

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Глухівський національний педагогічний університет**  
**імені Олександра Довженка**

**Кафедра фізико-математичної освіти та інформатики**

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**Організація дослідницької діяльності учнів на уроках фізики  
у старшій школі в умовах дистанційної освіти**

**Виконала:**

Балакірева Марина Вікторівна  
студент 62М-Ф групи  
спеціальності 014 Середня  
освіта спеціалізації 014.04  
Середня освіта (Фізика)

**Науковий керівник:**

кандидат фізико-математичних наук,  
доцент Гоменюк О.В.  
Допущено до захисту

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_ **Р. КУХАРЧУК**  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Дата захисту « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

Оцінка \_\_\_\_\_

Підписи членів ЕК:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Глухів 2023 р.

План	
<b>ВСТУП</b> .....	3
РОЗДІЛ 1. Використання технологій дистанційного навчання в освітньому процесі загальноосвітньої школи. ....	6
1.1 Огляд історичного розвитку дистанційних технологій в освітньому процесі. ....	6
1.2 Складові сучасного дистанційного навчання. ....	10
1.3 Дослідницька діяльність учнів у школі. ....	15
1.4 Обмеження, труднощі і проблеми застосування технології дослідницького навчання.....	20
РОЗДІЛ 2. Організація дослідницької діяльності в умовах дистанційного навчання у старших класах загальноосвітньої школи.....	23
2.1 Особливості сучасного освітнього процесу. ....	23
2.2 Дослідницька діяльність в умовах дистанційного навчання. ....	26
Висновки.....	37
Список використаної літератури.....	38

## ВСТУП

Дистанційне навчання в освітньому процесі у загальноосвітній школі за останні роки стало рішенням на реалії українського суспільства. Поширення пандемії COVID-19 та введення карантинних заходів з 2020 року поставило питання неперервності проведення освітнього процесу. Відповіддю на проблему стало використання дистанційного навчання в загальноосвітній школі на всіх рівнях. В подальшому військове вторгнення Російської федерації в лютому 2022 року, масова міграція населення через бойові дії, неодноразові обстріли та бомбування шкіл під час вторгнення поставили гостре питання безпеки учнів та забезпечення надання середньої освіти. Дистанційне навчання використовується як рішення організації неперервного освітнього процесу в складних і небезпечних умовах для здоров'я та при загрозі безпеки життя.

Дистанційна освіта в сучасному освітньому процесі не є новітньою формою навчання. Так відповідно до Положення про дистанційне навчання, затвердженим наказом Міністерства освіти та науки від 25.14.2013 № 466, під дистанційним навчанням розуміється індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій [13]. На допомогу вчителю у Міністерстві освіти і науки України були розроблені методичні рекомендації «Організація дистанційного навчання в школі» [9]. Питання технології дистанційної освіти можна вважати достатньо вивченим у роботах В. Заболотного, щодо впровадження хмарних та дистанційних технологій у сфері освіти [ 4, с.16]. Також над цією проблемою працювали: Н. Дягло, Н. Євтушенко, Т. Носенко, О. Пінчук, О. Щербаков, Дж. Джейкобс, С. Глогофф, Е. Макінтош та інші. Разом з цим при дистанційній освіті виникають негативні явища в ході навчання:

1. Брак соціалізації;
2. Сучасна дистанційна освіта залежна від онлайн-інструментів та ресурсів інтернету;
3. Відсутність мотивації до навчання;
4. Відсутність практики;
5. Проблеми визначення рівня знань та контрольованість процесу навчання.

Ці та інші недоліки негативно впливають на навчальний процес, отримання та засвоєння нових знань, та здобуття компетенцій, які задекларовані у навчальній програмі з фізики [18]. Навички дослідницької діяльності учнів в умовах дистанційної освіти стають вирішальними при вивченні нового матеріалу, самостійної роботи учнів.

Змістом дослідницької діяльності є вирішення проблем, процес якого проходить в кілька етапів і включає в себе власне вирішення проблеми і оформлення отриманих результатів. Для свого здійснення дослідницька діяльність вимагає практичної і розумової діяльності, яка супроводжує кожен етап дослідження і визначає умови подолання відповідних суперечностей [19]. Поняття дослідницької діяльності досить широке, але у фізиці процес дослідницької діяльності – це процес здобуття нових знань про навколишній світ і містить у собі аспекти як вивчення попереднього досвіду (при вивченні нових знань), так і набуття особистого досвіду під час вирішення задач та проведення експериментів. Саме процес здобуття особистого досвіду страждає при дистанційній формі навчання. Вирішення питання здобуття особистого досвіду при дослідницькій діяльності під час вивчення фізики в процесі дистанційного навчання є метою даної магістерської роботи.

**Об'єкт дослідження** – освітній процес при дистанційному навчанні у закладах загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження** – організація дослідницької діяльності учнів в процесі дистанційного навчання.

**Мета дослідження:** удосконалити методику формування дослідницьких навичок в аспекті здобуття практичних навичок при дистанційній формі навчання в закладах загальної середньої освіти.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати навчальну, методичну, психолого-педагогічну літературу з теми організації дистанційного навчання в загальноосвітній школі.

2. Проаналізувати навчальну, методичну, психолого-педагогічну літературу з теми організації дослідницької діяльності при вивченні фізики в загальноосвітній школі.

3. Розглянути функціональні можливості використання різних видів електронних освітніх середовищ під час навчання фізики у закладах загальної середньої освіти.

4. Розглянути методи формування практичних навичок в процесі дослідницької діяльності при вивченні фізики.

5. Розробити методику організації дослідницької діяльності учнів в аспекті здобуття практичних навичок при вивченні фізики під час дистанційного навчання в загальноосвітній школі.

РОЗДІЛ 1. Використання технологій дистанційного навчання в освітньому процесі загальноосвітньої школи.

1.1 Огляд історичного розвитку дистанційних технологій в освітньому процесі.

Засобом дистанційної освіти початкового етапу її розвитку був друкований або написаний від руки матеріал. Поява друкарства зробила можливим випуск недорогих підручників, а поява марки у 1840 р. підштовхнула І. Пітмана, винахідника одного з методів стенографії, поширити його метод дистанційно. У 1840 р. І. Пітман створив курси кореспондентського навчання у Лондоні для того, щоб, за допомогою листування, навчити методу стенографії, отже, це було першою спробою запровадити дистанційне навчання. Для організованого навчання у 1843 р. було створено безкоштовне товариство кореспондентського навчання стенографії, де могли навчатися всі бажаючі [16, с. 15]. Таким чином, саме у Великобританії з'явився перший досвід використання дистанційної освіти.

Вперше можливість отримувати вищу освіту на відстані була реалізована в 1858 р. у Лондонському університеті, коли кандидатам зі всього світу, незалежно від того, де і яким чином вони здобували освіту, було дозволено складання іспитів для отримання академічних ступенів бакалавра та магістра всіх спеціальностей (окрім медицини). До 1870 р. Лондонський університет мав свої традиції щодо надання допомоги студентам при навчанні, використовуючи можливості пошти. В університеті велися професійні курси та курси з підготовки до вступних іспитів до університету. Саме така підготовка була початковою формою дистанційного навчання [14, с. 67].

У 1877 р. Шотландський університет Св. Андрія запропонував програму кореспондентського навчання для жінок на звання ліценціата мистецтв, яка діяла протягом 55 років. [8].

Бурхливе зростання залізниць у Північній Америці стимулювало поширення навчання за листуванням у США і Канаді. У 1874 році програма навчання поштою була запропонована університетом штату Іллінойс. У 1889 р. університетську освіту за листуванням запропонував університет Квін в канадському штаті Онтаріо (м. Кінгстон).

