

ResearchGate

Google Scholar

I^{WORLD}
I^{JOURNALS}

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



zenodo



ISSN

e-ISSN(Online) 2709-1201



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE

NO 11

30 НОЯБРЯ 2025

Астана, Казахстан



lrc-els.com

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»
INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL «ENDLESS LIGHT IN SCIENCE»



Main editor: G. Shulenbaev

Editorial colleague:

B. Kuspanova
Sh Abyhanova

International editorial board:

R. Stepanov (Russia)
T. Khushruz (Uzbekistan)
A. Azizbek (Uzbekistan)
F. Doflat (Azerbaijan)

International scientific journal «Endless Light in Science», includes reports of scientists, students, undergraduates and school teachers from different countries (Kazakhstan, Tajikistan, Azerbaijan, Russia, Uzbekistan, China, Turkey, Belarus, Kyrgyzstan, Moldova, Turkmenistan, Georgia, Bulgaria, Mongolia). The materials in the collection will be of interest to the scientific community for further integration of science and education.

Международный научный журнал «Endless Light in Science», включают доклады учёных, студентов, магистрантов и учителей школ из разных стран (Казахстан, Таджикистан, Азербайджан, Россия, Узбекистан, Китай, Турция, Беларусь, Кыргызстан, Молдавия, Туркменистан, Грузия, Болгария, Монголия). Материалы сборника будут интересны научной общественности для дальнейшей интеграции науки и образования.

30 ноября 2025 г.
Астана, Казахстан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17900415>
ЭОЖ 373.3 : 37.016 : 51 : 376.545

ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ДАМУЫҒА БАҒЫТТАЛҒАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕР

ӨМІРБАЕВА ӘЛИЯ ҚАНАТҚЫЗЫ

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті ПМНО-24-1м магистранты

Ғылыми жетекші - СЕЙЛОВА ЗОЯ ТУЛЕУБАЕВНА п.ғ.к., қауымдастырылған
профессор

Аннотация. Бұл мақалада дарынды балалардың математикалық қабілетін дамытуға бағытталған инновациялық педагогикалық тәсілдердің мәні, мазмұны және оларды бастауыш білім беру үрдісінде қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу барысында дарынды оқушылардың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері талданып, олардың логикалық ойлауын, шығармашылық ізденісін және зерттеушілік қабілетін дамытуға ықпал ететін заманауи әдістер жүйесі ұсынылады. Мақалада STEAM-интеграция, квест-технология, геймификация, нейропедагогикалық тәсілдер, зерттеушілік оқыту және цифрлық білім платформаларын пайдалану сияқты инновациялық модельдердің тиімділігі ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негізделеді.

Тірек сөздер: Дарынды оқушылар, математикалық қабілет, инновациялық педагогикалық тәсілдер, STEAM-интеграция, квест-технология, геймификация, нейропедагогика, зерттеушілік оқыту, проблемалық оқыту, цифрлық білім ресурстары, жеке білім траекториясы

Аннотация. В данной статье рассматриваются сущность, содержание и возможности инновационных педагогических подходов, направленных на развитие математических способностей одаренных детей, и их применение в процессе начального образования. В ходе исследования анализируются психолого-педагогические особенности одаренных учащихся и предлагается система современных методов, способствующих развитию их логического мышления, творческого поиска и исследовательских способностей. В статье научно и методически обосновывается эффективность таких инновационных моделей, как интеграция STEAM, квест-технологии, геймификация, нейропедагогические подходы, исследовательское обучение и использование цифровых образовательных платформ.

Ключевые слова: Одарённые учащиеся, математические способности, инновационные педагогические подходы, интеграция STEAM, квест-технология, геймификация, нейропедагогика, исследовательское обучение, проблемное обучение, цифровые образовательные ресурсы, индивидуальная образовательная траектория

Annotation. This article considers the essence, content and possibilities of innovative pedagogical approaches aimed at developing the mathematical abilities of gifted children and their application in the process of primary education. In the course of the study, the psychological and pedagogical features of gifted students are analyzed and a system of modern methods is proposed that contribute to the development of their logical thinking, creative search and research abilities. The article scientifically and methodologically substantiates the effectiveness of such innovative models as STEAM integration, quest technology, gamification, neuropedagogical approaches, research-based learning and the use of digital educational platforms.

Key words: Gifted students, mathematical abilities, innovative pedagogical approaches, STEAM integration, quest technology, gamification, neuropedagogy, inquiry-based learning, problem-based learning, digital educational resources, individualized educational trajectory

Қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – дарынды және қабілетті оқушыларды анықтап, олардың білімдік әлеуетін дамытуға қолайлы жағдай жасау. Әсіресе бастауыш мектеп жасында математикалық ойлау, логикалық талдау, кеңістіктік елестету мен шығармашылық ізденіс белсенді қалыптасады. Дәстүрлі сабақ әдістері дарынды балалардың потенциалын толық аша бермейді. Сондықтан қазіргі білім беру жүйесінде инновациялық педагогикалық тәсілдер қолданылады. Олар оқушының танымдық белсенділігін арттырады, логикалық ойлауын жетілдіреді, зерттеушілік дағдыларын дамытады және мотивацияны күшейтеді. Сол себепті математикалық дарындылықты қолдау мен дамыту инновациялық педагогикалық тәсілдерді талап етеді. Инновациялар оқыту мазмұны мен әдістерін жаңартып қана қоймай, оқушылардың жеке қабілеттерін ашуға мүмкіндік береді. [1].

Дарынды балаларға тән басты ерекшеліктер — жоғары логикалық ойлау деңгейі, ақпаратты жылдам қабылдау, күрделі тапсырмаларға қызығушылық, шығармашылық ізденіс және аналитикалық қабілеттің жоғары болуы. Осындай оқушылар білім беру процесінде дәстүрлі емес, заманауи инновациялық әдістерді қолдану қажет+. Дарынды оқушылардың математика пәніне бейімділігі көптеген психологиялық және когнитивті сипаттамалармен байланысты:

1. Логикалық ойлаудың жоғары деңгейі;
2. Жоғары аналитикалық қабілет;
3. Абстрактілі ойлаудың ерте дамуы;
4. Зерттеушілік және эксперименттік қызығушылық;
5. Өзіндік білім алуға талпыныс;

Бұл қасиеттерді дамыту мақсатында мұғалім оқу процесін жеке білім траекториясына бейімдеп, әр оқушының ойлау стилін, қарқынын және қызығушылығын ескергені жөн. Бастауыш сынып мұғалімінің міндеті – осы қабілеттерді дер кезінде анықтап, дамыту жолдарын дұрыс ұйымдастыру. [2]

Инновациялық тәсілдер – білім алушылардың ойлау әрекетін белсендіретін, оқытудың тиімділігін арттыратын, заманауи технологиялар мен әдістерге негізделген педагогикалық жүйе. Олар оқытуды жекелендіруге; оқушылардың сыни және шығармашылық ойлауын дамытуға; білімді зерттеу, тәжірибеде қолдану дағдыларын қалыптастыруға; оқушы мотивациясын арттыруға мүмкіндік береді. Инновациялық тәсілдерді жүйелі қолдану оқыту сапасын арттырып, дарынды баланың жеке даму траекториясын құруға жағдай жасайды. [3]. Дарынды балалардың математикалық қабілеттерін дамыту жолдары олардың шығармашылық, логикалық ойлау және зерттеу дағдыларын жетілдіруге бағытталған болуы керек. Математика дарынды оқушылардың есте сақтау, есептеу, талдау жасау және мәселені шешу қабілеттерін қалыптастыруға ықпал етеді. Дарынды оқушыларды математикаға баулу үшін олардың қабілеттерін үнемі жетілдіріп отыру қажет. [4].

STEAM-технологиясы – бастауыш сыныпта математика сабақтарын ғылыммен, техникамен, өнермен және инженерлік біліммен кіріктіре оқытуды көздейтін заманауи тәсіл. Бұл технология дарынды оқушылардың логикалық, шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуда тиімді құрал болып саналады. STEAM тәсілінің бастауыш математикадағы рөлі ерекше, себебі ол: күрделі математикалық түсініктерді визуализациялайды – абстрактілі ұғымдарды бейнелеу, модельдеу, графиктер, диаграммалар және 3D нысандар арқылы нақты көрсетеді; модельдеу және жобалық әрекеттерді дамытады – оқушылар есеп шығарып қана қоймай, математикалық идея негізінде макет, құрылым, прототип жасауды үйренеді; инженерлік ойлауды қалыптастырады – мәселені талдау, шешім құру, тиімді нұсқа таңдау, тексеру және қайта қарау сияқты инженерлік цикл элементтері енгізіледі. Геймификация – оқу процесіне ойын элементтерін енгізу. Дарынды оқушы үшін бәсекелі орта мен қызықты тапсырмалар ойлау жылдамдығын арттырады. Квест-технология оқушыларды логикалық тізбек құруға, күрделі есептерді бірізді шешуге үйретеді. Нейропедагогика оқушы миының жұмыс ерекшеліктерін ескере отырып оқытуды ұйымдастыруды ұсынады. Нейропедагогика дарынды балалар үшін өте тиімді, себебі олар

ақпаратты тез қабылдап, күрделі тапсырмаларды орындауға қабілетті. Тиімді элементтері: нейрогимнастика; көпарналы оқыту (визуалды, аудиалды, кинестетикалық тәсіл); миға арналған математикалық тренингтер (жылдам есептеу). Мысалы, оқушылар есеп шығару үшін сурет салу немесе графикалық карта жасау арқылы ақпаратты есте сақтай алады. Сонымен қатар, ойлауды картаға түсіру және есте сақтау жаттығулары олардың концентрациясын және оқу тиімділігін арттырады. Дарынды балалар үшін бұл тәсілдер ақпаратты терең талдап, құрылымдауға мүмкіндік береді. Нейропедагогикалық тәсілдер дарынды оқушыларға білімді тек есте сақтап қана қоймай, оны қолдануға, ойлау қабілетін жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл оқыту тәсілі математика сабағын қызықты, белсенді және тиімді етеді. Геймификация мен математикалық квесттер арқылы оқушылардың қызығушылығы артады. Ойын түрінде берілген тапсырмалар, деңгейлер бойынша күрделенетін квесттер, командалық ойындар сабаққа қызығушылықты арттырады және логикалық ойлау қабілетін жетілдіреді.

Дифференциалдық оқыту әр оқушының жеке мүмкіндігін ескереді. Тапсырмаларды қиындық деңгейіне қарай бөлу, қосымша логикалық және шығармашылық тапсырмалар беру, жеке кеңес беру оқушының өз қабілетіне сай білім алуына мүмкіндік береді. Бұл олардың өзіндік сенімін арттырады. Қолдану әдістеріне тапсырмаларды қиындық деңгейіне қарай бөлу; қосымша логикалық және шығармашылық тапсырмалар ұсыну; жеке кеңес беру және бақылау. Дифференциалдық оқыту артықшылығы оқушы өзінің мүмкіндігіне сай білім алады, өзіндік сенім мен қызығушылық артады.

Осы тәсілдерді қолдану дарынды балалардың математикалық қабілетін жан-жақты дамытуға көмектеседі. STEAM, нейропедагогика, проекттік әдістер, ойын технологиялары және дифференциалдық оқыту бірлесе отырып, оқушылардың логикалық, аналитикалық және шығармашылық ойлауын дамытады, пәнге деген қызығушылығын арттырады. [5].

Дарынды балалардың математикалық қабілетін дамыту инновациялық педагогикалық тәсілдердің жүйелі қолданылуын қажет етеді. STEAM-интеграция, квест-технология, геймификация, нейропедагогикалық тәсілдер және зерттеушілік оқыту әдістері оқушылардың логикалық, шығармашылық, аналитикалық қабілеттерін дамытады. Цифрлық ресурстар білімді тереңдетуге, жеке траекториямен оқытуға жағдай жасайды. Инновациялық әдістерді тиімді пайдалану арқылы бастауыш сыныптағы дарынды балалардың математикалық әлеуетін толық ашуға мүмкіндік бар. Математика пәні оқушының логикалық ойлауын, есептеу қабілетін арттыруға ғана емес, сонымен қатар оны шығармашылық тұрғыдан дамытуға да ықпал етеді. Бастауыш сыныптағы дарынды оқушылардың математикалық қабілеттерін дамыту үшін ерекше әдіс-тәсілдерді қолдану маңызды. Дарынды балалардың білімін қолдап, олардың жеке қажеттіліктерін ескере отырып оқыту, оларды болашақта білімді, логикасы дамыған, сыни тұрғыдан ойлайтын тұлға болып қалыптасуына септігін тигізеді. Дарынды балалармен жұмыс істейтін мұғалімдер әр оқушыға жеке әдістеме әзірлеуі керек және олардың математикалық қабілеттерін дамытуға жағдай жасауы қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Қабдықайырұлы Қ. Дарынды балаларды анықтау және қолдау. – Алматы: Қазақ университеті, 2010.
2. Сманов, Ә.Б. Дарынды балаларды оқыту мен тәрбиелеудің психологиялық негіздері. Алматы: Білім, 2016.
3. Әбдікәрімова Т., Құлмағанбетова Б. Дарынды балаларды оқыту әдістемесі. – Алматы: Білім, 2020.
4. Қараев Ж. Инновациялық технологиялар және білім сапасы. – Алматы: Пауан, 2018.
5. Renzulli, J.S. The Three-Ring Conception of Giftedness: A Developmental Model for Creative Productivity. In Sternberg & Davidson (Eds.), Conceptions of Giftedness, 2011.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17900479>

ЭОЖ(УДК)

373.5.016:537:004

**ОРТА МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА «ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ»
БӨЛІМІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ
ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗЫ**

НҰРАЛЫ ҰЛДАНАЙ ЕРАЛЫҚЫЗЫ

1 курс магистранты

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қаласы

Аңдатпа. Бұл мақалада орта мектепте физиканың «Электр және магнетизм» бөлімін оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолданудың маңызы қарастырылады. Электр өрісі, магнит өрісі, электромагниттік индукция сияқты күрделі ұғымдарды түсіндіруде цифрлық модельдер, интерактивті симуляциялар және виртуалды зертханалардың рөлі талданды. АКТ құралдарын пайдалану оқушылардың ғылыми түсінігін тереңдетіп, көрнекілікті арттыруға, эксперименттік дағдыларын дамытуға және оқушылардың білім сапасын арттыруға ықпал ететіні көрсетілген. Сонымен қатар, PhET симуляциялары сияқты заманауи платформалардың оқу процесіндегі қолдану тиімділігі мен әдістемелік артықшылықтары сипатталады.

Кілт сөздер: физиканы оқыту әдістемесі, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық білім беру, электромагниттік индукция, виртуалды зертханалар.

Аннотация. В данной статье рассматривается значимость использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при обучении физике в средней школе на разделе «Электричество и магнетизм». Роль цифровых моделей, интерактивных симуляций и виртуальных лабораторий анализируется при объяснении таких сложных понятий, как электрическое поле, магнитное поле и электромагнитная индукция. Показано, что использование ИКТ способствует углублению научного понимания учащимися, повышению наглядности, развитию экспериментальных навыков и улучшению качества обучения. Также описываются эффективность и методические преимущества современных платформ, таких как симуляции PhET, в образовательном процессе.

Ключевые слова: методика преподавания физики, информационно-коммуникационные технологии, цифровое образование, электромагнитная индукция, виртуальные лаборатории.

Abstract. This article examines the significance of using information and communication technologies (ICT) in teaching physics in secondary school, specifically in the “Electricity and Magnetism” section. The role of digital models, interactive simulations, and virtual laboratories is analyzed for explaining complex concepts such as electric fields, magnetic fields, and electromagnetic induction. It is shown that the use of ICT promotes deeper scientific understanding, enhances visualization, develops experimental skills, and improves the quality of education. The article also discusses the effectiveness and methodological advantages of modern platforms, such as PhET simulations, in the educational process.

Keywords: physics teaching methodology, information and communication technologies, digital education, electromagnetic induction, virtual laboratories.

Қазіргі кезде білім беру саласы қарқынды дамып жатыр. Қоғамдағы ақпараттық кеңістіктің жедел дамып және цифрлық технологиялар адам өмірінің барлық саласына енуде. Білім беру жүйесі де бұл үдерістен тыс қалмай, жаңа сапалық деңгейге көтерілуде. Цифрландыру жағдайында мектептегі білім мазмұны, оқыту әдістері мен формалары түбегейлі өзгерістерге ұшырауда. Әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндерді, соның ішінде

физиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану - оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың және білім сапасын арттыру маңызды шарты болып саналады.

Қазіргі білім беру кеңістігінде АКТ-ны оқу процесінің ажырамас бөлігіне айналды. Физика пәнін оқыту барысында АКТ қолдану – оқушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастыруға, ғылыми заңдылықтарды түсіндіруді жеңілдетуге және оқу материалын терең меңгеруге мүмкіндік береді [1].

Ақпараттық коммуникациялық технология – ол ақпараттарды түрлендіруге және өңдеуге бағытталған технология. Ыбраева А.А. еңбегінде ақпараттық коммуникациялық технология дегеніміз - қазіргі компьютерлік техника негізінде ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу, тасымалдау істерін қамтамасыз ететін математикалық, кибернетикалық тәсілдер мен қазіргі техникалық құралдар жиыны ретінде қарастырылған [2].

Физика пәнінде қолдануға болатын ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың түрлері сан алуан. Олардың әрқайсысының өзіндік дидактикалық мүмкіндіктері бар. Негізгі түрлерін төмендегідей топтастыруға болады (1-кесте).

1-кесте. Физика пәнінде қолданылатын ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

№	АКТ түрі	Мысалдар	Қолдану мақсаты мен мүмкіндіктері
1	Онлайн оқыту платформалары	Zoom, Google meet, Moodle, Google Classroom	Қашықтықтан және аралас оқытуда тиімді: оқу материалдарын тарату, тапсырмаларды орындау мен бағалауды цифрлық форматта ұйымдастырады.
2	Интерактивті тақталар мен мультимедиялық ресурстар	Power Point, SMART Board, Padlet	Күрделі ұғымдарды визуалды түрде түсіндіреді, оқушылардың назарын шоғырландырады.
3	Виртуалды зерханалар	Phet, Yenka, Crocodile Physics	Тәжірибелерді виртуалды ортада орындауға мүмкіндік береді, физикалық процестерді қауіпсіз жасауды қамтамасыз етеді.
4	Бейне және анимациялық материалдар	Bilimland, YouTube Edu, Khan Academy	Физикалық құбылыстарды көруге мүмкіндік береді, оқушылардың есте сақтау қабілеттерін арттырады.
5	Интерактивті тест және бағалау құралдары	Kahoot, Quizizz, Wordwall, Google Forms, LearningApps	Білімді жедел тексеруге, нәтижелерді автоматты бағалауға және кері байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды тиімді пайдалану мұғалімнен кәсіби және ақпараттық құзыреттілікті талап етеді. Мұғалім тек техникалық құралдарды меңгеріп қана қоймай, олардың педагогикалық әлеуетін сабақ құрылымына үйлесімді енгізе білуі қажет. АКТ-ны қолдану кезінде мұғалім сабақтың мақсатын, мазмұнын және оқушылардың дайындық деңгейін ескеруі тиіс. Мұндай тәсіл оқушының танымдық белсенділігін арттырып, «мұғалім түсіндіреді – оқушы қабылдайды» үлгісінен «оқушы зерттейді – мұғалім бағыттайды» моделіне көшуге жағдай жасайды.

АКТ-ны қолданудың тағы бір ерекшелігі – қашықтан және аралас оқыту жағдайында оның тиімділігінің жоғары болуы. Онлайн платформа арқылы оқушылар сабақ материалдарын өз қарқынымен меңгеріп, қажет болған жағдайда қайталап оқи алады. Бұл оқыту процесін икемді, ыңғайлы және қолжетімді етеді. Әдістемелік тұрғыдан алғанда, физика сабағында АКТ

қолдану келесі қағидаларға сүйенуі тиіс: жүйелілік, көрнекілік, интерактивтілік және зерттеушілік бағыттылық. Бұл қағидалар оқушылардың оқу әрекетін белсенді етіп, танымдық қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді [3].

Физика сабағының әрбір кезеңінде АКТ-ның өз рөлі бар. Физика сабағында АКТ-ны қолдану кезеңдері:

- Жаңа тақырыпты түсіндіру кезінде мұғалім интерактивті тақтаны, мультимедиялық слайдтарды немесе бейнебаяндарды қолдана отырып, физикалық құбылыстардың моделін көрсетеді. Бұл оқушылардың жаңа тақырыпты қабылдау процесін жеңілдетіп, материалды есте сақтау тиімділігін арттырады.

- Бекіту және пысықтау кезеңінде интерактивті тестілер, онлайн викториналар және симуляциялық жаттығулар қолданылады. Мұндай тәсіл оқушылардың білімін жедел тексеруге және нәтижені дереу көруге мүмкіндік береді.

- Зертханалық жұмыстар мен тәжірибелер кезеңінде виртуалды зертханалар пайдаланылады. Мысалы, PhET платформасында оқушылар физикалық құбылыстарды модельдеп, параметрлерді өз бетінше өзгертіп, нәтижесін бақылай алады.

Қазіргі таңда білім беру жүйесін жаңғыртудың маңызды бағыттарының бірі – оқу процесіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) кеңінен енгізу. АКТ физиканы оқытуда жаңа дидактикалық мүмкіндіктер туғызып, оқу материалын меңгерудің тиімділігін арттырады. Бұл технологиялар оқу үдерісін интерактивті сипатқа ие етіп, оқушылардың пәнге деген танымдық қызығушылығын арттырып, олардың зерттеушілік қабілеттерін дамытады [4].

