

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД  
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут фізики, математики  
та інформаційних технологій

Кафедра фізико-технічних систем та інформатики

**Новіков Вячеслав Михайлович**

**АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ  
ПРАКТИЧНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ  
ФІЗИКИ**

кваліфікаційна робота  
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня  
освітньої програми «Фізика»  
за спеціальністю 014.08 «Середня освіта. Фізика»

Особистий підпис – \_\_\_\_\_

Науковий керівник – \_\_\_\_\_ Козуб Ю.Г, д.т.н., доцент

Зав. кафедри – \_\_\_\_\_ Козуб Ю.Г, д.т.н., доцент

Полтава – 2023

## АНОТАЦІЯ

### **Структура і обсяг роботи:**

Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 44 найменування та додатків. Загальний обсяг роботи становить 110 сторінок, на яких представлено 1 таблиця, 7 малюнків і 7 додатків.

**Актуальність** даного дослідження полягає у необхідності оптимізації методів і технологій навчання на уроках фізики, з метою підвищення інтересу учнів до предмету та покращення рівня засвоєння знань.

**Метою дослідження** є аналіз використання інтерактивних технологій навчання на уроках фізики як спосіб організації навчального процесу шляхом регулярної активізації взаємодії всіх учасників навчального процесу.

### **Завдання:**

- проаналізувати наукову літературу з інтерактивного навчання та його впровадження в школу;
- розглянути основні методи та форми інтерактивної взаємодії та їх вплив на розвиток здібностей учнів та їх успішність у навчанні;
- розробити інтерактивні уроки з фізики за темою: «Механічні та електромагнітні хвилі».

**Об'єктом** дослідження є прийоми, методи, технології інтерактивного навчання на уроках фізики.

**Предметом** дослідження є особливості впровадження інтерактивних технологій на уроках фізики та їх вплив на підвищення рівня активізації учнів.

У першому розділі «Основи використання інтерактивного навчання в школі» проводиться огляд наукової літератури з теми магістерської роботи; досліджується процес організації навчальної діяльності в школі з використанням інтерактивних технологій.

У другому розділі «Використання інтерактивних технологій на уроках фізики» розкриваються особливості використання інтерактивних технологій на уроках фізики; проводиться порівняльний аналіз інтерактивних методів;

розглядається використання інформаційних технологій на уроках фізики.

У третьому розділі представлені розробки уроків з використанням інтерактивних технологій з теми «Механічні та електромагнітні хвилі».

У висновках магістерської роботи підсумовані основні результати дослідження, обґрунтовано доцільність впровадження інтерактивних методів на уроках фізики.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП .....   | 6  |
| РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ШКОЛІ .....  | 10 |
| 1.1 Використання інтерактивних технологій у науковій літературі .....   | 10 |
| 1.2 Технології інтерактивного навчання їх класифікація та види.....   | 19 |
| 1.3 Інтерактивні методи в структурі уроку .....   | 24 |
| 1.4 Організація навчальної діяльності з використанням інтерактивної взаємодії на уроках.....  | 27 |
| 1.5 Висновки по першому розділу .....   | 33 |
| РОЗДІЛ 2 ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....  | 35 |
| 2.1 Активізація навчальної діяльності учнів шляхом активного впровадження інтерактивних технологій на уроках фізики .....   | 35 |
| 2.2 Аналіз інтерактивних методів та форм навчання на уроках фізики ...  | 41 |
| 2.3 Інформаційно-комп'ютерні технології як один із методів інтерактивних технологій.....  | 56 |
| Висновки по другому розділу .....   | 59 |
| РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА УРОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ТЕМИ «МЕХАНІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ» .   | 60 |
| 3.1 Тема: Виникнення та поширення механічних хвиль. Фізичні величини, які характеризують хвилі .....  | 61 |
| 3.2 Тема: Звукові хвилі. Гучність звуку та висота тону. Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми. Інфра- та ультразвук. Інфра- та ультразвук в живій природі і техніці ..... | 66 |
| 3.3 Тема: Лабораторна робота №6. Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів.....   | 71 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 3.4  | Тема: Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль..... | 74  |
| 3.5  | Тема: Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі й техніці .....         | 78  |
| 3.6  | Тема: Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку. Радіолокація .....               | 83  |
| 3.7  | Тема: Розв'язування задач .....   | 87  |
| 3.8  | Тема: Контрольна робота «Звукові та електромагнітні хвилі» .....                            | 89  |
| 3.9  | Тема: Захист навчальних проектів учнів .....  | 92  |
| 3.10 | Висновок по третьому розділу .....  | 95  |
|      | ВИСНОВКИ.....   | 96  |
|      | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....   | 98  |
|      | ДОДАТКИ.....  | 102 |

## ВСТУП

Фізика – одна з найцікавіших, захоплюючих, доступних і водночас досить складних предметів у шкільній програмі. Фізика – фундаментальна наука, яка вивчає найпростіші і водночас найзагальніші закони явищ природи, властивості та будову речовини та закони її руху. З роками спостерігається зменшення інтересу до предмета, а разом із ним і зниження рівня знань. Ця проблема пояснюється складністю теми, відсутністю наочного матеріалу, відсутністю обладнання, недостатньою кількістю наукової та додаткової літератури. За складністю вивченого матеріалу, фізика випереджає навіть математику та хімію, в результаті багато учнів відчують труднощі і втрачають інтерес до предмету, не реалізують свій творчий потенціал у повній мірі. Сьогодні дуже важко чимось здивувати сучасну дитину. Стандартний комбінований урок для учнів нудний, нецікавий.

Отже, **актуальність даного дослідження** полягає у необхідності оптимізації методів і технологій навчання на уроках фізики, з метою підвищення інтересу учнів до предмету та покращення рівня засвоєння знань.

Сучасне суспільство вимагає від випускника не стільки вміння виконувати вказівки, скільки самостійно вирішувати життєві проблеми, проводити дослідження, давати експертні висновки, створювати проекти. Тому все актуальнішим стає питання модернізації освіти. Можливість змінюватися – це характеристика, яка є найважливішою для людського життя. Навчання повинно бути інноваційним, тобто постійно вдосконалюватися, доповнюватися, змінюватися. Знання, отримані учнем, мають велике значення, і це не останній критерій. Також існує потреба у формуванні у вихованця здатності самостійно здобувати знання та вміти використовувати їх на практиці. Педагогічна інновація – надзвичайно актуальна та об'єктивно визначена тема. Ідеї у світі змінюються швидше, ніж покоління людей. Головне завдання освітян – створити атмосферу інновацій, яка стане соціально важливою темою. Основною ідеєю розвитку освіти в Україні є поступовий

перехід від авторитарної та репродуктивної освіти до освіти гуманістичного, інноваційного типу. Розвиток учня – це формування ціннісних орієнтацій, розвиток його мислення, набуття учнями досвіду творчої діяльності, здійснення різних операцій: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, активність, самостійність. Забезпечення розвитку актуалізує використання взаємодій у навчальному процесі загальноосвітньої школи.

Відповідно до Закону України «Про освіту», Державної національної доктрини освіти в Україні у XXI столітті, Концепції загальної середньої освіти, ми повинні зробити радикальний перехід від традиційного інформаційно-пояснювального навчання, орієнтованого на передачу готових знання до інтерактивних, спрямованих не лише на навчання, а й на способи навчальної діяльності, розвиток творчої особистості учнів.

Реформа освіти в Україні вимагає застосування нових форм і методів роботи в рамках існуючої системи. Проблеми радянської системи освіти (яка в першу чергу була орієнтована на інформаційні цілі) автоматично переносяться на сьогодні. Велика кількість предметів, постійно розширюючи межі освітньої програми, але традиційно основним залишається питання – що вивчати?. Цей підхід давно втратив актуальність. Основним питанням на даний час є набуття вихованцями навичок та вмінь саморозвитку особистості, самореалізації, що досягається лише завдяки впровадженню інноваційних технологій, організації навчального процесу, пошуку відповідей на запитання : як вчити? як можна створити належні умови?

Основна суть інтерактивного методу полягає в тому, що освітній процес базується на постійній активній взаємодії всіх учасників освітнього процесу. Постійне співробітництво таких груп, як «викладач – учень» та «учень – учень». Цьому і вчителю, на той час, ми представляємо різні суб'єкти навчального процесу. Це моделювання життєвих ситуацій, суперечок, рольових ігор, в яких аналізуються та виконуються завдання та створюється атмосфера співпраці, довіри та взаємодії. Застосовуючи такий процес, вчитель може легко і природно стати справжнім керівником дитячого колективу.

Слово «інтерактивна» в перекладі з англійської «inter» – взаємне, «act» – діяти. Адже інтерактивна – це здатність до взаємодії.

Застосування інтерактивних технологій на уроках фізики є ефективним фактором розвитку мотивації учнів, активізації їх пізнавальної діяльності, а також може зробити фізичні явища доступними та зрозумілими. Головною метою навчальної діяльності неможливо досягти без використання нових технологій для оцінки навчальних досягнень учнів в освіті, яка постійно реформується.

Головною метою уроків фізики, яка провокує використання інтерактивних технологій, є спроба прищепити учням перехід до предмета та розуміння того, що фізика може допомогти людям розвиватися як творчих, розумних особистостей.

**Метою** дослідження є аналіз використання інтерактивних технологій навчання на уроках фізики як спосіб організації навчального процесу шляхом регулярної активізації взаємодії всіх учасників навчального процесу.

Для досягнення мети дослідження, були поставлені наступні **завдання:**

- проаналізувати наукову літературу з інтерактивного навчання та його впровадження в школу;
- розглянути основні методи та форми інтерактивної взаємодії та їх вплив на розвиток здібностей учнів та їх успішність у навчанні;
- розробити інтерактивні уроки з фізики за темою: «Механічні та електромагнітні хвилі».

**Об'єктом** дослідження є прийоми, методи, технології інтерактивного навчання на уроках фізики.

**Предметом** дослідження є особливості впровадження інтерактивних технологій на уроках фізики та їх вплив на підвищення рівня активізації учнів.

**Методи** дослідження: спостереження, експеримент, інформаційно-репродуктивний, пошук проблем, демонстраційне моделювання, інформаційно-комунікативний.

**Наукова новизна** роботи полягає в тому, що в даному дослідженні



зібрані основні інтерактивні методи та технології, які можна з успішністю впроваджувати на уроках фізики для досягнення оптимального засвоєння необхідних знань, умінь та навиків з даного предмету; проведено аналіз необхідності використання інтерактивних технологій в освітньому процесі, зокрема на уроках фізики.

**Практичне значення** даної роботи полягає в тому, що на прикладі розроблених інтерактивних технологій за темою: «Механічні та електромагнітні хвилі» можна впроваджувати та ефективно використовувати інтерактивні методи з будь-якої теми на уроках фізики, що дає змогу для забезпечення умов для всебічного розвитку особистості, розкриття та реалізації її творчого потенціалу, збагачення досвіду шляхом набуття різноманітних компетенцій, розвиток її відомих інтересів.

**Структура магістерської роботи** зумовлена її метою та науковими завданнями. Робота складається зі вступу, трьох розділів (16 підрозділів), висновків, списку використаних джерел та літератури (44 найменування).

# РОЗДІЛ 1

## ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В ШКОЛІ

### 1.1 Використання інтерактивних технологій у науковій літературі

Багато педагогів готові перейти від передачі знань до навчання жити. Та не потрібно ігнорувати той факт, що ми прагнемо підготувати дітей до життя в прогресивному суспільстві. Тому вчитель повинен взяти за основу метод навчання такий, який стане тією ланкою до переходу зі стандартних методів до інтерактивного навчання. Навчальний процес базується на принципах гуманізації, демократизації, диференціації та індивідуалізації. Відносини між викладачами та учнями є предметно-предметними, і обидва учасники рівні в процесі навчання, спілкуючись, розуміючи та координуючи свої дії. [26, 65] Учні потрібно навчати за допомогою нестандартних підходів до навчання. Саме одним з таких підходів є інтерактивне навчання.

Багато видів того, як організувати освітню діяльність, описано в літературі. Євген Якович Голант поділяв види та методи навчання на пасивні та активні в залежності від того яка була участь учнів у освітньому процесі. Звичайно, термін «пасивний» умовний. Е.Я. Голант класифікує «пасивність», визначаючи низький рівень активності учнів, головним чином навчальну діяльність за практично повної відсутності самостійності та творчості. Цю класифікацію також можна розглядати як інтерактивне навчання в складі активного. [14, 71]

#### **Пасивний (репродуктивний) тип навчання**

Тип навчання де учень в першу чергу виступає як «об'єкт», який повинен обробити та відобразити матеріал, переданий йому на уроці, підручником чи іншим джерелом знань (рис. 1.1.). Такий підхід від учнів вимагає лише слухати та переглядати (читання, лекція-монолог, пояснення, демонстрація та опитування учнів). Учні як правило не спілкуються і не

виконують жодних завдань.

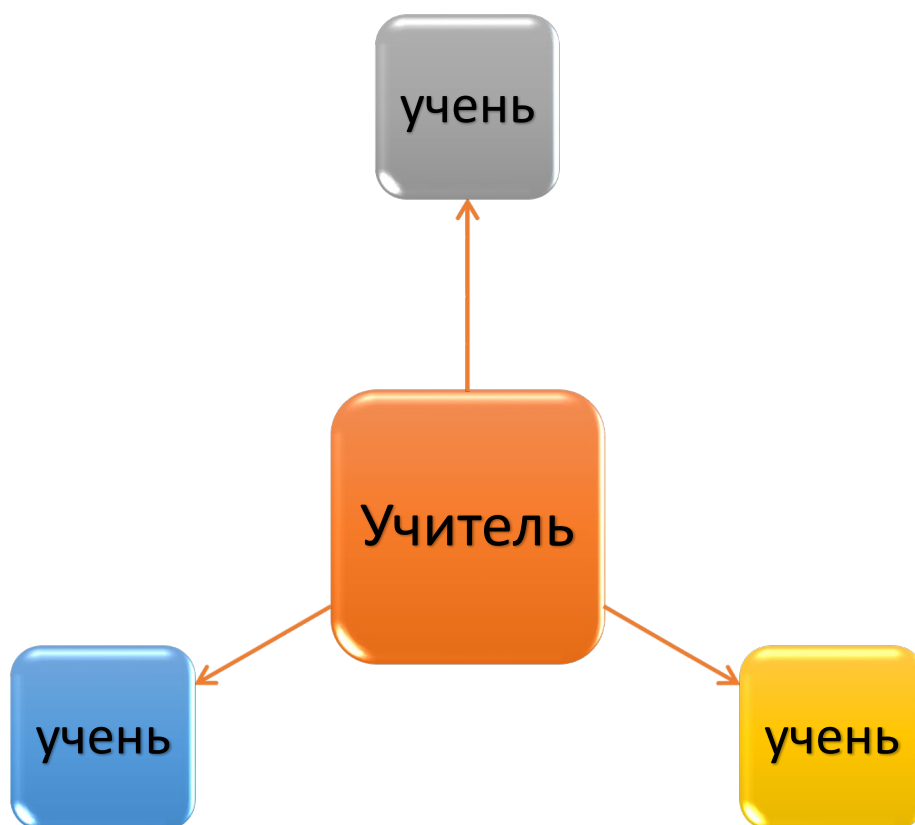


Рис. 1.1. Пасивний тип навчання

### **Активне навчання**

Для того щоб стимулювати пізнавальну активність та самостійність учнів використовують саме – активне навчання. Даний метод перетворює учня в певний суб'єкт навчання, який виконує різноманітні завдання, не боїться вступати в діалог з вчителем (рис. 1.2.).

Проблемні та творчі завдання, самостійна робота, проблема, запитання вчителя до учня та навпаки це основні методи які розвивають творче мислення.

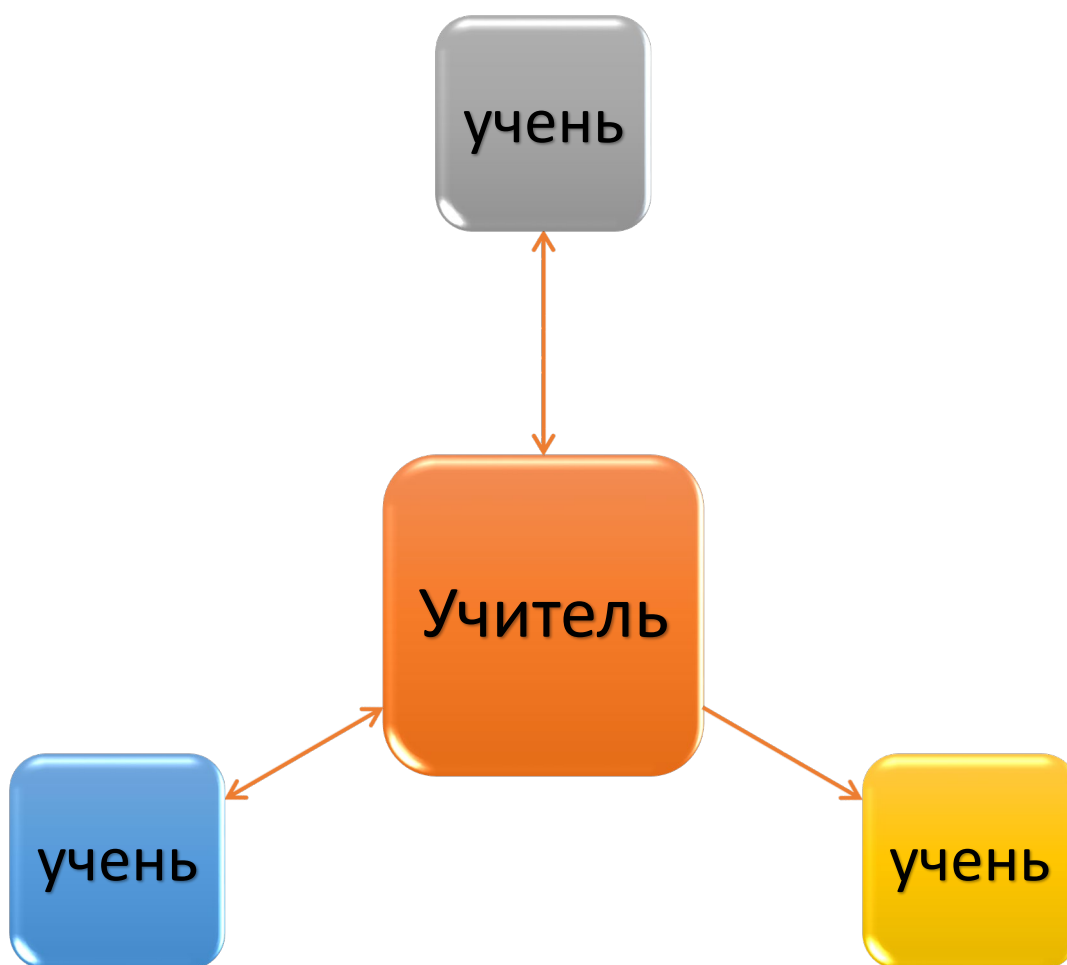


Рис. 1.2. Активний тип навчання

### **Інтерактивне навчання**

Активна взаємодія всіх учасників освітнього процесу саме в цьому полягає суть інтерактивного навчання. Навчальний процес постійно відбувається в умовах взаємодії всіх учасників освітнього процесу. Це так званий взаємний освітній процес (груповий, колективний), де всі учасники є рівноправними суб'єктами освітнього процесу (рис. 1.3.).

Учитель виступає організатором навчального процесу так званим керівником групи. Моделювання можливих ситуацій, вирішення проблем, рольові ігри – це складові інтерактивного навчання. Для ефективного формування як вмінь так і навичок, потрібно створити атмосферу співпраці. Учитель повинен стати справжнім лідером колективу. [34, 136]



Рис. 1.3. Інтерактивне навчання

Даний підхід до навчання не являється новим. Українські школи вже частково використовували дані методи в педагогіці та практиці на початку ХХ століття. В той час застосовувалися багато різних методів:

- а) проектний метод;
- б) лабораторний;
- в) робота в парах змінного складу;
- г) трудові й виробничі екскурсії;
- д) практики.

Використання різноманітних методів і форм навчання в деяких школах давало оптимістичні результати. Наприклад, у школі, яка була створена О.Г. Рівіним у 20 роках ХХ століття, навчаючись у парах змінного складу, учні різні за віком за один рік навчання могли засвоїти програму 3-х чи навіть 4-х років навчання. Таке навчання запроваджувалися в школах без належного методичного забезпечення, та попри всі перепони, вони знайшли підтримку в учителів. Вже на початку 1930-х рр. школи які впроваджували дані методи перетворилися на авторитарні та репродуктивно орієнтовану.[35, 192]

Також елементи інтерактивного навчання можна розпізнати в працях Василя Сухомлинського, у творчості педагогів-новаторів ХХ-го століття

(Шалва Амонашвілі, Віктора Шаталова, Євгена Ільїна, Софії Лисенкової та ін.), багато що базується на їхніх працях розвивального навчання. Однак, на жаль, що раніше в школах нав'язували переважно комбіновані уроки, використання так званих інтерактивних методів було схоже скоріше виняток, ніж на правило.[2, 228]

У країнах Європи групові форми освіти учнів дуже активно розвивалися та удосконалювалися. У ХХІ ст. інтерактивні технології стали розповсюджені в теоретичній та практичній школах США. Багато досліджень, були проведені центром досліджень (Меріленд, США) у 1985 році, результати показали, інтерактивне навчання може послугувати різким збільшенням відсотка матеріалу який можуть засвоїти учні, інтерактивне навчання впливає на учнівську свідомість, почуття, волю. Проведені аналізи засвоєння матеріалу при інтерактивному навчанні в порівнянні з традиційними методами показують велику різницю.[6, 101]

Аналіз результатів даних досліджень було відображено у малюнку, який дістав назву «Піраміда навчання». Переглянувши «Піраміду навчання» бачимо (рис. 1.4.), що найменших результатів можна досягти за умов пасивного навчання:

- а) лекційні заняття – 5%;
- б) самостійне читання – 10%;
- в) найбільші результати інтерактивного навчання:
- г) дискусійні групи -50%;
- д) практика діяльність -75%;
- е) навчання інших або практичне застосування знань, негайне застосування засвоєного, яке називають інтерактивним – 90%.

