

ӘОЖ 373.1.02: 372.8; МҒТАР 14.25.09

<https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.22>М.Т. РАХМЕТОВА¹, Б.Т. АБЫКАНОВА², АЛИ ЧОРУХ³¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің PhD докторанты
(Қазақстан, Алматы қ.), e-mail: maira_12_05@mail.ru²педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор
Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті
(Қазақстан, Атырау қ.), e-mail: bakitgul@list.ru³профессор, доктор
Сакарья университеті
(Түркия, Сакарья қ.), e-mail: coruh@sakarya.edu.tr

ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Андатпа. Бұл мақалада физика курсында элективті курс арқылы экологиялық құзыреттілікті жетілдіру жолдары көрсетілген. Климат және планеталық дәрежеде көрінетін адам қызметінің басқа да әсерлері қазір бізге ресурстарды пайдалануды жаһандық деңгейде басқару қажеттілігін түсінуге мәжбүр етті. Соның ішінде экожүйеге байланысты парниктік газдар, көмірқышқыл газы, метан газы, озон қабатының жұқаруы, жер бетіне жақын температура, мұхиттың қышқылдануы, теңіз балықтарының қырылуы, жағалау суларына реактивті азоттың түсуінен оттегінің азаюына әкелуі, тропикалық ормандарды кесу, табиғи экожүйелерді егіншілікке айналдыру және жердегі биоәртүрліліктің жоғалуы сияқты көптеген мәселелер бүгінгі таңда үлкен маңызға ие. Ал осы құбылыстардың физикалық, химиялық, биологиялық факторларын зерттеу жаратылыстану пәндерінің құзіретінде. Осы уақытқа дейінгі зерттеулерге сүйенсек, оқушылардың экологиялық білімі мен тәрбиесін жетілдірудің түрлі бағыттары ұсынылады, ал жаратылыстану пәндері, соның ішінде физика пәнін оқыту арқылы оқушыларды қоршаған ортаны қорғауға шақыру аз кездеседі. Негізінен қазіргі ғылыми-техникалық прогреске сай техниканың басты мәселелерін меңгеру осы физика пәні арқылы жүзеге асырылады, ал сол технологиялық процестердің физика пәні тұрғысынан адам денсаулығына қандай әсері барын, яғни қаншалықты зияны барын да оқушылар білу қажет.

Бұл зерттеудің мақсаты – орта мектепте физика пәнін оқыту арқылы оқушыларға экологиялық білім беруді ғылыми-теориялық тұрғыдан негіздеп, физика пәнінен ұйымдастырылған оқу үдерісінде экологиялық құзыреттілікті арттыруға арналған элективті курс мазмұнын және әдістемесін ұсыну. Пәнді оқытуда бөлінген сағат аз болғандықтан, сабақтан тыс жұмыстарда оқушылардың экологиялық білімдері мен ұғымдарын дамытудың жолдарын қарастыруға тура келеді. Соның бірі – элективті курс. Ұсынылып отырған элективті курс оқушылардың экологиялық жұмыстарға белсенділігін, өз

***Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Рахметова М.Т., Абыканова Б.Т., Чорух Али. Орта мектеп физика курсында оқушылардың экологиялық құзіреттілігін арттырудың мүмкіндіктері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2023. – №3 (129). – Б. 295–307. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.22>

***Cite us correctly:**

Rahmetova M.T., Abykanova B.T., Choruh Ali. Orta mektep fizika kursynda oqushylardyn ekologialyq quzyrettiligin arttyrudyn mumkindikteri [Opportunities to Improve the Ecological Competence of Students in the Secondary School Physics Course] // *Iasauı universitetinin habarshysy*. – 2023. – №3(129). – B. 295–307. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.22>

бетімен ізденуін, қоршаған ортаны қорғауға деген құштарлығы мен табиғи ортаға деген дүниетанымын арттыруға ықпал етеді. Элективті курста тақырыптық жоспарлау, оқыту әдістері мен электродинамика бөлімі бойынша әртүрлі сабақтарды өткізу формалары ұсынылған. Сонымен қатар, бұл элективті курс оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға, электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік меңгерген тұлға қалыптастыруға үлкен мүмкіндіктер береді. Мақала ғалымдарды, әдіскерлерді, сонымен қатар қазіргі қоғамды жаңартуға атсалысатын әрбір адамды қызықтырады.

Кілт сөздер: экология, тұрақты даму, элективті курс, экологиялық мәдениет, экологиялық білім.

М.Т. Rakhmetova¹, В.Т. Abykanova², Ali Choruh³

¹*PhD Doctoral Student of Al-Farabi Kazakh National University
(Kazakhstan, Almaty), e-mail: maira_12_05@mail.ru*

²*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Kh. Dosmukhamedov Atyrau University*

(Kazakhstan, Atyrau), e-mail: bakitgul@list.ru

³*Professor, Doctor, Sakarya University
(Turkey, Sakarya), e-mail: coruh@sakarya.edu.tr*

Opportunities to Improve the Ecological Competence of Students in the Secondary School Physics Course

Abstract. This article shows ways to improve environmental competence with an elective physics course. Climate and other impacts of human activity on a planetary scale have now led us to understand the need to manage resource use on a global scale. Including ecosystem-linked greenhouse gases, carbon dioxide, methane, ozone depletion, near-surface temperatures, ocean acidification, mortality of marine fish, oxygen depletion from the discharge of reactive nitrogen into coastal waters, deforestation, conversion of natural ecosystems to agriculture and loss of terrestrial biodiversity. And the study of the physical, chemical, biological factors of these phenomena is within the competence of the natural sciences. On the basis of research, various directions for improving environmental education of students are still proposed, as well as few calls for environmental protection through the teaching of natural science subjects, including physics. Basically, the study of the main problems of technology in accordance with modern scientific and technological progress is carried out through this subject of physics, and students need to know what impact these technological processes have on human health from the point of view of the subject of physics, that is, how harmful they are.

