

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра фізики та методики її навчання

ІНТЕРАКТИВНИЙ МУЗЕЙ НАУКИ
ЯК ОСЕРЕДОК STEM-ОСВІТИ З ФІЗИКИ

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр

Виконала студентка 4 курсу, групи 15-411 групи
Спеціальності:
014.08 Середня освіта (фізика)
Сосевич Олена

Керівник
Кандидат педагогічних наук, доцент
Гончаренко Тетяна Леонідівна

Рецензент
Кандидат педагогічних наук, доцент
Кнорр Надія Валеріївна

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО МУЗЕЮ НАУКИ ЯК ОСЕРЕДКУ STEM-ОСВІТИ	6
1.1 Концептуальні основи STEM-освіти.....	6
1.2 Інтерактивний музей науки та його освітній потенціал.....	9
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО МУЗЕЮ НАУКИ ЯК ОСЕРЕДКУ STEM-ОСВІТИ	14
2.1 Аналіз досвіду роботи інтерактивних музеїв в Україні та світі...14	
2.2 Методичні рекомендації щодо використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін.....	21
2.3 Організація та результати педагогічного експерименту.....	35
ВИСНОВКИ	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	40
ДОДАТКИ	46
ДОДАТОК А	46
ДОДАТОК В	49
ДОДАТОК С	50
ДОДАТОК D	51
ДОДАТОК Е	52

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Інформатизація та технологізація суспільства вимагає підготовки висококваліфікованих фахівців інженерних спеціальностей, здатних розв'язувати складні задачі, що передбачає наявність потужної фундаментальної природничо-математичної освіти. З кожним роком на ринку праці зростає попит на таких фахівців. Проте, кількість дітей, що спланують здавати ЗНО з дисциплін природничо-математичного напрямку та пов'язати своє майбутнє професійне життя з інженерними спеціальностями зменшується. Розв'язанню означеної проблеми сприяє впровадження на всіх освітніх рівнях формальної та неформальної освіти STEM-освіти, якій сьогодні приділяється велика увага як в Україні, так і в світі. Одним із шляхів зацікавлення учнів дисциплінами природничо-математичного циклу є створення інтерактивного середовища, де дітям надається можливість активно пізнавати світ, розвивати творчі здібності, дослідницькі уміння, критичне мислення, а головне, отримувати позитивні емоції від опанування таких складних природничо-математичних дисциплін. Аналіз світового та вітчизняного досвіду дозволив виділити в якості такого інтерактивного середовища вивчення природничо-математичних дисциплін у неформальній освіті «інтерактивні природничі освітньо-наукові центри» та «музеї природничих напрямів, зокрема музеї фізики та науки» [1].

Проблемі реалізації STEM-освіти присвячені роботи таких науковців, як Н.Валько, Т. Гончаренко, С. Горбенко, Н. Кушнір, О. Лозова, С. Меньяйлов, І.Сліпухіна, В. Шарко та ін. Особливостям організації інтерактивних екскурсій присвячені роботи Н. Белоусова, К. Верес, Т. Гордієнко, Л. Серєда та ін.. Аналіз музеїв та центрів науки висвітлено в роботах Г. Лошак, О. Караманова, В.Рєвякіна, М. Рутинського, О. Стецюк, Г. Черкасова та ін. Проте незважаючи на надбання вчених методичні

рекомендації використання інтерактивних музеїв науки як осередку STEM– освіти розглянуті недостатньо.

Вищезазначене сприяло вибору теми дослідження «Інтерактивний музей науки як осередок STEM– освіти» та визначенню його мети та завдань.

Мета роботи полягає у розкритті можливостей використання інтерактивного музею як осередку STEM-освіти, зокрема у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін.

Відповідно до мети дослідження необхідно розв’язати такі завдання:

- проаналізувати стан досліджуваної проблеми в літературі, нормативних документах та практиці STEM-освіти, з’ясувати сутність основних понять дослідження;
- проаналізувати досвід діяльності інтерактивних музеїв науки щодо можливостей реалізації STEM-освіти та досвід Херсонського державного університету зі створення експонатів інтерактивного музею науки;
- розробити методичні рекомендації щодо використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін та здійснити їх впровадження у освітній процес.

Об’єктом нашого дослідження обрано освітній процес у інтерактивному музеї науки.

Предмет дослідження інтерактивний музей як осередок STEM-освіти.

Методи дослідження: *теоретичні* (аналіз науково-методичної літератури, нормативних документів, Інтернет-джерел, з метою визначення основних понять дослідження, синтез, порівняння, узагальнення опрацьованих матеріалів з метою розробки власних методичних рекомендацій використання можливостей інтерактивного музею у

формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін); *емпіричні* (бесіди з учителями, школярами, анкетування).

Наукова новизна полягає у тому, що вперше у межах наукового студентського дослідження розроблено методичні рекомендації використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін;

удосконалено інтерактивні методи і прийоми роботи з учнями в умовах музею науки спрямовані на формування та розвиток інтересу до STEM-дисциплін.

Практичне значення дослідження полягає у тому, що результати роботи можуть бути використані вчителями фізики та студентами під час роботи в школі, організації екскурсій до музеїв науки та створенні власних музеїв на території закладів освіти.

Апробація результатів дослідження проводилась на базі Херсонського академічного ліцею імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті та під час першого етапу Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт. Результати дослідження доповідались на секційному засіданні Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичних дисциплін у закладах освіти» (Херсон, 2020).

Публікації. За результатами дослідження подано на друк статтю «Інтерактивний музей як осередок STEM-освіти».

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків.

Розділ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО МУЗЕЮ НАУКИ ЯК ОСЕРЕДКУ STEM-ОСВІТИ

1.1 Концептуальні основи STEM-освіти.

Процеси технологізації та інформатизації сучасного суспільства, бурхливий розвиток робототехніки та нанотехнологій, впливають на всі сфери діяльності людини, змінюють суспільні потреби та орієнтири. Все це знаходить відображення в сучасних вимогах до системи освіти, зокрема змінює підходи до визначення освітніх векторів.

Аналіз нормативної бази, що регламентує освітню діяльність в Україні, дозволяє визначити, що:

- STEM-освіта здійснюється відповідно до законів України «Про освіту»,

- «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність», Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», Методичних рекомендацій до запровадження STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти та ін. [2];

- «Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)», реалізація якої передбачена до 2027 року визначає, що «природничо-математична освіта (STEM-освіта) – цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для

розв'язання практичних проблем для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності» [3].

Аналіз науково-методичної літератури [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16] засвідчив, що:

- реалізації та впровадженню основних засад STEM-освіти присвячені роботи вітчизняних (А.Волков, Н.Валько, Т.Гончаренко, С.Горбенко, Н.Кушнір, О.Лозова, С.Меняйлов, С.Подлесний, Ж.Рудницька, І.Сліпухіна, О.Тарасов та ін.) та іноземних (Дж.Лукас, Т.Манн, К.Нейтзі, У.Холл, Дж.Якман, та ін..) вчених;

- STEM-освіта – один із пріоритетних напрямів модернізації освіти як в Україні, так і в світі, що охоплює природничі науки (S – Science), технології (T – Technology), технічну творчість (E – Engineering) та математику (M – Mathematics) [3, 4, 6, 7, 8];

- STEM-освіта – низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [4];

- STEM-освіта в Україні здійснюється в умовах інтеграції формальної, неформальної, інформальної освіти [3], зокрема шляхами реалізації STEM-освіти є:

- у формальній освіті – використання міжпредметних/міждисциплінарних зав'язків при викладанні дисциплін природничо-математичного циклу, проведення інтегрованих уроків, залучення учнів до виконання міжпредметних проєктів [3, 6, 14];

- у неформальній та інформальній освіті – створення STEM-центрів/лабораторій, освітніх STEM-коаліцій, STEM-амбасад, STEM-шкіл, віртуальних STEM-центрів, при цьому можливо використовувати різного роду освітні заходи, методичні прийоми та педагогічні технології, зокрема

STEM-змагання (інтерактивні квести, конкурси, змагання з робототехніки), STEM-екскурсії, STEM- фестивалі тощо [3, 6, 7, 8, 14], в тому числі шляхом «змішаного навчання» під час карантинних заходів (пов'язаних з Covid-19), що може бути забезпечене шляхом поєднання традиційних і дистанційних форм освіти;

- впровадження STEM-освіти, серед інших, сприяє формуванню: навички розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей, когнітивної гнучкості, готовності до свідомого вибору професії, цілісного наукового світогляду, технологічної, природничо-математичної компетентностей; навички оволодіння засобами пізнавальної, дослідної та практичної діяльності; формування умінь практичного і творчого застосування здобутих знань [3], формування дослідницької компетентності, сприяння кращій соціалізації особистості [14] тощо;

- реалізація STEM-освіти вимагає від учнів значних когнітивних здібностей, критичного та творчого мислення, вміння працювати в команді і самостійно;

- забезпечення ефективної STEM-освіти неможливе без розробки відповідного навчально-методичного забезпечення та підготовки фахівців до його впровадження [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Інститутом модернізації змісту освіти України (ІМЗОУ) проводиться плідна робота щодо популяризації і впровадження STEM-освіти в освітній простір. Зокрема, на сайті ІМЗОУ можна ознайомитись з нормативно-правовим забезпеченням STEM-освіти, конкурсами, турнірами, заходами, зокрема інформаційними, Програмами STEM, навчально-методичними матеріалами для педагогічних працівників, новинами Всеукраїнського віртуального наукового STEM-центру та інше [4].

