Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики та методики викладання

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему «ВИНАХІДНЕЦЬКЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ»

Виконала: студентка ІІ курсу
Групи Ф(СО)м-21
спеціальності 014 Середня освіта
(014.08 Фізика)
Остапюк Х.Ю.
Керівник: д.ф.-м.н.,проф. Яблонь Л.С.
Рецензент: д. ф.-м. н., проф., професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій Яремій І.П.

Івано-Франківськ – 2023 р.

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота присвячена дослідженню питання винахідницького навчання як засобу розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики. У даній роботі вивчено розвиток креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі; охарактеризовано особистісно-орієнтоване навчання як основу розвитку компетентностей здобувачів освіти; проаналізовано використання прийомів активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики. А також розглянуто винахідницьке навчання як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

1 табл., 2 рис., список використаних джерел – 26 найменувань, 2 розділи, 10 підрозділів.

Ключові слова: креативність, пізнавальні інтереси, особистісно-орієнтоване навчання, компетентності здобувачів освіти, експериментальні завдання, технічна творчість, практичні завдання, навчальні винахідницькі задачі, технічне моделювання, проектно-технологічна діяльність, STEM-освіта.

Зміст

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1 7

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА АКТИВНІ ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ 7

1.1. Розвиток креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі 7

1.2. Особистісно-орієнтоване навчання як основа розвитку компетентностей здобувачів освіти 10

1.3. Використання прийомів активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики 11

1.4. Застосування експериментальних завдань для розвитку творчого мислення школярів 16

РОЗДІЛ 2 19

ВИНАХІДНИЦЬКЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ 19

2.1. Технічна творчість як засіб самореалізації творчої особистості 19

2.2. Практичні завдання для технічної творчої діяльності учнів 24

2.3. Навчальні винахідницькі задачі для розвитку творчого мислення учнів 29

2.4. Технічне моделювання як метод пізнання об'єктивної діяльності 33

2.5. Технічна творчість учнів у процесі проектно-технологічної діяльності 37

2.6. Реалізація STEM-освіти на уроках фізики 39

ВИСНОВКИ 43

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 46

ДОДАТКИ 49

ВСТУП

Талановита людина думає швидше
і правильніше за інших,
геніальна ж людина
бачить інший світ, ніж решта
Артур Шопенгауер

Найважливішим завданням навчання в сучасній школі наформувати в школярів творчі здібностеі, розвивати їхні природні нахили і задатки. Зараз ще більш важливим має бути розвиток дитини, як особистості. В центрі навчально-виховного процесу на сьогоднішньому етапі є особистість школяра, дитиноцентризм, у якої є гнучкий розум, вона вміє швидко реагувати на все нове, має добрі навички, розвиває свої творчі здібності та прагне пізнавати та самостійно діяти, постійно навчатися впродовж життя, спостерігати, досліджувати. Сьогодні перед освітніми закладами висуваютьсянові завдання, які пов’язані з розвитком в учнівської молоді інтересу до знань.

Найпріоритетнішою вимогою на сучасному етапі є розвиток ключових компетентностей школярів не тільки НУШ, а загальноосвітнього навчального закладу в цілому.Фізика з усіх предметів природничо-математичного циклу найбільш наближена до сучасної науки і техніки. Багаторічні методи навчання, які базувалися на пасивному засвоєнні законів, формул, визначень призвело до того, що учні не пам’ятали їх, забували і не застосовували в майбутньому. Якщо навчання фізики буде спрямоване на розвиток пізнавальних можливостей та здібностей дітей, це забезпечить підвищення інтересу до сприйняття матеріалу. Виклад матеріалу часто буває сухим, мало емоційним, щопризводить до байдужості сприйняття. Тому більшість учнів не цікавиться науково-популярною літературою, не виявляє інтересу до технічних знань, до самоосвіти. Як зробити процес навчання цікавим? На це запитання відповідь шукає кожен вчитель.

В роботі викладено узагальнення досвіду роботи педагогів України, спрямованої на розвиток творчих здібностей обдарованих дітей у процесі вивчення фізики. Викладено свої власні бачення в напрямку зацікавлення учнів до вивчення фізики шляхом винахідницького навчання як засобу розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Необхідно постійно стимулювати творчість учнів, розвивати їх думку, вчити творчо підходити до розробки навчальних і життєвих ситуацій.

Все це дозволяє зробити висновок стосовно актуальності даного дослідження.

Незважаючи на те, що ця проблема неодноразово розглядалася в працях багатьох авторів, багато учнів стикаються з труднощами при вирішенні творчих і технічних завдань.

У зв'язку з цим виникає протиріччя між підвищеною потребою суспільства в технічних професіях, особах, здатних ставити і вирішувати технічні проблеми, і недостатнім знанням проблеми розвитку технічного мислення учнів на уроках фізики.

Об'єктом дослідження є процес розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Предмет дослідження – винахідницьке навчання як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Мета дослідження – розглянути винахідницьке навчання як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Завдання дослідження:

1. Вивчити розвиток креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі.

2. Охарактеризувати особистісно-орієнтоване навчання як основу розвитку компетентностей здобувачів освіти.

3. Проаналізувати використання прийомів активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики.

4. Охарактеризувати винахідницьке навчання як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Методологічна основа дослідження: теорія системного підходу до вивчення складних об'єктів; психолого-педагогічні теорії розвитку творчих здібностей учнів та формування творчої особистості.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися такі **методи дослідження:** теоретичний аналіз та синтез, абстрагування та конкретизація, моделювання, індуктивний та дедуктивний методи.

Теоретичне значення дослідження:

-вивчено поняття «креативність» та «пізнавальний інтерес»;

- розглянуто особливості розвитку креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі;

- дано характеристику особистісно-орієнтовного навчання;

- охарактеризовано основні прийоми активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики;

- вивчені експериментальні завдання для розвитку творчого мислення школярів;

- дана характеристика винахідницького навчання як засобу розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики.

Практичне значення дослідження:

- розроблено творчі завдання щодо розвитку технічної творчості школярів на уроках фізики;

- результати дослідження можуть використовувати у своїй роботі вчителі, які викладають дисципліну «фізика».

Структура магістерської роботи: вступ, два розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний зміст роботи викладено на 66 сторінках, список літератури має 21 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА АКТИВНІ ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСОБИ РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІНОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

1.1. Розвиток креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі

Глобалізація рухає сучасний світ. Люди з творчим типом мислення швидше і легше адаптовуються до різних умов життя, а також з будь-яких проблем знаходять нестандартні рішення, можуть адекватно оцінити свої результати, здатні виправити зроблені помилки. Зараз важливо не тільки мати знання, а вміло ними користуватися, застосовувати їх на практиці. Тому одним із найважливіших чинників в навчально-виховному процесі, умовою його ефективності є розвиток творчих здібностей учнів.

Для досягнення цієї мети на уроці фізики вчитель створює проблемні ситуації, щоб учні активізували набуті знання і змогли вирішити навчальні завдання. Ці завдання можуть бути такими, де учень буде усвідомлювати їх мету, проте не знає як її досягти. Тоді учень стане дослідником, має висувати нові пояснення, власні судження, припущення, гіпотези, одним словом, творчо підходити до виконання поставленого завдання. Щоб створити таку ситуацію на уроці можна використати для цього будь-які способи.

Ось приклади запитань:

-яка риба плаває у воді значно швидше інших і чому?

-чому нам важко вдається втримати в руках живу рибу?

-чому на дотик дерев’яні предмети здаються теплішими, ніж залізні, хоча температура навколишнього середовища однакова для них?

-чому в холодну погоду наші домашні улюбленці сплять, згорнувшись в клубок?

-чому 1 кг пір’я здається легшим за 1 кг заліза?

-чому зіниці людини по-різному реагують на пору доби – вдень вони звужуються, а з настанням темряви – розширюються?

Створена проблема і діти шукають відповідь, сягнуть теоретично її обґрунтувати. Таким чином вчитель підводить учнів до встановлення зв'язку між новим матеріалом та попередніми знаннями та уявленнями.

Перш , ніж приступити до пошуку відповіді, учень мав би змоделювати ситуацію, уявити те явище, яке описане в умові завдання. Далі уважно перечитати умову ще раз, визначити об'єкти, що про них відомо, чи нема «прихованих» чи зайвих даних. Відтак можна зробити короткий запис завдання, згрупувавши дані згідно аналізу. Ще краще було б зробити до задачі малюнок, схему чи креслення. Це значно полегшить процес її сприйняття та розуміння. Лише після цього можна приступати до вирішення завдання.

Вчитель має підбирати завдання до кожної теми так, щоб учні мали змогу показати свою творчість та нестандартне мислення. В цьому випадку стануть у нагоді завдання на логічне мислення.

Ще важливим фактором є завдання дослідницького типу, суть яких полягає в необхідності передбачити, як буде протікати фізичне явище і дати відповідь на запитання: чому так сталося? Для цього можуть підійти завдання дослідницького типу, в яких треба передбачити, як буде протікати фізичне явище пояснити, чому так сталося? Наприклад, «Літнього спекотного дня діти купалися в річці. Що вони відчують у момент виходу з води, і поясніть це явище» або «Якщо людина потрапила під дощ і промокла. Який спосіб швидкого висихання ви можете запропонувати?» [1]. Процес вирішення саме таких завдань розвиває в учнів спостережливість та навчає розрізняти фізичні явища у природі, в побуті та техніці. Про це наголошує Чередниченко Л.М. у своїй роботі «Впровадження активних форм і методів навчання для розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики, опублікованій на vseosvita.ua .

Використовуючи ігри на уроках фізики вчитель може розвивати наукову уяву учнів, вчити їх мислити з точки зору фізичної науки. Вони класифікуються в залежності від ігрової мети, можна виділити чотири типи:

творчі ігри	використовуються при повторенні і

	узагальненні вивченого матеріалу
ігри-змагання	естафети на знання формул, фізичних величин,одиниць вимірювання та ін.
ігри	накреслити на дошці горизонтальну пряму за допомогою сполучених посудин, опустити яйце в пляшку та ін.;
ігри з роздатковим матеріалом [1].	

На підсумковому уроці з теми можна використати й гру «Вірю – не вірю», й доміно чи скористатися ресурсом Learning.App, на якому є завдання всіх навчальних дисциплін. Учні залюбки виконають їх, а вчитель має можливість створювати свої на даному інтернет-ресурсі. Якщо вивчити досвід вчителів-фізиків, то кожен із них вносить свій вклад до педагогіки і методики викладання фізики в школах України. Можна ознайомитись із тренажерами, презентаціями, зошитами з друкованою основою, які дадуть можливість дітям мислити нестандартно…

Якщо мова піде про фізичний експеримент чи дослід, то, зрозуміло, що більшість з них на уроці виконати неможливо. Тому в якості домашнього завдання діти проводять їх вдома із підручних матеріалів, а не установок і обладнання, яке є в кабінеті фізики. Адже в повсякденному житті дітям доведиться виконувати завдання, які зовсім не схожі на класні. Саме тому домашній експеримент сприяє виробленню в дітей умінь:

- самостійно планувати досліди,

-підбирати обладнання,

-пізнавати навколишні явища по-новому.

Важливу роль відіграє також і позакласна робота. Для дітей високою мотивацією є індивідуальні завдання, вирішення яких демонструють на засіданні гуртка чи виховного заходу, відвідують факультативні заняття чи беруть участь в олімпіаді з фізики.

Робота з інформацією, її аналіз, моделювання, проєктування, експериментальні завдання привчають учнів до самостійного виконання

завдань на всіх його етапах, включаючи організацію, проведення, осмислення та отримання результатів [2]. Це сприяє розвитку в дітей творчого мислення, розширенню і поглибленню знань з предмета. Про це в своїй роботі «Розвиток творчих здібностей та пізнавальних активностей учнів на уроках фізики» пише Супрунюк Т.А., напрацювання можна знайти на naurok.com.ua.

1.2. Особистісно-орієнтоване навчання як основа розвитку компетентностей здобувачів освіти

В основі реформування навчально-виховного процесу є навчання на розвиток особистості, метою якого є підготовка учня до життя в інноваційному суспільстві, бути успішним. Освіта має давати дитині систему цінностей для самореалізації. Концепція розвитку загальної середньої освіти передбачає виховання відповідальної особистості, яка здатна самостійно вчитися та саморозвиватися, яка вміє критично мислити. Тому основним завданням НУШ є формування ключових компетентностей школяра: навчальних, розвивальних, виховних. У центрі шкільного процесу є не предмет, а дитина, особистість, яка формується. Не предмет формує дитину, авчитель своєю діяльністю, пов’язаною з вивченням предмета. Учень у ситуації з виявлення розбіжностей між фактами, наприклад, чи наявними знаннями акумулює свою творчість. Привчаючи дітей думати і діяти самостійно, поступово відходимо від механічних переказів, дослівного відтворення, зазубрювання. Всебічно аналізуючи проблему, практикуючи творчі завдання, навчаємо творчо мислити. Для успішного навчання вчитель обов’язково має враховувати індивідуальні особливості дітей, підбирати диференційовані завдання, об’єднуючи в групи, скориставшись схемами, планами, роздатковим матеріалом.Учень має розуміти, що навчання для нього життєвою необхідністю. Адже кожна людина має знайти своє місце в цьому житті, якщо навчиться всьому, щоб здійснити свої плани та задуми. А це можливе лише за певних умов: формування компетентності учнів зумовлене реалізацією оновленого змісту освіти, методів та технологій навчання, які б урізноманітнили цю діяльність, заощадили

навчальний час. Це створює на уроці педагогічні ситуації, які дозволяють кожному учневі проявити ініціативу та самостійність.

Основними умовами, що забезпечують реалізацію особистісно-орієнтованого підходу в освіті, є:

- конгруентність особистості вчителя, тобто вміння поводитися відповідно до своїх почуттів і думок;

- прийняття і розуміння учня, безумовно, позитивне ставлення до нього;

- надання можливості вільного вибору та допомоги учневі у виборі навчального матеріалу та засобів діяльності;

- спонукання особистості розпізнавати та розкривати свою впевненість у собі в самоактуалізації, свій внутрішній потенціал для самозростання в процесі навчання.