«Электр және магнетизм» бөлімі физика пәніндегі негізгі үлкен бөлімдердің бірі. Бұл бөлімде заряд, өріс, ток, кернеу, магниттік индукция, электромагниттік индукция сияқты ұғымдар оқытады. «Электр және магнетизм» бөлімі ең алғаш мектеп физикасында 8-сыныпта оқытылып бастайды. Кейінірек, 10-сыныпта күрделеніп оқытылады. 8-сыныпта Электростатика негіздері, тұрақты электр тогы, электромагниттік құбылыстар тарауларында оқытылады. 10-сыныпта «Электр және магнетизм» бөлімі 5 тарауды құрайды. Электростатика тарауы электр зарядтарының тыныштық күйдегі өзара әсерлесуін зерттейді. Бұл бөлімде денелердің электрлену тәсілдері, электр зарядының сақталу заңы және зарядтардың өзара әрекетін сипаттайтын Кулон заңы қарастырылады. Сонымен қатар электр өрісі ұғымы оның кернеулігі, күш сызықтары, өрістің потенциалы мен потенциалдар айырымы түсіндіріледі. Электр өрісінің энергиясы, конденсаторлардың құрылысы мен түрлері, зарядтарды сақтау және электр өрісінің қасиеттері теориялық тұрғыда баяндалады.

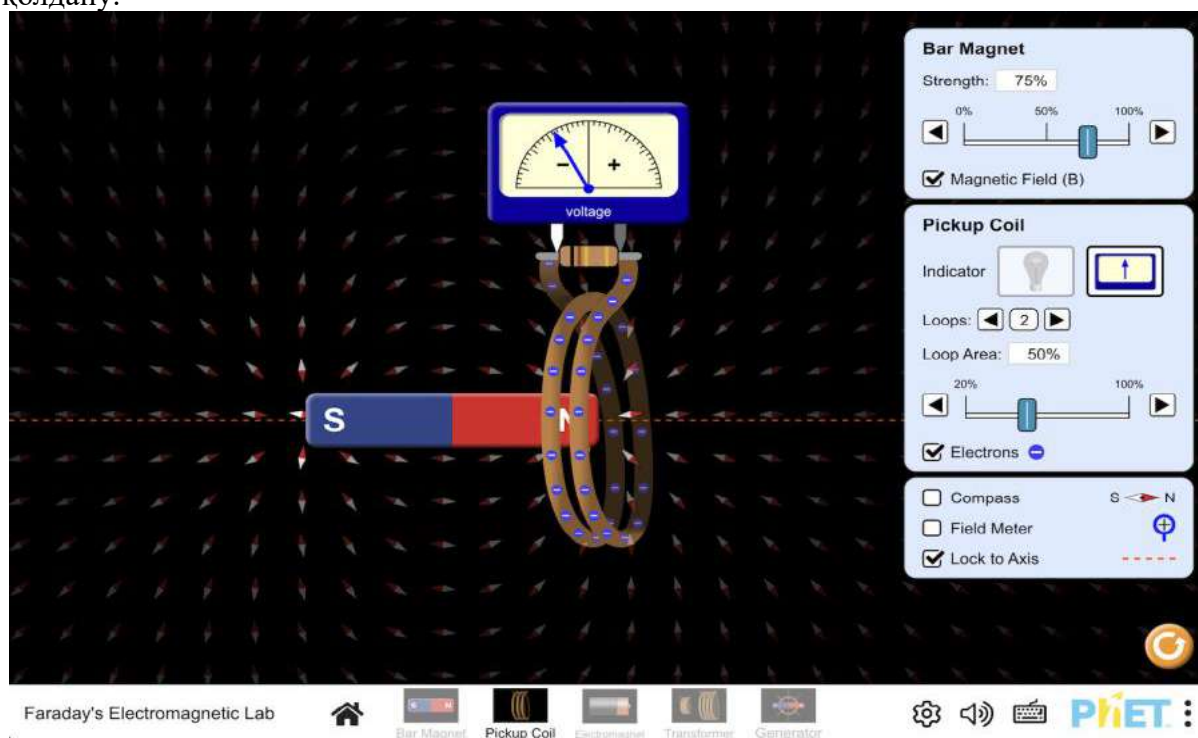
Тұрақты электр тогы тарауында электр тогының табиғаты, оның пайда болу шарттары және токтың бағыты түсіндіріледі. Ом заңының мағынасы мен тізбектегі кернеу, ток күші және кедергі арасындағы байланыс қарастырылады. Электр тізбегін құрастыру, тізбек бөліктеріндегі қуат пен жұмыс, Джоуль–Ленц заңы, токтың жылулық әсері және Кирхгоф ережелері осы тараудың негізгі мазмұнын құрайды. Тұрақты ток көздерінің жұмыс істеу принципі де жан-жақты түсіндіріледі. Өртүрлі ортадағы электр тогы тарауында токтың түрлі орталарда: металдарда, электролиттерде, газдарда және вакуумда жүру ерекшеліктері қарастырылады. Әр ортадағы заряд тасымалдаушылардың табиғаты, олардың қозғалыс механизмдері және токтың физикалық мәні түсіндіріледі. Электролиттердегі иондық өткізгіштік, газдардың электрлік разрядтары, вакуумдағы электрондық эмиссия сияқты құбылыстар мысалдармен беріледі. Бұл тарау электр тогының әр ортада әртүрлі заңдылықтарға бағынатынын көрсетеді.

Магнит өрісі тарауы электр тогының магниттік әсерін, магнит өрісінің қасиеттерін және өрістегі ток пен зарядталған бөлшектердің қозғалысын қарастырады. Тұрақты магниттердің өрісі, Ампер күші, Лоренц күші және олардың формулалық өрнектері түсіндіріледі. Сонымен қатар магнит өрісінің потенциалдық емес күш өрісі екені, магнит индукциясы және оның бағытын анықтау ережелері (Био–Савар–Лаплас, оң қол ережесі) берілген. Магнит өрісінің қолданылуы да мысалдармен көрсетіледі.

Электромагниттік индукция тарауында уақыт бойынша өзгеретін магнит өрісінің электр өрісін тудыру құбылысы - электромагниттік индукция қарастырылады. Фарадей индукция заңы мен Ленц ережесі енгізіліп, индукциялық ЭҚК-тің пайда болу себептері мен бағыты түсіндіріледі. Өздік және өзара индукция, токтың индуктивтілігі және айнымалы магнит өрісіндегі құбылыстар толық түсіндіріледі. Электромагниттік индукцияның техникадағы маңызы мен қолданылу салалары да қарастырылады.

«Электр және магнетизм» бөлімі абстрактілі болғандықтан, оқушыларға ондағы ұғымдар түсініксіз болуы мүмкін. Сондықтан, ақпараттық коммуникациялық технологияларды қолдана отырып, осы ұғымдарды тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Сол себептен физиканы оқытуда ақпараттық коммуникациялық технологияларды қолдану маңызды болып табылады.

«Электр және магнетизм» бөлімін ақпараттық-коммуникациялық технологияны қолдану:

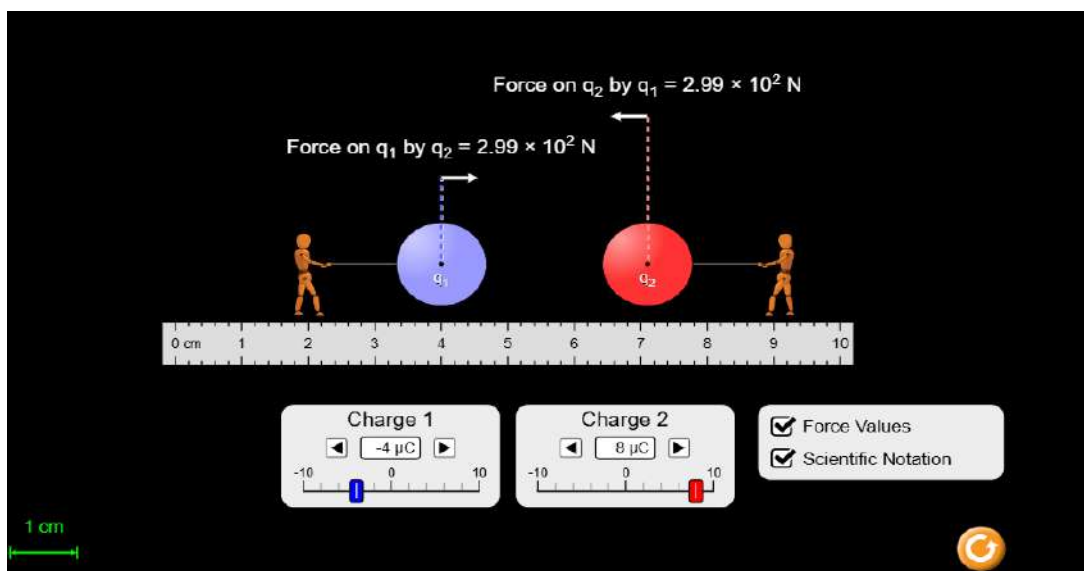


1-сурет. Электромагниттік индукция

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/faradays-electromagnetic-lab>

1-суретте магнит пен катушка арасындағы электромагниттік индукция көрсетілген. Магнитті катушкаға жақындатқанда немесе алыстатқанда катушкада ток (кернеу) пайда болады. Бұл - Фарадейдің электромагниттік индукция заңы. Өйткені магнит қозғалған кезде катушка ішіндегі магнит өрісі өзгереді. Магнит өрісінің өзгеруі катушкада индукциялық ЭҚК тудырады соның салдарынан вольтметр ауытқиды. Магнит пен катушка арасындағы магнит өрісі өзгерсе, катушкада электр кернеуі пайда болады. Бұл виртуалды зертхана Phet.colorado платформасы арқылы жасалады. Phet.colorado платформасы арқылы көптеген виртуалды зертханаларды жасауға болады.

Фарадейдің электромагниттік индукция заңындай күрделі ұғымдарды ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы түсіндіру оқушыларға оны жеңіл әрі көрнекі түрде меңгеруге мүмкіндік береді. Сол себептен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану маңызды.



2-сурет. Кулон заңы

https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_all.html

2-суретте Phet.colorado платформасы арқылы оқушылар Кулон заңының формуласын жаттап қана қоймай, заряд көбейсе – күш артады, арақашықтық артса – күш азаятынын көздерімен көре алады. Осы АКТ құралы Кулон заңын түсіндіруге, күш пен зарядтың байланысын көрсетуге және тәжірибе жасауға көмектеседі. Біз АКТ арқылы қарапайым теорияны түсіндіріп қана қоймай, оны қозғалатын объектілер арқылы түсіндіреміз. Осының нәтижесінде оқушылар заңдылықты теорияны тез және нақты меңгереді.

Қорытындылай келе, орта мектепте физиканы оқытуда «Электр және магнетизм» бөлімін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану - білім беру сапасын арттырудың, оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырудың және білім сапасын күшейтудегі маңызды тетігі болып табылады. АКТ құралдары оқыту процесін жандандырып, күрделі физикалық құбылыстарды көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Интерактивті тақталар, мультимедиялық бағдарламалар, виртуалды зертханалар және онлайн платформалар арқылы оқушылардың тәжірибелік және зерттеушілік дағдылары дамиды, ал мұғалімдер үшін сабақ мазмұнын түрлендіріп, даралап оқытуға жол ашады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы.
2. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар/ Information and communication technologies: оқу- әдістемелік құралы /А.А.Ыбраева- Ақтөбе, ҚР ПМ М.Бөкенбаев атындағы Ақтөбе заң институты, 2024 жыл-215 б.
3. Акитай Б.Е. Физиканы оқыту теориясы мен әдістемелік негіздері : оқу құралы / Акитай Б.Е. - Алматы: Нур-Принт, 2015. - 236 с. - ISBN 9965-29-013-X.
4. Выготский Л. С. Мышление и речь. – Москва: Лабиринт, 2019. – 352 с.
5. Рәуілұлы, Е. Ж. Физика пәнін оқытуда инновациялық технологияларды қолдану тиімділігі. – Алматы: «Білім және ғылымдағы цифрлық технологиялар: проблемалар мен перспективалар» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – 17 қазан 2018 ж. – 72–76 б.
6. Кронгарт Б.А., Қазақбаева Д.М., Имамбеков О. Жалпы білім беретін жаратылыстану-математика бағытындағы: 10-сыныбына арналған оқулық. 2-бөлім. –Алматы: Мектеп, 2019.-200б.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17900499>
ЭОЖ 53.02:004.8

ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПӘНГЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

АКБАЕВА ГҮЛНҰР ЖАРЫЛҚАСЫНҚЫЗЫ

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

Ғылыми жетекші – п.ғ.к., қауымдастырылған профессордың м.а., ЖАРЫЛГАПОВА
ДИНА МУРАТОВНА
Қызылорда, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада физикалық процестерді компьютерлік модельдеу арқылы оқушылардың физика пәніне қызығушылығын арттыру мәселесі жан-жақты қарастырылады. Зерттеу Қызылорда қаласындағы жалпы білім беретін мектепте 2025 жылдың қыркүйек–қазан айларында 62 оқушының қатысуымен жүргізілді. Талдау барысында оқушылардың пәнге қызығушылығын төмендететін негізгі факторлар анықталды: көрнекіліктің жеткіліксіздігі, физикалық жабдықтың шектелуі, теориялық материалдың тым басым болуы, сондай-ақ абстрактілі ұғымдарды елестету қиындығы.

Мақалада осы мәселелерді шешудің тиімді жолы ретінде компьютерлік модельдеуді оқу процесіне енгізудің артықшылықтары ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негізделеді. Зерттеу нәтижелері компьютерлік модельдердің оқушылардың танымдық белсенділігіне, күрделі құбылыстарды түсіну қабілетіне, практикалық әрекетке қатысуына оң әсер ететінін көрсетті. Модельдеу арқылы оқушылар виртуалды тәжірибелер жүргізіп, параметрлерді өзгерте отырып, құбылыстардың динамикасын нақты бақылауға мүмкіндік алды, бұл олардың пәнге деген ішкі мотивациясын және оқу белсенділігін едәуір арттырды [1],[2].

Зерттеу нәтижесінде пәнге қызығушылықтың орташа 27–34% өскені анықталды. Жүргізілген зерттеу жалпы орта білім беру ұйымдарында цифрлық педагогика элементтерін тиімді қолдануға, оқыту процесінің сапасын арттыруға және оқушылардың пәнге деген тұрақты қызығушылығын қалыптастыруға бағытталған.

Кілт сөздер: компьютерлік модельдеу, виртуалды эксперимент, цифрлық педагогика, абстрактілі ұғымдар, STEM-білім беру, PhET, GeoGebra, Modellus, эксперименттік дағдылар.

Қазіргі білім беру мектептің алдына білім жүйесін оқушыларға беру ғана емес, сонымен қатар оқу пәндеріне, әсіресе физика сияқты іргелі пәндерге тұрақты қызығушылық қалыптастыру міндетін қояды [3]. Алайда, соңғы жылдары оқушылардың жаратылыстану-ғылыми пәндерді оқуға деген оқу мотивациясының төмендеу тенденциясы байқалды. Ал бұл өз кезегінде бірқатар факторларға байланысты: дерексіз физикалық модельдердің күрделілігі, дәстүрлі зертханалық тәжірибелердің шектеулі мүмкіндіктері, процестерді визуализациялаудың жеткіліксіздігі және тәуелсіз эксперимент үшін жағдайлардың болмауы [4].

Бұл зерттеу оқушылардың мотивациясын арттыру контекстінде физикалық процестерді сандық модельдеу әлеуетін талдауға бағытталған. Эмпирикалық база Қызылорда қаласының орта мектебінде жиналған деректерді қамтиды, бұл оқушылардың физиканы оқу кезінде кездесетін типтік қиындықтарын анықтауға және цифрлық модельдер ең пайдалы болуы мүмкін бағыттарды анықтауға мүмкіндік берді.

Зерттеу 2025 жылдың қыркүйек–қазан айларында Қызылорда қаласындағы орта мектептің 7-8 сыныптарында жүргізілді. Барлығы 62 оқушы қатысты. Бастапқы кезеңде оқушылардың физика пәніне қызығушылық деңгейін анықтау үшін сауалнама жүргізілді. Сауалнама нәтижесінде пәнге қызығушылықты төмендететін негізгі себептер анықталды

1-кесте-Қызылорда орта мектебінің оқушылары арасында физикаға деген қызығушылықтың төмендеуінің негізгі себептері

№	Мәселе	Сипаттама	Ескертулер үлесі (%)
1	Абстрактілі ұғымдардың күрделілігі	Теориялық модельдерді, формулалар мен заңдарды түсінудегі қиындықтар	68%
2	Көрнекіліктің жеткіліксіздігі	Процестерді визуализациялаудың болмауы, көрінбейтін құбылыстарды елестету қиындықтары	54%
3	Физикалық жабдықтың шектелуі	Құрылғылардың жетіспеушілігі, барлық оқушыларға эксперименттер жүргізу мүмкіндігінің болмауы	49%
4	Практикалық қызметке төмен қатысу	Өздік жұмыстардың аздығы, зерттеу тапсырмаларының болмауы	45%
5	Ескірген әдістерді қолдану	Түсіндірме-иллюстрациялық әдістің таралуы	39%

1-кестедегі мәліметтерден көріп отырғанымыздай, негізгі мәселе физикалық материалдың дерексіз болуы болып қала береді, бұл әсіресе механикада, электродинамикада және молекулалық физикада айқын көрінеді. Оқушылар көрінбейтін процестерді – молекулалардың қозғалысын, өрістердің таралуын, бөлшектердің траекториясын көрсетудегі қиындықтарды атап өтті. Мектеп зертханаларының шектеулілігі де маңызды мәселе болып табылады: мұғалімдер жабдықтың едәуір бөлігі ескіргенін немесе эксперименттерді топтық немесе жеке түрде жүргізуге мүмкіндік бермейтінін растайды. Бұл оқушылардың практикалық белсенділігінің төмендеуіне әкеледі және зерттеу мүмкіндіктерін шектейді.

Анықталған проблемалар аясында көрнекілік тапшылығын өтеуге және оқу эксперименттерінің мүмкіндіктерін кеңейтуге қабілетті сандық компьютерлік модельдеудің әлеуеті ерекше қызығушылық тудырады. Дәстүрлі оқыту әдістері мен модельдеуді салыстыру 2-кестеде келтірілген.

2-кесте-дәстүрлі әдістер мен сандық модельдеуді салыстырмалы талдау

Критерий	Дәстүрлі оқыту	Сандық модельдеу
Көрнекілік	Нақты жағдайлармен шектелген	Жоғары: жасырын процестер мен параметрлерді визуализациялау
Эксперименттердің қол жетімділігі	Жабдыққа байланысты	Кез-келген оқушыға компьютер/планшет арқылы қол жетімді
Параметрлерді өзгерту мүмкіндігі	Шектеулі	Толық өзгергіштік (масса, жылдамдық, күш және т. б.)
Кері байланыс	Жанама	Жедел, сандық интерфейс арқылы

Жедел, сандық интерфейс арқылы	Орташа	Интерактивтіліктің арқасында жоғары
--------------------------------	--------	-------------------------------------

2 - кестені талдау модельдеу оқушыларға эксперимент шарттарын өз бетінше өзгертуге, траекторияның, жылдамдықтың, энергияның, көлбеу бұрыштың, қарсылық күшінің және басқа параметрлердің өзгеруін бақылауға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Виртуалды зертханалар зерттеу белсенділігін ынталандырады, өйткені оқушылар экспериментті бірнеше рет қайталай алады, бір шартты өзгерте алады және оның нәтижеге қалай әсер ететінін бақылай алады [5]. Бұл әсіресе нақты эксперимент немесе мүмкін емес (мысалы, планеталардың қозғалысы) немесе қымбат жабдықты қажет ететін (мысалы, магниттік және электр өрістерін зерттеу).

Зерттеу аясында мұғалімдерге PhET, GeoGebra, Modellus және басқа қол жетімді ресурстарды қолдана отырып, жеке сабақтарға модельдеу элементтерін енгізу ұсынылды. PhET Interactive Simulations платформасы оқушыларға физикалық құбылыстарды визуалды және интерактивті түрде зерттеуге мүмкіндік береді, мысалы, электростатика, қозғалыс заңдары және жылу динамикасы бойынша виртуалды тәжірибелер жасауға болады [6]. GeoGebra математика және физика сабақтарында графиктер, функциялар мен геометриялық объектілерді визуализациялауға, эксперимент нәтижелерін модельдеуге және нақты уақыт режимінде параметрлерді өзгертуге мүмкіндік береді [7]. Ал Modellus бағдарламасы физикалық және математикалық модельдерді құру арқылы оқушыларға жүйелік ойлауды дамытуға, түрлі сценарийлерді сынауға және нәтижелерді талдауға жағдай жасайды. Осы ресурстар арқылы оқушылар эксперименттік әрекеттерді қауіпсіз ортасында қайталап, параметрлерді өзгертіп, құбылыстардың динамикасын бақылауға мүмкіндік алады. Осыдан кейін цифрлық модельдерді қолданар алдында және одан кейін оқушылардың оқу белсенділігі мен мотивациясына салыстырмалы талдау жүргізілді. Нәтижелер 3-кестеде көрсетілген.

3-кесте-модельдеуді қолданғаннан кейін оқу белсенділігінің өзгеруі

Көрсеткіш	Модельдеуді қолданар алдында (%)	Қолданғаннан кейін (%)	Өсім
Сабақтағы белсенділік	41%	72%	+31%
Күрделі тақырыптарды түсіну	38%	69%	+31%
Зерттеу тапсырмаларына қызығушылық	27%	58%	+31%
Тәжірибеге бағытталған тапсырмаларды орындау	35%	66%	+31%

Қорытынды. Алынған көрсеткіштер оқушылардың оқу процесіне қатысуының едәуір артқанын көрсетеді. Алғашқы сабақтар барысында оқушылар модельдердің параметрлерін басқаруға, сұрақтар қоюға, эксперименттердің нәтижелерін талқылауға қызығушылық танытты. Модельдеу әсіресе орта және орта деңгейден төмен оқушылар үшін тиімді екендігі атап өтілді: визуализация оларға физикалық құбылыстардың құрылымын жақсы түсінуге мүмкіндік берді, бұл бақылау жұмыстарының нәтижелеріне әсер етті.