У «Методичних рекомендаціях щодо розвитку STEM-освіти в

зкладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році» [4] наголошується на необхідності створення STEM-простору, який визначено як «система впливів і умов, спрямованих на розвиток системного, критичного та творчого мислення, предметну інтеграцію, проєктно-дослідницьку та інженерно-технічну діяльність, розвиток навичок самоосвіти, профорієнтацію на STEM-професії». Звертається увагу на те, що «створення STEM-простору потребує не тільки сучасного обладнання, використання ІТ-технологій, але й вимагає змін в організації освітнього процесу».

Термін «осередок» в українській мові вживається у декількох значеннях – «місце зосередження чого-небудь; центр», «основа, з якої розвивається, виростає, поширюється що-небудь», «середовище» тощо (Словник української мови) [17].

Таким чином осередком STEM-освіти можна вважати «STEM-простір», який може бути реалізований шляхом створення інтерактивного музею науки, освітній потенціал якого розглянуто в п.1.2.

Отже, STEM-освіта сьогодні є пріоритетним напрямом освіти в Україні і світі, спрямована на модернізацію природничо-математичної освіти, здійснюється в умовах інтеграції всіх видів освіти (формальної, неформальної, інформальної), спрямована на підсилення природничо-наукової, технічної, технологічної та математичної компонентів освіти молоді, до STEM-дисциплін можна віднести фізику, хімію, біологію, математику, інформатику. Одним з осередків STEM-освіти може бути інтерактивний музей науки.

1.2. Інтерактивний музей науки та його освітній потенціал

Як зазначалось в п.1.1 реалізація STEM-освіти передбачає створення відповідного STEM-простору, що може бути забезпечене створенням інтерактивних природничих освітньо-наукових центрів або інтерактивних

музеїв науки. Такі центри сьогодні набувають поширення в світі.

У Вікіпедії наведено таке визначення поняття Музей «(від дав.-гр. τὸ Μουσεῖον – «дім Муз») – культурно-освітній та науково-дослідний заклад, призначений для вивчення, збереження та використання пам'яток природи, матеріальної і духовної культури, прилучення громадян до надбань національної і світової історико-культурної спадщини» [32].

Аналіз Інтернет-джерел [16, 18, 32, 33] дозволяє визначити, що сьогодні існує багато типологій музеїв за різними критеріями. Серед них, типології за профілем, за родом діяльності, формою власності, тощо. За категоріями відвідувачів виділяють три типи музеїв:

- науково-освітні або публічні – призначені для великої кількості гостей;
- науково-дослідні, або академічні – створюються при академіях, науково-дослідних інститутах, лабораторіях, мають вузькоспеціалізований характер, призначені для спеціалістів;
- навчальні – призначенні для учнів та студентів, створюються у закладах загальної середньої освіти або закладах вищої освіти з освітньою метою.

Також музеї поділяються на: історичні, краєзнавчі, художні, музеї науки, природознавчі та інші [32, 33].

«Інтерактив» від англ «inter» – взаємний і «act» – дія, тобто такий, що здатний до взаємодії, діалогу. «Інтерактивними називають спеціальні способи та механізми, які забезпечують неперервні діалогові взаємодії між людьми» [16, с.38], метою яких є перетворення узагальненої інформації на особистісні знання. Інтерактивність є основним принципом музейної педагогіки спрямованої на створення ефективного освітнього середовища [35, 34].

Аналіз науково-методичної літератури [29, 33, 34, 35] дозволяє

визначити, що:

- музеї науки – «музеї, присвячені демонстрації наукових відкриттів, досягнень, експериментів і популяризації науки... Багато сучасних музеїв науки включають демонстрацію технічних досягнень, і, таким чином, є науково-технічними музеями.» [36];

- інтерактивний музей науки – це освітній центр, де важкі задачі, довгі формули розглядаються під іншим кутом, що викликає подив та може захоплювати. Інтерактивність експозицій полягає в тому, що відвідувачі власноруч можуть поринути в світ наукових відкриттів, доторкнутись до експонатів, самостійно експериментувати, спілкуватись у пошуку істини, досліджувати явища природи;

- інтерактивний музей є унікальним освітнім засобом щодо навчання учнів STEM-дисциплін (дисциплін природничо-математичного циклу). Отриманні в музеї враження сприяють виконанню освітніх та виховних завдань [29];

- основна мета інтерактивного музею показати учням, студентам і їх батькам, що наука дійсно може бути цікавою, одночасно стимулюючи їх пізнавальну активність та інтерес;

- головна особливість музею полягає в тому, що дозволяє опанувати у нетрадиційний спосіб велику кількість захопливих наукових (зокрема з фізики) історій, фактів, створюючи відчуття занурення у науку, що викликає інтерес до науки. Основний акцент робиться на безпосередній пошуково-пізнавальній діяльності, допитливості, учні задають собі питання – а чому саме так?;

- в інтерактивному музеї науки головним є відвідувач, а саме: його досвід, враження, його емоції, захоплення, які він отримує під час відвідування музею;

- інтерактивний музей відповідає методологічним підходам –

компетентнісному, особистісно-орієнтованому, діяльнісному, загальнонавчаними в якості основних.

Таким чином простір наукового музею спрямований на розв'язування проблеми втрати або зниження інтересу учнів до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу та до науки в цілому.

Аналіз літератури [29, 33, 35] дозволяє констатувати, що STEM-освіта є унікальним явищем та знахідкою для музейних педагогів, вчителів і викладачів. STEM-освіта передбачає впровадження заходів, що дозволяють фокусуватись на розвитку більш якісного рівня мислення шляхом інтеграції вивчення різних дисциплін. В усьому світі спостерігається впровадження STEM-освіти в музейний простір, що сприяє розвитку в учнів інтегрованого мислення, формуванню компетентності дослідника, застосуванню креативного мислення до вирішення поставлених задач. Однією з особливостей реалізації STEM-освіти в музейному просторі є особлива конструкція музейних навчальних занять, які передбачають зосередження уваги не навколо вчителя, а на вирішенні практичного завдання або проблеми шляхом спроб і помилок, участі у проектній діяльності для формування відповідних професійних компетенцій [32, 33, 34, 35].

Відповідно до цілей впровадження STEM-освіти, одним з яких є залучення учнів до проведення досліджень та розробки інноваційних рішень, заняття в інтерактивному музеї науки можуть передбачити створення креативного ігрового простору, віртуальної реальності, що не лише покращує навчальну програму з природничо-математичних дисциплін, а й розкриває знання відвідувачів. Це сприяє розвитку креативного та варіативного мислення учнів, знайомству з новими інформаційно-комунікаційними технологіями. У такому сенсі музейний простір вирізняється багатofункціональністю розташуванням тематичних

експозицій з певної галузі знань (наприклад фізика, робототехніка, космос тощо), зручністю та інтерактивністю [32, 33, 34, 35].

Одним із видів діяльності, до якої доцільно залучати учнів у процесі навчання учнів природничих дисциплін є навчальні екскурсії. Кількість екскурсій та час їх проведення визначаються вчителем та погоджуються адміністрацією освітнього закладу. Методика організації та проведення навчальних екскурсій з природничих дисциплін знайшла відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких О. Барановська, Н. Єрмакова (Гай), В. Шарко, В. Кочан, І. Прус та інші. Оскільки основною метою навчальної екскурсії є підсилення практичної спрямованості навчання усіх природничих дисциплін (у тому числі й фізики), місцем проведення навчальної екскурсії можуть бути технічні та природні об'єкти, а також музеї. Як зазначено у [31] музеї поділяють на три типи: науково-освітні масові (публічні), науково-дослідні (академічні), навчальні. Поширені сьогодні інтерактивні музеї можна віднести до навчальних, оскільки основним завданням зазначеного виду музеїв є зацікавлення учнів різного шкільного віку наукою, переконання їх у практичній значущості наукового знання, у формі гри залучення до вивчення явищ природи.

Узагальнюючи вищенаведене можна стверджувати, що інтерактивні музеї науки сьогодні активно розвиваються, є унікальним освітнім засобом навчання учнів STEM-дисциплін; залучення учнів до екскурсій та занять в інтерактивних музеях науки сприяє розв'язанню проблеми втрати інтересу учнів до дисциплін природничо-математичного циклу, дозволяють будувати індивідуальну освітньої траєкторію учнів.

Розділ 2

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО МУЗЕЮ НАУКИ ЯК ОСЕРЕДКУ STEM ОСВІТИ

2.1 Аналіз діючих наукових музеїв в Україні в світі.

На сьогодні у світі існують чимало сучасних інтерактивних природничих центрів і музеїв, які пов'язані з науковою та освітньою діяльністю. В Херсонському державному університеті протягом останніх років ведеться робота зі створення інтерактивного музею науки, зокрема з розробки власної концепції музею, створення приладів, впровадження розроблених приладів у освітню, дослідницьку, профорієнтаційну і популяризаційну діяльність. До цієї роботи залучені співробітники кафедри фізики та методики її навчання, а також здобувачі вищої освіти. У своїй кваліфікаційній роботі К. Січкарюк провів аналіз різних інтерактивних музеїв і згрупував їх за такими категоріями: краєзнавчі/історичні, художні, музеї науки. Оскільки нас цікавлять музеї, які відносяться до наукових, нами був проведений аналіз деяких найвідоміших інтерактивних наукових музеїв світу та України.