Отже, створення проблемних ситуацій на уроці, використання технологій критичного мислення, розвивального навчання, інтерактивних та ІКТ сприятиме створенню ситуацій успіху, діти зможуть використовувати власний потенціал у житті, застосовуючи здобуті знання у різноманітній діяльності.

1.3. Використання прийомів активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики

Нові завдання, які життя ставить перед школою, вимагають пошуку нових форм організації навчальної діяльності в школі. Тому перед вчителем стоїть завдання – організувати урок так, щоб в дітей виникали подив, захоплення, бажання його освоїти, зрозуміти. Це призведе до формування стійкого пізнавального інтересу та пізнавальної активності.

У системі загальної середньої освіти фізика є однією з базових дисциплін. Проте рівень зацікавленості учнів у її вивченні невисокий. Декого вона не цікавить взагалі. Тому перед освітою постало завдання – знайти нові шляхи розвитку, формування пізнавальних інтересів та пізнавальної активності, які є складовими пізнавальної діяльності учнів, сприяють підвищенню ефективності уроків, занять та позакласних заходів.

Формування пізнавальної активності учнів дозволить розв’язати багато завдань навчання і забезпечить міцні та свідомі знання матеріалу, підготує учнів до активної участі у подальшій діяльності, виробить вміння самостійно поповнювати знання. Це активний і результативний засіб розвитку пізнавальної активності, який відбувається з використанням різноманітних форм роботи, методів та прийомів, що забезпечують глибоке і повне засвоєння учнями матеріалу, який вони вивчають.

Щоб предмет був цікавим, вчитель на уроці використовує матеріал історичного характеру. Наприклад, історія відкриття фізичних законів, теорій. І т.п. чи то бібліографічний матеріал про великих учених: І.Ньютон, Ю.Кондратюк, І.Пулюй.

Однією з перспективних інноваційних технологій навчання сьогодні є технологія проєктної діяльності. Про це наголошує Кралько Я.М. у «Посібнику для вчителя», який можна переглянути на naurok.com.ua. Проєктна діяльніст створює умови для творчої самореалізації учнів, сприяє розвитку інтелектуальних здібностей у дітей [3]. Саме в основі методу проєктів лежить розвиток пізнавальної активності школяра.

Основними шляхами активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках фізики є: впровадження моделі активного навчання, застосування методів інноваційних педагогічних технологій, організація навчально-виховного процесу на уроках у нестандартній формі, встановлення між предметних зв’язків, посилення наукової спрямованості навчання.

Серед прийомів активізації пізнавальної діяльності школярів на уроках фізики можна назвати:

- завдання на порівняння та систематизацію матеріалу;
- використання розважальних форм навчання на уроках фізики;
- застосування в навчанні методу часткового пошуку;
- використання ілюстративного матеріалу на уроках фізики для створення наочності;
- фізичний експеримент.

Розглянемо докладніше кожен із прийомів.

Величезний вплив на розумовий розвиток учнів мають завдання, які потребують порівняння, систематизації та узагальнення раніше вивченого матеріалу.

Проблемні ситуації виникають у процесі пізнавальної діяльності людини. Тому, щоб представити проблемну ситуацію, неможливо просто вказати учням на невідповідність. Необхідно так організувати їхню діяльність, щоб вони самі наштовхнулися на якусь розбіжність між тим, що пізнаються, і наявними у них знаннями. Ця діяльність може бути різною. Наприклад, розв'язування задачі, що дає суперечливу відповідь, розрахунок, не підтверджений експериментом, бесіда, під час якої (найчастіше на основі аналізу дослідів) вчитель грамотно підводить учнів до усвідомлення певної суперечності.

Різноманітність веселих форм навчання на уроці (ігри, вправи, змагання, конкурси, «сигнальні картки», живі та образні зображення подій, епізодів, сюжетні завдання, ігри-подорожі, шаради, головоломки, цікаві вікторини, жарти, конкурси) (наприклад, швидко знаходити помилки), створювати позитивний емоційний контекст для діяльності та адаптуватися до виконаннязавдань, які вважаються складними і навіть нерозв'язними. Розвага по-особливому забарвлює матеріал, робить процес засвоєння знань більш привабливим, дає матеріал, який справляє враження. Обмеження щодо використання розваг у класі дуже гнучкі.

Підліткам дуже подобаються експериментальні завдання, сформульовані в цікавій формі. Для розумового розвитку учні повинні грати в певну гру, причому:

- гра має бути простою і зрозумілою, рівень завдань має відповідати рівню підготовки дітей;

- корисно знайти красивий дизайн;

- результати повинні бути представлені швидко, чітко, чесно;

- взаємостосунки між учасниками мають бути довірливими та поважними.

Наприклад: пропонується пограти в гру «Сходження на вершину». Створюється 4–5 команд – це альпіністи, що піднімаються на вершину. Кожна група має свій прапор. Вони починають одночасно. Виграє та група, яка першою підніметься. У вас є 1 хвилина для вирішення. Кожна група опановує всі основи, залишаючись на кожній, поки не дадуть 100% правильну відповідь. Послідовність ходів визначається темпом вирішення задачі.

Впровадження розважальних матеріалів на уроках фізики підвищує інтерес учнів до теми, що в свою чергу сприяє активізації розумової діяльності учнів.

Частково-пошуковий метод передбачає реалізацію учнями окремих кроків вирішення конкретного навчального завдання, окремих етапів навчання шляхом самостійного ініціативного пошуку. При цьому залучати учнів до пошуку можна на різних етапах уроку, використовуючи різні методичні прийоми.

Методика проведення уроку може бути різною. Наприклад, після постановки навчальної задачі учням пропонується дати власний розв’язок і негайно за допомогою експерименту перевірити його точність. Так доцільно діяти, коли в учнів є певні уявлення щодо досліджуваного питання.

Проведення уроків частково-пошуковим методом вимагає специфічного педагогічного професіоналізму. Фізик зобов’язаний, якщо необхідно, повідомляти учням невідомі їм дані і вміло підводити дітей до пояснення гіпотез. Зовсім не завжди потрібно заохочувати «інтуїцію» учнів. Іноді необхідно показати, що в основі невідповідності сформульованої гіпотези лежить незнання навчального матеріалу; іноді необхідно підбадьорити одного учня і спрямувати хід думок другого. І насамкінець, необхідно підкреслити, що при виборі того чи іншого методу навчання необхідна попередня перевірка знань учнів та врахування конкретної педагогічної ситуації.

Також велику роль в активізації пізнавальної діяльності відводиться наочності. Відомо, що до засобів наочності необхідно віднести не тільки самі предмети, а й їх зображення – малюнки, які можуть бути виконані в

схематичному (простому) або знаковому (спрощеному) варіанті. Символічний образ предмета за формою вже не нагадує сам предмет, а показує його функцію, тобто служить унікальним поняттям. Правильно виконаний малюнок з деякими пояснювальними записками служить типовим графічним конспектом уроку, що дуже зручно для повторення матеріалу, що вивчається, і відповідей учнів.

Навчальний фізичний експеримент розглядається одночасно як джерело знань, метод навчання і засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. Однією з важливих когнітивних навичок є вміння спостерігати. За результатами спостережень досліджувані об'єкти зіставляються і порівнюються, виявляється в них ключове і суттєве. У свідомості виникають уявлення, які в наступному формуванні видозмінюються в поняття.

Фронтальні досліди – це короткочасна фронтальна лабораторна робота, яка виконується одразу всіма учнями класу під керівництвом вчителя.

Фронтальні досліди вчать підлітків спостерігати й аналізувати явища, сприяють розвитку мислення. Відповідно активізація розумової діяльності досягається постановкою запитань, у яких слід звернути увагу на суттєві аспекти досліджуваного питання.

Евристичний метод виконання фронтальної лабораторної роботи передбачає її проведення для вивчення відповідного матеріалу. Евристично проведені фронтальні лабораторні роботи формують пізнавальну самостійність учнів, вводять їх у суть експериментального дослідження, сприяють усвідомленню матеріалу, що вивчається, і міцності засвоєння знань.

Дуже важливо, як вчитель подає тему уроку. Тему уроку не слід повідомляти учням простою мовою, потрібно переконатися, що у них виникла логічна потреба вивчати кожне наступне питання програми. А для цього потрібно включити логіку розвитку теми, взаємозв'язок окремих її питань і природно підвести учнів до необхідності вивчення матеріалу уроку. Крім того, вчитель має викликати інтерес учнів до теми:

- наводити цікаві факти, пов'язані з історією становлення права;

- показувати досліди, на які учні можуть знайти відповідь під час пояснення тощо.

1.4. Застосування експериментальних завдань для розвитку творчого мислення школярів

У навчальних програмах предметів природничого циклу дано перелік умінь, специфічних для кожного предмета. Але він дається без якої-небудь системи, тому формування умінь відбувається ще мало ефективно. У навчанні фізики провідну роль відіграють експериментальні вміння. Якщо дослід проведений з наукової точки зору, ми спостерігаємо явище за певних умов, можемо відтворити його при повторенні цих умов – це і є експеримент. Такий метод дає можливість встановити причинно-наслідкові зв'язки між явищами та зв'язок між величинами, які характеризують певні властивості тіл і явищ. Ми можемо перевірити, чи наші висновки є правильними, чи сприятимуть винаходу нових приладів, машин, матеріалів, чи будуть технічні проєкти і технологічні процеси придатними в майбутньому.

Чим вище рівень самостійності учнів, тим повніше представлені всі етапи експерименту. Навчання учнів експерименту повинне включати формування наступних експериментальних умінь і навичок:

-самостійно формувати мету досліду;

-висувати й обґрунтовувати гіпотези при експерименті;

-визначати необхідні умови для проведення досліду;

-проектувати експеримент;

-добирати необхідні прилади і матеріали;

-складати експериментальні установки і створювати необхідні умови для виконання досліду;

-здійснювати вимірювання;

-проводити спостереження;

-фіксувати (кодувати) результати вимірювань і спостережень;

-проводити обробку результатів вимірювань;

-аналіювати результати і формулювати висновки [4]. Про це говорить Вознюк А. П. у навчально-методичному посібнику «Розвиток пізнавальної активності та самостійності учнів на уроках фізики», який опублікований у 2018 р.

Щоб фізичний експеримент був успішним, слід мати систему завдань, виконуючи які діти б формували експериментальні вміння. З цією метою можуть бути використані завдання творчого характеру (ТЕЗ – творчі експериментальні завдання). Вони докорінно відрізняються від типових задач чи лабораторних робіт. Аджені ідея, ні як їх виконати, учню не відомі, навіть кінцевий результат. І школяр не знає алгоритм їх виконання [5]. Про це згадує Буркацька В.І. у своїй роботі «Засоби розвитку пізнавальних здібностей учнів на уроках фізики» Найважче школярам правильно сформулювати мету експерименту, висуну й обґрунтовувати гіпотезу, яка лежить в його основі. Постановка перед дітьми питань, завдань проблемного характеру сприяє тому, щодіти вчаться це робити на основі вивчених явищ, теорій і перевіряти їх за допомогою експерименту [6]. Давиденко А. А. також розкриває це питання в дисертації «Теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики».

Коли діти вмітимуть самостійно формулювати й обґрунтовувати гіпотезу, вони зможуть виконати наступні структурні елементи експерименту; визначать умови проведення досліду, зможуть його проєктувати, проаналізувати результати досліду і сформулювати висновки [5].

При виконанні дослідів за традиційною методикою, діти часто не усвідомлюють того, що слід дотримуватися умов їхнього перебігу. І тоді вони отримують спотворені результати [6]. Починаючи з 7 класу ми формуємо у дітей експериментальні вміння та розвиваємо їх, виконуючи ТЕЗ. Такі завдання дозволяють більш об’єктивно оцінити навчальні досягнення учнів. Для гарантії успішного виконання ТЕЗ часто використовують завдання-

підказки. Методом аналогій можна виявляти спосіб виконання творчого завдання [5].

РОЗДІЛ 2
ВИНАХІДНИЦЬКЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

2.1. Технічна творчість як засіб самореалізації творчої особистості

Творчість може проявлятися і в технічних галузях знань. У цьому випадку творець зайнятий пошуком вирішення проблем часом цілого людства. Його інструментами є об'єктивні закони реальності, фізичні та математичні, а також натхнення та мрії, не менше, ніж у гуманіста. Така творчість має місце в різних галузях наукового знання. Навіть винайдення колеса значною мірою є результатом творчого акту. Як правило, технічну творчість характеризує практичність і унікальність.

Реалії сьогоденнязмушують переглядати навчання дітей у школі, оновлювати зміст, форми та методи. Спостерігається,, що технічна творчість школярів не достатньо розвивається. І це повинно насторожувати, адже школа навчає та виховує майбутніх спеціалістів. Учні часто виготовляють моделі за зразком або створюють копії відомих приладів і пристроїв [2]. Такий вид діяльності виховує працьовитість, формує загальнотрудові навички, розвиває інтерес до техніки. Але такої діяльності явно недостатньо, якщо говорити про творчість майбутнього фахівця. Діти розвивають свої здібності на всіх уроках, проте особливої уваги заслуговує технічна творчість школярів при вивченні предмета «Технології». Про це також пише Павлюченко А. у своїй роботі «Використання теорії розв'язання винахідницьких завдань на уроках фізики».

Функціонування як і створення ефективних форм дитячої технічної творчості пов'язане з певними проблемами, які можна розділити на п'ять груп [7].