Педагогикалық бақылаулар сонымен қатар модельдеуді қолданған кезде оқушылар көбінесе бастама көтеретінін көрсетті-өз гипотезаларын ұсынады, белгілі бір факторлардың

әсері туралы сұрақтар қояды, болжамдарды тексеру үшін модель параметрлерін өзгертуді ұсынады. Осылайша, модельдеу қазіргі білім беру стандарттарына сәйкес келетін зерттеу қызметінің элементтерін қалыптастырады [8], [9].

Талдау негізінде сандық модельдеу тек цифрлық құрал ғана емес, физиканы оқытудың сипатын өзгертуге қабілетті маңызды педагогикалық механизм – ақпаратты пассивті қабылдаудан белсенді зерттеуге дейін деп айтуға болады. Оны үнемі қолдану мотивацияның өсуіне, аналитикалық ойлаудың дамуына және тақырыпқа тұрақты қызығушылықтың қалыптасуына ықпал етеді [10].

Сонымен қатар, бұл зерттеу нәтижелері физикалық процестерді компьютерлік модельдеу орта буын оқушыларының пәнге қызығушылығын арттырудың тиімді құралдарының бірі екенін көрсетті. Қызылорда қаласындағы орта мектепте 2025 жылдың қыркүйек–қазан айларында 62 оқушының қатысуымен жүргізілген талдау оқушылардың пәнге ынтасын тежейтін негізгі факторларды анықтауға мүмкіндік берді: көрнекіліктің жеткіліксіздігі, физикалық жабдықтың шектелуі және теориялық материалдың басымдығы. Компьютерлік модельдеу осы мәселелерді едәуір жеңілдетіп, абстрактілі ұғымдарды визуалды көрсетуге, эксперименттерді қауіпсіз ортада қайталауға, оқушылардың белсенді қатысуына мүмкіндік берді. Талдау нәтижелері модельдеуді жүйелі қолданған сыныптарда пәнге қызығушылықтың орташа 27-34% өскенін көрсетті. Зерттеу негізінде ұсынылған әдістемелік ұсынымдар мұғалімдерге оқыту процесін жаңғыртуға, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, заманауи цифрлық педагогикалық тәсілдерді тиімді енгізуге бағытталған.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Абдраманова, Ш.Қ. Жаратылыстану пәндерін оқытудағы заманауи технологиялар. – Алматы: Білім, 2020.
2. Аймағанбетова, Қ. Физиканы оқыту әдістемесі. – Нұр-Сұлтан: Фолиант, 2019.
3. Козлова, О.В., Сыздыкова, Г. Интерактивті модельдеу арқылы оқу мотивациясын арттыру. // Қазақстан мектебі, №4, 2021.
4. Жүнісбеков, Н., Әбдіраман, А. Сандық ресурстарды қолдану арқылы физикалық экспериментті жетілдіру. // Педагогика және психология, №2, 2022.
5. PhET Interactive Simulations – University of Colorado Boulder. (<https://phet.colorado.edu>)
6. GeoGebra – GeoGebra Documentation. (<https://www.geogebra.org>)
7. Бейсенова, Л. STEM-білім беру: теориясы мен практикасы. – Алматы: Қазақ университеті, 2021.
8. Hestenes, D. Modeling Theory for Physics Instruction. American Journal of Physics, 1997.
9. Yue, X. Computer-Based Modeling in Physics Education: Benefits and Limitations. // Journal of Science Education and Technology, 2020.
10. Қазақбаев, Е. Цифрлық білім беру ортасында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту. – Түркістан: ҚОББ, 2022.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17900570>

ӘЛЕМНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ БЕЙНЕСІ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИКА ПӘНІНЕ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

ПІРМАХАН ЕРЖІГІТ МҰРАТБЕКҰЛЫ

Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты

Ғылыми жетекші – п.ғ.к., қауымдастырылған профессордың м.а.,

ЖАРЫЛҒАПОВА ДИНА МУРАТОВНА

Қызылорда, Қазақстан

***Аңдатпа.** Қазіргі білім беру жүйесі оқушылардың ғылыми дүниетанымын кеңейту, қоршаған ортаны танып-білуге деген ынтасын арттыру бағытында жаңаша тәсілдерді қажет етеді. Физика пәні — табиғаттың ең терең заңдылықтарын түсіндіретін ғылым, сондықтан оны оқытуда әлемнің физикалық бейнесін (ӘФБ) қолдану оқушылардың танымдық қызығушылығын күшейтудің тиімді жолдарының бірі болып табылады. Әлемнің физикалық бейнесі — табиғаттағы құбылыстарды біртұтас жүйе ретінде түсіндіретін ғылыми модельдер мен теориялар жиынтығы. Оны оқыту оқушыларға тек формулаларды емес, бүкіл әлемнің құрылымын біртұтас түсінуге көмектеседі.*

***Кілт сөздер:** танымдық қызығушылық, физика, «Әлемнің физикалық бейнесі», механикалық, электромагниттік және кванттық бейнелері, оқыту әдістері, пәнаралық байланыс, бағытталған оқыту, өмірмен байланыс.*

Мектеп оқушыларының оқуының ең күшті қозғаушы күші — оқытылатын материалға деген қызығушылығы, ал физика бұл тұрғыда ерекше орын алады. Физикаға деген қызығушылықты ояту және танымдық белсенділікті дамытумен байланысты мәселелердің өзектілігі бүгінгі күнге дейін сақталуда. Бұл мәселелерді шешу үшін оқушылардың танымының жалпы заңдылықтарын түсіну ғана емес, сонымен қатар олардың танымдық әлеуетін мүмкіндігінше ерте дамытуға ықпал ететін инновациялық әдістерді енгізу қажет.. Танымдық процесс білімді, оның пәнін және оны алу әдістерін игеруге ұмтылатын мақсатты жеке тұлға ретінде анықталады. Мектеп оқушыларының физиканы оқуға деген қызығушылығы табиғи құбылыстарға, процестерге және заңдылықтарға деген қызығушылығынан, сондай-ақ олардың мәнін түсінуге, теориялық білімге сүйенуге және оны практикалық іс-әрекеттерде қолдануға деген ұмтылысынан туындайды. Орта мектепте теория мен практиканы біріктіретін физиканы жан-жақты игеру оқушыларды ғылыми әдістерді түсінуге жетелейді. [1].

Оқушыларға берілетін физика туралы ақпарат өте ауқымды және алуан түрлі. Оқушылардың физика сабағында алған білімдерінің бәрі олардың санасында сақталады деп сену аңғалдық болар еді. Оқушылардың жадында ғылыми физикалық білімнің белгілі бір бөлігі сақталса, яғни физиканың негізгі фактілерін, ұғымдарын, заңдарын, принциптері мен теорияларын түсіну, нәтижесінде табиғат туралы жалпылама ғылыми түсінік қалыптасады немесе қазіргі кезде айтылғандай, әлемнің физикалық бейнесі (ӘФБ), ол толық дүниенің маңызды ғылыми бейнесі болып табылатын болса, оқыту мақсатына қол жеткізіледі. Бұл адамның табиғаттағы ең көп таралған формаларының бірі. ӘФБ — бұл физиканың ең жалпы ұғымдарының, принциптері мен гипотезаларының жалпыланған, физиканың ең жалпы заңды өлшемдері мен қасиеттері туралы білімдер жүйесі.

Сонымен, ӘФБ ең алдымен оқушылардың санасында қалуы керек білімнің маңызды құрамдас бөлігі ретінде ғылыми көзқарасқа енгізілген физиканы мектепте оқу нәтижесінде басты нәрсе болып қала береді. Өздігінен әлем туралы жалпы білім алуға негіз болатын көптеген жеке білімдер кейінірек жадтан жойылуы мүмкін. ӘФБ физикалық және философиялық түсініктер мен идеялардың синтезі болып табылады. Ол материяның түрлері

мен құрылымының мәселелерін, материяның қозғалысын, кеңістік пен уақыттың мәні, себептілік пен заңдылық мәселесін біріктіреді. Бірақ материя, қозғалыс, кеңістік, уақыт, себептілік, заңдылық философиялық категориялар да болып табылады. Сонымен, физиканы оқытудың маңызды міндеттерінің бірі ЭФБ туралы түсініктерді қалыптастыру міндеті болса, онда физиканы оқытуды кейбір философиялық жалпылауларсыз жүзеге асыру мүмкін емес[2].

Осы тұжырымдық ұстанымдарға орай физика пәнінің базалық білім мазмұны былайша анықталады: әлемнің механикалық бейнесі, электромагниттік бейнесі, кванттық бейнесі.

Әлемнің механикалық бейнесі — XVII ғасырдағы ғылыми революция нәтижесінде қалыптасқан табиғатты түсіндірудің классикалық моделі. Бұл бейненің негізін қалаған Исаак Ньютон, Галилей, Декарт секілді ғалымдардың еңбектері әлемді материалдық бөлшектерден тұратын, бір-бірімен әрекеттесетін тұйық жүйе ретінде сипаттайды. Механикалық көзқарасқа сәйкес, материяның негізгі қасиеті — қозғалыс, ал қозғалыстың өзгеру себебі күш арқылы түсіндіріледі. Ньютонның үш заңы классикалық физиканың өзегіне айналып, денелердің қозғалысын, тепе-теңдігін, гравитациялық өзара әрекеттесуін толық сипаттайды.

Бұл әлем бейнесінде кеңістік пен уақыт абсолют ұғымдар ретінде қарастырылады: денелердің қозғалысы абсолют кеңістікте жүреді, ал уақыт барлық жүйеде біркелкі өтеді. Энергия мен импульстің сақталу заңдары механикалық жүйелердің негізгі математикалық негізін құрайды. Механикалық модельдің артықшылығы — оның қарапайымдылығы мен күнделікті өмірдегі көптеген процестерді жоғары дәлдікпен сипаттай алуы: планеталардың қозғалысы, денелердің құлауы, көліктердің ауысуы, инженерлік құрылымдардың жұмыс істеуі. Осы модель инженерия, астрономия, құрылыс, көлік және технология салаларының дамуына шешуші әсер етті.

Әлемнің электромагниттік бейнесі XIX ғасырдың ортасында Майкл Фарадей мен Джеймс Клерк Максвелл зерттеулерінің нәтижесінде қалыптасты. Фарадей алғашқы болып электр мен магниттің бір-бірімен тығыз байланысты өрістер екенін тәжірибе жүзінде дәлелдеді. Одан кейін Максвелл бұл құбылыстарды математикалық негіздеп, әлемдегі жарықтың өзі де электромагниттік толқын екенін көрсетті. Осылайша электромагниттік әлем бейнесі табиғаттың жаңа — өрістік моделін ұсынды.

Бұл бейнеде материя тек бөлшектерден емес, сондай-ақ кеңістікке таралатын және бір-бірімен әрекеттесетін өрістерден тұрады. Электр және магнит өрістері зарядтар мен токтардың әсерінен пайда болып, толқын тәрізді өзгерістер арқылы таралады. Электромагниттік толқындардың фундаменталды қасиеттері — жиілік, амплитуда, таралу жылдамдығы — жарық, радиотолқындар, рентген, гамма-сәулелер сияқты кең спектрлі құбылыстарды түсіндіруге мүмкіндік береді.

Әлемнің кванттық бейнесі XX ғасырдың басында классикалық физиканың атомдық және субатомдық құбылыстарды түсіндіре алмауына байланысты пайда болды. Макс Планктың энергияның үзілісті (квантталған) екенін көрсетуі, Эйнштейннің фотоэффектті түсіндіруі, Бордың атом моделі, кейін Шредингер, Гейзенберг, Дирак еңбектері жаңа ғылыми парадигманың — кванттық механиканың негізін қалады. Бұл бейне микродүниені ықтималдықпен сипаттайтын, бөлшектердің толқындық қасиеті бар екенін қабылдайтын және классикалық түсініктерді толық өзгерткен ғылыми көзқарас [3,4]. 1 кестеде әлемнің бейнелерінің өзара байланысы көрсетілген және олардың қай салаларда қолдануға болатынын көре аламыз.

1-кесте-Әлемнің физикалық бейнелерінің өзара байланысы

Деңгей	Әлемнің физикалық бейнесі	Қолданылу аймағы
Макродүние	Механикалық	Классикалық қозғалыстар, техника
Орта деңгей	Электромагниттік	Толқындар, жарық, электр, байланыс
Микродүние	Кванттық	Атомдар, электрондар, нанопизика



1-сурет-Оқушылардың физика пәніне танымдық қызығушылығын арттырудың әдістері

1 суретте оқушылардың физика пәніне танымдық қызығушылығын арттырудың негізгі 4 аспектісі көрсетеліген. Соларға жеке-жеке жеке тоқталып, оқушыларға қалай әсер еткенін талдайық.

Бағытталған оқыту – мұғалім оқушыға дайын ақпаратты бермей, оны сұрақтар, бағыттау, проблемалық жағдайлар арқылы қажетті шешімге өз бетінше әкелетін заманауи педагогикалық тәсіл. Бұл әдіс оқушының танымдық белсенділігін, өздігінен ойлау қабілетін, шығармашылық әрекетін арттыруда ерекше маңызды.

Бағытталған оқытудың ерекшеліктер мұғалім тек бағыт беруші ал оқушы нәтижеге қалай жету керектігін сыни тұрғыда ойлап жетілдіреді. Осы тұрғыда шетел ғалымдары мен қазақ ғалымдарының еңбектерінде бағытталған оқытудың нәтижелері 2 кестеде айқын көрсетілген.[5].

2-кесте-Бағытталған оқытудың нәтижелері

Автор	Еңбек	Жылы	Нәтиже
Bruner	<i>The Process of Education</i>	2019	Оқушы дербестігі ↑
Hattie & Yates	<i>Visible Learning</i>	2021	Үлгерім +0.57 эффект
Смағұлова Г.	<i>Танымдық қызығушылықты дамыту</i>	2020	Қызығушылық ↑ 40%

Пәнаралық байланыс – білім беру процесінде әртүрлі пәндердің мазмұнын бір-бірімен ғылыми, теориялық және практикалық тұрғыдан байланыстыру әдісі. Бұл тәсіл оқушылардың дүниетанымын кеңейтіп, күрделі физикалық құбылыстарды түсінуді жеңілдетеді, әрі танымдық қызығушылығын тұрақты түрде арттырады.

Ол оқушыға:

- білімнің мағынасын түсінуге,
- ғылымдар арасындағы байланысты көруге,
- шығармашылық және зерттеушілік ойлауды дамытуға,
- өмірмен байланысты терең қабылдауға септігін тигізеді[6,7].

Технологияларды білім беру процесіне енгізу – ХХІ ғасыр білім берудің басты талабына айналып отыр. Қазіргі оқушылар — «цифрлық ұрпақ», яғни визуалды, интерактивті және технологиялық ортада ақпаратты тез қабылдайтын буын. Сондықтан физика пәнін оқытуда технологияларды пайдалану – танымдық қызығушылықты арттырудың ең қуатты әдістерінің бірі.

Өмірмен байланыс — оқушының күнделікті өмірде кездесетін құбылыстарды физикалық заңдармен түсіндіру арқылы пәнге деген қызығушылығын арттыратын әдіс. Бұл тәсіл білімді формалды емес, мағыналы, бейсаналықтан саналы деңгейге көтеретін қуатты педагогикалық механизм. [8,9].

Өмірмен байланыс — физикадағы ең табиғи, ең әсерлі оқыту әдісі:

- білім мағыналы болады
- оқушы күнделікті өмірді ғылым арқылы түсіндіреді
- зерттеушілік ойлау қалыптасады
- ішкі мотивация 40–50% артады
- физикаға деген қызығушылық тұрақты болады

Физиканы өмірмен байланыстыра оқыту — оқушының ғылыми дүниетанымын қалыптастырудың ең тиімді жолы болып табылады. [10].

3 – кестеде оқытудағы әдістердің түрлері көрсетілген. Яғни оларды қолдану арқылы оқушыларға қалай әсер еткені, артықшылығы, әр әдістің өзіндік ерекшелігі, алатын білімнің қаншалықты тиімді екенін көруімізге болады.

3-кесте-Оқытудағы әдістердің түрлері

Әдіс	Артықшылығы	Мотивацияға әсері
Бағытталған оқыту	Сыни ойлауды дамытады	+57%
Пәнаралық байланыс	Әлемнің тұтас бейнесі	+32%
Технологияны кіріктіру	Визуализация, тәжірибе	+71%
Өмірмен байланыс	Ішкі мотивация	+45%

Қорытындылай келе әлемнің физикалық бейнесін білім беру процесіне енгізу оқушылардың табиғат құбылыстарын терең әрі жүйелі түсінуіне мүмкіндік береді. Физикалық бейне оқушыларға әлемді күрделі құрылымы бар заңдар жүйесі ретінде қабылдауға жол ашады. Механикалық, электромагниттік және кванттық бейнелерді бірге талдау оқушылардың ғылыми ойлауын қалыптастырады. Бұл тәсіл оқушылардың ақпаратты тек жаттап қана қоймай, оның мәнін түсініп меңгеруіне ықпал етеді. Әлемнің физикалық бейнесін жасау барысында оқушылар себеп-салдар байланыстарын нақты көре бастайды. Мұндай тәсіл олардың ойлау дағдыларын тереңдетіп, дүниетанымын кеңейтеді. Сабақта физикалық бейнелерді қолдану оқушылардың зерттеушілік қызығушылығын айтарлықтай арттырады. Физикалық модельдер, симуляциялар мен тәжірибелер оқыту процесін жандандырып, оқушыны белсенді қатысушыға айналдырады. Әлемнің физикалық бейнесін визуалды құралдармен көрсету абстракцияны нақты, түсінікті етеді. Бұл оқушылардың материалды ұзақ мерзімге есте сақтауына әсер етеді. Физикалық бейнелерді өмірлік жағдайлармен байланыстыра түсіндіру оқушылардың пәнге деген шынайы қызығушылығын қалыптастырады. Сонымен қатар, физикадағы модельдер оқушыға қоршаған ортаны ғылыми тұрғыда түсіндіруге мүмкіндік береді. Әлемнің физикалық бейнесін меңгерген оқушы ғылыми дүниетаным негіздерін қалыптастырып, жаңа білімге ашық болады. Осындай тәсіл оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруда ерекше маңызды рөл атқарады. Физикалық бейне арқылы оқыту оқушыларды ойлануға, талдауға және дербес шешім қабылдауға жетелейді. Бұл әдіс олардың шығармашылық қабілеттерін дамытып, ғылыми ізденіске ынталандырады. Әлемнің физикалық бейнесі оқушыны күрделі құбылыстарды түсіндіруде логикалық және аналитикалық ойлау дағдыларын қолдануға үйретеді. Мұндай оқыту нәтижесінде оқушы тек дайын ақпаратты игеріп қана қоймай, оны қолдана алатын деңгейге жетеді. Заманауи технологиялармен біріктірілген физикалық бейне оқытуды инновациялық деңгейге көтереді. Осылайша әлемнің физикалық бейнесін сабақта қолдану — оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыратын ең тиімді педагогикалық тәсілдердің бірі.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Байбатырова Ф.И. Оқушылардың танымдық қызығушылығын дамыту құралы ретінде физика есептерін қолдану әдістемесі 2019
2. <https://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2019/09/Full-Paper-UNDERSTANDING-THE-PHYSICAL-PICTURE-OF-THE-WORLD-AND-DEEP-ACCEPTANCE-OF-THE-BASIS-OF-PHYSICS.pdf>
3. Жұмабаев, А. Механиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: Білім, 2021. – 168 б
4. Қазақстан Республикасының жалпы орта білім берудің мемлекеттік стандарты. Физика пәні. – Астана: ҚР БҒМ, 2023. – 112 б
5. Смағұлова, Г. Танымдық қызығушылықты дамыту психологиясы. – Алматы: Рауан, 2020. – 176 б.
6. Wang, L. Interdisciplinary Approaches in STEM Education. – Berlin: Springer, 2022. – 265 p
7. Morales, C. Digital Tools in Physics Education. – Amsterdam: Elsevier, 2021. – 198 p.
8. Miller, K. Technology-Enhanced Physics Learning. – London: Routledge, 2023. – 256 p
9. Сейітова Н. Физикада ақпараттық технологияларды қолдану. – Алматы, 2021. – 50–57-бб.
10. Өміреев, Қ. Физиканы өмірмен байланыстыра оқыту әдістемесі. – Алматы: Дәуір, 2021. – 132 б.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17900642>

БІЛІМ БЕРУДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІС ТӘСІЛДЕРІ ("ИНФОРМАТИКА" ОҚЫТУ ПӘНІ РЕТІНДЕ)

БАХАТҚЫЗЫ СӘУЛЕ

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Ұлттық зерттеу университетінің
«Математика және ақпараттық технологиялар» факультетінің 2 курс магистранты

Ғылыми жетекшісі – PhD, қауымдастырылған профессор **ЖУМАГУЛОВА С.К.**
Қарағанды, Қазақстан

***Аннотация.** Тема диссертационной работы «Методы применения цифровых технологий в целях повышения качества образования». Целью диссертационной работы является использование цифровых технологий в образовании для повышения качества образовательного процесса. Это достигается за счёт внедрения инновационных методов обучения, персонализации учебного опыта, оптимизации взаимодействия между участниками образовательного процесса и повышения доступности знаний.*

Первая глава работы посвящена анализу предметной области и теоретическим основам развития образовательных проектов. В ней будет проведён обзор действующих в Казахстане образовательных порталов и проектов, определены и проанализированы требования, необходимые для разработки нового проекта. Данный этап является ключевым для определения функциональности и основных характеристик будущего образовательного портала с учётом потребностей обучающихся и требований образовательных программ.

