

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

Калініченко Дмитро Іванович

**ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ШЛЯХ
ФОРМУВАННЯ ІНІЦІАТИВНОСТІ І ПІДПРИЄМЛИВОСТІ
НА УРОКАХ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістр

Науковий керівник

Чкана Я.О.,

кандидат педагогічних наук, доцент,

«___» _____ 2023 року

Виконавець

Калініченко Д.І.

«___» _____ 2023 року

Суми 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНІЦІАТИВНОСТІ І ПІДПРИЄМЛИВОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	7
1.1. Інтерактивні технології в сучасному освітньому процесі	7
1.2. Компетентністний підхід до навчання фізики учнів: формування ініціативності та підприємливості.....	15
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНІЦІАТИВНОСТІ І ПІДПРИЄМЛИВОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ....	33
2.1. Аналіз навчальної програми з фізики для 10-11 класів з акцентами на формування ініціативності і підприємливості	33
2.1. Види інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі	43
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТКИ.....	71

ВСТУП

Актуальність дослідження. Підготовка учнівської молоді до життя у сучасному світі, що швидко змінюється, є одним з головних викликів для всіх суспільств, які прагнуть до успішного розвитку. Важливість таких якостей, як креативність, ініціативність, нестандартність, сміливість у прийнятті рішень та почуття відповідальності вимагається вже у юнацькому віці, тому велика відповідальність за їх формування та розвиток покладається на заклади загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Перелік ключових компетентностей особистості XXI століття на рівні ЄС неперервно розширюється, причому з особливим наголосом на розвиток підприємливості. Концепція Нової української школи (НУШ) також акцентує увагу на ініціативності та підприємливості, що виражається у здатності генерувати та реалізовувати нові ідеї та ініціативи задля покращення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства та держави [32]. Водночас проблема формування цих якостей в учнів на уроках фізики залишається актуальною. Фізика як навчальний предмет має низку засобів для розвитку таких здібностей учнів, як цілеспрямованість, системність, відповідальність, творче самовдосконалення, але її опанування здебільшого спрямоване на формування цілісного фізичного світогляду, а підприємливість та ініціативність розглядаються як окремі характеристики розвитку молодшої людини, урок фізики, як правило, не передбачає формування підприємницьких компетентностей учнівської молоді.

Теоретичний аналіз результатів науково-методичних досліджень щодо формування підприємницької компетентності учнів старшої школи на уроках фізики виявив певні результати за таким напрямками: дослідження сутності підприємницької культури (Й. Шумпетер, П. Друкер, Р. Рюттінгер, Р. Льюїс тощо), психолого-педагогічних засад підприємництва як здібності особистості (І. Демура, З. Гіптерс, Н. Побірченко, В. Шабанова, О. Романовський), зокрема, формування підприємницької компетентності

(О. Проценко, Ю. Білова, І. Добрянський, В. Майковська та ін.); особливості формування підприємницьких якостей учнів в практиці навчання різним предметам (Р. Шиян, Е. Бобінська, М. Товкало).

Серед провідних шляхів формування та розвитку підприємливості та ініціативності учнів дослідники виділяють використання на уроках інноваційних методів і технологій (С. Гончаренко, С. Величко, В. Ільченко, Ю. Дік, В. Мацюк, Ю. Лук'янов та ін.). Метою їх упровадження в освітній процес є розвиток творчих здібностей учнів, а також навичок мислення, швидкого реагування на наслідки різних ситуацій у навчанні, покращення комунікативних навичок та посилення соціальної взаємодії.

Вивчення методичних аспектів навчання фізики (С. Шапоринський, В. Каленик, І. Козловська, М. Каленик, А. Сільвейстр та ін.) засвідчує фрагментарність дослідження проблеми формування підприємницької компетентності учнів на уроках фізики старшої школи. Отже, актуальність означеної проблеми та її недостатня розробленість обумовили вибір теми дослідження **«Використання інтерактивних технологій як шлях формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі»**.

Мета дослідження полягає в дослідженні педагогічного потенціалу використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі для формування ініціативності і підприємливості учнів.

Мета дослідження реалізується виконанням таких **завдань**:

- 1) розкрити сутність поняття «інтерактивні технології» та специфіку їх використання в освітньому процесі середньої освіти;
- 2) охарактеризувати компетентністний підхід як основу побудови змісту навчання фізики та сутність поняття «ініціативність і підприємливість учнів»;
- 3) проаналізувати особливості навчальних програм та підручників з фізики для 10-11 класів за темою дослідження;

4) навести методичні розробки використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі з метою формування ініціативності і підприємливості учнів.

Об’єкт дослідження – процес навчання фізики учнів 10-11 класів.

Предмет дослідження – використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі з метою формування ініціативності і підприємливості учнів.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використано наступні методи:

– теоретичні: аналіз, систематизація та узагальнення наукових, нормативних і навчально-методичних джерел, вивчення теорії і практики використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі з метою формування ініціативності і підприємливості учнів;

– емпіричні: вивчення досвіду освітньої та педагогічної діяльності вчителів фізики, вивчення перспективних напрямків використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі з метою формування ініціативності і підприємливості учнів.

Наукова новизна дослідження полягає в систематизації й узагальненні відомостей про методику використання інтерактивних технологій на уроках фізики у старшій школі з метою формування ініціативності і підприємливості учнів.

Практичне значення одержаних результатів визначається їх впровадженням у практично-педагогічну діяльність ЗЗСО.

Апробація результатів. Основні положення та результати дослідження були представлені для обговорення на студентській науковій конференції Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка та засіданнях кафедри математики, фізики та методик їх навчання.

Публікації. Основні результати дослідження опубліковані в збірнику матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з

міжнародною участю (м. Суми, 10-12 квітня 2023 року) та IV Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Суми, 17 листопада 2023 р.).

1. Калініченко Д. І.. Формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики через використання інтерактивних технологій. *Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики*: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 10-12 квітня 2023 року / за ред. С. О. Лебединського. Суми: ІНФ НАН України, 2023. С. 44-46.

2. Калініченко Д. Стимулювання ініціативності та підприємливості на уроках фізики за допомогою інтерактивних технологій. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2023 Форум молодих дослідників»*: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (17 листопада 2023 р., м. Суми). Суми: [СумДПУ імені А.С.Макаренка], 2023. С. 96-97.

Робота складається зі вступу, двох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел, додатку.

У першому розділі роботи «Теоретичні основи використання інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі» охарактеризовано компетентнісний підхід в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти; представлено аналіз використання інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі.

У другому розділі роботи «Методика використання інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі» розглянуто методику використання інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі, та розглянуто розробки за темою дослідження.

У висновках узагальнено й систематизовано результати вивчення і визначено перспективи подальших досліджень.

Загальний обсяг роботи – 103 сторінки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНІЦІАТИВНОСТІ І ПІДПРИЄМЛИВОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

1.1. Інтерактивні технології в сучасному освітньому процесі

Інтерактивні технології навчання - це така організація навчального процесу, за якої студенти та учні мають брати активну участь у навчальному процесі, який є колективним, взаємодоповнюючим і ґрунтується на взаємодії всіх його учасників.

За умов використання інтерактивних методів навчання учні виявляються більш зацікавленими і мотивованими, вони є не тільки спостерігачами на уроці, а це спонукає їх до самостійності розумової діяльності і пошуку відповідних рішень. Вчитель у цьому процесі – це не тільки тьютор, а ще й фасилітатор. У сучасному світі вчитель не може обійтися без допоміжних засобів, які не просто демонструють той чи інший метод викладання, а допомагають, так би мовити, відкрити свідомість. Саме поєднання методів викладання та інтерактивних технологій в освіті може вивести той чи інший метод викладання на інший рівень, немислимий в теоретичних рамках.

Обов'язковою складовою навчального середовища є сучасні інтерактивні засоби навчання. Вони дозволяють внести до навчального процесу інтерактивну складову. Використання інтерактивних технологій у процесі навчання дозволяє нам значно підвищити рівень міжособистісної взаємодії як у навчанні, так і у житті.

Комплекс засобів, які можуть і повинні використовуватися в навчально-виховному процесі для забезпечення застосування інтерактивних технологій та їх гармонійного поєднання, зазвичай складається з комп'ютера, інтерактивної дошки, мультимедійного проектора та комунікаційного

обладнання (системи передачі даних, адаптери, веб-камери тощо). Цей комплекс заходів включає в себе тактильні пристрої введення даних (інтерактивні бездротові планшети; інтерактивні LCD-дисплеї (інтерактивні графічні панелі), які поєднують функції монітора та цифрового планшета), системи інтерактивного голосування (бездротові мікрофонні системи бездротового мікрофона, пульти дистанційного керування тощо), а також різноманітні звукові системи.

Станом на сьогоднішній день усе складніше стає забезпечити високий рівень освіченості учнів ЗЗСО, застосовуючи для цієї мети тільки традиційні методи навчання. Тому залучення нових сучасних та ефективних методів навчання для підготовки учнів стає навіть життєво необхідним. Серед сучасних та інноваційних методів сучасного навчального процесу величезну увагу приділяють інтерактивним методам, заснованим на особистісно орієнтованому підході до учня. Вони спрямовані не лише на розвиток творчого потенціалу, але й мислення, швидке реагування учня на вплив різних ситуацій в навчанні, таким чином покращуючи комунікаційні навички та його взаємодію в суспільстві.

Аспект дидактики інтерактивних технологій досліджують такі відомі вчені, як Г.М. Брос, М.В. Кларен, Л.В. Пироженко, Н.Ф. Фомин, О.І. Пометун, Н. Суворова та інші. Зокрема, Л.В. Пироженко та О.І. Пометун для реалізації інтерактивних методів визначають так звану «умовну» робочу класифікацію інтерактивних технологій за різними формами навчання (моделями навчання). В залежності від мети заняття та форми організації діяльності учнів вони виділили чотири групи:

- інтерактивні технології колективно-групового навчання,
- технології ситуативного моделювання,
- технології опрацювання дискусійних питань інтерактивні,
- технології кооперованого навчання [24].

Інтерактивні методи покращують процес навчання, не тільки з точки зору його результатів, але й полегшують засвоєння інформації учням на

проміжних етапах, покращують взаємодію між різними членами класа та за його межами, тобто з суспільством та вчителем. Найбільш важливими для учнів є завдання, які є правильними, чіткими і, перш за все, легкими для розуміння. Такі завдання або змушують учнів творчо підходити до їх вирішення, або змушують їх поглянути на те, що вони вважали "рутинним завданням", з іншої точки зору.

Основними завданнями вчителя є створення сприятливих умов в класі, щоб кожен учень мав можливість висловити свою думку; чітко, грамотно і зрозуміло донести до учнів правила інтерактивної технології; сприяти подальшій самореалізації та розумінню того, що є новим для учнів. Основна мета інтерактивних технологій – дати учням правильний напрямок для подальшої самореалізації та розуміння того, що для них є новим. Як правило, взаємодія в класі допомагає учням покращити свої комунікативні навички, розвинути командний дух та лідерські якості.

Такий процес навчання також допомагає створити умови для самовираження особистості в класі, вміння працювати в команді, згладжувати гострі кути, виховувати дух конкуренції між окремими предметами в навчальному процесі та між окремими класами, розширювати знання, покращувати комунікацію та мотивувати учнів до вербалізації своїх позицій.

Найпоширенішими інтерактивними технологіями є «Мозковий штурм», обговорення у великих групах, робота в малих групах, базові крос-групові методи, дебати, метод «Дерево рішень», інтерв'ю та кейс-стаді тощо.

У виборі інтерактивної технології важливу роль відіграє віковий фактор. Якщо для учнів 7-8 класів характерними є уроки-змагання, уроки естафети, уроки-подорожі, уроки-казки, театралізовані уроки, то для старшокласників ігри "дорослішають". Тут переважають ділові, рольові ігри, які реалізуються через уроки-конференції, уроки-інтерв'ю, уроки-диспути, інтегровані уроки, уроки-суди тощо.

У ділових та рольових іграх всі учні ставляться до гри так само серйозно, як і дорослі. Наприклад, у конференції в 10 класі на тему "Наукові основи теплових поршневих двигунів", окрім ведучого, беруть участь усі учні: кореспондент, історик, головний інженер, представник компанії, заступник головного інженера, конструктор, директор, еколог, головний механік і начальник відділу. Учні не тільки можуть дізнатися про нову професію, але й створити атмосферу справжнього підприємства з виробництва двигунів. Урок розділений на три частини: вступ, основна частина, інтерв'ю, і підсумок, огляд. Такий урок є засобом для розширення можливостей самовираження, активного узагальнення та повторення вивченого, а також покращує вміння учнів говорити і слухати перед своїми друзями.

Важливим аспектом є психологічна підготовка учнів до такого уроку. Завчасне повідомлення про його проведення стимулює учнів до участі, викликає інтерес, спонукає до обдумування заходів, які сприяли б успіху. Це сприяє поглибленню та інтеграції знань учнів, формуванню цілісної системи знань.

Урок з використанням інтерактивних технологій – це імпровізоване, але добре продумане заняття, яке має своєрідну структуру. Вони цінні своєю оригінальністю і розвиваючим та виховним ефектами. Їх головним завданням є залучення учнів до активної науково-творчої діяльності. Вони сприяють розвитку в учнів навичок роботи з додатковою літературою, виховують допитливість, уміння працювати в колективі, вчать самостійно мислити, виробляють уміння виступати перед аудиторією, виховують почуття відповідальності, розвивають творчі здібності. Крім того, вони дають змогу опрацювати значний за обсягом матеріал.

Інтерактивне навчання може значно підвищити швидкість засвоєння матеріалу. Воно впливає не лише на розум учнів, але й на їхні емоції та волю (поведінку та практичну діяльність). Згідно з дослідженнями сучасних психологів, старшокласники здатні запам'ятати 10% інформації, читаючи

очима, 26% - слухаючи, 30% - дивлячись, 50% - слухаючи і дивлячись, 70% - обговорюючи, 80% - на основі особистого досвіду, 90% - в результаті спільної діяльності, що включає обговорення, і 95% - навчаючи інших.

Наприклад, при вивченні теми "Електричний струм. Джерела струму. Електричні кола." у 10 класі клас ділиться на групи для вивчення різних типів джерел струму. У групах обирають лідера, секретаря (веде запис роботи групи), посередника (керує часом) і доповідача (доповідає про результати роботи і висловлює думки групи). Запитання розробляються для групи, а відповіді на них містяться в підручнику чи посібнику. Досвід показує, що в цьому виді роботи важливо, як вчитель реагує на коментарі, приділяючи увагу всім членам групи і цінуючи коментарі кожного учня. Таким чином, присутні учні можуть продовжувати ділитися цінною інформацією, яку в іншому випадку вони б сприйняли як нудну. За роботою учнів від самого початку спостерігає "Електрон" і різні етапи уроку стають для цього персонажа новими пригодами.

Потім заняття продовжують в парах, кожна з яких малюють схеми і складають прості електричні ланцюги. Радість на обличчях дітей, коли в результаті їхньої наполегливої праці на партах загоряється лампочка або дзвенить дзвіночок - виняткова. Працюючи в парах, їх перевіряє учень-лаборант, який вже має ґрунтовні знання та навички зі складання електричних схем. Як завжди, домашнє завдання диференційоване для кожної групи.

У старших класах робота в групах зарекомендувала себе з позитивної сторони. Так, під час вивчення теми "Сила струму" в 10 класі клас ділиться на групи (по чотири учні в кожній). Кожній групі даються запитання, на яке вони мають відповісти, використовуючи підручник, обладнання, таблиці та довідники. Це дає набагато кращі результати, ніж викладання у форматі лекції. При цьому використовуються технічні матеріали, аудіокасети, завдання, спроектовані на екран за допомогою графічного проектора, кадри з фільмів тощо.

Різновидом групової дискусії є техніка "Мікрофон", яка дозволяє кожному по черзі швидко говорити, відповідати на запитання, висловлювати свою думку та позицію. Наприклад, при вивченні теми "Сполучені посудини" перевірка знань відбувається у формі «мозкового штурму» (питання приносить казковий персонаж "дурник"), а для закріплення вивченого використовується техніка "Мікрофон". На певному етапі уроку розв'язується задачу по варіантам, перевіряється робота та оцінюються відповіді учнів на запитання.

Технологія "Ажурна пилка" ("Мозаїка") використовується для створення на уроці ситуації, яка дає змогу учням працювати разом для засвоєння великої кількості інформації за короткий проміжок часу. Зокрема, при вивченні теми "Радіоактивність. Альфа -, бета -, гамма - випромінювання" готується індивідуальний інформаційний пакет для кожного учня (матеріали підручника, додаткові матеріали - таблиці, тощо). Потрібно підготувати таблички з кольоровими позначками, щоб учні змогли визначити завдання для їхньої групи, бо кожен учень входить у дві групи - "домашню" й "експертну". Об'єднуються учні у 6 груп ("домашніх").

Групи 1 та 4 повинні ознайомити з історією відкриття радіоактивності, визначити та записати у зошит основне з поданої інформації, звернути увагу на подальше вивчення радіоактивності іншими вченими. Учні 2 та 5 груп мають прочитати та проаналізувати дослід про відхилення радіоактивних променів у магнітному полі з підручника, використовуючи схему дослід, таблиці. Результати дослід записати у зошит. Завданнями 3 та 6 груп є прочитати пункти " α - частинки, β - частинки, γ - частинки", визначити та записати у зошит основне з поданої інформації, проаналізувати прочитане.

На другому етапі учнів об'єднують у 6 "експертних" груп так, щоб у першу увійшли учні, які мають таблички, наприклад синього кольору і працювали в "домашніх" групах 1, 2, 3. Друга експертна група складається з осіб, що працювали в цих самих "домашніх" групах і мають таблички з

жовтою позначкою, третя - з зеленою. Кожен з учасників ознайомлює інших зі змістом опрацьованої ним інформації.

На 3 етапі учням пропонується повернутися "додому", щоб поділитися знаннями, отриманими в "експертній" групі. Причому треба намагатися донести інформацію якісно і в повному обсязі. Завдання "домашніх" груп на даному етапі - корекція та остаточне узагальнення всієї інформації. Для закріплення здобутих знань групам (1,3,5 і 2,4,6) пропонується виконати практичне завдання. І на 4 етапі групи 1,3,5, а згодом 2,4,6 звітують про виконання завдань. Результати оцінюються.

Структура уроку з використанням інтерактиву має дещо інший вигляд:

I. Мотивація (5% робочого часу).

II. Представлення теми та очікуваних навчальних результатів (приблизно 5% часу).

III. Надання необхідної інформації (приблизно 10% часу заняття).

IV. Інтерактивна вправа – центральна частина заняття (як правило, 60% часу на уроці).

V. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку (до 15% часу уроку)

VI. Домашнє завдання та інструктаж до нього (5% часу).

Варто зазначити, що обрання форми проведення інтерактивного заняття потребує індивідуального підходу викладача, врахування рівня інтелектуального розвитку, теми, що вивчається, та цілей.

Кожен урок повинен мотивувати та залучати учнів до активної роботи, викликати в них інтерес і спонукати їх до самостійного мислення та дій. Ефективність і сила впливу на емоції та свідомість учнів значною мірою залежить від майстерності та стилю роботи вчителя.

Розвиток характеру учнів немислимий без їхньої співпраці. Саме тому одним з головних завдань сучасного класу є створення оптимальних умов для реалізації принципу активності в навчанні.

Проведення уроків з використанням інтерактивних технологій відповідає сучасним тенденціям у викладанні фізики, таким як відмова від авторитарного стилю викладання, акцент на ініціативності учнів та увага до розвитку здатності робити обґрунтовані судження.

Інтерактивна взаємодія не тільки вимагає значного часу на підготовку як для учнів, так і для вчителів, але й потребує постійних змін у загальному житті класу. Досвід показує, що якщо вчителі та учні не знайомі з елементами цієї моделі, її потрібно впроваджувати поступово. Можна скласти план поступового впровадження інтерактивного навчання. Краще підготувати кілька інтерактивних уроків протягом навчального року, ніж проводити поспіхом підготовлені "ігри".

Використання інтерактивного навчання є лише засобом для досягнення атмосфери в класі, яка найкраще сприяє співробітництву, порозуміння і доброзичливості, надає можливості дійсно реалізувати особистісно-орієнтоване навчання.

Для ефективного застосування інтерактивного навчання, зокрема, для того щоб охопити весь необхідний матеріал і глибоко його вивчити, потрібно планувати свою роботу:

- завдання дати учням заздалегідь: прочитати, продумати, виконати самостійні підготовчі завдання;
- відбирати інтерактивні вправи на уроках, які є "ключовими" для засвоєння учнями теми;
- під час самих інтерактивних вправ завдання підбирати відповідного рівня і давати учням час подумати над ними;
- на одному занятті можна використовувати одну (максимум - дві) інтерактивну вправу;
- дуже важливим є проведення глибокого обговорення за підсумками інтерактивної вправи, зокрема акцентуючи увагу і на дотичних темах, прямо не порушених в інтерактивній вправі;

- проводити швидкі опитування, самостійні домашні роботи з різноманітних матеріалів теми, що не були задіяні в інтерактивних завданнях.

