

DOI 10.54596/2958-0048-2025-2-106-113

ӘОЖ 372.853

FTAMA 14.25.09

**2024-2025 ОҚУ ЖЫЛЫ АЯСЫНДА «МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕРБЕЛІСТЕР МЕН
ТОЛҚЫНДАР» ФИЗИКА БӨЛІМІ БОЙЫНША ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
ЭКСПЕРИМЕНТ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ****Казиев Ш.М.¹, Усеинов Б.М.^{1*}, Шаймерденова М.А.¹**^{1*}*«Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ
Петропавл, Қазақстан***Хат-хабар үшін автор: buseinov@gmail.com***Аңдатпа**

Бұл мақала мектептегі білім беру процесінде механикалық тербелістер мен толқындарды оқыту әдістерінің тиімділігін зерттеуге бағытталған педагогикалық экспериментті зерттеуге арналған. Эксперимент теориялық оқыту мен мультимедиялық ресурстарды қоса алғанда, дәстүрлі және инновациялық тәсілдерді қолданды. Теория мен практиканы біріктіруге, сондай-ақ әртүрлі әдістердің оқушылардың материалды игеруіне әсерін бағалауға баса назар аударылды. Эксперимент нәтижелері оқушылар практикалық іс-шараларға белсенді тарту, технологияларды қолдану және жеке көзқарас материалды тереңірек және ұзақ мерзімді игеруге айтарлықтай ықпал ететіндігін көрсетті. Сонымен бірге теориялық оқытуды практикалық тапсырмалармен және нақты эксперименттермен біріктіретін теңдестірілген тәсілдің маңыздылығы анықталды. Зерттеу нәтижелері физиканы оқыту әдістерін одан әрі жетілдіру үшін пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: Педагогикалық эксперимент, БЖБ, теориялық материал, мультимедиялық материал, инновация, механикалық тербеліс.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
ПО РАЗДЕЛУ ФИЗИКИ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»
В РАМКАХ 2024-2025 УЧЕБНОГО ГОДА****Казиев Ш.М.¹, Усеинов Б.М.^{1*}, Шаймерденова М.А.¹**^{1*}*«Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева»
Петропавловск, Казахстан***Автор для корреспонденции: buseinov@gmail.com***Аннотация**

Данная статья посвящена исследованию педагогического эксперимента, направленного на изучение эффективности методов обучения механическим колебаниям и волнам в школьном образовательном процессе. В эксперименте использовались традиционные и инновационные подходы, включая теоретическое обучение и мультимедийные ресурсы. Основное внимание уделялось интеграции теории и практики, а также оценке влияния различных методов на усвоение материала учащимися. Результаты эксперимента показали, что активное вовлечение учеников в практическую деятельность, использование технологий и индивидуальный подход существенно способствуют более глубокому и долговременному усвоению материала. В то же время выявлена важность сбалансированного подхода, сочетающего теоретическое обучение с практическими заданиями и реальными экспериментами. Результаты исследования могут быть полезны для дальнейшего совершенствования методов преподавания физики.

Ключевые слова: педагогический эксперимент, СОР, теоретический материал, мультимедийный материал, инновации, механические колебания.

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF A PEDAGOGICAL EXPERIMENT
IN THE PHYSICS SECTION «MECHANICAL VIBRATIONS AND WAVES»
WITHIN THE FRAMEWORK OF THE 2024-2025 ACADEMIC YEAR**

Kaziev Sh.M.¹, Useinov B.M.^{1*}, Shaimerdenova M.A.¹

¹*Manash Kozybayev North Kazakhstan University NPLC, Petropavlovsk, Kazakhstan*

**Corresponding author: buseinov@gmail.com*

Abstract

This article is devoted to the study of a pedagogical experiment aimed at studying the effectiveness of teaching methods of mechanical vibrations and waves in the school educational process. The experiment used traditional and innovative approaches, including theoretical training and multimedia resources. The main focus was on the integration of theory and practice, as well as assessing the impact of various methods on students' learning. The results of the experiment showed that the active involvement of students in practical activities, the use of technology and an individual approach significantly contribute to a deeper and longer-term assimilation of the material. At the same time, the importance of a balanced approach combining theoretical learning with practical tasks and real experiments has been revealed. The results of the study can be useful for further improvement of methods of teaching physics.