Не треба забувати про важливість використання активних та інтерактивних методів навчання. Вони вимагають від учнів використання прийомів ефективного спілкування, активізації діяльності учнів за допомогою організації спілкування між собою, співпраці учасників навчального процесу з метою спільного пошуку, між групами та з учителем. [40, 256]



Рис. 1.4. Піраміда навчання

Самим найголовнішим навчити дитину, а не просто розповісти матеріал. Донести до учнів те, що вони повинні знати – це означає вони дуже погано його запам'ятають. Перш за все потрібно ввімкнути в процес навчання розум і відчуття дитини. В першу чергу інтерактивні технології розраховано на слух, пам'ять, зір, активність і енергію учнів. А це однозначно багатший арсенал, ніж просто пасивне навчання з монологом учителя на 45 хв. Інформація, яка потрапляє до мозку, не просто там зберігається, а й ще може аналізуватися та оброблятися. Набагато краще, якщо можна перетворити інформацію так, щоб вона давала зворотний зв'язок, якимсь чином отримати звіт, про те чи добре її зрозуміли. Дотримуючись цієї мети потрібно:

- а) подати інформацію своїми словами;
- б) взяти приклади з життя або навести власні приклади;
- в) провести аналогію, порівняти за ознаками в інших явищах та

процесах;

- г) вказати на вже існуючі зв'язки з явищами або іншими процесами;
- д) вказати на наслідки.

Розум самостійно повинен пов'язати те, що демонструють, з тим, що і так вже відомо. Пасивне навчання, не дає змогу простежити зв'язків і не забезпечує повноцінного засвоєння. Розум самостійно перевіряє інформацію, узагальнює її, відтворює її, щоб зберегти її довгостроковій пам'яті. При пасивному навчанні інформація не встигає відкластися у пам'яті. [24, 120]

Темп, є також одними з причин поганого засвоєння учнями викладеного на уроці, у якому вчитель говорить, а дітьми сприймається його мовлення. Дуже багато викладачів можуть тримати високий темп подання матеріалу. А людина, якій притаманна висока концентрація уваги не може повністю сприйняти інформацію, яка подається з високим темпом. Якщо навіть навчальний матеріал цікавий, то це не є запорукою того що учні зможуть зосереджуватися на матеріалі тривалий час. Це завжди призводить до того, що вони відволікаються, починають замислюватися про речі, що не стосуються уроку. Бувають випадки коли вчителі навпаки говорить повільніше, учні в такому випадку можуть відволікатися, нудьгувати та навіть порушувати дисципліну на уроці. Багато досліджень показують те, що лекційна форма навчання призводить до неувважності учнів біля 40% часу. Навіть якщо за перші 10 хвилин учні ще можуть запам'ятати навіть до 70 % інформації, то за останні хвилини уроку вони сприймали лише 20 % матеріалу. Ці дослідження дають змогу стверджувати, що інтерактивне навчання повинно бути перш за все цікавим та різноманітним. [10, 135]

Відомі фахівці кооперативної освіти Р. Джонсон, та К. Сміт звертають увагу на найголовніші проблеми, які пов'язані саме з лекційними методами навчання:

- а) увага учнів в більшості випадків знижується з плином часу;
- б) дана форма навчання найбільш підходить учням зі слуховою пам'яттю;



- в) засвоєння матеріалу є не високим;
- г) учні мають різні здібності до засвоєння інформації та до темпу засвоєння. [29, 368]

Використовуючи наочності під час уроків збільшується засвоєння матеріалу від 15% до 40%. Багато експериментів, які були проведені вченими в усьому світі, показали, що використання візуальних засобів під час навчання в середньому на 70% поліпшує результати. Використання форм презентації матеріалу ще дає і економію часу приблизно в 40%, підвищення результативності на уроці. Не дарма існує прислів'я «Краще один раз побачити, чим 100 разів почути». Якщо до роботи залучити й слухову та зорову пам'ять, то шанси задовольнити потреби різних учнів, чий спосіб сприйняття матеріалу може суттєво відрізнятися збільшується в рази. Не достатньо лише зорової або слухової пам'яті, потрібно також активізувати інші здібності.

Не можна переоцінити необхідність використання активних методів навчання. Хоча деякі методи можуть здатися простими, доступними та це не так. Використовуючи різні методи можна швидко повідомити учнів про те, що вони повинні знати, але ж вони можуть забути це дуже легко. Освітній процес не може бути автоматизованим вкладанням освітнього матеріалу. Він потребує концентрації, уваги, розумової роботи, а також активної участі учасників освітнього процесу. Лекція та демонстрації не можуть самотійно дати справжніх, стійких знань. Справжніх знань можна здобути лише за допомогою різноманітних методів активного та інтерактивного навчання. [33, 576]

Сучасна система вимагає від учителя що він зможе охопити великий обсягу інформації, яка буде орієнтована на рівень знань. Саме це штовхає вчителя до постійного використання пасивного навчання. У середні віки використання пасивних методів мало багато виправдань. Вчитель передавав всю інформацію яку він знає на той час, з різних предметів своєму учню. В даний час у сучасному світі уявити таку ситуацію уже не можливо. Важко

навіть уявити, що будь-який вчитель може знати все, навіть в окремо взятому предметі. Крім того, відомо, що багато фактів добре запам'ятовуються комп'ютерами. Учасникам освітнього процесу потрібно багато інших навичок: обдумувати, розуміти суть речей, розглядати ідеї та концепції базуючись на даній основі мати можливість знаходити необхідну інформацію, перетворювати її та застосовувати за певних умов. Всьому перерахованому можуть посприяти лише інтерактивні технології. [15, 166]

Перехід від традиційного подання готових знань учням до проблемного, творчого навчання передбачає вирішення таких проблем, як подолання стереотипів при проектуванні та організації навчального процесу та використання інноваційних методів при вивченні різних дисциплін.

Аналіз наукових праць вчених та викладачів, як О. Пошетун, С. Кашлев, В. Мельник, Ю. Ємельянов, А. Ситніков, Л. Бевзенко та ін., Дозволяє використовувати системний підхід до визначення різних методів педагогічної взаємодії та виявити деякі класифікаційні ознаки інноваційної технології інтерактивного навчання.[24, 19]

Дослідники характеризують інтерактивне навчання:

- а) з точки зору філософії – як діалектична;
- б) зосередженням уваги на особистих структурах – як інформаційних, так і оперативних;
- в) за характером змісту – як загальноосвітня;
- г) за механізмом асиміляції – як асоціативно-рефлекторний;
- д) за основним фактором розвитку – як соціогенний;
- е) підхід до дитини – як антропоцентричний;
- ж) за переважаючими методами – як проблема-діалог;
- з) за співпрацею учасників – як групи, пари, особистості;
- и) за організаційними формами – як альтернатива традиційному класі – заняття в активній формі (проблемна лекція, семінар, мозковий штурм, психодрама, соціодрама, дискусія, дискусія, дискусія). [38, 164]

## 1.2 Технології інтерактивного навчання їх класифікація та види

Розвиток науки і техніки пропонує учасникам освітнього процесу нові форми спілкування, нові типи рішень абстрактних та конкретних проблем, перетворюючи вчителя з авторитарного перекладача готових ідей у натхненника інтелектуального та творчого потенціалу учня. Майбутнє системи навчання закладено в схемі учень-технологія-вчитель, в якій вчитель стає вчителем-методистом, технологом, а учень стає активним учасником навчального процесу (Рис. 1.5.;1.6.).



Рис. 1.5. Вибір методу навчання

Методична майстерність сучасного вчителя має розвиватися «не через забезпечення його великою кількістю готових рецептурних посібників і широке використання ним готових поурочних розробок. Йому потрібні передусім фундаментальні знання з базового предмета, висока загальна культура і ґрунтовна дидактична компетентність» [44, 55-57].



Рис. 1.6. Інтерактивні методи навчання.  
Практична спрямованість інтерактивних методів навчання

Щоб зрозуміти визначення терміна «технологія навчання» потрібно звернутися до історії розвитку виробництва що розвиток будь-якої галузі діяльності людини відбувається за схемою (Рис. 1.7.):

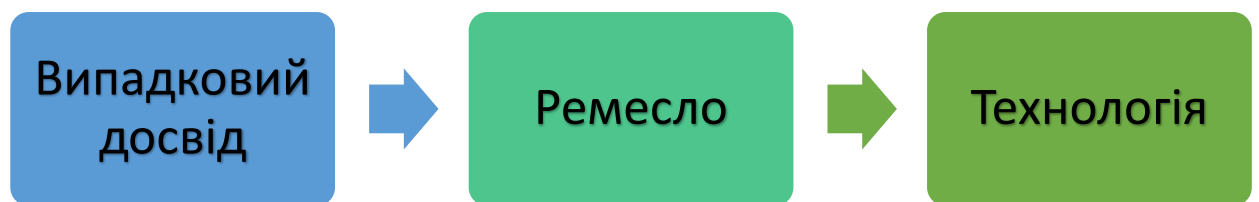


Рис. 1.7. Технологія навчання

Можна побачити, що виготовлення будь-якого виробу проходить кілька етапів, від перших, невмілих спроб до чіткого, продуманого методу з використанням технічних чи інших засобів виробництва під керівництвом людини. Тому можна припустити, що різниця між технологією та методологією у галузі освіти полягає також у різниці між технологіями та ремеслами у виробничій сфері. Тобто, це різниця між високопродуктивним виробництвом машин та відносно неефективною ручною працею. Оскільки,

згідно з цією схемою, засоби навчання відіграють важливу та провідну роль у технологіях навчання, то в сучасній педагогічній науці дедалі частіше визначаються засоби навчання не у їх вузькому розумінні (матеріальні засоби-засоби), а в більш широкому. [32, 268] Отже, П. Підкасистий розуміє навчальний засіб як матеріал чи ідеальний об'єкт, який використовується вчителем чи учнем для здобуття знань.

С. Смірнов поділяє засоби навчання на:

- а) матеріал (підручники, посібники, дидактичні матеріали, книги, первинний матеріал, тестовий матеріал, наочні посібники, технічні засоби навчання, лабораторне обладнання);
- б) ідеальні (усне та письмове мовлення, математичний апарат, музика, живопис, навчальні комп'ютерні програми, організаційно-координаційна діяльність учнів та вчителів, загальна культура вчителів, методи навчання та форми організації навчальної діяльності учнів). [13, 247]

Педагогічна технологія – це сукупність процедур, що відновлюють професійну діяльність викладача та гарантують запланований кінцевий результат. У технологічній освіті є багато «якщо»: якщо талановитий вчитель, талановиті діти, розвинута школа. Технологія розроблена з урахуванням конкретних умов і фокусується на певному, а не на очікуваному результаті. Постійний зворотний зв'язок, коригування та зміни в подальшому необхідні для навчання технологіям.

ЮНЕСКО термін «педагогічна технологія» трактує як проектування та оцінка освітніх процесів з урахуванням людських, часових та інших ресурсів для досягнення ефективності освіти. Педагогічна технологія відповідає на питання: як, яким (методами, прийомами, засобами) досягти педагогічної мети, встановлюючи порядок використання різних моделей навчання. Таким чином, технологія являє собою комплекс, що складається з:

- а) заплановані результати;
- б) інструменти оцінки для коригування та відбору методів та

прийомів навчання, оптимальних для кожної конкретної ситуації;

в) набір моделей навчання, розроблених вчителем на цій основі.

Розглянемо ці компоненти більш докладно.[10, 135]

Для планування результатів використовується так званий підхід різних рівнів. Рівнів результатів планування може бути скільки завгодно, але основний, згідно теорії розвивального навчання Л. Виготського, три:

- а) орієнтація на випадкові індивідуальні особливості (розпізнавання, пригадування) – мінімальний рівень (повільний);
- б) орієнтація на місцеві особливості (порівняння, порівняння) – загальна (оптимальна);
- в) орієнтація на глобальні особливості та властивості (перенесення знань у нову ситуацію) – прискорений рівень результатів планування.

Технологія повинна містити критерії оцінки рівня знань учнів, вибору моделі навчання.

Модель – найкоротший шлях від початкових умов до запланованих результатів. Модель базується на наборі методів навчання.

Технологія навчання відображає шлях засвоєння конкретного навчального матеріалу в рамках педагогічної технології. [4, 3-19]

Суть інтерактивного навчання полягає в тому, що освітній процес відбувається за умови активної взаємодії всіх учнів у процесі спільного навчання та взаємонавчання, де учні розуміють, що вони роблять і для чого. Класифікації інтерактивних методів різні: рівень активності учнів, рівень їх залучення до продуктивної діяльності, дидактична мета, методи організації. Усі інтерактивні технології навчання умовно поділяються на чотири групи залежно від відповідної форми навчання учнів – інтерактивні технології кооперативного (групового) навчання, технологія колективного трудового навчання, технологія ситуативного моделювання та технологія дискусійних питань.

Для створення плідної конструктивної атмосфери у відносинах

учасників інтерактивної взаємодії виділяють такі прийоми та методи:

- а) створення позитивної атмосфери навчання та організації спілкування учнів;
- б) мотивація навчальної діяльності, актуалізація опорних знань та ідей;
- в) засвоєння знань, формування вмінь, навичок, емоційно-ціннісних орієнтацій та установок;
- г) узагальнення, систематизація знань, організація відображення пізнавальної діяльності. [31, 159]

Наступний підхід до класифікації інтерактивних методів навчання за формою організації діяльності учнів: розділити на дві великі групи: групову та фронтальну. Перший передбачає взаємодію малих груп (на практиці від 2 до 6 осіб), другий – спільну роботу та взаємонавчання всього класу. Час обговорення в малих групах – 3-5 хвилин, виступу – 3 хвилини, виступу на фронтальній роботі – 1 хвилини. [17, 5-6]

### 1.3 Інтерактивні методи в структурі уроку

Урок був і залишається головним елементом освітнього процесу, але в системі інтерактивного навчання напрямок уроку суттєво змінюється.

На додаток до творчої унікальності, майстерності, урок повинен демонструвати просту грамотність вчителя:

- а) знання основних факторів, що визначають зміст та суть сучасного уроку;
- б) вміння планувати, проводити та аналізувати урок.[2, 228]

Попри все урок – це дзеркало загальної та педагогічної діяльності вчителя, яке відображає найголовніше – не просто професійного вчителя, а вчителя-людини. І він не один. З ним з'являються не лише його учні, але й діти.

На сучасному етапі навчання існує необхідність у системі навчання, яка охоплювала б основні етапи уроку – від визначення цілей та проектування навчального процесу – для перевірки його ефективності, крім того, повністю моделювала соціально-культурний простір розвитку і дозволяла реалізувати позитивний потенціал особистості. Основною формою організації освітнього процесу в школах завжди був і залишається урок. Типологія уроків історично мінлива – вона постійно оновлюється, збагачується в процесі вдосконалення дидактичних та психологічних основ навчального процесу. При моделюванні уроку необхідно встановити взаємозв'язок найважливіших складових навчального процесу. Послідовність конкретних цілей, спрямованих на досягнення мети уроку, є тим внутрішнім ядром, навколо якого розміщений навчальний матеріал та методичні прийоми. Все це відбувається в єдності конкретної мети, змісту та інтерактивного прийому. І тому розглянемо урок у системі інтерактивного навчання. Які прийоми та методи ми можемо використовувати при підготовці нових сучасних уроків, щоб зробити урок цікавим та продуктивним. Адже головна проблема сьогодні – набуття учнями навичок та вмінь саморозвитку особистості.[30, 255]

Інноваційна педагогічна система – справа не одного дня. Це вимагає



спеціальних досліджень, координації зусиль викладачів, методистів, дидактиків, психологів, а також складної, справді творчої роботи вчителів-практиків. Це зумовлено метою сьогоденної освіти, яка базується на створенні оптимальних умов для розвитку індивідуальності та неповторності кожного учня, розвитку навчальних здібностей як власної власності.

Інтерактивне навчання виявляється у спільному навчанні та взаємонавчанні, результатом якого є встановлення взаєморозуміння між учнями в класі. Саме на уроках розвивається вміння приймати рішення, колективно вирішувати проблеми, бажання виконувати творчі завдання, розширювати спілкування з іншими людьми. Організація такого навчання передбачає використання таких методів, які дозволяють створювати ситуації пошуку, ризику, сумнівів, успіху, суперечностей, переконань, співпереживання, задоволення чи смутку, аналізу та самооцінки своїх дій.

Інтерактивна взаємодія вимагає виконання таких умов:

- а) організація навчального процесу як багатостороннього, партнерського, інтенсивного спілкування;
- б) сприятлива, позитивна психологічна атмосфера в класі;
- в) особлива організація освітнього простору.[37, 41-44]

Активна рухова діяльність важлива на уроках, коли учні періодично міняють місце в класі (то сідають за парти, то стають перед партами, біля дошки). Рекомендується поставити парти з буквою «Р», у вигляді «Прямокутник» або «Коло», «Дискусійний клуб» або два, що дозволяє групову роботу. [27, 28]

Використання інтерактивних технологій висуває певні вимоги до структури уроку, він складається з трьох основних частин:

- а) вступний, завданням якого є мотивація навчальної діяльності учнів, актуалізація базових знань та ідей та оголошень, презентація теми та очікуваних результатів навчання.
- б) базовий, що передбачає засвоєння учнями нового змісту.
- в) підсумковий, коли засвоєне систематизується, узагальнюється,

відбувається відображення процесу навчання та оцінка результатів уроку.

Інтерактивні методи в структурі таких уроків займають почесне місце і застосовуються під час актуалізації знань, засвоєння нового матеріалу, його закріплення, повторення. Для організації діяльності учнів відпрацьовують систему запитань, які вчитель задає вихованцю або вихованець один одному; вибрати епіграф чи девіз уроку, який зосереджується на головному; інсценувати явище, подію за сюжетом, описаним у підручнику; використовувати вірш або уривок з нього; пісня; складати розповіді про елементи та їх сполуки; згадувати ситуації з фільмів або телевізійних шоу; використовувати рекламні ролики.

Моделювання нетрадиційних уроків вимагає не лише тривалого навчання, а й висококваліфікованого вчителя-інтелектуала з творчим потенціалом та інноваційним мисленням, готовністю до творчої співпраці з учнями, колегами-вчителями. Тільки такий учитель здатний задовольнити потреби сучасної освіти, виховати вільну, здорову, готову жити в нових умовах суспільства особистість.[18, 250]

## 1.4 Організація навчальної діяльності з використанням інтерактивної взаємодії на уроках

У сучасній педагогіці розрізняють чотири форми навчальної діяльності учнів:

- а) пара (робота вихованця з викладачем або однолітками).
- б) фронтальний (вчитель одночасно навчає групу учнів або весь клас).
- в) групова або кооперативна (всі вихованці активно навчають один одного).
- г) індивідуальна (самостійна) робота вихованця.

Ефективність використання різних форм навчання багато в чому визначається способами організації навчальної діяльності учнів. Ці методи розвивались протягом століть існування школи. Домінуючими серед них сьогодні є такі: індивідуальна, фронтальна, колективна та групова робота. [29, 368]

Індивідуальна робота передбачає самостійне виконання учнем навчального завдання на рівні його освітніх можливостей та без взаємодії з іншими учнями, за допомогою вчителя прямо чи опосередковано. Ці форми роботи застосовуються в умовах програмованого, комп'ютерного навчання, при тестуванні навчальних досягнень.

Фронтальна робота передбачає одночасне виконання всіма учнями одного і того ж завдання під керівництвом учителя фронтальна бесіда, фронтальне співбесіда, фронтальний експеримент тощо. [37, 41-44]

Колективний спосіб організації навчальної роботи передбачає спілкування, взаємодію учнів. Під час колективної роботи:

- а) клас усвідомлює спільну мету, відповідальність за завдання, запропоновані вчителем;
- б) розподіл функцій, обов'язків, які враховують інтереси, здібності кожного учня, що дозволяє йому проявити себе у спільній діяльності;

- в) панує атмосфера співпраці та дружньої взаємодопомоги;
- г) існує взаємоконтроль та відповідальність кожного перед класом та групою;
- д) -підбиваються результати виконаної роботи, дається відповідна соціальна оцінка діяльності всіх і кожного учасника окремо. [42, 34]

Групова робота – спосіб організації занять, який ставить перед групою учнів конкретне завдання. Групова робота передбачає це

- а) клас ділиться на кілька груп для вирішення конкретних навчальних завдань;
- б) кожна група отримує конкретне завдання і виконує його під безпосереднім керівництвом керівника групи або вчителя;
- в) завдання плануються таким чином, щоб можна було врахувати та оцінити індивідуальний внесок кожного члена групи;
- г) склад групи підібраний таким чином, що можливості кожного члена групи можуть бути реалізовані з максимальною ефективністю.