У Пенсільванії щоденна газета під назвою «Кольєри інжинія» стала публікувати навчальні матеріали, спрямовані на поліпшення техніки гірських розробок і запобігання нещасним випадкам на рудниках. Ці публікації користувалися величезним успіхом, тому в 1891 році був розроблений самостійний курс, що послужив моделлю для програм навчання поштою різних предметів.

В. Р. Харпер у 1892 році заснував перше університетське відділення дистанційного навчання в університеті Чикаго, почавши експериментувати з позакласним викладанням у Баптистської теологічної семінарії.

У 1911 році дистанційне навчання з'явилося в Австралії, коли почали свою роботу курси університетського рівня в Квінслендському університеті в Брісбені. У 1914 році було організовано навчання поштою за програмою початкової школи дітей, що живуть на значній відстані від звичайних шкіл. Заняття зі студентами педагогічного коледжу в Мельбурні проводилися з широким використанням пошти. Подібна практика незабаром поширилася на середні школи і технічні училища. Аналогічні системи для школярів стали використовуватися в Канаді та Новій Зеландії.

У 1938 році у Вікторії (Канада) відбувся перший з'їзд Міжнародної Ради з кореспондентської освіти (International Council for Correspondence Education). Дистанційна освіта розвивалась, як через появу приватних кореспондентських шкіл, так і через розвиток підрозділів дистанційного навчання в класичних університетах. У другій половині XIX – першій третині

XX ст. заклади додаткової освіти пропонували короткострокові професійнотехнічні курси підвищення кваліфікації та різні курси передекзаменаційної підготовки. Наприклад, Коледж Скеррі в Единбурзі готував кандидатів до іспитів Громадянської служби, Університетський Кореспондентський коледж в Кембриджі – випускників неакредитованих англійських коледжів до іспитів на ступінь бакалавра в університеті Лондона, Кореспондентський коледж в Оксфорді – до вступних іспитів до Оксфордського університету [10].

Як відомо, дистанційна освіта тісно пов'язана з розвитком нових технологій, введенням аудіовізуальних пристроїв в школах на початку XX ст. Перший каталог фільмів-інструкцій з'явилися у 1910 р, медіа інструкції були введені в багато освітніх програм до 1920 р. у вигляді слайдів і кіно. У 1932 р. державний університет штату Айова почав експериментувати з передачею навчальних курсів студентам на відстані.

Особливістю періоду 50-60-их рр. XX ст. було стрімке збільшення нетрадиційних університетів у зв'язку з розширенням програм безперервної освіти, підвищення кваліфікації та перепідготовки фахівців.

У Великобританії 70-ті рр. XX ст. стали етапом стабільного розвитку дистанційної освіти, який проходив на тлі розширення мережі дистанційних вищих навчальних закладів: було відкрито близько 90 дистанційних коледжів різного типу. Так, в 70-ті рр. XX ст. дистанційні курси з підготовки вчителів без відриву від професійної діяльності стали регулярно функціонувати в багатьох коледжах і університетах Великобританії.

Період кінця 60-их – початку 70-их рр. XX ст. став найбільш плідним у теоретичному осмисленні дистанційного навчання. У ці роки були закладені основи головних моделей дистанційної освіти, що одержали згодом поширення в світі і стали предметом дискусій. Головним досягненням розвитку дистанційної освіти в цей період було усвідомлення того практично доведеного факту, що альтернативою денної форми навчання може бути самоосвіта громадян, яка направляється і контролюється вищими



навчальними закладами і дозволяє принципово розширити дидактичні рамки вищої освіти

В 1989 р. в США створено систему публічного телебачення (PBS TV), яка являє собою консорціум 1500 коледжів і телекомпаній. PBS TV включає в себе кілька навчальних програм, які транслюються по чотирьох освітніх каналах. Особливе місце серед них займає програма навчання дорослих, яка пропонує курси в різних галузях науки, бізнесу та управління.

Розквіт освітнього телебачення припадає на 70-80-ті рр., коли Латинська Америка і багато інших країн інтенсивно запроваджували його, прагнучи розширити доступ до знань за рахунок телебачення, а не за рахунок традиційних шкіл. Однак, основним недоліком телебачення, яке використовується як засіб навчання, було те, що воно не забезпечувало зворотного зв'язку. Різні телевізійні освітні проекти, які реалізовувалися у багатьох країнах світу, так і не змогли залучити таку кількість студентів, завдяки яким освітнє телебачення стало б більш економічною альтернативою традиційному навчанню. Незважаючи на те, що телебачення знайшло нову сутність у формі відео, йому бракувало функції динамічної взаємодії, яка є серцевиною процесу освіти. Тому зараз навчальне телебачення займає лише другорядну роль у навчанні, доповнюючи дистанційне навчання, що проводиться за допомогою телекомунікаційної супутникової освітньої технології.

Наприкінці ХХ ст. у Великобританії було створено Британську асоціацію відкритої та дистанційної освіти, яка зараз налічує близько 200 учасників приватного та державного сектору освіти. Завданням асоціації є допомога в обміні навчальними матеріалами та досвідом між членами, а також контроль відповідності навчальних матеріалів освітнім нормам країни.

На межі ХХ–ХХІ ст. кількість установ дистанційної освіти різних типів і рівнів в світі перевищило 1100. Одним з найбільш авторитетних в області дистанційної освіти сьогодні є Пенсільванський університет (Penn State

University). Його досвід використовувався ЮНЕСКО при створенні концепції віртуального університету

З огляду розвитку дистанційної освіти ми можемо виокремити певні риси дистанційної освіти, такі як:

- масовість,
- використання відповідних часу комунікаційних технологій (пошта, бібліотеки, радіо, телебачення тощо),
- доступність, відходження від елітарності університетської освіти
- орієнтація на самоосвіту.

## 1.2 Складові сучасного дистанційного навчання.

Застосування дистанційних технологій в освітньому процесі у ХХІ ст. стало однією з найважливіших інновацій в освітній сфері багатьох країн стосовно проведення навчальних дистанційних курсів. Тому обґрунтованим є той факт, що дослідження ролі технологій дистанційного навчання, особливо в сфері підвищення якості навчання, протягом останніх років належало до найактуальніших і пріоритетних напрямів у педагогічній науці. Розвиток освітніх дистанційних технологій спрямовано на підвищення ефективності освітнього процесу в цілому.

У науково-педагогічній літературі терміни «дистанційне навчання» і «дистанційна освіта» почасти вживаються як рівнозначні. Проте вони суттєво відрізняються один від одного, так само, як загальнопедагогічні поняття «навчання» і «освіта». Відомо, що в педагогічній науці ще від часів Й. Песталоцці навчання вважається шляхом здійснення освіти, яка, у свою чергу, стає результатом, кінцевою метою навчання. Тож поняття «дистанційна освіта» є ширшим за «дистанційне навчання», що не виключає можливості використання цих понять як синонімічних.

В. Биков, В. Кухаренко, Н. Сиротенко та ін. виокремлюють два типи дистанційного навчання, які залежать від характеру організації навчальних комунікацій між учасниками навчально-виховного процесу та організаторами, від способу побудови комунікаційного каналу навчального середовища та засобів передачі інформації. Перший тип – це традиційне дистанційне навчання, яким є заочне навчання, другий – е-дистанційне навчання (е-ДН), яке характеризується синхронною та асинхронною взаємодією між учасниками і організаторами навчального процесу, переважним і принциповим використанням електронних систем доставки навчання, комп'ютерної мережі Інтернет, мультимедійних навчальних засобів та інформаційно-комунікаційних технологій [17, с. 9].