Національний музей науки і технологій Леонардо да Вінчі (Мілан, Італія) [19].



Рисунок 2.1 – Фото Національного музею науки і технологій

Леонардо да Вінчі

Музей да Вінчі - найбільший музей науки в Італії, в якому зберігається понад 16 тисяч експонатів, присвяченні історії розвитку світової науки та техніки. Унікальний цей музей є тому, що у ньому містяться креслення та рисунки геніального винахідника, майстра скульптури та живопису. Тут містяться виконані за його ескізами моделі, які випереджали за часом.

У музейному комплексі Леонардо да Вінчі представлені сучасні досягнення науково-дослідницьких робіт – підводні човни, потяги, літаки, фрагменти трансатлантичного лайнеру та багато іншого. Загальна площа музею складає 50 000 м², кількість музейних експонатів складає 16,7 тисяч, бібліотека налічує 45 тисяч томів, а фото- та аудіо матеріали близько 50 тисяч екземплярів (рис. 2.1) [19].

Музей науки (Лондон, Великобританія) [20].

Музей науки у Лондоні зібрав значну колекцію різноманітних винаходів та експонатів, з чималою кількістю яких можна працювати. Музей містить 12 галерей, зокрема: галерея медицини, математики, технології, польотів та космічних досліджень, «таємниче життя будинку» та інші. Третій поверх комплексу містить Wonderland – це галерея, у якій можна побачити дію реальних наукових явищ. Даний зал складається з 7 секцій і містить понад 50 експонатів. Зазначимо, що музей також містить мультимедійний зал (рис. 2.2) [20].



Рисунок 2.2 – Фото музею науки у Лондоні

Центр науки «Коперник» (Варшава, Польща) [21].

Центр науки «Коперник» у Варшаві – центр науки, цілями якого є популяризація наукових комунікацій. Відвідувачі можуть дізнатися про закони природи через експерименти на інтерактивних виставках. Названий на честь Миколи Коперника – видатного польського вченого. У центрі «Коперник» є 7 постійних тематичних виставок, деякі з яких є особливо популярними серед відвідувачів різного віку. Тут можна провести час не тільки цікаво і пізнавально, але і вельми весело. Наочні приклади різних механічних рішень, не залишають байдужим нікого. (рис. 2.3) [21].



Рисунок 2.3 – Фото центру науки «Коперник»

Науковий центр Technorama (Винтертур, Швейцарія) [22].

Науковий центр «Technorama» - це сучасний технічний музей та експлораторіум, загальна площа якого складає 6500 м² і містить понад 500

експериментальних стійок, за допомогою яких можна не тільки відтворити цікаві фізичні явища, а й самостійно вивчати їх. Музей містить різні сектори. Шість лабораторій з природничих дисциплін (фізика, хімія, біології) проводять різноманітні майстер-класи для відвідувачів. Технорама використовують як наочний позакласний заклад освіти, у який учні приводять паралельно із шкільним процесом (рис. 2.4) [22].



Рисунок 2.4 – Фото наукового центру «Technorama»
Технічний музей (Відень, Австрія) [23].

В цьому музеї представлена велика колекція різних винаходів в області техніки. Загальна площа музею становить 22 000 м² і містить чимало експонатів та рішень інженерної думки. На першому поверсі музею представлені важкі машини, серед яких турбіни електростанцій, локомотиви, автомобілі. При цьому у корпусі електровоза є вікна, через які можна побачити роботу його основних частин. Під стелею розміщені вертольоти, автожири, дельтаплани та планер Лілієнталя. На стінах музею розміщені велосипеди, а у залі побутової техніки представлена еволюція звичних для усіх приладів: газових плит, холодильників, пральних машин та пилесмоків (рис. 2.5) [23].



Рисунок 2.5 – Фото технічного музею

Як видно, у всьому світі створюються сучасні осередки науки – інтерактивні музеї науки. Такі тенденції також реалізуються і на території України. Розглянемо найбільш відомі осередки науки – інтерактивні музеї науки в Україні.

Музей науки і техніки «Експериментанімум» (Київ) [24].

Музей «Експериментанімум» представляє собою навчально-розважальний центр. Експозиція музею налічує понад 300 експонатів з різних розділів фізики: механіка, оптика, електрика, магнетизм, акустика. Окрім фізики, у музеї представлені експозиції й інших наукових галузей. Зокрема експозиція з анатомії дозволить унаочнити та урізноманітнити вивчення будови людського тіла. Серед інших цікавих експонатів музею представлені таємниці води, різноманітні ілюзії та головоломки, дзеркальний та лазерний лабіринти, акустична кімната та ін.

Необхідно зазначити, що всі експонати відвідувачі можуть детально вивчити та самостійно провести досліди (рис. 2.6) [24].



Рисунок 2.6 – Фото музею науки і техніки «Експериментанімум»

Музей цікавої науки (Одеса) [25].

Одеський інтерактивний музей науки містить декілька локацій, які переходять одна в одну (чіткої межі між ними немає). Кожна локація містить експонати, які пояснюють закони фізики, хімії, астрономії, математики та інших природничих наук. Наприклад, кімната акустики дає можливість вивчати звук за допомогою прозорого піаніно, ударної установки та лазерної арфи; локація фізики дозволить вивчити склад білого кольору, проходження струму в різних речовинах, магнітні властивості речовин; на території інженерної локації можна побудувати



міст без жодного цвяху. (рис. 2.7)

[25].

Рисунок 2.7 – Фото музею цікавої науки

Інтерактивний музей науки (Вінниця) [26].

Один із найбільших «прикладних» музеїв України загальною площею 1000 м². У ньому зберігається понад 150 експонатів, які надають можливість вивчити окремі галузі науки. Більшість експонатів демонструють основні закони фізики (механіки, оптики, електрики, гідродинаміки, акустики), біології та анатомії. Серед цікавих експонатів музею можна виділити такі: кімната Еймса з оптичними ілюзіями, перископ та калейдоскоп, модель підйомного крану, куток головоломки, будова людського вуха та ока та інші. Особливої уваги заслуговує кімната

оптики, у якій можна наочно побачити дію законів геометричної та хвильової оптики, люмінесценції та голографії. Акустична кімната надасть можливість вивчити принцип дії музичних інструментів та дослідити звукові явища (рис. 2.8) [26].



Рисунок 2.8 – Фото інтерактивного музею

Інтерактивний музей цікавої науки та техніки «Еврика» (Львів) [27].

Основне завдання інтерактивного музею це захопити та зацікавити відвідувачів світом науки, стимулювати їх до здобуття нових знань та пошуку відповідей на питання. Музей має інтерактивні експонати, які охоплюють різні галузі науки: фізика, хімія, біологія, географія, математика та інші; експериментаніум надасть можливість самостійно провести науковий дослід, перевірити власні гіпотези; планетарій дозволить помандрувати не тільки Сонячною системою, а й Всесвітом, дізнатися про різні космічні об'єкти; локація «віртуальна реальність» дає можливість побачити динозаврів або іншу планету; працівники лекторію для зацікавлених наукою проводять лекції (рис. 2.9) [27].



Рисунок 2.8 – Фото інтерактивного музею цікавої науки та техніки
«Еврика»

Музей науки на ВДНГ (Київ) [28].

«Музей науки» - це освітній проект Малої академії наук України. За словами засновників, основною метою проекту є демонстрація зв'язку формул та законів природничих наук із повсякденним життям. Музей має 120 інтерактивних експонатів, частина з яких були виготовлені командами з Канади, Польщі, Швеції, Великобританії та України. Цікаві експонати музею науки дозволяють роздивитися у мікроскоп клітини, знайти густину речовини тіл, дослідити магнітні властивості тіл, запустити блискавку в котушці Тесла та інше. Найбільшим інтерактивним експонатом є скляна стеля, яка змінює колір, коли відвідувачі вводять на планшетах правильні відповіді на питання зі сфери науки. Окрема локація музею присвячена українським вченим та дослідникам (рис. 2.9) [28].



Рисунок 2.9 – Фото музею науки на ВДНГ

Узагальнюючи проведений аналіз інтерактивних музеїв можна стверджувати, що музеї мають широкий спектр діяльності: популяризація наукових знань, демонстрація різних природних явищ та роботи пристроїв/приладів, надають можливість побачити техніку зсередини. Залучення школярів до роботи з експонатами інтерактивного музею надасть вчителю можливість зацікавити учнів своїм предметом, поглибити знання та урізноманітнити освітній процес.

2.2 Методичні рекомендації щодо використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін.

Фізика є фундаментальною наукою, курс фізики є базовим у системі загальної середньої освіти, проте кількість учнів, що проявляють інтерес до нього невелика. Сьогодні існує тенденція втрати інтересу до дисциплін природничо-математичного циклу взагалі, та фізики зокрема, що призводить до зниження якості природничо-математичної освіти. Тому перед освітньою спільнотою постає завдання щодо поліпшення змісту, форм і методів навчання фізики, її популяризації, формування та розвитку інтересу учнів до науки в цілому. Одним зі шляхів вирішення проблеми, як зазначалось в розділі 1, є залучення учнів до простору інтерактивного музею.