Keywords: pedagogical experiment, SAS, theoretical material, multimedia material, innovations, mechanical vibrations.

Кіріспе

«Механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша әзірленген БЖБ арнайы педагогикалық эксперименттен өтілді. Педагогикалық эксперименттің мақсаты жаңартылған білім беру аясында оқушылардың физиканың «механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша білім деңгейін тексеру.

Мақаланың мақсаты мен міндеттері: Білім алушылардың «механикалық тербелістер мен толқындар» бөлімі бойынша білім деңгейін БЖБ және ТЖБ нәтижелерін талдау. Әдістер, тәсілдер немесе жаңа білім беру тәжірибелері туралы теориялық болжамдарды тексеру. Эксперимент оқу процесінің нақты жағдайында белгілі бір педагогикалық технологиялардың қаншалықты тиімді екенін зерттеу. Теориялық білімді эксперименттік нәтижелермен салыстыру. Оқушылармен эксперимент нәтижелерін талқылау және тербелістер мен толқындардың сипаттамаларының өзгеруіне әсер етуі мүмкін талдау. Оқушылардың механикалық тербелістер мен толқындардың негізгі ұғымдарын қаншалықты жақсы меңгергенін бағалау.

Мақаланың өзектілігі: «Механикалық тербелістер мен толқындар» физикадағы негізгі ұғымдардың бірі болып табылады. Мектептегі білім беру аясында бұл тақырып оқушылардың қабылдауы мен игеруі қиын тақырыптардың бірі болып қала береді. Негізгі проблемалардың бірі-оқытудың практикалық бағыттылығының жеткіліксіздігі, бұл іргелі физикалық процестерді түсінуді қиындатады. «Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық эксперименттерді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын едәуір арттыруға, олардың теорияны түсінуін жақсартуға және аналитикалық ойлауды дамытуға мүмкіндік береді. Оқу процесі тек теориялық біліммен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар оқушылардың физикалық құбылыстарды зерттеуге белсенді қатысуын қамтуы маңызды, бұл олардың практикалық дағдыларын қалыптастыруға және материалды тереңірек игеруге ықпал етеді.

Мақаланың жаңалығы: «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы педагогикалық эксперимент оқытудың инновациялық әдістерін қолдану болып табылады, мысалы: Шектеулі ресурстар жағдайында оқитын оқушылар үшін пайдалы болуы мүмкін механикалық тербелістер мен толқындарды зерттеу үшін

қолда бар материалдарды пайдалана отырып, БЖБ мен ТЖБ үшін эксперименттік тапсырмаларды әзірлеу [1]. Оқушылардың «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы білімдерін тексеру үшін негізгі принциптерді (мысалы, резонанс, тербеліс түрлері, толқындардың таралуы) қаншалықты сәтті түсіндіре алатынын анықтауға көмектеседі. Осылайша, эксперимент физика саласындағы білім сапасын арттыруға және оқушылардың жаратылыстану-ғылыми пәндерге қызығушылығын дамытуға бағытталған.

Зерттеу әдістемесі

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбындағы педагогикалық эксперимент үшін 9-10 сыныптарда проблемалық оқыту әдісі қолданылды. Проблемалық оқыту әдісі бұл оқушыларға механикалық тербелістер мен толқындар туралы білімді қолдану қажет болатын нақты жағдайларға байланысты проблемалық есептер шығару, мысалы музыкалық аспаптардың қалай жұмыс істейтіні немесе дыбыстық толқындардың әртүрлі ортада қалай таралуы 1 – суретке сәйкес көрсетілген.

3. Төмендегі суретте екі толқын түрлері көрсетіліп тұр «а және ә», ол қандай толқындар?



82-сурет. Су бетіндегі толқындар

Сурет 1. БЖБ 11 сыныпқа арналған проблемалық есептің үлгісі

Бұл әдісті қолдану оқушылардың негізгі теориялық тұжырымдамаларды үйренуге ғана емес, сонымен қатар механикалық тербелістер мен толқындар туралы білімді нақты өмірде практикалық қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі.