Во второй главе основное внимание будет уделено аспектам, определяющим успех и функциональность образовательного портала. Рассматриваются методика разработки платформы, её структура и функциональность, а также процесс выбора необходимых инструментов для создания портала.

В третьей главе будут описаны функционал, особенности и преимущества разрабатываемого портала. Также рассмотрены перспективы его развития и внедрения в образовательный процесс, включая возможное масштабирование и адаптацию к меняющимся требованиям образовательной среды.

***Түйін сөздер:** аралас оқыту, ақпараттық технологиялар, электрондық оқыту, білім беруді ақпараттандыру*

Кіріспе

Қазіргі таңда жаһандану үдерісі мен ғылыми-техникалық прогрестің қарқынды дамуы қоғам өмірінің барлық салаларын, соның ішінде білім беру жүйесін де түбегейлі өзгертуде. Цифрлық технологиялар - заманауи білім берудің маңызды құрамдас бөлігіне айналды. Олар оқыту үдерісін тиімді, қызықты әрі қолжетімді етіп қана қоймай, білім сапасын арттыруға зор мүмкіндік береді. Осы мақалада цифрлық технологиялардың білім беру саласына әсері мен оларды қолдану әдістері қарастырылады.

Заманауи білім беру қазіргі адамзаттың кәсіби жетістігін анықтайтын өмірінің ажырамас бөлігіне айналды. Сонымен қатар, дәстүрлі білім беру мекемелерін көбіне ресурстарымен мен және географиялық аймақтарымен шектеледі, бұл қосымша білім алу мүмкіндігін қиындатады. Алайда қазіргі ақпарат дамыған заманда бізге уақыт пен кеңістік кедергілерін еңсере отырып, білім алудың жаңа мүмкіндіктері ашылуда. Білім беру бағдарламалары осындай мүмкіндіктердің таптырмас құралы болып табылады.

Компьютер, интерактивті такта, планшет, интернет желісі, білім беру платформалары және қосымшаларды пайдалану арқылы оқу процесін ұйымдастыру тәсілі - оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, мұғалімдерге оқу материалдарын әртүрлі форматта ұсынуға мүмкіндік береді.

Қазіргі әлемде білім жеке тұлға мен қоғамның дамуында шешуші рөл атқарады. Алайда, технологияның өсуімен және білім беру қажеттіліктерінің өзгеруімен оқытудың жаңа форматтарына қажеттілік туындайды. Осы сын-тегеуріндерге жауап ретінде қосымша білім беру үшін білім беру бағдарламасы құрылды, ол оқыту материалдарын, интерактивті курстарды және онлайн-қауымдастықты біріктіретін инновациялық платформа болып табылады. Білім беру бағдарламасын әзірлеу білім беру қоғамдастығында оқыту мен өзара іс-қимылды тиімді қамтамасыз етуге қабілетті жүйені құруға бағытталған күрделі және көпжақты процесс болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі қосымша білім алуға ғана емес, сонымен қатар, оның қолжетімділігі мен сапасын арттыруға ықпал ететін тиімді құралдар мен әдістер құру қажеттілігін қамтиды. Білім беру порталы білім алушыларға электрондық ресурстар мен ақпараттық технологияларға негізделген икемді оқыту жүйесін ұсына отырып, білім алу мүмкіндіктерін кеңейтуді қамтамасыз ететін, инновациялық құралдардың бірі болып табылады.

Бұл жұмыстың мақсаты - мектеп оқушыларының білімін арттыруға арналған білім беру бағдарламасын әзірлеу болып табылады. Аталған мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу алға қойылды:

- пәндік аймақты талдау;
- білім беру бағдарламасының аналогтарына шолу жасау ;
- жүйенің құрылымын зерттеу және білім беру бағдарламасын әзірлеу құралдарын таңдау ;
- білім беру бағдарламасын әзірлеу;
- дайын бағдарламаны тестілеу.

Тәжірибелік бөлім

Цифрлық технологияларды тиімді енгізу білім беру сапасын арттыруда маңызды рөл атқарады. Осы бағытта жүргізілген зерттеу барысында Қазақстандағы бірқатар жоғары оқу орындары мен колледждердің оқу тәжірибесі қарастырылып, цифрлық технологияларды қолданудың нақты әдістері мен тиімділігі анықталды. Зерттеуге қатысқан ЖОО-лар мен колледждердің басым көпшілігі Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams сияқты оқу басқару жүйелерін (LMS) белсенді пайдаланып отырғанын көрсетті. Сабақ барысында интерактивті тақталар, онлайн тесттер мен бейнесабақтар кеңінен қолданылады.[1] Мұғалімдер Kahoot, Quizizz, Padlet сияқты цифрлық құралдарды пайдалана отырып, оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға және сабақты ойын форматына жақындатуға ұмтылуда. Бұл тәсілдер студенттердің сабақты белсенді қабылдауына және материалды жақсы меңгеруіне ықпал етеді. Кейбір оқу орындары оқу үдерісін автоматтандыру мақсатында университеттік басқару жүйелерін (UNIS, Platonus, Sirius) енгізген.[2] [4]Бұл жүйелер студенттің қатысу белсенділігін, үлгерімін, оқу жоспарларын және академиялық қарыздарды нақты бақылауға мүмкіндік береді. Жүргізілген тәжірибелік зерттеу нәтижелері көрсеткендей, цифрлық технологияларды мақсатты және жүйелі пайдалану оқу процесінің тиімділігін едәуір арттырады. Сонымен қатар, оқу сапасын бақылау мен басқару мүмкіндіктері кеңейіп, оқытушы мен студент арасындағы кері байланыс сапасы да жақсара түседі.[3]

Тақырып бойынша әдебиеттерді талдау

Жоғары білім беру жүйесін цифрландыру мәселесін зерделей отырып, шетелдік зерттеушілер бұл бағытта шешілуі тиіс маңызды міндеттерді айқындауға ерекше назар аударады.

Б.Е. Стариченконың пікірінше, білім беруді цифрландыру - бұл дәстүрлі білім беруден цифрлық білім беруге көшу процесі ретінде қарастырылуы тиіс. Ол цифрландырудың ақпараттандырудан айырмашылығы - оқу үдерісінде ақпаратты ұсынудың цифрлық форматтарын кешенді түрде қолдану екенін атап көрсетеді. [6]

Е.В. Фролова мен О.В. Рогач цифрландыруды заманауи мамандарды даярлаудың ажырамас бөлігі ретінде қарастырады. Ал Рябовтар әлеуметтік желілер, виртуалды шындық технологиялары мен интернеттің мұғалімдерді ақпараттық-коммуникациялық технологияларды білім беру мақсатында қолдануға ынталандыратынын атап өтеді. [7]

В.Н. Минина болса, жоғары білім беруді цифрландыру «ақпараттық басқару процесінің, жоғары білім беру жүйесіндегі күнделікті әлеуметтік практикалардың өзгеруімен, сондай-ақ ақпаратты құру, өңдеу, алмасу және үлкен көлемде беруді қамтамасыз ететін технологиялардың мәнді емес ақпараттық жүйелерге енгізілуімен» байланысты деп есептейді. Сонымен қатар, цифрландыру - бұл білім беру процесін ақпараттық ресурстармен біріктіру дегенді білдіреді. [6]

Білім беру технологиялары – қиындықтар мен шешімдер

Білім беру технологияларын енгізу мен пайдалану барысында бірқатар қиындықтар туындайтыны анық. Мысалға алғашқы және ең өзекті мәселе ретінде оқушылар мен оқытушылардың экран алдында шамадан тыс уақыт өткізу. Әрине, бәрімізге белгілі технологияның артықшылығы басым екені. Бірақ қазіргі таңда бұл әлеуметті проблемаға айналып бара жатқан жағдай. Сол себепті оқу процесінде технологияларды қолдану уақыты мен қажеттілігін толықтай қарастырған артық.[5] Екінші өзекті мәселе мұғалімдердің технологияларды тиімді қолдану қабілеттілігін айқындау. Осы тұрғыда оқытушыларды үнемі біліктілігін арттыру үшін тиімді курстарға бағыттау. Сонымен қатар, студенттерді айтатын болсақ кейбір студенттер онлайн оқу форматында жақсы нәтижелерге қол жеткізсе, басқалары түрлі себептерге байланысты қиындықтарға тап болады. Осы себептерге еліміздегі интернет желісінің жылдамдығының төмендігін айта кеткім келіп отыр. Қазіргі таңда цифрлы білім беру күннен күнге артқан уақытта ғаламтор желісінің жылдамдығы мен қуаты кейбір өңірлерде бәсеңдік тудырады. Осы мәселелер шешілсе еліміздің түкпір - түкпірінен студенттер көптеген білім бағдарламаларына қол жеткізе алатын болады. Бұл оқу сапасы мен білім сапасына өзгерістер еңгізіп, оның жақсаруына әкеледі.[8].

Дәстүрлі сыныптан тыс білім беру бұрыннан бар ұғым болғанымен, қазіргі цифрлық және қашықтық форматтар бұл үдеріске түбегейлі бейімделуді, дайындықты, қолдауды және белсенді қатысуды талап етеді. Студенттермен шектеулі байланыс, олармен өзара әрекеттесу тәсілдерін қайта ойлау, оқыту әдістерін бейімдеу, түрлі білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескеру, мотивацияны сақтау, уақыт тапшылығы және оқыту жағдайларының шектеулігі - мұғалімдер мен оқушыларға әсер ететін негізгі факторлар [9].

21 ғасыр-нано және ақпараттық технологиялар ғасыры. Технологияның сапасының жаңа деңгейге көтерілуіне байланыста заманауи білім беру үшін коммуникациялық технологиялар және олардың білім беру процесінде қолданылуына байланысты технологиялардың ақпараттық маңыздылығына қарсы тұру қиын. Келісетін фактор ретінде қарапайым мысал: ғаламтор желісінде деректерді ашық таратудың арқасында кез келген адам қажетті ақпаратты уақытылы таба алады. Бұл адамдарға қоғамдық дереккөздерді еркін пайдалануға ғана емес, сонымен қатар өз еріктерінде ақпаратты енгізу (оның ішінде білім беру саласында) үшін де көп пайда әкеледі. [10]

Мультимедиялық технологиялардың пайда болуы және кең таралуы ақпараттық технологиялық процестерді келесідей пайдалануға мүмкіндік береді. Мысалы: коммуникация, оқыту және әлемдік қоғамдастыққа интеграциялау құралдары. Айта кетсек технологияның артуы білімнің артуы, ал білім кез-келген салада жетістікке жете алатын тұлғаларды тәрбиелеуге мүмкіндік береді

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалануға ниетті мұғалімдер үшін тек ақпараттық білім беру технологияларын меңгеру ғана емес, сонымен қатар жаңа цифрлық білім беру ортасының психологиялық-педагогикалық негіздерін де түсіну маңызды. Бұл салада мұғалімдердің жүйке жүйесіне түсетін жүктеме айтарлықтай өсіп, олардың психоэмоционалды тұрақтылығына әсер етуі мүмкін, ал бұл өз кезегінде кәсіби күйіп кету (эмоциялық күйзеліс) синдромының туындауына себеп болуы ықтимал.[11]

Аталған мәселелерді шешудің ең оңай және тиімді жолдарының бірі - техникалық байланыс құралдарын жетілдіру, бағдарламалық жасақтаманы жаңарту және әлеуметтік медианы оқу процесіне белсенді енгізу. Бұл шаралар оқытушы мен студент арасындағы ақпарат алмасу жылдамдығын арттырып, оқытудың сапасын жақсартуға ықпал етеді. Сонымен қатар, білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды орынды қолдану оқу процесіндегі стресстік факторларды азайтып, педагогикалық әрекетті тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.[12]

Қорытынды

Цифрлық технологиялар - білім беру сапасын арттырудың негізгі тетігі болып табылады. Оларды тиімді пайдалану үшін ең алдымен білім беру ұйымдарының материалдық-техникалық базасын жетілдіру, сонымен қатар педагогтердің кәсіби біліктілігін арттыру өзекті мәселе болып отыр. Заманауи технологиялар мен инновациялық әдістерді меңгеру арқылы оқыту үдерісін жаңғыртып, жаһандық талаптарға сай, еңбек нарығында сұранысқа ие, бәсекеге қабілетті мамандар даярлауға толық мүмкіндік туады. Бүгінгі күні білім беру саласының болашағы - сандық трансформациямен тығыз байланысты. Сол себепті цифрлық технологияларды мақсатты, жүйелі және кешенді түрде енгізу - заман талабы ғана емес, білім беру жүйесінің стратегиялық даму басымдығы болып саналады.

Білім берудегі инновациялық қызмет – тек кәсіби ғана емес, адамның адамгершілік тұрғысынан дамуын да айқындайтын әлеуметтік маңызы зор фактор ретінде аса маңызды рөл атқарады. Білім беру жүйесін цифрландыру – оның сапасын арттыруға бағытталған қажетті педагогикалық шарт болып табылады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар түлектердің кәсіби тұрғыда табысты жүзеге асуының басты жолы ретінде қарастырылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ахметова, Ж.Ж. «Цифрлық білім беру ресурстары: қолдану тиімділігі», *Білім берудегі менеджмент*, 2021.
2. Құдайбергенова, Қ.С. «Цифрлық педагогика – білім беруді трансформациялау факторы», *Педагогика және психология*, №3, 2022.
3. ҚР БҒМ. «Цифрлық білім беру ресурстарын дамыту тұжырымдамасы», 2020.
4. Platonus, UNIS, Sirius платформаларының ресми нұсқаулықтары мен сайттары
5. Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing.
6. И.Ф.Понизовкина.Цифровизациявысшегообразования:перспективыи риски // Право и практика. 2020. №1.
7. А.М.Санко.Средства обучения в условиях цифровизации образования: учебное пособие//А.М.Санко–Самара: Издательство Самарского университета, 2020.–100с.
8. S. Bennett, A. Bishop, B. Dalgarno, J. Waycott, G. Kennedy, Implementing Web 2.0 technologies in higher education: A collective case study, *Computers & Education* 59 (2) (2012) 524–534 .
9. B. Shilpa, R. Radha, P. Movva, Comparative Analysis of Wireless Communication Technologies for IoT Applications, in: *Artificial Intelligence and Technologies*, Springer, Singapore, 2022, pp. 383–394 .
10. Proshkina, O. V., & Efremova, O. I. [2019a]. The Cyclical Phenomenon of the Burnout Syndrome. *Journal of Research in Applied Linguistics*, 10(SI), 234–241. URL: <https://doi.org/10.22055/rals.2019.15097> (Accessed March 31, 2020).
11. Proshkina, O. V., & Efremova, O. I. [2019b]. The Periodic Process of the Teacher Burnout in ELT Classrooms. *Journal of Research in Applied Linguistics*, 10(SI), 1270–1281. URL: <https://doi.org/10.22055/RALS.2019.15368> (Accessed March 31, 2020).
12. Olga Vladimirovna Proshkina [Электронды ресурсы].URL: https://kpfu.ru/staff_files/F_139057687/Proshkina_O.V._Digitalization_of_education_problems_Res_Militaris_2022_12_3_pp._185_191.pdf

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17901784>

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

КӨБЕК ЖӘНИЯ ОРДАБЕКҚЫЗЫ

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университетінің «Математика және ақпараттық технологиялар» факультетінің 2 курс магистранты

Ғылыми жетекшісі – п.ғ.к., доцент, қолданбалы математика және информатика кафедрасының профессоры **КАЗИМОВА Д.А**
Қарағанды, Қазақстан

Қазіргі ақпараттық қоғам білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Болашақ бакалаврлардың кәсіби даярлығында цифрлық білім беру ресурстарын (ЦБР) тиімді пайдалану – білім сапасын арттырудың негізгі тетіктерінің бірі. Цифрлық технологиялар студенттердің дербес оқуына жағдай жасап, өзіндік жұмысты ұйымдастыру процесін жаңаша деңгейге көтереді.

Орыс зерттеушісі Е.С. Полаттың пікірінше, «цифрлық ресурстарды қолдану студенттің оқу әрекетін дербестендіріп, оқу үдерісінің интерактивтілігін арттырады». [1]

Ал қазақ ғалымы Ә.Алтаев цифрлық білім беру ортасын «студенттің жеке білім траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік беретін дидактикалық кеңістік» деп сипаттайды. Сондықтан цифрлық ресурстар арқылы өзіндік жұмысты ұйымдастыру – заманауи ЖОО-дағы білім берудің маңызды аспектісі. [2]

1. Студенттердің өзіндік жұмысының педагогикалық мәні

Өзіндік жұмыс жоғары оқу орнындағы оқыту жүйесінің маңызды бөлігі. Оның негізгі мақсаты – студенттің дербес ойлауын, ізденісін, жауапкершілігін дамыту.

Педагог-ғалым С.Ұзақбаева өзіндік жұмысты «студенттің шығармашылық әлеуетін ашатын, кәсіби қалыптасуын қамтамасыз ететін оқу әрекеті» деп қарастырады. Цифрлық ресурстар бұл үдерісті қолдап қана қоймай, оның дидактикалық мүмкіндіктерін кеңейтеді. [3]

2. Цифрлық білім беру ресурстарының түрлері және олардың мүмкіндіктері

Студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыруда қолданылатын негізгі цифрлық ресурстар мыналар:

- ✓ **Электронды платформалар:** Moodle, Google Classroom, Platonus.
- ✓ **Білім беру порталдары:** BilimLand, Khan Academy, Coursera.
- ✓ **Цифрлық кітапханалар:** National Digital Library, Kітапхана.kz, eLIBRARY.ru.
- ✓ **Симуляторлар, интерактивті тренажерлар**
- ✓ **Бейнесабақтар және подкастар**
- ✓ **Онлайн-тесттер**

Орыс ғалымы **А.А. Андреев** цифрлық білім беру ресурстарының мүмкіндіктерін талдай отырып, олардың басты артықшылықтарын: «оқу материалына қолжетімділікті кеңейту, визуализация деңгейін арттыру және оқу уақытын икемді басқару» деп сипаттайды. Бұл ой цифрлық орта студенттің білім алу процесін түбегейлі өзгертетінін айқын көрсетеді. [4]

Біріншіден, **оқу материалына қолжетімділіктің кеңеюі** – студенттің кез келген ақпаратқа, электронды кітаптарға, бейнематериалдарға, интерактивті тапсырмаларға тәуліктің кез келген уақытында жүгінуіне мүмкіндік береді. Бұл дәстүрлі аудиториямен шектелмей, білім алу шекарасын кеңейтеді. Қазіргі студенттік өмірдің қарқыны жоғары болғандықтан, цифрлық ресурстар оқу материалына еркін қолжетімді болуды қамтамасыз етеді.

Екіншіден, **визуализация деңгейінің артуы** күрделі ұғымдар мен процестерді түсіндіруді жеңілдетеді. Мысалы, схемалар, анимациялар, интерактивті модельдер немесе симуляторлар абстрактілі теорияны нақты тәжірибелік деңгейге бейімдеп, студенттің

қабылдауын жеңілдетеді. Бұл әсіресе техникалық, жаратылыстану бағыттарында ғана емес, педагогика, психология секілді әлеуметтік-гуманитарлық салаларда да тиімді.

Үшіншіден, **оқу уақытын икемді басқару** – студенттің өзіндік темпімен жұмыс жасауына жағдай жасайды. Дәстүрлі білім беруде оқу процесі сабақ кестесіне тәуелді болса, цифрлық ресурстар студентке өз оқуын жоспарлауға, қиын материалды бірнеше рет қайта қарауға, ал жеңіл тақырыптарды жылдам меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл академиялық үлгерімге де оң әсер етеді, себебі әр білім алушының қабылдау ерекшелігі әртүрлі.

Менің ойымша, Андреевтің бұл пікірі цифрлық білім беру ресурстарының мәнін өте дәл ашады. Шын мәнінде, цифрлық орта студенттің оқу процесіне қатысу форматын түбегейлі өзгертіп қана қоймай, оқу мәдениетін де қалыптастырады. Студент өз оқуына жауапты, дербес, жоспарлы, цифрлық сауатты тұлғаға айналады.

Цифрлық ресурстардың икемділігі мен қолжетімділігі білімді тек тұтынатын емес, оны талдайтын, құрастыратын, бағалайтын белсенді субъект қалыптастыруға әсер етеді. Сондықтан студенттің өзіндік жұмысын ұйымдастыруда цифрлық ресурстарды қолдану – тек техникалық жаңашылдық емес, педагогикалық тұрғыдан тиімді, дидактикалық тұрғыдан негізделген қажеттілік.

3. Өзіндік жұмысты ұйымдастырудың дидактикалық тәсілдері

Цифрлық білім беру ресурстары арқылы студенттердің өзіндік жұмысын тиімді ұйымдастыру үшін келесі тәсілдер қолданылады:

3.1. Модульдік оқыту

Материалды шағын модульдерге бөліп беру студентке өз қарқынымен оқуына жағдай жасайды.

Модульдік тапсырмаларға: мәтін, видео, симулятор, тест және рефлексия блогы кіреді.

3.2. Интерактивті тапсырмалар

BilimLand немесе LearningApps арқылы жасалған интерактивті тапсырмалар студенттің қызығушылығын арттыра отырып, оның белсенді танымдық әрекетін дамытады.

3.3. Жеке білім траекториясын құру

Студентке таңдау еркіндігін беру, жеке маршрут жоспарлау цифрлық ресурстардың басты артықшылығы. Бұл туралы қазақ зерттеушісі Т.Тәжібаев: «Студенттің білім алу траекториясының даралануы оның жетістікке жетуіне қолайлы орта жасайды», – деп жазады. [5]

3.4. Ұжымдық онлайн-жобалар

Padlet, Google Docs, Jamboard арқылы топтық тапсырмаларды орындау – студенттердің ынтымақтастығын

4. Цифрлық ресурстардың студенттердің өзіндік жұмысына әсері

Зерттеулер нәтижесіне сүйене отырып, цифрлық ресурстар келесі нәтижелерге қол жеткізетінін айтуға болады:

Дербестік артады – студент оқу материалын өзіне ыңғайлы уақытта меңгереді.

