

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**

Кафедра фізики та методики її навчання

**ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ НАУКОВИХ МУЗЕЇВ ПІД ЧАС
ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ОСВІТИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 2 курсу, групи 15-211 М
Спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)
Освітньо-професійна програма
Середня освіта (Фізика)
Гаркуша Денис Вікторович

Керівник
кандидат педагогічних наук, доцент
Єрмакова-Черченко Н.О.

Рецензент
кандидат педагогічних наук, доцент
Кушнір Н.О.

Херсон – 2020

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні засади використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості.....	6
1.1. Віртуальний музей як сучасний засіб інформаційно-комунікаційних технологій.	6
1.2. Мотивація як чинник організації навчання учнів закладів загальної середньої освіти сільської місцевості.	13
РОЗДІЛ 2. Методика використання віртуальних музеїв на уроках фізики	20
2.1. Особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням віртуальних музеїв.	20
2.2. Методика використання віртуальних музеїв під час вивчення теми «Механічна робота та енергія».....	26
РОЗДІЛ 3. Методика організації педагогічного експерименту	40
3.1. Організація педагогічного експерименту.	40
3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.	44
ВИСНОВКИ.....	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55
ДОДАТКИ	65
Додаток А	65
Додаток Б	66
Додаток В.....	68

ВСТУП

Динамічність сучасного світу робить нові виклики перед людством. Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, нові вимоги до рівня знань молоді людини, її компетентність постійно вносять корективи в освітній процес, збагачуючи його новими формами, методами та засобами навчання.

Віртуальний світ став невід'ємною частиною нашого існування. Наразі у кожній галузі людської діяльності використовують інформаційно-комунікаційні технології: від виробництва електроенергії до економічних розрахунків, від транспортного сполучення до культури тощо. Тому згідно з останніми світовими тенденціями інформаційно-комунікаційні технології все більше і більше входять і в освітній процес, як засоби навчання.

Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні сприяє розвитку пізнавального інтересу та допомагає формувати мотивацію до отримання нових знань. Одним з таких засобів є використання екскурсій до віртуальних музеїв. Впровадження такої методики в освітній процес дозволяє учням відвідати різні наукові музеї світу, не виходячи з класної кімнати, що дуже важливо, особливо для учнів шкіл сільської місцевості з малорозвиненою інфраструктурою.

Вивченням проблем використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі займались науковці В. Биков, Я. Булахова, О. Бондаренко, М. Жалдак, В. Заболотний, Г. Козлакова, О. Міщенко, О. Пінчук, О. Співаковський, О. Шестопап та інші. Питання використання віртуальних музеїв як засобу інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі досліджується в роботах Л. Величко, О. Козленко, Н. Поліхун. Проте використання віртуальних музеїв в освітньому процесі з фізики у науково-методичній літературі висвітлено недостатньо.

Тому зважаючи на актуальність цієї проблеми нами було обрано тему кваліфікаційної роботи «Використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості».

Кваліфікаційна робота виконувалась відповідно до тематичного плану наукових досліджень кафедри фізики та методики її навчання: «Інноваційні освітні технології навчання фізики та астрономії у закладах освіти різних рівнів» (реєстраційний номер № 0119U101144).

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методики використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні **завдання**:

- зробити аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, з'ясувати сутність основних понять дослідження («інформаційно-комунікаційні технології», «віртуальний музей», «мотивація до навчання»), визначити основні шляхи використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти;

– розробити навчально-методичне забезпечення використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти;

– здійснити впровадження розроблених методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв під час вивчення фізики в освітній процес сільської школи;

– узагальнити результати теоретичного та експериментального досліджень.

Об'єкт дослідження – освітній процес з фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості.

Предмет дослідження – віртуальний музей як сучасний засіб навчання учнів закладів загальної середньої освіти сільської місцевості під час вивчення теми «Механічна робота та енергія».

Методи дослідження: теоретичні (аналіз науково-методичної літератури, з метою вивчення основних підходів до визначення понять інформаційно-комунікаційні технології, віртуальний музей, мотивація до навчання, її структура, засоби та шляхи формування у процесі вивчення фізики); емпіричні (бесіди, спостереження, анкетування вчителів та учнів).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що автор розкрив методику використання віртуальних музеїв під час викладання фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що результати роботи можуть бути використані вчителями фізики та студентами у період педагогічної практики у процесі викладання теми «Механічна робота та енергія» в основній та старшій школі.

Апробація результатів дослідження проводилася на базі Новоолександрівської загальноосвітньої школи-дитячий садок I-III ступенів Новоолександрівської сільської ради Нововоронцовського району Херсонської області. Результати дослідження були обговорені на секційному засіданні V Всеукраїнській науково-методичній конференції «Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах» (25 листопада 2020 р.).

Публікації. За результатами дослідження надруковані тези доповіді «Використання віртуальних музеїв в освітньому процесі» [20].

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ

1.1. Віртуальний музей як сучасний засіб інформаційно-комунікаційних технологій.

Світові події останнього року переорієнтували вектор освітньої діяльності на дистанційний напрям. При цьому змінилися не лише форми та методи, але і технології навчання. Для дистанційного навчання характерне не лише географічне відокремлення учасників освітнього процесу, а й можливість навчатись у зручний час. Широкого використання набули засоби інформаційно-комунікаційних технологій.

У тлумачному словнику сучасної української мови технологія – сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чого-небудь (Портал української мови «Словник») [56].

За О. Марченко, який розглядав технологію в освітньому контексті, технологія – це обмірковувана у всіх деталях модель спільної педагогічної діяльності по проектуванню, організації і проведенню освітнього процесу із забезпеченням комфортних умов для учнів і вчителя (Марченко О.) [40].

У працях В. Шарко наведена класифікація педагогічних технологій за 12 ознаками. Зокрема, за домінуючим методом навчання педагогічні технології поділяють на: репродуктивні, пояснювально-ілюстративні, розвивальні, проблемно-пошукові, творчі, діалогічні, ігрові, інформаційні, програмоване навчання (Шарко В.) [77, 80].

З іншого боку усі педагогічні технології можна вважати інформаційними технологіями, так як одним із компонентів освіти є

знаннєвий компонент, в основі якого лежить виконання дій над інформацією. За сучасним тлумачним словником «інформація – відомості про які-небудь події, чиясь діяльність» (Сазоненко С.) [55].

У більш загальному розумінні під поняттям «інформаційні технології» розуміють множину методів і засобів для роботи з інформацією: збір, обробку, зберігання, поширення тощо.

Інформаційні технології (ІТ) – це використання комп'ютерів для зберігання, отримання, передачі та управління даними чи інформацією, часто в контексті бізнесу чи іншого підприємства. ІТ-система, як правило, є інформаційною системою, системою зв'язку або, точніше кажучи, комп'ютерною системою – включаючи все обладнання, програмне забезпечення та периферійне обладнання – експлуатується обмеженою групою користувачів. Цей термін зазвичай використовується як синонім комп'ютерів та комп'ютерних мереж, але він також охоплює інші технології розповсюдження інформації, такі як телебачення та телефони. ІТ вважається підмножиною інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) (Павлишина Н.) [52].

Компонентами ІКТ вважають:

- хмарні обчислення - цей термін зазвичай використовується для опису центрів обробки даних, доступних багатьом користувачам через Інтернет;

- програмне забезпечення - це набір інструкцій, даних або програм, що використовуються для роботи з комп'ютерами та виконання конкретних завдань. Програмне забезпечення часто поділяється на прикладне програмне забезпечення або завантажені користувачем програми, що відповідають певним потребам, та системне програмне забезпечення, що включає операційні системи та будь-яку програму, що підтримує прикладне програмне забезпечення;

- апаратне забезпечення - у контексті технології стосується фізичних елементів, що складають комп'ютер або електронну систему,

та всього іншого, що є фізично відчутним. Сюди входять монітор, жорсткий диск, пам'ять і центральний процесор. Апаратне забезпечення працює разом із прошивкою та програмним забезпеченням, щоб комп'ютер міг функціонувати;

– цифрові транзакції можна широко визначити як он-лайн або автоматизовані транзакції, що відбуваються між людьми та організаціями - без використання паперу. Цифрові транзакції економлять час і гроші, що призводить до кращого результату;

– цифрові дані - це дані, що представляють інші форми даних із використанням специфічних систем машинної мови, які можна інтерпретувати за допомогою різних технологій. Найбільш фундаментальною з цих систем є двійкова система, яка просто зберігає складну аудіо-, відео- чи текстову інформацію у ряді двійкових символів, традиційно одиниць та нулів, або значень «увімкнено» та «вимкнено»;

– доступ до Інтернету - це процес підключення користувачів або підприємств до Інтернету за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків або мобільних пристроїв (Asociación europеuа) [2].

ІКТ охоплює як сферу з підтримкою Інтернету, так і мобільну, що працює від бездротових мереж. Вони також включають такі технології, як радіо- та телевізійне мовлення, - які все ще широко використовуються сьогодні поряд із передовими частинами ІКТ, такими як штучний інтелект та робототехніка. Список компонентів ІКТ продовжує зростати. Деякі компоненти, такі як комп'ютери та телефони, існують тривалий час, але смартфони, цифрові телевізори та роботи – це засоби останніх десятиліть.

З огляду на вищезазначене, ІКТ в освіті – це сукупність технічних засобів, он-лайн- і оф-лайн-ресурсів для забезпечення комунікації (спілкування) та збору поширення, обміну, збереження інформації в освітньому процесі. Під цими технологіями розуміють технічні засоби,

програмні засоби, засоби для під'єднання до мережі Інтернет, розробка методичного забезпечення, що стосується використання засобів ІКТ в освіті (рис. 1.1).

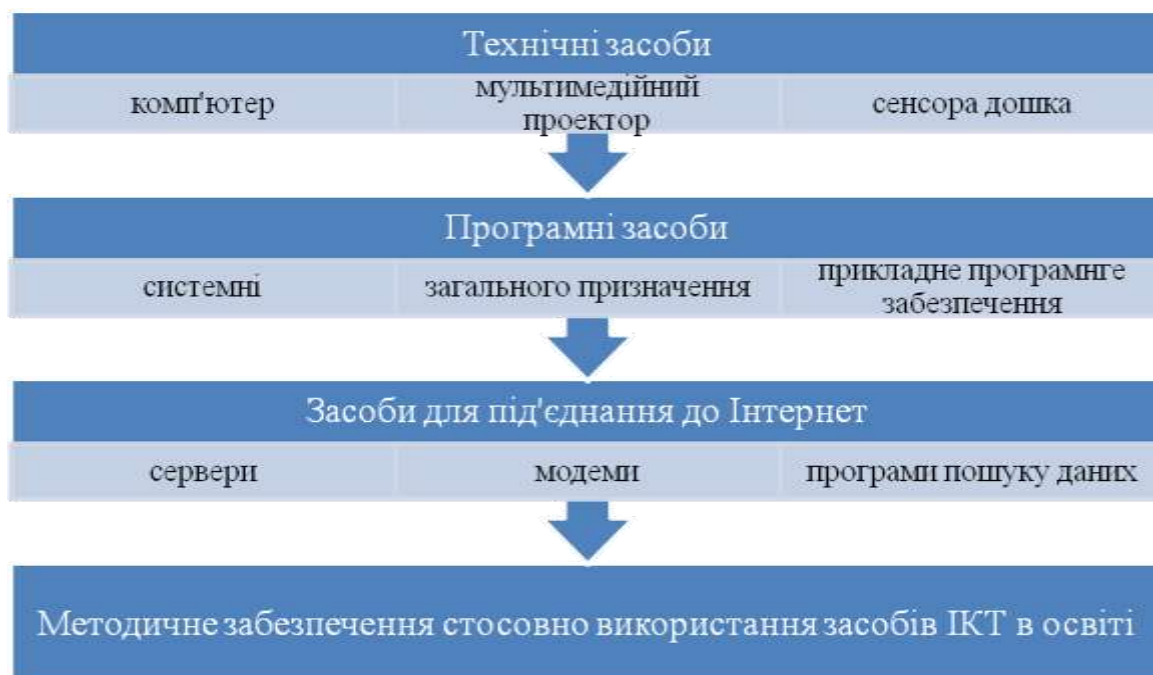


Рисунок 1.1. - Засоби ІКТ в освіті.

Ми погоджуємось з І Шатохіною [81], яка класифікує засоби ІКТ за методичним призначенням як показано на рис. 1.2.

Навчаючі	• забезпечують повідомлення знань, формування вмінь
Тренажери	• для відрацювання вмінь та навичок
Інформаційно-пошукові і довідникові	• повідомляють відомості, систематизують знання
Демонстраційні	• візуалізують об'єкти та явища
Імітаційні	• показують певний аспект реальності для вивчення його структури
Лабораторні	• дозволяють проводити експерименти
Моделюючі	• дозволяють моделювати об'єкти, явища для їх вивчення
Розрахункові	• автоматизують розрахунки
Навчально-ігрові	• для створення навчальних ситуацій

Рисунок 1.2. - Класифікація засобів ІКТ за методичним призначенням.

Використання засобів ІКТ в освітньому процесі відкриває широкі можливості перед його учасниками і має низку переваг (Биков В., Жалдак М.) [13, 32], серед яких:

- реалізація принципу індивідуалізації навчання;
- розвиток навичок самостійної роботи учнів;
- економія часу на уроці та в процесі виконання домашніх завдань;
- можливість розширити інформаційні ресурси;
- підвищення мотивації і пізнавальної активності учнів;
- можливість створення віртуальних навчальних спільнот.