Інтерес – «це емоційний вияв пізнавальних потреб людини, що є дуже важливим для формування різноманітних навичок та інтелекту. Інтерес єдина мотивація, що здатна зробити роботу приємним заняттям протягом певного проміжку часу.» (Вікіпедія) [30]

Загальноприйнятим є, що «пізнавальний інтерес» використовується для позначення інтересу до оволодіння будь-якими новими знаннями, включаючи навчання, основними етапами його є зацікавленість, допитливість, заглибленість, спрямованість.

У своїх дослідженнях Шарко В.Д. [38] виділяє шляхи розвитку пізнавального інтересу учнів до фізики по'язані із зацікавленням змістом матеріалу та видами діяльності учнів [38 с. 83-84]), більшість з яких може бути реалізована в інтерактивному музеї науки (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО ФІЗИКИ

Зацікавлення матеріалу	змістом	Зацікавлення видами діяльності
------------------------	---------	--------------------------------

Історичні та біографічні відомості	Демонстраційний та фронтальний експериментом
Новизна інформації	Лабораторні роботи
Екологічні питання	Складання і розв'язування фізичних задач
Політехнічні аспекти фізичних знань	Комбінування різних форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів
Міжпредметний зміст	Застосування різних технічних засобів навчання
	Виконання проектів різних видів

Проведений у п.1.2, 2.1 аналіз науково-методичної літератури та інтернет-джерел засвідчив, що сучасні інтерактивні музеї науки є унікальним освітнім середовищем та одночасно засобом розвитку інтересу до навчання. Залучення школярів до роботи з експонатами інтерактивного музею надають можливість не тільки зацікавити їх, а й поглибити знання з предмету. Окрім цього інтерактивні музеї надають можливість проводити досліди та експерименти доступними, а процес навчання творчим. Використання таких освітніх ресурсів як інтерактивні музеї, створюють позитивну мотивацію до навчання.

Розглянемо можливості інтерактивного музею з позиції формування у школярів зацікавленості STEM-дисциплінами під час проведення екскурсій та занять.

Ефективність освітньої діяльності в інтерактивному музеї, як будь-якої освітньої діяльності, залежить від обраних технології (форм, методів, засобів та прийомів навчання). Серед яких найбільше досягненню мети нашого дослідження за В. Шарко [37] сприяють такі:

- 1) інтерактивні методи: проблемний, евристичний, дослідницький, кейс- метод;
- 2) засоби: мобільні, інформаційні, наочні;
- 3) технології та прийоми навчання: технологія колективних способів навчання – сприяє мобілізації і актуалізації попереднього досвіду в процесі взаємного спілкування, формуванню адекватної самооцінки, збільшенню асоціативних зв'язків при обговоренні однієї інформації з декількома

учнями, надає можливість виступити в ролі вчителя, дослідника, генератора ідей тощо.; прийоми інтерактивного навчання: «мозковий штурм» (учні висловлюють ідеї, класифікують їх, використовують для подальшого аналізу проблеми), «дебати» (захист протилежних точок зору), «аналіз ситуаційних вправ» (аналіз реальної ситуації, запозиченої з досвіду керівника групи, свідчень очевидців, тощо) [37].

Останні роки на кафедрі фізики та методики її навчання ХДУ відбувається робота над створенням інтерактивного музею, використання вже створених експонатів музею під час проведення профорієнтаційних заходів, екскурсій, квестів тощо для учнів м.Херсона й Херсонської області та навчальних занять для учнів академічного ліцею ім О.В.Мішукова при Херсонському державному університеті. Це дозволяє здобувачам відчувати себе дослідниками, експериментаторами, доторкнутись до науки пояснюючи явища нашого повсякденного життя.

Вивчаючи світовий та український досвід (п.2.1) до структури



приміщення інтерактивного музею ми розбили на зони: (див. рис. 2.10)

Зона 1. «Історія розвитку фізики» включає в себе експонати, що зберіглися з минулого століття, такі як: генератор Тесла, електричний дзвінок, модель телеграфу тощо. Потрапляючи в цю зону учні відразу поринають в історію фізики, можуть спостерігати як з роками вона змінювалась. Прилади, які там знаходяться слугують не тільки як експонати, а й приладами на яких можна виконувати експерименти, щось досліджувати.

Зона 2. «Цікаві досліди і експерименти» – вміщує інтерактивні експонати, які дозволяють здивуватись, поглянути на світ навколо нас очами дослідника та експериментатора, пояснити як звичайні так і складні фізичні явища. Учні зможуть по новому та з інтересом поглянути на те, що раніше було для них складним і не цікавим у навчанні.

Зона 3. «Наукові дослідження» – знайомить учнів з відкриттями сучасної фізики та астрономії, дозволяє залучити учнів до науково-дослідної роботи в межах напрямку МАН, з використанням сучасного обладнання.

Зона 4. «Конструювання приладів на основі мікроелектронної техніки» - зацікавить учнів вивченням основ робототехніки.

Кожна з зон дозволяє не лише продемонструвати наявні прилади, досліди та експерименти, але і залучити учнів до роботи над проектами та презентувати результати роботи за допомогою лепбуків, кластерів, інфографіки, lego конструкторів, відеоекспериментів та 3D моделей.

Весь музей планується побудувати як «розумний дім», що має всі сучасні елементи розумного будинку (датчики освітленості та автоматичне включення світла, датчики температури з автоматичним включенням кондиціонера, датчики диму і пожежна сигналізація, побутові елементи тощо). У музеї можна познайомитись з минулим науки, побачити майстерно сконструйовані прилади, залучитись до гри, яка непомітно

перетворюється в освітній процес та захоплює всіх наукою.

Одночасно, для наочного ознайомлення користувача з інтерактивним музеєм на факультеті ведеться робота на сайтом «Інтерактивний музей науки ХДУ», автором ідеї та структури якого є Т. Гончаренко, до схеми путівника музею входять три взаємопов'язані блоки:

- історія науки - містить історичні відомості щодо розвитку всіх розділів фізики та розвитку астрономії;
 - цікаві досліди та експерименти з фізики – містить опис розроблених саморобних приладів, сучасних та збережених у ХДУ приладів минулого століття;
 - розумний будинок – містить опис роботи над проєктами з конструювання приладів на основі мікроелектронної техніки, опис побутових приладів з «інтернету речей», опис підходів до вивчення фізичних явищ з використанням сучасних комплексів датчиків;
- а також можливість запису на екскурсію або заняття в музеї.

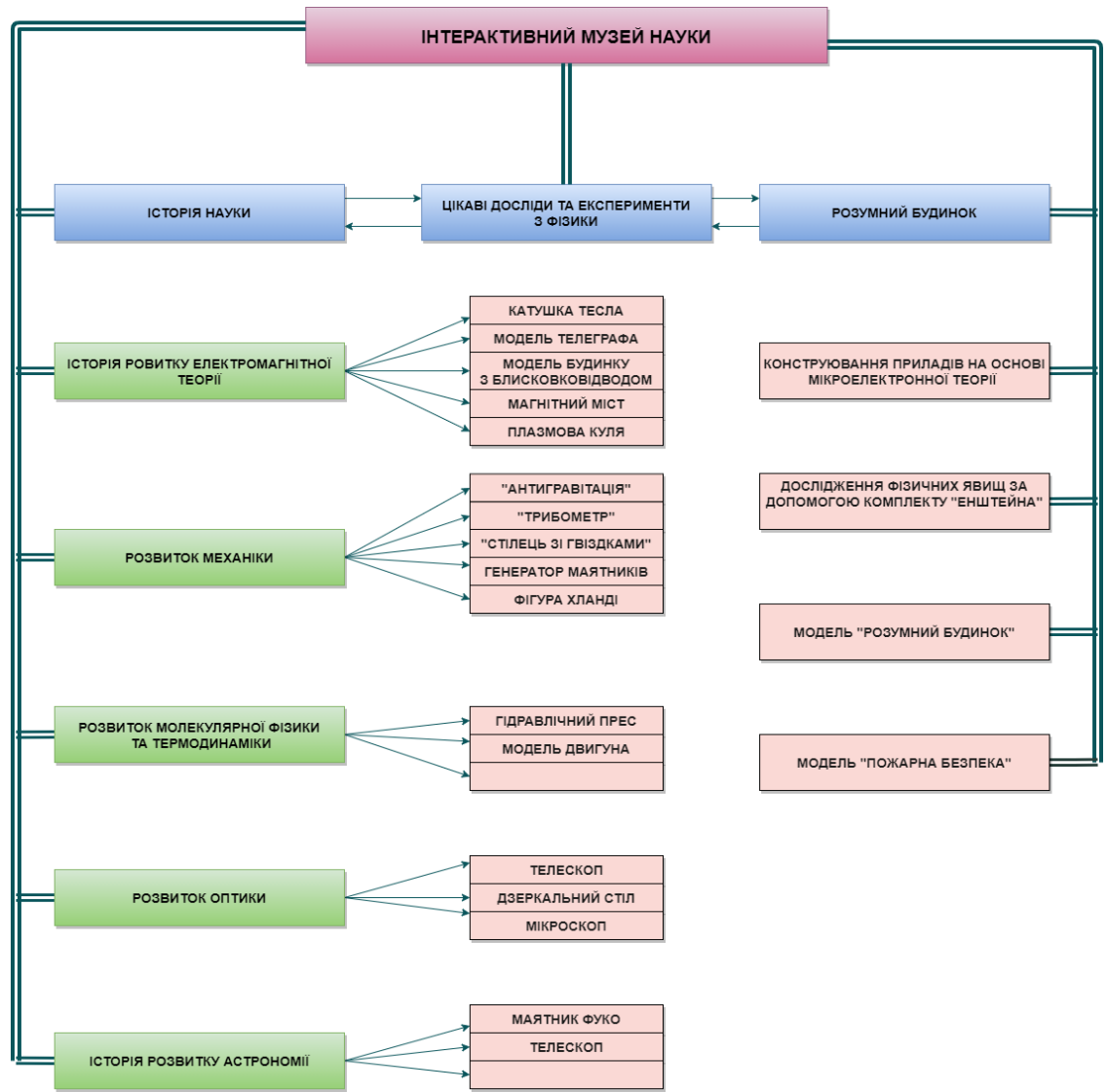


Рисунок. 2.11. Схема сайту інтерактивного музею.