The purpose of this study is to provide the content and methodology of the elective course for the scientific and theoretical justification of environmental education of students through the teaching of physics in secondary school, as well as to increase environmental competence in the educational process organized on the subject “Physics”. Due to the limited number of hours devoted to teaching the subject, it is necessary to consider ways to develop environmental knowledge and ideas of students in extracurricular activities. One of them is an elective course. The proposed elective course helps students to increase their activity in environmental work, independent research, the desire to protect the environment and the worldview of the natural environment. The elective course offers thematic planning, teaching methods and various forms of conducting lessons on electrodynamics. In addition, this elective course provides great opportunities for the development of students' creative abilities, the formation of a personality that is well versed in physical and technical principles and environmental issues of the electric power industry. The

article will be of interest to scientists, methodologists and everyone involved in the modernization of society.

Keywords: ecology, sustainable development, elective course, environmental culture, environmental education.

М.Т. Рахметова¹, Б.Т. Абыканова², Али Чорух³

¹*PhD докторант Казахского национального университета имени аль-Фараби
(Казахстан, г. Алматы), e-mail: maira_12_05@mail.ru*

²*кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор
Атырауский университет имени Х. Досмухамедова
(Казахстан, г. Атырау), e-mail: bakitgul@list.ru*

³*профессор, доктор, Университет Сакарья
(Турция, г. Сакарья), e-mail: coruh@sakarya.edu.tr*

Возможности повышения экологической компетентности учащихся в курсе физики средней школы

Аннотация. В этой статье показаны способы повышения экологической компетентности с помощью элективного курса по физике. Климат и другие последствия человеческой деятельности в планетарном масштабе теперь заставили нас понять необходимость управления использованием ресурсов в глобальном масштабе. Включая парниковые газы, связанные с экосистемами, углекислый газ, метан, истончение озонового слоя, приповерхностные температуры, закисление океана, гибель морской рыбы, истощение кислорода в результате сброса реактивного азота в прибрежные воды, вырубку лесов, преобразование природных экосистем в сельское хозяйство и потеря наземного биоразнообразия. А изучение физических, химических, биологических факторов этих явлений находится в компетенции естественных наук. На основе исследований до сих пор предлагаются различные направления совершенствования экологического образования и воспитания учеников, а также мало призывов к охране окружающей среды посредством преподавания естественнонаучных предметов, в том числе физики. В основном изучение основных проблем техники в соответствии с современным научно-техническим прогрессом осуществляется через этот предмет физики, и учащимся необходимо знать, какое влияние эти технологические процессы оказывают на здоровье человека с точки зрения предмета физики, то есть насколько они вредны.

Целью данного исследования является предоставление содержания и методики элективного курса для научно-теоретического обоснования экологического образования учащихся посредством преподавания физики в средней школе, а также повышения экологической компетентности в образовательном процессе, организованном по предмету «Физика». В связи с ограниченным количеством часов, отведенных на преподавание предмета, необходимо рассмотреть пути развития экологических знаний и представлений учащихся во внеклассной деятельности. Один из них – элективный курс. Предлагаемый элективный курс помогает школьникам повысить активность в экологической работе, самостоятельных исследованиях, стремление защитить окружающую среду и мировоззрение природной среды. В элективном курсе предлагаются тематическое планирование, методы обучения и различные формы проведения уроков по электродинамике. Кроме того, данный элективный курс предоставляет большие возможности для развития творческих способностей учеников, формирования личности, хорошо разбирающейся в физико-технических принципах и экологических вопросах электроэнергетики. Статья будет интересна ученым, методистам и всем, кто причастен к модернизации общества.

Ключевые слова: экология, устойчивое развитие, элективный курс, экологическая культура, экологическое образование.

Кіріспе

Қазіргі уақытта тұрақты дамудың күн тәртібі және оның он жеті мақсатын қамтитын білімнің маңызы ерекше. Сол білімнің негізі қаланатын әрі технологиялық әлеуетті көрсететін пәндердің бірі физика болып табылады және ол халықаралық әлемде көшбасшылық ролін сақтауға ұмтылатын кез келген ел үшін өте маңызды. Саяси, әлеуметтік-экономикалық жағдайлар және қоғамдық қолайлылық дамуда маңызды рөл атқарады, соның ішінде физика, инженерия салаларындағы техникалық және ғылыми жетістіктер дамушы елді дамыған алдыңғы қатарлы елге айналдыруы мүмкін. Физикамен заманауи технология мен табиғат-ана арқылы әлдеқайда іргелі байланыстамыз. Ол климаттың өзгеруі саясатын құруда, таза энергия көздерін дамытуда және технологияның дамуында маңызды рөл атқара алады.

Қазақстан Республикасы президенті Қ.К. Тоқаевтың «Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі» жолдауының негізінде қоғамдық өмір салаларының, соның ішінде білім саласының бірқатар стратегиялық жоспарлары мен бағдарламалары қабылданды [1; 2]. Қазіргі жағдайда алғашқы орында тұрған ғаламдық мәселелердің бірі экологиялық дағдарыстың алдын алу, бұл адамдардың мақсатты бағытта ойластырған іс-әрекеті арқылы ғана жүзеге асатыны белгілі. Осыған орай экологиялық дағдарыстан шығудың жолы ретінде елімізде қабылданған «Қазақстан Республикасының қоршаған ортаны қорғау», «Табиғи және техногенді сипаттағы төтенше жағдайлар» туралы Заңдардан көруге болады. Қоршаған ортаны қорғау және экологиялық даму – еліміз үшін өте өзекті мәселе және мектептер мен жоғары оқу орындарында өскелең ұрпаққа экологиялық білім мен тәрбие беру ісіне жеткілікті назар аудару қажеттігі жөнінде жолдауда көрсетілген. Табиғат дамуының заңдылықтарын білмеу, қоғамдағы экологиялық сауаттылық пен тәрбиеліліктің жетіспеуі – экологиялық дағдарысты туындатушы басты себеп болғандықтан орта мектепте жаратылыстану пәндері арқылы жүйелі түрде экологиялық білім берілуі тиіс. Физика пәні мектеп бағдарламасында жетінші сыныптан бастап енгізілген және оларда экологияға қатысты сұрақтар қарастырылады, бірақ өте аз әр сыныпта бір ғана сағаттан уақыт бөлінеді. Дәл осы уақыттағы жаратылыстану-математика бағытындағы мектеп физика оқулықтарын қарастыратын болсақ, онда экологиялық мазмұндағы материал мазмұны төмендегідей:

8-сыныпта: Жылу машиналарын пайдаланудағы экологиялық мәселелер.