Для цього:

- а) враховувати рівень розвитку, засвоєні навчальні компетентності з предмета;
- б) включити до групи учнів, які мають приблизно однаковий темп роботи;
- в) групи включають учнів з різним рівнем обізнаності, щоб вони мали можливість збагатити одне одного, затвердити себе в рамках певної проблеми в певній галузі;
- г) враховувати соціально-психологічні фактори. Наприклад, не включати
- д) до однієї групи тих, хто негативно ставиться один до одного. [18, 250]

Існують такі форми групової роботи: підрозділ, бригада, пара.

Форма посилення передбачає організацію навчальної діяльності постійних

груп учнів, які спільно планують навчальну діяльність, сприймають та осмислюють інформацію, обговорюють, здійснюють взаємоконтроль. Всі учні працюють над одним завданням. Наприклад, під час вивчення чогось нового вчитель пояснює матеріал, а потім групи повторно аналізують його на запропоновані вчителем питання. Після цього здійснюється взаємоконтроль.

Для підвищення ефективності посилальної форми роботи сприяють:

- а) вмiле формування зв'язків (відбір учнів з різними нахилами та інтересами);
- б) оптимальна кількість учнів в ланцюжку (4-5 осіб);
- в) створення змішаних груп, до яких входять учні з високими освітніми можливостями, середніми та низькими, оскільки підрозділи, що складаються лише з учнів з низькими можливостями, майже не функціонують;
- г) оптимальна тривалість роботи для різних вікових груп (5-7 хвилин – для молодших школярів, 10-15 хвилин – для учнів середньої школи, 15-20 хвилин – для старшокласників).

Форма бригади передбачає формування тимчасових груп учнів для виконання певних навчальних завдань. Розрізняють кооперативно-групову (кожна група виконує частину загального завдання, що доречно при вивченні великої кількості матеріалу) та диференційовану групову форму організації роботи учнів з різними можливостями навчання, тобто диференціацію завдань залежно від рівня можливості навчання.

Робота в парі. Цей спосіб організації навчальної роботи учнів по-різному розкривається у працях В. Дяченка, який виходить з того, що дитина швидко і ефективно сприймає те, що відразу після вивчення нової інформації застосовується на практиці або передає іншим, тобто існує зв'язок між учнів. [20, 196]

Інтерактивне навчання застосовується у разі використання фронтальної та кооперативної форм організації навчальної діяльності учнів (інтерактивні технології передбачають ці дві форми). Кожна з цих форм має свої особливості, які необхідно враховувати при визначенні способів організації засвоєння знань учнями (методами).

Фронтальна форма організації навчальної діяльності учнів передбачає викладання однією людиною (переважно вчителем) групи учнів або цілого класу. При такій організації навчальної діяльності кількість учнів завжди перевищує кількість доповідачів. Всі учні постійно працюють разом або індивідуально над одним завданням з подальшим контролем результатів.

Кооперативна форма навчальної діяльності учнів – це найскладніша, специфічна форма організації навчальної діяльності учнів, яка принципово відрізняється від решти. Виник у 1920-х роках. на практиці радянської школи. [6, 101-104]

А. Маслоу стверджує, що людина має дві потреби – потребу в постійному зростанні та потребу в безпеці. Людина, якій доводиться вибирати між цими двома потребами, обирає потребу в безпеці. Потреба в безпеці повинна бути задоволена раніше, ніж потреба в особистісному зростанні, щоб відкрити щось нове. За словами Маслоу, зростання відбувається невеликими «кроками», і «кожен крок вперед можливий лише тоді, коли забезпечується відчуття безпеки, коли рух у невідоме починається з безпечного домашнього порту».

Одним з найважливіших способів досягнення безпеки є зв'язок з іншими людьми, приєднання до групи. Відчуття приналежності до групи дозволяє вихованцям подолати труднощі, що виникають на їх шляху. Коли діти навчаються разом з іншими, вони відчують значну емоційну та інтелектуальну підтримку, яка дозволяє їм вийти далеко за межі своїх нинішніх знань та навичок.

Д. Бруннер так визначив соціальний аспект навчання: «Людина повинна нести відповідальність за інших, діяти разом для досягнення мети». Це те, що він називає взаємодією. Д. Бруннер вважає взаємодію основою активного навчання: «Там, де потрібні спільні дії, де взаємодія необхідна для досягнення групових цілей, відбувається процес залучення особистості до навчання, формування необхідної для групи компетентності». Концепції Маслоу та Бруннера покладено в основу розробки методів спільного кооперативного навчання (що ґрунтуються на групових формах організації навчальної діяльності учнів), популярних нині в освітянських колах США. [37, 44]

Діяльність, спрямована на досягнення спільної мети, об'єднує, і те саме – визначає конкуренцію, конкуренцію. Спільну мету легко відрізнити від однакової для всіх. Якщо завдання, поставлене вчителем, може виконувати кожен учень самостійно, то ця мета однакова для всіх. І якщо протягом певного проміжку часу завдання можуть виконувати лише всі учні спільними зусиллями, така мета є спільною. Одна людина не може її отримати.

Цілі навчання можна розділити, коли під час навчання, крім здобуття нових знань, умінь та навичок, група учнів навчає кожного зі своїх членів. Це передбачає систематичну участь кожного учня у навчанні всіх.

У кооперативній формі організації навчальної діяльності учнів провідну роль відіграють спілкування та взаємодія учнів між собою. Робота в кооперативі може бути результативною лише тоді, коли склад груп постійно змінюється і кожен учасник якимось чином спілкується з усіма іншими. Можна виділити такі ознаки колективної праці:

- а) усі учасники мають спільну мету.
- б) розподіл праці, функції та обов'язки.
- в) співпраця та дружня взаємодопомога.
- г) суспільно корисна діяльність кожного учасника зокрема.
- д) обсяг роботи, що виконується групою, завжди перевищує обсяг роботи, виконаної кожним з її членів або частиною групи зокрема. [13, 247]

Розподіл учнів на групи та надання кожному із них завдання, яке залежить від спільних зусиль, є прекрасним способом розвитку у них соціального почуття. Вони більше занурені у навчання, тому що роблять це зі своїми однолітками. Після участі вихованці вже відчують потребу обговорити те, що вони роблять разом, що призводить до міцнішого зв'язку між ними. Кооперативне навчання сприяє активному навчанню. Спільні дії в малих групах, обговорення матеріалу з іншими, навчання одне одного дають можливість краще зрозуміти та засвоїти матеріал. [5, 44-45]

Найважливішою особливістю інтерактивного навчання є те, що процес навчання відбувається в групових заходах. Група по відношенню до кожного

з її членів є мікросвітом (суспільством у мініатюрі), що відображає весь зовнішній світ.

Таблиця 1.2.

**Основи зовнішніх та внутрішніх аспектів інтерактивної групової роботи**

| № п/п | Аспекти                | Завдання  |
|-------|------------------------|---|
| 1.    | Зовнішні педагогічні   | організація навчального середовища ознайомлення з правилами співпраці розробка критеріїв оцінювання, що закріплюють інтерактивний зміст та вміння учнів   |
| 2.    | Зовнішні психологічні  | формування мотиваційної готовності учнів до міжособистісної взаємодії прийняття учнями моральних норм і правил спільної діяльності розвиток групової рефлексії формування групової спільноти  |
| 3.    | Внутрішні педагогічні  | формування готовності до інтерактивного навчання розвиток навичок взаємодії в початкових навчальних ситуаціях оптимізація системи оцінки процесу та результатів спільної діяльності підвищення пізнавальної активності формування колективу |
| 4.    | Внутрішні психологічні | особиста готовність до роботи в групі створення прав та обов'язків учасника групи вдосконалення навичок міжособистісної взаємодії розвиток особистої рефлексії виховання особистості як суб'єкта навчальної діяльності                      |

Групова форма навчання дозволяє одночасно вирішувати три основні завдання:

- а) конкретно – когнітивний, який пов'язаний із ситуацією навчання;
- б) комунікативно-розвивальна, в процесі вирішення якої виробляються основні навички спілкування;



- в) соціально-орієнтована, яка виховує громадянські якості, необхідні для адекватної соціалізації особистості в суспільстві.

Група інтерактивного навчання реалізує дві основні функції:

- а) вирішення завдань;
- б) надання підтримки під час спільної роботи. [15, 166]

Отже, навчальна взаємодія буде ефективною та результативною, якщо вона однаково реалізує обидві функції.

## **1.5 Висновки по першому розділу**

Суспільство постійно розвивається і висуває нові вимоги до кожного індивіду. Наука не стоїть на місці, з'являються нові технології, нові можливості. Прогрес охоплює всі сфери життя і система освіти також потребує реформації, пошуку нових підходів. Традиційних методів навчання вже недостатньо для отримання бажаних результатів. Тому все більш актуальним стає використання на уроках інтерактивних технологій.

Застосування вчителями виключно методів «пасивного» навчання не здатне в достатньому обсязі сформувати у школярів вміння застосовувати свої знання на практиці. На допомогу в досягненні цієї мети приходять інтерактивні технології, які дають змогу зацікавити учня, включити його в творчий процес, викликати бажання з задоволенням отримувати нові знання, а не бути лише відстороненим слухачем. Інтерактивні методи направлені на розвиток самостійності. Для створення таких умов учителю слід послабити свій вплив і дозволити всім учасникам активно діяти. Учитель і учень стають рівноправними учасниками навчального процесу. Разом з тим, це висуває нові вимоги до професіоналізму вчителів. Так, сучасний вчитель має бути авторитетним лідером, вміти цілком заволодіти увагою учнів, підтримувати жваве спілкування і інтерес до теми, що вивчається, залучити в процес навчання всіх учнів, підвищити рівень доступності навчальної інформації, збільшити ступінь індивідуального підходу до кожного.

Інтерактивне навчання дозволяє школярам стати безпосередніми

учасниками розв'язання проблем, для вирішення яких їм доводиться самотійно формулювати та висловлювати свою позицію, дискутувати, працювати в групі. Таким чином, вони отримують такі цінні практичні навички та вміння. Основними принципами впровадження інтерактивних технологій на уроці мають бути принципи особистісно-орієнтованого, компетентнісного, діяльнісного підходів навчання, безпосередньої участі кожного як шукача шляхів і засобів розв'язання проблем.

Отже, інтерактивні технології навчання відкривають широкі можливості не тільки для ефективнішого засвоєння інформації, в порівнянні з традиційними методами, але і для формування необхідних умінь та навичок використання отриманих знань на практиці, що в свою чергу допомагає досягти головної мети, а саме сформувати гармонійно розвинену особистість, яка здатна зайняти активну життєву позицію, вміє взаємодіяти з колективом, прагне самотійно вдосконалюватися та набувати нових знань, умінь та навичок. Саме тому процес реформування освіти в Україні передбачає застосування нових форм роботи в межах традиційної системи.

## РОЗДІЛ 2

### ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

#### **2.1 Активізація навчальної діяльності учнів шляхом активного впровадження інтерактивних технологій на уроках фізики**

Фізика є одним із найскладніших предметів шкільної програми. Інтерактивні технології важливі для того, щоб зробити матеріал чіткішим як в теорії, так і при вирішенні проблем. Використання інтерактивних технологій на уроках фізики вимагає спеціальної підготовки, але такі уроки викликають у учнів справжній інтерес, змушують усіх працювати, а якість знань помітно підвищується.

Досвід показує, що вдосконалення прийомів, методів та засобів викладання є найкоротшим способом підвищення якості знань учнів. Суть діяльності вчителя полягає у створенні ситуації успіху для кожного учня. Бо кожна дитина має певні здібності та інтереси. Тоді вчитель повинен бачити в кожному вихованцю унікальну особистість. Ставатися з повагою та зрозуміти причини дитячого метання та неправильної поведінки, та усунути її. Без приниження гідності дитини. Кожен учитель добре знає. Успіх уроку багато в чому залежить від здатності викликати інтерес до вашого предмета. Інтерес є важливим фактором розвитку особистості вихованця в цілому. Перед учителем стоїть завдання викликати інтерес до фізики, не лякати складністю предмета, що важливо на початковому етапі вивчення фізики. Щоб навчання не перетворилось на нудний, одноманітний урок, необхідно викликати в учнів на кожному уроці відчуття новизни вивченого. Отже, сучасний урок фізики орієнтований на вирішення низки освітніх проблем:

- а) учні оволодівають основами фізичних теорій;
- б) застосування знань для аналізу спостережуваних процесів;
- в) розвиток спостережливості, образного та аналітичного мислення учнів;

- г) розвиток творчих здібностей учнів, вміння робити висновки, сприймати та трансформувати інформацію;
- д) формування та підтримка пізнавального інтересу до фізики. [1, 180-184]

В.О. Сухомлинський сказав, що найкращий учитель – це той, хто забуває, що він учитель. Потрібно, щоб учитель відкинув менторський тон, виявив справжній інтерес, виявить щирий інтерес до спілкування. [33, 576]

Основні правила організації інтерактивного навчання:

Правило перше. Усі учасники повинні бути в тій чи іншій мірі залучені до роботи. З цією метою корисно використовувати технології, що дозволяють залучити всіх учасників до процесу обговорення.

Правило друге. Потрібно подбати про психологічну підготовку учасників. Справа в тому, що не кожен, хто приходив на заняття, психологічно готовий до безпосереднього залучення до певних форм роботи. У зв'язку з цим корисні розминки, постійне заохочення учнів за активну участь у роботі, надання можливостей для самореалізації учня.

Правило третє. Учасників інтерактивних технологій не повинно бути багато. Кількість учасників та якість навчання можуть бути безпосередньо пов'язані. Оптимальна кількість учасників – 15-25 осіб. Тільки за цієї умови можлива продуктивна робота в малих групах.

Правило четверте. Зверніть увагу на підготовку приміщення до роботи. Кімната повинна бути спроектована таким чином, щоб учасники могли легко переходити на роботу великими та малими групами. Потрібно створити фізичний комфорт для тих, хто навчається.

Правило п'яте. Слід звернути увагу на питання процедури та регламенту. Про це слід домовитись на початку і намагатися не порушувати його. Наприклад: усі учасники будуть толерантні до будь-якої точки зору, поважатимуть право кожного на свободу слова, поважатимуть його гідність.

Правило шосте. Зверніть увагу на розподіл учасників семінару на групи. Спочатку краще будувати на основі добровільності. Тоді доречно використовувати принцип довільного відбору. [14, 74]

І. В. Маслікова зазначає, що сьогодні освітній простір «перенасичений непродуктивними стратегіями щодо розвитку творчого потенціалу всіх суб'єктів освітнього простору, тобто сучасна інноваційна політика носить процедурний характер, тому результат – лише декларації, конформізм, інформаційний стрес, синдром управління. «. Один із шляхів ефективного вирішення такого стану справ автор вбачає у реалізації дослідницької стратегії на всіх рівнях освіти. [22, 126]

О. О. Харченко називає педагогічні умови ефективного застосування інтерактивних педагогічних технологій у навчанні фізики:

- а) створення інноваційного навчального середовища, спрямованого на забезпечення самореалізації особистості та заснованого на розробці та застосуванні в навчальному процесі інтерактивних форм та методів його засвоєння. При цьому освітнє інтерактивне середовище розуміється як навчальне середовище, засноване на принципах співпраці навчальної діяльності, як рівноправна взаємодія учнів у малих групах, об'єднаних для вирішення спільної проблеми та досягнення взаємної згоди;
- б) розвиток технологічної компетентності вчителів. Під технологічною компетентністю розуміється процес поглибленого ознайомлення викладачів з науковими основами різних інтерактивних технологій, вироблення спеціальних практичних навичок та вмінь використовувати ці технології, формування певних психологічних та моральних якостей, необхідних для роботи в інноваційному освітньому середовищі .
- в) розвиток пізнавальної активності учасників навчального процесу, ініціативи та самостійності у творчій пізнавальній діяльності. [5, 39-41]

У процесі планування та організації інтерактивного уроку слід дотримуватися системи вимог з урахуванням (дотримання), що забезпечує ефективність уроку. Першим і найважливішим елементом є позитивна взаємозалежність: розуміння учасниками групи того, що вони пов'язані між собою до такої міри, що неможливо досягти успіху, якщо не всі успішні. Наступним елементом спільного навчання є особиста взаємодія, яка стимулює діяльність: допомога один одному, підтримка. Підбадьорення, радість за досягнення товаришів. Третім елементом є індивідуальна та групова підзвітність. Четвертим важливим елементом є розвиток навичок міжособистісного спілкування та спілкування в малих групах. П'ятим елементом інтерактивного навчання є обробка (аналіз, обробка) даних про роботу групи.

Повноцінне навчання супроводжується фізичною, соціальною та пізнавальною діяльністю. Важливо, щоб усі три види діяльності були взаємопов'язані та реалізовані за допомогою використання інтерактивних технологій. Так, фізична активність полягає в тому, що діти сідають, говорять, пишуть, слухають, малюють; соціальні – запитувати, відповідати на запитання, обмінюватися думками тощо; когнітивні – доповнюють та корегують розрахунки вчителя. Впровадження онлайн-навчання є дуже важливим для різних суб'єктів освітнього процесу. Для кожного учня це: усвідомлення участі у спільній роботі; розвиток особистісної рефлексії; формування активної суб'єктивної позиції у навчальній діяльності. Для освітньої мікрогрупи: розвиток навичок спілкування та взаємодії в малій групі; формування ціннісно-орієнтованої єдності групи; заохочення гнучкої зміни соціальних ролей залежно від ситуації; прийняття моральних правил і норм спільної діяльності. Для всього класу: формування класу як групової спільноти; підвищення пізнавальної активності класу; розвиток навичок аналізу та самоаналізу під час групової рефлексії. Поєднувати «клас-керівник»: нестандартне ставлення до організації навчального процесу; багаторівневе засвоєння навчального матеріалу; формування мотиваційної

готовності до міжособистісних взаємодій не тільки в освітній, а й в інших ситуаціях. [13, 247]

Вчені пропонують таку структуру інтерактивних класів:

- а) мотивація;
- б) оголошення теми та очікуваних результатів;
- в) інтерактивна вправа (завдання);
- г) оцінка результатів (рефлексія), підведення підсумків. [27, 28]

Мета мотивації – викликати в учнів інтерес до теми дискусії. Для цього вдаються до проблемних ситуацій, парадоксу явищ та подій, які викликають у дітей здивування, зацікавленість у вирішенні проблеми, налаштованих на співпрацю. Мета презентації теми та озвучення очікуваних результатів полягає в тому, що учні повинні розуміти зміст та кінцевий результат своєї діяльності. Все це можна заздалегідь записати на дошці і попросити когось із учнів прочитати, якщо все зрозуміло. Метою інтерактивної вправи, яка є центральною частиною уроку, є засвоєння основного змісту навчального матеріалу. Його складові: інструкція щодо виконання, послідовність дій, час, відведений на вправу; групування учнів та розподіл ролей: інтерактивна вправа; презентація отриманих результатів. Завдання оцінки результатів полягає в тому, щоб усвідомити учнів і викладачів про те, що вони дізналися. Рефлексія, яка є основною складовою цього етапу, дозволяє учасникам педагогічної взаємодії оцінити власний рівень розуміння та засвоєння навчального матеріалу, порівняти своє розуміння із баченням інших, додати необхідні корективи. Сформуванню мотивації учасників до плідної та продуктивної діяльності можна за допомогою вправи «Асоціація». Вчитель вимовляє будь-яке слово, наприклад, «інерція», а учні по черзі швидко називають перше словосполучення, яке спадає на думку. Кожен наступний учасник вимовляє слово – асоціацію зі словом, сказаним попереднім учасником. В результаті перше і останнє слова абсолютно різняться за значенням. Мета цієї вправи – показати, як швидко ми можемо загубитися в потоці інформації. [30, 255]

Інтерактивні форми роботи допомагають не обділити жодного учня увагою, зробити його не лише слухачем чи спостерігачем, а й активним учасником навчального процесу, адже його робота в класі має результати. Але взаємодія учнів має і свої слабкі сторони, які потрібно враховувати та пам'ятати. Найважливішими проблемами є неготовність учнів до самостійної діяльності, велика кількість часу для ознайомлення учнів з правилами певного методу, використання лише одного методу навчання не призводить до очікуваного результату. [37, 44]

Інтерактивні форми роботи успішно формують у дітей необхідність здобувати знання, розвивати інтерес, любов до знань, допитливість. Працюючи в групах або парах, учні самостійно вирішують доступні для них питання, стають дослідниками, разом долають труднощі на шляху до мети. Ефективність роботи залежить насамперед від того, наскільки кожен усвідомлює важливість спільної роботи та взаємодії за допомогою взаємодопомоги. Це породжує у дітей бажання зробити все можливе для досягнення успіху класу (групи) в цілому та усвідомлення кожним, що без його особистого успіху неможливо досягти мети. За таких умов усі відчують зв'язок між собою, що формує у них позитивну взаємозалежність, а також формує почуття особистої відповідальності за навчальні досягнення.



