



ВИГОТОВЛЕННЯ САМОРОБНИХ ФІЗИЧНИХ ПРИЛАДІВ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Із досвіду роботи
Слащової Марії Василівни,
учителя фізики Зеленоярського ліцею
з початковою школою та гімназією
Веснянської сільської ради
Миколаївського району



Миколаїв - 2023



Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики
природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

Виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб формування предметної компетентності учнів

*Із досвіду роботи
Слащової Марії Василівни,
учителя фізики Зеленоярського ліцею
з початковою школою та гімназією
Веснянської сільської ради Миколаївського району*

Миколаїв
2023

Упорядник: *О. В. Лісович, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*

Рецензенти: *Л. О. Клименко, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії й методики природничо-математичної освіти та інформаційних технологій Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, заслужений працівник освіти України;*
О. Ф. Озерова, учитель фізики Баштанського ліцею «ТЕМП» Баштанської міської ради, учитель-методист, заслужений учитель України

Відповідальна за випуск: *В. В. Стойкова, кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-педагогічної роботи Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*

Схвалено вченою радою Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, протокол від 29 березня 2023 року № 2.

У збірнику представлено практичні напрацювання щодо формування предметної фізичної компетентності учнів через залучення їх до виготовлення саморобних фізичних приладів. Запропоновано ідеї використання саморобних приладів для виконання фізичного експерименту, проведення нестандартних уроків, позакласних заходів, організації проєктної діяльності.

Виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб формування предметної компетентності учнів : із досвіду роботи Слащової М. В., учителя фізики Зеленоярського ліцею з початковою школою та гімназією Веснянської сільської ради Миколаївського району / Укл. О. В. Лісович – Миколаїв : ОІППО, 2023. – 56 с.

© Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти та ІТ

© Центр редакційно-видавничої діяльності

Миколаївського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти 2023
ISBN 978-617-8265-21-2

ЗМІСТ

Виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб формування предметної компетентності учнів.....	4
---	---

Секрети педагогічної майстерності Марії Василівни Слащової.....	8
--	---

Презентація роботи вчителя-практика.....	15
--	----

МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Вивчення якості питної води.....	38
----------------------------------	----

Технологічна карта навчального проєкту «Модель вуха»	46
---	----

Навчальний проєкт «Вогник Перемоги».....	49
--	----

Технологічна карта навчального проєкту «Виготовлення мила з мильної основи.....	51
--	----

Використана література.....	53
-----------------------------	----

Виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб формування предметної компетентності учнів

Метою навчання фізики є всебічний розвиток особистості, формування предметної і ключових компетентностей учнів. Нові вимоги до результатів навчання спонукають до пошуку нових ефективних засобів, але разом із тим варто уважно придивитися до тих, що є в арсеналі вчителя фізики.

Підставою для відбору ефективних методів і прийомів є структура та зміст конкретної компетентності в контексті навчання фізики. Чинні навчальні програми для основної і старшої школи укладені на основі трикомпонентної структури компетентності: когнітивний компонент (знання, необхідні для успішної діяльності); діяльнісний компонент (вміння, навички, досвід діяльності); особистісний компонент (мотиви, емоції, цінності, особистісне ставлення, навички самоорганізації, рефлексію). Запропонована структура застосовується як до ключових, так і предметної фізичної компетентності.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти визначає предметну (галузеву) компетентність як набутий учнями у процесі навчання досвід специфічної для певного предмета діяльності, пов'язаної із засвоєнням, розумінням і застосуванням нових знань. З огляду на це, під предметною *фізичною компетентністю* будемо розуміти структурований комплекс якостей особистості, що забезпечує здатність учня здійснювати основні види діяльності, пов'язані з засвоєнням, розумінням та застосуванням знань з фізики.

Оскільки досвід людини характеризується тим, що вона знає та вміє з певної галузі в даний момент часу, структуру фізичної компетентності мають складати знання предмета й уміння здійснювати основні, характерні для цього предмета, види діяльності. До їх складу в методиці навчання фізики відносять:

- засвоєння теоретичного матеріалу,
- розв'язування фізичних задач,
- виконання навчального фізичного експерименту,
- проведення досліджень.