9-сыныпта: Әлемнің қазіргі физикалық бейнесі. Экологиялық мәдениет.

10-сыныпта: Жылу қозғалтқыштарының қолданылуы. Қоршаған ортаның ластануы.

11-сыныпта: Қазақстанда және әлемде электр энергиясын өндіру және пайдалану. Жоғарғы жиілікті электромагниттік толқындардың биологиялық әсері және олардан қорғану [3, 31-б.].

Ал өндіріс пен техниканың негізгі заңдылықтарын түсіндіретін физика пәніндегі экологиялық мәселенің тек осындай көлемде қарастырылуы өте аз. Сондықтан бүгінгі таңда оқушының бейімдігі, қабілеті, қызығушылығын есепке ала отырып жүзеге асырылатын оқу қызметінің түрі бейіндік оқыту үлкен маңызға ие. Бейіндік білім берудің дамуына байланысты оқушылардың танымдық қызығушылығын қалыптастыру мәселесі өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Бейіндік білім беру тұжырымдамасы жалпы білім берудің мазмұны мен құрылымын өзгерту стратегиясын анықтайды [4; 5; 6]. Физиканың бейіндік курсымен тақырыптық және уақыттық үйлесімге ие физиканы тереңдетіп оқытуға бағытталған элективті курстарды таңдау физиканы кеңейтілген деңгейде оқуға мүмкіндік береді. Жұмыс аясында физиканы оқыту үдерісінде оқушылардың оқу мотивтері мен

танымдық қызығушылықтарын қалыптастыру мәселелері бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттер зерттелді [7; 8]. Бұл элективті курс ең алдымен танымдық қызығушылықты дамытуға, оқушылардың өзіндік практикалық іс-әрекетін ұйымдастыруға бағытталған.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Бұл мәселе бойынша шетелдік, ресейлік және қазақстандық ғалымдардың арнайы білім беру, физиканы оқытудың теориясы мен практикасы саласындағы еңбектері зерттелді.

БІ. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы ұсынған үлгілік оқу жоспарының вариативтік компоненті есебінен «Физика» пәні бойынша жүргізілетін элективті курстарды басшылыққа ала отырып жасақталған «Экология және электр энергетикасы» курсы негізгі материалмен тығыз байланысты және басқа оқу пәндерімен пәнаралық байланысты жүзеге асыруға сүйенеді [9, 177-б.].

Эксперимент жүргізу үшін эксперименттік және бақылау сыныптары таңдалынып алынды, олардың жас шамасы, оқушы саны және білім деңгейлері экспериментке дейін бірдей болуы шарт. Бақылау сыныбы дәстүрлі түрде, ал эксперименттік сынып арнайы жасақталған әдістемемен оқытылды. Экспериментке дейінгі және кейінгі білім деңгейлерін салыстыру арқылы біз өз ұсынған әдістемелік кешеннің қаншалықты тиімді екендігіне көз жеткіздік. Ол жерде элементтік талдау, оқушылардың білімді меңгеру коэффициентін анықтау және эксперименттік оқуда статистикалық әдіс χ^2 (Хи-квадрат) қолданылды. Эксперименттік оқу Атырау қаласының №27, 28, 34 орта мектептерінен 155 оқушының қатысуымен жүргізілді. Эксперименттік және бақылау сыныптары деңгейлеріндегі айырмашылықтарды анықтау χ^2 (Хи-квадрат) талаптарына сай екі тәуелсіз сұрыптау нәтижелерін салыстыру әдісі арқылы жүргізілді. χ^2 (Хи-квадрат) талаптарының қолданылуына сәйкес төмендегідей көрсеткіштерді анықталды:

а) алынған қорытындылардың шындыққа сәйкес келу деңгейі $Q = 0,95\%$;

б) мәндік деңгей $\alpha = 1 - Q = 1 - 0,95 = 0,05$;

еркіндік дәреже саны $\nu = C - 1 = 3 - 1 = 2$.

Біздің эксперимент жағдайында үш категориядан тұратын ($C=3$) өлшеу бағаны қолданылады.

$\alpha = 0,05$ және еркін дәреже саны $\nu = 2$ мәніндегі деңгейі χ^2

таралуы бар статистикалық шектік мәндер кестесі бойынша $T_{шектік}$ мәні табылады.

М.И.Грабарь, К.А.Краснянская ұсынған статистикалық әдісте $T_{шектік} = 5,991$. Егер $T_{бақылау} > T_{шектік}$ болса ұсынылған болжамның дұрыстығы анықталады, ал керісінше жағдайда $T_{бақылау} < T_{шектік}$ ұсынылған эксперименттік материалдың қорытындысы оң нәтиже бермейді [10. 47-б.].

$$T_{бақылау} = \frac{I}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_{1i} \cdot Q_{2i} - n_{2i} \cdot Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}$$

Нәтижелерді өңдеу эксперименттік және бақылау сыныптарындағы оқушылардың экологиялық білім деңгейлерін салыстыру арқылы жүргізілді. Экологиялық білім мен ұғымды деңгейлер бойынша анықтау үш бағытта: төмен, орташа және жоғары жүргізілді.

Талдау мен нәтижелер

Бұл элективті курс мұғалімге ғылым, техника және электр энергетикасының экологиялық мәселелерін көрсетуге тамаша мүмкіндік береді, қазіргі өндірістегі автоматтандырудың жетекші рөлін көрсетуге және ғылыми-техникалық прогрестің маңызды бағыттарын қамтиды. Курс бағдарламасы «Электродинамика» бөлімінің экологиялық бағыттағы мәселелерін тереңдетіп оқуға мүмкіндік береді және оқушылардың дағдыларын одан әрі дамытуды көздейді. Оқушылардың таңдауы бойынша элективтік сабақтар физика курсында ғылым мен техника жетістіктерін неғұрлым толық көрсетуді қамтамасыз ететін

оқытудың бір түрі болып табылады [11, 78-б.]. Олар оқу жоспарын, тұрақты бағдарламалар мен оқулықтарды өзгертпей, мектеп курстарының мазмұнын тереңдетуге елеулі толықтырулар енгізуге мүмкіндік береді. Біз дайындаған элективті курстың әдістемелік әзірлемелері облыстық мұғалімдердің біліктілігін арттыру институтына ұсынылып, мұғалімдердің тәжірибелік жұмыстарында пайдалануға ұсынылды.