Всі охочі зможуть відвідати наш музей віртуально. Добірка експонатів об'єднана за спільною ознакою, тобто кожному розділу фізики відповідають певні експонати. Кожен з вкладених об'єктів (експонатів) містить фотографію і текстовий опис.

Розглянемо деякі з експонатів інтерактивного музею кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету та рекомендації до роботи з ними. Зазначимо, що частина експонатів сконструйована студентами та випускниками кафедри.

Експонат №1. Прилад для дослідження явища тертя ковзання.

Завдання 1. Вивчення явища тертя, визначення сили тертя спокою та сили тертя ковзання.

Мета завдання: навчитися користуватися трибометром, визначити залежність сили тертя від сили нормального тиску і зовнішньої сили, визначити силу тертя ковзання.



Рисунок 2.12 – Прилад для дослідження явища тертя ковзання.

Обладнання: трибометр, набір брусків, набір тягарців, чаша з мотузкою, таблиця Брадіса.

Послідовність виконання завдання:

1. Дерев'яний брусок покласти на горизонтальну поверхню трибометра.
2. Повільно піднімати площину трибометра і збільшувати кут нахилу.
3. Коли брусок почне рівномірно ковзати по поверхні трибометра стрілка на приладі покаже значення кута нахилу, тангенс якого дорівнює коефіцієнту тертя спокою.
4. При подальшому збільшенні кута нахилу трибометра брусок почне рівномірно ковзати вниз. Тангенс кут, при якому це відбувається, дорівнює коефіцієнту тертя ковзання.
5. Порівняти значення коефіцієнту тертя спокою із коефіцієнтом тертя ковзання, зробити висновки.

Завдання 2. Визначення залежності коефіцієнту ковзання від площі

дотику взаємодіючих поверхонь.

Мета завдання: з'ясувати чи залежить коефіцієнт ковзання від площі дотику взаємодіючих поверхонь.

Обладнання: трибометр, набір брусків, динамометр.

Послідовність виконання завдання:

1. Брусок покласти широкою гранню на горизонтальний трибометр.
2. До бруска прикріпити динамометр і рівномірно тягнути його уздовж поверхні трибометра. Записати значення прикладеної сили.
3. Покласти брусок на трибометр вузькою гранню і виконати дії з динамометром як в попередньому досліді.
4. Порівняти отримані результати і зробити висновки.

Завдання 3. Підберіть такий нахил трибометра, щоб при рівномірному підйомі по ньому дерев'яного бруска можна було отримати вигаш у силі у три рази.

Обладнання: трибометр, дерев'яний брусок, динамометр, лінійка.

Прилад для дослідження явищ використовується у фізиці при вивченні наступних тем: «Тертя. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці» (7 клас);

Експонат №2. Магнітний міст.

Цей експонат виготовлений з двох пластикових труб дугоподібної форми, на кінцях яких прикріплені неодимові магніти. Вся конструкція закріплена на дерев'яній підставці. До комплекту експонату входять металеві гаєчки.



Рисунок 2.13 – Магнітний міст

При демонстрації даного експонату учням доцільно запропонувати висунути гіпотези щодо того чому міст побудований із металевих гайок не розпадається; а також запропонувати відвідувачам спробувати самостійно побудувати магнітну арку [29].

Експонат №3. Модель будинку з блискавковідводом.



Рисунок 2.14 – Модель будинку з блискавковідводом

До складу експонату входить будинок із напівпрозорим фасадом, люмінесцентної лампи з внутрішньої сторони для індикації зарядів та їх виведення; флуоресцентна трубка з провідником-адаптером для демонстрації провідності блискавки, розміщена ззовні і розташована вертикально на ізолюваному тримачі з розеткою заземлення. У ролі накопичувача заряду використовується «хмаринка», яка отримує електричний заряд від електрофорної машини. Електрофорна машина є індуктивним електростатичним генератором. Напруга в кілька десятків кіловольт може бути створена між виходами за обіг рукоятки. При

достатній кількості заряду на «хмарі» відбувається розряд як під час справжньої грози. Заряд вдаряє у блискавковідвід і переходить у землю, завдяки чому електричні прилади у будинку не пошкоджуються.

Цей прилад можна використовувати для демонстрації явища вдаряння блискавки та її утворення. Саме явище учні вивчають у 8 класі при вивченні наступних тем: «Електричний струм. Дія електричного струму. Електризація тіл». Після проведення демонстрації учням доцільно задати декілька питань:

1. Що таке електрична іскра і на що вона схожа?
2. Яке явище ми спостерігаємо під час демонстрації?

Експонат №4. Плазмова куля.

Даний експонат є одним із найпопулярніших в усіх інтерактивних музеях, який демонструє виникнення та поведінку плазми в безпечній формі (рис. 2.15). Відвідувачі музею можуть доторкнутися до кулі. Під час дотику у скляній сфері виникають джгути плазми, які розходяться по радіусу від центрального електрода. Скляна оболонка, наповнена сумішшю інертних газів при зниженому тиску, обмежує їх поширення у просторі і притягуються до пальців при дотику до скла.



Рисунок 2.15 Плазмова куля



Рисунок 2.16 Повітряна пушка



Рисунок 2.17 Стілець з гвіздками

Експонат №5. Повітряна пушка.

Цей саморобний експонат виготовлений з металевої підставки, на якій закріплена металева бочка, на одному з торців якої натягнута пружна мембрана; до протилежного торця бочки прикріплений конус з вихідним отвором, діаметр якого 120 мм.

Встановивши «метальний снаряд» у вихідний отвір і вдаривши на мембрану, можна здійснити «постріл». При цьому, траєкторія, дальність польоту «метального снаряду» залежать від сили удару по мембрані.

Експонат №6. Стілець з гвіздками

Даний експонат представляє собою учнівський стілець, на верхній стільниці якого набиті гвіздки. У процесі екскурсії відвідувачам можна запропонувати завдання:

1. Надутою кулькою доторкнутися до вістря гвіздка та пояснити, чому кулька лопнула;
2. У другій частині «знайомства» з експонатом покласти надуту гумову кульку на стілець з гвіздками та пояснити, чому кулька не лопнула. Відвідувачі також можуть присісти на стілець та описати свої відчуття.

Експонат №7. Антигравітація.

Основний принцип роботи цього експонату полягає у тому, що будь-яке тіло намагається зайняти положення з мінімальною потенціальною енергією. При цьому рух тіла вгору (нульовий рівень потенціальної енергії пов'язаний із нижньою частиною конструкції) відповідатиме збільшенню потенціальної енергії. Тіло, що має вигляд двостороннього конусу, має центр ваги на осі конусів. Тому, під час руху тіла вгору – центр мас цього тіла рухається вниз.

Продемонструвавши це явище учням доцільно задати питання: чому тіло великої форми, що має вигляд двостороннього конусу рухається вгору, а менше тіло рухається вниз ?



Рисунок 2.16 Прилад
«Антигравітація»

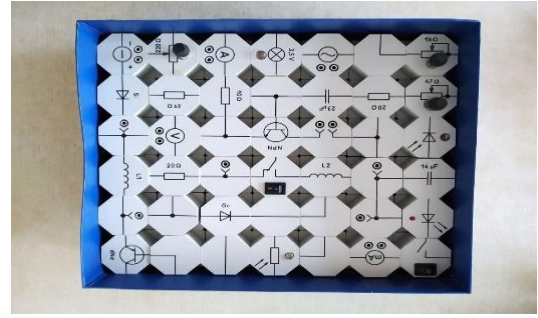


Рисунок 2.17 Електричний пазл

Експонат №8. Електричний пазл.

Пазл задуманий як конструктивний блок. Для безпеки учнів елементи опрацювання поміщаються в пластикові коробки, які не перешкоджають візуальному знайомству з компонентами електричного кола. Кожен блок має замки на своєму боці і умовні знаки на своїй верхній стороні. Елементи з'єднуються без портів, манжетів, додаткових кабелів і так далі. Електричні кола будь-якої конфігурації, збираються як головоломка, при цьому учні відразу спостерігають схему, яку вони отримали.