Використовуючи інтерактивні моделі навчання, викладачі повинні заздалегідь підготуватися, щоб посилити контроль над навчальним процесом:

- глибоко вивчити і продумати матеріал, включаючи додаткові матеріали, такі як різноманітні тести, зразки документів, приклади, ситуації та групові завдання;
- визначити ролі учасників, підготувати запитання та можливі відповіді, а також розробити критерії оцінювання ефективності уроку;
- підібрати найцікавіші приклади та проблеми для учнів, мотивуючи учнів до навчання;
- презентувати очікувані результати уроку (цілі) та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів;
- привернути увагу учнів, підготувати їх до уроку та підтримувати дисципліну, особливо за допомогою низки вправ, таких як розминка, розподіл ролей у групах тощо.

Використання інтерактивних технологій дає можливість для фахового зростання вчителя, для навчання разом з учнями. Після кількох старанно підготовлених уроків вчитель зможе відчувати, як змінилося ставлення до нього учнів, а також сама атмосфера у класі - і це може бути додатковим стимулом до роботи з інтерактивними технологіями.

1.2. Компетентнісний підхід до навчання фізики учнів: формування ініціативності та підприємливості

Компетентність кожного учня характеризується якістю навчальних навичок, здатністю встановлювати зв'язки між знаннями та їх застосуванням у реальному житті, а також умінням знаходити процедури, які допомагають вирішувати конкретні проблеми. Процес формування компетентності

передбачає адаптацію до конкретних навчальних ситуацій та коригування когнітивних структур, створених у процесі засвоєння нової навчальної інформації, результатом чого є знання та досвід їх використання.

Впровадження компетентнісного підходу, тобто формування предметних і ключових компетентностей засобами фізики, відповідає провідним тенденціям європейської освіти. Проте особливу увагу слід звернути на практичну спрямованість навчання та посилення прикладного значення фізичних знань.

Ефективна реалізація компетентнісного, діяльнісного та особистісно-орієнтованого підходів потребує активної взаємодії між учнями та вчителем (інтерактивне навчання), використання компетентнісно орієнтованих завдань, пошуково-дослідницького навчання та учнівських проєктів. Компетентністю характеризується висока якість навчальних умінь, можливість встановлення зв'язків між знаннями та їх застосуванням в безпосередньому житті, здатність знаходити процедуру, що сприяє розв'язанню певної проблеми. У процесі формування компетентностей здійснюється приріст знань і досвіду їх використання шляхом адаптації до конкретної навчальної ситуації та коригування когнітивних структур, створених у процесі набуття нової навчальної інформації.

Викладання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах України є важливою складовою професійної підготовки молоді та неперервної освіти впродовж життя, що надає широкі можливості для інтелектуального розвитку особистості та її здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між фактами, подіями та явищами. Фізика – фундаментальна наука, яка вивчає загальні закономірності природних явищ, закладає основи розуміння світу природи на різних рівнях і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика має не лише наукове, а й велике соціокультурне значення. Вона є невід'ємною частиною культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

У "традиційній" освіті знання та вміння зорієнтовані насамперед на опанування предмета, рівень якого визначається державними вимогами, тоді як у компетентнісній освіті акцент робиться на формуванні предметних і ключових компетентностей, рівень яких є індивідуальним здобутком кожного учня. Впровадження компетентнісного підходу в кінцевому підсумку має на меті перехід від суб'єктоцентризму до дитиноцентризму, від предметно-орієнтованого навчання до особистісно-орієнтованого, від запам'ятовування фактів до розуміння та усвідомлення цінностей, від навчання "для оцінки" до освітніх досягнень та культурного оволодіння "для себе". Знання більше не є самоціллю, а розглядаються як основна цінність освіти та важливий інструмент для розвитку компетентностей, необхідних для вирішення життєвих проблем (в освітній, соціальній, професійній та інших сферах) [4].

Згідно з Державним стандартом, "ключові компетентності - це сукупність спеціально сконструйованих характеристик (якостей) особистості, що уможливають ефективну поведінку в різних сферах життєдіяльності та належать до загального змісту освітніх стандартів". До ключових компетентностей належать уміння вчитися, уміння спілкуватися рідною та іноземними мовами, математична компетентність, базова компетентність у природничих науках і технологіях, інформаційно-комунікаційна компетентність, соціальна компетентність, громадянська компетентність і загальнокультурна компетентність; підприємливість і здоров'я; до предметних (галузевих) компетентностей - комунікація, література мистецтво, міжпредметна естетична, природничо-математична, проектно-технологічна, інформаційно-комунікаційна, суспільствознавча, історична, здоров'язберезувальна компетентності.

Компетентнісний потенціал кожного навчального предмету відповідно до положень Нової української школи згруповано в 10 ключових компетентностей. Внесок курсу фізики старшої школи у формування такої ключової компетентності, як ініціативність та підприємливість, розкрито в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Компетентнісний потенціал фізики

Ініціативність і підприємливість	Уміння: – проектувати власну професійну діяльність відповідно до своїх схильностей, переваг і недоліків, мислити творчо, генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя для підвищення власного добробуту і для розвитку суспільства та держави; – застосовувати фізичні знання для генерування ідеї та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними та енергетичними ресурсами; – прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва; – оцінювати можливості застосування набутих знань із фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення повсякденних проблем; – економно та ефективно використовувати сучасну техніку, матеріальні ресурси; – формулювати цілі і завдання, розробляти план для їх досягнення, прогнозувати і нівелювати ризики; ухвалювати рішення й оцінювати їх ефективність. Ставлення: – усвідомлення необхідності виваженого підходу до вибору професії, оцінка власних здібностей; – прагнення досягти певного соціального статусу в суспільстві, внести вклад у економічне процвітання держави; – виевненість під час реалізації власних ідей, визнання своїх талантів, здібностей, умінь і демонстрація їх у праці та творчості.
	– здатність брати на себе відповідальність за кінцевий результат власної та колективної діяльності, ініціативність, відкритість до нових ідей. Навчальні ресурси: ігри-стратегії, спрямовані на формування здатності брати на себе відповідальність; діалоги та рефлексивні вправи; вправи на виявлення професійних схильностей; планування та виконання завдання (індивідуального і колективного), розроблення проекту, його реалізація, зустрічі з успішними підприємцями, екскурсії на виробництво

Розробка цілей розвитку підприємницької компетентності потребує визначення сутності основних понять, пов'язаних з цією якістю особистості, а також аналізу наукових досліджень у цій сфері та відповідної термінології.

Відповідно до словника української мови, «підприємлиий» – те саме, що заповзятливий, той, який має практичну кмітливість, здатність активно діяти; ініціативний. Синонім до слова «підприємлиий» – завзятий, тобто діяльний, енергійний, який наполегливо переборює труднощі, невідступно домагається здійснення поставленої мети [7].

Підприємливість – це життєва установка, яку характеризують творче та інноваційне мислення, потреба в досягненнях і розумне управління. Підприємливість, що виявляється у всіх сферах, вказує на здатність людини втілювати ідеї в життя [15]. Підприємливість також розглядають як ділову активність, ініціативність, здатність до початку і здійсненню справи, що приносить успіх. Зробити що-небудь – значить зробити ініціативне, випереджаючу дію, проявити активність до того, як будуть чітко визначені її умови та наслідки [17].

У Концепції Нової української школи ініціативність і підприємливість визначається як «...уміння генерувати нові ідеї й ініціативи та втілювати їх у життя з метою підвищення як власного соціального статусу та добробуту, так і розвитку суспільства і держави. Вміння раціонально вести себе як споживач, ефективно використовувати індивідуальні заощадження, приймати доцільні рішення у сфері зайнятості, фінансів тощо» [13]. Таке трактування візьмемо за основу нашого дослідження.

Підприємлива людина – це особистість, яка здатна самостійно справлятися з викликами та змінювати суспільство [15]. На думку Б. Берда, кожна підприємлива особистість має самоконтроль, схильність до ризику, сильну мотивацію до досягнення планів, наполегливість, впевненість, усвідомлення ризику, готовність до подолання можливих труднощів, підготовленість та підготовленість та комунікативні навички. Підприємливі

люди завжди шукають можливості та нові шляхи для досягнення своїх цілей, навіть перед обличчям невдач.

Р. Брокхаус (Rudolf Brockhous) [18] і П. Хоровіц (Paul Horowitz) [19] склали схему якостей, через які відбувається формування підприємливості у школярів (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Структура підприємливості, запропонована у програмі «Заяви про себе» («Make your mark») [197]

Філософський підхід до вивчення розвитку підприємництва можна знайти в працях давньогрецьких філософів. Платон розробив систему, яка розпочала становлення з античного ідеалізму, вказуючи на тісний взаємозв'язок між суспільством і освітою людини, пов'язуючи її з розвитком характеру і знаходячи значення в розвитку вроджених здібностей людей. Платон стверджував, що кожен ремісник повинен мати лише одну роботу і вміти заробляти собі на життя. [28].

Інший відомий філософ, Аристотель, вважав підприємницьку діяльність "мистецтвом створення багатства" і говорив: "Люди повинні займатися купівлею-продажем предметів першої необхідності, а держава повинна дбати лише про те, щоб економіка перебувала в гармонії з чеснотами життя. У той же час, справи на ринку повинні регулюватися так, щоб приносити людям добро". [30].

У 17-18 століттях британські філософи та освітяни проводили цікаві дослідження в економічній сфері, зокрема, щодо питання економічної діяльності людини, безпосередньо пов'язаної з мораллю та доброчесністю, тобто, цей феномен розглядався в культурному контексті. Британський філософ-матеріаліст Т. Гоббс не лише звернув увагу на своє ставлення до феномену підприємництва, але й пов'язав підприємництво та людську працю як об'єкти держави [26]. На початку 20 століття Й. Шумпетер стверджував, що якість - це процес зміни ситуації в ринковій економіці та посилення конкуренції між виробниками. Він вважав, що це створення нових матеріальних цінностей. [42].

У [63] *підприємництво* визначається як «окремий вид бізнесу, самостійна ініціативна діяльність на власний ризик (виробництво продукції, виконання робіт, надання послуг та заняття торгівлею), що ґрунтуються на вкладанні власних коштів, використанні існуючих та створенні нових можливостей з метою одержання прибутку».

Підприємництво - це процес створення чогось нового і цінного, який визначає необхідний час і зусилля, пов'язаний з фінансовими, емоційними та соціальними ризиками і невизначеностями, але призводить до винагороди у вигляді грошей і особистого задоволення.[2].

Творчий характер підприємництва підкреслює Ю. Пачковський [17]. і розуміє його як "особливий творчий тип економічної діяльності та поведінки людини, яка керується в господарській діяльності особистими інтересами і

враховує реальні інтереси та стратегічні цілі конструктивного розвитку і взаємодії в усіх сферах суспільного життя".

У визначенні В. Мадзігона окрім ознак підприємництва виокремлено підприємницька діяльність, «пов'язана із виробництвом продукції, виконанням робіт, наданням послуг та заняттям торгівлею з метою одержання прибутку» [32].

На думку А. Дядіна, в сучасній економічній науці існує декілька підходів до трактування терміну "підприємницька діяльність". А саме: прибутковий (підприємницькою вважається будь-яка діяльність, спрямована на отримання прибутку), особистісний (підприємливість є суб'єктивним особистісним чинником підприємництва), мотиваційний (підприємницька діяльність зумовлена мотивами, прагненнями та бажаннями, а не конкретними здібностями індивідів), функціональний (підприємницька діяльність спрямована на отримання соціальних благ); соціальний (підприємницька діяльність спрямована на отримання соціальних благ); функціональний (підприємницька діяльність спрямована на отримання соціальних благ). [52]

У контексті нашого дослідження будемо притримуватися визначенням підприємництва, наведеним у наукових працях Н. Комих [14] і І. Лантух [19], у роботах яких ознаки (цілеспрямованість, систематичність, відповідальність, інноваційність, отримання прибутку, ризикованість, невизначеність, самореалізація і творче самовдосконалення особистості тощо) у визначення підприємництва у соціокультурному вимірі співпадають.

Для того, щоб зрозуміти природу цієї категорії, необхідно зробити короткий ретроспективний аналіз. Це пов'язано з тим, що економічні відносини значною мірою стимулювали та супроводжували розвиток людської цивілізації. В історії наукової економічної думки поняття "підприємець" вперше вжив Р. Кантільйон у 1725 році і визначив його як "людину, яка йде на ризик". [40]. На його думку, ризикованість полягає в

тому, що людина повинна купити засоби виробництва за певною ціною, щоб виробити товар і продати його, щоб отримати прибуток, а також несе певні витрати. [30]

В історії економічної думки різні аспекти підприємництва були визначені у 18-19 століттях А. Смітом, який показав економічну політику держави як модель вільного підприємництва. До ознак підприємництва він додав ризик, а також отримання доходу від дій підприємців, Ж.-Б. Сей виділив організаційну функцію підприємця, який повинен ефективно поєднувати землю, капітал і працю, А. Маршалл ототожнив управління і підприємництво. Засновником сучасної еволюційної економічної теорії вважається Й. Шумпетер, який на початку 20 століття заклав основні принципи та методологію підприємництва, акцентуючи увагу на важливості інноваційних елементів підприємницької діяльності та особистісних факторів виробництва. Згідно з концепцією Шумпетера, підприємництво стимулює загальний економічний розвиток, долає інерцію, створює "нові комбінації" факторів виробництва та впроваджує інновації. [30].

Далі будемо розуміти, що підприємець – це новатор, здатний до відповідальності та здійснення ініціативної самостійної діяльності в умовах ризику з метою отримання прибутку, поєднуючи особисту вигоду і суспільну користь [49].

На особливу увагу заслуговує трактування підприємницьких навичок дослідником О. Проценко. Він розглядає підприємницькі навички як складову життєвих навичок та основну характеристику, необхідну сучасному підприємцю. На його думку, формування підприємницьких навичок сприяє економічному розвитку країни та є основою виробництва. [16].

У своїй праці [29] В. Мадзігон розглядає характерні вимоги й риси підприємця: готовність до ризику, ініціативність, цілеспрямованість, комунікабельність, чесність, рішучість, високу інформативність, спостережливість, здатність переконувати.

Розглядаючи підприємництво як особливий тип поведінки, Ф. Пачковський зазначає, що їй притаманні:

- особлива чутливість до змін (елемент ініціативи); бажання щось змінити;
- свідомо готовність до ризику, відповідальність за можливі ризики, невдачі та поразки (елемент ризику);
- підтримка у впровадженні винаходів та інновацій, зміни наявних ресурсів та соціально-економічних механізмів для успішного та ефективного використання в конкретних ситуаціях (пошук особливих підходів) (елемент інноваційності);
- незалежність у прийнятті ключових рішень (елемент свободи);
- орієнтація на позитивні зміни в навколишньому середовищі, побудова нових відносин, вміння конкурувати, випереджаючи події (елемент активності). [43].

У роботах А. І. Агеева створено узагальнений портрет підприємця (рис. 1.2) [64].

Вернер Зомбарт підкреслює, що головною характеристикою, яка відрізняє підприємців від інших економічних агентів, є прагнення до інновацій, і вказує, що основна суть підприємництва полягає в самому підприємницькому дусі, який є набором індивідуальних характеристик.

На підставі узагальнення досліджень науковців [12; 16; 21; 29; 30; 43; 44; 47] можемо виокремити такі характеристики підприємливої особистості як:

- впевненість (відчуття, що власні знання та навички дають змогу реалізовувати та завершувати проекти);
- солідарність (почуття відповідальності за вибір і рішення групи для досягнення спільної мети);

Пошук можливостей та ініціативність

- а) бачить і використовує нові або незвичні ділові можливості;
- б) діє до того, як його змусять вчиняти обставини

Завзятість і наполегливість

- а) готовий до неодноразових зусиль, щоб подолати перешкоду;
- б) змінює стратегії, щоб досягнути мети

Готовність до ризику

- а) віддає перевагу ситуаціям «виклику» або помірного ризику;
- б) віддає перевагу діям, щоб зменшити ризик або контролювати результат

Орієнтація на ефективність

- а) знаходить шляхи робити речі краще, дешевше, швидше;
- б) прагне досягати досконалості, поліпшувати стандарти ефективності

Залучення до робочих дій, контактів

- а) бере на себе відповідальність та готовий на особисті жертви заради виконання роботи;
- б) береться за справу разом з працівниками або самотужки

Цілеспрямованість

- а) чітко висловлює цілі, має довгострокове бачення;
- б) постійно ставить і корегує короткотермінові завдання

Прагнення бути інформованим

- а) особисто збирає інформацію про клієнтів, постачальників, конкурентів;
- б) використовує особисті і ділові контакти для своєї інформованості

Систематичне планування і спостереження

- а) планує, розділяючи основні завдання на підзавдання;
- б) розробляє або використовує процедури спостереження за виконанням робіт

Здатність переконувати і встановлювати зв'язки

- а) використовує обережні стратегії для впливу і переконання людей;
- б) використовує ділові й особисті контакти як засіб досягнення цілей

Незалежність і самовпевненість

- а) прагне до незалежності від правил і контролю інших людей;
- б) покладається лише на себе у ситуації протистояння відсутності успіху; в) вірить у свою здатність виконувати складні завдання

Рис.1.2. Особистісний профіль підприємця (за А.І. Агеєвим [14])

- креативність (вміння висловлювати ідеї, пропонувати інноваційні рішення та напрямки досліджень);
- цілеспрямованість (зосередженість на тому, що потрібно зробити, і на досягненні цілей);
- командний дух (вміння співпрацювати та взаємодіяти з іншими з повагою);
- мотивація (мати причину вчитися та приймати виклики);
- винахідливість (використовувати внутрішні (навички, знання та компетенції) та зовнішні ресурси (інструменти, консультанти, організації, компанії тощо), коли стикаєшся з труднощами);
- терпіння (продовжувати розпочате до досягнення задовільних результатів); та послідовність і наполегливість для завершення проекту та досягнення бажаних цілей);
- лідерство (пропонувати дії та ідеї, впливати на інших "позитивно" при виконанні завдань)
- відповідальність (робити те, що потрібно, те, що було погоджено групою, і виконувати зобов'язання);
- ініціативність (робити власний вибір, бути незалежним і приймати рішення без нагляду);
- організаторські здібності (обирати правильні шляхи для ефективного виконання роботи);
- любов до важкої праці (бажання наполегливо працювати).

В освітньому контексті поняття «підприємництво» має значно ширше значення.

Підприємництво в освіті - це динамічний соціальний процес, в якому окремі особи або групи діють цілеспрямовано, щоб створити можливості для оновлення та інновацій і реалізувати їх у соціальному, культурному та комерційному плані. Синонімом є термін "підприємницьке навчання", який підкреслює роль дитини як ініціатора. Цей тип навчання ставить перед

учнями справжній виклик і вимагає від них використання якомога більшої кількості ресурсів для досягнення бажаної мети. [15].

Іншими словами, що якщо студент має високу мотивацію до успіху в роботі, приймає рішення в невизначених ситуаціях, не боїться висловлювати свої ідеї, пропонує цікаві гіпотези, підходить до проблем конструктивно та оптимально, успішно вирішує завдання, прагне робити все добре, швидко та ефективно, намагається відстоювати свою позицію, взаємодіє в парах, вміє ризикувати, то можна стверджувати, що він має підприємницькі якості, власну позицію, доводить свою точку зору, системно взаємодіє в парах та вміє ризикувати заради успіху, то очевидно, що студент має підприємницькі якості.

Зазначимо, що схильність до підприємницької діяльності проявляється також в особливому, творчому та неординарному ставленні до справи, спонтанності, постійному прагненні до інновацій, нестандартних рішень, розширенні масштабів і сфери діяльності та готовності до ризику. Таким чином, підприємницькі якості (здатність до самоосвіти, усвідомлення себе творчою особистістю, здатною реалізовувати креативні, сучасні та нестандартні ідеї, розвиток важливих людських цінностей та відповідальності, самодисципліна та самоорганізація, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, здатність до якісної роботи (соціальне партнерство, толерантність, діалог), вміння працювати в команді, вміння партнерства, толерантності та діалогу), вміння артикулювати свою позицію, планувати свою роботу та час) потрібно розвивати кожному випускнику школи і тоді вони матимуть усі можливості для подальшої самореалізації в суспільстві.

Наразі в системі освіти багатьох країн, й України зокрема, для формування підприємництва застосовується компетентнісний підхід, або навчання на основі набуття компетентностей. У 2008 році основою політики ЄС в галузі малих і середніх підприємств стає «Європейський акт про малий бізнес». У документі «План дій для Європи з нових навичок» (2016)

розглядаються підходи до розвитку підприємництва та ініціативності з метою покращення рівня життя людей у Європейському Союзі. Європейський парламент і Рада ЄС у 2018 р. схвалюють рамкову програму оновлених ключових компетентностей для навчання протягом життя, серед яких важливою є підприємницька компетентність (Entrepreneurship competence).