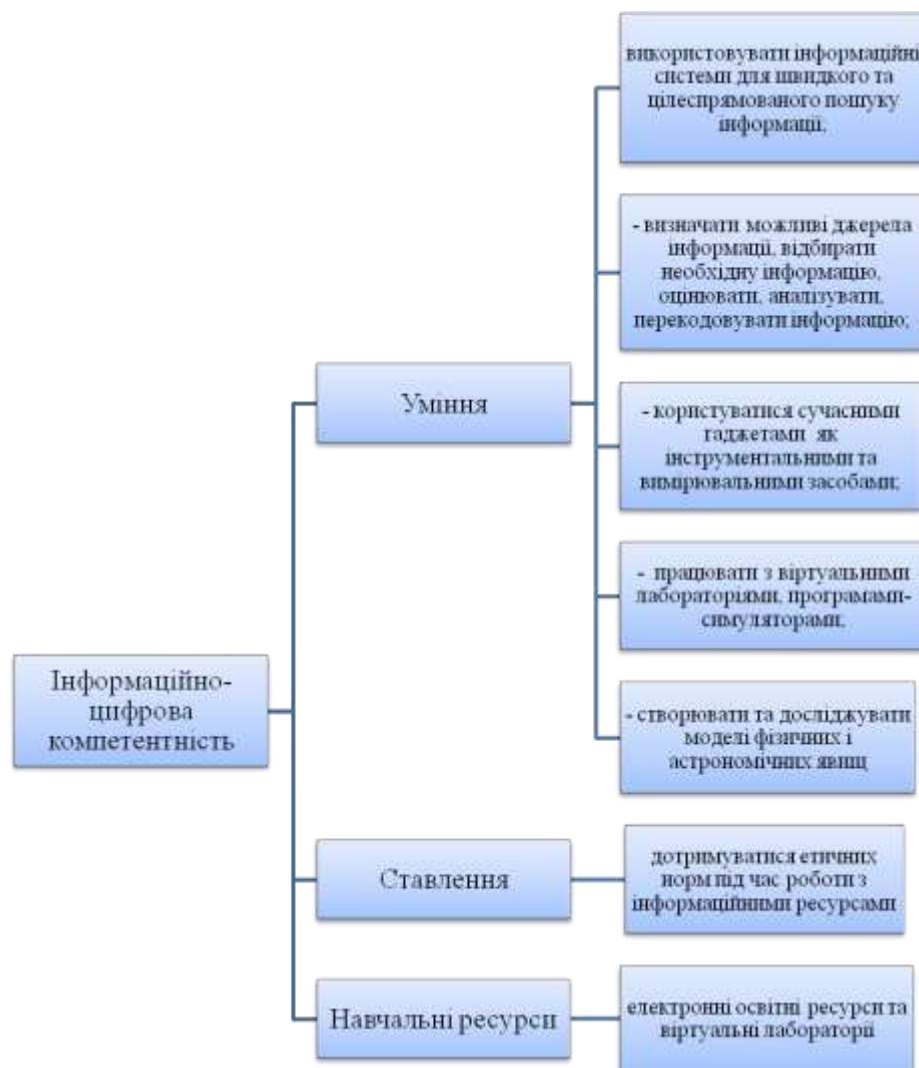


Рисунок 1.3. - Структура інформаційно-цифрової компетентності.

Згідно з засадами компетентнісного підходу до навчання у навчальних програмах з фізики серед ключових компетентностей виділяють інформаційно-цифрову компетентність (рис. 1.3).

Також необхідно відмітити, що використання засобів ІКТ в освітньому процесі дозволяє вчителю використовувати нестандартні прийоми навчання (прийом навчання – складова частина методу навчання), а учням формувати окрім інформаційно-цифрової, і інші ключові компетентності.

Навчальною програмою з фізики передбачено такий вид навчальної діяльності учнів, як навчальна екскурсія. Трактуючи поняття «екскурсія» (від лат. «excursio» – поїздка) виокремлюють два визначення: 1) колективне відвідування визначних місць з освітньою метою; 2) група осіб (екскурсантів), яка здійснює таке відвідування. Ми вважаємо, що екскурсії за місцем проведення можна розділити на екскурсії на виробництва, природничі екскурсії та екскурсії до музеїв.

Використання музейної освіти має глибокі традиції в країнах Західної Європи та США, але у нашій країні така освіта мало поширена.

Безумовно екскурсії візуалізують процеси та об'єкти, що вивчаються, мотивують, розвивають пізнавальних інтерес учнів. Проте організація і проведення навчальної екскурсії потребує затрат часових та фінансових ресурсів вчителя та учнів. Часто екскурсії проводять в кінці навчального року або як підсумок вивчення певного розділу.

Тому ефективним під час освітнього процесу буде використання засобів ІКТ для проведення віртуальних екскурсій, що заощаджує час учнів і дає можливість відвідати такі екскурсії безпосередньо на уроці, чи вдома в будь-який момент часу. Одним із таких засобів ІКТ є віртуальний музей. Розглянемо значення та історію розвитку цього поняття більш докладно.

Поняття «віртуальна екскурсія» трактують як відвідування визначних місць (музеїв, зокрема), змодельоване за допомогою комп'ютера (Дубічинський В.) [68]. Віртуальна екскурсія – це організаційна форма навчання, яка відрізняється від реальної екскурсії віртуальним відображенням реально існуючих об'єктів (музеї, парки,

вулиці міст, тощо) з метою створення умов для самостійного спостереження, збору необхідних фактів (Александрова Є.) [10].

Дослідженням поняття «віртуальний музей» займалися Л. Величко, О. Козленко, Н. Поліхун, С. Довгий [42], проте це питання ще мало вивчене, особливо у дидактиці фізики.

Наведемо декілька означень поняття «віртуальний музей»:

- музей, що існує у глобальній інформаційно-комунікаційній мережі Інтернет завдяки об'єднанню інформаційних і творчих ресурсів для створення принципово нових віртуальних продуктів: віртуальних виставок, колекцій, віртуальних версій неіснуючих об'єктів та ін. (Вікіпедія) [17].

- колекція цифрових зображень, звукових файлів, текстових документів та інших даних історичної, наукової чи культурної цінності, які є доступними через електронні медіа (Science museum group) [8].

Віртуальні музеї можна розділити на три групи:

1. Віртуальні музеї – цифрові аналоги реальних музеїв.
2. Віртуальні музеї «другого покоління» - міжмузейні колекції чи експозиції, що у реальному житті знаходяться в різних місцях, а у віртуальному просторі зібрані на єдиній цифровій платформі.
3. Net-art – віртуальні музеї мистецтв.

Історія створення перших віртуальних музеїв бере свій початок ще до того, як Інтернет здобув чималої популярності та масового використання.

У 1992 році був випущений та розповсюджений серед 1000 шкіл, університетів та музеїв компакт-диск віртуального музею Apple Computer. Це був інтерактивний електронний музей, в якому користувачі переходили з кімнати в кімнату та обирали будь-які експонати в кімнаті для більш детального вивчення. Експонати в музеї були освітніми, охоплюючи такі теми, як медицина, ріст рослин, навколишнє середовище та космос. Для полегшення взаємодії з музеєм

був розроблений новий метод навігації по попередньо відтвореному тривимірному простору та взаємодії з об'єктами в цьому просторі, який називається «віртуальна навігація» (Applin Sally) [1].

У 1993 році створений перший онлайн-музей світу – Музей комп'ютерного мистецтва (США).

Сьогодні віртуальних музеїв дуже багато. У нашому дослідженні ми проаналізуємо різні наукові музеї світу та нашої країни і розглянемо можливості впровадження віртуальних екскурсій у освітній процес з фізики на прикладі теми «Механічна робота. Енергія»

1.2. Мотивація як чинник організації навчання учнів закладів загальної середньої освіти сільської місцевості.

За даними реєстру суб'єктів освітньої діяльності [31] у Херсонській області функціонують 465 закладів загальної середньої освіти, з яких більше 350 знаходяться у сільській місцевості. Освітній процес в таких школах має деякі відмінності від навчання у школах міста.

За твердженням М. Гур'янової, В. Орлова, В. Кашалової [26] переваги шкіл сільської місцевості полягають у наступному:

- спокійна атмосфера навчання для дітей, спокій і безпека;
- невелика наповнюваність класів дозволяє реалізовувати індивідуальний підхід до навчання;
- знання умов життя учнів, їх батьків, допомагають учителям при навчанні і вихованні (Гурьянова М., Орлов В., Кашалова В.).

З іншого боку серед недоліків навчання у школах сільської місцевості можна виділити:

- невелика наповнюваність класів зменшує об'єм інформації для обміну між учнями, з'являється нудьга, пропадає інтерес до навчання;
- матеріально-технічне забезпечення шкіл часто не відповідає сучасним потребам;

– інфраструктура населених пунктів та транспортне сполучення з районними чи обласними центрами не дозволяє проводити мотивуючі освітні заходи за межами школи.

Тому мотивація як чинник організації навчання учнів закладів загальної середньої освіти сільської місцевості відіграє вирішальну роль в підготовці успішних та конкурентоспроможних випускників.

Розглянемо поняття мотивації у психолого-педагогічних дослідженнях. Це питання достатньо вивчене у науковій літературі ХХ-ХХІ століття.

Поняття «мотивація» не має єдиного визначення. Наведемо деякі визначення поняття мотивація:

- процес, за допомогою якого ініціюється та підтримується цілеспрямована діяльність (David A. Cook, Anthony R. Artino) [4].

- система факторів або сукупність причин, які спрямовують людину до виконання певних дій чи бездіяльності, спонукають до активності (Семиченко В.) [59].

- багатовимірне утворення окремих мотивів, потреб, цілей, намірів, інтересів, ідеалів, цінностей.

Навчальна мотивація ґрунтується на потребі, яка стимулює пізнавальну активність дитини, її готовність до засвоєння знань. Потреба не визначає характеру діяльності, її предмет окреслюється тоді, коли людина починає діяти. Спонукальна (мотиваційна) складова навчальної діяльності охоплює пізнавальні потреби, мотиви і сенси навчання. Важливою умовою учіння є наявність пізнавальної потреби і мотиву самовдосконалення, самореалізації та самовираження. Емоційне переживання пізнавальної потреби постає як інтерес (Навчальні матеріали он-лайн) [47].

Аналіз літератури засвідчив, що зустрічаються різні підходи до трактування понять «мотивація», «мотив», «мотиваційна сфера». При

цьому, деякі науковці ототожнюють ці поняття. Проте, можна виділити два загальні підходи до трактування поняття «мотивація»:

1. розглядає мотивацію як сукупність мотивів (або чинників), які визначають спрямованість діяльності особистості (Л. Божовіч, В. Ковальов, А. Марков та ін.)

2. мотивація це динамічне утворення, і виступає як засіб а бо механізм реалізації існуючих мотивів (В. Асєєв, Е. Ільїн, О. Леонтєв та ін.)

Узагальнюючи різноманітність підходів до визначення поняття «мотивація» можна стверджувати, що мотивація це складна і багаторівнева система спонукань, яка включає потреби, інтереси, мотиви, прагнення, цінності тощо.

Не зважаючи на те, що поняття «мотив» є провідним у всіх теоріях мотивації, серед дослідників відсутня єдність щодо його трактування. Так, під мотивом розуміють: наміри, уявлення, переживання (Л. Божовіч); потреби, спонуки, схильності (Х. Хекхаузен); морально-політичні установки та помисли (Г. Ковальов); предмети зовнішнього світу (О. Леонтєв); умови існування (К. Вілюнас).

У своєму дослідженні дотримуємося думки (яка наведена у навчальному посібнику), що мотив це «спонукальна причина дій та вчинків особистості» (Канюк С.) [39]. При цьому, слід зазначити, що «мотив» як поняття вужче ніж «мотивація».

Поняття «навчальна мотивація» є видовим поняттям по відношенню до поняття «мотивація» і визначається як низка взаємообумовлених чинників, що спонукають навчальну діяльність здобувача освіти (Демченко Я.) [27].

Психологи та педагоги виділяють п'ять рівнів навчальної мотивації:

Перший рівень – високий рівень шкільної мотивації, навчальної активності. У таких дітей є пізнавальний мотив, прагнення найбільш успішно виконувати всі запропоновані шкільні вимоги. Учні чітко

випливають усім указівкам учителя, сумлінні і відповідальні, сильно переживають, якщо одержують незадовільні оцінки.

Другий рівень – гарна шкільна мотивація. Учні успішно справляються з навчальною діяльністю. Подібний рівень мотивації є середньою нормою.

Третій рівень – позитивне відношення до школи, але школа приваблює таких дітей позанавчальною діяльністю. Такі діти досить сприятливо почувають себе в школі, щоб спілкуватися з друзями, із учителями. Їм подобатися відчувати себе учнями, мати гарний портфель, ручки, пенал, зошити. Пізнавальні мотиви в таких дітей сформовані в меншій мірі, і навчальний процес їх мало приваблює.

Четвертий рівень – низька шкільна мотивація. Ці діти відвідують школу неохоче, воліють пропускати заняття. На уроках часто займаються сторонніми справами, іграми. Мають проблеми в навчальній діяльності. Знаходяться в серйозній адаптації до школи.

П'ятий рівень – негативне відношення до школи, шкільна дезадаптація. Такі діти мають труднощі у навчанні: вони не справляються з навчальною діяльністю, відчувають проблеми в спілкуванні з однокласниками, у взаєминах із учителем. Школа нерідко сприймається ними як вороже середовище, перебування в ній для них нестерпне. В інших випадках учні можуть виявляти агресію, відмовлятися виконувати завдання, дотримуватися тих чи інших норм і правил. Часто в подібних школярів відзначаються нервово-психічні порушення (Канюк С.) [39].

Теорія самовизначення [1] (рис. 1.4) стверджує, що люди вроджено бажають бути автономними – використовувати свою волю (здатність вибирати способи, як задовольнити свої потреби), коли вони взаємодіють із навколишнім середовищем – і прагнуть займатися діяльністю, яка їм приємна. Наші найвищі, найздоровіші та найкреативніші та продуктивніші досягнення зазвичай трапляються тоді,

коли нас спонукає внутрішній інтерес до завдання. Ситуація успіху досягається тоді, коли сама дитина визначає цей результат як успіх. Об'єктивна успішність діяльності учня – це успіх зовнішній, бо якість результату оцінюється свідками дійства. Усвідомлення ситуації успіху, розуміння її значущості виникає в дитини після здолання своєї боязкості, психологічного утиску та інших труднощів (Пехота О, Семиченко В.) [51, 59].