Із цих міркувань структура фізичної компетентності як різновиду компетентності має включати когнітивний, діяльнісний і особистісний компоненти, які формуються в процесі вивчення фізики і виявлятимуться в діяльності учнів, пов'язаній з цим навчальним предметом.

Вагомим складником предметної фізичної компетентності учня є експериментальні вміння та навички. По суті це є тим, що відрізняє фізику від інших предметів, у тому числі природничого циклу. Якщо розглядати ці вміння в контексті структури предметної компетентності, то в когнітивний компонент це знання етапів фізичного експерименту, похибок і методів їх обчислення, діяльнісний передбачає уміння планувати і виконувати експериментальне та теоретичне дослідження, особистісний – ставлення до предмета, усвідомлення значення знань із фізики в житті людини.

Вище зазначені вміння та навички формуються під час виконання фронтального експерименту, лабораторних робіт, фізичного практикуму, домашніх експериментів тощо. Одним із ефективних методів є залучення учнів до виготовлення саморобних фізичних приладів, що сприяє посиленню практичної спрямованості навчання фізики, формуванню ціннісних орієнтацій, створенню позитивного мікроклімату, а також реалізації особистісно-орієнтованого і діяльнісного підходів до навчання.

Зазначений метод відповідає критеріям компетентісно ефективних методів. Оскільки компетентність формується і виявляється в процесі діяльності, такими критеріями є:

- забезпечення активності і самостійності учнів у процесі навчання;
- можливість використання завдань із урахування особистісних інтересів і вподобань школярів;
- практична спрямованість і можливість виявити свої творчі здібності;
- вплив на емоції та почуття учня.

Аналіз публікацій показав, що вчені вважають залучення учнів до конструювання саморобних приладів ефективним методом ознайомлення із застосуваннями досягнень фізичної науки в техніці, формування раціоналізаторських і винахідницьких здібностей. На думку І. В. Коробової, організація

процесу виготовлення саморобних фізичних приладів учнями не тільки сприяє розвитку їх конструкторських умінь, підвищенню інтересу до фізики, самореалізації особистості в процесі навчання, але й дає можливість поповнити кабінет новими приладами. До переваг саморобних приладів перед стандартним навчальним фізичним обладнанням учена відносить:

- простоту виготовлення (підручні засоби, застаріле обладнання);
- простоту використання (не потребують багато зусиль при виконанні лабораторного експерименту);
- простоту конструкції;
- наочність (виготовляючи саморобний прилад, ми конкретизуємо його використання);
- зв'язок навчання з життям (Коробова І. В., 2008).

На важливості технічної творчості учнів, що сприяє розкриттю здібностей і талантів, підвищує креативну та пошукову активність, розвиває асоціативні уявлення, технічну кмітливість, спостережливість, здатність генерувати ідеї, наголошують З. П. Поліщук, Б. В. Свищ, М. В. Федьович. Не зважаючи на те, що сучасний освітній процес передбачає широке використання комп'ютерних технологій, насичений мультимедійними засобами, така робота не втрачає своєї актуальності (Поліщук З. П., Свищ Б. В., Федьович М. В., 2014).

Залучення учнів до виготовлення саморобного обладнання в освітньому процесі з фізики переважно реалізується під час розв'язування експериментальних задач і виконання навчальних проєктів (що стало активно впроваджуватися після розроблення нової навчальної програми у 2012 році та її оновлення на компетентнісній основі у 2017 році).

Наразі досвід залучення учнів до виготовлення саморобних фізичних приладів є в багатьох учителів фізики ЗЗСО області, про що свідчать роботи, представлені на обласному форумі юних шанувальників фізики та астрономії. Так, у 2020 році в номінації «Власна технічна творчість» були презентовані такі саморобні прилади та моделі:

- Дозиметр.
- Модель сигналізації.
- Прилад для демонстрації властивостей електромагнітів і електромагнітного реле.

- Прилад для демонстрації законів послідовного і паралельного з'єднання провідників.
- Прилад для демонстрації дії магнітного поля на провідник зі струмом.
- Прилад для демонстрації залежності опору провідника від матеріалу та геометричних розмірів.