## 2.2 Аналіз інтерактивних методів та форм навчання на уроках фізики

Кістяком інтерактивних підходів є інтерактивні вправи та завдання, які виконуються учнями. Основна відмінність інтерактивних вправ і завдань в тому, що вони спрямовані не тільки і не стільки на закріплення вже вивченого матеріалу, скільки на вивчення нового. [11, 201] Складно привести класифікацію інтерактивних технологій, так як багато хто з них є інтеграцією декількох прийомів і, в основному їх можна розділити на дві великі групи: групові та фронтальні:

- а) групові – взаємодія учасників малих груп (робота в парах,  $4.2 * 2 = 4$ , карусель, робота в малих групах, акваріум, метод проектів, різнорівневі завдання, тренінг, дослідницька діяльність, логічні завдання, рольова гра, ділова гра, дебати ).
- б) фронтальні – взаємодія всього класу, всього колективу (велике коло, мікрофон, незакінчене речення, аналіз дилеми, мозаїка, мозковий штурм, складання кластера, рольова гра, дебати, рішення дилеми, дискусія, кейс-метод. [14, 71-73]

На уроках фізики можливе використання багатьох з цих методів. Часто використовують на уроках роботу в парах, коли учні навчаються ставити один одному питання і відповідати на них. Дуже подобається дітям такий вид роботи, як карусель, коли утворюється два кільця: внутрішнє і зовнішнє. Внутрішнє кільце – це сидячі нерухомо учні, а зовнішнє – учні міняються через хвилину. Таким чином, вони встигають проговорити кілька тем. Технологія акваріум полягає в тому, що кілька учнів розігрують ситуацію в колі, а інші спостерігають і аналізують. Броунівський рух припускає рух учнів по всьому класу з метою збору інформації за запропонованою темою. Дерево рішень – клас ділиться на три або чотири групи з однаковою кількістю учнів. Кожна група обговорює питання і робить записи на своєму «дереві» (аркуш ватману), потім групи міняються місцями і дописують на деревах сусідів свої ідеї. Цікава і така форма інтерактивності, як, «Займи позицію». Зачитується яке-небудь

твердження і учні повинні підійти до плаката зі словом «Так» або «Ні». Бажаємо, щоб вони пояснили свою позицію. Інтерактивна творчість вчителя і учня безмежно. Важливо тільки вміло направити його для досягнення поставлених навчальних цілей. Розглянемо детальніше особливості деяких з інтерактивних методів. [7, 229]

«Мозковий штурм» – метод колективного обговорення, висловлювання думок всіх учнів. Його можна ефективно використовувати на уроках фізики. Наприклад, можна привести «класичні» питання для мозкового штурму з фізики: Як убезпечити пішоходів від падаючих з дахів бурульок? або Як обігрівати людей на вулицях в лютий мороз? Використання мозкового штурму дозволяє розвивати самостійність, сприяє продуктивності співпраці. [41, 34]

Мета мозкового штурму – отримання великої кількості різних ідей і пропозицій в обмежений час (зазвичай 20-40 хв).

Мозкова атака складається з двох фаз.

- 1) Генерації ідей і їх подальшої оцінки.
- 2) Друга фаза мозкової атаки полягає в здійснюваному групою експертів аналізу висловлених ідей, зафіксованих в протоколі мозкової атаки.

Існують різновиди мозкової атаки: пряма мозкова атака, зворотна мозкова атака (пошук недоліків), подвійна мозкова атака, комбіновані види мозкової атаки. [39, 144]

«Мозковий штурм» – це метод, при якому приймається будь-яка відповідь навчаються на поставлене запитання. Важливо не давати оцінку висловлюваним точкам зору відразу, а поважати всіх і записувати думку кожного на дошці або аркуші паперу. Учасники повинні знати, що від них не потрібно обґрунтувань чи пояснень відповідей.

«Мозковий штурм» застосовується, коли потрібно з'ясувати інформованість і ставлення учасників до певного питання. Можна застосовувати цю форму роботи для отримання зворотного зв'язку. Алгоритм проведення:

- а) поставити учасникам певну тему або питання для обговорення;

- б) запропонувати висловити свої думки з цього приводу;
- в) записувати всі висловлювання (приймати їх все без заперечень).

Допускаються уточнення висловлювань, якщо вони здаються незрозумілими (в будь-якому випадку записується ідея так, як вона прозвучала з вуст учасника).

Коли всі ідеї і судження висловлені, потрібно повторити, яке було дано завдання, і перерахувати все, що записано зі слів учасників.

Завершити роботу слід запитавши учасників, які, на їхню думку, висновки можна зробити з результатів і як це може бути пов'язано з темою уроку.

Після завершення «мозкового штурму», необхідно обговорити всі варіанти відповідей, вибрати головні і другорядні. «Мозковий штурм» є ефективним методом при необхідності обговорення спірних питань. Дух змагальності активізує розумову діяльність учнів. Спосіб «мозкового штурму» дозволяє залучати в функціональну діяльність найбільшу кількість учнів. Використання даного методу може бути на різних етапах уроку. [35, 192]

«Мозковий штурм» є ефективним методом стимулювання пізнавальної активності, формування творчих умінь, які навчаються як в малих, так і у великих групах. Крім того, формуються вміння висловлювати свою точку зору, слухати опонентів.

Складання кластера. Ефективною роботою на уроці фізики є і складання кластера. Визначається ключове слово теми, до якого підбираються слова однієї тематичної групи. Наприклад, при вивченні теми «Електрика» ключовим словом теми є слово – струм. [41, 35]

Обговорюються всі слова в полемічній формі, складаються словосполучення, пропозиції і т. д. Можна скласти кластер до будь-якої теми з будь-якого предмету, а потім провести обговорення-аналіз, зробити вибір. [24, 18]

Рольова гра – це інтерактивний метод, який дозволяє навчатися на власному досвіді шляхом спеціально організованого і регульованого «проживання» життєвої та професійної ситуації. [18, 250]

Рольова гра – форма моделювання дитиною соціальних відносин: вільна імпровізація, що не підпорядкована жорстким правилам і незмінним умов. Проте, довільно розігруючи різні ситуації, діти відчують і поведуться так, як люди, чії ролі вони беруть на себе. У рольових іграх діти вступають в різноманітні контакти між собою та з власної ініціативи мають можливість будувати свої взаємини, значною мірою самостійно, стикаючись з інтересами своїх партнерів і привчаючи зважати на них у спільній діяльності.

Властивість рольової гри – вловлювати і відображати життя, зміни в розвитку суспільства. В іграх формується і виявляється потреба дитини впливати на світ активно, переосмислювати його. [11, 210]

Приклад використання методу «Рольова гра» на уроках фізики – гра «Планета друзів». Мета гри – визначити принципи життєдіяльності в класі, сприяти осмисленню свого місця в колективі. Ігрова ситуація така: існує безліч незаселених планет, зірок, на яких можна оселитися. Ви створили команди, вибрали, з ким оселитесь разом на новій планеті. Починаємо з вправи (вам потрібно добре розуміти і відчути один одного). Візьміться за руки, потисніть руки, а тепер виконуйте завдання: 1) Придумайте назву своєї планети. 2) Розкажіть про події, що відбуваються на планеті. 3) Розкажіть, як спілкуються на вашій планеті. Команди доводять, що вони – гідні представники своїх планет, всі її жителі – друзі. Таким чином, правильно організована ігрова ситуація сприяє формуванню в учнів дуже важливих правил життєдіяльності, розвиває в них інтерес і творчу активність. Рольові ігри можна використовувати практично на всіх уроках.

Ще один варіант рольової гри – «Суд». Рольова гра у формі судового процесу над негативними явищами нашого життя, людськими вадами, моральними вчинками дозволяє залучити учнів в серйозний моральний аналіз і самоаналіз, оцінку і самооцінку. Існує кілька варіантів підготовки і

проведення такої гри. У будь-якому випадку треба знати процедуру ведення судового засідання хоча б в загальних рисах: Розподіляються ролі. Суддя – веде судові засідання, тобто хід рольової гри. Секретар – записує основні аргументи «за» і «проти». Обвинувачений – явище, порок, негативна якість, моральний аналіз і оцінка якого будуть здійснюватися в ході гри. Прокурор – виносить звинувачення, перераховує всі факти і аргументи, які підтверджують шкоду, небезпеку обговорюваного явища. Адвокат – знаходить факти і аргументи, що виправдовують обговорюване явище. Свідки звинувачення. Свідки захисту. Присяжні засідателі (всі інші учні класу). Рольова гра «Суд» завершується аналізом. Що вийшло вдало? Чому? Що не вийшло? Чому?

Тематика рольових ігор «Суд» на уроках фізики «Суд над автомобілем»; «Суд над ядерною енергією» або «Суд над силами природи». Рольові ігри пожвавлюють заняття і підвищують інтерес до предмета. Добре організована рольова гра створює умови для розвитку вербальних і креативних здібностей учнів. Сценарій рольової гри, немов стискаючи час, зближує події, в реальності значно віддалені, дозволяючи учасникам побачити і зрозуміти, і, при бажанні, апробувати ту чи іншу стратегію поведінки. Програвання певної сценічної ролі, ототожнення (ідентифікація) з нею, допомагає учневі: набути емоційний досвід взаємодії з іншими людьми в особистісно та професійно-значущих ситуаціях; встановити зв'язок між своєю поведінкою і його наслідками на основі аналізу своїх переживань, а також переживань партнера по спілкуванню; піти на ризик експериментування з новими моделями поведінки в аналогічних обставинах. [41, 37-38]

Таким чином, рольова гра перетворює навчання в творчу лабораторію самоосвіти. При цьому варто відзначити, що недотримання психологічних принципів, на яких базується даний метод навчання, в кращому випадку, перетворить рольову гру в можливу яскраву драму, але без дидактичних досягнень, а можна отримати і негативний результат, коли учні поповняють свій негативний досвід і надовго відмовляться від подібних експериментів.

Тому таке велике значення має психологічна компетентність викладача, організуючого рольову гру, до якої необхідно віднести, в першу чергу:

- а) психологічну спостережливість;
- б) здатність до аналізу ситуації і емоційних переживань учасників;
- в) вміння прогнозувати наслідки;
- г) здатність до гнучкої та оперативної реакції на те, що відбувається;
- д) навик керівництва процесами без оціночних суджень. [36, 128]

Логічні задачі. Дуже важливу роль серед інтерактивних методів навчання є застосування логічних задач. Логічні задачі можна використовувати при вивченні нового матеріалу, повторенні та узагальненні по всіх темах з фізики і у всіх класах. Логічні задачі активізують пізнавальну діяльність учнів, змінюють, співвідношення між часткою керівництва з боку вчителя і часткою самостійної роботи учнів. Характер пізнавальної діяльності на уроці змінюється від репродуктивної до пошукової при використанні задач. [24, 20]

Дуже цікаві логічні задачі застосовуються на уроках фізики, наприклад: Службовцю митниці, де проводився контроль товарів, які відправляються за кордон, здалися підозрілими пластмасові кегельні кулі однієї з фірм. Вони важили стільки ж, скільки дерев'яні того ж розміру. Службовець подумав, що всередині кожної кулі є порожнина, де можна заховати контрабандні товари. І, дійсно, за допомогою дуже простого досвіду без застосування особливої апаратури митник встановив, що в одній з 12 куль захована контрабанда. Коли кулю розкрили, там виявили діамантову прикрасу. Як вдалося виявити цю кулю? (Митник опустив кулі в відро з водою. Одна з куль нестійко погойдувався на поверхні – центр ваги її знаходився не в центрі кулі. Саме, в цій кулі були заховані коштовності).

При вирішенні завдання розкривається взаємозв'язок і взаємозалежність між фізичними системами різного рівня організації, а також з навколишнім середовищем. Рішення задач дає можливість реалізувати навчальні завдання. Пропонуються завдання різнорівневого характеру,

враховується швидкість у вирішенні завдань і ступінь складності. Навчальний курс з природничих дисциплін представляє єдину систему тісно взаємопов'язану: з класу в клас поступово розкриваються поняття і закономірності природи, що відображають суть живих організмів і формується системне мислення. Важливу роль у формуванні системного мислення відіграє використання на уроках фізики інтерактивних методів навчання. [19, 45]

Ділова гра на уроках фізики дозволяє учням відчувати себе справжніми дослідниками та науковцями. Суть методу ділової гри як методу навчання полягає в навчальному моделюванні ситуацій тієї діяльності, яка має навчити учнів, щоб на моделях, а не на реальних об'єктах вчити майбутніх фахівців виконувати відповідні професійні функції. Основною метою ділової гри є моделювання певної управлінської, економічної, психологічної, педагогічної ситуації, і сформулювати вміння аналізувати їх і приймати оптимальні рішення. [32, 268]

Ділова гра на уроці фізики може включати різні види завдань. Наприклад: вирішити логічне завдання, скласти кросворд з 5-6 питань, написати розповідь, в якому всі пропозиції починаються зі слова, що є ключовим у досліджуваній темі, намалювати малюнок відповідний вивчається. [41, 39]

Істотні ознаки ділової гри як форми навчання:

- а) імітація в грі реального процесу за допомогою моделі;
- б) розподіл ролей між учасниками гри, їх взаємодія один з одним;
- в) відмінність інтересів учасників гри і поява конфліктних ситуацій;
- г) наявність загальної ігрової мети для всіх учасників, на тлі якої розвиваються приватні конфлікти і суперечності;
- д) облік ймовірного характеру результатів діяльності, обумовленого неповнотою інформації і неможливістю передбачення всіх наслідків прийнятих рішень;

- е) реалізація «ланцюжка рішень», кожне з яких залежить від попереднього, а також від рішень, прийнятих іншими учасниками гри;
- ж) використання гнучкого масштабу часу;
- з) активна взаємодія гравців;
- и) загальна мета у всього ігрового колективу;
- к) система індивідуального або групового оцінювання діяльності учасників;
- л) нова форма вдосконалення теоретичних знань і практичних навичок;
- м) активізація навчального процесу;
- н) якісна підготовка учнів, міцне закріплення знань.

«Ділова гра», поставивши вихованця в обстановку реальних процесів в ролі певної діючої особи, змушує його думати безпосередньо і конкретно, з ясно усвідомлюваною метою досягти реально відчутного результату. Ця обставина загострює увагу учня, робить цілеспрямоване мислення, а значить, сприяє кращому засвоєнню. [28, 23-29]

Такі форми роботи допомагають розвивати увагу, пам'ять, мова, мислення, уяву, вміння порівнювати, зіставляти, знаходити аналогії і приймати оптимальні рішення. Беручи участь у діловій грі, учні розширюють свій кругозір, навчаються застосовувати свої знання на практиці. В процесі спілкування і співпраці учні стають більш товариськими. При проведенні ділової гри клас можна розділити на дві команди, групи. Кожна команда висуває свого спікера, які, обговоривши питання зі своїми командами, викладають свою позицію і позицію товаришів.

Дебати. Для організації дебатів на уроках фізики необхідно визначити проблемне питання та представників, які будуть відстоювати протилежні точки зору. Учні можна розділити на дві опозиційні групи.

Цілі дебатів:

- а) сприяти активної життєвої позиції;
- б) партнерське спілкування і вміння працювати в команді;



- в) сприяти здатності концентруватися на суті проблеми і відстоювати свої ідеї;
- г) сприяти розвитку критичного мислення.

Суть дебатів – дві команди висувають свої аргументи і контраргументи з приводу запропонованої тези.

Дебати розвивають: логічне і критичне мислення; навик в організації своїх думок; навички усного мовлення; емпатію і терпимість до інших поглядів; впевненість в собі; здатність працювати в команді; здатність концентруватися на суті проблеми; стиль публічного виступу.

Для вибору теми дебатів, так само існують деякі правила. Тема повинна бути: добре сформульована; збалансована; давати однакові можливості командам в аргументації; стимулювати дослідницьку діяльність. [14, 72-74]

Дослідницька діяльність на уроках фізики. Формування творчої особистості, яка має креативним мисленням, в сучасних умовах є актуальним завданням. У зв'язку з цим все більш кращими стають пошукові методи: дослідницький і евристичний (частково-пошуковий), в основі яких лежить проблемне навчання. Ці методи в найбільшій мірі задовольняють вимогам компетентнісного підходу, спрямованого на розвиток активності, відповідальності і самостійності в прийнятті рішень. Обидва ці методи подібні між собою; відмінність полягає в ступені самостійності учнів. Їх можна використовувати на будь-якому уроці фізики для досягнення глибшого розуміння теми.

Дослідницька форма проведення занять із застосуванням елементів проблемного навчання передбачає таку діяльність учнів:

- а) ознайомлення з областю і змістом предметного дослідження;
- б) формулювання цілей і завдань дослідження;
- в) збір даних про досліджуваний об'єкт (фізичне явище, процес);
- г) проведення дослідження (теоретичного або експериментального)
- д) виділення досліджуваних факторів, висунення гіпотези, моделювання і проведення експерименту.

- е) пояснення отриманих даних;
- ж) формулювання висновків, оформлення результатів роботи. [41, 38-39]

При дослідному методі від учнів потрібно максимум самостійності. Слід, однак, відзначити, що в групах з різним рівнем знань учнів, особливо на початковому етапі вивчення предмета, доцільно застосовувати евристичні методи при активній участі викладача. Евристичними можуть бути бесіди, лабораторні роботи, завдання, що допускають незалежний розшук навчаються нових знань.

Дослідницька активність дозволяє утворити ці ключові зони відповідальності, як мистецтва творчої роботи, незалежність при прийнятті рішень, розвиває уважність, фантазію, нестандартне мислення, формулювати і захищати власну точку зору. [25, 11]

Дискусія. Навчальною дискусією називається цілеспрямоване, колективне обговорення конкретної проблеми, що супроводжується обміном ідеями, судженнями, думками в групі.

Ефективність використання навчальної дискусії як методу навчання визначається цілою низкою чинників: актуальність обраної проблеми; зіставлення різних позицій учасників дискусії; інформованість, компетентність і наукова коректність; володіння вчителем методикою дискусійною процедури; дотримання правил і регламенту та ін.

У підготовці дискусії можна виділити наступні етапи:

- а) визначення мети матеріалу, на якому буде проводитися дискусія;
- б) складання сценарію дискусії;
- в) розподіл ролей;
- г) психологічна та практична підготовка. [4, 17-19]

На уроках фізики можна провести дискусії з таких тем як «Природа електричного струму», «Про межі фізики», «Фізичний ідеалізм». Як оцінити гру? Проводячи аналіз, відзначити кращих гравців, не ображаючи інших. У будь-якому випадку, оцінка повинна бути стимулом. [41, 40]

Тренінг – це один з порівняно нових методів інтерактивного навчання. Різні ситуації, що виникають в групах тренінгу, будучи навчальними і в цьому сенсі умовними, ігровими, для якого навчають виступають як цілком реальні ситуації, в яких треба діяти з усією відповідальністю за результат дії. Почуття відповідальності тут особливе: не тільки перед самим собою, а й перед партнерами по групі, так як успішність дії кожного – це запорука успіху діяльності всієї групи. В цьому аспекті тренінг нагадує метод ділової гри, де теж є сильна відповідальність учасників гри один за одного. Проведення заняття методом групового тренінгу вимагає від вчителя великої підготовчої роботи. Підготовка включає в себе:

- а) роботу над планом – сценарієм тренінгу;
- б) роботу з учнями над їх настроєм на активну участь у вирішенні проблеми, що виноситься на тренінг;
- в) самопідготовку викладача;
- г) розподіл ролей між учасниками.

Хоча ролі можуть отримати не всі, а більшість виявиться в ролі як би сторонніх спостерігачів і критиків, і в цій якості братимуть найактивнішу участь у тренінгу. Важливою особливістю масового тренінгу як методу навчання вважається саме взаємодія учнів, яка перетворює звичайну навчальну тему в приємну модель різних явищ, в експериментальний полігон для їх дослідження або фактичну лабораторію для їх усунення. [18, 250]

Кейс-метод – це метод навчання, що використовує опис реальних економічних, соціальних, побутових чи інших проблемних ситуацій (від англ. Case – «випадок»). При роботі з кейсом навчаються здійснювати пошук, аналіз додаткової інформації з різних галузей знань.

У кейс-метод відбувається формування проблеми і шляхів її вирішення на основі пакету матеріалів (кейса) з різноманітним описом ситуації з різних джерел: наукової, спеціальної літератури, науково-популярних журналів, ЗМІ та ін. В кейсі міститься неоднозначна інформація з певної проблеми. Такий кейс одночасно є і завданням, і джерелом інформації для усвідомлення

ефективних варіантів рішення. Кейс-метод по відношенню до інших технологій можна уявити, як складну систему, в яку інтегровані інші, менш складні методи пізнання. У нього входять: моделювання, системний аналіз, проблемний метод, уявний експеримент, методи опису, класифікації, дискусії, ігрові методи і ін. Як завдання групі учнів можна запропонувати зробити доповідь, підготувати проект або комп'ютерну презентацію. По суті, кейс інтегрує розглянуті нижче методи.

При роботі з кейсом в учнів формуються наступні компоненти ключових компетенцій: вміння вирішувати проблеми, спілкуватися, використовувати знання на практиці, вміння вести переговори, брати на себе відповідальність, рефлексивне вміння. [39, 144]

Метод проектів. Основна цінність проектної технології навчання полягає в тому, що вона орієнтує учнів на створення певного матеріального або інтелектуального продукту, а не на просте вивчення певної теми. На шляху до мети школярі мають актуалізувати або здобути нові необхідні знання, радитись з учителем і між собою, виконувати індивідуально чи в групах пізнавальну, дослідницьку, конструкторську та іншу роботу. Працюючи над проектами учень набуває знань, які за дидактичним значенням виходять за межі окремого навчального предмету, а за своїм особистісним сенсом – за межі звичного шкільного середовища, пов'язуючи учня з реальними соціальними проблемами.