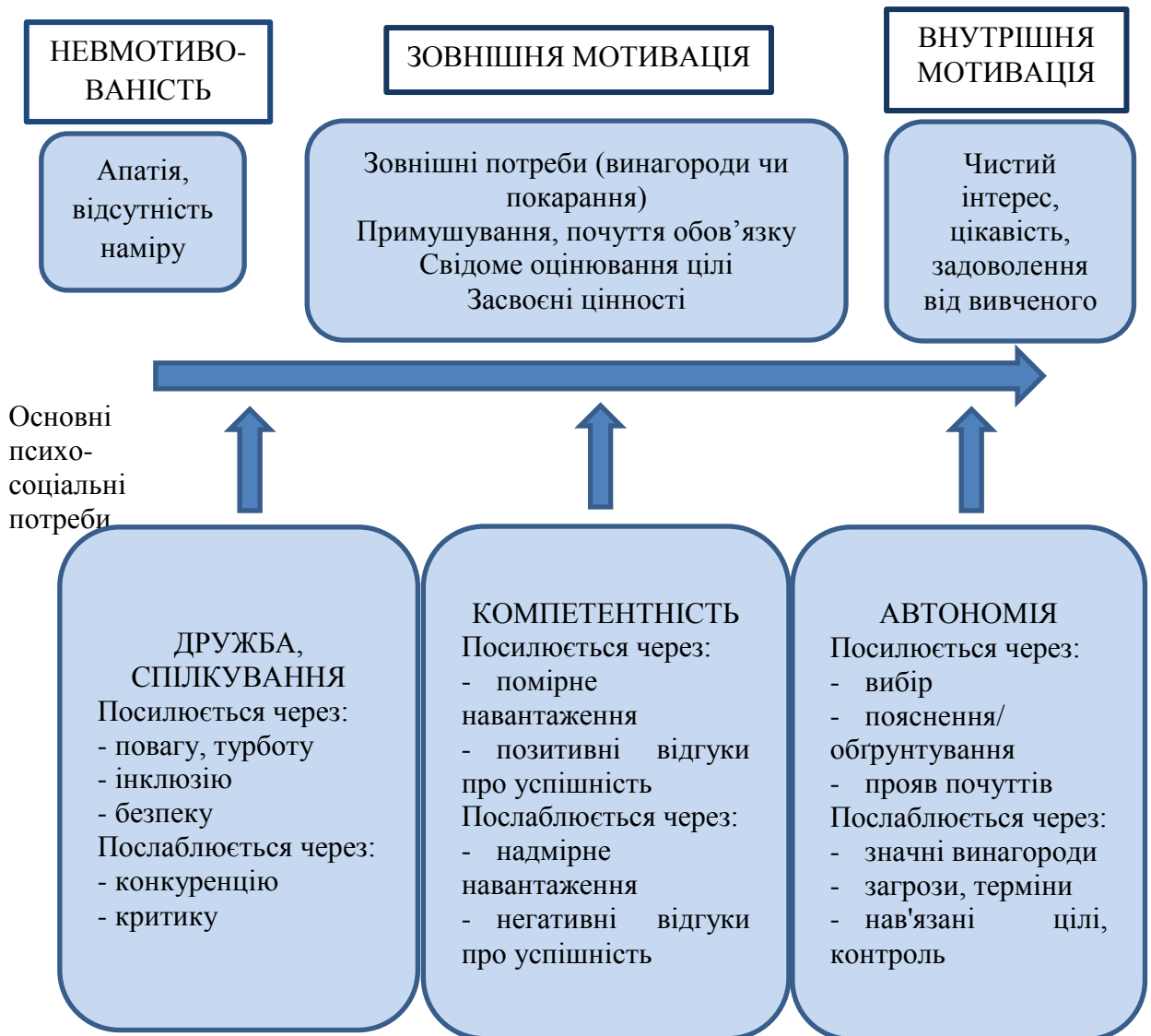


Рисунок 1.4. - Структура мотивації згідно теорії самовизначення.

Для формування навчальної мотивації слід застосовувати різні методи, засоби та прийоми стимулювання. Формуючи позитивну мотивацію вчитель не лише розвиває інтерес та відповідальне ставлення

школярів до навчання, але й сприяє формуванню бажання досягати високих результатів, почувати себе успішною особистістю. Це, у свою чергу, сприяє як підвищенню пізнавальної активності учнів, так і формує відповідні якості особистості (Парфілова С.) [53].

На сайті освітнього проекту «На урок» пропонують ефективну стратегію для розвитку мотивації учнів до навчання, яка складається з трьох компонентів: зміст матеріалу; співпраця; свобода вибору (На урок) [45].

На сайті видавничої групи «Основа» запропоновано 21 ідею, які може використати вчитель для розвитку позитивної мотивації учнів:

1. Дозвольте учням обирати самостійно.
2. Повідомте мету.
3. Створіть безпечне середовище.
4. Змініть декорації.
5. Пропонуйте різноманітний досвід.
6. Використовуйте здорову конкуренцію.
7. Нагороджуйте.
8. Дайте учням відповідальні завдання.
9. Дозвольте учням працювати спільно.
10. Хваліть, коли заробили.
11. Заохочуйте саморефлексію.
12. Будьте в стані піднесення.
13. Вивчайте своїх учнів.
14. Використовуйте прагнення учнів.
15. Допоможіть учням з'ясувати внутрішню мотивацію.
16. Зважайте на тривожність.
17. Ставте мету, високу, але досяжну.
18. Допоможіть з'ясувати причину та запропонуйте шлях поліпшення.
19. Стежте за прогресом.
20. Робіть уроки веселими.

21. Сприяйте успіху (Видавнича група «Основа») [16].

Як бачимо, сучасний вчитель завжди повинен бути у пошуку шляхів для стимулювання в учнів мотивації до навчання. Одним з таких способів може бути використання віртуальних наукових музеїв під час навчання учнів фізики.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ МУЗЕЇВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

2.1. Особливості організації освітнього процесу з фізики з використанням віртуальних музеїв.

Освітній процес з фізики передбачає наступні види діяльності учнів: вивчення теоретичного матеріалу, виконання лабораторних робіт, розв'язування задач, дослідження в межах навчальних проєктів, пізнання навколишнього світу за допомогою навчальних екскурсій.

Віртуальні музеї є універсальним інструментом для навчання, який можна використовувати під час будь-якого виду діяльності учнів на уроках фізики.

На сьогодні існує велика кількість наукових віртуальних музеїв з вільним доступом. Проаналізуємо можливості цих музеїв в контексті їх використання для вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти.

У таблиці 2.1 підібрані посилання на сайти наукових музеїв України та світу. Наявні фото та відео на цих ресурсах можна використовувати на різних етапах уроку фізики:

1. для актуалізації вивченого матеріалу
2. для мотивації до навчання
3. для демонстрації під час вивчення нового матеріалу
4. для узагальнення та систематизації знань
5. для практичних та дослідницьких завдань

Деякі ресурси мають віртуальні тури, під час яких можна самостійно переміщуватись від однієї експозиції музею до іншої за допомогою кнопок навігації. Такий інтерфейс дозволяє поринути в атмосферу музею та відчувати себе на справжній екскурсії. На нашу думку, доцільно проводити такі віртуальні екскурсії на уроках

узагальнення знань, так як віртуальні експонати поєднані у тематичні експозиції, а також пропонувати дітям знайомитись з такими експозиціями вдома, як елемент виконання домашнього завдання або групових проєктів. Методика використання віртуальних музеїв на деяких уроках фізики представлена у підрозділі 2.2 кваліфікаційної роботи.

Таблиця 2.1

Віртуальні наукові музеї світу

№	Назва/ посилання	Тематика	Мова сайту	Фото/ відео	Віртуальний тур
1.	«ФизикУм»/ https://lnufiz.jimdofree.com/виртуальный-музей-науки-и-техники/	механіка, електрика, магнетизм, акустика, оптичні ілюзії, головоломки тощо	російська	+/-	-
2.	Експериментаніум/ http://experimentanium.com.ua/	механіка, електромагнетизм, оптика, акустика, анатомія	українська	++	-
3.	Музей цікавої науки/ http://min.od.ua/	акустика, оптика, анатомія, електромагнетизм, інжиніринг, рідини та газу, механіка	російська/ англійська	+/-	+
4.	Space Center Houston Museum/ https://spacecenter.org/	космічна техніка	англійська	++	-
5.	Science Museum London/ https://360tour.sciencemuseum.org.uk/	природничі науки, математика, техніка	англійська	++	+
6.	Nemo Science Museum/ https://www.nemosciencemuseum.nl/en/	природничі науки, механізми, енергія енергетика, сила води, життя у космосі, історичні прилади, інновації в науці	англійська	++	-
7.	National Museum of Natural History/ https://naturalhistory.si.edu/visit/virtual-tour	біологія, історія	англійська	++	+
8.	Политех/ https://polymus.ru/ru/museum/fonds/tours/	транспорт, авіація, космос, історія, паровози	російська/ англійська	+/-	-
9.	Musee virtuel de l'inserm http://musee.inserm.fr/index_fr.html#/echangeur/	механізми, світло, лабораторія матеріалів, життя, захоплива наука	англійська/ французька	++	+
10.	Космос/ http://planetarium-kharkov.org/?q=museum-ufo	астрономія, космонавтика	російська	++	+

Продовження таблиці 2.1

11.	Deutsches Museum/ https://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/multimedia-tours/	природничі науки, матеріали, енергія, людство та довкілля, транспорт	англійська/ німецька	++	+
12.	NASA Image and Video Library/ https://images.nasa.gov/	космонавтика, астрономія	англійська	++	-
13.	Колекція історичних наукових інструментів Гарвардського університету https://chsi.harvard.edu/wa/wiser	історичні наукові інструменти	англійська	++	+
14.	Музей історії науки/ https://hsm.ox.ac.uk/collections	історія науки	англійська	++	-
15.	Бруклінський музей/ https://www.brooklandsmuseum.com/explore/our-collection	транспортні засоби	англійська	++	-
16.	Лондонський музей транспорту/ https://www.ltmuseum.co.uk/collections/collections-online	транспортні засоби	англійська	++	-

Більшість музеїв створені в країнах Західної Європи та Північної Америки, тому мова сайтів, на яких їх розміщено, англійська. Для вчителя фізики підготовка до уроку з використанням таких ресурсів може ускладнитись через мовні бар'єри. Тому доцільно співпрацювати з вчителями іноземних мов. Так, наприклад, на уроках іноземної мови можна інтегрувати в навчальну програму переклад інтерфейсу сайту віртуального музею, скласти словник незнайомих слів тощо.

Звичайно, що віртуальних музеїв дуже багато, тому були створені спеціальні портали, що об'єднують віртуальні тури музеями світу.

В нашій країні існує проєкт «Музейний портал» [43] (рис 2.1), на якому підібрані віртуальні тури більш ніж двома сотнями музеїв України та світу різної тематики. Наприклад, віртуальний тур Державним музеєм авіації Національного авіаційного університету (рис. 2.2), або віртуальний тур виставкою наукових розробок інституту термоелектрики (рис. 2.3).

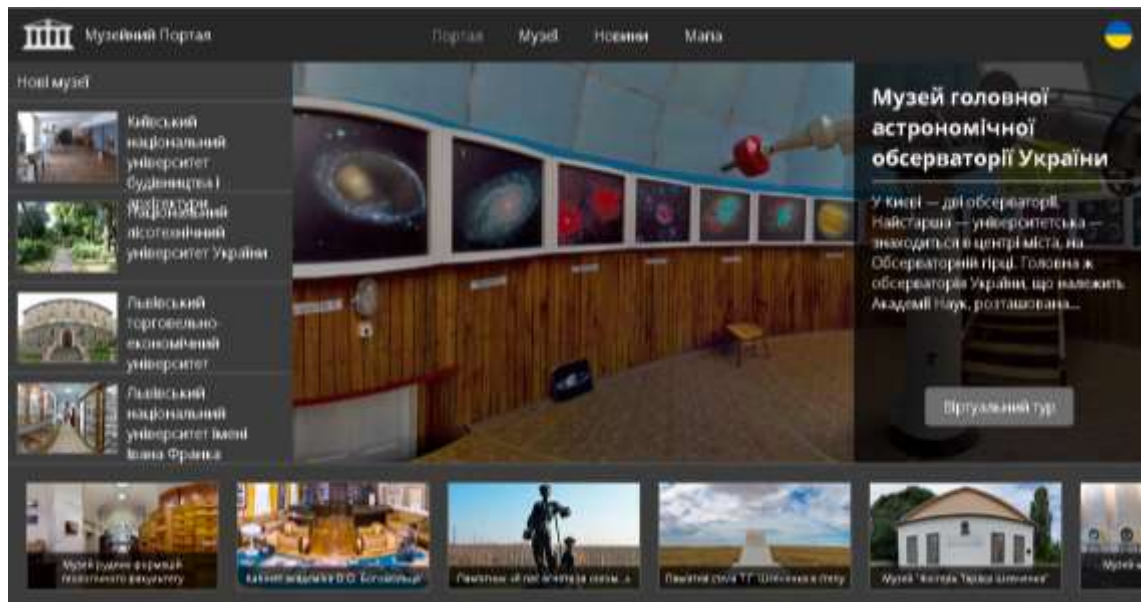


Рисунок 2.1. - Сайт проєкту «Музейний портал».



Рисунок 2.2. - Віртуальний тур Державним музеєм авіації Національного авіаційного університету.



Рисунок 2.3. - Виставка наукових розробок інституту термоелектрики.

На сайті Національної академії наук України також підібрані віртуальні тури українськими музеями [18]. Близько 40 турів музеями провідних університетів країни, кабінетами видатних діячів науки, ботанічними садами та заповідниками. Наприклад, на рис 2.4. зображена віртуальна музейна кімната фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка, на рис. 2.5 Полтавська гравіметрична обсерваторія.

Підпорядкування

з 01.01.1900 - Відділ фізико-технічних проблем матеріалознавства

Музейна кімната фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка



Рисунок 2.4. - Музейна кімната фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка.

01.01.1900 Відділення наук про Землю

Полтавська гравіметрична обсерваторія



Актуальність, точність і достовірність даних забезпечує Полтавська гравіметрична обсерваторія Інституту геофізики ім. С.С. Суворова НАН України

Рисунок 2.5. - Полтавська гравіметрична обсерваторія.

На ресурсі Science museum group [7] зібрані колекції провідної групи наукових музеїв у світі, ці колекції щороку оновлюються і охоплюють такі сфери, як наука, технології, інженерія, математика та медицина. Експонати розділені тематично, детально сфотографовані з різних ракурсів, та мають письмове пояснення щодо історії, призначення та розташування (рис. 2.6).