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жиынтық бағалауға дайындалу үшін оқушы негізгі ұғымдарды, заңдарды білуі және теориялық білімді іс жүзінде қолдана білуі маңызды. Дайындық барысында күнтізбелік тақырыптық жоспардан бірінші тоқсанда қандай тақырыптар болады және соған қарап БЖБ даярланды. Тақырыптың негізгі элементтеріне назар аударылды, сонымен қатар оқушыларға білімдері мен дағдыларын тексеруге көмектесетін тапсырмалар берілді 2 – суретке сәйкес көрсетілген.

4. Төменде кесте берілген, осы кестеде гармоникалық тербелістің формулалары берілген ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$). Формулалардың атауларын дұрыс жазу керек.

Жылдамдық	Үдеу	Координата
$x = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$	$\vartheta = -A\omega_0 \sin \omega_0 t$	$a = -A\omega_0^2 \cos \omega_0 t$

Төмендегі дұрыс формулаларын орындарын ауыстырып жазып қойыңыз:

Жылдамдық	Үдеу	Координата

Сурет 2. Экперименттік, аналитикалық және графиктік тәсілмен гармоникалық тербелісті ($x(t)$, $v(t)$, $a(t)$) зерттеу БЖБ үзіндісі

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жиынтық бағалауға дайындық теориялық және практикалық аспектілерді қамтитын жан-жақты болуы керек. Есептеулерге арналған тапсырмалар, тұжырымдамаларды түсіну сұрақтары және эксперименттер оқушыларға материалды меңгеру деңгейін және білімді әртүрлі жағдайларда қолдануға дайындығын көрсетуге мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелері

«Механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбына сәйкес педагогикалық эксперименттің соңғы үш жылын салыстыру. Педагогикалық эксперименттерді салыстыру үшін тоғызыншы және он бірінші сыныптар үшін 2022 жылдан 2025 жылға дейін, он бірінші сынып бірінші тоқсан, тоғызыншы сынып үшінші тоқсан алынды. Салыстыру барысында жанартылған білім беру аясындағы нәтижелерде бірқатар айырмашылықтар анықталды.

Педагогикалық эксперименттің нәтижелері қатысқан білім алушылардың санына байланысты әр түрлі болады. Осылайша, эксперимент физикаға қатысты білімнің сапасын арттыру және жетілдіруге бағытталған. Оқушылардың жаратылыстану-ғылым саласына қызығушылығын арттыруға бағытталған.

Оқушылардың нәтижелері олардың дайындық деңгейіне, теориялық біліміне және есеп шығару қабілетіне байланысты әрқалай болуы мүмкін 1 – кестеде сәйкес көрсетілген.

Кесте 1. 11 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы

Оқу жылы	Оқушылар саны	Төмен 0-39%	Орташа 40-84%	Жоғары 85-100%
2022/23	9	2	6	1
2023/24	11	0	9	2
2024/25	8	1	6	0

2022/23 педагогикалық эксперимент, оқушылар саны тоғыз оқушыны құрайды. Тербелістер мен толқындар бойынша педагогикалық эксперимент аясында екі оқушы төмен баға алды, қалған алты оқушы орташа баға алды, бір оқушы жоғары баға алды деп айтуға болады. Эксперимент барысында оқушылар қандай қиындықтарға тап болды:

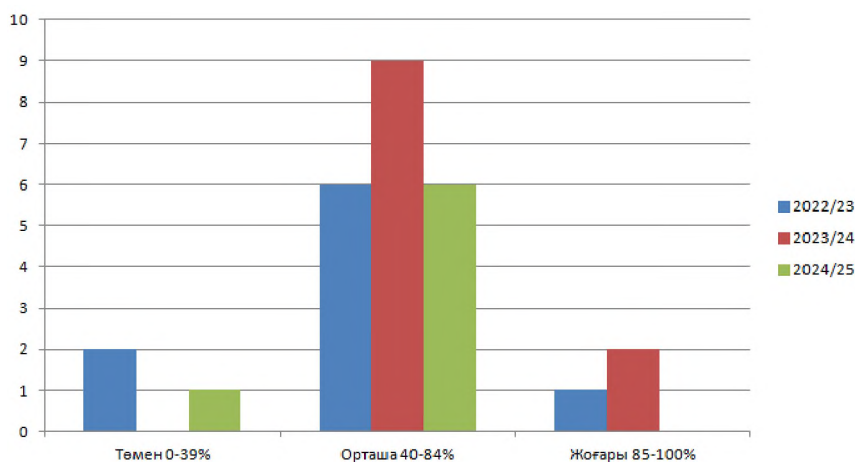
Он бірінші сыныпқа арналған тербелістер мен толқындар тақырыбындағы кейбір формулаларды білмеу.