Таким чином, суть проектної технології — стимулювати інтерес учнів до певних проблем, що передбачають володіння визначеною сумою знань, та через проектну діяльність, яка передбачає розв'язання однієї або цілої низки проблем, показати практичне застосування надбаних знань. Від теорії до практики, гармонійно поєднуючи академічні знання з прагматичними, дотримуючи відповідний їх баланс на кожному етапі навчання. [24, 22-23]

Проект — сукупність певних дій, документів, текстів для створення реального об'єкта, предмета, створення різного роду теоретичного/практичного продукту.

Метод проектів завжди орієнтований на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну, групову, яку учні виконують протягом певного відрізка часу. Цей підхід органічно поєднується з груповим підходом до навчання. Метод проектів завжди припускає рішення якоїсь проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого – інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, технології, творчих областей. Результати виконаних проектів повинні бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її рішення, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Технологія проектування передбачає розв’язання учнем або групою учнів якої-небудь проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з другого — інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості.

Проектна діяльність, по-перше, передбачає дотримання певного алгоритму й поєднання різних видів діяльності; по-друге, на різних етапах здійснення проекту реалізується повний її вид, що включає певні особливості проектного підходу до навчання.

По-третє, проектна діяльність передбачає застосування основних методів підходу до навчання, (а саме: методи активного навчання, методи активізації творчого мислення, методи взаємонавчання); забезпечення реалізації класичного дидактичного принципу повноцінного зв’язку навчання із практикою (реальною дійсністю) тощо. [36, 129]

У процесі проектної діяльності, діти оволодівають певними компетенціями, спрямованими на визначення способів діяльності, обрання для себе практичного виду діяльності, оволодіння практичною діяльністю, оцінювання результатів цієї діяльності.

Цілі і завдання проектної технології, передати учням не тільки суму знань, а ще й навчити здобувати ці знання самостійно, застосовувати їх для розв’язання нових пізнавальних і практичних завдань; сприяти формуванню в учнів комунікативних навичок; прищепити учням вміння користуватися

дослідницькими прийомами збирання інформації, аналізу з різних точок зору, висування гіпотез, уміння робити висновки.

Одним з найважливіших етапів роботи є презентація та захист проекту, під час якого учні демонструють рівень оволодіння темою та знання, які вони отримали під час роботи над проектом.

Під час використання проектної технології змінюється і роль учителя. Учитель є консультантом, помічником, спостерігачем, джерелом інформації та координатором в залежності від етапу роботи над проектом. Головне завдання вчителя полягає не в наданні конкретних знань, а в навчанні способам роботи для того, щоб отримати ці знання. [43, 32]

Підбиваючи підсумки, необхідно зазначити, що проектна технологія є одним із найбільш ефективних засобів реалізації особистісно-орієнтованого підходу у навчанні. Вона знаходить все більше поширення у системі освіти різних країн світу.

12. Інтерактивний плакат. Фізики в своїй педагогічній діяльності завжди використовували наочні посібники, одним з яких є плакат. Плакат (нім. Plakat) – вид графіки, помітне зображення на великому аркуші з коротким пояснювальним текстом, що виконується в агітаційних, рекламних, інформаційних або навчальних цілях. У порівнянні зі звичайними поліграфічними аналогами інтерактивні електронні плакати є сучасним засобом навчання і надають більш широкі можливості для організації навчального процесу. Це свого роду збільшена дидактична одиниця, дидактичний багатовимірний інструмент (по В.Е. Штейнбергу), де забезпечується передача певного обсягу інформації на всіх етапах: первинної передачі, переробки, стиснення, контролю. [41, 38-39]

Відповідно до педагогічної технології П. М. Ерднієва знання, нова інформація пред'являється навчаються у вигляді так званих збільшених дидактичних одиниць – систем понять, об'єднаних на основі їх логічних зв'язків і об'єднаних в цілісну одиницю інформації.

Виходячи їх принципів таких одиниць, учні можуть:

- а) вивчати одночасно взаємно зворотні дії і операції;
- б) порівнювати протилежні поняття, розглядаючи їх одночасно;
- в) порівнювати родинні та аналогічні поняття;
- г) порівнювати етапи роботи над вправою, способи вирішення і т.д.

Інтерактивний плакат може забезпечити індивідуальний темп навчання, гнучке реагування на ситуацію, що змінилася на уроці, і що не менш важливо, системний підхід в навчанні.

Елементами такого інтерактивного плаката можуть бути: створення режиму «зірвати зображення» (можливість включення і виключення роз'яснює інформації; ілюстрований опорний конспект; багаторівневий задачник; набір ілюстрацій, інтерактивних малюнків, анімацією, відео фрагментів; конструктор (інструмент, що дозволяє вчителю і учню робити позначки, записи, креслення поверх навчального матеріалу). Інтерактивний плакат може використовуватися протягом кількох уроків фізики. Дидактично виправдано буде застосування такого плаката на узагальнюючому уроці, коли необхідне узагальнення, підведення підсумків, проведення з учнями операцій аналізу, синтезу, класифікації і т. д. [34, 136]

Отже, виходячи з аналізу деяких представлених інтерактивних методів навчання, можна з впевненістю говорити про те, що можливе ефективне їх впровадження та використання на уроках фізики, з метою підвищення рівня зацікавленості учнів у вивченні предмету.

## **2.3 Інформаційно-комп'ютерні технології як один із методів інтерактивних технологій**

Інформаційні технології – це сукупність методів, засобів та прийомів, що використовуються для збору, зберігання, обробки, розподілу, відображення та використання різноманітних даних для інтересів та потреб користувачів. [2, 228]

Інформаційні та комп'ютерні технології – це поєднання інформаційно-комунікаційних технологій для вирішення різноманітних проблем сучасного освітнього та інформаційного процесу.

Кожен сучасний вчитель не відмовився б мати комп'ютер та інтерактивну дошку у своєму кабінеті. Але сам комп'ютер, навіть найсучасніший, не працюватиме без вчителя, тому вчителю потрібно освоїти новітні ІКТ та використовувати їх під час уроків, а також для навчальних заходів, інформаційних годин, батьківських зборів тощо. [8, 264]

Ефективність використання комп'ютерів у навчальному процесі залежить від багатьох факторів. Фізика – це експериментальна наука, її завжди викладають у супроводі демонстраційного експерименту.

Фізика – це наука, яка вивчає найпростіші і водночас найзагальніші закони явищ природи, властивості та будову речовини та закони її руху.

Серед усіх дисциплін фізика є предметом, який є найбільш схильним до комп'ютеризації. [19, 45]

Для мене, як для вчителя, основними перевагами комп'ютерного навчання є:

- а) Сприяння роботі вчителів.
- б) Індивідуалізація навчання.
- в) Збільшення швидкості отримання інформації.
- г) Здатність моделювати та демонструвати процеси, яких не спостерігається в шкільних умовах.

Мультимедійні засоби можна використовувати майже на всіх етапах уроку: а) під час мотивації як постановки проблеми перед вивченням нового



матеріалу; б) в поясненні нового матеріалу як ілюстративного матеріалу; в) під час закріплення та узагальнення знань; г) контролювати знання. Головне, що залучення ІКТ до навчального процесу на будь-якому етапі сприяє урізноманітненню предметної діяльності учнів, надає можливості для різноманітного саморозвитку особистості дитини, підвищує мотивацію до отримання якісної освіти.

Залучення інформаційних технологій призводить до різкого збільшення насиченості уроку, його наочності тощо. Інформаційні технології відкривають нові можливості для створення віртуального простору, в якому стає можливим демонструвати процеси, які насправді недоступні в класі.

Серед величезного розмаїття освітніх мультимедійних засобів найбільш ефективними є:

- а) моделювання реальних об'єктів;
- б) відео демонстрації;
- в) навчальні фільми;
- г) комп'ютерні тренажери;
- д) мультимедійні презентації. [2, 228]

Автоматизовані навчальні системи для моделювання навчальних об'єктів повністю реалізують старий принцип методів навчання: краще один раз побачити, ніж почути сто разів. Вони допомагають у випадках, коли потрібно вивчити багато інформації: правила безпеки, біографії вчених. Крім того, автоматизовані навчальні системи є інтерактивними, оскільки надають можливість забезпечити діалоговий режим протягом усього навчального процесу. Навчальні фільми відтворюють певні процеси у вигляді справжніх спеціальних кадрів та тривимірної комп'ютерної графіки.

Мультимедійні презентації надзвичайно ефективні при проведенні уроків, лекцій, конференцій, індивідуальних презентацій як для викладачів, так і для учнів.

Відео демонстрації – це, перш за все, віртуальна фізична лабораторія. Зрозуміло, що, як і всі інші мультимедійні інструменти, він не може повністю

замінити справжній «живий» експеримент, але у випадках, коли реальний експеримент неможливий на уроці, для безпосереднього спостереження ця відсутність інформації буде ідеально замінена відео демонстрація. Тому віртуальний експеримент – не заміна реальних експериментів, а доповнення навчального експерименту. Я хотів би відзначити велике значення інформаційних технологій для усунення прогалин у викладанні фізики в загальноосвітніх школах.

Вони характеризуються:

- а) ілюстративні (з їх допомогою вчитель ілюструє урок, але зміст теми розкриває сам);
- б) фрагментарний (викладач викладає матеріал у дозах, залежно від швидкості сприйняття його учнями);
- в) методична незмінність (використовується на різних етапах уроку з різною метою);
- г) стислість (ефективно подає великий обсяг інформації за короткий час);
- д) евристика (виклад матеріалу у доступній формі для свідомого засвоєння учнями). [27, 28]

Використання інформаційних технологій дозволяє:

- а) індивідуалізувати та диференціювати процес навчання, вивчаючи матеріал з індивідуальною швидкістю;
- б) контролювати зворотній зв'язок, діагностувати помилки та оцінювати результати навчання;
- в) здійснювати самоконтроль і саморегулювання;
- г) здійснювати самопідготовку учнів;
- д) візуалізувати навчальну інформацію про процеси, що вивчаються;
- е) провести експеримент в умовах імітації реальності;
- ж) формувати культуру навчальної діяльності. [8, 264]

Серед проблем, вирішення яких призводить до вдосконалення підготовки учнів, особливе місце посідає групова навчально-пізнавальна

діяльність учнів. Під груповою формою навчання розуміють таку форму організації навчальних занять, при якій певній групі учнів дається одне навчальне завдання, для вирішення якого потрібні спільні зусилля всіх членів групи, їх тісна взаємодія.

## **Висновки по другому розділу**

Я вважаю що сучасному суспільстві та і взагалі у світі використання інтерактивних технологій стає необхідним майже в будь-якій сфері людської діяльності. Опанування практичних навичок цих технологій за шкільною партою багато в чому визначає успіх майбутнього навчання нинішніх учнів. Безперечно, оволодіння цими навичками набагато ефективніше, якщо воно відбувається не лише в класі, а знаходить своє продовження та розвиток на уроках учителів. Цей підхід висуває нові вимоги до підготовки вчителів, ставить нові виклики, змушує їх освоювати нові техніки та створювати нові методи навчання, засновані на використанні сучасного інформаційного навчального середовища. Викладання фізики через особливості предмету є найбільш сприятливим напрямком для застосування сучасних інформаційних технологій. У процесі викладання фізики інформаційні технології можуть застосовуватися в різних формах. І в цій роботі я намагався показати деякі форми роботи, які використовую на уроках фізики.

### **РОЗДІЛ 3**

## **РОЗРОБКА УРОКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ З ТЕМИ «МЕХАНІЧНІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ ХВИЛІ»**

Кожен учитель прагне досягнути головної мети, а саме зацікавити учнів предметом, який він викладає, адже саме це є запорукою успішного навчання.

Для того щоб постійно розвивати творчі здібності учнів, систематично та поступово включати їх до самостійної пізнавальної діяльності та забезпечити співробітництво між учителем та учнем традиційного уроку буде недостатньо. Для того щоб покращити зацікавленість до предмету фізики мною було розроблено ряд уроків з використанням нових форм та методів уроку – так звані нестандартні уроки. Прикладом таких уроків є розроблені уроки за темою: «Механічні та електромагнітні хвилі». Уроки були створені відповідно до нової програми (затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804) з фізики для 9 класу до підручника за редакцією В.Г. Бар'яхтара, С.О. Довгого. Під час розробки було звернено увагу на те, щоб для кожного уроку було наведено тему, мету, тип, методи і форми роботи з класом, конспект навчального матеріалу, завдання та вправи для закріплення та перевірки, домашні завдання.

Тема «Механічні та електромагнітні хвилі» допомагає формувати ключові компетентності, які в свою чергу підкріплені формами, методами та технологіями навчання. Матеріали уроків направлені на розвиток здібностей учнів усвідомлення суті понять, принципів та теоретичного матеріалу, які в свою чергу нададуть можливість пояснювати фізичні явища, процеси та їхні закономірності.

Використання різноманітних форм та методів викликатиме творчу наснагу учнів, розвиватиме як логічне так і аналітичне мислення, працювати в групах, вирізняти найголовнішу інформацію, творчості і креативності та дослідницької роботи.

### **3.1 Тема: Виникнення та поширення механічних хвиль. Фізичні величини, які характеризують хвилі**

**Мета:** розглянути процес виникнення та поширення механічних хвиль, види механічних хвиль, характеристики хвиль; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати працелюбність та наполегливість; формувати науковий світогляд та інтерес до вивчення фізики.

**Очікувані результати:** сформоване розуміння механічних хвиль, пояснювати поширення хвиль у пружному середовищі, називати основні властивості хвиль, розрізняти поздовжні і поперечні хвилі, знати формулу хвилі та розв'язки задач.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

«Хвилі монотонно набігали на берег і відступали»

Грем Грін.

#### **I. Організаційний етап**

##### **Робота з епіграфом**

Привітання з учнями, перевірка відсутніх. Як казав Грем Грін : «Хвилі монотонно набігали на берег і відступали». Давайте не будемо відступати від можливості отримати знання.

#### **II. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

##### **Метод «Асоціацій»**

Сядьте зручніше, закрийте очі та розслабтесь, відповідайте швидко: Які асоціації виникають у вас при слові «ХВИЛЯ»?

(«Звучить запис морської хвилі»)

Відповіді учнів

Ми розглянемо визначення механічних хвиль. Поперечні хвилі. Поздовжні хвилі. Визначення довжини хвилі. Формулу зв'язку довжини хвилі, швидкості її поширення і періоду (частоти).

#### **III. Актуалізація опорних знань**

##### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

<https://www.youtube.com/watch?v=YitEDO5AfqM>

Наведіть приклади де ще можна зустріти коливання в житті?

Хвилі – це поширення коливань. Можна зрозуміти що фізичні величини характеризують коливання, значить характеризують і хвилю.

#### **IV. Сприймання, осмислення і засвоєння (запам'ятовування) нового матеріалу**

Що ж таке хвиля? Хвиля – процес поширення коливань з плином часу.

Механічна хвиля може переносити енергію, але не може перенести речовину.

(Записати до зошита) Механічна хвиля – це поширення коливань у пружному середовищі.

Частоту коливань кожної точки середовища називають частотою хвилі.

Частота – кількість коливань за одиницю часу.

Позначається  $[\nu] = \frac{1}{c} = 1$

Одиниця виміру Гц = с<sup>-1</sup>

Формула:

$$\nu = \frac{N}{t},$$

де N-кількість коливань за одиницю часу t.

Величину, зворотну частоті, називають періодом хвилі

Період – це час одного коливання.

Позначається літерою [T]

$$T = \frac{1}{\nu}$$

Одиницю частоти коливань називають герц (Гц): 1 Гц = 1/с.

Довжина хвилі це відстань між двома найближчими точками, які коливаються в одній фазі.

Відстань, на яку поширюються коливання за час одного періоду, називається довжиною хвилі.

(Записати до зошита) Амплітуда – максимальна відстань, на яку відхиляється тіло від положення рівноваги. [A] = 1м.

Цю формулу називають формулою хвилі.

Розберемося, як і чому в середовищі поширюється хвиля.

Що є джерелом механічних хвиль? Тіло яке коливається.

Що робить джерело хвилі з шарами середовища, які прилягають до нього? Джерело хвилі деформує прилеглі шари середовища.

Які сили виникають при деформації середовища? Сили пружності.

Сили пружності діють на сусідні шари середовища і змушують їх коливатися. Ці шари в свою чергу залучають до коливань сусідні шари. Отже пружним середовищем поширюється хвиля.

Що таке пружне середовище? Середовище називають пружним, якщо при його деформації виникають сили пружності, які протидіють цій деформації.

Давайте дамо визначення механічної хвилі. (Учні пропонують свої варіанти).

(Записати до зошита) Механічна хвиля – це поширення коливань у пружному середовищі.

З'ясуємо як коливаються частинки середовища. Для цього скористаємось хвильовою машиною.

### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

[https://www.youtube.com/watch?v=hHI9AP23HTA&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=hHI9AP23HTA&feature=emb_logo)

Давайте разом поглянемо в якому напрямку відбуваються коливання на відео? В якому напрямку рухається хвиля?

Хвиля яка продемонстрована на відео називається поперечною.

(Записати до зошита) Поперечна хвиля – це хвиля, частинки якої коливаються уперек напрямку поширення хвилі (Рис А.1 Додаток А).

Вид деформації, який відбувається між шарами середовища називається – деформація зсуву.

Давайте згадаємо в яких агрегатних станах речовин відбувається

деформація зсуву?

### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

<https://www.youtube.com/watch?v=Zr6Z1QeAAfI>

Давайте переглянемо ще одне відео.

Як ви думаєте як називається такий вид хвиль.

(Записати до зошита) Поздовжня хвиля – це хвиля частинки якої коливаються вздовж напрямку поширення хвилі (Рис А.2 Додаток А).

Давайте поглянемо на вид деформації відбувається між шарами середовища? Деформація стиснення та розтягнення.

В яких станах речовин відбувається ця деформація?

### **Проблемне питання**

Все ж таки, якими є хвилі на поверхні рідини?

Хвилі які з'являються на поверхні води ні поздовжні, ні поперечні. Вони рухаються по еліпсу. Такі хвилі поздовжньо-поперечні.

### **Мозковий штурм**

Хто може відповісти, які властивості мають механічні хвилі?

1. Швидкість поширення хвиль є скінченою.
2. Механічні хвилі поширюються тільки в середовищі і не поширюються у вакуумі.
3. Механічні хвилі переносити енергію, але не може перенести речовину.
4. Частота коливань частинок середовища дорівнює частоті коливань джерела хвиль.

Через певний інтервал часу коливання повністю повторюється. Відстань між двома точками, які коливаються синхронно називають довжиною хвилі.

За час одного повного коливання хвиля поширюється на відстань, що дорівнює довжині хвилі, тому можна дати ще одне визначення.

(Записати до зошита) Довжина хвилі – відстань, на яку поширюється хвиля за час, що дорівнює періоду  $\lambda$  – довжина хвилі.

$$\lambda = v T$$



$$[\lambda] = \frac{m}{c} \cdot \frac{c}{1} = m$$

Для того щоб записати формулу довжини хвилі через частоту?

$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$

Потрібно знайти швидкість хвилі:

$$v = \lambda \nu$$

Звичайно що при переході хвилі в інше середовище швидкість її поширення змінюється.

Частота хвилі не змінюється, бо визначається джерелом коливань. Змінюється довжина хвилі.

## **V. Осмислення нових знань**

### **Метод «Аукціон знань»**

1. Що таке хвиля?
2. Які бувають хвилі?
3. Для яких хвиль характерні властивості коливатися перпендикулярно до напрямку поширення хвилі.
4. Які хвилі виникають у струнах під час гри на гітарі.
5. Які фізичні величини характеризують хвилі?
6. Як пов'язані довжина, частота і швидкість поширення хвилі?

## **VI. Закріплення знань**

Для закріплення матеріалу застосуємо набуті знання до розв'язку задачі.

### **Розв'язок задачі (Додаток А)**

## **VII. Рефлексія**

### **Метод «Що сподобалося»**

Учні виділяють ті частини уроку які більше всього сподобалися та пояснюють свою позицію.

## **VIII. Домашнє завдання**

§ 17, впр.17 № 2,8 (письмово).

### **3.2 Тема: Звукові хвилі. Гучність звуку та висота тону. Вібрації і шуми та їх вплив на живі організми. Інфра- та ультразвук. Інфра- та ультразвук в живій природі і техніці**

Мета: ознайомлення з звуком як одним із видів механічних хвиль та його характеристиками, розвивати логічне мислення, пам'ять, уяву, виховувати спостережливість, зосередженість.

Очікувані результати: учні розуміють природу звуку, інфра – та ультразвуку; розуміють основні характеристики звуку, пояснюють практичне застосування.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

#### **I. Організаційний етап**

#### **II. Рефлексійно-мотиваційний етап**

#### **Робота з епіграфом**

#### **Метод «Розминка» («Зібрати слово»)**

Привітання з учнями, перевірка відсутніх

На дошці написано слова «звуках», «втілений в прекрасних», «це розум», «музика».

#### **II. Актуалізація опорних знань**

Послухайте мелодію. Обговоріть почуття, що виникли в учнів.

Музика – це звук. Людина живе у світі звуків. Вухом чує звук. Звук є скрізь і проникає скрізь. Ми чуємо спів птахів, звуки музичних інструментів, шум лісу, грім під час грози. Що ж таке звук? Як він з'являється? Ми спробуємо з вами знайти відповіді на ці запитання.

#### **1.Перевірка домашнього завдання**

#### **2.Виконання тестових завдань**

#### **Метод «Правда чи хиба» (Додаток Б)**

#### **III. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

Тож сьогодні ми розглянемо, як утворюється звук, чим звуки відрізняються один від одного, познайомимось з інфра- та ультразвуком та їх практичним застосуванням.