Є. Полат та ін. науковці розглядають дистанційне навчання, як принципово нову форму навчання, як систему. Зазвичай науковці поняття системи тісно пов'язують з категоріями цілісності, структури, взаємозв'язків компонентів, що утворюють нову цілісність. Тому вчені виокремлюють ключові компоненти системи дистанційного навчання, серед яких<sup>^</sup>

- навчальне середовище дистанційного навчання (платформа) з необхідними засобами комунікації,
- база навчальних матеріалів (лекції, електронна література, відео- та аудіо-матеріали),
- засоби контролю та оцінювання (практичні завдання, тестування, форуми, веб-квести, скрайбінг, тощо),
- учасники (суб'єкти) дистанційного навчання та технічні спеціалісти (програмісти, адміністратори)

На думку Є. Полат, важливо розділяти поняття система навчання і навчально-виховний процес. Сутність такого розподілу полягає у тому, що система навчання передбачає етап проектування, у той час як навчальний процес – це реалізація розробленої на етапі проектування системи у реальній діяльності викладача та студентів. Дистанційна освіта не є модернізацією чи

аналогом заочного навчання, а впроваджується як принципово нова форма навчання. Різниця цих форм полягає у факторах інтерактивності, засобах реалізації усіх компонентів системи навчання, специфіці використання послуг Інтернету в умовах дистанційної освіти та ін. [11].

Електронна освіта (е-освіта) реалізується комплексом сучасних навчальних засобів – електронних освітніх ресурсів (ЕОР), основні види та функціональна класифікація яких оприлюднені у Положенні про електронні освітні ресурси [12]. Під ЕОР розуміють навчальні, наукові, інформаційні, довідкові матеріали та засоби, розроблені в електронній формі та представлені на носіях будь-якого типу або розміщені у комп'ютерних мережах, які відтворюються за допомогою електронних цифрових технічних засобів і необхідні для ефективної організації навчально-виховного процесу, в частині, що стосується його наповнення якісними навчально-методичними матеріалами. До них належать: електронні документи, видання, дидактичні демонстраційні матеріали, словники, підручники, курси дистанційного навчання тощо.

Почасту електронне навчання виступає синонімом Web-навчання та online навчання. Тому даний термін можна розуміти як інтенсивне використання у навчанні комп'ютера, засобів мультимедіа, ресурсів мережі Інтернет, систем віддаленого спілкування. Під час реалізації електронного навчання учні переважно працюють самостійно з електронними матеріалами (підручниками, курсами, навчальними системами), при цьому отримують дистанційні консультації вчителя в інтернет-просторі.

Поняття сучасних технологій дистанційного навчання стає синонімом електронного навчання. Сучасні технології дистанційного навчання базуються на Web-навчанні, на комунікаційних технологіях мережі Інтернет. Використання різних ресурсів електронних технологій, комунікаційних технологій в ході дистанційного навчання наведено в таблиці 1.2.1

Таблиця 1.2.1 Компоненти системи організації дистанційного навчання фізики

Компонент и	Реалізація		Ресурси
	Синхронний режим	Асинхронний режим	
Узгодження розкладу	Календар проведення занять	Установлені строки опрацювання навчального матеріалу	Google календар, Google диск, система електронний щоденник shodennik.u
Проведення уроків	Сервіси проведення конференції	Хмарні середовища зі збереженням записів занять	Zoom, Skype, Google Meet, Google диск, Youtube
Демонстрації фізичних дослідів	Он-лайн проведення реальних дослідів, он-лайн симуляції, флешдемонстрації	Хмарні середовища зі збереженням записів проведення реальних дослідів, список он-лайн симуляцій, флешдемонстрацій до відповідних тем	Youtube, МАНЛаб ( <a href="https://stemua.science/">https://stemua.science/</a> ), Phet симуляції ( <a href="https://phet.colorado.edu/uk/">https://phet.colorado.edu/uk/</a> ), IFrame фізичні симуляції ( <a href="https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives">https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives</a> ), Vascak ( <a href="https://www.vascak.cz/?id=1&amp;language=ua">https://www.vascak.cz/?id=1&amp;language=ua</a> ), Google диск
Розв'язування задач	Он-лайн дошки з можливістю одночасного ведення записів учителем і учнями.	Хмарні середовища зі збереженням розв'язування задач вчителем, доступ до он-лайн дошки для розв'язування	Padlet, Jambord, Twiddla, Miro, IDroo, Conceptboard. Groupboard, Drawchat, Limnu, Classroomscreen тощо.

		задачі учнем	
Лабораторні роботи, фізичні практикуми	Методичні розробки лабораторних робіт та фізичних практикумів, адаптовані для виконання за допомогою онлайн симуляцій	Методичні розробки лабораторних робіт фізичних практикумів, адаптовані для виконання за допомогою онлайн симуляцій	МАНЛаб ( <a href="https://stemua.science/">https://stemua.science/</a> ), Phet симуляції ( <a href="https://phet.colorado.edu/uk/">https://phet.colorado.edu/uk/</a> ), Apps on Physics ( <a href="https://www.walterfendt.de/html5/physics/">https://www.walterfendt.de/html5/physics/</a> ), Vascak ( <a href="https://www.vascak.cz/?id=1&amp;language=ua">https://www.vascak.cz/?id=1&amp;language=ua</a> ), Віртуальна навчальна лабораторія ( <a href="http://www.virtulab.net/">http://www.virtulab.net/</a> ) Google диск, Youtube,
Виконання домашнього завдання та контроль знань	Завдання у вигляді проходження тестів, заповнення Google форм, фото виконаних завдань у зошиті	Завдання у вигляді проходження тестів, заповнення Google форм, фото виконаних завдань у зошиті	Google Classroom, Free Online Surveys, Kahhot!, Vocabtest, ProProfs Quiz Maker, ClassMarker.com, Online Quiz Creator, Google Forms. Готові тести на порталах Всеосвіта, НаУрок.
Навчальні екскурсії	Відвідування віртуальних екскурсій у реальному часі за допомогою вебкамер	Відвідування віртуальних турів, огляд фото, відео	Музей цікавої науки ( <a href="http://min.od.ua">http://min.od.ua</a> ), Експериментаніум ( <a href="http://experimentanium.com.ua">http://experimentanium.com.ua</a> ), Space Center Houston Museum ( <a href="https://spacecenter.org">https://spacecenter.org</a> ), Science Museum London ( <a href="https://360tour.sciencemuseum.org.uk">https://360tour.sciencemuseum.org.uk</a> ), NASA Image and Video Library ( <a href="https://images.nasa.gov">https://images.nasa.gov</a> ), Колекція історичних наукових інструментів Гарвардського університету ( <a href="https://chsi.harvard.edu/waywiser">https://chsi.harvard.edu/waywiser</a> )
Навчальні проєкти	Планування завдань,	Виконання індивідуальних	Zoom, Skype, Dropbox, сервіси створення презентацій PowerPoint,

	презентація досягнутих результатів	чи групових проектів	Piktochart, Canva, Emaze
--	--	-------------------------	--------------------------

### 1.3 Дослідницька діяльність учнів у школі

Наукове пізнання базується на дослідженні реального світу. Наука є системою знань про навколишній світ і розвитком науки є накопичення цих знань. Принцип науковості лежить в основі навчання фізики у школі. Наукова освіта це ознайомлення учнів з принципами набуття нових знань, укладання цих знань у чітку систему науки. Одним з авторів терміну «наукова освіта», у розумінні наукового змісту освіти, був В. І. Вернадський, видатний учений, творець і перший президент Академії наук України. У його моделі ноосфери найважливіше місце займає теза про все більш широке залучення людей будь-якого віку до наукової творчості.

Суть освіти, заснованої на дослідженнях, до якої часто застосовується термін «наукова освіта», полягає в дидактичному принципі науковості навчання, у пропедевтиці наукової творчості, як чинника розвитку творчого наукового мислення сучасної людини. Аналіз дослідницьких робіт, які учні демонструють на конкурсах часто свідчить про недостатній рівень готовності до його виконання, оформлення та презентації. Існує нагальна потреба у спеціальній підготовці учнів та вчителів щодо використання методики залучення учнів та освоєння ними інструментарію дослідницької діяльності. Така підготовка потребує фахового супроводу та наявності навчально-методичного забезпечення високоякісного рівня й можливості залучення до навчання широкого кола слухачів.