Змістова лінія "Підприємливість і фінансова грамотність" орієнтується на формування й розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в мінливих умовах, забезпечення кращого розуміння практичних аспектів у фінансових питаннях (заощадження, інвестування/ кредитування, страхування тощо).

У роботах [23, 30] науковці характеризують підприємницьке мислення такими рисами:

- особистість та соціальна ідентичність;
- особисті амбіції та цілі;
- впевненість і наполегливість;
- самодисципліна та організація;
- розуміння власної мотивації;
- можливість подолати попередні обмеження та досягти результатів;
- прийняття невизначеності, ризику та невдачі;
- особисті цінності: етична, соціальна та екологічна обізнаність.

В освітній стратегії розвитку ЄС підприємницька освіта є пріоритетним напрямом і направлена на навчання та гнучкість протягом усього життя, підвищення якості та ефективності освіти та навчання, сприяння справедливості, соціальній згуртованості та залученню громадян, посилення творчості та інновацій, включаючи підприємництво та дії на всіх рівнях освіти та навчання. Європейській комісії, яка очолює діяльність ЄС у сфері освіти, вважає формування й розвиток підприємництва та ініціативності однією з найважливіших стратегічних цілей, що підтверджує досвід держав – членів ЄС [24; 44].

Опис оновлених ключових компетентностей [34] визначає основні знання, вміння, навички та ставлення, пов'язані з підприємницькою компетентністю (рис. 1.3).

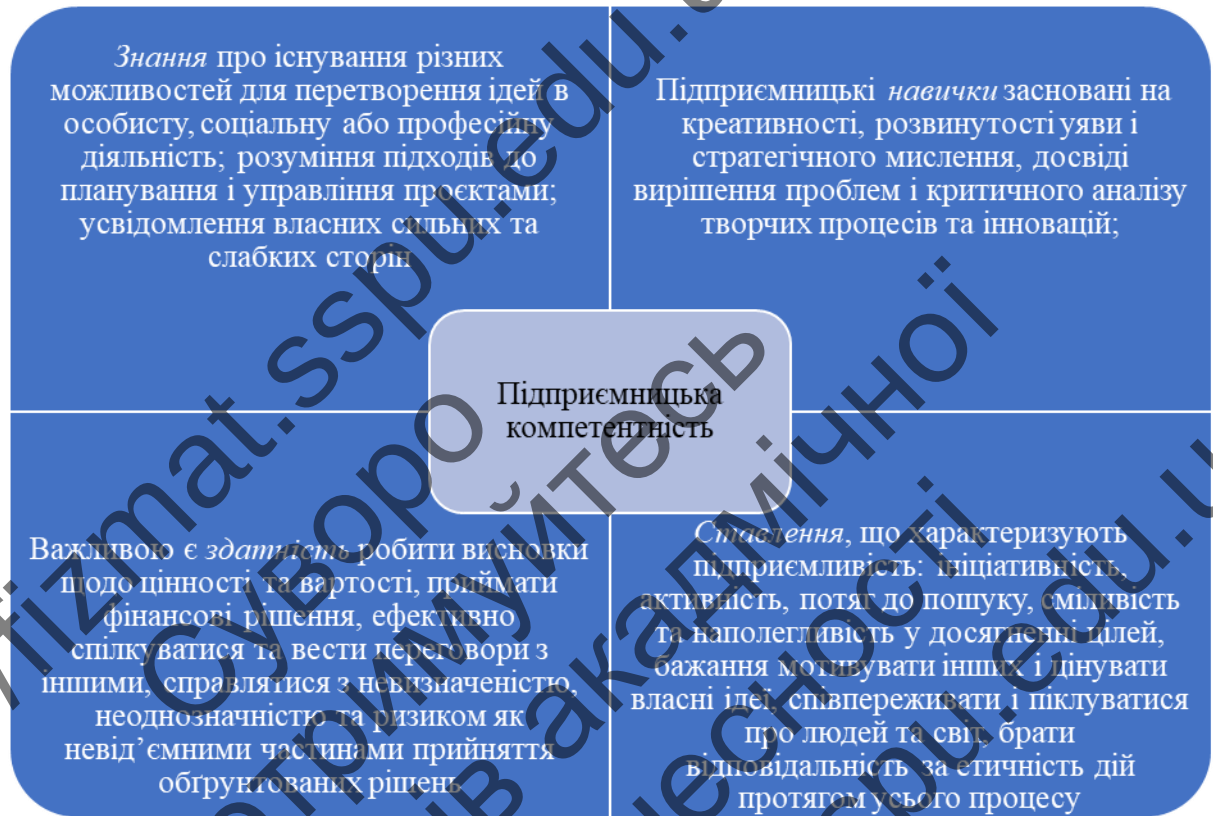


Рис. 1.3. Основні знання, вміння, навички та ставлення, пов'язані з підприємницькою компетентністю

Науковці Т. Ман, Т. Лау та К. Чан ґрунтовно дослідили комплекс складових підприємницької компетентності. Вони стверджували, що "підприємницька компетентність" – це синтез індивідуальних якостей, навичок і знань, і представили загальний феномен підприємництва, виділивши шість компонентів:

- 1) маркетингова: пов'язана з визначенням ринкових можливостей, аналізом конкурентного середовища та виявленням потенційних загроз і базується на розумінні ринку та механізмів його змін;
- 2) міжособистісна: вміння співпрацювати та будувати довіру; вміння налагоджувати ділові контакти; вміння переконувати;

3) концептуальна: прийняття рішень, пошук інформації, оцінка ризиків, визначення креативності та сприяння творчим підходам; та

4) організаційна: пов'язана з функціями підприємця у створенні та управлінні компанією;

5) організаторська, яка включає в себе вміння мотивувати персонал, контролювати його роботу, працювати в команді та підбирати відповідний персонал, який може компенсувати недоліки в знаннях та досвіді керівництва компанії;

6) стратегічна, яка пов'язана зі здатністю до прогнозування та різних видів бізнес-планування.[24].

Цікавим з точки зору реалізації наступності у процесі формування підприємницької компетентності молоді є дослідження Г. Назаренко [15]. У цьому дослідженні представлено теоретичні засади підприємницької діяльності, визначено сутність і структуру основних понять та надано практичні рекомендації щодо формування основ підприємницької компетентності в загальноосвітніх навчальних закладах відповідно до чинної програми [15].

Ю. Білова розглядає сутність підприємницької компетентності як здатність особистості володіти засобами ефективної організації власної та колективної підприємницької діяльності. На її думку, людина з підприємницькою компетентністю здатна створювати та впроваджувати інновації в економічне життя суспільства, знаходити та застосовувати найкращу комбінацію ресурсів у виробничому процесі та йти на необхідний ризик для досягнення поставлених цілей. Успішна підприємницька діяльність вимагає здатності до самоорганізації, підприємницьких особистих і ділових якостей та вміння ефективно управляти власним бізнесом. Крім того, цінними є лідерські якості, вміння працювати в команді, вирішувати конфлікти, приймати рішення в невизначених ситуаціях, стимулювати та мотивувати працівників до продуктивної праці та будувати організаційні структури. [7].

Г. Матукова характеризує розвиток підприємницької компетентності особистості як закономірну і спрямовану зміну майбутнього працівника, результатом якої є набуття ним якісно нового статусу в умовах навчання у вищих навчальних закладах, виробничих підприємствах або на економічному ринку, а також своєчасне використання раніше набутих теоретичних і практичних знань та навичок [40].

У педагогічній літературі поняття "підприємницька компетентність" часто асоціюється з набуттям учнями комплексних знань про створення та розширення підприємства, навичок і досвіду розвитку бізнесу, можливостей працевлаштування та самореалізації. [11]. Згідно з дослідженнями О. Ліскович: "Підприємницька компетентність студентів - це структурована сукупність особистісних якостей, що гарантує ефективне вирішення завдань у різних сферах життєдіяльності, пов'язаних з розвитком суспільства і держави в цілому, а також власного соціального статусу та добробуту студентів" [16]; О. Коберник стверджує, що формування підприємницької компетентності студентів має ґрунтуватися на знаннях з економіки [28].

А. Булах описує феномен підприємництва у професійній підготовці учнів ПТНЗ швейного профілю, зазначаючи, що основними ознаками підприємницької готовності учнів ПТНЗ швейного профілю є створення нових моделей швейних виробів з постійною відповідальністю та ризиком, самостійність, незалежність, автономність у вирішенні виробничих завдань та креативність, зазначаючи, що інновації та творчість, засновані на науковому підході, завжди гарантують успіх. Формування підприємницької компетентності - це стійке уявлення про майбутню кар'єру та професійний успіх, що гарантує нормальне використання ресурсів і реалізацію виробничої продукції [8].

А. Ткачов вважає, що формування учнівського підприємництва в шкільному освітньому процесі відбувається шляхом розвитку індивідуальних потенціалів і забезпечення їх трансформації таким чином, щоб учні стали самостійними суб'єктами, здатними досягати поставлених цілей. Для цього

необхідно шукати нові підходи до організації навчальної діяльності учнів. Адже з простого виконавця функції, запропонованої (або нав'язаної) кимось іншим, не вийде успішного підприємця, який спочатку досліджує власні ідеї, а потім втілює їх на практиці. Такі підприємці повинні вміти формулювати ситуативні межі своєї дієздатності, брати на себе відповідальність за ризики та наслідки своїх дій, а також мати впевненість і здатність до індивідуальних дій, визнаючи невизначеність як можливість для власної творчості. Дослідники наголошують на важливості максимально ефективного використання освітнього потенціалу в процесі формування підприємницьких здібностей молоді [36].

Ця компетентність є цінною для людей, оскільки допомагає їм розуміти контекст їхнього повсякденного приватного та суспільного життя, а також роботи і використовувати можливості, що відкриваються. Вони також є основою для конкретних навичок і знань, необхідних людям, які здійснюють або беруть активну участь у різних видах соціальної та комерційної діяльності. Крім того, підприємницька компетентність також стосується усвідомлення етичних цінностей та ефективного управління ними [37].

Таким чином, з'ясувавши сутність ключових понять дослідження - "підприємництво", "підприємливість", "підприємець", "підприємницька компетентність" та "підприємницька компетентність учнів" стає зрозумілим, що ці поняття полягають не у створенні та управлінні учнями власним бізнесом, а у наданні їм можливості вести більш творчий та активний спосіб життя.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ІНІЦІАТИВНОСТІ І ПІДПРИЄМЛИВОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

2.1. Аналіз навчальної програми з фізики для 10-11 класів з акцентами на формування ініціативності і підприємливості

Фізика - фундаментальна наука, що вивчає загальні закономірності природних явищ. Її вивчення дає можливості для інтелектуального розвитку особистості, розвитку здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між подіями і явищами та критично їх оцінювати. Результати вивчення фізики у ЗЗСО є різноплановими і подані на рис. 2.1.

мають базові знання про механічні, теплові, електричні, магнітні, світлові, ядерні явища і процеси, їх прояв у природі та застосування у практичній діяльності людей;

уміють використовувати поняттєвий апарат фізики для пояснення перебігу природних явищ, технологічних процесів, усвідомлюють межі застосування фізичних моделей, законів і теорій;

уміють розв'язувати фізичні задачі та практичні життєві проблеми;

мають експериментальні вміння й дослідницькі навички;

критично мислять, застосовують набуті знання в практичній діяльності;

виявляють ставлення до ролі фізики в розвитку інших природничих наук, техніки і технологій, застосування досягнень фізики для раціонального природокористування й запобігання їхнього шкідливого впливу на навколишнє природне середовище і організм людини;

уявлення про фізичну картину світу, прояви моральності щодо використання наукового знання в життєдіяльності людини й природокористуванні

Рис.2.1. Результати опанування фізики

Важливим результатом вивчення курсу є усвідомлення учнями розвитку фізичної думки, з'ясування природи фізичних явищ та впливу їхніх результатів на розвиток суспільства і прогрес науки і техніки, а також усвідомлення важливості застосування результатів фізики для раціонального природокористування та запобігання негативному впливу на навколишнє середовище загалом і на людину зокрема.

У навчальній програмі з фізики для 10-11 класів [Навчальна програма з фізики для 10-11 класів] зазначені такі уміння та ставлення у ключовій компетентності «Ініціативність і підприємливість» (рис. 2.2).



**Рис. 2.2. Уміння та ставлення у ключовій компетентності
«Ініціативність і підприємливість»**

Також у програмі вказані такі навчальні ресурси фізики, як приклади успішних бізнес-проектів у галузі новітніх технологій (мікроелектроніці, нанотехнології, космічній техніці, побудові електромобілів тощо), навчальні екскурсії на високотехнологічні підприємства, зустрічі з успішними підприємцями.

З іншого боку, змістова лінія «Підприємливість і фінансова грамотність» орієнтована на розвиток лідерських ініціатив, здатність успішно діяти в мінливому середовищі, що у процесі навчання фізики уможливорює формування різних умінь (рис. 2.3).

	застосовувати фізичні знання для генерування ідей та ініціатив щодо проектної, конструкторської та винахідницької діяльності, для вирішення життєвих проблем, пов'язаних із матеріальними та енергетичними ресурсами
	прогнозувати вплив фізики на розвиток технологій, нових напрямів підприємництва
	оцінювати можливості застосування набутих знань з фізики в майбутній професійній діяльності, для ефективного вирішення повсякденних проблем
	оцінювати власні здібності щодо вибору майбутньої професії, пов'язаної з фізикою чи технікою
	розвивати ініціативність, працьовитість, відповідальність як запоруку результативності власної діяльності
	прагнути досягти певного соціального статусу в суспільстві, зробити внесок до економічного процвітання держави
	презентувати власні ідеї та ініціативи
	аналізувати власну економічну ситуацію, родинний бюджет
	орієнтуватися в широкому колі послуг і товарів на основі чітких критеріїв, робити споживчий вибір, протистояти маніпуляціям, що використовуються в рекламному та інформаційному просторі

Рис. 2.3. Уміння, які формуються в курсі фізики в межах змістової лінії «Підприємливість і фінансова грамотність»

Заслужують на увагу особливості викладу матеріалу в підручниках "Фізика 10" та "Фізика 11", розроблених колективом авторів Коршак Є.В. та ін. [38; 39], де тексти подаються не тільки в інформаційно-пояснювальній формі, а й у проблемній. Матеріал підручників підкреслює зв'язок фізики зі ставленням людини до навколишнього світу. Він містить пізнавальні рубрики "Від теорії до практики", "Цікаво знати", "Перевір себе", "Підготуй повідомлення", "Поглиби свої знання", "Історичний контекст", "Розширюй кругозір", які мають на меті показати учням цілісність природи, зокрема й творінь людини. Це допомагає виховувати повагу до навколишнього світу та розуміння ролі фізики в її прикладних аспектах. Певні групи явищ дають можливість почати з розгляду конкретних експериментальних фактів, зрозуміти природу і механізми їх перебігу, а також провести подальший аналіз для встановлення причинно-наслідкових зв'язків у природі.

Наприклад, вони розглядають переваги та недоліки явища інерції й те, як запобігти їх шкідливому впливу. Такий підхід демонструє учням необхідність знань з фізики. На нашу думку, зміст підручника має включати форми роботи, спрямовані на формування в учнів умінь класифікувати, узагальнювати інформацію, оцінювати явища та робити висновки.

Хоча в підручнику для 10 класу спостерігається позитивна тенденція до формування підприємливості та ініціативності, питання гуманності згадується лише частково: "Кожен з нас повинен розуміти принципи раціонального використання енергії та робити особистий внесок у справу енергозбереження". Проблема енергозбереження також згадується, але, на жаль, цьому актуальному питанню приділяється недостатньо уваги. З метою ефективного розвитку підприємницького духу та ініціативи учнів пропонується розглянути вправи про важливість енергозберігаючих заходів на рівні домогосподарства, країни та громади для різних ситуацій.

Ознайомлення з підручником за редакцією Сиротюка В.Д. та ін. [35; 36, 37] дозволяє виявити цікаві розділи, які розширюють наш світогляд і поглиблюють знання фактів: "Цікаво знати", "Історична довідка", "Фізичні проблеми навколо нас", "Словник фізичних термінів", "Знання про фізику", "Знання про фізику. Що ми знаємо і що вміємо" тощо, а також обговорюється роль фізики в нашому житті. Підручник містить багато різнорівневих завдань, але мало прикладних завдань підприємницького характеру.

Підручники Засекіної Т.М. та ін. [40; 41; 42] містять розділи "Фізика навколо нас", "Формуємо компетентність" та "Демонструємо компетентність". Одним з ефективних способів формування в учнів ціннісного ставлення до фізичних знань є ознайомлення з досягненнями фізичної науки в країні, тобто з роллю видатних учених у розвитку фізичних знань. Проте бракує проблемних ситуацій на початку кожного параграфа. Моделювання проблемних ситуацій при вивченні фізики є важливим елементом формування підприємливості та ініціативності.

Під час вивчення теми "Основні поняття термодинаміки" (10 клас) учні розглядають дифузію серед явищ, які підтверджують рух молекул, але не розглядають явища, які призводять до забруднення навколишнього середовища. Для того, щоб вирішити ці проблеми на практиці, бажано познайомити учнів з різноманітними наслідками господарської діяльності для рослин, тварин і здоров'я людини. Це сприятиме формуванню уявлень про раціональне використання природних ресурсів та необхідність переробки відходів, а також створить відчуття цілеспрямованості та соціальної відповідальності за вплив повсякденної діяльності на навколишнє середовище. З метою розвитку в учнів підприємницького духу та ініціативи доречно розглянути це явище, його застосування в побуті, природі, техніці та негативні наслідки.

Завдання з підручника на кшталт "Яку лампу обрати?" не зосереджуються на раціональному використанні ламп у повсякденному житті, хоча учні можуть розуміти практичну значущість своїх знань з цієї

теми і можуть бути залучені до планування майбутнього домогосподарства або до пошуку шляхів успішного ведення бізнесу.

Зміст підручника В. Бах'яртар та ін. (10 та 11 класи) [32; 33] вчить учнів застосовувати знання, міркувати, оцінювати та висловлювати власну думку в різних життєвих ситуаціях. Кожен параграф має мотиваційну передмову: автор розповідає історію та ставить запитання, які активізують пізнавальну діяльність учнів і підвищують їхній інтерес до змісту уроку. Міжпредметні зв'язки між хімією, історією, біологією, математикою, наукою і технікою та природничими науками дають змогу сформувати в учнів цілісне уявлення про навколишній світ і сучасний стан науки і техніки. Розділи "Фізика і техніка в Україні" та "Енциклопедичні сторінки" вважаємо доречними, оскільки вони сприяють розширенню кругозору учнів.

Слід зазначити, що в підручнику фізики 10 класу в темі "Закони термодинаміки" наведено приклади різних нагрівачів та формули для розрахунку їхньої ефективності, але не приділено належної уваги практичному застосуванню цих формул. Бажано було б зосередити увагу учнів на пошуку шляхів покращення фінансів домогосподарств, навчивши їх розраховувати енергоефективність та економічну ефективність різних опалювальних приладів. Автор детально зупиняється на розділі "Електричні явища. Електричний струм" (10 клас). Якщо увага до поетапного спрощення електричних схем і пильна увага до безпеки життєдіяльності - це дуже добре, то тема "Електричні заряди та електромагнітні взаємодії" зовсім не торкається негативних наслідків електрифікації та її фактичного використання.

Прагнення авторів підручників створити якісні та адекватні навчальні матеріали не викликає сумнівів. Заслужовує на увагу висока ілюстративність навчальних матеріалів та різноманітність форматів і способів подачі матеріалу. Загальною тенденцією є вдосконалення структури підручників таким чином, щоб вони сприяли формуванню підприємницької культури в освітньому процесі. Бажано, щоб підручники передбачали різні види

діяльності та приділяли більше уваги практичному застосуванню результатів фізики. Підручники з фізики мають перетворитися з пасивного засобу навчання на активну дидактичну систему, яка розширює інформаційну сферу учнів, забезпечує самоконтроль і сприяє розвитку інтересу до навколишнього світу. Вони мають забезпечувати оптимальні умови для самонавчання та саморозвитку, відповідальності та активності учнів.

Діахронічний аналіз підручників з фізики для 10-11 класів показав, що використання завдань, орієнтованих на залучення учнів до активної діяльності, постійно зростає. Однак, на нашу думку, пропонованих завдань недостатньо для успішного розвитку підприємливості та ініціативності.

Ми проаналізували зміст шкільної програми з фізики для 10-11 класів і визначили можливості для розвитку підприємливості та ініціативності старшокласників на уроках фізики. Відбираючи матеріал підприємницького змісту, вчителі фізики повинні враховувати місцеву специфіку, існуюче виробництво та життя учнів. Знання мають бути особистісно значущими, а акцент має бути зроблений на практичному застосуванні законів і теорій, вивчених у технологіях, з'являється потреба переосмислення відомих і набуття нових знань (табл. 2.1).