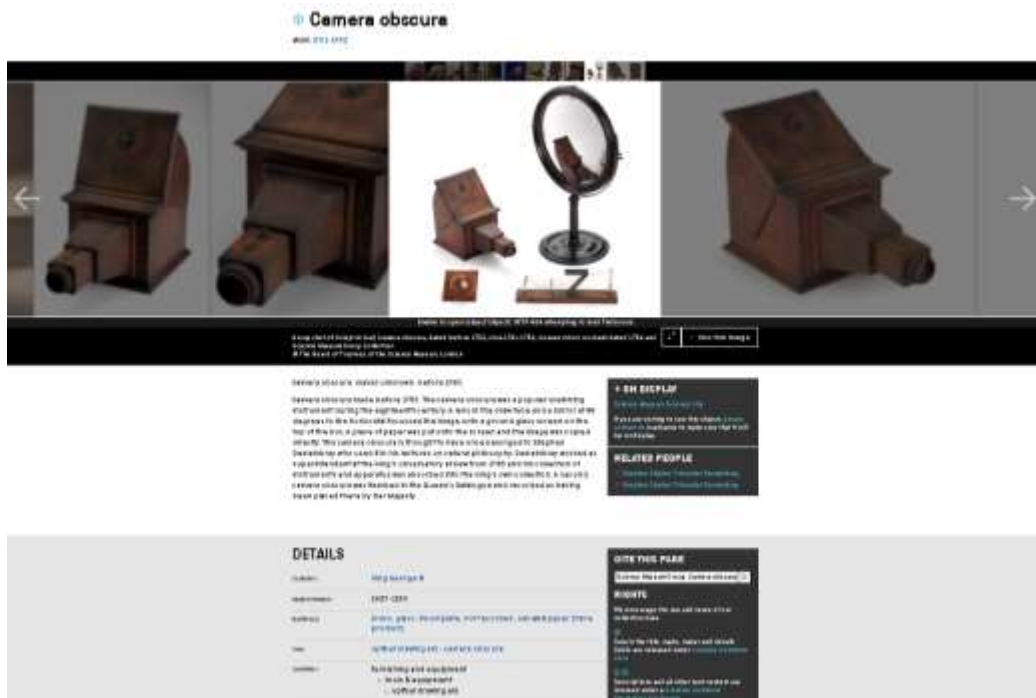


Рисунок 2.6. - Експонат колекції Science museum group камера Обскура.

Таким чином, використання таких засобів ІКТ є новим і перспективним прийомом навчання. За результатами аналізу можна зробити висновок, що тематика експозицій дуже широка, колекції експонатів детально описані, навігація сайтами досить зручна, тому використання віртуальних музеїв можна впроваджувати в освітній процес не лише для проведення окремих екскурсій, а й під час уроків.

2.2. Методика використання віртуальних музеїв під час вивчення теми «Механічна робота та енергія».

На сьогоднішній день розроблені і рекомендовані міністерством освіти і науки України навчальні програми з фізики таких авторських колективів:

- Фізика 7-9 (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.) [46];
- Фізика і Астрономія 10-11 (авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І.) [72];
- Фізика 10-11 (авторський колектив під керівництвом Локтева В.М.) [71].

У поточному навчальному році вивчення фізики у закладах загальної середньої освіти відбувається за рекомендованими МОН України підручниками таких авторів:

- у 7 класі 1) Бар'яхтар В., Довгий С., Божинова Ф. та ін.; 2) Шут М., Мартинюк М.; Благодаренко Л.; 3) Сиротюк В.; 4) Сиротюк В., Мирошніченко Ю.; 5) Бойко М., Венгер Є., Мельничук О.; 6) Пістун П., Добровольський В.; 7) Пшенічка П., Добровольський В.; 8) Засекіна Т., Засекін Д.; 9) Головка М., Засекін Д., Засекіна Т. та ін.; 10) Ільченко О., Гуз К. [15, 21, 36, 38, 58, 62, 63, 70, 73, 82].

- у 10 класі на рівні стандарту 1) Головка М.В., Мельник Ю.С., Непорожня Л.В., Сіпій В.В., 2) Засекіна Т.М., Засекін Д.О., 3)

Сиротюк В.Д., 4) Бар'яхтар В.Г., Довгий С.О., Божинова Ф.Я., Кірюхіна О.О. [12, 22, 37, 64].

У підручниках авторського колективу Бар'яхтар В., Довгий С., Божинова Ф. та ін. [12, 70] розміщена рубрика «Фізика і техніка в Україні», в якій йдеться про розвиток науки і техніки в нашій країні, про видатних фізиків українців. Відомості цієї рубрики можна доповнити віртуальним відвідуванням кабінетів, в яких працювали науковці, або ж експозицій техніки. Наведемо кілька прикладів.

У підручнику «Фізика 7 клас» (Бар'яхтар В., Довгий С., Божинова Ф. та ін.) розповідається про нобелівського лауреата Л. Ландау, який працював у Харківському фізико-технічному інституті [70]. В яких умовах працював видатний фізик-теоретик можна подивитись на ресурсі «Музейний портал» [43], відвідавши он-лайн виставку-музей наукових досягнень цього вишу (рис. 2.7).



Рисунок 2.7. - Стіл Л. Ландау.

У підручнику «Фізика 10 клас» (Бар'яхтар В., Довгий С., Божинова Ф. та ін.) [12] розповідається про український авіабудівний концерн «Антонов». Так, на ресурсі «Музейний портал» [43] можна відвідати музей Національного авіаційного університету і ознайомитись

із стендом, присвяченим О. Антонову (рис. 2.8), під керівництвом якого і було розпочате виробництво перших літаків АН-2. А у навчальному ангарі Національного авіаційного університету можна роздивитись ці літаки (рис. 2.9).



Рисунок 2.8. - Стенд присвячений О. Антонову в музеї Національного авіаційного університету.



Рисунок 2.9. - Літак АН-2 у начальному ангарі Національного авіаційного університету.

Згідно з діючими навчальними програмами з фізики [46, 71, 72] тема «Механічна робота та енергія» вивчається у 7 класі та у 10 класі (таблиці 2.2, 2.3).

Таблиця 2.2

**Тематичне планування
з теми «Механічна робота та енергія» у 7 класі**

№	Зміст навчального матеріалу	Демонстрації	Очікувані результати навчання
1.	Механічна робота. Потужність.	Перетворення механічної енергії.	<i>Володіє</i> поняттям, формулює визначення фізичної величини (механічна робота, потужність, кінетична і потенціальна енергія) і <i>вміє</i> обрати її одиницю
2.	Механічна енергія та її види.		
3.	Закон збереження енергії в механічних процесах та його практичне застосування.	Перетворення механічної енергії.	<i>Розуміє</i> сутність закону збереження механічної енергії; <i>застосовує</i> закон збереження енергії та формули роботи, потужності, кінетичної енергії тіла, потенціальної енергії тіла, піднятого над поверхнею Землі, деформованого тіла під час розв'язування задач різних типів, у практичній діяльності; <i>оцінює</i> прояви закону збереження механічної енергії в природі, техніці, побуті; <i>оцінює</i> роль видатних учених у розвитку знань про перетворення енергії
4.	Прості механізми. Момент сили. Важіль. Умова рівноваги важеля.	Умови рівноваги тіл. Важіль.	<i>Володіє</i> поняттям, формулює визначення фізичної величини момент сили і <i>вміє</i> обрати її одиницю; <i>розуміє</i> умову рівноваги важеля, принцип дії простих механізмів; <i>знає</i> різновиди важеля; <i>застосовує</i> формули моменту сили під час розв'язування задач різних типів, у практичній діяльності; <i>оцінює</i> ефективність використання простих механізмів
5.	Лабораторна робота № 11. Вивчення умови рівноваги важеля.	Умови рівноваги тіл. Важіль.	<i>застосовує</i> формули моменту сили під час виконання лабораторних робіт, у практичній діяльності
6.	Рухомий і нерухомий блоки	Рухомий і нерухомий блоки. Похила площина. Використання простих механізмів	<i>Володіє</i> поняттям, формулює визначення фізичної величини коефіцієнт корисної дії і <i>вміє</i> обрати її одиницю; <i>застосовує</i> формули ККД простого механізму під час розв'язування задач різних типів, у практичній діяльності; <i>користується</i> простими механізмами (важіль, нерухомий та рухомий блоки, похила площина); <i>використовує</i> набуті знання для безпечної життєдіяльності
7.	Коефіцієнт корисної дії простих механізмів.		
8.	Лабораторна робота № 12. Визначення ККД простого механізму.	Використання простих механізмів	<i>застосовує</i> формули ККД простого механізму під час виконання лабораторних робіт, у практичній діяльності

**Тематичне планування
з теми «Механічна робота та енергія» у 10 класі**

№	Зміст навчального матеріалу	Демонстрації	Очікувані результати навчання
1.	Рівновага тіл. Момент сили	Умови рівноваги тіл. Важіль.	<i>володіє</i> поняттям, формулює визначення фізичної величини момент сили і <i>вміє</i> обрати її одиницю; <i>знає</i> різновиди важеля; <i>розуміє</i> умову рівноваги важеля
2.	Лабораторна робота № 4. Визначення центра мас плоскої фігури	Визначення центра мас плоскої фігури	<i>знає</i> що таке центр мас тіла <i>вміє</i> знаходити центр мас плоскої фігури
3.	Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність	Перетворення механічної енергії.	<i>застосовує</i> формули роботи, потужності, кінетичної енергії тіла під час розв'язування задач різних типів, у практичній діяльності; <i>оцінює</i> роль видатних учених у розвитку знань про перетворення енергії
4.	Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії	Перетворення механічної енергії.	<i>розуміє</i> сутність закону збереження механічної енергії; <i>застосовує</i> закон збереження енергії та формули роботи, потужності, кінетичної енергії тіла, потенціальної енергії тіла, піднятого над поверхнею Землі, деформованого тіла під час розв'язування задач різних типів, у практичній діяльності <i>оцінює</i> прояви закону збереження механічної енергії в природі, техніці, побуті.

Наведемо методичні рекомендації з використанням віртуальних музеїв як засобу інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення теми «Механічна робота та енергія» згідно тематичного планування.

1. Урок «Механічна робота. Потужність» у 7 класі.

Учні, як правило, добре засвоюють фізичний зміст понять механічна робота і потужність. Проте, залежність потужності від сили тяги та швидкості транспортного засобу учні запам'ятовують погано. Тому, доцільно використати ресурс «Бруклінський музей транспорту» [3], на якому зібрана колекція автомобілів початку ХХ століття. Необхідно вибрати дані, скласти задачі та розв'язати їх із учнями (або запропонувати учням самостійно скласти задачі).

Задача. Автомобіль Lagonda M45 Le Mans 1934 року випуску (рис. 2.10) виграв 24-годинні перегони, розвиваючи середню потужність 126 кінських сил. Середня швидкість автомобіля на перегонах була 68,61 милі на годину. Яку силу створював двигун цього легендарного автомобіля? (1 к.с. =735 Вт, 1 миля=1,6 км). Порівняйте параметри цього автомобіля з параметрами сучасних гоночних автомобілів (<https://www.brooklandsmuseum.com/explore/our-collection/cars/lagonda-m45-le-mans-replica>).



Рисунок 2.10. - Автомобіль Lagonda M45 Le Mans 1934 року випуску.

2. Урок «Механічна енергія та її види» у 7 класі.

Пояснюючи види механічної енергії можна відвідати виставки зі старовинними приладами для метання каменів, луків, арбалетів. Та розглянути види енергії, які буде мати камінь чи стріла протягом польоту, наголошуючи, що один і той же предмет може мати різні види енергії, і що ці види переходять один в інший.

На порталі Science museum group [7] можна ознайомитись з колекцією таких пристроїв. На рис. 2.11 зображена модель катапульти з цього ресурсу.

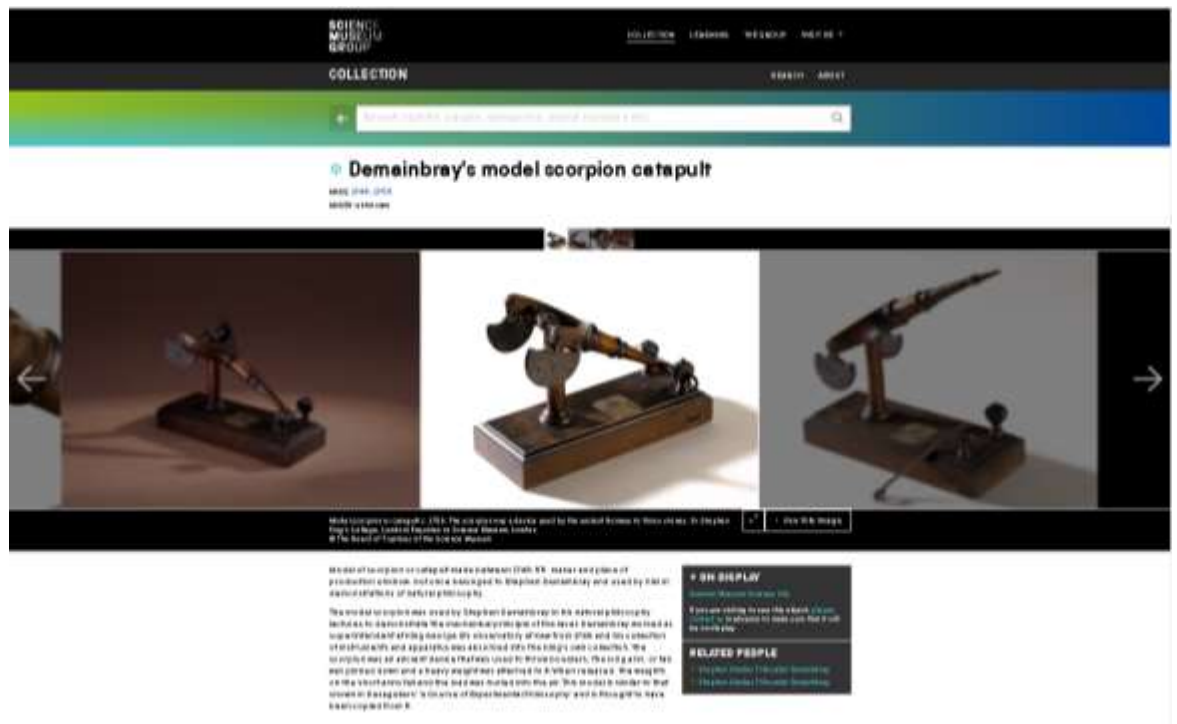


Рисунок 2.11. - Модель катапульти Скорпіон.

Пояснення вчителя на уроці з демонстрацією моделі на екрані мультимедійного пристрою:

Модель катапульти була зроблена у період між 1745 та 1755 роками для демонстрації законів натурфілософії. Це копія катапульти Скорпіон, яка була давнім пристроєм для метання валунів.

