық заттармен корреляцияланатын логикалық әрекет элементтерін қамтиды. Химия өмір туралы ғылым болғандықтан, элективті курстар студенттердің ой қорыту, талдау және есеп шығару дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Қорытындылай келе, негізгі мәселе оқушылардың кәсіби тәжірибелері химиялық мамандықтардың жұмыс профильдеріне сәйкес сабақта, практикалық жұмыстарда, химия экскурсияларында ұйымдастырылады: технологиялық, ғылыми, педагогикалық (сабақтағы топтық жұмысты ұйымдастыру, есептерді шығару – кәсіби контекст, ғылыми жобаларды жүзеге асыру және т.б.). Бұл оқушыларға жеке тәжірибесін ескере отырып, оқу профилін және одан әрі білім алуды саналы түрде таңдауға мүмкіндік беретіні сөзсіз.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011 – 2020 годы // МОиН РК, Астана, 2010. – 57 с.

2. Ковалевская А.А. Методы повышения мотивации учителей на примере обучения химии. Вестник магистр .2021. № 9-1 (120). https://cyberleninka.ru/article/n/metody povy- sheniya-motivatsii-uchenikov-na-primereizucheniya-himii/viewer

3. Элективные курсы в профильном обучении: образовательная область «Естествознание» / Мин. Обр. РФ – Национальный фонд подготовки кадров. – Москва: Вита – Пресс, - 2004.С. 96.

4. Черникова Т.В. Методические рекомендации по разработке и оформлению программ элективных курсов // Профильная школа. - 2005. - №5. С. 11-16.

5. Nalley E.A. (57194806203). Technology supporting green chemistry in chemical education (2023) Physical Sciences Reviews, 8 (3), pp. 345 - 362, Cited 0 times. DOI: 10.1515/psr-2020-0002 https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101244819&doi=10.1515%2fpsr-2020-0002&partnerID=40&md5=32c2b8b45ec7bcc4536db7b4a24da915

6. Бельницкая Е.А. Профессиональный контекст содержания практико-ориентированных задач по химии в условиях профильного обучения / Е.А. Бельницкая, Е.Я. Аршанский //Инновационные обучающие технологии в медицине: сб. материалов Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием. -2017. - С. 569-572.

7. Уроки химии в 7-11 классах / Е.Я. Аршанский, Е.А. Бельницкая, Т.А. Колевич [и др.] - Минск: Аверсэв, 2016. - Сер.: Национальный институт образования. - 320 с.

8. Артемова Л.К. Профильное обучение: опыт, проблемы, пути решения// Педагогическое образование и наука. - 2003. - №1. - С.46-51.

9. Тяглова Е.В. Исследовательская деятельность учащихся по химии. - Москва, - 2007. - 223 с.

10. Бейсембаева Л.К. Профильное обучение: опыт России и Казахстана. Элективті курстардың теориясы мен практикасы // Хабаршы Вестник, химия сериясы, Алматы: - 2008.- № 3(51). –С. 224-229.

11. Абылкасымова А. Е. Состояние, тенденции развития педагогической науки Казахстана, прорывные направления, приоритеты // Білім - Образование. - 2006. - № 2. - С. 64 - 67.

12. Влияние элективных курсов по химии на развитие исследовательских компетенций старшеклассников: Психолого-педагогический журнал ГАУДЕАМУС, Т. 18, № 3(41), 2019. УДК 372.854 Doi: 10. 20310/1810-231x-2019-18-3(41)-27-31

13. Горбовский Г.Я., Казаков М.М.: Технология неорганических веществ: минеральные удобрения и соли. Термическое разложение комплекс.: Лань, 2022 г. ISBN: 978-5-8114-8354-9. С – 7-56.

14. Технология минеральных удобрений: Учебное пособие. Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2013. ISBN: 978-5-398-00993-4. С – 31-97.

References:

1. State education development program of the Republic of Kazakhstan for the years 2011-2020 // Ministry of Education and Culture, Astana, 2010. - 57 P.

2. A. A. Kovalevskaya. Methods of increasing teacher motivation based on the example of teaching chemistry. Bulletin of the Master. 2021. No. 9-1 (120). https://cyberleninka.ru/ article/n/metody-povysheniya-motivatsii-uchenikov-na-primereizucheniya-himii/viewer

3. Elective courses in professional education: educational region "Estestvoznanie" / Min. Obr. RF - National Fund for Personnel Training. - M. : Vita - Press, 2004. C - 96.

4. Chernikova T.V. Methodological recommendations for the development and design of programs of elective courses // Profile school. 2005. No. 5. - pp.11-16.

5. Nalley, E. Ann (57194806203). Technology supporting green chemistry in chemical education (2023) Physical Sciences Reviews, 8 (3), pp. 345 - 362, Cited 0 times. DOI: 10.1515/psr-2020-0002 https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85101244819&doi=10.1515%2fpsr-2020-0002&partnerID=40&md5=32c2b8b45ec7bcc4536db7b4a24da915

6. Belnitskaya E.A. The professional context of the content of practical-oriented tasks in chemistry in the conditions of profile training / E.A. Belnitskaya, E.Ya. Arshansky // Innovative educational technologies in medicine: sb. Materials Res. science and practice conf. international. participation. -2017. - pp. 569-572.

7. Chemistry lessons in grades 7-11 / E.Ya. Arshansky, E.A. Belnitskaya, T.A. Kolevich [and others] - Minsk: Aversev, 2016. - Ser.: National Institute of Education. - 320 P.

8. Artemova L.K. Professional education: experience, problems, solutions// Pedagogical education and science. 2003. No. 1. - pp. 46-51

9. Tyaglova E.V. Issledovatelskaya activity of chemistry students. Moscow, - 2007. - P.223

10. Beysembaeva L.K. Profile training: experience of Russia and Kazakhstan. Theory and practice of elective courses // Khabarshi Vestnik, chemistry series, Almaty: - 2008.-№ 3(51). -pp. 224-229.

11. Abylkasymova A.E. Status, trends in the development of pedagogical science in Kazakhstan, breakthrough directions, priorities // Education - Education. - 2006. - No. 2. - pp. 64 - 67.

12. Influence of elective courses in chemistry on the development of research competences of high school students: Psychological and pedagogical journal GAUDEAMUS, T. 18, No. 3(41), 2019. UDC 372.854 Doi: 10. 20310/1810-231x-2019-18-3(41)-27-31

13. Gorbovsky G.Ya., Kazakov M.M: Technology of inorganic substances: mineral fertilizers and salts. Thermal decomposition complex.: Lan, 2022. ISBN: 978-5-8114-8354-9. pp - 7-56.

14. Technology of mineral fertilizers: Educational manual. Perm National Research Polytechnic University, 2013. ISBN: 978-5-398-00993-4. pp- 31-97.

ҒТАМР 31.01.45 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.007**

Суранчиева Р.М.[1], Балабекова Г.М.[1], Унербаева З.О.[2]*
[1]Алматы қаласы Ж.Жабаев атындағы №161 лицей
[2]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: t.roza66@mail.ru

КРЕМНИЙ НАНОТАЛШЫҚТАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада мектепте оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру және жас ұрпақты ғылыми-зерттеу жұмыстарына баулу, жұмылдыру және олардың шығармашылық қабілеттерін дамыту жолдары айтылады. Оқушыға жетекшілік жасайтын мұғалімнің жұмыс бағдары, оқушыларға арналған зерттеу техникаларын анықтау барысында қажетті критерийлер ұсынылды. Республикалық жалпы білім беретін пәндер бойынша ғылыми жобалар конкурсының республикалық кезеңінен жүлделі екінші орынға ие болған ғылыми жобаның мысалында оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарына талдау жасалды. Ғылыми зерттеу жұмысының тақырыбына сай қазіргі заманауи талаптарға жауап беретін, халық шаруашылығында маңызы зор кремний наноталшықтарын қарапайым әдістермен алу және олардың қасиеттерін зерттеу нәтижелері талданады. Кремний наноталшықтарын алуда оқушылардың өздері қолымен жасауға болатын қарапайым метал енгізілген химиялық жеміру әдісі пайдаланылды. Оқушылардың осы қарапайым әдіс бойынша кремний наноталшығын алу үрдісін әр түрлі уақыт кезеңінде жүргізілген зерттеу нәтижелері мен талдаулары ұсынылды. Кремний наноталшықтарын ұзындықтары химиялық жеміру уақытына тәуелділігінің сипаты сызықтық екендігі дәлелденді. Талдау нәтижелері негізінде кестелер мен сызбалар ұсынылды. Кремний наноталшықтары қабатының қалыңдығы артқан сайын оның жарықты шағылыстыру қабілеті күрт төмендейді, яғни жұту қасиеті артатыны күн энергиясын сіңіруде өте маңызды. Мақалада сипатталған кремний наноталшықтарын алу және олардың маңызды қасиеттерін зерттеу аясында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде арзан әрі экологиялық таза, экономикалық тиімді энергия алу туралы қорытынды және ұсыныс жасалды.

Түйін сөздер: кремний, кремний наноталшықтары, метал енгізілген химиялық жеміру әдісі, сканерлеуші электрондық микроскопия, химиялық катализдік әдіс, күн энергиясын жұту қабілеті, бір өлшемді құрылымдар.

Суранчиева Р. М. [1], Балабекова Г. М. [1], Унербаева З. О. [2]*
[1]Лицей № 161 имени Ж. Жабаева г. Алматы
[2]Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан
e-mail: t.roza66@mail.ru

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОПРОВОЛОК КРЕМНИЯ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Аннотация

В статье освещаются пути организации научно-исследовательской работы учащихся в школе и приобщения подрастающего поколения к научно-исследовательской работе, мобилизации и развития их творческих способностей. Ученику была предложена ориентация работы курирующего учителя, необходимые критерии при определении методов исследо-

вания для учащихся. Проведен анализ научно-исследовательской работы учащихся на примере научного проекта, занявшего второе призовое место республиканского этапа республиканского конкурса научных проектов по общеобразовательным предметам. Анализируются результаты получения простейшими методами кремниевых нанопроволок, имеющих большое значение в народном хозяйстве, отвечающих современным требованиям в соответствии с тематикой научно-исследовательской работы и изучения их свойств. При получении кремниевых нанопроволок использовался метод химического травления, в который вводился простой металл, который можно было сделать вручную самими учениками. Были представлены результаты исследования и анализ процесса получения студентами Кремниевой нанопроволоки по этому простому методу, проведенные в разные периоды времени. Было доказано, что характер зависимости длин кремниевых нанотрубок от времени химического травления является линейным. На основании результатов анализа были представлены таблицы и схемы. По мере увеличения толщины слоя кремниевых нанопроволок его способность отражать свет резко снижается, а это означает, что свойство поглощения увеличивается, что очень важно для поглощения солнечной энергии. В статье проведенной в рамках исследования важнейших свойств и получения кремниевых наноталок, описанной в научной работе, были сделаны выводы и рекомендации по получению дешевой и экологически чистой, экономически эффективной энергии.

Ключевые слова: кремний, кремниевые нановолокна, метод химического травления с металлом, сканирующая электронная микроскопия, метод химического катализа, поглощение солнечной энергии, одномерные структуры.

Suranchieva R. M. [1], Balabekova G. M. [1], Unerbaeva Z. O. [2]*
[1]Lyceum No. 161 named after Zh. Zhabaev, Almaty, Kazakhstan
[2] Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: t.roza66@mail.ru

PRODUCTION OF SILICON NANOWIRES AND STUDYING THEIR PROPERTIES

Abstract

The article highlights the ways of organizing the research work of students at school and introducing the younger generation to research work, mobilizing and developing their creative abilities. The student was offered the orientation of the supervising teacher's work, the necessary criteria for determining research methods for students. The analysis of students' research work is carried out on the example of a scientific project that took the second prize at the republican stage of the republican competition of scientific projects in general education subjects. The results of obtaining silicon nanowires by the simplest methods, which are of great importance in the national economy and meet modern requirements in accordance with the subject of scientific research and the study of their properties, are analyzed. In the production of silicon nanowires, a chemical etching method was used, in which a simple metal was introduced, which could be made manually by the students themselves. The results of the research and analysis of the process of obtaining Silicon nanowires by students using this simple method, carried out in different time periods, were presented. It has been proved that the dependence of the lengths of silicon nanotubes on the time of chemical etching is linear. Based on the results of the analysis, tables and diagrams were presented. As the thickness of the silicon nanowire layer increases, its ability to reflect light decreases sharply, which means that the absorption property increases, which is very important for the absorption of solar energy. The article carried out within the framework of the study of the most important properties and production of silicon nanotalks described in the scientific work, conclusions and recommendations were made

on obtaining cheap and environmentally friendly, cost-effective energy.

Keywords: silicon, nanofibers, chemical etching method with metal, scanning electron microscopy, chemical catalysis method, solar energy absorption, one-dimensional structures.

Негізгі ережелер. Қазіргі оқу бағдарламасы бойынша 11 сыныпта «Нанотехнология», «Жаңа материалдар» деген үлкен маңызды өндірістік тақырыптар оқытылады. Бұл оқушыларды еліміздің химиялық өндірісімен танысуға, қарыштап дамып жатқан жаңа технологиямен танысуға, оны дамытуға үлес қосуға бағыттайтын тақырыптар. Осы тақырыптарды өткенде жас ұрпаққа қарапайым кремнийдің, Қазақстанда жер қойнауынан қиналмай табылатын кремнийдің ауыл шаруашылығы үшін өте тиімді қолданбалы қасиеттерін жеткізу, оқушылар жасаған ғылыми зерттеу нәтижелерін көрсету оларды функционалдық сауаттылыққа жетелейді, ғылымға үлес қосуға бағыттайды, пәнге, химия ғылымына қызығушылықтарын арттыра түсері сөзсіз. Міне, сол себепті мектеп қабырғасында жасалатын кез келген ғылыми зерттеу жұмыстарының аясы кішкентай болса да еліміздің экономикасы үшін, табиғаты үшін, адамзат үшін маңызды, өзекті тақырып болғаны абзал. Ұсынылып отырған ғылыми зерттеу жұмысының тақырыбына бүгінгі күннің осындай өзекті және өндірістік маңызы зор тақырып таңдалды.

Кіріспе. Бүгінгі таңда мектеп оқушыларына бағдарлама аясында білім берумен қатар, оларды қызығушылықтарына қарай ғылыми-зерттеу жұмыстарына баулу, жұмылдыру және олардың шығармашылық қабілеттерін дамыту әр педагогтің алдындағы ең басты мақсаттардың бірі. Бұл - Қазақстан Республикасының интеллектуалдық әлеуетін қалыптастыруға орасан зор ықпал етеді. Осындай дарынды оқушылармен жұмыстың бірі – ғылыми жоба қорғау. Алдына келген оқушының арасынан осындай әлеуеті зор, дарынды шәкіртті таңдай білу, оған тиісті дәрежеде бағыт бере білу мұғалімнің шеберлігіне, біліктілігіне байланысты. Ең маңызды нәрсе - жан-жақты қабілетті, өздігінен іздене алатын, алғыр, қабілетті, дарынды оқушыны дұрыс таңдай білу. Екінші маңызды нәрсе – оқушының қызығушылығын ескере отырып, өте маңызды, өзекті, қызықты тақырыпты таңдай білу. Осы екі маңызды шарт үлкен жетістікке жетуге мүмкіндік береді.

Оқушылар арасында қазіргі таңда зерттеу іс-әрекетіне қызығушылықтың артып келе жатқаны байқалады. Осы қызығушылықты байқау, оған бірден қолдау көрсету пән мұғалімінің байқампаздығына тәуелді. Оқушыға жетекшілік жасайтын мұғалім төмендегідей бағдармен жұмыс істейді:

- оқушылар тарапынан теориялық материалдарды стандартты емес, өзіндік амалмен шешуді, шығармашылықпен шешуге бейім балаларды анықтау;
- оқушыларды ғылыми-зерттеу жұмысына жұмылдыру және олардың шығармашылық қабілеттерін дамыту;
- шығармашылық ізденісі және зерттеу жұмыстарын орындау үрдісі кезінде оқушылардың аналитикалық және сын тұрғыдан ойлау қабілетін қалыптастыру;
- кәсіптік бағдарлауда көмек көрсету;
- оқушылардың іс-әрекет барысында мақсат қоя білуді және жүйелілікті дамыту;
- қойылған мақсатқа жету арқылы және қол жеткен нәтижелердің басылуына орай оқушылардың өз орындарын таба білуі.

Осы үрдістерді уақытылы жүргізу, үйлестіру оқушылардың зерттеу іс-әрекетін тиімді ұйымдастырудағы маңызды жағдай болып табылады.

Оқушының зерттеу жұмысына жетекшілік жасайтын мұғалім қарастырылып жатқан мәселенің кез келген сұрағының меңгерілу деңгейін сараптау негізінде зерттелетін жұмыстың болжам тақырыптарының тізімін құрастырады; зерттеу жұмысының тақырыбын таңдауда

оқушыларға көмек көрсетеді; зерттеу жұмысының жұмыс бағдарламасын құрастыру; ағымдық жетекшілік, әдістемелік, ұйымдастырушылық-техникалық көмек береді; оқушыларға үнемі кеңес беру; зерттеу жұмысының негізгі кезеңдерінің орындалуын бақылайды; көрнекілік әдістемені құрғанда, оқушының зерттеу жұмысы туралы есеп беруді құрастыруда әдістемелік және ұйымдастырушылық-техникалық көмек көрсетеді; оқу – тәрбие үрдісінде оқушының зерттеу жұмысының нәтижесін қолдану бойынша нұсқаулықтарды әзірлеу; шығармашылық жұмыстар сайысына, олимпиадаларға және ғылыми конференцияларға қатысудағы дайындыққа зерттеу жұмысының орындаушыларына көмек көрсетеді; келешекте зерттеу жұмысының нәтижесін жариялауға көмек көрсетеді. Міне, бұл жұмыстар қарапайым болғанымен, өте жауапкершілігі жоғары, еңбекқорлықты, ыждағаттылықты қажет етеді. Ғылыми-зерттеу жұмыстарының өзі нәтижесі бірден көрінбейтін, өте ұзақ күтуді қажет ететін, білім мен білікті қажет ететін сала. Сондықтан ғылыми зерттеу жұмысына келетін оқушыны осы тұрғыда алдын ала даярлау, салмақтылыққа, нәтиже көрінбеген тұста бәрін бірден тастап кетпеуге дайындау қажет.

Оқушыларға арналған зерттеу жұмыстарын құру барысы көбінесе бір оқу жылымен шектелмейді, бірақ оқушылар түрлі жағдайға байланысты мысалы, таңдаған тақырыптың күрделілігі, қажет мәліметтің жоқтығы, статистикалық зерделеудің көптігі негізінде зерттеу жұмыстарын бірнеше жылдар бойы жүргізе алады. Зерттеу жұмысының ең маңызды және жауапты кезеңдерінің бірі әр оқушы тарапынан зерттеу тақырыбын таңдау болып табылады.

Оқушыларға арналған зерттеу техникаларын анықтау барысында келесі критерийлерді білу:

1) тақырыптың қажеттілігі, зерделеуінің аздығы және іс жүзінде маңыздылығы;

2) зерттеуші-оқушының қызығушылығымен сәйкестік;

3) нақты орындаушылығын;

4) таңдалған ғылыммен зерделенетін жалпы үрдіс заңдылығын терең түсіну мүмкіндігі;

5) түрлі ақпарат көзімен қамтылу;

6) тақырыпты ғылыми және әдеби көзқараспен қалыптастыру сауаттылығы (тақырыпты қарастырудағы нақты шеңберді көрсетумен).

Мектеп оқушылары зерттеу жұмысының рефераттан айырмашылығын көру керек және де зерттеу жұмысы нәтижесін алдын ала білмейтін шығармашылық амалдарды шешумен байланысты екендігін түсіну керек.

Оқушының жұмыс барысында қолданатын тақырып атауын тұжырымдағаннан кейін (өзінің зерттеу жұмысын аяқтап болғаннан кейін нақты тақырып атауын анықтауға болады) – зерделеу жұмысының орындаушысы зерттеу жұмысының жұмыс бағдарламасын құруға ауысады. Осы кезеңде мәселенің жағдайы нақтыланады, зерттеу жұмысының мақсаты (жұмыс тақырыбынан оңай анық болады) және қажет деңгейі, оның міндеті, әдісі мен кезеңі анықталады, сонымен бірге зерттеудің нәтижесі болжамдалады. Сондай-ақ, таңдалған тақырыппен етене таныс, сол саланы зерттеумен айналысатын ғалым-мамандардың көмегі ауадай қажет. Сондықтан жоғары оқу орындарынан, ғылыми-зерттеу институттарынан білікті, жас жеткіншектермен жұмыс істеуде ерінбейтін, үйретуден жалықпайтын ғылыми кеңесшілер табу өте маңызды. Ғылыми зерттеу жұмысының ғылымилығын түсіндіретін де, оған арқау болатын іс-тәжірибе бөлімін жүргізуге зертханалық жағдайды ұйымдастыруға да көмектесетін осы ғылыми кеңесшілер. Ғылыми кеңесші мен жоба жетекшісі бірлесіп, оқушыны ғылым әлеміне жетелейді.

Тақырыптың зерделеу жағдайын анықтау, зерттеу мақсатын нақтылау, үйлесімді жұмыс әдісін таңдау үшін оқушылар тарапынан таңдалған тақырыптың мәселесі бойынша отандық және шетелдік әдебиеттермен нақтырақ танысу қажет. Жұмыс жетекшісінде тақырып

бойынша қажетті ақпаратты алғаннан кейін оқушы жұмысын алдымен әдебиетті іздеуден бастайды.

Биылғы 2023-24 оқу жылында мектебімізде осындай дарынды балалармен жаратылыстану ғылым салаларынан бірнеше ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізіліп, Республикалық жалпы білім беретін пәндер бойынша ғылыми жобалар конкурсының қалалық кезеңінен жүлделі орындарға ие болды. Ал химия секциясы бойынша «Кремний наноталшықтарын алу және олардың қасиеттерін зерттеу» тақырыбындағы ғылыми жоба республикалық кезеңге өтті. Жоғары жауапкершілікпен, үлкен тиянақтылықпен атқарылған жұмыстың нәтижесінде 9-сынып оқушыларының осы зерттеу жұмыстарының нәтижесінде жасаған ғылыми жобалары Республикалық жалпы білім беретін пәндер бойынша ғылыми жобалар конкурсының республикалық кезеңінен жүлделі II орынға ие болды. Енді неге бұл жұмыс республикалық кезеңге өтті деген сұрақ туындайды? Оған себеп, біздің ойымызша, біріншіден, ғылыми зерттеу тақырыбы өте қызықты, қазіргі заманауи өзекті тақырып. Екіншіден, ғылыми-зерттеу жұмысында ұсынылған идея – қоғамға аса пайдалы, экологиялық таза әрі экономикалық тиімді электр қуатын алуға мүмкіндік беретін кремний наноталшығын арзан жолмен өндіру. Бұл да бүгінгі таңның өте өзекті мәселесі. Зерттеу тақырыбының өзектілігі мен қызық- тылығы, тиімділігі тәуелсіз сарапшылардың назарын аударуы әбден мүмкін. Енді осы жұмыстың мысалында оқушылардың ғылыми жұмысының құрылымына тоқталайық.

Материалдар мен әдістер. XXI ғасырдың басы нанотехнологиялар мен наноматериалдарың дамуының революциялық бастамасы екендігі баршамызға мәлім. Қазіргі таңда олар әлемдегі барлық дамыған мемлекеттерде адамзат қызметінің (өнеркәсіп, ақпарат саласында, радиоэлектроникада, энергетикада, биотехнологияда, медицинада) аса маңызды салаларында қолданылып жүр.

Нанотехнологияның Қазақстандағы дамуының маңызы еселеп артуда. Нанотехнологияның пайда болуы қарапайым көзге көрінбейтін заттар мен қондырғыларды алудың философиялық жаңа сапалы деңгейін білдіреді. Қазіргі таңда бүкіл әлемде нанотехнологиялық төңкеріс жүріп жатыр. Қазақстандық ғалымдар бірқатар жылдар бойы наноматериалдар саласын зерттеуді сәтті дамытып жатыр. Наноматериалдар мен нанотехнологиялардағы іргелі және қолданбалы түсініктердің дамуы жақын уақыттың өзінде адам өміріндегі көптеген салаларда түбегейлі өзгерістерге әкеледі: материалтануда, энергетикеада, электроникада, информатикада, машина жасауда, медицинада, ауыл шаруашылығында, экологияда. Компьютерлік-ақпараттық технология және биотехнологиямен бірге нанотехнология XXI-ғасырдағы ғылыми-техникалық төңкерістің іргесі болып табылады. 2014 жылы З.А. Мансуров, М.Т. Габдуллин редакциясымен жазылған Қазақстандық ғалымдардың осы бағыттағы зерттеулері мен заманауи деңгейін көрсететін «Белая книга по нанотехнологиям» (Нанотехнологияның ақ кітабы) атты еңбегі Қазақстандағы нанотехнологияны зерттеу саласының жоғары сатыда дамып келе жатқанын көрсетті. Жану проблемалары институты мен әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Химия және химиялық технологиялар факультеті және физика-техникалық факультетіндегі Ашық типтегі Ұлттық нанотехнологиялық зертханасы және шалаөткізгіш аспаптар зертханасының М. Нажипкызы, Р. Е. Бейсенов, Мұсабек Гауһар Қалижанқызы сынды білікті ғалымдар осы бағытта мемлекеттік және университеттік бағдарламадағы нанотехнологиялық зерттеулерге белсене атсалысып, осы бағытта қажырлықпен еңбек етіп келеді. Осы бағдарламалардың бір бағыты - кремний өндіру саласымен тікелей байланысты. Кремний шикізаты күн батареяларын орнатудағы негізгі материал болып табылады. Еліміздің жер қойнауында осындай 85 миллион тонна шикізат бар. Қазақстан ғалымдары түрлі компаниялармен бірлесе отырып, кремний өндіру арқылы келешекте фермерлік шаруашылықтарға арналған күн батареяларын шығаруды жоспарлауда. Күннің, желдің, судың қуат көздерін пайдалану жылына 300 тәулік бойына күн шығатын,

күшті жел соғатын, оңтүстік-шығыс аймақта тау өзендері сарқырап ағатын Қазақстанның экономикалық-әлеуметтік дамуы үшін өте пайдалы. Алыстағы жайылымдар мен егіншілерге түгелдей электр желісін апару тым қымбатқа түседі. Нанотехнологияның тәжірибесі күн сәулесі батареялары көрсеткіші 36-40 пайызға жеткізілгенде ғана бәсекелестікке қабілетті болатындығын көрсетуде.

Тақырыптың өзектілігі. Қазіргі кезде қоғамның және технологияның артуына байланысты энергияға сұраныс арта түсуде, ал керісінше дәстүрлі энергия көзінің қоры азайып барады. Осыған байланысты, ғалымдардың басты мақсаты: арзан әрі тиімді энергия көздерін арттыру болып табылады. Қоршаған ортаның ластануы да өте үлкен өзекті мәселе болғандықтан, ғалымдар қоршаған ортаға, экологияға әрі адамзатқа зияны тимейтін энергия көздерін анықтауға тырысады. Осы қойылған талаптардың барлығына сәйкес келетін басты материал - кремний наноталшықтары.

Біріншіден, кремний наноталшықтарын қалыптастыруда қымбат вакуумдық қондырғыны қажет етпейтін, өлшемдері мен ауданы бойынша шек қойылмайтын наноқұрылымдар алуға мүмкіндік беретін, қарапайым *метал енгізілген химиялық жеміру* әдісі пайдаланылды.

Екіншіден, алынған кремний наноталшықтары күн батареяларының құрамына енгізіліп, олардың тиімділігін арттыра алады. Бұл наноқұрылымдар күн сәулесін көбірек жұтып, көбірек электр энергиясын өндіруге мүмкіндік береді. Сонда еліміз үшін әрі экономикалық арзан, әрі экологиялық таза өндіріс ретінде ұсынылатын Жоба.

Кремний наноталшықтарының құрылымдық қасиеттерін білу олардың әлеуетін пайдалану үшін өте маңызды. Олардың морфологиясы мен кристаллографиясын зерттеу үшін трансмиссиялық электронды микроскопия (TEM) және сканерлеуші электрондық микроскопия (SEM) сияқты құралдар да қолданылды.

Кремний наноталшықтырының синтезі нанотехнологиядағы маңызды прогресті білдіреді. Бұл бір өлшемді наноқұрылымдар үлкен көлемдегі аналогтарынан айтарлықтай ерекшеленетін ерекше электрлік, механикалық және оптикалық қасиеттерді көрсетеді. Олардың синтезі олардың өлшемін, пішінін және кристалдық құрылымын бақылауға мүмкіндік беретін күрделі химиялық процестерді қамтиды, электроника, фотоника және энергияны түрлендіруді қоса алғанда, әртүрлі салаларда арнайы қолданбаларға жол ашады.

Қазіргі заманғы электроника мен күн батареяларының негізгі элементі ретінде бізге жақсы белгілі кремний, біз онымен наноөлшемде жұмыс істей бастағанда мүлдем жаңа қасиеттерге ие болады. Кремний наноқұрылымдары нанометрмен өлшенетін миниатюралық, таңғажайып реттелген түзілімдер. Олардың бірегей қасиеттері мен әлеуеті біздің әлемді өзгерте алатын жаңа материалдар мен құрылғыларды жасауға мүмкіндік береді[1].

Кремний наноқұрылымдарының синтезі белсенді зерттеу саласы болып табылады. Қазіргі әдебиеттерде химиялық тұндыру, эпитаксия, газ фазасы және сұйық фаза әдістерін қоса алғанда әртүрлі синтез әдістерін табуға болады. Соңғы зерттеулер, кремний наноталшықтарын күн батареяларында қолдануды зерттеп, олардың энергетикалық технологиялардағы әлеуетін көрсетті [1].

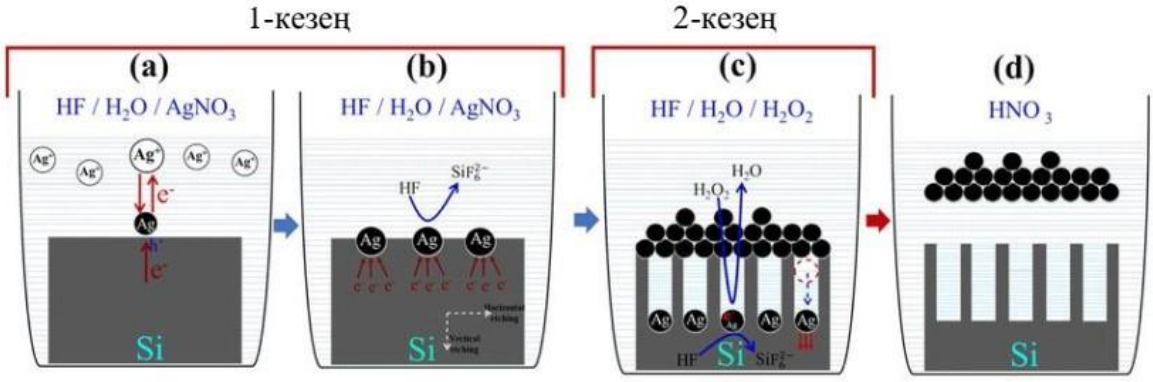
Кремний наноқұрылымдары әртүрлі құрылымдарға ие, олардың ішінде аморфты, кристалдық және т.б. Олар әдетте жоғары беттік белсенділікке ие және оларға бірегей химиялық және физикалық қасиеттерді беретін үлкен салыстырмалы аймаққа ие. Қазіргі заманғы зерттеулер кремний наноқұрылымдарының оптикалық қасиеттерін егжей-тегжейлі зерттейді [2], бұл оптикалық құрылғыларды құрудың жаңа перспективаларын ашады.

Нәтижелер. Қазіргі таңда кремний наноқұрылымдарын алу әдістерінің алуан түрі кездеседі, бірақ ең тиімділердің бірі болып осыдан бірнеше жыл бұрын ұсынылған метал енгізілген химиялық жеміру әдісі болып табылады. [3]

Бұл әдіс негізінен химиялық катализдік әдіс болып табылады. Катализатор ретінде кремний төсенішінің бетіне $AgNO_3$ тұзының ерітіндісінен химиялық жолмен отырғызылатын күміс

нанобөлшектері қолданылады. Әдістің негізгі артықшылықтары деп оның үнемділігін, наноқұрылымды бірден үлкен ауданға өсірудің мүмкіншілігін және өте қымбат және күрделі вакуумдық техниканы пайдалануды талап етпейтіндігін атауға болады [3]. Бұл оқушылардың да осы зерттеу жұмысын бастауына , жұмыс барысын өздері қадағалап бақылауларына мүмкіндік берді. Негізгі ғылыми зерттеу жұмыстары Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-і, физика-техникалық факультетіндегі Ашық типтегі Ұлттық нанотехнологиялық зертханасында және шалаөткізгіш аспаптар зертханасында ғылыми жетекші Мұсабек Гауһар Қалижанқызының кеңесімен (PhD докторы, Әл Фараби атындағы ҚазҰУ доценті) жүргізілді. Химиялық өңдеу фтор қышқылы мен сутегінің асқын тотығының негізіндегі ерітінділерде жүргізіледі. Жемірілу біткеннен кейін күміс нанобөлшектері концентрленген азот қышқылына батыру жолымен дайын наноқұрылымның бетінен алынды. Бұл әдістің негізгі ерекшелігі деп бұл әдістің көлемі үлкен кремнийде, жұқа кремний қабаттарында, аморфты, шыны төсеніштерде пайдалануға болатындығын айтамыз.

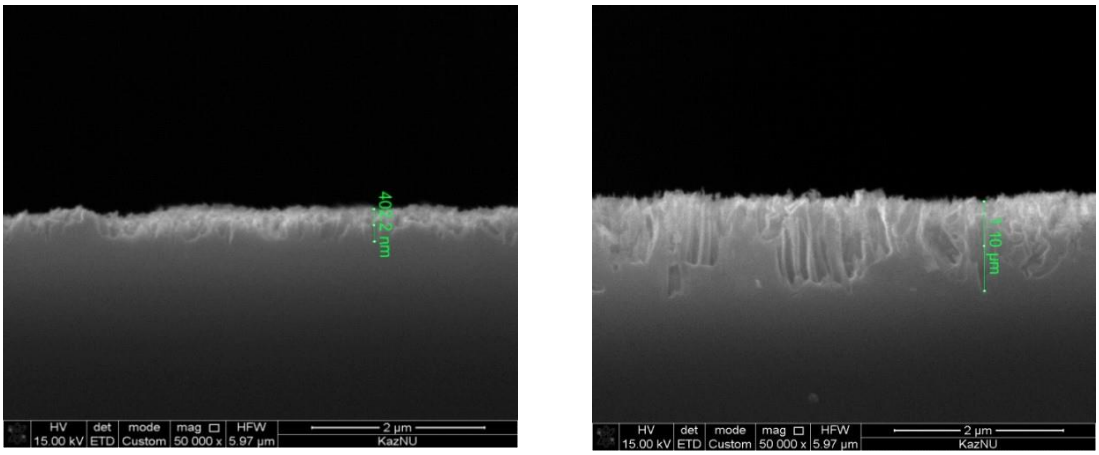
МЕХЖ әдісімен алынатын кремний наноталышықтарын алу негізгі 3 сатыда жүреді: 1) күміс нитраты тұзының ерітіндісінен катализаторлық күміс нанобөлшектерін монокристалды кремний төсенішінің бетіне отырғызу, 2) фтор қышқылы мен сутегі асқын тотығының ерітіндісінде кремнийдің химиялық жемірілуі нәтижесінде наноталшықтарды өсіру, 3) концентрленген азот қышқылына салу арқылы күміс нанобөлшектерін алып тастау [4]. Төмендігі 1-суретте КНТ дайындау процесінің сызбанұсқасы көрсетілген.



Сурет – 1. Кремний наноталшықтарын алудың метал енгізілген химиялық жеміру әдісіні сызба түріндегі сатылары

МЕХЖ-дің бірінші сатысында кристалдық кремний (c-Si) пластинасының бетіне жұқа күміс бөлшектері қабатын отырғызу үшін оны (1:1) қатынасында $AgNO_3$/HF (0,02 моль $AgNO_3$ / 5 моль HF) ерітіндісіне 30 және 45 секундқа салынады. Осыдан кейін пластинаны кептіріліп, келесі (1:10) қатынасында H_2O_2/HF (37% H_2O_2 / 5 моль HF) ерітіндісіне 3, 5 және 10 минутқа салынды. Осы сатыда c-Si мен күміс бөлшектері арасында тотығу – тотық- сыздану реакциясы жүреді. Осы реакцияның жүру барысында күміс бөлшектері отырған кремний бөлігінде химиялық өңдеу жүреді. Соңғы кезеңде күміс бөлшектері концентрленген азот қышқылына 5 минут ішінде өңдеу арқылы алынды.

Ары қарай алынған кремний наноталшық үлгілерінің көлденең қимасы мен беткі жағының СЭМ бейнелері 2-суретте қарастырылды.



*Сурет – 2. меншікті кедергісі 12 Ом*см болатын р-типті монокристалды кремний пластинасынан МИХЖ-дің 5 минут ішінде алынған КНТ-ның көлденең қималарының СЭМ бейнері: а) Ag отырғызу уақыты 30 секунд; б) Agотырғызу уақыты 45 секунд*

Талқылау. Суреттерден көрініп тұрғандай, КНТ қабатының қалыңдығы сәйкесінше 402,2 нм және 1100 нм құрады, талшықтар тура, бір бағытпен – вертикаль төмен түзілді. Беттен тереңге кеткен қуыс төсемелерін көруге болады. Сондай-ақ, күміс бөлшектерінің төсеме бетінде бірқалыпты орналасқанын көруге болады, өрескел біртекті емес жерлері де бақыланады. Қышқылы бар ерітіндідегі жеміру уақытын көбейтсек, сәйкесінше КНТ қабатының қалыңдығы да өседі. Жеміргіштің сулы ерітіндісінде ұстау уақыты неғұрлым жоғары болса, алынатын талшықтардың да ұзындығы жоғары болады. Суретте келтірілген құрылымдардың катализатор- күміс бөлшектерінің бастапқы концентрациясы әртүрлі болғандықтан, жеміру орталықтарының саны да сәйкесінше әртүрлі. 45 секунд ішінде отырған күміс бөлшектерінің саны 30 секунд ішінде отырған бөлшектер санынан әлдеқайда көп болып тұрған соң жалпы химиялық жеміру жылдамдығы да сәйкесінше жоғары болады. Бірінші құрылым үшін жеміру жылдамдығы шамамен 80 нм/мин болса, екіншісі үшін- 220 нм құрады.

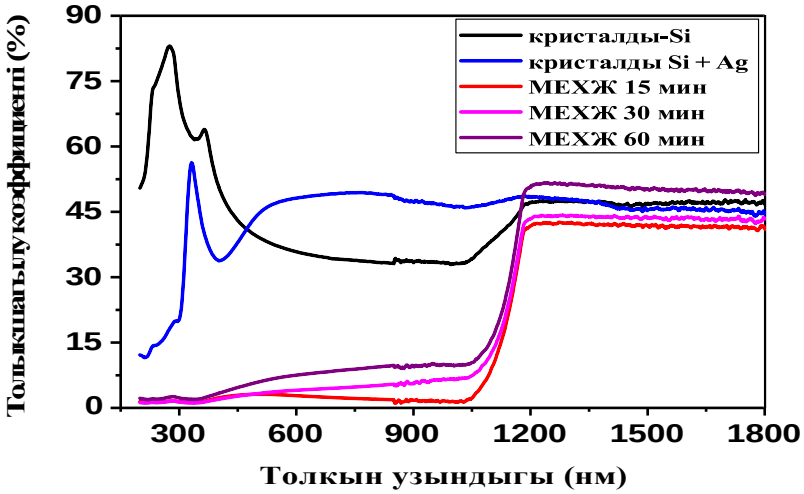
Кесте 1– *Монокристаллды кремний төсеніштері үшін КНТ қалыптастыру параметрлері*

Ag отырғызу уақыты, сек	Жеміру уақыты, мин	Қалыңдығы, нм	КНТ өсу жылдамдығы, нм/мин
30 сек	2	250	125
30 сек	3	314	104,7
30 сек	5	402	80,4
45 сек	3	664	221,3
45 сек	5	1100	220
45 сек	10	2000	200

1- кестеде келтірілген мәліметтерді талдай отырып, күміс бөлшектері отырғызу уақыты 30 секунд болған жағдайдағы химиялық жемірудің орташа жылдамдығы шамамен 100 нм/сек, ал 45 секунд болған жағдайдағы реакция жылдамдығы шамамен 210 нм/сек құрайтынын байқады. Осыдан жоғарыда жасалған катализатор бөлшектерінің мөлшері неғұрлым көп болса, КНТ қабаты соғұрлым тез өсетіні туралы болжамның заңды екендігі расталды.

3-суретте р-типті өткізгіштігі бар c-Si пластинаның бетінде түзілген КНТ үлгілері үшін өлшенген жалпы шағылу спектрлері, сондай-ақ күміс бөлшектері бар және бастапқы

кристалды кремний бетінің спектрлері көрсетілген. Шағылыстыру спектрлерінің салыстырмалы талдауынан КНТ толық шағылысу бастапқы төсеніш сипаттамаларынан айтарлықтай төмен екендігі шығады. Кристалды кремний үшін көрінетін аймақтағы орташа шағылысу 33,5%, инфрақызыл аймағында 47%, күміс нанобөлшектерді қолданғанда көрінетін аймақтағы орташа шағылысу мәні 45% дейін артады, ал инфрақызыл аймағында іс жүзінде өзгеріссіз қалады. Бұл қатты денелердің оптикалық қасиеттерін сипаттаудың классикалық теорияларының тұжырымына сәйкес келеді [5].



Сурет – 3. Күміс бөлшектері бар және онсыз p-типті кремний төсенішінің және 15, 30 және 60 минутты МЕХЖ уақытымен алынған КНТ үлгілері үшін толық шағылысу спектрлері

Қорытынды. Ғылыми жұмыста сипатталған кремний наноталшықтарын алу және олардың маңызды қасиеттерін зерттеу аясында жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде мынадай қорытынды жасалынды:

- Кремний наноталшықтарын алу үшін металл-енгізілген химиялық жеміру әдісі игеріліп, керекті құрылымдық және оптикалық қасиеттеріне ие болатын қабаттарының тәжірибелік үлгілері алынды. Жұмыстың мақсатына сай ең тиімді режимдер келесі болды: күміс бөлшектерін отырғызу уақыты 30 және 45 секунд, химиялық жеміру уақыты 3, 5, 10, 15, 30 және 60 минут және концентрленген азот қышқылында ұстау уақыты 5 минут құрады.
- Кремний наноталшықтары үлгілерінің құрылымдық және оптикалық қасиеттері зерттелінді. КНТ ұзындықтары химиялық жеміру уақытына тәуелділігінің сипаты сызықтық екендігіне көзіміз жетті. Ал кремний наноталшықтарының өзара арақашықтығы мен пішіндері күміс нанобөлшектерінің отырғызу уақытына тәуелді екендігін көрдік.

Кремний наноталшықтары қабатының қалыңдығы артқан сайын оның жарықты шағылыстыру қабілеті күрт төмендейді, яғни жұту қасиеті артады. Ұзындығы 1 мкм асатын наноталшықтардан тұратын қабаттардың жарықты жұту коэффициенті 99% жақындайды. Мұндай материалдарды заманауи кремнийлік күн элементтерінің тиімділігін арттыру үшін антишағылдырушы қабат ретінде қолдануға мүмкіндік береді. Бұл – экологиялық таза әрі экономикалық арзан энергия алуда өте маңызды.

Осындай халық шаруашылығы үшін тиімді қасиеттерге ие термоэлектрлік кремний наноталшықтары болашақта әлемдік сұранысқа ие болады. Кремний наноталшықтары әртүрлі заттар мен физикалық параметрлерді анықтау үшін жоғары сезімтал сенсорлар ретінде пайдаланылуы мүмкін. Бұл ауа сапасын бақылау және газдың шығып кетуін анықтау үшін пайдалы болуы мүмкін.