Під час викладання вступного курсу фізики в 10 класі доцільно ознайомити учнів з використанням технологій у повсякденному житті та роботі. Головне завдання — мотивувати учнів і спрямувати їхні зусилля на те, щоб навчитися здобувати знання та раціонально організовувати свою роботу. Учні повинні усвідомлювати особисту значущість політехнічних знань, умінь і практичного досвіду для самореалізації та особистісного розвитку в сучасному високотехнологічному інформаційному суспільстві. Особливу увагу слід приділяти безпеці життєдіяльності та використанню техніки. Надмірне впровадження машин і пристроїв у життя людини не тільки підвищує комфорт, але й викликає серйозні проблеми, пов'язані з порушенням екологічного, гігієнічного та психологічного балансу життєвого простору.

Таблиця 2.1.

Матеріал підприємницького змісту в курсі фізики

Напрями підприємницької діяльності	Галузі виробництва та техніки	Фізичні основи
Механізація виробництва. Будівництво. Транспорт	Механіка	Механічний рух. Робота, потенціальна та кінетична енергія, потужність
Автоматика. Електронна техніка. Радіотехніка та зв'язок. Автоматика та приладобудування	Автоматизація	Термоелектричні явища. Датчики та підсилювачі. Явище електромагнітної індукції
Електрифікація. Сільське господарство. Електроенергетика. Електротехніка	Енергетика	Теплові явища. Змінний струм. Передача електричної енергії та її використання
Електроніка. Кібернетика. Оптиoeлектроніка. Світлотехніка	Цифрові технології	Напівпровідникові прилади. Електромагнітні коливання та хвилі. Зв'язки між фізикою та сучасними цифровими технологіям
Виробництво нових матеріалів. Металургія. Будівництво. Електротехніка	Створення нових матеріалів заданими властивостями	Механічні, теплові, електрофізичні, діелектричні та магнітні

Виготовлення різних фізичних приладів (мірних чашок, склянок) і, наприклад, ноніусних терезів, допомагає розвивати підприємницький дух. Крім того, виготовлення приладів активізує творчий процес і спонукає учнів до прояву винахідливості та кмітливості. У процесі створення та демонстрації приладу учні отримують позитивні емоції. У проєктній діяльності учні повинні уявляти собі об'єкт, який потрібно створити, кінцеву та проміжні цілі. Інакше вони не зможуть подумки спроектувати і спрогнозувати процес досягнення поставлених цілей. Важливо усвідомити

особисту значущість отриманих фізичних знань. З цією метою учні можуть здійснити віртуальну екскурсію продуктивним супермаркетом і проаналізувати співвідношення ціна/місткість пляшок олії різної місткості. Виконання цього завдання допоможе учням усвідомити практичну значущість отриманих знань, зрозуміти, що вони можуть порівнювати подібні величини та закріпити знання про об'ємні одиниці.

Під час розв'язування практичних задач доцільно ознайомити учнів з комп'ютерними програмами-конвертерами (одиниць вимірювання), які дають змогу порівнювати значення позасистемних одиниць, таких як довжина та об'єм, з літературних творів та інших джерел. Цікаво також вивчати цифрову техніку та спеціальне програмне забезпечення (лазерні далекоміри, лічильники води, газу) і принципи їхньої роботи.

Обговорюючи нову галузь фізики, її історію та значення для людства, варто навести приклади професій, які можуть знадобитися учням у профорієнтаційних цілях. Наприклад, є така професія, як електромеханік. Він повинен бути технічно грамотним, розуміти основні електричні схеми і схеми з'єднань, вміти проектувати, розбирати, збирати і ремонтувати різні електромеханічні пристрої, знати правила обслуговування і ремонту ліфтів, вміти користуватися слюсарними інструментами і деяким обладнанням.

Інший приклад, аналіз механічних переміщень учасників дорожнього руху, завдання транспортної логістики, пошук оптимальних маршрутів тощо. Рекомендується використовувати електронні карти місцевості., проте супровідний матеріал (ілюстрації) повинен бути простим для розуміння учнями.

Основи молекулярно-кінетичної теорії повинні бути повністю обґрунтовані. Учні повинні отримати уявлення про розміри і масу молекул, про експерименти, які підтверджують теорію (дифузія, броунівський рух), а також про те, як розв'язувати задачі з молекулярної фізики. Вивчення молекулярної фізики може привернути увагу учнів до таких важливих питань, як матеріальність світу, взаємозв'язки між явищами, їх розпізнавання

та невичерпність знань. При вивченні цієї теми слід взяти до уваги питання енергозбереження і розглянути можливі шляхи зменшення втрат енергії в побуті. До них відносяться встановлення пластикових вікон, утеплення даху та підлоги. При будівництві стін слід враховувати теплоізоляцію будинку, екологію та пожежну безпеку. Також важливо проаналізувати температурну залежність від розміру предметів. Підбираються "хибні" тематичні дослідження з конкретними фотографіями. Досліджуються ефективність і доцільність використання побутових приладів (наприклад, холодильників, газових або твердопаливних котлів, кондиціонерів, прасок, фенів).

Під час вивчення електростатичних явищ виникає необхідність використовувати "незвичні" джерела електрики, такі як провідники, прилади для електрофорезу та високовольтні генератори. У таких випадках деякі учні можуть мати хибні уявлення про світ електричних явищ. Це пов'язано з тим, що електрика, з якою вони стикаються щодня, відрізняється від електрики, яку вони вивчають у школі. Тому вчителям необхідно постійно наголошувати на єдності всіх електричних явищ і пояснювати різні способи прояву явищ через відмінності в кількісних властивостях (в електростатиці експерименти проводяться з малими електричними зарядами в сильному електричному полі). Учні повинні навчитися розрізняти поняття "енергозбереження" та "енергоефективність" і користуватися шкалами енергоефективності.

Отже, підприємницька компетентність трактується як сукупність знань, умінь і навичок ведення бізнесу та набуття відповідного практичного досвіду і підприємницьких якостей, а також здатність реалізовувати творчі ідеї для самореалізації. Старшокласники - це сміливі ініціатори, які вміють знаходити нові рішення, мають високу мотивацію, вміють працювати в команді, ставити цілі та досягати результатів, мають здатність до рефлексії та саморозвитку. Тому розвиток підприємницьких навичок у старшокласників є доречним і необхідним компонентом сучасної освіти.

Формування підприємницьких навичок старшокласників на уроках фізики – це багатогранна освітня взаємодія в шкільній парадигмі фізичної освіти, ціннісно-орієнтована система розуміння власних сильних і слабких сторін, існування різних контекстів і можливостей для трансформації ідей в особисту, соціальну чи професійну діяльність, розуміння підходів до планування проєктів, розуміння економічних можливостей і можливостей для їх реалізації, вміння створювати та зберігати про, розуміння підходів до планування та управління проєктами, розуміння економічних та соціальних можливостей, а також креативних навичок, що забезпечують їх генерування та практичне утримання.

2.2. Види інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі

Спільним для всіх інтерактивних технологій, спрямованих на розвиток ініціативи та підприємництва, є зміщення акценту з накопичення фізичних знань і навичок на саморозвиток, відповідальність, самовдосконалення, самовизначення та залучення учнів.

Серед інтерактивних методів навчання фізики відзначимо ділову гру, метод проєктів, кейс-метод, які розглянемо далі.

Ділова гра – метод пошуку рішень в умовній проблемній ситуації [11]. Методика організації й проведення навчальної гри достатньо ретельно розроблена українськими й зарубіжними науковцями та практиками (А. О. Вербицький [12], М. В. Кларін [23], Л. Б. Полак [34], Д. Б. Ельконін [25]).

Для виховання підприємливості та ініціативності у старшокласників доцільно на уроках фізики проводити командні ділові ігри, навчаючи їх грати в найбільш економного господаря, розраховувати реальні витрати з урахуванням можливих втрат енергії при споживанні цього продукту та обирати якісний товар за розумною ціною. Елементами ділової гри є

розподіл ролей, конкуренція, спеціальні правила тощо. Ділові ігри використовуються як активний метод навчання для розвитку в учасників навичок прийняття рішень у нестандартних ситуаціях та як засіб перевірки їхньої компетентності. Такі командні ділові ігри дають можливість відтворити життєві ситуації, коли ціна товару виправдовує його якість і навпаки. Учні навчаються працювати в команді в професійному контексті, спостерігають за практичною діяльністю дорослих і набувають знань, необхідних для реальних життєвих ситуацій.

Під час вивчення фізики старшокласники можуть знайти власну мотивацію у вигляді дослідницько-пошукових проєктів. Активізація творчих здібностей учнів, розвиток підприємливості та ініціативності на уроках неможливі без ефективної мотивації до самоосвіти. Таку діяльність викладач може здійснювати за допомогою продуктивних засобів і форм навчання. Одним із таких є метод проєктів (від грец. "метод дослідження") – система навчання, за якої учні здобувають знання шляхом виконання та планування практичних завдань (проєктів). Навантаження на учнів поступово ускладнюється.

Терміни "проєкт", "проєктна діяльність" та "метод проєктів" використовуються в різних галузях знань. Слово "проєкт" запозичене з латинської мови і означає "викинутий вперед" або "той, що привертає увагу". В освітній практиці проєкт – це процес творчої дослідницько-пошукової діяльності особистості для досягнення бажаного результату, який задовольняє індивідуальні та суспільні інтереси і розв'язує актуальну проблему. Тому шкільні проєкти слід використовувати для розвитку підприємницьких навичок. Проєкти завжди зосереджені на самостійній діяльності учнів (індивідуальній, парній або груповій) протягом певного періоду часу. Під час цієї діяльності діти на практиці використовують навички та компетенції для розвитку своїх підприємницьких навичок. Переваги методу проєктів включають покращення відвідуваності, відповідальності та співвідповідальності, розвиток особистих інтересів та

захопленнь, розвиток самооцінки та навичок презентації, підвищення самостійності, покращення ставлення до навчання та розвиток комплексних компетентностей. До таких компетентностей належать розвинені навички мислення та розв'язання проблем, співпраця, комунікативні навички, вміння планувати власну роботу, вміння заздалегідь прораховувати можливі результати, вміння користуватися багатьма джерелами інформації, вміння самостійно збирати та накопичувати матеріал, вміння аналізувати, порівнювати факти, відстоювати власну думку, а також вміння приймати рішення. Робота над проектом вимагає командної роботи. Обсяг інформації та технологій, задіяних у багатьох проектах, змушує учнів об'єднуватися в групи. Така ситуація сприяє формуванню та розвитку соціальної особистості. Працюючи в команді, учні взаємодіють один з одним, вирішують можливі конфлікти, розвивають навички міжособистісного спілкування і беруть на себе відповідальність за результати своєї роботи. Завдяки спланованим і чітким діям вчитель досягає обміну між душею і розумом дитини та вчить її мислити. Це сприяє розвитку вільної та творчої особистості.

Л. Мартинець зазначає, що "проект - це інноваційна форма організації індивідуальної, групової та колективної діяльності учнів з метою створення певного творчого продукту, виробу або реальної речі" [27]. Залежно від основного виду діяльності в проекті науковці виокремлюють кілька їх типів. Наприклад, Е. Полат пропонує такі види проектів, як дослідницькі, пошукові, творчі, ролєві та практичні [28]; за А. Пехотою, проекти класифікуються як дослідницькі, пізнавальні, творчі, практико-орієнтовані та ігрові [39]. О. Коберник розрізняє дослідницькі, практико-орієнтовані та інформаційні проекти [10]; Л. Зазуліна вважає за доцільне розрізняти продуктивно-споживчі, проблемно-пошукові, практичні, дослідницькі, творчі, ігрові та інформаційні типи проектів [11]; Н. Алексєєв вважає, що "проектування – це діяльність, що розуміється найбільш лаконічно, як передбачення того, що повинно бути" [12].

Метод проектів передбачає, що учасники освітнього процесу послідовно і систематично докладають зусиль для дослідження і розробки оптимальних способів моделювання розв'язання проблемних ситуацій і створення проектів, а також захисту та аналізу отриманих результатів. Цей метод допомагає учням розвивати підприємницькі навички, соціальні та організаційні компетенції, тобто вміння працювати в "команді" та виконувати різні соціальні ролі. Різні погляди на одну й ту саму проблему розширюють кругозір дітей. Учні вчаться збирати необхідну інформацію, аналізувати її, висувати різні гіпотези та робити висновки. Результати проекту повинні бути відчутними. Це означає, що учні повинні представити готовий продукт або подати пропозицію щодо вирішення теоретичної проблеми.

Учні, які впораються вдало з роботою над навчальним проектом, у справжньому дорослому житті виявляться більш пристосованими: заощаджувати гроші для домогосподарств, працювати в різних ситуаціях, співпрацювати з різними людьми та адаптуватися до різних обставин. Наприклад, у рамках «теплових явищ» з темами: «Теплопровідність, конвекція, випромінювання», «ККД нагрівника» доречним виглядає проєкт «Теплий будинок».

Серед методів проблемного навчання особливе місце посідає кейс-метод. *Кейс-метод* – метод *case-study*, або метод конкретної ситуації (від англійського *case* - випадок, ситуація) – метод активного проблемно-ситуаційного аналізу, заснований на навчанні шляхом вирішення конкретних задач-ситуацій (вирішення кейсів) [13]. Значним внеском у розроблення та впровадження ситуаційного аналізу є праці А. Вербицького [14; 15], С. Ковальнової [19], М. Махмутова [26], Н. Мирончук [27], М. Плотников [30], О. Сидоренко і В. Чуба [45], Ю. Сурмін [51] та ін. Кейс-метод ґрунтується на тому, що засвоєння знань і формування вмінь відбувається в результаті активної самостійної діяльності учня. Розв'язуються проблемні ситуації, вирішуються протиріччя і, як наслідок, творчо засвоюються професійні

знання, навички та компетенції, розвиваються розумові здібності. Кейс-метод – це техніка прийняття ситуаційних рішень, яка дозволяє побачити неоднозначність вирішення проблем у реальному житті. Існують різні типи кейсів - тематичні, наукові, навчальні та відео-кейси - всі вони повинні включати реалістичні ситуації з життєвого досвіду людей. Кейси повинні містити протиріччя, над якими діти можуть замислитися і поставити собі запитання. Цей метод допомагає дітям знайти особистий сенс у матеріалі, який вони вивчають, і призводить до появи навчальної мотивації, тобто спонукання учнів хотіти вчитися. Основними вимогами до використання кейсів є: дотримання чітко визначених цілей; висока складність і відсутність єдиного рішення; розкриття декількох аспектів життя; актуальність; ілюстрація реальних ситуацій; розвиток аналітичного мислення учнів; характер дискусії [26].

Задачний метод. Одним із засобів формування підприємництва та ініціативності учнів на уроках фізики є розв'язування задач підприємницького змісту та прикладних задач. Проблеми реалізації задачного підходу до навчання фізики досліджували П. Атаманчук [17], М. Бенедисюк [3], В. Каплун [12], Г. Костюк [18], М. Маріна [22], І. Осадченко [39], А. Павленко [44], Г. Петроченко [48], Е. Сулейманиян [51], О. Тадеуш [52] та інші науковці. Вони мають велике значення в забезпеченні мотивації навчання. Вивчення кожної теми фізики, по можливості, повинно супроводжуватися вирішенням проблемних задач практичного характеру, поставлених дійсністю.

Наведемо приклади застосування таких задач на різних етапах уроків з фізики.

Задача 1. Купляючи дрова, треба розуміти, чи відповідає співвідношення цін співвідношенню мас дров, і залежно від цього вирішувати, яку породу вигідніше купити для опалення. Підприємець для опалення сауни придбав дрова із сосни за ціною 650 грн./м.куб. Чи не вигідніше було придбати дрова із дубу за ціною 800грн./м.куб., якщо відомо,

що 1 кг сухої деревини дає приблизно однакову кількість теплоти? (густина сосни – 450 кг/м^3 ; густина дуба – 650 кг/м^3).

Цю задачу доцільно запропонувати як учням 10 класу при вивченні теми «Теплота згоряння палива». Оскільки, в умові задачі наголошено, що при згорянні 1 кг сухих дров виділяється приблизно однакова кількість теплоти, то фактично задача зводиться до розрахунку вартості 1 кг дуба та 1 кг сосни . Маса 1 м^3 дуба становить 650 кг (за відомою густиною), ціна 1 м^3 дуба 800 грн. Розрахуємо скільки коштуватиме 1 кг тепла, що дає дуб: $800 : 650 = 1,23$ грн, тоді як 1 кг сосни: $650 : 450 = 1,44$ грн. Висновок: підприємцю вигідніше було придбати для опалення сухі дрова із дуба.

Задача 2. 3 метою зменшення споживання електроенергії в рік лампу розжарення 60 Вт замінили на еквівалентну люмінесцентну 12 Вт. Скільки зекономлено грошей на такій заміні при умові їх щоденної роботи протягом трьох годин - , якщо вартість лампи розжарення 10 грн, люмінесцентної – 30 грн, і енергозберігаюча працює в 7 разів довше?

Розв'язуючи подібні задачі з теми "Робота і потужність струму", учні 11 класу обчислюють вартість електроенергії, яку споживають ці лампочки, і приходять до висновку, що енергозберігаючі лампочки споживають у п'ять разів меншу потужність, тобто витрачається у п'ять разів менше енергії. Економія на експлуатації однієї енергозберігаючої лампочки становитиме: $5 \times 1,68 = 8,4$ грн., трьох лампочок - 25,2 грн. Враховуючи, що енергозберігаючі лампи втричі дорожчі за лампи розжарювання, але служать в сім разів довше, учням варто додатково поррахувати економічну вигоду від такої заміни. Зробивши всі необхідні розрахунки, учні роблять висновок, що така заміна є економічно вигідною.

Задача 3. Чи вигідно підприємцю переробляти на крохмаль сорт картоплі, $0,036 \text{ м.куб.}$ якої мають масу 39,6 кг? (процентний вміст крохмалю визначити за її густиною).

Таку задачу доречно запропонувати учням 10 класу при вивченні термодинаміки на етапі закріплення нового матеріалу. Школярі знаходять

густину цього сорту картоплі: $39,6 : 0,036 = 1100 \text{ кг/м}^3$. За таблицею процентного вмісту визначають, що цей сорт містить близько 14% крохмалю і приходять до висновку, що вміст крохмалю в цьому сорті картоплі невисокий, тобто з метою переробки на крохмаль підприємцю цей сорт застосовувати не вигідно. Є сорти, що містять до 30% крохмалю.

Задача 4. За 1 год міжміський автобус проїхав шлях 80 км. Двигун розвинув середню потужність 70 кВт. Скільки дизельного пального, густина якого 800 кг/м^3 , зекономив водій у рейсі, якщо норма витрати пального становить 40 л на 100 км шляху? ККД двигуна 25% [23].

Цей тип задач доцільно пропонувати на етапі формування вмінь і навичок під час вивчення тем "Теплота згоряння палива" та "ККД двигунів" у 10 класі. Розв'язуючи цю задачу, учні дізнаються, що на проїзд 80 км було витрачено 30 л пального. Використовуючи норму 40 л на 100 км, вони знаходять витрату пального на 80 км при нормі 32 л на 100 км. Знайшовши норму 32 л, вони роблять висновок, що водій заощадив 2 л пального. Бажано також знати, як саме водій заощадив паливо і що для цього було потрібно. Необхідно підтримувати всі робочі частини автобуса в належному стані, оскільки поломки збільшують витрату палива.

Задача 5. Фермеру потрібно перевезти 8,4 т. картоплі, густина якої 700 кг/м^3 , в населений пункт на відстані 100 км. Скільки потрібно зробити ходок, якщо об'єм кузова його автомобіля 4 м^3 ? Скільки при цьому витратиться палива, якщо на 10 км їде 1 л пального вартістю до 30 грн? Чи не вигідніше скористатися послугами логістичної компанії по вантажним перевезенням, якщо вартість такого перевезення складатиме 20 грн/км? (зробити висновок із урахуванням грошей, часу, можливих ризиків).

Таку задачу доцільно пропонувати десятикласникам на етапі формування умінь і навичок при вивченні тем «Густина речовини», «Механічний рух». Учні знаходять за відомими масою і густиною об'єм картоплі, приходять до висновку, що він втричі перевищує об'єм кузова, тобто водієві потрібно здійснити три рейси, щоб відвести всю картоплю в

зазначене місце. У результаті доведеться проїхати 600км, витративши близько 60 л пального загальною вартістю 1800грн. Враховуючи значні витрати часу, можливі поломки в дорозі, фермерів це не вигідно, отже, потрібно шукати альтернативу.

Такі завдання вчать раціонально використовувати енергоресурси та дають можливість учням бути дбайливими господарями, справжніми підприємцями, готовими до аналізу, здатними передбачити всі можливі ризики та вчасно прорахувати втрати й економічну вигоду.

Розробляючи нові уроки фізики, ми акцентуємо увагу на тому, як наука використовується в реальному житті. Це досягається завдяки активній роботі на уроці, різним способам подачі інформації та використанню інтерактивних методів.