Відвідувачам пропонується зібрати електричну схему з декількох елементів таким чином:

- 1) маючи дві лампочки і два ключі заберіть коло, у якому кожна з лампочок вмикається та вимикається незалежно одна від одної;
- 2) маючи лампочку, дзвінок і два ключі, заберіть коло, у якому лампочка вмикається щоразу, коли дзвонить дзвінок, але може працювати й у випадку, коли дзвінок вимкнений.

Експонат № 9 Електричний дзвінок

Згідно з інструкцією, електричне коло дзвінка, складається з електромагніту, якоря з бойком і чашки (дзвони). Замикання електричного кола живлення електромагніту відбувається під час натискання на кнопку, при цьому лунає дзвоник. Притягуючись, якір розмикає контакти

переривника в ланцюзі живлення електромагніту і під дією пружини повертається у вихідне положення [42].

Електричний дзвінок використовується під час демонстрації будови і принципу дії електричного дзвоника, електричного реле тощо. Прилад може слугувати джерелом звуку під час проведення демонстраційних дослідів щодо ослаблення звукових хвиль в розрідженому повітрі» [41].

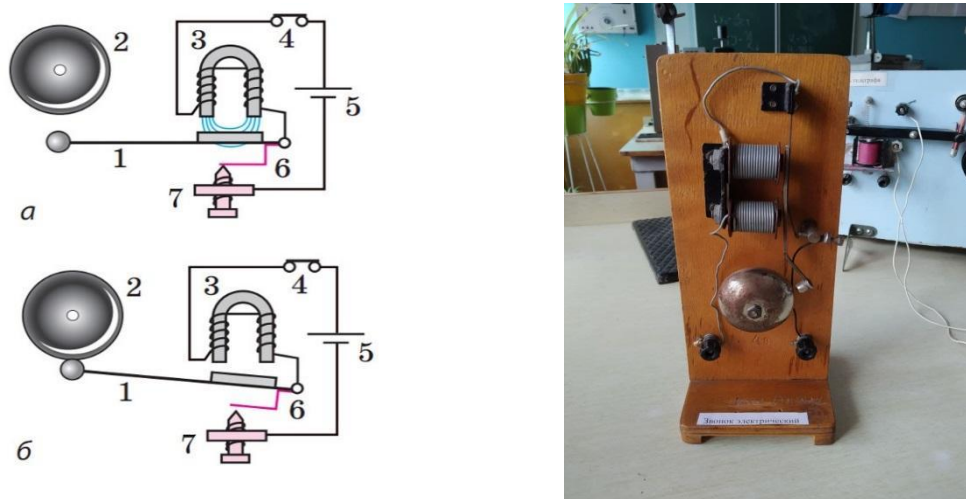


Рисунок 2.18- Електричний дзвінок зі схемою

Відвідувачам пропонується розібратися як працює електричний дзвінок скориставшись схемою.

Експона №10 Трансформатор Тесли.



Рисунок 2.18 Трансформатор Тесли

Трансформатор Тесли, або катушка Тесли, є резонансним трансформатором, що виробляє високу напругу високої частоти. Прилад був запатентований 22 вересня 1896 року як «Апарат для виробництва електричних струмів високої частоти і потенціалу». Принцип дії заснований на використанні резонансних стоячих електромагнітних хвиль у котушках. Принцип дії резонансного трансформатора можна пояснити на прикладі звичайних гойдалок. Якщо їх розгойдувати в режимі примусових коливань, то максимально досягнута амплітуда буде пропорційна докладеному зусиллю. Якщо розгойдувати в режимі вільних коливань, то при тих же зусиллях максимальна амплітуда виростає багаторазово. Так і з трансформатором Тесли - в ролі гойдалок виступає вторинний коливальний контур, а в ролі докладаного зусилля - генератор. Під час роботи катушка Тесли створює красиві ефекти, пов'язані з утворенням різних видів газових розрядів: стримери, спарки, коронні, дугові і тліючі розряди. Трансформатор Тесли може застосовуватися для створення спецефектів у різних шоу. [43].

Аналіз навчальної програми з фізики, затвердженої Міністерство освіти і науки України [39, 40] та наведене вище дозволяє визначити доцільність та можливості застосування експонатів інтерактивного музею під час вивчення фізики в різних класах. (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

Застосування експонатів інтерактивного музею під час вивчення фізики

№	Експонат	Фізичне явища	Фізична величина	Клас, тема
1.	Прилад для дослідження явища тертя ковзання.	Механічні явища (Явище тертя)	Сила тертя, сила тяги сила кочення, коефіцієнт тертя	7 клас, «Тертя. Сили тертя. Коефіцієнт тертя ковзання. Тертя в природі й техніці.»

2.	Магнітний міст.	Магнітні явища		9 клас, «Магнітні явища, магнітне поле»
3.	Модель будинку з блискавковим дводом.	Електричні явища	Сила струму, напруга, опір, робота потужність.	8 клас «Електричний струм. Дія електричного струму. Електризація тіл» «Струм в різних середовищах»
4.	Плазмова куля	Електромагнітні явища		11 клас, «Властивості електромагнітних хвиль»
5.	Стріляюча бочка.	Механічні явища	Частота хвилі, гучність звуку та висота тону.	9 клас «Виникнення і поширення механічних хвиль. Звукові хвилі. Швидкість поширення звуку, довжина і частота звукової хвилі. Гучність звуку та висота тону.»
6.	Стілець з гвіздками	Механічні явища	Тиск	7 клас, «Тиск твердих тіл на поверхню. Сила тиску»
7.	Антигравітація.	Механічні явища	Швидкість, переміщення	7 клас, «Механічний рух. Відносність руху. Тіло відліку. Система відліку. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях. Переміщення.»
8.	Електричний пазл	Електричні явища	Сила струму, напруга, опір, робота потужність	8 клас, «Джерела електричного струму. Електричне коло та його основні елементи.» «Закон Ома для ділянки кола. Послідовне й паралельне з'єднання провідників».
9.	Електричний дзвінок	Електричні явища	Слугує джерелом звуку під час демонстрації	8 клас «Електричне коло та його елемент» 9 клас «Звук. Джерела і приймачі звуку», «Поширення звуку у різних середовищах»
10	Трансформатор Тесла	Електромагнітна індукція		11 клас «Електромагнітні коливання та хвилі»

Розроблені нами методичні рекомендації використання експонатів інтерактивного музею можуть бути використані під час проведення екскурсій та уроків фізики безпосередньо в музеї (розробка уроку – додаток С).

2.3 Організація та результати педагогічного експерименту

Ефективність розроблених нами методичних рекомендацій щодо

використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін була перевірена шляхом її впровадження в освітній процес Херсонського академічного ліцею імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради. Загальна кількість учнів 8 класу, які були залучені до педагогічного експерименту складає 31 особа. Основним показником ефективності розроблених методичних рекомендацій був обраний рівень зацікавленості учнів STEM- дисциплінами, виявлення якого здійснювалось за допомогою анкети психолога Л. Балабкіної [31] (додаток Б).

Результати анкетування школярів, які проведені на початку та в кінці педагогічного експерименту серед учнів 8 класу наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Порівняння рівня зацікавленості учнів STEM-дисциплінами на початку та в кінці педагогічного експерименту серед учнів 8 класу

Етап експерименту	Перелік дисциплін													
	укр. мова		літера тура		математика		фізика		хімія		біологія		інформа тика	
	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%	К-сть	%
Початок	4	12,9	6	19,4	5	16,1	4	12,9	3	9,7	4	12,9	5	16,1
Кінець	3	9,7	4	12,9	5	16,1	6	19,4	3	9,7	4	12,9	6	19,4

Аналіз результатів анкетування школярів, які наведені у таблиці, засвідчили, що відбулися зрушення у виборі школярами STEM-дисциплін. Зокрема, кількість школярів, що віддають перевагу дисциплінам гуманітарного циклу, зменшилась: на 3,2% - українська мова та 6,5% - українська та зарубіжна література. Жодних зрушень не відбулося щодо вибору учнями таких дисциплін як хімія, біологія та математика. Зрушення відбулися у виборі учнями таких дисциплін як фізика (збільшення на 6,5%) та інформатика (3,3%). Збільшення кількості школярів, які обрали фізику можна пояснити тим, що більшість із запропонованих учням у процесі екскурсії завдань відносилися до фізики, та інформаційної обробки

результатів. Наочно побачити відмінності у виборі школярів 8-го класу STEM- дисциплін на початку та в кінці експерименту можна на рис. 2.15, де представлені дані таблиці 2.1 у вигляді діаграми.