Бүгінгі ұрпақ – болашақ қоғам иелері десек, мектеп қабырғасынан бастап оларды қоғамға пайда келтіретін әлеуметтік жобалармен, қызықты ғылыми зерттеулермен айналысуға тарту олардың маңызды тұлға болып қалыптасуына әсер етеді. Өздерін қажетті, қоғамға пайдалы сезінуге мүмкіндік береді. Бұл олардың болашаққа деген сенімді көзқарастарын қалыптастырады. Жаратылыстану ғылымдарын дамыту, оларды өркендету және болашақта өз еліміздің жағдайын жақсарту осы жас ұрпақтың қолында. Сондықтан дарынды оқушыларды осындай қызықты ғылыми зерттеу жұмыстарына баулу біздің басты міндетіміз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. *Majumdar, A. Thermoelectricity in semiconductor nanostructures. Science303, 777–778 (2004)*
2. *Canham L.T. Silicon Quantum Wire array Fabrication by Electrochemical and Chemical Dissolution of Wafers // App. Phys. Lett.–1990.–Vol.57 –P. 1046-1048*

Peng K., Lu A., Zhang R., Lee S. T., //Adv. Funct. Mater. -2008, -Vol. 18, -p. 3026

3. *PerichonS., LysenkoV., RemakiB., BarbierD.Measurement of porous silicon thermal conductivity by micro-Ramanscattering. J. of Appl. Phys. -1999, -V.86, -No.8, -P. 4700-4702.*
4. *М.Ратнер, Д.Ратнер. // Нанотехнология. Простое объяснение очередной гениальной идеи // Москва, Санкт-Петербург. Киев, 2007.с.*
5. *Нанохимия // Г.Б.Сергеев. Уч.пособие. М., 2007.с.*
6. *И.В.Мелихов // Физико-химическая эволюция твердого вещества.–М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. –309 с.*
7. *Кемелбекова А., Кремний наноталшықтары және қалайы оксиді қабаттарының негізіндегі гетероөткелді үшінші өркен күн элементтерін қалыптастыру. «Фараби әлемі» атты студенттер мен жас ғалымдардың халықаралық ғылыми конференциясының тезистер жинағы. 8-11 сәуір 2014 жыл, Алматы. 188 бет.*
8. *Rowe, D.M. Ed., CRC Handbook of Thermoelectrics(CRC Press, Boca Raton, Fl 1995).*
9. *Bronstrup G, Jahr N, Leiterer C, Csaki A, Fritzsche W, Christiansen S:Optical properties of individual silicon nanowires for photonic devices // ACS Nano. - 2010, -Vol.4, №1. -P. 7113–7122.*
10. *Qu Y., Zhou H. and Duan X. Porous silicon nanowires // Nanoscale. – 2011. -Vol.3. -P. 4060–4068.*
11. *Икрамова С.Б., Тлеубаева И.С., Шабдан Е, Байганатова Ш.Б., Мұңайтпас Н.А., Мұсабек Г.К., Диханбаев К.К. Кеуек кремний құрылымының кейбір наноөлшемдік және оптикалық қасиеттері //XI International Symposium «Combustion and Plasmochemistry» November 20-22, 2019, Almaty, Kazakhstan. С.131-138. 97.*
12. *Trügler A. Optical properties of metallic nanoparticles: basic principles and simulation. – Springer, 2016. – Vol. 232.*
13. *. Zhanabaev Z.Zh., Grevtseva T.Yu., Ikramova S.B., Filippov N.V. Electrical properties of quantum nanowires //Eurasian Physical Technical Journal -2018. -Vol.15, -No.1(29). -P.34-39. 90.*
14. *Dikhanbayev K.K., Bondarev A.I., Ikramova S.B., Shabdan E. Electrical properties of silicon nanowires under ammonia adsorption conditions //Eurasian Physical Technical Journal. – 2020. -Vol.17. -No.1(33). -P.54-58.*
15. *Choi Y.J., Hwang I.S., Park J.G., Choi K.J., Park J.H., Lee J.H. Novel fabrication of an SnO2 nanowire gas sensor with high sensitivity //Nanotechnology. – 2008. – Vol. 19. – No. 9. – P. 095508.*
16. *Brattain W.H., Bardeen J. Surface properties of germanium //The Bell System Technical Journal. – 1953. – Vol. 32. – No. 1. – P. 1-41.*
17. *Под ред. З.А.Мансурова, М.Т. Габдуллина, М.М. Муратова, М. Нажипкызы, Белая книга но нанотехнологиям / - Алматы, 2018. 340с.*

References:

1. Majumdar, A. Thermoelectricity in semiconductor nanostructures. Science303, 777–778 (2004)

2. Canham L.T. Silicon Quantum Wire array Fabrication by Electrochemical and Chemical Dissolution of Wafers // App. Phys. Lett.–1990.–Vol.57 –P. 1046-1048

Peng K., Lu A., Zhang R., Lee S. T., //Adv. Funct. Mater. -2008, -Vol. 18, -p. 3026

3. PerichonS., LysenkoV., RemakiB., BarbierD.Measurement of porous silicon thermal conductivity by micro-Ramanscattering. J. of Appl. Phys. -1999, -V.86, -No.8, -P. 4700-4702.

4. M. Ratner, D. Ratner. // Nanotekhnologii. Primeneniye Proktoya — blestyashchaya ideya // Mokva, Sankt-Peterburg. Kiyev, 2007.s.

5. Nanokhimiya // G.B. Sergeyev. Ukh. –M., 2007.

6. Melikhov I.V. // Fiziko-khimicheskaya evolyutsiya tverdogo veshchestva. – M.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2006. –309 p.

7. Kemel'bekova A. Formirovaniye geteroperedayushchikh solnechnykh elementov tret'yego pokoleniya na osnove kremniyevykh nanovolokon i sloyev oksida olova. Sbornik tezisov mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh «Mir Farabi». 8-11 aprelya 2014 g., g. Almaty. 188 stranits.

8. Rowe, D.M. Ed., CRC Handbook of Thermoelectrics(CRC Press, Boca Raton, Fl 1995).

9.Bronstrup G, Jahr N, Leiterer C, Csaki A, Fritzsche W, Christiansen S:Optical properties of individual silicon nanowires for photonic devices // ACS Nano. - 2010, -Vol.4, №1. -P. 7113–7122.

10.Qu Y., Zhou H. and Duan X. Porous silicon nanowires // Nanoscale. – 2011. -Vol.3. -P. 4060–4068.

11. Ikramova S.B., Tleubaeva I.S., Shabdan E, Baiganatova Sh.B., Munaytpas N.A., Musabek G.K., Dikhanbaev K.K. Some nanoscale and optical properties of porous silicon structure //XI International Symposium "Combustion and Plasmochemistry" November 20-22, 2019, Almaty, Kazakhstan. P. 131-138. 97.

12. Trügler A. Optical properties of metallic nanoparticles: basic principles and simulation. – Springer, 2016. – Vol. 232.

13. Zhanabaev Z.Zh., Grevtseva T.Yu., Ikramova S.B., Filippov N.V. Electrical properties of quantum nanowires //Eurasian Physical Technical Journal -2018. -Vol.15, -No.1(29). -P.34-39. 90.

14. Dikhanbayev K.K., Bondarev A.I., Ikramova S.B., Shabdan E. Electrical properties of silicon nanowires under ammonia adsorption conditions //Eurasian Physical Technical Journal. – 2020. -Vol.17. -No.1(33). -P.54-58.

15. Choi Y.J., Hwang I.S., Park J.G., Choi K.J., Park J.H., Lee J.H. Novel fabrication of an SnO2 nanowire gas sensor with high sensitivity //Nanotechnology. – 2008. – Vol. 19. – No. 9. – P. 095508.

16. Brattain W.H., Bardeen J. Surface properties of germanium //The Bell System Technical Journal. – 1953. – Vol. 32. – No. 1. – P. 1-41.

17. Under ed. Z.A. Mansurova, M.T. Gabdullina, M.M. Muratova, M. Nazhipkyzy, Belaya kniga no nanotehnologiam / - Almaty, 2018. 340p.

ҒТАМР 34.15.45 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.009**

А.Б. Полатова[1], М.О. Айтжанова[1], Ж.С. Тилеубаева[2]*
[1]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
[2]әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: alvinapolatova@gmail.com

ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕР НЕГІЗІНДЕ СТУДЕНТТЕРДІҢ ТАНЫМДЫҚ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аңдатпа

Ғылыми зерттеулерге негізделген танымдық дағдыларды дамыту студенттер арасында инновация мен шығармашылықты дамытады. Студенттердің танымдық қабілеттері жаңа білімді меңгеру, оқуға деген қызығушылықты сақтау, оқытудың әр алуан формаларын, әдістері мен құралдарын пайдалана отырып, өз бетінше мақсатты бағытталған танымдық іс-әрекет барысында қалыптасады.

Оқыту процесінде танымдық қабілеттер маңызды рөл атқарады, өйткені білім алушының танымдық белсенділігі жоғары болса, оқу процесі тиімдірек және жылдамырақ болады. Танымдық қабілеттердің қалыптасуының қайнар көзі – мотивация мен ойды қалыптастыру қызметін атқаратын оқу-танымдық іс-әрекет. Тәрбиелік мотивация оқу әрекетіне, тәрбиелік іс-әрекетке кіретін мотивацияның белгілі бір түрі ретінде анықталады. Студенттердің танымдық қабілетін дамытудың тиімді жолдарының бірі – сабақта проблемалық жағдаяттарды қолдану. Бұл жеке шығармашылық идеяларды жүзеге асыруға мүмкіндік береді, топта жұмыс істеу қабілетін дамытады, ақпараттық кеңістікте шарлау. Сонымен қатар, жалпы толқу мен шығармашылық атмосферасы қалыптасады, бұл өз кезегінде ұжымдық бірлікке және танымдық белсенділіктің қалыптасуына әкеледі.

Мақалада сыни тұрғыдан ойлауға, жаңа идеяларды зерттеуге және проблемаларға әртүрлі көзқарастардан қарауға ынталандыру арқылы студенттерді білімді әрі білікті кәсіби маман болуына бейімдеу зерттелінген.

***Түйін сөздер*:** таным, мотивация, дағды, білім алушы, жүйелі ойлау, сыни тұрғыдан ойлау, проблемалық оқыту әдіс.

*Полатова А.Б. [1 *], Айтжанова М.О. [1], Тилеубаева Ж.С. [2]*
[1]Казахский национальный женский педагогический университет
[2]Казахский национальный университет имени аль-Фараби
e-mail: alvinapolatova@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аннотация

Развитие познавательных навыков на основе научных исследований ведут к новаторству, креативности среди студентов. Познавательные способности учащихся формируются в ходе самостоятельной познавательной деятельности, приобретения новых знаний, повышения интереса к учебе, использования различных форм, методов и средств обучения.

Когнитивные способности играют важную роль в процессе обучения, влияют на эффективность, быстроту процесс обучения. Источником формирования познавательных способностей является учебно-познавательная деятельность, служащая мотивацией и формиро-

ванием мышления. Учебная мотивация определяется как особый вид мотивации, включенный в учебную деятельность. Представление учащимся сценариев проблем — одна из лучших стратегий, помогающая им когнитивно развиваться. Это способствует реализации уникальных творческих идей, развитию навыков совместной работы и навигации по информации. Кроме того, создается общая атмосфера инноваций и азарта, которая способствует сплочению коллектива и развитию познавательной активности.

В статье исследуется, развитие студентов критическою мышления, исследованию которые несомненно поможет студентам стать знающими и компетентными профессионалами.

Ключевые слова: знания, мотивация, умение, обучаемость, системное мышление, критическое мышление, метод проблемного обучения.

A. Polatova[1] , M. Aytzhanova[1], Zh. Tileubayeva[2]*
[1]Kazakh National Women's teacher training University,
[2]al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: alvinapolatova@gmail.com

FORMATION OF STUDENTS' COGNITIVE SKILLS BASED ON SCIENTIFIC RESEARCH

Abstract

Developing cognitive skills through research develops innovation and creativity among students. Independent cognitive activity, learning new information, retaining interest in the material, and utilizing a variety of instructional modalities all contribute to the development of students' cognitive capacities.

Cognitive abilities play an important role in the learning process, because if the student’s cognitive activity is high, the learning process will be more effective and faster. Cognitive activity and education are the foundation for the development of cognitive talents since they provide motivation and help shape thought processes. Educational motivation is defined as a special type of motivation included in educational activities. Presenting issue scenarios to students is one of the best strategies to help them grow cognitively. This facilitates the realization of unique creative ideas, the growth of collaborative skills, and information navigation. Moreover, a general environment of innovation and excitement is created, which promotes team cohesion and the development of cognitive activity.

The article examines how to prepare students to become educated and skilled professionals by encouraging them to think critically, explore new ideas, and look at problems from different perspectives.

Keywords: knowledge, motivation, skill, learning, systems thinking, critical thinking, problem-based learning method.

Негізгі ережелер. Ғылыми зерттеулер негізінде білім алушылардың кәсіптік білім беру бағдарламаларын іске асыру шарттарына қойылатын талаптардың бірі оқу процесінде сабақтан тыс сабақтармен үйлестіре отырып сабақтарды өткізудің белсенді және интерактивті нысандарын кеңінен қолдану болып табылады. Биолог білім алушыларының кәсіби дағдыларын және олардың танымдық белсенділігін қалыптастыру және дамыту мақсатында жұмыс жасауды талап етеді. Биолог студенттердің танымдық іс-әрекетінің дамуы көп жағдайда педагогтың белсенді ұстанымына, педагогикалық ойлауының жоғары деңгейіне, проблемалық оқытуға, студенттермен диалог жасауына, өз көзқарасын негіздеуге, өзін-өзі бағалай білуіне, оқыту іс-әрекетіне байланысты. Жаратылыстану ғылымдарының оқу проце-

сін интенсификациялаудың мазмұндық жағы жеке тұлғаны ескере отырып, ғылыми зерттеулер негізінде білім алушылардың проблемалық оқыту негізінде материалды іріктеу, тапсырмаларды дайындау, әр білім алушының ерекшеліктерін ескере отырып оқу-педагогикалық тапсырмаларды құрастыру болып табылады.

Кіріспе. Білім алушылардың белсенді танымдық іс-әрекеті білім берудің психологиялық негізін құрайды, іс-әрекет барысында алған ақпаратты, іскерлік пен шынайы өмір тәжірибесін қолдану арқылы шығармашылық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Қазіргі заманғы оқытудың алдында тұрған ең үлкен мәселелердің бірі - шығармашылыққа, еркіндікке және танымдық белсенділікті арттыруға қалай тәрбиелеу. Құзіреттілікті дамыту үшін қажетті педагогикалық-психологиялық негізді құру, яғни жеке тұлғаның дайындығы, әрекетке қабілеттілігі, қарым-қатынас жасау қабілеті – бағдарлаудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады[1]. Танымдық процесс дидактикалық жүйенің барлық элементтерінің қызмет етуінің нәтижесі болып табылады және оның тиімділігі осы элементтердің сапасымен анықталады. Тиімділікті сандық бағалауға ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың білім беру әдістері мен танымдық іс-әрекетін жалпы талдауға үлкен мән беріледі, бұл кәсіби дайындық сапасын арттырудың тиімді жолдарының бірі болып табылады. Танымдық іс-әрекетті білуші субъектінің психикалық күйі, оның таным процесіне қатынасын білдіретін тұлғалық қалыптасуы ретінде қарастыру керек [2].

Танымдық іс-әрекеттің үш деңгейін ажыратады: қайта жаңғырту, түсіндіру және іс-әрекет тәсіліне негізделген шығармашылық. Бірінші деңгей, яғни жаңғырту, оқушының алған білімін түсінуге, есте сақтауға, жаңғыртуға, үлгі бойынша іс-әрекеттерді орындау тәсілдерін меңгеруге ұмтылуымен сипатталады. Түсіндіру деңгейі оқытылатын нәрсенің мәнін түсінуге, білім мен игерілген іс-әрекет әдістерін жаңа білім беру жағдайында қолдануға ұмтылуды болжайды. Шығармашылық сол деңгей оқушылардың білімді теориялық түсінуге, заттар мен құбылыстар арасындағы байланыстарды түсінуге және есептерді шешу жолдарын өз бетінше іздеуге дайындығын қамтамасыз етеді [3]. Оқу процесінде дидактикалық жағдаяттар тізбегін ұйымдастырып, жүзеге асырған кезде олардың әрқайсысының шеңберінде студенттер танымдық әрекеттің екі кезеңін жүзеге асыру қажет. Бірінші кезең – оқу ақпаратын қабылдау, оны белгілі әрекет алгоритмдері негізінде өңдеу, сондай-ақ оны түрлендіру және есте сақтау. Екінші кезең – тәжірибедегі білімді қолдану. Оқыту қажеттілігін құру бағытталған қиындықты немесе әрекеттегі қиындықты құру арқылы мүмкін болады, оны жеңу қосымша әрекетті қажет етеді, студенттерге қажетті дағдылардың жоқтығынан сәтті орындай алмаған жаңа іс-әрекеттерге сәйкес білім, дағды және дайындықты меңгеру қажеттілігін білдіреді [4].

Материалдар мен әдістер. Зерттеу материалы ретінде танымдық дағдыларын қалыптастыру бойынша ақпарат көздерінен алынған шет елдік және отандық ғалымдардың ғылыми еңбектері. Зерттеу әдістеріне проблемалық оқыту, ретроспективті талдау әдістері қолданылды.

Биология пәні сабақтарында студенттердің шығармашылық танымдық іс-әрекетінің тиімді дамуы олардың оқу-тәрбие үдерісі барысында мұғаліммен бірлескен іс-әрекетімен мынадай бағыттар бойынша қамтамасыз етіледі:

1) мотивтерді мақсатты түрде дамыту;

студенттер арасында белсенді таным;

2) сабақта мұғалімдер мен оқушылардың шығармашылық ынтымақтастығы;

3) сабақ өткізу үдерісіне диалог пен пікірталасты кеңінен енгізу;

4) танымдық белсенділікті дамыту жұмыстарын дараландыру.

Барлық студенттер оқу іс-әрекетіне белсенді қатысуы керек, олар белсенді деп саналуы үшін қызықты және жеткілікті түрде қызықты болуы керек. Бұл коммуникативті әрекеттерді

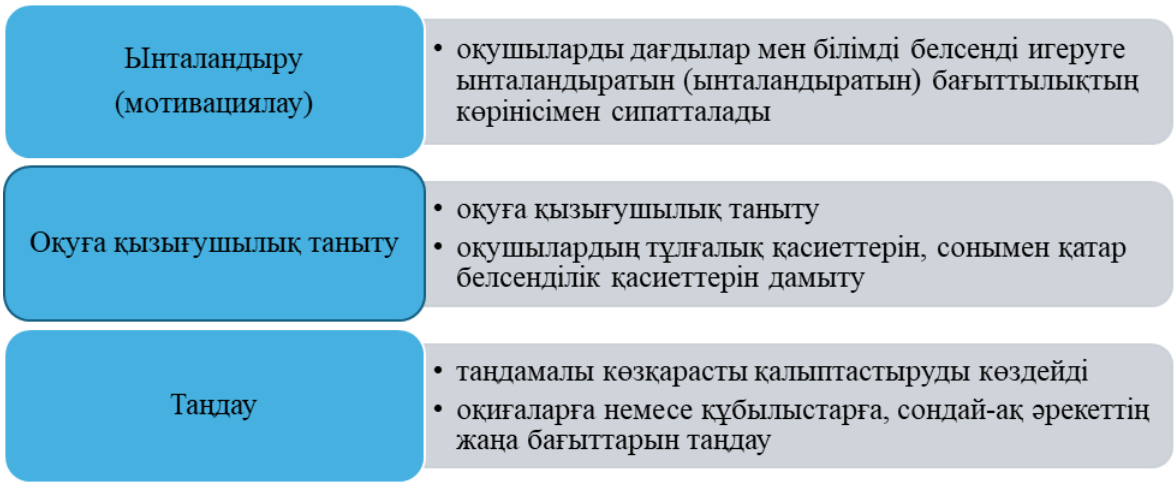
қамтиды. Әрбір оқу іс-әрекеті оқушылар бір-бірімен тікелей байланыса алатын жағдайда өткізіледі. Студенттік топтағы өзара әрекеттестік белгілі бір оқу жұмысын аяқтауға бағытталған, оған әр оқушы өзінше үлес қосады, белсенділікті ынталандырады, өзара түсіністік пен қолдау ортасын құруға көмектеседі және әркімнің іс-әрекет нәтижесіне қызығушылығын көрсетеді. Осы тұрғыдан алғанда, мәселені шешу үшін бірлескен зерттеуді қажет ететін шығармашылық тапсырма түрлеріне басымдық берілуі керек. Оқу процесіне оқушының белсенділігін арттырудың негізгі талаптарының бірі оған әр түрлі ойын түрлерін, негізінен рөлдік ойындарды пайдалану процесінде рөл беру болып табылады. Ойын оқушыны босатады, бұл оның шығармашылығын белсендіреді және оның шығармашылық мүмкіндіктері мен тұлғалық қасиеттерін көрсетеді. Ойын ойнау сеансқа күш пен қызығушылық қосады. Қарқынды тәсілдердің негізгі сипаттамаларының бірі оқыту үшін ойын формаларын, әсіресе рөлдік ойындарды пайдалану болып табылады. Мұғалім оқушының белсенділігін арттыруда үлкен рөл атқарады, өйткені олар әр оқушының әлеуетін толық ашуға көмектесетін ынтымақтастық, достық және бәсекелестік ортаны қалыптастыруы керек. Шынайы коммуникативті жағдайда нұсқаушы сөйлеудің де, сөйлемейтін де мінез-құлықтың үлгісі ретінде әрекет етеді [5].

Бүгінгі таңда оқу үрдісінде қызығушылық мәселесі жан-жақты іс-әрекеті контекстінде барған сайын зерттелуде, бұл дегеніміз білім алушылардың қызығушылықтарын табысты қалыптастыру және дамыту, тұлғалық, өмірге белсенді көзқарасын тәрбиелеу. Студенттердің танымдық қызығушылығы мен шығармашылық қабілеттін қалыптастыруды дамыта түсу, білімді толықтыра түсуге, кәсіби білікті маман болып қалыптасуына мүмкіншілік береді, сондықтан білімді оқу процесіне теориямен практиканы сабақтастыра қызығушылықпен енгізу мәселесін қарастыру қажет. Осылайша, «ең жалпы анықтамаға танымдық қызығушылық қоршаған дүниенің заттарын, құбылыстарын, оқиғаларын тану, психикалық процестерді, адам әрекетін және оның танымдық мүмкіндіктерін белсендіретін адамның таңдамалы әрекеті деп атауға болады». Когнитивтік қызығушылық ерекшелігі – оның тек танымдық емес, сонымен қатар кез-келген адам әрекетінің процесін байыту және белсендіру қабілеті, өйткені олардың әрқайсысында когнитивтік принцип бар. Танымдық қызығушылықтың негізгі функциялары ретінде біз мыналарды бөліп көрсетеміз: ынталандыру, өзін-өзі тәрбиелеу, таңдау және команда құру. Танымдық қызығушылықты дамытудың бір жолы – оқушыны жай ғана ақпаратты енжар тыңдаушы емес, жаңа ақпаратты құру және қабылдау процесіне белсенді қатысуға ынталандыратын белсенді оқыту әдістерін қолдану.

Оқушылардың өсіп келе жатқан танымдық талаптары мен қызығушылықтары бір-бірімен тығыз байланысты. Көптеген психологтар мен педагогтар когнитивтік қызығушылықты әртүрлі қырларынан зерттеді, соның ішінде: Л.С. Выготский [5], Н.Г. Морозова [6], Г.И. Щукина [7] және басқалар. Л.С. Выготский бүкіл оқу үдерісін оқушының қызығушылығына қарай құру керек деп жазды. Қызығушылық, Л.С. Выготский, бір жағынан, ішкі (туа біткен) инстинкттің көрінісі болса, екінші жағынан, психиканың жаңадан қалыптасқан құбылысы. Қажеттіліктердің негізінде инстинкттер жатыр, ал қызығушылық – қажеттіліктер көрінісінің ең жоғарғы түрі. Әртүрлі зерттеулер когнитивті қызығушылықты әртүрлі жолдармен анықтайды, бірақ ол көбінесе когнитивті сұраныспен, танымдық белсенділікпен және когнитивтік сипаттағы бағдармен байланысты. Танымдық қызығушылық адамның қызығушылығын арттыратын қызығушылық түрлерінің бірі, Г.И. Щукина, “оны психологиялық формация ретінде қызығушылықтың барлық мақсаттарын жүзеге асыратын: оның спецификалық сипаты, оның объективтілігі мен субъективтілігінің үйлесімі ретінде, өйткені ол интеллектуалды және эмоционалдылықты қамтиды, бұл қорытпа мен бірлік бар екенін көрсететін ерікті процестер» деген.

Жаңа ақпаратты үздіксіз іздеу танымдық қызығушылықтың белгісі болып табылады. Танымдық қызығушылықтың негізгі мақсаттары ретінде А.С. Глотова мыналарды бөліп

көрсеткен: ынталандыру, өзін-өзі тәрбиелеуші, таңдамалы және ұжымдық құраушы. 1 – суретте бұл функциялардың көрсеткіштері көрсетілген [8].



Сурет – 1. Танымдық қызығушылықтың функциялары

Оқушылардың танымдық қызығушылығын әдістемелік және тиімді қалыптастыру үшін мұғалім оқу үрдісінде нақты факторларға назар аударуы қажет. Бұл жағдайда мұғалімнің жеке мүддесі немесе оқушыдан басқа оқушыларға жеткізуге құқығы бар мұғалімнің мүддесі негізгі талаптардың бірі болады. Оқушылардың дайындық деңгейі және пәнді түсінуі тағы бір маңызды талап болып табылады. Бұл деңгей орындалмаса, оқушылардың мотивациясы төмендеуі мүмкін, бұл олардың оқуына, демек, танымдық қызығушылығына кері әсер етеді. Танымдық қызығушылықты дамытудың бір жолы – белсенділікті қолдану студентті жай ғана ақпаратты пассивті тыңдаушы ретінде емес, жаңа ақпаратты құру және қабылдау процесіне белсенді қатысуға ынталанушы, сыни пікір айтушы, өзін-өзі дамытушы ретінде қабылдау. Оқушылардың белсенді ойлауға дағдылануына көмектесу және сыныпта олардың дербестігін қолдайтын орта құру мұғалімнің міндеті. Белсенді оқыту стратегияларын қолданатын және оқушылардың танымдық қызығушылығына әсер ететін орталарды жасайтын сыныптарда оқушылар танымдық қызығушылықтың барлық функцияларын белсендіруді сезінеді. 2-суретте студенттердің танымдық қызығушылығына әсер ететін негізгі шарттар көрсетілген [9].



Сурет – 2. Студенттердің танымдық қызығушылығын дамыту шарттары

Танымдық дамудың үш кезеңін Г.И. Щукина: қарапайым, тиімді және жоғары деп бөлді. Алғашқы оқу студенттің жаңа білімге деген құлшынысы мен ұмтылысын көрсетеді, ол бастапқыда тұрақсыз және қысқа және қазірдің өзінде барлау болып табылады, ал жоғары деңгейде оқушы ой еңбегін ұнатады, нәтижеге жету үшін ерік-жігерін көрсетеді. Цифрлық білім беру ортасын енгізуге байланысты студенттердің танымдық қызығушылығын дамыту процесі өзгеріп, жаңа көзқарасқа ие болуда. Студенттердің танымдық қызығушылықтарын қалыптастыру жүйелі ойлау қабілеттерін дамытады. Әдістемелік ойдың тұрақты қарқынын тоқтату, қайта қарау, жағдайларды сыни тұрғыдан бағалау, қарама-қарсы көзқарастарды түзету және негізделген шешімдер қабылдауға қабілетті студенттердің тиімді шешім тауып тез әрекет етуіне мүмкіндік береді.

Әртүрлі кәсіптік салаларда, соның ішінде білім беру саласында жүйелік ойлау биология, технология, экономика, менеджмент және т.б. салаларда мамандардың табысқа жетуіне ықпал ететін маңызды құзыреттілікке айналуда. Бұл біліктілік белгілі бір құрамдастарды, олардың қарым-қатынастары мен өзара әрекеттесулерін тану мен түсінуге қосымша жүйенің жалпы өнімділігін бағалауға және барынша арттыруға мүмкіндік береді. Әртүрлі әрекеттерде жаңа тұжырымдамалар мен шешімдерді жасау үшін жүйелік ойлау қажет. Бүтіндіні оның құрамдас бөліктерінен тыс қарау және тұтастыққа қатысты бөліктерді есепке алу қабілеті жүйелік ойлау деп аталады. Мұғалімдер жүйелік ойлау нәтижесіндегі өзгерістер мен күрделіліктерді жақсы жеңе алады. Жүйелік ойлауды қолданатын студенттер қиындықтарға түсінікті және жауапкершілікпен қарай алады. Университеттердегі құрылымдық дағдыларды дамытудың мақсаты жүйелі ойлау мен тәрбиелеу болып табылады, қауымдастықтың күрделі мәселелерін түсінуге негіз қалауы мүмкін. Жақсы жүйелі ойлау дағдылары пайдалы, өйткені олар пәнаралық болумен қатар, үлкен халықтың қажеттіліктерін қанағаттандырады. Нәтижесінде студенттердің жүйелі ойлау қабілеттері мен өз әрекеттерінің ықтимал салдары туралы хабардар болуы өте маңызды [10].

Нәтижелер. Зерттеудің талдауы әртүрлі студенттік топтарда жүйелі ойлауды дамыту бойынша зерттеулер көлемінің артқанын анықтады. Бір жағынан, зерттеушілер басылымдарда оқушылардың жүйелі ойлауы қалай дамитынын зерттеп, өзектілігі мен маңыздылығын атап көрсетсе, екінші жағынан, бұл мәселені шешудің бірыңғай әдістемелерінің жоқтығын көрсетеді. Қазіргі мұғалім үшін жүйелі ойлау қабілеті өте маңызды. Ол студенттерге сынып пен оқу ортасының барлық компоненттерінің өзара әрекеттесуі және бір-біріне қалай әсер ететіні және бір компоненттің өзгеруі бүкіл жүйеге қалай әсер ететіні туралы білім береді. Нұсқаушы мәселелерді шешу, оқыту, нұсқау беру және жүйенің ішіндегі және сыртындағы жүйелерді және олардың өзара әрекеттесуін талдай білуі керек және тұтас педагогикалық процестің сапасын қамтамасыз ете отырып, максималды нәтижеге жету үшін дамыту процестерін оңтайландыруы қажет.

О.Б.З.Ассараф пен Н.Орион [11] иерархиялық жүйелі ойлау моделін әзірледі, ол келесі әрекеттерді орындайды:

- жүйе құрамдас бөліктері мен процестерді анықтау;
- жеке құрамдас бөліктер арасындағы қатынастарды және жүйе құрамдастары арасындағы динамикалық қатынастарды анықтау;
- жүйенің циклдік екенін анықтау және құрамдас бөліктерді ретке келтіру, олардың байланыстарын реттеу және жалпылауды құру;
- жүйенің жасырын құрамдастарын және оның уақыт бойынша қалай дамығанын түсіну (болжамдар және ретроспективалар).

Жүйелік ойлау класында әртүрлі жүйе құрамдастары арасындағы қарым-қатынастар білім беру ортасы мен үлкен жүйелердің әрекетіне қарай шешім қабылдауды реттеуге мүмкіндік беретін желі ретінде көрсетіледі. И.Ю. Асманова [12], оқушылардың жүйелі ойлауы олар-

дың іргелі және кәсіби қалыптасуының алғы шарты ретінде қалай дамитынын, болашақ мамандардың зерттелетін объектілерді жүйелі талдау принципі негізінде жүйелі ойлауын қалай қалыптастыратынын және оқу пәнінің мазмұнын қалай меңгеретінін бақылау нәтижесінде алынған білім зерттелетінін көрсетті (яғни, объект-жүйені қоршаған ортадан қалай оқшаулау, тұтасты құрамдас бөліктерге бөлу және олардың бір-бірімен байланысын анықтау, жүйенің мақсаты мен қызметін қалай зерттеу керек).

Жобалық жұмыс әдістері, кейс-стадилер, технологиялық портфолиолар және т.б. сияқты белсенді және қатысуға негізделген оқыту әдістері студенттердің кең жүйелі ойлауын дамытуға көмектесуде әсіресе тиімді.

Осы танымдық қызығушылықты дамыту немесе мотивация беру нәтижесінде танымдық дағдыларды қалыптарстыру біздің зерттеу жұмысымыздың өзекті мәселесі болды. Биология пәні мұғалімдерінің кәсіби біліктілігін дамытудың танымдық және әлеуметтік мотивтерінің жиынтығы мотивациялық компонент деп аталады. Бұл критерийлерге мыналар кіреді: білім мен білімге қатысты деректерді жинау, талдау және түсіну қабілеті; мақсаттылығы бар субъект екенін түсіну; алдағы істің тақырыбын қабылдауға дайын болу; кәсіби біліктілікті арттыруда алынған нәтиженің әрекеттерін шешуге жауапкершілік сезімі; білім беру іс- әрекетіндегі озық ресурстарды белсендіру және енгізу мүмкіндігі. Осы мақсатта астық дақылдарының кәдімгі сүлікше қоңызымен зақымдануын ғылыми зерттеулер негізінде сту- денттердің танымдық дағдыларын қалыптасуы талданылды.

Алдымен зерттеу бағыты бойынша теориялық әдебиеттерге талдаулар жасалынды. Сонымен қатар танымдық дағдыларын қалыптастыру мақсатында ретроспективті талдау әдісі қолданылды. Жоғары оқу орындарындағы оқу үдерісінің тиімділігін көтерудегі ретроспективті талдау әдісі бұл нақты мәселелерге бағытталған өмір тәжірибесі, оқу үрдісіне проблемалық мәселелер мен назар тудыратын мысалдар. Сонымен, танымдық дағдыларын қалыптастыру мақсатында «Астық дақылдарының кәдімгі сүлікше қоңызымен зақымдануын ғылыми зерттеулер негізінде студенттердің танымдық дағдыларын қалыптастыру», «Кәдімгі сүлікше қоңыз тіршілік ортасы және қоршаған орта факторлары» деген сұрақты зерделеу кезінде студенттерге Кәдімгі сүлікше қоңыз түсін, ерекшеліктерін, астық дақылдарына келетін зиянын есте сақтау және ол неге олай деген сұраққа жауап беру ұсынылады. Бұл ретте шешуі қиын «күрделі» сұрақтарға да баса назар аударылды: неліктен сорттардың бітемен зақымдану әр түрлі, сыртқы ортаның фитопагтың таралуы мен дамуындағы рөлі әртүрлі және т.б. Студенттерге проблемалық сұрақтар қоя отырып кәдімгі астық бітесі туралы мәліметтерге талдау жасалынды. Кәдімгі астық бітесі өсімдіктің ең жоғарғы жапы- рағында (масақтанған кезде масақта) колония құрып (шоғырланып) тіршілік етеді. Ересек жәндіктер жырада, ағаш қабығында және жер бетінің астында қыстайды [13]. Олар күздік дақыл- дарды, жабайы астық тұқымдастарын, жер жамылғысын және кодрен жапырақтарын тұты- нады. Күздік қара бидай, жаздық бидай, арпа өскіндері пайда бола салысымен егістік алқап- тарға кеңінен тарайды. Дәнді дақылдардың өскіндерінде қыстап шыққан қоңыздардың көп саны әсіресе мамырдың алғашқы он-он бес күнінде көрінеді. Жекелеген жылдары жылы және ылғалды жаз айларында үлкен астық бітесі қысқа уақыт ішінде 10-12 ұрпақ беруге қабілетті болады. Күздік дақылдың егістігі 70-90 %-ға дейін залалдануы мүмкін. Бітелердің жаппай көбеюі сүттене пісу кезеңінде байқалады. Ауыспалы егіс жүйесін дұрыс сақтау: зиянкес жайлаған егіннің шетіне таяу өскен астық тұқымдас шөптерді шауып тастау немесе гербицидтермен өңдеу. Бітемен залалданған шөптерді тұқымдыққа қалдыруға болмайды. Ретроспективті әдісті қолдана отырып, алдымен проблемалық сұрақ арқылы проблемалық жағдай жасалынды, мысалы, «Кәдімгі сүлікше қоңызынан келетін зиянды модельдеу» сұрағын зерттегенде студенттерге «Кәдімгі сүлікше қоңызынан келетін зиянды қалай бағалауға болады?» деген сұрақ қояды. Студент теориялық алған білімдерін топпен және оқытушымен бөлісті. Одан әрі

студенттердің білімі толықтырлып нығайтылды, олардың өмірлік тәжірибесін академиялық біліммен біріктірген кезде өмірлік сананың жоғары деңгейіне көшу жүрді.

Ғылыми зерттеулер негізінде танымдық дағдыларын қалыптастыруды оқу үрдісінде қолдану нәтижесінде студенттер сыни тұрғыдан ойлау, мәселені шешу, аналитикалық ойлау, эксперименттік жоспар құру, мәліметтерді интерпретациялау секілді когнетивтік дағдыларды меңгерді.

Талқылау. Студенттердің танымдық қажеттіліктерінің даму деңгейін анықтау мақсатында сауалнама жүргізілді. Зерттеген топ студенттерінің 74% -ында когнитивтік қажеттіліктердің даму деңгейі жоғары, 18% -ында орташа, ал 8%-ында ғана когнитивті қажеттіліктердің дамуы орташадан төмен деңгейде болды (Кесте 1).

Кесте 1 – *Ғылыми зерттеулер негізінде қалыптастырылған студенттердің танымдық дағдылары*

Когнетивті дағдылар	Сипаттамасы
Сыни тұрғыдан ойлау	Ғылыми зерттеулерге қатысу студенттерден бар білімді сыни тұрғыдан бағалауды, гипотеза құруды, эксперименттерді құрастыруды, мәліметтерді талдауды және қорытынды жасауды меңгерді. Бұл үдеріс арқылы студенттер дәлелдемелерді бағалауды, біржақтылықты анықтауға және негізделген пайымдаулар жасауға үйренді, осылайша олардың сыни ойлау қабілеттерін арттырды.
Мәселені шешу.	Ғылыми зерттеулер көбінесе күтпеген мәселелерге тап болуды, түсініксіз нәтижелерді түсіндіруді және эксперименттік процедуралардың ақауларын жоюды қамтиды. Студенттер қиындықтарды жеңу және зерттеу мақсаттарына жету үшін шығармашылық, логика және табандылықты пайдалана отырып, осы кедергілерді жеңу арқылы проблемаларды шешу дағдыларын дамытты.
Аналитикалық ойлау.	Ғылыми зерттеулерді жүргізу күрделі деректер жиынын талдауды, заңдылықтарды анықтауды және айнымалылар арасындағы байланыстарды орнатуды қамтиды. Студенттер эксперимент нәтижелерін түсіндіру, логикалық қорытындылар жасау және эмпирикалық деректерге негізделген ғылыми дәлелдер құрастыру арқылы аналитикалық ойлау қабілеттерін шыңдады.
Эксперименттік жоспар.	Гипотезаларды тексеру үшін эксперименттерді жобалау мұқият жоспарлауды, айнымалыларды ескеруді және ықтимал шатастыратын факторларды болжауды талап етеді. Студенттер зерттеу сұрақтарын анықтау, әдістемелерді әзірлеу және қызығушылық тудыратын құбылыстарды жүйелі түрде зерттеу үшін хаттамаларды енгізу арқылы эксперименталды жобалау дағдыларын дамытты.
Мәліметтерді интерпретациялау.	Ғылыми зерттеу эксперименттерден, бақылаулардан немесе әдебиеттерге шолулардан алынған деректерді жинауды, ұйымдастыруды және түсіндіруді қамтиды. Студенттер графикалық көріністерді, статистикалық талдауды және деректердің мәтіндік сипаттамасын түсіндіруді, мағыналы ақпаратты алуды және эмпирикалық деректерге негізделген дұрыс қорытындыларды жасауды үйренді.

Сонымен қатар студенттердің қарым-қатынас дағдылары, топпен жұмыс істеуге бейімділігі жетілдірілді. Ғылымда зерттеу нәтижелерін тиімді жеткізу маңызды. Әсіресе бұл студенттердің өздерінің зерттеу әдістемелерін, нәтижелерін және қорытындыларын жазбаша

баяндамаларда, ауызша баяндамаларда және көрнекі презентацияларда көрсету арқылы коммуникативті дағдыларын дамытуда қажет. Себебі бұл күрделі ғылыми тұжырымдамаларды ұсыну түсінікті, жүйелілік пен сенімді қарым-қатынасты қамтамасыз етеді. Студенттер тұлғааралық қарым-қатынас дағдыларын, көшбасшылық дағдыларды және топтық жұмыс қабілеттерін дамыта отырып, топта тиімді жұмыс істеуді, тапсырмаларды беруді, жауапкершіліктерді бөлуді және күрделі мәселелерді шешуді үйренді.

Қорытынды. Ғылыми зерттеулер оқушылардың танымдық дағдыларын қалыптастыруға және дамытуға көптеген мүмкіндіктер береді. Ғылыми зерттеулерге қатысу биолог студенттерді оқу үдерісі туралы ойлануға, стратегияларын бағалауға және зерттеу мақсаттарына жету барысын қадағалауға ынталандырды. Студенттер өздерінің күшті және әлсіз жақтарын бағалау, тәсілдерін бейімдеу және зерттеу іс-әрекетін үздіксіз жетілдіру мақсатын қою арқылы метатанымдық дағдылар қалыптастырылды. Ғылыми зерттеулер жұмыстарын негі- зінде студенттер ғылыми ұғымдарды терең түсінді, сонымен қатар теориялық білімі мен кәсіби біліктілігі дамытылып, оқудағы табысқа, кәсіби дамуға және өмір бойы білім алуға қажетті кең ауқымды танымдық дағдыларды меңгерді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. *Tsoupikova H., Tsyguleva M., Fedorova M. Developing students' cognitive and communicative skills when learning foreign languages // SHS Web of Conferences 69. - 2019. - P.1-7. / https:// doi.org/10.1051/shsconf/20196900037 CILDIAH-2019.*
2. *Гущин Ю.В. Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». –2012. -№ 2. –С.1-18.*
3. *Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – Москва: Высшая школа, 2001. –276 с.*
4. *Tatiana S.S., Khuziakhmetov A.N., Kazinets V.A., Sizova Zh.M., Buslaev S.I., Borodianskaia E.A. Learning Styles and Development of Cognitive Skills in Mathematics Learning // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. - 2020. - N.16(11). - P.1-13.*
5. *Выготский Л.С. Мышление и речь. - Москва: Лабиринт, 1999. - 352 с.*
6. *Морозова Г.К. Сравнительная педагогика: учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. –183 с.*
7. *Щукина Г.И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся: для специалистов в области педагогики // Академия педагогических наук СССР. – Москва: Педагогика, 1988. – 203 с.*
8. *Глотова А.С. Методы активного обучения как средство развития познавательного интереса студентов вузов // Аллея науки. –2018. –Т. 4. – № 5 (21). –С.839-843.*
9. *Горбунова Н.В. Проектирование и создание инновационной образовательной среды высшего учебного заведения. Проблемы современного педагогического образования. –2015. – № 46-1. –С.223-229.*
10. *Табаченко Т.С. Проблемы когнитивного обучения в педагогическом образовании // СПО. –2007. - №2. –С.2-4.*
11. *Assaraf O.B.Z., Orion N. Four case studies, six years later: Developing system thinking skills in junior high school and sustaining them over time // Journal of Research in Science Teaching. – 2010. – Vol. 47 (10). – P. 1253–1280. DOI: https://doi.org/10.1002/tea.20383.*
12. *Асманова И.Ю. Развитие системного мышления студента как условие фундаментализации и профессионализации усваиваемых знаний // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Ставрополь. – 2004. – 24 с.*

13. Горбунова Н.В. Подготовка кадров высшей квалификации: от начала пути к успеху Проблемы современного педагогического образования. –2016. –№ 51-2. –С.127-131.

References:

1. Tsoupikova H., Tsyguleva M., Fedorova M. Developing students' cognitive and communicative skills when learning foreign languages // SHS Web of Conferences 69. - 2019. - P.1-7. / https://doi.org/10.1051/shsconf/20196900037 CILDIAH-2019.

2. Gushchin Yu.V. Interactive teaching methods in higher education // Psychological journal of the International University of Nature, Society and Man "Dubna". -2012. –No. 2. –P.1-18.