Організаційно-методичні проблеми	в навчально-виховному процесі технічна творчість не знаходиться на належному рівні;
	має абстрактний характер не визначена її функція, зміст, не підпорядкована завданням комплексної підготовки школярів
	методичні рекомендації щодо технічної творчості відсутні
	немає науково обґрунтованих програм щодо методичної підготовки до творчої діяльності школярів
	соціально-економічні можливості дитячої технічної творчості недостатньо використовуються
	недостатня підготовка вчителів до керівництва технічною творчістю
	бракує сучасної літератури, яка б допомагала в організації технічної творчості
Технічні проблеми	Відсутня матеріально-технічна база, що унеможливлює виконувати творчіроботи на технічному, технологічному, естетичному та організаційному рівнях
	Сільські школи не забезпечуються централізовано інструментами, матеріалами, обладнанням, комплектуючими виробами, для розвитку технічної творчості
Фінансові проблеми	МОН не передбачає фінансування технічної творчості учнів у школах
	допомога базовими матеріалами та комплектуючими виробами майже відсутня
Правові проблеми	положення про конструкторську, дослідницьку і творчу діяльність у деяких школах, як і положення про базове підприємництво досі не розроблено
	не передбачено пільги для абітурієнтів вищиш навчальних закладів, які беруть активну участь у технічній творчості

Суб'єктивні фактори	вчителів, які б очолювали конструкторські бюро, бажали вдосконалювати форми технічної творчості школярів, не вистачає.
	досвід організації технічної творчості дітей недостатній
	експериментально-конструкторська діяльність, керівництво гуртками технічної творчості не є зараз обов'язковою складовою професійної діяльності вчителів

Невпинний розвиток технічної творчості учнів сприяє тому, що її зміст, форми та методи роботи оновлюються, проходять перевірку життям. В залежності від мети виховання та навчання, вони видозмінюються й удосконалюються. Одним з найважливіших засобів розвитку творчих здібностей, політехнічного навчання і трудового виховання є технічна творчість школярів.Вона:

-формує в школярів стійкий інтерес до техніки;

-розвиває технічне мислення, схильність до раціоналізаторства та винахідництва;

-підвищує науковий рівень.

Технічній творчості властиво формування людини-творця, закоханої у справу всього свого життя, яка постійно перебуває у творчому пошуці, займаєтьсясамоосвітою та самовдосконаленням..

Створюючи певний технічний об'єкт, дитина самореалізується, вкладає всього себе, проявляє творчість та креативність. Процес розроблення та безпосередньо виготовлення виробу можна поділити на кількаетапів. Звісно, все це умовно, адже творчість є неперервною і чіткої межі між етапами не може бути. Але такий поділ дає змогу визначити зміст власної проектно-технологічної роботи. Планування на кожному з визначених етапів також є важливим [6]. У процесі виконання творчого завдання можна виділити такий алгоритм технічної творчості учнів з розроблення та виготовлення певного виробу:

1) створити проблемну ситуацію;

2) сформулювати ідею створення технічного об’єкта;

3) скласти технічне завдання;

4) створити образ майбутньої конструкції виробу та перевести уявні її образи на мову графіки;

5) виконати необхідні ескізиі креслення на посильному рівні;

6) захистити проєкти;

7) виготовити виріб [7].

Створення проблемної ситуації мотивує до нової діяльності,спонукає школяра до конструювання. Для цього потрібно дібрати певний зміст навчально-виховного процесу, форми та методи організації роботи і засоби їхньої реалізації. Створюється високий рівень мотивації учнівської творчої діяльності. При цьому слід з’ясувати саму ідею вирішення проблеми. В процесі роботи діти зазвичай стикаються з певними труднощами. Це породжує потребу в пристосуваннях, інструментах, верстатах для якісного виконня роботи. Керівник технічної творчості може створити також проблемну ситуацію чи то на занятті гуртка, чи при індивідуальній бесіді з учнем. Школяр повинен розуміти, для чого він створює цей технічний пристрій, знати його призначення, умови експлуатації, будову та принцип дії, дати виробу назву. За таких обставин можуть бути кілька формулювань завдання. Якщо технічне завдання сформульовано замовником, учень вивчає умову і , виходячи зі свого розуміння, формулює її зміст. Перед керівником стоїть завдання – надати вихованцю необхідну інформацію. Як тільки діти зрозуміють, як виконати завдання вони оберуть засоби їх вирішення, зможуть передбачити основні функції, приблизні розміри та габарити виробу. На даному етапі слід сформулювати технічні вимоги до виробу. Також визначаються умови, за яких пристрій працюватиме. Мова йде про його зовнішній естетичний вигляд, особливості ергономічного характеру та безпечність у користуванні.При цьому слід пам’ятати про попередні розрахунки конструкції самого виробу. На четвертому етапі діти визначають шляхи та засоби розв’язання завдання.

Знайомство з аналогічними рішеннями схожих завдань допомагає у створенні описової, графічної інформації, макету та виробу. В залежності від рівня підготовленості учнів у них може бути створена різноро рівня графіка (графічне зображення виробу). У переважній більшості випадків отримана конструкція виробу відповідає інтелектуальним можливостям дітей. На цьому етапі школярі зазвичай працюють індивідуально, самостійно. Одним із варіантів ролі керівника за цих умов буде чи то евристична бесіда, чи, наприклад творче завдання – «мозковий штурм», «морфологічний аналіз» тощо. При цьому учні виготовляють ескізи та креслення виробу напосильному для них рівні.А керівник виконує нову місію – організовує індивідуальну, групову роботу або виконати її фронтально [7].

Захист проектів може бути організований по-різному. Учні дотримуються певних критеріїв:

1) конструктивне рішення повинно бути оригінальним і грамотно описане. Це визначить рівень можливостей дитини творчого характеру, саму правильність розробки конструкції з графічної точки зору та технічної документації;

2) власне технологічність розробленої конструкції, виготовлення її на наявній матеріально-технічній базі;

3) правильно підбрані дешеві матеріали, дотримання алгоритму і правил конструювання, низька матеріалоємність;

4) рівень творчості при розв’язуванні творчих завдань із застосуванням знань з основ наук;

5) проміжний контроль якості майбутнього виробу може бути застосований;

6) комунікативні здібності дитини, вміння відстоювати свою думку.

Коли все узгоджено, внесені останні корективи, дороблено або перероблено ескізи прожкту, вибравши кращі з них школярі приступають до виготовлення технічного проекту згідно вимог: пояснювальна записка та робочі креслення мають містити умовні позначення відповідно до технічної

документації.Тільки після цього слід безпосередньо приступати до виготовлення виробу.

На наступному етапі йде підготовка та виготовлення виробу. Вона вимагає від дітей креативності, вміння організувати сам процес.Для успішного вирішення даного завдання не буде зайвим проведення деяких досліджень, а саме фізичних, хімічних та біологічних властивостей витвору. Тому усі питання повинні бути розв'язані спільно з вчителями природничих наук. Всі вони мали б визначатись щодо проведення таких досліджень, вказати час і місце їх проведення, підібрати необхіде обладнання й розробити методики досліджень. Можна стверджувати, що процес підготовки та виготовлення експериментального зразка потребує поєднання урочної та позаурочної роботи з учнями на міжпредметній основі. А це в свою чергу вимагає попередньої підготовки та планування [8]. Про це пише в навчально-методичному посібнику «Творчість учнів основної школи у процесі проектної і технологічної діяльності» пише Тарара А.А.

2.2. Практичні завдання для технічної творчої діяльності учнів

У цьому розділі ми розглянемо технології навчання, які сприяють технічному моделюванню, сутність понять «модель», «моделювання», «технічне моделювання» тощо.

У процесі навчання учні часто використовують технології, які допомагають їм у навчанні (ІКТ, здоров'язбережувальна, створенн ситуації успіху, проектна, моделювання). Розглядаючи відомі технічні пристрої, діти часто створюють їх моделі. Такий процес може відбуватися такими шляхами:

1-з використанням готових креслень, технологічних карт тощо га створюваний об'єкт у певному масштабі. В цьому випадку процес зводиться до репродуктивного бачення і творчість школяра є обмеженою;

2-учні проявляють свою творчість і виконують відповідні малюнки, ескізи та креслення самостійно.

З-креслення моделі діти роблять самі.У них є ідеї щодо зміни конструкції та її вдосконалення, як наслідок – самостійно розробляють відповідні ескізи чи то креслення. Дитяча творчість при цьому досягає значно вищого рівня, ніж у попередніх двох випадках.

Інший вид творчості пов’язаний із тим, що учні самостійно розробляють (проєктують, уявляють, конструюють) та моделюють виріб чи пристрій, чи то технічний об’єкт. В такому випадку моделювання за рівнем творчості прирівнюється до проектування та виготовлення і є повністю творчим процесом [Додаток 3].

Зрозуміло, що виготовлення моделей (моделювання) слід розглядатияк початковий етап при розробці технічних об’єктів за власним задумом. Вивчаючи історію, розуміємо, що людство використовувало моделювання дуже давно. На моделях перевіряли принцип дії, надійність, кінематичні характеристики, надійність винаходів у галузі механіки та будівництва. Особливу цікавість викликали моделі літальних апаратів, які були важчі за повітря. Тут і з’явилося авіаконструювання.

Отже, модель – це мисленно уявлювальна або матеріально реалізована система. Моделлю можна вважати будь-який пристрій, об’єкт, явище чи процес. А для самого процесу моделювання слід дотримуватися алгоритму:

-побудова моделі;

-її експериментальне дослідження;

-перенесення отриманих результатів на реальний об’єкт.

У випадку дослідження складних технічних об’єктів чи процесів на їх моделях, чи то однакової,чи різної фізичної природи, проводячи експеримент й опрацьовуючи отримані результати – цей процес називається моделюванням [8].

Моделі (функціонально-подібні) часто використовуються школярами при конструюванні пристроїв, які імітують живих істот. Часто вони за формою наближені до форми тварин, комах і навіть людини (електромеханічні та саморухомі «Черепахи», «гусениці», «жуки», «роботи» і т.п.). сюди також

відносяться пристрої, які змодельовують органи зору, слуху, моделювання звуку.

В роботі часто використовується метод аналогії та пряме моделювання. Суть останнього полягає в тому, що заміщують фізичний процес, який вивчається подібним йому процесом тієї ж фізичної природи. Метод аналогії зазвичай застосовується в складних системах: електричних, живих організмах, у технологічних та виробничих процесах [9]. Наприклад, рух рідини в піску – теплопередачею, хвильовий рух – рухом кульок хвильової машини тощо. На практиці ж моделювання може бути повним, неповним та наближеним. В основі сучасного моделювання лежить теорія подібності. Вона застосовується тільки тоді, коли модель і натуральний об'єкт відносяться до однієї форми руху.

Наведемо приклади завдань із практичним змістом:

1) Що може статися із дротом, якщо сила струму перевищить допустиму норму? Як уникнути негативних наслідків?

2) Є дві однакові електричні лампочки. До однієї з них від батарейки кишенькового ліхтарика підведені залізні дроти, а до іншої – мідні (проводи мають однакову довжину та площу поперечного перерізу). У якої лампочки яскравіше світитиметься нитка розжарення? Отриману відповідь перевірте експериментально.

При роботі над проєктами діти можуть використовувати підручні матеріали (пластикові пляшки, корки від них, шпажки, скрепки, дискиЇ і створювати свої моделі. Ось, наприклад, при вивченні теми «Тиск у рідинах і газах, учні створюють іграшку з умовною назвою «медуза» (рис. 2.1).Рекомендації з її створення з підручних матеріалів можна знайти за посиланням на сторінку мережі інстаграм https://www.instagram.com/reel/CoFmxYHIms5/?igshid=MzRlODBiNWFlZA==

Рис. 2.1. «Медуза»

При вивченні теми «Механічний рух»(рис. 2.2) дітям можна запропонувати виготовити модель потяга.

Інструкцію можна віднайти за посиланням на сторінку https://www.instagram.com/reel/Ctx79FANZ3K/?igshid=MzRlODBiNWFlZA==

Рис. 2.2. Модель потяга

При вивченні теми електричних явищ можна запропонувати дітям скористатися підказками у відео та виготовити конструкцію «Ліхтар» (рис. 2.3) (https://www.instagram.com/reel/CwIG2tmrKYd/?igshid=MzRlODBiNWFlZA==).

Рис. 2.3. «Ліхтар»

Не менш цікавою виявиться робота над наступною моделлю. Для її виготовлення потрібно зовсім мало матеріалів: декілька корків від пластикових пляшок, диски, зубочистки та пластикова пляшка. Інструкція за посиланням: https://www.instagram.com/reel/Cp-NG_DACRJ/?igshid=MzRlODBiNWFlZA==

Учням цікаво буде спостерігати за машинкою, для якої вода буде використана в якості пального (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Машинка

У 9 класі при вивченні теми «Альтернативні джерела енергії» можна переглянути презентацію про водяні млини, а відтак запропонувати дітям

виготовити таку конструкцію, яка зімітує роботу млина (рис. 2.5). Саму інструкцію можна знайти за посиланням:
https://www.instagram.com/p/CrdU26tvHLw/?igshid=MzRlODBiNWFlZA==

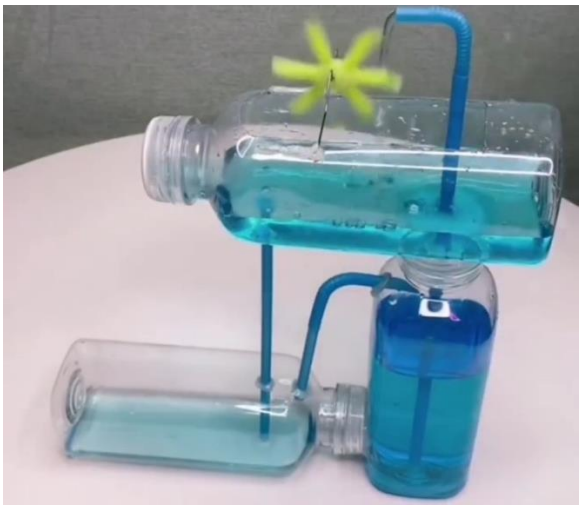


Рис. 2.5. «Млин»

Також приклади практичних завдань з фізики представлені в Додатках А-В.Також для учнів цікавим буде відвідування гуртків науково-технічної творчості, наприклад, «Робототехніка», чи брати участь у різноманітних конкурсах і виготовляти моделі чи то за готовими кресленнями чи ескізами, або використовувати свої.

2.3. Навчальні винахідницькі задачі для розвитку творчого мислення учнів

Державними стандартами освіти виділено окрему змістову лінію «Технологія творчості», яка передбачає оволодіння вміннями розв’язувати винахідницькі задачі. Вони розвивають у дітей технічну творчості. Нещодавно вдалося визначитиосновні функції задач, їх роль та місце, а також цільове призначення конкретної й окремих типів задач:

-навчальна – формує систему знань, умінь і навичок на різних етапах її засвоєння;

-виховна – формує в учнів діалектико-матеріалістичний світогляд, а також пізнавальний інтерес і навички навчальної роботи, виховує гуманістичні погляди і переконання, та моральні якості особистості людини.