Під дослідницькою діяльністю учня ми розуміємо процес набуття учнями знань та формування умінь проводити дослідження, що передбачає на початковому етапі освоєння елементів наукових досліджень у процесі навчання, а в подальшому – самостійну дослідницьку роботу. Для успішного

здійснення дослідження, учень має оволодіти наступними дослідницькими вміннями:

1. пошуково-інформаційні: «бачити» проблеми оточуючого світу, визначати напрями дослідницького пошуку, мету, завдання, формулювати гіпотези, складати проект дослідження, знаходити та працювати з інформаційними джерелами (аналізувати, узагальнювати, структурувати, синтезувати, оцінювати інформацію), оформлювати посилання, складати списки літератури;
2. вміння проводити дослідження: складати програму дослідження, обирати та готувати інструментарій, планувати та організовувати експеримент, аналізувати, оцінювати й узагальнювати результати експериментальної роботи;
3. вміння презентувати результати досліджень: оформлювати результати у вигляді діаграм, графіків, схем, створювати мультимедійну або постерну презентацію, знати основні вимоги та освоювати навички ефективного виступу.

Наукове пізнання базується на дослідженні реального світу. Наука є системою знань про навколишній світ і розвитком науки є накопичення цих знань.

Метою організації дослідницької діяльності учнів є систематичне і цілеспрямоване формування, розвиток і вдосконалення у школярів дослідницьких умінь [8, с. 54], наприклад, вміння аналізувати, синтезувати, узагальнювати, виділяти головне. Актуальність проблеми використання навчально-дослідницької діяльності учнів на уроках фізики обумовлена посиленням в сучасному навчанні творчих початків, пошуком умов для саморозвитку особистості того, хто навчається. Про необхідність формування навичок навчально-дослідницької діяльності учнів можна судити і за нормативними документами: в стандартах освіти однієї з цілей вивчення предмета виступає оволодіння методами пізнання.





Рис. 1.1 Структура проведення наукового дослідження

Роль і значення навчально-дослідницької діяльності старшокласників у процесі навчання фізики в школі полягає в тому, що з їх допомогою в значній мірі вирішуються проблеми формування свідомості у підростаючого покоління, більш глибокого вивчення учнями фізичних процесів і явищ.

Використання методу навчально-дослідницької діяльності сприяє реалізації творчого потенціалу учнів, формування їх наукових поглядів і успішному засвоєнню законів фізики.

Учні переконуються в тому, що: для вироблення власної позиції з актуальних фізичних і екологічних проблем важливо мати широку і різнобічну інформацію, знати факти, закони, закономірності, оцінки, які існують відповідно до конкретної проблеми точки зору; збирати емпіричну інформацію допомагає використання наукових методів дослідження (спостереження, прогнозування, статистика, моделювання, експеримент і так далі); необхідно так само правильно інтерпретувати отримані дані, робити висновки.

Завдяки навчально-дослідницької діяльності і методу наукового пізнання навчаються, отримують: по-перше, обізнаність про походження

наукових знань і їх відмінності від звичайної інформації, по-друге, уявлення про необхідну послідовність пізнавальних дій, що ведуть від незнання до знання. Посилюється роль таких процедур організації розумової діяльності учнів, виражених в таких методологічних поняттях, як науковий факт, проблема, гіпотеза, модель, наслідок, експеримент.

Володіння школярами навичками дослідницької діяльності дозволяє вчителю організувати їх самостійну пізнавальну діяльність, наразі ці навички актуальні при дистанційній формі освіти. Ця діяльність на під час вивчення фізики у старших класах має форму самостійних експериментальних і теоретичних досліджень, які органічно вписуються в логіку процесу пізнання, є його етапами. Виконання такого дослідження веде учня від незнання до знання не з сторінок підручника і не зі слів учителя, а в результаті власного дослідження, доставляючи йому відчуття власного відкриття і величезне задоволення.

В умовах дистанційного навчання на перше місце постає вміння учнів до самостійної роботи з інформацією. Принципово не має різниці між ресурсами інтернету і роботою з підручником. У старшій школі учні вже сформували певні навички роботи з інформацією. Учні повинні мати навички роботи з інтернет ресурсами. Типи вправ для учнів, виконання яких пов'язане з роботою в мережі Інтернет:

1. За наданою електронною адресою знайти додаткову інформацію до уроку за визначеною темою.
2. Переглянути відеофрагмент за наданим посиланням і дати відповідь на запитання.
3. Переглянути відеоінструкцію і самостійно провести фізичний дослід (виконати фронтальну лабораторну роботу, виготовити саморобний фізичний прилад).
4. Знайти інформацію про вченого-фізика за планом: біографічні відомості, наукові здобутки, фотографії, відеофрагменти (за наявності).

5. Узяти участь у віртуальній екскурсії до музею, на підприємство тощо.
6. Підібрати ілюстрації до фізичного явища (закону, приладу, задачі).
7. Знайти відеофрагменти, що демонструють фізичне явище (закон), принцип дії фізичного приладу, пристрою.
8. Підібрати анімації, що пояснюють фізичні процеси, які не можливо продемонструвати в звичайних умовах.
9. Веб-квест – проблемне завдання із використанням інтернет-ресурсів.
10. Створити мультимедіа-проект за заданою темою із використанням наданих посилань.
11. Провести дослідження із використанням віртуальної лабораторії.
12. Пройти он-лайн тестування.

Залучення школярів до навчальних досліджень може бути здійснено за допомогою постановки дослідницького завдання.

Дослідницька завдання навчального дослідження відрізняється строго сформульованими умовами вирішення проблеми: знання матеріалу, вивченого учнями, в рамках наукової картини фізики [11].

Дослідницька діяльність старшокласників вимагає реалізації низки принципів, зокрема:

- принципу природності (проблема має бути не надуманою, а реальною, відповідно інтерес має бути не штучним, а справжнім);
- принципу усвідомленості (учні мають усвідомлювати і розуміти як проблему, мету й завдання, так і хід дослідження, його результати);
- принципу самодіяльності (учень може оволодіти ходом дослідження лише через власний досвід);
- принципу наочності (учень має вивчати фізику не лише за книгами, а й на власному досвіді).

#### 1.4 Обмеження, труднощі і проблеми застосування технології дослідницького навчання

Людина з дитинства пізнає навколишній світ, відсутність відповідей у дорослих на питання дітей, негативний досвід, коли дитячу дослідницьку активність придушували дорослі, догматичні заборони без пояснень причини, призводять до поширення негативного відношення на дослідницьку діяльність. Багато питань часто залишаються без відповіді, від них просто відмахуються, як від настирливих мух. Догматичні приписи, нормативи поведінки і діяльності в дитинстві, а в подальшому і в дорослому житті, також часто пригнічують потребу в пошуку, вимагають безапеляційного слідування встановленим нормам. Сумніви, критичне ставлення до знань, установок часто буває караним. Традиційне навчання, яке будується на репродуктивної моделі засвоєння знань, перешкоджає розвитку в учнів здатності займати дослідницьку позицію. Тому при зіткненні з проблемою людина опиняється перед вибором:

1) сумніватися, шукати, досліджувати або 2) проблему не помітити, прийняти на віру, погодитися з авторитетом. Багато хто віддає перевагу позицію конформізму, при цьому задовольняють свою потребу в стабільності, у визначеності, що може забезпечити успішну адаптацію в соціумі. Потреба у визначеності стримує спочатку закладений в людині прагнення до пошуку, до відкриття нового. Втім, в ситуації невизначеності, змін, у разі необхідності вирішити виниклу проблему, ця позиція часто виявляється шкідливою, оскільки не може забезпечити прийняття оптимального рішення.