3. Verbitsky A.A. Active learning in higher education: a contextual approach. –Moscow: Higher School, 2001. –276 p.

4. Tatiana S.S., Khuziakhmetov A.N., Kazinets V.A., Sizova Zh.M. , Buslaev S.I., Borodianskaia E.A. Learning Styles and Development of Cognitive Skills in Mathematics Learning // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2020. – N.16(11). – P.1-13.

5. Vygotsky L.S. Thinking and speech. –Moscow: Labyrinth, 1999. –352 p.

6. Morozova G.K. Comparative pedagogy: textbook. –Moscow: FLINTA, 2019. –183 p.

7. Shchukina G.I. Pedagogical problems of forming cognitive interests of students: for specialists in the field of pedagogy // Academy of Pedagogical Sciences of the USSR. – Moscow: Pedagogy, 1988. – 203 p.

8. Glotova A.S. Methods of active learning as a means of developing the cognitive interest of university students // Alley of Science. –2018. –T. 4. –No. 5 (21). –P.839-843.

9. Gorbunova N.V. Design and creation of an innovative educational environment of a higher educational institution. Problems of modern teacher education. –2015. –No. 46-1. –P.223-229.

10. Tabachenko T.S. Problems of cognitive learning in pedagogical education // SPO. –2007. –No.2. –P.2-4.

11. Assaraf O.B.Z., Orion N. Four case studies, six years later: Developing system thinking skills in junior high school and sustaining them over time // Journal of Research in Science Teaching. – 2010. – Vol. 47 (10). – P. 1253-1280. DOI: https://doi.org/10.1002/tea.20383.

12. Asmanova I.Yu. Development of a student's systemic thinking as a condition for the fundamentalization and professionalization of acquired knowledge // Abstract of the dissertation for the academic degree of candidate of pedagogical sciences. - Stavropol. – 2004. – 24 p.

13. Gorbunova N.V. Training of highly qualified personnel: from the beginning of the path to success. Problems of modern teacher education. –2016. –No.51-2. –P. 127-131.

МРНТИ 67.07.11 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.010**

М.И. Максудова[1], Ж.Б.Чилдебаев[2]*
[1]«С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицей» КММ
[2]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: maxudovamaftuna@mail.ru

БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІК ТУРАЛЫ БІЛІМІН КЕҢЕЙТУ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аңдатпа

Мақалада биологияны оқыту барысында мектеп оқушыларының жас ерекшеліктеріне сай білім беру мақсатында экологиялық білім берудің әдіс-тәсілдерге анализ жасалды. Сонымен қоса оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай білім беру қабілеттерін дамытудың жақсы жақтарын теориямен негіздей отырып, биология пәнін оқыту барысында оқушының жас ерекшеліктеріне сай экологиялық мәдениетін қалыптастыруға көмектесетін қосымша ұсынылды. Сонымен қатар әр оқушының өзіндік және жас ерекшеліктеріне экологиялық мәдениетінің деңгейіне зерттеу жүргізілді. Сонымен қатар қазіргі таңда, Қазақстанның биоалуантүрлілігінің азаюы және қазба ресурстарды пайдалану нәтижесінде климат өзгерістерінің туындауда және осы жағдайдың алдын алу және экожүйені сақтау үшін адамдардың табиғатқа деген көзқарасын түбегейлі өзгерте отырып, жаңа экологиялық мәдениетті қалыптастыру маңызды болып табылады. Бұл жердегі негізгі назар аударатын мәселе – тұрақты даму мақсатында Қазақстандағы биологиялық алуантүрлілікті сақтау үшін білім алушылардың экологиялық сауаттылығын арттыру және қоршаған ортаны қорғауға тәрбиелеу мәселелерін қолға алу болып табылады.

Түйін сөздер: экология, үздіксіз білім беру, әдістеме, мобильді қосымша, жас ерекшелік, тәрбие, мәдениет.

Максудова М.И.[1], Чилдебаев Ж.Б.[2]*
[1]КГУ «Специализированный лицей №39 имени С.А.Ходжикова»
[2]Казахский национальный педагогический университет имени Абая
(г.Алматы, Казахстан)
e-mail: maxudovamaftuna@mail.ru

РАСШИРЕНИЕ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ О БИОРАЗНООБРАЗИИ И ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация

В статье описан анализ методов и приемов экологического образования при обучения биологии в соответствии с возрастными особенностями школьников. Кроме того, было предложено приложение, которое поможет сформировать возрастную экологическую культуру учащегося в процессе преподавания биологии, теоретически обосновав хорошие стороны развития возрастных образовательных способностей учащихся. Также было проведено исследование уровня экологической культуры каждого учащегося в соответстаии с возрастными особенностями. Вместе с тем, в настоящее время в результате сокращения биоразнообразия Казахстана и использования ископаемых ресурсов происходят изменения климата, для предотвращения этой ситуации, сохранения экосистемы важно формирование

новой экологической культуры с кардинальным изменением отношения людей к природе. Основное внимание уделяется повышению экологической грамотности обучающихся и воспитанию охраны окружающей среды для сохранения биологического разнообразия в Казахстане в целях устойчивого развития.

Ключевые слова: экология, непрерывное образование, методика, мобильное приложение, возраст, воспитание, культура.

*M.Maksudova**[1] , Zh.Childebaev*[2]
[1]*PSI «Specialized Lyceum №39 named after S. A. Khodzhikov», Almaty, Kazakhstan*
[2]*Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*
e-mail: maxudovamaftuna@mail.ru

EXPANDING STUDENTS' KNOWLEDGE ABOUT BIODIVERSITY AND THE FORMATION OF AN ECOLOGICAL CULTURE

Abstract

The article analyzes the methods and techniques of environmental education in order to teach biology in accordance with the age characteristics of schoolchildren. In addition, an application was proposed that will help to form an age-related environmental culture of the student in the process of teaching biology, theoretically substantiating the good sides of the development of age-related educational abilities of students. A study was also conducted on the level of environmental culture of each student according to their own and age characteristics. At the same time, climate change is currently taking place as a result of the reduction of Kazakhstan's biodiversity and the use of fossil resources, and to prevent this situation and preserve the ecosystem, it is important to form a new ecological culture with a fundamental change in people's attitude to nature. The main focus here is on improving environmental literacy of students and educating environmental protection for the conservation of biological diversity in Kazakhstan for sustainable development.

Keywords: ecology, continuing education, methodology, mobile application, age, upbringing, culture.

Негізгі ережелер. Мектеп оқушысының экологиялық мәдениетін дамытудың маңызды құрамдас бөлігі ретінде экологиялық білім беру туралы білім жүйесін қалыптастыру қажет, оны жалпы мағынада оның интеллектуалдық, зияткерлік, зияткерлік қабілетін дамытуға негізделген жеке тұлғадағы жаңа формация деп түсінуге болады. эмоционалдық, сенсорлық және белсенділік сфералары және адамның қоршаған әлеуметтік-табиғи ортамен экологиялық дұрыс әрекеттесуінде көрінеді. Соңғы жылдары үстемдік еткен экологиялық білім беру шеңберінде экологиялық білім беру үдерісін қарастыру бүгінгі таңда жеткіліксіз екені анық, өйткені ол білім беруді экологиялық білімді берумен шектейді, сол арқылы мұғалімдердің санасында экологиялық білім беру идеясын қолдайды. экологиялық тәрбиеге қатысты оқу процесінің көмекші рөлі. Экологиялық білім беру процесінің прерогативі болып табылатын экологиялық мәдениеттің адамгершілік құрамдас бөлігін қалыптастыру мен тұлғаның рухани саласына ықпалды күшейту қажеттілігі күннен-күнге айқындала түсуде. Тұлға дамуының әрбір кезеңінде экологиялық мәдениеттің өзіне тән ерекшеліктері болады.

Кіріспе. Қазіргі уақытта Қазақстан қоғамының назары экологиялық білім беру проблемасына аса назар аударуда. Себебі, қазіргі таңда мемлекет алдында кезек күттірмейтін екі мәселе туындап отыр. Біріншісі, адамның табиғатпен тығыз қарым-қатынасы нәтижесінде экологиялық мәселелерге әкеліп соқтыруы. Соның ішінде ең алаңдатарлығы Қазақстанның биоалуантүрлілігінің азаюы және қазба ресурстарды пайдалану нәтижесінде климат өзгеріс-

терінің туындауы. Екіншісі, осы жағдайдың алдын алу және экожүйені сақтау үшін адамдардың табиғатқа деген көзқарасын түбегейлі өзгерте отырып, жаңа экологиялық мәдениетті қалыптастыру. Аталған мәселелерді шешу мақсатында біздің еліміз БҰҰ мен бірқатар мемлекеттердің адам және оны қоршаған орта туралы жаңа бағыттағы білім жүйесін қалыптастыратын, биосфераны сақтап қалуға бағытталған тұрақты даму стратегиясын қабылдады. Осы мақсаттарды негізге ала отырып Қазақстанның биоалуантүрлілігін сақтау және өскелең ұрпақты экологиялық сауатты етіп тәрбиелеу қазіргі таңдағы біздің мақсатымыз болмақ.

Экологиялық қауіп-қатер, әр түрлі апаттар дәуірінің адамзат қоғамына қоятын талаптары мен өскелең ұрпақтың экологиялық тәрбиесінің шынайы деңгейі арасындағы қарама - қайшылық барған сайын айқын бола түсуде. Жасалған күш-жігердің төмен тиімділігі маңызды нәрсе назардан тыс қалады, онсыз мектеп оқушыларының экологиялық білім деңгейін айтарлықтай арттыру мүмкін емес деген қорытындыға әкеледі. Күн тәртібінде экологиялық білім беру мәселелерін әзірлеу тәжірибесін тереңірек қарастыру және оны ұйымдастырудың принципті жаңа тәсілдерін іздеу қажеттілігі тұр.

Болашақта оқушылардың экологиялық білім деңгейін арттыру үшін әрбір кезеңіндегі жас сегментіндегі экологиялық білім беру процесінің тұтастығы туралы ғылыми идеялардың толықтығын және анықталғандығын ескере отырып, оны іс жүзінде жүзеге асыруға тікелей байланысты. Экологиялық білім табиғатты күтуге және болашақ ұрпақ үшін өмір сүру жағдайларын сақтауға байланысты болжамды түрде бағытталуы керек; ол білім беру жүйелерінің тиімділігін жаңа тәсілдермен бағалайды. Білім, білік, дағдыдан басқа, экологиялық білім беру нәтижелерін бағалауға қоршаған ортаның сапасын сақтау және жақсарту жөніндегі іс-қимылдарды, сондай-ақ оқушылардың табиғатқа құндылық қатынасын енгізу қажет.

Экологиялық білім беру жүйе ретінде білім беру бағдарламаларының, мемлекеттік білім беру стандарттарының және оларды жүзеге асыратын білім беру мекемелерінің жиынтығы болып табылады. Экология ғылымының дүниетанымы мен мәдени-шығармашылық сипатымен айқындалатын мазмұнының ерекшеліктеріне байланысты экологиялық білім беру тәрбиелік мәнге ие.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу объектісі ретінде С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицейде білім алатын 7 «В» сынып оқушыларына жүргізілген білім беру үдерісі. Жалпы экспериментке 31 оқушы қатысты. Эксперимент оқушыларға «Тұрақты даму мақсатында биоалуантүрлілікті сақтау» тақырыбында өткізілді.

Сауалнама дегеніміз адам өз- өзіне қойылатын әртүрлі тақырыптағы сұраққа еркін ашық түрде жауап береді деген тұжырымдамаға негізделген. Адам өзі жазу арқылы жауап беруге болатын сауалнама ретінде өте нақты, деректі, мағлұмат алуға және өңдеуге икемді мүмкіндігіне ие болып есептеледі [7].

Сауалнамаға қойылатын негізгі талаптарға жатады:

- сауалнаманың нақтылығы;
- мазмұнының бағыты;
- жазбаша түсініктемелерде бір мәнді тұжырымдардардың болуы.

Сауалнамалардың 3 түрі белгілі: ашық, жабық сауалнама, аралас сауалнама.

1. Ашық сауалнама дегеніміз жауап берушіге дайын жауаптардан тұратын нұсқалар берілмейді, тек өздері еркін түрде жауап бере алатын сұрақтарды қамтиды.

2. Жабақ түрдегі сауалнама оған қарама-қарсы болады, яғни, респондент жауап ретінде берілген нұсқалардың бірін таңдауға міндетті болып табылады.

3. Егер жабық сауалнама мен ашық сауалнаманың екеуінің міндеттері орындалса, онда ол аралас сауалнама деп аталды.Психологтар мобильді ойындар мен дамытушы қосымшалар-

дың балаларға пайдалы екендігімен келіседі, әсіресе егер олар дамушы, интерактивті болса, мазмұнды дұрыс таңдау, ойын уақыты, ересектердің қатысуымен жаңа құзыреттердің кең спектрін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Ғалымдар жүргізген сауалнамалар көрсеткендей, бүгінде Қазақстанның ірі қалаларында 10 жасқа дейін әр баланың өз ұялы телефоны немесе планшеті бар, тіпті екеуі де бірден. Сонымен қатар, төрт жасар балалардың төрттен бірінде де өз телефоны немесе планшеті бар.

Мобильді құрылғылардағы балалардың негізгі кәсібі-ойындар мен танымдық қосымшалар. Зерттеуге сәйкес, Қазақстанда 3 пен 10 жас аралығындағы балалардың 71% - ы телефонда немесе планшетте ойнайды. Динамика келесідей: 3-4 жастағы балалардың 49%, 5-8 жаста – 75-76%, 9-10 жаста – 84% мобильді ойындарды қолданады [9].

Нәтижелер. Қазақстанда экологиялық мәдениетті қалыптастыру педагогикада маңызды орын алады және теориялық деңгейде ғана емес, сонымен бірге балалармен практикалық жұмысты ұйымдастыру деңгейінде де жан-жақты қарауды және терең зерттеуді қажет етеді. Мектеп жасындағы балалардың экологиялық тәрбиесі, ең алдымен, баланың қоршаған ортаға – жерге, суға, флораға, фаунаға оң көзқарасын қалыптастыруға бағытталған. Балаларды табиғатты сүюге және қорғауға, табиғи байлықты ұқыпты пайдалануға үйрету, табиғатты қорғауға, табиғи сұлулықты көруге, планетадағы барлық тіршілік иелерінің тығыз байланысы туралы түсінік беруге, табиғатқа қатысты агрессивті, деструктивті әрекеттердің алдын алуға, балалардың белсенділігін оң бағытқа бағыттауға және ой – өрісін кеңейтуге үйрету – экологиялық тәрбиенің негізгі міндеттері.

Оқушылардың биоалуантүрлілік туралы білімдерін тексеру мақсатында 10 сұрақтан тұратын сауалнама алынды.

Сауалнама сұрақтары

1. Сыныбыңыз, жасыңыз

_____

2. «Биоалуантүрлілік» терминімен таныссыз ба?
   А) Иә Ә) Жоқ

3. Биоалуантүрлілік дегеніміз не?

_____

4. Қалай ойлайсыз, Қазақстанның биоалуантүрлілігі жойылып жатыр ма?
А) Иә Ә) Жоқ
5. Қазақстанда биоалуантүрліліктің жойылу мәселесі қай деңгейде деп ойлайсыз?
А. Жоғары
Ә. Орташа
Б. Төмен

6. ҚР Қызыл Кітабына енген өсімдіктерді білесіз бе? Атаңыз.

_____

7. ҚР Қызыл Кітабына енген жануарларды білесіз бе? Атаңыз.

_____

8. Қазіргі уақытта биоәртүрлілікті сақтау мүмкін бе?
А) Иә Ә) Жоқ

9. Биоалуантүрлілікті сақтау үшін қандай шаралар қолдану керек?

_____

10. «Биологиялық алуантүрлілік» түсінігіне не кіреді?

А. Тірі организмдер түрлерінің көптігі.

Ә. Белгіленген уақыт аралығында тірі ағзалардың пайда болу жиілігі және ғарыш.

Б. Табиғи қауымдастықтардың көптүрлілігі және онда болып жатқан экологиялық процестер

В. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану (минералдық, климаттық, су, өсімдік, топырақ, жануарлар әлемі).

Сауалнамаға 7-сынып оқушылары қатысты. Барлық қатысушылар саны 25, соның ішінде 15 ұл бала және 10 қыз бала болды. Сауалнамаға қатысушылардың жас көрсеткіштері 12-13 жас аралығын қамтыды.



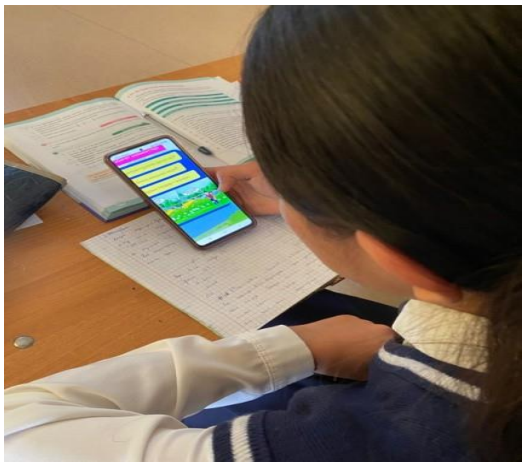
Сурет – 1.Сауалнама нәтижелері

Сауалнама нәтижесі бойынша сауалнамаға қатысушылардың 55% биоалуантүрлілік терминімен таныс, 48% Қазақстанның биоалуантүрлілігінің қазіргі жағдайымен таныс екендігі, 45% ҚР Қызыл кітабына енген өсімдіктер мен жануарларды білетіні, 36% Қазақстанның биоалуантүрлілігін сақтау шараларын білетіні анықталды.

Бұл статистикалық мәліметтерден біз оқушылардың биоалуантүрлілік туралы әлі де төмен екендігін түсіндік.

Талқылау. Осы мәселені шешу мақсатында оқушылардың биоалуантүрлілік және оны сақтау туралы білімдерін жетілдіру үшін біз «InBio App» мобильді қосымшасын ұсындық.

«**InBio App**» мобильді қосымшасының демо-нұсқасы 7 «Ә» сыныбына сабақ барысында тестілеуден өткізілді.

*Сурет – 2. «**InBio App**» мобильді қосымшасы сабақ барысында*

Қорытынды диагностика ретінде сауалнама аланып, нәтижесі шығарылды.



Сурет – 3. Сауалнаманың салыстырмалы нәтижесі

Сауалнаманың нәтижесі бойынша оқушылардың экология туралы білімдерінің толыққандығы байқалды. Биоалуантүрлілік терминімен таныс оқушылардың саны 25%-ға, Қазақстанның биоалуантүрлілігінің қазіргі жағдайымен таныс оқушылардың саны 28%-ға, ҚР Қызыл кітабына енген өсімдіктер мен жануарларды білетін оқушылар саны 40%-ға, ал Қазақстанның биоалуантүрлілігін сақтау шараларын білетін оқушылар саны 24%-ға өскендігі анықталды.

Сонымен қатар бұл қосымша туралы оқушылардың пікірін білу мақсатында оларға 5 сұрақтан тұратын сауалнама жүргізілді.

Сауалнама сұрақтары

1. «**InBio App**» мобильді қосымшасы сізге ұнады ма?
   А) Иә Ә) Жоқ

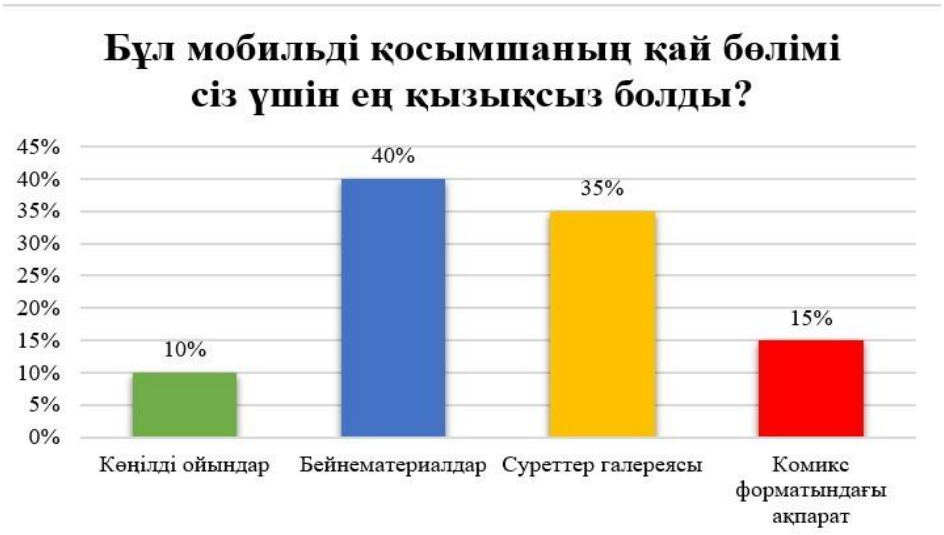
2. Бұл мобильді қосымшаның қай бөлімі сіз үшін ең қызықты болды?
А. Көңілді ойындар
Ә. Бейнематериалдар
Б. Суреттер галереясы
В. Комикс форматындағы ақпарат
3. Бұл мобильді қосымшаның қай бөлімі сіз үшін ең қызықсыз болды?
А. Көңілді ойындар
Ә. Бейнематериалдар
Б. Суреттер галереясы
В. Комикс форматындағы ақпарат
4. Сіз бұл мобильді қосымша арқылы «Биоалуантүрлілік» туралы біліміңізді жетілдіре алдыңыз ба?
А) Иә Ә) Жоқ
5. Бұл мобильді қосымшаны одан әрі жетілдіруге қандай ұсыныс бере аласыз?



а)



ә)



б)



в)

Сурет – 4. Сауалнама нәтижесі

Ескерту: а – «**InBio App**» мобильді қосымшасы, ә – «**InBio App**» мобильді қосымшасының қызықты бөлімі, б – «**InBio App**» мобильді қосымшасының қызықсыз бөлімі, в – «**InBio App**» мобильді қосымшасының «Биоалуантүрлілік» туралы білімі.

Сауалнама нәтижесі бойынша біз «**InBio App**» мобильді қосымшасының оқушылардың көп бөлігіне ұнағандығын, оның ішінде «Көңілді ойындар» және «Комикс форматындағы ақпарат» бөлімдері оларға қызықтырақ болғандығын, ал «Бейнематериалдар» және «Суреттер галереясы» бөлімдері аздап қызықсыздау болғандығын анықтадық. Сонымен қатар олардың бұл мобильді қосымша арқылы білімдерін жетілдіре алғандығын білдік және де олар бұл мобильді қосымшаны одан әрі жетілдіру үшін өз ұсыныстарын білдірді.

Қорытынды. Жасалған зерттеу нәтижелерін талдай отырып мынадай қорытынды жасалды:

1. Тұрақты даму мақсатындағы ҚР биологиялық алуантүрлілігіне жасалынған талдаудың нәтижесінде ҚР-нда жойылып бара жатқан түрлерінің саны 835ке жеткендігі анықталды. Сондықтан да ҚР-ның биоалуантүрлілігін сақтау мәселесінің шешімін одан әрі жетілдіру

керек. Әлемде және Қазақстанда биоалуантүрлілікті сақтау бойынша орындалып жатқан іс-шараларға салыстырмалы талдау жүргізгеннен кейін біз биоалуантүрлілікті сақтауға байланысты бағдарламалар туралы жаңалықтар Қазақстанда танымал емес және кең таралмаған деген қорытындыға келдік. Сонынмен қатар осыған байланысты білім алушылардың экологиялық мәдениетін қалыптасыру шараларының әлі де теориялық жағынан ғана қарастырылып практикалық жағынан әлсіз екендігі анықталды.

2. Білім алушылардың Қазақстандағы биоалуантүрлілік және оны сақтау туралы білімін жетілдіру үшін "Inbio App" мобильді қосымшасының демоннұсқасы әзірленді. Бұл қосымша білім алушыларға экологиялық білім беруге және экологиялық тәрибеленуге бағытталған.

3. Мобильді қосымшаны эксперименттік тексеру нәтижесінде оқушылардың Қазақстанның биоалуантүрлілік туралы білімдері толықтырылғандығы анықталды және оқушылардың қосымшадағы ойындарды ойнау арқылы осы мәселеге қызығушылықтары артқандығын байқауға болады.

Эксперимент нәтижесінде алынған мәліметтер бойынша оң тенденция бар деген қорытынды жасауға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Конвенция Организации Объединенных Наций "О биологическом разнообразии", (Заключена в г.Рио-де-Жанейро 5.06.1992). https://www.un.org/ru/conv/conventions/biodiv.shtml

2. Доклад Всемирной встречи навысшем уровне поустойчивому развитию (Йоханнесбург, 26.08– 4.09.2002). –Нью-Йорк: -2002.

3. Бродский А.К. Биоразнообразие : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А.К. Бродский. - Москва: Издательский центр «Академия», 2012. - 208 с

4. Букварева Е.Н., Алещенко Г.М. Задача оптимизации взаимодействия человека и живой природы и стратегия сохранения биоразнообразия // Успехи современной биологии. – 1994. – Т. 114. – С. 230-238.

5. Глазырина И.П. Стратегия и механизмы регулирования устойчивого природопользования: Автореферат дисс. … д-ра экон. наук. – М., 2002. – 46 с.

6. Проблемы оценки, мониторинга и сохранения биоразнообразия : сборник материалов конференции, Брест, 23 ноября 2017 года. — Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2017. – 290 с.

7. Беленко В.В. Биологическое разнообразие как основа устойчивого развития природных экосистем / В.В. Беленко // Естественные и технические науки. - 2017. -№ 1. – С. 14–17.

8. Лихачев Д.С. Экология культуры. Альманах Всеросс. Общ-ва охраны памятников истории и культуры. – 1980. - №2. – С. 38-44.

9. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии: Учебное пособие. - Москва: Высшая школа, 1998. – 312 с.

References:

1. The United Nations Convention on Biological Diversity (Concluded in Rio de Janeiro on 5.06.1992). https://www.un.org/ru/conv/conventions/biodiv.shtml

2. Doklad Vsemirnoj vstrechi navysshem urovne poustojchivomu razvitiyu (Johannesburg, 26.08– 4.09.2002). –Nyu-Jork: –2002.

3. Brodskij A.K. Bioraznoobrazie : uchebnik dlya stud. uchrezhdenij vyssh. prof. obrazovaniya / A.K. Brodskij. — Moscow: Izdatelskij centr «Akademiya», 2012. - 208 p.

4. Bukvareva E.N., Aleshenko G.M. Zadacha optimizacii vzaimodejstviya cheloveka i zhivoj prirody i strategiya sohraneniya bioraznoobraziya // Uspehi sovremennoj biologii. – 1994. – T. 114. – pp. 230–238.

5. Glazyrina I.P. Strategiya i mehanizmy regulirovaniya ustojchivogo prirodopolzovaniya: Avtoreferat diss.… d-ra ekon. nauk. – Moscow, 2002. – 46 p.

6. Problemy ocenki, monitoringa i sohraneniya bioraznoobraziya: sbornik materialov konferencii, Brest, 23 noyabrya 2017 goda. - Brest : BrGU imeni A.S. Pushkina, 2017. - 290 p.

7. Belenko V.V. Biologicheskoe raznoobrazie kak osnova ustojchivogo razvitiya prirodnyh ekosistem / V.V. Belenko // Estestvennye i tehnicheskie nauki. - 2017. - № 1. - pp. 14-17.

8. Lihachev D.S. Ekologiya kultury. Almanah Vseross. Obsh-va ohrany pamyatnikov istorii i kultury. – 1980. - №2. – pp. 38-44.

9. Girusov E.V. Osnovy socialnoj ekologii: Uchebnoe posobie. – Moscow: Vysshaya shkola, 1998. – 312 P.

ҒТАМР 13.29.00 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.013**

А.Н. Қожабек, Н.Ж. Құдайбергенов*
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: aknuranur01@mail.ru

«МҰНАЙ ӨҢДЕУДЕГІ ГАЗХИМИЯ ҮДЕРІСТЕРІ» ПӘНІ БОЙЫНША ЖАППАЙ АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСЫН (ЖАОК) ДАЙЫНДАУ

Аңдатпа

Мақалада қазіргі заманғы өнеркәсіптегі газ химиясы мен мұнай өңдеудің өзектілігі мен маңыздылығына назар аудара отырып, «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша жаппай ашық онлайн курсты (ЖАОК) әзірлеу үдерісі баяндалады. Ол өндірістің тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру үшін технологиялар мен әдістерді дамытудың маңыздылығын атап өтіп, құнды химиялық өнімдер мен отын өндірісіндегі осы үдерістердің рөлін атап көрсетеді. Әлемнің жетекші университеттерінің табысты тәжірибелерін зерттей отырып, ЖАОК құру мен іске асырудағы шетелдік тәжірибені талдауға ерекше назар аударылады. Мақалада тиімді ЖАОК-тың негізгі ерекшеліктері мен құрылымы, соның ішінде курс құрылымының икемділігі, тәжірибелік тапсырмалар мен жобалық жұмыстар арқылы білім алушыларға қолдау көрсету және кері байланыс механизмдері талқыланады. Курс озық білім беру құралдарына қол жеткізуді және оқу нәтижелерін халықаралық деңгейде таралуын қамтамасыз етеді. Мақаланың нәтижесінде қарқынды дамып келе жатқан салада тиімді жұмыс істей алатын мамандарды даярлау үшін ЖАОК маңыздылығы, сондай-ақ инновациялық және тұрақты даму мүддесі үшін академиялық қоғамдастық пен өнеркәсіп арасындағы байланыстарды нығайтуға курстың қосқан үлесі атап өтілді. Курс білім беру құралдарының кең ауқымына қол жеткізуді, мобильді құрылғыларды қолдауды және форумдар мен пікірталас топтары арқылы студенттер мен оқытушылар арасындағы байланыс мүмкіндігін қамтамасыз ететін Coursera платформасында орналастырылады. Coursera сонымен қатар курсты сәтті аяқтағаны туралы бағалау жүйесін және сертификаттар беруді ұсынады, бұл оқытуды пайдалы ғана емес, сонымен қатар тиімді әрі маңызды етеді.

Түйін сөздер: Мұнай өңдеу, газхимия, жаппай ашық онлайн курс, платформа, оқу бағдарламасы, білім беру ортасы, инновация.

А.Н. Қожабек, Н.Ж. Құдайбергенов*
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби г.Алматы, Казахстан
e-mail: aknuranur01@mail.ru

ПОДГОТОВКА МАССОВОГО ОТКРЫТОГО ОНЛАЙН КУРСА (МООК) ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЦЕССЫ ГАЗХИМИИ В НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ»

Аннотация

Статья подробно освещает процесс разработки массового открытого онлайн курса (МООК) по дисциплине «Процессы газхимии в нефтепереработке», акцентируя внимание на актуальности и значении газохимии и нефтепереработки в современной промышленности. Она выделяет роль этих процессов в производстве ценных химических продуктов и топлива, подчеркивая важность развития технологий и методов для повышения эффективности и экологичности производства. Особое внимание уделяется анализу зарубежного опыта в создании и реализации МООК, исследуя успешные практики ведущих университетов мира. Статья обсуждает ключевые аспекты и структуру эффективного МООК, включая гибкость структуры курса, вовлеченность через практические задания и проектную работу, а также механизмы поддержки и обратной связи для учащихся. Курс обеспечивает доступ к передовым образовательным инструментам и международное признание результатов обучения. В заключении статьи подчеркивается значимость МООК для подготовки специалистов, способных эффективно работать в динамично развивающейся отрасли, а также вклад курса в укрепление связей между академическим сообществом и промыш- ленностью в интересах инноваций и устойчивого развития. Курс будет размещен на платформе Coursera, которая обеспечивает доступ к широкому спектру образовательных инструментов, поддержку мобильных устройств и возможность общения между студентами и преподавателями через форумы и дискуссионные группы. Coursera также предлагает систему оценки и выдачу сертификатов об успешном завершении курса, что делает обучение не только полезным, но и эффективным и важным. Создание МООК по данной дисциплине открывает новые возможности для обучения специалистов, готовых внести свой вклад в развитие отрасли.

Ключевые слова: Нефтепереработка, газхимия, массовый открытый онлайн-курс, платформа, учебная программа, образовательная среда, инновация.

A. Kozhabek, N. Kudaibergenov*
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: aknuranur01@mail.ru

DEVELOPMENT OF A MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) IN THE DISCIPLINE «GAS CHEMICAL PROCESSES IN OIL REFINING»

Abstract

The article highlights in detail the process of developing a massive open online course (MOOC) on the discipline "Gas chemistry processes in oil refining", focusing on the relevance and importance of gas chemistry and oil refining in modern industry. She highlights the role of these processes in the production of valuable chemical products and fuels, emphasizing the importance of developing technologies and methods to improve the efficiency and environmental friendliness of production. Special attention is paid to the analysis of foreign experience in the creation and implementa-

tion of MOOCs, exploring the successful practices of the world's leading universities. The article discusses the key aspects and structure of an effective MOOC, including the flexibility of the course structure, engagement through practical assignments and project work, as well as support and feedback mechanisms for students. Coursera has been chosen as the course placement platform, which provides access to advanced educational tools and international recognition of learning outcomes. In conclusion, the article emphasizes the importance of MOOCs for training specialists who are able to work effectively in a dynamically developing industry, as well as the contribution of the course to strengthening ties between the academic community and industry in the interests of innovation and sustainable development.

Keywords: Oil refining, gas chemistry, massive open online course, platform, curriculum, educational environment, innovation.

Негізгі ережелер. «Мұнай өңдеудегі газхимия процестері» пәні қазіргі заманғы өнеркәсіп үшін өте маңызды, өйткені ол табиғи газды және оның компоненттерін құнды химиялық өнімдер мен отынға айналдыру процестерін қамтиды. Осы саладағы технологиялар мен әдістердің дамуы өндірістің тиімділігі мен тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді. Жаппай ашық онлайн курстар бүкіл әлем бойынша кең аудиторияға сапалы білім алуға мүмкіндік беретін білім беру құралдарының маңызды бөлігін білдіреді. Осы пән бойынша ЖАОК құру саланың дамуына үлес қосуға дайын мамандарды оқыту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. ЖАОК-тың дамуы курстың икемді құрылымын әзірлеуді, студенттерді практикалық тапсырмалар мен жобалық жұмыстар арқылы белсенді тартуды, қолдау мен кері байланысты қамтамасыз етуді талап етеді. Шетелдік тәжірибені талдау арқылы үздік тәжірибелер мен әдістемелерді қолдану терең және ауқымды оқытуды қамтамасыз ете алатын тиімді курсты құрудың кілті болып табылады.

Кіріспе. Газхимия – мұнай өңдеуде негізгі үдерістердің бірі бола отырып, қазіргі заманғы өнеркәсіпте маңызды рөл атқарады. Ол табиғи газды және оның құрамдас бөліктерін құнды химиялық өнімдер мен отынға айналдыратын көптеген үдерістерді қамтиды. Ол крекинг, риформинг, аммиак синтезі, метанол өндірісі және т.б. сияқты бірқатар үдерістер. Бұл химия, инженерия және технология бойынша терең білімді қажет етеді. Осы саладағы технологиялар мен әдістердің дамуы өндірістің тиімділігі мен тұрақтылығына тікелей әсер етеді. Мұнай өңдеу саласындағы мамандар үшін газ-химиялық үдерістерді түсіну өндірістік циклдарды оңтайландыру, тиімділікті арттыру және қоршаған ортаға әсерді азайту үшін қажет. Бұл пән бойынша курс газ химиясының негізгі қағидаттары мен тәжірибелік қырларын, сондай-ақ осы саладағы заманауи әдістер мен технологияларды қамтуы керек.

Соңғы жылдары жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК) бүкіл әлем бойынша көптеген адамдарға сапалы білім алуға мүмкіндік беретін білім беру ортасының маңызды бөлігіне айналды. «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша ЖАОК құру саланың дамуына өз үлесін қосуға дайын мамандарды оқыту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.

Білім беру бағдарламаларын жаһандандыру және дамыту аясында ЖАОК құру мен іске асырудағы шетелдік тәжірибені талдау ерекше өзекті болып отыр. Әлемнің көптеген жетекші университеттері гуманитарлық ғылымдардан бастап нақты ғылымдар мен инженерияға дейінгі әртүрлі тақырыптар бойынша курстар ұсына отырып, ЖАОК-ты өздерінің білім беру тәжірибелеріне енгізді. Халықаралық тәжірибені зерделеу және бейімдеу білім беру мүмкіндіктерін кеңейтуге ғана емес, сонымен қатар жоғары сапалы мазмұн мен оқытуды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары білім беру жүйесінде электрондық материалдарды әзірлеу және пайдалану саласындағы өзгерістер жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК) түріндегі қашықтықтан қол жеткізуге болатын оқу материалдарын жариялауға әкелді. ЖАОК терминін 2010 жылы

Дэйв Кормье (Ханзада Эдвард Арал университеті, Канада) қолданған. Сол жылы Стэнфорд профессоры Себастьян Тран 190 елден 160 000 студентті біріктірген тегін жасанды интеллект курсын ұсынған. Бұл жағдай ЖАОК кең таралуына негіз болды.

Жаппай ашық онлайн курстар – бұл білім беру платформаларында орналастырылған және тыңдаушылардың кең ауқымына арналған электронды оқыту курстары.

Бұл мақаланың мақсаты-жаппай ашық онлайн курстар құру бойынша шетелдік тәжірибені талдау негізінде «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша табысты ЖАОК-тың негізгі құрылымын анықтау. Яғни, мақала газхимия және мұнай өңдеу саласындағы мамандарды терең және ауқымды оқытуды қамтамасыз ете алатын тиімді және тартымды курсты құру үшін бейімделуге және қолдануға болатын ең жақсы тәжірибелер мен әдістемелерді анықтауға бағытталған.

Осы мақсатқа жету үшін келесі негізгі міндеттер қойылды:

- Жетекші шетелдік университеттер мен білім беру платформалары құрған табысты ЖАОК зерттеу.
- ЖАОК-ты оқытудың тиімді құралына айналдыратын негізгі ерекшіліктер мен әдістерді анықтау.
- Курс құрылымын әзірлеу.

Әдебиетке шолу.

В.И. Семенов, Я.Н. Казанцева оқу үдерісінде ЖАОК-ты қолданудың орындылығын білдіретін жағдайларды анықтады. Ең алдымен, ЖАОК дәстүрлі оқыту форматтарымен бірге қарастырылуы керек, оларды бір-біріне қарама-қарсы қоймай, ерекшеліктерін ескере отырып, әрқайсысына көңіл бөлу керек. Дәстүрлі оқытудағы материалды сауатты түсіндіру вербалды емес қарым-қатынас құралдарын қолдануды қамтиды. Яғни, тиімді сабақтың негізі
- бұл оқытушы мен білім алушылардың бірлескен жұмысы, бірлескен интеллектуалды өнімді құру. ЖАОК әзірлеу кезінде оны жүзеге асыру өте қиын. ЖАОК оқытушысы тыңдаушыларды көрмей, «соқыр» дәріс оқиды [1]. Әзірленген курстарды талдау көрсеткендей, ең көп сұранысқа ие оқытушының курстың мазмұнына қатынасы нақты көрсетілген ЖАОК болды, ал материалды ұсынуда нақты ұстаным жоқ. ЖАОК тиімділігі үшін шығармашылық сипаттағы тапсырмалардың болуы да маңызды. Тәжірибе көрсеткендей, шығармашылық тапсырмалардың басымдығы студенттерге курстың басқа тыңдаушыларымен өз идеялары мен тәжірибелерімен алмасуға мүмкіндік беретін «шығармашылық өрісті» құруға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда ЖАОК әлеуметтік желі қағидаты бойынша жұмыс істейді, онда әркім өз өнімімен бөлісе алады, кері байланыс алады, өзара оқыту деңгейіне шығады [2].

Соңғы жылдары ЖАОК-ты қолдану тәжірибесін ескере отырып, Винник В.К. ЖАОК-ты білім беру үдерісіне енгізудің екі түрін анықтады:

1. Аралас оқыту форматы. Университеттерде жаппай курстарды қолданатын аралас оқытудың бірнеше түрлері бар, олар оқытушының студентпен және студенттің ЖАОК мазмұнымен өзара әрекеттесу алгоритмімен ерекшеленеді. Яғни, студенттер сертификат алу үшін ЖАОК-тан өтеді, бірақ сонымен бірге дәріс, практикалық, семинар сабақтарына қатысады.

2. Күндізгі курстардың бір бөлігін ЖАОК-қа ауыстыру. Бұл түрі студенттің жеке оқуында да, жалпы университеттің институттары немесе факультеттері деңгейінде де жүзеге асырылады. Күндізгі оқытудың орнына студент тиісті пәндер бойынша ұсынылған ЖАОК-дан студент бір мамандықтан екінші мамандыққа ауысқанда; академиялық демалыстан шыққанда; басқа университеттен ауысқанда және оқу жоспарының пәндерінің айырмашылығын жүзеге асыру қажеттілігі болғанда өте алады. Қайта есептеудің негізгі талабы-курсты сәтті аяқтағаны туралы сертификат алу [3].

Хусяинов Т.М. жаппай онлайн курстарды ұйымдастырудың модельдерін талдай отырып, оларды дәстүрлі білім беруден, сондай-ақ қашықтықтан оқытудың басқа түрлерінен ажырататын ЖАОК негізгі сипаттамаларын анықтады:

- Материалды қысқаша жеткізу-бір тақырыпты немесе тақырыптың бір бөлігін қамтитын қысқа бейнелер;
- Білімді тексеру- орындалуы студенттер арасындағы өзара тексеру технологиясы арқылы бағаланады, әр студент 3 басқа біреудің жұмысын тексереді, оның орнына оның жұмысын 3 басқа студент тексереді;
- Үздік (американдық, еуропалық, ресейлік) университеттердің оқытушыларын тарту;
- ЖАОК платформасының автоматтандырылған жүйесі қадағалайтын қатаң кестелердің, мерзімдердің болуы;
- Кері байланыс арналарының болуы тыңдаушы-оқытушы, тыңдаушы-тыңдаушы арасында;
- Тегін немесе шартты тегін-курсты аяқтағаны туралы расталған сертификатты алу үшін төлем;
- Курсты сәтті аяқтағаннан кейін пайдаланушы өзі жұмыс істейтін оқытушы мен ЖОО- ның тегін көрсете отырып, осы курстан өткені туралы атаулы сертификатты жүктеп алуға мүмкіндік алады [4].

Новиков А.В. онлайн курстарға қол жеткізуді қамтамасыз ететін ең танымал әлемдік ЖАОК платформалары Coursera, edX, FutureLearn, Khan Academy, Udemy болып табылады деп мәлімдейді [5].

ЖАОК көптеген түрлері Coursera платформасында кеңінен ұсынылған. Ол өзін тегін онлайн курстар ұсынатын білім беру компаниясы ретінде ұсынады. Coursera серіктестері әлемнің 100-ден астам жетекші университеттері мен ұйымдары болып табылады, олар арнайы технологияның арқасында жүздеген емес, миллиондаған студенттерге сабақ беруге мүмкіндік алды [6].

Жетекші шетелдік университеттерінің ЖАОК мысалдарын қарастырайық.

Массачусетс технологиялық институтының (MIT) «Introduction to Computer Science and programming Using Python» курсы. MIT бұл курсты edX платформасы арқылы ұсынады. Курс бейне дәрістерді, интерактивті тапсырмалар мен тесттерді біріктіреді, бұл студенттерге теорияны үйренуге ғана емес, сонымен қатар бағдарламалық кодты жазуға машықтануға мүмкіндік береді. Курстың ерекшелігі-нақты мәселелерді шешуге баса назар аудару, бұл оның практикалық құндылығын арттырады [7].

Стэнфорд университетінің «Machine Learning» курсы. Coursera арқылы ұсынылған бұл курсты белгілі профессор Эндрю Н. жүргізеді. Ол нейрондық желілерді, статистикалық оқытуды, машиналық оқыту негіздерін қамтиды. Курс мазмұнның жоғары сапасымен және жаңадан бастаушылар үшін қол жетімділігімен танымал. Стэнфорд теориялық дәрістер мен практикалық тапсырмалардың жиынтығын қолданады, бұл оқытуды тиімді және қызықты етеді.