Дискусія – метод навчання, спрямований на розвиток критичного мислення й комунікативних здібностей; який припускає цілеспрямований і впорядкований обмін думками, спрямований на узгодження протилежних точок зору [24]. Сутність дискусії, на думку Ч. Купісевича, полягає в обміні думками на певну тему між учителями й учнями або тільки між учнями [25].

Учні повинні вміти висловлювати свої думки, наводити аргументи і поважати думки інших. Теми для обговорення повинні викликати емоційні переживання, які дозволять їм знайти істину в суперечці. Дискусія заохочує до співпраці, відповідальності за власну думку та використання різноманітних джерел для пошуку інформації.

Прикладом такого типу дискусії при опануванні теми «Електричний опір» 11 клас) може бути обговорення запитання: «Чому птахи спокійно сидять на високовольтних проводах?».

Під час обговорення учні дійшли висновку, що якщо птах випадково торкнеться стовпа хвостом або крилами, тобто буде заземлений через тіло, то його може вбити струмом. В інших випадках тіло птаха є гілкою ланцюга з набагато більшим опором, ніж опір частини дроту між ногами птаха. Таким чином, через тіло птаха протікає невеликий струм. Під час обговорення

цікаво відзначити, що волоски на лампочці розжарювання біліють, тоді як дріт майже не нагрівається при однаковому струмі та опорі. Під час обговорення учні припускають, що температура, до якої нагрівається провідник, визначається його здатністю віддавати тепло навколишньому середовищу, яка залежить від площі поверхні провідника. Мета дискусії - спонукати учасників замислитися над проблемою і тим самим змінити свої переконання та уявлення, уточнити та визначити власну позицію, навчитися відстоювати свої погляди шляхом дискусії та визнавати право інших на власну думку з обговорюваної теми, а також визнавати, що вони є особистостями.

Робота в групах – це спільна діяльність для досягнення загальних цілей. За такої діяльності учні прагнуть отримати результат, що буде найкращим для кожного окремо й для всіх членів групи разом [26].

У процесі вивчення фізики учні контактують один з одним і розвивають не лише знання, а й навички спілкування та співпраці. Таким чином формується учнівська підприємницька культура та народжуються лідери. Співпраця є також результатом спілкування рідною мовою, що сприяє вмінню висловлювати думки і погляди та інтерпретувати поняття. Так, при вивченні теми «Рух і взаємодія молекул. Залежність швидкості руху молекул від температури. Дифузія» доцільно клас розділити на п'ять груп (рис.2.4).

У малих групах, парах, а також індивідуально учасники можуть виконувати вправу «асоціативний куш».

«Асоціативний куш» – вправа, що спонукає учнів думати вільно, відкрито стосовно певного предмета, образу, теми, включаючи почуття, емоції, своє ставлення [17]. Так, під час вивчення теми «Електризація. Взаємодія зарядів» учні 10-го класу записують асоціації до слова «заряд», а учитель має змогу побачити, як діти розуміють значення терміна, підвести учнів до самостійного формулювання теми та мети уроку.

1) «господарочки»	• досліджують явище дифузії у побуті (при приготуванні страв, засоленні овочів, пранні білизни тощо);
2) «дослідники»	• з'ясовують, що впливає на швидкість дифузії;
3) біологи	• розглядають роль дифузії в рослинному і тваринному світі, у житті людей, у медицині;
4) «хіміки-технологи»	• розповідають про те, як фарбували тканини до другої половини XIX століття та про дифузію в технологічних процесах;
5) «екологи»	• презентують свою роботу по дослідженню негативного впливу дифузії на екосистеми

Рис.2.4. Поділ учнів на групи

Також доречно попросити учнів намалювати карту асоціацій на початку проєктної діяльності. Наприклад, створюючи проєкт "Теплий дім", попросіть учнів подумати, які асоціації викликають у них фрази "теплий дім" і "теплий дім". Пошук асоціацій є важливим інтелектуальним завданням, яке сприяє формуванню ідей та творчого мислення і може бути вдосконалене як навичка.

Ігровий метод є засобом активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики із застосуванням завдань ігрового характеру. Розглядали цей метод С. Занько [28; 29], М. Крюков [32] та ін. На думку К. Селевка, гра – вид діяльності в умовах ситуацій, спрямованих на відтворення і засвоєння суспільного досвіду, у якому складається й удосконалюється самоврядування поведінкою [30; 31].

Розглянемо деякі авторські методи і прийоми на різних етапах уроків засвоєння нових знань, уроків формування умінь і навичок, уроків узагальнення та систематизації.

"Фізична імпровізація" – це ігровий метод, який використовується під час закріплення нового матеріалу та на етапі узагальнення навичок. Повторення, закріплення та узагальнення вивченого матеріалу відбувається у формі гри, в якій учасники доповнюють фізичний зміст вірша, добираючи рими з попередніх рядків вірша. Цей метод сприяє швидкому запам'ятовуванню фізичних термінів, законів, формуванню позитивного ставлення, розвитку літературно-художніх здібностей та відповідальності за команду.

"Гумористична релаксація" – це ігровий метод, при якому тематичні жарти використовуються на уроках з метою засвоєння нових знань, розвитку навичок, узагальнення та систематизації знань. Метою цього методу є не тільки зняття розумового напруження, розслаблення учнів та створення позитивного настрою, але й покращення засвоєння матеріалу, оскільки фізичним змістом кожного жарту є явище або закон, що вивчається на конкретному уроці. Релаксація, яку ми пропонуємо, сприяє розвитку творчих здібностей, вміння помічати та спостерігати фізичні явища навколо себе, вміння їх аналізувати, вміння застосовувати знання з фізики у повсякденному житті, підприємницького духу для пошуку шляхів виходу з різних проблемних ситуацій та підвищенню безпеки життєдіяльності.

Інфорсні задачі – задачний метод («To be in forse» – діяти, англ.). На кожному уроці, що розвиває підприємницький дух та ініціативу учнів, необхідно підкреслювати, що бездіяльність не приведе до успіху. Для того, щоб досягти мети, потрібно діяти. Тому одним з методів, який ми пропонуємо для занять з підприємницьким бекграундом, є так звана "інфорсна" задача. Рішення полягає в тому, щоб змусити людей виконати певну дію. Прикладами таких завдань є подвоєння сили поштовху об підлогу

або витягнути аркуш паперу з-під склянки, що стоїть в кінці столу, не торкаючись її.

Маркетинговий практикум – інтерактивний метод, який проводиться з метою надання навичок практичного здійснення деяких видів маркетингової діяльності: аналіз та порівняльна характеристика товару, вивчення переваг та недоліків, визначення його економічності, класу енергозбереження, попит на світовому ринку, створення реклами.

"Приховані формули" – це ігровий метод навчання, який моделює процес утворення твердих частинок і виводить формули, що пояснюють цей процес. Такі методи доцільно використовувати на етапах навчання: засвоєння нових знань, формування вмінь та навичок, узагальнення та систематизації. Він стимулює пізнавальну активність і допомагає розвивати творче мислення, креативність та підприємливість. Цей метод доцільно використовувати на уроках фізики, де явища (процеси) можна аналізувати в безпечних умовах.

Проаналізуємо ще різні прийоми навчання, що доречно використовувати при навчанні фізиці в контексті дослідження. Зауважимо, що прийом навчання – це складова методу, його елемент, що виражає лише окремі дії педагога та суб'єкта навчання, сукупність конкретних навчальних ситуацій, що сприяють досягненню проміжної мети конкретного методу [33].

«Антрепренерні афірмації» (від франц. «entrepreneur»-підприємець; від лат. «affirmation» – підтвердження). Кожен мріє бути успішним, але не кожен досягає цього через невпевненість у собі. Це відбувається тому, що успішні люди програмують себе на успіх. Тому на кожному уроці слід розпочати зі створення позитивного настрою за допомогою фрази готовності до успіху: "Сьогодні мої здібності та цілеспрямованість є ключами до успіху", "Я вірю, що досягну успіху", "Я обираю рухатися вперед до своїх цілей", "Я люблю вчитися тощо. Такі афірмації вселяють впевненість і віру у власні сили, спонукають до продуктивної роботи в класі та виховують підприємницькі риси.

Вдало підібрані епіграфи до уроків не лише прояснюють основну ідею уроку, але й допомагають стимулювати учнів до активного вирішення проблем, осмислення предмету, мотивують навчання та створюють творчу атмосферу. Тому епіграфи потрібно підбирати таким чином, щоб якнайкраще сприяти розвитку підприємницьких якостей. Наприклад, при проведенні уроку для узагальнення та систематизації знань про теплові явища (проект "Теплий дім") епіграфом є цитата Жюльє Анрі Пуанкаре. Для того, щоб побудувати теплий будинок, треба не тільки мати знання з фізики, а й вміти використовувати їх на практиці. Людина досягає успіху лише тоді, коли вона здатна вчитися і застосовувати набуті знання.

Прийом «Чорний ящик свідомості покупця». Сучасне викладання фізики немислиме без проблемного навчання, коли учні стикаються з ситуаціями, в яких вони повинні знайти спосіб розв'язання проблеми. Проблеми, заховані в "чорному ящику", викликають інтерес, залучають і мотивують учнів, коли вони повинні з'ясувати, що знаходиться всередині і в чому полягає проблема. Це можуть бути окремі частини технічного пристрою (наприклад, частини амортизатора в моделі літака). Якщо учневі важко відповісти на запитання, потрібно дати йому підказки про можливості використання компонента. Далі поставити запитання, на які учні мають відповісти в процесі вивчення закону збереження енергії. З метою розвитку в учнів підприємницького духу та ініціативи варто звернути увагу на те, що в маркетингу розуміють під терміном "чорний ящик свідомості покупця" (це сукупність внутрішніх і зовнішніх характеристик, які впливають на прийняття рішення про покупку). Завдання маркетолога – виявити потреби покупця і, за необхідності, покращити характеристики продукту. Отже, після вивчення закону збереження енергії та невеликого маркетингового практикуму, учні роблять висновки про основні характеристики, необхідні для купівлі амортизатора.

Прийом «Залатати шати». Для актуалізації опорних знань на відповідному етапі на уроках, де здобуваються нові знання або формуються

вміння та навички, було впроваджено авторську методику " Залатати шати". Він передбачає заповнення пропусків у таблицях, що містять назви фізичних величин, одиниці їх вимірювання, основні формули, закони та міркування щодо розв'язування прикладних задач.

Прийом «Фізичний SOFT SKILLS» («soft skills» – гнучкі навички, англ.) – це унікальний авторський прийом, спрямований на розвиток креативного мислення, підприємницьких, аналітичних навичок, який став вимогою великих міжнародних компаній при підборі персоналу, необхідних для забезпечення ефективної співпраці між членами команди та продуктивної роботи для досягнення бізнес-цілей. Тому запровадження такого підходу доцільне на уроках фізики для розвитку креативності та підприємливості - навичок, вкрай необхідних для започаткування бізнесу. Командам пропонується вирішити завдання, засноване на цікавій експериментальній проблемі за короткий проміжок часу і представити свої висновки.

Орієнтовні завдання для «Фізичного SOFT SKILLS»:

- 1) Є дві посудини місткістю 3 і 5 літрів. Як за їх допомогою відміряти 4 літра води?
- 2) Є 8 однакових за розміром і кольором кульок. Як серед них лише за два зважування знайти найважчу ?
- 3) Як можна визначити кількість крапель у склянці, якщо є лівер, терези, склянка з водою, порожня посудина ?
- 4) Як визначити радіус кульки за допомогою мензурки?
- 5) Визначити площу фігури неправильної форми із картону, використовуючи ножиці, лінійку, терези, набір гирьок .
- 6) Як за допомогою лінійки, мензурки, склянки з водою можна визначити число крупинок пшона у склянці, не рахуючи їх?
- 7) Як за допомогою динамометра виявити порожнини в алюмінієвій кульці?
- 8) Є шматок проволочки, лінійка і терези. Як за їх допомогою з першого разу відрізати два куски, щоб отримати саморобні тягарці масою 2 і 5 грамів?

9) Визначити товщину фольги за допомогою терезів і лінійки.

10) Що треба зробити з пластиліном, щоб він плавав у воді?

11) Як за допомогою терезів і двох кульок перевірити в якій з склянок вода чиста, а в якій солоні?

12) Як за допомогою лампи визначити, яка з двох збиральних лінз має більшу оптичну силу?

Ефективність розвитку підприємливості та ініціативності у навчанні фізики залежить від правильного вибору методів і форм взаємодії на уроці, що передбачає врахування багатьох чинників: психологічні чинники, вікові особливості, зацікавленість предметом, розвиток пізнавальних інтересів, постійна потреба в застосуванні знань на практиці, організація пошуково-дослідницьких навичок, активізація та мотивація учнів тощо.

Освітні інструменти для розвитку підприємливості та ініціативності включають друковані матеріали - навчальну та методичну літературу, навчальні програми, підручники, посібники, програмне забезпечення (комп'ютерні тести, віртуальні лабораторії), інтерактивні інструменти - візуалізовані завдання, моделі тощо. Гармонійно поєднавши форми, методи та засоби роботи, що задовольняють потреби в саморозвитку учнів, можна створювати цікавий урок фізики з підприємницьким тлом.

Проаналізуємо активність школярів у 10 класі при вивченні теми «Явище інерції. Інертність тіла. Маса тіла». Для міцного засвоєння вказаного фізичного явища вони повинні самостійно провести аналіз проблемної ситуації, висловити свої думки та генерувати ідеї та припущення під час евристичної бесіди. Можна використати наступну проблемну ситуацію (рис. 2.5.)

«Відомий французький письменник XVII ст. Сірано де Бержерак у своєму сатиричному творі «Історії країн на Місяці» (1652р.) розповідає про цікавий спосіб мандрівки. Він полягає в тому, що досить піднятися над поверхнею Землі на деяку висоту, протриматися там декілька хвилин і знову опуститися. Так як планета обертається навколо осі, то мандрівник опуститься в зовсім інше місце. На перший погляд – це найдешевший і найпростіший спосіб подорожувати, замість довготривалої подорожі через моря і океани можна нерухомо повисіти над Землею і почекати, поки вона сама не повернеться до мандрівника потрібним місцем. Чому такий спосіб є фантазією?»

Рис. 2.5. Приклад проблемної ситуації

Під час евристичної бесіди учні висловлюють свої припущення, висувають різні гіпотези (рис. 2.6).

- Разом із Землею рухається і атмосфера. Якби атмосфера не рухалась, то на Землі постійно був би страшний ураган. (Швидкість урагану 144 км/год, а Земля проносила б нас через повітря зі швидкістю 800 км/год).

Гіпотеза

- Якби навіть і не було повітря, яке рухається разом з Землею, ми б також не змогли б так подорожувати, тому що, піднімаючись над Землею, ми продовжуємо рухатись із тією самою швидкістю, як і Земля. І, якщо знову ми опустимося на її поверхню, – це буде те ж саме місце. Це подібно тому, як у вагоні рухомого потяга підійтигнути на місці. (Ми знову опустимося на те саме місце. Чому?). Правильну відповідь проблемне запитання діти отримують на уроці: «Повітряна куля рухається за інерцією разом із Землею, тому що вона зберігає швидкість Землі»

Рис. 2.6. Можливі припущення і гіпотези учнів

Диференційовані завдання та активна самостійна робота учнів у групах "Ми - дослідники" гарантують не лише здобуття поглиблених знань, а й їхню

гнучкість та широкий спектр застосування. Учні вчаться пояснювати явища, розпізнавати явища інерції та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, розрізняючи суттєві та несуттєві ознаки та умови, за яких спостерігаються явища. [36]. Учитель розповідає про багатовікову полеміку між теоріями Аристотеля і Галілея та про механізми інерції на основі сучасних наукових теорій. На наступному етапі студенти з допомогою вчителя формують визначення явища. Обговорюються приклади інерції, наприклад, робота центрифуг, які використовуються для розділення рідин різної густини в харчовій промисловості та для відокремлення плаваючих клітин крові в лікарнях. Однак діти повинні розуміти, що інерція може бути небезпечною для здоров'я і життя людини. Прикладами можуть бути автомобільні аварії, коли не пристебнутий ремінь безпеки або при різкому гальмуванні. Ось деякі з способів, за допомогою яких діти повинні усвідомити небезпеку інерції: пристебнутися ремнями безпеки під час подорожі автомобілем, дотримуватися безпечної дистанції між транспортними засобами, уникати екстреного гальмування, бути особливо обережними при перевезенні пасажирів, дотримуватися швидкісного режиму, встановленого правилами дорожнього руху, і переходити дорогу у визначеному місці.

Наведений урок знайомить учнів з природою інерції та масою – фізичною величиною, яка є мірою інерції. Учні експериментально з'ясовують, що під впливом однієї і тієї ж дії швидкість різних об'єктів змінюється по-різному. Наприклад, під впливом одного і того ж поштовху порожній візок набуває більшої швидкості, ніж навантажений. Таким чином, визначається, який з двох об'єктів є більш інертним. Ця властивість характеризується масою. Вводиться поняття маси як міри інертності об'єкта, позначення маси та одиниці вимірювання цієї фізичної величини. Підкреслюється, що маса є скалярною фізичною величиною, що одиницею маси в СІ є кілограм і що це маса зразка (спеціально виготовленого циліндра), який зберігається в Міжнародному бюро мір і ваг у Франції. Існують різні способи вимірювання маси. Діти вчаться користуватися

важільними терезами. Учні діляться цікавими фактами про зважування та інформацією про інші одиниці маси (карат, гривня, фунт, пуд, гран). Знайомство з різними способами вимірювання ваги спонукає дітей критично мислити та застосовувати свої знання у практичній діяльності. Наприклад, порівнюючи швидкості, яких набувають об'єкти в результаті взаємодії, учні визначають, у скільки разів маса одного об'єкта більша за масу іншого, та знаходять альтернативні способи визначення маси об'єкта. Учні записують формулу, за якою можна визначити цю фізичну величину. Міні-проект "Інерція і тертя. Інерційні двигуни".

На нашу думку, процес формування підприємливості та ініціативності є тривалим і складним. Наші спостереження дозволяють зробити висновок, що побудова цілісної картини світу в уяві учнів та контроль результатів діяльності на уроках фізики сприяють розвитку підприємницьких якостей в учнів. Використання інтерактивних форм, методів та інструментів не тільки дозволяють поєднати навчальний матеріал, викладений у підручниках, з проблемами практичного життя, а й значно розширити світогляд за рахунок об'єднання проблем з різних предметів.

ВИСНОВКИ

Дане дослідження присвячене вивченню педагогічних можливостей використання інтерактивних технологій для формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики у старшій школі.

Запити суспільства на успішне підприємництво прослідковуються у закордонних та вітчизняних наукових розвідках, де наголошується не скільки на економічному базисі підприємництва, а на уміннях генерувати нові ідеї та ініціативи і втілювати їх у життя з метою поліпшення добробуту. Формування таких умінь є пріоритетом Нової української школи, де закладаються підвалини різних здатностей молоді, у т.ч. й підприємливості. Тому формування підприємництва та ініціативності учнів старшої школи стає стратегічним завданням базової освіти.

Підприємництво та ініціативність учнів – це інтегральне особистісне утворення, яке ґрунтується на системі ціннісних орієнтацій особистості на підприємницьке ставлення до життя та поєднує знання про існування різних контекстів і можливостей для реалізації ідей, планування й управління проєктами та уміння генерувати й критично оцінювати ідеї, робити висновки, справлятися з невизначеністю, рефлексувати щодо результатів запроваджених інновацій.

Формування підприємництва та ініціативності учнів старшої школи на уроках фізики – це багатоаспектна педагогічна взаємодія у шкільній парадигмі навчання фізики, яка забезпечує генерування та практичне закріплення системи ціннісних орієнтацій на усвідомлення власних сильних та слабких сторін, знань про існування різних контекстів і можливостей для перетворення ідей в особисту, соціальну або професійну діяльність; розуміння підходів до планування і управління проєктами, розуміння економічних та соціальних можливостей, умінь креативності, стратегічного мислення, критичного аналізу, інновацій, робити висновки, справлятися з

невизначеністю та особистісними, та особистісних якостей, що описують підприємливість

Оволодіння підприємницькими знаннями й уміннями учнів передбачає збагачення їх підприємницького досвіду шляхом впровадження освітніх інноваційних технологій та проведення уроків фізики з підприємницьким тлом, а також формування значущих підприємницьких особистісних якостей учнів та стимулювання їх рефлексії засобами само менеджменту. У роботі обґрунтовано доцільність залучення інтерактивних технологій, таких як ділова гра, метод проєктів, кейс-метод, «Фізичний експромт», «Гумористичний релакс», Інфорсні задачі, Маркетинговий практикум, «Прихована формула», «Антрепренерні афірмації», Прийом «Чорний ящик свідомості покупця», Прийом «Залатати шати», Прийом «Фізичний SOFT SKILLS».