Розглянемо принцип дії цього давнього пристрою. На кінці катапульти прикріплені дві кам'яні противаги. Їх піднімають на певну висоту над землею і закріплюють. Ці противаги набувають механічної енергії, що зумовлена дією сили тяжіння.

Енергія тіла, піднятого на висоту над землею називається *потенціальною енергією* і розраховується за виразом: $E_n = mgh$.

На протилежний кінець важеля катапульти кладуть валун, який необхідно метнути на велику відстань. Потім катапульти відв'язують, противаги падають на землю, а валун, набуває швидкості і починає летіти, тобто вже має механічну енергію зумовлену рухом.

Кінетична енергія – енергія зумовлена рухом тіла розраховується за виразом $E_k = \frac{mv^2}{2}$.

Зверніть увагу, що у різні моменти метання у системі катапульта-валун відбулись певні зміни механічної енергії. Зауважимо, метання валуна відбулось за короткий проміжок часу! Розглянемо ці зміни та запишемо процес переходу різних видів енергії:

Потенціальна енергія противаг, піднятих на висоту → кінетична енергія руху каменя вгору → потенційна енергія каменя, що піднявся на висоту → кінетична енергія руху каменя вниз.

Зробимо висновок, *що енергія в замкненій системі нізвідки не береться і нікуди не дівається. Можливий лише перехід одних видів енергії в інші.*

Катапульти з валуном можна вважати замкненою системою: взаємодією з іншими тілами можна знехтувати, процес зміни енергії в системі відбувся протягом невеликого проміжку часу.

Подібні міркування можна розглянути і на прикладі випускання стріли з луку чи арбалету, розглянувши при цьому ще й потенціальну енергію розтягнутої тятиви луку.

Згодом, під час вивчення теми «Прості механізми» можна повернутись до моделі катапульти і на її прикладі розглянути поняття важелів.

3. Урок «Закон збереження енергії в механічних процесах та його практичне застосування» у 7 класі.

Під час закріплення питання про практичне застосування закону збереження енергії пропонуємо учням відвідати віртуальну екскурсію до павільйону механічних приладів минулого на сайті Німецького музею [5] (рис. 2.12). Наприклад, на уроці можна запропонувати учням пояснити процес перетворення механічної енергії під час роботи

водяної турбіни, а додому дати завдання підготувати невеликі повідомлення про історію створення таких турбін.

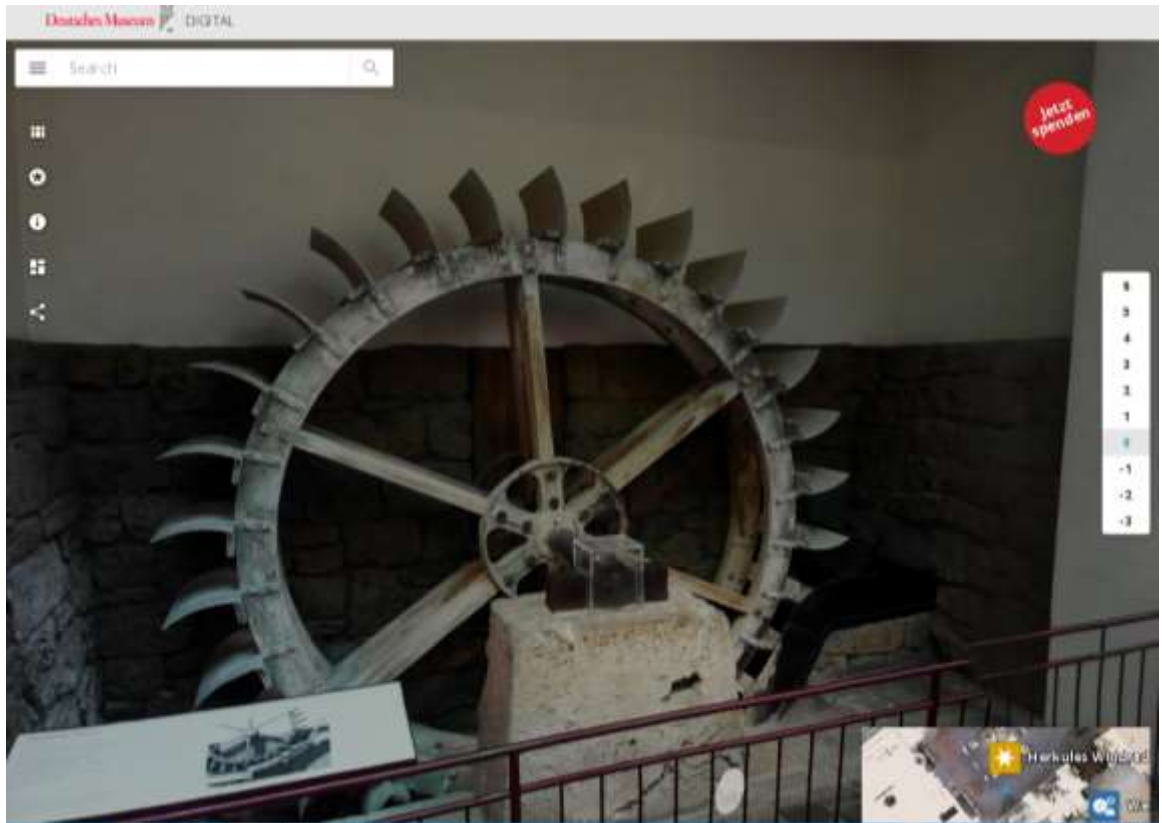


Рисунок 2.12. - Водяна турбіна.

4. Урок «Прості механізми. Момент сили. Важіль. Умова рівноваги важеля» у 7 класі.

Вивчаючи такі прості механізми, як важелі, можна учням задати дослідницько-пошукове домашнє завдання і використати можливості Львівського народного музею метрології та вимірювальної техніки (рис. 2.13), який представлений на ресурсі «Музейний портал» [43]. Серед його експонатів пропонують учням знайти якомога більше простих механізмів, та пояснити принцип їх дії.

Домашнє завдання. Відвідати віртуальний Львівський народний музей метрології та вимірювальної техніки. Знайти серед експонатів прості механізми та пояснити принцип їх дії.



Рисунок 2.13. - Важільні терези.

5. Урок «Рухомий і нерухомий блоки» у 7 класі.

Ця тема доволі складна для розуміння учнів. Тому, для розвитку мотивації до вивчення рухомих і нерухомих блоків необхідно пояснення теоретичного матеріалу супроводжувати не лише експериментом, а й за можливістю віртуальним туром до Експериментаніуму у м. Київ [30]. На цьому ресурсі представлені різні системи рухомих і нерухомих блоків, поліспаствів. Особливо цікавим для учнів буде розгляд системи блоків, що дозволяє самостійно підняти себе без великих зусиль. Можна схематично зобразити таку систему блоків та пояснити, яким чином відбувається вигреш у силі в поліспастві.

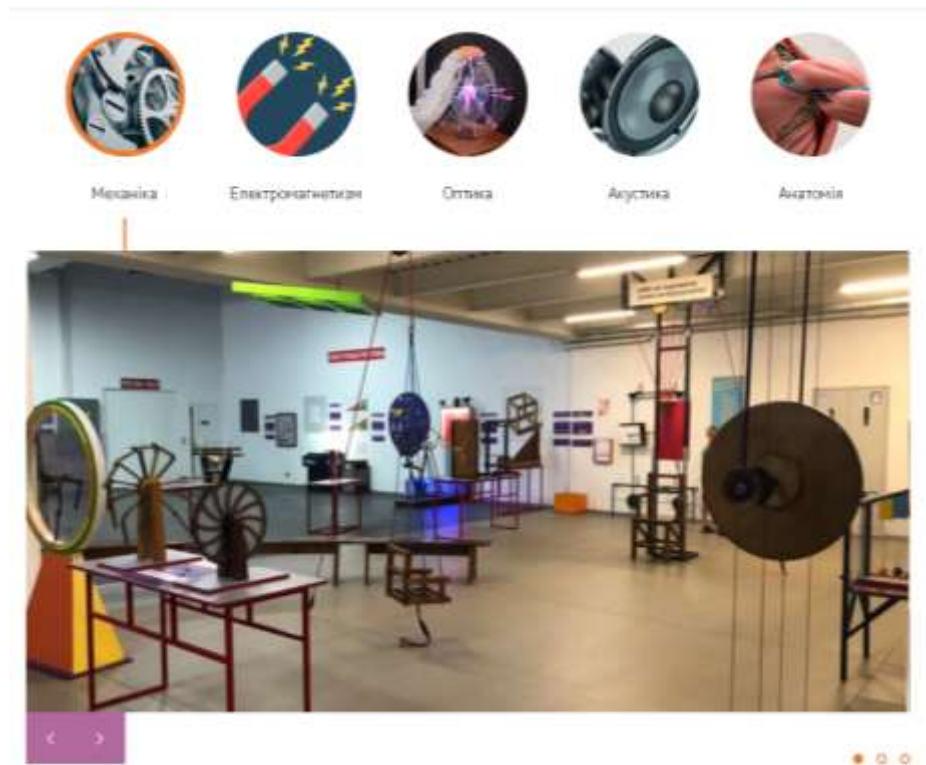


Рисунок 2.14. - Системи рухомих та нерухомих блоків.

6. Урок «Коефіцієнт корисної дії простих механізмів» у 7 класі.

На ресурсі «Музейний портал» [43] можна відвідати експозицію Німецького музею, присвячену простим механізмам та виконати практичне завдання по знаходженню коефіцієнту корисної дії похилої площини. Виконання цього завдання буде корисним для підготовки до лабораторної роботи з цієї теми.

Завдання. На рис. 2.15 зображена похила площина, яку використовували для підняття важких діжок. Дослідіть чи ефективним було використання такої конструкції (визначте коефіцієнт корисної дії похилої площини), врахувавши, що маса діжки з водою 180 кг, а сила, яку необхідно прикласти для її кочення вгору 880 Н. (Масштаб 1 см=1,5 м).



Рисунок 2.15. - Похила площина.

7. Урок «Рівновага тіл. Момент сили» у 10 класі.

Експозицію Німецького музею [43], присвячену простим механізмам можна використовувати як засіб розвитку мотивації учнів до навчання і у 10 класі. Під час вивчення теми «Рівновага тіл. Момент сили» доцільно буде повторити, що таке прості механізми, для чого їх використовують, і які їх види.

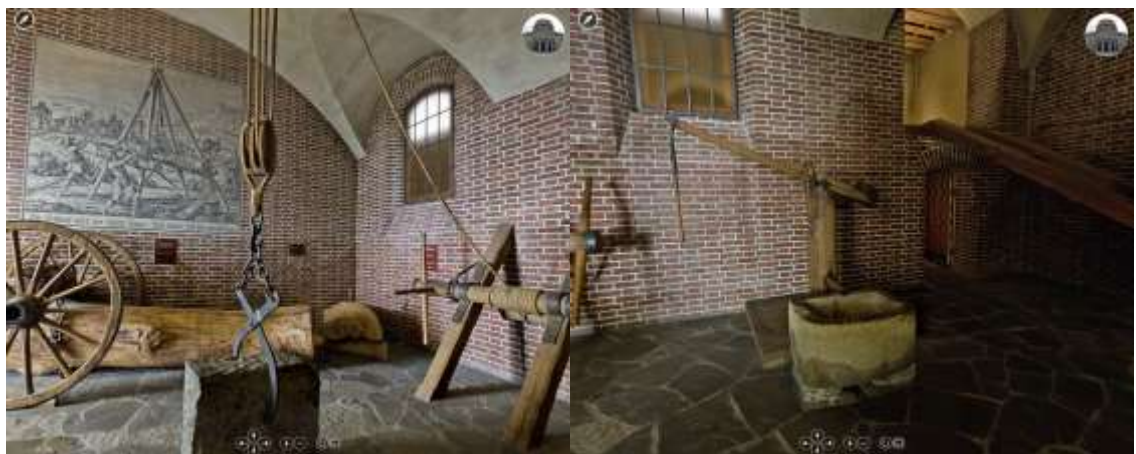


Рисунок 2.16. - Коловорот та важіль.

8. Урок «Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність» у 10 класі.

Ми вже вказували, що при вивченні цієї теми у 7 класі можна розглянути перетворення енергії предметів, випущених з катапулт чи луків. Пропонуємо у 10 класі розв'язати задачі на знаходження кінетичної швидкості кулі чи ядра. Для підвищення мотивації учнів до розв'язування таких задач, можна запропонувати відвідати їм віртуальні експозиції старовинної зброї, наприклад у Одеському історико-краєзнавчому музеї [43] (рис. 2.17).



Рисунок 2.17. - Колекція старовинної зброї.

Задача. Калібр головного дула козацьких гармат, що використовувалась в XV-XVIII століттях, був 60 мм. Орієнтовна дальність польоту залізного ядра під кутом 45 градусів до горизонту сягала 2 км. Який запас кінетичної енергії мало ядро в момент вильоту за гармати?

9. Урок «Потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії» у 10 класі.

Вивчаючи закон збереження енергії у старшій школі обов'язково необхідно розглянути світоглядне значення цього закону для руху небесних тіл, розглянувши співвідношення між кінетичною та потенціальною енергіями штучних супутників Землі. Пропонуємо учням відвідати віртуальний тур павільйоном «Вивчення космосу» Британського наукового музею [6]. Ознайомитись з його експонатами та розв'язати задачу.



Рисунок 2.18. Британський ракетоносій Black Arrow.

Задача. Британський штучний супутник Землі Просперо Х-3 масою 65,77 кг та періодом обертання 107 хв. був виведений на орбіту Землі ракетоносієм Black Arrow (рис. 2.18). У скільки разів кінетична енергія W_k штучного супутника Землі, що рухається коловою орбітою, менше його потенціальної енергії W_n ? Знайти W_k та W_n супутника Просперо Х-3.

Таким чином, вдало підібрані віртуальні ресурси сприяють розвитку мотивації учнів під час освітнього процесу. Результати впровадження та ефективність розробленого навчально-методичного забезпечення наведені у розділі 3.

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

3.1. Організація педагогічного експерименту.