На фото. Презентація саморобних приладів під час обласного форуму юних шанувальників фізики

Питання залучення учнів до виготовлення саморобних фізичних приладів є предметом обговорення під час методичних заходів, конференцій з обміну досвідом, педагогічних практик. Не зважаючи на те, що воно не є новим, нові технології вносять свої корективи в методику його реалізації, організацію роботи школярів, презентацію результатів роботи тощо.

У посібнику представлено досвід роботи Слащової Марії Василівни, учителя фізики та астрономії Зеленоярського ліцею з початковою школою та гімназією Веснянської сільської ради Миколаївського району, учителя-методиста, щодо формування предметної фізичної компетентності учнів через залучення їх до виготовлення саморобних фізичних приладів.

Секрети педагогічної майстерності Марії Василівни Слащової

Обираючи напрям свого професійного розвитку, питання, що становитиме основу системи роботи, Слащова М. В., опиралась на те, що нескладне саморобне обладнання має важливе значення в освітньому процесі, навіть у випадку, коли кабінет фізики обладнаний за сучасними вимогами.

Чому?

Зацікавившись ідеєю виготовлення того чи іншого приладу учень має зрозуміти, які фізичні явища та закономірності покладені в основу його роботи, від чого залежить якість приладу, як його можна вдосконалити. Це сприяє формуванню когнітивного компонента предметної фізичної компетентності учня. Діяльнісний компонент формується під час виготовлення приладу та його використання для проведення дослідів. А можливість презентувати результати своєї роботи перед однокласниками сприяє усвідомленню цінності фізичних знань для власного розвитку та майбутнього життя.

Експерименти, які учень виконує з використанням обладнання, у виготовленні якого він брав участь, набувають додаткового емоційного забарвлення, стають особистісно цінними, а отже, запам'ятовуються назавжди і стають запорукою глибоких знань.

Виготовлення та використання учнями саморобних фізичних приладів сприяє:

- глибокому усвідомленню змісту навчального матеріалу;
- формуванню експериментальних умінь;
- розвитку пізнавального інтересу до вивчення фізики;
- формуванню вміння критично оцінювати інформацію;
- самореалізації особистісних якостей учня, творчих здібностей;
- мотивуванню до вивчення фізики.

Саморобні прилади певним чином покращують матеріально-технічне забезпечення кабінету фізики. На думку вчителя, вони мають певні переваги перед стандартним обладнанням:

- більш прості у використанні, тому учням легше

зрозуміти суть явищ, які демонструються, а також самостійно скористатися приладами;

- наочні, бо виготовляючи прилад, учень конкретизує його використання;
- забезпечують дотримання принципу зв'язку навчання з життям, бо для їх виготовлення використовуються підручні засоби.

Звісно, кожного «автора» хвилює «подальша доля» його виробу. Марія Василівна широко використовує саморобні прилади своїх учнів у освітньому процесі.

Практикуються різні варіанти.

1. Для проведення демонстрацій під час уроку.

Для цього створено каталог приладів із описом та зазначенням автора. Зокрема, кабінет фізики має саморобні прилади для демонстрації:

- механічного руху;
- сили тяжіння;
- рівноваги важеля;
- закону збереження та перетворення енергії в механічних процесах;
- тиску в рідинах і газах;
- сполучених посудин;
- теплопровідності води;
- пароутворення та кипіння;
- фізичних властивостей твердих тіл, рідин і газів;
- електризації тіл.

2. Для проведення фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму.

Відповідно до рекомендацій Міністерства освіти і науки України виконувати фронтальні лабораторні роботи можна як із стандартним обладнанням, так із використанням підручних засобів чи саморобного обладнання з дотриманням правил техніки безпеки.

3. Для активізації пізнавального інтересу до фізики під час проведення нестандартних уроків, позакласних заходів тощо.

Традиційними заходами в школі є «Ярмарок саморобних приладів» та «Експериментаніум», під час яких кожен учень може продемонструвати свій прилад у дії і відповісти на запитання інших учасників та відвідувачів.