Матеріал буде корисним для студентів вищих навчальних закладів та вчителів інформатики-початківців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богуславський, М. В. (1999). Структура сучасного історико-педагогічного знання. Шлях освіти, 1 (11), 37-40.
2. Бех, І. Д. (1998). Особистісно зорієнтоване виховання: науково-метод. посіб. К.: ІЗМН.
3. Ткачова, Н. І. (2007). Формування особистості учня у навчально-виховному процесі. Х.: Видавнича група «Основа»: «Тріада».
4. Виготський, Л. С., Леонтьєв, А. Н., Ельконін, Д. Б. (2015). Діяльнісна теорія. Режим доступу: <https://stud.com.ua/77395/psihologiya/diyalnisna-teoriya-vigotskiy-leontyev-elkonin>.
5. Асмолов, А. Г. (2008). Стратегія соціокультурної модернізації освіти: на шляху до подолання кризи. ідентичності і побудови громадянського суспільства. Питання освіти, 1, 123-141.
6. Бобінська, Е., Шиян, Р., Товкало, М. (2014). Уроки з підприємницьким тлом: Навчальні матеріали. Варшава: Сова. Режим доступу: http://sae-ukraine.org.ua/ua/resource/uroki_z_pidpriemnytskim_tlom/.
7. Атаманчук, П. С., Форкун, Н. В. (2017). Інновації в управлінні навчально-пізнавальною діяльністю учнів з фізики. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти, ч. 2. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 11, 62-71.
8. Ляшенко, О. І. (2015). Сучасні проблеми навчання фізики в контексті компетентнісного підходу до освіти. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна, 21, 255-256. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkp_ped_2015_21_86

9. Шут, М. І. (2012). Актуальні проблеми модернізації базової фізичної освіти. Педагогічна і психологічна наука в Україні: зб. наук. праць в 5 т. Т. 3: Загальна середня освіта. К.: Педагогічна думка, 149–160.
10. Засекіна, Т. М. Засекін, Д. О. (2014). Визначення структури предметної компетентності учнів з фізики у 7-9 класах. Компетентнісний підхід в освіті: теоретичні засади і практика реалізації: матеріали методол. Семінару у 2 ч. Ч.1. Київ: Нац. акад. пед. Наук України. К.: Ін-т обдарованої дитини НАПН України, 364–370.
11. Засекіна, Т. М. (2015). Реалізація компетентнісного підходу в навчанні фізики в основній школі. Вісник. Серія: педагогічні науки, 127, 59-63. Режим доступу: https://lib.iitta.gov.ua/723596/1/20.VchdpuP_2015_127_17.pdf
12. Овчарук, О. В. (2003). Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні. К.: «К.І.С.», 13–41.
13. Пінчук, О. П. (2009). Вдосконалення моделі предметної області в індивідуальній свідомості учнів як необхідна умова розвитку їх предметної компетентності. Наукові записки (пед. науки). Частина 1. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 82, 80–84.
14. Садовий, М. І. (2015). Становлення понять компетенція та компетентність. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Ч. 1. Кіровоград, 141, 11–14.
15. Болотов, В. А., Сериков, В. В. (2003). Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе. Педагогика, 10, 8-14.
16. Бех, І. Д. (2003). Особистісно-орієнтований підхід: науково-практичні засади. Виховання особистості: Навчально-методичний посібник у 2 кн. Кн. 2. К.: Либідь.
17. Бех, І. Д. (2003). Психологічний супровід особистісно орієнтованого виховання. Початкова школа, 3.
18. Бех, І. Д. (2009). Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці. Педагогіка і психологія, 2, 26–31.

19. Авдєєва, І. (2008). Модель організації особистісно зорієнтованої педагогічної освіти. *Психологія і суспільство*, 1, 127-129
20. Адамова, А. М. (2008). Впровадження особистісно орієнтованої моделі навчально-виховного процесу. *Управління школою: Науково-методичний журнал*, 11, 2-12.
21. Клокер, Н. (1999). До концепції особистісно орієнтованої школи. *Світло*, 3, 17-19.
22. Подмазін, С. (2002). Особистісно орієнтована освіта як особливий вид діяльності. *Директор школи*, 8, 4-5.
23. Сисоєва, С. О. (2001). Творчий розвиток учнів у контексті особистісно орієнтованого навчання. *Гуманітарні науки*, 1, 110-118.
24. Дубасенюк, О. А. Теоретико-технологічні засади впровадження особистісно орієнтованого підходу у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя. *Професійна педагогічна освіта: особистісно-орієнтований підхід: монографія*. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка, 14-40.
25. Клокар, Н. І., Слободянюк, Н. Г., Стаднюк, І. І. (2005). Концепція діяльності наукової лабораторії особистісно-орієнтованого навчання та виховання. *Організація та зміст діяльності наукових лабораторій інституту*. Біла Церква.
26. Нісімчук, А. С., Падалка, О. С., Шпак, О. Т. (2002). *Сучасні педагогічні технології*. К.
27. Рибалка, В. В. (1998). *Особистісний підхід у профільному навчанні старшокласників. Монографія*. К.: ІППО АПН України.
28. Концепція «Нової української школи». Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/ua-sch2016/konczepczya.html>.
29. Шинкарук, В. І. (2002). *Філософський енциклопедичний словник*. Київ: «Абрикос».
30. Малафіїк, І. В. (2005). *Дидактика: Навчальний посібник*. К.: Кондор.

31. Равлюк, Т. (2005). Діагностика та раннє виявлення творчих здібностей учнів. Вісник університету Львів. Серія педагогічна, 20, 112-118.
32. Іваній, В., Муха, А. (2016). Формування ключових компетентностей учнів основної школи на уроках фізики з підприємницьким тлом. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка. Суми, 8, 33-43.
33. Матвійчук, В. В. Формування та розвиток творчих здібностей учнів. Режим доступу: <http://qoo.by/2Pdd>.
34. Дубасенюк, О. А., Вознюк, О. В. (2011). Концептуальні підходи до професійно-педагогічної підготовки сучасного педагога. Житомир: ЖДУ ім. І. Франка.
35. Стучинська, Н. В., Шморгун, А. В., Мороз, Л. Ю. (2010). Інтеграція знань при вивченні природничо-наукових дисциплін у класах медичного та біологічного профілю. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Чернігів: ЧНПУ, 77, 154-158.
36. Земка, О. В. (2017). Модель формування підприємницької компетентності у майбутніх учителів технологій. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 16: Творча особистість учителя: проблеми теорії і практики, 29, 110-114. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_016_2017_29_26.
37. Гельбак, А. М. Розвиток підприємливості як компоненту соціальної компетентності особистості. Режим доступу: <http://ppko-koippo.edukit.kr.ua/>.
38. Полак, Л. Б. (2003). Ділова гра як спосіб організації пізнавальної діяльності. Директор школи, 2, 7-8.
39. Ісаєва, Г. (2005). Метод проєктів – ефективна технологія навчання. Режим доступу: <https://osvita.ua/school/method/technol/1415/>.

40. Мартинець, Л. А. (2009). Проектна діяльність – перспективна технологія XXI століття в сучасній українській школі. Інноваційні процеси у професійній підготовці педагогічних працівників та підвищення їх кваліфікації: матеріали Всеукраїн. наук.-практ. конф. Донецьк, 404–412.
41. Полат, Е. С. (2002). Метод проектів на уроках іноземної мови. Іноземні мови в школі, 3, 3-9.
42. Пехота, О. М., Кіктенко, А. З., Любарська, О. М. (2001). Освітні технології: навч.-метод. посіб. К.: А.С.К.
43. Коберник, О. М. Технології 10 клас. Проектування як складова сучасного виробництва і життєдіяльності людини. Режим доступу: <https://subject.com.ua/textbook/technology/10klas/3.html>.
44. Зазуліна, Л. В. (2006). Педагогічні проекти: Науково-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Абетка – Нова.
45. Скрипник, І. М., Сорокіна, С. І., Шевченко, Т. І., Кудря, І. П., Шапошник, О. А. Кейс-метод як приклад інтерактивного навчання студентів-медиків клінічним дисциплінам. Режим доступу: http://elib.umsa.edu.ua/bitstream/umsa/2720/5/kejs_metod.pdf
46. Сидоренко, О., Чуба, В. (2001). Ситуаційна методика навчання: теорія і практика. К.: Центр інновацій та розвитку.
47. Ковальова, С. М. (2012). Кейс-метод у системі професійної підготовки майбутніх учителів у Великій Британії. (автореф. дис. ... канд пед. наук:13.00.04). Житомирський державний університет ім. І. Франка.
48. Сурмін, Ю. П. (2005). Метод аналізу ситуацій (Case study) та його навчальні можливості. Глобалізація і Болонський процес: проблеми і технології: монографія. К.: МАУП.
49. Бенедисюк, М. М. (2017). Задачний підхід у фізиці як метод формування ключових компетентностей в учнів основної школи.

Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота, 2 (41), 25-28.

50. Павленко, А. І. (1997). До визначення поняття творчої навчальної задачі. Професійна творчість в системі підготовки та перепідготовки педагогічних кадрів: Зб. наук. пр. Київ-Запоріжжя, 90-94.
51. Павленко, А. І. Задачний і компетентісний підходи у навчанні природничо-математичних дисциплін в школі. Режим доступу: https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp14/PavlenkoAI.pdf.
52. Павленко, А. І. (2007). Особистісно-орієнтований підхід у задачній технології розвитку творчих здібностей учнів. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна. Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. К-Подільський: Кам'янець-Подільський ДУ, редакційно-видавничий відділ, 13, 41-44.
53. Атаманчук, П. С., Ніколаєв, О. М., Семерня, О. М. (2001). Задачний підхід у реформуванні фізичної освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. Засоби реалізації сучасних технологій навчання, 34. Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 9-12.
54. Осадченко, І. І. Характеристика проблемно-задачного та ситуаційного підходів до досліджень у галузі дидактики вищої педагогічної школи. Режим доступу: http://www.rusnauka.com/33_DWS_2010/33_DWS_2010/Pedagogica/73498.doc.htm.
55. Каплун, В. М., Маріна, М. С., Тадеуш, О. Х. (2019). Формування ключових компетентностей учнів на уроках фізики за задачним підходом. Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського. Серія: Педагогіка, 1 (126). Одеса.
56. Терно, С. (2020). Критичне мислення: інструкція з використання. Режим доступу: <https://studway.com.ua/kritichne-mislennya/>.

57. Педагогіка. Загальні методи навчання. Поняття про методи навчання. Режим доступу: https://pidru4niki.com/16390104/pedagogika/zagalni_metodi_navchannya.
58. Той, що приборкав блискавку. (2016). Бібліотека. Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка. Режим доступу: <http://lib.pnpu.edu.ua/novyyny/1457-toj-hto-priborkav-bliskavku>.
59. Каленик, В. І., Каленик, М. В. (2000) Обрані питання загальної методики навчання фізики у середній школі. Пробний навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів та університетів. Режим доступу: http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/1789/1/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B6%D0%BA%D0%B0_%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf
60. Калініченко Д. І.. Формування ініціативності і підприємливості на уроках фізики через використання інтерактивних технологій. Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 10-12 квітня 2023 року / за ред. С. О. Лебединського. Суми: ІФ НАН України, 2023. С. 44-46.
61. Калініченко Д. Стимулювання ініціативності та підприємливості на уроках фізики за допомогою інтерактивних технологій. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2023 Форум молодих дослідників»: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (17 листопада 2023 р., м. Суми). Суми: [СумДПУ імені А.С.Макаренка], 2023. С. 96-97.
62. Руда, Н. Л. (2004). Особливості становлення мотивації набуття знань у старшокласників з різними рівнями навчальних досягнень. Зб. наук.

пр. Ін-ту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Т. VII. К., 2, 206–215.

63. Гай Н. О. (2010). Аксіологічний аспект організації навчальної практики з фізики. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, 53-55. Режим доступу: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Nz_p_2010_90_17.pdf
64. Балта І. А. (2006). Використання комп'ютерних презентацій як засобу підтримки під час навчання розв'язання задач. Фізика в школах України, 17.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Розробка уроку фізики

Тема: «Інерція. Інертність та маса» (10 клас)

Мета:

- 1) **Навчальна:** формувати знання учнів про явище інерції. Навчити практично застосовувати їх, дати уявлення про інертність.
- 2) **Розвиваюча:** розвивати уявлення учнів про широкий прояв інерції у побуті та техніці і у необхідності враховувати це явище у житті, орієнтувати учнів на використання знань на практиці (розвивати винахідницькі здібності, що сприятиме формуванню в них підприємницької компетентності).
- 3) **Виховна:** використовувати знання про інерцію, виховувати елементи свідомої дисципліни і потреби дотримуватись правил дорожнього руху; показати цілісність світу, потребу фізичних знань, виховувати інтерес до вивчення фізики.

Операційні цілі (завдання): після закінчення уроку учень

Знає: поняття інерції, взаємодії тіл, взаємозв'язок між масою тіл і зміною їх швидкостей, поняття інертності.

Розуміє: необхідність враховувати явище інерції в житті.

Вміє: практично застосовувати знання; розпізнавати явище інерції; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки.

Може: ставити проблему і аналізувати проблемну ситуацію; відстоювати власну позицію; співпрацювати в групі; брати участь в інсценізації.

Методи і техніки: метод проблемних ситуацій; евристична бесіда; рольова гра; робота в групах; дискусія; демонстраційний і фронтальний експеримент; розв'язування якісних задач.

Обладнання: персональний комп'ютер; мультимедійний проектор; екран; аркуші паперу; склянка з водою; похила площина; пісок; візки з брусками; м'яч; дитячий інерційний автомобіль.

Допоміжні матеріали: презентація до теми; «Занимательная физика», Я. И. Перельман.

Пані Природо!

Вас не можна перехитрити та обдурити,

але Вас можна пізнати і зрозуміти,

щоб жити з Вами в мирі та злагоді.

М. Балашов.

Хід уроку.

I. Вступна частина.

1.1 Привітання, налаштування учнів на роботу, створення позитивного психологічного клімату у класі, обговорення епіграфу.

1.2. Актуалізація опорних знань.

Що таке механічний рух?

Демонстрація слайду презентації з різними видами руху

Автомобіль мчить дорогою, у небі літає птах, куля для боулінгу котиться по доріжці.

-Завдяки чому триває кожен із цих рухів?

-Чи існує якась причина виникнення цих рухів?

-Чи потрібно взагалі щось, щоб підтримувати рух?

-Чому швидкість руху одних тіл змінюється, а інших — залишається незмінною?

-Чому в одних випадках тіло рухається прямолінійною траєкторією, а в інших криволінійною?

Спробуємо відповісти на ці запитання.

II. Основна частина.

2.1. Створення проблемної ситуації (один з учнів підготував розповідь про найдешевший і найпростіший спосіб подорожування).

Відомий французький письменник 17 ст. Сірано де Бержерак у своєму сатиричному творі «Історії країн на Місяці» (1652 р.) розповідає про цікавий спосіб мандрування. Він полягає в тому, що досить піднятися над поверхнею Землі на деяку висоту, протриматися там декілька хвилин і знову опуститися.

Так як планета обертається навколо осі, то мандрівник опуститься в зовсім інше місце. На перший погляд – це найдешевший і найпростіший спосіб подорожувати, замість довготривалої подорожі через моря і океани можна нерухомо повисіти над Землею і почекати, поки вона сама не повернеться до мандрівника потрібним місцем.

- Чому такий спосіб є фантазією? (**Евристична бесіда.** Учні висловлюють свої припущення).

1.2. Експериментальне завдання.

Склянка з водою стоїть на аркуші паперу. Завдання: витягнути аркуш, не торкаючись склянки. Чому треба витягати аркуш різко?

Правильні відповіді на всі ці питання ми отримаємо сьогодні на уроці.

1.3. Робота в групах «Ми - дослідники!» (отримують диференційовані завдання і необхідне обладнання для досліджень):

I група. Що є причиною зміни швидкості: м'яча, іграшкового автомобіля, візків, з'єднаних пружною пластинкою?

II група. Куля котиться по похилій площині і спускається на горизонтальну площину з піском. Питання: Як змінюється швидкість, коли куля котиться по похилій площині вниз? Як змінюється швидкість кулі, коли вона покотиться горизонтально по піску? Що сповільнило її горизонтальний рух? Що Ви можете сказати про подальший рух кулі, якщо поступово усунути дію піска (кількість піска поступово зменшувати до нуля).

Учні розповідають про результати своїх досліджень в групах.

Вчитель розповідає про суперечку, яка тривала століттями, між теоріями Аристотеля та Галілея.

1.4. Кажуть, що за таких умов тіло рухається за інерцією.

Інерція – це явище збереження швидкості руху тіла, якщо на нього не діють інші тіла або дії інших тіл компенсуються.

Дайте відповіді на запитання, поставлені на початку уроку. (1. Повітряна куля рухається за інерцією разом із Землею, тому що вона зберігає швидкість Землі. 2. Початкова швидкість склянки відносно столу дорівнює нулю. Якщо папір висмикнути різко, то склянка за інерцією залишиться на тому ж самому місці, тобто у спокої відносно столу).

- Людина, що зістрибнула з підніжки трамвая під час його руху, пробігає декілька кроків уперед. Чому вона не може зупинитися одразу, як би їй цього не хотілося?

- Надягаючи молоток на руків'я, сокиру на сокирище, мітлу або лопату на держало, ми вдаряємо цими палицями об землю. Поясніть.

- Розкажіть та поясніть процес збивання показів медичного термометра.

- Петрик їхав до бабусі електропоїздом, і всю дорогу над ним глумилися якісь два невідомі для нього явища. Одне з них на кожній зупинці електропоїзда штовхало Петрика вперед, а друге, коли вагон рушав, – штовхало його назад. Що це за бешкетливі явища, і чи може з ними впоратися транспортна міліція?

- Колесо автомобіля зіскочило з осі під час руху. Воно обганяє машину і котиться в тому самому напрямку, що й машина. Чому?

- Коли ми відкидаємо лопатою сніг або землю, то робимо різкий рух убік. Лопата зупиняється і залишається в руках, а сніг або земля летять далі. Чому?

- Яким чином водій автомобіля може зекономити пального?

- Продовжте розповідь і поясніть: діти на санчатах з'їжджають з гори і наїжджають на пеньок...

1.5. Інертність.

Ми з повсякденного життя знаємо:

- Щоб кинути камінець, ми певний час діємо на нього рукою.

- Воротар зупиняє футбольний м'яч не миттєво, а витрачає на це час.

У даних ситуаціях проявляється така властивість природи як інертність. Дану властивість мають усі тіла.

Інертність — властивість тіла, яка полягає в тому, що для зміни швидкості руху тіла внаслідок взаємодії потрібен час.

Маса тіла — це фізична величина, яка є мірою інертності та мірою гравітаційних властивостей тіла.

За одиницю маси в Міжнародній системі одиниць (СІ) узятो кілограм: $[m] = \text{кг}$.

Де 1 кг маса еталона (зразка), яким служить зроблений зі спеціального сплаву циліндр, що зберігається в Міжнародному бюро мір і ваг у Франції. Приблизно можна вважати, що 1 кг дорівнює масі 1 л прісної води.

- Які ще одиниці вимірювання маси ви знаєте?

- Як ви вважаєте: чи однакової швидкості набудуть тіла різної маси внаслідок взаємодії? (Відповідь: неоднакової, тіло, що має більшу масу набуде меншої швидкості і навпаки).

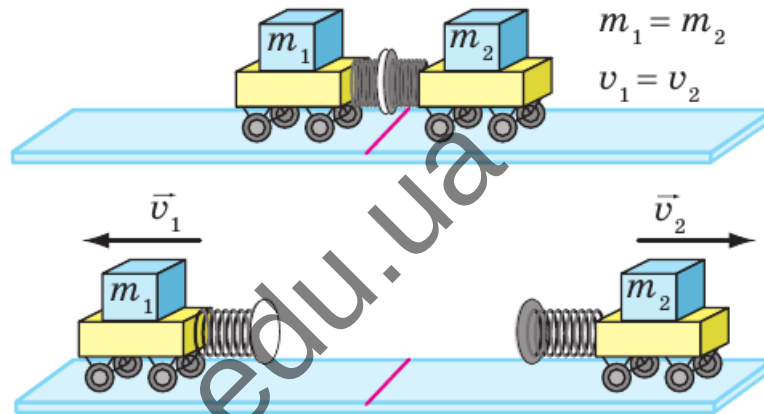
- Яке з тіл різної маси більш інертніше? (менше змінює свою швидкість)

Тому маса є мірою інертності.

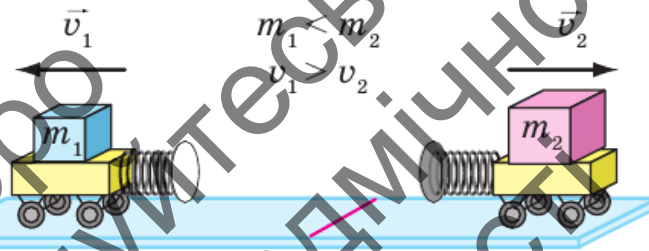
Як можна визначити масу тіла? Для визначення маси тіла використовують терези та ваги. Існує інший спосіб визначення маси тіл за змінами їх швидкостей внаслідок взаємодії. **(Відеофрагменти з візками і важками)**

1.6. Зв'язок мас тіл, що взаємодіють зі змінами їх швидкостей.