З метою перевірки розроблених методичних рекомендацій нами був організований та проведений педагогічний експеримент. Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що педагогічний експеримент є одним із методів дослідження. Спираючись на наукові праці Ю. Бабанського, можна стверджувати, що методи педагогічного дослідження це сукупність певних прийомів та операцій, які спрямовані на вивчення педагогічних явищ та пошук розв'язків педагогічних проблем (Бабанский Ю.) [11]. В основі класифікації методів педагогічного дослідження лежать різні критерії, серед яких мета дослідження, джерело інформації, способи обробки та аналіз отриманих даних.

Питання організації та планування педагогічного експерименту в педагогіці та методиці вивчення окремих дисциплін є однією загальнотеоретичною проблемою, варіанти розв'язку якої можна знайти у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців: С. Архангельського, Ю. Бабанського, В. Загвязінського, В. Шарко та ін. Педагогічний експеримент, на відміну від інших наукових методів, створює умови для:

- 1) перевірки ефективності запроваджень в освітній процес;
- 2) порівняння ролі та виявлення впливу різних факторів на освітній процес;
- 3) вибору оптимальних факторів для організації ситуацій навчання та виховання;
- 4) виявлення умов реалізації певних педагогічних задач;
- 5) виявлення специфіки та закономірностей протікання педагогічного процесу в конкретних, в тому числі й заданих, умовах

(Організація і проведення педагогічних спостережень та педагогічного експерименту) [49].

В залежності від мети та умов проведення у педагогічній практиці функціонує декілька видів педагогічного експерименту. Зокрема, за метою дослідження експеримент може бути констатуючим, формуючим, контрольним.

Констатуючий педагогічний експеримент ще називають діагностичним або контролюючим. Наведені назви відповідають його змісту, оскільки за допомогою цього експерименту визначають реальний стан освітнього процесу до втручання в нього дослідника. На даному етапі дослідження збирають вихідні дані про ставлення школярів до освітнього процесу; перевіряють уже відомі факти (критерій ефективності) – рівень мотивації до навчання/ розвитку пізнавального інтересу/ сформованості фізичної компетентності. Зібрані в констатуючому експерименті дані дають можливість побудувати методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу та виділити умови ефективного впровадження.

Формуючий експеримент ще називають перетворюючим або дослідницьким. Даний вид педагогічного експерименту передбачає перевірку ефективності розробленого дослідником нового в науці і практиці педагогічного положення. У ході експерименту та після його завершення дослідник може вносити корективи у розроблену експериментальну програму (методичні рекомендації), удосконалювати її, також робити її придатною для практичного використання в освітньому процесі з фізики у закладах загальної середньої освіти (Організація і проведення педагогічних спостережень та педагогічного експерименту) [50].

Контрольний експеримент це завершальний етап дослідження, який визначає рівень критерію ефективності розробленої методики формувального експерименту (Жосан О.) [33].

З метою організації (планування) та проведення педагогічного експерименту нами були використані основні засади організації і проведення педагогічних досліджень, які висвітлені у роботах таких науковців як С. Гончаренко [23], М. Грабарь, К. Краснянська [24], О. Жосан [33], Т. Мурашкіна [44].

Спланований нами педагогічний експеримент мав наступні завдання:

- вивчення проблеми використання віртуальних музеїв явищ під час організації освітнього процесу з фізики серед вчителів м. Херсона та Херсонської області;

- розробка методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв на уроках фізики;

- впровадження в освітній процес розробленого навчально-методичного забезпечення;

- виявлення ефективності розроблених методичних рекомендацій використання віртуальних музеїв в освітньому процесі з фізики шляхом порівняння рівня показників ефективності у контрольній групі на початку та в кінці педагогічного експерименту.

Спираючись на роботи провідних науковців, вважаємо за доцільне виділити в педагогічному експерименті три етапи: констатуючий, формуючий та контрольний.

Основними завданнями констатуючого етапу педагогічного експерименту:

- проведення анкетування серед вчителів фізики, з метою вивчення їх досвіду використання віртуальних музеїв на уроках фізики;

- розробка методичних рекомендацій використання віртуальних музеїв на уроках фізики у закладах загальної середньої освіти сільської місцевості.

Завданням формуючого етапу педагогічного експерименту було впровадження в освітній процес Новоолександрівської загальноосвітньої

школи-дитячий садок I-III ступенів Новоолександрівської сільської ради Нововоронцовського району Херсонської області розроблених методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв в освітньому процесі з фізики.

Контрольний етап педагогічного експерименту передбачав порівняння показника ефективності розробленої методики у контрольній групі отриманими на початку та в кінці педагогічного експерименту.

Основним критерієм ефективності розроблених методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв в освітньому процесі з фізики нами обрана мотивація до вивчення дисципліни.

Аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що проблема формування мотивації досліджувалася як у психології так і в дидактиці вивчення окремих дисциплін.

Так, «мотивація» є предметом дослідження вітчизняних психологів Л. Божович, Є. Ільїна, О. Леонтьєва, Б. Ломова, Ф. Немова та ін. Узагальнюючи доробки науковців можна стверджувати, що мотивація передбачає цілеспрямованість дій, організацію діяльності, спрямовану на досягнення конкретної мети. Питання мотивації здобувачів освіти у процесі здійснення освітньої діяльності є предметом дослідження таких науковців як Л. Виготським, В. Давидовим, І. Коробовою В. Рєпкіним, О. Дусавицьким, В. Шарко та ін. При цьому, проблема мотивації школярів до вивчення фізики є не менш актуальною, оскільки фізика як навчальна дисципліна відрізняється від інших складністю навчального матеріалу. Детально поняття «мотивація» висвітлено у п.п. 1.2.

При плануванні та організації педагогічного експерименту нами були враховані також рекомендації МОН щодо оцінювання рівня початкових досягнень школярів з фізики, згідно з якими виділяють чотири рівні: високий, достатній, середній та низький. У зв'язку з цим, ми виділяємо чотири рівні навчальної мотивації школярів до вивчення фізики: високий – це високий рівень навчальної мотивації, достатній –

це достатній рівень навчальної мотивації, середній – це позитивне ставлення до школи, низький – об’єднали низьку шкільну мотивацію та негативне ставлення до школи. З метою виявлення рівня сформованості навчальної мотивації учнів до вивчення фізики нами була використана методика Н. Лусканової [29] (додаток Б) Результати анкетування отримані на початку та вкінці педагогічного експерименту наведені у п.п. 3.2.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту.

Одним із завдань констатувального етапу педагогічного експерименту було проведення анкетування серед вчителів фізики м. Херсона та Херсонської області з приводу вивчення їх досвіду використання віртуальних музеїв в освітньому процесі з фізики.

До анкетування були залучені 13 вчителів фізики. Анкетування було проведено за допомогою додатку Google-форми (додаток А). Результати анкетування засвідчили, що 100% опитаних вчителів використовують можливості Internet при організації освітнього процесу з фізики (рис. 3.1).

1. Чи використовуєте Ви можливості мережі Internet під час організації освітнього процесу з фізики?
13 ответов

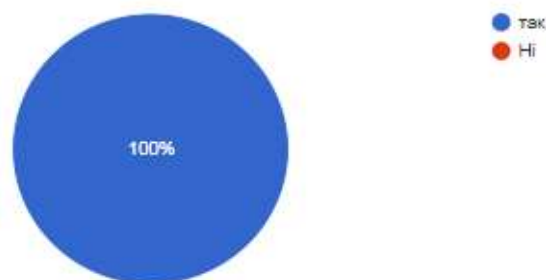


Рисунок 3.1. - Розподіл відповідей вчителів на питання 1.

При цьому, 61,5% опитаних респондентів віддають перевагу YouTube- каналам (найдоступніший ресурс Internet); 30,8% опитаних вчителів фізики віддають перевагу Google- формам (один із популярних

серед вчителів додатків Google); 7,7% вчителів використовують віртуальні музеї при організації освітнього процесу з фізики (рис. 3.2)

2. Які саме додатки Ви використовуєте?

13 ответов

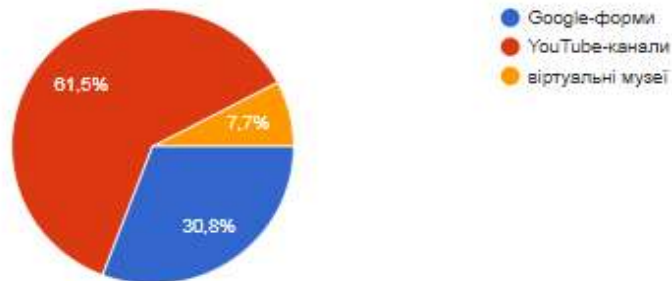


Рисунок 3.2. - Розподіл відповідей вчителів на питання 2.

У ході опитування було встановлено, що на думку більшості вчителів (92,3%) використання віртуальних музеїв є доцільним при організації освітньої діяльності учнів під час вивчення фізики (рис. 3.3).

3. Чи доцільно використовувати віртуальні музеї в освітньому процесі з фізики?

13 ответов

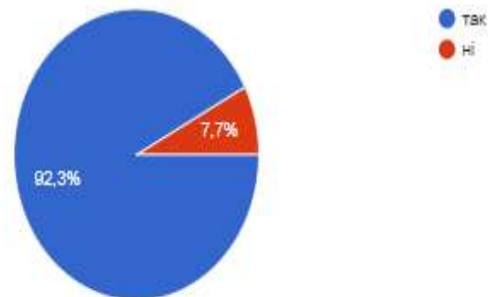


Рисунок 3.3. - Розподіл відповідей вчителів на питання 3.

У ході дослідження було також встановлено, вчителі використовують різні віртуальні музеї у своїй професійній діяльності. Так, 30,8% опитаних респондентів використовують віртуальний музей ФізикУм; 30,8% опитаних вчителів віддають перевагу віртуальному музею Експериментаніум; 7,7% вчителів використовують ресурси віртуального музею Space Center Houston; 30,8% вчителів надають переваги віртуальному музею National Museum of Natural при організації освітньої діяльності учнів на уроках фізики; 23,1% респондентів

використовують у своїй професійній діяльності віртуальний музей NEMO Science Museum; 7,7% віддають перевагу віртуальному музею російського походження Політех; 15,4% вчителів використовують ресурси Science Museum London при плануванні освітнього процесу з фізики; 7,7% опитаних взагалі не використовують віртуальні музеї у своїй професійній діяльності. Розподіл відповідей вчителів на дане питання наведено на рис. 3.4.



Рисунок 3.4. - Розподіл відповідей вчителів на питання 4.

Окрім цього, нас цікавила думка вчителів-практиків щодо доцільності використання віртуальних музеїв під час організації освітньої діяльності учнів на уроках фізики. Розподіл відповідей вчителів фізики наведений на рис. 3.5. При цьому, 7,7% опитаних вчителів вважають, що використання віртуальних музеїв сприяє поглибленню знань школярів з предмету; 7,7% дотримуються думки, що використання віртуальних музеїв демонструє зв'язок фізики та техніки; на думку 30,8% опитаних респондентів залучення учнів до роботи із віртуальними музеями сприятиме ознайомленню школярів зі зв'язками фізики та інших природничих наук; 53,8% вчителів переконані у тому, що використання віртуальних музеїв сприяє підвищенню рівня навчальної мотивації учнів до вивчення фізики як однієї з природничих наук.

5. З якою метою доцільно використовувати віртуальні музеї під час викладання фізики?

13 ответов

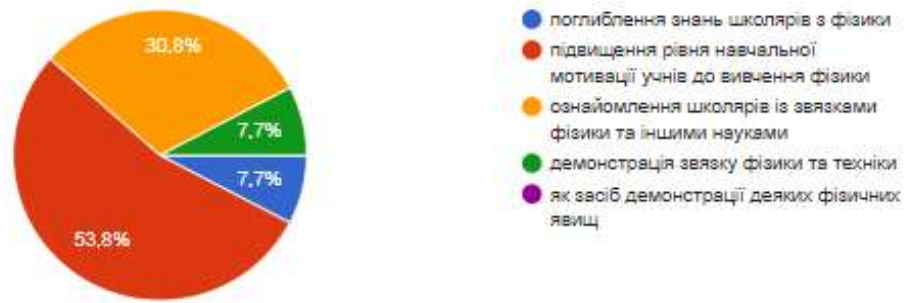


Рисунок 3.5. - Розподіл відповідей вчителів на питання 5.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що питання використання віртуальних музеїв (наукового, технічного, природничого змісту) під час планування та організації освітнього процесу з фізики є актуальним. У ході особистої бесіди з вчителями фізики було також встановлено, що через брак часу та відсутність відповідних методичних рекомендацій, вчителі не використовують віртуальні музеї у своїй професійній діяльності. Отримані результати переконали в актуальності обраної теми дослідження та спонукали до розробки методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв на уроках фізики у 7 та 10 класах.

Ефективність розроблених нами методичних рекомендацій була перевірена шляхом їх впровадження в освітній процес Новоолександрівської загальноосвітньої школи - дитячий садок I-III ступенів Новоолександрівської сільської ради Нововоронцовського району Херсонської області. Загальна кількість учнів, які були залучені до педагогічного експерименту складає 16 осіб.

З метою виявлення рівня мотивації школярів їм була запропонована анкета [29] (додаток Б). Зазначене опитування надало можливість розподілити учнів за рівнями мотивації: високий, достатній, середній та низький. У таблиці 3.1 наведені результати опитування учнів 7 класу.

Таблиця 3.1.

**Рівень мотивації учнів 7 класу
на початку та в кінці педагогічного експерименту**

Етап проведення пед.експ.	Рівень мотивації учнів до вивчення фізики								Всього учнів
	низький		середній		достатній		високий		
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	
Початок	4	25,00	6	37,50	4	25,00	2	12,50	16
Кінець	2	12,50	5	31,25	6	37,50	3	18,75	16

Аналіз результатів анкетування наведених у таблиці засвідчив, що відбулися позитивні зрушення по всіх рівнях пізнавальної мотивації учнів до вивчення фізики. Так, кількість школярів, які мають високий рівень пізнавальної мотивації до вивчення фізики, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість учнів із достатнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зросла на 12,5%; кількість учнів із середнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зменшилась на 6,25%; кількість учнів із низьким рівнем пізнавальної мотивації до вивчення фізики зменшилась на 12,5%. Наочно відмінності у розподілі учнів 7 класу за рівнями пізнавальної мотивації до вивчення фізики зображені на діаграмі 3.6.