Гарвард университетінің «Science & Cooking: from Haute Cuisine to Soft Matter Science» курсы. EdX платформасында ұсынылған бұл бірегей курс гастрономияны ғылыми қағидаттарды үйрену үшін қалай пайдалануға болатынын көрсетеді. Гарвард университеті аспаздық арқылы күрделі ғылыми тұжырымдамаларды түсіндіру үшін танымал аспаздар мен ғалымдарды тәжірибемен бөлісуге тартады. Бұл тәсіл ғылымды кең аудиторияға қол жетімді және қызықты етеді [8].

Лондон Университетінің «Understanding Research Methods» курсы. Coursera арқылы ұсынылған бұл курс сыни ойлау дағдыларын дамытуға және зерттеу әдістерінің негіздерін түсінуге бағытталған. Лондон университеті студенттерге ғылыми зерттеулерді сыни

тұрғыдан талдауға және бағалауға арналған құралдарды ұсынуға бағытталған, бұл кез-келген академиялық және кәсіби қызметтегі негізгі дағды.

Джорджия технологиялық институтының (Georgia Tech) «Introduction to Engineering Mechanics» курсы. Coursera платформасында қол жетімді курс инженерлік механикаға кіріспе болып табылады және инженерлік мамандықтардың студенттеріне бағытталған. Georgia Tech студенттерге материалды жақсы меңгеруге көмектесетін және оларды нақты инженерлік қиындықтарға дайындайтын кешенді тапсырмалар мен жобалар арқылы теорияны практикада қолдануға баса назар аударады [9].

«Мұнай химиясы және химиялық технология» кафедрасы үшін қызықты және жаңа UGNTU OILEDU платформасында «Химиялық технология үдерістері мен аппараттары: Гидромеханикалық үдерістері» онлайн курсын құру тәжірибесін атап өтуге болады. Бұл химиялық технологиялар мен аппаратура үдерістерінің ерекшеліктерін білетін тыңдаушылар үшін білімі қажет негізгі жалпы кәсіптік пәндердің бірі, өйткені технологиялық үдерістердің мәнін білмей жоғары кәсіби технолог, механик, экономист немесе эколог бола алмайды. Онлайн-курстың бейнероликтері тыңдаушылар үшін қызықты болуы үшін кейбір бейне дәрістерді түсіру үшін зауыттың жетекші мамандары сұхбатқа шақырылып, өз тәжірибесімен бөліседі. Курс 14 аптаға есептелген. Курс бойынша білім алушының апталық жүктемесі – 10-12 академиялық сағат (4 ЗЕ). Апта сайынғы сабақтарға қысқа бейне дәрістерді қарау, дәрістердің мәтіндік материалдарын үйрену, курстың әр бөлімі бойынша шағын тестілеу кіреді. Курс қорытынды тестілеумен аяқталады.

IFP мектебінің Total қолдауымен «Oil and Gas» жаппай ашық онлайн курсы дайындалған. Бұл курс мұнай-газ саласына қатысты барлау мен өндіруден бастап өңдеу мен таратуға дейінгі барлық мәселелерді қамтиды. Курс ағылшын тілінде ұсынылады және халықаралық энергетикалық саланы, мұнай мен газды барлау мен өндірудің негізгі үдерістері мен әдістерін, сондай-ақ өңдеу, мұнай химиясы және газ үдерісіндегі негізгі операцияларды зерттеуді қамтиды. Курс сонымен қатар бейне ойындар арқылы инновациялық бағалау жүйесін қамтиды. Курстың соңында тегін сертификат алу қарастырылған [10].

Курс мұнай-газ саласының тақырыбына терең зерттеуді ұсынады және осы салада тәжірибесі бар адамдар үшін де, жаңадан бастаушылар үшін де қолайлы. Олар заманауи білім беру әдістері мен тәсілдерін пайдалана отырып, мұнай өңдеу мен газдың салалық үдерістерін, экономикасын және технологиялық аспектілерін зерттеуге бірегей мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер. «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша жаппай ашық онлайн курсты (ЖАОК) әзірлеу үшін келесі зерттеу әдістері қолданылды: ғылыми жарияланымдарды, мақалаларды, ЖАОК әзірлеу және іске асыру туралы есептерді талдау, сондай-ақ газ химиясы және мұнай өңдеу жөніндегі әдебиеттерге шолу жүргізу. Бұл әдіс теориялық базаны жинауға және білім беру технологиялары мен пәндік саланың ерекшеліктері саласындағы үздік тәжірибелерді анықтауға мүмкіндік берді. Coursera, edX, FutureLearn платформаларда ұсынылған жетекші университеттер әзірлеген ЖАОК сәтті мысалдарын зерттеу және салыстыру. Курстардың құрылымына, оқыту әдістеріне, студент- терді тарту және қолдау тетіктеріне ерекше назар аудару арқылы негізгі ерекшеліктерді анықтау. Алынған мәліметерді сапалы талдау арқылы курстың құрылымын әзірлеу.

Нәтижелер. Білім беру технологиялары саласындағы табысты тәжірибелер мен ғылыми зерттеулерге шолу негізінде бірнеше негізгі ерекшеліктерді бөліп көрсетуге болады (Кесте 1):

Кесте 1 – *ЖАОК құруда ескерілетін негізгі ерекшеліктер*

№	Ерекшелік	Сипаттамасы
1	Құрылымдық және икемді мазмұн	Тиімді ЖАОК оқытудың әртүрлі қарқынын есепке алу үшін жеткілікті икемділікті ұсынатын нақты және құрылымдалған оқыту бағдарламасынан басталады. Бейне дәрістер, мәтіндік құжаттар, интерактивті тапсырмалар сияқты материалдардың әртүрлі форматтарын қосу білім алушылардың әртүрлі санаттарының ақпаратты жақсы меңгеруіне ықпал етеді.
2	Интерактивтілік және тәжірибелік	Қатысушылардың уәждемесінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету тесттер, квиздер, модельдеу және жобалық тапсырмалар сияқты интерактивті элементтерді енгізу арқылы жүзеге асырылады. Курстардың тәжірибелік бағыты теориялық білімді игеріп қана қоймай, оларды іс жүзінде қолдана отырып, қажетті дағдылар мен құзыреттіліктерді дамытуға мүмкіндік береді.
3	Қолдау және кері байланыс	ЖАОК-тың маңызды құрамдас бөлігі қатысушыларды қолдау мен кері байланыстың тиімді механизмдерінің болуы. Бұған тәлімгерлік, талқылау форумдары, оқытушылармен және курстастарымен сөйлесу бөлмелері, сондай-ақ орындалған тапсырмаларды бағалау мен түсіндірудің автоматтандырылған жүйелері кіруі мүмкін. Бұл тәсіл қатысушыларға ынталы болуға және оқу үдерісінде қажетті көмек алуға көмектеседі.
4	Қолжетімділік және әмбебаптық	Қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін ЖАОК қатысушылардың әртүрлі қажеттіліктерін, соның ішінде әртүрлі дайындық деңгейлерін және ресурстарға қолжетімділікті шектеуді ескеруі керек. Бұған әртүрлі формат- тағы материалдарды ұсыну, мобильді құрылғыларды қолдау және мүмкіндігі шектеулі жандарға арналған мүмкіндіктер кіреді.
5	Әлеуметтік өзара әрекеттесу және желілік оқыту	Қатысушыларға өзара әрекеттесуге, білім мен тәжірибе алмасуға мүмкіндік беретін оқытудың әлеуметтік өлшемін құру ЖАОК тиімділігін арттырудың кілті болып табылады. Әлеуметтік медианы, топтық жобаларды және бірлескен платформаларды пайдалану білім беру қауымдастығын құруға ықпал етеді және білім беру тәжірибесін арттырады.
6	Үздіксіз жаңарту және бейімделу	Соңғы ғылыми жетістіктерге және қатысушылардың кері байланысына сәйкес курстар мен оқыту әдістерінің мазмұнын үнемі жаңарту ЖАОК өзектілігі мен тартымдылығын сақтауға ықпал етеді. Курстарды білім берудегі өзгермелі үрдістерге және еңбек нарығының талаптарына бейімдеу олардың ұзақ мерзімді тиімділігі мен сұранысын қамтамасыз етеді.

Бұл негізгі ерекшеліктер қатысушылардың кең ауқымына сапалы және қолжетімді білім беруге қабілетті табысты және тиімді жаппай ашық онлайн курстарды құру мен іске асырудың негізін құрайды.

Осы ақпарат негізінде «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша жаппай ашық онлайн курсты (ЖАОК) әзірлеуге болады. Бұл курс студенттерден бастап сала мамандарына дейін газ химиясы және мұнай өңдеу саласындағы білімдерін тереңдетуге арналған. Курс заманауи мұнай-газ өнеркәсібінің негізгі үдерістері мен технологиялары туралы терең түсінік беріп, сонымен қатар осы саладағы соңғы жаңалықтар мен инновация- лармен таныстырады. Курстың мақсаты: білім алушыларға газхимия және мұнай өңдеу сала- сында терең теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларды беру, сондай-ақ нақты өндірістік міндеттерді шешу үшін алған білімдерін талдамалы ойлау және қолдану қабілетін дамыту.

Курсты аяқтағаннан кейінгі күтілетін нәтижелер:

- Мұнай өңдеу мен газ химиясындағы негізгі үдерістер мен технологияларды сипаттау;
- Мұнай өңдеу үдерістерін талдау және жақсарту үшін білімді қолдану;
- Газ химиясы саласындағы техникалық міндеттерді анықтау және шешу;
- Өндірістік үдерістердің қоршаған ортаға және экономикаға әсерін бағалау.

Бұл курс 5 модульді қамтиды (Сурет 1).



Сурет – 1. «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» ЖАОК модульдері

1-модуль: газ химиясы және мұнай өңдеу негіздері.

Бұл модуль қатысушыларды саланың тарихымен, дамуымен және қазіргі жағдайымен таныстыра отырып, газ-химия және мұнай өңдеу әлеміне кіріспе болып табылады. Қатысушылар көмірсутек шикізатының жіктелуі, көмірсутек химиясының негіздері, сондай-ақ мұнай-газ өнеркәсібі жағдайындағы экологиялық аспектілер мен тұрақты даму мәселелері туралы біледі. Негізгі тақырыптары:

- Мұнай-газ өнеркәсібінің тарихы мен дамуы.
- Көмірсутек шикізатының жіктелуі.
- Көмірсутектер химиясының негіздері.
- Шикізатты өндіру және дайындау технологиялары.
- Экологиялық аспектілер және тұрақты даму.

2-модуль: Мұнай өңдеу технологиялары.

Екінші модуль мұнайды өңдеуде қолданылатын негізгі үдерістер мен технологияларды, соның ішінде бастапқы және қайта өңдеуді, каталитикалық крекингті, риформингті және мотор отынын өндіруді қарастырады. Өнімдерді тазартудың заманауи технологиялық шешімдері мен әдістеріне ерекше назар аударылады. Негізгі тақырыптары:

- Мұнайды бастапқы өңдеу үдерістері.
- Мұнайды терең өңдеу.
- Каталитикалық крекинг және риформинг.
- Мотор отындарын өндіру.
- Өнімдерді тазартудың заманауи технологиялары.

3-модуль: Газ-химия өндірісі

Үшінші модуль негізгі олефин өндірісін, полимер өндіру технологиясын, аммиак синтезін және тыңайтқыш өндірісін қамтитын газ-химия өндірісіне арналған. Қатысушылар сонымен қатар газ өңдеу технологияларын және газ химиясындағы биотехнологияның рөлін зерттейді. Негізгі тақырыптар:

- Негізгі олефиндер өндірісі.
- Полимерлерді өндіру технологиялары.
- Аммиак синтезі және тыңайтқыштар өндірісі.
- Газ өңдеу технологиялары.
- Газ химиясындағы биотехнология.

4-модуль: газ химиясындағы басқару және экономика.

Бұл модуль газ-химия және мұнай өңдеу салаларының экономикалық және басқарушылық аспектілерін қамтиды. Тақырыптарға салалық экономика, өнім сапасын басқару, логистика, маркетинг, тәуекелдерді басқару және өндіріс қауіпсіздігі кіреді және газ химиясының инновациялары мен болашағы зерттеледі. Негізгі тақырыптары:

- Мұнай-газ саласының экономикасы.
- Газ химиясындағы сапаны басқару.
- Логистика және өнім маркетингі.
- Тәуекелдерді басқару және өндіріс қауіпсіздігі.
- Инновация және газ химиясының болашағы.

5-модуль: Тәжірибелік тапсырмалар және жобалық жұмыс.

Қорытынды модульде қатысушылар алған білімдерін іс жүзінде жағдайларды талдау, технологиялық үдерістерді әзірлеу, жобалық модельдеу және экологиялық аудит арқылы қолданады. Модуль саланың өзекті міндеттерін шешуге бағытталған инновациялық жобаларды орындауды көздейді. Негізгі тақырыптары:

- Тәжірибеден нақты жағдайларды талдау.
- Технологиялық үдерістерді дамыту.
- Өндірістерді жобалық модельдеу.
- Экологиялық аудит және оңтайландыру.
- Газ химиясындағы инновациялық жобалар.

Талқылау

Курсқа саланың жетекші сарапшыларының бейне дәрістері, өзін-өзі зерттеуге арналған мәтіндік материалдар, білімді тексеруге арналған интерактивті тесттер, теориялық білімді практикалық қолдану үшін модельдеу және виртуалды зертханалық жұмыстар кіреді. Практикалық тапсырмалар мен жобалық жұмыс нақты жағдайларды терең талдауды және өз шешімдерін әзірлеуді қамтиды.

Курс білім беру құралдарының кең ауқымына қол жеткізуді, мобильді құрылғыларды қолдауды және форумдар мен пікірталас топтары арқылы студенттер мен оқытушылар арасындағы байланыс мүмкіндігін қамтамасыз ететін Coursera платформасында орналастырылады. Coursera сонымен қатар курсты сәтті аяқтағаны туралы бағалау жүйесін және сертификаттар беруді ұсынады, бұл оқытуды пайдалы ғана емес, сонымен қатар тиімді етеді.

Қорытынды. Мақала қазіргі заманғы өнеркәсіптің негізгі салаларының бірінде сапалы оқытуға қолжетімділікті кеңейту үшін осы білім беру тәсілінің маңызды әлеуетін көрсетеді. Газ химиясы мен мұнай өңдеу экономика мен экологияда маңызды рөл атқарады, мамандардан соңғы технологиялық және ғылыми жетістіктерге сәйкес терең білім мен құзыреттілікті үнемі жаңартып отыруды талап етеді. ЖАОК енгізу географиялық орналасуына және қаржылық мүмкіндіктеріне қарамастан бүкіл әлем бойынша студенттер мен кәсіпқойларға қолжетімді бірегей оқу мүмкіндіктерін ұсынады. Шетелдік тәжірибелер мен табысты тәжірибелерді талдау онлайн курстардың тиімділігі үшін курс құрылымының икемділігі, тәжірибелік тапсырмалар мен жобалық жұмыстар арқылы қатысу, студенттерге қолдау көрсету және кері байланыс өте маңызды екенін көрсетеді.

Қорытындылай келе, «Мұнай өңдеудегі газхимия үдерістері» пәні бойынша ЖАОК құру білім берудегі заманауи үрдістерді көрсетеді және тиімді жұмыс істей алатын жоғары білікті мамандарды даярлау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл курс академиялық қауымдастық пен өнеркәсіп арасындағы байланыстарды нығайтуға бағытталған қадам болып табылады, газ химиясы мен мұнай өңдеу саласындағы тұрақты даму мен инновациялар үшін білім мен үздік тәжірибелермен алмасуға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Семенов В.И., Казанцева Я.Н. Массовые открытые онлайн курсы как новый формат образования // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6.- С. 4-6.

2. Chauhan A. Massive Open Online Courses (MOOCS): Emerging Trends in Assessment and Accreditation// Digital Education Review. – 2014. - С. 7-17. https://doi.org/10.1344/DER.2014.25.7-17.

3. Винник В.К., Тарасова Е.В., Воронкова А.А., Павлова И.А. Массовые образовательные онлайн-курсы – новая цифровая образовательная среда// Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 8. – С. 170-175.

4. Хусяинов Т.М. Основные характеристики массовых открытых онлайн-курсов (МООС) как образовательной технологии // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2015. №2. –С. 21-29.

5. Новиков А. В., Ивашкина Т. А., Слабкая Д. Н. МООК–массовые открытые онлайн курсы в условиях смешанного обучения //Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12. – №. 3А. – С. 837-845.

6. Leontyev A., Baranov D. Massive Open Online Courses in Chemistry: A Comparative Overview of Platforms and Features//Journal of Chemical Education. -2013. –С. 1533-1539. https://doi.org/10.1021/ED400283X.

7. Бобышев В.С. Международный опыт развития МООК в высшем образовании // Рекомендовано к печати Ученым советом института педагогики и психологии образования ГАОУ ВО МГПУ Ответственный редактор: АИ Савенков. – 2021. – С. 195.

8. Менциев А.У., Даулетукаева К.Д. МООК как новый инструмент дистанционного образования: педагогическая основа МООК, проблемы и ограничения //ЦИТИСЭ. – 2019. – №. 2. – С. 33-33.

9. Wang B. Research on the Influence of MOOC Development on Chinese University Teaching and Students' Learning. - 2018. –С. 5-10. https://doi.org/10.23977/icettl.2018.71124.

10. Лисичкин Г.В., Асанова Л.И. Информационные технологии в естественнонаучном образовании: достижения, трудности, перспективы //Естественнонаучное образование: информационные технологии в высшей и средней школе. Методический ежегодник химического факультета МГУ имени МВ Ломоносова. – 2019. – С. 8-14.

References:

1. Semenov V.I., Kazantseva Ya.N. Mass open online courses as a new format of education // Modern problems of science and education. – 2017. – № 6.- С. 4-6.

2. Chauhan A. Massive Open Online Courses (MOOCS): Emerging Trends in Assessment and Accreditation// Digital Education Review. – 2014. - С. 7-17. https://doi.org/10.1344/DER.2014.25.7-17.

3. Vinnik V.K., Tarasova E.V., Voronkova A.A., Pavlova I.A. Mass online educational courses - a new digital educational environment// Modern high-tech technologies. – 2021. – No. 8. – pp. 170-175.

4. Khusyainov T.M. The main characteristics of mass open online courses (MOOC) as an educational technology // Science. Thought: an electronic periodical. 2015. No.2. –C. 21-29.

5. Novikov A.V., Ivashkina T.A., Slabkaya D.N. MOOC–massive open online courses in a mixed learning environment //Pedagogical Journal. – 2022. – vol. 12. – No. 3A. – pp. 837-845.

6. Leontyev A., Baranov D. Massive Open Online Courses in Chemistry: A Comparative Overview of Platforms and Features//Journal of Chemical Education. -2013. –C. 1533-1539. https://doi.org/10.1021/ED400283X.

7. Bobyshev V.S. International experience of MOOC development in higher education //Recommended for publication by the Academic Council of the Institute of Pedagogy and Psychology of Education of the GAOU AT MGPU Responsible editor: AI Savenkov. – 2021. – p. 195.

8. Menziev A.U., Dauletukaeva K.D. MOOC as a new tool for distance education: the pedagogical basis of MOOC, problems and limitations // CITISE. – 2019. – No. 2. – pp. 33-33.

9. Wang B. Research on the Influence of MOOC Development on Chinese University Teaching and Students' Learning. - 2018. –C. 5-10. https://doi.org/10.23977/icettl.2018.71124.

10. Lisichkin G.V., Asanova L.I. Information technologies in natural science education: achievements, difficulties, prospects //Natural science education: information technology in higher and secondary schools. Methodical yearbook of the Faculty of Chemistry of Lomonosov Moscow State University. – 2019. – pp. 8-14.

МРНТИ 14.35.09 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.011**

*Ш.У. Лайсханов, Ш.А. Барат**
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: sh_baratova@mail.ru

ГЕОГРАФИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Қазіргі уақытта оқушылардың бойында зерттеушілік қабілетті дамыту, өз бетімен білім алуға баулу білім беру жүйесіндегі маңызды мәселелердің бірі. Бұл мәселені шешудің мүмкін жолдарының бірі жобалық оқыту технологиясын қолдану болып табылады. Жобалық оқыту технологиясы оқушылардың блім алуға деген ынтасын арттыра отырып, проблема- ларды шешу қабілетін дамытады. Бірақ біздің елімізде географиялық білім беруде жобалық оқыту технологиясы кеңінен қолданылмайды.

Бұл жұмыстың мақсаты мектеп географиясын оқытуда жобалық оқыту технологиясының тиімділігін эксперименттік түрде бағалау болып табылады.

Эксперимент 2 бөлімнен тұрды: 1) онлайн сауалнама; 2) оныншы сыныптың 36 оқушысы қатысқан эксперимент, мұнда оқушылар 2 топқа: эксперименттік және бақылау тобына бөлінді;

Эксперимент 9 аптаға созылды және ол 7 сабақ пен 2 емтиханнан тұрды. Эксперименттік топ жобалық оқыту технологиясы арқылы білім алса, бақылау тобында қарапайым сабақтар болды. Сабақтар «Табиғатты пайдалану және геоэкология» бөлімі бойынша жүргізілді. Қорытынды нәтижелер орта есеппен топтық эксперименттік топтың оқушылары сабаққа белсендірек қатысып, бақылау тобына қарағанда тестілеуде орташа есеппен 3,07 балл жоғары ұпай жинағанын көрсетті. Бұл екі топ арасындағы ұпай айырмашылығы жобалық оқыту технологиясының оқытудың тиімді құралы екенін және жалпы білім беретін мектептерде оқушылардың географиялық білімін тереңдетіп, зерттеушілік қабілеттерін арттыруда қолдануға болатынын анықтады.

Түйін сөзер: жобалық оқыту (PBL) технологиясы, мектеп географиясы, географиялық білім беру, жобалық оқыту технологиясының артықшылықтары.

*Лайсханов Ш.У., Барат Ш.А.**
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан
e-mail: sh_baratova@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

В настоящее время развитие у учащихся исследовательских способностей, приобщение к самообразованию является одной из важнейших проблем в системе образования. Одним из возможных путей решения данной проблемы является применение технологии проектного обучения. Технология проектного обучения развивает у учащихся способность решать проблемы, повышая мотивацию к получению пособия. Но в нашей стране технология проектного обучения в географическом образовании не получила широкого распространения.

Целью данной работы является экспериментальная оценка эффективности технологии проектного обучения в преподавании школьной географии.

Эксперимент состоял из 2 частей: 1) онлайн опрос; 2) эксперимент с участием 36 учеников десятого класса, где учащиеся были разделены на 2 группы: экспериментальную и контрольную;

Эксперимент длился 9 недель и состоял из 7 уроков и 2 экзаменов. В то время как экспериментальная группа получала образование с помощью технологии проектного обучения, контрольная группа имела простые занятия. Занятия проводились по разделу» природопользование и геоэкология". Итоговые результаты показали, что в среднем учащиеся групповой экспериментальной группы более активно посещали занятия и набрали в среднем на 3,07 балла выше в тесте, чем в контрольной группе. Разница в баллах между этими двумя группами показала, что технология проектного обучения является эффективным инструментом обучения и может быть использована в общеобразовательных школах для углубления географических знаний учащихся и повышения их исследовательских способностей.

Ключевые слова: технология проектного обучения (PBL), школьная география, географическое образование, преимущества технологии проектного обучения.

*Sh. Laiskhanov, Sh. Barat**
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: sh_baratova@mail.ru

RESEARCH ON THE EFFECTIVENESS OF PROJECT-BASED LEARNING TECHNOLOGY IN GEOGRAPHIC EDUCATION

Abstract

Currently, the development of students' research abilities and the introduction to self-education is one of the most important problems in the education system. One of the possible ways to solve this problem is the use of project-based learning technology. Project-based learning technology develops students' ability to solve problems, increasing motivation to receive benefits. But in our country, the technology of project-based learning in geography education has not been widely used.

The purpose of this work is an experimental assessment of the effectiveness of project-based learning technology in teaching school geography.

The experiment consisted of 2 parts: 1) Online survey; 2) an experiment involving 36 tenth grade students, where the students were divided into 2 groups: experimental and control;

The experiment lasted 9 weeks and consisted of 7 lessons and 2 exams. While the experimental group was educated using project-based learning technology, the control group had simple classes. Classes were held in the section "environmental management and geoecology". The final results showed that, on average, the students of the experimental group attended classes more actively and scored an average of 3.07 points higher in the test than in the control group. The difference in scores between these two groups showed that project-based learning technology is an effective teaching tool and can be used in general education schools to deepen students' geographical knowledge and enhance their research abilities.

Keywords: project learning technology (PBL), school geography, geographical education, advantages of project learning technology.

Негізгі ережелер. Жобаға негізделген оқыту оқушыларды мағыналы жобаларды орындауға және нақты дүние өнімдерін әзірлеуге итермелейтін білімдерді құруға тартатын оқыту әдісін білдіреді. География пәнін жобаға негіздеп оқыту нақты әлемдегі мәселелерді шешу мен сыни ойлауды біріктіретін динамикалық білім беру тәсілін ынталандырады және көп- теген дереккөздер бұл әдістің тиімділігін қолдайды. Бұл зерттеу географияны оқытуда жобалық оқыту технологиясының тиімділігін бағалауға бағытталған.

Кіріспе. Бүгінгі таңда білім беру проблемаларды шеше алатын, білімін нақты өмірге бейімдей алатын және өмір бойы білім алумен айналысатын жеке тұлғаны тәрбиелеуге бағытталған [1]. Білім беруде осындай тұлғаны қалыптастыру мақсатында оқытушылар көптеген білім беру технологияларын қолданады [2,3,4]. Оның бірі -жобалық оқыту технологиясы.

Жобаға негізделген оқыту оқушыларды мағыналы жобаларды орындауға және нақты дүние өнімдерін әзірлеуге итермелейтін білімдерді құруға тартатын сұрауға негізделген оқыту әдісін білдіреді [5].

Жобаға негізделген оқыту оқушыларға идеяларды орындау және қолдану арқылы білім алуға мүмкіндік береді. Студенттер ересек мамандар айналысатын іс-әрекеттерге ұқсайтын нақты әлем әрекеттерімен айналысады [6]. Бұл технология оқу процесін белсендірек етеді және білім алушыларды жалықтырмайды. Осылайша ол студенттердің оқу нәтижелерін жақсартып, ғылыми зерттеу дағдыларын арттырады және оқушылардың проблемаларды шешу қабілеттеріне айтарлықтай әсер етеді [7].

Жобаға негізделген оқыту әдістемесі бұрынғыдан да танымал және әлемде білім беру мен оқытудың кең ауқымында қолданылады [8]. Ал, география пәнін жобаға негіздеп оқыту нақты әлемдегі мәселелерді шешу мен сыни ойлауды біріктіретін динамикалық білім беру тәсілін ынталандырады [9]. Көптеген дереккөздер бұл әдістің тиімділігін қолдайды. Оның оқушылардың белсенділігіне және географиялық ұғымдарды тереңірек түсінуіне әсерін растайды [10,11].

Шен мен Йанг өз еңбектерінде мұғалімдердің тікелей нұсқауы бойынша жобалық оқыту технологиясы арқылы оқушылардың бастауыш, орта және жоғары білім берудегі оқу жетістіктеріне әсері салыстырылды. Бұл зерттеудегі жобалық оқытуда студенттер түпнұсқа жобалармен және өнімдерді әзірлеумен айналысатын оқу процесін көрсетеді. Нәтижелесінде жобалық оқыту студенттердің оқу жетістіктеріне тікелей оқытуға қарағанда оң әсер еткенін көрсетті [12].

Р.Д.Путри жобалық оқыту технологиясының оқушылардың кеңістіктік ойлауына жақсы әсер ететінін өз зерттеулерінде дәлелдеді. География кеңістікті танып білуге, зерттеуге бағытталған ғылым. Дегенмен оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеттері далада жүргі-

зілетін танымдық жұмыстарға қарағанда жобалық оқыту технологиясымен білім алғанда айтарлықтай оң нәтиже көрсететіндігін дәлелдеді [13].

Индонезиялық ғалымдар Д.Арисанти және т.б. Банджармасин орта мектебінде географияны тиімді оқыту мақсатында жобалық оқыту технологиясын қолданды. Зерттеу 11 сыныптың 2 тобына жүргізілді. Нәтижесінде жобалық оқыту технологиясын географияны оқытуда қолдану тек білім сапасының көтерілуіне ғана әсер етіп қана қоймай оқушылардың белсенділігіне де әсер ететіндігін дәлелдеді. Зерттеу барысында оқушылардың шығармашылық қабілеттері артып, зерттеушілік дағдылары қалыптасқан [11].

Осы зерттеулерге қарап жобалық оқыту технологиясының оқушылардың білімдері мен дағдыларын дамытатынын байқаймыз. Сол себепті де географиялық білім берудің тиімді- лігін арттыру мақсатында жобалық оқыту технологиясын қолдануымыз қажет.

Бұл зерттеудің мақсаты географияны оқытуда жобалық оқыту технологиясының тиімділігін бағалауға бағытталған.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу тестке дейінгі және кейінгі 10-сынып оқушыларынан тұратын бақылау тобымен квазиэксперименттік дизайнды және сипаттамалық сандық зерттеу әдісін пайдаланатын көп әдісті зерттеу ретінде жасалған.

Зерттеуге деңгейлері бірдей екі топ (эксперименттік және бақылау) қатысады. Топтардың деңгейлері тест арқылы анықталады. Эксперименттік топ жобалық оқыту технологиясымен, бақылау тобы дәстүрлі форматпен 7 апта бойы білім алады. Тәжірбие сабақтары аяқтал- ғаннан кейін қайтадан тәжірбиеден кейінгі тесттілеу жүргізілді. Екі топтың нәтижелері арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды салыстыру мақсатында Т-тест әдісі арқылы зерттеу жүргізілді. Сонымен қатар екі топтың орташа мәні, стандартты ауытқу, тестілеудің еркіндік дәрежесі, нәтижелердің маңыздылық деңгейі есептелді. Орташа және стандартты ауытқу (SD) мәндерін есептеу үшін «Calculator.net» онлайн есептеу бағдарламасы, ал Т-тестін есептеу және сандық деректерді талдау үшін «Graphpad.com» онлайн бағдарламалық құралы пайдаланылды.

Зерттеуге Алматы қаласындағы №210 мектеп-лицейдің оныншы сыныбының 36 оқушысы қатысты. Эксперименттік топтағы оқушылар саны 15, ал бақылау тобындағы оқушылар саны 21. Зерттеуге қатысушылар қандай да бір әдіс бойынша жіктелмеді. 10 А сыныбы эксперименттік топ, ал 10 Ә сыныбы бақылау тобы ретінде кездейсоқ таңдалынды. Экспери-менттік топтағы білім алушылардың 8-і ер бала, 7- і қыз бала. Олардың 14-і оқу екпіндісі, 1-і орта. Бақылау тобындағы білім алушылардың 10-ы қыз бала, 11-і ұл бала. 19 оқу екпіндісі, 2-і орта. Оқушылардың жасы 15-17 жас аралығында болды.

Деректерді жинау үшін зерттеушілер әзірлеген 30 сұрақтық тест пайдаланылды. Тестті дайындау және құрастыру процесінде оныншы сыныптың география пәнінің оқу жоспарындағы «Табиғатты пайдалану және геоэкология» бөлімінінің спецификациялар және мақсаттары көрсетілген кестесі әзірленді. Тесттің дұрыстығын тексеру үшін оқу мақсаттары туралы сұрақтар әр мақсаттың жалпы бөлімге қатысты күрделілігіне сәйкес анықталды. Сонымен қатар орыс тілі мен әдебиеті пәнінің екі мұғалімі сұрақтарды тілдік және мағыналық тұрғысынан қарастырды. Олардың пікірлері негізінде тестке қажетті түзетулер енгізілді. Тесттің күрделілік деңгейін сарапшы дәрежесі бар 2 география пәні мұғалімі де тексеріп, кері байланыс бойынша қажетті өзгерістер енгізілді.

Нәтижелер. Зерттеуді жүзеге асыру аптасына бір сағаттан 9 аптаға созылды. Орындау алдында олардың баламалылығын анықтау үшін екі топқа да тест қолданылды. Алдын ала тестілеуді қолданып болғаннан кейін бақылау тобындағы білім алушылар интерактивті тақтамен, оқулықпен қарапайым сабақтар өткізіп, сұрақ-жауап әдісі арқылы сабақты

қайталады және оқулықтағы тапсырмаларды тапсырма ретінде орындады. Ал эксперименттік топта жобалық оқыту технологиясы негізінде құрастырылған тапсырмалар оқыту құралы ретінде пайдаланылды. Тапсырмалар цифрлық технологияларды (Maind map, CorelDRAW, Flippity, Padlet, Miro және т.б.) қолдана отырып әзірленді. Тапсырмаларды құрастыру үшін географияны оқытуға арналған оныншы сыныптың К.Каймулдинова, С.Әбілмажинова құрастырған жаратылыстану-математикалық бағыттағы оқулығы қолданылды. Тапсырмаларды құрастыру барысында оныншы сыныптың география курсының мақсатына, оқушылардың жас ерекшеліктеріне және тапсырманың олардың деңгейіне сәйкестігіне ерекше назар аударылды.

Пилоттық зерттеу жүргізілген №210 мектеп-лицейінің үш география мұғалімінен, екі сынып жетекшісінен, оныншы сыныптың 79 оқушысынан алынған кері байланыс негізінде жобалық тапсырмаларға қажетті өзгерістер енгізілді. Сабақ барысында жобалық тапсырмалар орындалды және тапсырманы орындауға нұсқаулықтар көрсетілді. Мұғалімнің міндеті - оқушыларға бағыт-бағдар беру. Барлық ақпарат көздерін мұғалім алдын ала беріп, оқушыларға тапсырманы түсіндіру үшін мысал көрсетті. Осы себепті мұғалімге барлық қажетті ақпараттар туралы нұсқау эксперимент алдында берілді. Сабақ уақытында жобалық тапсырмаларды орындауға ерекше назар аударылды.

1-ші және 2-ші суреттерде берілген гистограммада тәжірбиелік сабаққа дейін және тәжірбиелік сабақтан кейін өткізілген тесттердің нәтижелері берілген. Тестілеуге дейінгі және кейінгі сынақтар арасындағы уақыт аралығы 7 апта. Барлық деректер Student’s T- тестімен талданып, тесттің дұрыстылық дәрежелері ұсынылған.



Сурет – 1. Эксперименттік топтағы 15 оқушының тәжірбие алдындағы нәтижелері



Сурет – 2. Бақылау тобындағы 21 оқушының тәжірбиеге дейінгі тестілеу нәтижелері

1-ші және 2-ші суретте эксперименттік топ пен бақылаушы топтың алдын ала алынған нәтижелері көрсетілген. Көлденең бағытта оқушының санын, ал тік бағытта нәтижелерін көруге болады.

1-ші кестеде екі топтың эксперимент алдындағы орташа балл мәндері, SD (Standard Deviation) стандартты ауытқу мәндері және T-тесті және p-мәндері берілген. Кестеде көрсетілгендей, екі топтың нәтижелері бір-біріне ұқсас. Эксперименттік топ үшін орташа балл 23,93, ал эксперименттік топ үшін 23,76. Стандартты ауытқулар бақылау тобында 2,95 болса, эксперименттік топта 2,38. T-test нәжижесінің мәні 0,1784-ке тең болды. P мәні 0.8595 коэффицентті құрады. Бұл көрсеткіштер екі топ арасында айтарлықтай статистикалық айырмашылық жоқ екенін көрсетеді, яғни топтардағы оқушылардың білім деңгейлері бірдей.

Кесте 1 – *T-тест және p-мәндері бар 2 топ оқушылардың жұпталмаған алдын ала тест нәтижелері*

Топтар	оқушылар	орта мән	SD	df	t тест	p мәні
Эксперименттік	15	23,93	2.38	34	0.1784	0.8595
Бақылаушы	21	23,76	2.95			

3-ші және 4-ші суретте бақылаушы топ пен эксперименттік топтың тәжірбиеден кейінгі нәтижелері көрсетілген. Көлденең бағытта оқушының санын, ал тік бағытта нәтижелерін көруге болады.



Сурет – 3. Эксперименттік топтағы 15 оқушының тәжірбиеден кейінгі нәтижелері



Сурет – 4. Бақылау тобындағы 21 оқушының тәжірбиеден кейінгі нәтижелері

2-ші кестеде эксперименттік топ пен бақылау тобының SD, T-test және P мәндері көрсетілген. Оқушылардың тәжірбиеден кейінгі тестілеу нәтижелерінің статистикалық талдауы екі топтың арасындағы айырмашылықтың бар екендігін көрсетеді.

Кесте 2 – *Т-тест және р-мәндері бар екі топ оқушыларының жұпталмаған тәжірбиеден кейінгі тест нәтижелері*

Топтар	Оқушылар	Орта мән	SD	df	t тест	р мәні
Эксперименттік	15	27.07	2.15	34	3.5913	0.0010
Бақылаушы	21	24.00	2.76			

Бақылаушы топта орташа мән 24 көрсетсе, эксперименттік топта орташа мән 3,07-ге артық, яғни 27,07 көрсеткішке ие болды. SD көрсеткіші бақылаушы топта 2,76, эксперименттік топта 2,15 болды. Жалпы тесттің еркіндік дәрежесі 34 ке тең. Т мәні 3,5913, р мәні 0.0010 көрсеткішке тең болды. Екі топтың Т-тест нәтижелері бойынша топтардың әртүрлілігін 95% сенімділікпен айтуға болады.

Талқылау. Шетелдік ғалымдардың зерттеулеріне сүйенетін болсақ жобалық оқыту дәстүрлі оқытумен салыстырғанда оқушылардың оқу нәтижелеріне орташа және үлкен оң әсер етеді [12,14,15]. Шетелдік тәжірбиелер мен ғалымдардың еңбектеріне талдау жасай отырып негізгі білім беруде жобалық оқыту технологиясын қолданудың маңызы зор екендігі айқындалды. Сондықтан біз тәжірибие барысында жобалық оқыту дәстүрлі оқытуға қарағанда тиімдірек болады деп ойладық.

Географиялық білім беруде жобалық оқыту технологиясын қолдану оқушылардың білім сапасын жақсартуға көмектесетіні тәжірбие негізінде дәлелденді. Бастапқыда тәжірбие жасау мақсатында таңдап алынған екі топтағы оқушылардың білім деңгейлері шамалас болды. Яғни олардың тәжірбиеге дейінгі тестілеу нәтижесінің орташа көрсеткіштері ұқсас. Одан кейін 7 апта бойы 10-сынып оқушыларынан құралған екі топ «Табиғатты пайдалану және геоэкология» бөлімі бойынша екі түрлі форматта білім алды (эксперименттік топ-жобалық оқыту технологиясымен, бақылаушы топ-дәстүрлі білім беру форматында).

Тәжірбиеден кейінгі нәтижелерге сүйенсек эксперименттік топтың оқушылары зерттеудің жақсы нәтижесіне қол жеткізді. Яғни, біз жобалық оқыту технологиясының география пәнін оқытуда тиімді пән екенін дәлелдей алдық.

Тәжірбиеден кейінгі тестілеу нәтижесі бойынша эксперименттік топтың орташа балы бақылаушы топтан 3,07 коэффицентке жоғары болды. Бастапқыда Т-критерийі бұл нәтижелерді статистикалық салыстырудың мәні жоқ екенін көрсетті. Ал жобалық оқыту технологиясын қолданғаннан кейін бұл нәтиже теріс болды. Тәжірбиеден кейін t мәні 3.5913 р мәні 0.0010 екендігі анықталды. Яғни топтардың статистикалық нәтижелері 95 % әртүрлі.

Сонымен қатар, жобалық оқыту технологиясы сыни тұрғыдан ойлауды, проблемаларды шешуді, тұлғааралық қарым-қатынасты, ақпараттық және медиа сауаттылықты, ынтымақтастықты, көшбасшылық пен топтық жұмысты, инновацияны және шығармашылық ойлауды дамытады [16,17,18,19]. Ғалымдардың бұл тұжырымы біздің жеке тәжірбиемізге сәйкес келді. Оқушылардың бойында аталған қасиеттер байқалып, сабаққа деген белсенділігі арта түсті. Географияны оқытуда жобалық оқыту технологиясын қолданғаннан кейін оқушылардың тек білім көрсеткіштерінде ғана емес олардың сыни тұрғыда ойлауында, сынып- тастарымен бірлесіп жұмыс жасауында, ақпарттарды саралауында, зерттеушілік қабілеттерінің дамуында, пәндерді өзара байланыстыруында да бірқатар оң өзгерістер байқалды.

Тәжірбие барысында жобалық оқыту оқушыларға әртүрлі көзқарастарды, балама шешімдерді және қарама-қайшылықтарды ашып көрсетті. Бұл білім алушылардың бойында сыни ойлау мен талдау дағдыларын дамытуға көмектесті.

Жобалық оқытуды меңгерген оқушылар географиялық фактілерді ғана меңгеріп қоймай процестерді бір-бірімен байланыстырып, тереңірек географиялық түсінік қалыптастыра алатын болды.

Географиялық мәселелерді бірігіп қарастыру барысында олар бір-бірінің күшті жақтарын пайдалануға да үйренді. Ал бұл оқушылардың командамен үйлесімді жұмыс істеу қабілетін шыңдап, болашаққа дайындайды.

Көптеген зерттеулер жобалық оқыту технологиясы 21 ғасырдағы мүмкіндіктерді дамытудың тиімді әдістерінің бірі екендігін көрсетеді [20,21]. Біз де 210 мектеп-лицейде жүргізген тәжірбие нәтижелеріне сүйене отырып мектепте география пәнін оқытудың тиімділігін арттыру мақсатында жобалық оқыту технологиясын қолдануды ұсынамыз.

Қорытынды. Қорытындылай келе, географиялық білім беруде жобалық оқыту технологиясын қолдану оқушылардың білім сапасын жақсартуға көмектесетіні тәжірбие негізінде дәлелденді. Бастапқыда тәжірбие жасау мақсатында таңдап алынған екі топтағы оқушылардың білім деңгейлері шамалас болды. Тәжірбиеден кейінгі тестілеу нәтижесі бойынша эксперименттік топтың орташа балы бақылаушы топтан 3,07 коэффицентке жоғары болды.

Сонымен қатар, біздің жеке тәжірбиемізге сәйкес жобалық оқыту технологиясы сыни тұрғыдан ойлауды, проблемаларды шешуді, тұлғааралық қарым-қатынасты, ақпараттық және медиа сауаттылықты, ынтымақтастықты, көшбасшылық пен топтық жұмысты, инновацияны және шығармашылық ойлауды дамытатындығы анықталды.

Біз жүргізілген тәжірибе нәтижелеріне сүйене отырып мектепте география пәнін оқытудың тиімділігін арттыру мақсатында жобалық оқыту технологиясын қолдануды ұсынамыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Hains B., Smith B. Student-centered course design: Empowering students to become self-directed learners // Journal of Experiential Education. V. 35(2), P. 357–374, 2012.

2. Sarwi S., Baihaqi M., Ellianawati E. Implementation of Project Based Learning Based on STEM Approach to Improve Students' Problems Solving Abilities // Journal of Physics: Conference Series. V. 1918 (2021) 052049. doi:10.1088/1742-6596/1918/5/052049

3. Szymkowiak A., Melović B., Dabić M., Jeganathan K., Singh K. Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people // Technology in Society. V. 65, 2021. 101565. DOI:10.1016/j.techsoc.2021.101565

4. Miranda J., Navarrete Ch., Noguez J., Molina-Espinosa J., Ramírez-Montoya M., Navarro-Tuch S., Bustamante-Bello M., Rosas-Fernández J., Molina A. The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education // Computers and Electrical Engineering, V.93, 2021, 107278. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278

5. Brundiers K., Wiek A. Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability // Sustainability. V. 5(4), 2013. P. 1725-1746. DOI:10.3390/su5041725

6. Pusztai K. Evaluation of project-based learning // Acta Didactica Napocensia. V.14, N. 1, 2021. P. 64-75. DOI: 10.24193/adn.14.1.5

7. Aristin N., Hastuti K., Arisanty D., Adyatma S., Donna Ch. Effectiveness of problem-based learning models to improve learning outcomes of geography in the new normal learning era // Journal of Education and learning. V.17, N. 4, 2023. P. 623-632. DOI: 10.11591/edulearn.v17i4.20834

8. Greenier V. The 10Cs of project-based learning TESOL curriculum // Taylor&Francis. V. 14, 2020 - Issue 1. P. 27-36. https://doi.org/10.1080/17501229.2018.1473405

9. Putra A., Sumarmi, Deffinika I., Islam M. The Effect of Blended Project-Based Learning with Stem Approach to Spatial Thinking Ability and Geographic Skill // International Journal of Instruction. V.14, N. 3, 2021. P. 685-704.