Якщо візки є однаковими за масою, то вони наберуть однакові швидкості, а тому від'їдуть на однакову відстань від початкового положення.



Якщо один із візків має більшу масу, то він набуде меншої швидкості і, відповідно, пройде меншу відстань від початкового положення.



- Про що свідчать ці досліди? Якщо маса другого візка вдвічі більше першого, то що ви можете сказати про їх швидкості?

- У разі будь-якої взаємодії двох тіл відношення мас тіл дорівнює оберненому відношенню змін швидкостей їхніх рухів:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

1.7. Розв'язування задачі.

1. З гармати масою 2 т вистрілили в горизонтальному напрямку ядром масою 20 кг. При цьому ядро набуло швидкості 200 м/с. Якої швидкості набула гармата при віддачі?

$v_1 = ?$	$\frac{m_1}{m_2} = \frac{v_2}{v_1}$	$v_1 = \frac{20 \text{ кг} \cdot 200 \text{ м/с}}{2000 \text{ кг}} = 2 \text{ м/с}$
$m_1 = 2 \text{ т} = 2000 \text{ кг}$	$m_1 \cdot v_1 = m_2 \cdot v_2$	
$m_2 = 20 \text{ кг}$	$=>$	

$$v_2 = 200 \text{ м/с} \quad \left| \quad v_1 = \frac{m_2 \cdot v_2}{m_1} \right|$$

Відповідь: $v_1 = 2 \text{ м/с}$.

1.8. Рольова гра.

Сьогодні на уроці ми познайомились з інерцією і до нас вона завітала в гості. (завчасно обрана учениця на роль Інерції)

- Що ви собою являєте?

Інерція:

Я - із явищ механічних,
Звусь – Інерція Фізична!
Не одне минуло літо,
Щоб для вас мене відкрити!
Арістотель з Галілеєм
Суперечили про мене,
Хоч жили у різний час -
Їх учення йшло до Вас...
І Ньютон мене вивчав,
Та закони відкривав-
Швидкість тіла рівномірна,
Якщо не діють інші сили,
Або в сумі дають ноль...
Граю я велику роль!
Отже, я в житті важлива!

Учень :

Не важлива, а шкідлива!
Якщо біг ти і спіткнувся –
Лобом землю доторкнувся ! (тре лоба)
В ожеледицю підсковзнувся –
Лід з потилицею зіткнувся (чухає потилицю)...

До аварій ти призводиш !!!

Скрізь від тебе тільки шкода!

Інерція:

А я буду запевняти –

Про безпеку треба дбати!

І вона не винна в тому .

Що не знає хтось закону!

Що інерція-корисна,

Я не раз підтверджу звісно:

Завдяки їй - їдем далі ,

Коли в спокої педалі.

Вона є в роботі поршня -

Економно їздити можна.

І якби не те тертя –

Було б нове відкриття!

Був би в світі справжній Бум !-

Вічний винайшли б двигун !

Будемо інерцію характеризувати,

Її користь для людей та шкоду визначати.

2.9. Дискусія

- Розділимо клас на дві команди: команду хлопців і дівчат. Дівчата будуть захищати інерцію, тому що вона корисна, а хлопці доводити, що вона завдає шкоди. Наводьте різні приклади, що доводять користь або шкоду. Чия команда збере більше доказів, та й отримає більше балів.

III. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Серед прикладів прояву інерції розглядаємо ті, що пов'язані з безпекою руху машин, поїздів, пішоходів.

- ✓ Чому на повороті машиніст, шофер, велосипедист сповільнюють хід машини?
- ✓ Чому при раптовому збільшенні швидкості автобуса пасажирів відхиляються назад, а при раптовій зупинці вперед?
- ✓ Чому не можна перебігати вулицю перед рухомих транспортом?
- ✓ Чому людина, спіткнувшись, падає наперед, а, послизнувшись, падає назад? Як використовуючи знання фізики людина повинна поводити себе під час ожеледиці?
- ✓ Чому всі рухомі частини механізмів миттєво не починають рухатися і миттєво не зупиняються?
- ✓ Іноді на кузові машини написано: «В кузові не стояти!», «На бортах не сидіти!». Про що говорять ці написи?
- ✓ Чому людина, яка швидко біжить, щоб обігнути дерево, хапається за нього рукою?
- ✓ Яким чином водій автомобіля може зекономити паливо?
- ✓ Чому довжина стрибка збільшується, якщо стрибати з розбігу?
- ✓ Є велосипеди з гальмами на передніх і задніх колесах. Що станеться, якщо спочатку загальмувати переднім колесом?
- ✓ Чому легковим автомобілям дозволяється їздити по мосту з більшою швидкістю, ніж вантажним?

IV. Підсумкова частина.

Інерція широко застосовується в техніці. Зокрема при розробленні та проектуванні механізмів автомобілів що мають частини, які обертаються обов'язково враховують інерцію

- 1) двигун автомобіля

- 2) задній міст автомобіля.

В техніці застосовують гіроскоп — пристрій який набуває стійкості за рахунок обертового руху інерції, гірокомпаси застосовуються на суднах, літаках і ракетах, все більшого розвитку набувають електро-гіроскопічні машини.

На подібному принципі ґрунтується робота центрифуги, що розділяє рідини різної густини. У харчовій промисловості центрифуги використовують, щоб відокремити кристали цукру від сиропу і виділити вершки з молока. У лікарнях центрифуги потрібні, щоб розділяти тільця, що плавають у крові.

Інерція допомагає в спорті: лижникам, при стрибку у висоту з жердиною.

Інерція буває небезпечна для людського здоров'я та життя: при зіткненні автомобіля коли людина не пристебнута паском безпеки; під час різкого гальмування автотранспорту; при високій швидкості з під колеса автомобіля вилітає щебінь що створює небезпеку для заднього автомобіля; при різкому повороті автотранспортний засіб може заносити.

Висновок:

- 1) інерція широко використовується в усіх галузях народного господарства;

- 2) інерція в техніці та побуті буває як корисною, так і шкідливою та, навіть, небезпечною.

Тому для уникнення нещасних випадків потрібно:

- 1) при пересуванні на автомобілі користуватись паском безпеки
- 2) дотримуватись дистанції між автомобілями
- 3) намагатись уникати різкого гальмування, особливо під час перевезення пасажирів.
- 4) дотримуватися визначеної правилами дорожнього руху швидкості пересування
- 5) переходити дорогу лише у відведених місцях.

Домашнє завдання: опрацювати параграф 14, підготувати проекти використання інерції на практиці: проекти інерційних двигунів, двигун Лєнуара, «Вічні» двигуни, розв'язати задачі 10.24, 10.25.

ДОДАТОК Б

Міні-проект з фізики для 10-го класу

«Інерція та маса»

навчальна:

- створити в учнів образ цілісного знання;
- підвищити мотивацію учнів для отримання нових знань;
- виробити вміння конструювати свої знання;
- дати уявлення про найважливіші методи наукового пізнання (формувати вміння висувати й обґрунтовувати задум, самостійно поставити і сформулювати завдання проекту, знайти метод аналізу ситуації);
- формувати вміння висловлювати, аргументувати та захищати свої ідеї;
- ознайомити зі способами роботи з інформацією;
- формувати навички самоорганізації (планування діяльності, програмування дій, корекція етапів і способів діяльності, гнучкість і варіативність дій).

розвивальна:

- розвиток творчих здібностей особистості;
- розвиток критичного мислення (здатність до планування, гнучкість мислення, готовність виправляти власні помилки, пошук компромісних рішень);
- розвиток навичок аналізу та рефлексії (встановлення причиново-наслідкових зв'язків, виділення суттєвих ознак з орієнтацією на поставлену мету, моделювання конкретного чи абстрактного продукту);
- уміння визначити власну позицію, планувати свою роботу й час;
- розвиток комунікативних умінь і навичок;
- уміння презентувати результати своєї роботи.

виховна:

- виховання значущих загальнолюдських цінностей (соціальне партнерство, толерантність, діалог);
- виховання почуття відповідальності, самодисципліни і самоорганізації; бажання виконати роботу якісно.

Соціалізуючий аспект:

- вироблення власного погляду на події;
- усвідомлення значення спільних зусиль, роботи в команді;
- застосування особистого досвіду учнів та узгодження його з науковим змістом проекту;
- стимулювання учнів до самооцінної освітньої діяльності;
- формування та розвиток здібностей учнів організовувати інших.

Гіпотеза: Тіло, що рухається за інерцією в умовах відсутності тертя, ніколи не зупиняється. Чи це насправді так? (висувається на початку уроку після перегляду відео фрагменту про рух тіла за інерцією).

Тема проєкта: Інерція і тертя. Інерційні двигуни.

Тип: творчий.

Мета: з'ясувати роль інерції та тертя в житті людини, як людина отримала знання про ці явища, яка їх природа і що їх об'єднує, який принцип дії інерційного двигуна.

Задачі:

- 1) Дослідити історичний досвід людства щодо вивчення та використання цих явищ (звернути увагу на проєкти інерційних двигунів; на невдалі спроби створення «вічних»).
- 2) З'ясувати природу інерції та тертя.
- 3) Провести експерименти з тілом, що рухається за інерцією, змінюючи силу тертя.
- 4) З'ясувати залежність сили тертя від ваги тіла, матеріалу стичних поверхонь та їх площ.
- 5) Сконструювати власну модель інерційного двигуна для автомобіля (індивідуальне практичне завдання для любителів технічної творчості).

Групи:

- 1) Дослідники;
- 2) Історики;
- 3) Експериментатори;
- 4) Конструктори;
- 5) Артисти.

Цілі кожної групи:

1) Показати роль тертя в нашому житті (артисти презентують гумореску «Знову шкода від тертя»). Зазначається, що саме тертя призводить до поступового зменшення швидкості тіла під час руху за інерцією.

2) З'ясувати природу сили тертя, дослідити фактори від яких залежить сила тертя, розглянути види тертя (свою роботу над проектом презентують дослідники).

3) З'ясувати залежність сили тертя від ваги тіла, матеріалу поверхонь, їх площ (експериментатори демонструють свою роботу і отримані результати у вигляді таблиць та графіків).

4) Вивчити історичні погляди на природу інерції та сили тертя (історики).

5) Кроки людства в створенні інерційних двигунів, спроби створення «вічних» двигунів (історики).

6) Конструювання моделі автомобіля з інерційним двигуном (конструктори).

План роботи над проектом:

- 1) Постановка мети та задач проекту.
- 2) Створення груп та розподіл обов'язків.
- 3) Інформаційна забезпеченість проекту.
- 4) Оформлення роботи.
- 5) Презентації груп.
- 6) Рефлексія.

У роботі над проектом учитель допомагає в отриманні матеріалів з різних джерел інформації та координує процес, підтримуючи безперервний зворотний зв'язок для успішної роботи учнів над проектом. Учням, що працюють над вирішенням практичної задачі (конструкторам), рекомендує звернути увагу на принцип дії інерційних іграшок, в основі яких – рух за інерцією. В них на задній або передній осі, що з'єднує колеса, знаходиться ряд шестерней, які в свою чергу з'єднуються з маховиком (масивним циліндром). Коли штовхають іграшку, шестерні передають рух маховику. Маховик, маючи більшу масу, довше зберігає стан руху, якого йому надали. Саме завдяки маховику, машинка рухається за інерцією довше, ніж така сама іграшка без маховика. Отже, основною деталлю інерційного двигуна є маховик. Його можна виготовити із сталі на токарному верстаті (за допомогою вчителя технологій). В центрі маховика робимо наскрізний отвір діаметром до 4 - 5 мм та в нього вставляється сталева вісь. З одного боку маховика впритул до нього на вісь насаджується 10-зубцева шестерня, з якою зчіплюється друга 50-зубцева, насаджена на другу вісь. На цій же осі укріплюють ще одну 10-зубцеву шестерню, зчеплену з однією 50-зубцевою. Останню надівають на третю вісь, яка є провідною віссю задніх коліс. Доцільно конструкторам при підготовці проекту поставити такі запитання: «Що дає така двоступенева передача? Чи є така комбінація шестерень обов'язковою? Чи можна взяти шестерні з другим співвідношенням зубців?» Шестерні для моделі можна взяти з технічного конструктора, можна використати шестерні старих годинників. Перша і друга осі обертаються в отворах П-подібної станіни, закріпленої до верхньої сторони шасі. Третя, провідна вісь, з шестернею обертається в підшипниках, закріплених на нижній стороні шасі. Конструктори демонструють свої моделі двигунів, визначають їх переваги та недоліки. Підводяться підсумки, колективне обговорювання проектів та самоаналіз .

Рольова гра

Учениця: - Коли братися за розум ти почнеш, Андрійку ?

Знову з фізики сьогодні ти отримав двійку !

Учень: - На уроці я почув, що тертя корисне...

А що шкоди завдає , я прослухав звісно.

Учениця: - Чим же слухав ти, Андрій !?

Це ж розповідали !

Учень : - Ми з Юрком всіх горобців перерахували !

Потім я хотів виймати у польоті муху,

Не вдалося.....а Юркові я попав у вухо !

І на це мені Юрко відповів пеналом –

В очах іскри, в голові навіть дзеленчало!

А в цей час про тертя фізичка питає,

Я мовчу, як дохла риба ...не відповідаю.

І щоденник з двійкою попрямував до сумки...

Тільки я сховав щоденник, як згадав про гумку !

Озиратися почав я – де ж ту гумку взяти ?

Ось і гумка ! Почав я.. двійку витирати !

Знову користь від тертя ! Шкода лише в тому,

Що мені намалювали «лебідя» нового !

Учениця:- Не в тім шкода від тертя , що отримав двійку !

Менш би ти , Андрій, крутився ! Не протер би дірку !

(дівчинка показує результат тертя – дірки на штанях Андрія і в щоденнику)

Якби не було тертя, ти не зміг би жити!

Закрутило би як дзигу , що не зупинити!

ДОДАТОК В

Урок «Робота та потужність електричного струму» 11 клас (кейс-метод «Рахуємо гроші Скруджа»).

Мета:

1) закріпити знання учнів з теми; створити умови для усвідомлення цінності практичного використання знань; розвивати у учнів здатність аналізувати, вирішувати складні, але корисні проблеми; навчити учнів демонструвати власне ставлення до проблеми та вміти приймати творче рішення;

2) формувати навички висловлювати власну думку, здійснювати презентації, доводити і обґрунтовувати прийняття рішення в запропонованій ситуації; формувати навички конструктивного критичного оцінювання думки інших;

3) виховувати підприємницьку культуру учнів.

Операційні цілі.

Після закінчення уроку учень:

знає: формули обчислення роботи та потужності струму; як обчислюється вартість електроспоживання; одиниці вимірювання величин;

розуміє: практичне значення знань з теми в плануванні родинного бюджету, а також для успішного ведення підприємницької діяльності;

вміє: визначати роботу електричного струму різних електроприладів та вартість споживаної електроенергії;

може: аналізувати проблемну ситуацію; шукати оптимальні шляхи її вирішення; виявляти ініціативу; наводити аргументи та відстоювати власну позицію; приймати рішення при зміні умов завдання; співпрацювати в команді.

Методи і техніки: «кейс-метод», моделювання ситуації, техніка «діамантова діаграма»

Хід уроку

1. Перевірка домашнього завдання, корекція знань, умінь і навичок.

1) Два учні(дослідники) працюють над дослідженням залежності загальної потужності струму в двох лампочках від способу їх з'єднання (послідовне, паралельне).

2) Решта учнів працює над тестами:

1. Одиницею потужності в СІ є: а) 1 В; б) 1 Кл; в) 1 Дж; г) **1 Вт**
2. Прилад для вимірювання потужності: а) вольтметр; б) амперметр; в) лічильник, г) **ватметр**
3. Сила струму в електричній лампі, розрахованій на напругу 127 В, дорівнює 0,5 А. Яка потужність струму в цій лампі? а) 254 Вт; б) 6,35 Дж; в) **63,5 Вт**; г) 25, 4 Дж
4. Одиницею роботи в системі СІ є: а) **1 Дж**; б) 1 Вт; в) 1 Кл; г) 1 Дж
5. Яким приладом вимірюють роботу електричного струму в побуті : а) гальванометром; б) годинником; в) **лічильником**; г) амперметром
6. Сила струму в реостаті 2 А. Визначте роботу електричного струму за 1 хв, якщо напруга на клеммах реостата 12 В. а) 1830 Дж; б) 24 Дж; в) **1440 Дж**; г) 4 к Дж
7. Два резистори з опорами 2 і 4 Ом увімкнені в електричне коло паралельно. Порівняйте потужність електричного струму в резисторах. а) $P_1=P_2$; б) **$P_1=2P_2$** ; в) $P_2=2P_1$; г) $P_1=4P_2$
8. Два резистори 2 і 4 Ом увімкнено в електричне коло послідовно. Порівняти роботу в цих резисторах за однаковий час. а) $A_1=2A_2$; б) **$A_2=2A_1$** ; в) $A_1=A_2$; г) $A_2=4A_1$
9. Потужність електричної праски 0,6 кВт. Нею прасують білизну протягом 3 год. Обчисліть енергію, необхідну для цього. а) **1800 Вт·год**; б) 1,8 МВт·год; в) 18 Вт·с; г) 0,18 кВт·год
10. Визначте яку роботу за 1 с виконає електричний струм в колі з двох послідовно з'єднаних резисторів опорами 15 і 5 Ом, якщо сила струму в колі 0,4 А. а) 0.008 Дж; б) 2,7 Дж; в) **3,2 Дж**; г) 0,9 Дж

11. Напруга на ділянці електричного кола становить 10 В. Яку роботу може виконати електричний струм, якщо по цій ділянці проходить заряд 0,5 Кл? а) 0,5 Дж; **б) 5 Дж**; в) 0,05 Дж; г) 20 Дж

12. На що витрачається робота струму в нерухомому металевому провіднику ? а) на хімічні перетворення в провіднику; б) на виконання корисної роботи; **в) на нагрівання провідника**; г) на виконання механічної роботи. (правильні відповіді проєктуються на екран; учні обмінюються зошитами і виконується самоперевірка або взаємоперевірка, максимальна кількість балів – 6 б., тобто 0,5 б. за одне правильно виконане завдання).

Перевіряється дослідницька робота учнів. Висновок: при паралельному з'єднанні потужність струму на лампочках в 4 рази більша, ніж при послідовному.

2. Основна частина (кейс-метод «Рахуємо гроші Скруджа»)

Учнім повідомлюється, що далі вони будуть працювати «кейс-методом». Темою кейсу є практичне застосування знань для обчислення вартості електроенергії, спожитої різними електроприладами, та планування родинного бюджету. Бути успішною і фінансово-незалежною людиною прагне, мабуть, кожний. Але не всі розуміють, що добробут залежить від вміння розпоряджатися грошима. Не секрет, що люди, які не володіють фінансовою грамотністю, зазвичай, викидають гроші «на вітер» і тоді не можуть вилізти з боргів. Отже, гроші потрібно вміти рахувати кожному. Це необхідно і для планування власного родинного бюджету, і для ведення успішної підприємницької діяльності.

Наша задача не перетворитися на жадібних Скруджів, таких як герой «Різдвяної пісні в прозі» Чарльза Дікенса, але бути економними господарями і вміти рахувати свій родинний бюджет. Далі об'єднуються 3 групи за допомогою карток з зображенням лампи розжарення, енергозберігаючої (люмінесцентної) і світлодіодної. На столах кожної групи папка з матеріалами кейсу. Перед групами ставиться завдання: вивчити

характеристики ламп, з'ясувати переваги та недоліки, визначитися з вибором тієї чи іншої лампи. Отже, є проблемна ситуація: Яку ж лампу для освітлення обрати? Чому це варто зробити? (3 групи будуть працювати над матеріалами «кейсу», визначати «+» і «-» трьох ламп: ламп розжарювання, енергозберігаючих (люмінесцентних) та світлодіодних (LED) ламп). Учні пропонується завдання «діамантова діаграма» (схема діаграми і опис в матеріалах кейсу). Перед вами три лампочки, які, наче справжні діаманти, довгими зимовими вечорами мерехтять у вікнах наших осель своїми різноманітними відтінками. Яку ж лампу для освітлення придбати? Якими критеріями вибору будете користуватися? Перед вами шкатулка з діамантами (це картки з назвами цінностей). Їх треба розмістити на схемі «діамантової діаграми» в залежності від рівня важливості. Найвищий прямокутник – найважливіша цінність (головний критерій, яким ви будете користуватися при виборі лампи). Найнижчий – найменш важлива для вас цінність. Учні виконують завдання, працюючи в групах. Можуть по черзі брати картки з шкатулки і класти на місце, яке на їхню думку відповідає цій цінності, можуть провести обговорення в групі щодо визначення місця цінності на схемі. Цінності: ефективність світловіддачі, економічність, тривалість експлуатації, екологічність, стійкість, різноманіття кольорів, протипожежна безпека, вартість, експлуатація при низьких температурах, не викликає втоми очей, направленість випромінювання, регулювання інтенсивності освітлення, форма і розміри, не потрібна утилізація. Ця вправа надалі допоможе виявити переваги і недоліки ламп, створити презентацію і висловити свою думку щодо вибору конкретної лампи.