Широке застосування дослідницького навчання стримується і тим, що воно передбачає підвищення трудовитрат вчителів, а також великі, ніж зазвичай, витрати часу і сил учнів. Це стосується як позакласних досліджень, так і організації їх виконання всіма учнями класу або групи учнів на уроці чи

на факультативному занятті. Втім, навчальні дослідження на уроках можуть не приводити до надмірних витрат часу, якщо педагог розглядає їх як спосіб отримання учнями нових знань. При такому підході навчальні дослідження проводяться не додатково до уроків вивчення нового матеріалу, а замість них. Наприклад, учні висувають гіпотези, а потім експериментально встановлюють умови плавання тіл в рідині; таким чином вони вивчають новий матеріал.

Певним утрудненням є слабе володіння учнями дослідницькими вміннями. Такі етапи дослідження, як формулювання проблеми, вибір теми, постановка мети і завдань, висування гіпотези, часто виконує сам учитель чи вони зовсім опускаються. Учні – пасивні спостерігачі або пасивно реалізують задум вчителя. У той же час в процесі дослідження ці навички учні у себе розвивають.

При організації групової дослідницької роботи учнів може статися домінування одного-двох учнів, коли їх однокласники гратимуть лише ролі статистів. Таку можливість можна виключити, якщо керуватися принципами кооперативного навчання.

Чи всі школярі в однаковій мірі здатні до продуктивної творчої, дослідницької діяльності? На основі спостережень за учнями, аналізу літератури в дослідницькій діяльності найбільш успішні люди, для яких характерні наступні особливості психічного розвитку: цікавість, допитливість, потреба в пізнанні; чутливість до проблем; здатність продовжувати пошук, коли завдання вже вирішена; вміння логічно мислити; підвищений інтерес до відкритих завдань; оригінальність і гнучкість мислення; легкість генерування ідей; здатність знаходити асоціації; здатність до прогнозування; концентрація уваги; хороша пам'ять; здатність до оцінки; широта інтересів; прагнення до досконалості; самостійність; соціальна автономність; егоцентризм; лідерство; змагальність; творче сприйняття випадковостей; емоційний інтелект; гумор.

З одного боку, прихильність учнів до дослідницької практики і їх вміння виявляються не такими високими, якщо ці якості проявлені в малому ступені. З іншого боку, як показують спостереження і дані психологів, в процесі дослідницької діяльності вони успішно розвиваються.

## РОЗДІЛ 2. Організація дослідницької діяльності в умовах дистанційного навчання у старших класах загальноосвітньої школи

### 2.1 Особливості сучасного освітнього процесу.

Постановою Кабінету Міністрів України від 28 липня 2023 року № 782 «Про початок навчального року під час воєнного стану в Україні» визначається початок навчального року, але особливістю нинішнього року є залежність освітнього процесу від безпекової ситуації. Роз'яснення дається у листі міністерства освіти і науки України від від 16 серпня 2023 р. за № 1/12186-23 «Про організацію 2023/2024 навчального року в закладах загальної середньої освіти». Освітній процес, форми навчання, повністю залежать від безпекової ситуації і можуть змінюватись, з метою першочергової безпеки учнів.

Структура і тривалість навчального тижня, навчального дня, занять, відпочинку між ними, форми організації освітнього процесу визначаються педагогічною радою закладу освіти в межах часу, передбаченого освітньою програмою, відповідно до обсягу навчального навантаження, встановленого навчальним планом, та з урахуванням вікових особливостей, фізичного, психічного та інтелектуального розвитку здобувачів освіти, особливостей регіону тощо. Приклад рішення педагогічної ради наведено в Додатку 1.

Однією з проблем при організації дистанційного навчання – як організувати зручний для учнів і вчителя процес виконання і надсилання завдань, створення унікальних матеріалів і спілкування між усіма учасниками освітнього процесу.

Одне з рішень – використовувати Google-клас. Це платформа, в якій ви можете створити віртуальний клас, через електронну пошту додати до нього своїх реальних учнів, ставити завдання у спільному структурованому просторі всім школярам або вибірково, оперативно обмінюватися

інформацією, створювати свої завдання або додавати їх з інших платформ. Безпосередньо на сайті розташовані інструкції з реєстрації та користування освітнім простором. На жаль серед доступних мов відсутня українська. На сайті «Нова українська школа» ([nus.org.ua](http://nus.org.ua)) можна скористуватися адаптованою до української мови інструкцією «Як використовувати Google-клас»( Додаток 5).

Слід зауважити, що використання платформи Google Classroom притаманна не лише для дистанційного навчання, її використання відповідає сучасним тенденціям інформатизації суспільства, та створення відкритого освітнього простору. Головними рисами освітнього простору є доступність знань та максимальна автоматизація, для створення комфортних умов навчання. Тож напевно, досвід використання електронних освітніх платформ в майбутньому буде тільки поширюватись, їх функціонал по мірі розвитку буде збільшувати свої можливості.

У старшій школі Диференціація вимог до засвоєння змісту фізичної освіти реалізується завдяки навчальним програмам різних рівнів. Програми рівнів «стандарт» та «профільний» відрізняються між собою обсягом, глибиною вивчення теоретичного матеріалу, кількістю занять, які присвячено розв'язуванню задач, виконанню експериментальних робіт, зокрема лабораторних, демонстраційних та інших робіт дослідницького спрямування. Вивчення фізики за програмою рівня «стандарт» дозволяє вивчити предмет на такому рівні, що в учнів формується сучасний науковий світогляд і вони можуть скласти іспит у формі зовнішнього незалежного оцінювання на рівні, достатньому для продовження навчання у відповідному вищому навчальному закладі. Відмінністю «профільного» рівня є те, що теоретичний матеріал вивчається більш глибоко і побудований він таким чином, що вивчене раніше повторюється та розширюється, поглиблюючи фізичні знання. Це забезпечується за допомогою використання міжпредметних зв'язків. Наприклад, знання з математики дозволяють більш змістовно аналізувати експериментальні роботи за рахунок використання складнішого



математичного апарату, це стосується і розв'язування фізичних задач підвищеної складності [18]

Рекомендовані Міністерством освіти і науки підручники для 10 класу рівня стандарту авторів Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О.[1], Головка М. В., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. [3], Засекіна Т. М., Засекін Д. О. [7], Сиротюк В. Д.[15].

Із чотирьох запропонованих підручників для рівня стандарту, розділи відповідають навчальній програмі авторського колективу під керівництвом Локтева В. рівня стандарту лише у авторів Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я., Кірюхіна О. О. [1]. Підручники з фізики Головка М. В., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. [3], Засекіна Т. М., Засекін Д. О. [7], Сиротюк В. Д.[15] скомпоновані відповідно до програми «Фізика і астрономія» Навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень). Авторський колектив під керівництвом Ляшенка О. І.

Для класів з поглибленим рівнем навчання рекомендуються підручники авторів Засекіна Т. М., Засекін Д. О.[6], Гельфгат І. М.[2]., відповідають навчальній програмі авторського колективу під керівництвом Локтева В.

Таблиця 2.1.1 Характеристика підручників з фізики профільного рівня з позицій їх можливостей щодо організації дистанційного навчання

№	Підручник	підсумки після параграфу/ підсумки з розділу	розв'язання задач / математична довідка	завдання для самоперевірки	теми проєктів, рефератів/ правила оформлення	перелік досліджень/ інструкції до л/р
1	Засекіна Т.М., Засекін Д.О.					

	Фізика і астрономія (програма Ляшенка О.І.)	-/-	+/+	+	-/-	+/+
2	Гельфгат М.І. Фізика (програма Локтева В. М.)	+/+	+/-	+	+/*	+/-
3	Засєкіна Т.М., Засєкін Д.О. Фізика (програма Локтева В. М.)	-/-	+/-	+	-/-	+/+

Начальний матеріал у всіх підручниках викладений зрозуміло і задовольняє вимогам навчальних програм. Необхідно зазначити, що всі підручники мають рубрики «Контрольні запитання», «Експериментальні завдання» і «Вправи» після кожного параграфу.