Тербелістер мен толқындар тақырыбындағы сұрақтардағы қиындықтар.

2023/24 жылы педагогикалық эксперимент, оқушылар саны он бір оқушыны құрайды. Тербелістер мен толқындар бойынша педагогикалық эксперимент аясында қалған тоғыз оқушы орташа бағаға ие болды, екі оқушы жоғары бағаға ие болды. 2023/24 жылғы он бірінші сынып үшін білімнің жақсаруы байқалады, өйткені оқушылар негізінен орташа бағаларды алды, бұл жақсаруды көрсетеді. Жаңартылған білім беру мазмұны шеңберінде физика базалық білімді жетілдіруі.

2024-2025 оқу жылында «Тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық экспериментке сегіз оқушы қатысты. Нәтижесінде бір оқушының көрсеткіші төмен болды, ал қалған алтауы орташа деңгейде бағаланды. 2024/25 жылғы педагогикалық эксперименттің нәтижелері 2022/23 жылғы нәтижелерге ұқсас, егер 2022/23 жылы жаңартылған білім беру мазмұны шеңберіндегі ауысу нәтижелерге әсер етуі мүмкін, онда кем дегенде бір оқушы жоғары баға алды. Бірақ 2024/25 жылы мұндай нәтиже 2022/23 нәтижелеріне ұқсас, өйткені мектепте физика бойынша оқыту бір орында тұрмайды, өйткені қазір оқыту және қорытынды бақылау жүргізу үшін интерактивті әдістер мен жаңа технологиялар қолданылады. Осыған байланысты алынған нәтиже өте қарапайым. 2024/25 жылдың нәтижесіне неғұрлым күрделі және логикалық тапсырмаларды қолдану әсер етті. Бұл оқушылардың логикалық тұрғыдан дұрыс ойлауы үшін қажет болды, бұл болашақ емтихандарда жақсы тапсыруға ықпал етеді.

2023/24 оқу жылының нәтижелері 2022/23 және 2024/25 оқу жылдарымен салыстырылды. 3 – суреттегі диаграммада көрсетілгендей, 2023/24 оқу жылындағы педагогикалық эксперимент оқушылардың білімінде айтарлықтай жақсаруға әкелді. Бұл прогрестің екі ықтимал себебі бар. Біріншіден, жаңартылған білім беру бағдарламасы аясында физика пәнін оқытудың жаңа әдістері енгізіліп, бұл БЖБ және ТЖБ сапасын арттырды. Екіншіден, экспериментке қатысқан оқушылардың саны шектеулі болды – бар болғаны 11 оқушы. Осы екі фактордың үйлесімі жақсы нәтижелерге қол жеткізуге ықпал етті.



Сурет 3. 11 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы диаграммасы

2022-2023 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке 13 оқушы қатысты. «Тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жүргізілген эксперимент нәтижесінде оқушылардың

үлгерімі келесідей болды: бір оқушы төмен баға, он бір оқушы орташа баға және бір оқушы жоғары баға алды 2 – кестеге сәйкес көрсетілген.