Оқу мотивациясы күшейеді – мультимедиялық материалдар оқу процесін тартымды етеді.

Уақытты басқару дағдылары қалыптасады – тапсырмалар мен дедлайндар студентке жоспарлау мәдениетін үйретеді.

Ақпараттық сауаттылығы дамиды – цифрлық ізденіс, жұмыс жасау, талдау дағдылары нығаяды.

Орыс педагогы **В.В. Гуружапов** цифрлық ортадағы өзіндік жұмысты «оқушы мен студенттің метатанымдық қабілеттерін дамытатын құрал» деп бағалай отырып, бұл ресурстардың адамның өз ойлауын талдау, бақылау және реттеу дағдыларын қалыптастырудағы маңызын ерекше атап көрсетеді. Шынында да, цифрлық платформада жұмыс істеген студент өз оқу стратегиясын өзі таңдап, нәтижесін бағалап, келесі қадамдарын жоспарлауға үйренеді. Бұл – метатанымның негізгі компоненттері: жоспарлау, өзін-өзі бақылау және рефлексия. [6]

Цифрлық тапсырмалар мен интерактивті материалдар студентке өз біліміндегі олқылықтарды дер кезінде анықтауға, оқу траекториясын түзетуге мүмкіндік береді. Менің ойымша, дәл осы өзін-өзі реттеу механизмі цифрлық ресурстарды дәстүрлі оқытудан ерекшелендіретін басты артықшылықтардың бірі. Өзіндік жұмыс барысында студент білімді жай меңгеруші емес, оқу әрекетінің белсенді ұйымдастырушысы рөліне өтеді.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ресурстары студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыруда маңызды рөл атқарады. Олар оқу үдерісінің тиімділігін арттырып қана қоймай, студенттердің дербес оқу дағдыларын қалыптастырады.

Қазақ және орыс зерттеушілерінің көзқарастары көрсеткендей, цифрлық орта білім алушының жеке дамуына ықпал ететін қолайлы мүмкіндік береді. Сондықтан ЖОО-да цифрлық ресурстарды жүйелі қолдану – болашақ бакалаврларды кәсіби даярлаудың өзекті шарты.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Полат Е.С. Современные педагогические технологии. – М., 2020.
2. Алтаев Ә. Цифрлық білім беру ортасы: теория және тәжірибе. – Алматы, 2021.
3. Ұзақбаева С.А. Педагогикалық инновациялар. – Алматы, 2020.
4. Андреев А.А. Цифровая образовательная среда как дидактическая система. – М., 2019.
5. Тәжібаев Т. Педагогика. – Алматы, 2021.
6. Гуружапов В.В. Психолого-педагогические основы самостоятельной работы студентов.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17901853>

МЕКТЕПТЕ ИНТЕГРАЛ ТАРАУЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

А.Қ.НҮРСЕИТОВ

7M01547-Математика білім беру бағдарламасының магистранты,
Қожа Ахмет Ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

К.Ж.НАЗАРОВА

ф-м.ғ.к., қауымдастырылған профессор,
Қожа Ахмет Ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

***Аңдатпа.** Қазіргі кезеңде негізгі және орта білім беру үшін білім беру стандарттары жалпы білім беру мекемелеріне енгізілуде. Оларды іске асыру: білім алушылардың қажеттіліктерін және олардың нақты дайындық деңгейін ескеретін базалық және терең деңгейлерде математиканы оқытудың әдістемелік тәсілдерін құруды; оқушылардың әртүрлі санаттары үшін аралық және қорытынды аттестаттау талаптарына сәйкес келетін оқу бағдарламаларын, сондай-ақ бағалау және әдістемелік материалдарды әзірлеуді талап етеді; білім беру процесіне заманауи технологияларды енгізу, бұл әрбір оқушыға қоғамда табысты өмір сүру үшін қажетті математикалық білім жүйесін меңгеруге мүмкіндік береді. Осылайша, мұғалімнің негізгі міндеттерінің бірі - оқушылардың математиканы оқу процесінің әртүрлі кезеңдерінде жеке және пәндік нәтижелерге қол жеткізуіне ықпал ететін оқытудың тиімді және әмбебап әдістері ұйымдастыру болып табылады.*

Интегралдың негізгі ұғымдарын және онымен қарапайым операцияларды игеру жоғары оқу орындарында оқытудың көптеген бағыттары бойынша бағдарламаларда қарастырылған интегралды есептеуді зерттеудің алғышарты ретінде әрекет етеді.

Интеграл және оның қолданылуы көбінесе абстракцияның жоғары деңгейіне және анықтаманың күрделі логикалық құрылымына байланысты орта мектептің ең күрделі тақырыптарының бірі болып саналады, бірақ ол нақты құбылыстар мен процестерді сипаттайтын құбылыстарды зерттеу құралы ретінде қызмет етеді.

Алғашқы функция тақырыбы туралы негізгі ұғымдарды зерттеу және оларды іс-әрекетте қолдану интегралды есептеуге кіріспе болып табылады, ол университеттердегі барлық дерлік дайындық бағыттарының бағдарламаларына енгізілген. Интеграл және оның қолданылуы орта мектептегі математика курсының ең күрделі тақырыптарының бірі болып саналады, өйткені ол абстракцияның жоғары деңгейін талап етеді және күрделі логикалық анықтамалық құрылымға ие. Ол сондай-ақ қоршаған шындықтағы құбылыстар мен процестерді сипаттайтын ерекше тіл және осы құбылыстар мен процестерді зерттейтін құрал

Алғашқы функция тақырыбын зерттеу мектеп алгебра курсының маңызды бөлігі болып табылады және математикалық талдауды бастады. Бұл тақырыпта теориялық бағыт (дифференциалды және интегралды есептеу) және қолданбалы (табиғатта, техникада және физикада қолдану) бар. Алайда, ол орта мектепте математиканы оқытудың соңында ғана зерттеледі. Осы тақырып бойынша тапсырмалар қорытынды мемлекеттік аттестаттауға - ІІ-сыныптағы мемлекеттік емтиханға, сондай-ақ жоғары оқу орындарына түсу емтихандарына енгізілген. Оқушы бұл тақырыпты жақсы меңгеруі үшін оны оқу кезінде танымдық іс-әрекетке белсенді қосу керек

Осылайша, зерттеу жүргізу қажеттілігі орта мектепте математиканы оқу нәтижелеріне қойылатын талаптар мен заманауи технологиялар мен білім беру құралдарын ескермейтін «Алғашқы функция және интеграл» тақырыбын оқытудың ескірген әдістері арасындағы қайшылыққа бар.

Бұл қарама-қайшылық зерттеу мәселесін анықтады: математиканың тереңдетілген курсына алғашқы функция тақырыбын оқытудың қандай әдістері әр оқушы үшін жеткілікті білім деңгейін қамтамасыз ете алады

Кілт сөздер: «Математика» пәні, интеграл, мектеп оқушылары, цифрлық технология, оқыту

Білім беру бағдарламасын игеру нәтижелері базалық деңгейде де, тереңдетілген деңгейде де анықталады. Бейіндік бағдарлама шеңберінде математиканы зерделеу түлектерді одан әрі кәсіптік оқытуға даярлауға, сондай-ақ базалық деңгеймен салыстырғанда неғұрлым тереңірек, математикалық білім мен іс-қимыл әдістерін зерделеу жолымен оқушылардың жеке қабілеттерін дамытуға бағытталған.

Алғашқы функция тақырыбын зерттеу алгебра курсының маңызды бөлігі және орта мектептегі математикалық талдау негіздері болып табылады. Бұл тұжырымдама геометрия, физика, химия және экономика сияқты салаларда көптеген практикалық қосымшаларды табатын интегралмен тығыз байланысты. Бұл бөлімнің тақырыбы «Алғашқы функция және интеграл» бөлімінде зерттеледі [1].

Мектеп бағдарламасында оқытылып жүрген оқулықтарды талдай отырып мынадай талдаулар алынды:

- алғашқы функция мен интегралды есептеу үшін кесте және оларды табу ережелері туралы идеяларды қалыптастыру;

- графигі белгілі координаттармен берілген нүктені қиып өтетін функция үшін алғашқы функция алу дағдыларын дамыту.

Жоғары мектеп бағдарламасында алғашқы функция оқуды аяқтағаннан кейін оқушы:

- алғашқы функция анықтамасы; алғашқы функцияның негізгі қасиеті; алғашқы функция кестесін;

- білу: F функциясының белгілі бір аралықта берілген F функциясы үшін алғашқы функция екенін тексеру; графигі көрсетілген нүктеден өтетін алғашқы бейнені табу; алғашқы функция кестені және интегралдау ережелерін қолдана отырып, мүмкін болған жағдайда алғашқы функцияларды шығару.

Оқу барысында оқушылар келесі нәтижелерге қол жеткізуі керек:

- жалпы түрін анықтай алу оқу процесінде студенттер:

- « $F(x)$ » функциясы үшін жалпы өрнегін анықтай білу;

Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі бойынша оқу материалдарында мектеп бағдарламасында зерттеудің келесі мақсаттары ерекшеленеді:

- «оқушыларды функцияларды саралауға кері операциямен таныстыру [2];

- әр түрлі есептерді шешуге жаңа тәсіл енгізу (атап айтқанда, фигуралардың ауданын есептеу);

- математикалық әдістердің кең қолданылуын көрсету; математика көмегімен практикалық есептерді шешудің негізгі кезеңдерін көрсету;

- логикалық ойлауды, алгоритмдік мәдениетті және сыни көзқарасты болашақ кәсіби қызметке және ЖОО-да одан әрі оқуға қажетті деңгейде дамыту;

- математикалық білім тарихымен және математикалық идеялардың дамуымен танысу арқылы әлемдік мәдениеттің бір бөлігі ретінде математикаға деген көзқарасты қалыптастыру».

- бір-біріне қарама-қарсы операциялардың мысалдарын талдау-саралау және интеграциялау;

- интегралдау нәтижесінде алғашқы функция ұғымды зерттеу;

- алғашқы функция функцияны қолдануға қатысты мәселелерді шешу.

«Алғашқы функция және интеграл» тарауын оқытуда цифрлық технологияларды қолдану тиімділігі мен артықшылықтарын ескере отырып, бірнеше әдістемелік ұсыныстарды қарастыруға болады. Мысалы:

1. Визуализация құралдары

Графикалық бағдарламалар: GeoGebra, Desmos сияқты бағдарламаларды пайдаланып, функциялардың графиктерін сызу арқылы алғашқы функция мен интеграл түсініктерін визуализациялау. Оқушылар графиктерді өзгерту арқылы интегралдың геометриялық мәнін (жазықтық ауданы) түсіне алады.

2. Интерактивті тапсырмалар

Онлайн платформалар: Kahoot, Quizizz секілді платформаларды пайдаланып, тақырыпқа қатысты викториналар немесе тестілер өткізу. Бұл оқушылардың білімін бағалап, интерактивті түрде оқытуға мүмкіндік береді.

3. Саймандар мен симуляциялар

Симуляциялық бағдарламалар: Функцияларды интегралдау процессін модельдеу үшін арнайы симуляциялар мен бағдарламаларды қолдану. Мысалы, интегралды есептеу процесін көрсететін анимациялар.

4. Видеоматериалдар

Оқыту видеолары: Youtube және басқа видеоплатформалардан интеграл мен алғашқы функцияны түсіндіретін видео сабақтарды пайдалану. Видеоларды сабақ барысында көрсету немесе үй тапсырмасы ретінде беру.

5. Онлайн курстар мен ресурстар

МООС платформалары: Coursera, edX сияқты платформалардан интеграл мен алғашқы функцияға қатысты курстарды пайдалану. Оқушылар бұл курстардан білімдерін тереңдетуге мүмкіндік алады.

6. Коллаборативті жобалар

Топтық жұмыстар: Оқушыларды топтарға бөліп, интегралды қолдана отырып, жобалар орындау. Мысалы, нақты өмірдегі проблемаларды шешу үшін интегралды қолдану (аудан, көлем есептері).

7. Мобильді қосымшалар

Математикалық қосымшалар: Оқушыларға смартфондағы математикалық қолданбаларды (мысалы, Photomath, Microsoft Math) пайдалану арқылы интегралдарды есептеуді үйрету. Бұл технологиялар оқушыларға өз бетімен жұмыс жасауға үлкен мүмкіндік береді.

8. Педагогикалық әдістер

Саралап оқыту: Цифрлық технологияларды пайдалана отырып, әр оқушының деңгейіне сәйкес тапсырмалар беру. Мысалы, кейбір оқушыларға қиын тапсырмалар, ал басқаларына жеңілдетілген тапсырмалар беру.

9. Кері байланыс

Онлайн сауалнамалар: Сабақтардан кейін оқушылардан кері байланыс алу үшін Google Forms немесе SurveyMonkey сияқты құралдарды пайдалану. Оқушылардың пікірлері мен ұсыныстары оқыту әдістемесін жетілдіруге көмектеседі.

Қазіргі білім беру жүйесі мектептерде және жоғары білімде ақпараттық кеңістікті қолдану дағдыларына ие болуды талап етеді. Бұл ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, интернет-ресурстар мен жасанды интеллектті тиімді пайдалану қажеттілігін білдіреді. Оқушылар мектепте-ақ ақпараттық технологияларды қолдану дағдыларын меңгеруі тиіс екенін түсінеді. ФГОС талаптарына сәйкес құзыреттерді қалыптастыру тек теория мен практиканың, сондай-ақ жаңа технология құралдарының өзара тығыз байланысы арқылы мүмкін болады. Дегенмен, қазіргі кезде оқу үдерісінде ақпараттық ресурстар, мысалы, қолданбалы бағдарламалық пакеттер, әлі де жеткілікті деңгейде пайдаланылмайды. Бұл бағдарламалар оқу үдерісінің тиімділігін айтарлықтай арттырып, теориялық материалдарды меңгеруін бекітуге, практикалық дағдыларды қалыптастыруға және есептеу процедураларын қысқартуға мүмкіндік берер еді.

Қазіргі таңда білім беру мекемелерінде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кеңінен енгізіліп жатыр, бұл білім беру бағдарламалық құралдарының жедел дамуына ықпал етеді. Осы өзгерістер өз кезегінде білім беру жүйесінің көптеген мәселелерін тиімді шешуге

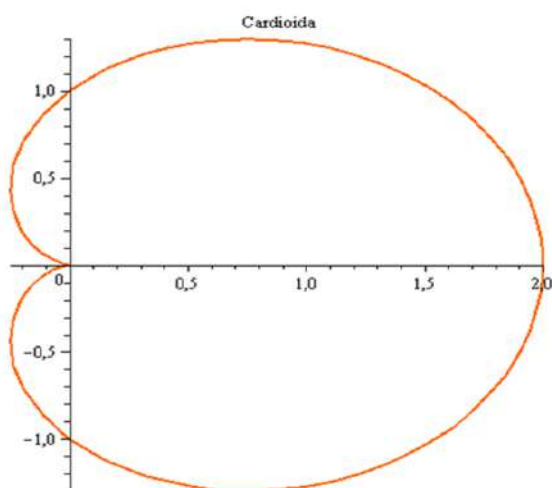
мүмкіндік береді: білім алу мүмкіндігінің артуы, оқу материалдарын әртүрлі тәсілдермен ұсыну, сондай-ақ жаңа технологиялар мен оқыту әдістерін қолдану мүмкіндіктері.[3]

Математика пәніндегі жоғары сыныптар үшін ең қиын тақырыптардың бірі – «Интеграл». Интегралды теориялық және практикалық тұрғыда қолдану мәселелері, сондай-ақ осы тақырыпты оқыту әдістемесі әрдайым көптеген ғалымдардың кең көлемдегі зерттеулерінің нысаны болып келген. Математикалық талдаудың негізгі ұғымдары мен әдістерін оқыту барлық мектеп оқушыларының дамуы үшін маңызды болғанымен, педагогикалық тәжірибе көрсеткендей, мектепте «интегралды» оқыту барысында кездесетін қиындықтар әлі де шешілмей келеді. Көптеген оқушылардың бұл тақырып бойынша білімдері көбінесе тек формалды және механикалық деңгейде ғана қалып отыр.

Интеграл жалпы білім беретін мектепте 11 сыныпта оқытылады. ФГОС бойынша базалық деңгейде осы тақырыпты оқу үшін 8 сағат бөлінген, келесі тақырыптар қарастырылады: «Первообразная», «Айнымалы интеграл» және бақылау жұмысы өткізіледі.

Оқушылар «Айнымалы интеграл» тақырыбы бойынша білімді көбінесе формалды, механикалық түрде меңгереді. Олар үшін білімнің құрылымы қалыптаспайды, нәтижесінде «интеграл» ұғымы туралы толық түсінік пайда болмайды, ал есептерді шешу дағдылары дамымайды. Бұл қиындықтар мен мәселелердің негізгі себептері — оқулықтарда берілетін ұғымдардың шындыққа сәйкес келмеуі, олардың анықтамалары мен тізбектерінің күрделі логикалық құрылымы, түсіну үшін қажетті уақыттың жетіспеушілігі және басқа да көптеген факторлар.

Maple жүйесін пайдаланып айнымалы интегралды есептеу мысалын қарастырайық. Осы үшін Maple-де `int()` процедурасы бар. Бірінші параметр ретінде интегралданатын өрнек, екінші параметр ретінде интегралдау айнымалысы енгізіледі



Мысал: Кардиодамен шектелген ауданның ауданын есептеу (сурет 1)

$$\rho = a(1 + \cos\varphi);$$

Жазық фигураның ауданын есептеу үшін полярлық координат жүйесіне қатысты формуланы қолданамыз, ол қисық сызықтық секторлар аудандарынан тұруы мүмкін.

$$S = \frac{1}{2} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \rho^2 d\varphi$$

Кардиода полярлық оське қатысты симметриялы, сондықтан:

$$S = 2 \frac{1}{2} \int_0^{\pi} \rho^2 d\varphi = a^2 \int_0^{\pi} (1 + \cos\varphi)^2 d\varphi$$

Мәріе жүйесінде келесіні енгіземіз:

$$>a^2 * \text{Int}(1 + \cos\varphi)^2,$$

$$\varphi = 0.. \pi = a^2 * \text{int}(1 + \cos\varphi)^2,$$

$$\varphi = 0.. \pi$$

Нәтижесінде аламыз:

$$a^2 \left(\int_0^{\pi} (1 + \cos(\phi))^2 d\phi \right) = \frac{3}{2} a^2 \pi$$

Бұл тақырып бойынша курстың мазмұны тек есептеулер теориясын ғана қамтып қоймайды. Курстың мақсаты оқушыларға есептеу әдістерін меңгерту ғана емес, сонымен қатар заманауи ақпараттық технологиялар мен бағдарламалау құралдарын пайдаланып, оларды практикалық жүзеге асыруды да үйрету.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Искаков, А. Ж., Нұрдәулетов, М. Қ. Матем. 11-сынып. Оқулық. — Алматы: Атамұра, 2020. — 256 б.
2. Кенжебеу, С. М., Тұрбаев, А. Қ. Геометрия және Алгебра. — Алматы: Мектеп, 2019. — 312 б.
3. Бостанова, М. М. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар тұрғысынан математикадан жеке тұлғаға бағытталған оқыту / М. М. Бостанова, З. К. Джаубаева, М. Б. Узденова // Білім беруді ақпараттандырудың өзекті мәселелері: тәжірибе, проблемалар, даму перспективалары: Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары, Черкесск, 24–25 қаңтар 2020 жыл. – Черкесск: Солтүстік Кавказ мемлекеттік академиясының кітапханалық-баспа орталығы, 2020. – Б. 103-106. – EDN TMLTII.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17901888>

СЫРҒЫМАЛЫ СИММЕТРИЯ ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТТЕРІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

С.Н.НАРЗУЛЛА

Магистрант, Қожа ахмет ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

М.Д.КОШАНОВА

Ғылыми жетекші, техн.ғ.к., қауымдастырылған профессор,
Қожа ахмет ясауи атындағы ХҚТУ, Түркістан қ.

Аңдатпа. Симметрия тақырыбының түрлері, яғни трансляциялық, осьтік, айнымалы, сырғымалы және центрлік симметрия. Соның ішінде, трансляциялық, осьтік, айнымалы және центрлік симметрияға арнайы түсіндірмелер және арнайы есептер бар. Алайда сырғымалы симметрия тақырыбына арнайы есептер жоқ. Бұл экспериментпен арқылы сырғымалы симметрия тақырыбын дәстүрлі үйретіп қана қоймай, тақырыпты жасанды интеллект (ЖИ) арқылы тереңірек түсіндірген тиімдірек болады.

Сырғымалы симметрия тақырыбында оқушылар кеңістіктік ойлау қабілеттерін тақтаға график сызу арқылы түсіндіргенге қарағанда жасанды интеллект (ЖИ) арқылы түсіндірген тиімдірек болады. Себебі оқушының көз алдында визуализацияланған графика сызылып, оны ары бері жылжытып көріп тақырыпты толық түсіне алады. Сол себепті тақырып өзекті болып табылады.

Жасанды интеллектті (ЖИ) мектеп оқушыларына сабақ түсіндіру барысында пайдалану көптеген жаңа мүмкіндіктерді ұсынады. Болашақта мектептерде жасанды интеллект арқылы саналы да сыншыл азаматтарды тәрбиелеу, жастар арасындағы кәсіпке, сондай ақ студенттердің компьютерлік ойлану дағдыларын қалыптастырамыз.

Сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект (ЖИ) арқылы түсіндіру барысында GeoGebra бағдарламасын қолдандық. GeoGebra бағдарлама арқылы түрлі есептерді жеңіл шығаруға, геометрия пәнінің есептерді, мәтіндік есептерді шығаруға болады. Дәстүрлі сызба мен жасанды интеллект (ЖИ) арқылы сызылған сызбаның ерекшеліктеріне келетін болсақ, сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект (ЖИ) арқылы түсіндірген тиімдірек болады.

Сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект арқылы түсіндіргенде оқушыларда кеңістікті көз алдына келтіру және де есеп шығару барысында тереңірек ойлануы да жылдамдайды. Кеңістіктік ойлау қабілетін дамыту арқылы оқушылар тек қана алгебра және геометрия пәнінде емес басқа да салаларда білімдерін дамыта алады.

Кілт сөздер: Жасанды интеллект, сырғымалы симметрия, график, GeoGebra, геометрия пәні.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев 2024 жылдың 1 ші қазан күні білім туралы жолдау жариялаған болатын. Бұл жолдауда Президентіміз Тоқаев білім саласындағы маңызды мәселелері және оны дамытудың стратегияларын айқындай келе, білім сапасын арттыру мақсатында барлық білім беру мекемелерінде заманауи технологияларды пайдаланып, жаңа әдіс-тәсілдерді енгізу қажеттігін және оқытудың инновациялық тәсілдерін жаңартуды талап етті.

Жасанды интеллектті (ЖИ) мектеп оқушыларына сабақ түсіндіру барысында пайдалану көптеген жаңа мүмкіндіктерді ұсынады. Болашақта мектептерде жасанды интеллект арқылы саналы да сыншыл азаматтарды тәрбиелеу, жастар арасындағы кәсіпке, сондай ақ студенттердің компьютерлік ойлану дағдыларын қалыптастырамыз.

Испания мемлекетінің ғалымдары Juan David, Jesus Moreno, Marcos Roman және Gregorio Robles жасанды интеллект арқылы оқытуды зерттеу барысында мақала жазды. Бұл зерттеу жұмысында жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану арқылы онлайн платформалар арқылы оқытуды қарастырады. Және де бұл платформалардың дәстүрлі оқытудан ерекшеліктері мен артықшылықтарын қарастырады [1].

Жасанды интеллект (ЖИ) тақырыбы бойынша ғылыми жазба жұмыстарын жүргізген Австралия елінің Граз университетінің ғалымдары Harald Burgsteiner, Martin Kandlhofer және Gerald Steinbauer жасанды интеллекттің (ЖИ) негізгі ұғымдарын мектеп оқушыларына үйрететін инновациялық білім беру жобасын ұсынған. Жазба жұмыстарында ғалымдар жасанды интеллект (ЖИ) бойынша курс әзірлеген. Бұл курс мектеп тақырыптары қамтылған теориялық және практикалық бөлімдерден тұрады [2].

Сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект арқылы түсіндіргенде оқушыларда кеңістікті көз алдына келтіру және де есеп шығару барысында тереңірек ойлануы да жылдамдайды.

Сырғымалы симметрия тақырыбында оқушылар кеңістіктік ойлау қабілеттерін тақтаға график сызу арқылы түсіндіргенге қарағанда жасанды интеллект (ЖИ) арқылы түсіндірген тиімдірек болады. Себебі оқушының көз алдында визуализацияланған графика сызылып, оны ары бері жылжытып көріп тақырыпты толық түсіне алады. Сол себепті тақырып өзекті болып табылады.

Оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеттерін сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект (ЖИ) арқылы үйрету барысында қалыптастыру.

Қойылған мақсатқа жетудегі міндеттерді орындау барысында сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект арқылы түсіндіру және сырғымалы симметрия тақырыбына арнайы есептерді жасанды интеллект арқылы есептердің шешімін табуды ұсыну.

Түркістан облысы, Түркістан қаласындағы «Ахмет Байтұрсынов» атындағы мектеп-лицейіндегі 9 сынып оқушыларына зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында талдау, сауалнама және алынған мәліметтерді өңдеу яғни графикалық әдіс және эксперимент әдістері қолданылды.

Талдау әдісі бойынша 9 сынып оқушыларының визуализациялау және кеңістіктік ойлау қабілеттерінің төмен екендігі байқалды. Оқушылардың сырғымалы симметрия тақырыбын түсінбейтіндіктері және де бұл тақырып бойынша есептерді шығара алмайтындығы анықталды.

Оқушыларға сырғымалы симметрия тақырыбы туралы сұрақтар қою және анықтамалар сұрау барысында сауалнама әдісі қолданылды. Бұл әдісті жасанды интеллект (ЖИ) арқылы жасадық, яғни QR кодты скайнерлеу арқыры сырғымалы симметрия тақырыбына қатысты сұрақтарға жауап береді. Бұл әдіс арқылы оқушылардың пайыздық нақты көрсеткіштерін ала алдық. Оқушылардың 25%-ы ғана сырғымалы симметрия тақырыбына өз түсініктерін айта алатындығы айқындалды.

Келесі әдісіміз алынған мәліметтерді өңдеу яғни графикалық әдісті пайдалану барысында біз 9 сынып оқушыларының сырғымалы симметрия тақырыбы жайлы білімдерін анықтап, төмен екендігіне көз жеткіздік және де график тұрғызу арқылы эксперименттік сабақтың қаншалықты нәтижелі болғандығын көре аламыз.

Симметрия тақырыбы тек математикада ғана емес физика, химия сонымен қатар табиғаттада көп кездеседі. Симметрия табиғаттың бейнесі, құрылымының негізі болып табылады. Симметрияның бірнеше түрі бар. Олар трансляциялық, осьтік, айнымалы, сырғымалы және центрлік [5].

Симметрияның бұл түрлерінің ішінде әлі күнге дейін зерттеліп келе жатқан бір түрі ол сырғымалы симметрия. Симметрияның бұл түрінде объект қандайда бір бағытта орын ауыстыру барысында, оның қасиеттерінің бастапқы күйінен өзгермей сақталып қалады. Мысалы, қандай да бір F фигура берілсін, бұл фигура сырғымалы симметрияға ұшыраса, онда бұл фигураның барлық нүктелері параллельді бағытта бірдей сырғиды. Формальды түрде

сырғымалы симметрия $\vec{v}$ векторымен белгіленіп, әрбір нүкте $P(x, y)$ жаңа орынға $P'(x + v_x, y + v_y)$ координаттарына ауысады [4].

Сырғымалы симметрия тақырыбына бірнеше теоремалар:

Теорема 1. Объект сырғымалы симметрияға ұшырағанда оның геометриялық қасиеттері яғни, ұзындықтары, бұрыштары мен бағытары өзгермейді [3].

Теорема 2. Екі объект сырғымалы симметрияға ұшырағанда, жаңа үшінші бір денені жасайды. Яғни, екі параллель сырғу бір кезеңде орындалғанына байланысты, нәтиже тек бір ғана параллель сырғу болады [4].

Теорема 3. Сырғымалы симметрия кезінде екі нүкте арасындағы қашықтық сақталады [4].

Теорема 4. Егер сырғымалы симметрияға ұшырап жатқан дене ол түзу сызық болса, онда ол өзіне ұзындығы тең болатындай сызықтарды шығарады [3].

Теорема 5. Фигура сырғымалы симметрияға ұшырау барысында жоғарғы және төменгі симметриялары сақталады яғни, оның бейнесі сақталады [3].

9 сынып оқушыларына эксперимент жүргізу барысында «сырғымалы симметрия» тақырыбына арналған есептердің жасанды интеллект (ЖИ) арқылы сызбасын сызып көрсеттік. Және есепті тақтағы шығарып сызбасын тақтаға сыздық. Осы екі жол арқылы оқушыларға «сырғымалы симметрия» тақырыбын түсіндірдік. Эксперимент нәтижесінде оқушылар тақтаға сызбасын сызып көрсеткен кезде 35% оқушы ғана тақырыпты түсіне алды, яғни кеңістікте есептің сызбасын көз алдына елестете алды. Есеп шығару барысында кеңістіктік ойлау қабілеті өте маңызды рөл атқарады, себебі есепті дұрыс шығара алу үшін сызбамен жұмыс жасайды.

Енді оқушыларға есептің сызбасын жасанды интеллект (ЖИ) арқылы көрсеттік. Ол үшін GeoGebra бағдарламасын қолдандық. GeoGebra бағдарламасы арқылы кез-келген функцияның графигін сызып немесе кез-келген мәтіндік есептерді шешуге ыңғайлы екені анық. Ең терең зерттелген есептер геометрия саласының есептері. GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы кеңістікте есептің сызбаларын көрсеткен кезде біз 35%- дан 67%-ға дейін нәтиже алдық.

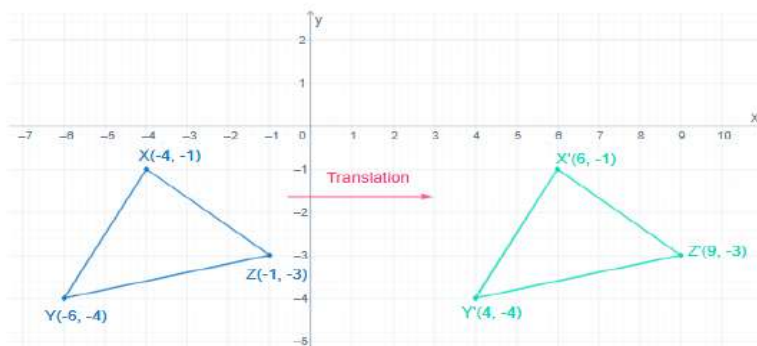
Есеп №1. Бізде алдын ала сызбасы берілген болсын. Сызбада үшбұрыш $\triangle XYZ$ нүктелерінің координаталары да берілген болсын. Олар $X(-4, -1), Y(-6, -4), Z(-1, -3)$. Бұл үшбұрыш 10 бірлікпен оң жаққа аударылсын. Пайда болған жаңа үшбұрышты $\triangle X'Y'Z'$ деп белгілейік. Сонымен, біз бұл үшбұрыштың координаталарын табу үшін бастапқы берілген үшбұрыштың x осьіндегі координаталық нүктелеріне 10 бірлікті қосамыз.

$$X(-4, -1) \rightarrow X'(-4 + 10, -1) = X'(6, -1)$$

$$Y(-6, -4) \rightarrow Y'(-6 + 10, -4) = Y'(4, -4)$$

$$Z(-1, -3) \rightarrow Z'(-1 + 10, -3) = Z'(9, -3)$$

Пайда болған жаңа сызбаны төмендегі суреттен көре аламыз (1-сурет).



1-сурет.

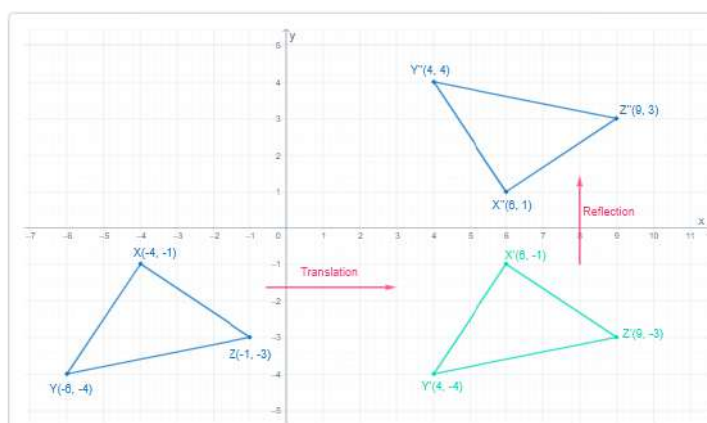
Енді, симметрияға ұшыраған фигурамызды сырғымалы симметрияға ұшыратамыз. Яғни, барлық координата нүктелерін y осы бойымен сырғытамыз. Ол үшін, y осының координаталарын теріс таңбаға көбейтеміз.

$$X'(6, -1) \rightarrow X''(6, -(-1)) = X''(6, 1)$$

$$Y'(4, -4) \rightarrow Y''(4, -(-4)) = Y''(4, 4)$$

$$Z'(9, -3) \rightarrow Z''(9, -(-3)) = Z''(9, 3)$$

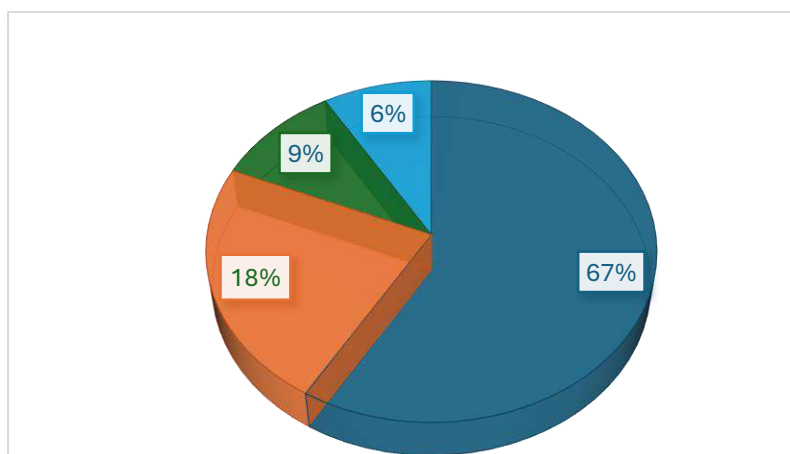
Біз жаңа сызбадан сырғыған бейнені көре аламыз. $\triangle X'Y'Z'$ - $\triangle XYZ$ -тың сырғымалы симметрияға ұшыраған бейнесі (2-сурет).



2-сурет.

Жауабы: $X'' = (6, 1)$, $Y'' = (4, 4)$, $Z'' = (9, 3)$

Жүргізілген эксперимент нәтижесінде 9 сынып оқушыларының сырғымалы симметрия тақырыбын жасанды интеллект (ЖИ) арқылы үйреніп, кеңістіктік ойлау қабілеттерін, елестете алу қабілеттерін дамыту барысында оқушылардың эксперименттен кейінге меңгерген және үйренген дүниелерін диаграмма байынша көрсететін болсақ:



Оқушылардың 67%-ы тақырыпты түсініп, кеңістіктік ойлау қабілеттері қалыптасты. Ал 18%-ы сырғымалы симметрия тақырыбын түсінді. 9% оқушы сырғымалы симметрия тақырыбына түсінік қалыптастырды. 6%-ы сабақты төмен деңгейде түсінді.

Симметрия тақырыбы мектеп қабырғаларында көптеп кездеседі. Және симметрия тақырыбының типтері, яғни трансляциялық, осьтік, айнымалы, сырғымалы және центрлік

симметриялар. Бұл симметрияның түрлері туралы трансляциялық, осьтік, айнымалы және центрлік симметрияға арнайы түсіндірмелер және арнайы есептер бар. Алайда сырғымалы симметрия тақырыбына арнайы есептер жоқ. Бұл экспериментпен біз сырғымалы симметрия тақырыбының өзекті екенін көрсеттік.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. García, J. D. R., Moreno-León, J., Román-González, M., & Robles, G. (2020). LearningML: A tool to foster computational thinking skills through practical artificial intelligence projects. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).
2. Burgsteiner, H., Kandlhofer, M., & Steinbauer, G. (2016, March). Irobot: Teaching the basics of artificial intelligence in high schools. In *Proceedings of the AAAI conference on artificial intelligence* (Vol. 30, No. 1).
3. Е.Вигнер. Этюды о Симметрии.-М., Мир, 1971. -320с.
4. В.Г. Болтянский., Н.Я. Виленкин. Симметрия в алгебре. –М., Наука, 1967. -284 с.
5. <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tekhnicheskoe-tvorchestvo/2019/03/08/proekt-my-v-mire-simmetrii>

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17901952>

ӘОЖ(УДК)

373.5:537.3:001.892

ОРТА МЕКТЕПТЕ «ӘРТҮРЛІ ОРТАДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОГЫ» ТАРАУЫН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУЫ ЖОЛДАРЫ

МӘУЛІМЖАНҚЫЗЫ ДИЛЬНАЗ

Абай атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика факультетінің
7М1504-Физика білім беру бағдарламасының 1-курс магистранты

Ғылыми жетекшісі – ҚЫРЫҚБАЕВА ӘСЕМ АҚЫЛШАҚЫЗЫ, PhD, аға оқытушы
Алматы, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада орта мектептің 10-сыныбында «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауын оқыту кезінде оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту мәселесі қарастырылады. Қазіргі мектептерде бұл тарау негізінен теория және есеп шығару арқылы өтіледі де, оқушылардың өз бетімен эксперимент жүргізу, гипотеза құру және нәтиже талдау сияқты дағдылары артта қалып қояды. Мақалада зерттеуге негізделген оқыту (IBSE) әдісі мен кәсіби бағытталған зертханалық жұмыстарды қолдану ұсынылады. Бір зертханалық жұмыс толық түрде (электролит ерітінділерінің өткізгіштігіне концентрация, температура және электрод материалының әсері), қалған үш қысқаша сипатталған: фоторезистор, тұрмыстық сұйықтықтардың өткізгіштігі (кола, лимон шырыны т.б.) және үй техникасындағы жартылай өткізгіштерді зерттеу мини-жобасы. PhET симуляциялары да берілген. Ұсынылған тәсілдер қарапайым құралдармен орындалады, ауыл мектептерінде де қолдануға болады.

Кілт сөздер: зерттеу дағдылары, электр тогы, электролиттер, жартылай өткізгіштер, IBSE, зертханалық жұмыс.

ПУТИ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ГЛАВЫ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ» В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация. В статье рассматривается проблема развития исследовательских навыков учащихся при изучении раздела «Электрический ток в различных средах» в 10 классе средней школы. В настоящее время в большинстве школ данный раздел проходит преимущественно в форме теории и решения задач, из-за чего навыки самостоятельного экспериментирования, постановки гипотезы и анализа результатов остаются недостаточно развитыми. Предлагается использование обучения, основанного на исследовании (IBSE), и профессионально-ориентированных лабораторных работ. Одна лабораторная работа представлена в виде полной карточки (влияние концентрации, температуры и материала электрода на проводимость электролитов), остальные три описаны кратко: фоторезистор, проводимость бытовых жидкостей (кола, лимонный сок и др.) и мини-проект по исследованию полупроводников в бытовой технике. Также приведены симуляции PhET. Все предложенные приёмы выполняются с простым оборудованием и доступны даже для сельских школ.

Ключевые слова: исследовательские навыки, ток в различных средах, электролиты, полупроводники, IBSE, лабораторная работа.

WAYS TO DEVELOP STUDENTS' RESEARCH SKILLS WHEN TEACHING THE CHAPTER "ELECTRIC CURRENT IN VARIOUS ENVIRONMENTS" IN SECONDARY SCHOOL

Abstract The article addresses the development of students' research skills while teaching the chapter "Electric Current in different media" in the 10th grade of secondary school. Currently, in most schools this chapter is taught mainly through theory and problem-solving, leaving students' skills of independent experimentation, hypothesis formulation, and result analysis underdeveloped. The paper suggests the use of Inquiry-Based Science Education (IBSE) approach and professionally oriented laboratory works. One laboratory work is presented as a full instruction card (influence of concentration, temperature, and electrode material on the conductivity of electrolyte solutions), while the other three are described briefly: photoresistor, conductivity of household liquids (cola, lemon juice, etc.), and a mini-project on semiconductors in household appliances. PhET simulations is also recommended. All suggested activities require minimal equipment and are feasible even in rural schools.

Keywords: research skills, electric current in different media, electrolytes, semiconductors, IBSE, laboratory work.

Қазіргі мектеп физикасын оқытуда оқушыны тек формулалар мен анықтамаларды жаттатуға бағыттау жеткіліксіз болып отыр. Заман талабы – оқушының өз бетінше ізденуі, бақылау жүргізуі, тәжірибе жасап, алған деректерін талдап, дәлелді қорытынды шығара алуы. Сондықтан сабақ мазмұны оқушыны шынайы зерттеушілік әрекетке тартатын әдістермен тығыз байланысты болуы тиіс.

Физика курсының ішінде «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауы зерттеу дағдыларын дамытуға айрықша мүмкіндік береді. Бұл тарауда электр тогының металдардағы электрондық, электролиттердегі иондық, жартылай өткізгіштердегі, газдардағы разряд және вакуумдағы термоэлектрондық эмиссия сияқты әртүрлі механизмдері қарастырылады. Осы құбылыстардың әрқайсысы оқушыларға сұрақ қоюға, болжам (гипотеза) жасауға, эксперимент жоспарлап, өлшеу жүргізіп, нәтижені талдауға және қорытынды шығаруға табиғи негіз бола алады.

Алайда көптеген мектептерде бұл тарау әлі күнге дейін дәстүрлі әдіспен – мұғалімнің теориялық түсіндіруі және есеп шығару арқылы өтіледі. Нәтижесінде оқушылардың өзіндік зерттеу мүмкіндігі шектеліп, пәнге деген қызығушылық төмендеп, алған білімі өмірмен байланыссыз қалып қояды.

Мақаланың мақсаты – орта мектептің 10-сыныбында «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауын оқыту барысында оқушылардың зерттеу дағдыларын (гипотеза құру, эксперимент жоспарлау, деректерді өңдеу және қорытынды жасау) тиімді дамытудың қолжетімді әдістемелік жолдарын ұсыну.

«Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауының әр тақырыпшасында оқушылардың зерттеу дағдыларын дамытуға мол мүмкіндік бар [5]. Төменде әр тақырыпша бойынша зерттеуге арналған сұрақтардың мысалдары келтірілген:

№	Тақырыпша	Зерттеуге арналған сұрақтар мысалдары
1	Метал өткізгіштер	Температура артқанда кедергі қалай өзгереді? Ұзындық пен қима ауданының әсері қандай?
2	Электролиттер	Концентрация, температура, электрод материалы ток күшіне әсер етеді ме?
3	Жартылай өткізгіштер	Фоторезисторға түрлі түсті жарық түсіргенде кедергі қалай өзгереді? NTC/PTC терморезистордың температураға тәуелділігі қандай?
4	Газдардағы разряд	Қысым төмендегенде разряд басталу кернеуі қалай өзгереді? Электродтар арасындағы қашықтық әсер етеді ме?
5	Вакуумдағы электр тогы	Катод температурасы қалай өзгереді?