Хто може розрахувати відстань до грози?

Сьогодні ми навчимося розраховувати, де буря.

#### **IV. Сприймання, осмислення і засвоєння (запам'ятовування) нового матеріалу**

##### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

<https://www.youtube.com/watch?v=ExIPDXc3n4E>

Демонстрація: ручкою стукаємо по парті

##### **Евристична бесіда**

Що можна побачити?

Що можна почути?

##### **Проблемне питання.**

Береться указка і повільно переміщається.

Чому звук не чути?

Для того щоб ми могли почути звук об'єкт повинен коливатися з певною частотою. Така частота повинна знаходитися в діапазоні від 20 Гц до 20000 Гц.

Діти скажіть мені як ви вважаєте, що таке звук? (варіанти учнів)

(Записати до зошита) Звук – механічна хвиля з частотою від 20 Гц до 20000 Гц.

Давайте спробуємо розібратися звукова хвиля, вона поздовжня чи поперечна?

Під час змаху указки відбувається стиснення і розрідження повітря, а значить збільшення та зменшення відповідно тиску в зоні коливань.

Повітря яке стиснулося намагається розширитися, тисне на шари які розташовані поряд і стискає їх. Саме так від указки поширюється хвиля.

##### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео «Звук очима»

[https://www.youtube.com/watch?v=Q3oItpVa9fs&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=Q3oItpVa9fs&feature=emb_logo)

Що ми побачили?

Якщо звук поширюється в повітрі, то звукова хвиля – це поздовжня

хвиля. Можна зробити висновок що джерелом звуку є тіло яке коливається з частотою від 20 Гц до 20000 Гц.

Давайте наведем приклади джерел звуку.

Як ви думаєте як людина сприймає звук? У людини-це органи слуху. У техніці різні види мікрофонів.

В різних середовищах швидкість розповсюдження звуку різна.

### **Мозковий штурм**

Діти як ви думаєте як можна дізнатися швидкість звуку.

Перший хто зміг виміряти швидкість звуку це був французький вчений Марін Мерсенн. Він у 1636 році спостерігав за пострілом з мушкета. Відстань між спостерігачем і людиною з мушкетом було поділено на час, що минув між спалахом від пострілу і звуком, що долетів до спостерігача.

За сприятливих умов швидкість звуку в повітрі дорівнює приблизно 340 м/с з температурою 20°C.

Давайте дізнаємося від чого залежить швидкість поширення звуку.

Наприклад: для того щоб обчислити знаходження грози від місця де ви знаходитесь?

Потрібно час між спалахом блискавки і звуком грому помножити на швидкість звуку в повітрі 340 м/с.

Задача. Миколка побачив спалах блискавки, а через 3с почув грім. На якій відстані гроза знаходиться від Миколки?

$$340 \cdot 3 = 1020 \text{ м}$$

### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

[https://www.youtube.com/watch?v=-MmWeZHsQzs&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=-MmWeZHsQzs&feature=emb_logo)

Як ви вважаєте яка швидкість поширення звуку в вакуумі?

Насправді звукові хвилі в вакуумі не поширюються.

### **Демонстрація**

Продемонструвати учням відео

[https://www.youtube.com/watch?v=6\\_X3vCK\\_lcM](https://www.youtube.com/watch?v=6_X3vCK_lcM)

Як можна побачити з в відео. Звуки бувають низькими і високими тоном. Висота тону залежить від частоти коливань. Чим більше частота тим вищий за тоном звук.

Наступне чим може відрізнятися звук це гучністю.

Як ви вважаєте від чого залежить гучність звуку?

Насправді від амплітуди коливань. Чим більше амплітуда коливань, тим гучніше звук.

У ході поширення звуку відбувається поступове розсіювання та згасання звуку, тобто зменшення його гучності.

Якщо стати недалеко від печери і гучно крикнути можна почути відлуння.

А що ж таке відлуння? Відлуння – це звук, який відбивається від віддаленої перешкоди.

Які ж частоти сприймаються людським вухом? Це 20 Гц і 20000 Гц.

А що знаходиться за межами цих частот? Хтось чув про інфразвук та ультразвук?

### **Робота з підручником**

Сторінка 121.

Інфразвук – це..?

Що являється джерелом інфразвуку?

Інфразвук має вплив на людину?

Що таке ехолокація?

Що таке ультразвук?

(Записати до зошита) Визначення інфразвуку і ультразвуку. Їх застосування.

### **Цікавий факт**

Звукова та ультразвукова зброя (УЗВ) – це зброя різних типів, яка використовує звук для поранення, виведення з ладу або вбивства суперника. В даний час деяка звукова зброя використовується в обмеженому обсязі або в ході досліджень та розробок військових та поліцейських сил. Деякі з цієї зброї

були описані як звукові кулі, звукові гранати, звукові міни або звукові гармати. Деякі роблять сфокусований пучок звуку або ультразвуку; деякі створюють звукове поле.

#### **V. Осмислення нових знань**

1. Які тіла можуть бути джерелами звуку?
2. Чому муху можна почути в польоті, а метелика ні?
3. Чи можна почути гуркіт метеорита на Місяці на Землі?
4. Під час грози гуркіт грому почувся через 10 секунд після спалаху блискавки. Як далеко буря?
5. Звук відлуння долетів до хлопчика, який кричав на скелі протягом 1 с. На якій відстані від скелі знаходився хлопчик (170 м).
6. Хто частіше махає крилами в польоті: джміль чи комар?
7. Чому звучання оркестру абсолютно різне у концертному залі та на відкритому просторі?

#### **VI. Рефлексія**

##### **Метод «Приріст знань та досягнень»**

Я не знав ...

Сьогодні мене здивувало...

#### **VII. Домашнє завдання**

§18, вправа 18 № 1,2,3

### **3.3 Тема: Лабораторна робота №6. Дослідження звукових коливань різноманітних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів**

Мета: в процесі досліджень закріпити знання про звукові коливання різних джерел звуку за допомогою сучасних цифрових засобів

Очікувані результати: учні експериментально підтверджують залежність тону звуку від частоти коливань, гучність звуку від амплітуди коливань.

Тип уроку: урок застосування знань, умінь, навичок.

Найкраще – все перевіряти експериментальним шляхом: тоді дійсно можна придбати знання, в той час як ладу здогади і роблячи висновки, ніколи не станеш по справжньому освіченою людиною.

Марк Твен

#### **I. Організаційний етап**

**Робота з епіграфом**

#### **II. Актуалізація опорних знань**

**Метод «Логічний ланцюжок» (Додаток В)**

#### **II. Повідомлення теми, мети і завдань уроку. Мотивація навчальної діяльності**

Людина може сприйняти діапазон частот від 20 Гц до 20000 Гц. Такий результат вчені отримали під час дослідів. Так як ми знаємо що кожен унікальний та індивідуальний, саме сьогодні ми визначимо межі сприйняття діапазону звуку.

Давайте згадаємо чи можна побачити звук? За допомогою програми для запису звуку ми можемо побачити візуалізацію власного голосу. Також перевіримо амплітуда впливає на гучність звуку, а висота тону від частоти коливань.

#### **III. Виконання лабораторної роботи**

Інструкція з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

1. Візуалізація власного голосу

За допомогою програмного додатка на смартфон «WaveEditor» отримайте візуальний спектр власного голосу. Проаналізувати амплітуду і частоту при зміні гучності і висоти тону вашого голосу.

## 2. Визначення частоти звуку музичних інструментів

За допомогою програмного додатка на смартфон «Sound Aalyzer Free» використовуючи запис ноти, яку програє аудіосистема, потрібно визначати частоту звуку різних музичних інструментів. Чим відрізняються дані звуки? Їхня гучність однакова?

## 3. Визначення тону, який дає склянка з водою, і чи залежить від рівня води в ній

Для визначення тону потрібно вдарити по склянці. За допомогою програмного додатку що встановлений на смартфоні «Sound Aalyzer Free» потрібно зафіксувати частоту звуку. Додаймо до склянки трішки води. Та повторити дослід знову. Дослід потрібно повторити ще двічі змінюючи кількість води. Як частота коливань залежить від рівня води в склянці. Як висота тону залежить від рівня води в склянці?

## 4. Визначення діапазону звуку, який можна сприйняти

За допомогою програмного додатка на смартфон «Function Generator», який являється звуковим генератором і аудіо колонок спостерігайте графік коливань і стежимо за частотою за якою звук з'являється і зникає.

# IV. Узагальнення та систематизація учнями результатів роботи

## Теми для обговорення:

1. Який вигляд мав спектр голосу?
2. У якого інструмента найвищий тон?
3. Чи впливає рівень води в склянці на висоту тону?
4. Який діапазон звуку вдалося почути?

## V. Рефлексія

### Метод «Підсумки»

На даній лабораторній роботі я ...  
навчився...



дізнався...

зрозумів...

найцікавіше було...

змінив своє ставлення до...

на наступному уроці я хочу...

## **VI. Домашнє завдання**

Повторити §17, 18, впр.18 № 3,7.

### **3.4 Тема: Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Властивості електромагнітних хвиль.**

Мета: ознайомити учнів з механізмом утворення електромагнітних хвиль, поняття що характеризують електромагнітні хвилі. Розвивати увагу, вміння, логічне мислення, виховувати взаємоповагу та взаємодопомогу.

Очікувані результати: учні дають означення електромагнітної хвилі, електромагнітного поля, знають фізичні величини, називають властивості електромагнітних хвиль, застосовують формулу хвилі при розв'язку задач.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

#### **I. Організаційний етап**

##### **Робота з епіграфом**

#### **II. Звіряння з проектором**

Правильний варіант виконання домашнього завдання виводиться на екран проектора.

Учні дивлячись на проектор перевіряють самі себе та виправляють допущені помилки.

#### **III. Актуалізація опорних знань**

##### **1. Методичний прийом «Снігова куля»**

Один учень називає Слово (яке стосується теми) та показує на іншого учня і говорить визначення де зустрічається це слово, третій – говорить питання до визначення, четвертий – відповідає на питання.

##### **2. Бесіда**

Дайте відповіді на запитання:

1. Що називають хвилею?
2. Які хвилі називаються поздовжніми, які поперечними?
3. Які властивості мають електричне та магнітне поля?

#### **IV. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

Сьогодні на уроці ми розглянемо що таке електромагнітне поле та електромагнітні хвилі, чи може щось випромінювати хвилі, які величини

характеризують електромагнітні хвилі, чи пов'язані вони між собою.

Запишіть тему сьогоднішнього уроку: «Електромагнітне поле і електромагнітні хвилі. Швидкість поширення, довжина і частота електромагнітної хвилі»

## **V. Сприймання, осмислення і засвоєння (запам'ятовування) нового матеріалу**

### **Бесіда**

Давайте відкриємо підручник на стор.126 і прочитаємо визначення.

Електромагнітне поле – вид матерії, за допомогою якого здійснюється взаємодія між зарядженими тілами і частинками та намагніченими тілами.

Електромагнітні хвилі були теоретично передбачені Дж. Максвеллом. Проаналізувавши всі відомі на той час закони електродинаміки, він дійшов висновку, що змінне магнітне поле породжує електричне поле, а змінне електричне поле – магнітне. Розрахунки Максвелла показали, що коливальні електричні та магнітні поля можуть відірватися від провідників, що їх генерують, і рухатися через вакуум зі швидкістю  $3 \cdot 10^8$  м / с. На жаль, Максвелл не дожив до експериментального підтвердження своїх розрахунків. Лише через 15 років після теорії Максвелла Генріх Герц продемонстрував випромінювання та прийом електромагнітних хвиль.

Якщо заряджену кульку, прив'язану до нитки, вивести з рівноваги і відпустити, кулька почне коливатися, і електричне поле в просторі, що оточує кульку, періодично змінюватиметься. Згідно з теорією Максвелла, змінне електричне поле створить змінне магнітне поле, яке, в свою чергу, створить змінне електричне поле тощо.

Якщо через провідник пропустити змінний струм, магнітне поле навколо провідника буде періодично змінюватися. Змінне магнітне поле створить змінне електричне поле, яке в свою чергу створить змінне магнітне поле тощо.

Теоретично в обох випадках ми отримуємо поширення коливань електромагнітного поля. Відомо, що поширення в просторі коливань речовини

або поля називається хвилею. Тобто, можна сказати, що ми отримуємо електромагнітну хвилю.

Електромагнітна хвиля — це процес поширення в просторі електричних і магнітних полів, що періодично змінюються.

Джерелом хвилі в першому випадку буде коливне заряджене тіло, у другому — провідник, по якому тече змінний струм.

Однак справжня електромагнітна хвиля буде створюватися не тільки змінним струмом, але її енергія буде настільки малою, що навряд чи хвиля покриватиме відстань, рівну розміру кімнати. Справа в тому, що енергія електромагнітної хвилі пропорційна частоті в четвертій потужності ( $W \propto \nu^4$ ), отже, джерелом електромагнітної хвилі може бути лише пристрій, в якому створюються високочастотні електромагнітні коливання. — Чи існує електромагнітне поле і чи випромінює частинка, що рухається з постійною швидкістю, електромагнітну хвилю? Біля частинки є електромагнітне поле, але частинка не випромінює електромагнітну хвилю.

Які фізичні величини характеризують електромагнітну хвилю? Частота, довжина хвилі та швидкість. Запишіть формулу хвилі.

$$v = \lambda \nu$$

Електромагнітні хвилі не потребують середовища. Джеймс Максвелл теоретично розрахував швидкість поширення електромагнітної хвилі у вакуумі. Отримане значення збігається зі значенням швидкості світла у вакуумі. Максвелл припустив, що світло — це тип електромагнітної хвилі.

$$v = c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$$

У вакуумі всі електромагнітні хвилі поширюються з однаковою швидкістю. Для вакууму хвильова формула має вигляд

$$c = v \cdot \lambda$$

Які значення: швидкість, частота, довжина змін електромагнітної хвилі при переході від одного середовища до іншого? Під час переходу від одного середовища до іншого швидкості довжина електромагнітної хвилі змінюється, а частота залишається незмінною.

П'ятнадцять років потому Генріх Герц отримав електромагнітні хвилі та вивчив їх властивості. Електромагнітні хвилі в однорідному середовищі поширюються рівномірно і прямолінійно, відбиваються від провідних предметів, заломлюються на межі з діелектриком, частково поглинаються речовиною і розсіюються.

#### **VI. Осмислення нових знань**

#### **VII. Закріплення знань**

#### **Розв'язування задач (Додаток Г)**

#### **VII. Рефлексія**

#### **Метод «Колірне панно» (Рис. Г.1 Додаток Г )**

Скласти колірне панно настрою учнів. Такі колірні панно вивішені на дошку. Можна орієнтуватися по обраному кольору учнів, якому настрою відповідає який колір:

- червоний — захоплений;
- оранжевий — радісний, теплий;
- жовтий — світлий, приємний;
- зелений — спокійний;
- синій — незадоволений, сумний;
- фіолетовий — тривожний, напружений;
- чорний — занепад, смуток.

#### **VIII. Домашнє завдання §19, впр.19 № 2, 3.**

### **3.5 Тема: Шкала електромагнітних хвиль. Електромагнітні хвилі в природі й техніці**

Мета: познайомити вихованців з видами електромагнітних випромінювань та їхніми фізичними властивостями, розвивати уміння робити висновки, пам'ять, увагу, розвивати логічне мислення; виховувати вміння працювати в команді.

Очікувані результати: учні можуть назвати послідовність розташування хвиль на шкалі електромагнітних хвиль, називають властивості, як хвилі можуть впливати на людей, а також застосування електромагнітних хвиль в житті.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

Якщо ти будеш допитливим, то будеш багато знати.

Сократ

#### **I. Організаційний етап**

##### **Робота з епіграфом**

Як говорив Сократ «Якщо ти будеш допитливим, то будеш багато знати», давайте будемо допитливими на кожному уроці фізики.

#### **II. Актуалізація опорних знань**

1. Перевірка домашнього завдання радниками. (учні, які виконали та перевірені вчителем).

Радники переглядають зошити за 3-4 хвилини, можуть щось пояснити однокласнику, поставити свій підпис олівцем. За необхідності повідомлять вчителю про будь-які проблеми з домашнім завданням.

##### **2. Мікрофон.**

1. Що таке електромагнітне поле?
2. Що таке електромагнітна хвиля?
3. У чому полягає гіпотеза Максвелла?
4. Що є джерелом електромагнітних хвиль?
5. Яка швидкість електромагнітної хвилі у вакуумі?

6. Які фізичні величини характеризують електромагнітні хвилі, як вони пов'язані між собою?

7. Які властивості хвиль встановив Герц?

### **III. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

Якщо подивитися на сонячне світло навіть не можливо і уявити що це хвилі. Мобільні телефони для зв'язку використовують також хвилі, рентгенівське випромінювання це також хвилі.

Як ви вважаєте чому ж властивості електромагнітних хвиль так сильно відрізняються?

Вченими були проведені безліч досліджень, які показали, що не виявлено ніяких обмежень, ні до частоти ні до довжини хвилі електромагнітного випромінювання. Стверджувати можна лише, про певний діапазон хвиль, виявлених і вивчених сучасними науковцями. Електромагнітні хвилі було поділено на умовні діапазони. Розташувавши всі електромагнітні хвилі в порядку збільшення їх частот, отримаємо шкалу, яка буде називатися шкала електромагнітних хвиль. Як же утворилися різні види електромагнітних хвиль, у чому їх різниця, де їх застосовують. Саме сьогодні наша задача дати відповіді на дані питання.

### **IV. Сприймання, осмислення і засвоєння (запам'ятовування) нового матеріалу**

Для чіткого уявлення про різноманітність електромагнітного випромінювання та залежність їх властивостей від довжини хвилі складається шкала, яку поділяють на умовні діапазони: низькочастотні хвилі, радіохвилі, інфрачервоне випромінювання, видиме світло, ультрафіолет, рентген, гамма-випромінювання. Цей поділ обумовлений характером їх виникнення і не має чітких меж між ареалами (Рис.Д.1 Додаток Д).

Розглянувши шкалу електромагнітного випромінювання більш детально можна побачити, що низькочастотне випромінювання виникає в результаті роботи різних електричних пристроїв, що живляться від низькочастотного змінного струму. Через низьку частоту він має низьку енергію, тому досі його

не застосовували широко для передачі енергетичних потоків та інформації на великі відстані.

Радіохвилі по-різному поширюються в просторі залежно від їх довжини. Довгі ( $\lambda = 10000-1000$  м) і середні ( $\lambda = 1000-100$  м) радіохвилі внаслідок заломлення та дифракції в атмосфері оточують земну поверхню. Радіохвилі короткого діапазону ( $\lambda = 100-10$  м) відбиваються від іоносфери і, таким чином, потрапляють у будь-яку точку світу. Ультракоткі радіохвилі ( $<10$  м), які зараз транслюють телебачення, мобільний зв'язок, космічний радіозв'язок, не затримуються атмосферою, а тому в наземних умовах поширюються шляхом ретрансляції в межах «прямої видимості», майже без заломлення.

У короткохвильовій частині радіохвилі плавно переходять в діапазон інфрачервоного випромінювання, хоча чіткої межі між цими видами випромінювання не виявлено.

У широкому розумінні оптичний діапазон електромагнітних хвиль охоплює інфрачервоне випромінювання, видиме світло та ультрафіолетове випромінювання.

Інфрачервоне випромінювання лежить за межами сприйняття оком хвиль довжиною більше 760 нм і поширюється на 0,1 мм. Їх виділяють всі нагріті тіла, завдяки чому ми відчуваємо тепло. Зі збільшенням температури довжина хвилі змінюється в бік коротших хвиль. Інфрачервоне випромінювання погано поглинається повітрям і добре відбивається від поверхні твердих речовин. Ця властивість використовується в системах так званого «нічного бачення».

Видиме світло – це діапазон електромагнітних хвиль, який сприймається людським оком. Було встановлено, що вона поширюється від 380 до 760 нм. Він має такі властивості: відбивається, заломлюється, діє на око. Це має велике значення для життя та діяльності людей, несе інформацію про навколишнє середовище.

Ультрафіолетове випромінювання, яке не сприймається людським оком, надходить від короткохвильової межі видимого світла. У той же час багато



речовин випромінюють видиме світло, якщо потрапляють під вплив ультрафіолету. Це є основою методу неруйнівного аналізу речовин, коли за кольором світіння, наприклад, визначають харчові якості продуктів. Існує також спосіб виявлення підроблених банкнот за допомогою ультрафіолетового випромінювання. Ультрафіолетове випромінювання має сильну бактерицидну дію, тому воно широко застосовується для стерилізації різних медичних матеріалів та інструментів. Однак це може бути шкідливим для людського організму, наприклад, руйнувати сітківку ока або спричинити опіки шкіри.

Рентген відомий багатьом з нас під час медичного огляду. Вперше його було отримано та вивчено властивості відомого фізика, українця за походженням І. Пулюя (1845-1918). Однак так сталося, що першим про відкриття нового типу випромінювання повідомив німецький фізик ВК-рентген (1845-1923), якому за це відкриття була присуджена перша Нобелівська премія з фізики.

Рентгенівські промені мають високу проникність, завдяки чому він може проникати через досить товсті шари речовини, навіть метали.

Застосовується в медицині для обстеження внутрішніх органів, у промисловості для виявлення внутрішніх дефектів металевих деталей, при вивченні внутрішньої будови органів.

Гамма-випромінювання належить до ядерних процесів. За своїми властивостями гамма-промені дуже схожі на рентгенівські, але їх проникаюча здатність набагато більша, вони мають величезну проникаючу здатність, мають сильну біологічну дію.