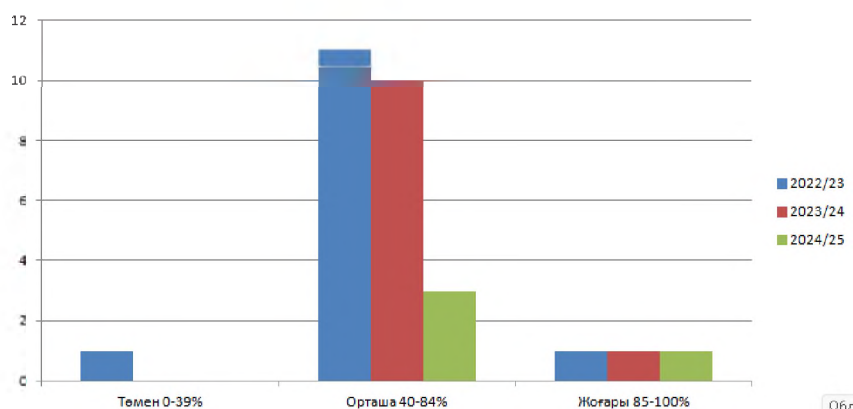
Кесте 2. 9 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы

Оқу жылы	Оқушылар саны	Төмен 0-39%	Орташа 40-84%	Жоғары 85-100%
2022/23	13	1	11	1
2023/24	12	0	10	1
2024/25	4	0	3	1

2023-2024 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке 12 оқушы қатысты. «Тербелістер мен толқындар» тақырыбы бойынша жүргізілген эксперимент нәтижесінде бір оқушы үздік нәтиже көрсетсе, қалған 10 оқушының көрсеткіштері орташа болды.

2024-2025 оқу жылында 9-сынып оқушылары арасында «Тербелістер мен толқындар» тақырыбында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке төрт оқушы қатысты. Нәтижесінде бір оқушы үздік нәтиже көрсетіп, жоғары бағаға ие болды, ал қалған үш оқушы орташа баға алды.

2022/23 және 2023/24 оқу жылдарының нәтижелерінде айтарлықтай айырмашылық жоқ. Бұл ретте, 2022/23 жылы білім берудің жаңартылған мазмұнына көшу, ал 2023/24 жылы физика пәнін оқытудың жаңа әдістері қолданылды. Педагогикалық эксперименттің нәтижелері оң болғанымен, 2024/25 оқу жылында экспериментке қатысқан оқушылар саны небәрі төртеу болды. Алдыңғы 2022/23 және 2023/24 оқу жылдарында орташа балл жоғарырақ болды, себебі экспериментке қатысқан оқушылар саны 12-13 адамды құрады. 3-суретте үш жыл қатарынан физика пәнінен ең жоғары баға алған оқушылардың саны жыл сайын бірдей екені көрсетілген. Бұл тұрақтылық, бір жағынан жақсы болғанымен, физиканы оқыту әдістемесін жетілдіру қажеттілігін де көрсетеді. Сонымен қатар, диаграммада оқушылардың санына байланысты үш жыл ішінде орташа бағаның өзгеріп отыратыны байқалады 4 – сурет.



Сурет 4. 9 – сыныпқа арналған соңғы үш жылдық жиынтық бағалау қорытындысы диаграммасы

Әрине, алынған нәтижелер мектепте физиканы оқыту проблемасының толық көрінісін көрсете бермейді. Дегенмен, алынған мәліметтердегі айырмашылықтар физиканы оқыту тәсілдерінің қалай өзгеріп жатқанын байқауға мүмкіндік береді. Салыстырмалы талдау көрсеткендей, топта жұмыс істеу және эксперименттер жүргізу

сияқты белсенді оқыту әдістерін қолдану оқушылардың механикалық тербелістер мен толқындар туралы түсініктерін тереңірек түсінуге ықпал етті.

Талқылау

Педагогикалық эксперименттер барысында оқушылардың материалды қабылдауы мен игеруіндегі айырмашылықтар ескерілді. Мысалы, кейбір оқушылар теорияны тезірек игере алады, ал басқалары практикалық тапсырмаларды жақсы орындай алады. Бұл оқытушыларға тәсілді даралау, сондай-ақ сараланған тапсырмаларды әзірлеу міндетін қояды. Маңызды аспект эксперимент нәтижелері қалай өлшенді, олар БЖБ, ТЖБ және сауалнамаларды пайдалану оқушылардың материалды қаншалықты тиімді меңгергені туралы объективті көрініс бере алады. Сонымен қатар, оқушылардың мотивациясы мен қызығушылығы, олардың процеске қатысуы сияқты субъективті аспектілерді ескеру қажет [3]. Мұндай пікірталас педагогикалық эксперименттің мәнін тереңірек түсінуге ғана емес, сонымен қатар оқыту әдістерін жақсартуға, оқу процесін оңтайландыруға және оқушылардың физикаға деген қызығушылығын арттыруға назар аударуға көмектеседі.