Аналіз навчальних програм та підручників з фізики показав, що організація дистанційного навчання може бути здійснена на етапі профільної середньої освіти і можна впроваджувати відповідні методичні рекомендації у такий освітній процес.

## 2.2 Дослідницька діяльність в умовах дистанційного навчання.

Основною особливістю фізики, як навчального предмету є те, що для досягнення результатів освітньої діяльності обов'язково має бути наявною експериментальна складова освітньої діяльності учнів. У чинних освітніх програмах з фізики [18] особлива увага приділяється демонстраційному експерименту та виконанню лабораторних робіт і практикумів учнями. На основі навчальної програми з фізики [18] було розроблено орієнтовний

календарно-тематичний план для 10 класу (Додаток 2) та календарно-тематичний план для 11 класу (Додаток 3). За результатами пошуку складена таблиця онлайн демонстрацій відповідно до тем навчальної програми

Таблиця 2.2.1 Онлайн-демонстрації з розділу «Механіка»

№	Демонстрація	Онлайн-ресурс
1	Відносність руху	Додавання векторів: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/vectoraddition">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/vectoraddition</a>
2	Застосування стробоскопічного ефекту для вивчення руху тіл	Стробоскоп: <a href="https://www.physicsclassroom.com/mmedia/kinema/stl.cfm">https://www.physicsclassroom.com/mmedia/kinema/stl.cfm</a>
3	Напрямок швидкості під час руху по колу	Крутильний момент: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/torque">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/torque</a> Рівномірний рух по колу: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kruznice&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_kruznice&amp;l=ua</a> Напрямок прискорення та швидкості: <a href="https://www.physicsclassroom.com/mmedia/kinema/avd.cfm">https://www.physicsclassroom.com/mmedia/kinema/avd.cfm</a>
4	Рух тіл по колу з різними частотами	Бедрикова карусель: <a href="https://phet.colorado.edu/sims/cheerj/rotation/latest/rotation.html?simulation=rotation&amp;locale=uk">https://phet.colorado.edu/sims/cheerj/rotation/latest/rotation.html?simulation=rotation&amp;locale=uk</a>
5	Залежність траєкторії руху тіла від вибраної системи відліку	Людина, що рухається: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/movingman">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/movingman</a> Система відліку: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_kolo&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_kolo&amp;l=ua</a>
6	Вимірювання сил	Сили: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/forces-1d">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/forces-1d</a>

7	Додавання сил	Сили і рух: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/forces-andmotion-basics">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/forces-andmotion-basics</a> Паралелограм сил: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_rovnobeznik&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_rovnobeznik&amp;l=ua</a>
8	Трубка Ньютона	Трубка Ньютона: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=gp_newtonova_trubice&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=gp_newtonova_trubice&amp;l=ua</a> Вільне падіння: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_volny_pad&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_volny_pad&amp;l=ua</a> Слон та перо: <a href="https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/eff.cfm">https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/eff.cfm</a>
9	Інертність тіл	Мотоцикліст: <a href="https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/s/mb.cfm">https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/s/mb.cfm</a> Вантажівка та автомобіль: <a href="https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/s/il.cfm">https://www.physicsclassroom.com/mmedia/newtlaw/s/il.cfm</a>
10	Невагомість і вага тіла, що рухається з прискоренням	Невагомість: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=gp_beztizny&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=gp_beztizny&amp;l=ua</a> Ліфт: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_vytah&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_vytah&amp;l=ua</a>
11	Види деформації тіл	Закон Гука: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/hookes-law">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/hookes-law</a>
12	Види рівноваги	Механічна рівновага: 1. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_rovnovazna&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_rovnovazna&amp;l=ua</a> 2. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_stabilita&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_stabilita&amp;l=ua</a> 3. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_hranol&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_hranol&amp;l=ua</a>
13	Стійкість рівноваги тіла, що має площу опори	Балансування: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/balancingact">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/balancingact</a> Умови рівноваги важеля: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_paka&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_paka&amp;l=ua</a>

14	Порівняння мас тіл під час взаємодії	Лабораторія вивчення імпульсу: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/collision-lab">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/collision-lab</a>
15	Взаємні перетворення потенціальної та кінетичної енергії	Маси і пружини <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/masses-and-springs">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/masses-and-springs</a> Парк для скейтів: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/energyskate-park">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/energyskate-park</a> Закон збереження енергії: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_zze&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_zze&amp;l=ua</a>
16	Вільні коливання нитяного та пружинного маятників	Лабораторія маятників: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/pendulumlab">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/pendulumlab</a> Затухаючі коливання: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=kv_tlumene_kmitani&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=kv_tlumene_kmitani&amp;l=ua</a> Математичний маятник: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_kyvadlo&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_kyvadlo&amp;l=ua</a>
17	Резонанс маятників	Резонанс: 1. <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/resonance">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/resonance</a> 2. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_rezonance&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_rezonance&amp;l=ua</a>
18	Стояча хвиля на шнурі	Хвилі в стрічці: <a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/wave-on-a-string">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/wave-on-a-string</a> Стояча хвиля: <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_stojate_vlneni&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=kv_stojate_vlneni&amp;l=ua</a>

Запропоновані календарно-тематичним планом лабораторні роботи наведені в Таблиця 2.2.2

Таблиця 2.2.2 Список лабораторних робіт 10 класу

10 клас	
№ уроку	Тема лабораторної роботи
14	Визначення прискорення руху тіла під час прямолінійного

	рівноприскореного руху
16	Визначення прискорення вільного падіння тіла.
19	Визначення періоду, частоти, лінійної швидкості та доцентрового прискорення тіла при рівномірному русі по колу
33	Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту
37	Вимірювання коефіцієнта тертя
45	Дослідження рівноваги тіл
77	Вивчення одного з ізопроектів
85	Вимірювання відносної вологості повітря
88	Визначення поверхневого натягу рідини
92	Визначення модуля пружності різних речовин

Лабораторні роботи при мішаному навчанні пропонується виконувати очно, лист міністерства освіти і науки України від 16 серпня 2023 р. за № 1/12186-23 «Про організацію 2023/2024 навчального року в закладах загальної середньої освіти», але освітній процес, на сьогодні, повністю залежить від безпекової ситуації. Перехід на повну дистанційну форму навчання можливий у будь-який час, в залежності від змін безпекової ситуації. Рішення приймається місцевими адміністраціями. Як підсумок потрібно передбачити варіанти проведення навчання у трьох формах навчання «Очна», «Дистанційна», «Поєднання очної та дистанційної форми навчання». Крім того можлива ситуація коли дистанційна форма навчання буде лише в асинхронній формі, наприклад при вимкненнях електроенергії.

Для демонстрації фізичних дослідів у режимі онлайн розроблена достатня кількість симуляцій, флеш-демонстрацій, на Youtube створено багато каналів з доборами дослідів.

Згідно діючих навчальних програм під час вивчення механіки у 10 класі профільного рівня доцільно виконати 18 демонстрацій.

У таблиці Таблиця 2.2.3 наведені інтернет ресурси для проведення віртуальних лабораторних робіт.