-розвивальна – розвиває мислення учнів, формує в них прийоми ефективної розумової діяльності;

-контролююча – встановлює рівні навченості, здатність до самостійного вивчення матеріалу, рівень розвитку учнів та сформованості пізнавальних інтересів [3].

Жодна з них не може існувати окремо від інших. На думку більшості вчених задачі повинні не стільки сприяти закріпленню знань, скільки формувати дослідницький стиль розумової діяльності, метод підходу до досліджуваних явищ [10].

Давиденко А.А. дає теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів та уроках фізики [6].

1. Розроблені нові теоретичні засади для розвитку творчих здібностей школярів у процесі навчання фізики сприятимуть формуванню людини, яка повинна бути здатною самостійно вчитися, творчо використовувати отримані нею знання у своїй професійній діяльності та мала б умови для самореалізації на основі розвинутих індивідуальних здібностей. Таку систему можна буде реалізовати з допомогою певних засобів, методів та форм організації діяльності учнівської молоді. Проте, з оновленням процесу навчання дана система є більш динамічною, такою, що має декілька варіантів досягнення поставлених завдань.

2. Творчі, як і будь-які інші здібності можуть розвиватися тільки на основі наявних вроджених особливостей – задатків. Зрозуміло, що розвивати творчі здібності учнів слід спираючись на їх індивідуальні особливості і сприяє більш продуктивній діяльності.

3. Творчі задачі можуть бути використані на будь-яких навчальних заняттях з фізики,виконуючи при цьому діагностичну, навчальну та розвиваючу функції. На етапі вивчення новогоматеріалу найбільш ефективними є логіко-математичні, експериментальні та дослідницькізадачі. Решта творчих задач

можуть бути успішно використані на етапах уроку чи окремих уроках закріплення та повторення матеріалу, оцінювання їх навчальних одягнень. Варто пам’ятати, що робота над розв’язуванням будь-якої задачі може призвести до того, що може утворитися своєрідний ланцюжок задач, який сприятиме розвитку творчості дитини.

4. Позакласна та позаурочна робота з фізики надає свої можливості для розвитку творчих здібностей школярів. На заняттях можна розглядати розв’язання творчих завдань чи задач. Ця робота має бути нерозривною з навчальною діяльністю учнівської молоді. Звісно, на уроці можуть виникати нові ідеї, які теж сприятимуть творчій діяльності учнів, а результати такої діяльності, наприклад, створювані учнями об’єкти, можуть надалі бутивикористані на уроці. Ця робота має повністю задовольняти дитячі потреби, як щобо успішного вибору об’єктів для творчості, так і відповідної форми роботи (індивідуальної чи групової)

5. При виконанні певної роботи може відчуватися дефіцит творчих задач з фізики. Тому виникає необхідність у створення спеціальних посібників, довідників, які б змогли задовольнити потреби дітей на різних етапах творчої діяльності. Було б доцільнішим розглядати на уроках і творчі задачі.

6. При розв’язанні винахідницьких задач учень шукає аналоги вже існуючим подібним, що сприяє кращому оволодінню окремими прийомами та методами творчості. Завдяки такій роботі учень краще засвоює поняттяінтелектуальної власності, авторського права, патента на винахід. При цьому користується методичними рекомендаціями.

7. Захист технічних та фізико-технічних проєктів, конкурси - захисти науково-дослідницьких робіт, малої академії наук, ігри в якості Винахідника, Патентознавця та Технолога, неабияк сприяють розвитку комунікативних здібностей школярів.

8. Отримані результати сприяють рекомендації використовувати для цього інформаційно-комунікаційні технології з відповідним програмним забезпеченням.

9. Розв’язування «готової» винахідницької задачі є завершальним етапом творчої діяльності. Доцільно було б співавторами винаходів вважати й тих, які включились до творчої діяльності на попередніх етапах, навіть при постановціпроблеми або формулюванні задачі.

10. Попередньо отримані вченими наукові результати дозволяють суттєво підвищити рівень розвитку творчих здібностей учнів у процесі вивчення фізики. В подальшому слід розробити дидактичні матеріали для навчальних занять.

Про винахідницькі задачі говорить Кралько Я.М. у методичному посібнику «Використання винахідницьких задач на уроках фізики» [10].

Розвитку творчих здібностей людини і в більш пізні періоди її життя сприяють і сформовані під час навчання підходи до розв’язання нестандартних завдань та задач. Тому важливо навчаючись у школі розвивати творчі здібності дітей. Звісно, що це можливо при розв’язанні творчих, винахідницьких задач.

Такі задачі не потребують чогось нового, а спонукають учнів до пошуку і глибокого опрацювання певної теми.

Тарара А.А.[8] пропонує такі задачі для роботи з дітьми:

Задачі на розвиток кмітливості, спостережливості та винахідливості;

Це можуть бути задачі такого типу, які часто використовуються при підготовці до олімпіад з фізики.

1.За добу бамбук виростає на 86, 4 см. На скільки він виростає за секунду?

2.У вас є каструля, об’єм якої 2л, відро з водою і чайник, у який необхідно відлити з відра 1л води. Як це зробити?

3.Маємо 8 однакових по розміру і вигляду кульок. В одній з них є невеличка порожнина. Як, користуючись тільки терезами, визначити, в якій з кульок порожнина? Терези можна використовувати тільки двічі.

Задачі, у яких необхідно виявити та сформулювати технічне чи життєве протиріччя

1. Узоопарку жили сотні ядовитих змій. Одного разу виникла необхідність вимірятидовжину кожної з них.Яким способом можна виконати це небезпечне завдання?

2. На дрейфуючій полярній станції трапилася надзвичайна пригода: упала в ополонкуважлива частина приладу – мідна трубка діаметром 100 мм. Стали шукати заміну – знайшлася трубка діаметром 97 мм. Але з такою трубкою прилад не працюватиме, а найближчийлітак прибуде за місяць.

3. Через несподівано сильні морози у водогінній мережі виникли водяні пробки.У який спосіб можна їх ліквідувати?

4. Ви маєте кілька пружинних ваг. Допустима вага – 5 кг. Як, користуючись тільки пружинними вагами, зважити брусок, вагою близько 15-20 кг?

5. Бігуни тренуються на рухомій стрічці. Так можна пробігти, не сходячи з місця, під наглядом тренера чи лікаря, хоч марафонську дистанцію. А як бути з ковзанярами або плавцями?

Задачі на розвиток конструкторських умінь

1. Для перекачування деяких рідин (кров, молоко тощо) необхідно сконструювати насос,у якому жодна його частина не торкається перекачуваної рідини. Треба запропонувати найпростішу, евристичнуконструкцію такого насоса.

2.4.Технічне моделювання як метод пізнання об’єктивної діяльності

Залученню дітей до продуктивної творчої діяльності є науково-технічна творчість, яка спрямована на розвиток їх здібностей, ознайомлює зі світом науки і техніки. Школярі мають можливість розвиватися, відвідувати різноманітні гуртки не тільки науково-технічного спрямування, а й, наприклад, моделювання одягу.

Відвідуючи гурток технічного моделювання, діти вчаться конструювати, експериментують, розвивають логічне мислення, поглиблюють свої знання,

застосовують їх на практиці не тільки на уроках математики та трудового навчання, а й отримують навички розв'язання винахідницьких задач та виконання проєктів.

Юні моделісти вчаться виготовляти діючі технічні об'єкти, а також моделі різного рівня складності із застосуванням доступних матеріалів. Це можуть бути рухомі іграшки, авто, авіа та моделі ракет. Вони вчаться працювати з різними матеріалами та інструментами. Свої роботи діти демонструють, беручи участь у виставках і конкурсах.

Перші кроки до пізнання і розуміння навколишнього світу, світу техніки, діти роблять ще в початковій школі. Початкове технічне моделювання – це перші спроби дитячої творчості, процес оволодіння певної системи технічних та технологічних знань, умінь та навичок. Відвідуючи гуртки діти роблять перші спроби власної творчої діяльності, розвивають свою пізнавальну та розумову активність, засвоюють елементарні технічні уявлення і поняття.

Основними завданнями гуртка початкового технічного моделювання, який можуть відвідувати діти початкової школи (5-10 років) є:

-ознайомлення зі світом техніки, найпростішими технологічними процесами, графічною грамотністю, технологічними процесами, технічним моделюванням, конструюванням та дизайном;

-формування графічної грамотності, а також умінь і навичок роботи з різними матеріалами та інструментами, виготовлення різних іграшок, листівок, сувенірів, витинанок, аплікацій, об'ємних поробок, писанок, виробів з дерева, ванери, найпростіших судно-, авіа-, авто- і ракето моделей;

-набуття досвіду особистої, власної творчої діяльності;

-розвиток конструкторських здібностей, логічного і просторового мислення, фантазії, уяви, вміння проявляти творчу ініціативу, розв'язувати творчі задачі та вирішувати творчі завдання;

-формування стійкого інтересу школярів саме до технічної творчості, потреби у творчій самореалізації та духовному самовдосконаленні;

-виховання у дітей поваги до праці та людей праці, дбайливого ставлення до навколишнього світу, доброзичливості, культури праці, товариськості, уміння працювати в колективі.

На кожному занятті вчитель викладає теоретичний матеріал і діти виконують практичне завдання [Додаток2]. Поряд з груповими або колективними формами роботи обов'язково проводиться індивідуальна робота з учнями, у тому числі при підготовці до конкурсів, змагань виставок чи інших заходів.

Керівник гуртка повинен планувати свою роботу, враховуючи інтереси гуртківців. Заняття проводяться з використанням паперу, квілінгу, картону, бісеру, ниток, пінопласту, тканини, дерева, фанери, природніх матеріалів, застосовуючи при цьому випалювачі, любзики, клей та інші матеріали. Вихованці гуртків залюбки демонструють свої роботи не тільки на класних, шкільних, а й позашкільних виставках чи конкурсах.

Розглянемо приклади технічного моделювання на уроці фізики:

Практична робота на тему «Моделюваня фотореле»

Прилади і матеріали: транзистор; фоторезистор; лампа – 12 В, 21 Вт; джерело постійного струму 12 ст.

*Практичне завдання:*Намалюйте в зошиті електричну схему фотореле.

1. Після того як вчитель перевірить збірку, перевірте її працездатність. Для цього підключають джерело струму, освітіть фоторезистор лазером або іншим джерелом світла. При правильній збірці і справних елементах лампа розжарювання повинна загорітися, коли транзистор відкривається і починає пропускати струм.

2. Поясніть принцип дії схеми (рис. 2.6).

3. Наведіть приклади, де таку схему можна використати на практиці.

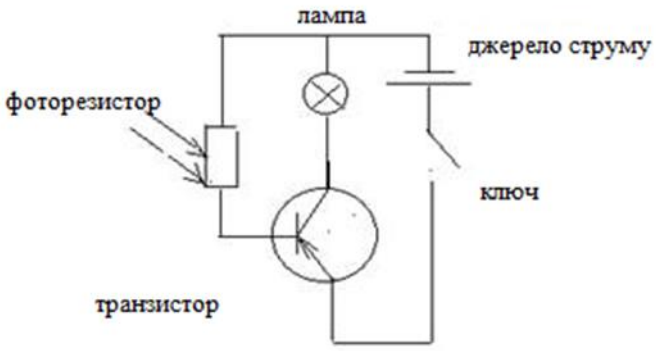


Рис. 2.6. Електрична схема фотореле

Практична робота на тему «Моделювання перевантаження та короткого замикання в електричному ланцюзі».

Обладнання: резистор – 2 Ом; лампа – 12 В, 21 Вт; ключ; мідний дріт діаметром 0,16 мм; джерело струму – 10-12 ст.

Дослід №1

1. Замалюйте схему у зошит (рис. 2.7).

2.Зберіть електричний ланцюг без резистора, подаючи напругу 10 В. Як запобіжник використовуйте мідний дріт діаметром 0,16 мм і довжиною 12 см. Лампочка при цьому горить скільки завгодно довго, запобіжник не перегорає. Поясніть чому і запишіть у зошит.

3. Підключіть паралельно лампі резистор і замкніть ключ. Запобіжник у цьому випадку перегорає. Подумайте, чому це сталося і запишіть у зошит.

Дослід №2

1. Замалюйте схему у зошит (рис.2.7).

2. Зберіть електричну схему, подаючи напругу 10 В. Спочатку ключ розімкнуто і лампа горить. При замиканні ключа запобіжник перегорає. Поясніть, чому перегорів запобіжник і запишіть у зошит.

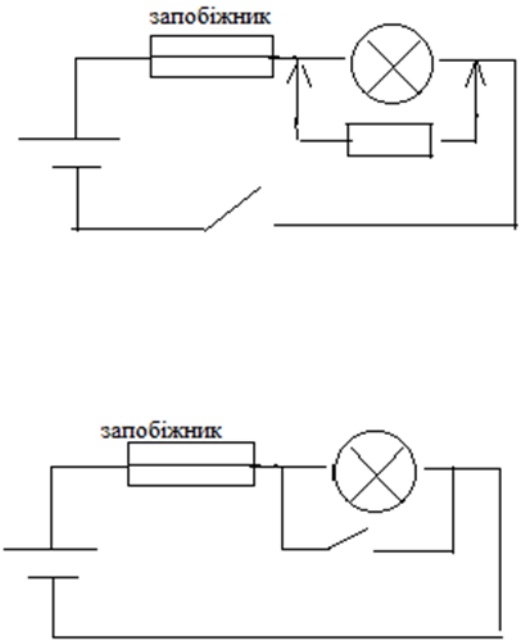


Рис. 2.7. Моделювання перевантаження та короткого замикання в електричному ланцюзі

2.5. Технічна творчість учнів у процесі проектно-технологічної діяльності

Тарара А.М. у своєму посібнику «Технічна творчість учнів основної школи у процесі проектної і технологічної діяльності» [8] характеризує питання розвитку творчої особистості дитини у школі, визначає основи підготовки дітей до майбутньої творчої технічної діяльності.

Автор говорить про методики:

-вони допомагають організувати і реалізувати різі типи творчої діяльності школярів та підібрати її змістовий компонент, принципи та критерії формування самої системи творчих завдань, а також винахідницьких задач, які розвивають кмітливість, винахідливість, технічне творче мислення і уяву дітей, їх здатність фантазувати;

-методи технічної творчості та самі методики розв’язання творчих технічних задач, способи оцінювання навчальних досягнень учнів та ін.

Автор особливу увагу звертає на психологічні основи творчої діяльності людей та важливості їх врахування у самосу процесі творчої технічної діяльності учнів. А саме про асоціативне мислення, асоціації, інтуїцію, інертність мислення і т.п. Розроблені матеріали стають у нагоді не тільки вчителям трудового навчання, а й керівникам гуртків технічної творчості, викладачам і студентам відповідних факультетів, а також буде цікавою для учнів.

Традиційна методика викладання, де все робить вчитель – пояснює, дає чіткі інструкції для виконаня певних завдань, демонструє необхідні прийоми, а учень переважно лише повторює, не є ефективною, застарілою. Тому зараз особливого значення у навчально-виховному процесі школи відводиться проектній діяльності школярів, як основі формування їх творчої особистості. Тому метою проєктно-технологічної діяльності є формування у дітей знань, умінь і навичок, розвиток їх творчих здібностей і самостійної творчої активності у процесі реалізації власного конструкторського задуму.

Наразі така проєктно-технологічна діяльність школярів набуває впровадження в навчально-виховний процес. Хоча в деяких школах через слабку матеріальну базу цей процес є неможливим.

Саме метод проектів вважається передовою технологією, здатною розвивати інтелектуальні та розумові здібності дітей. Адже він орієнтований на самостійну діяльність дитини. Учень опрацьовує проблему та пропонує варіанти її вирішення. Вчитель формує в учнів ці вміння.

Проєктна методика зорієнтована на розвиток самостійної творчої активності школяра. На початкових стадіях навчання дітей проектуванню, оволодіння учнями цими діями, отримання відповідних умінь і навичок для них є непростою справою. Навіть допомога кожному учневі індивідуально є помилковою. Роботу з основ проектування слід розпочинати з усім класом, використовуючи дискусію. Кожен етап проекту варо проаналізовувати з усім класом, дати можливість усім висловити свою думку. Ділова атмосфера сприятиме конструктивній роботі.

Розглянемо роботу над проєктом «Фізика навколо нас. Дифузія» [Додаток 9]. Він буде цікавим не тільки учням 7 класу, а й 8 і 9 кл. Об'єднавшись у групи, школярі обирають предмети шкільного курсу, на яких можна говорити про це явище: фізика, географія (міграція людей), еміграція, іміграція), історія (депортація), біологія (міграція тварин, комах), культура та мова (слова іншомовного походження, суржик). Кожна група дітей презентує результати своєї роботи у вигляді стінгазети, буклета, презентації чи відеоматеріалів.

Як показує досвід, діяльнісний підхід до навчання та метод проектів – найкраще вирішення проблем нової школи. Учні повинні відчути і пройти весь навчальний матеріал, а навчання через проектну роботу для цього ідеально підходить.

2.6. Реалізація STEM-освіти на уроках фізики

СьогодніSTEM – освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math), що в перекладі означає науку,технології, інженерію та математику – активно впроваджується в навчально-виховний процес, повинна готувати учнів до успішного працевлаштування, до набуття навичок застосовувати та творчо використовуватитехнологічні, математичні знання, наукові поняття [5]. Войтків Г.В. у збірнику наукових праць «Розвиток технічної творчості учнів на уроках фізики як спосіб реалізації STEM-освіти» висвітлює способи реалізації STEM-освіти через розвиток технічної творчості учнів на уроках фізики у загальноосвітній школі. Щоб знайти шляхи розвитку в учнів технічної творчості на уроках фізики, слід з`ясувати сутність самого поняття «технічна творчість»:

- творчість - продуктивна людська діяльність, яка здатна породжувати духовні цінності суспільного значення [9];

- творчість можна розглядати як таку діяльність людини, що створює нові матеріальні і духовні цінності, які володіють соціальною значущістю»;

- творчість проявляється при народженні різних видів новоутворень завдяки перетворенні існуючих форм, при зміні або створенні нових форм через нове з'єднання елементів,вона була і залишається формою існування усіх видів матерії;

- технічну творчість дітей визначають як «вид діяльності, внаслідок якої створюються технічні об’єкти, які мають ознаки корисної новизни» [6]. Найчастіше вона проявляється в конструюванні різноманітних моделей, механізмів, приладів тощо;

- осердям всієї системи матеріальнотехнічного виробництва, що забезпечуєпри цьому людей продуктами і умовами, необхідними для їх існування, є наукова і технічна творчість. Ці види творчості передбачають тривалий підготовчий і пошуковий період, який закінчується винаходом або відкриттям;

Технічна творчість сприяє також створенню нових пристроїв, деталей, зміну їх функцій. Її можна виявити у здатності учнів виконувати певніпрактичні завдання, розуміти і пояснювати свої дії в процесі дослідницької діяльності. Вони мають за мету створити суб’єктивно нові прилади чи змінити їх функції. Працюючи таким чином, діти будуть створювати нові вироби, відкриваючи для себе щось нове. Для розвитку здібностей учнів при навчанні їх технічної творчості характер новизни (об’єктивний чи суб’єктивний) не має значення. Такий процес ждя учнів схожий на розв’язування нової, незнайомої задачі. Технічна творчістьз навчальної точки зору єнакопиченням досвіду певного виду діяльності, а саме: проектування, конструювання, розроблення технологій, раціоналізації та винахідництва.

Навчання STEM – це інноваційна методологія, яка дозволяє дітям вивести свої навички на новий рівень. Зараз нашій країні не вистачає висококваліфікованих кадрів, тому цей метод дозволить нам створити висококваліфіковану кадрову базу та стати економічно незалежною та конкурентоспроможною державою. Стрімкий розвиток технологій призводить

для того, щосьогодні найбільш затребуваними є професії, пов’язані з високими технологіями: ІТ-фахівці, інженери, програмісти. Система освіти реагує на цей суспільний запит появою великої кількості гуртків з робототехніки, програмування та моделювання.

STEM-освіта – це своєрідний місток, що з’єднує навчальний процес, кар’єру та подальше професійне зростання. І саме STEM-підхід на уроках фізики дозволяє учням ширше дивитися на світ, сприяє системності, глибині та міцності знань, допомагає сформувати у дітей уявлення про цілісність світу. Для реалізації цієї освітньої політики необхідно прищепити учням уміння розробляти STEAM-проєкти.

Таблиця 2.1

Аналіз STEM і звичайного уроку

STEM-урок	Звичайний урок
Учні працюють за спеціальною програмою	Учні працюють тільки з підручниками
Оцінка знань учнів здійснюється за допомогою комп’ютерної системи і здатні виконувати додаткові завдання	Робота учнів оцінюється вчителем, додаткові завдання не передбачаються
Стимулює розвиток логічного мислення	Логічне мислення залишається на колишньому рівні
Буде вдосконалено вміння працювати з інформаційно-комунікаційними засобами	

Фізика відіграє важливу роль у розвиткутворчості дитини. Різні аспекти цього питання досліджувалися неодноразово.У програмі з фізики говориться,

що у сучасного учня в процесі навчання фізики має бути розвинена предметна компетентність [6]. Вона передбачає, що:

-учень вмітимезастосовувати основні методи наукового пізнання;

-розумітиме наукові засади, суть сучасного виробництва, техніки і технологій;

-використовуватиме набуті знання на практиці;

-буде вміти оцінювати межі застосування фізичних законів і теорій;

- виявлятиме позитивне ставлення до ролі фізики в розвитку науки, техніки і технологій та ін.

Розвиваючи у дітей технічну творчість важливо звертати увагу на фізичний експеримент. Завдяки йому учні оволодівають досвідом практичної діяльності [Додаток 1]. Експеримент виконує функцію методупізнання, а також формує у дітей експериментальні вміння й дослідницькі навички. Виготовлення фізичних приладів також сприяє розвитку технічної творчості школярів. Але має часто репродуктивний характер.

Організовуючи роботу з дітьми, слід передбачити систему завдань від задуму майбутнього об’єкта до його виготовлення, тобто розробити творчий проект.Така діяльність визначається програмою – навчальні проєкти можуть бути індивідуальними чи груповими, виконуватися впродовж певного періодучасу (наприклад, уроку, місяця або семестру) прививченні того чи іншого розділу фізики. При виконанні навчальних проектів діти працюють креативно виявляють інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів. При цьому отримають чудові результати і позитивні емоції. Отже, Stem-освіти на уроках фізики розвиває технічну творчість учнів [6].

ВИСНОВКИ

1. Вивчено розвиток креативних та пізнавальних інтересів в навчально-виховному процесі. Креативність – це творчий потенціал, внутрішній ресурс особистості, це здатність людини до конструктивного, нестандартного мислення та поведінки, а також до усвідомлення та розвитку свого досвіду. Творчі здібності можуть проявлятися в найрізноманітніших формах: від швидкості, гнучкості, оригінальності мислення до багатої уяви і натхнення.

Пізнавальний інтерес – глибокий внутрішній мотив, в основі якого лежить вроджена пізнавальна потреба людини. Наявність зацікавленості є однією з головних умов успішного завершення навчального процесу та свідченням його належної організації. Відсутність інтересу у школярів є показником серйозних недоліків в організації навчання.

Основою формування пізнавальних інтересів школярів є їх творча діяльність. Творчість – вищий рівень пізнавальної та практичної діяльності учнів. Метою творчої діяльності є не лише подальше вдосконалення набутих знань, а й всебічна активізація мислення учнів, розвиток їх пізнавальних здібностей.

2. Охарактеризовано особистісно-орієнтоване навчання як основу розвитку компетентностей здобувачів освіти. Під особистісно-орієнтованим підходом прийнято розуміти методологічну спрямованість у педагогічній діяльності, яка дозволяє на основі системи взаємопов’язаних понять і способів дій забезпечити і підтримувати процеси самопізнання, самоконструювання і самореалізації особистості учня, розвиток його неповторної індивідуальності.

Із особистісно-орієнтованим навчанням тісно пов’язаний компетентнісний підхід. Під компетентнісним підходом ми розуміємо такий комплексний педагогічний блок, який орієнтований на потреби та можливості кожної особистості.

3. Проаналізовано використання прийомів активізації пізнавальної діяльності при вивченні фізики. Підвищення ефективності та якості навчання фізики в школі значною мірою залежить від вдалого вибору та реалізації шляхів

активізації пізнавальної діяльності учнів. Під активізацією навчально-пізнавальної діяльності розуміється підвищення рівня свідомого пізнання об'єктивно реальних закономірностей у процесі навчання.

Кожен вчитель використовує в навчальному процесі свої методи активізації пізнавальної діяльності учнів, але досвід одного вчителя не може бути механічно перенесений іншим вчителем в інший клас. Серед прийомів активізації пізнавальної діяльності школярів на уроках фізики можна назвати:

- завдання на порівняння та систематизацію матеріалу;
- використання розважальних форм навчання на уроках фізики;
- застосування в навчанні методу часткового пошуку;
- використання ілюстративного матеріалу на уроках фізики для створення наочності;
- фізичний експеримент.

4. Охарактеризовано винахідницьке навчання як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів на уроках фізики. Технічна творчість – це вид діяльності, за допомогою якого людина набуває здатності долати існуючі шаблони та стандарти в техніці та технологіях, розвивати творче мислення та самореалізовуватися.

Прагнення до винахідництва (вирішення технічних суперечностей із більш значним ефектом) і творчості (створення чогось нового на основі минулого досвіду) є однією з основних властивостей людини, яка дозволяє прогресувати в галузі культури. Винахідницьке та творче мислення є плодом постійного пошуку та вирішенням технічних, соціальних, побутових, підприємницьких, ігрових, творчих проблем, які виникають у ймовірнісному полі для кожної людини. І вже в процесі розв'язування цих завдань з'являється потреба в фізичних розрахунках, які набувають особливого особистісного змісту. За допомогою них перед учнями не тільки ставляться проблеми, а й пропонуються інструменти для їх вирішення, що допомагає досягти успіху у вирішенні проблемних завдань. Мету цих задач можна коротко визначити як розв'язання винахідницьких (творчих, відкритих) проблем.

Значне місце в технічному напрямку освіти займає проектно-технологічна діяльність. Метод проектів – це метод організації пізнавальної роботи учнів, що ґрунтується на виконанні ними практичних завдань різного рівня складності, які в міру виконання поступово ускладнюються.

STEM-освіта – це своєрідний місток, що з'єднує навчальний процес, кар'єру та подальше професійне зростання. І саме STEM-підхід на уроках фізики дозволяє учням ширше дивитися на світ, сприяє системності, глибині та міцності знань, допомагає сформувати у дітей уявлення про цілісність світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чередниченко Л.М. Впровадження активних форм і методів навчання для розвитку творчих здібностей учнів на уроках фізики. URL https://vseosvita.ua/library/vprovadzenna-aktivnih-form-i-metodiv-navcanna-dla-rozvitku-tvorcih-zdibnostej-ucniv-na-urokah-fiziki-68361.html

2. Супрунюк Т.А. Розвиток творчих здібностей та пізнавальних активностей учнів на уроках фізики. URL https://naurok.com.ua/prezentaciiya-rozvitok-tvorchih-zdibnostey-ta-piznavalno-aktivnosti-uchniv-na-urokah-fiziki-276412.html

3. Кралько Я.М. Посібник вчителя фізики. URL https://naurok.com.ua/posibnik-vikoristannya-vinahidnickih-zadach-na-urokah-fiziki-65811.html

4. Вознюк А. П. Розвиток пізнавальної активності та самостійності учнів на уроках фізикиє Навчально-методичний посібник. Сарни, 2018. 80 с. URL http://yasnogirka-zosh.rv.sch.in.ua/Files/downloadcenter/Навчально-методичний%20посібник%20Вознюк%20А.П.pdf

5. Буркацька В.І. Засоби розвитку пізнавальних здібностей учнів на уроках фізики. URL https://super.urok-ua.com/zasobi-rozvitku-piznavalnih-zdibnostey-uchniv-na-urokah-fiziki/#

6.Давиденко А.А. Теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей учнів у процесі навчання фізики автореферат дисертації. К. 2007. URL http://www.disslib.org/teoretychni-ta-metodychni-zasady-rozvytku-tvorchykh-zdibnostej-uchniv-u-protsesi.html

7.Павлюченко А. Використання теорії розв’язання винахідницьких завдань на уроках фізики. URL http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/8803/1/Pavlyuchenko.pdf

8.Тарара А.А.Технічна творчість учнів основної школи у процесі проектної і технологічної діяльності: навчально-методичний посібник. К. Педагогічна думка. 2014.

9.Войтків Г.В. Розвиток технічної творчості учнів на уроках фізики як спосіб реалізації STEM-освіти**.**Збірник наукових праць ЗОІППО. № 2(24). 2016.

10.Кралько Я.М. Використання винахідницьких задач на уроках фізики: методичний посібник. 2018. URL https://naurok.com.ua/posibnik-vikoristannya-vinahidnickih-zadach-na-urokah-fiziki-65811

11.Винахідницька задача як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів школи. URL https://naurok.com.ua/vinahidnicka-zadacha-yak-zasib-rozvitku-tehnichno-tvorcho-diyalnosti-uchniv-shkoli-75702.html

12.Симоненко Т.В. Інноваційні технології на уроках фізики, як засіб розвитку пізнавальних і творчих здібностей учнів. URL https://genezum.org/library/innovaciyni-tehnologii-na-urokah-fizyky-yak-zasib-rozvytku-piznavalnyh-i-tvorchyh-zdibnostey-uchniv

13.Розвиток творчих здібностей учнів на уроках фізики. URL https://naurok.com.ua/obmin-dosvidom-rozvitok-kreativnih-zdibnostey-uchniv-na-urokah-fiziki-228169.html

14. Винахідницька задача як засіб розвитку технічної творчої діяльності учнів школи URL https://naurok.com.ua/vinahidnicka-zadacha-yak-zasib-rozvitku-tehnichno-tvorcho-diyalnosti-uchniv-shkoli-75702.html

15. І.С. Войтович, Ю.М. Галатюк. Формування експериментальних умінь учнів на першому ступені вивчення фізики. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка 2015. №14. С. 76-79.

16. Збірник компетентнісних практично-орієнтованих завдань з фізики. URL https://vseosvita.ua/library/zbirnik-kompetentnisnih-prakticno-orientovanih-zavdan-z-fiziki-341886.html

17.Андреєв А.М. Розвиток уміння формулювати і розвязувати екперементальні задачі з фізики у процесі винахідницької діяльності старшокласників. URL https://nenc.gov.ua/doc/autoref/andreev.pdf

18. Шарко В. Д. (2009). Методологічні засади сучасного уроку: Посібник для студентів, керівників шкіл, вчителів, працівників післядипломної освіти. *Херсон: Видавництво ХНТУ*.

19.Навчальні програми 5-9 класи, наскрізні змістовні лінії. URL https://imzo.gov.ua/osvita/zagalno-serednya-osvita-2/navchalni-prohramy-5-9-klasy-naskrizni-zmistovi-liniji/fizyka-naskrizni-zmistovi-liniji/

20. «Розвиток креативних здібностей учнів на уроках фізики» для учителів фізики 7-9 класів загальноосвітних навчальних закладів. URL https://naurok.com.ua/metodichni-rekomendaci-rozvitok-kreativnih-zdibnostey-uchniv-na-urokah-fiziki-18175.html

21.Павлюченко А. Використання теорії розв’язання винахідницьких завдань на уроках фізики з метою розвитку логічного та нестандартного мислення школярі. URL http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/8803

ДОДАТКИ

Додаток 1

Експериментальні завдання з фізики

Завдання 1. Визначити товщину волосся тонкої нитки довжиною близько 1 метра маючи лінійку.

Можливе рішення. Завдання вирішується шляхом рядів. Намотати щільно в один шар на лінійку нитка, рахуючи кількість витків. Чим більше буде витків, тим точніше буде визначено товщину.

$$d = \frac{l}{n}$$

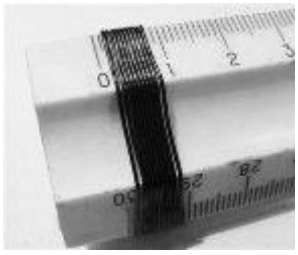


Рис. 1. Накрутка нитки

Завдання 2. Підняти картоплину з дна посудини наповненої водою та визначити її щільність, використовуючи мензурку з водою, картоплину, чайну ложку, сіль, якщо відомо, що в чайній ложці міститься сіль масою 12 г.

Можливе рішення. Картопля тоне у прісній воді та спливає у солоній. Скористаємося цією властивістю.

$mg = F_a$

$\rho_к\ gV = (\rho_{вод} + \rho_{солі})\ gV$

$\rho_к = \rho_{вод} + \rho_{солі}$

$$\rho к = \rho_{вод} + \frac{m}{V}_{солі}$$

Хід роботи

Додаючи сіль у воду домогтися, щоб картоплина спливла, вважаючи необхідну для цього кількість ложок солі. Обчислити масу солі.

Виміряти об’єм солі за різницею підйому води у мензурці.

Обчислити густину картоплини.

Рис. 2. Плавання картоплі в сольоній воді

Завдання 3. Виміряти відстань від будинку до школи знаючи довжину свого кроку.

Можливе рішення. Вважаємо кількість кроків n від будинку до школи. Визначаємо відстань.

$S= l_{крок} \cdot n$

Завдання 4. Виміряти площу шкільного спортзалу, якщо є секундомір та метрова лінійка. Лінійку закріпити на підлозі (перекладати не можна).

Можливе рішення.

Виміряти швидкість ходьби чи бігу. Для цього використовувати метрову лінійку та секундомір $v = 1 м / t$

Виміряти час переміщення учня вздовж кожної із двох суміжних стін. Обчислити довжини стін $a = vt_1$ та $b = vt_2$

Обчислити площу $S= ab$.

Додаток 2

Практичні завдання з фізики

1) Що може статися з дротом, якщо сила струму перевищить допустиму норму. Як уникнути негативних наслідків.

2) Кімнату розміром 5*6*3 обігрівають електричним каміном потужністю 2 кВт. За скільки часу температура збільшиться від 10 до 18 градусів.

3) Пліт збитий з 16 балок прямокутного перерізу, кожна довжиною 3,6 м, шириною 0,2 м, товщиною 0,25 м. Який найбільший вантаж може він підняти, не затонувши.

4) Щоб витрачати 2400 ккал на тиждень, тренувальні навантаження мають приблизно становити: біг протягом 3 годин зі швидкістю 10 км/год. Яку відстань подолаєте, і скільки кілометрів за один день.

5) Ходьба зі швидкістю 3 км\год спалює 180 ккал на годину, скільки необхідно секунд для витрати 3000 ккал.

6) Визначте, яку максимальну швидкість могли б ви розвинути, знаючи свою масу, витративши 4200 ккал. 1 ккал = 4,1868 Дж.

Додаток 3

Додаток 4

Конспект уроку фізики для 9 класу

Урок-гра

Відомості про відомих фізиків (підсумковий урок)

Мета: узагальнити та повторити знання учнів відомих осіб у фізиці; вчити учнів згадувати, мислити та швидко і правильно находити вихід у невідомих ситуаціях.

Обладнання: презентація

Урок-гра.pptx [Додаток 8]

Хід уроку

Слово вчителя.

Здобувачі освіти! Сьогодні ми матимемо іншу форму уроку. Пропоную провести гру «Вгадай мене». Клас ми поділимо на 2 команди. Команді потрібно буде набрати якнайбільше балів.

Умови гри: треба швидше і правильно відповісти на питання вчителя. Кожній команді за правильну відповідь нараховується 2 бали. Якщо команда відповіла не правильно, то відповідь каже команда суперника. Якщо немає правильної відповіді, то дається додаткова підказка.

Зміст уроку.

Гра. Вгадай мене

На уроці можна зачитати учням від імені відомого вченого, але не називати, тільки описуючи відкриття, дослідження.

1.«Цей закон, носить моє ім'я; мій вигук «Еврика». Хто я?»

(Архімед)

2.« Мені приписують астрономічні відкриття: пояснення затемнень Сонця, встановлення часу сонцестояння і рівнодення, визначення тривалості року. Хто я?»

(Фалес)

3.«Творець класичної фізики, перший телескоп-рефлектор, емпіричний закон теплообміну. Хто я?»

(Ісаак Ньютон)

4.«Його перше відкриття – закон коливання маятника, принцип відносності став його найбільшим досягнення у динаміці. Хто я?»

(Галілей Галілео)

5.«Автор ідеї та один з розробників методу електрозварювання м'яких тканин, його пам'ятник перед Науково-природничим музеєм у Києві, український науковець.»

(Патон Борис Євгенович)

6.«Найвизначніші відкриття — змінний струм, флуоресцентне світло, бездротова передача енергії та ін., розробив і показав принцип дії радіозв'язку, його робота – щоглова антена, вважається що він перший винайшов радіо, скоріше за Гульєльмо Марконі та Олександра Попова.»

(Нікола Тесла)

7.«Розвинув учення про атомно – молекулярну будову речовин, висунув ідею про неподільність атомів.

(Демокрит)

8.«Належать відкриття пропорційності між пружнимими розтягами, стисканнями й згинами, і напруженнями, що спричиняють їх.»

(Роберт Гук)

9.« Відкрив закон збереження енергії та сформував перший закон термодинаміки,т акож йому належить явище магнітного насичення феромагнетиків. Він першим обчислив швидкість руху молекул газу і встановив її залежність від температури, тиск газу вважав результатом ударів часток цього газу у стінки посудини.»

(Джеймс Прескотт Джоуль)

10.«Першовідкривач радіоактивного випромінювання, є автором наукових праць про катодні та Х-промені.

(Іван Павлович Пулюй)

3. Підведення підсумків та визначення переможців.

4. Підбиття підсумків уроку-гри.

Виставлення оцінок учням за активність та участь у грі.

5. Домашнє завдання.

Повторення

Додаток 5

Урок-змагання

«Навколишнє і фізика» (8клас)

Мета уроку: повторити в нейтральній, цікавій формі основний матеріал, розвивати пізнавальну активність, творчість учнів, кмітливість, розширити їхній технічний кругозір.

Клас розподіляється на дві команди за тиждень до проведення уроку. Команди отримують домашні завдання від вчителя.

Тип уроку: урок-фізико-технічний турнір.

Хід уроку.

І. Проведення розминки(конкурс команд)

1.На текстильних підприємствах, якщо не вживати заходів, то нитки можуть прилипати до гребенів чесальних машин, плутаються, рвуться. Що потрібно зробити?

2.Чому при роботі на токарському або свердлильному верстаті неправильно заточеним інструментом збільшується витрата електроенергії?

3.Поясніть, які фізичні явища лежать в основі професійної приказки електромонтерів: «Гаряча сполука завжди холодніша, а холодна- завжди гарячіша.»

ІІ. Конкурс експерементаторів

(пояснення роботи складених електричних схем)

ІІІ. Конкурс загадки

Приклади загадок:

1.Як сонце горить, швидше вітру летить, дорога у воду не лежить, по силі собі рівних не має.

2.Горить ясно, якщо знаєш правила, то безпечно

3.Без ніг біжить, без вогню горить.

ІV. Конкурс «Змагання кмітливих» (розв’язання задач практичного характеру)

1.Визначити довжину мідного дроту, що знаходиться в мотку, якщо в розпорядженні є тільки батарейка, амперметр, вольтметр і штангельциркуль, але немає ні лінійки, ні рулетки.

2.Як слід вчинити, щоб якомога точніше визначити кількість електричної енергії, витраченої установкою, якщо немає лічильника енергії, а є ряд інших електровимірювальних приладів.

V. Конкурс «Хто краще знає фізичні прилади»

Для кожної команди виставляється певний елекровимірювальний прилад, і один із членів команди характеризує його будову, принцип дії, призначення, поділки, правила користування і застосування в науці і житті.

VI. Конкурс капітанів «Працює електрика»

Практичне застосування електрики. Хто більше назве напрямів застосування, той і виграє.

Журі підбиває підсумок, виставляються оцінки всім учням.

Додаток 6

Урок-дослідження
«КРИСТАЛІЧНІ ТА АМОРФНІ ТІЛА» (10 клас)

Мета: дослідити будову та властивості твердих тіл; форму вміння самостійно вести дослідницьку роботу та робити власні висновки; розвивати інтерес до вивчення фізики; сприяти вихованню активної позиції в навчанні та житті.

Тип уроку: урок-дослідження.

Обладнання: набір гірських порід та мінералів, набір кристалів, слайди, таблиці, мікроскоп, слайдоскоп.

ХІД УРОКУ

І. Організаційний момент. Перевірка домашнього завдання

Учитель. На попередньому уроці ми розглянули тему - взаємні перетворення рідин і газів. З'ясували, що це можливо... (як?) Чи можливий перехід з рідкого стану у твердий? а навпаки?

ІІ. Оголошення теми уроку

Учитель. Сьогоднішній урок ми присвятимо дослідженню твердих тіл. Існує така галузь фізики - фізика твердого тіла, яка займається вивченням властивостей металів, сплавів, окремих кристалів.

Мета нашого заняття: дослідити будову і властивості твердих тіл. Умовно їх можна поділити на дві групи: кристалічні тіла та аморфні тіла. Перед вами знаходяться завдання. Ознайомтесь з ними, виконайте, а потім поділитесь своїми міркуваннями.

ІІІ. Виконання групами завдань

Завдання № 1. Розглянути за допомогою мікроскопа будову кристалів солі, мідного купоросу. Зробити висновок про форму кристалів різних речовин, а також про форму кристалів однієї й тієї самої речовини. Зверніть увагу на забарвлення штучно вирощених кристалів мідного купоросу.

Завдання № 2. Розгляньте будову слюди, графіту, кварцу. Зробіть висновки про механічні властивості цих кристалічних тіл.

Завдання № 3. Розгляньте набір гірських порід та мінералів. Що ви можете розповісти про них?

Завдання № 4. Розжарте на полум'ї спиртівки шляпку цвяху, доторкніться нимдо змащеної парафіном поверхні скла, гіпсу. Рогляньте утворені сліди. Що ви можете сказати про їх форму?

Завдання № 5. Поспостерігайте за плавленням цукру в пробірці, нагрійте шматочок пластмаси. Що ви можете сказати про температуру плавлення, колір та якості цих тіл?

IV. Обговорення результатів роботи

Надаємо слово першій експериментальній групі.

(Діти розповідають про завдання, що стояло перед ними, діляться своїми спостереженнями, роблять висновки.)

Висновок 1. Кристали різних речовин відрізняються один від одного.

Кристали однієї речовини однакові за формою, але можуть різнитися за кольором (рубін, цукор, мідний купорос).

Розглянемо властивості кристалічних тіл. Слово надається другій групі.

Висновок 2. Кристалічні тіла різняться за механічними властивостями: слюда розшаровується, а кварц - ні.

Учитель. Розглянемо, як розташовані атоми в кристалах. Ко жен має своє чітко фіксоване місце. У кристалі атоми зв'язані ковалентними зв'язками із сусідніми атомами. Алмаз і графіт за складом однакові, але за будовою ці кристали різні.

Кристалічні тіла поділяють на дві групи - кристалічні та аморфні тіла, хоча правильніше аморфні тіла відносити до тягучих (важких) рідин.

Висновок 3. У гіпса теплопровідність різна за напрямками, а у склі всі напрямки рівноправні.

Учитель. Ми бачимо, що властивості кристалічних тіл неоднакові в різних напрямках, а властивості аморфних тіл від напрямку не залежать. Чому

тоді властивості металевих провідників в усіх напрямках однакові? (*Тому, що метали складаються з безлічі кристалів, по-різному орієнтованих один до одного в просторі.)*

У природі частіше зустрічаються кристали, які зрослися в ціле, - полікристали. Окремі кристали одинаки називають монокристалами.

Слово надається четвертій групі. Учень розповідає про мінерали, що були в наборі, і робить висно , що кварц монокристал, а граніт полікристал.

Одна й та сама речовина може перебувати в кристалічному та аморфному станах.

Доповідає четверта група.

1.Вивчати кристали цікаво і корисно. Хто з нас не милувався коштовним. Будь-який предмет у фізиці. (Фізичне тіло.)

2. Одиниця тиску. (Паскаль.)

3.Одиниця заряду. (Кулон.)

4.Сукупність атомів. (Молекула.)

5.Речовина, яка зустрічається в природі в трьох агрегатних станах. (Вода.)

6.Не знаючи якого закону, сиди дома. (Ома.)

7.Ім'я Паскаля. (Блез)

8.Які тіла характеризуються властивістю зберігати форму і об'єм? (Тверді.)

Каміння, але для того, щоб воно набуло тієї краси, ювеліри шліфують, полірують камені. Це робиться не абияк. Для того, щоб камінь заграв, потрібно знати будову кристалу, його якості. Реферат «Коштовні каміння та вироби з них»

V.Домашнє завдання

Скласти порівняльну характеристику кристалістичних та амофорних тіл.

Додаток 7

Конспект уроку фізики 9 клас

Фізика навколо нас

(підсумкове заняття)

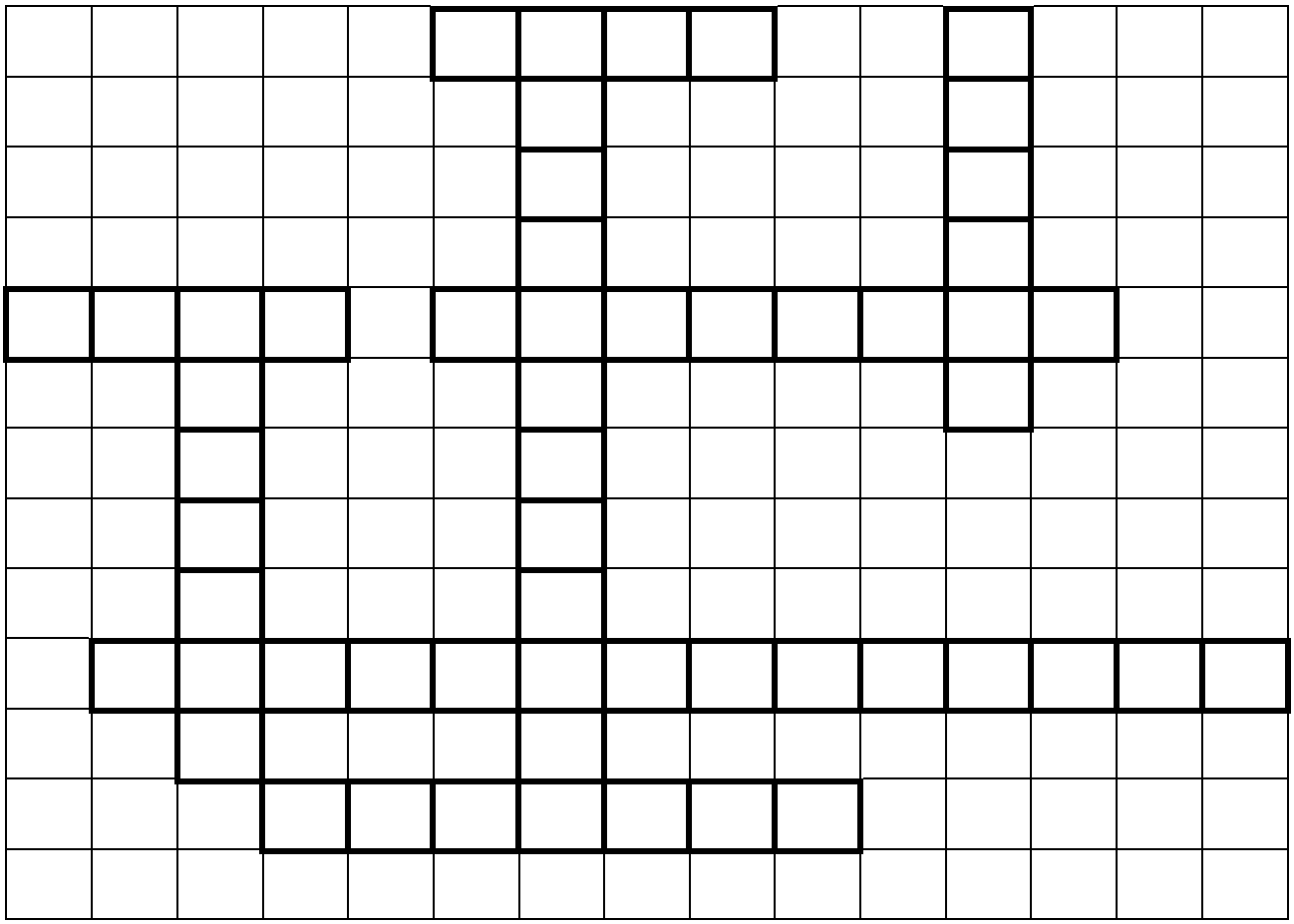
Мета: узагальнити знання і уміння учнів бачити фізичні явища, що відбуваються навколо нас; розвивати мислення учнів, сприяти розвитку цікавості до вивчення фізики.

Хід уроку

Урок проводиться у вигляді змагань між двома командами.

І конкурс «Розминка»

ІІ конкурс «Кросворд»



1.Спирт чи вода має більшу температуру кипіння? (Вода)

2.Назвіть фізичне явище. (Дифузія)

3.Мідь чи залізо є кращим провідником електричного струму?(Мідь)

4.Золото чи срібло має більшу пластичність? (Золото)

5.Інфрачервоні чи ультрафіолетові промені викликають нагрівання тіла? (Інфрачервоні)

6.Як взаємодіють однойменні магнітні полюси? (Відштовхуються)

7.Порох чи вугілля має більшу теплоту згорання? (Вугілля)

8.Прилад для вимірювання атмосферного тиску. (Барометр)

ІІІ конкурс «Розшифруй»

д... о (дзеркало);

д…я (дифузія)

п ...ч (приймач);

к…т (конденсат);

м…а (механіка);

з ... я (затемнення);

д... я (дисперсія);

л... а (лінза);

ф... с (фокус);

о... ь (освітленість);

л... а (лупа);

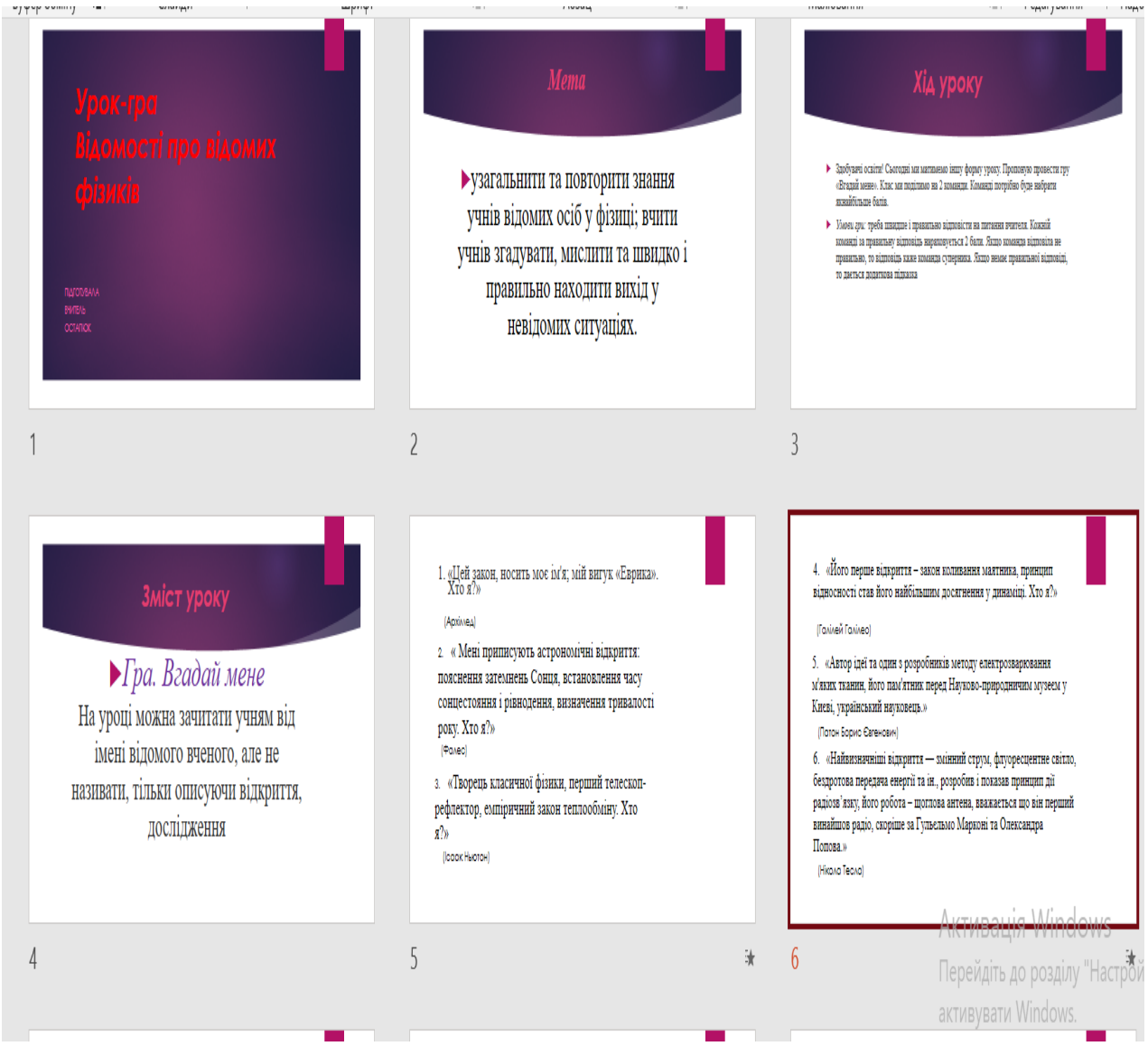
т... п (телескоп);

в…д (винахід);

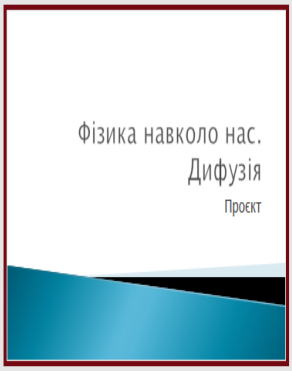
п…д (прилад)

Підбиття підсумків. Журі підводить результати, оголошує переможців, нагороджує грамотами.

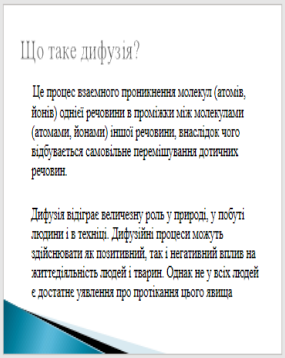
Додаток 8


Урок-гра
Відомості про відомих фізиків
ПІДГОТУВАЛА
ВЧИТЕЛЬ
ОСТАПЮК
1
Мета
узагальнити та повторити знання учнів відомих осіб у фізиці; вчити учнів згадувати, мислити та швидко і правильно находити вихід у невідомих ситуаціях.
2
Хід уроку
Здобувачі освіти! Сьогодні ми матимемо іншу форму уроку. Пропоную провести гру «Вгадай мене». Клас ми поділимо на 2 команди. Команді потрібно буде набрати якнайбільше балів.
Умови гри: треба швидше і правильно відповісти на питання вчителя. Кожній команді за правильну відповідь нараховується 2 бали. Якщо команда відповіла не правильно, то відповідь каже команда суперника. Якщо немає правильної відповіді, то дається додаткова підказка
3
Зміст уроку
Гра. Вгадай мене
На уроці можна зачитати учням від імені відомого вченого, але не називати, тільки описуючи відкриття, дослідження
4
1. «Цей закон, носить моє ім'я; мій вигук «Еврика». Хто я?»
(Архімед)
2. « Мені приписують астрономічні відкриття: пояснення затемнень Сонця, встановлення часу сонцестояння і рівнодення, визначення тривалості року. Хто я?»
(Фалес)
3. «Творець класичної фізики, перший телескоп-рефлектор, емпіричний закон теплообміну. Хто я?»
(Ісаак Ньютон)
5
4. «Його перше відкриття – закон коливання маятника, принцип відносності став його найбільшим досягненням у динаміці. Хто я?»
(Галілей Галілео)
5. «Автор ідеї та один з розробників методу електрозварювання м'яких тканин, його пам'ятник перед Науково-природничим музеєм у Києві, український науковець.»
(Патон Борис Євгенович)
6. «Найвизначніші відкриття — змінний струм, флуоресцентне світло, бездротова передача енергії та ін., розробив і показав принцип дії радіозв'язку, його робота – щоглова антена, вважається що він перший винайшов радіо, скоріше за Гульєльмо Марконі та Олександра Попова.»
(Нікола Тесла)
6
Активація Windows
Перейдіть до розділу "Настрой
активувати Windows.

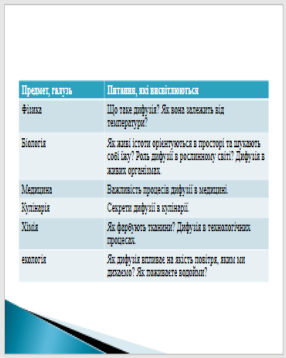
Додаток 9



1

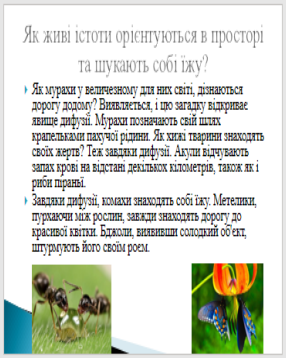


2

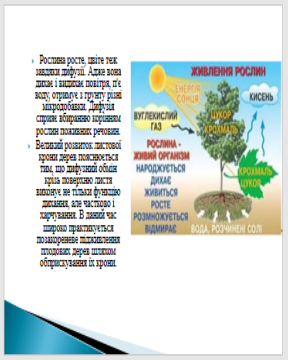


Предмет, галуть	Питання, які висвітлюються
Фізика	Що таке дифузія? Як вона залежить від температури?
Біологія	Як живі істоти орієнтуються в просторі та шукають собі їжу? Роль дифузії в рослинному світі? Дифузія в живих організмах.
Медицина	Важливість процесів дифузії в медицині.
Кулінарія	Секрети дифузії в кулінарії.
Хімія	Як фарбують тканини? Дифузія в технологічних процесах.
екологія	Як дифузія впливає на якість повітря, якими ми дихаємо? Як покращити водойми?

3

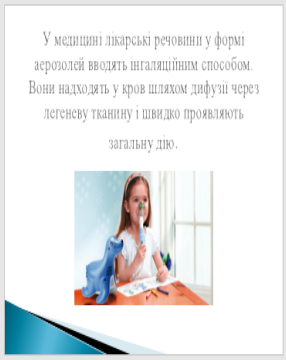


4



5

6



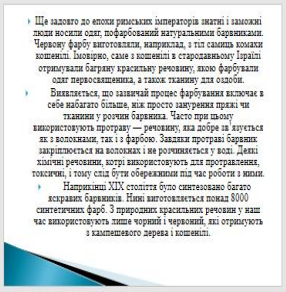
7

8

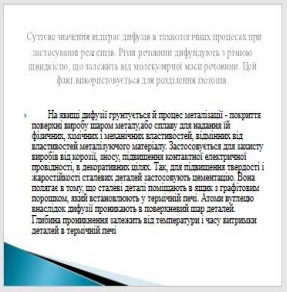
Активація Window

9

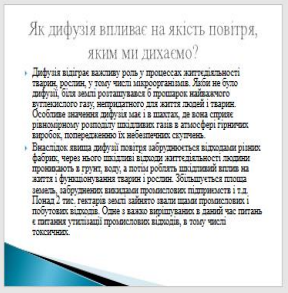
10



11

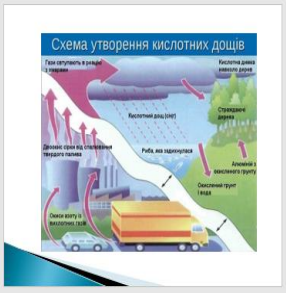


12



13

14



15

16

Активація Window
Перейдіть до розділу "На

Екологія довкілля погіршується за рахунок викидів в атмосферу, у воду хімічних та інших шкідливих речовин, і це все поширюється і забруднює величезні території. А ось дерева видихають кисень і поглинають вуглекислий газ за допомогою дифузії. Також не чинном відбувається забруднення повітря шкідливими продуктами промислового виробництва і випаровуванням газами автомобілів. На жаль, в результаті розвитку людської цивілізації виявляється негативний вплив на природу і процеси, що протікають в ній. Процес дифузії відіграє велику роль в забрудненні річок, морів, океанів. Річний викид виробничих і побутових стоків в світі дорівнює приблизно 10 трильйонів тонн. Забруднення водойм призводить до того, що в них низьке життя, а воду, що використовується для пиття, доводиться очищати, що дуже дорого. Крім того, в забруднений волі відбуваються хімічні реакції з виділенням тепла. Температура води підвищується, при цьому знижується вміст кисню в воді, що погано для водних організмів. Через підвищення температури води багато річок тепер взимку не замерзають.

17

Наприклад, можна бути впевненим, що миючі засоби, злиті в каналізацію, наприклад, в Одесі, виявляться біля берегів Туреччини через дифузії і існуючої течії. Річне скидання виробничих і побутових стоків в світі обчислюється десятками трильйонів тонн. Прикладом негативного впливу людини на процеси дифузії в природі є великомасштабні аварії, що відбулися в басейнах різних водойм. В результаті цього явища нафту і продукти її переробки розтікаються по поверхні води і, як результат, порушуються процеси дифузії, наприклад: кисень не надходить у товщу води, і риби без кисню гинуть.

18

Що ж таке міграція?

Міграція – це переселення людей з одного регіону або країни в інший регіон або в іншу країну.

Міграція робочої сили - це переміщення працездатного населення, що викликається причинами економічного характеру.

19

20

Основні країни трудової іміграції

- Росія -48%
- Італія – 13%
- Чехія – 125
- Польща – 8%
- Угорщина, Іспанія, Португалія – по 3%
- Унаслідок військових дій на Донбасі з 2014 р. з окупованих територій Донецької і Луганської областей в інші частини України переселилося більше, ніж 1 млн. осіб.
- Типовим прикладом міграцій на національному підґрунті в межах України є повернення на свої історичні землі репресованих у роки II Світової війни кримських татар та інших нацадлів.
- З екологічних причин багато людей залишили свої домівки у зоні відчуження, що виникла після аварії на ЧАЕС, і переселилися в райони, де немає загрози для їхнього здоров я та життя.

21

Словник

- Діаспора-розсіювання
- Еміграція — це виїзд за межі країни з метою проживання в ній, який обов'язково передбачає перетинання державного кордону.

Еміграція українців:
Перша хвиля-з 1891р.
Друга хвиля-з 1920р.
Третя хвиля-після Другої світової війни.

22

КРАЇНИ З НАЙЧИСЕЛЬНІШОЮ УКРАЇНСЬКОЮ ДІАСПОРОЮ

23

УКРАЇНСЬКА ДІАСПОРА ТА ЇЇ СКЛАД

24

Активація Windov
Перейдіть до розділу "Н

Представники "Празької школи"

Юрій Липа (5 травня 1900—20 серпня 1944)
Юрій Клен (4 жовтня 1891—30 жовтня 1947)
Олег Ольжич (8 липня 1907—10 червня 1944)

25

Представники "Празької школи"

Олена Теліга (21 липня 1906—22 лютого 1942)
Леонід Мосендз (2 жовтня 1897—14 жовтня 1948)
Євген Маланюк (1 лютого 1897—16 лютого 1968)

Також входили: Оксана Лятуринська, Галина Мазуренко та інші.

26

Твори:

Юрій Липа:

Юрій Клен:

Оксана Лятуринська:

Мазуренко Галина:

Олег Ольжич:

Леонід Мосендз:

27

Олена Теліга:

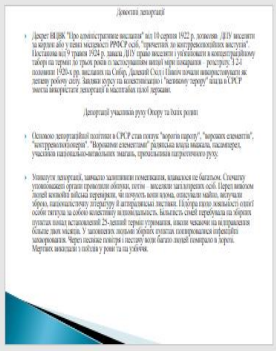
28

Депортації

- Поїзд із депортованими

- Депортація – примусове виселення з місця постійного проживання особи, групи осіб чи народів, визнаних владою соціально небезпечними. Депортації здійснювали на основі адміністративного або судового рішення і часто супроводжувалися терором. Впродовж 20–50-х рр. XX ст. примусові виселення "соціально й політично небезпечних" осіб та народів стали складником репресивно-каральної системи СРСР. Депортації гальмували небезпечний для радянської влади політичний та національно-культурний розвиток народів.

29



30

Масові депортації

- Зважаючи на насловість спротиву повстанчтській влади, наміченого виселення і масштабів депортації протидію збільшувались. Адміністрація, боротьба з повстанцями в Західній Україні, період 1945–1947 рр. спровокувала владу невиправдано депортувати населення. Згідно з рішенням про депортації 1944–1946 рр. із сімох західних областей України і північно-східних регіонів СРСР населення 14 "29 сімей, 869 39 668 осіб. Відсутність життя, придатні перших необхідності, незадоволення та продовольства 60 обмежено тисячі поселялися на горищах перших депортованих. Після прийшу людей підселяли в будинки місцевих жителів "та рахунок утиснення".

Переселення українців з Польщі до УРСР у 1944–1946 рр. Акція "Вісла"

- 9 вересня 1944 р. уряд УРСР і Польський комітет національного визволення підписали у Люблині Угоду про евакуацію українського населення з території Польщі і польського громадянства з території УРСР. Відповідно до угоди українці (переселенці, депортовані, поселені, Підляшшя і Холмщину) мали добровільно переїхати до УРСР. Однак переселення українського населення відбувалося за диктатом військових підрозділів. З прикордонних українських областей до Польщі виїхало понад 800 тис. осіб, а з території Польщі до України – близько 500 тис. осіб. Завершилась етапом переселення українців стала операція "Вісла" (28 квітня – 31 серпня 1947 р. – етнічна чистка українського населення на Закерзонні (бл. 150 тис. осіб), проведена польською військовими режимом при підтримці СРСР та Чехословаччини. Під час цієї акції українців з їхніх земель примусово виселили у західні землі Польщі, від до 1947 р. перебували у складі Німеччини.

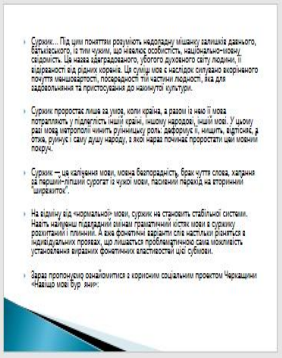
31

Наслідки депортацій

- Внаслідок депортацій цілі народи були позбавлені громадянських і людських прав; кардинально змінилася чисельність і національний склад регіонів і республік СРСР; погіршилося соціально-економічне становище у регіонах, де проводилися депортації; з політичної карти СРСР зникли автономні області та республіки (Калмицька і Чечено-Інгушська тощо); змінилися кордони багатьох адміністративно-територіальних одиниць; землі депортованих народів заселили представники інших національностей; в окремих регіонах загострилися міжнаціональні відносини.

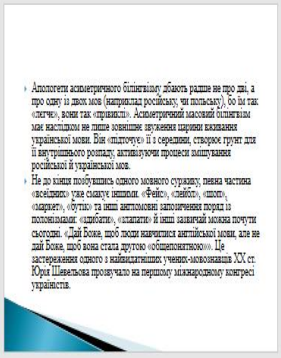
32

Активація Windows
Перейдіть до розділу "Нас

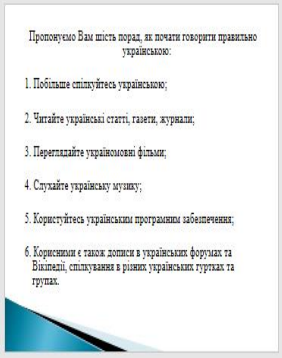


33

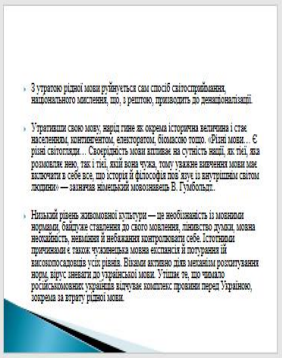
34



35



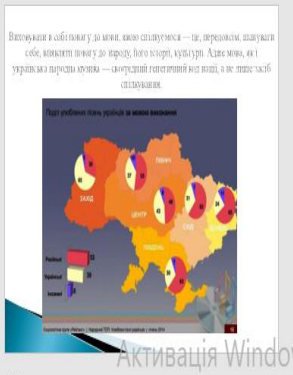
36



37

38

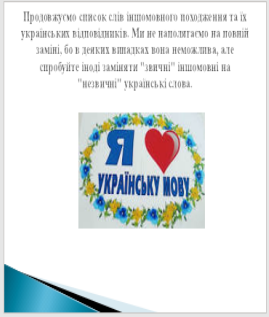
39



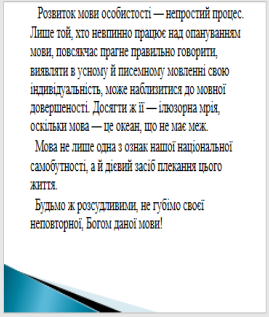
40

Активація Windows
Перейдіть до розділу "Н
активувати Windows.

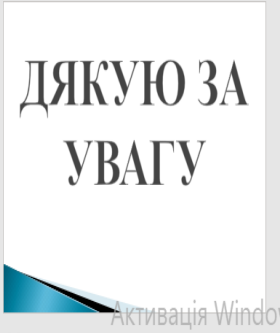
41



42



43



44

Активація Windows
Перейдіть до розділу "Настр
активувати Windows.