Қорытынды

9-11 – сыныпқа арналған механикалық тербелістер мен толқындар тақырыбындағы педагогикалық эксперимент білім беру процесінің маңызды бөлігі болып табылады, өйткені ол физикалық құбылыстарды практикалық зерттеу арқылы теориялық білімді шоғырландыруға ықпал етеді [4].

Жүргізілген зерттеулер проблемалық оқыту әдісін қолдану механикалық тербелістер мен толқындарды тереңірек түсінуге ықпал ететіндігін көрсетті. Практикалық іс-шараларға белсенді қатысатын оқушылар теориялық материалды жақсы меңгереді және алған білімдерін тәжірибеде сенімді қолдана алады.

Эксперимент нәтижелері теориялық материалды проблемалық тапсырмалармен біріктірудің маңыздылығын растады. Мұндай тәсіл абстрактілі теорияларды түсіндіруге ғана емес, сонымен қатар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыратын нақты өмір элементтерін оқуға енгізуге көмектеседі.

Жалпы тұжырымдар: «Тербелістер мен толқындар» тақырыбын оқытуда оқушылардың үлгерімін жақсарту үшін физика пәнінен қысқа мерзімді жоспарды қайта қарастыру керек. Оқыту процесіне қызықты әрі тартымды әдістерді, мәселен, сұрақ-жауап ойындарын көбірек енгізу қажет. Kahoot немесе Google Forms сияқты платформаларды пайдалану арқылы оқушылардың материалды ойын түрінде меңгеруіне мүмкіндік жасау керек. Бұл тәсіл олардың тақырыпты тереңірек түсінуіне және белсенді қатысуына ықпал етеді. Педагогикалық эксперимент «механикалық тербелістер мен толқындар» тақырыбын тиімді игеру үшін әртүрлі оқыту әдістерінің үйлесімі, технологиялар мен практикалық тәжірибелерді белсенді қолдану қажет екенін көрсетті. Теория мен практиканың интеграциясы, оқушылардың жеке ерекшеліктеріне назар аудару және заманауи білім беру технологияларын қолдану білім сапасын едәуір арттырады және оқушылардың зерттелетін тақырыпқа деген қызығушылығын оятады.

Әдебиет:

1. Матошкова С.Г. Развитие информационных умений учащихся на уроках физики // Преподавание физики. – М., 2009. – С. 5-10.
2. Борисова А.С. Исследование особенностей преподавания физики в техническом колледже // Наука Online. - 2022. - № 1 (18). - С. 42-65.
3. Бражников М.А., Пурышева Н.С. Развитие лабораторного метода обучения физике в России // Наука и школа. - 2023. - № 3. - С. 167-181.

4. Галынина К.В., Корнилов Д.И. Цифровизация физического эксперимента при подготовке учителей физики // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. - 2023. - № 6 (87). - С. 16-20.

References:

1. Matoshkova S.G., Development of students' information skills in physics lessons // Teaching physics. - Moscow, 2009.
2. Borisova A.S. A study of the features of teaching physics at a technical college // Science Online. - 2022. - No. 1 (18). - S. 42-65.
3. Brazhnikov M.A., Purysheva N.S. The development of the laboratory method of teaching physics in Russia // Science and school. - 2023. - No. 3. - S. 167-181.
4. Galynina K.V., Kornilov D.I. Digitalization of the physical experiment in the training of physics teachers // Information and communication technologies in teacher education. - 2023. - No. 6 (87). - S. 16-20.

Information about the authors:

Kaziev S.M. – master's student, Kozybaev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: kazievshyngys@mail.ru;

Useinov B.M. – corresponding author, candidate of Physical and Mathematical sciences, professor of the department of «Mathematics and Physics», associate professor physics, Kozybaev University, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: buseinov@gmail.com;

Shaimerdenova M.A. – physics teacher «Ozernaya secondary School» North Kazakhstan Region, Petropavlovsk, Kazakhstan; e-mail: Klonas84@mail.ru.