10. MacLeod M., Veen J. Scaffolding interdisciplinary project-based learning: a case study // European journal of engineering education. V.45, Issue 3, 2020. P. 363-377. https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1646210

11. Arisanty D., Hastuti K., Setiawan F. Improving Geography Learning through Project-based Learning Model // International Journal of Psychosocial Rehabilitation. V.24, N. 5, 2020. P. 585-594

12. Chen Ch., Yang Y. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators //Educational Research Review. V.26, 2019. P. 71-81. DOI:10.1016/j.edurev.2018.11.001

13. Putri R. The Influence of Project Based Learning (PJBL) Learning Model on Spatial Thinking Ability in Class X Geography Learning Eyes in SMA PGRI 2 Palembang // Journal of Geography Science and Education. V. 2, N. 1, 2020. P. 11-16.

14. Siswono T., Hartono S., Kohar A. Effectiveness of Project Based Learning in Statistics for Lower Secondary Schools // Eurasian Journal of Educational Research. V. 75, 2018. P. 197-212. DOI: 10.14689/ejer.2018.75.11

15. Almulla M. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning // Sage journals. V. 10, Issue 3, 2020. https://doi.org/10.1177/2158244020938702

16. Häkkinen P., Järvelä S., Mäkitalo K., Ahonen A., Näykki P., Valtonen T. Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills // Teachers and teaching: theory and practice. V. 23, 2017. Issue 1. P. 25-41. DOI:10.1080/13540602.2016.1203772

17. Russel C., Sirotiak T. Assessing the effect of project based learning on leadership abilities and communication skills //47th ASC Annual International Conference Proceedings, 2011.

18. Devkota Sh., Giri D., Bagale Sh.. Developing 21st century skills through project-based learning in efl context: challenges and opportunities // The Online Journal of New Horizons in Education. V. 7, Issue 1, 2017.

19. Amin S., Utaya S., Bachri S., Sumarmi S., Susilo S. Effect of Problem Based Learning on Critical Thinking Skill and Enviromental Attitude //Journal for the Education of Gifted Young Scientists. V. 8, Issue: 2, 2020. P.743 - 755.

20. Ravitz J., Hixson N., English M., Mergendoller J. Using project based learning to teach 21st century skills: Findings from a statewide initiative // Conference: American Educational Research Association, 2012.

21. Fatmawati A. Students' perception of 21st century skills development through the implementation of project-based learning// Pedagogy Journal of English Language Teaching. V. 6, N. 1, 2018. P. 37-46. DOI: 10.32332/pedagogy.v6i1.1111

References:

1. Hains B., Smith B. Student-centered course design: Empowering students to become self-directed learners // Journal of Experiential Education. V. 35(2), P. 357–374, 2012.

2. Sarwi S., Baihaqi M., Ellianawati E. Implementation of Project Based Learning Based on STEM Approach to Improve Students' Problems Solving Abilities // Journal of Physics: Conference Series. V. 1918 (2021) 052049. doi:10.1088/1742-6596/1918/5/052049

3. Szymkowiak A., Melović B., Dabić M., Jeganathan K., Singh K. Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people // Technology in Society. V. 65, 2021. 101565. DOI:10.1016/j.techsoc.2021.101565

4. Miranda J., Navarrete Ch., Noguez J., Molina-Espinosa J., Ramírez-Montoya M., Navarro-Tuch S., Bustamante-Bello M., Rosas-Fernández J., Molina A. The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education // Computers and Electrical Engineering, V.93, 2021, 107278. https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278

5. Brundiers K., Wiek A. Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability // Sustainability. V. 5(4), 2013. P. 1725-1746. DOI:10.3390/su5041725

6. Pusztai K. Evaluation of project-based learning // Acta Didactica Napocensia. V.14, N. 1, 2021. P. 64-75. DOI: 10.24193/adn.14.1.5

7. Aristin N., Hastuti K., Arisanty D., Adyatma S., Donna Ch. Effectiveness of problem-based learning models to improve learning outcomes of geography in the new normal learning era // Journal of Education and learning. V.17, N. 4, 2023. P. 623-632. DOI: 10.11591/edulearn.v17i4.20834

8. Greenier V. The 10Cs of project-based learning TESOL curriculum // Taylor&Francis. V. 14, 2020 - Issue 1. P. 27-36. https://doi.org/10.1080/17501229.2018.1473405

9. Putra A., Sumarmi, Deffinika I., Islam M. The Effect of Blended Project-Based Learning with Stem Approach to Spatial Thinking Ability and Geographic Skill // International Journal of Instruction. V.14, N. 3, 2021. P. 685-704.

10. MacLeod M., Veen J. Scaffolding interdisciplinary project-based learning: a case study // European journal of engineering education. V.45, Issue 3, 2020. P. 363-377. https://doi.org/10.1080/03043797.2019.1646210

11. Arisanty D., Hastuti K., Setiawan F. Improving Geography Learning through Project- based Learning Model // International Journal of Psychosocial Rehabilitation. V.24, N. 5, 2020. P. 585-594

12. Chen Ch., Yang Y. Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators //Educational Research Review. V.26, 2019. P. 71-81. DOI:10.1016/j.edurev.2018.11.001

13. Putri R. The Influence of Project Based Learning (PJBL) Learning Model on Spatial Thinking Ability in Class X Geography Learning Eyes in SMA PGRI 2 Palembang // Journal of Geography Science and Education. V. 2, N. 1, 2020. P. 11-16.

14. Siswono T., Hartono S., Kohar A. Effectiveness of Project Based Learning in Statistics for Lower Secondary Schools // Eurasian Journal of Educational Research. V. 75, 2018. P. 197-212. DOI: 10.14689/ejer.2018.75.11

15. Almulla M. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning // Sage journals. V. 10, Issue 3, 2020. https://doi.org/10.1177/2158244020938702

16. Häkkinen P., Järvelä S., Mäkitalo K., Ahonen A., Näykki P., Valtonen T. Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills // Teachers and teaching: theory and practice. V. 23, 2017. Issue 1. P. 25-41. DOI:10.1080/13540602.2016.1203772

17. Russel C., Sirotiak T. Assessing the effect of project based learning on leadership abilities and communication skills //47th ASC Annual International Conference Proceedings, 2011.

18. Devkota Sh., Giri D., Bagale Sh.. Developing 21st century skills through project-based learning in efl context: challenges and opportunities // The Online Journal of New Horizons in Education. V. 7, Issue 1, 2017.

19. Amin S., Utaya S., Bachri S., Sumarmi S., Susilo S. Effect of Problem Based Learning on Critical Thinking Skill and Enviromental Attitude //Journal for the Education of Gifted Young Scientists. V. 8, Issue: 2, 2020. P.743 - 755.

20. Ravitz J., Hixson N., English M., Mergendoller J. Using project based learning to teach 21st century skills: Findings from a statewide initiative // Conference: American Educational Research Association, 2012.

21. Fatmawati A. Students' perception of 21st century skills development through the implementation of project-based learning// Pedagogy Journal of English Language Teaching. V. 6, N. 1, 2018. P. 37-46. DOI: 10.32332/pedagogy.v6i1.1111

ҒТАМР 14.25.09 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.014**

*Ж.Т. Тилекова, С.Е. Қаратай**
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университет, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: ka-symba@mail.ru

МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫНДАҒЫ ГЕОЭКОЛОГИЯ БӨЛІМІН ЗЕРДЕЛЕУДЕ ПРОБЛЕМАЛЫҚ ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Мақалада мектеп географиясындағы геоэкологияны оқыту барысында проблемалық оқыту технологиясын қолдануды қарастырады. Қазіргі уақыттағы экологиялық сауаттылықтың маңыздылығының артуы - инновациялық педагогикалық тәсілдерді интеграциялау арқылы оқушылардың тақырыпты тереңірек түсінулеріне және қызығушылықтарын арттыруға ықпал ету қажеттілігін қалыптастырады. Зерттеу жұмысының мақсаты – оқушылардың геоэкологиялық концепциялар туралы түсінігін арттыруда, сыни ойлау дағдыларын дамытуда және белсенді оқу тәжірибесін насихаттауда проблемалық оқыту технологиясының тиімділігін тексеру.

Бұл зерттеудің маңыздылығы – күрделі экологиялық мәселелерді шешуде аталған технологияны қолдану арқылы оқушыларды шынайы ізденуге негізделген оқу тәжірибесіне баулу. Сонымен қатар, бүгінгі күннің қиындықтарын шешуге дайын, экологиялық сауатты ұрпақ тәрбиелеуге негіз құру болып табылады. Зерттеуде оқушылардың қабылдауын сапалық талдауды, педагогикалық бақылауларды және оқу нәтижелерін сандық бағалауды біріктіретін аралас әдістер тәсілі қолданылды. Геоэкологиялық тақырыптарға бейімделген проблемалық оқыту модульдерін әзірлеуді және енгізуді, содан кейін кері байланыс пен деректерді талдау негізінде, мұқият бағалауды және нақтылауды қамтыды.

Қарастырылған аралық нәтижелер геоэкология сабағына проблемалық оқыту технологиясын енгізу оқушылардың белсенділігін арттыратынын, топтық оқуға ықпал ететінін және тұжырымдамалық түсінуді жақсартатынын көрсетеді. Сонымен қатар, оқушылар шынайы мәселелер негізінде жазылған сценарийлерді шешу барысында жоғары мотивацияны және өз бетінше мәселені шешу дағдыларын көрсетті. Бұл нәтижелер мектеп географиясында экологиялық білім беруді ілгерілетудің трансформациялық құралы ретінде проблемалық оқыту технологиясының тиімділігін көрсетеді. Бұл зерттеу геоэкологияны оқытуда проблемалық оқыту технологиясының артықшылықтарының эмпирикалық дәлелдерін ұсынады. Оқушылардың оқу нәтижелерін оңтайландыру және қоршаған ортаны қорғауды ілгерілету үшін тиімді оқыту стратегиялары, оқу жоспарын жобалау принциптері және бағалау әдістемелері туралы түсінік береді.

Мақаланың практикалық маңыздылығы мектеп географиясында геоэкологияны оқытуды жақсартуға ұмтылатын мұғалімдерге, оқу бағдарламаларын әзірлеушілерге қатысты. Проблемалық оқыту технологиясын пайдалана отырып, білім беру мекемелері оқушыларды қоршаған ортаның нақты мәселелерін тиімді шешуге дайындайтын динамикалық оқу ортасын құра алады. Сонымен қатар, технологияға негізделген педагогиканың интеграциясы қазіргі білім беру тенденцияларына сәйкес келеді және 21 ғасырдағы даму үшін қажетті дағдыларды қалыптастыруға ықпал етеді.

Түйін сөздер: геоэкология, проблемалық оқыту әдісі, проблемалық жағдай, проблемалық сабақтың құрылымы, ситуациялық талдау, пікірталас.

*Тилекова Ж.Т., Каратай С.Е.**
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан
e-mail: ka-symba@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА ГЕОЭКОЛОГИИ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

Аннотация

В статье рассматривается использование технологии проблемного обучения при преподавании геоэкологии в школьной географии. Растущая важность экологической грамотности сегодня создает необходимость способствовать более глубокому пониманию этой темы учащимися и повышению их интереса за счет интеграции инновационных педагогических подходов. Цель работы – проверить эффективность технологии проблем- ного обучения в повышении понимания учащимися геоэкологических концепций, развитии навыков критического мышления и поощрении активного обучения.

Важность этого исследования заключается в том, чтобы познакомить с учащихся с опытом обучения, основанным на реальных исследованиях, с использованием упомянутой технологии в решении сложных экологических проблем. В то же время – создать основу для воспитания экологически компетентного поколения, готового решать проблемы сегодняш- него дня. В исследовании использовался смешанный метод, сочетающий качественный анализ восприятий учащихся, педагогические наблюдения и количественную оценку результатов обучения. Он включал разработку и внедрение модулей проблемного обучения, адаптированных к геоэкологическим темам, с последующей тщательной оценкой и доработкой на основе отзывов и анализа данных.

Рассмотренные промежуточные результаты показывают, что внедрение технологии проблемного обучения на уроке геоэкологии повышает вовлеченность учащихся, способствует групповому обучению, улучшает концептуальное понимание. Кроме того, учащиеся продемонстрировали высокую мотивацию и навыки самостоятельного решения проблем при решении сценариев, основанных на реальных проблемах. Эти результаты демонстрируют эффективность технологии проблемного обучения как преобразующего инструмента для продвижения экологического образования в школьной географии. Это исследование предоставляет эмпирические доказательства преимуществ технологии проблемного обучения в геоэкологическом образовании. Дает представление об эффективных стратегиях преподавания, принципах разработки учебных программ и методологиях оценки для оптимизации результатов обучения учащихся и содействия охране окружающей среды.

Практическая значимость статьи касается учителей, разработчиков учебных программ, стремящихся усовершенствовать преподавание геоэкологии в школьной географии. Используя технологию проблемного обучения, образовательные учреждения могут создать динамичную среду обучения, которая готовит учащихся к эффективному решению реальных экологических проблем. Кроме того, интеграция технологической педагогики соответствует современным тенденциям образования и способствует формированию навыков, необходимых для развития в XXI веке.

Ключевые слова: геоэкология, методика проблемного обучения, проблемная ситуация, структура проблемного урока, ситуационный анализ, дискуссия.

*Zh.Tilekova, S.Karatay**
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: ka-symba@mail.ru

APPLICATION OF PROBLEM-BASED LEARNING TECHNOLOGY IN STUDYING THE SECTION OF GEOECOLOGY IN SCHOOL GEOGRAPHY

Abstract

The article discusses the use of problem-based learning technology in teaching geoecology in school geography. The growing importance of environmental literacy today creates a need to promote students' deeper understanding of the topic and increase their interest through the integration of innovative pedagogical approaches. The purpose of the work is to test the effectiveness of problem-based learning technology in increasing students' understanding of geoenvironmental concepts, developing critical thinking skills, and encouraging active learning.

The importance of this study is to expose students to real-world research-based learning experiences using the mentioned technology in solving complex environmental problems. At the same time, to create the basis for raising an environmentally competent generation, ready to solve the problems of today. The study used a mixed methods approach, combining qualitative analysis of student perceptions, pedagogical observations, and quantitative assessment of learning outcomes. This involved the development and implementation of problem-based learning modules tailored to geo-environmental themes, followed by careful evaluation and refinement based on feedback and data analysis.

The considered intermediate results show that the introduction of problem-based learning technology in a geoecology lesson increases student engagement, promotes group learning, and improves conceptual understanding. Additionally, students demonstrated high motivation and independent problem-solving skills when solving scenarios based on real-life problems. These results demonstrate the effectiveness of problem-based learning technology as a transformative tool for promoting environmental education in school geography. This study provides empirical evidence of the benefits of problem-based learning technology in geo-environmental education. Provides insight into effective teaching strategies, curriculum design principles, and assessment methodologies to optimize student learning outcomes and promote environmental stewardship.

The practical significance of the article concerns teachers, curriculum developers seeking to improve the teaching of geoecology in school geography. Using problem-based learning technology, educational institutions can create dynamic learning environments that prepare students to effectively solve real-world environmental problems. In addition, the integration of technological pedagogy is in line with modern educational trends and promotes the formation of skills necessary for development in the 21st century.

Keywords: geoecology, problem-based learning methodology, problem situation, structure of a problem lesson, situational analysis, discussion.

Негізгі ережелер. Проблемалық оқыту технологиясын географияның оқу процесіне енгізу экологиялық тұрақтылық пен адамның қоршаған ортамен байланысы мәселелерінің маңыздылығын өзектендіреді. Геоэкологияны оқытудағы проблемалық оқытудың артықшылықтары: оқушыларды нақты экологиялық мәселелерді шешуге белсенді тарту жүйелі ойлауды, сыни талдауды қалыптастыруға және саналы экологиялық негізделген шешімдер қабылдауға ықпал етеді. Геоэкологияны оқытуда проблемалық оқыту технологиясын енгізу және одан әрі дамыту білім беру сапасын арттыруға ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортамен тиімді әрекеттесе алатын экологиялық сауатты ұрпақты қалыптастыруға да ықпал етуі мүмкін.

Кіріспе. Заманауи білім беру саласында технологияны педагогикалық тәсілдермен біріктіру, білім алу мен оқыту саласындағы көптеген өзгерістерге ықпал етті. Әртүрлі инновациялық әдістемелердің арасында проблемалық оқыту технологиясы сыни ойлауға, мәселелерді бірлесіп шешуге және тәжірибелік оқытуға ықпал ететін динамикалық құрылым ретінде ерекшеленеді. Жер жүйелері мен адам қызметінің арасындағы күрделі өзара әрекет- тесуді түсіну өте маңызды болып табылатын география сияқты пән аясында проблемалық оқыту технологиясының интеграциясы орасан зор әлеуетке ие. Бұл мақалада мектеп географиясының оқу бағдарламасының бөлігі ретінде геоэкологияны зерттеуде проблемалық оқыту технологиясын қолданудың негіздемесі, өзектілігі мен мақсаттары қарастырылады.

Бұл тақырыпты таңдау қазіргі білім беру тәжірибесіндегі мәселелердің толық шешілмеуімен негізделген. Геоэкологияның қоршаған ортаның динамикасын түсінудегі маңыздылығына қарамастан, проблемалық оқыту технологиясын осы салаға біріктіруді зерттейтін жұмыстар аз. Мұндай зерттеулердің болмауы геоэкологиялық білім деңгейін арттырудың инновациялық тәсілдерін зерттеу қажеттілігін көрсетеді, сол арқылы білім беру ғылымындағы бұл олқылықты жоюды көздейді. Сонымен қатар, бұл тақырыптың өзектілігі қоршаған ортаның деградациясынан, климаттың өзгеруінен және биоәртүрліліктің жоғалуынан туындаған өзекті жаһандық сын-қатерлермен айқындалады. Қоғам техногендік экологиялық өзгерістердің салдарымен күресіп жатқандықтан, осы күрделі мәселелерді шешу үшін білімі мен дағдылары бар, экологиялық сауатты азаматтар ұрпағын дамыту қажеттілігі күннен- күнге өзекті болып отыр. Осылайша, проблемалық оқыту технологиясын геологиялық білім беруге интеграциялау, қоршаған ортаның тұрақтылығына деген қоғамдық қызығушылықты, сонымен қатар оқушылардың географиялық түсінігін арттыру үшін маңызды теориялық және практикалық салдары бар.

Проблемалық оқыту технологиясы инновациялық әдіс ретінде экономикалық бағыттағы оқытуда кеңінен қолданысқа ие. Алайда, аталған технология білім беру жүйесінде XX ғасырдан бері пайдаланылса да, нақты география пәніне қатысты проблемалық оқыту технологиясы толығымен зерттеліп, қарастырылмаған [1].

Проблемалық оқыту технологиясы қазіргі білім беруде, әсіресе сыни тұрғыдан ойлауды, проблеманы шешу дағдыларын және пәнаралық білімді бағалайтын пәндерде көрнекті педагогикалық тәсілге айналды. Оқытудың конструктивті теорияларына негізделген проблемалық оқыту әдісі дәстүрлі мұғалімге бағытталған оқытудан оқушыға бағытталған сұрау мен ынтымақтастыққа баса назар аударады. Бұл парадигманың ауысуы оқушыларды тереңірек түсінуге, ауыспалы дағдыларға және өмір бойы оқу әдеттеріне ықпал ететін нақты әлем сценарийлерін көрсететін шынайы, құрылымдалмаған мәселелермен белсенді түрде айналысуға ықпал етеді. Бұл жан-жақты зерттеуде проблемалық оқытудың көп қырлы аспектілерін қарастыра отырып, осы саладағы жетекші ғалымдардың іргелі жұмыстары зерделенді. Ықпалды авторлар ұсынған әртүрлі анықтамаларды жүйелі түрде зерттей отырып, әртүрлі білім беру контексттерінде проблемалық оқыту тәжірибесінің негізінде жатқан негізгі принциптерді нақтылау мақсат етілді.

Ұсынылған 1ші кестеде білім берудегі және онымен байланысты салалардағы негізгі әдебиеттерден алынған проблемалық оқытудың ғылыми анықтамаларының жинағы көрсетілген. Әрбір анықтамада проблемалық оқытудың нюанстары қамтылып, оның білім беру философиясы, оқыту әдістері және оқудың жоспарланған нәтижелері түсіндіріледі. Осы анықтамаларды қатар қарастыра отырып, проблемалық оқытуды тұтас түсінуді қамтамасыз етуді, сол арқылы оның жүзеге асырылуын, тиімділігін және білім берудегі зерттеулер мен тәжірибедегі болашақ бағыттарын тереңірек зерттеуге негіз қалыптастыра аламыз [2-4].

Кесте 1 – *Проблемалық оқытудың анықтамалары*

Автор және дереккөз	**Проблемалық оқыту анықтамасы**
Savin-Baden, M., & Major, C. H. (1986), Journal of Medical Education журналында «Проблемалық оқыту әдістерінің таксономиясы»	Проблемалық оқыту – бұл білім алушыларға оқудың негізгі стимулы ретінде күрделі, дұрыс құрылымдалмаған мәселелерге тап болатын педагогикалық әдіс. Студенттер көбінесе жетекшінің немесе нұсқаушының көмегімен тәуелсіз зерттеу арқылы сәйкес ақпаратты табу, гипотеза жасау және шешімдерді құру үшін бірлесіп жұмыс істейді.
Савин-Баден, М. және Майор, С. Н. (2004). «Проблемалық оқытудың негіздері»	Проблемалық оқыту оқытудың негізі ретінде нақты өмірлік мәселелерді немесе сценарийлерді пайдалануды қамтиды. Оқушылар контекст аясында сыни ойлауды, ынтымақ- тастықты және тәртіптік білімді дамыту үшін көбінесе шағын топтарда белсенді түрде оқиды, зерттейді және мәселелерді шешеді.
Schmidt, H. G., & Moust, J. H. (2000). "Тәлімгерді тиімді ететін не? Проблемалық оқу бағдарламаларындағы оқуға құрылымдық теңдеулерді модельдеу тәсілі"	Проблемалық оқыту – бұл оқытудың триггерлері ретінде қызмет ететін шынайы, дұрыс құрылымдалмаған мәселелерді ұсынумен сипатталатын оқыту әдісі. Оқушылар дәріс емес, көмек көрсететін профессорлық-оқытушылар құрамының жетекшілігімен дербес зерттеуге, гипотеза құруға және бірлескен мәселелерді шешуге қатысады.

Берілген анықтамалар шынайы проблемаларға, пәнаралық оқытуға, бірлесіп ізденуге, сыни ойлау мен проблеманы шешу дағдыларын дамытуға баса назар аудара отырып, пробле- малық оқытудың оқушыға бағытталғаннын сипаттап көрсетеді.

Мектеп географиясында геоэкологияны оқытуда проблемалық оқыту технологиясын пайдалану тақырыбы шет елдік және отандық зерттеушілермен зерттелген. Сукманова Н.Ю., Сукманова Е.А. (2022) және Мұхитдинова Р.А. (2023) географияны оқытудағы проб- лемалық оқыту технологиясының артықшылықтарын алға тартады [5,6]. Өз кезегінде Мұхитдинова геоэкологиялық зерттеулерде құзыреттіліктерді дамытудағы STEAM техноло- гиясының рөлін ерекше атап өтті [6]. Дегенмен, Эрик Поусон (2006) өзінің зерттеуінде проблемалық оқыту технологиясына сыни бағасын береді. Зерттеушінің пайымдауынша, бұл технологияны пайдалану үшін мұқият дайындық және тиянақты сценарийді әзірлеу уақытты көп қажет етеді [7]. Бұл зерттеулер мектеп географиясында геоэкологияны оқытуды жақ- сарту үшін проблемалық оқыту технологиясының әлеуетін айқындап, сонымен қатар тиімді енгізудің маңыздылығын көрсетеді.

Сырдария өзенінің геоэкологиясының алдында бірқатар күрделі мәселелер тұр. Олардың ішінде су деңгейінің айтарлықтай төмендеуіне байланысты жаңа атыраптың пайда болуы, өзен ағынының жоғары реттелуі мен су тапшылығы жағдайында су ресурстарын тиімді басқару қажеттілігі, сондай-ақ, суды бөлу бойынша мемлекетаралық қақтығыстардың болуы. Ірі су қоймаларының төменгі ағыс ағындарын реттеудегі рөлі және су ресурстарын бақылауға арналған спутниктік деректердің әлеуеті де атап көрсетілген [8-11]. Осы мәселелердің барлығы Сырдария өзенінің ресурстарын тұрақты және бірлескен басқарудың қажеттілігін көрсетеді.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу нысаны ретінде Жаңақорған қалалық №110 мектеп-лицейінің 9 сыныбы қарастырылды. Зерттеу барысында 9-шы сыныптың география

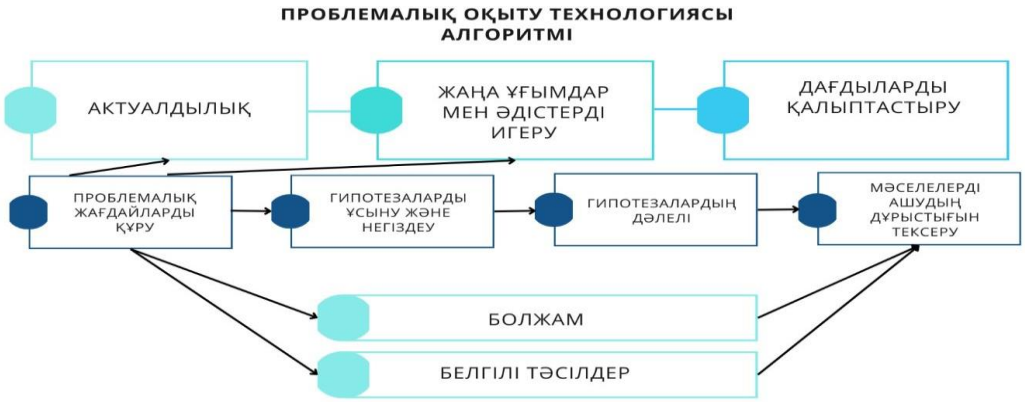
оқулығындағы «Сырдария өзені геоэкологиясы» тақырыбын таңдап алдық. Проблемалық оқыту технологиясы бойынша жағдай типтері талданып, типке сәйкес тапсырмалар жасалу алгоритмі құрастырылды. Таңдалған алгоритм негізінде «Сырдария өзені геоэкологиясы» тақырыбы бойынша тапсырмалар құрастырылып, оқушыларға ұсынылды.

Тапсырмалар құрауда проблемалық оқыту технологиясында кездесуі мүмкін жағдайлардың 4 типін қолдандық. Географияда проблемалық оқыту технологиясында жағдайлардың келесідей негізгі 4 типі ажыратылады (2-ші кесте).

Кесте 2 – *Проблемалық оқытудағы жағдайлар типтері*

Проблемалық жағдайдың типі	**Сипаттамасы**
Бірінші тип	Оқушылар оқу немесе өмірлік жағдайдағы жаңа деректерді жеткіліксіз түсінгендіктен шеше алмайтын тапсырмаға тап болады.
Екінші тип	Бұрын алынған білімді жаңа практикалық жағдайда қолдану қажет.
Үшінші тип	Теориялық мәселе бар, бірақ қайшылыққа байланысты практикалық тұрғыдан шешім қабылдау мүмкін емес.
Төртінші тип	Оқу тапсырмасын орындаудың практикалық нәтижелері мен оны шешу үшін теориялық білімнің жеткіліксіздігі арасындағы қайшылық.

Аталған проблемалық жағдайлардың әрқайсысы оқушылардың оқу процесінде қиындықтарға тап болуы мүмкін әртүрлі сценарийлерді білдіреді. Проблемалық оқыту әдісін тиімді қолдану оқушылардың өз бетінше жұмыс істеуге дайын болуын және қажетті дағдылардың болуын талап етеді (сурет-1). Дайындықтың жеткіліксіздігі және мотивацияның болмауы жағдайды үстірт талдауға алып келеді, оны терең түсінуге мүмкіндік бермейді.



Сурет –1. Проблемалық оқыту технологиясы алгоритмі

Бұл зерттеу жұмысын жүргізу барысында индукция, дедукция, анализ, синтез сынды зерттеудің жалпы әдістері қолданылды. Анализ әдісі оқушылардың сауалнама нәтижелерін, сабақты жүргізу барысында берген жауаптарын талдауда қолданылса, нәтижені саралап, баға беруде синтез әдісі қолданылды. Яғни синтез талдауға қарама-қарсы процесс, барлық талдамаларды біріктіріп, ой қорыту үшін қажетті әрекет болып табылады.

Ал, индукция да синтез тәрізді жеке, дара бөлшектерден жалпылай ой қорытындысын шығарудың тәсілі болып табылады, дедукция индукцияға қарама-қарсы пайымдау әдісі болып табылады. Екі әдіс те сабақты жүргізу барысында берілген тапсырмаларды орындату, сабақтың мақсатына жету үшін қолданылды.

Нәтижелер. «Сырдария өзенінің геоэкологиясы» тақырыбына сәйкес оқушыларға келесідей тапсырмалар ұсынылды.

Тапсырма-1. Сырдария өзенінде су ағынының төмендеуі байқалады, бұл экологиялық теңгерімсіздікке әкеледі. Бұл мәселенің себептері мен ықтимал шешімдерін қалай зерттеуге болады?

Болжамды шешім: Оқушылар климаттың өзгеруі, адам әрекеті (мысалы, суару, бөгеттер) және жоғары ағындағы суды пайдалану сияқты факторларды зерттей және талдай алады. Олар суды үнемдеу шаралары, тұрақты ауыл шаруашылығы тәжірибесі және өзендерді басқару бойынша халықаралық ынтымақтастық сияқты шешімдер ұсына алады.

Тапсырма-2. Сырдария өзені бассейні гуманитарлық дағдарыстар мен экономикалық шығындарға әкелетін су тасқыны мен құрғақшылық сияқты табиғи апаттарға бейім. Аймақтағы апатқа дайындық пен әрекетті қалай жақсартуға болады?

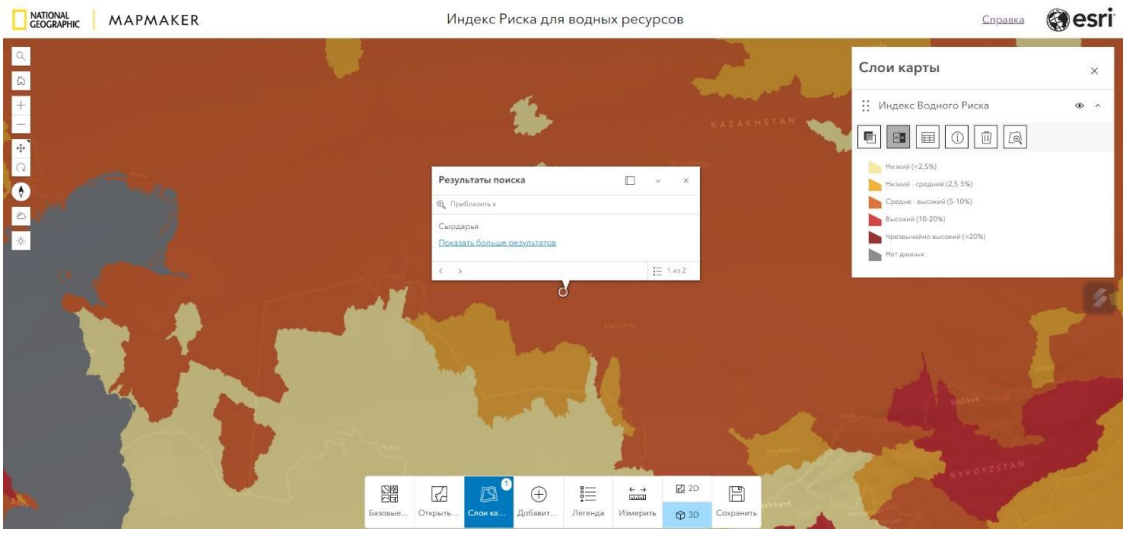
Болжамды шешім: Оқушылар ормандардың кесілуі, климаттың өзгермелілігі және инфрақұрылымның жеткіліксіздігі сияқты су тасқыны мен құрғақшылық қаупіне ықпал ететін факторларды зерттей алады. Олар осалдықты азайту және табиғи апаттарға төзімділікті арттыру үшін ерте ескерту жүйелері, төтенше жағдайларға дайындықты үйрету және жерді басқарудың тұрақты тәжірибесі сияқты шешімдер ұсына алады.

Тапсырма-3.

National Geographic MapMaker Interactive онлайн цифрлы палтформасы арқылы Сырдария өзенінің орналасуын анықтап, картаның көмегімен су ресурстарының риск индексін анықтау.

Болжамды шешім: https://www.arcgis.com/apps/instant/atlas/index.html?appid=0cd1cdee853c413a84bfe4b9a6931f0d сілтемесі арқылы National Geographic MapMaker Interactive сайтына өтіп келесі пункттерді орындау қажет:

- Су ресурстары индексі картасын ашу;
- Сырдария өзенін анықтау;
- Картадағы көрсетілген шарттар негізінде су ресурстарының риск индексін анықтау (сурет -2);



Сурет – 2. Су ресурстарының риск индексі.
National Geographic MapMaker Interactive

Ұсынылған цифрлы платформа National Geographic MapMaker Interactive негізінде келесідей жауап аламыз: бұл карта қабаты қазылған құдық, бұлақ, өзен, көл, тоған немесе

канал сияқты қорғалмаған көздерден ауыз суды алатын халықтың пайызын көрсетеді. Деректерді Дүниежүзілік ресурстар институты жинақтаған. Бұл деректер жинағы индекс болып табылады, яғни ол су мөлшері, су сапасы және жергілікті ережелер сияқты су тәуекелдерінің 13 түрлі түрін көрсететін деректерді қамтиды. Халық саны көп және судың қолжетімділігі төмен немесе суға қол жеткізу үшін қауіпсіз инфрақұрылымы бар басқа жерлерде олар қызыл реңктермен көрсетіледі [12]. Сырдария өзені, жалпы Қазақстан аумағы бойынша бұл индекс 10-20% көрсетеді, яғни жоғарғы идекс көрсеткіші.

National Geographic MapMaker Interactive сайтының келесідей артықшылықтарын атап өтуге болады:

- Веб-сайт нақты географиялық деректерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді, бұл оқушыларға шынайы ақпаратты зерттеуге және талдауға мүмкіндік береді.
- Веб-сайттың интерактивті сипаты оқушыларға карталармен өзара әрекеттесуге, қабаттарды қосуға және оқу тәжірибесін реттеуге мүмкіндік береді. Бұл тәжірибелік тәсіл белсенді өзара әрекеттесуді және географиялық түсініктерді тереңірек түсінуді қамтамасыз етеді.
- Интерактивті Map Maker сайты география, экология, тарих және мәдениет сияқты тақырыптардың кең ауқымын қамтиды. Бұл пәнаралық тәсіл мұғалімдерге әр түрлі пәндерді өз сабақтарына біріктіруге мүмкіндік береді, біртұтас оқыту тәжірибесін дамытуға ықпал етеді.

Сабақ соңында оқушылардан сауалнама алынды (кесте 3). Сауалнамадағы сұрақ бойынша ұсынылған үш тапсырма арасында, қай тапсырма қызықтырақ, жаңашыл болғаны анықталды.

Кесте 3 – *Сауалнама жауаптарының көрсеткіштері*

		Тапсырмалар		
		1-тапсырма	**2-тапсырма**	**3-тапсырма**
Оқушылардың жалпы саны	24	6	5	13
Пайыздық үлесі	100%	25%	21%	54%

Талқылау. Сауаланамаға жалпы саны 24 оқушы қатысты. Сауалнама ұсынылған үш тапсырма арасында қай тапсырма қызықтырақ, жаңашыл болғанын анықтау мақсатында жүргізілді. Сауалнамаға қатысқан 24 оқушы ішінен 25%-ы (6 оқушы) «Тапсырма-1» қызықты болды деп таңдау жасаса, 21%-ы (5 оқушы) «Тапсырма-2» қызықты деп таңдады. Ең көп таңдалған «Тапсырма-3» болды, оны сыныптың 54%-ы, яғни 13 оқушыға жаңашыл, қызықты болған тапсырма ретінде анықтады (сурет-3).



Сурет – 3. Қызықты болған тапсырмаларды анықтау бойынша оқушылардың сауалнама жауаптары

Географияны проблемалық оқыту арқылы оқытуда цифрлық платформаларды, онлайн карталарды және қосымша ресурстарды пайдаланудың артықшылықтары оқушыларға айтарлықтай ықпал етеді. Оқушылардың білімін молайтып, дағдыларын дамытып, географияны оқуға деген қызығушылығын оятуға оң әсер тигізеді.

Қорытынды. Қорытындылай келе, мектеп географиясы курсында Сырдария өзенін зерттеу мысалында геоэкологияны зерттеуге проблемалық оқыту технологиясын кіріктіру оқушылардың экологиялық ғылымдарды оқыту процесінде материалды қызықтыру арқылы меңгеруін арттырудың перспективті бағыты екенін атап өткен жөн. Нақты жағдайларды қарастырып, оны білім берудегі ынталандыру құралы ретінде қолдану арқылы оқушылардың күрделі экологиялық жүйелер туралы түсінігін тереңдетіп қана қоймай, сонымен қатар сыни ойлау, проблеманы шешу дағдыларын және қоршаған ортаны қорғау сезімін дамытуға болады. Сырдария өзенінің геоэкологиялық мәселелерін белсенді түрде талқылау, талдау арқылы оқушылар табиғи процестер, адам әрекеті және экологиялық тұрақтылық арасын- дағы байланыстарды жақсырақ түсінеді. Мұғалімдер технологиялар мен инновациялық педагогикалық тәсілдерді қолдануды жалғастыра отырып, проблемалық оқытуды енгізу арқылы мазмұнды оқу тәжірибесін қалыптастыра алады, келер ұрпақты үнемі өзгеріп отыратын планетамыздың сан қырлы міндеттерін шешуге қажетті білім мен дағдылармен қаруландырады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. *Ахметова Э.Б., Баймағанбетова Қ.Т. География сабақтарындағы проблемалық оқыту технологиясы: оқу әдістемелік құралы / Э.Б. Ахметова, Қ.Т. Баймағанбетова. – Қостанай: ҚМПИ, 2016. – 54 бет*
2. *Barrows H.S. A taxonomy of problem-based learning methods // Medical Education, V.20 (6), 1986. P. 481–486. doi: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x*
3. *Savin-Baden M., Major C. Foundations of Problem-based Learning. Open University Press, 2004 https://archive.org/details/foundationsofpro0000savi*
4. *Schmidt HG, Moust JH. What makes a tutor effective? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula. Acad Med. 1995 Aug;70(8):708-14. doi: 10.1097/00001888-199508000-00015. PMID: 7646747.*
5. *Сукманова Н.Ю., Сукманова Е.А. Преподавание географии: применение кейс-технологии в проблемном обучении // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. № 3 (39), 2022. С 105-118. http://eprints.tversu.ru/11505/ (дата обращения: 27.02.2024). doi: 10.26456/2226-7719-2022-3-105-118*
6. *Мухитдинова Р., Баймырзаев К. Формирование геоэкологической исследовательской компетентности будущих учителей географии с использованием steam-технологии при изучении базовых и профильных дисциплин // 3i: intellect-idea -innovation – интеллект – идея - инновация. №3, 2023. С. 238-248. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_3_238*
7. *Pawson E., Fournier E., Haigh M., Muniz O., Trafford J., Vajoczki S. Problem-based Learning in Geography: Towards a Critical Assessment of its Purposes, Benefits and Risks, Journal of Geography in Higher Education, V.30:1, 2006. P. 103-116. DOI: 10.1080/03098260500499709*
8. *Арыстамбекова Д.Д., Тевс Н., Турсумбаева М. Оценка гидроэкологического состояния дельты реки Сырдарьи // Центральноазиатский журнал водных исследований. Т.5(1), 2019. С.49–62. https://doi.org/10.29258/cajwr/2019-r1.v5-1/29-41.eng*
9. *Khamidov M. Implementing Integrated Water Resources Management in Central Asia // NATO Science Series: IV. V. 77. - pp.25-34. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5732-8_2*
10. *Абдурасул К. Дефицит воды и динамика межгосударственного сотрудничества в бассейне реки Нарын и Сырдарьи // Центральная Азия и Кавказ. Т.15, Выпуск 3, 2012.*

11. Crétaux J., Biancamaria S., Arsen A., Bergé-Nguyen M., Becker M. Global surveys of reservoirs and lakes from satellites and regional application to the Syrdarya river basin // Environmental Research Letters. V.10, 2015. 015002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/015002

12. National Geographic MapMaker Interactive сайты: https://www.nationalgeographic.org/society/education-resources/mapmaker-launch-guide/

References:

1. Ahmetova E.B., Baimağanbetova Q.T. Geografia sabaqtaryndağy problemalyq oqytu tehnologiasy: oqu ädıstemelık qūraly / E.B. Ahmetova, Q.T. Baimağanbetova. – Qostanai: QMPİ, 2016. – 54 bet

2. Barrows H.S. A taxonomy of problem-based learning methods // Medical Education, V.20 (6), 1986. P. 481–486. doi: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

3. Savin-Baden M., Major C. Foundations of Problem-based Learning. Open University Press, 2004 https://archive.org/details/foundationsofpro0000savi

4. Schmidt HG, Moust JH. What makes a tutor effective? A structural-equations modeling approach to learning in problem-based curricula. Acad Med. 1995 Aug;70(8):708-14. doi: 10.1097/00001888-199508000-00015. PMID: 7646747.

5. Sukmanova N.İu., Sukmanova E.A. Prepodavanie geografii: primenenie keis-tehnologii v problemnom obuchenii // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia i geoekologia. № 3 (39), 2022. S 105-118. http://eprints.tversu.ru/11505/ (data obraşenia: 27.02.2024). doi: 10.26456/2226-7719-2022-3-105-118

6. Muhitdinova R., Baimyrzaev K. Formirovanie geoekologicheskoi issledovatelskoi kompetentnosti buduşih uchitelei geografii s ispölzovaniem steam-tehnologii pri izuchenii bazovyh i profilnyh disiplin // 3i: intellect-idea -innovation – intelekt – ideia - innovasia. №3, 2023. S. 238-248. https://doi.org/10.52269/22266070_2023_3_238

7. Pawson E., Fournier E., Haigh M., Muniz O., Trafford J., Vajoczki S. Problem-based Learning in Geography: Towards a Critical Assessment of its Purposes, Benefits and Risks, Journal of Geography in Higher Education, V.30:1, 2006. P. 103-116. DOI: 10.1080/03098260500499709

8. Arystambekova D.D., Tevs N., Tursumbaeva M. Osenka gidroekologicheskogo sostoiania delty reki Syrdari // Senträlnoaziatski jurnal vodnyh issledovani. T.5(1), 2019. - pp.49–62. https://doi.org/10.29258/cajwr/2019-r1.v5-1/29-41.eng

9. Khamidov M. Implementing Integrated Water Resources Management in Central Asia // NATO Science Series: IV. V. 77. C.25-34. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5732-8_2

10. Abdurasul K. Defisit vody i dinamika mejgosudarstvennogo sotrudnichestva v baseine reki Naryn i Syrdari // Senträlnaia Azia i Kavkaz. T.15, Vypusk 3, 2012.