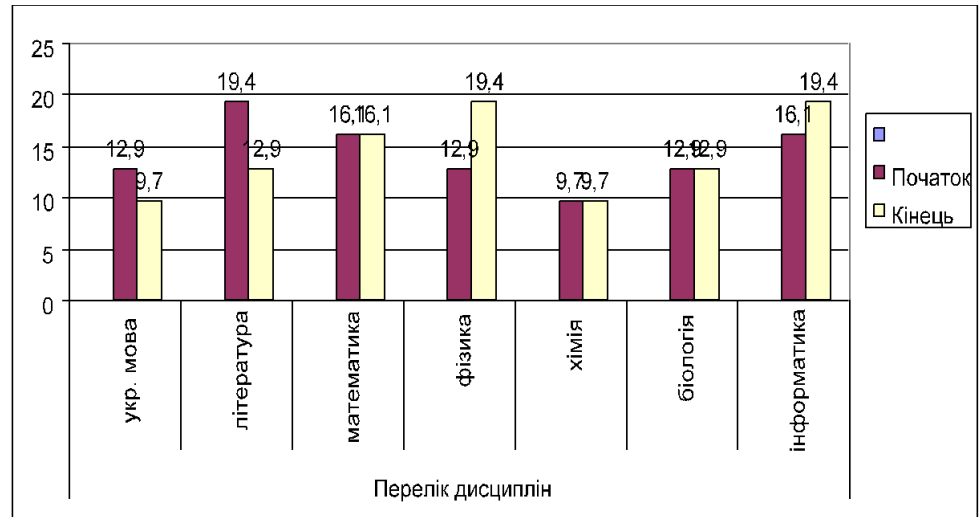


Рисунок. 2.15 - Вибір учнями STEM-дисциплін на початку та в кінці педагогічного експерименту серед учнів 8 класу.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблені нами методичні рекомендації можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін мають позитивний вплив на вибір учнями STEM-дисциплін і можуть бути використані в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз наукової літератури та нормативних документів засвідчив, що STEM-освіта є сучасним пріоритетним напрямом освіти в світі та Україні, пов'язаним з фундаментальною природничо-математичною підготовкою та технічною творчістю учнів. Розвитку та впровадженню STEM-освіти присвячені роботи багатьох зарубіжних та вітчизняних науковців та практиків. STEM-освіта може бути реалізована як у формальній, так і у неформальній та інформальній освіті. STEM-освіта спрямована на формування і розвиток когнітивних здібностей, критичного та творчого мислення, популяризацію науки, підвищення інтересу до STEM-дисциплін та інженерних спеціальностей. Реалізація STEM-освіти передбачає створення відповідного STEM-простору, зокрема інтерактивних природничих освітньо-наукових центрів або інтерактивних музеїв науки.

Аналіз літератури щодо визначення освітнього потенціалу інтерактивних музеїв науки свідчить про те, що сьогодні існує багато видів музеїв, серед яких є науко-освітні, науково-дослідні та навчальні. Інтерактивність визначена вченими як основний принцип музейної педагогіки, що дозволяє створити ефективне освітнє середовище. Серед особливостей реалізації STEM-освіти у інтерактивному музеї є особлива конструкція навчальних занять, проведення інтерактивних екскурсій під час яких учні самостійно досліджують експонати, виконують запропоновані творчі, експериментальні, дослідницькі завдання.

2. З метою визначення можливостей використання інтерактивних музеїв науки як осередка STEM-освіти було проаналізовано досвід робіт 10 наукових музеїв світу, 5 з яких діють в Україні, досвід Херсонського державного університету зі створення експонатів інтерактивного музею науки. Розроблено методичні рекомендації щодо використання

можливостей інтерактивного музею з формування інтересу до вивчення STEM-дисциплін, які включали методичні рекомендації та завдання до використання 10 експонатів, створених студентами, випускниками та викладачами кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, конспект уроку в інтерактивному музеї.

3. Ефективність розроблених методичних рекомендацій щодо використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM- дисциплін перевірена шляхом впровадження у освітній процес в освітній процес Херсонського академічного ліцею імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради. Загальна кількість учнів, які були залучені до педагогічного експерименту складає 31 учень 8 класу.

Для виявлення ефективності розроблених методичних рекомендацій використана анкета психолога Л. Балабкіної, яка дозволяє визначити рівень зацікавленості учнів STEM-дисциплінами. Результати анкетування засвідчили, наявність позитивних зрушень у кількості учнів, які прагнуть вивчати фізику, математику та інформатику.

Результати педагогічного експерименту засвідчили, що розроблені методичні рекомендації щодо використання можливостей інтерактивного музею у формуванні інтересу до вивчення STEM-дисциплін є ефективними і можуть бути впровадженими у практику навчання учнів у закладах загальної середньої освіти.

Перспективою подальших розвідок вбачаємо розробку, обґрунтування концепції та створення Інтерактивного музею, спрямованого на залучення учнів до дослідницької діяльності в межах роботи наукових ліцеїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лошак Г. В. Природничі інтерактивні освітньо-наукові центри розвитку суспільства. *Архітектурний вісник КНУБА*. Київ, 2016. Вип. 8-9. С. 78-84.
2. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2020/2021 навчальному році. Лист ІМЗО від 19.08.2020 № 22.1/10-1646 URL: <https://drive.google.com/file/d/1qxDeN7-BycJXSBKTRqvBnO9Xuc5TFSgs/view>
3. Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), Розпорядження КМУ №960-р від 05.08.2020 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
4. Інститут модернізації змісту освіти. STEM-освіта Сайт. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
5. Проект концепції STEM-освіти в Україні [Електронний ресурс] – URL: http://mk-kor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf
6. Гончаренко Т.Л., Соколова Г.О. Шляхи реалізації STEM-освіти учнів з фізики Пошук молодих. Випуск 19. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2019. – С. 57-60
7. Tatiana Goncharenko Nataliya Kushnir, Nataliia Valko, Nataliya Osipova Activity Plan Template for Supporting Study Science with Robotics and Programming ICTERI 2019 ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge. Volume II: Workshops Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019. p. 132-143. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_257.pdf
8. Irina Korobova, Tatiana Goncharenko, Nataliya Golovko, Olha Hniedkova Experience of Developing and Implementation of the Virtual Case Environment in Physics Learning by Google Services Proceedings of the 15th

International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Volume I: Main Conference / Kherson, Ukraine, June 12-15, 2019). p. 358-369 URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2387/20190358.pdf>

9. Подлесний С. В., Тарасов О. Ф. Актуальність використання STEM- STEAM-STREAM технологій в сфері інженерно-технічної освіти для сталого розвитку економіки України. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2019. № 2, с.123-130. URL: <https://visnyk.vntu.edu.ua/index.php/visnyk/article/download/2351/2281/>

10. STEM Education Coalition [Electronic Resource]. – Mode of access: <http://www.stemedcoalition.org/>

11. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України. URL: <http://osvita-ivankiv.gov.ua/metodrecomend/591-metodichn-rekomendacyi-schodo-vprovadzhennya-stem-osvti-v-navchalnih-zakladahukrayini.html> (дата звернення: 10.03.2020)

12. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. URL: <https://goo.gl/Lu6GS7> (дата звернення: 15.03.2020).

13. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в навчальних закладах України. URL: <http://www.ocntt.dp.ua/diialnist/stem-osvita/item/706-metodychni-rekomendatsii-shchodo-vprovadzhennia-stem-osvity-v-navchalnykh-zakladakhukrainy> (дата звернення: 15.03.2020).

14. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 9-10 листопада 2017 року Київ, 2017. 160 с.

15. Вострікова В. В. Особливості використання STEM-технологій на уроках німецької мови Педагогічний альманах. – 2017. – Випуск 36, С. 50-54. Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/pedalm_2017_36_10.pdf

16. Задніпрянець І.І. Сучасні освітні технології у викладанні фізики / Ірина Задніпрянець / упоряд. Л.Хольвінська. – К.: Шк. світ, 2011. – 128 с. URL: http://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2475/1/I_Zadnipryanets_STVF_IPPO.pdf

17. Словник української мови URL: <https://slovnuk.ua/index.php?sword=%D0%BE%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%BA>

18. Класифікація музеїв. URL: https://pidru4niki.com/17190512/kulturologiya/klasifikatsiya_muzuv (дата звернення: 05.05.2020).

19. Музей цікавої науки. Італія URL: <https://po-italy.ru/dostoprimechatelnosti/nacionalnyj-muzej-nauki-i-texnologij-leonardo-da-vinchi> (дата звернення: 05.05.2020).

20. Музей цікавої науки. Лондон URL: <https://www.sputnik8.com/ru/london/sights/muzej-nauki/info> (дата звернення: 05.05.2020).

21. Центр науки «Коперник» URL: <http://ostarbeiter.vn.ua/centrum-nauki-kopernik.html>

22. Музей цікавої науки. Швейцарія. URL: https://www.tripadvisor.ru/Attraction_Review-g188112-d196039-Reviews-Swiss_Science_Center_Technorama-Winterthur.html (дата звернення: 05.05.2020).

23. Музей цікавої науки. Австрія URL: <https://www.avstrija.at/ru/tekhnicheskij-muzej-veny> (дата звернення: 10.05.20).

24. Музей цікавої науки. Київ. URL: <http://experimentanium.com.ua/pro-muzej/pro-muzej/> (дата звернення: 10.05.20).

25. Музей цікавої науки. Одеса. URL: <https://museum-portal.com/ua/museum/muzej-cikavoi-nauki> (дата звернення: 10.05.2020).

26. Музей цікавої науки. Вінниця. URL: <https://www.myvin.com.ua/ua/news/brend/49107.html> (дата звернення: 10.05.20).

27. Музей цікавої науки. Львів. URL: <https://evrika.lviv.ua/> (дата звернення: 15.06.2020).