Таблиця 2.2.3 Цифрові технології для проведення дистанційного лабораторного практикуму з розділу «Механіка»

№	Робота практикуму	Віртуальна робота
1	Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху	1. <a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/acceleration_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/acceleration_ru.htm</a> 2. <a href="https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:d75982f3:lx_simulation:1">https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:d75982f3:lx_simulation:1</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_0wkwI1UVIM">https://www.youtube.com/watch?v=_0wkwI1UVIM</a>
2	Вимірювання прискорення вільного падіння	1. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_volny_pad&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_volny_pad&amp;l=ua</a> 2. <a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=kv_kyvadlo&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=kv_kyvadlo&amp;l=ua</a> Відео: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MBPVVSUYaj4">https://www.youtube.com/watch?v=MBPVVSUYaj4</a> 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7BSwy3G1xqU">https://www.youtube.com/watch?v=7BSwy3G1xqU</a>
3	Дослідження руху тіла, кинутого вертикально вгору	<a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_vrh_svisly&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_vrh_svisly&amp;l=ua</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Hvtgv9vRLBM">https://www.youtube.com/watch?v=Hvtgv9vRLBM</a>
4	Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту	<a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/projectile_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/projectile_ru.htm</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9ZZs9LMP9fY">https://www.youtube.com/watch?v=9ZZs9LMP9fY</a>
5	Вивчення руху тіла по колу	<a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/circularmotion_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/circularmotion_ru.htm</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=IikR9aQBUXM">https://www.youtube.com/watch?v=IikR9aQBUXM</a>
6	Дослідження умов рівноваги тіла під дією кількох сил	<a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/balancing-act">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/balancing-act</a> Відео: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ua9XykBubJM">https://www.youtube.com/watch?v=Ua9XykBubJM</a> 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=nikUrZpWjIo">https://www.youtube.com/watch?v=nikUrZpWjIo</a>
7	Визначення центра мас плоских пластин	<a href="https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_teziste&amp;l=ua">https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=mech_teziste&amp;l=ua</a> Відео: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=MRjoaqkFmuM">https://www.youtube.com/watch?v=MRjoaqkFmuM</a> 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UtRoApi_MTU">https://www.youtube.com/watch?v=UtRoApi_MTU</a>

8	Дослідження пружних властивостей тіл	<a href="https://phet.colorado.edu/uk/simulations/hooks-law">https://phet.colorado.edu/uk/simulations/hooks-law</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLRLcCeT_VFoX7EkB3fU9xadBUpYLYGZ5">https://www.youtube.com/playlist?list=PLRLcCeT_VFoX7EkB3fU9xadBUpYLYGZ5</a>
9	Вимірювання моменту інерції тіла	<a href="https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/teplate.php?f=mech_moment&amp;l=ua">https://www.vacak.cz/data/android/physicsatschool/teplate.php?f=mech_moment&amp;l=ua</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SkY5Et6_WIs">https://www.youtube.com/watch?v=SkY5Et6_WIs</a>
10	Дослідження руху зв'язаних тіл	Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PDUJQKGkPcs">https://www.youtube.com/watch?v=PDUJQKGkPcs</a>
11	Дослідження пружних і непружних зіткнень	1. <a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/collision_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/collision_ru.htm</a> 2. <a href="https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:23440d70:lx_simulation:1">https://www.labxchange.org/library/items/lb:LabXchange:23440d70:lx_simulation:1</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FMaomAho03Q">https://www.youtube.com/watch?v=FMaomAho03Q</a>
12	Дослідження обертального руху твердого тіла	Відео: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vp7TK0VfJlc">https://www.youtube.com/watch?v=vp7TK0VfJlc</a> 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=v7Gi5uiim3U">https://www.youtube.com/watch?v=v7Gi5uiim3U</a>
13	Дослідження коливань нитяного маятника	<a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/pendulum_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/pendulum_ru.htm</a> Відео: 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jia7O_xTtFI">https://www.youtube.com/watch?v=jia7O_xTtFI</a> 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=rDVB9W0SeNk">https://www.youtube.com/watch?v=rDVB9W0SeNk</a>
14	Дослідження коливань пружинного маятника	<a href="https://www.walterfendt.de/html5/phru/springpendulum_ru.htm">https://www.walterfendt.de/html5/phru/springpendulum_ru.htm</a> Відео: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Fm3dbYyBPgs">https://www.youtube.com/watch?v=Fm3dbYyBPgs</a>

Таблиця. 2.2.4 Лабораторні роботи STEM- лабораторії МанЛаб для дистанційного виконання

№	Робота практикуму	Онлайн-ресурс
1	Дослідження прямолінійного рівноприскореного руху	<a href="https://stemua.science/Методики/дослідження-прямолінійного-рівнопри/">https://stemua.science/Методики/дослідження-прямолінійного-рівнопри/</a>
2	Вимірювання прискорення вільного падіння	1. <a href="https://stemua.science/Методики/визначення-прискорення-вільного-пад">https://stemua.science/Методики/визначення-прискорення-вільного-пад</a> 2. <a href="https://stemua.science/Методики/вимірювання-прискорення-вільного-па">https://stemua.science/Методики/вимірювання-прискорення-вільного-па</a>



3	Дослідження руху тіла, кинутого вертикально вгору	<a href="https://stemua.science/Методики/дослідження-руху-тіла-кинутаго-верти/">https://stemua.science/Методики/дослідження-руху-тіла-кинутаго-верти/</a>
4	Дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту	<a href="https://stemua.science/Методики/дослідження-руху-тіла-кинутаго-під-ку/">https://stemua.science/Методики/дослідження-руху-тіла-кинутаго-під-ку/</a>
5	Вивчення руху тіла по колу	<a href="https://stemua.science/Методики/дослідження-рівномірного-руху-тіла-п/">https://stemua.science/Методики/дослідження-рівномірного-руху-тіла-п/</a>
6	Дослідження коливань фізичного маятника	<a href="https://stemua.science/Дослідницькі_роботи/дослідження-коливань-учнівської-лін/">https://stemua.science/Дослідницькі_роботи/дослідження-коливань-учнівської-лін/</a>
7	Вимірювання довжини звукової хвилі та швидкості звуку	<a href="https://stemua.science/Дослідницькі_роботи/вимірювання-швидкості-звуку-залуною">https://stemua.science/Дослідницькі_роботи/вимірювання-швидкості-звуку-залуною</a>

Навчальні екскурсії передбачені під час вивчення фізики на рівні базової середньої освіти. В умовах карантинних обмежень та дистанційного навчання проведення екскурсій може виконуватись за допомогою віртуальних музеїв. Після введення стану пандемії, пов'язаної з розповсюдженням корона-вірусу SARS-CoV-2, музеї світу також перейшли в онлайн-режим, розмістивши фото та відео своїх експозицій, або створивши віртуальні тури. У таблиці 2.2.5 (представлені деякі віртуальні музеї, які можна відвідати під час віртуальних екскурсій з фізики. Відвідини віртуальних експозицій музеїв дає добру нагоду вчителю для створення творчих завдань, внесення елементів змагання у самостійній роботі учнів. Наприклад при дослідженні музею учні повинні знайти відповідь на питання на зразок: Який найдавніший оптичний прилад є в музеї, яка його історія, які функції він виконує? Можна звернути увагу учнів, що свого часу більшість приладів виконувались самими дослідниками, запропонувати самостійно зробити прилади, аналогічні музейним.

Велика кількість електронних ресурсів уводить від практичних навичок безпосередніх вимірювань. Домашній експеримент, його роль в освітньому процесі розглянуто в чисельних роботах.

Таблиця 2.2.5 Віртуальні наукові музеї світу

№	Назва/ посилання	Тематика	Фото/ відео	Віртуальний тур
1.	Експериментаніум <a href="https://experymentarium.com.ua">https://experymentarium.com.ua</a>	механіка, електромагнетизм, оптика, акустика,анатомія	+/+	-
2.	Space Center Houston Museum/ <a href="https://spacecenter.org/">https://spacecenter.org/</a>	космічна техніка	+/+	-
3.	Science Museum London <a href="https://360tour.sciencemuseum.org.uk/">https://360tour.sciencemuseum.org.uk/</a>	природничі науки, математика, техніка	+/+	+
4.	NASA Image and Video Library/ <a href="https://images.nasa.gov/">https://images.nasa.gov/</a>	космонавтика, астрономія	+/+	-
5.	Колекція історичних наукових інструментів Гарвардського університету <a href="https://chsi.harvard.edu">https://chsi.harvard.edu</a>	історичні наукові інструменти	+/+	+

У підручнику «Фізика і астрономія» Головка М. В. [3, с. 192] надана лабораторна робота «Моделювання радіоактивного розпаду», створення електронного ресурсу з цієї роботи, дозволяє створити емоційну причетність. Презентація до цієї роботи наведена в Додатку 4. Дана лабораторна робота проста у виконанні, дані легко обраховуються, закономірність підтверджується. Серед доступних робіт слід обирати експериментальні роботи, які можна виконувати як домашній експеримент. Але віртуальні роботи мають перевагу доступності для виконання, та відсутності в потребі обладнання.