Курстың мақсаты – оқушыларға алдын-ала берілген қасиеттері бойынша жаңа материалдарды өңдеу технологиясын оқытуда тәрбие беру, оқушыларға экологиялық білім, кәсіптік бағдар беруде ой-өрісін дамытады [12, 86-б.]. Оқушылардың шығармашылық қабілеттерінің дамуына, экологиялық білім мен біліктің қалыптасуына зор әсер етеді. Курс сабақтарындағы негізгі принцип – ғылымилық принцип.

Элективті курс келесідей міндеттерді атқарады:

- оқушыларды табиғат ресурстарын тиімді пайдалану, оларды көбейту және табиғат қорғау әдістерімен таныстыру;

- өзара байланысты негізгі табиғи заңдылықтарды ашу және осы мағлұматтар негізінде оқушыларды ғылыми-техникалық прогрестің негізгі бағыттарымен және қазіргі техникадағы жаңа материалдар өндірісінің ғылыми негіздерімен таныстыру арқылы экологиялық тәрбиені дамыту;

- оқушылардың табиғатқа деген сүйіспеншілігін арттырып, табиғат құбылыстарын бақылау, табиғат пен қоғамның өзара әсері факторларын салыстыру дағдыларын жетілдіру;

- экологиялық зерттеу және шығармашылық қабілеттерін дамыту

- теория мен практиканың байланысын жүйелеу, оқушыларды экологиялық іс-әрекетке баулу,

- еліміздің халық шаруашылығы үшін табиғи ресурстарын пайдалануда қоғам мен табиғат байланысының даму жолдарын айқындау;

- оқушыларға қоршаған ортаны қорғауға дайындайтын белгілі бір практикалық біліктіліктері мен дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беру;

Элективті курстардың қазіргі ғылыми-техникалық дамудың негізгі бағыттарына байланысты оқушыларға кәсіптік бағдар беруде де үлкен маңызы бар. Экология пәні республикамызда орта мектептің бағдарламасына мемлекеттік компонент ретінде кірмегендіктен, жеке пән болып оқытылмайды. Оқушылар экологиялық білімді орта мектептің жаратылыстану пәндері арқылы алады. Осы мәселені шешудің бір жолы ретінде физика пәнінен орта мектепте электр энергиясына байланысты өзекті экологиялық мәселелер жөніндегі элективті курстың маңызы ерекше болмақ.

«Экология және электр энергетикасы» тақырыбындағы элективті курс – ғылым, техника және электр энергетикасының экологиялық мәселелері төңірегіндегі оқушылардың білімдерін толықтырады, электр энергиясын алудың негізгі әдістерімен таныстырады, бүгінгі таңдағы энергетикалық тепе-теңдіктің жай-күйі мен орнын, қоршаған ортаға зиянды әсерін көрсете отыра, болашақта электр энергетика мәселелерін шешудің әр түрлі жолдарын анықтауға көмектеседі.

Элективті курста өткізілетін сабақтардың мақсаты: электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік білетін жеке тұлғаны қалыптастыру.

Міндеттері:

- жаңа заманғы электр энергиясын өндіру мен тұтынудың физикалық, техникалық және экологиялық аспектілерін меңгеру;

- болашақта экологиялық таза электр энергетикасын дамыту жоспарларын қарастыру.

Электр энергиясының дамуына қашан да көп көңіл бөлінген. Электр энергиясының кеңінен қолданылуы ең маңызды проблемалардың шешілуіне жол ашты (мысалы, электромеханизацияның даму есебінде ауыр қара жұмыстардың қысқартылуы, техникалық

базаның жасақталуы, мұнай-газ отындарын үнемделуі және т.б.). Электр энергиясы электронды, басқарушы құрылғылардың, электронды-есептеуіш машиналардың энергетикалық негізін құрайды.

Электр энергетикасын дамыту мен экологиялық мәселелерді қалпына келетін энергетикалық ресурстарды қолдану арқылы шешуге болады. Олар су, жел, күн энергиялары.

Жылулық энергетика жөнінде әңгімелесек, жылу электр станциясы двигателінің қалдықтары қоршаған ортаға зиянды әсерін тигізеді, олай болса оның экологиялық зардабы бар. Жылулық энергетиканың дамуы энергетикалық құрылғылардың экологиялық қауіпсіздігімен анықталады. Бүгінгі таңда атмосфераны негізгі ластайтын жылу электр станциялары мен автомобиль двигателдері болып табылады. Сондықтан жаңа двигателдер жасау жөнінде кеңінен зерттелуде. Баламалы отынмен жүретін гибриді электр көліктері немесе электромобильдер жөнінде мағлұматтар беруге болады.

«Экология және электр энергетикасы» тақырыбындағы элективті курстың бағдарламасы (32 сағат):

Бағдарламаның қысқаша мазмұны.

Кіріспе. Физика – техника – экология (2 сағат).

Мектеп физика курсының экологиялық аспектісі. Физика және қоршаған ортаны қорғау. Электр энергиясын пайдалану және алу техникасының дамуына қысқаша тарихи шолу.

Энергетиканың дамуы және қоршаған ортаны қорғау (4 сағат).

Қазіргі энергетика мәселелері мен перспективасы. Энергетика және табиғатты қорғау.

Энергетикалық сектор. Өнеркәсіп (6 сағат).

Дәстүрлі энергетика (Ірі су электр станцияларының барлық түрлері. Жылу, атомдық, ядролық электр станциялары). Атмосфераның ластануы. Жылулық эффект. Атмосфераға газ бен шаңның бөлінуі.