28. Перший державний "Музей науки" Малої академії наук України Київ URL: <https://vdng.ua/ua/news/u-kyievi-vidkryetsia-pershyi-muzei-nauky> , <https://sciencemuseum.com.ua/> (дата звернення: 15.06.2020).

29. Січкарюк К. А. Інтерактивний музей з фізики як засіб розвитку пізнавального інтересу учнів на етапі базової середньої освіти: кваліфікаційна робота: 014.08 Середня освіта (Фізика). Херсон, 2020. 89 с.

30. Інтерес. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%96%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C#:~:text=%D0%86%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B5%CC%81%D1%81>

31. Рутинський М.Й., Стецюк О.В. Музеєзнавство: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 85с .

32. Методика анализа отношения школьников к учению. URL: <http://psy.1september.ru/article.php?ID=200002306> (дата звернення: 15.07.2020).

33. Музей. URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення: 15.06.2020).

34. Банах В. М. Музейні інновації та інтерактивність у теорії і практиці музейної справи. *Historical and Cultural Studies*, 2016. №1. С. 1-5. URL: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2018/jan/7721/3.pdf>

35. Караманов А. В. Организация интерактивной музейной среды: от методов к моделям. *Вопросы музеологии*. 2012. № 2 (6). С. 171–175.

36. Кушнір Н.О., Валько Н.В, Осіпова Н.В, Кузьмич Л.В. Відкриті освітні ресурси для організації навчання у контексті STEM-освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2017. № 3. С. 247-255. URL:

<https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/download/89/122/>

37. Шарко В.Д. Нові технології в шкільній і вузівській дидактиці фізики [монографія] / В. Д. Шарко, І. В. Коробова, Т. Л. Гончаренко / За ред. В. Д. Шарко.– Херсон : ФОП Грінь Д.С., 2015. – 258 с.

38. Шарко В. Д. Проектування навчального процесу з фізики : [навч.-метод. посіб. для організаторів післядипломної освіти, слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників і студентів вищих навчальних закладів] / В. Д. Шарко, Т. Л. Гончаренко. – Херсон : Грінь Д.С., 2013. – 196 с.

39. Навчальна програма з фізики 7-9 класи URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>

40. Навчальна програма з фізики 10-11 класи URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>

41. Дзвінок електричний демонстраційний URL: https://rozumniki.com/catalog/tovary/predmetni_kabineti/fizyka/dzvinok-

elektrychnyy-demonstratsiynyy-/

42. Дзвінок

електричний

URL:

http://vseslova.com.ua/word/%D0%94%D0%B7%D0%B2%D1%96%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9-37802u

43. Трансформатор

Тесли

URL:

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%A2%D0%B5%D1%81%D0%BB%D0%B8

ДОДАТКИ

Додаток А

Лабораторна робота №4

Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників

Мета:

Навчальна: Експериментально перевірити закони послідовного з'єднання провідників. Відпрацювати практичні навички складання кола, вимірювання напруги та сили струму на різних ділянках кола.

Розвиваюча. Розвивати логічне мислення та вміння робити висновки з експерименту. Працюючи з експонатами музею стимулювати самостійну діяльність учнів у залах музею.

Виховна. Виховувати акуратність, уважність, цілеспрямованість.

Тип уроку. Формування знань, умінь, навичок.

Матеріали для роботи з учнями: набір «Електричний пазл».

План

1. Актуалізація опорних знань.
2. Виконання лабораторної роботи.
3. Домашнє завдання.

Хід уроку

1. Актуалізація опорних знань.

Фронтальне опитування за запитаннями:

1. Сформулюйте означення електричного струму та напруги. Вкажіть прилади,
з допомогою яких вимірюються електричний струм і напруга та особливості

ввімкнення цих приладів у електричне коло.

2. Сформулюйте означення електричного опору. Від чого залежить електричний опір провідників?

3. Сформулюйте закон Ома для ділянки кола.

4. Сформулюйте закони послідовного з'єднання провідників (для струму, напруги та опору)

5. Чотири лампочки, опір кожної з яких 1 Ом, ввімкнули послідовно в електричне коло. Який загальний опір всіх лампочок?

2. Виконання лабораторної роботи.

Сьогодні наш урок пройде в стінах інтерактивного музею, а саме в зоні цікаві досліди. Але спочатку давайте пригадаємо - Правила техніки безпеки.

Тема. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням

провідників.

Мета: експериментально перевірити, що в разі послідовного з'єднання двох провідників справджується співвідношення.

$$I=I_1=I_2; U=U_1+U_2; R=R_1+R_2$$

Обладнання: джерело струму, датчик електричного струму, з'єднувальні дроти, лампочка, набір «Електричний пазл», 2 резистори.

Хід роботи.

Дослід 1

Порівняння сили струму в різних ділянках кола з послідовним з'єднанням провідників.

1. Самостійно накресліть схему електричного кола з послідовно з'єднаними джерелом струму, вимикачем, двома резисторами, амперметром, реостатом.

Складіть електричне коло.

2. Виміряйте силу струму, ввімкнувши амперметр спочатку між джерелом струму і першим резистором, потім між ключем і другим резистором, а потім

між ключем та джерелом струму. Накресліть схеми відповідних електричних

кіл.

3. Результати вимірювань занесіть до таблиці і зробіть висновок.

I_1, A	I_2, A	I, A	Висновок

Дослід 2.

Порівняння загальної напруги на ділянці кола, що складається з послідовно з'єднаних резисторів, і суми напруг на окремих резисторах.

1. У колі, складеному для проведення дослідів 1, виміряйте на пругу спочатку на першому резисторі, потім на другому резисторі, а потім на обох резисторах.

Накресліть схеми відповідних електричних кіл.

2. Результати вимірювань занесіть до таблиці і зробіть висновок.

U_1, V	U_2, V	U, V	$(U_1 + U_2), V$	Висновок

Опрацювання результатів дослідів.

1. Використовуючи результати дослідів, обчисліть опір першого резистора,

другого резистора та опір ділянки кола, що містить обидва резистори.

2. Результати обчислень занесіть до таблиці і зробіть висновок.

R_1, Om	R_2, Om	R, Om	$(R_1 + R_2), \text{Om}$	Висновок

Аналіз експерименту та його результатів

Проаналізувавши експеримент і його результати, зробіть висновок, у

якому зазначте:

1) які співвідношення для послідовно з'єднаних провідників ви перевіряли та які результати одержали;

2) які чинники могли вплинути на точність отриманих вами результатів.

Творче завдання

Запишіть план проведення експерименту, за допомогою якого можна визначити опір резистора, якщо ви маєте вольтметр, джерело струму, резистор відомого опору та з'єднувальні проводи. Проведіть відповідний експеримент.

3. Домашнє завдання.

Повторити параграф 31; виконати вправу 31 (5, 6, 7)

Додаток С



Херсонський державний університет
факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
кафедра фізики та методики її навчання

СЕРТИФІКАТ

УЧАСНИКА (ЦІ) ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ»
ОБ'ЄМОМ 6 ГОДИН
24 ВЕРЕСНЯ 2020 РОКУ

СОСЕВИЧ ОЛЕНА ВАСИЛІВНА

ТЕТЯНА ГОНЧАРЕНКО

завідувач кафедри
фізики та методики її
навчання



НАТАЛІЯ КУШНІР

декан
факультету
комп'ютерних наук,
фізики та математики

Додаток D

КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО

Я, Сосевич Олена Василівна, учасниця освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

ЗАЯВЛЯЮ, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

- дотримуватися:
 - вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
 - принципів та правил академічної доброчесності;
 - нульової толерантності до академічного плагіату;
 - моральних норм та правил етичної поведінки;
 - толерантного ставлення до інших;
 - дотримуватися високого рівня культури спілкування;
- надавати згоду на:
 - безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
 - оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
 - використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;
- самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;
 - надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;
 - не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;
 - своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу:
 - не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;
 - підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;
 - поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;
 - не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;
 - відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати покладені навчальні та наукові дослідницькі завдання;
 - запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;
 - не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
 - не підроблювати документи;
 - не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
 - не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
 - не залучувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, окремих осіб;
 - не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
 - не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символики університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
 - не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
 - не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

УСВІДОМЛЮЮ, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

12.04.2021



Сосевич Олена Василівна

ДОВІДКА
про впровадження результатів дослідження
«Інтерактивний музей науки як осередок STEM-освіти»
Сосевич Олена Василівна

Протягом 2020-2021 навчального року у Херсонському академічному ліцеї імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради при Херсонському державному університеті проводився педагогічний експеримент з впровадження методичних рекомендацій спрямованих на використання можливостей інтерактивного музею науки як осередку STEM-освіти, зокрема можливостей формування інтересу до вивчення STEM-дисциплін. До педагогічного експерименту були залучені учні 8 класу у загальній кількості 31 особа.

Перед впровадженням до освітнього процесу з фізики розроблених методичних рекомендацій з вчителем фізики були проведені консультації.

У результаті впровадження в освітній процес з фізики запропонованих методичних рекомендацій щодо використання можливостей інтерактивного музею науки як осередку STEM-освіти спостерігалось підвищення інтересу учнів до вивчення природничо-математичних дисциплінам, зокрема фізики.

Директор Херсонського академічного ліцею
імені О.В. Мішукова Херсонської міської ради
при Херсонському державному університеті



Галина БІБІК