## **V. Осмислення нових знань**

1. Які види електромагнітних хвиль ви знаєте?
2. Чи змінюються властивості електромагнітних хвиль зі збільшенням частоти?
3. Що спільного між усіма видами електромагнітних хвиль?

4. Які властивості рентгенівських променів дозволяють застосовувати їх у медицині?

5. Чи можна уникнути негативного впливу деяких видів електромагнітного випромінювання на здоров'я людини?

#### **VI. Закріплення знань**

**Розв'язування задач (Додаток Д)**

#### **VII. Рефлексія**

#### **VIII. Домашнє завдання**

§ 20, впр.20 №1,2 (усно), №4

### **3.6 Тема: Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв'язку. Радіолокація**

Мета: : формувати уявлення учнів про явища, що лежать в основі організації стільникового зв'язку та радіолокації;

розвивати вміння спілкуватися, стисло та формулювати думки, аргументи, висновки тощо, вміння працювати з інформаційно-комунікаційними пристроями, користуватися сучасною науковою мовою, вирішувати проблеми з фізики.

Очікувані результати: учні знають принцип мобільного зв'язку та радіолокації, застосування радіолокації, вміють розв'язувати типові задачі.

Тип уроку: урок засвоєння нових знань.

#### **I. Організаційний етап**

Привіт від вчителя. Облік відвідуваності. Налаштування роботи. Зима триває, і наш організм виснажується. Тож тепер потрібно більше уваги приділяти своєму здоров'ю.

#### **II. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

Чи можете уявити власне життя без мобільного телефону.

Як змінилося б життя без телефону?

Саме на нашому уроці ми ознайомимось з фізичним поняттям стільникового зв'язку та радіолокація і де їх застосовують.

#### **III. Актуалізація опорних знань**

1. Що таке електромагнітна хвиля?
2. Що таке шкала електромагнітних хвиль?
3. Яка швидкість поширення електромагнітних хвиль в вакуумі?
4. Які властивості радіохвиль?
5. Назвіть види електромагнітних хвиль.
6. Яку довжину хвиль мають радіохвилі?

#### **IV. Сприймання, осмислення і засвоєння (запам'ятовування) нового матеріалу**

##### **Бесіда**

Оскільки довжини радіохвиль істотно різняться, їх властивості також відрізняються. На даний момент ми розглянемо лише використання надкоротких хвиль. Довжина такої хвилі від декількох сантиметрів до декількох метрів. Ви дізнаєтесь про інші типи радіохвиль у середній школі. Ультракороткі хвилі поширюються в межах прямої видимості і направляються вузьким променем, який менш розсіяний, що полегшує їх отримання. Для стільникового зв'язку використовуються електромагнітні хвилі від 450 Гц до 3000 МГц. Особливістю цього зв'язку є те, що загальна зона покриття розділена на невеликі ділянки-осередки, які частково перекриваються і утворюють мережу.

(Записати до зошита) Мобільний зв'язок це один з видів радіозв'язку, в основі якого лежить стільникова мережа.

Який принцип дії стільникового зв'язку?

Основними складовими мобільного зв'язку є стільниковий телефон, базові станції, комутації. Увімкнутий мобільний телефон, скануючи ефір, ловить сигнал базової станції, після чого посилає станції свій ідентифікаційний код. Смартфон і станція підтримують контакт, періодично обмінюючись сигналами. Якщо смартфон виходить із поля дії базової станції, він налагоджує зв'язок з іншою. Мережа частково перекривається, тому ви не помітите, що вас обслуговує інша станція (Рис Е.1 Додаток Е). Коли телефон не зможе знайти станцію і передати їй свій код, зв'язок обірветься.

Яким же чином абоненти різних оператора можуть зв'язуються між собою?

Мобільні мережі різних операторів з'єднані одна з одною а також стаціонарною телефонною мережею. Це дає можливість абонентам одного оператора робити дзвінки абонентам іншого. Процесами з'єднання керують центри комутації, які пов'язані з базовими станціями дротовими каналами зв'язку.

Що є складовими мобільного зв'язку?

Складові стільникової мережі: стільниковий телефон, базові станції,

центри комутації.

Такі властивості радіохвиль, як відбивання, саме і будується радіолокація.

Що ж таке радіолокація?

Радіолокація – спосіб виявлення, розпізнання та визначення об'єктів за допомогою радіохвиль.

Для того, щоб розпізнати, де знаходиться об'єкт, радар посиляє хвилі вузьким променем. Короткочасний потужний імпульс надсилається від потужного радіопередавача за допомогою параболічної антени. Як тільки імпульс відправляється, антена перемикається на прийом. Імпульси рухаються через рівні проміжки часу, а паузи між ними на сотнях ділянок – це довші імпульси. РЛС слухає повітря і чекає відбитої хвилі. Загалом, радар протягом декількох секунд лише кілька секунд відноситься до сигналу, а час слухає радіо.-З якою швидкістю посиляють радіосигнал?

Швидкість практично дорівнює швидкості світла у вакуумі.  $3 \cdot 10^8$  м/с.

Як же обчислити відстань  $S$  до об'єкта?

$$S = \frac{ct}{2}$$

$t$ - час проходження імпульсу до цілі і назад  $c=3 \cdot 10^8$  м/с

Де можна застосувати радіолокацію?

Метеорологічне забезпечення польотів, управління повітряним рухом, радіолокаційне забезпечення посадки літаків і космічних кораблів, виявлення повітряних цілей, панорамний огляд поверхні, визнання національності повітряних суден, визначення рельєфу морів і океанів, спостереження за біологічними явищами , відстеження льоду, швидкість льоду.

### **Цікаві факти**

Стелс (англ. Stealth) – сукупність методів зменшення значення бойових машин у радіолокаційній, інфрачервоній та інших областях спектру спостереження спеціально розроблених геометричних фігур та використання радіопоглинаючих матеріалів та покриттів, які в сукупності призводять до різних зменшення потужності сигналу, що відображається в приладах

спостереження. тим самим збільшуючи розташування бойових машин. Стелс – сукупність методів зменшення значення бойових машин в радіолокаційній, інфрачервоній та інших областях спектру спостереження спеціально виготовлених геометричних фігур та використання радіопоглинаючих матеріалів та покриттів, що в сукупності призводить до різного зменшення сигналу сила, що відображається в напрямку приладів спостереження, тим самим збільшуючи розташування бойової машини. Стелс – сукупність методів зменшення значення бойових машин у радіолокаційній, інфрачервоній та інших областях спектру спостереження спеціально розроблених генів геометричних форм та використання радіопоглинаючих матеріалів та покриттів, що в сукупності призводить до різного зменшення потужність сигналу відображається у напрямку приладів спостереження, тим самим збільшуючи розміщення військової техніки.

#### **V. Осмислення нових знань**

##### **Робота з підручником**

Учні відповідають на контрольні запитання після §21.

#### **VI. Закріплення знань**

##### **Розв’язок задач (Додаток Е)**

#### **VII. Рефлексія**

Метод «Експрес опитування»

Письмове експрес-опитування учнів з теми «Фізичні основи сучасних бездротових засобів зв’язку та комунікацій» (до 5 хвилин).

#### **VIII. Домашнє завдання § 21, вправа 21 №3,4**

### **3.7 Тема: Розв'язування задач**

Мета: закріпити знання учнів з теми «Механічні та електромагнітні хвилі», сформувати вміння та навички вирішувати якісні та кількісні фізичні задачі, застосовуючи набуті знання; розвивати логічне мислення, пам'ять, увагу; виховувати незалежність та відповідальність.

Очікувані результати: учні вміють розв'язувати задачі різних типів, застосовуючи теоретичні знання за даною темою.

Тип уроку: урок застосування умінь, знань, навичок.

Завдання завжди проста, якщо знаєш відповідь.

Джеффри Дівер

#### **I. Організаційний етап**

#### **II. Мотиваційний етап**

#### **Робота з епіграфом**

#### **Метод «Закінчи речення»**

Учні пропонуються незакінчене речення, яке необхідно закінчити.

#### **III. Актуалізація опорних знань**

Які навички потрібно мати, щоб правильно розв'язувати задачі?

Нагадайте найважливіші формули.

#### **IV. Перевірка домашнього завдання**

Вибіркова перевірка домашніх завдань

#### **V. Застосування отриманих знань**

#### **Метод Робота в парах (Рис. Ж.1 Додаток Ж)**

Пропонується вирішити чотири завдання середнього ступеня складності. За підсумками роботи проходить перевірка. Кожна пара являє рішення тільки одного завдання. Рішення оформляється на дошці, члени інших пар здійснюють перевірку.

#### **Розв'язування задач (Додаток Ж)**

#### **VI. Рефлексія**

#### **Метод «Дерево успіху» (Рис. Ж.2 Додаток Ж)**

зелений лист – без помилок,

**жовтий лист – 1 помилка,  
червоний лист – 2-3 помилки»**

## **VII. Домашнє завдання**

Підготуватися до контрольної роботи, стор.140,141, сторінка. 142, 143



### **3.8 Тема: Контрольна робота «Звукові та електромагнітні хвилі»**

Мета: оцінити вміння та знання учнів за темою «Механічні та електромагнітні хвилі», виявити слабкі місця в знаннях учнів для їх усунення; формувати вміння робити висновки, аналізувати, самостійності, виховувати наполегливість.

Тип уроку: урок контролю навчальних досягнень.

Час летить – це погана новина. Хороша новина – ви пілот свого часу  
Майкл Альтшулер

#### **I. Організаційний етап**

Дати інструктаж щодо типів завдань, правил надання відповідей, оформлення та розподілу часу на контрольну роботу

#### **II. Перевірка знань, умінь**

##### **Варіант 1**

1. (0,5 бала) Яка характерна для електромагнітних хвиль величина залишається незмінною під час проходження їх через середовище?

- 1) Частота хвилі.
- 2) Довжина хвилі.
- 3) Швидкість поширення хвилі.
- 4) Усі величини змінюються.
- 5) Частота та швидкість поширення хвилі.

2. (0,5 бала) Деревина проводить звук краще, ніж повітря. Чому ж розмова, яка відбувається в сусідній кімнаті, стає тихішою, якщо двері зачинено?

- 1) Тому що звукові хвилі поглинаються дверима
- 2) Тому що ми не бачимо тих, хто розмовляє
- 3) Тому що відбувається часткове відбивання звуку
- 4) Тому що звукові хвилі частково поглинаються та відбиваються дверима

5) Правильної відповіді немає

3. (3 бала) Радіостанція випромінює хвилі з довжиною 400 м. На яку частоту слід налаштувати радіоприймач, щоб прослуховувати її передачі?

4. (3 бала) Чому дорівнює швидкість поширення хвилі, якщо поплавок на поверхні води здійснив за 2 хвилини 100 коливань, а відстань між сусідніми гребенями хвилі в морі 6 м.

5. (3 бала) Радіолокатор працює на довжині хвилі 40 см і відправляє імпульс із частотою 4 кГц і тривалістю 2 мкс. Визначте період коливань хвилі, на якій працює радіолокатор.

### Варіант 2

1. (0,5 бала) Коли на Місяці відбуваються гірські обвали то вони не супроводжуються звуковими ефектами, Чи вірне це твердження?

- a. Ні, неправильно, тому що всяке падіння створює звук.
- b. Правильно, тому що на Місяці немає атмосфери.
- c. Так, на Місяці всі звуки приглушуються
- d. Ні, на Місяці всі звуки підсилюються.
- e. Правильної відповіді немає

2. (0,5 бала). Нижче наведені вирази. Які з них вірні?

a)  $c = \frac{\lambda}{\nu}$

a) a), b), e)

b)  $\lambda = \frac{c}{\nu}$

b) a), e)

c)  $\nu = \frac{\lambda}{T}$

c) a), c), e)

d)  $\nu = \frac{c}{\lambda}$

d) b), c), d), e)

e)  $L = c \frac{t}{2}$

e) a), b), c), d), e)

3. (3 бала) Радіостанція випромінює електромагнітні хвилі період коливань яких становить 12,5 нс. На яку довжину хвилі слід налаштувати радіоприймач, щоб прослуховувати її передачі?

4. (3 бала) Хвилі, утворені камінцем упавши у воду на відстані 30 м, дійшли до берега за 1 хвилину. Яка довжина утвореної камінцем хвилі, якщо за 20 секунд об берег вдарилося 10 хвиль?

5. (3 бала) Радіолокатор працює на довжині хвилі 20 см і відправляє імпульс із частотою 2 кГц і тривалістю 6 мкс. Скільки коливань міститься в одному імпульсі?

### **III. Домашнє завдання**

Підготуватися до захисту навчального проекту.

### **3.9 Тема: Захист навчальних проектів учнів**

Мета: показати та навчити учнів досліджувати явище, опрацьовувати отриману інформацію та робити правильні висновки;

розвивати логічне мислення, навички виступу перед аудиторією, демонструвати пророблену роботу, працювати як самостійно так і в групах.

Тип уроку: урок контролю навчальних досягнень.

#### **I. Організаційний етап**

Себе ми оцінюємо за задумами, а інших – за результатами

Костянтин Меліхан

#### **II. Повідомлення теми, мети і завдань уроку**

Шум, шум, шум. Він супроводжує нас цілодобово, кожен день, із року в рік. Організм людини втомлюється від нього і потребує тиші. Три тижні ми досліджували джерела шуму, вимірювали його в класах, школі, на вулиці, з'ясовували його вплив на людей. Сьогодні ми презентуємо звіт про нашу роботу і спробуємо розібратися як зменшити негативний вплив шуму.

#### **III. Перевірка глибини осмислення знань**

##### **Захист навчального проекту**

Назва проекту «Види шумового забруднення. Вимірювання рівня шумового забруднення. Вивчення впливу шумового забруднення на організми»

Вид проекту – за формою проведення:

виступи-коментарі до комп'ютерної презентації;

За основною діяльністю: дослідницько-пошуковий, інформаційний;

За кількістю учасників: груповий.

Ідеальний образ бажаного майбутнього учасника команди, які працюватимуть над проектом, будуть мати сформовані й розвинені навички роботи з інтернет-ресурсами, вміння знаходити, сприймати, усвідомлювати, аналізувати необхідну інформацію, комбінувати способи вирішення проектних задач, користуватися вимірювальними приладами. Школярі отримують позитивний досвід виступу перед аудиторією, роботи в команді. На

основі вивченого навчального і отриманого під час досліджень матеріалу створюватимуть власні висловлювання, матимуть розвинені навички аналізу.

Мета проекту Привернути увагу до проблеми шумового забруднення;

ознайомити учнів із негативним впливом шуму на людину та живі організми;

навчити вимірювати рівень шуму за допомогою мобільного телефону;

вивчити рівень шумового забруднення школи і міста; виробити стратегію зменшення шуму в школі і місті.

Завдання

1. Сформувати творчу групу учнів.
2. Об'єднати учнів у команди за напрямками діяльності.
3. Зібрати матеріал стосовно шуму, його фізичних характеристик, гігієнічних норм рівня шуму, джерел акустичного забруднення, впливу на живі організми, методів зменшення шумового забруднення.
4. Організувати і провести виміри шумового забруднення школи і вулиць міста.
5. Ознайомити учнів з результатами досліджень.
6. Підготувати та оформити результати проекту в вигляді презентації.
7. Провести публічну презентацію результатів проекту.

Планування роботи Визначення джерел інформації, способів її збирання; аналіз зібраної інформації, її класифікація; проведення дослідницької роботи; вибір способу презентації проекту; розподіл обов'язків між членами команди.

Контроль за реалізацією проекту Самоконтроль та взаємоконтроль учасників команди.

#### **IV. Рефлексія**

##### **Метод « Незакінчене речення»**

Шумове забруднення ...

Сьогодні я дізнався...

Було складно...

Було цікаво...

Мене здивувало...

Я зрозумів, що...

Тепер я можу...

Я навчився...

Я зміг...

#### **V. Домашнє завдання**

За бажанням підготувати повідомлення або реферат, обравши тему на сторінка 144.

### **3.10 Висновок по третьому розділу**

Рівень здібностей учнів можна визначити, насамперед, з їх досягнень у навчанні. Але не потрібно забувати що важливо своєчасно виявити здібності та творчий потенціал. Необхідно постійно тренувати та розвивати здібності, не зволікаючи з їх виявленням. В іншому випадку здібності та можливості учнів будуть втрачені. Реалізувати та розвинути природній потенціал учнів допомагають інтерактивні методи.

Як показано на прикладі розроблених уроків, інтерактивні методи можливо впроваджувати на уроках фізики з будь-якої теми. Завдяки їх використанню, один з найскладніших предметів шкільної навчальної програми стає більш цікавим та доступним для розуміння. Як показує практика, діти краще засвоюють більш високий рівень знань на інтерактивних уроках в порівнянні з традиційним пасивним навчанням. Крім того виховується вміння та навички висловлювати свою думку, робити аналіз та мати активну позицію. Інтерактивні уроки з фізики стають для дітей постійним цікавим експериментом де вони самі відіграють роль наукових дослідників.

Таким чином, впровадження інтерактивних методів навчання особливо є необхідним в такому предметі як фізика, оскільки традиційне викладання зазвичай здається учням дуже складним та нецікавим.

## ВИСНОВКИ

В сучасному світі для того щоб зацікавити учня, розпалити в ньому вогонь творчості, бажання насолоджуватися набутими знаннями, а не змушувати його «сидіти» на уроці чи не з'являтися взагалі? Інтерактивні технології – це жива нитка, яка пов'язує вчителя з кожним учнем, а учнів – між собою. Інтерактивність дозволяє взаємодіяти один з одним і вчитися, вона спрямована на розширення сектору самостійності учнів за рахунок нових можливостей. Для створення таких умов вчителю слід відійти, відмовитися від авторитаризму і взяти за основу своєї діяльності метод інтерактивного навчання, що в перекладі з англійської означає «взаємодіяти». Навчальний процес базується на принципах гуманізації, демократизації, диференціації та індивідуалізації. Відносини між викладачем та учнем стають предметом, і обидва учасники рівні в процесі навчання, усвідомлюють, розуміють та координують свої дії.

Інтерактивне навчання – це навчання, занурене у спілкування між учасниками освітнього процесу, яке ґрунтується на принципах особистісно орієнтованого, компетентнісного, навчального підходів, безпосередньої участі кожного як шукача шляхів і засобів вирішення проблем. Інтерактивні технології вимагають від учнів застосування складних умінь і навичок: для обговорення, висловлення своєї позиції, роботи в групі. Інтерактивне навчання найчастіше використовує методи презентації, демонстрації, зворотного зв'язку, обговорення в малих групах, планування подальших дій.

Інтерактивна взаємодія відкриває широкі можливості використання активно – діяльнісних форм взаємодії учня з навчальним змістом, забезпечує реалістичне відображення об'єктів і процесів, активність навчальної діяльності, дає можливість безпосереднього спілкування, натхнення для пошуку нових підходів до навчання, стимулює професійне зростання, враховуючи різні способи навчальної діяльності, активізує її, надає великий обсяг інформації швидко, структуровано та послідовно, сприяє засвоєнню



навчального матеріалу, підвищує творчу складову та ефективність навчальної діяльності, забезпечує взаємодію та контроль, посилення сприйняття, мотивація нових інтересів. Інтерактивне навчання дає можливість виховати людину, здатну до активної праці, творчості та співпраці, взаєморозуміння в колективі, тієї, яка самостійно набуває життєвих компетенцій.

Застосування інтерактивних технологій на уроках фізики, звичайно, вимагає більше часу на підготовку до уроку, аніж підготовка до простого – традиційного уроку, але результати, досягнуті учнями, не тільки не повинні довго чекати, але ці результати справді будуть порадувати вчителя. Оскільки фізика є одним з найскладніших і, безумовно, не улюбленим предметом, який вивчається в школі, завдяки використанню цих технологій ситуація може кардинально змінитися. Все залежить від бажання, здатності та готовності вчителя використовувати ці технології.