Звичайно, дослідницька діяльність учнів, як зазначалось раніше, містить у собі багато компонентів, і усі вони важливі для пізнання, але саме

фізика в основі своїй як наука містить експеримент. І розвиток вмінь побудови експерименту, урахування чинників, які можуть вплинути на дослід, уміння робити висновки з дослідів формують фізичну картину світу.

У навчальному процесі дослідження має саме навчальний характер і передбачає розвиток особистості школяра, а не отримання об'єктивно нового результату, нових знань (як у науці). Мета дослідницької діяльності в освіті — опанування учнями функціональною навичкою дослідження як універсального засобу засвоєння дійсності, розвиток дослідницького типу мислення, активізація особистісної позиції учня в освітньому процесі шляхом поглиблення суб'єктивно нових знань (самостійно здобутих знань, нових та особистісно значущих для конкретного учня)

Також одним із ефективних дослідницьких методів на уроках фізики в старшій школі є проектна діяльність, оскільки вона сприяє формуванню в учнів інтересу до пізнавальної та творчої діяльності, формуванню відповідних знань, умінь, навичок і дослідницької позиції в сприйнятті й розумінні природи, її закономірностей та оволодіння природничо-науковою компетентністю і здатність до самоосвіти і самореалізації [5. с. 10].

Одним із перших кроків вчителя – керівника наукової роботи є вивчення науково-пізнавальних інтересів учнів, що впливає як на вибір теми дослідження, так і на хід роботи над нею. Не секрет, що навіть надзвичайно цікава тема, викликана лише потребами часу чи нав'язана вчителем учневі, не сприятиме успішному виконанню роботи. Пріоритетним та визначальним фактором у виборі теми є стійкий пізнавальний інтерес до неї дослідника і його бажання внести щось нове у її розкриття. Окремо слід звернути увагу на міжпредметні зв'язки. Такі як фізика-біологія, фізика-екологія, фізика-суспільствознавство. Як приклад такі теми: «Орієнтація птахів при наддовгих перельотах на зимівлю»; «Чи корисний для екології розвиток електротранспорту», «Вплив авіації на екологію» та ін.

При проектній діяльності слід звертати увагу на вміння учнів обирати джерела інформації, досліджувати правдивість та чесність, розвивати уміння

пошуку першоджерел. Зокрема слід звернути увагу на використання підручників як джерела інформації.

Захист проектів, як підсумок діяльності учнів, повинен містити в собі чітко сформульовані висновки, та шлях подальшого пізнання при розвитку теми дослідження.

## ВИСНОВКИ

1. Сучасний освітній процес цілком залежить від безпекової ситуації, залежно від неї визначається форма навчання.
2. Для організації освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання доцільно використовувати ресурси платформи GOOGLE CLASSROOM, як універсальний інструмент для підготовки уроків як очної так і дистанційної форми навчання. В основі дослідницької роботи при вивченні фізики лежить наукове навчання, суть якого полягає в накопиченні знань про навколишній світ, практичне застосування набутих знань.
3. Результатом розвитку дослідницьких вмінь є бажання вчитися впродовж життя, уміння на підставі власного досвіду вивчення природничих наук та відповідної проєктної діяльності робити узагальнюючі висновки світоглядного характеру щодо місця та ролі природничих наук у формуванні та розвитку сучасного постіндустріального суспільства. Знаходити наукове пояснення фізичних явищ та процесів на якісному рівні, за необхідності описувати їх теоретично та робити кількісні оцінки за порядком величини, розв'язувати кількісні, якісні, графічні та інші задачі з фізики, здійснювати фізичні демонстрації, виконувати лабораторні та практичні роботи. Розуміти і пояснювати принцип дії та побудови сучасних технічних засобів, приладів та обладнання, технічних процесів і технологій, створених на фізичній основі; володіти основними методами здійснення фізичних досліджень, планувати фізичні досліди, проводити їх.
4. На основі навчальної програми з фізики (рівень стандарту, профільний рівень) для 10-11 класів загальноосвітніх шкіл авторського колективу Національної академії наук України під керівництвом Локтева В. М., затверджена Наказом Міністерства освіти і науки № 1539 від 24.11. 2017 року, розроблені календарно-тематичні планування з фізики для 10 та 11 класу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф. Я., Довгий С. О. Фізика (рівень стандарту) : підр. для 11-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Ранок, 2019.
2. Гельфгат І. М. Фізика (профільний рівень) : підр. для 10-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Ранок, 2018.
3. Головка М. В., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В. Фізика і астрономія (рівень стандарту) : підр. для 10-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ: Педагогічна думка, 2018.
4. Заболотний В.Ф.; Мислицька Н.А.; Слободянюк І.Ю. Хмаро орієнтовані технології навчання: навчально-методичний посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2020.
5. Задорожний К. М. Дослідницька та проектна діяльність під час вивчення біології / К.М. Задорожний. – Харків: Видавнича група «Основа», 2008.
6. Засекіна Т. М., Засекін Д. О. Фізика (профільний рівень) : підр. для 11-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Оріон, 2019.
7. Засекіна Т. М., Засекін Д. О. Фізика і астрономія (рівень стандарту) : підр. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : Оріон, 2019.
8. Касир, Е. І. Навчально-дослідницька діяльність в загальноосвітній школі Єкатеринбурзький будинок вчителя.
9. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. Міністерстві освіти і науки України. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> (дата звернення 03.11.2022).
10. Пилаєва Т. Історія розвитку дистанційної освіти в світі / Т. Пилаєва // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія : Педагогічні науки. - 2016. - Вип. 147. - С. 114-118. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz\\_p\\_2016\\_147\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2016_147_30).

11. Полат Е. С. Теория и практика дистанционного обучения: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений] / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева; под. ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 2004. – 416 с.
12. Положення про електронні освітні ресурси [Електронний ресурс] / [від 01.10.2012 р.]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12#n13>
13. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ М-ва освіти та науки України від 25.04.2013 № 466 // БД «Законодавство України» / ВР України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13> (дата звернення 03.11.2022).
14. Розина И. Н. Дистанционные и открытые формы обучения: организационные и методологические вопросы / И.Н. Розина // Инновационные образовательные технологии. – 2007. – № 1(9). – С. 60–74.
15. Сиротюк В. Д. Фізика і астрономія (рівень стандарту) : підр. для 11-го кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2019.
16. Спицын В. А. Дистанционное обучение в средних специальных учебных заведениях как фактор обеспечения качества подготовки специалистов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Спицын Виктор Алексеевич. – Волгоград, 2006.
17. Технології розробки дистанційного курсу: навчальний посібник / [Биков В. Ю., Кухаренко В. М., Сиротенко Н. Г., Рибалко О. В., Богачков Ю. М.]; за ред. В. Ю. Бикова та В. М. Кухаренка. – К.: Міленіум, 2008. – 324 с.
18. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Авторського колективу під керівництвом Локтева В. М. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>
19. Христина Бородкіна. Зміст та структура дослідницьких умінь учнів основної школи. Математика в рідній школі № 11 (213), листопад 2019.