11. Crétaux J., Biancamaria S., Arsen A., Bergé-Nguyen M., Becker M. Global surveys of reservoirs and lakes from satellites and regional application to the Syrdarya river basin // Environmental Research Letters. V.10, 2015. 015002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/1/015002

12. National Geographic MapMaker Interactive сайты: https://www.nationalgeographic.org/society/education-resources/mapmaker-launch-guide/

ҒТАМР 39.03.15 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.012**

Е.Қ.Қожабаев, Ж.Т.Тилекова*
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
e-mail: yermkhanbek@mail.ru

МЕКТЕП ГЕОГРАФИЯСЫНДА ГЕОЭКОНОМИКА БӨЛІМІН ОЙЫН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНЫП ОҚЫТУ

Аңдатпа

XXI ғасыр мұғалімінің басты міндеті, оқушылардың оқу үрдісіне белсенді қатысуға шақыратын сабақтарды жоспарлай алуы. Ол үшін әрине, оқытудың озық әдіс-тәсілдерін меңгеруі қажет. Мұғалімнің сабақты жүргізудің көп әдістерді білуі, оның басты қаруы болмақ. География сабағының белсенді өтуі де тікелей мұғалімге байланысты. Оқушылардың әлемді тануы, оны зерттеп білуі географияны танудан басталады. Ал, географиядан алғашқы білімдері мектепте қаланады.

Ойын технологиялары білім беру технологияларының құрамдас бөлігі болып табылады. Білім беру процесінде ойын технологияларын педагогика мен практикада қолдану мәселесі бұрыннан өзекті болып келеді. Л.С.Выготский, А.Н.Леонтьев, Д.Б.Эльконин және т.б. ғалымдар ойын теориясын, оның әдіснамалық негіздерін, әлеуметтік табиғатын, оқушының дамуындағы маңызын зерттеді. Білім алушылардың уәждемесі мен тиімділігін арттыру мақсатында оқытудың түрлі салаларында ойындарды пайдалану кең тараған. Ойындарды оқытуда пайдалану білім алушылардың проблемаларды шешу, бірлескен қарым-қатынас, стратегиялық ойлау сияқты негізгі құзыреттерін ілгерілетуге мүмкіндік береді. Бұл жұмыстың мақсаты география сабағында оқушылардың ойлау қабілеті мен дағдысын қалыптастыруда, ойын технологияларын қолдану болып табылады.

Бүгінгі таңда, дүниедегі болып жатқан ұлттық экономикалық және саяси өзгерістер мен өзгерістерге бірден әсер етіп отыратын: өндіріс, маркетинг, энергетика, халық, кен орындары, сыртқы сауда, көлік, көлік тасымалы сияқты бүкіл дүниежүзілік географияның деректеріне талдау жасау мүмкін емес. Бір-бірінен тәуелсіз, ұлттық және халықаралық экономикалық-саяси қатынастар аясында жаңа ұрпаққа әлемдік экономиканың осы біртұтас әрекетін түсіндіру мен түсіндіруді жеңілдететін геоэкономиканы оқытпай, ұлттық даму мен әлауқатқа жету де қиын. Дамушы елдер, көптеген дамыған елдер сияқты, әлемдік саясат пен экономикадағы осы қарқынды өзгерістерге бейімделу үшін білім беру жүйесінде жаңа пәндердің жоқтығын мойындады және геоэкономиканы жас ұрпаққа оқытылатын міндетті пән ретінде қабылдады. Демек, оқушылардың геоэкономика туралы терең білуі, болашақта олардың аймақтық немесе ғаламдық проблемаларды түсініп, шешуіне мүмкіндік береді.

Мақала жұмысында 10-11-сыныптарда қамтылған «Геоэкономика» бөлімін ойын технологиялары арқылы оқытудың бірнеше әдістері негізделген. Көрсетілген әдістермен оқушыларға тарсырма жұмыстары да келтірілді. Әр тапсырмада оқушылардың жас ерекшеліктері мен олардың білім деңгейлері ескеріледі. Оқытуда ойын технологиясын қолдану, білім алушыларда географиялық ой қалыптастырып, оқушылардың білім дәрежесін анықтай алады.

Түйін сөздер: География, географиялық таным, әдіс, ойын технологиясы, геоэкономика.

Кожабаев Е.К., Тилекова Ж.Т.*
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан
e-mail: yermkhanbek@mail.ru

ОБУЧЕНИЕ ГЕОЭКОНОМИКИ В ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИГРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация

Главная задача учителя 21 века – уметь планировать уроки, побуждающие учащихся к активному участию в учебном процессе. Для этого, конечно, необходимо освоить передовые методы обучения. Знание учителем многих методов обучения будет его главным оружием. Активное проведение урока географии также напрямую зависит от учителя. Познание учащимися мира, их способность его изучать начинается со знания географии. А первые базовые знания по географии приобретаются в школе.

Основная технология требует необходимой части инструкций по технологии. Проблема изучения технологии у педагогов и практиков очень актуальна для образовательной практики. Л. С. Выготский, А. Н. Лявонцей, Д. Б. Эльконин и другие. новички изучали теорию метадалагическую ассоциацию, социальную природу и значительное развитие новичков. В целях повышения мотивации и работоспособности учащихся широко распространено использование игр в различных сферах образования. Использование игр в образовании позволяет учащимся улучшить свои основные компетенции, такие как решение проблем, совместное общение и стратегическое мышление. Цель данной работы – использование игровых технологий в формировании мыслительных способностей и умений учащихся на уроке географии.

Сегодня невозможно проанализировать данные по всей географии мира: производству, энергетике, населению, месторождениям, внешней торговле, транспортировке и переездам., а также об экономике и политике страны. Без подготовки в области геоэкономики трудно достичь национального развития и благополучия, что помогает объяснить это единое действие мировой экономики в рамках национальных и международных экономических и политических отношений. Развивающиеся страны, как и многие развитые, признают, что в системе образования нет новых предметов, которые могли бы адаптироваться к таким быстрым изменениям в мировой политике и экономике, и рассматривают географию и экономику как обязательные предметы для преподавания. Таким образом, глубокие знания студентов по геоэкономике позволят им понимать и решать региональные или глобальные проблемы в будущем.

На основе работы статьи основаны несколько методик преподавания «Геоэкономики», включенных в 10-11 классы с использованием игровых технологий. Используя указанные методы, учащимся также была представлена работа по рисованию. В каждом задании учитываются возрастные особенности учащихся и уровень их образования. Использование игровых технологий в образовании способно формировать у учащихся географическое мышление и определять уровень образованности учащихся.

Ключевые слова: География, географические знания, метод, игровая технология, геоэкономика.

E. Kozhabaev, J.Tilekova*
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
e-mail: yermkhanbek@mail.ru

TEACHING OF GEOECONOMICS IN SCHOOL GEOGRAPHY USING GAME TECHNOLOGIES

Abstract

The main task of the teacher of the 21st century is to be able to plan lessons that are more actively involved in the educational process. For this, of course, it is necessary to master advanced teaching methods. A teacher's knowledge of many teaching methods will be his main weapon. The active conduct of a geography lesson also directly depends on the teacher. Students' knowledge of the world, their ability to study it, begins with the knowledge of geography. And the first basic knowledge of geography is acquired at school.

The game technology is based on the technology of organizing the educational process. The issue of using gaming technologies in teaching and practice has long been associated with the educational process. L.S.Vygotsky, A.N.Leontiev, D.B.Elkonin, etc. The scientists studied game theory, its methodological basis, its social nature and its importance in the development of students. Games are widely used in various fields of education to increase students' motivation and academic performance. Using games in education can improve students' core abilities such as problem solving, collaborative communication, and strategic thinking. The purpose of this work is to use gaming technologies to develop students' thinking skills in geography lessons.

Today it is impossible to analyze data on the geography of the whole world: production, sales, energy, population, deposits, foreign trade, transport, transportation, etc. This directly affects the economic and political changes in the country, as well as the changes taking place in the world. . Without training in geo-economics, it is difficult to achieve national development and prosperity, which contributes to the explanation and description of the world economy to a new independent generation within the framework of national and international economic and political relations. Developing countries, like many developed ones, recognize that there is no new subject in the education system that could adapt to such rapid changes in world politics and the economy, and consider geo-economics as a compulsory subject. Therefore, students' deep knowledge in the field of geo-economics allows them to.

The main work is these articles, several methods of teaching “Geoeconomics” are based, included in grades 10-11 using gaming technologies. Using the above methods, students were also presented with a drawing activity. Each task takes into account the age characteristics of students and their level of education. The use of gaming technologies in education can form geographical thinking in students and determine the level of education of students.

Keywords: Geography, geographical knowledge, method, gaming technology, geoeconomics.

Негізгі ережелер. Қазіргі таңда жаңа буынның алдынғы буынға қарағанда үлкен айырмашылық, сонымен қатар қазіргі замандағы оқушылардың ойлау қабілеті мен оқуға деген ізденістерін біршама төмендегенін байқаймыз. Осы орайда жаңа оқыту бағдарламасына сәйкес оқытудың әдістерін жаңа технологияларды қолдану арқылы қызығушылығын артты- руға болады. География сабағында оқушыларға жаңа технологияны қолдану арқылы оқытып, алған білімді өмірде қолданатындай және қызығушылықты арттыратындай білікті маман- дардың тәжірибесін қарастырамыз.

Кіріспе. Бүгінгі таңда коммуникациялық және ақпараттық технологиялардың қарқынды дамып келе жатқан дамуы әр адамнан әлемді және өз елін дұрыс қабылдауды және тануды

талап етеді. Сондықтан заман талабына сай жеке тұлғаны тәрбиелеу үшін география пәндерін білім мен әдіс жағынан дұрыс меңгеру керек. Өйткені география әлемде болып жатқан физикалық, адами, экономикалық және саяси оқиғалардың себептері мен салдарын ашу арқылы сыни ойлай алатын адамдарды қалыптастыруға ықпал етеді.

Қазіргі уақытта оқытудың әртүрлі әдістері бар. С. Симбаеваның пікірінше, бұл әдіс зерттеу барысында белгілі бір қорытынды жасауға бағытадлып теория мен практикаға негізделген.Бірнеше логикалық әрекеттердің бір түрі болып табылады [1]. Оқытуда ойын технологиясын қолдану – оқу үрдісінде оқушының ақпаратты пассивті қабылдауында көмектесетін әрекеттесуші құралы деп айта аламыз [2]. Ойын технологиясын қолдану кезінде біз оқушылардың өз бетінше ойлау, топтық жұмыстағы рөлі, шығармашылық қабілеті сияқты т.б. дағдыларын аңғарамыз. Мұғалімнің бұл кездегі әрекеті - ойын технологиясының әдістері оқушыға тікелей арналған және көбірек білім ала алатына көз жеткіземіз.

Мектеп географиясында геоэкономика бөлімін меңгеру өте маңызды. Геоэкономикалық көзқарас ұлттық мемлекеттерге өзгермелі жағдайларда өздерін қайта анықтауға және жаһандану процесінде экономикалық және саяси әлемде жаңа тәртіпте орын алу үшін күресуге бағыттайды [3, 1822б.]. Геоэкономика ұлттық мемлекеттер пайда болғаннан кейін мемлекетаралық қатынастар мен сыртқы саясатты түсіндіруге бағытталған көзқарастар өрісінің соңғы кезеңі ретінде сипатталады. Әдіс ретінде саясатқа емес, экономикаға, технологияға және географияға мән беріле отырып, осы негізде мемлекеттердің өмірлік және құрылымдық мүдделері анықталады Басқаша айтқанда, геоэкономика географияның экономикаға әсерін зерттейтін ғылым саласы ретінде қаралады. Геоэкономика түсінігін геосаясат түсінігінен ажырататын ең маңызды белгі: геосаясат – өткенді, ал геоэкономика – болашақты бейнелейді [4].

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты - мектеп географиясында геоэкономика бөлімін оқытуда ойын тәсілін қолдана отырып оқушының жаңа тақырыпты қабылдауын зерттеу болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арнап География оқулығын К.Каймулдинова мен С.Әбілмәжіова ұсынған. Оқулықта «Геоэконо- мика» толықтай бір бөлім ретінде қаралады. Бөлімде «Геоэкономика негіздері» және «Шаруашылықтың ұйымдастыру факторлары», «Дүниежүзі елдері экономикалық даму елдері көрсеткіш» тақырыптары туралы айтылады [5]. Бұл сыныпта геоэкономика туралы алғашқы түсінікпен танысып және мемлекеттердің шаруашылығы мен экономикасы тұрғы- сынан қарастырса, 11-сыныпта Қазақстанның геоэкономикалық жағдайы мен әлеуетіне баға береді.

"Ойын педагогикалық технологиясы" ұғымы педагогикалық процесті әртүрлі педагогикалық ойындар түрінде ұйымдастырудың көптеген әдістері мен тәсілдерін қамтиды. Жалпы, педагогикалық ойындар белгілі бір формаларда нақты зерттелетін және тексерілетін белгілі бір педагогикалық нәтижелерді тудыратын арнайы танымдық шығармашылықпен сипатталады. Ойын технологияларының оқу-тәрбие процесіндегі орны мен рөлі, ойын және оқу элементтерінің үйлесуі көбінесе мұғалімнің іс-әрекетті қабылдауына және педагогикалық ойындардың жіктелуіне байланысты [6]. Оқу процесінің сипатына қарай олар келесі топтарға бөлінеді: оқыту, оқыту, бақылау, жалпылау; таным, оқыту, дамыту; көбею, өндіріс, шығармашылық; қарым-қатынас, диагностика, зияткерлік ойындар бұл техниканың мақсаты уағыздау (ой-өрісін кеңейту), танымдық іс-әрекет; практикалық іс-әрекет – іс- әрекетке қажетті белгілі бір дағдылар мен ақыл-ой қабілеттері. дарындылықты дамыту. Даму (зейін, есте сақтау, сөйлеу, ойлау, қиял,шығармашылық ойлауды дамыту, үлгілерді қалыптастырудағы икемділік, ең жақсы шешімді табу және т.б.; даму және тәрбие (жеке тәрбиені, ерік-жігерді, адамгершілікті, эстетикалық және идеологиялық ұстанымдарды, ынтымақ-

тастықты, ұжымшылдықты, мейірімділікті және т.б. қалыптастыру), әлеуметтену (әлеуметтік нормалармен және құндылықтармен танысу, жағдайларға бейімделу).

Заман талабына сай техника мен технологиялардың дамуы арқасында білім беру бағдарламасында түрлі техникалар арқылы сабақ өткізілу қолданып жатыр. Соның ішінде ең көп таралған тәсіл ойын технологиясы. Осы технология арқылы балалардың қызығушылығын арттырып, сабаққа деген зейінін аудару арқылы білім деңгейлерін арттыруға болады. Мектеп бағдарламасында геоэкономика бөлімінің тақырыптарын меңгертуде төмендегі ойын әдістерін қолдануға болады [8].

РАФТ әдісі. Р(рөл), А(аудитория), Ф(форма), Т(тақырып). Бұл белгілі бір тақырып аясында ойды жазбаша түрде жеткізу тәсілі, яғни әлеуметтік ойын түрінде орындалатын тапсырма. Тапсырма белгілі бір мәселені талдау, ол туралы өз пікірін және көзқарасын білдіру негізінде орындалады. Ол үшін ең алдымен рөл таңдалады (автор, кейіпкер, тыңдарман, қаламгер, қоғам қайраткері, т.б.). Рөл анықталған соң айтылатын ой кімге арналатыны, яғни аудитоия анықталады. Енді айтатын ойды жеткізу формасы анықталады (шолу, эссе, баяндама, әңгіме, күнделік т.б.). Ең соңында тақырып қойылады. Бұл әдіс сыни тұрғыдан ойлауды дамытуда ерекше орын алады және оны жеке жұмыста да, топтық жұмыста да орындауға болады. Мысалы, сіз қалам сияқты сөйлей аласыз, содан кейін оның адам өміріндегі қызметі мен рөліне басқа қырынан қарай аласыз [1, 57б.].

Жарнама әдісі. Бұл ойды ұтымды жеткізу мүмкіндік беретін ойын түріндегі оқыту әдісі. Ағымдағы тақырыпқа байланысты оның маңызды элементімен жарнама жасауға болады, Жарнама тілі қысқа, қызықты және мобильді болуы керек. Сонымен бірге ол өзінің айтқанына сендіре алатындай сенімді болуы керек. Жарнама біздің күнделікті өмірімізде кең таралған, сондықтан оны бәрі біледі. Сізге жарнамалау үшін не қажет екенін және мақсат не екенін анық білу керек. Ол ойды қысқа нұсқада жеткізуге үйретеді, бірақ сонымен бірге негізгі ойды айтады. Зерттеушілердің көпшілігі жарнаманы ғылымның ерекше саласына жатқызады, практиктер оны менеджмент, кәсіпкерлік және бизнес салаларынан іздегісі келеді, ал жарнаманы әзірлеумен айналысатын мамандар бұл шығармашылық процестің бір түрі деп есептейді [1, 59б.].

Кроссенс - ағылшын тілінен. (inter - «арасында»; act - «әрекет»). Сөзбе-сөз аударғанда «мағыналардың қиылысу» деген мағынаны береді. Бұл әдісті ойлап тапқан ғалымдар «кроссворд» сөзіне сүйене отырып алған.

Кроссенс – бір-бірімен өзара байланысы бар суреттер тізбегі. Кроссенс құру барысында суреттер тор көздерге орналастырылады және таңдап алынған суреттер алдыңғы тұрған суретпен мағыналық байланыста болады. Барлық суреттердің байланысы белгілі бір оқиғаны немесе құбылысты білдіруі мүмкін. Суреттің дәл ортасындағы сурет мағынасы жағынан барлығын біріктіреді. Бұл әдісті сабақ тақырыбын ашу барысында, қорытындылауда және шығармашылық жұмыс ретінде ұсынуға болады. Әдіс оқушылардың белсенді түрде сыни ойлануға, бірлесіп әрекет етуге және шығармашылығын дамытуға мүмкіндік береді [1, 59б.].

Нәтижелер. География сабағында білімге деген қызығушылық, ізденуге, зерттеуге, жасауға, тапқырлықты дамытуға деген құштарлық атмосферасын қалыптастырудың маңызы зор. Сондықтан оқушылардың танымдық іс-әрекетінің қай түрінде, қай бағытта болмасын танымдық қызығушылықтарын сақтаудың сан алуан жолдары мен әдістерін іздестіру қажет. Белсенді оқыту – бұл оқытудың кез келген тәсілі, онда барлық оқушыларға оқу үрдісіне қатысу ұсынылады. Жоғарыда келтірілген оқытудың әдістерін қолдану арқылы оқушы жаңа тақырыпты еркін қабылдап, түсіне алады. Мысалы, жоғары аталған рафт әдісінің көмегімен, 10-сынып оқулығының «Дүниежүзі елдерін экономикалық даму деңгейі бойынша жіктеу. Дамыған елдер» тақырыбына, топтық тапсырма беруге болады. Бұл әдісті бірнеше қадамдарға қойып орындатуға болады.

1- қадам. Оқушы өздерін кімнің атынан сөйлейтіндіктерін анықтап рөл таңдап алады. Мысалы: дамыған елдер

2- қадам. Айтқысы келетін тақырыптарының кімге арналатындығына аудитория таңдап алу. Мысалы: дамушы елдер немесе артта қалушы

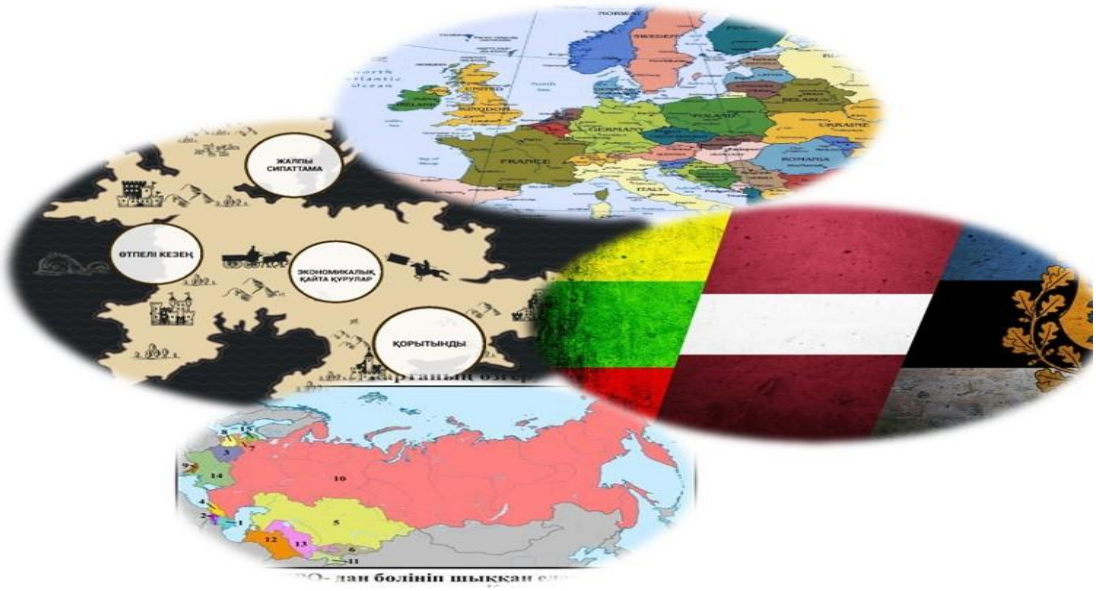
3- қадам. Тақырыпты жеткізу немесе ұсыну форматын нақтылау. Мысалы: даму жоспары көрсетілген нақты қадамдарды ауызша баяндау

4- қадам. Негізгі тақырыпты таңдау. Мысалы: Елдердің экономикалық дамуы

Оқушылар өздеріне қойып алған қадамдар бойынша жұмыс жасайды. Яғни, дамыған мемлекет ретінде, артта қалған немесе дамушы мемлекеттерге өзінің қалай жетістікке жеткенін, экономика мен шаруашылықты дамытуда нақты жоспарларды айқындап көрсетеді. Дамушы мемлекеттерді алға жылжыту мақсатында өз тәжірибелерімен бөліседі. Бұл тапсырманы орындау барысында оқушылар сыни тұрғысынан ойланып, проблеманың шешу жолын ұсына алады.

Жарнама әдісі арқылы «Дүниежүзі елдерінің экономикалық даму стратегиясы» тақырыбына оқушыларға, бір мемлекеттің даму стратегиясын таңдап алып, жарнама жасауға тапсырма беруге болады. Бұл тапсырманы орындау барысында оқушылар өздеріне бір мемлекеттің даму стратегиясын таңдап алып, басқа мемлекеттерді өз сөзіне сендіре алатындай, көрсеткен даму стратегиясының ұтымды жақтарын айта отырып жарнама жасау керек. Басқа мемлекеттердіңде сол даму стратегиясын қолдануға үгіт-насихат жүргізе алу керек. Тапсырма орындау барысында оқушылардың зерттеушілік қасиеті дамиды және алған ақпараттарын өз сыныптастарына бере алады.

Кроссенс әдісі арқылы төменде берілген 1-ші суретте берілген суреттер көмегімен «Өтпелі экономика елдері» тақырыбын оқушылардың ойына шауыл жасау арқылы анықтауға көмек береді. Географияда бұл әдісті, кез-келген тақырыпта қолдануға болады.



Сурет–1. Кроссенс әдісінде пайдаланылатын суреттер

1- Орталық және Шығыс Еуропаның бұрынғы социалистік елдері;
2- Балтық бойы Республикалары;
3- Бұрынғы КСРО құрамында болған елдер;
4- Өтпелі экономика елдерінің даму жолы

Сонымен суреттерді мағыналарына қарай қосу арқылы, сабақтың тақырыбын анықтайды. Ортасында сурет негізгі тақырыпты ашатын сурет болмақ. Картадағы мемлекеттердің барлығы өздерінің экономикасын қайта құрудан өткізген, өзінің жеке тәуелсіздігін алған, даму жолы ұқсас сипаттары бар мемлекеттер. Қазіргі таңда бұл мемлекеттердің барлығын «Өтпелі экономика елдері» деп атайды.

Талқылау. Зерттеуге Қазақстандағы Қызылордалық мектептің тоғызыншы сынып 50 оқушысы қатысты. Эксперименттік және бақылау топтарындағы оқушылар саны 25. Мұғалімдер зерттеу қатысушыларды тиімді әдіс арқылы топтарға жіктеді. Сәйкесінше, тоғызыншы сынып эксперименттік және бақылау тобы ретінде кездейсоқ таңдалды. Әр топтағы білім алушылардың 15-сі ер бала, 10-і қыз бала болып табылды. Оқушылардың жасы 14-15 жас аралығында болды.

Кесте 1 – *Т-тест және р-мәндері бар 2 топ студенттерінің жұптамаған кейінгі тест нәтижелері*

Топтар	Оқушылар	Орта мән	SD	df	Т тест	Р мәні
бақылау	25	17.76	4.27	48	t = 4.5174	0.0001
эксперименттік	25	23.68	4.97			

Жоғарыдағы кестеде орташа балл мәндері, екі топтың SD мәндері және есептелген Т-тест және кейінгі тесттің р-мәндері берілген. Оқушылардың кейінгі тестілеудің ұпайларының статистикалық талдауы екі топтың арасындағы айырмашылықты көрсетеді. Орташа балл 23,68, стандартты ауытқуы 4,97. Еркіндік дәрежесі 48 және t-мәні 4,5174-ке тең, ал р-мәні 0,0001, бұл екі топ арасындағы сынақ ұпайларының айырмашылығы статистикалық тұрғыдан маңызды екенін білдіреді. 2 топтың Т-тест нәтижелері бойынша 2 топтың әртүрлі екеніне 95% сенімділікпен айтуға болады.

Жалпы оқушылардың географияға қызығушылығын арттыру үшін келесідей жұмыстар жүргізілу керек:

- Тақырыпты жеңіл түрле түсіндіру;
- Интербелсенді оқыту технологиясын қолдану;
- Практикалық түрде көп жұмыс жасау.

Сонымен, сабақтарда іскерлік ойын технологияларын (ойын элементтері, ойын жағдайлары) белсенді қолдану нәтижесінде оқушылардың білім тиімділігі 10% - ға «жақсы», «қанағаттанарлық» бағалаудан оқушылар саны 9% - ға азайды. Ойын технологияларын қолдану, әрине, әлеуметтік - экононмикалық географиясы бойынша теориялық білімнің сапасын арттырады деген тұжырымды растаймыз. Тәжірибе нәтижелеріне сүйене отырып, әртүрлі іскерлік ойын жаттығуларын, іскерлік ойын жағдайларын, викториналар ойындарын, жұмбақтарды қолдану нәтижесінде географиялық номенклатураны зерттеуге деген қызығушылық «жақсы» 9% - ға, өте жақсы - 7% - ға, «қанағаттанарлық» - 16% - ға төмендеді. Тәжірибелік жұмыстың айқындаушы және бақылаушы кезеңдерінде алынған деректерді анализ оқытудың іскерлік ойын технологиясын қолданудың тиімділігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Оқушылардың пәнге деген қызығушылығы, білім сапасы, географиялық номенклатурамен жұмыс істей білуі орта есеппен 8% - ға өсті. Жоғарыда айтылғандардың бәрінен біз іскерлік ойын технологияларын қолданудың тиімділігі туралы қорытынды жасаймыз.

Бұл зерттеу жұмыстарын жасау арқылы тек оқушылар ғана емес өзіме де көптеген тәжірибе жинадым және білімім теориялық және практикалық тұрғыдан артты.

Қорытынды. Жалпы, дидактикалық ойындар география сабақтарында оқушылардың білім сапасын едәуір арттыра алатындығы эксперименталды түрде анықталды. Экспе- риментте айқын көрсетілгендей, 2 топ статистикалық тұрғыдан әртүрлі нәтижелерге ие болды. Алдын ала тестілеу нәтижесі екі топтағы оқушылардың бірдей жағдайда екенін көрсетті. Екі топтағы оқушылардың орташа ұпайлары 8,92 және 9,24 болды. Т-критерийі бұл нәтижелер статистикалық маңызды емес және топтар бірдей екенін көрсетті. Алайда, кейінгі тестілеу ұпайлары теріс нәтижені көрсетті. Кейінгі тестілеу бойынша бақылау тобының SD мәні 4,27 болған кезде орташа баллы 17,76 болды, ал эксперименттік топ SD мәні 4,97 болған кезде орташа балл 23,68 болды. Кейінгі тестілеу ұпайларының Т және р мәндері 4,5174 және 0,0001 екендігі анықталды, яғни топтар және олардың статистикалық нәтижелері әртүрлі деген қорытындыны 95% сенімділікпен айтуға болады. Геоэкономика салаларында және әртүрлі елдерде білім беру процесінде дидактикалық ойындарды практикалық қолдану қатысушылардың танымдық белсенділігін едәуір арттырды. География сабағында педагогикалық ойын технологияларын қолдану оқушылардың шығармашылығын, дербестігін, танымдық белсенділігін жандандырады.

Педагогикалық технологиялардың әртүрлілігі әртүрлі ойын технологияларын қолдана отырып сабақтарды құруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Симбаева С. Белсенді оқу мен оқытуда қолданылатын әдістер. Әдістемелік құрал. - Нұр-Сұлтан.: «Тұран-Астана» университетінің баспаханасы, 2019. – 133 б.

2. Brame C. «Active learning». https://cft.vanderbilt.edu/wpcontent/uploads/ sites/59/Active-Learning.pdf (Қаралды 06.02.2024)

3. Bayaliyev A., Ussenov N., Abdimanapov B., Aldasheva A., Amangeldi O., Zhakypbek A. Methodological aspects of the study of modern geoeconomics processes in the school geography course // World Journal on Educational Technology: Current Issues. V. 14. N. 6, 2022. P.1821–1831.

4. Coetzer J., Rajmil D., Morales L. The New Normal: Multifaceted and Multidimensional Crises and the Interplay of Geoeconomics and Geopolitics // Peace Review, V. 35, Issue 4, 2023. P. 555-561. DOI: 10.1080/10402659.2023.2287212.

5. Каймулдинова К., Әбілмәжінова С. Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. Алматы: Мектеп баспасы, 2019. – 289 б.

6. Тунгатова Н.А. Ойын технологиясының педагогикалық түсініктері // Молодой ученый. – 2021. – № 5.1 (347.1). – С. 12-13. – URL: https://moluch.ru/archive/347/78384 (Қаралды 10.02.2024).

7. Игровые педагогические технологии // [Электронды ресурс]. — URL: https://psylist.net/pedagogika/ipt.htm (Қаралды 10.02.2024).

8. Ақашева Ә.С., Дүйсебаева К.Ж. Географияны оқыту әдістемесі: оқу-әдістемелік құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 175 б.

9. Fryer L.K., Zeng L.M., Shum A., Ho C.C., Wong C.W. Was that interesting?" & "Does it matter?": The implications of on-task learning experiences, 2021 // Studies in Educational Evaluation, https://doi.org/10.31235/osf.io/mhdg5

References:

1. Simbaeva S. Belsendı oqu men oqytuda qoldanylatyn ädıster. Ädıstemelık qūral. - Nūr-Sūltan.: «Tūran-Astana» universitetınıñ baspahanasy, 2019. – 133 P.

2. Brame C. «Active learning». https://cft.vanderbilt.edu/wpcontent/uploads/ sites/59/Active-Learning.pdf

3. Bayaliyev A., Ussenov N., Abdimanapov B., Aldasheva A., Amangeldi O., Zhakypbek A. Methodological aspects of the study of modern geoeconomics processes in the school geography course. World Journal on Educational Technology: Current Issues. 14(6). – 2022. pp. 1821–1831.

4. Coetzer J.H., Rajmil D., Morales L. The New Normal: Multifaceted and Multidimensional Crises and the Interplay of Geoeconomics and Geopolitics. Scopus.com. 2023

5. Kaimuldinova K., Äbılmäjınova S. Jalpy bılım beretın mekteptıñ 10-synybyna arnalğan oqulyq. Almaty: Mektep baspasy, 2019. – 289 p.

6. Týngatova N.A. Oıyn tehnologıasynyń pedagogıkalyq túsinikteri. 2021. — № 5.1 (347.1). – S. 12-13. – URL: https://moluch.ru/archive/347/78384/ (Qaraldy 10.02.2024).

7. Igrovye pedagogıcheskıe tehnologıı // [Elektronnyı resýrs]. — Rejım dostýpa: https://psylist.net/pedagogika/ipt.htm

8. Aqasheva Á.S., Dúısebaeva K.J. Geografıany oqytý ádistemesi: oqý-ádistemelik quraly. – Almaty: Qazaq ýnıversıteti, 2013. – 175 b.

9. Fryer L.K., Zeng L.M., Shum A., Ho, C.C., Wong C.W. Was that interesting?" & "Does it matter?": The implications of on-task learning experiences, 2021 // Studies in Educational Evaluation, https://doi.org/10.31235/osf.io/mhdg5

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL AND GEOGRAPHICAL SCIENCES

ҒТАМР 34.27.23 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.015**

Г.А. Спанкулова[*]*, А.К. Саданов*
«Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС,
Алматы, Қазақстан
e-mail: gulzhan_aspan@mail.ru

МҰНАЙТОТЫҚТЫРҒЫШ БАКТЕРИЯЛАР НЕГІЗІНДЕГІ АССОЦИАЦИЯЛАРДЫҢ МҰНАЙ МЕН МҰНАЙӨНІМДЕРІМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚТЫ ТАЗАРТУ МҮМКІНДІГІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Мақалада мұнай және мұнайөнімдерімен ластанған топырақты мұнайтотықтырғыш деструктор-бактериялардан құралған белсенді ассоциацияларды қолдану арқылы тазарту бойынша жүргізілген зертханалық модельдік тәжірибе қарастырылған. Мұнай және мұнай-өнімдері биосфераны ең көп таралған ластаушы заттардың қатарына жатады. Осы мақсат-тарда механикалық және физикалық-химиялық тазарту әдістерін қолдану мүмкіндіктері шектеулігіне (дәлірек айтсақ, қоршаған ортаға зиянын тигізетіні) байланысты қоршаған ортаны мұнаймен ластанудан тазарту мәселесі өзекті болып отыр. Осыған байланысты соңғы кезде мұнай ластануын тазартудың биологиялық әдісі ғалымдардың назарын көбірек аударып келеді. Биологиялық әдіс көміртегінің жалғыз көзі ретінде мұнай мен мұнайөнімдерінің көмірсутектерін пайдалануға қабілетті микроорганизмдерді пайдалануға негізделген. Зертханалық модельдік тәжірибе белсенді Ассоциация I (*Rhodococcus sp.* 1D/1, *Tessaracoccus sp.* 13/8, *Dietzia sp.* 13/4) мен Ассоциация II (*Gordonia sp.* 12/5, *Dietzia sp.* 12/7, *Rhodococcus erythropolis* 14/1, *Arthrobacter sp.* 15/3) және осы ассоциациялармен бірге органоминералды тыңайтқыштарды (NPK + көң) бірге енгізу арқылы жүргізілген. Тәжірибе нәтижелері мұнайтотықтырғыш бактериялардан құралған белсенді ассоциациялармен бірге органоминералды тыңайтқыш енгізу топырақты мұнай мен мұнайөнімдерінен тазартуда тиімді ықпал ететінін көрсетті. Зертханалық тәжірибе барысында Ассоциация II органо-минералды тыңайтқышпен бірге және органоминералды тыңайтқышсыз да мұнай және мұнайөнімдерін деструкциялауда жоғары нәтиже көрсеткенін анықтады.

Түйін сөздер: мұнайтотықтырғыш бактериялар, биоремедиация, деструкция, мұнай, мұнайөнімдері, органо-минералды тыңайтқыштар.

Спанкулова Г.А., Саданов А.К.*
ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», Алматы, Казахстан
e-mail: gulzhan_aspan@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АССОЦИАЦИЙ НА ОСНОВЕ НЕФТЕОКИСЛЯЮЩИХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ.

Аннотация

Рассмотрен лабораторный модельный эксперимент по очистке почвы, загрязненной нефтью и нефтепродуктами, с помощью активных ассоциаций на основе нефтеокисляющих бактерий-деструкторов. Нефть и нефтепродукты относятся к наиболее распространенным загрязнителям биосферы. Проблема очистка окружающей среды от нефтяных загрязнений приобретает все большую остроту в связи с ограниченностью возможностей (точнее экологического вреда) применения для этих целей механических и физико-химических способов очистки. В связь, с этим в последнее время все больше внимание ученых привлекает биологический метод очистки от нефтяных загрязнений. Биологический метод основан на применение микроорганизмов, способных использовать углеводороды нефти и нефтепродуктов в качестве единственного источника углерода. Лабораторный модельный эксперимент проведен с активными ассоциациями: Ассоциация I (*Rhodococcus sp.* 1D/1, *Tessaracoccus sp.* 13/8, *Dietzia sp.* 13/4) и Ассоциация II (*Gordonia sp.* 12/5, *Dietzia sp.* 12/7, *Rhodococcus erythropolis* 14/1, *Arthrobacter sp.* 15/3) и совместным внесением органоминеральных удобрений (NPK + навоз) с этими ассоциациями. Результаты эксперимента показали, что внесение органо-минеральных удобрений с активными ассоциациями на основе нефтеокисляющих бактерий оказывает эффективное воздействие на очистку почвы от нефти и нефтепродуктов. В ходе лабораторного эксперимента Ассоциация II показала высокие результаты по утилизацию нефти и нефтепродуктов с применением и без применения органоминеральных удобрений.

Ключевые слова: нефтеокисляющие бактерии, биоремедиация, деструкция, нефть, нефтепродукты, органоминеральные удобрения.

G. Spankulova, A. Sadanov*
LLP "Research and Production Center for Microbiology and Virology", Almaty, Kazakhstan
e-mail: gulzhan_aspan@mail.ru

STUDY OF THE POSSIBILITY OF ASSOCIATIONS BASED ON OIL OXIDIZING BACTERIA TO CLEAN UP SOIL CONTAMINATED BY OIL AND OIL PRODUCTS

Abstract

The article discusses a laboratory model experiment on cleaning soil contaminated with oil and petroleum products using active associations based on oil-oxidizing bacteria-destructors. Oil and petroleum products are among the most common pollutants of the biosphere. The problem of cleaning the environment from oil pollution is becoming increasingly acute due to the limited possibilities (more precisely, environmental harm) of using mechanical and physico-chemical cleaning methods for these purposes. In this regard, recently the biological method of cleaning up oil pollution has attracted more and more attention from scientists. A laboratory model experiment was carried out with active associations: Association I (Rhodococcus sp. 1D/1, Tessaracoccus sp. 13/8, Dietzia sp. 13/4) and Association II (Gordonia sp. 12/5, Dietzia sp. 12/7, Rhodococcus erythropolis 14/1,

Arthrobacter sp. 15/3) and joint application of organomineral fertilizers (NPK + manure) with these associations. The results of the experiment showed that the application of organo-mineral fertilizers with active associations based on oil-oxidizing bacteria has an effective effect on cleaning the soil from oil and oil products. During a laboratory experiment, Association II showed high results in the destruction of oil and petroleum products with and without the use of organomineral fertilizers.

Keywords: oil-oxidizing bacteria, bioremediation, destruction, oil, petroleum products, organomineral fertilizers.

Негізгі ережелер. Интенсивті мұнай өндіретін аймақтарда соңғы 10-15 жылдықтарда қоршаған ортаның айтарлықтай нашарлауы топырақтың деградациясына байланысты болды. Бұл негізінен мұнай және мұнай өнімдердінің төгілуі нәтижесінде мұнай өндіру процесінің барлық дерлік кезеңдерінде пайда болатын топырақтың ластануымен байланысты. Қоршаған ортаны ластанудан тазарту шараларының ішінде мұнайды жоюдың микробиологиялық әдістерін күшейту маңызды орын алады. Бұл жағдайда ластанған объектілердің табиғи микрофлорасын белсендіру мен бірге мұнай мен мұнайөнімдерін ыдыратуға қабілетті, белсенді бактерия штамдарынан құралған биопрепарататарды енгізудің маңызы зор. Биопрепартаттар жасау үшін мұнайтотықтырғыш микроорганизмдердің мұнай мен мұнайөнімдерін жоюға қабілетті белсенді штамдарын таңдап алып, солардың негізінде белсенді ассоциациялар құру қажет. Биологиялық әдістің тиімділігі зертханалық және далалық тәжірибелермен дәлелденеді, яғни табиғи ресурстарды көктем-жаз уақытында қолдануға қарамастан, пайдалану анағұрлым экологиялық және экономикалық жағынан тиімді.

Кіріспе. Мұнай және мұнай өнімдері қоршаған ортаны ластаушы заттардың ішінде ең көп таралған. Оның төгілуі организмдердің өлуіне, экожүйелердің қасиеттерінің өзгеруіне және олардың деградациясына әкеледі. мұнаймен ластану XX ғасырдың аяғында жаһандық масштабты мәселеге ие болды. Себебі, мұнай ең көп қолданылатын энергия көзіне айналды. Қазіргі заманғы мұнай өндірудегі шығын жылына ондаған миллион тоннаны құрайды. Мұнаймен ластанған аймақтардағы биоценоздардың өзін-өзі қалпына келтіру үрдісі өте ұзақ және 10-25 жылға созылады [1].

Экожүйедегі мұнайдың концентрациясын төмендететін көптеген әдістердің ішінде көмірсутекті тотықтырғыш микроорганизмдер: бактериялар, микроскопиялық саңырауқұлақтар және ашытқылар қатысатын табиғаттағы мұнай ыдырауының табиғи үрдістеріне негізделген биологиялық әдістер ең перспективті болып табылады. Биологиялық кәдеге жарату әдістері көміртегінің жалғыз көзі ретінде мұнай көмірсутектерін пайдалануға қабілетті микроорганизмдерді пайдалануға негізделген. Қоршаған ортаны ластанудан тазарту шараларының ішінде мұнайды жоюдың микробиологиялық әдістерін күшейту маңызды орын алады. Бұл жағдайда ластанған объектілердің табиғи микрофлорасын белсендіру ғана емес, сонымен қатар белсенді мұнай деструкциялаушы-штамдар негізінде құрылған биологиялық препараттарды енгізу ұсынылады.

Мұнаймен ластанған топырақты рекультивациялауда минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолдану қажеттілігі туралы көптеген авторлардың пікірлері сәйкес келеді, бірақ ұсынылған тыңайтқыштардың мөлшері айтарлықтай өзгереді. Табиғи жағдайда көмірсутектерді жою процесі көбінесе қолайсыз экологиялық жағдайлармен шектеледі. Белгілі бір элементтері жоқ микроорганизмдерде көмірсутектотықтыру белсенділігінің күрт төмендеуі байқалады, бұл биоремедиация процесінің тоқтауына әкеледі [2]. Бұндай жағдайда зертханалық тәжірибелер барысында ластанған топырақ үлгілерін пайдалану, ластанған нысанға қанша мөлшерде және анық қандай кешендер енгізу керектігі анықталады, яғни ластаушыларды ыдыратуға қабілетті микроорганизмдердің өсімін реттейді. Мұнаймен ластануды

жоюды тездету үшін минералды тыңайтқыштар [3, 4], мысалы, нитроаммофоска, құрамында азот, фосфор, калий, сондай-ақ органикалық тыңайтқыштар - көң қолданылады [5].

Зерттеу жұмысының мақсаты - мұнайтотықтырғыш бактериялар негізінде құралған ассоциациялардың мұнай мен мұнай өнімдерімен ластанған топырақты тазарту бойынша модельдік зерттеулер жүргізу.

Материалдар мен әдістер. Құрылған ассоциациялардың мұнай деградациясына әсерін зерттеу үшін модельдік тәжірибелер жүргізу үшін Қызылорда облысының таза топырағы қолданылды. Ыдысқа 300 г топырақ салынды, содан кейін көлемі бойынша 5% және 10% мөлшерінде мұнай және мұнайөнімдерімен (мазут, дизельді отын) жасанды түрде ластанды. Содан кейін органикалық -минералды тыңайтқыштары суспензия түрінде қосылды (ОМТ-органо-минаралды тыңайтқыш - Нитроаммофоска NPK + көң). ОМТ ластанудан 7 күн өткен соң енгізілді. Титрі 10^9 жасуша/мл болатын микроорганизмдердің суспензиясы 5 мл мөлшерінде енгізілді. Топырақты ылғалдандыру және қопсыту кезеңді түрде жүргізіліп отырды. Тәжірибе бөлме температурасында (22-28 °С) табиғи жарық жағдайында 90 күн бойы жүргізілді, тұрақты суару жүргізілді. Топырақтан сынама алу микробиологиялық және физика-химиялық анализге топырақ сынамаларын алу мен дайындаудың белгіленген әдісіне [6, 7] сәйкес жүргізілді.

Кесте 1– *Мұнай және мұнай өнімдерінің модельдік тәжірибесінің үлгілерінің тізімі*

Р/н	**Үлгілер**
1	**2**
1	Бақылау 1 (Таза топырақ)
1	**2**
2	Бақылау 2 (Топырақ + 5 % мұнай)
3	Топырақ + 5 % мұнай + Ассоциация I
4	Топырақ + 5 % мұнай + Ассоциация II
5	Бақылау 3 (Топырақ + 5 % мұнай + ОМТ
6	Топырақ + 5 % мұнай +Аассоциация I + ОМТ
7	Топырақ + 5 % мұнай + Ассоциация II + ОМТ
8	Бақылау 4 (Топырақ + 5 % мазут)
9	Топырақ + 5 % мазут + Ассоциация I
10	Топырақ + 5 % мазут + Ассоциация II
11	Бақылау 5 (Топырақ + 5 % мазут + ОМТ)
12	Топырақ + 5 % мазут + Ассоциация I + ОМТ
13	Топырақ + 5 % мазут + Ассоциация II + ОМТ
14	Бақылау 6 (Топырақ + 5 % ДО)
15	Топырақ + 5 % ДО(дизельді отын) + Ассоциация I
16	Топырақ + 5 % ДО + Ассоциация II
17	Бақылау 7 (Топырақ + 5 % ДО + ОМТ)
18	Топырақ + 5 % ДО + Ассоциация I + ОМТ
19	Топырақ + 5 % ДО + Ассоциация II + ОМТ
20	Бақылау 2^1 (Топырақ + 10 % мұнай)
21	Топырақ + 10 % мұнай + Ассоциация I
22	Топырақ + 10 % мұнай + Ассоциация II
23	Бақылау 3^1 (Топырақ + 10 % мұнай + ОМТ)

24	Топырақ + 10 % мұнай + Ассоциация I + ОМТ
25	Топырақ + 10 % мұнай + Ассоциация II + ОМТ
26	Бақылау 4^1 (Топырақ + 10 % мазут)
27	Топырақ + 10 % мазут + Ассоциация I
28	Топырақ + 10 % мазут + Ассоциация II
29	Бақылау 5^1 (Топырақ + 10 % мазут + ОМТ)
30	Топырақ + 10 % мазут + Ассоциация I + ОМТ
31	Топырақ + 10 % мазут+ Ассоциация II + ОМТ
32	Бақылау 6^1 (Топырақ + 10 % ДО)
33	Топырақ + 10 % ДО + Ассоциация I
34	Топырақ + 10 % ДО + Ассоциация II
35	Бақылау 7^1 (Топырақ + 10 % ДО + ОМТ)
36	Топырақ + 10 % ДО + Ассоциация I + ОМТ
37	Топырақ + 10 % ДО + Ассоциация II + ОМТ

Зертханалық модельдік тәжірибеде мұнай мен мұнай өнімдерінің деструкциялану дәрежесі 1 және 3 айдан кейін гравиметриялық әдіспен анықталды [8].

Нәтижелер. Топырақтың мұнай және мұнай өнімдерімен ластану нәтижесінде топырақтың азот режимінің бұзылуы негізгі қоректік заттардың мөлшерінің төмендеуіне әкеледі. Топырақтың биогенді элементтермен - азотпен, фосформен және калиймен қамтамасыз етілуі мұнай және өнімдерін өңдеуде олардың ыдырау жылдамдығын анықтайтын маңызды фактор екені белгілі. Биогенді заттардың жетіспеушілігін топыраққа минералды тыңайтқыш- тарды енгізу арқылы толтыру керек. Көмірсутектердің ең қарқынды ыдырауы құрамында NPK бар тыңайтқыштар кешенін көңмен бірге енгізгенде болады [9, 10]. Әдебиеттердегі мәліметтер бойынша [11, 12, 13, 14] азот-фосфор тыңайтқышымен өңдеу топырақтың абори- генді мұнайтотықтырғыш микрофлорасын ынталандыратыны белгілі. Сондықтан тәжірибеде ассоциациялармен бірлесіп органоминералды тыңайтқыштар (азофоска (нитроаммофоска) және көң) қолданылды.

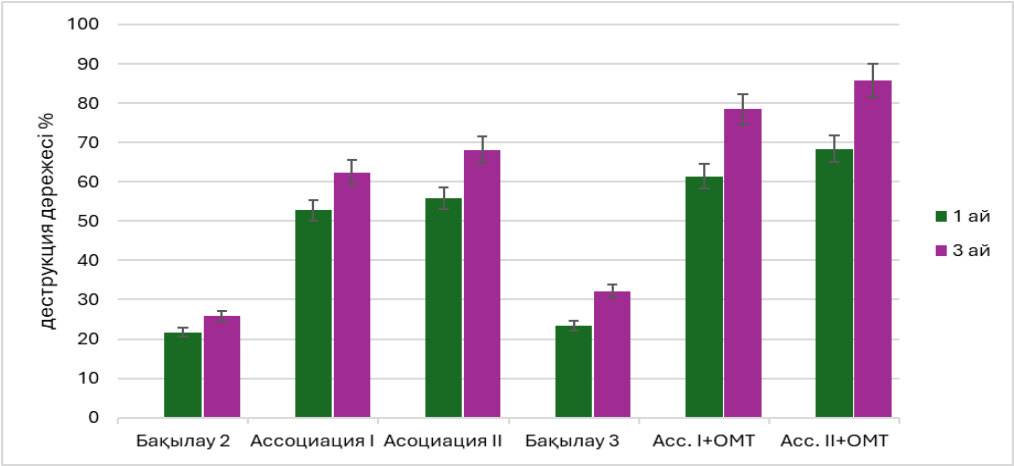
Бізде зерттеу жұмысымызда зертханалық модельдік тәжірибемізді белсенді ассоциациялармен бірге органоминералды тыңайтқыштарды (NPK + көң) бірге енгізу және органоминералды тыңайтқыштарсыз тек ассоциациялардың өздерін ғана енгізу арқылы жүргіздік.

Топырақтағы мұнай мен мұнай өнімдерін деструкциялау бойынша модельдік тәжірибені жүргізу үшін келесі белсенді 2 ассоциация таңдалды:

1. *Rhodococcus sp.* 1D/1, *Tessaracoccus sp.* 13/8, *Dietzia sp.* 13/4 штамдарынан құралған - Ассоциация I-;

2. *Gordonia sp.* 12/5, *Dietzia sp.* 12/7, *Rhodococcus erythropolis* 14/1, *Arthrobacter sp.* 15/3 штамдарынан құралған - Ассоциация II.

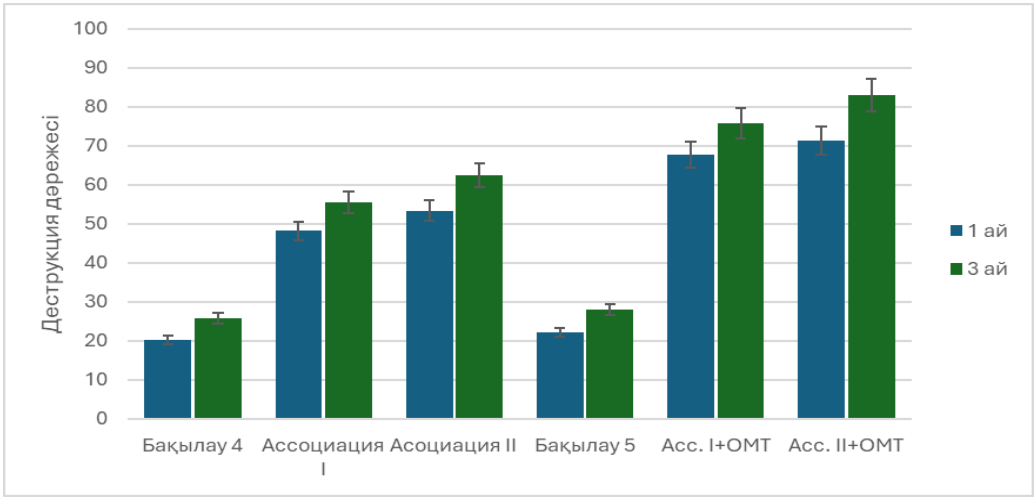
1 және 3 айдан кейін таңдап алынған ассоциациялар мен ОМТ қосылған ассоциациялардың көмегімен топырақтың мұнай мен мұнайөнімдерінен тазартылу дәрежесі анықталды. Зерттеу нәтижелері тек қана ассоциациялар бар нұсқаларда топырақтағы мұнайдың жойылу дәрежесі оның 5% ластану мөлшерінде 1 айдан кейін 52,8-55,8% және 3 айдан кейін 62,4-68,1% құрайтынын көрсетті. Бақылау үлгілерінде мұнайдың мөлшері өздігінен микрофлораның дамуына байланысты сәйкесінше 21,7% және 25,8% төмендеді (Сурет - 1).



Сурет– 1. 1 және 3 айдан кейін 5% ластану кезінде белсенді ассоциацияларымен мұнайдың деструкциялану дәрежесі

Ассоциациямен бірлесіп ОМТ енгізу топырақты мұнайдан тазарту қарқынының артуына ықпал етті. Мәселен, бір айдан кейін мұнай мөлшері 61,4-68,4%-ға, ал үш айдан кейін 78,47-85,7%-ға төмендеді. ОМТ қосылған бақылау нұсқасында топырақтағы мұнайдың жойылу дәрежесі 3 айдан кейін 8,8%-ға өсті.

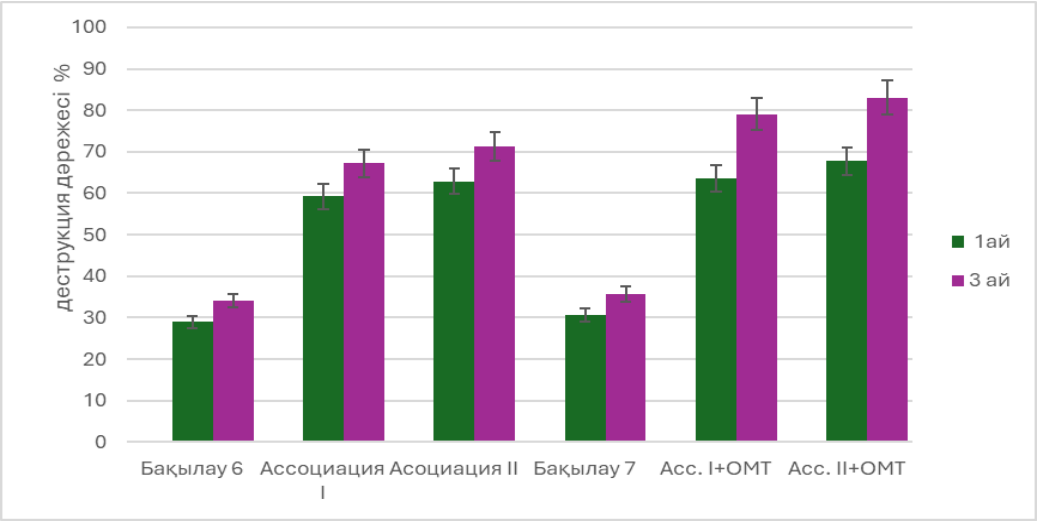
Топырақтағы мазуттың жойылу дәрежесі оның 5% мөлшерінде 3 айдан кейін тек ассоциациялардың өздерін ғана енгізу кезінде 55,4-62,4% және ассоциациялар мен бірге ОМТ енгізу кезінде 75,8-83,1% құрады (Сурет - 2).



Сурет –2. 1 және 3 айдан кейін 5% ластану кезінде белсенді ассоциацияларымен мазуттың жойылу дәрежесі

Бақылау үлгілерінде осы уақыт аралығында мазут мөлшері 25,8%-ға азайған. ОМТ қосу өздігінен микрофлораның белсендірек дамуына ықпал етті, бұл тазарту дәрежесінің 5,6%-ға артуына әкелді.

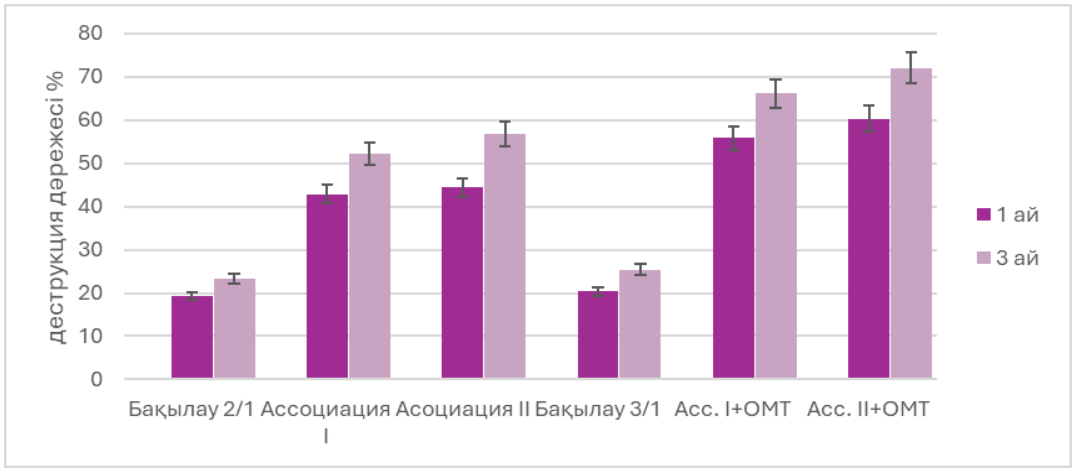
Құрамында 5% болған дизельді отынның топырақта жойылуы белсендірек болды және тәжірибелік нұсқаларда 1 айдан кейін 59,2-67,7% және 3 айдан кейін 67,2-83,1% құрады (Сурет - 3).



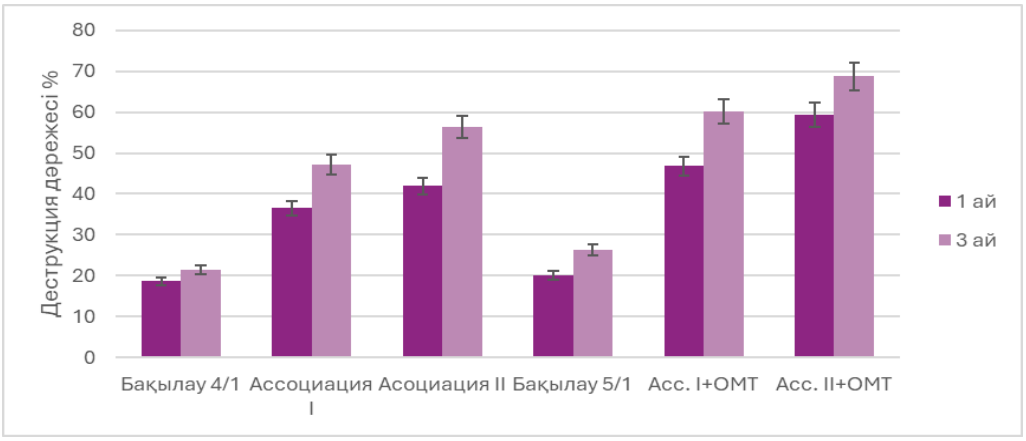
Сурет –3. 1 және 3 айдан кейін 5% ластану кезінде белсенді ассоциацияларымен дизельді отынның жойылу дәрежесі

Бақылау үлгілерінде дизель отынының мөлшері сәйкесінше 28,9% және 34,1% төмендеді. Ластанған топыраққа ОМТ қосқанда мұнай өнімінің жойылу дәрежесі 30,7% және 35,7% дейін өсті.

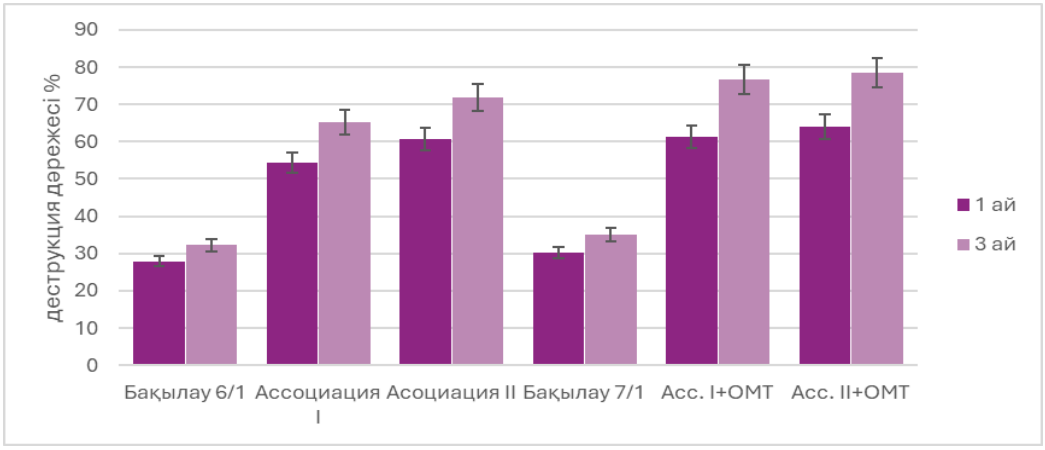
Топырақтағы мұнай мен мұнай өнімдерінің құрамының 10%-ға дейін артуы кезінде ассоциациялар өздерінің жоғары белсенділігін сақтап қалды. Үш айдағы мұнайдың төмендеуі ассоциацияларды ОМТ-сыз және ОМТ-пен бірге енгізу кезінде тиісінше 52,3- 56,8% және 66,2-72,1% құрады. Осы уақыт аралығында топырақтағы мазут мөлшері 47,2- 68,8%-ға, ал дизельдік отын 65,2-78,4%-ға төмендеді (Сурет - 4).



а)



ә)



б)

Сурет – 4. Белсенді ассоциациялардың 1 және 3 айдан кейін 10 % ластану деңгейіндегі көмірсутектерді деструкциялау дәрежесі

Ескерту: а –мұнай, ә – мазут, б – дизельді отын.

Тәжірибе нәтижелері мұнай және мұнай өнімдерімен 5% және 10% ластану кезінде мұнайтотықтырғыш микроорганизмдерден құралған ассоциациялармен бірге ОМТ (органоминералды тыңайтқыштар) енгізу топырақты мұнай мен мұнай өнімдерінен тазартуда тиімді болатынын көрсетті.

Талқылау. Топырақтың мұнай және мұнай өнімдерімен ластану нәтижесінде топырақтың азот режимінің бұзылуы негізгі қоректік заттардың мөлшерінің төмендеуіне әкеледі. Топырақтың биогенді элементтермен - азотпен, фосформен және калиймен қамтамасыз етілуі мұнай және өнімдерін өңдеуде олардың ыдырау жылдамдығын анықтайтын маңызды фактор екені белгілі. Биогенді заттардың жетіспеушілігін топыраққа минералды тыңайт- қыштарды енгізу арқылы толтыру керек. Көмірсутектердің ең қарқынды ыдырауы құра- мында NPK бар тыңайтқыштар кешенін көңмен бірге енгізгенде болады [9, 10]. Әдебиет- тердегі мәліметтер бойынша [11, 12, 13, 14] азот-фосфор тыңайтқышымен өңдеу топырақтың аборигенді мұнайтотықтырғыш микрофлорасын ынталандыратыны белгілі. Сондықтан тәжірибеде ассоциациялармен бірлесіп органоминералды тыңайтқыштар (азофоска (нитроаммофоска) және көң) қолданылды.

Жүргізілген зертханалық модельдік тәжірибеде ОМТ мен мұнайтотықтырғыш микроорганизмдер ассоциациялары мен бірлесіп қолдануда 3 айдың ішінде топырақтағы мұнай мен мұнайөнімдерінің мөлшері сәйкесінше 5% және 10% ластану кезінде айтарлықтай азайды. Зертханалық модельдік тәжірибеде *Gordonia sp.* 12/5, *Dietzia sp.* 12/7, *Rhodococcus*

erythropolis 14/1, *Arthrobacter sp.* 15/3 деструктор-бактериялар негізіндегі Ассоциация II ең жоғары белсенділік танытты.

Қорытынды. Зертханалық модельдік тәжірибеде мұнайтотықтырғыш микроорганизмдер ассоциациялары мен органоминералды тыңайтқыштарды бірлесіп қолдану топырақты мұнай мен мұнай өнімдерінен тиімді тазартуға ықпал еткенін көрсетті. Үш айдың ішінде топырақтағы мұнай мен мұнай өнімдерінің мөлшері сәйкесінше 5% және 10% ластану кезінде 62,4-85,7% және 60,1-78,4% төмендеді. Бұл ретте ассоциация II жоғары белсенділік танытты. Зертханалық модельді тәжірибеде белсенділік танытқан ассоциациялар мұнай және мұнайөнімдерімен ластанған топырақтарды биоремедиациялау үшін қолданылатын биологиялық препараттар жасаудың негізі бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. *Мязин В.А., Фокина Н.В. Исследование эффективности различных способов биологической рекультивации почв, загрязненных нефтепродуктами, в климатических условиях Кольского полуострова // Современные проблемы загрязнения почв: Сб. материалов IV Межд. научн. конф. Москва, Изд. МГУ, 2013. С. 402-406.*

2. *Godleads O.A., Prekeyi T.F., Samson E.O., Igelenyah E. Bioremediation, Biostimulation and Bioaugmention: A Review // International Journal of Environmental Bioremediation & Biodegradation. – 2015. - Vol. 3, № 1. - P. 28-39.*

3. *Пунтус И.Ф., Рязанова Л.П., Звонарев А.Н. и др. Роль минеральных фосфорных соединений в процессе биодеградации нафталина бактериями Pseudomonas putida // Прикладная биохимия и микробиология. – 2015. – Т. 51, № 2. – С. 198-205.*

4. *Попов А.И. Биологическая рекультивация буровых площадок в Ненецком АО // Матер. междунар. конф. «Антропогенная трансформация природной среды». - Пермь: Пермский гос. ун-т., 2010. - Т.3. – С.245-247.*

5. *Smith E., Thavamani P., Ramadass K., Naidu R., Srivastava P., and Megharaj M. Remediation trials for hydrocarbon-contaminated soils in arid environments: evaluation of bioslurry and biopiling techniques. // Int. Biodeterior. Biodegradation. - 2015. - Vol. 101. - P.56–65*

6. *Практикум микробиологии / Под ред. Н.С. Егорова. –М.: Ademia, 2005, - С. 597.*

7. *Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродук тов: практическое руководство. - М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 270 с.*

8. *Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984. – с. 450*

9. *Сулейманов Р.Р., Абдрахманов Т.А., Жаббаров З.А., Турсунов Л.Т. / Ферментативная активность и агрохимические свойства лугово-аллювиальной почвы в условиях нефтяного загрязнения // Известия Самарского научного центра РАН. – 2008. – Т.10, №2. – С. 294-298.*

10. *Fabianska M. Biodegradation of brown coals caused by fungi and bacteria // J. Planar Chromatography. 2015. V. 13. P. 20.*

11. *Hamdi H., Benzarti S., Manusadžianas L., Aoyama I., Jedidi N. Bioaugmentation and biostimulation effects on PAH dissipation and soil ecotoxicity under controlled conditions / H. Hamdi, // Soil Biology and Biochemistry. – 2007. – V. 39, № 8. – P. 1926–1935.*

12. *Chaudhary D.K., Bajagain R., Jeong S.W., Kim J. Biodegradation of diesel oil and n- alkanes (C_{18}, C_{20}, and C_{22}) by a novel strain Acinetobacter sp. K-6 in unsaturated soil // Environmental Engineering Research 2020. № 25(3). - P. 290-298*

13. *Lee S.-H., Oh B.-I., Kim J.-G. Effect of various amendments on heavy mineral oil bioremediation and soil microbial activity // Biores. Technol. – 2008. – V. 99, No 7. –P. 2578–2587.*

14. *Вержичинская С.В. Химия и технология нефти и газа. М.: ИНФРА-М, 2007. 400 с.*

References:

1. Myazin V.A., Fokina N.V. Issledovaniye effektivnosti razlichnykh sposobov biologicheskoy rekul'tivatsii pochv, zagryaznennykh nefteproduktami, v klimaticheskikh usloviyakh Kol'skogo poluostrova // Sovremennyye problemy zagryazneniya pochv: Sb. materialov IV Mezhd. nauchn. konf. Moskva, Izd. MGU, 2013. pp. 402-406

2. Godleads O.A., Prekeyi T.F., Samson E.O., Igelenyah E. Bioremediation, Biostimulation and Bioaugmention: A Review // International Journal of Environmental Bioremediation & Biodegradation. – 2015. - Vol. 3, № 1. - pp. 28-39.

3. Puntus I.F., Ryazanova L.P., Zvonarev A.N. i dr. Rol' mineral'nykh fosfornykh soyedineniy v protsesse biodegradatsii naftalina bakteriyami Pseudomonas putida // Prikladnaya biokhimiya i mikrobiologiya. – 2015. – T. 51, № 2. – pp. 198-205.

4. Popov A.I. Biologicheskaya rekul'tivatsiya burovykh ploshchadok v Nenetskom AO // Mater. mezhdunar. konf. «Antropogennaya transformatsiya prirodnoy sredy». - Perm': Permskiy gos. un-t., 2010. - T.3. – pp.245-247.

5. Smith E., Thavamani P., Ramadass K., Naidu R., Srivastava P., and Megharaj M. Remediation trials for hydrocarbon-contaminated soils in arid environments: evaluation of bioslurry and biopiling techniques. // Int. Biodeterior. Biodegradation. - 2015. - Vol. 101. – pp.56–65

6. Praktikum mikrobiologii / Pod red. N.S. Yegorova. –M.: Ademia, 2005, - 597 P.

7. Drugov YU.S. Rodin A.A. Ekologicheskiye analizy pri razlivakh nefti i nefteproduktov: prakticheskoye rukovodstvo. M: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2012. - 270 P.

8. Lur'ye YU.YU. Analiticheskaya khimiya promyshlennykh stochnykh vod. – M.: Khimiya, 1984. – 450 P.

9. Suleymanov R.R., Abdrakhmanov T.A., Zhabbarov Z.A., Tursunov L.T. / Fermentativnaya aktivnost' i agrokhimicheskiye svoystva lugovo-allyuvial'noy pochvy v usloviyakh neftyanogo zagryazneniya // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. – 2008. – T.10, №2. – S. 294-298.

10. Fabianska M. Biodegradation of brown coals caused by fungi and bacteria // J. Planar Chromatography. 2015. V. 13. P. 20.

11. Hamdi H., Benzarti S., Manusadžianas L., Aoyama I., Jedidi N. Bioaugmentation and biostimulation effects on PAH dissipation and soil ecotoxicity under controlled conditions / H. Hamdi, // Soil Biology and Biochemistry. – 2007. – V. 39, № 8. – P. 1926–1935.

12. Chaudhary D.K., Bajagain R., Jeong S.W., Kim J. Biodegradation of diesel oil and n-alkanes (C18, C20, and C22) by a novel strain Acinetobacter sp. K-6 in unsaturated soil // Environmental Engineering Research 2020. № 25(3). - R. 290-298

13. Lee S.-H., Oh B.-I., Kim J.-G. Effect of various amendments on heavy mineral oil bioremediation and soil microbial activity // Biores. Technol. – 2008. – V. 99, No 7. –P. 2578– 2587.

14. Verzhichinskaya S.V. Khimiya i tekhnologiya nefti i gaza. M.: INFRA-M, 2007. 400 s.

ҒТАМР 70.01.11 **https://doi.org10.51889/3005-6217.2024.80.2.016**

Г.Ә. Момбай , Н.Д. Шакирова*
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ, Қазақстан
e-mail: mombay.glbanu@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДА СУ РЕСУРСТАРЫН ТИІМСІЗ ПАЙДАЛАНУ САЛДАРЫ

Аңдатпа

Мақалада Қазақстанда су ресурстарының тиімсіз пайдалану салдары қарастырылып, алдын алу шаралары бойынша ұсыныстар жасалынады. Бұл зерттеудің мақсаты - еліміздің географиялық орналасуына байланысты, трансшекаралық су ресурстарының таралуын және еліміз үшін экономикалық, әлеуметтік әсерін зерттеу. Қазіргі таңда су ресурстары, еліміздің тұрақты даму стратегиясының маңызды элементтерінің біріне айналып отыр. Су – бұл адамзат үшін, орны бөлек ресурс. Бүкіл әлемнің дамуы тікелей сумен байланысты. Соның ішінде халықтың өсіп-өнуі, экономиканың дамуы, жалпы ішкі және сыртқы өнімі барлығы сумен тығыз байланысты. Сол себепті су ресурстарының Қазақстанға әсері сипатталады. Сондай-ақ, мақалада «Тұрақты даму» концепциясының алтыншы мақсатында қарастырылған, су ресурстарын дұрыс пайдалануы, әсіресе тұщы су көзін дұрыс қолдану, санитарияны сақтау талаптары жайлы және қауіпсіздік талаптарын сақтай отырып ұйымдастырылған халықтың үлесі, тұщы судың қолданыстағы қорлары, тұщы су алу пайызы жайлы статистикалық мәліметтер беріліп өтіледі. Сонымен қатар су ресурсарының тиімсіз пайдалу салдарлары, трансшекаралық келісімдер қарастырылды. Және 11-сынып география оқулығынан су тапшылығы бойынша 2040 жылға арналған болжамдық карта қарастырылады. Қазақстан – географиялық орналасуына байланысты, барлық ірі өзендердің төменгі сағасында орналасқан мемлекет. Елімізге су ресурстарының жетіспеуі, ең алдымен, осы трансшекаралық өзендерге тікелей байланысты. Мақалада трансшекаралық өзендерден бөлек, республика аумағында орналасқан су жүйелерін дұрыс пайдалану жайлы ұсыныстар қарастырылады.

Жалпы мақалада су ресурстарын біріктірілген басқару жүйесіне анықтама беріліп, тұрақты даму бойынша, су ресурстарын дұрыс қолдану негізінде талдау жасалынады. Өзен жүйелерінің еліміздегі пайыздық көрсеткіші графикалық модельмен көрсетіледі. Су ресурстары бойынша біріктірілген басқару жүйесі қарастырылып, су тапшылығын азайту жолдары ұсынылады. Олар су ресурстарына байланысты елімізде жасалынып жатқан ұлттық жоспарлар мен тұжырымдамалар негізінде жасалған.

Түйін сөздер: Су ресурстары, ұлттық қауіпсіздік, тұрақты даму, жасыл экономика.

Момбай Г.А. , Шакирова Н.Д.*
Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан
e-mail: mombay.glbanu@mail.ru

ПОСЛЕДСТВИЯ НЕЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В КАЗАХСТАНЕ

Аннотация

В статье рассматриваются последствия неэффективного использования водных ресурсов в Казахстане, даются рекомендации по профилактическим мерам. Целью данного исследования является изучение распределения трансграничных водных ресурсов и их экономического и социального воздействия на нашу страну в зависимости от ее географического

положения. В настоящее время водные ресурсы становятся одним из важнейших элементов стратегии устойчивого развития страны. Вода – уникальный ресурс для человечества. Развитие всего мира напрямую связано с водой. Среди них рост населения, экономическое развитие, общее внутреннее и внешнее производство тесно связаны с водой. Таким образом, описано влияние водных ресурсов на Казахстан. Вопросы в статье исходят из шестой цели концепции «Устойчивого развития»: правильное использование водных ресурсов, в особенности правильное использование источников пресной воды; доля населения, организованная с соблюдением требований санитарии и безопасность; текущие запасы пресной воды, процент потребления пресной воды. Кроме того, были рассмотрены последствия неэффективного использования водных ресурсов, трансграничные соглашения. Анализирована карта-прогноз на 2040 год по дефициту воды из учебника географии для 11 класса. Ведь по географическому положению Казахстан является страной, расположенной в нижнем устье всех крупных рек. Недостаток водных ресурсов в нашей стране напрямую связан с этими трансграничными реками. Помимо трансграничных рек, в статье рассмат- риваются рекомендации по правильному использованию водных систем, расположенных на территории республики.

В целом в статье рассмотрена интегрированная система управления водными ресурсами с помощью графической модели и предложены пути снижения дефицита воды. Раскрыты проблемы связанные с водными ресурсами в контексте национальных планов и концепций.

Ключевые слова: Водные ресурсы, национальная безопасность, устойчивое развитие, зеленая экономика.

G.Mombay, N.Shakirova*
Abai Kazakh National Pedagogical University,Almaty, Kazakhstan
e-mail: mombay.glbanu@mail.ru

CONSEQUENCES OF INEFFECTIVE USE OF WATER RESOURCES IN KAZAKHSTAN

Abstract

The article examines the consequences of inefficient use of water resources in Kazakhstan, makes recommendations on preventive measures. The purpose of this study is to study the distribution of transboundary water resources and their economic and social impact for our country, depending on the geographical location of our country. Currently, water resources are becoming one of the most important elements of the country's sustainable development strategy. Water is a unique resource for humanity. The development of the whole world is directly related to water. Among them, population growth, economic development, general domestic and foreign production are all closely related to water. Therefore, the impact of water resources on Kazakhstan is described. Also, in the article, the sixth goal of the concept of "Sustainable development" is considered, the correct use of water resources, especially the correct use of fresh water sources, the share of the population organized in compliance with the requirements of sanitation and safety, the current reserves of fresh water, the percentage of fresh water intake. information will be provided. In addition, the consequences of inefficient use of water resources, transboundary agreements were considered. And a forecast map for 2040 on water shortage from the 11th grade geography textbook will be considered. Due to its geographical location, Kazakhstan is a country located at the lower mouths of all major rivers. Lack of water resources in our country is directly related to these transboundary rivers. In addition to transboundary rivers, the article deals with recommendations on the proper use of water systems located on the territory of the republic.

In general, the article defines the integrated management system of water resources and analyzes it on the basis of sustainable development and proper use of water resources. The percentage of river systems in the country is shown by a graphic model. An integrated management system of water resources is considered, and ways to reduce water shortage are suggested. Also, national plans and concepts being developed in the country related to water resources are considered. Problems related to water resources in our country are widely disclosed.

Keywords: Water resources, national security, sustainable development, green economy.

Негізгі ережелер «Қазақстанда су ресурстарын тиімсіз пайдалану салдарлары» тақырыбындағы мақаланың негізгі ойы, елімізде болып жатқан су ресурстарын тиімсіз пайдалану салдарларына байланысты ұсыныстар енгізу. Зерттеу, талдау арқылы біршама мәселелер қарастырылды.

Кіріспе. Қазіргі таңда су ресурстарын тұрақты пайдалану ең өзекті мәселеге айналып тұр. Су ресурстары экономикамен, қоғаммен тығыз байланысты. Президентіміз Қасым- Жомарт Тоқаев 1 қыркүйекте «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты халыққа жолдауында, еліміздің экономикалық дамуына су ресурстарының үлесі көп екенін, және суды дұрыс пайдалану, ысырапшылдыққа жол берілмеу керектігін айтып өткен болатын. Судың қазіргі таңда қырық пайызының құмға сіңіп кетіп жатқандығын және трансшекаралық өзендердің мөлшерінің азайып бара жатқандығына тоқталды. Жыл өткен сайын еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуымыз тұрақталып, алдыңғы дамушы елдердің қатарынан көрінудеміз. Еліміз тәуелсіздігін алғаннан бері,елімізде бала санының туылуы да, жыл сайын артып келеді, бұл әлеуметтік жағынан қарасақ қуантарлық жағдай, ал екінші жағынан қарасақ еліміздегі тұрғындар санының артуы, су ресурстарын көбірек пайдалуды қажет ететіні де белгілі. Себебі еліміз құрлықішілік, трансшекаралық мемлекет болғандықтан судың жетіспеушілігі болашақта айқын білінуі мүмкін. Сол себепті президентіміз су саласын дамытудың үш жылдық жобасын әзірлеу, 20 жаңа бөген салу, 15 су қоймасын күрделі жөндеуден өткізу, 2027 жылға қосымша екі км^3 суға қол жеткізу міндетін қойып отыр. Президентіміз еліміз үшін судың маңызы мұнай, газ немесе металдан кем емес екендігіне тоқталды. Сондықтан Су ресурстары және ирригация министрлігі құрылу керектігін, министрліктің аясында Ұлттық гидрогеология қызметі қайта жұмыс бастау қажеттілігіне де тоқталды. Еліміздегі "Қазсушар", "Нұра топтық су құбыры" және басқа да негізгі компанияларда жаңарту және жаңа реформалар енгізу керектігі, материалдық жағдайын жақсартып, кадр мәселесін шешу керектігі жайлы айтылған болатын [1].

Су ресурстарының жылдық әртүрлі пайдалану мөлшерін Қазақстан экономикасының қажеттілігімен салыстыру жекелеген өңірлер бойынша да, тұтастай республика бойынша да су тапшылығының көріністері қазірдің өзінде бар екендігін көрсетеді. Су тек халықтың ауыз суы ғана емес бүкіл еліміздің қан-тамырлары іспетті. Барлық зауыт-фабрикалар, өнеркә- сіптер тікелей су ресурстарына тәуелді. Су ресурстарын тиімді басқару жүйесін даму үшін, 2021-2025 жылдарға бекітілген тұжырымдамасында қарастырып өтсек болады. Тұжырым- даманың негізгі мақсаты - республика азаматтарының денсаулығы мен әл-ауқаты үшін елімізде жалпы суды пайдалану сауаттылығын қалыптастыру, дұрыс мөлшермен қолдану, экономика салалары мен қоршаған орта қажеттілігінің теңгерімін қамтамасыз ету проблемаларын шешу тұрғысынан қарастырылуда [2].

Су ресурстарының жетіспеушілігі, жалпы қолдану аясы, суды дұрыс пайдаланбау, ысырапшылдық сияқты мәселелердің алдын алу үшін, шекара аумағындағы суды дұрыс пайдалануымыз керек секілді. Әсіресе жасанды бөгендер, ауылшаруашылығында тамшылатып суару әдістерін көптеп пайдалану арқылы да, су жетіспеушілігінің алдын алуға болады.

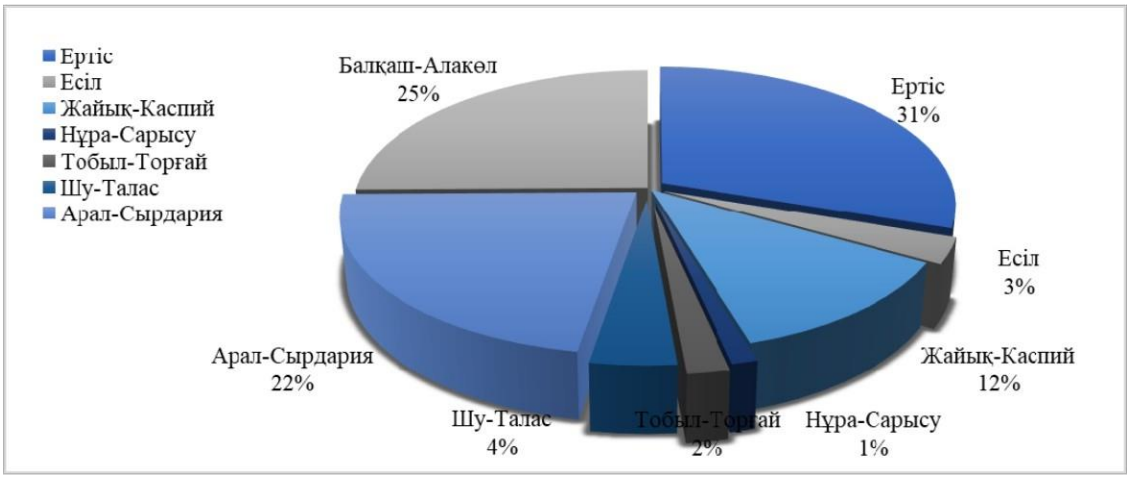
Материалдар мен әдістер. Бұл мақаланы жазу барысында сипаттау, талдау, синтез, индукция және дедукция әдістері қолданылды. Талдау әдісі белгілі бір тілдік материалдардың ішкі құрамын, заңдылығын танытатын білім берудің құралы болып табылады. Талдауды методикалық әдебиеттерде анализ деп те жүргізіледі. Мәтіндегі бір материалдың бөлшектерін ажырата білу,бір тақырыптың өзіне тән белгілерін саралап көрсету, тақырыптың әр түрлі ерекшеліктерін- қамтыған сұрақтарға жауап беру, мәтіннен белгілі бір тұлғаларды, формаларды теріп жазу, және т.б. талдау жүйесіне жатады. Талдауға қарама- қарсы жасалатын әрекет-жинақтау. Талдау жинақтау, яғни анализ-синтез бір-бірімен тығыз байланысты, екеуін бір-бірінен бөліп тануға болмайды. Ф. Энгельс өзінің «Анти-Дюринг» атты еңбегінде «Анализсіз синтездің болуы мүмкін емес» деп дәлелдейді. Дәлірек айтқанда, белгілі бір құбылыстарды, үдерістерді ұсақ элементтеріне талдамай, ішкі құрамы мен заңдылықтарын талдап көрсетпей, оның нақтылығын білу мүмкін емес.

Синтез сөзі грек тілінен алынған термин, казақша біріктіру, жинақтау деген мағынаны аңғартады. Талдау мен жинақтаудың логикасы ой тәсілдеріне байланысты, яғни логикалық ойлаудың тәсілдері арқылы жүзеге асырылады.

Индукция жеке, дара бөлшектерден немесе жеке пікірлерден жалпылай ой қорытындысын шығарудың тәсілі, амалы, дарадан жалпыға қарай кешудің түрі. Индукциялық тәсілмен тілдік материалдарды дара фактілер мен дара ұғымдар арқылы дәлелдеп, содан жалпы ұғымды, жалпы фактіні түсіндіреді. Дедукция жалпылық деген мағынаны білдіреді, яғни жалпыдан дараға қарай ой қорытындысын шығару дегенді білдіреді. Индукциялық және дедукциялық ой қорытындысын талдау-пайымдау әдісі қамтиды.

Нәтижелер. Қазақстан Орталық Азияда орналасқан,су жүйесінің көп бөлігі көрші елдерден келетін мемлекет. Басым бөлігі Қытай, Ресей, Өзбекстан, Қырғызстан мемлекеттерінен бастау алады. Көп бөлігі шөлді немесе шөлейт болып табылатын Қазақстан Республикасы үшін судың маңызы өте зор. Қазақстанға шекарадан келетін су ресурстары шамамен 44% құрайды. Бұл дегеніміз өзен жүйелерінің басым бөлігі көрші елде орналасқан деген сөз. Трасшекаралық өзендер жүйесі көлемінен азая берсе 2050 жылға қарай су ағынының таязданuына,суда тіршілік ететін ағзалардың азаюына, Балқаш көлінің тартылып біраз бөлігі батпақ жүйесі болып кету қауіпі бар [18].

Ұлттық статистика мәліметі бойынша 1-ші суретте көрсетілгендей қазіргі таңда еліміздегі өзен жүйелерінің пайыздық көрсеткіші көрші мемлекеттерге қарағанда үлесі аз екенін байқауға болады [9].



Сурет – 1. Қазақстандағы өзен жүйелерінің үлесі

Кез келген жағдайда ұлттық қауіпсіздік пен жарқын болашақты қамтамасыз ету мақсатында су тасқыны кезінде су ағынын ұстау үшін су қоймалары мен резерваттар салу және су шығынының орнын толтыру жер асты суларын тұрақты пайдалануды зерттеу, ағынды суларды тазарту және тұзды және ащы суларды тазарту қондырғыларын салу арқылы көптеген шешілмей жатқан мәселелерді шешуі мүмкін. Су ресурстары тапшылы- ғының алдын алу үшін, көршілес мемлекеттермен қарым-қатынас орнату, екіншіден ішкі суды ұтымды пайдалану арқылы су тапшылығының алдын ала аламыз [3].

ҚР жүргізілген трансшекаралық келісімдер туралы мәлімет төмендегі кестеде берілген (Кесте 1). Қазіргі таңда бұл келісімдердің маңызы өзгеруде. Мысалы Ертіс пен Іле өзеніне байланысты проблемалар қазірдің өзінде толық шешілмеген. Ертіс пен Іле өзендерінің 70% суы Қытай мемлекетінің жерінен бастау алады. Еліміз үшін ең күрделі әрі өзекті мәселе Ертіс пен Іле өзен жүйелерінің таязданuы. Қытай мемлекеті Ертіс өзенін әртүрлі каналдар салып,көп бөлігін пайдалануда. Соның бірі ретінде Қара Ертіс – Қарамай, Ертіс – Үрімші каналдарын айтып өтсек болады. Қытай мемлекеті осылай су ресурстарының көп бөлігін пайдалан берсе, онда болашақта елімізге келетін су мүлдем азайып кетуі мүмкін. Бұл Бұқтырма, Шүлбі су қоймалары таязданып, Ертіс өзенінде салынған ГЭС пен СЭС-тер энергияны өндіруін 2050 қарай екі есе төмендеуі мүмкін. Ал Сырдария өзені, Қырғызстан жерінде бастау алып, Тәжікстан мен Өзбекстан мемлекетінің шекарасы арқылы елімізге келеді. Еліміз Сырдарияның төменгі саласында орналасқандықтан бірде Қырғызстанның, бірде Өзбекстанның шешіміне тәуелді. Ал, келесі бұл - Талас өзені.Талас өзенінің 80 пайызы Қырғызстан жерінен бастау алып, Жамбыл облысын сумен қамтамасыз етеді. Болашақта Шу өзенінің суы 25%-ға, Таластың суы 40%-ға азайып кетуі мүмкін екендігі 1- кестеде [15,16,17] қарастырылуда.

Кесте 1- *Трансшекаралық келісімдер*

Р/н	Келісімдер	Қабылданған жыл
1	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Ресей Федерациясының Үкіметі арасындағы Трансшекаралық су объектілерін бірлесіп пайдалану және қорғау туралы келісім	1992 ж.
2	Қазақстан Республикасы Алматы облысы Райымбек ауданының өкілдері мен ҚХР Су Іле-Қазақ автономиялық облысының өкілдері арасындағы Сүмбе және Қайшыбұлақ трансшекаралық өзендерін пайдалану саласындағы ынтымақтастық туралы келісім	2004 ж.
3	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Қытай Халық Республикасының Үкіметі арасындағы Трансшекаралық өзендерді пайдалану мен қорғау саласындағы ынтымақтастық туралы келісім	2001 ж.
4	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен ҚХР Үкіметі арасындағы «Трансшекаралық өзендердің су сапасын қорғау туралы» келісім	2001 ж.
5	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен ҚХР Үкіметі арасындағы Қорғас өзеніндегі «Достық» бірлескен кешенді су электр кешенін басқару және пайдалану туралы келісім	2013 ж.
6	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Ресей Федерациясының Үкіметі арасындағы Трансшекаралық су объектілерін бірлесіп пайдалану және қорғау туралы келісім	2010 ж.
7	Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Ресей Федерациясының Үкіметі арасындағы Трансшекаралық Жайық өзенінің экожүйесін сақтау туралы келісім	2016 ж.

Еліміз егемендік алғаннан бері трансшекаралық өзендерді тиімді пайдалану және қорғау мәселесі Қазақстанның тұрақты және қауіпсіз дамуын қамтамасыз етудегі басым мәселелердің біріне айналды. Қазақстанның ұлттық қауіпсіздігі де, Орталық Азия аймағының және Ресейдің шекаралас аймақтарының қауіпсіздігі де трансшекаралық өзендерге қатысты жағдайды шешудің сәттілігіне байланысты, өйткені Қазақстан аумағында туындайтын мәселелер Қазақстан Республикасының өзара қарым-қатынас жүйесіне әсер етуі мүмкін. Қазақстанға тұщы судың едәуір бөлігі (44%) көрші елдерден келеді, сондықтан трансшекаралық су ағындары мәселесі өте маңызды. Республиканың барлық 8 өзен алаптары су ағындарының бірнеше мемлекеттердің аумағында орналасу жағдайлары бойынша да, өзен ағысының жағдайлары бойынша да халықаралық алаптарға жатады.

Қазақстан территориясында 8 негізгі өзен алаптары бар: Арал-Сырдария, Балқаш-Алакөл, Ертіс, Есіл, Нұра-Сарысу, Шу-Талас, Тобыл-Торғай және Жайық-Каспий . Тобыл-Торғай мен Нұра-Сарысу елдегі жалпы халықтың 21%. Және жалпы егістік алқаптарының шамамен 35% құрайды, бірақ елдегі жалпы су ресурстарының 3% ғана бар. Ертіс, Арал-Сырдария және Балқаш-Алакөл өзендерінің бассейндері республикада өндірілетін су ресурстарының шамамен 75%-ын құрайды. Қазақстанның батыс бөлігі (Орал-Каспий бассейні), еліміздің мұнай-газ провинциясы айтарлықтай тәуелді. Жер асты сулары мен суды тұщыту, ауыз су мен суару көзі ретінде жалпы сумен қамтамасыз етудің шамамен 30–35%, ал қалған 65–70% жер үсті суларынан Әсіресе, Тобыл-Торғай өзені алабында су ресурстары төмен су тапшылығы жиі кездеседі, ал Нұра-Сарысуда аз су ресурстары Ертіс өзенінің арнасымен толықтырылуы керек . Орталық Азияда су дағдарысы бар, жалпы Орта Азияның басым көпшілігі суармалы егіншілікті пайдаланады. Соның ішінде, біздің еліміз де суармалы егіншілікпен айналысамыз. Азия аймағы халқының 80%-ға жуығы (55 миллионнан астам адам) аграрлық секторда жұмыс істейді және трансшекаралық өзендердің ресурстарына тәуелді. Дүниежүзілік банк 2050 жылға қарай 90 миллион адамға дейінгі аймақтағы болжанған демографиялық өсу аясында 25-30 пайызға дейін су жетіспеушілігі болатынын хабарлайды. Сонымен қоса, Орта Азия мемлекеттерінде су ресурстарының жетіспеушілігі салдарынан, жалпы ішкі өнімінің төмендеу қаупі де туындайтыны мәлім болып отыр.

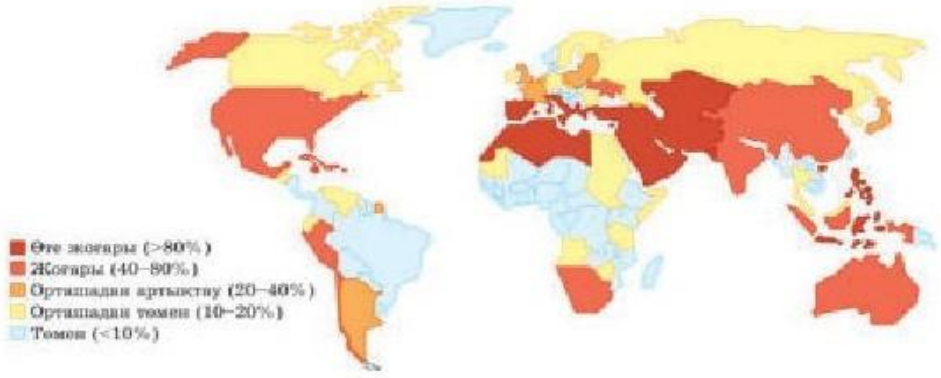
Еліміз құрлықішілік және трансшекаралық мемлекет болуының себебінен және негізгі ірі өзен жүйелерінің бастауының 45 пайызы көрші мемлекетте қалыптасатынын, нәтижесінде біз көрші мемлекеттерге трансшекаралық тұрғысынан тәуелдіміз және трансшекаралық өзендер 2030 жылға қарай жылына 30%-ға төмендейді деп болжануда [7,8] .

Су ресурстарын тиімді пайдалану үшін, суға байланысты көптеген шаралар қабылданған. Мысалы, су ресурстарын бірігіп басқару туралы 2009-2025 жылға бекітілген ұлттық жоспарды айтып өтсек болады, бұл жоспар 2009 жылы 28 қаңтарда №67 қаулы да жарияланған болатын. Бұл Қазақстан Республикасы экономикасының су секторын басқару жүйесін жетілдіру жөніндегі негізгі қалаушы құжат болып табылады, және Қазақстанда қолайлы құқықтық жағдайлар жасау бойынша жасалынған болатын [12].

Еліміздің трансшекаралық су ресурстары еліміздің ең маңызыды факторы болып табылады. Трансшекаралық өзендердің көлемінің азаю өзектілігі, барған сайын маңызды бола түсуде. Орталық Азия мемлекеттерінің геосаяси тұрғысынан судың рөлі өте жоғары. Әсіресе, Әмудария, Сырдария, Ертіс өзендерінің маңызы зор. Орта Азия мемлекеттерінің көп бөлігінде Кеңес Одағы ыдырағаннан бері суға байланысты мәселелер туындап тұрады. Біздің еліміз су жүйелерінің төменгі саласында орналасқандықтан су геосаясаты біз үшін өте маңызды. Сонымен қоса, климаттың өзгеруі, ғаламдық жылыну, құрғақшылықтың кейбір әсерлерінің елімізде қалыптасуы да су ресурстарына көптеп қажеттілікті қалыптастырады [6]. Орталық Азия мемлекеттері, оның ішінде Қазақстан егіншілік пен суаруды қажет ететін орталықтардың бірі болып табылады. Себебі, құрлықтық континентте орналасуымыз

суармалы еншілікті қажет ететіні де белгілі. Аралға құятын Сырдария мен Әмудария өзендерін Өзбекстан мен Түркменстан егіншілікке 90-астамын пайдаланылады. Қазіргі таңда су ресурстарын тиімді басқару геосаясатын басқару үшін, шектеулі білім базасы, мамандардың жетіспеушілігі де ақсатып тұрғаны белгілі. Сонымен қоса, Орта Азиядағы су мәселелеріне байланысты 2008-жылы Берлин процесі құрылған болатын. Бұл Орталық Азияның су мәселелеріне байланысты мемлекеттерге қолдау көрсетуге бағытталған трансшекаралық ынтымақтастық ұйымы [6].

Төмендегі суреттегі картадан 2040 жылға қарай орын алатын нәтижелерді көруге болады (Сурет 2) [7]. Яғни, 2040 жылы Қазақстан су тапшылығы өте қатты сезілетін мемлекеттер қатарына кіреді деген сөз. Ал енді ауылшаруашылығына байланысты суды пайдалану тұрғысынан қарап көрсек. Елімізде осыдан 20-30 жыл бұрын суармалы егіншілік жерлер өте көп болған және су проблемалары да білінбеген. Ал қазіргі таңда ауылшаруашылық салаларында суармалы жерлердің көлемінің азайғандығы байқалған. Мысалы, Ақмола облысында суармалы жерлер 95%-ға, Қостанай облысында 80%-ға, Шығыс Қазақстан облысында 60%- ға, Алматы облысында 11%-ға, Жамбыл облысында 32,7%-ға, Қызылорда облысында 23,7%- ға, Оңтүстік Қазақстанда 23,7%-ға азайған [14]. 2017 жылы ауылшаруашылығында суармалы егістік көлемі 1,5 млн га-дан қысқарғандығы байқалған . Жыл сайын су ресурстарына байланысты сұраныс 13,4 км^3 құрауда, халықтың суды пайдалануының 69%-ын құраған. ФАО деректері бойынша Қазақстанда 1 тонна егін өндіру үшін орта есеппен 3500 м^3 су жұмсалады екен. Қазіргі таңдағы жалпы мәселелердің түп төркінінің бірі суды тиімсіз пайдалану деп ойлаймын. Бұл мәселелерді шешу үшін әсіресе ауылшарауашылығында тамшылатып суару әдісін көбірек пайдаланған дұрыс секілді. Себебі трансшекаралық өзендірдің азаюы еліміз үшін үлкен мәселелердің бірі болып тұр. Ал, тамшылатып суару әдісі бұл суды тиімді пайдаланудың бір жолы. Кейбір тұрғындар ауылшарауашылық тұрғысынан суды шектен тыс пайдалануда, ал бұл әрекеттерге байланысты да, заңдар қабылданған. Алғашқы қадам Су кодексін (20.02.2017 ж. өзгертулермен № 481-II) және «Жасыл экономика туралы» Заңды (28.04.2016 ж. № 506-V) қабылданған болатын [8].



Сурет – 2. Су тапшылығы бойынша 2040 жылға арналған болжамдық карта

Тұрақты даму мақсаттарының бұрыннан бері қарастырып келе жатқан мақсаттарының бірі осы су ресурстары. Тұрақты даму мақсатының 6 мақсаты «Таза су және санитария» деп аталады. Тұрақты даму мақсатының алтыншы мақсатында су ресурстарының артуы, демек әрбір мемлекетте суға байланысты мәселелер өршуде екенін дәлелдейтіндей [9].

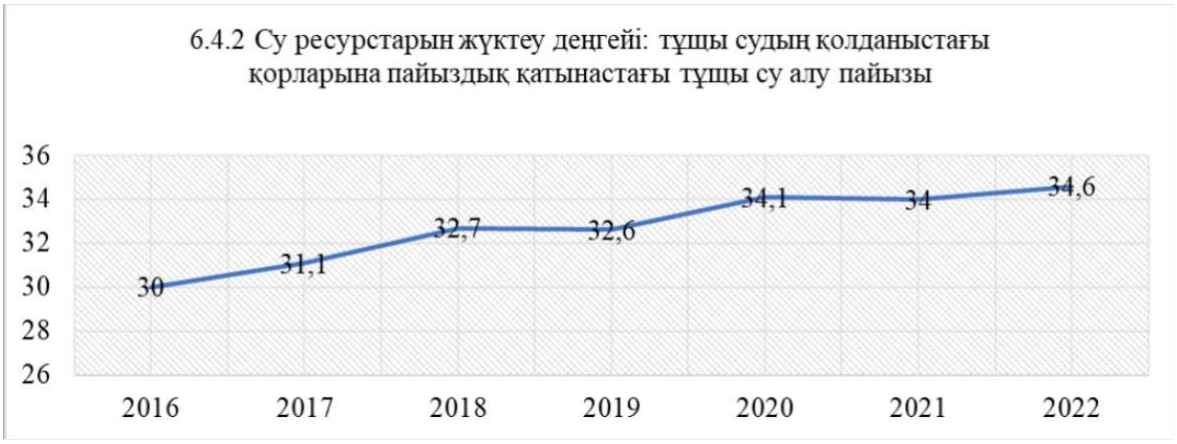
3-ші суретте жалпы еліміздегі суды пайдалану деңгейі қарастырылды [9]. Елімізде халық санының өсуіне байланысты, суды тұтынуға деген қажеттіліктіңде артатыны белгілі. Бұл

диаграммада ауыл халқы мен қала халқының суды тұтыну деңгейінің жыл сайын өсіп отырғанын байқауға болады. Қаланың көп бөлігі өнеркәсіптермен зауыттарға пайдаланылса, ал ауылда көбінесе егіншілік,суармалы ауыл шаруашылығына пайдаланылатыны белгілі.



Сурет – 3. Ұйымдастырылған сумен қамту қызметін пайдаланатын халық үлесі

Суреттен көріп отырғанымыздай 2010 жылмен салыстырғанда 2022 жылға қарай ауыл халқының су пайдалану үлесі еселеп өскенін байқаймыз. Қала халқының су тұтынуы да 2022 жылға қарай артқанын көруге болады.



Сурет – 4. Тұщы суды пайдалану деңгейінің жыл сайынғы көрсеткіші

Жалпы, 4 суретте қарастырылған статистикаға қарап, халықтың санының артуы, тұщы су қорын көптеп пайдаланып жатқанын көруге болады. Халықтың санының артуына байланысты 2030 жылға қарай тұщы суға деген тапшық байқалуы мүмкін. Сол үшін қазіргі таңдағы басты мәселе 2030 жылға дейін барлық салалардағы су пайдалану тиімділігін едәуір арттырып, су жетіспеушілігі мәселесінің алдын алу.

Барлық тұтынушылар үшін экономикалық негізделген тарифтерге көшу су ресурстарын тиімді қайта бөлу, экономика үшін, сондай-ақ біздің еліміз үшін де, өте пайдалы болып табылады.

Талқылау. Жалпы статистикаға қарап, халықтың санының артуы, тұщы су қорын көптеп пайдаланып жатқанын көруге болады. Халықтың санының артуына байланысты болашақта тұщы суға деген тапшық байқалуы мүмкін. Сол үшін қазіргі таңдағы басты мәселе барлық салалардағы су пайдалану тиімділігін едәуір арттырып, су жетіспеушілігі мәселесінің алдын алу болып табылады. Жалпы еліміздегі суды пайдалану деңгейін қарастырсақ, диаграммада ауыл халқы мен қала халқының суды тұтыну деңгейінің жыл сайын өсіп отырғанын байқауға болады. Бұл мәлімет негізінде елімізде су тұтынуға деген қажеттіліктің артатынын болжауға мүмкіндік береді. Бұл мәселенің шешімі су ресурстарын басқаруды жетілдіру болуы мүмін.

Су ресурстарын біріктірілген басқару жүйесі бірі бұл-IWRM (Integrated Water Resources Management) деп аталады [10,11]. IWRM (Integrated Water Resources Management)- маңызды экожүйелердің тұрақтылығына сақтауға, әлеуметтік әл-ауқатын барынша арттыруға, соның ішінде су ресурстарын тиімді сауатты пайдалануға негізделген басқару жүйесі. Бұл жүйеге, еліміз бірінші болып (IWRM) қосылған болатын[12]. Жалпы IWRM бойынша су тапшылығын азайтудың негізгі тетіктері мыналар болып табылады:

1) ұтымды пайдалану және тұтынуды қысқарту: су үнемдеу жөніндегі технологияларды енгізу су ресурстарын неғұрлым ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді

2) қолжетімді су жүйелерінің көлемін ұлғайту: қолжетімді су ресурстарының қосымша көлеміне қол жеткізуді қамтамасыз ету су тапшылығы проблемасын шешудің маңызды бөлігі болып қала береді. Ірі инвестициялық жобалармен қатар, тұщы су көзі ретінде жер асты суларына қол жеткізу жобалары да қарастырылуда;

3) тұтынушылар арасында су ресурстарын бөлуді қайта қарау: су ресурстарын тұтынудың экономикалық тиімділігін талдау көбінесе елдердің су ресурстарын қосылған құны төмен салаларға бағыттай отырып, оларды ұтымсыз пайдаланатынын көрсетеді. Мысалы, белгілі бір кезеңде Сауд Арабиясы экспортқа бидай өсіру үшін тұщыландырудың қымбат технологиясы арқылы алынған суды пайдаланды.

Осы тетіктерді негізге ала отырып біздің елімізде де су тапшылығын азайтуға бағытталған іс-шаралар кешенін құрастыру қажет. Себебі, барлық тұтынушылар үшін экономикалық негізделген тарифтерге көшу су ресурстарын тиімді қайта бөлу, экономика үшін, сондай-ақ біздің еліміз үшін де, өте пайдалы болып табылады.

Қорытынды. Жалпы мақалада қазіргі таңда су ресурстары елімізде ең өзекті мәселелерді қарастырылды. Жұмыста президентіміз Қасым Жомарт Тоқаевтың 1 қыркүйектегі халыққа жолдауы қарастырылды. Жолдауда ел экономикасын тұрақты дамытуға су тапшылығы қатты кедергі болып отырғандығы. Қазір бұл ұлттық қауіпсіздік мәселесіне айналғандығына бас назар аударып өткен болатын. Сонымен қоса, Қазақстан Республикасының трансшекаралық су ресурстарын құқықтық реттеу мәселесі қарастырылды. Зерттеу жалпы ғылыми танымның әдістеріне, қоғам мен табиғаттың өзара әрекеттесу тұжырымдамаларына негізделді. Жоғарыда аталған әдістерді пайдалана отырып, зерттеу барысында қолданыстағы құқықтық реттеу шараларының белгілі бір артықшылықтары мен кемшіліктері анықталды; Қазақстан Республикасының трансшекаралық су ресурстарының қазіргі жағдайын қарастырып, Орталық Азиядағы су ресурстарына байланысты келісімдеріне талдау жасалынды. Шекаралық өзендер мәселесі, соның ішінде Шу, Іле, Ертіс, Жайық, Сырдария өзендерінің жай-күйі бойынша сипаттама жүргізілінді.Жұмыста сонымен қоса тұрақты даму мақсатының ішінде 6 мақсаты – Таза су және Санитария бойынша жалпы сараптама жүргізілді.

Тұрақты даму үшін: 1) суды пайдалану және суды үнемдеу тиімділігін арттыруға басымдық беру; 2) техникалық қауіпсіздік талаптарына сәйкес, сондай-ақ судың ысырабын барынша азайту үшін су ресурстарын пайдаланатын шаруашылықтарда, суды тиімді қолдану шараларын көптеп жүргізу; 3) суға байланысты пайдалану лимиттері және су тұтыну

нормаларын қайта қарау; 4) субсидиялау жүйесін қайта жетілдіру шаралары, және су ресурстары үшін төлемақы мөлшерлемелерін есептеу және тарифтерді қалыптастыру әдістері арқылы су үнемдеуді экономикалық ынталандыру шараларын дамыту; 5) су ресурстарына байланысты нормалау негізінде, табиғи объектілерді сумен қамтамасыз ету сияқты мәселелерді қарастыратыны жайлы анықталды.

Және бірнеше шетел журналдарының мақалаларына сараптама жүргізілді. Көптеген елдерде су ресурстарына байланысты тапшылық байқап, мақала жазудағы негізгі ұсыныс - мәселенің алдын алу мақсатында дамыған елдер қолданатын үнемдеп пайдалану технологияларын көптеп қолдану.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Президент Қасым Жомарт Тоқаевтің Жолдауы: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-181416

2. Су ресурстарын басқару жүйесін дамыту тұжырымдамасы: https://egemen.kz/article/295035-su-resurstaryn-basqaru-dguyesin-damytu-tudgyrymdamasy-azirlendi

3. Seidakhmetov M., Alzhanova A., Baineeva P., Abdramankyzy A., Bekmanova G, Tymbaeva Zh. Mechanism of Trans boundary Water Resources Management for Central Asia Countries // Procedia - Social and Behavioral Sciences. V. 143, 2014. P. 604 – 609

4. Impact of future energy policy on water resources in Kazakhstan https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X19300367

5. Siegfried T., Bernauer T., Guiennet R., Sellars S., Robertson A., Mankin J., Bauer-Gottwein P., Yakovlev A. Will climate change exacerbate water stress in Central Asia? // Climat Change. V.112, 2012. P. 881–899.

6. Abdolvand B., Mez L., Winter K., Mirsaeedi-Gloßner Sh., Schütt B., Rost K.T., Bar J. The dimension of water in Central Asia: security concerns and the long road of capacity building// Environmental Earth Sciences. V.73.2, 2015. P. 897–912.

7. Каймулдинова К, Абдиманапов Б., Абилмажинова С. Оқулық: География 11-сынып. Баспа: Мектеп, 2019 жыл. 256 бет

8. Karatayev M., Rivotti P., Sobral Mourao Z., Konadu D., Shah N., Clarke M. The water-energy -food nexus in Kazakhstan: challenges and opportunities// Energy Procedia. V.125, September 2017, P. 63-70. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.08.064

9. Тұрақты даму мақсаттары https://egov.kz/cms/kk/zur ,Тұрақты дамудың 6 мақсаты Таза су және санитария https://stat.gov.kz/sustainable-development-goals/goal/6/ -

10. Integrated Water Resources Management https://collections.unu.edu/eserv/UNU:2701/WorkingPaper_No2.pdf 4-5.

11. Zhupankhan A., Tussupova K., Berndtsson R. Water in Kazakhstan, a key in Central Asian water management // Hydrological Sciences Journal. V. 63, 2018 - Issue 5. P. 752-762. https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1447111

*12. "Қазақстан Республикасының су ресурстарын бірігіп басқару және суды пайдаланудың тиімділігін арттыру жөнінде 2009 - 2025 жылдарға арналған ұлттық жоспарын бекіту туралы" Қазақстан Республикасының Президенті Жарлығының жобасы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P090000067_*

*13. Қазақстан Республикасының су кодексі: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000481_*

*14. Қазақстанның Ауыз су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдарламасы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P010001625_*

15. Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың бас схемасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 8 сәуірдегі № 200 қаулысы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000200

16. Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Ресей Федерациясы Үкіметінің арасындағы трансшекаралық Жайық өзені бассейнінің экожүйесін сақтау жөніндегі келісімнің жобасы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000567

17. Қазақстан Республикасының Үкіметі мен Қытай Халық Республикасының Үкіметі арасындағы Қорғас өзенінде «Достық» бірлескен ортақ су торабын басқару және пайдалану туралы келісімнің жобасы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1300000898

18. Қазақстанның су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдараламасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Президентінің 2014 жылғы 4 сәуірдегі № 786 Жарлығы: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1400000786

References:

1. Prezident Qasym Jomart Toqaevtiñ Joldauy: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-181416

2. Su resurstaryn basqaru juiesın damytu tujyrymdamasy: https://egemen.kz/article/295035-su-resurstaryn-basqaru-dguyesin-damytu-tudgyrymdamasy-azirlendi

3. Seidakhmetov M., Alzhanova A., Baineeva P., Abdramankyzy A., Bekmanova G, Tymbaeva Zh. Mechanism of Trans boundary Water Resources Management for Central Asia Countries // Procedia - Social and Behavioral Sciences. V. 143, 2014. R. 604 – 609

4. Impact of future energy policy on water resources in Kazakhstan https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X19300367

5. Siegfried T., Bernauer T., Guiennet R., Sellars S., Robertson A., Mankin J., Bauer-Gottwein P., Yakovlev A. Will climate change exacerbate water stress in Central Asia? // Climat Change. V.112, 2012. R. 881–899.

6. Abdolvand B., Mez L., Winter K., Mirsaeedi-Gloßner Sh., Schütt B., Rost K.T., Bar J. The dimension of water in Central Asia: security concerns and the long road of capacity building// Environmental Earth Sciences. V.73.2, 2015. R. 897–912.

7. Kaimuldinova K, Abdimanapov B., Abilmajinova S. Oqulyq: Geografia 11-synyp. Baspa: Mektep, 2019 jyl. 256 bet

8. Karatayev M., Rivotti P., Sobral Mourao Z., Konadu D., Shah N., Clarke M. The water-energy -food nexus in Kazakhstan: challenges and opportunities// Energy Procedia. V.125, September 2017, P. 63-70. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.08.064

9. Tūraqty damu maqsattary https://egov.kz/cms/kk/zur ,Tūraqty damudyñ 6 maqsaty Taza su jane sanitaria https://stat.gov.kz/sustainable-development-goals/goal/6/ -

10. Integrated Water Resources Management https://collections.unu.edu/eserv/UNU:2701/WorkingPaper_No2.pdf 4-5.

11. Zhupankhan A., Tussupova K., Berndtsson R. Water in Kazakhstan, a key in Central Asian water management // Hydrological Sciences Journal. V. 63, 2018 - Issue 5. P. 752-762. https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1447111

12. "Qazaqstan Respublikasynyn su resurstaryn bırıgıp basqaru jane sudy paidalanudyn tiımdılıgın arttyru jonında 2009 - 2025 jyldarga arnalgan ulttyq josparyn bekıtu turaly" Qazaqstan Respublikasynyn Prezidentı Jarlygynyn jobasy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P090000067_

13. Qazaqstan Respublikasynyn su kodeksı: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K030000481_

14. Qazaqstannyn Auyz su resurstaryn basqaru memlekettık bagdarlamasy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P010001625_

15. Su resurstaryn keşendı paidalanu men qorğaudyñ bas shemasyn bekıtu turaly Qazaqstan Respublikasy Ukımetının 2016 jylgy 8 sauırdegı № 200 qaulysy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000200

16. Qazaqstan Respublikasynyn Ukımetı men Resei Federasiasy Ukımetının arasyndagy transhekaralyq Jaiyq ozenı baseininiñ ekojuiesın saqtau jonındegı kelısımnın jobasy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1600000567

17. Qazaqstan Respublikasynyn Ukımetı men Qytai Halyq Respublikasynyn Ukımetı arasyndagy Qorgas ozenınde «Dostyq» bırlesken ortaq su torabyn basqaru jane paidalanu turaly kelısımnın jobasy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1300000898

18. Qazaqstannyn su resurstaryn basqaru memlekettık bagdaralamasyn bekıtu turaly Qazaqstan Respublikasy Prezidentının 2014 jylgy 4 sauırdegı № 786 Jarlygy: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1400000786

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

Адал Сәулет – Абай атындағы ҚазҰПУ, 8D01510-Химия мамандығының докторанты, saulet.adal.99@mail.ru

Ахметова Гүлфарида Тайжанқызы – С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, География және биология пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, *ahmetova_gulfarida@mail.ru*

Акылбекова Турар Наурызбаевна – Абай атындағы ҚазҰПУ, химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, turar.83@mail.ru

Айтжанова Мира Онланбековна – Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Қауымдастырылған профессор м.а. биология ғылымдарының кандидаты, a.aitzhanova@qyzpu.edu.kz

Әлібек Назерке Ақылбекқызы – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, 7М01503-Химия білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, nazerkealibek4@gmail.com

Бабахова Жанат Аманжоловна – С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, Математика пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, *babakhovazhanat@gmail.com*

Балабекова Гүлназия Мадибекқызы – Ж.Жабаев атындағы №161 лицей, химия пәнінің мұғалімі, elizar-media@mail.ru

Барат Шұғыла Амангелдіқызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М01515-География мамандығының 2-курс магистранты, sh_baratova@mail.ru

Битуреева Жазира Нуржигитқызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М01510-Химия педагогтарын даярлау мамандығының 2 курс магистранты, b.zhazira0605@mail.ru

Газдрубал Елик – С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, Химия пәнінің мұғалімі, педагогика ғылымдарының магистрі, педагог-зерттеуші, *elik_84@mail.ru*

Донг Цяо Ли – Фудан университеті, Шанхай, Қытай, доцент, аға оқытушы, xldong@fudan.edu.cn

Есимова Орынкул Арыкбековна – Химия ғылымдарының кандидаты, Аналитикалық, Коллоидтық және Сирек элементтер химиясы мен технологиясы кафедрасының қауымд. профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, *Esimova_61@mail.ru*

Қаратай Сымбат Елқондықызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М01515-География білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, ka-symba@mail.ru

Қожағұлова Жанар Рахымжановна – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, аға оқытушы, kozhagulova65@mail.ru

Қожабаев Ермұханбек Қайырбекұлы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М01515-География білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, yermkhanbek@mail.ru

Қожабек Ақнұр Нұрланқызы – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, 7М01503 Химия білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, aknuranur01@mail.ru

Құдайбергенов Нұрболат Жарылқасынұлы – Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, PhD, Физикалық химия, катализ және мұнайхимия кафедрасының аға оқытушы, n.zh.kudaibergenov@gmail.com, Scopus author ID: 56586084100

Лайсханов Шахислам Узакбаевич– PhD, қауымдастырылған профессор м.а., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, laiskhanov@gmail.com

Мукатаева Жазира Сағатбековна – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті , Химия ғылымдарының кандидаты, профессор, *jazira-1974@mail.ru*

Максудова Мафтуна Исмаутуллаевна – «С.А.Ходжиков атындағы №39 мамандандырылған лицей» КММ биология пәні мұғалімі, *maxudovamaftuna@mail.ru*
Мырзағали Айман Райысқызы – Химия білім беру бағдарламасының магистранты, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, *ms.aiman.001@mail.ru*
Момбай Гүлбану Әлжанқызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М0115-География мамандығының 1-курс магистранты, mombay.glbanu@mail.ru
Полатова Альвина Берікқызы – Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің 2-курс магистранты, alvinapolatova@gmail.com
Охасова Гаухар Есенгелдіқызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 7М01510-Химия педагогтарын даярлау мамандығының 1 курс магистранты, okhasova01@mail.ru
Ракымжанова Бакыт Зиябековна – С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, Химия пәнінің мұғалімі, педагогика ғылымдарының магистрі, педагог-модератор, *bakut_81_8181@mail.ru*
Рыскалиева Роза Габдрахимовна – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, химия ғылымдарының кандидаты, roza12_11_64@mail.ru
Сагимбаева Айжан Есенгазыевна – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, sagimbaeva70@mail.ru
Саданов Аманкелди Курбанович – «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, бас директор, биология ғылымдарының докторы, профессор, gulzhan_aspan@mail.ru
Спанкулова Гульжан Абикулкызы – «Микробиология және вирусология ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, PhD, аға ғылыми қызметкер, gulzhan_aspan@mail.ru
Суранчиева Роза Махмутовна – Ж.Жабаев атындағы №161 лицей, химия пәнінің мұғалімі, t.roza66@mail.ru
Сисенгалиева Гулдана Демуовна – Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, педагогика ғылымының магистрі, guldana_sisseng@mail.ru
Тилеубаева Жанар Слямхановна – Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, қауымдастырылған профессор, биология ғылымдарының кандидаты, tileubayeva_kz@mail.ru
Тилекова Жанна Тилековна - Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, г.ғ.к., Доцент, zh.tilekova@abaiuniversity.edu.kz
Унербаева Зульфия Оралбайқызы – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, педогогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Uner_68@mail.ru
Чилдебаев Жумадил Байдилдаевич – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, педагогика ғылымдарының докторы, профессор. Childibayaev@mail.ru
Шайменова Бахжамал Советхановна – С.Сейфуллин атындағы №80 мектеп-гимназия, Математика пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, *Shaimenova@mail.ru*
Шакирова Нұржанат Далеловна – PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті shakirn_123@mail.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Адал Саулет – КазНПУ им. Абая, докторанты специальности 8D01510-Химия, saulet.adal.99@mail.ru
Ахметова Гүлфарида Тайжанқызы – Школа-гимназия № 80 имени С. Сейфуллина, учитель географии и биологии, педагог- исследователь, *ahmetova_gulfarida@mail.ru*
Акылбекова Турар Наурызбаевна – КазНПУ им. Абая, кандидат химических наук, старший преподаватель, turar.83@mail.ru
Айтжанова Мира Онланбековна – Казахский национальный женский педагогический университет, кандидат биологических наук, и.о. ассоциированный профессор, a.aitzhanova@qyzpu.edu.kz
Алибек Назерке Акылбеккызы – Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, магистрант 2 курсаобразовательной программы 7М01503-Химия, nazerkealibek4@gmail.com
Бабахова Жанат Аманжоловна – Школа-гимназия № 80 имени С. Сейфуллина, учитель математики, педагог- исследователь, *babakhovazhanat@gmail.com*
Балабекова Гүлназия Мадибеккызы – №161 лицей имени Ж.Жабаева, учитель химии, elizar-media@mail.ru
Барат Шугыла Амангелдикызы – магистрант 2 курса по специальности 7М01515-География, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, sh_baratova@mail.ru
Битуреева Жазира Нуржигиткызы – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, магистрант 2 курса специальности 7М01510-подготовка педагогов химии, b.zhazira0605@mail.ru
Газдрубал Елик – Школа-гимназия № 80 имени С. Сейфуллина, учитель химии, магистр педагогических наук, педагог-исследователь, *elik_84@mail.ru*
Донг Цяо Ли – университет Фудань, Шанхай, Китай, доцент, старший преподаватель, xldong@fudan.edu.cn
Есимова Орынкул Арыкбековна – Кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов, Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, *Esimova_61@mail.ru*
Каратай Сымбат Елкондыкызы - Казахский национальный педагогический университет имени Абая, магистрант 2 курса образовательной программы 7М01515-География , ka-symba@mail.ru
Кожагулова Жанар Рахымжановна – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, старший преподаватель, kozhagulova65@mail.ru
Кожабаев Ермуханбек Кайырбекулы – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, магистрант 2 курса образовательной программы 7М01515-География , yermkhanbek@mail.ru
Кожабек Акнур Нурлановна – Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, магистрант 2 курса образовательной программы 7М01503-Химия, aknuranur01@mail.ru
Кудайбергенов Нурболат Жарылкасынович – Казахский национальный университет имени Аль-Фараби, PhD, старший преподаватель кафедры физической химии, катализа и нефтехимии, n.zh.kudaibergenov@gmail.com, Scopus author ID: 56586084100
Лайсханов Шахислам Узакбаевич – PhD, и.о. ассоциированного профессора, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, laiskhanov@gmail.com
Мукатаева Жазира Сағатбековна – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, кандидат химических наук, профессор, jazira-1974@mail.ru
Максудова Мафтуна Исматуллаевна – КГУ «Специализированный лицей №39 имени С.А.Ходжикова» учитель по биологии, *maxudovamaftuna@mail.ru*

Мырзагали Айман Райыскызы – Магистрант программы химического образования, Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, *ms.aiman.001@mail.ru*
Момбай Гүлбану Алжановна – магистрант 1 курса по специальности 7М01515-География, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, mombay.glbanu@mail.ru
Полатова Альвина Бериковна – Казахского национального женского педагогического университет, магистрант 2 курса, alvinapolatova@gmail.com
Охасова Гаухар Есенгелдіқызы – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, магистрант 1 курса специальности 7М01510-подготовка педагогов химии, okhasova01@mail.ru
Ракымжанова Бакыт Зиябековна – Школа-гимназия № 80 имени С. Сейфуллина, учитель химии, магистр педагогических наук, педагог-модератор, *bakut_81_8181@mail.ru*
Рыскалиева Роза Габдрахимовна – Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, кандидат химических наук, roza12_11_64@mail.ru
Сагимбаева Айжан Есенгазыевна – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, кандидат химических наук, старший преподаватель, sagimbaeva70@mail.ru
Саданов Аманкелди Курбанович – ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», главный директор, доктор биологических наук, профессор, gulzhan_aspan@mail.ru
Спанкулова Гульжан Абикулкызы – ТОО «Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии», PhD, старший научный сотрудник, gulzhan_aspan@mail.ru
Суранчиева Роза Махмутовна – №161 лицей имени Ж.Жабаева, учитель химии, t.roza66@mail.ru
Сисенгалиева Гулдана Демуовна – Западно- Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, магистр педагогических наук, guldana_sisseng@mail.ru
Тилеубаева Жанар Слямхановна – Казахский национальный университет им.Аль-Фараби, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор (доцент), tileubayeva_kz@mail.ru
Тилекова Жанна Тилековна – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, доцент, к.г.н., zh.tilekova@abaiuniversity.edu.kz
Унербаева Зульфия Оралбайкызы – Казахский национальный педогогический университет имени Абая, кандидат педогогических наук, доцент, Uner_68@mail.ru
Чилдебаев Жумадил Байдилдаевич – Казахский национальный педагогический университет имени Абая, доктор педагогических наук, профессор. *Childibayaev@mail.ru*
Шайменова Бахжамал Советхановна – Школа-гимназия № 80 имени С. Сейфуллина, учитель математики, педагог- исследователь, *Shaimenova@mail.ru*
Шакирова Нуржанат Далеловна – PhD, старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, shakirn_123@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Adal Saulet – Abai KazNPU, doctoral student of the specialty 8D01510-Chemistry, saulet.adal.99@mail.ru
Akhmetova Gulfarida Taizhankyzy – Gymnasium No. 80 named after S. Seifullin, teacher of geography and biology, teacher-researcher, ahmetova_gulfarida@mail.ru
Akylbekova Turar Nauryzbaevna – Abai KazNPU, Candidate of Chemical Sciences, senior lecturer, turar.83@mail.ru
Aitzhanova Mira Onlanbekovna – Kazakh National Women's Pedagogical University, Candidate of Biological Sciences, Acting Associate Professor, a.aitzhanova@qyzpu.edu.kz
Alibek Nazerke Akylbekkyzy – Al-Farabi Kazakh National University, 2nd year undergraduate student of the educational program 7M01503-Chemistry, nazerkealibek4@gmail.com
Babakhova Zhanat Amanzholovna – Gymnasium No. 80 named after S. Seifullin, mathematics teacher, teacher-researcher, babakhovazhanat@gmail.com
Balabekova Gulnazya Madibekkyzy – Lyceum No. 161 named after Zhabayev, chemistry teacher, elizar-media@mail.ru
Barat Shugyla Amangeldikyzy – 2 nd year magistral student in the specialty 7M01515-Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, sh_baratova@mail.ru
Bitureyeva Zhazira Nurzhigitkyzy – Abay Kazakh National Pedagogical University, 2nd year master's student of specialty 7M01510-training of chemistry teachers, b.zhazira0605@mail.ru
Gazdrubal Elik – Gymnasium No. 80 named after S. Seifullin, chemistry teacher, Master of Pedagogical Sciences, teacher-researcher, elik_84@mail.ru
Xiaoli Dong – Fudan University, Shanghai, China, Associate Professor, xldong@fudan.edu.cn
Yessimova Orynkul Arykbekovna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Analytical, Colloid Chemistry and Technology of Rare Elements, Al-Farabi Kazakh National University, Esimova_61@mail.ru
Karatai Symbat Elkondykyzy – 2nd year master's student of the educational program 7M01515 – Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, ka-symba@mail.ru
Kozhagulova Zhanar Rakhymzhanovna – Abay Kazakh National Pedagogical University, Senior Lecturer, kozhagulova65@mail.ru
Kojabaev Ermuhanbek Kaiyrbekuly – 2nd year master's student of the educational program 7M01515 –Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, yermkhanbek@mail.ru
Kozhabek Aknur Nurlanovna – 2nd year master's student of the educational program 7M01503-Chemistry, Al-Farabi Kazakh National University, aknuranur01@mail.ru
Kudaibergenov Nurbolat Zharylkasynovich – PhD, Senior Lecturer of the Department of Physical Chemistry, catalysis and petrochemistry, Al-Farabi Kazakh National University, n.zh.kudaibergenov@gmail.com, Scopus author ID: 56586084100
Laiskhanov Shahislam Uzakbaevich – PhD, acting associate professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, laiskhanov@gmail.com
Mukataeva Zhazira Sagatbekovna – Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Candidate of Chemical Sciences, Professor, jazira-1974@mail.ru
Maxudova Maftuna Ismatullaevna – PSI «Specialized Lyceum №39 named after S. A. Khodzhikov» biology teacher , maxudovamaftuna@mail.ru
Myrzagali Aiman Raiskyzy – Master's student, faculty of chemistry and chemical technology of the educational program of chemistry, Al-Farabi Kazakh National University, Al-Farabi avenue 71, Almaty, Kazakhstan. ms.aiman.001@mail.ru
Mombay Gulbanu Alzhanqyzy – 1st year magistral student in the specialty 7M01515-Geography, Abai Kazakh National Pedagogical University, mombay.glbanu@mail.ru

Polatova Albina Berikovna – Kazakh National Women's Pedagogical University, 2nd year undergraduate student, alvinapolatova@gmail.com
Okhassova Gaukhar Yesengeldikyzy – Kazakh National Pedagogical University named after Abai, 1st year master's student of specialty 7M01510-training of chemistry teachers, okhasova01@mail.ru
Rakymzhanova Bakyt Ziyabekovna – Gymnasium No. 80 named after S. Seifullin, chemistry teacher, Master of Pedagogical Sciences, teacher-moderator, bakut_81_8181@mail.ru
Ryskalieva Roza Gabdrakhimovna – Al-Farabi Kazakh National University, Candidate of Chemical Sciences, roza12_11_64@mail.ru
Sagimbaeva Aizhan Esengazyevna – Abay Kazakh National Pedagogical University, Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer, sagimbaeva70@mail.ru
Sadanov Amankeldi Kurbanovich – "Microbiology and Virology Research and Production Center" LLP, Chief Director, Doctor of Biological Sciences, Professor, gulzhan_aspan@mail.ru
Spankulova Gulzhan Abikulkyzy – "Microbiology and Virology Research and Production Center" LLP, PhD, senior researcher, gulzhan_aspan@mail.ru
Suranchieva Roza Makhmutovna – Lyceum No. 161 named after Zhabayev, chemistry teacher, t.roza66@mail.ru
Sissengaliyeva Guldana Demeuovna – Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, master of pedagogical sciences, guldana_sisseng@mail.ru
Tileubayeva Zhanar Slyamkhanovna – Al-Farabi Kazakh National University, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor (Associate Professor), tileubayeva_kz@mail.ru
Tilekova Zhanna Tilekovna - Abai Kazakh National Pedagogical University, Associate Professor, Ph.D., zh.tilekova@abaiuniversity.edu.kz
Unerbaeva Zulfiya Oralbaykyzy – Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Uner_68@mail.ru
Childebaev Zhumadil Baydildaevich – Abay Kazakh National Pedagogical University, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor. Childibayaev@mail.ru
Shaimenova Bakhzhamal Sovetkhanovna – Gymnasium No. 80 named after S. Seifullin, mathematics teacher, teacher-researcher, Shaimenova@mail.ru
Shakirova Nurzhanat Dalelovna – PhD, Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, shakirn_123@mail.ru