В результаті, згідно з моєю роботою, ми можемо сказати, що наші цілі та завдання були досягнуті. Використання інтерактивних технологій навчання сприяє формуванню та розвитку особистісних компетентностей учнів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдулов Р. М. Використання сучасних інтерактивних засобів навчання при розвитку дослідницьких умінь учнів в навчанні фізики / Р. М. Абдулов – М.: Педагогічна освіта, 2012. 180 -184 с.;
2. Апатова Н.В. Інформаційні технології в шкільній освіті / Н.В. Апатова – М.: ІОШ РАО, 1994. – 228с.;
3. Бар'яхтар В.Г. Підручник Фізика 9 клас / В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова – Х.: Ранок, 2017.;
4. Бевзенко, Л. Самоорганізаційна природа феномена гри / Л. Бевзенко / М.: Філософська думка. – 1999. 3–19 с.;
5. Бугримов І.В. Використання інтерактивних технологій на заняттях / І.В. Бугримов – М.: Шкільні заняття, 2013. 39 – 45 с.;
6. Гавронська Ю.М. Інтерактивність і інтерактивне навчання / Гавронська Ю.М – М.: Вища освіта, 2012. 101-104 с.;
7. Гейко І. Використання інтерактивних форм і методів навчання. З досвіду роботи / І. Гейко – К. Тема, 2010. 229-232 с.;
8. Гершунский Б.С. Комп'ютеризація в сфері освіти: Проблеми і перспективи / Б.С. Гершунский – М.: Педагогіка, 1987. – 264с.;
9. Голодюк Л. Як навчити учнів спілкуватися на уроці / Л. Голодюк – К.: Рідна школа. 2001. 219 с.;
10. Гузеєв В.В. Освітня технологія: від прийому до філософії / В.В. Гузеєв – М.: Сентябрь, 1996. 135 с.;
11. Дзулічанська М.М. Інтерактивні методи навчання як засіб формування ключових компетенцій / М.М. Дзулічанська – М.: Наука і освіта 2011. 201-214 с.;
12. Довга Т.І. Ігрові технології в навчальному процесі / Т.І. Довга – К.: Школа, 2004. 67-70 с.;
13. Дьяченко В.К. Співпраця в навчанні: Про колективний спосіб навчальної роботи / Дьяченко В.К. – М.: Просвещение, 1991. 247с.;

14. Єльнікова О.В. Інтерактивні методи навчання, їх місце у класифікації педагогічних інновацій / О.В. Єльнікова – Імідж сучасного педагога, 2001. 71-74с.;
15. Ємельянов Ю. Н. Активне соціально-психологічне навчання / Ю. М. Ємельянов. – Л.: Вид. ЛДУ, 1985. 166с.;
16. Зарукіна Е.В. Активні методи навчання: рекомендації по розробці і застосування: навч-метод. посібник / Е.В. Зарукіна, Н.А. Логінова, М.М. Новик – СПб.: СПбГПЕУ, 2010. 59 с.;
17. Інтерактивне навчання: нові підходи /К.: Відкритий урок. 2002. 5-6 с.;
18. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: Методичний посібник – К.: 2001. 250 с.;
19. Ісмаїлов І.І. Застосування новітніх інформаційних технологій у викладанні фізики / І.І. Ісмаїлов – Баку, 2008. 45с.;
20. Кашлев С. С. Технологія інтерактивного навчання / С. С. Кашлев – Мінськ: Білоруський Верасень, 2005. 196 с.;
21. Клименко Т.К. Інноваційна освіта як фактор становлення особистості / Т.К. Клименко – М. Вища школа, 1998. 58 с.;
22. Ковальова О. М. Використання інтерактивних методів навчання / О. М. Ковальова, Н. А. Сафаргаліна-Корнілова, Н. М. Герасимчук, О. А. Кочубей. – Київ, 2016. 126 с.;
23. Кондратюк В.Л. Основні тенденції розвитку систем освіти та освітніх технологій у світовій педагогічній практиці / Кондратюк В.Л., Волос М.М., Бабин І.І. К.: Відкритий урок, 2002. 38-40 с.;
24. Крамаренко С.Г. Інтерактивні техніки навчання як засіб розвитку творчого потенціалу учнів / С.Г. Крамаренко – К.: Відкритий урок. 2002. 18-24 с.;
25. Кратасюк Л. Інтерактивні методи навчання: Розвиток комунікативних і мовленнєвих умінь / Л. Кратасюк – Х.: Дивослово, 2004. 2–11 с.;

26. Кунжігітова Г. Б. Інтерактивні методи навчання, що впливають на активність особистості в процесі навчання / Г. Б.Кунжігітова, Е. Ж. Жанібєкова – М.: Наука і світ, 2014. 65 – 70 с.;
27. Лобода, Ю.О. Проектна діяльність в галузі фізичного експерименту як засіб формування професійних компетенцій у учнів педагогічного ВНЗ Текст. : Дис. . канд. пед. наук / Ю.О. Лобода. – Хабаровськ.: Фенікс, 2011, – 28 с.;
28. Мельник, В. В. Інтерактивність в освітньому процесі : технологія організації / В. В. Мельник – Управління школою, 2006. 15–34с.;
29. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології / А.С.Нісімчук, О.С.Падалка, О.Т. Шпак. – К, 2000. – 368 с.;
30. Освітні технології. / За ред. О.М. Пехоти. – К.: 2002. 255 с.;
31. Падалка О. С. Педагогічні технології. / О.С. Падалка – К.: Укр. енциклопедія, 1995. 159 с.;
32. Підкасистий П.І., Хайдаров Ж.С. Технології гри в навчанні і розвитку / П.І. Підкасистий, Ж.С. Хайдаров – М .: Наука, 2011. 268 с.;
33. Подласий І.П. Педагогіка / І.П. Подласий – М.: ВЛАДОС, 1999. 576 с.;
34. Пометун О. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика / О. Пометун, Л. Пироженко. – К., 2002. – 136 с.;
35. Пометун О. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Науково-методичний посібник / Пометун О., Пироженко Л. – К.: Видавництво А.С.К., 2010. – 192 с.;
36. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання / Пометун О.І., Коберник Г.І., Побірченко Н.С. та ін.. – К.: Сільська школа України, 2007. 128 с.;
37. Рибаківа Т. Психологічний потенціал інтерактивних методів / Т. Рибаківа – М.: Вища освіта, 2004. 41-44с.;

38. Саган О. Інтерактивні методи навчання як засіб формування навчальних умінь молодших школярів / О. Саган – К. Початкова школа, 2002. 164 с.;
39. Сафронова І. В. Інтерактивне навчання як метод індивідуалізації / І. В. Сафронова – М.: Вища освіта, 1996, 144 с.;
40. Селевко Г.К. Сучасні освітні технології / Г.К. Селевко – М.: Народна освіта, 1998. 256 с.;
41. Семенюк Н. В., Інтерактивні методи навчання на уроках фізики та біології / Н. в. Семенюк, Н.Ю. Романова – Спб.: Освіта і виховання, 2015. 34 – 40 с.;
42. Суворова Н. Інтерактивне навчання: Нові підходи / Н. Суворова – М., 2005. 304с.;
43. Укладач О.С. Активні та інтерактивні методи навчання / Укладач О.С. Кравчина – К.: ЦПППО АПН України, 2003. 32 с.;
44. Щукіна Г.І. Педагогічні проблеми формування пізнавальних інтересів учнів / Г.І. Щукіна – М., Просвітництво, 1988. 55-57с.;

## ДОДАТКИ

### Додаток А

Чоловік на березі моря хотів дізнатися відстань між гребнями хвиль. Він дізнався що відстань становить 9м. Щохвилини повз нього проходить 32 гребні хвиль. Яка швидкість хвиль.

Дано:

$t=1 \text{ хв } 60\text{с}$

$N=32$

$v=?$

$\lambda=9\text{м}$  Формула хвилі  $v = \lambda\nu$ .

Для знаходження частоти хвилі  $\nu = \frac{N}{t}$

$$\nu = \frac{32}{60\text{с}} = 0,53 \text{ Гц} \quad v = 9\text{м} \cdot 0,53\text{Гц} = 4,77\text{м/с}.$$

Відповідь :  $v=4,77\text{м/с}$ .

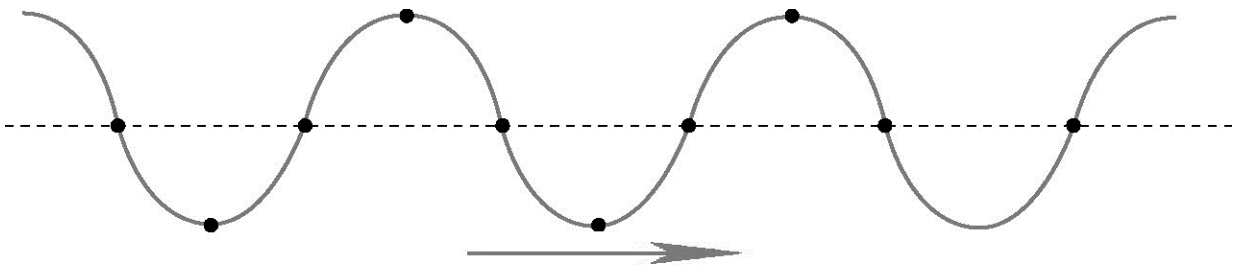


Рис. А.1 Поперечна хвиля

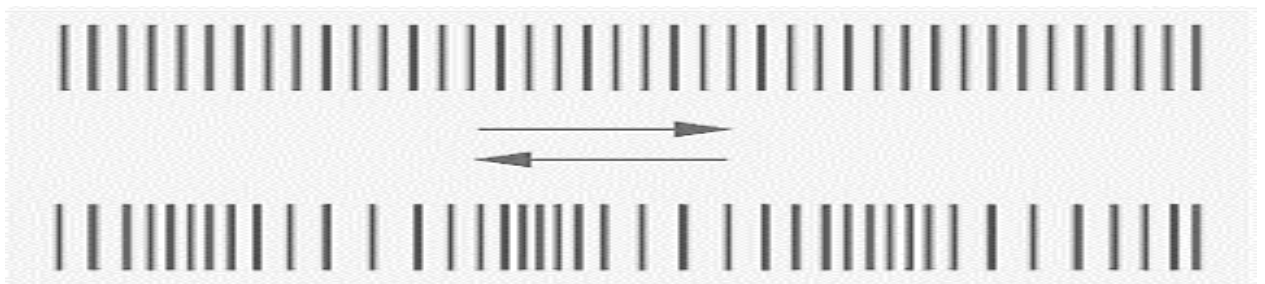


Рис. А.2 Поздовжня хвиля

## Додаток Б

Потрібно позначити «-» хибні твердження і «+» правильні :

1. В вакуумі механічні хвилі не розповсюджуються.
2. Хвиля не має енергію.
3. Поперечна хвиля – це хвиля частинки якої коливаються вздовж напрямку поширення хвилі.
4. Амплітуда – це відстань між двома найближчими точками, які коливаються рівномірно.
5. Частота коливань хвилі більша ніж частота коливань середовища.
6. Поперечні хвилі розповсюджуються в твердих тілах.
2. Установіть відповідність між виразами та величинами, які можна обчислити за цими виразами.

- |    |               |                  |
|----|---------------|------------------|
| 1. | $\frac{1}{v}$ | А) амплітуда     |
| 2. | $\lambda v$   | Б) частота       |
| 3. | $\frac{N}{t}$ | В) формула хвилі |
| 4. | $\frac{v}{v}$ | Г) період        |
|    |               | Д) довжина хвилі |

## Додаток В

Учні вимовляють речення зі словом «якщо», звертаючись один до одного, учень до якого звернулися повинен продовжити речення, починаючи зі слів «тоді», «потім»

1. Що таке хвиля?
2. Що таке звук?
3. Назвіть приклади джерел і приймачів звука.
4. Як може поширюватися звук?
5. Що впливає на швидкість поширення звуку?
6. Швидкість звуку в повітрі дорівнює?
7. Як частота залежить від висоти тону?
8. Що таке інфразвук?
9. Що таке ультразвук?
10. Де використовується інфразвук?



### Додаток Г

1. Довжина електромагнітної хвилі 9 см. Визначте частоту електромагнітної хвилі.

|                                |        |   |
|--------------------------------|--------|---|
| Дано:                          |        | $c = v \cdot \lambda$ формула хвилі, знайдемо частоту                               |
| $\lambda = 9 \text{ см}$       | 0,09 м | $v = \frac{c}{\lambda}$   |
| $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |        | $v = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{0,09 \text{ м}} = 33 \cdot 10^{10} \text{ Гц}$ |
| $v = ?$                        |        | Відповідь: $\lambda = 130 \text{ м}$ .  |

2. Маємо електромагнітну хвилю частотою 3 МГц у середовищі, де швидкість хвилі дорівнює  $4 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Визначте довжину хвилі.

|                                |                           |  |
|--------------------------------|---------------------------|--|
| Дано:                          |                           | $v = \lambda \nu$ формула хвилі, знайдемо довжину хвилі $\lambda = \frac{v}{\nu}$    |
| $\nu = 3 \text{ МГц}$          | $3 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ |  |
| $v = 4 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |                           | $\lambda = \frac{4 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{3 \cdot 10^6 \text{ Гц}} = 130 \text{ м}$ |
| $\lambda = ?$                  |                           | Відповідь: $\lambda = 130 \text{ м}$   |



Рис. Г.1 Роздатковий матеріал «Колірне панно»

## Додаток Д

Частота електромагнітної хвилі дорівнює  $5 \cdot 10^{15}$  Гц. До якого діапазону належить ця електромагнітна хвиля ?

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Дано:                      | Формула хвилі $c = \lambda \nu$   |
| $\nu = 5 \cdot 10^{15}$ Гц | Знайдемо довжину хвилі $\lambda = \frac{c}{\nu}$  |
| $c = 3 \cdot 10^8$ м/с     | $\lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{5 \cdot 10^{15} \text{ Гц}} = 0,6 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ |
| $\lambda = ?$              | Відповідь: ультрафіолетове випромінювання   |



Рис. Д.1 Шкала електромагнітних хвиль

## Додаток Е

1. Через який проміжок часу повернеться сигнал радіолокатора, якщо ціль знаходиться на відстані 300 км?

|                      |                  |   |
|----------------------|------------------|---|
| Дано:                |                  | Відстань до об'єкту при радіолокації  |
| $c=3 \cdot 10^8$ м/с |                  | $S = \frac{ct}{2}$ , отже час повернення радіосигналу $t = \frac{2S}{c}$                          |
| $S=300$ км           | $3 \cdot 10^5$ м | $t = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^5 \text{ м}}{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ с}$ |
| $t=?$                |                  | Відповідь: $t=2 \cdot 10^{-5} \text{ с}$  |

2. Радіолокатор що випромінює радіохвилі довжина яких 5см та імпульсами тривалістю по 2мкс. Обчисліть кількість коливань електромагнітного поля в кожному імпульсі?

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Дано:                              | Формула хвилі $c = \lambda \nu$ . Знайдемо частоту  |
| $\lambda=5$ см $5 \cdot 10^{-2}$ м | $\nu = \frac{c}{\lambda}$ . З формули частоти хвилі $\nu = \frac{N}{t}$ знайдемо                          |
| $t=2$ мкс $2 \cdot 10^{-6}$ с      | кількість коливань $N = \nu \cdot t = \frac{c}{\lambda} \cdot t$  |
| $c=3 \cdot 10^8$ м/с               | $N = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}}{5 \cdot 10^{-2} \text{ м}} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ с} = 120000$ |
| $N=?$                              | Відповідь : $N= 120000$   |

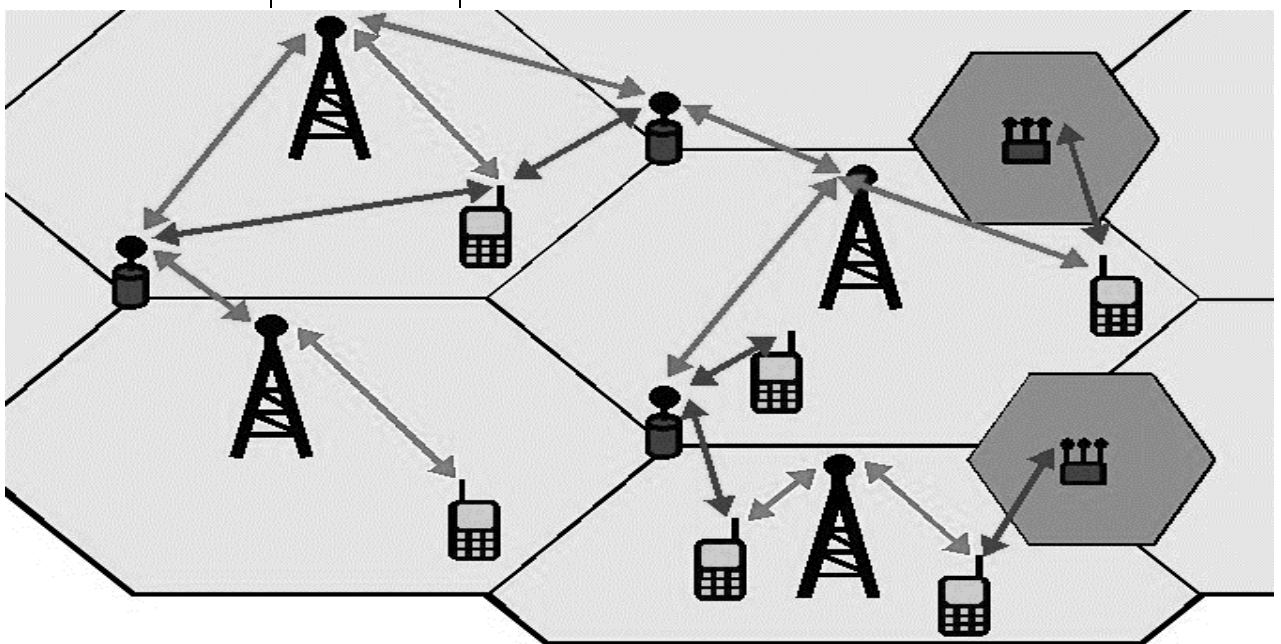


Рис. Е.1 Мережа базових станцій

## Додаток Ж

1. На морі хвилі піднімають буй кожні 5 с, а відстань між гребнями сусідніх хвиль 7м. Яка швидкість хвиль?

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Дано:                 | Формула хвилі $v = \lambda v = \frac{\lambda}{T}$   |
| $\lambda = 7\text{м}$ | $v = \frac{7\text{м}}{5\text{с}} = 1,4 \text{ м/с}$ |
| $T = 5\text{с}$       | $v = \frac{7\text{м}}{5\text{с}} = 1,4 \text{ м/с}$ |
| $v = ?$               | Відповідь : $v = 1,4\text{м.}$                      |

2. Баркас рухаючись сплив на відстані 150 м від берега, викликавши хвилі на поверхні води. Хвилі домчали до берега за 35с, було підраховано за 25с було 50 сплесків хвиль об берег. Яка відстань між гребнями сусідніх хвиль.

|                      |   |
|----------------------|---|
| Дано:                | Швидкість хвилі $v = \frac{S}{t} ; v = \frac{150\text{м}}{35\text{с}} = 4,3\text{м/с}$  |
| $S = 150\text{м}$    | Частота хвилі $v = \frac{N}{t_1} ; v = \frac{50}{25\text{с}} = 2 \text{ Гц}$            |
| $t = 35 \text{ с}$   | Формула хвилі $v = \lambda v$ . Знайдемо довжину хвилі                                  |
| $t_1 = 25 \text{ с}$ | частоту хвилі   |
| $N = 50$             | $\lambda = \frac{v}{v} ; \lambda = \frac{4,3\text{м/с}}{2 \text{ Гц}} = 2,15 \text{ м}$ |
| $\lambda = ?$        | Відповідь : $\lambda = 2,15 \text{ м}$  |

3. Довжина хвилі в першому середовищі 2м, а після переходу в друге середовище збільшується до 3м. Визначте швидкість поширення хвилі в другому середовищі, якщо її швидкість у першому дорівнює 5см/с.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Дано:                   | При переході із одного середовища в інше швидкість хвилі змінюється, а частота залишається незмінною, бо вона визначається джерелом коливань. |
| $\lambda_1 = 2\text{м}$ | Із формули хвилі знайдемо частоту   |
| $\lambda_2 = 3\text{м}$ | $v_1 = \lambda_1 v ; v = \frac{v_1}{\lambda_1} ; v = \frac{500\text{м/с}}{2\text{м}} = 250 \text{ Гц.}$                                       |
| $v_1 = 500 \text{ м/с}$ | Знайдемо швидкість хвилі в другому середовищі: $v_2 = \lambda_2 v ; v_2 = 3\text{м} \cdot 250 \text{ Гц} = 750 \text{ м/с.}$                  |
| $v_2 = ?$               | Відповідь: $v_2 = 750 \text{ м/с.}$   |

4. Супутникова антена передає сигнал через супутник що знаходиться на висоті 37000 км над Землею. Якою буде мінімальна затримка сигналу під час використання такого каналу зв'язку.

|                              |                         |   |
|------------------------------|-------------------------|---|
| Дано:                        |                         | Відстань до об'єкту $S = \frac{ct}{2}$ , відбитий сигнал  |
| $S=37000\text{км}$           | $37 \cdot 10^6\text{м}$ | повернеться   |
| $c=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ |                         | через час $t = \frac{2S}{c} \cdot t = \frac{2 \cdot 37 \cdot 10^6 \text{ м}}{3 \cdot 10^8 \text{ м/с}} = 24,6 \cdot 10^{-2} \text{ с.}$ |
| $t=?$                        |                         | Відповідь: $t=0,25 \text{ с.}$  |

#### Завдання для першої команди.

Електроємність конденсатора змінної ємності в контурі радіоприймача може змінюватися від 50 до 450 пФ. Індуктивність котушки при цьому не змінюється і дорівнює 0,6 мГн. Які довжини хвиль може приймати радіоприймач?

#### Завдання для другої команди.

Яку індуктивність повинна мати котушка, щоб разом із конденсатором ємністю 0,005 мкФ скласти контур, що резонує на електромагнітну хвилю завдовжки 500 м?

#### Завдання для третьої команди.

У разі зміни струму в котушці на 1 А за 0,6 с у ній індукується ЕРС 0,23 мВ. Яку довжину хвилі матиме випромінювання генератора, в коливальний контур якого входить ця котушка і конденсатор ємністю 14,1 пФ ?

#### Завдання для четвертої команди.

Максимальна сила струму у вхідному контурі радіоприймача  $I_{\text{max}}=4 \text{ мА}$ , максимальна напруга на конденсаторі  $U_{\text{max}}=0,4 \text{ В}$ . Чому дорівнює довжина прийнятих радіохвиль, якщо індуктивність вхідного контуру  $L = 17 \text{ мкГн}$ ?

Рис. Ж.1. Роздатковий матеріал



Рис. Ж.2 Роздатковий матеріал «Дерево успіху»