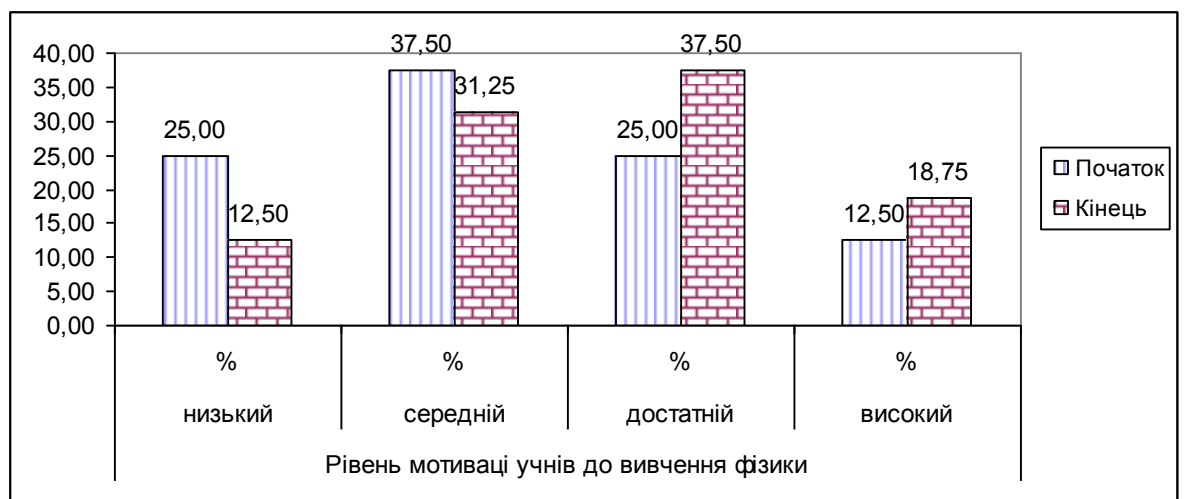


Рисунок 3.6. - Розподіл учнів 7 класу за рівнями навчальної мотивації до вивчення фізики.

Аналіз результатів педагогічного експерименту також передбачав статистичну обробку отриманих результатів. Тобто, необхідно статистично

обґрунтувати ступень розбіжності отриманих результатів з упровадження розроблених методичних рекомендацій щодо використання віртуальних музеїв на уроках фізики. При виборі методу статистичної обробки результатів експерименту ми використали рекомендації наведені у науковому доробку Є. Сидоренко [61]. Використавши таблицю «Класифікація зсувів та критеріїв оцінки їх статистичної достовірності», а також врахувавши особливості організації педагогічного експерименту і порівнявши їх із вимогами до застосування критеріїв оцінки достовірності зсувів у показниках, нами був обраний критерій Вілкоксона (або Т-критерій). Підставою для вибору даного статистичного критерію були наступні позиції: даний метод застосовується для експериментальної групи від 5 до 50 осіб (у нашому випадку група містить 16 учнів); у ході дослідження один і той самий показник (рівень мотивації учнів до вивчення фізики) вимірювався в експериментальній групі (на початку і в кінці педагогічного експерименту).

Згідно [61], Т-критерій Вілкоксона застосовується для співставлення показників, виміряних в різних умовах на одній і тій же експериментальній групі. Він дозволяє встановити не тільки направленість змін, а й їх вираженість.

Суть методу полягає у співставленні вираженості певного показника у тому або іншому напрямках за абсолютною величиною. Для цього необхідно проранжувати всі абсолютні величини зрушень, а потім підсумувати ранги.

Якщо зрушення в позитивний і у негативний бік відбуваються випадково, то суми рангів абсолютних значень їх будуть приблизно рівні. Якщо ж інтенсивність зрушень в одному з напрямків переважає, то сума рангів абсолютних значень зрушень в протилежну сторону буде значно нижчою, ніж це могло бути при випадкових змінах [61].

Як вже відмічалось раніше, експериментальна група складалася з 16 школярів. У ході дослідження визначалися зміни у рівнях навчальної мотивації школярів у процесі вивченні фізики (дані наведені у таблиці 3.1).

Першим кроком у розрахунку значення Т-критерію був розрахунок різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2.

Розрахунок різниці між показниками на початку та в кінці педагогічного експерименту

Код імені досліджуваного	На початку експерименту (бали)	В кінці експерименту (бали)	Різниця балів	Абсолютне значення різниці	Ранговий номер різниці
1	3	6	3	3	11,5
2	6	3	-3	3	11,5
3	6	9	3	3	11,5
4	9	12	3	3	11,5
5	12	9	-3	3	11,5
6	9	9	0	0	3,5
7	3	6	3	3	11,5
8	3	6	3	3	11,5
9	12	12	0	0	3,5
10	9	12	3	3	11,5
11	6	6	0	0	3,5
12	6	9	3	3	11,5
13	6	9	3	3	11,5
14	9	9	0	0	3,5
15	6	6	0	0	3,5
16	3	3	0	0	3,5

Сформулюємо гіпотези:

I: Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня навчальної мотивації учнів 7 класу до вивчення фізики не перевищує інтенсивність в сторону її зниження;

II: Інтенсивність зрушень в сторону підвищення рівня навчальної мотивації учнів 7 класу до вивчення фізики перевищує інтенсивність в сторону її зниження.

Для доведення однієї з обраних гіпотез необхідно здійснити ранжування всіх зрушення, незалежно від їх знаку, за вираженістю. В поданій таблиці 3.2 у п'ятому стовпчику наведені абсолютні значення різниці, а в останньому ранги абсолютних величин. Меншому значенню

відповідає менший ранг. При цьому сума рангів дорівнює 136, що відповідає розрахункам:

$$\sum R_i = \frac{(N+1)N}{2} = \frac{(16+1)16}{2} = 136.$$

Тепер відмітимо нетипові зрушення, у нашому випадку – від’ємні. Сума рангів нетипових зрушень і є емпіричним значенням критерію Т:

$$T_{\text{емп}} = \sum R_r = 23, \text{ де } R_r \text{ – рангові значення нетипових зрушень.}$$

За таблицею [61**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] визначаємо критичне значення критерію Т для n=16:

$$T_{\text{кр}} = 23 \text{ (} p \leq 0,01 \text{)}, T_{\text{кр}} = 35 \text{ (} p \leq 0,05 \text{)}$$

Побудуємо «вісь значущості» (рис.3.7):

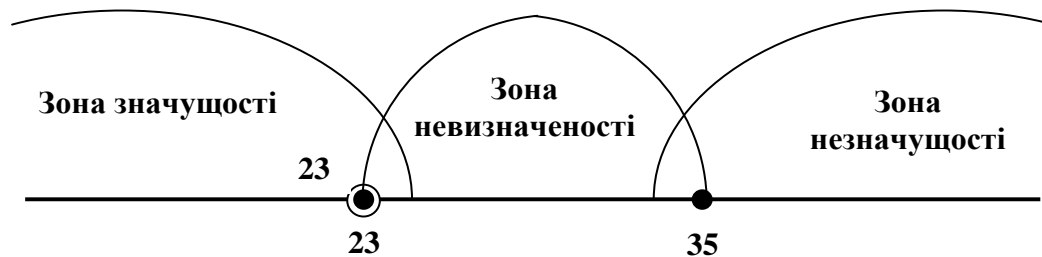


Рисунок 3.7. - Вісь значущості зрушень підвищення рівня початкової мотивації учнів 7 класу до вивчення фізики.

З рис.3.7 видно, що зона значущості знаходиться зліва, справді, якби «нетипових», в даному випадку - від’ємних, напрямів не було б зовсім, то і сума їх рангів дорівнювала б нулю. В даному випадку, емпіричне значення Т потрапляє в зону значущості: $T_{\text{емп}} = T_{\text{кр}}(0,01)$, тому гіпотезу І відкидаємо. Узагальнюючи отримані результати можна стверджувати, що інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями навчальної мотивації учнів 7 класу до вивчення фізики в сторону підвищення перевищує інтенсивність зрушень у розподілі учнів за рівнями навчальної мотивації учнів 7 класу до вивчення фізики в сторону її зниження.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблені нами методичні рекомендації щодо використання

віртуальних музеїв під час викладання фізики мають позитивний вплив (відбулися позитивні зрушення у вибраному критерії ефективності) і можуть бути впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти сільської місцевості. При цьому, отримані результати анкетування є статистично достовірними.

ВИСНОВКИ

1. З'ясовані основні поняття дослідження: інформаційно-комунікаційні технології – це широке поняття, до якого відносять множину методів і засобів для роботи з інформацією (збір, обробку, зберігання, поширення); віртуальний музей – це музей, що існує у глобальній інформаційно-комунікаційній мережі Інтернет завдяки об'єднанню інформаційних і творчих ресурсів для створення принципово нових віртуальних продуктів. Виділені основні шляхи використання віртуальних музеїв у процесі організації освітнього процесу з фізики у закладах загальної середньої освіти: вивчення нового навчального матеріалу; вивчення історичних відомостей про відомі постаті; при розв'язуванні фізичних задач;

2. Розроблено навчально-методичне забезпечення спрямоване на використання віртуальних музеїв під час викладання розділу «Механічна робота та енергія» у 7 та 10 класі. До складу методичних рекомендацій увійшли: тематичне планування розділу «Механічна робота та енергія» у 7 та 10 класах; 10 конспектів уроків (фрагменти яких наведені у роботі); перелік задач з використанням матеріалу віртуальних музеїв світу. З метою перевірки ефективності розроблених методичних рекомендацій був спланований та проведений педагогічний експеримент, який мав три етапи констатуючий, формуючий та контрольний. Одним із завдань констатуючого етапу педагогічного експерименту було проведення анкетування серед вчителів з метою вивчення їх досвіду використання віртуальних музеїв в освітньому процесі. Результати анкетування засвідчили актуальність обраної теми дослідження, а також що через брак часу та відсутність відповідних методичних рекомендацій, вчителі не використовують віртуальні музеї у своїй професійній діяльності. Зазначене спонукало до розробки навчально-методичного забезпечення.

Ефективність розроблених методичних рекомендацій була перевірена шляхом їх впровадження в освітній процес Новоолександрівської загальноосвітньої школи - дитячий садок I-III ступенів Новоолександрівської сільської ради Нововоронцовського району Херсонської області. Загальна кількість учнів 7 класу, які були залучені до педагогічного експерименту складає 16 осіб. Основним критерієм ефективності обрано навчальну мотивацію школярів.

Результати анкетування школярів засвідчили зрушення по кожному рівню навчальної мотивації: кількість школярів, які мають високий рівень пізнавальної мотивації до вивчення фізики, в кінці педагогічного експерименту зросла на 6,25%; кількість учнів із достатнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зросла на 12,5%; кількість учнів із середнім рівнем пізнавальної мотивації до вивчення з фізики зменшилась на 6,25%; кількість учнів із низьким рівнем пізнавальної мотивації до вивчення фізики зменшилась на 12,5%. Статистична перевірка отриманих результатів була здійсненна за допомогою критерію Вілкоксона або T-критерію.

3. Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблені методичні рекомендації щодо використання віртуальних музеїв під час викладання фізики мають позитивний вплив і можуть бути впровадженні в освітній процес закладів загальної середньої освіти сільської місцевості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Applin Sally. The virtual museum: Interactive 3D navigation of a multimedia database/ Sally Applin// The Journal of Visualization and Computer Animation. P. 183–197.
2. Asociación europeyou [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://europeyou.eu/es/what-is-information-and-communication-technology/> – Назва з екрана.
3. Brooklands museum. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://www.brooklandsmuseum.com/explore/our-collection/cars/lagonda-m45-le-mans-replica/> – Назва з екрану.
4. David A. Cook, Anthony R. Artino. Motivation to learn: an overview of contemporary theories. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5113774/>.
5. Deutsches-museum [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://virtualtour.deutsches-museum.de/> – Назва з екрану.
6. Science museum [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://360tour.sciencemuseum.org.uk/> – Назва з екрану.
7. Science museum group [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/> – Назва з екрану.
8. Science museum group [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/> – Назва з екрану.
9. Virtual Museum – Britannica Online Encyclopedia. [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані.– Режим доступу: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/630177/virtual-museum>. – Назва з екрану.

10.Александрова Є.В. Віртуальна екскурсія як одна з ефективних форм організації навчального процесу / Э.В. Александрова // Історія України. – 2010. – № 10. – С. 22–24.

11.Бабанский Ю.К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований: (Дидактический аспект). – М.: Педагогика, 1982, стр. 75

12.Бар'яхтар В.Г. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.)/ В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова, О.О. Кірюхіна. – Харків: Видавництво «Ранок», 2018. – 272 с.

13.Биков В.Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення/ В.Ю. Биков, В.В. Лапінський// Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – №2. – С. 3-6.

14.Бланк Т. В. Формування позитивної мотивації як фактору успіху навчальної діяльності молодших школярів / Т. В. Бланк // Початкове навчання та виховання : наук.-метод. журн. – Харків : Основа. – 2009. – № 16/18. – С. 2–9.

15.Бойко М. Фізика: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ Бойко М., Венгер Є., Мельничук О. К.: ТОВ “Наукова думка”, 2015. — 323 с.

16.Видавнича група «Основа» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. –Режим доступу: http://osnova.com.ua/news/1514-21_ідея_для_мотивації_учнів– Назва з екрана.

17.Вікіпедія [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. –Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki-Віртуальний_музей. – Назва з екрана.

18.Віртуальні тури НАН України [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://www.nas.gov.ua/UA/About/Pages/museum.aspx> – Назва з екрану.

19.Галатюк Ю.М. Дослідницькі задачі з фізики / Галатюк Ю.М., Рибалко А.В., Тищук В.І. – Харків: Видавнича група "Основа"; ПП "Тріада", 2007. – 160 с.

20.Гаркуша Д. Використання віртуальних музеїв в освітньому процесі/ Д.Гаркуша, Н.Єрмакова-Черченко//

21.Головко М.В. Фізика. Підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів /Головко М.В., Засекін Д.О., Засекіна Т.М., Коваль В.С., Крячко І.П., Непорожня Л.В., Сіпій В. – К.: Педагогічна думка, 2015. – 248 с.

22.Головко М.В. Фізика і астрономія для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О.І.)/ М.В. Головко, Ю.С. Мельник, Л.В. Непорожня, В.В. Сіпій. – К.: Педагогічна думка, 2018. – 256 с.

23.Гончаренко С.У. Методологічні характеристики педагогічних досліджень// Вісник АПН України. 1993. №1. С. 11-23.

24.Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М: Педагогика, 1977. – 136 с.