Оқыту процесінде **зерттеуге негізделген оқытуды** (Inquiry-Based Science Education – IBSE) қолданған жөн. Ол 5 кезеңнен тұрады:

1. Қызығушылық тудыру (Engagement)
2. Зерттеу (Exploration)
3. Түсіндіру (Explanation)
4. Тереңдету (Elaboration)
5. Бағалау (Evaluation)

Бұл модель тараудың әр сабағында қолданылады [8].

Қазақстандық зерттеушілердің еңбектеріне сүйене отырып, зерттеуге негізделген оқытуды ұйымдастырудың бірнеше теориялық негізі бар. Абдраимов Р.Т. және авторлар ұжымы ұсынған кәсіби бағытталған зертханалық жұмыстардың үш деңгейлік моделі (бақылау – жартылай зерттеу – толық зерттеу) [3, 5] осы тарауда қолдануға өте қолайлы. Бұл модель оқушылардың зерттеу дағдыларын біртіндеп дамытуға мүмкіндік береді.

1-деңгей – толық нұсқаулық бойынша (бастауыш)

2-деңгей – жартылай ашық зерттеу (оқушы айнымалылардың бір бөлігін өзі анықтайды)

3-деңгей – толық зерттеу (тақырыпты, айнымалыларды, әдісті өзі таңдайды, кәсіби бағытталған)

Нақты зертханалық және мини-зерттеу жұмыстары (10-сыныпқа арналған)

Зертханалық жұмыс №1

Деңгейі: 3-деңгей (толық зерттеу)

Тақырыбы: Электролит ерітінділерінің электр өткізгіштігіне концентрацияның, температураның және электрод материалының әсері.

Сыныбы: 10

Мақсаты: гипотеза құру, айнымалыларды анықтау, деректерді графикалық өңдеу дағдыларын дамыту, электролиттердің өткізгіштігіне әсер ететін факторларды тәжірибелік зерттеу. (кәсіби бағытталған) [3, 5]

Құрал-жабдықтар: тұрақты кернеу көзі (6–12 В), амперметр (0–1 А) немесе мультиметр, көмір және мыс электродтары, NaCl ерітінділері: 0,1 М; 0,5 М; 1,0 М; 2,0 М, химиялық стакан 100 мл, термометр, су моншасы (температураны 20–60 °С дейін өзгерту үшін)

Жүргізу реті (оқушыларға берілетін карточка):

1. Мәселе қою: «Ерітінді неғұрлым тұзды әрі ыстық болса, ток күші соғұрлым арта ма? Электрод материалы әсер етеді ме?»

2. Гипотеза құру (жазбаша).

3. Айнымалыларды анықтау:

тәуелсіз: концентрация, температура, электрод материалы

тәуелсіз: ток күші

тұрақты: кернеу = 12 В, электрод арақашықтығы = 3 см, ерітінді көлемі = 80 мл

4. Өлшеулер жүргізу (әр мәнді кемінде 3 рет қайталау).

5. Кесте толтыру және Google Sheets/қағазда график сызу (тренд сызығы міндетті).

6. Қорытынды жасау: гипотезаны растау/терісту, қателік көздері мен жақсарту жолдарын көрсету.

Күтілетін нәтиже: Концентрация мен температура артқанда ток күші артады, бірақ шектік мән бар; мыс электродта ток аздау (электролиз әсері).

Зертханалық жұмыс №2

Деңгейі: 2-деңгей (жартылай ашық зерттеу)

Тақырыбы: Фоторезистордың кедергісіне жарық интенсивтілігі мен спектральдік құрамының әсері.

Құралдар: фоторезистор, мультиметр, түрлі түсті жарықдиодтар немесе шамдар, қашықтық өзгерту. Оқушылар спектральдік тәуелділікті өз бетінше анықтайды.

Зертханалық жұмыс №3

Деңгейі: 3-деңгей (толық зерттеу, кәсіби бағытталған)

Тақырыбы: Тұрмыстық сұйықтықтардың электр өткізгіштігі (кәсіби бағытталған).
Құралдар: кернеу көзі, амперметр, көмір электродтары, тұрмыстық сұйықтықтар (кола, лимон шырыны, сірке суы, тұзды су, таза су). Оқушылар ток күшін өлшеп, нәтижені сұйықтықтың құрамындағы иондармен байланыстырып, электр қауіпсіздігі тұрғысынан талқылайды [3, 5].

Зертханалық жұмыс №4 (мини-проект)

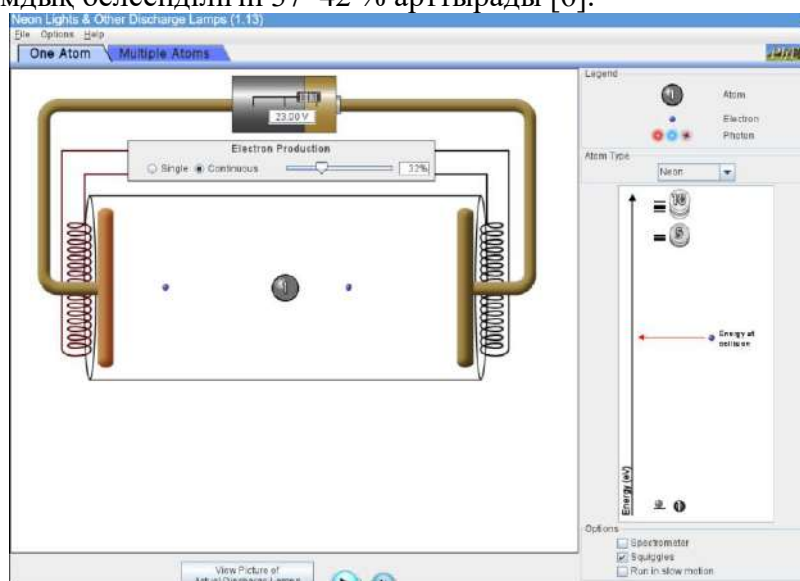
Деңгейі: 3-деңгей (толық зерттеу, кәсіби бағытталған)

Тақырыбы: Үй техникасындағы жартылай өткізгіштер. Оқушылар үйден әкелген құрылғыдан (зарядтағыш, пульт, теледидар) жартылай өткізгіш элементті тауып, оның қызметін зерттеп, постер немесе 3 минуттық видео-презентация дайындайды.

Конструктивизм теориясы (Ж.Пиаже, Л.Выготский) бойынша оқушы жаңа білімді дайын күйінде қабылдамай, өзінің алдыңғы тәжірибесі мен белсенді әрекеті арқылы құрастырады. Осы тұрғыдан «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауын оқытуда оқушылардың тұрмыстық құбылыстармен (кола, лимон батареясы, фоторезистор) жұмыс жасауы білімді өмірмен байланыстырып, тұрақты меңгеруге ықпал етеді [4].

Компьютерлік симуляцияларды қолдану

Қымбат құрал қажет ететін жұмыстар (газ разряды, вакуум) үшін PhET симуляциялары гибридті түрде қолданылады [6, 7]. Мысалы: PhET «Neon Lights & Other Discharge Lamps» симуляциясында Пашен қисығын құрастыру → мектепте неон шамымен растау. Бұл әдіс оқушылардың танымдық белсенділігін 37–42 % арттырады [6].



Қорыта келе, «Әртүрлі ортадағы электр тогы» тарауын зерттеуге негізделген әдіспен оқыту оқушылардың ғылыми ойлау дағдыларын, эксперимент жүргізу машығын, деректерді талдау қабілетін, пәнге деген қызығушылығын айтарлықтай арттырады. Ұсынылған зертханалық жұмыстар мен мини-проектілер қымбат құрал-жабдықты қажет етпейді, қарапайым мектеп жағдайында оңай жүзеге асырылады. Осы әдістемені қолдану арқылы физика сабағы теориялық емес, шынайы зертханаға айналады, оқушылар болашақ ғалымдар мен инженерлердің алғашқы дағдыларын меңгереді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Кронгарт Б., Қазақбаева Д., Иманбеков О., Қыстаубаев Т. Физика: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10- сыныбына арналған оқулық. 2-бөлім. – Алматы: Мектеп, 2019. – 200 б.
2. Закирова Н.А., Аширов Р.Р. Физика: жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математикалық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. – Нұр-Сұлтан: «Арман-ПВ» баспасы, 2019. – 336 б.
3. Абдраимов Р.Т., Турмамбеков Т.А, Уалиханова Б.С Қатпаева М.Т. Жаратылыстану-математика бағытындағы бейіндік сыныптарға физиканы кәсіби бағытта оқыту// «Қазақстанның ғылымы мен өмірі» Халықаралық ғылыми-кәпшілік журналы. - Астана, 2018. - №7(70). - Б. 105-108.
4. Ақитай Б.Е. Физиканы оқыту теориясы мен әдістемелік негіздері: оқу құралы. - Алматы: Альманах, 2017. - 236 б.
5. Абдраимов Р.Т., Уалиханова Б.С. Турмамбеков Т.А. Организация профессионально направленных лабораторных работ по разделу «Электродинамика» школьного курса физики. //Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының хабаршысы Педагогика сериясы, - Алматы, 2022. - Vol.1. - № 395. – Б. 98-105.
6. Абдраимов Р.Т., Рахашев Б.Қ., Баубекова Г.М. Физика сабақтарында симуляторларды қолдану білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыру // «Қазақстанның ғылымы мен өмірі» Халықаралық ғылыми-кәпшілік журналы. - Астана, 2019. - №5(2). - Б. 42-47.
7. Интерактивті симуляция <https://phet.colorado.edu/en/simulation/capacitor-lab> (15.12.2020)
8. Bybee, R. W. The BSCS 5E Instructional Model. – Colorado Springs: BSCS, 2006.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17902002>
УДК 621.89: 621.822.6

О ПЛАСТИЧНЫХ МАСЛАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ТЕХНИКИ, ИХ СВОЙСТВАХ И ИХ ВЛИЯНИИ НА ПРОЦЕССЫ ТРЕНИЯ-ИЗНОСА

ШААБИДОВ ШОРАХМАТ АСКАРОВИЧ

Д.т.н., проф.

МИРЗАЕВ КАХРАМОН КАРШИБОВИЧ

Д.т.н., доц.

САЙДУМАРОВ БОТИР МУРАДОВИЧ

Доц.

Узбекистан, Ташкент, Ташкентский государственный технический университет имени
И.Каримова

Аннотация. Работоспособность технологических машин и сельскохозяйственной техники во многом зависит от обеспеченности и качества используемых топлив и смазочных материалов. Роль смазочных материалов в решении проблем снижения трения и износа, продления сроков службы машин и их эффективного функционирования является не менее важной. Статья посвящена анализу применению пластичных смазок в технологических машинах и сельскохозяйственной технике и их участию на процессе изнашивания.

Ключевые слова: трение, износ, смазочный материал, пластичные смазки, процесс смазывания, поверхность трения, фрикционный связ, адгезия, смазочная пленка, подшипники качения, поверхность качения, шарик, температурный профил, масляное голодание, окисление смазки, вязкость, физическое старение, реологических свойств смазки, синтетические смазки, присадки, наполнители, загустители.

Введение.

Изучение взаимодействия определённых поверхностей трения всегда связано с выбором конкретной модели. Наиболее распространённое моделирование осуществляется в виде тел правильной геометрической формы. Распределение может быть установлено с помощью детерминированных или эмпирических функций или на основе законов теории вероятностей [1-2].

И.В. Крагельский объясняет внешнее трение несколькими причинами [3]:

- сопротивление соприкасающихся тел при движении зависит от межатомных и межмолекулярных взаимодействий в области контакта тел;
- из-за различия их свойств в контакте двух тел тело с большей жёсткостью проникновению в тело с меньшей жёсткостью.

Эта теория основана на принципе дискретности (прерывистости) контактных поверхностей, обусловленном микрошероховатостью поверхностей, при которой трение происходит в отдельной области (пятне контакта) размером от 0,1 мкм до 30 мкм. В процессе трения, помимо механического сопротивления, необходимо преодолевать молекулярное взаимодействие между поверхностными участками. В этом случае фрикционная связь имеет молекулярно-механическую природу [1]. При статическом контакте двух твёрдых тел адгезия обычно невелика, и на поверхностях почти всегда присутствует адсорбированная плёнка, снижающая адгезию.

Результаты исследования.

По мнению авторов [4, 5], отличие указанного слоя от основного металла определяется свободной энергией, высокой адсорбционной активностью, а также результатом

технологических и эксплуатационных воздействий в процессе изнашивания. Решающую роль играет взаимодействие поверхности со смазочными материалами.

Работоспособность технологических машин и сельскохозяйственной техники во многом зависит от наличия и качества применяемых горюче-смазочных материалов. Пластичные масла используются в качестве смазки в тракторах и сельскохозяйственной технике в небольших количествах. Однако они имеют большое значение для снижения трения и износа, продления срока службы машин и устранения проблем их эффективной работы.

Недостатками пластичных смазок являются их ограниченный срок службы и низкая охлаждающая способность. При определенных условиях эксплуатации может возникнуть риск обезжиривания.

Смазывание пластичными смазками имеет свой динамический процесс, состоящий из нескольких стадий, рисунок 1 [6].

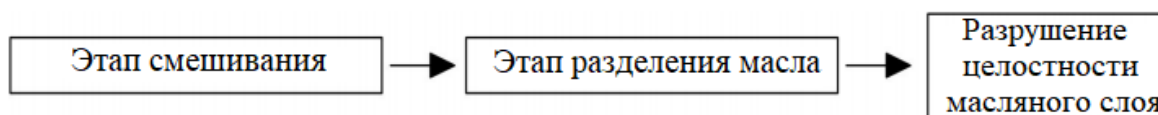


Рис. 1. Этапы смазки пластичной смазкой

После заполнения подшипника смазкой она оседает между шариками или роликами, что приводит к большим потерям на перемешивание при пуске [1, 7]. На этом этапе смазка сжимается в свободный объем подшипника. Оттуда смазка постепенно перетекает в дорожку качения за счет скольжения, образуя смазочную пленку.

На втором этапе в процессе заполнения формируется масляная пленка между поверхностью качения и боковиной корпуса подшипника и шариками. Эффективность заполнения является важной характеристикой в этом процессе, поскольку при ее снижении может произойти отсутствие масла и окисление тонкой масляной пленки.

После определенного периода эксплуатации подшипника из-за термических процессов, окислительной полимеризации и затвердевания смазки ее структура изменяется, и смазка не достигает дорожки качения, что приводит к разрушению слоя масляной пленки.

[6] работе было отмечено, что при очень низких скоростях сдвига вязкость смазки настолько высока, что деформация сдвига происходит преимущественно в твердом состоянии, при этом вязкость уменьшается с увеличением усилия сдвига.

Толщина масляной пленки в подшипниках определяется граничными слоями, образованными при гидродинамическом взаимодействии дисперсной фазы t_ϕ и дисперсной среды t_c . Толщина масляной пленки определяется суммой слоев [8]:

$$t_m = t_\phi + t_c \quad (1)$$

При высоких температурах, вследствие процессов окисления дисперсионной среды и ее испарения, изменяется толщина смазочного материала и, соответственно, масляной пленки, что влияет на вязкость и смазочные свойства пластичного масла, работающего в подшипнике. Высокие температуры на поверхностях трения приводят к снижению вязкости.

В процессе трения и окисления физико-химические свойства пластичных смазочных материалов изменяются двумя путями: происходит физическое и химическое старение смазочного материала. Физическое старение приводит к изменению реологических свойств смазочного материала, что приводит к маслоотделению и ухудшению заполняющей способности смазочного материала в зоне контакта. Химическое старение, являющееся результатом окисления смазочного материала, приводит к образованию твердых лаковых слоев на поверхностях скольжения подшипника.

Существует ряд моделей, используемых для расчета срока службы пластичных смазочных материалов, основанных на эмпирических данных, полученных в результате экспериментальных исследований. Срок службы смазочного материала определяется как L_{10} , т.е. в течение этого времени более 10% подшипников считаются дефектными.

Данный метод достаточно информативен и точен для определения срока службы смазочного материала, однако различные условия эксплуатации ограничивают его применение.

По мнению авторов [9], механизм распределения пластичной смазки по подшипниковому узлу таков, что к концу пуска перераспределение смазки в полости подшипника заканчивается, наступает динамическое равновесие, и перемешивание происходит на малых скоростях. 80% смазки из полости подшипника собирается в сепараторе. Количество смазки, удерживаемой в сепараторе, линейно зависит от предела её прочности [10].

В настоящее время методы расчёта срока службы подшипников качения в отечественной промышленности основаны на теории Лундберга-Пальмгрена [10].

Для синтетических смазочных материалов с диапазоном температур от -40 до $+130$ °C рекомендуется оценивать средний ресурс однорядных подшипников качения по следующей формуле [9-10]:

$$\log t = \frac{6,12 - 1,4n}{n_{np} \left(0,018 - \frac{0,006n}{n_{np}} \right) T}, \quad (2)$$

где t – средний срок службы смазочного материала, ч; n – число оборотов ротора, мин^{-1} ; n_{np} – предельная частота вращения с пластичной смазкой, мин^{-1} ; T – рабочая температура, °C.

Подшипники качения обычно полностью заполнены смазочным материалом. В случаях, когда необходимо заполнить подшипники ограниченным количеством смазочного материала, вес рассчитывается по следующей формуле [10]:

$$G = \frac{DB}{200}, \quad (3)$$

где G – масса смазки, г; D – наружный диаметр, мм; B – ширина подшипника, мм.

Если рассматривать сельскохозяйственную отрасль и используемую в ней технику, то пластичные смазки широко применяются в тракторах, комбайнах, самоходных машинах и различных вспомогательных механизмах. Например, комбайны и тракторы имеют от 15 до 40 и более точек смазки, и обычно рекомендуется использовать маслянистые или синтетические солидолы, а также Литол-24.

В таблице 1 представлен список пластичных смазок, используемых в зерноуборочных комбайнах.

Таблица 1

№	Зерноуборочные комбайны	Пластичные смазки
1	Зерноуборочные комбайны (Ростсельмаш)	Литол-24, №158М, GREASETCL435
2	Дон, Енисей	Литол-24, Солидол С – Ж, №158, Циатим - 201
3	LEXION	Marson EPL 2, Aralub HLP 2, Rendit TEP 2, Retinax EP 2, Alvania G3, Glisando EP2, Arcanol L 135 V, LGEP2
4	John Deere	Grease-Gard Premium, Grease-Gard Premium Plus

Выводы.

Анализируя рассмотренную систему смазки, можно отметить, что в большинстве машин используются пластичные масла на масляной основе Солидол Ж и Литол-24 с различными присадками, наполнителями и загустителями, либо их импортные аналоги. В повестку дня поставлены вопросы создания экологически чистых смазочных материалов, позволяющих

заменить их, сэкономить валютные средства, затрачиваемые на импортные аналоги, использовать местную сырьевую базу и внедрить их в производство, и решение этих задач не теряет своей актуальности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чичинадзе А.В., Браун Э.Д., Буше Н.А., др. и. Основы трибологии. 2-е изд. Москва: Машиностроение, 2001. 664 с.
2. Алисин В.В., Асташкевич Б.М., Браун Э.Д. Трение, износ и смазка. Справочник [текст]. Т. II. Москва: Машиностроение, 1979. 358 с.
3. Крагельский И.В., Виноградова И.Э. Коэффициент трения. Справочное пособие [текст]. Тамбов: Машгиз, 1962. 220 с.
4. Венцель С.В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания [текст]. Москва: Химия, 1974. 240 с.
5. Шаабидов Ш.А. Технологические основы повышения сохранности сельскохозяйственной техники с применением полифункциональных смазок на основе гудронов растительного происхождения. Дисс. докт. техн. наук. Тошкент. 1998. -445 с.
6. Лугт П.М. // EVOLUTION: [сайт]. [2012]. URL: <http://evolution.skf.com> (дата обращения: 10.Декабрь.2013).
7. Cann P.M., Lubrecht A.A. "Bearing performance limits with grease lubrication: the interaction of bearing design, operating conditions and grease properties [text]," Journal of Physics D: Applied Physics, 2007. P. 40.
8. Иргашев А. Оценка износостойкости узлов трения качения, работающих в абразивной среде. - Ташкент: ТашГТУ, 1996. -131с.
9. Воронкин В.А., Евланов В.В. "Малошумные подшипники качения и пластичные смазки для электромашин с требованиями по виброакустике [текст]," Электротехника, № 8-9, 1992. С. 17-21.
10. Воронкин В.А. "Практика применения пластичных смазок для подшипниковых узлов судовых электромашин [текст]," Вопросы электромеханики, Т. 115, 2010. С. 9-14.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17902079>
УДК 631.3.0044:621.77:621.892

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ДЕТАЛЯХ

ШААБИДОВ ШОРАХМАТ АСКАРОВИЧ

Д.т.н., проф.

МИРЗАЕВ КАХРАМОН КАРШИБОВЕВИЧ

Д.т.н., доц.

МАМАСОБИРОВ УМИД МАМАЗОКИРОВИЧ

PhD, доц.

САЙДУМАРОВ БОТИР МУРАДОВИЧ

Доц.