Під час заходу є можливість довести свою точку зору, спираючись на знання фізичних фактів і законів. Це стимулює інтерес до навчання.

«Ярмарок саморобних приладів»





«Експериментаніум»

На відміну від ярмарку, на цьому заході учасники (однокласники, молодші школярі, батьки) можуть скористатися виготовленими приладами для проведення дослідів.

Учні виконують роль консультантів.





Учасники заходу вимірюють життєвий об'єм своїх легень



Досліди на електризацію виконують молодші школярі

4. Для проведення домашнього експерименту. Домашній експеримент урізноманітнює форми домашніх завдань, що спонукає учнів до самостійного отримання знань.

Учителем розроблено інструкції для виготовлення найпростіших приладів у домашніх умовах: компаса, електромагніту, динамометра тощо.

5. Для організації проєктної діяльності учнів. Саморобний прилад може бути як результатом проєктної діяльності, так і інструментом для проведення необхідних досліджень.

Методика організації роботи з виготовлення саморобного обладнання

Для того, щоб мотивувати учнів до виготовлення приладів, здійснюється систематична робота щодо популяризації такого виду діяльності.

1. На початку навчального року учням пропонується перелік приладів і навчальних проєктів.

2. Обираючи той чи інший варіант, учень обговорює його з учителем, визначає необхідні матеріали, складає орієнтовний план роботи.

3. Працює над виготовленням приладу, періодично консультуючись із учителем. Готує презентацію виробу. Під час роботи учні заповнюють шаблон «Карти приладу»:

- назва приладу;
- будова приладу;
- призначення;
- інструменти та матеріали;
- короткі пояснення з виготовлення виробу;
- загальний вигляд (фото або схема, технічний рисунок);
- особливості демонстрації;
- відомості про учня, який виготовив.

4. Захист проєкту відбувається після вивчення теми, до якої відноситься виготовлений прилад. Під час презентації учні мають дотримуватися правил:

- усі деталі приладу має бути добре видно;
- доцільно використовувати підставки, штативи, столики тощо;
- має бути гарне освітлення;
- безбарвні рідини підфарбовуємо або підсвічуємо;
- для демонстрації явищ у горизонтальній площині можна скористатися дзеркалом.

Іншим варіантом оцінювання саморобних приладів, виготовлених учнями вдома, є заповнення звіту про виконану роботу, у якому зазначається прізвище учня, клас, назва роботи. У звіті подається опис будови та принципу дії приладу/моделі, пояснення явищ, які можна продемонструвати, рисунок чи схема приладу.

ПРЕЗЕНТАЦІЯ ДОСВІДУ ВЧИТЕЛЯ-ПРАКТИКА

Про ефективність системи роботи вчителя свідчать результати опитування учнів, які підтвердили позитивне ставлення до фізики, інтерес до навчання, а також участь у інтелектуальних змаганнях різного рівня.

Марія Василівна є лектором на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики та природознавства, працювала в складі обласних творчих груп учителів фізики, учителів інтегрованого курсу «Природничі науки» (старша школа), інтегрованих курсів природничого спрямування (5-6 клас).

На базі закладу освіти проводилась виїзна педагогічна практика слухачів курсів при Миколаївського ОІППО, під час якої учасникам було запропоновано методичний квест за такими локаціями: «Зважені та щасливі» (учні 7 класу вимірювали фізично-психологічні параметри людського тіла, використовуючи побутові вимірювальні прилади), визначення життєвої ємності легенів (практичне заняття), майстер-клас «Фізична кухня» (учні демонстрували неньютонівську рідину, лавову лампу та желейну лінзу), «Коло єднання» (інтерактивна гра «Електричне коло»).