25.Гурин О. Школа і музей: працюємо разом // Мистецтво та освіта. – 2011. – № 2. – С. 27–28.

26.Гурьянова М.П., Орлов В.Б., Кашалова В.Н. Проблемы сельской школы: возможности их решения // Открытая школа – 2004. – № 1. – С. 20-25.

27.Демченко Я. Проблема мотивації навчання молодших школярів [Електронний ресурс] / Демченко Я.. – 2014. – Режим доступу до

ресурсу: <http://pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2014/38/58.pdf> (дата звернення 19.09.2020).

28. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF#Text>

29. Діагностика шкільної мотивації учнів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://osnova.com.ua/news/745-Діагностика_шкільної_мотивації_учнів_початкових_класів.

30. Експериментаніум [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://experimentanium.com.ua/> – Назва з екрану.

31. Єдина державна електронна база з питань освіти [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://registry.edbo.gov.ua/zagalna-serednya-osvita/65/> – Назва з екрану.

32. Жалдак М.І. Використання комп'ютера в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і доцільним / М.І. Жалдак // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2011. – №3. – С. 3-12.

33. Жосан О. Педагогічний експеримент: навчально-методичний посібник. - Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. – 72 с.

34. Закон України «Про музеї та музейну справу» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/249/95-вр/print1260343170231885>

35. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

36. Засекіна Т.М. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: Світоч, 2015. — 224 с. : іл.

37. Засекіна Т.М. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського

колективу під керівництвом Ляшенка О. І.)/ Т.М. Засекіна, Д.О. Засекін. – К.: Оріон, 2018. – 208 с.

38.Ільченко О. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Ільченко О., Гуз К. Підручник. — Полтава: Довкілля-К, 2015. — 196 с.

39.Канюк С.С . Психологія мотивації: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2002 – С. 238-248.

40.Марченко О. В. Формування культури мислення старшокласників засобами дослідницької роботи : дис. канд. пед. наук : 13.00.09 / Марченко Олена Вікторівна – К., 2007. – 226 с.

41.Москалюк Н.В. Аналіз рівнів сформованості дослідницьких умінь студентів – майбутніх вчителів природничих дисциплін: констатувальний етап педагогічного експерименту/ Москалюк Н.В. // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2016. – Випуск 4(10). – С. 83-88.

42.Музейна педагогіка в науковій освіті: збірник тез доповідей учасників I Всеукраїнської науково-практичної конференції, 28 листопада 2019 р., м. Київ — Біла Церква: Видавництво «Авторитет» ФОП Курбанова Ю. В., 2019.— 242 с.

43.Музейний портал [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <https://museum-portal.com/ua/index>– Назва з екрану.

44.Мурашкина Т.И. Техника физического эксперимента и метрология: учебное пособие. – СПб: Политехника, 2015. – 138 с.

45.На урок освітній проєкт [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. –Режим доступу: <https://naurok.com.ua/> – Назва з екрана.

46.Навчальна програма з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів, 7-9 класи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>.

47. Навчальні матеріали он-лайн [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: https://pidru4niki.com/17450602/psihologiya/motivatsiya_navchalnoyi_diyalnosti – Назва з екрану.

48. Організація і проведення педагогічних спостережень та педагогічного експерименту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://3w.ldufk.edu.ua/files/kafedry/tmfv/metody_nauk_dos_fv/fzn/lek/2.pdf

49. Організація і проведення педагогічних спостережень та педагогічного експерименту. URL: http://3w.ldufk.edu.ua/files/kafedry/tmfv/metody_nauk_dos_fv/fzn/lek/2.pdf (дата звернення 19.09.2020).

50. Організація і проведення педагогічних спостережень та педагогічного експерименту [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/5077/1/%D0%9B%20-%20203.pdf>. (дата звернення 19.09.2020).

51. Освітні технології : навч.-метод. посіб / за заг. ред. О. М. Пехоти. – К. : АСК, 2001. – 256 с.

52. Павлишина Н.Б. Аналіз сучасного стану застосування інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх соціальних працівників// Інформаційні технології і засоби навчання. – т. 46. - № 2, 2015. – С. 64-70.

53. Парфілова С.Л. Психолого-педагогічні підходи до проблеми навчальної мотивації молодших школярів/ С.Л. Парфілова, О.С. Лисенко// Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. – 2014. – №9. – С. 43-48.

54. Педагогічний експеримент [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://iwiki.com.ua/pedagogchniy_eksperiment.

55.Перспективні освітні технології : науково-методичний посібник/ За ред. Т. С. Сазоненко. – К. : Гопак, 2000. – 560 с.

56.Портал української мови «Словник» [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. –Режим доступу: <https://slovnuk.ua/index.php> – Назва з екрана.

57.Прокопенко І. Ф. Педагогічні технології : навч. посібник/ І.Ф. Прокопенко, В.І. Євдокімов. – Харків : Колегіум, 2005. – 224 с.

58.Пшенічка П. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів / Пшенічка П., Мельничук. - Чернівці: Букрек, 2015. — 220 с.

59.Семиченко В. А. Проблемы мотивации поведения и деятельности человека. Модульный курс психологии. Модуль «Направленность» / В. А. Семиченко. – К. : Миллениум, 2004. – 521 с.

60.Серова С. О. Шлях у світ наукових технологій / С. О. Серова, Н. В. Фоміна // Управління школою. — 2006. — № 3. — С. 27—29.

61.Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. – 2010.- 168 с.

62.Сиротюк В. Фізика : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ В. Д. Сиротюк. — Київ: Генеза, 2015. — 240 с.

63.Сиротюк В. Фізика: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ Сиротюк В., Мирошніченко Ю. – Київ: Генеза, 2016. — 242 с.

64.Сиротюк В.Д. Фізика для 10 класу закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.)/ В.Д. Сиротюк. – К.: Генеза, 2018. – 256 с.

65.Співаковський О.В. Про вплив інформаційних технологій на технології освіти/ О.В. Співаковський// Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Вип. 4. – 2001. – С. 3-11.

66.Спірін О.М. «Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих

компетентностей вчителя інформатики», Інформаційні технології і засоби навчання, № 5(13), 2009.

67.Ставицька І.В. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті. [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://confesp.fl.kpi.ua/node/1103>.

68.Сучасний тлумачний словник української мови: 100 000 слів / за ред. В. В. Дубічинського. – Харків : Школа, 2009. – 278 с.

69.Теоретико-методологічні засади інформатизації освіти та практична реалізація інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері України : монографія / В. Ю. Биков, О. Ю. Буров, А. М. Гуржій, М. І. Жалдак, М. П. Лещенко, С. Г. Литвинова, В. І. Луговий, В. В. Олійник, О. М. Спірін, М. П. Шишкіна / наук. ред. В. Ю. Биков, С. Г. Литвинова, В. І. Луговий. Київ: Компринт, 2019. – 214 с.

70.Фізика : підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів/ [В.Г. Бар'яхтар, С.О. Довгий, Ф.Я. Божинова]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. – Харків: вид-во «Ранок», 2015. — 268 с. : іл., фот.

71.Фізика 10-11. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту, профільний рівень)/ авторський колектив під керівництвом Локтева В.М. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

72.Фізика і астрономія. Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень)/ авторський колектив під керівництвом Ляшенка О.І. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.

73.Фізика: підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл./ Пістун П.Ф., Добровольський В.В. – Тернопіль: навчальна книга – Богдан, 2015. – 216 с.

74. Фоміних Н.Ю. Сутність поняття «інформаційно-комунікаційні технології» та їх значення на сучасному етапі модернізації освіти.

[Електроний ресурс]. Режим доступу: http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9084/1/ped905_77.pdf.

75.Чуча О.А. Віртуальні екскурсії на уроках української літератури як засіб розвитку загальнокультурної компетентності учнів/ О. Чуча// таврійський вісник освіти. – 2016. – № 2. С. 220-227.

76.Шарко В.Д. Методика проведення навчальної практики з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [навчально-методичний посібник для вчителів та студентів денної, заочної та екстернатної форм навчання напрямку підготовки 6.040203 фізика*]/ В.Д. Шарко, Н.О. Єрмакова. – Херсон: Видавець ПП Грінь Д.С., 2011. – 231 с.

77.Шарко В.Д. Методологічні засади сучасного уроку : Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти. – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2009. - 120 с.

78.Шарко В.Д. Підготовка вчителя до розвитку пізнавальної активності учнів засобами віртуального фізичного експерименту як методична проблема/ Шарко В. Д.// Інформаційні технології в освіті. – 2013. – С. 34–41.

79.Шарко В.Д. Розвиток мислення учнів у процесі навчання: Методичний посібник для вчителів, працівників методичних служб, викладачів ВНЗ і студентів.- К., Спб Богданова, 2007.-132 с.

80.Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект/ Шарко В.Д. – К: ПД Богданова АМ, 2007. – 220 с.

81.Шатохіна І.Ю. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі / І. Ю. Шахіна // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. - 2013. - Вип. 36. - С. 479-484.

82.Шут М. Фізика [Текст]: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл./ М. І. Шут, М. Т. Мартинюк, Л. Ю. Благодаренко. - Київ ; Ірпінь : Перун, 2015. - 256 с. : іл., табл.

83.Ярош С.И. Трудовое обучение: современная специфика / С.И. Ярош // Школьный учитель. – 2001. – № 11. – С. 21 – 23.

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета для вчителів -

https://docs.google.com/forms/d/1mdZq6WwudXg8Xt_7CZN8YFDpcPtDiXMm2eQcs-dHNeU/edit

Анкета для вчителів
Шановний вчителю! Дайте будь-ласка відповідь на поставлені питання.

1. Чи використовуєте Ви можливості мережі Internet під час організації освітнього процесу з фізики? *

так

ні

2. Які саме додатки Ви використовуєте? *

Google-форми

YouTube-каналы

віртуальні музеї

Други...

3. Чи доцільно використовувати віртуальні музеї в освітньому процесі з фізики? *

так

ні

4. Якщо Ви використовуєте віртуальні музеї у своїй професійній діяльності, то вкажіть які саме? *

ФізикУм

Експериментум

Space Center Houston

National Museum of Natural

NEMO Science Museum

Політех

Science Museum London

Други...

5. З якою метою доцільно використовувати віртуальні музеї під час викладання фізики? *

поглиблення знань школярів з фізики

підвищення рівня навчальної мотивації учнів до вивчення фізики

ознайомлення школярів із законами фізики та історією науки

демонстрація зв'язку фізики та життя

як способу демонстрації деяких фізичних явищ

Додаток Б

Анкета по виявленню рівня навчальної мотивації (за Н. Г. Лускановою)

1. Чи подобається тобі в школі?
 - Не дуже;
 - подобається;
 - не подобається.
2. Зранку, коли ти прокидаєшся, то завжди охоче йдеш до школи чи часто хочеш залишитися вдома?
 - Частіше хочу залишитися вдома;
 - по-різному;
 - іду охоче.
3. Якби вчитель повідомив, що завтра до школи не обов'язково приходити всім учням, що за бажанням можна залишитися вдома, ти пішов би до школи чи залишився б удома?
 - Не знаю;
 - залишився б удома;
 - пішов би до школи.
4. Чи подобається тобі, коли у вас скасовують які-небудь уроки?
 - Не подобається;
 - по-різному;
 - подобається.
5. Чи хотів би ти, щоб не задавали домашніх завдань?
 - Хотів би;
 - не хотів би;
 - не знаю.
6. Чи хотів би ти, щоб у школі залишилися одні перерви?
 - Не знаю;
 - не хотів би;
 - хотів би.
7. Чи часто ти розповідаєш батькам про школу?
 - Часто;
 - іноді;
 - не розповідаю.
8. Чи хотів би ти мати менш суворого вчителя?
 - Напевно не знаю;
 - хотів би;
 - не хотів би.
9. Чи багато у тебе в класі друзів?
 - Мало;
 - багато;
 - немає друзів.
10. Чи подобаються тобі твої однокласники?
 - Подобаються;

- не дуже;
- не подобаються.

Перший рівень. 25—30 балів — високий рівень шкільної мотивації, навчальної активності.

Такі діти мають пізнавальний мотив, прагнуть найуспішніше виконувати вимоги, що висуває школа. Учні чітко дотримуються всіх указівок учителя, сумлінні й відповідальні, засмучуються через незадовільні оцінки. У малюнках на шкільну тематику вони зображують учителя біля дошки, процес уроку, навчальний матеріал та ін.

Другий рівень. 20—24 бали — гарна шкільна мотивація. Подібні показники має більшість учнів початкових класів, які успішно можуть упоратися з навчальною діяльністю. У малюнках на шкільну тематику вони також зображують навчальні ситуації, а відповідаючи на запитання, виявляють меншу залежність від суворих вимог і норм. Подібний рівень мотивації є середньою нормою.

Третій рівень. 15—19 балів — позитивне ставлення до школи, але школа цікавить таких дітей здебільшого позаурочною діяльністю. Такі діти досить добре почуваються в школі, однак відвідують її переважно заради спілкування з друзями та вчителями. Їм подобається почуватися учнями, мати гарний портфель (рюкзак), ручки, зошити. Пізнавальні мотиви в таких дітей сформовані меншою мірою, тому навчальний процес їх цікавить недостатньо.

У малюнках на шкільну тематику такі учні зображують зазвичай не навчальні, а позаурочні ситуації.

Четвертий рівень. 10—14 балів — низька шкільна мотивація. Ці діти відвідують школу неохоче, пропускають заняття. На уроках часто займаються сторонніми справами, граються, бешкетують. Зазнають серйозних труднощів у навчальній діяльності. Нестійко адаптуються до школи. У малюнках на шкільну тематику такі діти зображують ігрові сюжети, хоча побічно пов'язують їх зі школою.

П'ятий рівень. Менше ніж 10 балів — негативне ставлення до школи, шкільна дезадаптація.

Такі діти зазнають серйозних труднощів у навчанні: вони не здатні впоратися з навчальною діяльністю, мають проблеми у спілкуванні з однокласниками, у взаєминах з учителем. Вони досить часто сприймають школу як вороже середовище, перебування в якому є для них нестерпним. Маленькі діти (5—6 років) часто плачуть, просяться додому. Також такі учні можуть поводитися агресивно, відмовлятися від виконання завдань, дотримання певних норм і правил. Часто такі школярі страждають на нервово-психічні порушення. Малюнки таких дітей зазвичай не відповідають запропонованій шкільній тематиці, а відбивають індивідуальні пристрасті дитини.

Додаток В