Далі розглядається зовнішній вигляд ламп, починаємо з лампи розжарювання. Про винахід лампи розжарення повідомляють учні, що готувались заздалегідь (історія використання штучного світла; перші дугові електричні лампи та їх недоліки; подолання деяких недоліків винахідником Яблочковим; робота Лодигіна в створенні лампи нового покоління – лампи розжарювання; криптонові, біспіральні, галогенові, люмінесцентні лампи).

З якого матеріалу виготовляють нитку розжарювання? (Вольфрам).

Чому нитка спіралеподібної форми? (Щоб збільшити довжину і опір провідника).

Для того, щоб зарядитись енергією, яка необхідна для нашої подальшої роботи, проведемо веселу рухому гру «Відгадай формулу». Визначимо яка формула захована у вірші (рольова гра, в якій частина учнів грає роль йонів, а інші – електрони):

Перед Вами провідник,
А по ньому струм біжить –
Вперед прямують електрони,
Напрявлені електричним полем.
Рухаючись по «коридору»,
Вони штовхаються між собою
А в вузлах кристалічної ґратки
Коливаються йони, що до електронів хваткі,
Вони намагаються їх ухватити
І опір струмові спричинити.
А що відбувається в коридорі вузькому?
Чи легко бігти електронам по ньому?
А якщо буде довшим цей провідник –
Ще більшого опору зазнає потік!
А якщо ґратка стане густіше?
Або коливання вузлів ще хутчіше?
Електронам протиснутись буде складніше!

Учням ставиться запитання: як можна пояснити фізичний зміст вірша?

Діти відповідають: «Опір залежить від питомого опору провідника, довжини, площі поперечного перерізу. У вірші приховано формулу: $(R = \rho \frac{l}{S})$

Після такої веселої гри переходимо до виконання поставленої задачі.

По-перше, потрібно оцінити всі плюси та мінуси світлодіодних (LED) ламп, енергозберігаючих (люмінесцентних) та ламп розжарювання. Групи, користуючись матеріалами кейсу, приходять до висновків, які подаються у вигляді презентацій переваг і недоліків обраної лампи (оформлюється на аркуші ватману маркерами).

Лампи розжарювання – дорого, неефективно, неекономічно та пожежонебезпечно.

Перевагою можна було б назвати вартість лампи, але відповідно до наших розрахунків (див. пізніше) цей показник впевнено переміщується в недоліки.

Недоліки:

- Споживають забагато електроенергії, при цьому працюють лише 1,5 тис. годин;
- Перепади струму та часте увімкнення/вимкнення призводить до зменшення строку експлуатації;
- Мають низьким світловий потік, тобто якість освітлення гірша, ніж у всіх інших ламп;
- Небезпека пожежі – поверхня нагрівається до 120 градусів. При експлуатації може призвести до опіків й стати причиною займання.

Енергозберігаючі – **люмінесцентні лампи** – цей тип освітлення вже доволі давно з'явився на українському ринку і завоював своїх прихильників.

Переваги:

- Віддача світла люмінесцентної лампи в середньому у 5 разів більша, ніж лампи розжарювання. При цьому споживання електроенергії знижується приблизно на 80%, а звичний рівень освітлення приміщення залишається;
- Працює в 6-10 разів довше, ніж у лампи розжарювання (6 – 12 тис. годин);
- Енергозберігаючі лампи менше нагріваються (лампа розжарювання нагрівається до 120 градусів), тому їх можна використовувати у приборах з обмеженим рівнем температури;

- Енергозберігаюча лампа має більшу площу поверхні. Завдяки цьому розподіл світла по приміщенню відбувається більш рівномірно та м'яко (очі 100% стомлюються менше).

Недоліки:

- Наявне мерехтіння, що впродовж тривалого часу викликає втоми очей та роздратування;

- Присутній т. з. ефект розігріву – при увімкненні лампи вона поступово набирає яскравості;

- Ще один, але вкрай суттєвий недолік – вміст ртуті від 1 до 3 міліграмів. Цей показник не несе прямої загрози людському здоров'ю. Але якщо така лампа розбивається в оселі необхідно вкрай ретельно зібрати всі залишки, потім обробити місце падіння звичайним розчином марганцівки, а кімнату ретельно провітрити.

До слова, саме тому такі лампи не можна просто викидати у смітник. Більше того, робити це заборонено чинним законодавством України, а за недотримання вимог щодо поводження з відходами на фізичних осіб накладається штраф у розмірі від 340 до 1360 грн, на посадових осіб та громадян, суб'єктів підприємницької діяльності, - від 850 до 1700 грн.

Світлодіодні лампи – **LED-лампи** – поступово завойовують прихильність українських споживачів.

Переваги:

- Економічне та ефективне енергоспоживання, тривалий час експлуатації;

- Екологічність – не містять ртуті;

- Максимальний світловий потік досягається одразу після вмикання;

- Стійкість до удару та вібрації;

- Чистота та різноманіття кольорів, до кінцевого строку експлуатації LED-лампа не втрачає температури кольору (в деяких випадках цей показник навіть зростає) та високий рівень передачі кольору;

- Направленість випромінювання - немає втрат світлового потоку;

- Має можливість регулювання інтенсивності освітлення (відрізняються ціною від звичайних світлодіодних ламп), а це дозволяє їх використання в приборах з регуляторами яскравості, в датчиках руху, таймерах та ін.;

- Протипожежна безпека – нагрівається лише до 40 градусів;
- Експлуатуються при низьких температурах;
- Спектр випромінювання більш наближений до натурального, відсутнє мерехтіння – не викликають втоми очей;
- Не потребує спеціальної утилізації.

Недоліки:

- Можна було б зарахувати вартість, але світові технології постійно змінюються, і незабаром такі лампи значно подешевшають, більше того, наш розрахунок доводить, що ціна дуже швидко перекривається реальною економією;
- Світловий потік, вказаний на коробці, не завжди відповідає реальній світловіддачі та з часом може знижуватись до 20 %;
- Погано переносять негерметичність та високу вологість.

Пункти прийому та утилізації енергозберігаючих ламп є по всій Україні. Їхні адреси можна знайти за допомогою мережі Інтернет.

Задача кожної групи презентувати свої лампи і оцінити їх економічну ефективність. В матеріалах кейсу подано порівняльну таблицю потужностей. Користуючись нею, потрібно розрахувати річні витрати .

У таблиці наведено порівняння відповідності електричних потужностей ламп розжарювання з люмінесцентними компактними і світлодіодними, що забезпечують різні світлові потоки. В останньому рядку таблиці представлена ефективність світловіддачі, яка характеризує енергоспоживання.

ПОТУЖНОСТІ ЛАМП

Світловий потік, лм	Електрична потужність лампи, Вт		
	розжарюван	люмінесцент	світлодіод

	ня	на компактна	на
250	20	5	3
400	40	8	4
700	60	15	8
950	75	19	11
1300	100	26	14
1800	150	36	20
2500	200	50	28
Ефективність світлодіодної лампи / Вт	12	50	90

Економічну ефективність ламп оцінимо на прикладі річних витрат на освітлення квартири. Нехай в квартирі щодобово працює 3 лампочки по 3 години кожна. Розрахуємо витрати з родинного бюджету за рік для трьох родин (3-х груп).

1 група. Лампа розжарювання: $A = 3 \cdot P \cdot t = 3 \cdot 100 \text{ Вт} \cdot 3 \text{ год} \cdot 365 \text{ днів} = 328500 \text{ (Вт} \cdot \text{год)} = 328,5 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$. Тоді вартість витраченої лампами електроенергії: $328,5 \cdot 1,68 \text{ грн.} = 555,88 \text{ грн.}$

2 група. Лампа енергозберігаюча люмінесцентна: $A = 3 \cdot P \cdot t = 3 \cdot 26 \text{ Вт} \cdot 3 \text{ год} \cdot 365 \text{ днів} = 85410 \text{ (Вт} \cdot \text{год)} = 85,41 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$. Тоді вартість витраченої лампами електроенергії: $85,41 \cdot 1,68 \text{ грн.} = 143,49 \text{ грн.}$

3 група. Лампа світлодіодна: $A = 3 \cdot P \cdot t = 3 \cdot 14 \text{ Вт} \cdot 3 \text{ год} \cdot 365 \text{ днів} = 45990 \text{ (Вт} \cdot \text{год)} = 45,99 \text{ (кВт} \cdot \text{год)}$. Тоді вартість витраченої лампами електроенергії: $45,99 \cdot 1,68 \text{ грн.} = 77,26 \text{ грн.}$

Строк роботи звичайної лампи розжарювання 1 тис. годин, енергозберігаюча лампа – 10 тис. годин, LED-лампа – до 50 тис. годин.

Тобто, щоб перекрити строк служби LED-лампи, потрібно 50 штук звичайних ламп. Отже, незважаючи на дорогу ціну такої LED-лампи (100 – 115 грн.), порівняно зі звичайною лампою розжарювання (в 10-11 грн.), економія очевидна (50 штук звичайних ламп обійдуться більше ніж у 500 грн).

Після закінчення роботи представники кожної групи презентують результати роботи: аргументи вибору першочергових критеріїв, обчислені вартості, підведені підсумки.

Порівнюючи переваги і недоліки різних ламп, а також річні витрати із родинних бюджетів, учні приходять до висновку. Висновок: це той випадок, коли ціль виправдовує засіб (витрати). Економічна ефективність світлодіодної лампи очевидна.

Далі учням ставиться питання: який побутовий електроприлад підтримує робочий стан цілодобово? (холодильник). Пропонується розглянути таблицю розподілу холодильників за принципом споживання електричної енергії, яка є в матеріалах кейсу. Пригадати який холодильник у вас вдома, визначити за таблицею його потужність, до якого класу енергозбереження він відноситься.

Клас енергоспоживання для холодильника дозволяє вирахувати орієнтовний рівень споживання електроенергії в рік: (матеріали кейсу).

- A ++ витратить менше 150 кВт·год на рік;
- A+ витрачає 150-300 кВт·год на рік;
- B витрачає 350-550 кВт·год на рік;
- C і D використовує 600-850 кВт·год щорічно;
- F і G здатні витратити більше 900 кВт·год за календарний рік.

Енергоефективність холодильників і морозильних агрегатів

Категорія енергоспоживання	Характеристика	Індекс енергоефективності
A +++	Техніка рівня A	менш 22

A ++	економить до 50% електричної енергії.	22-33
A +		33-44
A	Техніка класів А і В економить близько 35% кіловат годин.	44-55
B		55-75
C	Економічність цих класів знаходиться на середньому рівні.	75-95
D		95-110
E	Неекономічна техніка. Давно не випускається і не представлена на ринку.	110-125
F		125-150
G		вище 150

Розглянемо розрахунок споживання електроенергії холодильником за місяць, добу, годину на прикладі моделі ARCTIC (ARXC 0880 In). Клас його енергоефективності A+. Споживає електроенергії 252 кВт·год/рік (це вказано в його паспорті та на наклейці на холодильнику). Визначимо скільки кВт·год споживається цим холодильником за місяць, за добу, за годину:

$$252 : 12 = 21 \text{ кВт·год}$$

$$252 : 365 = 0,69 \text{ кВт·год}$$

$$252 : 365 : 24 = 0,029 \text{ кВт·год}$$

Визначити вартість спожитої електроенергії згідно існуючим тарифам, користуючись матеріалами кейсу: (розрахунки провести для двозонних тарифів).

З 1 січня 2021 року, незалежно від обсягу споживання, електрична енергія оплачується за єдиною фіксованою ціною – 1,68 грн за 1 кВт·год.

Якщо у вас встановлено багатотарифний електролічильник, то розрахунки проводяться за різними цінами у різний час доби.

За двозонними тарифами вартість електроенергії складатиме:– у нічний час (з 23:00 до 07:00) – 0,5 тарифу – 0,84 грн за 1 кВт·год;– у інші години – повний тариф – 1,68 грн за 1 кВт·год.

За тризонними тарифами вартість електроенергії складатиме: в години максимального навантаження (з 08:00 до 11:00 та з 20:00 до 22:00) – 1,5 тарифу – 2,52 грн за 1 кВт·год; у напівпіковий період (з 7:00 до 8:00, з 11:00 до 20:00 та з 22:00 до 23:00) – повний тариф – 1,68 грн за 1 кВт·год; – у нічний час (з 23:00 до 07:00) – 0,4 тарифу – 0,672 грн за 1 кВт·год.

Розрахунки для холодильника ARCTIC: $0,029 \text{ кВт} \cdot 8 \text{ год} \cdot 0,84 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год} + 0,029 \text{ кВт} \cdot 16 \text{ год} \cdot 1,68 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год} = 0,97 \text{ грн}$. – вартість спожитої електроенергії холодильником за добу за двозонними тарифами. За місяць це складає $0,97 \text{ грн./добу} \cdot 30 = 29 \text{ грн}$. Тоді як за однотарифним лічильником аналогічна вартість електроенергії складатиме $21 \text{ кВт} \cdot \text{год} \cdot 1,68 \text{ грн/кВт} \cdot \text{год} = 35,28 \text{ грн}$.

Які висновки з цього можна зробити? (учні підводять підсумок, що існують способи економії бюджету: використання енергозберігаючої техніки, придбання якої економить витрати за споживану електроенергію; встановлення багатотарифних лічильників також дає можливість економити та раціонально користуватися енергетичними ресурсами).

Домашнє завдання: 1) Визначити до якого класу енергоспоживання відноситься ваш холодильник, розрахувати вартість витраченої ним електроенергії за рік і порівняти цю вартість з ARCTIC (див. розрахунки, проведені у класі). Який з цих холодильників споживає менше енергії і більше економить родинний бюджет ?

3) Розгляньте вдома електролічильник, запишіть його покази за добу. Розрахуйте енергію, витрачену за день та її вартість. Наступну добу економте електроенергію: по можливості вимкніть зайві лампочки та інші електроприлади. Визначте за допомогою лічильника скільки енергії та грошей вам вдалося заощадити.

3. Підсумкова частина уроку. Підводячи підсумок, відзначити які підприємницькі якості виявили учні на уроці: вміння аналізувати проблемну ситуацію і пошуку шляхів її вирішення; вміння застосовувати знання на практиці; виявляти ініціативу; наводити аргументи щодо критеріїв вибору та відстоювати свою позицію; співпрацювати в команді.

Маркетинговий практикум: Уявіть, що ви провідний маркетолог фірми, що займається випуском енергозберігаючих приладів. Ціна ваших товарів висока. Але товари якісні, ціна себе повністю виправдовує. Яку стратегію ви оберете на ринках країн, де доходи громадян високі, але ринки насичені такими товарами? (розробляти нові якісні товари, постійне розширення асортименту, проведення цінової політики, з урахуванням політики конкурентів, пошук і вироблення оптимальних засобів доставки, пошук шляхів зменшення витрат на доставку товару, організація реклами, виставок).

Д/з (творче завдання): Організуйте рекламу для якогось енергозберігаючого приладу (врахуйте, які властивості вашого товару будуть цінними для споживача)

4. Самооцінювання роботи в групі. (карта самооцінювання роботи учня)

ДОДАТОК Г

Кейс «Лампи розжарювання»

Нехай в квартирі щодобово працює 3 лампи розжарювання по 3 години кожна. Розрахувати витрати з родинного бюджету за рік та оцінити економічну ефективність лампи.

1. Визначити «плюси», «мінуси» лампи розжарювання.
2. Оцінити економічну ефективність лампи розжарювання на прикладі річних витрат на освітлення квартири.

«Плюси» і «мінуси»:

- Споживають забагато електроенергії, при цьому працюють лише 1,5 тис. годин;
- Перепади струму та часте увімкнення/вимикання призводить до зменшення строку експлуатації;
- Невисока вартість лампи – близько 10 грн.
- Мають низьким світловий потік, тобто якість освітлення гірша, ніж у всіх інших ламп;
- Небезпека пожежі - поверхня нагрівається до 120 градусів. При експлуатації може призвести до опіків й стати причиною займання.

Розрахунок енергоефективності лампи: $A = P \times t = 3 \text{ шт} \times 100 \text{ Вт} \times 3 \text{ год} \times 365 \text{ днів} = \dots\dots\dots (\text{Вт} \times \text{год}) = \dots\dots\dots (\text{кВт} \times \text{год})$ Примітка: 1кВт=1000 Вт
Тоді вартість витраченої трьома лампами електроенергії за рік дорівнює : $A \times 1,68 \text{ грн} = \dots\dots\dots \text{грн}.$

Кейс «Енергозберігаючі – люмінесцентні лампи»

Нехай в квартирі щодобово працює 3 енергозберігаючих лампи по 3 години кожна. Розрахувати витрати з родинного бюджету за рік та оцінити економічну ефективність лампи.

1. Визначити «плюси», «мінуси» енергозберігаючої лампи.
2. Оцінити економічну ефективність енергозберігаючої лампи на прикладі річних витрат на освітлення квартири.

«Плюси» і «мінуси»:

- Працює в 6-10 разів довше, ніж лампа розжарювання (6 – 12 тис. годин);
- Наявне мерехтіння, що впродовж тривалого часу викликає втому очей та роздратування;
- Вміст ртуті від 1 до 3 міліграмів. Цей показник не несе прямої загрози людському здоров'ю. Але якщо така лампа розіб'ється в оселі необхідно вкрай ретельно зібрати всі залишки, потім обробити місце падіння звичайним розчином марганцівки, а кімнату ретельно провітрити.
- Віддача світла люмінесцентної лампи в середньому у 5 разів більша, ніж лампи розжарювання. При цьому споживання електроенергії знижується приблизно на 80%, а звичний рівень освітлення приміщення залишається;
- Енергозберігаючі лампи менше нагріваються (лампа розжарювання нагрівається до 120 градусів), тому їх можна використовувати у приборах з обмеженим рівнем температури;
- Присутній т. з. ефект розігріву – при увімкненні лампи вона поступово набирає яскравості;
- Енергозберігаюча лампа має більшу площу поверхні. Завдяки цьому розподіл світла по приміщенню відбувається більш рівномірно та м'яко (очі 100% стомлюються менше).

Розрахунок енергоефективності лампи : $A = P \times t = 3 \text{ шт} \times 26 \text{ Вт} \times 3 \text{ год} \times 365 \text{ днів} = \dots\dots\dots (\text{Вт} \times \text{год}) = \dots\dots\dots (\text{кВт} \times \text{год})$ Примітка: 1кВт=1000 Вт

Тоді вартість витраченої трьома лампами електроенергії за рік дорівнює : $A \times 1,68 \text{ грн} = \dots\dots\dots \text{грн.}$

Кейс «Світлодіодні лампи – LED-лампи»

Нехай в квартирі щодобово працює 3 світлодіодні лампи по 3 години кожна. Розрахувати витрати з родинного бюджету за рік та оцінити економічну ефективність лампи. Визначити «плюси», «мінуси» LED-лампи

1. Оцінити економічну ефективність LED-лампи на прикладі річних витрат на освітлення квартири.

«Плюси» і «мінуси»:

- Економічне та ефективне енергоспоживання, тривалий час експлуатації;
- Екологічність - не містять ртуті;
- Максимальний світловий потік досягається одразу після вмикання;
- Дорога вартість;
- Стійкість до удару та вібрації;
- Чистота та різноманіття кольорів, до кінцевого строку експлуатації LED-лампа не втрачає температури кольору
- Направленість випромінювання - немає втрат світлового потоку;
- Світловий потік, вказаний на коробці, не завжди відповідає реальній світловіддачі та з часом може знижуватись до 20 %;
- Має можливість регулювання інтенсивності освітлення
- Протипожежна безпека – нагрівається лише до 40 градусів;
- Експлуатуються при низьких температурах;
- Погано переносять герметичність та високу вологість;
- Спектр випромінювання більш наближений до натурального, відсутнє мерехтіння – не викликають втоми очей;
- Не потребує спеціальної утилізації.

Розрахунок енергоефективності лампи : $A = P \times t = 3 \text{ шт} \times 14 \text{ Вт} \times 3 \text{ год} \times 365 \text{ днів} = \dots\dots\dots (\text{Вт} \times \text{год}) = \dots\dots\dots (\text{кВт} \times \text{год})$ Примітка: $1 \text{ кВт} = 1000 \text{ Вт.}$

Тоді вартість витраченої трьома лампами електроенергії за рік дорівнює
: $A \times 1,68 \text{ грн} = \dots\dots\dots \text{грн.}$

Висновок:

