

Департамент освіти Кременчуцької міської ради
Кременчуцького району Полтавської області
Кременчуцький ліцей №25 «Гуманітарний колегіум»
Кременчуцького міської ради Кременчуцького району Полтавської області

Методична розробка
на тему:
**«Використання інноваційних технологій,
методу проєктів, критичного та креативного
мислення при вивченні фізики засобами
особистісно орієнтованих методик»**

Вчитель фізики
Погребняк Ольга Михайлівна
Кременчуцький ліцей №25
«Гуманітарний колегіум»
Кременчуцької міської ради
Кременчуцького району
Полтавської області

АНОТАЦІЯ

Щоб вивчати фізику у глобалізованому суспільстві, треба звертатися до сучасних методів навчання. Це, звичайно, потребує особливих методів викладання і застосування на уроках інноваційних технологій, впровадження проєктних завдань та розвитку в учнях критичного та креативного мислення. Завдяки засобам особистісно орієнтованих методів, вчителю легше викладати, учню – сприймати.

Дана методична розробка розкриває проблеми використання інноваційних технологій, методу проєктів на уроках фізики з метою формування в учнів здатності до творчого мислення, самостійності в прийнятті рішень, ініціативності, комунікативності та толерантності, що сприятиме активізації навчально пізнавальної діяльності учнів, спонукатиме до зростання творчої активності, реалізації творчого потенціалу особистості.

У розробці подано опис різних ефективних методів і прийомів, що сприяють розвитку пізнавального інтересу учнів до вивчення фізики, фрагменти та конспекти уроків. Посібник укладено з урахуванням власного педагогічного досвіду.

Призначено для вчителів природничого циклу, зокрема фізики.

Рецензенти:

Заступник директора з навчально-виховної роботи, учитель вищої кваліфікаційної категорії,
учитель-методист
Кременчуцького ліцею № 25 «Гуманітарний колегіум»
Огняна Наталія Миколаївна

Доктор педагогічних наук,
професор, професор кафедри екології та біотехнологій,
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
Солошич Ірина Олександрівна

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	4
I. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ	5
1.1 Інформаційні технології	5
1.2 Інтерактивні технології.....	6
II. ТЕХНОЛОГІЯ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ.....	8
2.1 Урок фізики (9 клас) «Магнітне поле»	8
2.2 Урок фізики (8 клас) «Електричний струм».....	20
2.3 Урок фізики (8 клас) «Дії електричного струму».....	25
2.4 Урок фізики (8 клас) «Електричний опір. Закон Ома»	31
III. ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ	36
3.1. Дослідницький проєкт «Звукові і ультразвукові коливання та їх застосування»	38
3.2 Творчий проєкт «Створення таблиці інформації та купа асоціацій»	41
3.3 Інформаційний проєкт «Ісаак Ньютон».....	42
ВИСНОВОК.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

У сучасному світі в усіх сферах суспільного життя відбуваються серйозні зміни. Людство сьогодні знаходиться в технологічній фазі науково-технічної революції, і щоб не відставати від нових розробок, щоб не відчувати себе викинутим за борт сучасного життя, необхідно постійно вчитися. «Навчання» стає категорією, яка супроводжує людину протягом усього життя. Сьогодні особливо важливо розвивати пізнавальну активність учнів, формувати інтерес до процесу пізнання, до способів пошуку, засвоєння, опрацювання та застосування інформації, що дозволило б школярам стати суб'єктами навчання, легко орієнтуватися у сучасному мінливому світі.

Як зазначено в Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, одним із пріоритетів розвитку освіти є впровадження сучасних технологій, які розширюють можливості учнів для якісного формування системи знань, умінь та навичок, їх застосування у практичній діяльності та сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання. Створюються нові освітні технології, розробляються нові методи навчання, нестандартні форми проведення уроків, варіативні програми та підручники і т.д.

Сучасний освітній процес має бути орієнтований на особистість учня та враховувати його індивідуальні особливості та здібності. Серед основних проблем, пов'язаних із впровадженням сучасних інноваційних освітніх технологій, є пошук можливостей органічного поєднання та взаємоузгодження традиційних методів реалізації освітнього процесу з новими методами його інтенсифікації та активізації, що забезпечить формування необхідної якості майбутнього спеціаліста.

Актуальність проблеми використання інноваційних освітніх технологій на уроках фізики полягає в тому, що сучасні досягнення науки та техніки вимагають сучасних уроків, які враховують ці досягнення.

I. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Наприкінці 90-х років ХХ століття в педагогічній літературі з'явився новий термін — «інноваційна технологія». Термін «інновація» означає внесення в навчальний процес нового (факти, методи, прийоми), що покращує діючу систему освіти.

Інноваційна освітня технологія – сукупність форм, методів і засобів навчання, виховання та управління, об'єднаних єдиною метою; добір операційних дій педагога з учнем, у результаті яких суттєво покращується мотивація учнів до навчального процесу.

Педагогічні інновації - це процес становлення чи вдосконалення теорії і практики освіти, котрий оптимізує досягнення її мети; результат процесу впровадження нового в педагогічну теорію і практику, що оптимізує досягнення освітньої мети.

Інноваційна педагогічна діяльність полягає у розробці, поширенні чи застосуванні освітніх інновацій. Інноваційна освітня діяльність проводиться на рівні навчального закладу, регіональному та всеукраїнському.

Підготовка школярів до життя, праці й творчої діяльності закладається в загальноосвітній школі. Тому навчальний процес потрібно будувати таким чином, щоб заохочувати учнів до самостійної творчої діяльності, метою якої є засвоєння нових знань та їхнє успішне застосування на практиці. Педагогічна наука й шкільна практика скеровують свої зусилля на пошуки нових шляхів удосконалення освіти.

Зміст освіти останнім часом переорієнтовується на заняття, що мають виховувати загальнолюдські цінності, орієнтують учня на звернення до навколишнього світу й до себе, на дбайливе ставлення до всього, що його оточує, на творчий пошук, саморозвиток, вміння шукати й знаходити своє місце в житті, бачити красу світу та людей. Звичайно, міцні знання необхідні, але важливо, щоб ці знання не стали самоціллю, а перетворювалися на засіб розвитку особистості, створили передумови до вдосконалення здібностей.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку освіти, згідно національної доктрини, є впровадження інноваційних технологій до навчально-виховного процесу.

1.1 Інформаційні технології

Інформаційна технологія в навчально-виховному процесі – це поєднання традиційних технологій навчання і технологій інформатики, які розширюють можливості учнів щодо якісного формування системи знань, умінь і навичок, їх застосування у практичній діяльності, сприяють розвитку інтелектуальних здібностей до самонавчання, створюють сприятливі умови для навчальної діяльності учнів і вчителя.

Причин комп'ютеризації навчання фізиці та астрономії можна назвати багато. У мережі є багато програмних продуктів, які учителі-предметники можуть використати під час проведення уроків із застосуванням нових

інформаційних технологій. Подібні уроки дозволяють підвищити інтерес до вивчення предметів природничо-математичного циклу, активізувати їх пізнавальну діяльність, сприяють формуванню наукового світогляду.

Найсучаснішим комп'ютерним засобом навчання є мультимедіа, що ґрунтується на спеціальних апаратних і програмних засобах. Однією з беззаперечних переваг засобів мультимедіа є можливість розроблення на їх основі інтерактивних комп'ютерних презентацій з фізики.

Аналіз науково-методичної літератури та періодичних видань показав, що мультимедійні презентації здатні реалізувати багато проблем у процесі навчання, а саме:

- використовувати передові інформаційні технології;
- змінювати форми навчання та види діяльності в межах одного уроку;
- полегшувати підготовку вчителя до уроку та залучати до цього процесу учнів;
- розширювати можливості ілюстративного супроводу уроку, подавати історичні відомості про видатних вчених, тощо;
- реалізувати ігрові методи на уроках;
- здійснювати роботу в малих групах або індивідуальну роботу;
- дають можливість роздруківки плану уроку та внесення в нього заміток та коментарів;
- проводити інтегровані уроки, забезпечуючи посилення міжпредметних зв'язків;
- організовувати інтерактивні форми контролю знань, вмінь та навичок;
- організовувати самостійні, дослідницькі, творчі роботи, проекти, реферати на якісно новому рівні з можливістю виходу в глобальний інформаційний простір.

Проведення уроків при комплексному застосуванні традиційних та мультимедійних технологій забезпечує набуття учнями не тільки глибоких та міцних знань, а й вміння розвивати інтелектуальні, творчі здібності, самостійно набувати нових знань та працювати з різними джерелами інформації.

1.2 Інтерактивні технології

Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність.

Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів, де і учень і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання.

Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації. Інтерактивні технології на уроках фізики дозволяють забезпечити глибину вивчення матеріалу.

Учні опановують всі рівні пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка). Змінюється і роль учнів: вони стають активними, приймають важливі рішення. Проте кожна інтерактивна вправа потребує попереднього розгляду і навчання учнів для її проведення.



II. ТЕХНОЛОГІЯ ОСОБИСТІСНО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ

Однією з інноваційних технологій загально-педагогічного характеру, які впроваджуються в сучасних школах є технологія особистісно орієнтованого навчання. Особистісно орієнтоване навчання – організація процесу навчання, в основі якої лежить визнання індивідуальності, самобутності, самоцінності кожної людини, що вимагає забезпечення розвитку і саморозвитку особистості учня виходячи із виявлення його індивідуального, неповторного, суб'єктивного досвіду, здібностей, інтересів, ціннісних орієнтацій, можливостей реалізувати себе в пізнанні, навчальній діяльності, поведінці.

Мета даної технології полягає в тому, щоб:

- визначити життєвий досвід кожного учня, рівень інтелекту, пізнавальні здібності, інтереси, якісні характеристики, які спочатку треба розкрити, а потім розвинути в навчальному процесі;
- формувати позитивну мотивацію учнів до пізнавальної діяльності, потребу в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні школярів у межах соціокультурних та моральних цінностей нації;
- озброїти учнів механізмами адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиконання, необхідним для становлення самобутньої сучасної людини, здатної вести конструктивний діалог з іншими людьми, природою, культурою та цивілізацією в цілому.

На відміну від традиційного навчання учень повинен бути суб'єктом навчального процесу. Індивідуальні особливості учнів треба враховувати, наприклад, на уроках самостійного розв'язування задач. Я пропоную учням задачі різної складності, кожен працює в своєму режимі, розв'язує різну кількість задач.

2.1 Урок фізики (9 клас) «Магнітне поле»

Тема: Постійні магніти. Взаємодія магнітів. Магнітне поле Землі.

Мета:

- **навчальна** ввести поняття магніту, сформувати наукове уявлення про магнітне поле; пояснити походження та властивості магнітного поля Землі.
- **розвивальна** формувати в учнів вміння користуватися науково-популярною літературою та виявлення творчих здібностей ;
- **виховна** виховати працелюбність, наполегливість, точність і чіткість при відповідях і розв'язуванні завдань та навчити дітей «бачити» фізику навколо себе.

Обладнання: прямі та підковоподібні магніти, цвяхи, залізні ошурки, магнітна стрілка(презентація)

Тип уроку: комбінований урок.

Хід уроку.

I. Визначення теми та завдань уроку.

II. Міні-лекція вчителя. Слайд 1

Завдання учням: скласти план лекції

1) Поняття про магнетизм. Слайд 2

Магнетизм, як явище, було відоме людям ще з п'ятого сторіччя до нашої ери.

Ще стародавні єгиптяни та греки помітили. Що шматочки магнітного залізняка здатні притягувати залізні предмети і назвали їх «магнітами». Про використання магнітів для роботи компаса записано ще у китайських літописах. Датованих 1100 роком до н. е.

Існує красива легенда про магніт: пастух на ім'я Магнус одного разу помітив, що його залізний посох та сандалії, підбиті залізними цвяхами, дуже важко відірвати від землі. Пізніше там були відкриті запаси магнітного залізняка, а такі явища з тих пір називають *магнітними*.

Магнітам присвоювали магічні властивості, їхньою дією пояснювали незрозумілі явища природи, робили спроби лікувати хворих.

Першу наукову роботу про магніт написав француз П'єр де Мерікур на прізвисько Перегрін, яка називалася «Листи про магніт»(1269 р.). Основною метою було створення за допомогою магнітів «вічно рухомих машин». Вічний двигун створити не вдалося, але Перегрін визначив основні властивості магнітів, а саме: **Слайд 3**

- 1) магніт має два полюси: північний та південний – місця найбільшої його дії;
- 2) різнойменні полюси магнітів притягуються;
- 3) однойменні полюси магнітів відштовхуються;
- 4) розпиляний навпіл магніт перетворюється на два магніти(не може снувати магніт з одним полюсом);

Ті ділянки магніту, де магнітна дія найбільша, називають полюсами магніту.

Полюс магніту направлений на північ називають північним (N), а на південь – південним (S). Демонстраційні магніти, як правило, зафарбовують у два кольори: з боку північного полюсу – в синій, а з боку південного – в червоний.

2) магнітне поле Слайд 4

Під час вивчення електричних явищ ми з'ясували, що поблизу заряджених тіл існує електричне поле. **Магнітна взаємодія, так само, як і електрична здійснюється за допомогою поля. Це поле носить назву магнітного поля.**

Властивості магнітного поля інші, ніж електричного. У цьому можна переконатись, отримавши так звані *магнітні спектри*. Лінії, які ви бачите, називаються лініями магнітного поля. За їх формою можна сказати про можливі дії поля даного магніту. Магнітним лініям приписують певний напрям. Учені домовилися за напрям обирати той, що «виходить» із

північного полюса і «входить» в південний. Магнітні лінії замкнені, вони ніде не починаються і ніде не закінчуються.

Вперше властивості магніту були описані в роботі англійського фізика, вченого та лікаря Вільяма Гільберта «Про магніти, магнітні тіла та великий магніт – Землю...», яка побачила світ в 1600 році.

Перевірка планів, які склали учні . Слайд 5

Інтерактивна вправа «Інтерв'ювання»

Сьогодні до нас завітав Вільям Гільберт, щоб познайомити зі своїми відкриттями.

ІІІ. «Інтерв'ювання» Слайд 6



Леді та джентльмени!

Я - Вільям Гільберт, англійський фізик, придворний лікар Єлизавети І і Якова І. Вивчав магнітні та електричні явища, першим ввів термін «електричний».

- Пане Гільберт, у якій родині ви народилися?
- *Наша сім'я була дуже відома в окрузі: батько був чиновником, а сама сім'я мала досить довгий родовід.*
- Пане Гільберт, яку освіту одержали?
- *Закінчивши місцеву школу я в 1558р. був відправлений у Кембридж, потім вчився в Оксфорді. В 1560р. отримав ступінь бакалавра, а в 1564р. - магістра філософії. У 1569р.- став доктором медицини.*
- Пане Гільберт, з чого почалася ваша діяльність?
- *У 1560-х успішно займався лікарською практикою. Після переїзду в 1573 р. у Лондон був обраний членом Королівського коледжу лікарів, де обіймав високі посади аж до президента коледжу. Широта моїх інтересів тягнулася від хімії до астрономії. Знав деякі ремесла, особливо добре освоїв ковальську справу.*
- Пане Гільберт, яку наукову працю Ви написали? Яка її найбільша цінність?
- *Моя робота включала 600 дослідів, які я проводив власноруч. Під час вивчення магнітних властивостей моделі Землі я зробив важливі відкриття. Для пояснення відхилення магнітної стрілки треба розглядати Землю, як величезний магніт.*

Учень, який виконує роль Гільберта:

Ось мої узагальнені висновки, які є найбільш важливими для науки:

- 1) магнітне притягання та відштовхування притаманне залізній руді, залізу, сталі та деяким сплавам;
- 2) магніт має два полюси: північний та південний;
- 3) різнойменні полюси магніту притягуються, а однойменні – відштовхуються.
- 4) вільно підвішений магніт орієнтується відповідним чином відносно сторін світу;
- 5) Земля – це велетенський магніт, пн. магнітний полюс її лежить поблизу Південного географічного, а пд. – поблизу Північного географічного.

-Що найбільше вас зацікавило з моєї роботи??

Відповіді учнів: (Земля – це велетенський магніт, пн. магнітний полюс її лежить поблизу Південного географічного, а пд. – поблизу Північного географічного.)

-Я дякую Вам за спілкуванням і запрошую до роботи у проєкті.

-Як же впливає магнітне поле, чи потрібне воно, шкідливе чи корисне?

-Ви готові сьогодні представити відповіді на ці та інші запитання?

IV. Підготовча робота до представлення методу проєктів.

Учитель повідомляє:

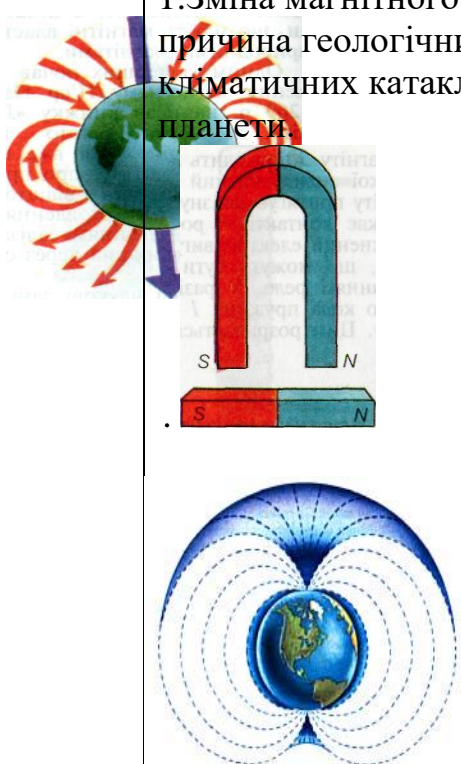
Інформаційний проєкт: «Магнітне поле». Слайд 7

Вид проекту: ознайомлювально-інформаційний, груповий, короткостроковий.

Учасники: учні 9-А класу колегіуму № 25

Слово спікера: коментар колонки « Етапи діяльності»

№	Зміст діяльності	Етапи діяльності
	Тема: «Магнітне поле».	1.Підготовка до створення проєкту: -визначення теми; -розподіл тем для індивідуальної роботи.
	Теми для розгляду	

	 <p>1. Зміна магнітного поля Землі – причина геологічних і кліматичних катаклізмів нашої планети.</p> <p>2. Людина та магнітне поле.</p> <p>3. Вплив магнітного поля на живі організми.</p> <p>4. Магнітні бурі та магнітні аномалії.</p> <p>5. Висновки.</p>	<p>2. Планування: - використали методи: - словесні, наочні, практичні</p> <p>3. Збір інформації: - працювали з літературою, підготували усні повідомлення створили мультимедійну презентацію.</p> <p>Мета проєкту: - розширити поняття про магнітне поле та його вплив на живі організми</p> <p>Актуальність: останнім часом зростає інтерес суспільства до дії магнітного поля в галузі науки, медицини, техніки, що дає можливість визначити вплив м.п. на здоров'я людини.</p> <p>Практичне значення роботи: результати роботи можуть бути використані на позакласних заходах, при підготовці до написання науково-дослідницьких робіт. Запрошую науковців до презентації власної діяльності(виступи)</p> <p>5. Аналіз інформації, формулювання висновків.</p>
<p>Мета проєкту</p>	<p>Розширити поняття про магнітне поле, показати його шкідливий та корисний вплив на живі</p>	

		організми, навчитися працювати з науковою літературою, розвивати логічне мислення, усне мовлення, вміння робити повідомлення, висновки, створювати власні напрацювання (реферати, таблицю інформації).	
	Актуальність	Актуальність роботи визначається кількома факторами: по-перше, останнім часом зростає інтерес суспільства до дії магнітного поля (наука, медицина, техніка); по-друге, відбувається переоцінка цінностей; по-третє, поглиблене вивчення даної теми.	
	Практичне значення	Результати роботи можуть бути використані на шкільному фізичному факультативі, позакласних заходах(КВК, брейн – рингу, вікторинах), при підготовці до написання науково-дослідницьких робіт	
	Ключові питання	Яка природа магнетизму? Чому дія магніта практично є вічною? У чому актуальність вивчення теми «Магнітне поле»?	
	Змістові питання	Що є причиною виникнення магнітного поля? Які позитивні та негативні наслідки дії магнітного поля? Чи можемо ми відповісти на питання « я знаю про магнітне поле все»?	
	Очікувані результати	Застосування методів пізнання(аналіз, синтез, оцінювання, спостереження, робота з літературою, анкетування, експеримент), відпрацьовані при	

	роботі над проектом, у навчальній та суспільній діяльності	
--	--	--

1) Виступ географа: Слайд 8

Назва проекту: «Магнітне поле»

Моя тема у проєкті називається	<i>«Зміна магнітного поля Землі – причина геологічних і кліматичних катаклізмів нашої планети»</i>
Що я хочу зробити?	Мета: дослідити наслідки зміни магнітного поля для нашої планети
Для чого це потрібно?	Знання про М.П. необхідне для того, щоб поглибити свої знання з інших предметів.
Мені в цьому допоможуть:	Джерела

Зміна магнітних полюсів Землі була передбачена приблизно 20 років тому японськими вченими.

Зсув магнітних полюсів Землі реєструється з 1885 року. За останні 100 років магнітний полюс Південної півкулі перемістився майже на 900 км і виявився в Індійському океані. Арктичний магнітний полюс рухається в напрямку до Східносибірської світової магнітної аномалії через Північний Льодовитий океан. З 1984 по 1994 рік його пробіг склав більше 150 км.

Істинність цих розрахункових даних підтверджується вимірами і північним магнітним полюсом.

Північний магнітний полюс нашої планети слабшає, а потім може зникнути! Це створює загрозу всьому живому на планеті. Потім він з'явиться знову, але при цьому буде мати протилежну полярність: стрілки компасів, що показували раніше на північний магнітний полюс, тепер будуть показувати на південний, місце якого займе північний. Швидкість руху магнітних полюсів планети (у середньому на 3 км/рік протягом десятиліття) дозволяє деяким фахівцям думати, що мова йде про майбутню переполюсовку магнітного поля Землі.

У минулому переміщення магнітних полюсів планети вже відбувалися, і кінця світу при цьому не трапалося. **Якщо виявляться вірними гіпотези про те, що під час переполюсовки магнітне поле Землі може на якийсь час взагалі зникнути зменшиться до критичного рівня, – планету просто затопить потік космічних променів, вплив яких може являти собою серйозну небезпеку для всього живого на нашій планеті.**

Крім цього, ослаблення магнітного поля приведе до збільшення інтенсивності потоку протонів, випромінюваних Сонцем і, що попадають в атмосферу Землі. Це може змінити хімічний склад атмосфери, зокрема

сильно зменшити її озоновий шар, що також являє собою чималу загрозу всьому живому. Зміна магнітних полюсів трапляється і на інших планетах. На Сонці зміна полюсів уже відбулася кілька років назад.

Багатьох дослідників обнадіює той факт, що під час зміни магнітних полюсів на Сонці в березні 2001 року не було зафіксовано зникнення магнітного поля. Правда, Земля – не Сонце, і ніхто не знає, які будуть наслідки переполюсовки на нашій планеті. У кожному разі, ясно одне: магнітні полюси на Землі будуть мінятися, як помінялися вони на Сонці.

2) Виступ біолога: Слайд 9

Назва проєкту: «Магнітне поле»

Моя тема у проєкті називається	<i>« Вплив магнітного поля на живі організми»</i>
Що я хочу зробити?	Мета: дослідити шкідливий чи корисний вплив магнітного поля на рослинний, тваринний світ та людину
Для чого це потрібно?	Знання про М.П. необхідне для того, щоб поглибити свої уявлення про вплив П.М. на комах, молюсків, черв'яків і водорості, птахів, тварин.
Мені в цьому допоможуть:	Джерела

Однією з особливостей нашої планети є її магнітне поле, що є однією з необхідних умов існування життя на нашій планеті. Усі живі істоти землі мільйони років еволюціонували саме в умовах магнітного поля і без нього існувати не можуть.

До магнітних полів чутливі комахи, молюски, черв'яки і навіть водорості. На початку чи наприкінці польоту жуки, бджоли та інші комахи віддають перевагу напрямку північ-південь чи захід-схід. Магніточутливими виявилися і птахи, і тварини.

Якщо помістити деякі бактерії в слабке магнітне поле, їхня чисельність різко скорочується.

Миші при тривалому перебуванні в ослабленому “немагнітному середовищі” швидше гинуть, не приносять потомства. Напрямок земного магнітного поля в історії Землі неодноразово змінювався на протилежний, його сила теж не була постійною.

Біологічні катастрофи, зв'язані з різкими коливаннями силової характеристики магнітного поля.

3) Виступ лікаря: Слайд 10

Назва проєкту: «Магнітне поле»

Моя тема у проєкті називається	<i>«Людина та магнітне поле»</i>
Що я хочу зробити?	Мета: дослідити вплив магнітного поля на людину
Для чого це потрібно?	Знання про М.П. необхідне для того, щоб поглибити свої уявлення з інших предметів і дослідити вплив П.М. на людину.
Мені в цьому допоможуть:	Джерела

Всі ми живемо в магнітному полі Землі. Від його стану залежить багато природних явищ і процесів. Магнітне поле впливає на живі організми. У людей, які зазнали тривалої дії інтенсивного магнітного поля, помічено цілий ряд порушень: головний біль, біль у ділянці серця, швидка втомлюваність, зниження апетиту, безсоння.

Є випадки, коли хворі люди сприймають електромагнітні випромінювання як звуки. Навіть у психічно здорових людей електромагнітні випромінювання здатні викликати звукові сприйняття. Якщо спрямувати пучок радіохвиль на скроневу ділянку мозку, то навіть у глухого нерідко виникає виразне відчуття шуму.

А коли людину загипнотизувати, то магніт здатний викликати і здорові галюцинації. Найрізноманітніші реакції, що відбуваються в організмах, супроводжуються електричними імпульсами - біострумами. Там, де є струм, з'являється й електромагнітне поле. Є воно і в бактерій, і в кожній бадилинки, і в кожній людини.

Помічено, що магнітні сили мають одну несподівану особливість - вони гальмують умовні й безумовні рефлексі. Людині пропускали через руку слабкий струм, потім поступово збільшували його силу і міряли, як швидко піддослідний відсмикне руку. Виявилось, що в магнітному полі треба дати сильніший струм, щоб людина відчула електрику. Та й відсмикувала вона руку повільніше, сама того не помічаючи.

Яким же чином живі істоти сприймають невидиме напруження? Магнітні сигнали сприймаються безпосередньо мозком. Магнітне поле впливає на обмін речовин нервової тканини, і реакція виникає в усіх відділах, але найінтенсивнішою вона є в гіпоталамусі і в корі головного мозку. Ці відділи мозку найчутливіші до його зміни.

Отже, в перші моменти магнітне поле впливає передусім на функції центральної нервової системи, та інші органи і клітин.

4) Виступ фізика: Слайд 11

Назва проєкту: «Магнітне поле»

Моя тема у проєкті називається	« <i>Магнітні бурі та магнітні аномалії</i> »
Що я хочу зробити?	Мета: пояснити походження магнітних бур, магнітних аномалій та їх зв'язок з магнітним полем Землі
Для чого це потрібно?	Знання про М.П. необхідне для того, щоб поглибити свої знання з інших предметів і зібрати інформацію про бурі та магнітні аномалії
Мені в цьому допоможуть:	Джерела

Ретельні дослідження показали, що магнітне поле Землі у будь-якій місцевості не є постійним. Так, встановлено, що магнітна стрілка періодично, щодоби, дещо відхиляється. Спостерігаються також невеликі щорічні зміни магнітного поля Землі. Однак іноді трапляються й дуже різкі його зміни. Сильні збурення магнітного поля Землі, що охоплюють всю планету і тривають від одного до кількох днів, називають *магнітними бурями*, які спостерігаються одночасно зі зростанням сонячної активності.

Магнітні бурі не топлять кораблі, не мають руйнівної сили, але не проходять безслідно. Вони порушують радіозв'язок, приводять до появи полярних сьйв, виникнення циклонів.

Магнітні бурі практично не відчуваються здоровими людьми, а от у тих, хто страждає на серцево-судинні захворювання та захворювання нервової системи, вони викликають погіршення самопочуття. Під час магнітних бур магнітна стрілка поводить ся аномально, тобто не встановлюється в напрямку «північ — південь».

Утім, на нашій планеті є певні ділянки, де магнітна стрілка поводить ся аномально завжди: напрямком, що вона вказує, повсякчас не збігається з напрямком ліній магнітного поля Землі. Такі ділянки називають *магнітними аномаліями*. У місцях магнітних аномалій магнітне поле завжди відхилене від норми. Дослідження деяких магнітних аномалій дозволяють виявляти поклади корисних копалин, у першу чергу залізної руди, а в комплексі з іншими методами — визначати глибину їх залягання та кількість запасів.

Відомими є такі аномалії: Криворізька, в Росії-Курська та Східно-Сибірська магнітні аномалії.

Виступ спікера: виступи нашої групи закінчено. Аналіз та збір інформації дозволяють нам сформулювати висновки, використовуючи **метод-прес:**
Слайд 12

1. Географ: отже, магнітне поле – це стан простору, тому що проявляє себе під дією магнітних сил. **Отже, якщо воно** ослаблюється або зникне, то планету затопить потік космічних променів, вплив яких може являти собою серйозну небезпеку для всього живого на нашій планеті.

2. Біолог: отже, при тривалому перебуванні в ослабленому магнітному полі комахи та тварини швидше гинуть, не приносять потомства, тому що всі живі істоти Землі без нього існувати не можуть.

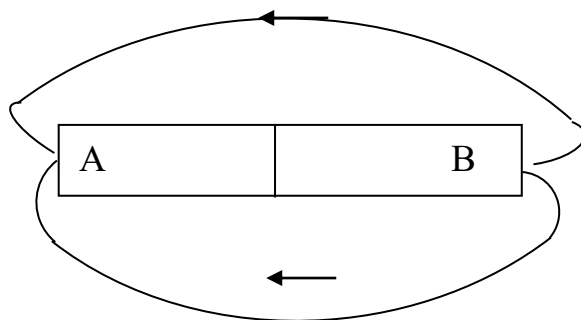
3. Лікар: отже, магнітне поле впливає на обмін речовин ЦНС, значить, реакція виникає в усіх відділах організму людини.

4. Фізик: отже, магнітне поле Землі у будь-якій місцевості не є постійним, тому його зміни призводять до виникнення магнітних бур, полярних сьйв та природних явищ.

Учитель: Я пропоную вам заповнити картки контролю Слайд 13

Картка самоконтролю:

1. Коли до магнітної стрілки піднесли один із полюсів постійного магніту, то південний полюс стрілки відхилився, який полюс піднесли? _____
2. На малюнку зображено прямий (штабовий магніт) АВ та його магнітне поле. Який з полюсів північний, а який південний.



3. Північний полюс Землі розташований біля

 географічного полюсу, а південний біля

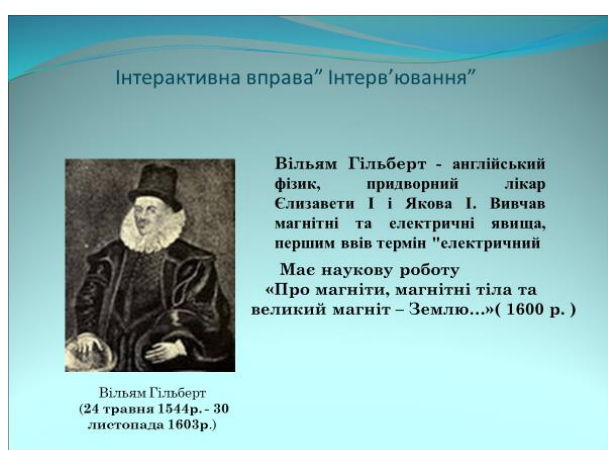
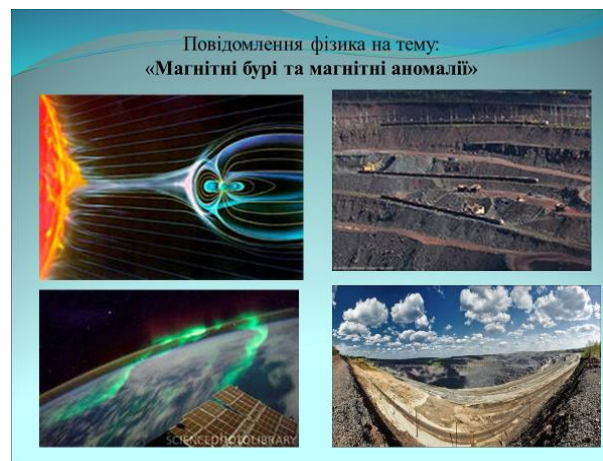
4. Як взаємодіють між собою різнойменні полюси магнітів? _____
5. Чи можна одержати магніт з одним полюсом? _____

Відповіді:

- 1) Південний
- 2) А – S
В – N
- 3) Південного
Північного
- 4) Притягуються.
- 5) Ні.

Підсумок уроку Слайд 14

	Положення, які зрозуміли добре/Положення, які потребують пояснення	+	-
1.	Що таке магнітне поле		
2.	Види магнітів		
3.	Взаємодія магнітів		
4.	Магнітне поле Землі		
5.	Вплив магнітного поля на живі організми		



2.2 Урок фізики (8клас) «Електричний струм»

Тема: Електричний струм.

Мета уроку:

- **навчальна:** дати означення електричного струму, виявити умови його існування, з'ясувати роль джерела струму в електричному колі та розглянути принцип їх дії, узагальнити знання учнів про значення електрики в житті людини; навчитися дотримуватися правил безпеки під час експлуатації електричних приладів.

- **розвивальна:** формувати діалектико-матеріалістичний світогляд учнів, розвивати кругозір учнів щодо значення електричного струму в житті людини.

- **виховна:** виховувати в учнів вміння спілкуватися, працювати у групах, сприяти розумінню необхідності дотримання правил безпеки під час користування електроприладами;

Тип уроку: комбінований урок.

Обладнання: плакат «Електричний струм», магнітна стрілка на підставці, провідник, джерело постійного струму.

Хід уроку.

I. Організаційний момент. Визначення теми та завдань уроку.

II. Актуалізація опорних знань.

Ви вже знаєте, що другий розділ фізики 8 класу присвячений вивченню електричних явищ, тому перш ніж почати працювати над розділом «Електричний струм» повторимо основні поняття розділу «Електричне поле» для цього поділіться на групи.

Я пропоную кожній групі учнів питання, відповіді на які дадуть змогу визначити про яке явище, поняття або закон йдеться і повторити раніше вивчений матеріал. Якщо ви відповідаєте одразу на перше питання, то отримуєте 4 бали, якщо ні, то надається друге питання, але в разі правильної відповіді оцінюється вже в 3 бали і так далі.

Метод «Робота в групах»:

Питання першої групи

1. Причини виникнення цього явища називають електричною силою.
2. Дослідження цього явища показали, що під час взаємодії тіл, заряджається кожне з них.
3. Це явище виникає вразі натирання одних тіл іншими.
4. Явище, в результаті якого тіла набувають властивості притягувати інші тіла називають...

Відповідь: *електризація*

Питання другої групи

1. Тіла набувають його в результаті взаємодії.
2. Його вимірюють за допомогою електрометра або електроскопа.
3. Його одиниця вимірювання Кл. – на честь французького вченого Шарля Кулона.

4. Він характеризує здатність заряджених частинок до електромагнітних взаємодій і визначає їх інтенсивність...

Відповідь : *електричний заряд*

Питання третьої групи

1. Його існування установили видатні англійські вчені М. Фарадей, Дж. Максвел.
2. Висновки щодо його існування можна зробити, розглядаючи його дію.
3. Воно діє з певною силою на різноманітні зарядженні тіла, що перебувають у ньому.
4. Воно існує навколо заряджених тіл чи частинок...

Відповідь : *електричне поле*

Питання четвертої групи

1. Він є найважливішим законом електрики.
2. Над ним працював фізик та інженер, який дослідив силу взаємодії між зарядженими тілами.
3. У 1785р. цей вчений сформулював закон взаємодії, названий його ім'ям.
4. Відповідно до цього закону сила взаємодії заряджених нерухомих тіл прямо пропорційна значенням їхніх зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

Відповідь: *закон Кулона*

IV. Вивчення нового матеріалу.

Сьогодні важко уявити життя без широкого використання електричного струму. Він живить радіоприймачі і телевізори, комп'ютери і двигуни електропотягів, допомагає готувати їжу й лікує хвороби тощо.

Постановка проблеми: *Що ж таке електричний струм*

Відповідь на це питання ми знайдемо на цьому уроці.

Повідомлення учня. *Учень читає вірш про струм:*

Струм електричний – чарівний він гном,
З ним ми стикаємось знову і знову:
Ліфт піднімає на поверх найвищий,
І в пирососі він весело свище,
Світлом наповнює завжди наш дім,
Тепло і затишно жити у нім.
Пральна машина є в нас у квартирі,
Фен, телевізор живуть з нами в мирі.
Є холодильник на службі у нас,
Магнітофон я вмикаю щораз.
Знаю, що струм швидко шиє нам одяг,
Тягне вагони важкі й з ними потяг,
Борошно меле і масло збиває,
Струм на заводі всьому голова є.
Ходить тролейбус на струмі й трамвай,

Хліб він пече і смачний коровай.
Струм електричний на службі повсюди,
Вдячні за це йому всі наші люди!
Отже, яку роль відіграє електричний струм у нашому житті?

(коментарі учнів)

Давайте пригадаємо основні поняття розділу «Електричне поле».

Метод «Робота в групах»

Учням пропонуються 4 питання (2 бали)

Питання 1(перша група). Яка будова атома?

Відповідь: До складу атома входять протони, електрони, нейтрони. Сумарний заряд всіх електронів атому дорівнює заряду ядра. Навколо ядра обертається стільки електронів, скільки протонів міститься у ньому.

Питання 2(друга група). Охарактеризувати електрон.

Відповідь: Електрон – негативно заряджена частинка, яка рухається навколо ядра під дією електричних сил. Електрон має заряд $-1,6 \times 10^{-19}$ Кл

Маса дорівнює $9,1 \times 10^{-31}$ кг

Питання 3(третья група). Охарактеризувати протон.

Відповідь. Протон – позитивно заряджена частинка, яка входить до складу ядра атому.

Заряд протона $+1,6 \times 10^{-19}$ Кл

Маса дорівнює $1,7 \times 10^{-27}$ кг

Питання 4(четверта група). Охарактеризувати йон.

Відповідь. Якщо атом втратить один або кілька електронів, то він матиме надлишковий позитивний заряд. Такий атом стає позитивним йоном (катіоном) коли ж нейтральний атом приєднує зайві електрони, то він стає негативним йоном (аніоном).

Отже, за звичайних умов у металевому провіднику електричний струм не спостерігається. А як його можна виявити?

При існуванні різних видів електричного струму для них є спільною магнітна дія, яку ми дослідимо, повторивши дослід Ерстеда.

Усне повідомлення учня «Ганс Ерстед – вчений - фізик».

Демонстрація досліду Ерстеда: Над магнітною стрілкою розміщуємо провідник, до якого приєднується гальванічний елемент. У разі вмикання струму магнітна стрілка відхиляється – спостерігається магнітна дія струму. Саме наявність магнітної дії і є тією властивістю, що дає змогу говорити про наявність електричного струму.

Кожній групі пропонується питання (2 бали)

Питання 1(перша група). З якого матеріалу провідник, з чого він складається?

Відповідь: Металеві провідники мають кристалічні ґратки, що утворюються з позитивно заряджених іонів. Між цими іонами хаотично рухаються вільні електрони.

Питання 2(друга група). За яких умов у металевому провіднику виникає струм?

Відповідь: У металевому провіднику струм виникає тоді, коли до нього приєднали джерело струму.

Питання 3(третья група). Слово струм походить від слова струмок, тобто тече – рухається в одному напрямку. Як ви гадаєте що, саме рухається в металевому провіднику. (Які вільні частинки є у металі, що змогли б рухатися?).

Відповідь: На заряджені частинки металу діють електричні сили: в одному напрямі на позитивно заряджені частинки, а в протилежному – на негативно заряджені. Але йони кристалічних ґраток у металі вільно рухатися не можуть, то рухаються вільні електрони.

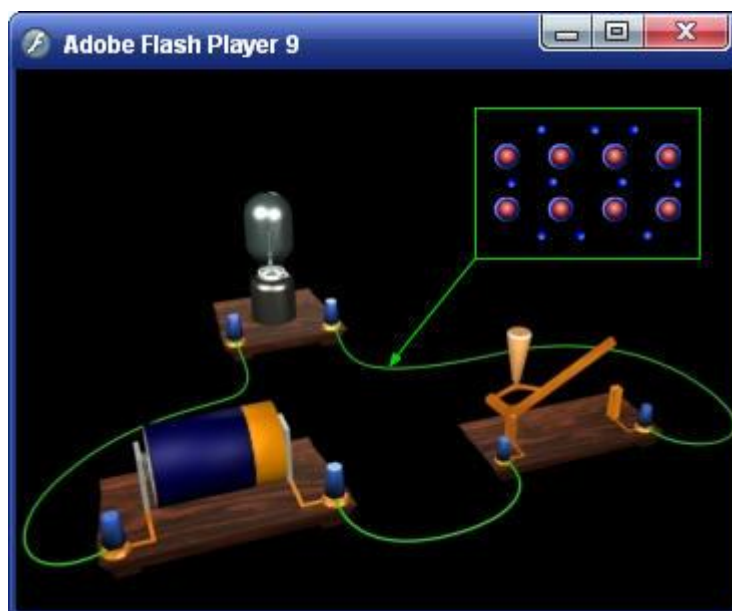
Питання 4(четверта група). Порівняйте електричний струм з річкою за планом, та зробіть висновок, що необхідно для виникнення електричного струму.

А) Як називається початок річки? А з чого починається електричний струм?

Б) Чи можете ви сказати, що рух води нагадує рух електронів?

В) По чому тече вода у річці? А по чому тече струм?

Відповідь: Для існування електричного струму необхідне джерело струму, провідник, та заряджені частинки, які рухаються завдяки електричній силі.



Отже, тепер дамо означення електричного струму(учні дають означення).

Електричний струм – напрямлений(впорядкований) рух заряджених частинок або заряджених тіл.

Які частинки є носіями струму?(Відповіді учнів).

Розглядається комп'ютерна модель руху електронів у провіднику

Отже, для існування електричного струму необхідні такі умови:

1) наявність вільних електронів у провіднику;

2) наявність зовнішнього електричного поля для провідника.

Електричний струм припиняється, якщо електричне поле, що створює рух зарядів, зникає.

Рефлексія.

Пропоную у вигляді гри повторити основні поняття вивчені на уроці (оцінюється 2 бали).

Вам потрібно знайти чотири слова, що відповідають вивченій сьогодні темі.

Завдання 1 групи: «Електричний струм»

Б	Т	С	Т	Р	У	М	К	О	С
П	М	Ч	Т	А	А	П	Ф	С	М
Р	С	Т	Ч	В	В	І	Е	Б	Д
О	И	К	Д	С	П	Ю	Л	Б	Ж
В	Ф	Т	П	М	О	О	Е	А	Е
І	Ш	А	І	Р	С	А	К	Д	Р
Д	А	Ю	Л	М	Ш	Ж	Т	С	Е
Н	Р	Т	М	Ш	Ж	В	Р	Л	Л
И	К	А	А	П	Д	Ч	О	С	О
К	С	Л	М	Д	К	К	Н	П	М

Завдання 2 групи: «Джерела електричного струму»

Т	Е	Р	М	О	Е	Л	Е	М	Е
К	А	М	С	А	А	Д	Р	Р	Н
Р	Ш	І	В	С	К	Р	Д	Д	Т
Ю	М	Ч	К	А	О	О	С	М	Ф
Г	Е	Н	Е	Р	А	Т	О	Р	Ф
Д	Ч	Д	Ч	А	А	К	М	С	П
І	Д	В	Г	Т	Т	Ю	Я	М	Ч
А	К	У	М	У	Л	Я	Т	О	Р
К	Р	І	Д	Д	Ф	М	С	К	Т
О	А	В	Б	А	Т	А	Р	Е	Я

Завдання 3 групи: «Споживачі електричного струму»

П	Р	А	С	К	А	К	П	О	Т
И	М	Т	Т	О	О	П	С	В	Е
Л	Д	Ш	К	А	А	Р	С	Д	Л
О	А	К	Т	Ш	Д	В	Ю	С	Е
С	С	О	А	А	Ю	І	К	Ч	В
О	П	А	Ш	Ю	Ф	В	К	Т	І
С	Д	А	О	Ю	І	К	Т	М	З
Д	П	К	А	М	А	А	І	К	О
Ж	Т	П	М	Д	І	С	О	О	Р
Ф	Е	Н	П	Р	Ч	Ш	А	Т	Т

Завдання 4 групи: «Види електростанції»

А	Т	О	М	Н	А	Т	Ф	Т	В
Ч	Ш	М	П	О	О	С	Д	В	І
К	Р	Л	Л	М	С	Д	В	Ф	Т
І	К	И	Ч	С	Д	М	Р	К	Р
Ш	Г	О	О	Д	С	А	М	Ч	Я
Т	Е	П	Л	О	В	А	Ь	Ь	К
Д	В	Т	Ф	Р	Р	П	Ч	К	М
А	О	Ю	Г	Г	С	Д	К	Р	П
Ч	Г	Д	М	О	С	В	Ф	І	И
Г	І	Д	Р	О	Ь	І	К	Р	П

Я дякую вам, а також електриці, завдяки якій відбувся наш сьогоднішній урок.

V. Підсумок уроку.

Оцінювання роботи учнів:

Підраховується кількість балів та виставляються оцінки. (Найбільша кількість балів, яку можуть набрати учні - 12).

VI. Домашнє завдання.

Основне: Вивчити за підручником параграф 23;

Розв'язати задачі на повторення (коментар до виконання завдань):

1. На якій відстані треба розташувати два заряди 5 нКл і 6 нКл, щоб вони відштовхувалися із силою $12 \times 10^{-5} \text{Н}$?

2. Нейтральний атом, у ядрі якого 12 протонів, втратив 2 електрони. Скільки електронів залишилося? На який йон атом перетворився?

Творче: Підготувати мультимедійну презентацію засобами POWER POINT за темою «Таємниці струму».

2.3 Урок фізики (8 клас) «Дії електричного струму»

Тема: Дії електричного струму.

Мета уроку:

-**навчити:** розрізняти дії електричного струму, дослідно підтверджувати та обґрунтовувати явища спричинені ним;

-**розвивати:** допитливість, спостережливість, вміння використовувати сучасні телекомунікаційні технології та сучасні джерела інформації, прищеплювати інтерес до фізики на основі зв'язку з життям;

-**виховувати:** почуття відповідальності за дотримання правил техніки безпеки при роботі з електричним струмом та бережливе ставлення до його використання.

Тип уроку: комбінований урок.

Обладнання: дошка, комп'ютер та мультимедійний проектор, роздатковий матеріал – завдання для груп; джерела постійного струму

напругою 4В; резистори різних опорів; амперметри – лабораторний та демонстраційний; лампочки, з'єднувальні провідники, ключ, цвях, модель електродвигуна.

Хід уроку.

I. Організаційний момент.

II. Перевірка домашнього завдання.

Усно учнями пояснюється розв'язок другої задачі, першу задачу один учень записує на дошці. В цей час проводиться опитування учнів за наступними питаннями.

III. Актуалізація опорних знань. Визначення теми та завдань уроку.

Актуалізація опорних знань проводиться шляхом усного опитування.

Запитання (метод «Гірлянда питань»):

- Чи існує частинка з найменшим електричним зарядом?
- Яка будова атома?
- Яка будова ядра атома?
- Як взаємодіють заряджені тіла чи частинки?
- Як називається атом, який приєднав чи втратив електрони?
- Що таке електричний струм?
- Які умови існування електричного струму?
- Що таке електричне поле?
- Які прилади створюють і підтримують електричне поле?
- Що виконується в джерелах електричного струму?
- Які джерела струму ви знаєте?
- Що без ніг біжить, без вогню горить? (Електричний струм)

IV. Вивчення нового матеріалу.

План вивчення:

1. Теплова дія струму.
2. Хімічна дія струму.
3. Магнітна дія струму.
4. Світлова дія струму.
5. Механічна дія струму.
6. Дії струму на живу тканину.

Діями електричного струму називають ті явища, які спостерігаються за наявності електричного струму в колі. Про наявність струму судять саме за цими діями.

А які про дії струму ви вже чули? (Учні висловлюють різні відповіді).

1) Теплова дія струму.

Демонстрація 1. В електричну мережу включається електроплитка. Спираль нагрівається до червоного кольору.

Демонстрація 2. Над столом натягується ніхромовий дріт і підключається до джерела струму. При проходженні струму дріт нагрівається до червоного кольору.

Запитання до класу:

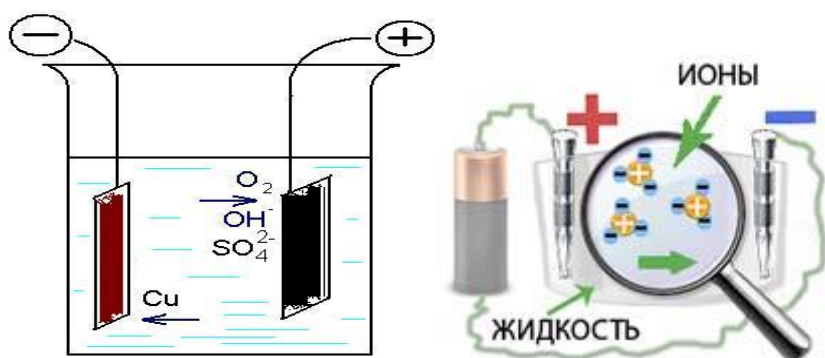
Де ще використовують теплову дію струму?

Демонстрація 3. В електричну мережу включається лампа розжарювання через реостат. Поступово світіння лампочки стає яскравішим.

2) Хімічна дія струму.

Демонстрація 4. Показується прилад для добування міді, а саме: ванночка, заповнена мідним купоросом і у ванночку опущені два електроди, електроди підключені до джерела струму.

Розчин мідного купоросу уводі називається **електролітом**. А саме явище, що відбувається носить назву – **електроліз**. Під час взаємодії речовини з розчинником молекули речовини розпадаються на позитивні та негативні йони. Йони в електричному полі будуть рухатися спрямовано. Позитивні йони рухаються до негативно зарядженого електрода (катода). А негативні йони – до позитивно зарядженого електрода (анода). Водень і метали завжди виділяються на катоді.



3) Магнітна дія струму.

Демонстрація 5. На котушку намотується мідний ізольований провідник. В середину котушки вставляється залізне осердя. Провідник підключається до джерела струму. При пропусканні струму через котушку показати взаємодію з магнітною стрілкою.



4) Світлова дія струму.

Демонстрація 6. Під дією електричного струму в електричних лампах вольфрамова дрітина розжарюється до яскравого свічення.



5) *Механічна дія струму.*

Демонстрація 7. До джерела постійного струму приєднаємо електродвигун. Вал двигуна обертатиметься у певному напрямку. Якщо поміняти місцями полюси джерела живлення, то й напрям руху зміниться.

За **напрямом електричного струму** умовно обрали напрям, у якому рухаються (або могли б рухатися) в провіднику позитивні заряди (від позитивного полюсу джерела до негативного).

б) *Дії струму на живу тканину*

Дія електричного струму на живу тканину має різнобічний характер. Проходячи крізь організм людини, струм спричиняє *термічну, електролітичну, механічну, біологічну і світлову дію.*

Під час **термічної дії** відбувається перегрівання і функціональний розлад органів на шляху проходження струму.

Електролітична дія струму виражається в електролізі рідини в тканинах організму, у тому числі крові, і порушенні її фізико-хімічного складу.

Механічна дія призводить до розриву тканин, розшарування, ударної дії випаровування рідини з тканин організму. Механічна дія пов'язана із сильним скороченням м'язів аж до їх розриву.

Біологічна дія струму виражається в роздратуванні й перезбудженні нервової системи.

Світлова дія призводить до ураження очей.

Характер і глибина впливу електричного струму на організм людини залежить від сили й роду струму, часу його дії, шляху проходження крізь тіло людини, фізичного й психологічного її стану.

Електричний струм, діючи на організм людини, може призвести до різних уражень: електричного удару, опіку, металізації шкіри, електричного знаку, механічного ушкодження, електроофтальмії.

V. Узагальнення вивченого.

Приклад учнівської презентації (узагальнення знань учнів про дії струму)

Які дії електричного струму?
Ми намагались з'ясувати як діє струм :
в речовині;
в металі

Ми дізнались, що **струм нагріває провідник**

Це застосовують в побутових кип'ятильниках, паяльниках.
В шкільній господарстві обігрів теплиць інкубаторів, сушіння зерна тощо.

Струм має магнітну та магнітомеханічну дію

Використовується в електромашинах, генераторах, трансформаторах, електродвигунах, електровимірних приладах.

Струм чинить хімічну дію

анод катод
Cl⁻ Cu⁺⁺
Яку застосовують для: захисту металів від корозії, добування чистих металів, газів, виготовлення труб без швів тощо.

Узагальнивши вивчене ми побудували діаграму

дії струму

- теплова
- хімічна
- Магнітна, магніто-механічна
- світлова
- фізіологічна

Струм впливає на живий організм

корисно та шкідливо

Тому необхідно знати правила безпеки при роботі з струмом

Струм чинить світлову дію
в рекламних трубках, блискавіці, полярному сяйві



Знати та дотримуватися!

Правила техніки безпеки

Щоб бути гарантованим від неприємної трагедії треба виконувати такі основні правила:

- Стежити за збереженням ізоляції, а в разі аварії не торкатись оголених проводів.
- Вимикати струм при ремонті електроприладів.
- Не залишати без нагляду іміоновані електроприлади.
- Не розташовувати електроприлади біля металевих предметів.
- Ручки інструментів, взуття, одяг повинні бути виготовлені із ізоляційних матеріалів.

Порада фізіолога
Які можуть бути наслідки дії електричного струму на людину?
Дія електричного струму на живу тканину має своєрідний і різноманітний характер. Опір тіла людини електричному струмові залежить від психологічного та фізичного станів людини, вологості шкіри. Ураження струмом зростає, якщо людина стоїть на кам'яній, земляній чи вологій дерев'яній підлозі, доторкається до газових, водовідвідних, каналізаційних труб чи інших металевих предметів. Тому за несприятливих умов не те що 220 чи 127 В, а навіть 60 В можуть обірвати життя людини, а 12 В вже небезпечні для здоров'я. Найчутливішими до електричного струму є мозок, грудні м'язи, нервові центри, які контролюють дихання й роботу серця.

Порада лікаря
Кожен, хто працює з електроприладами, повинен чітко уявляти небезпеку ураження електричним струмом, а в разі ураження уміти надати потерпілому негайну допомогу:
1) звільнити від електричного струму;
2) дати понюхати нашатирий спирт;
3) розстебнути одяг, розтерти й зігріти тіло.
Якщо потерпілий не подає ознак життя, необхідно зробити штучне дихання і масаж серця. У будь-якому випадку в разі ураження електричним струмом треба викликати лікаря.

Немає адреси: Київська обл. Броварський р-н С.Ковалівка НВК «Ковалівська гімназія» Телескоп: 8 044 273 78 1 98

Отже ми розглянули дії струму і повинні дотримуватися таких правил техніки безпеки при роботі з ним:

V. Підсумок уроку.

Підсумок власної діяльності на уроці	ТАК	НІ	ІНШЕ
Дізнався про нове, невідоме раніше			
Зрозумів те, чого не розумів раніше			
Переконався, що багато чого ще не знаю			
Самоосвіта – шлях до самовдосконалення			

IV. Домашнє завдання.

Основне: Вивчити матеріал за підручником параграф 24;

Творче:

1. Учням, що працювали в проєкті додаткове завдання випустити фізичну газету «Електрика в нашому житті»;
2. Підготувати мультимедійну презентацію засобами POWER POINT «Джерела електричного струму».

2.4 Урок фізики (8 клас) «Електричний опір. Закон Ома»

Тема: Електричний опір. Закон Ома

Мета уроку:

- **навчальна:** установити залежність між силою струму, напругою на однорідній ділянці електричного кола й опором цієї ділянки;
- **розвивальна:** учні встановлюють, що різні провідники мають різний опір, опір провідника не залежить від сили струму і напруги, сила струму у провіднику прямо пропорційна напрузі на його кінцях і обернено пропорційна опорю провідника;
- **виховна:** учні переконуються в необхідності вміння вимірювати опір провідника, в залежності від сили струму і напруги.

Тип уроку: комбінований урок.

Обладнання: амперметр та вольтметр демонстраційні, електрична лампочка на підставці, ключ, резистор, джерело струму, з'єднувальні провідники.

Хід уроку.

I. Організаційний момент.

II. Контроль знань.

Самостійна робота «Напруга та її вимірювання».

Середній рівень

1. При проходженні по провіднику електричного заряду 12 Кл виконується робота 600 Дж. Чому дорівнює напруга на кінцях цього провідника?
2. Обчисліть роботу, що виконується при проходженні через спіраль електроплитки заряду 15 Кл, якщо вона ввімкнена в мережу напругою 220 В.

Достатній рівень

1. а) На цоколі однієї електричної лампочки зроблений напис «127 В», на цоколі іншої – «220 В». Що означають ці написи?
б) Яка напруга на автомобільній лампочці, якщо при проходженні через її нитку розжарення заряду 300 Кл була виконана робота 3,6 кДж?

2. а) Як слід ввімкнути в коло вольтметр, щоб виміряти напругу на лампочці – послідовно з лампочкою чи паралельно? Нарисуйте відповідну схему. Яким повинен бути опір вольтметра порівняно з опором лампочки?

б) Чому дорівнює напруга на ділянці кола, на якій виконана робота

1,5 кДж, при проходженні заряду 30 Кл?

Високий рівень

1. а) Якою повинна бути сила струму, що проходить через вольтметр, порівняно із силою струму в колі?

б) При переносі заряду 240 Кл з однієї точки електричного кола в іншу за 16 хв. була виконана робота 1200 Дж. Визначте напругу й силу струму в колі.

2. а) Дві лампи ввімкнені в електричні кола, у яких сили струму однакові. Але попри це, одна з ламп горить менш яскраво, ніж інша. Про що свідчить цей факт? Який висновок про напругу на лампах можна зробити?

б) Чому дорівнює напруга на ділянці кола, на якій за сили струму 2 А за 20 с була виконана робота 800 Дж?

Самоперевірка (розв'язки задач записані на дошці).

III. Вивчення нового матеріалу.

План вивчення :

- 1. Залежність сили струму від напруги.**
- 2. Електричний опір.**
- 3. Закон Ома для ділянки кола.**

1. Переконаємося, що сила струму в провіднику залежить від напруги на його кінцях.

Складемо електричне коло, споживачем у якому буде металевий дріт, а джерелом струму — пристрій, на виході якого можна змінювати напругу. Для вимірювання сили струму та напруги на ділянці кола, що складається з металевого дроту, використаємо амперметр і вольтметр.

Висновок: Дослід показує, що в разі збільшення напруги на дроті у 2 рази сила струму в ньому так само зростає у 2 рази; збільшення напруги на дроті у 2,5 разу приведе до зростання сили струму в ньому також у 2,5 разу і т. д.

Таким чином, у скільки разів збільшиться (зменшиться) напруга на дроті, у стільки ж разів зростає (зменшиться) в ньому сила струму. Інакше кажучи, сила струму в провіднику прямо пропорційна напрузі на кінцях провідника.

Інформаційний проект учня про відкриття закону Ома.

Цю залежність уперше експериментально встановив німецький учений Георг Сімон Ом у 1826 р, а у 1827 році сформулював основний закон електричного кола, що пов'язує опір, напругу і силу струму. Цей закон було названо *законом Ома*. Через 10 років після відкриття закону Ома французький фізик Клод Пуйє на основі власних експериментів дійшов таких же висновків, як і Ом. Але йому було повідомлено, що встановлений ним закон ще у 1827 році був відкритий Омом. Цікаво, що французькі школярі і нині вивчають закон Ома під ім'ям закону Пуйє.



(Демонстрація портрету Г. Ома)

2. Електричний опір

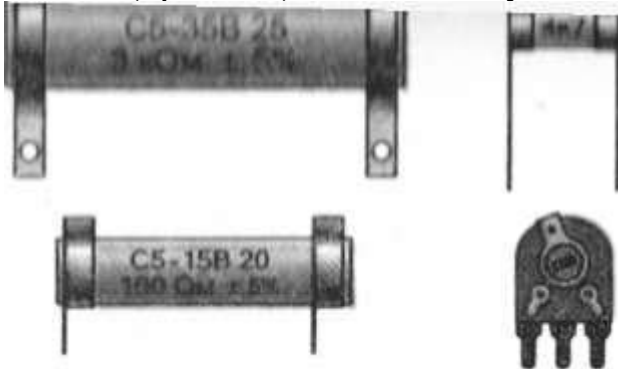
Електричний опір — це фізична величина, яка характеризує властивість провідника протидіяти електричному струму.

Електричний опір позначається буквою R .

За одиницю опору 1 Ом приймають опір такого провідника, у якому за напруги його на кінцях 1 В сила струму дорівнює 1 А.

$$1 \text{ Ом} = 1\text{В}/1\text{А}$$

Більшість радіоелектронних пристроїв неможливо уявити без резисторів – деталей(приладів), що забезпечують певні опори .



Опір резистора позначають на його корпусі.

Робота з підручником.

3.Закон Ома для ділянки кола

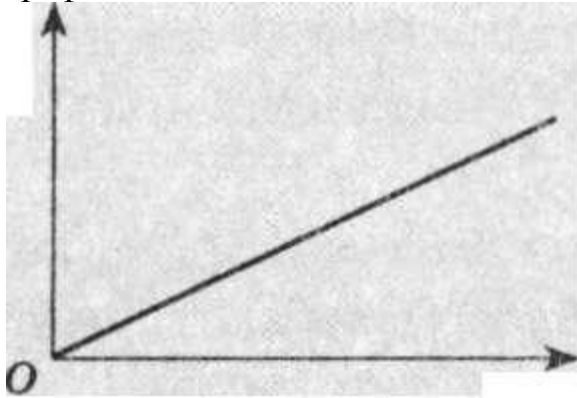
Сила струму в однорідній ділянці кола прямо пропорційна напрузі на кінцях цієї ділянки і обернено пропорційна його опору.

$$I = \frac{U}{R} .$$

(Учні самостійно встановлюють як з формули визначити опір, напругу).

З курсу математики вам відомо, що таку залежність можна виразити формулою і подати у вигляді графіка, зображеного на рисунку. Залежність сили струму в провіднику від напруги на його кінцях називають вольт-

амперною характеристикою провідника; зазвичай її подають у вигляді графіка або таблиці.



IV. Контроль якості засвоєння нового матеріалу.

Навчаємося розв'язувати задачі:

1. На цоколі електричної лампи написано 3,5 В; 0,28 А. Що це значить? Знайдіть опір спіралі лампи.
2. Яку напругу треба створити на кінцях провідника опором 20 Ом, щоб у ньому виникла сила струму 0,5 А?
3. За напруги 220 В сила струму в спіралі лампи дорівнює 0,3 А. Якою буде сила струму, якщо напруга зменшиться на 10 В?

V. Підсумки уроку.

Метод «Ключові слова» (розгадати кросворд):

	1		Е						
	2		Л						
	3		Е						
	4		К						
5			Т						
	6		Р						
	7		И						
	8		Ч						
	9		Н						
10			И						
			Й						

				С					
12				Т					
	13			Р					
14				У					
		15		М					

Запитання до кросворду:

1. Носії електричного струму в металах. (*Електрони*)
2. Одиниця вимірювання напруги. (*Вольт*)
3. Одиниця вимірювання сили струму. (*Ампер*)
4. Як називається водний розчин солей, лугів, кислот, що пропускає електричний струм? (*Електроліт*)
5. Прилад для вимірювання напруги. (*Вольтметр*)
6. Фізична величина, що виражає властивість провідників увімкнених в електричне коло. (*Опір*)
7. Шкільний предмет на якому учні вивчають електричні явища. (*Фізика*)
8. Пристрій, що з'єднує або роз'єднує електричне коло. (*Ключ*)
9. Носії електричного струму в рідинах. (*Йони*)
10. Елемент кола, що має опір. (*Резистор*)
11. Креслення, на якому зображено способи з'єднання елементів, вимірювальних приладів у коло. (*Схема*)
12. Спеціальний прилад для регулювання сили струму в колі. (*Реостат*)
13. Фізична величина, що характеризує здатність електричного поля виконувати роботу при переміщенні заряду. (*Напруга*)
14. Джерело струму, яке широко використовується в техніці для запуску двигуна, для освітлення. (*Акумулятор*)
15. Одиниця вимірювання опору. (*Ом*)

III. ПРОЄКТНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ

Технологія розвитку критичного мислення формує творче мислення, сприяє розвитку креативності. Критичне мислення необхідне під час розв'язування проблемних задач, формулювання висновків, оцінювання та прийняття рішень. Сприймання, розуміння, усвідомлення та засвоєння навчальної інформації вимагає активної розумової діяльності, у тому числі критичного мислення. Критичне мислення – складний процес, який починається з ознайомлення з інформацією, а закінчується прийняттям рішення. Критичне мислення проявляється:

- у здатності людини самостійно аналізувати інформацію;
- умінні бачити помилки або логічні порушення у твердженні різних авторів;
- аргументувати свої думки (змінювати їх, якщо вони неправильні, і відстоювати, якщо вони вірні);
- прагненні до пошуку оптимальних і аргументованих рішень.

Для розвитку критичного мислення на уроках я використовую такі методи: залучення учнів до діяльності з пошуку відповіді на різноманітні питання та складання різних типів питань, складання сенканів, «кубування», проведення дискусій та диспутів.

Сьогодні вимагає від освіти не забезпечення учнів певною сумою знань, а вміння отримувати знання самостійно, що можна забезпечити використанням не тільки однієї технології, а цілим комплексом технологій, поєднуючи їх протягом вивчення однієї теми. Найбільш вдало сукупність певних технологій навчання можна застосувати під час створення проєктів.

Проєктна технологія – це інноваційна форма роботи організації освітнього середовища, в основі якої лежить комплексний характер діяльності тимчасового колективу спеціалістів в умовах активної взаємодії з навколишнім середовищем. Це сукупність певних дій, документів, текстів, призначених для створення реального об'єкта, предмета, різного роду теоретичного чи практичного продукту.

Метод проєктів завжди орієнтований на самостійність учнів – індивідуальну, парну, групову, – яку вони здійснюють упродовж певного часу; допускає можливість розв'язування певної проблеми; у ньому передбачається, з одного боку, необхідність використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншого — інтегрування знань, умінь із різних галузей науки та мистецтва. Результати виконаних проєктів повинні бути «відчутними», тобто, якщо це теоретична проблема, то має бути

запропоноване конкретне її розв'язування, а якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження.

Створення проекту передбачає певну сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють розв'язати ту чи іншу проблему шляхом самостійних дій учнів з обов'язковою презентацією (викладенням) отриманих результатів. З іншого боку, ця технологія складається із сукупності дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

Сутність даного методу полягає в стимулюванні інтересу учнів до певних проблем, які передбачають володіння певною сумою знань, і шляхом проектної діяльності, котра передбачає рішення даної проблеми, показати практичне застосування набутих знань.

В наш час метод проектів набув поширення та великої популярності завдяки раціональному поєднанню теоретичних знань і можливостей їхнього практичного застосування для розвитку конкретних проблем дійсності в спільній діяльності учнів.

За чинною програмою з фізики після вивчення кожного розділу заплановані уроки захисту навчальних проектів. Ця робота учням подобається і вони із захопленням і цікавістю створюють проекти різних типів.

Інтерактивні методи навчання сприяють кращому розумінню навчального матеріалу, підвищують зацікавленість учнів при вивченні фізики і є додатковим мотивуючим фактором.

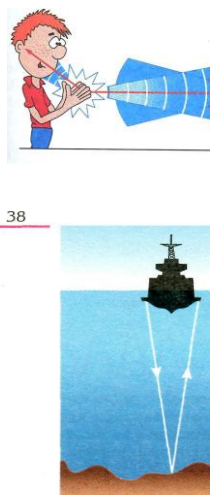
Поєднання сучасних методів навчання та комп'ютерних технологій доцільно використовувати для уроків різних типів, що дає змогу більш повно розкрити тему уроку та зацікавити учнів. Одним із методів активізації навчальної діяльності, формування і вдосконалення навичок роботи в команді є метод проектів. Тому урок побудований так, щоб дати змогу учням продемонструвати продукт роботи над міні проектом, що значно покращує якість знань, збільшує зацікавленість при вивченні запропонованих питань.

При підготовці до уроків слід наперед розділити учнів у класі на групи, оголосити групам теми проектного дослідження. Групи учнів формуються з урахуванням психологічної сумісності, але з різним рівнем підготовки. Для закріплення отриманих знань рекомендовано підібрати різні види перевірочних завдань.

Обов'язковим є виконання творчих домашніх завдань. Тематику таких завдань підбирає вчитель.

3.1. Дослідницький проєкт: «Звукові і ультразвукові коливання та їх застосування» представлено у вигляді таблиці:

Зміст діяльності	Етапи діяльності
<p>Тема: «Звукові і ультразвукові коливання та їх застосування. Подорож у Країну звуків».</p>	<p>1.Підготовка до створення проєкту: -визначення теми; -розподіл тем для індивідуальної роботи.</p>
<p>Мета проєкту: розширити знання про звукові хвилі, розкрити закономірності поширення звуку та його властивості, формувати екологічну свідомість, відповідальність за своє здоров'я, та здоров'я інших людей, навчитися працювати з науковою літературою, розвивати логічне мислення, усне мовлення, вміння робити повідомлення, висновки, обговорювати їх на «круглому столі», створювати власні напрацювання (мультимедійні проєкти, публікації, повідомлення, реферати).</p>	<p>2.Планування: -визначення джерел, методів: - словесні (розповідь, бесіда, міні-лекція, дискусія); - наочні (ілюстративний, демонстративний матеріал); -практичні (досліди, вправи, навчально-виробнича праця)</p>
<p>Актуальність роботи визначається кількома факторами: по-перше, зацікавленість історією розвитку людства, його майбутнім по-друге, розкрити природу інфразвуку й ультразвуку, їхні властивості та застосування по-третє, роль звукових явищ для життя людства</p>	<p>3.Збір інформації: -спостереження; - робота з літературою; -підготовка усних повідомлень; -підготвка матеріалу до складання плану.</p>
<p>Практичне значення: результати роботи можуть бути використані на шкільному фізичному факультативі, для проведення конференції в програмі тижня фізики в школі, при підготовці до написання науково-дослідницьких робіт.</p>	<p>5.Аналіз інформації, формулювання висновків. 5.Подання і оцінка інформації (усний звіт,</p>

		<p>повідомлення про звукові явища у віршах відомих українських поетів, повідомлення за темами «Звуки навколо нас», «Застосування ультразвуку», «Особливості звучання різних музичних інструментів».)</p>
 <p>38</p>	<p>1.Що таке звук з точки зору фізики? Демонстрації звуків (камертон, скрипка, металева пластинка).</p> <p>2.Закономірності поширення звуків. 3. Види звукових хвиль та характер їх сприйняття. 4.Музичні інструменти та голос людини. 5.Інфразвук та ультразвук, приклади їх використання. 6.Луна. 7.Цікаві задачі</p>	<p>Методи роботи: -спостереження; -дослідження, експеримент; -інформація -розвиток мислення</p>
<p>Ключові питання</p>	<p>Яка природа звукових хвиль? Як пов'язані між собою фізичні характеристики звукових коливань з фізіологічними характеристиками? У чому актуальність вивчення теми ?</p>	
<p>Змістові питання</p>	<p>Які коливання вважаються звуковими? Чим відрізняються звуки один від одного? Чому тварини та люди по-різному сприймають звуки? Які наслідки дії інфразвуків? Яке використання ультразвуків?</p>	<p>Фронтальне опитування</p>

Види роботи	Колективна, групова	1. Дослід 2. Міжпредметні зв'язки: українська мова(читання віршів)
Очікувані результати	Застосування методів пізнання (аналіз, синтез, оцінювання, спостереження, робота з літературою, експеримент), відпрацьовані при роботі над проектом, у навчальній та суспільній діяльності.	5. Подання і оцінка інформації (усний звіт, повідомлення про звукові явища у віршах відомих українських поетів, повідомлення за темами «Звуки навколо нас», «Застосування ультразвуку», «Особливості звучання різних музичних інструментів».)

3.2 Творчий проєкт «Створення таблиці інформації та куща асоціацій»

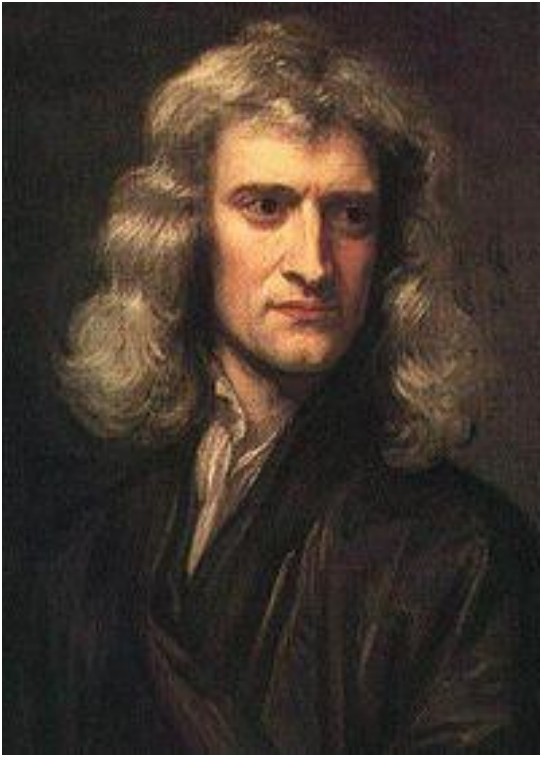
Мета: навчити учнів створювати порівняльну таблицю, розвивати логічне та асоціативне мислення».

Корисний вплив магнітного поля	Шкідливий вплив магнітного поля
Двадцять лікувальних властивостей магніта описані ще у працях Арістотеля	Зміна магнітного поля привела до загибелі різних видів тварин на величезних територіях
В медицині проведення магнітокардіограм, магнітотерапії	Вплив магнітного поля на серцево-судинну та нервову системи організму викликає головний біль, погіршення апетиту, запаморочення, зміни складу крові
Використання браслетів та інших прикрас , виготовлених з магнітів для лікування артеріального тиску	Дезорієнтація за траєкторією польоту птахів та комах під час
Орієнтація птахів під час сезонних перельотів по геомагнітному полю восени на південь і назад	Загибель деяких тварин (кроликів) під час геомагнітних бур
Застосування магнітів у техніці (амперметри, вольтметри, гальванометри)	



3.3 Інформаційний проєкт «Ісаак Ньютон»

Мета: дібрати біографічний та ілюстративний матеріал до теми, яка вивчається, навчити учнів користуватися науковою, інформаційною літературою, учити складати конспект, створювати сторінку інформації.

Ілюстративний матеріал	Біографічний матеріал
 <p data-bbox="220 1249 662 1288">Статуя Портрет Ньютона</p>	<p data-bbox="790 488 1404 571">Ісаак НЬЮТОН (Newton)(4.01.1643-31.03.1727)</p> <p data-bbox="790 611 1412 952">4 лютого 1643р. в родині фермера народився майбутній великий фізик і математик, Ісаак Ньютон, у с. Вулсторпі, поблизу Грантема в Англії. Його батько помер незадовго до народження сина. З 12 років хлопчик почав навчатися в Грантемській школі.</p> <p data-bbox="790 992 1412 1249">1661р. вступив у Трініті-коледж Кембріджського університету в якості субсайзера (так називали малозабезпечених студентів, які виконували у коледжі для заробітку обов'язки слуг).</p> <p data-bbox="790 1290 1412 1373">1665 р.- Ньютон закінчив коледж, одержавши учений ступінь бакалавра.</p> <p data-bbox="790 1413 1436 1921">1665-67 рр. - під час епідемії чуми, він жив у своєму рідному селі Вулсторп. Ці роки змушеного самотництва виявилися найбільш продуктивними в його науковій творчості. У цей час у Ньютона склалися ідеї, що привели його до створення диференціального й інтегрального числень, винаходу дзеркального телескопа та відкриття закону всесвітнього тяжіння, провів досліди по розкладанню (дисперсії) світла.</p>



Статуя Ньютона в Трінті - коледжі

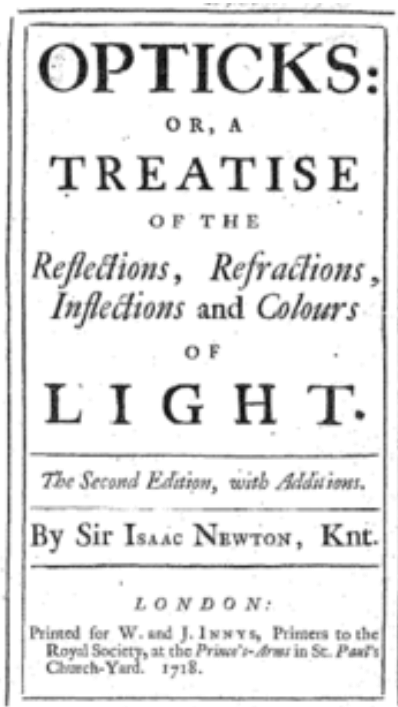


**Перший телескоп,
виготовлений Ньютоном у
1668р.**

1668р. - створив і власноручно виготовив перший телескоп. **1668р.** - Ньютонові був привласнений ступінь магістра.

1669р. його вчитель знаменитий англійський математик І. Барроу передав йому почесну фізико-математичну кафедру в університеті, яку Ньютон займав до **1701р.**

1671р. - Ньютон побудував свій другий дзеркальний телескоп - більшого розміру і кращої якості, ніж перший. Демонстрація телескопа склала сильне враження на сучасників.



**Фундаментальний твір
Ньютона «Оптика»,
опублікований ним у 1704 р.**



**Опис дисперсії світла –
розкладання білого світла на
кольори.**

1672р. - Ньютон був обраний членом Лондонського королівського товариства - англійської академії наук.

1703р. - він став президентом Лондонського королівського товариства.

1687р. - учений опублікував свою грандіозну працю "Математичні початки натуральної філософії" ("Початки"), що була вершиною його наукової творчості, де він виклав багато математичних ідей та своє вчення про всесвітнє тяжіння, зробив висновок, що всі планети і комети притягаються до Сонця, а супутники – до планет із силою, зворотно пропорційною квадрату відстані між ними і розробив теорію руху небесних тіл.

1695р. - Ньютон був призначений на посаду доглядача Монетного двору. Цьому, мабуть, сприяло те, що він вивчав властивості металів. Ньютонові було доручено керувати перекарбуванням усіх англійських монет. Йому вдалося упорядкувати розстроєну монетну справу Англії, і за це він одержав у **1699 р.** довічне високооплачуване звання директора Монетного двору.

1705р. - за наукові праці він був зведений у дворянське достоїнство.

1727р. - Ньютон помер у Кенсінгтоні і був похований в англійському національному пантеоні - Вестмінстерському абатстві.

ВИСНОВОК

Розвиток освіти ХХІ століття спонукає до оновлення методів та прийомів навчання, запровадження в навчально-виховний процес інноваційних технологій, сучасних концепцій та способів формування в учнів предметних та життєвих компетенцій.

Застосування інноваційних технологій, які будуються на комплексному психологічному вивченні особистості всіх учасників навчально-виховного процесу, дає можливість позитивно розвивати їх інтелектуальну, соціальну, духовну сфери, сприяє соціальному самоствердженню й культурному самостворенню. Використання різноманітних освітніх технологій є результатом творчого підходу вчителя до справи.

Фізика – унікальна дисципліна, найбільш механізована та точна, найбільш тісно пов'язана з навколишнім світом. Тому сприяти вивчення учнями фізики потрібно не для того, щоб вони стали фізиками, а для того, щоб вони навчилися думати, знаходити компроміси, аналізувати, систематизувати, узагальнювати, вміли відстоювати свої принципи. Фізика вчить критично ставитися до будь-яких аргументів.

Зазначені технології стимулюють загальну активність школярів, сприяють створенню плідного освітнього середовища й утвердженню системного характеру навчання та самонавчання. За своєю сутністю ці розробки мають інноваційний характер:

- вимагають від учнів застосовувати нові знання, спираючись на засвоєний раніше матеріал;
- виробляють вміння діяти й ухвалювати рішення самостійно чи в складі команди та розв'язувати конфлікти;
- шукати, компонувати й застосовувати нову інформацію з різноманітних джерел, використовувати сучасні технології для виконання конкретних завдань;
- розвивають критичне мислення й прагнення до творчості та саморозвитку;
- формують бажання й здатність самостійно вчитися, самостверджуватися;
- забезпечують навчання від механічності.

Таким чином, важливою умовою організації навчально-виховного процесу є вибір учителем раціональної системи методів і прийомів активного навчання, використання сучасних технологій у поєднанні з традиційними засобами. Процес навчання повинен бути організований так, щоб зорієнтувати дитину на досягнення нею цілей, які вона сама собі поставила.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Андрєєва В.М., Григораши В.В.* Настільна книга педагога.// Х.: Основа, 2006.
2. Використання інформаційних технологій на уроках фізики в основній школі. //Інтернет ресурси. <https://knowledge.allbest>
3. *Задніпрянець І.І.* Сучасні освітні технології у викладанні фізики.// – К.: Шк.світ, 2011. – (Бібліотека «Шкільного світу»)
4. Національна доктрина розвитку освіти.
5. *Пометун О. І.* Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посіб / О. Пометун, Л. Пироженко. – К: А.П.Н., 2002. – 136 с.
6. *Цодікова С.О.* Сучасні технології навчання на уроках фізики. //Інтернет ресурси.
7. *Хімич О.П.* Розвиток творчих здібностей особистості // Педагогічна майстерня. – 2015.
8. *Шарко В.Д.* Сучасний урок фізики . //К.: 2005.