Гидросфераның ластануы (4 сағат).

Су қоймаларының жылулық ластануы, ластағыш заттардың шығарылуы. Қоршаған ортаның радиоактивтік қалдықтармен бүлінуі. Гидроэлектрстанциялары мен өзендердің гидрологиялық режимінің өзгеруі, соның салдарынан сулы аймақтар территориясының ластануы. Электр тасымалдаушы желілер айналасындағы электромагниттік өріс.

Альтернативтік энергетика (8 сағат).

Гелиоэнергетика. Температуралар айырмасын қолданатын энергетика. Альтернативті гидроэнергетика. Теңіз ағыны энергиясын қолданатын және толқындық электр станциялары. Жел-, био-, космостық энергетика.

Энергия мен табиғат ресурстарын тиімді пайдалану (8 сағат).

Экологиялық таза электр энергетикасын дамыту жолдары. Электр энергиясын үнемдеу. Энергия мен ресурстарды сақтаушы технологиялар. Экологиялық таза энергия өндірушілерді жасақтау. Отындық элементтер. Қалпына келетін энергия көздерін қолданатын технологиялар.

Элективті курсты жүргізуде төмендегідей әдістер мен тәсілдер қолданылды:

- Теориялық сабақтар (қысқа мерзімді дәрістер, қысқаша хабарламалар, табиғаттағы құбылыстарды демонстрациялайтын кино, бейнероликтер);
- Оқу конференциялары мен семинарлар;
- Зертханалық жұмыстар;
- Қоршаған ортада жүргізілетін бақылаулар, өндірісте орындалатын практикалық жұмыстар;
- Арнаулы және ғылыми-көпшілік әдебиеттермен оқушылардың өз бетімен жұмысы;
- Экологиялық тұрғыдағы оқу-өндірістік тапсырмалар.

Оқыту үдерісінің тиімділігін арттыру үшін нақты нысандар мен құбылыстарды демонстрациялау, көрнекі құралдарды (сурет, макет, модель, кесте, график, сызба, т.б.) көрсету, интерактивтік құралдарды пайдалану керек. Осы әдістер мен құралдарды пайдаланғанда оқушылардың экологиялық білімі мен тәрбиесі қажетті деңгейге жетеді деп есептейміз.

Экологиялық мазмұнда жасақталған оқу-тәрбиелік әдістемелер жүйесі: сабақ жоспарлары, эксперименттік тапсырмалар, зертханалық жұмыс, есеп, семинар, конференция, элективті курс сынақтан өтті. Бұл жүйе тек эксперименттік сыныпта қолданылады, басқа педагогикалық экспериментке қойылатын талаптар: оқушылардың саны, бастапқы білім деңгейі, сұрақтар мен қолданбалы экологиялық материалдарды пайдалану, сынақтың жүргізілетін уақыты, оқу материалының мазмұны мен түрлері бастапқы экспериментте бірдей болуы керек.

Педагогикалық эксперимент үш кезеңнен тұрды:

I кезең (2018–2019 жж.) алғашқы эксперимент жүргізілді. Бұл кезеңдегі педагогикалық эксперименттің негізгі мақсаты оқушылардың жалпы экологиялық білім мен тәрбие дәрежесін білу болды, экологиялық мазмұндағы тапсырмалар мен тест жүргізу арқылы оқушылардың алғашқы білім деңгейі анықталды. Анықтау эксперименті алғашқы білім деңгейлерінің шамалас екендігін көрсетті. Сол нәтижелерге қарап келесідей қорытындылар жасауға болады: магнит және электр өрістерінің, табиғат құбылысының зардаптары және олардың ғылыми тұрғыдан түсіндірілуі жеткіліксіз, оқушылардың экологиялық білімі ғылыми-техникалық прогресс талаптарына сай емес, экологиялық біліктілігі заман талабына сәйкес қалыптаспаған. Анықтау эксперименті осы айтылған кемшіліктерді жоюға жол ашты. Магнит, электр өрістері, зарядтың адам организміне тигізетін әсерін физикалық, химиялық тұрғыдан талдауға мүмкіндік берді. Осының негізінде оқу материалы аяқталғаннан кейін орта мектепте физиканы оқыту барысында экологиялық білім мен тәрбие элементтерінің барлық жағдайда толық жүзеге аспайтыны байқалды.

Педагогикалық эксперименттің нәтижесі оқушылар жауабын элементтік талдау негізінде тексерілді. Білімдік элементтердің меңгерілу коэффициенті мына формуламен

$$\text{анықталды: } k = \frac{n}{N} \cdot 100\% ,$$

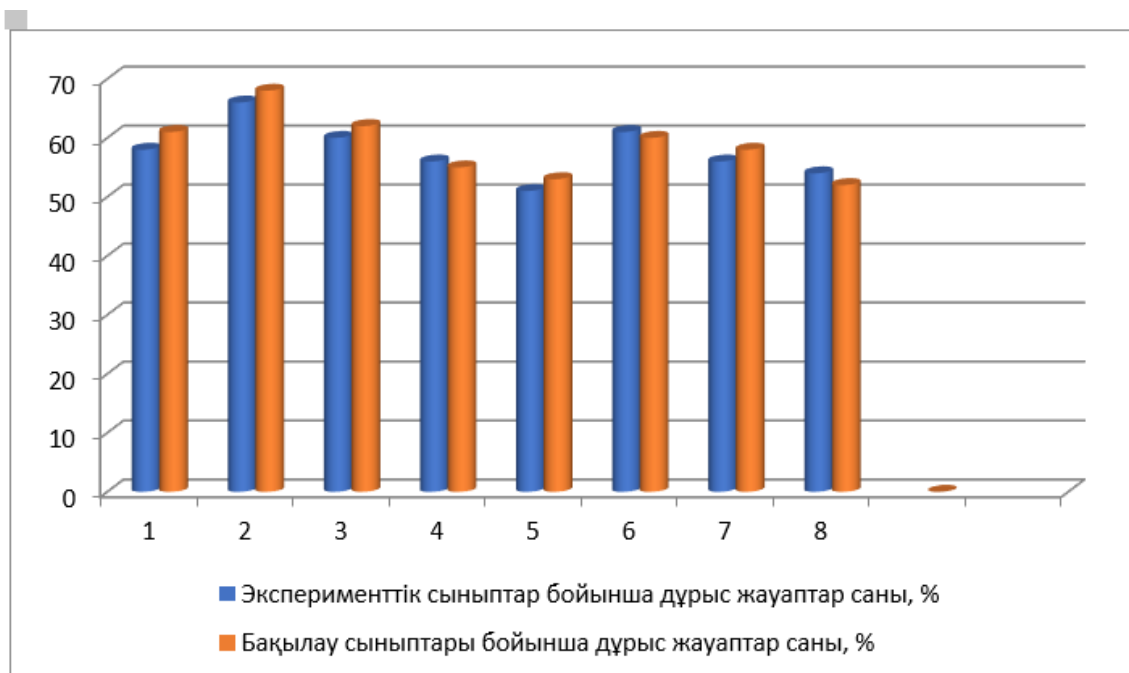
мұнда n – дұрыс жауап саны, N – берілген сұраққа жауап бергендер саны.

II кезең (2019–2021 жж.) физикадан экологиялық білім мен біліктілікті және тәрбиені қалыптастыру тиімділігін көтеру жолдарын тексеру, экологиялық материал мен оны жүргізу әдістерін нақтылау, дайындалған дидактикалық материалды жүйелеу мақсатындағы іздену эксперименті болды.

III қорытындылау кезеңінде (2021–2022 жж.) эксперименттік оқыту барысындағы анықтау кезеңіндегі оқыту жағдайын және оқушылардың экологиялық білімдері мен тәрбиенің қалыптасу деңгейін талдау нәтижесінде жасалынған қорытындылар басшылыққа алынды.

Орта мектепте физиканы оқыту үдерісінде біз жасақтаған экологиялық білім мен тәрбие беру әдістемесінің тиімділігі педагогикалық эксперимент арқылы дәлелденді. Төмендегі кестеде «Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша экологиялық білім, тәрбие және құзыреттіліктің жетілдірілу деңгейін анықтау мақсатында жүргізілген эксперименттік материалдың өңдеу нәтижесі берілген.

Электродинамика курсы бойынша оқушылардың бастапқы экологиялық білім деңгейлерін 1-суреттен көреміз:



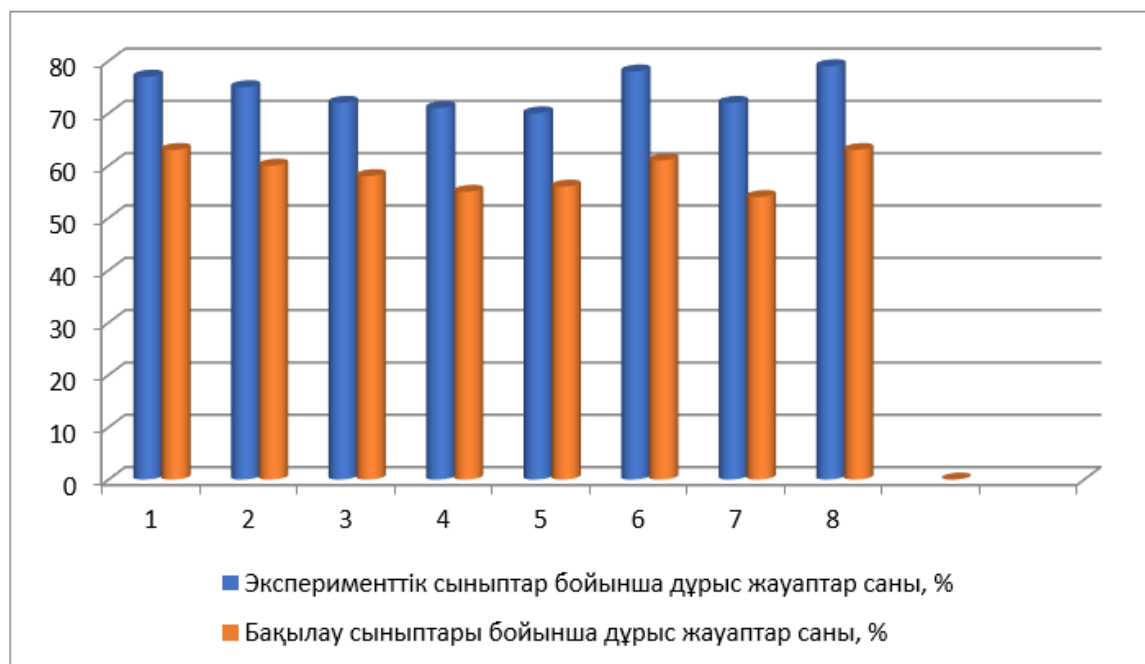
1-сурет – Эксперименттік жұмыстар жүргізілгенге дейінгі оқушылардың экологиялық білім деңгейлері

Анықтау эксперименті бойынша сыныптардың алғашқы білім деңгейлерінің шамалас екендігін көруге болады. Оқушылардың бастапқы экологиялық білім мен құзыреттіліктерінің қалыптасу дәрежелері анықталғаннан кейін біз ұсынған бағдарлама арқылы элективті курс өткізілді. Соның тек бір ғана мысалын көрсетейік:

1-кесте – «Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша экологиялық білім мен тәрбиені жетілдіруді элементтік талдау

Тексерілетін білім мен тәрбие элементі	Сыныптар бойынша дұрыс жауаптар саны, %	
	эксперименттік	бақылау
1	2	3
- Электрондардың металдардағы қозғалысын экологиялық тұрғыдан түсіндіру және өткізгіштегі электр өрісінің табиғаты	77	63
- Электр энергиясын тасымалдау кезіндегі энергияның қоршаған ортаға әсері	75	60
- Заманауи жартылай өткізгіш құралдардың күнделікті өмірде қолданылу мәндері мен шекаралары	72	58
- Ауадағы иондану процесін және электр фильтрінің жұмыс принципі	71	55
- Табиғатта жоғары вольтты кернеудің пайда болуы және табиғаттағы тәж разрядтарының зияны	70	56
- Электролиз құбылысының экологиялық мәселелері	78	61
- Газдардағы электр тогының қоршаған ортаға экологиялық әсері	72	54
- Әр түрлі ортадағы электр тогы тақырыбын түсіндірудегі экологиялық тәрбиенің басты міндеттері	79	63

«Әр түрлі ортадағы электр тогы» бөлімі бойынша экологиялық білімдерінің көтерілу дәрежесін 2-суреттен көреміз:



2-сурет – Оқушылардың экологиялық білім деңгейлерін көрсететін эксперименттік оқу нәтижелері

Бақылау жұмыстарынан оқушылардың әр түрлі ортадағы электр тогы тақырыбын түсіндірудегі экологиялық тәрбиенің басты міндеттері (79%), электролиз құбылысының экологиялық мәселелері (78%) жөнінде білімдері қанағаттанарлық болды. Электрондардың металдардағы қозғалысын экологиялық тұрғыдан түсіндіру және өткізгіштегі электр өрісінің табиғатын – (77%), электр энергиясын тасымалдау кезіндегі энергияның қоршаған ортаға әсерін – (75%) түсіндіре алды. Жартылай өткізгіш құралдардың күнделікті өмірде қолданылу мәндері мен шекаралары мен газдардағы электр тогының тіршілікке экологиялық әсерін (72%) сипаттап берсе, ауадағы иондану процесін және электр фильтрінің жұмыс принципі (71%) мен табиғатта жоғары вольтты кернеудің пайда болуы және табиғаттағы тәж разрядтарының зияны (70%) жөніндегі көрсеткіштер төменгі дәрежеде болды. Бұл бөлім бойынша да бірнеше сабақ эксперименттен өткен болатын, соның ішінен біреуіне тоқтала кетсек:

Сабақтың тақырыбы: Әр түрлі ортадағы электр тогы

Сабақтың мақсаты: Металдар, жартылай өткізгіштер, вакуум, газдар, сұйықтардағы электр тогының табиғаты, олардың қоршаған ортаға әсері жөніндегі білімдерін қорытындылау.

Осы бөлімді қорытындылау бойынша оқушыларға берілетін тапсырмалар мазмұны:

1. Жоғарғы вольтты желілердің электр өрісінің тірі организмдерге әсері.
2. Электрондық-вакуумдық лампалардағы (ксенон, аргон, гелий, неон) электр тогының табиғаты және оның қоршаған орта мен адамға әсерінің зиянды жақтары.
3. Жоғарғы вольтты желілердегі тәж разрядымен күресу, динамикалық тепе-теңдік құбылысы.
4. Электролиттік диссоциация құбылысын түсіндіріңіз. Электролиздің қоршаған ортаға әсеріне мысалдар келтіріңіз.

Эксперименттің II кезеңінің жүзеге асуы оқу үдерісіндегі экологиялық материалдың мазмұнын анықтау, экологиялық білім мен тәрбие берудің әдістері мен жолдарын нақтылау, экологиялық сауаттылықты және біліктілікті дамыту мақсатында қосымша лабораториялық жұмыс пен эксперименттік тапсырмалар, элективтік курстар енгізу мүмкіндігін зерттеуден өзіміз жасақтаған экологиялық мазмұндағы есептер арқылы тексеру мүмкіндігі бар екендігінен көрінді. Нәтижесінде оқушылар үшін теориялық материалдардың практикада қолданылуы аз ашылатыны, әсіресе шығармашылық жұмыстарға көбіне мән беріле бермейтіні және оқытуда дедуктивті әдіс қолданылатыны анықталды. Атқарылған жұмыстардың нәтижесінде «Экология және электр энергетикасы» элективті курсы бойынша бірнеше зертханалық жұмыстар әзірленіп, онда оқушылардың танымдық қызығушылығын дамытуға баса мән берілді. Эксперименттік оқу нәтижесі біз ұсынған элективтік курсты қолданған уақытта эксперименттік сыныпта экологиялық құзыреттілік деңгейі шамамен орта есеппен 16%-ға артқаны байқалды, яғни ғылыми болжам эксперименттік оқу нәтижесі арқылы дәлелденді деуге толық негіз бар.

Курс ғылыми қолданбалы ақпараттың жиынтығын беріп қана қоймай, сонымен қатар дербестікті, бастаманы, логикалық және ұтымды ойлау қабілетін дамытуға бағытталған ғылыми танымның біртұтас әдісі. Бұл құзыреттіліктер өмірмен байланысты, болашақта оқушының сұранысына ие болады және қоғамдағы өз орнын анықтауға мүмкіндік береді. Осылайша, әзірленген курс физикаға деген қызығушылықты арттыруға бағытталған және материалды жақсы меңгеруге, оқушылардың өз бетінше шығармашылық әрекетіне жағдай жасауға, қолданбалы физика негізінде практикалық іс-әрекетке белсенділіктерін дамытуға ықпал етеді. Жұмыстың практикалық маңыздылығы оның нәтижелерін оқу орындарының мұғалімдері пайдалана алуында.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу жұмысының нәтижесінде электр энергетикасының физикалық және техникалық принциптері мен экологиялық мәселелерін жетік білетін жеке тұлғаны қалыптастыруда элективті курстың мәні зор екені көрсетілді, сол себепті қазіргі білім бағдарламаларында физика пәнінен сағаттың қысқартылуына байланысты, қосымша осындай арнайы курстар арқылы оқушы білімі,біліктілігі мен дағдыларын дамыту мүмкіндігін қарастырдық.

Ұсынылған элективті курс бағдарламасы білімді тереңдетіп қана қоймай, білім алушылардың экологиялық құзыреттіліктерін одан әрі дамытуды көздейтінін дәлелдедік. Эксперименттік тексеру нәтижесінде әзірленген курс оқушыларға алған білімдерін шығармашылықпен қолдануға, оларды экологиялық проблемалардың физикалық негіздерімен таныстыруға мүмкіндік беретініне көз жеткіздік. Оқушылардың экологиялық дағдыларын тереңдету мен кеңейтуге ықпал ететін элективті курс тапсырмаларын орта мектеп оқушыларына ұсынуға болады. Электродинамика курсына зерттеу үшін таңдап алынған энергетика салаларына байланысты қоршаған ортаның ластануына қатысты мәселелерінің үлкен өндірістік және экономикалық маңызы бар. Жалпы алғанда, «Экология және электр энергетикасы» элективті курсы мазмұны оқушыларға қазіргі экологиялық қиындықтардың алдын-алуға көмектеседі және әзірленген әдістемені сабақта пайдалану белгілі бір оң нәтиже береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі, Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан Халқына Жолдауы. [Электронды ресурс]. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek (қаралған күні: 02.01.2021)

2. Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі. [Электронды ресурс]. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212_ (қаралған күні: 02.01.2021)
3. Тұяқбаев С., Насохова Ш., Кронгарт Б. Физика. 11-сынып. Жаратылыстану-математика бағыты. – Алматы: Мектеп, 2011. – 400 б.
4. Чилдебаев Д. Оқушылардың экологиялық білім мазмұнының ғылыми педагогикалық негізі: пед. ғыл. канд. ... дисс. – Алматы, 2006. – 145 б.
5. Бейсенова Ә.С. Экология – ел тағдыры: эколог мамандарға арналған оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2006. – 208 б.
6. Сарыбеков М.Н. Теория и практика экологической подготовки будущих учителей: дисс. ... д-ра. пед. наук. – Тараз, 1998. – 312 с.
7. Roczen N. Environmental competence: the interplay between connection with nature and environmental knowledge in promoting ecological behavior: PhD Thesis. – 2011. – 118 p. [Electronic resource]. URL: <https://research.tue.nl/en/publications/environmental-competence-the-interplay-between-connection-with-na> (date of access: 02.01.2021)
8. Katbaeva M.T., Baizak U.A. The Way to Organize an Elective Course on Mechanics in Specialized Training // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2021. – №3 (121). – Б. 118–128. <https://doi.org/10.47526/habarshy.v3i121.739>
9. «2022–2023 оқу жылында Қазақстан Республикасының орта білім беру ұйымдарында оқу-тәрбие процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы»: Әдістемелік нұсқау хат. – Нұр-Сұлтан: БІ. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2022. – 320 б.
10. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.
11. Rakhmetova M., Imashev G. The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses: Monograph. – Атырау: «Raz project» centre, 2020. – 132 p.
12. Имашев Г. Экологическое образование и воспитание как аспект политехнического образования // Сб. научных трудов. Том 5. Серия: Экология. – Днепропетровск: Наука и образование, 2007. – С. 106–110.

REFERENCES

1. Jana jagdaidagy Qazaqstan: is-qimyl kezeni. Memleket Basshysy Qasym-Jomart Toqaevtyn Qazaqstan Halqyna Joldaуy [Kazakhstan in new conditions: Period of action, Message of the Head of State Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan] [Electronic resource]. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-toqaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2020-zhylgy-1-kyrkuiek (date of access: 02.01.2021) [in Kazakh]
2. Qazaqstan Respublikasynyn Ekologialyq kodeksi [Environmental Code of the Republic of Kazakhstan]. [Electronic resource]. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K070000212_ (date of access: 02.01.2021) [in Kazakh]
3. Tuiaqbaev C., Nasohova Sh., Krongart B. Fizika. 11-synyp. Jaratylystanu-matematika bagyty [Physics. 11th grade. Physics-Mathematics]. – Алматы: Мектеп, 2011. – 400 б. [in Kazakh].
4. Childebaev D. Oqushylardyn ekologialyq bilim mazmunynyn gylimi pedagogikalyq negizi [Scientific pedagogical basis of the content of students' environmental education]: ped. gyl. kand. ... diss. – Алматы, 2006. – 145 б. [in Kazakh]
5. Beisenova A.S. Ekologia – el tagdyry: ekolog mamandarga arn. oqu quraly [Ecology – the fate of the country]. – Алматы: Мектеп, 2006. – 208 б. [in Kazakh]
6. Sarybekov M.N. Teoria i praktika ekologicheskoi podgotovki budushih uchitelei [Theory and practice of ecological training of future teachers]: diss. dok. ped. nauk. – Тараз, 1998. – 312 с. [in Russian]
7. Roczen N. Environmental competence: the interplay between connection with nature and environmental knowledge in promoting ecological behavior: PhD Thesis. – 2011. – 118 p. [Electronic resource]. URL: <https://research.tue.nl/en/publications/environmental-competence-the-interplay-between-connection-with-na> (date of access: 02.01.2021).

8. Katbaeva M.T., Baizak U.A. The Way to Organize an Elective Course on Mechanics in Specialized Training // *Iasau universitetinin habarshysy.* – 2021. – №3 (121). – B. 118–128. <https://doi.org/10.47526/habarshy.v3i121.739>
9. 2022–2023 oqu jylynda Qazaqstan Respublikasynyń orta bilim beru uiymdarynda oqu-tarbie procesin uiymdastyrudyn erekshelikteri turaly [On the peculiarities of the organization of the educational process in the secondary education schools of the Republic of Kazakhstan in the 2022-2023 academic year]. *Adistemelik nusqau hat.* – Nur-Sultan: Y. Altynsarin atyndagy UBA, 2022. – 320 b. [in Kazakh]
10. Grabar M.I., Krasnanskaia K.A. *Primenenie matematicheskoi statistiki v pedagogicheskikh issledovaniiah. Neparаметricheskie metody* [Application of mathematical statistics in pedagogical research. Non-parametric methods]. – M.: Pedagogika, 1977. – 136 s. [in Russian]
11. Rakhmetova M., Imashev G. The development of ecological knowledge and skills in teaching physics courses: Monograph. – Atyrau: «Raz project» centre, 2020. – 132 p.
12. Imashev G. *Ekologicheskoe obrazovanie i vospitanie kak aspekt politehnicheskogo obrazovania* [Environmental education and vision as an aspect of polytechnic education] // *Sb. nauchnyh trudov. Tom 5. Seria: Ekologia. Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovanie, 2007.* – S. 106–110. [in Russian]