Узбекистан, Ташкент, Ташкентский государственный технический университет имени
И.Каримова

Аннотация. Технологические процессы изготовления деталей механической обработкой приводят к возникновению остаточных напряжений и деформаций. В результате перераспределения остаточных напряжений во времени происходит коробление детали, что приводит к изменению их размеров. Изменение размера деталей также приводит к уменьшению износостойкости других соприкасающихся деталей из-за трения. Изучение причин возникновения остаточных напряжений и деформаций, возникающих в деталях, основано на актуальности высокоточной обработки деталей.

Ключевые слова: остаточные напряжение, деформация, коробление детали, механическая обработка, технологические процессы, тангенциальные и радиальные остаточные напряжение, макронапряжения, микронапряжения, заготовка, пластическая деформация, зона резания, напряженно-деформированное состояние, релаксация.

Введение.

Современная технология, обеспечивающая производство высококачественных деталей (изделий), предполагает решение взаимосвязанных и сложных задач. Несмотря на то, что ряд задач решён научными коллективами и отдельными учёными, в этой области всё ещё существуют проблемы, не решённые полностью. Одной из таких проблем является изменение размеров механически обработанных деталей в результате износа и снижение износостойкости других деталей, контактирующих с данной деталью, вследствие трения. Большое значение имеют величина и направление внутренних напряжений и остаточных деформаций, возникающих в деталях при этом.

Результаты исследования.

Причиной коробления деталей является перераспределение остаточных напряжений с течением времени. Технологические процессы подготовки конкретной детали механической обработкой приводят к образованию остаточных напряжений [1–4].

На этапе проектирования деталей важно прогнозировать и знать, какими характеристиками будут обладать возникающие в них напряжения в процессе эксплуатации. Остаточные напряжения – это напряжения, сохраняющиеся после снятия внешних воздействий [2].

Начало изучения остаточных напряжений принято считать 1857 годом, начатое В.И. Родманом и 1871 годом, – И.А. Умовым. И.В. Калакуцкий опубликовал результаты многолетних экспериментов по определению остаточных напряжений [1]. В его научных

трудах были определены тангенциальные и радиальные остаточные напряжения, возникающие в дульном срезе (стволе) огнестрельного оружия.

И.А. Биргер систематизировал и математически обосновал механические методы определения остаточных напряжений в деталях весьма распространенной формы [2].

Н.Н. Давиденков предложил классификацию остаточных напряжений, которая широко используется и в настоящее время. В этой классификации подчеркивается существование 3 видов остаточных напряжений. Из 3 видов напряжений I тип называется макронапряжениями, II тип – микронапряжениями, а III тип – сбалансированными в объеме элементарной ячейки [5].

Определению макронапряжений уделяется большое внимание. Принято, что внутренние остаточные напряжения, возникающие в технологических процессах, делятся на 3 вида по форме их формирования на различных этапах изготовления деталей [6]:

- 1 – остаточные напряжения, возникающие в заготовке при ее формообразовании;
- 2 – остаточные напряжения, образующиеся в результате неравномерной пластической деформации и наблюдаемые при процессах сдвиговой деформации, сопровождающихся локальным нагревом поверхности детали и фазовыми переходами;
- 3 – остаточные напряжения, возникающие под воздействием структур с различным относительным объемом вследствие фазовых переходов.

В зарубежных источниках [7–8] содержатся указания на «гарантированный уровень (уровень) остаточных напряжений» в деталях, подвергнутых холодной пластической деформации. В современных представлениях вместо термина «гарантированный уровень остаточных напряжений» предполагается «благоприятное» или «неблагоприятное» распределение напряжений, а также то, являются ли напряжения сжимающими или растягивающими.

А.И. Громов [9] комплексно исследовал напряженное состояние, возникающее в зоне сдвига. Он предположил, что напряженное состояние является следствием отклонения главных осей, не совпадающих с осями деталей. Недостатком является то, что направление главных остаточных напряжений зависит от хода процесса сдвига. В некоторых случаях отклонение осей зависит от кинематической схемы обработки.

Предсказать направление главных векторов остаточных напряжений в заготовках практически невозможно.

О.И. Драчев и Д.А. Расторгуев [10] ввели понятие «начальных напряжений» и создали новую математическую модель, рассматривающую механизм возникновения остаточных напряжений и деформаций как единый процесс. В этом едином, целостном процессе внутренние напряжения и остаточные деформации определяются взаимной, органической связью технологических начальных и остаточных напряжений, основанной на технологической преемственности.

Технологические остаточные деформации вызывают изменения формы, размеров и взаимного расположения деталей, которые, в свою очередь, возникают вследствие изменения напряженного состояния в ходе технологического процесса изготовления детали.

При полном освобождении детали от внешних воздействий и воздействий, конечное напряженное состояние детали становится отчетливо видимым.

Схема образования погрешностей механической обработки, обусловленных остаточными напряжениями, представлена на рисунке 1 [11].

Неравномерная пластическая деформация деталей по поперечному сечению обусловлена обработкой металлов давлением (ковкой, штамповкой, прокаткой, прессованием).

Основным механизмом перераспределения остаточных напряжений является релаксация [1]. Релаксация (снижение прочности) материала детали может происходить как без внешних воздействий, так и при нагревании, статических и циклических нагрузках и приводить к изменению формы и размеров деталей.

Изменение размеров и формы готовых деталей влияет на кинематические характеристики собираемых из них узлов, агрегатов, машин и т. д. Эксплуатация таких машин требует дополнительных затрат энергии, наладок и затрат. Это приводит к неравномерному изгибу контактирующих деталей, шуму, повышению потребности в запасных частях.



Рис. 1. Схема формирования погрешностей обработки от остаточных напряжений

Выводы.

Точное изготовление деталей машин (разными методами) остаётся актуальной проблемой современности, поскольку невозможно достичь 100% точности изготовления деталей. Все научно-исследовательские работы направлены на повышение точности изготовления деталей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Драчев О.И., Тараненко В.А., Шаабидов Ш.А., Мартиросов К.А. Управление технологической наследственностью при изготовлении нежестких валов. – Ташкент.: «Fan va texnologiya», 2010 г. -200 с.
2. Биргер И.А., Козлов М.Л. Остаточные напряжения: проблемы и перспективы//Материалы III Симпозиума «Технологические остаточные напряжения». –М.: ИПМ АН, 1988. – 388 с.
3. Иванов С.И., Букатый С.А. Общий метод определения деформаций детали, вызванных обработкой поверхности//Известия вузов. –М.: Машиностроение, 1981. №9.
4. Шаабидов Ш.А., Мирзаев К.К., Эгамназаров А.Ш. Применение дифрактометрического метода исследования внутренних напряжений, возникающих в процессах изготовления деталей с использованием полифункциональных смазок. Вестник ТашГТУ. 2017 г. №2. стр.82-86.
5. Давиденков Н.Н. Механические свойства материалов и методы измерения деформаций. Избранные труды. Том2. – Киев: Наукова думка, 1981. -651 с.
6. Гинкул С.П. Исследование остаточных напряжений и коробление поверхностей чугуновых корпусных и плоскостных деталей. Канд. дисс. – Краматорск, 1970. -134 с.
7. Fox J. – “Engineering”, vol.129, №3340, p.15-67.
8. Sachs G., Espey G. – “Transactions of the American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. –vol.147. – p.348-360.
9. Промтов А.И., Заманчиков Ю.И. Остаточные напряжения, теория и приложения. – Киев: Наукова думка, 1982. -291 с.
10. Патент RU №2232198 C1 7C21 Д9106. Устройство для термосиловой обработки. Драчев О.И. RU, Расторгуев Д.А. RU, БИ №19, 2004. -5с., 2 пл.
11. Колот В.А. Управление короблением нежестких плоскостных деталей при их мехобработке. Дис. канд. техн. наук. – Краматорск, 1983. -230 с.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17902148>

STEM-БІЛІМ БЕРУ АЯСЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

ҚҰНАНБАЙ АҚМАРЖАН ӘБДІМӘЛІКҚЫЗЫ

“Мағжан Жұмабаев атындағы гимназиясы” КММ

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды қаласы ұлттық зерттеу университеті

Магистрант «7М01501- Физика» білім беру бағдарламасы, физика-техникалық факультеті 1 курс студенті

Бұл мақалада STEM-білім беру аясында физикалық жобаларды жүзеге асырудың әдістері мен маңызы қарастырылады. Зерттеудің негізгі мақсаты – оқушылардың физика пәнін игеруін жақсарту үшін жобалық оқыту әдістерін талдау және олардың білім беру процесіндегі рөлін анықтау.

Мақалада физикалық жобаларды жүзеге асырудың кезеңдері, STEM-жобалардың білім алушылардың сыни және логикалық ойлауын дамытудағы маңызы, сондай-ақ табысты жобалардың мысалдары қарастырылған. Эксперименттік бөлімде жел генераторының моделі жасалып, жел жылдамдығы мен қуат арасындағы тәуелділік зерттелді.

Зерттеу нәтижелері STEM-білім беру жүйесінде жобалық оқытудың тиімділігі жоғары екенін, оның оқушылардың зерттеушілік, инженерлік және техникалық дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Бұл әдіс физиканы тәжірибе жүзінде меңгеруге, деректерді талдауға және оларды нақты өмірде қолдануға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: STEM-білім беру, физикалық жобалар, жобалық оқыту, инженерлік дағдылар, жел генераторы, эксперименттік зерттеу.

Кіріспе

Қазіргі әлемде ғылыми-техникалық прогресс мамандардан терең теориялық біліммен қатар, практикалық дағдыларды, нақты инженерлік мәселелерді шешу қабілетін және топта жұмыс істей білуін талап етеді. Осыған байланысты білім беру үдерісінде ғылым, технология, инженерия және математиканы біріктіретін STEM-білім берудің маңызы артып келеді. Бұл тәсілдің негізгі құрамдас бөліктерінің бірі– физика пәнін оқытуда жобалық қызметті енгізу.

STEM-білім берудің ең тиімді құралдарының бірі – жобалық жұмыс, ол оқушыларға физикалық заңдарды тәжірибе жүзінде меңгеруге, логикалық және сыни ойлауды дамытуға, сондай-ақ заманауи технологиялармен жұмыс істеу тәжірибесін алуға көмектеседі. Физикалық жобаларды STEM-білім беру аясында жүзеге асыру әртүрлі ғылыми бағыттарды біріктіретін пәнаралық байланыстарды қалыптастыруға ықпал етеді, бұл қарқынды дамып келе жатқан технологиялық әлем жағдайында аса маңызды.

Физика – көптеген заманауи технологиялар мен инженерлік шешімдердің негізінде жатқан іргелі ғылым. STEM-білім беру аясында физикалық жобаларды жүзеге асыру оқушылардың аналитикалық ойлауын дамытып, теориялық білімдерін тәжірибеде қолдануына, сондай-ақ зерттеу және техникалық дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Осы мақалада физикалық жобаларды жүзеге асырудың негізгі кезеңдері, жобалық оқытудың артықшылықтары және табысты STEM-жобалардың мысалдары қарастырылады.

Сонымен қатар, жобалық жұмыс оқушыларды өз бетінше зерттеу жүргізуге, командада жұмыс істеуге және нәтижелерін тиімді түрде ұсынуға ынталандырады. Физикалық STEM-жобаларын орындау барысында оқушылар келесі маңызды дағдыларды меңгереді:

- Ақпаратты талдау және зерттеу сұрақтарын тұжырымдау;
- Эксперимент жүргізу және өлшеу жабдықтарымен жұмыс істеу;
- Бағдарламалау және құрастыру (инженерлік шешімдерді әзірлеу кезінде);
- Деректерді өңдеу және нәтижелерді кестелер, графиктер мен диаграммалар түрінде ұсыну;
- Жобаны презентациялау, өз тұжырымдарын аудитория алдында қорғау.

1. Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Осы мақаланың мақсаты – физикалық жобаларды STEM-білім беру аясында жүзеге асыру әдістерін қарастыру, олардың оқушылардың негізгі құзыреттерін қалыптастырудағы рөлін анықтау және білім беру процесіне енгізуге болатын сәтті жобалардың үлгілерін талдау.

Зерттеудің міндеттері:

- Физикалық жобаларды жүзеге асырудың негізгі кезеңдерін зерттеу және олардың STEM-білім берудегі орны мен маңызын анықтау;
- Физиканы оқытудағы жобалық тәсілдің артықшылықтары мен қиындықтарын анықтау;
- Табысты физикалық STEM-жобалардың мысалдарын талдау және олардың оқушылардың білім деңгейіне әсерін бағалау;
- Жобалық әдісті мектеп және жоғары оқу орындарының физика курсына енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеу.

2. Физикалық жобалардың STEM-білім берудегі маңызы

Физика бойынша жобалық оқыту әдісі STEM-білім беру аясында келесі мүмкіндіктерді береді:

- Сыни және логикалық ойлауды дамыту;
 - Физиканы оқуға қызығушылықты арттыру арқылы теориялық білімді практикада қолдану;
 - Заманауи цифрлық технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыру;
 - Командалық жұмысқа бейімделу және коммуникативтік дағдыларды дамыту;
 - Кәсіпкерлік және инновациялық құзыреттерді қалыптастыру.
- Физикалық жобалар бірнеше білім саласын біріктіреді, мысалы:
- Ғылым – физикалық құбылыстарды зерттеу;
 - Технологиялар – цифрлық құралдарды пайдалану (Arduino, датчиктер, симуляторлар);
 - Инженерия – құрылғыларды жобалау және жасау;
 - Математика – есептеулер жүргізу, деректерді талдау, статистикалық өңдеу.

3. Физикалық жобаларды жүзеге асыру кезеңдері

Физикалық жобаларды іске асыру бірнеше кезеңнен тұрады:

Кезең	Мазмұны
1. Тақырыпты таңдау	Өзекті мәселені анықтау, гипотезаны тұжырымдау.
2. Жоспарлау	Жобаның тұжырымдамасын әзірлеу, зерттеу әдістерін таңдау.
3. Жобалау	Модельдер мен прототиптер жасау, құралдарды таңдау.
4. Эксперименттік бөлім	Өлшеулер жүргізу, деректерді талдау.
5. Нәтижелерді өңдеу	Графиктер құру, қателіктерді есептеу, гипотезаны тексеру.
6. Қорытынды	Баяндама, постер, видео немесе интерактивті демонстрация дайындау.

4. Табысты физикалық жобаның мысалы

Жоба: “Жел генераторының моделін жасау”

Мақсат: Желдің кинетикалық энергиясын электр энергиясына түрлендіру тиімділігін зерттеу.

Әдістер: Жел жылдамдығына байланысты кернеу мен ток.

Жабдықтар: Өз қолымен жасалған жел генераторы, вольтметр.

Эксперименттік деректер

Эксперимент барысында жел жылдамдығына (м/с) байланысты кернеу (В) және қуат (Вт)

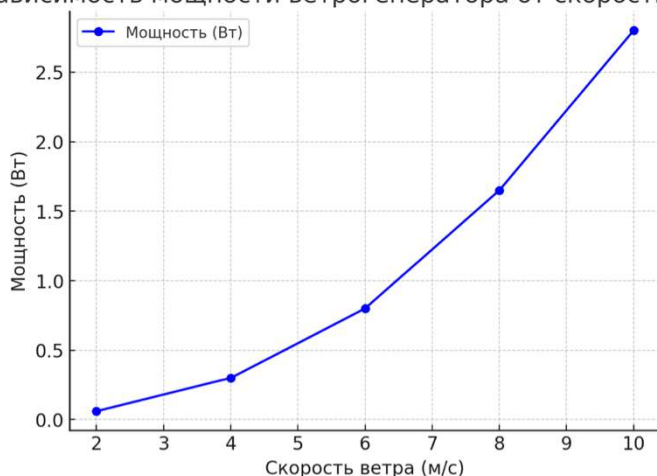
ОФ “Международный научно-исследовательский центр “Endless Light in Science”

туралы мәліметтер алынды.

Жел жылдамдығы (м/с)	Кернеу (В)	Ток (А)	Қуат (Вт)
2	1.2	0.05	0.06
4	2.5	0.12	0.30
6	4.0	0.20	0.80
8	5.5	0.30	1.65
10	7.0	0.40	2.80

Жел жылдамдығына байланысты қуаттың өзгеру диаграммасы.

Зависимость мощности ветрогенератора от скорости ветра



Графиктен жел генераторының қуаты жел жылдамдығының артуымен өсетінін көруге болады. Бұл қуаттың жылдамдыққа теориялық тәуелділігін (шамамен жылдамдықтың кубына пропорционал) растайды.

Қорытынды

STEM-білім беру аясында физикалық жобаларды жүзеге асыру оқушыларға физика заңдарын тереңірек түсінуге және оларды шынайы өмірде қолдануға мүмкіндік береді. Эксперимент барысында жел генераторының қуатының жел жылдамдығына тәуелділігі дәлелденді, ал жоба инженерлік және зерттеушілік дағдыларды дамытуға ықпал етті.

Физика сабақтарында жобалық оқытуды енгізу оқушылардың ғылымға деген қызығушылығын арттырып, техникалық ойлауды дамытады және оларды инженерия мен технологиялар саласындағы болашақ кәсіби қызметке дайындайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Быков В.Ю., Литвинова С.Г. STEM-образование: концепции, технологии, перспективы. – Киев: Научное издательство, 2020. – 312 с.
2. Қойшыбаев А.М., Сапарбекова Ж.К. STEM-білім беру жүйесіндегі физика пәнінің рөлі // «Қазіргі заманғы білім беру» ғылыми журналы. – 2021. – №3(45). – Б. 67–75.
3. Dugger W. E. Evolution of STEM in the United States // International Technology and Engineering Educators Association. – 2010. – Vol. 5. – P. 12–18.
4. Рахимбекова А.А., Оспанов Т.Т. Физикалық эксперименттерді STEM білім беру әдістемесі арқылы оқыту // «Педагогика және инновациялық технологиялар» журналы. – 2022. – №2(18). – Б. 89–96.
5. Bybee R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – Arlington: NSTA Press, 2013. – 204 p.

СОДЕРЖАНИЕ CONTENT

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ **PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES**

ӨМІРБАЕВА ӘЛИЯ ҚАНАТҚЫЗЫ, СЕЙЛОВА ЗОЯ ТУЛЕУБАЕВНА [ҚЫЗЫЛОРДА, ҚАЗАҚСТАН] ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ДАМУҒА БАҒЫТТАЛҒАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘСІЛДЕР.....	3
НҰРАЛЫ ҰЛДАНАЙ ЕРАЛЫҚЫЗЫ [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] ОРТА МЕКТЕПТЕ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА «ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ» БӨЛІМІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗЫ.....	6
АКБАЕВА ГҮЛНҰР ЖАРЫЛҚАСЫНҚЫЗЫ, ЖАРЫЛҒАПОВА ДИНА МУРАТОВНА [ҚЫЗЫЛОРДА, ҚАЗАҚСТАН] ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПӘНГЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ.....	11
ПІРМАХАН ЕРЖІГІТ МҰРАТБЕКҰЛЫ, ЖАРЫЛҒАПОВА ДИНА МУРАТОВНА [ҚЫЗЫЛОРДА, ҚАЗАҚСТАН] ӘЛЕМНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ БЕЙНЕСІ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИКА ПӘНІНЕ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ.....	15
БАХАТҚЫЗЫ СӘУЛЕ, ЖУМАГУЛОВА С.К. [ҚАРАҒАНДЫ, ҚАЗАҚСТАН] БІЛІМ БЕРУДІҢ САПАСЫН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІС ТӘСІЛДЕРІ ("ИНФОРМАТИКА" ОҚЫТУ ПӘНІ РЕТІНДЕ).....	20
КӨБЕК ЖӘНИЯ ОРДАБЕКҚЫЗЫ, КАЗИМОВА Д.А. [ҚАРАҒАНДЫ, ҚАЗАҚСТАН] ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСАРЫ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ.....	24
А.Қ.НҰРСЕИТОВ, К.Ж.НАЗАРОВА [ТҮРКІСТАН, ҚАЗАҚСТАН] МЕКТЕПТЕ ИНТЕГРАЛ ТАРАУЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ.....	27
С.Н.НАРЗУЛЛА, М.Д.КОШАНОВА [ТҮРКІСТАН, ҚАЗАҚСТАН] СЫРҒЫМАЛЫ СИММЕТРИЯ ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТТЕРІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	32
МӘУЛІМЖАНҚЫЗЫ ДИЛЬНАЗ, ҚЫРЫҚБАЕВА ӘСЕМ АҚЫЛШАҚЫЗЫ [АЛМАТЫ, ҚАЗАҚСТАН] ОРТА МЕКТЕПТЕ «ӘРТҮРЛІ ОРТАДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОҒЫ» ТАРАУЫН ОҚЫТУДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ ЖОЛДАРЫ.....	37
ШААБИДОВ ШОРАХМАТ АСКАРОВИЧ, МИРЗАЕВ КАХРАМОН КАРШИБОВИЧ, САЙДУМАРОВ БОТИР МУРАДОВИЧ [ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН] О ПЛАСТИЧНЫХ МАСЛАХ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИНАХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ТЕХНИКИ, ИХ СВОЙСТВАХ И ИХ ВЛИЯНИИ НА ПРОЦЕССЫ ТРЕНИЯ-ИЗНОСА.....	42
ШААБИДОВ ШОРАХМАТ АСКАРОВИЧ, МИРЗАЕВ КАХРАМОН КАРШИБОВИЧ, МАМАСОБИРОВ УМИД МАМАЗОКИРОВИЧ, САЙДУМАРОВ БОТИР МУРАДОВИЧ [ТАШКЕНТ, УЗБЕКИСТАН] ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ В ДЕТАЛЯХ.....	46
ҚҰНАНБАЙ АҚМАРЖАН ӘБДІМӘЛІКҚЫЗЫ [ҚАРАҒАНДЫ, ҚАЗАҚСТАН] STEM-БІЛІМ БЕРУ АЯСЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ ЖОБАЛАРДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ.....	50

ENDLESS LIGHT IN SCIENCE



Контакт



irc-els@mail.ru

Наш сайт



irc-els.com