Фоторепортаж із педагогічної практики



Локація «Зважені та щасливі»



«Фізична кухня»: виготовляємо лінзу з жєлє



Ярмарок фізичних приладів



Спільне фото на згадку

Матеріали з досвіду роботи, представлені під час педагогічної практики

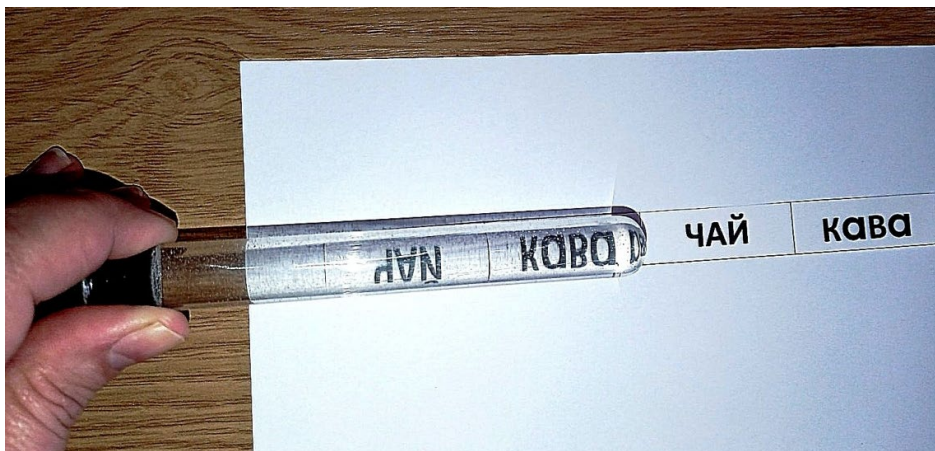
Експеримент «Загадкова КАВА»

Обладнання: саморобна лінза (пробірка з водою), картки з написами «чай» «кава».



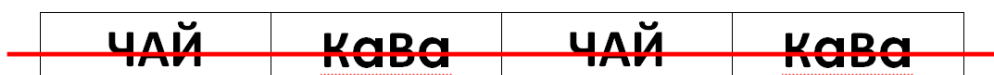
Хід експерименту

Подивіться на написи крізь лінзу. Що спостерігаєте?



Спостерігаємо, що за законами заломлення напис «чай» перевернутий, а напис «кава» – не перевернутий. Можливо, на каву закони оптики не діють? У чому загадковість кави?

Розкриття секретів. Зображення «Кава» – теж перевернуте, просто шрифт обраний таким чином, щоб букви були симетричні відносно центра



Лабораторна робота

«Визначення періоду обертання та обертової частоти»

(7 клас)

Мета: дослідити рівномірний рух тіла по колу, виміряти швидкість його руху, період обертання та обертову частоту.

Обладнання: відеоінструкція, комп'ютер, пластикова кулька або інше невелике тіло (гудзик, ключ, тягарець тощо), яке можна легко закріпити на нитці; аркуш паперу із зображенням двох кіл радіусами 15 і 20 см (ми замінили саморобним диском, виготовленим із платівки на які нанесено 2 кола різного радіуса); міцна нитка завдовжки 45–50 см; секундомір (мобільний телефон, годинник із секундною стрілкою); лінійка; штатив.

Хід роботи

Підготовка до експерименту

1. Перед виконанням роботи переконайтеся, що ви знаєте відповіді на такі запитання.

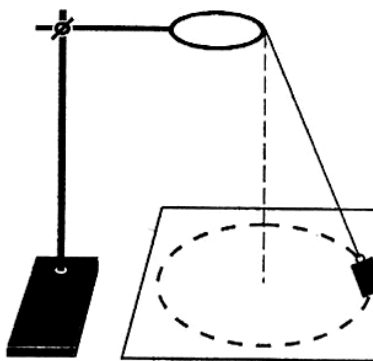
1) Який рух називають рівномірним рухом по колу?

2) За якою формулою обчислюють період рівномірного руху тіла по колу? _____

3) За якою формулою обчислюють обертову частоту?

4) Якими є одиниці вимірювання періоду обертання, обертової частоти, швидкості руху? _____

Експеримент



1. Виготовіть конічний маятник (рис.). Для цього прив'яжіть нитку довжиною близько 45 см до тягарця й підвісьте до кільця штатива.

2. Виміряйте радіус одного із зображених на диску кіл (радіус колової орбіти).

3. Надайте кульці обертання в горизонтальній площині по одному із зображених кіл.

4. Виміряйте час за який кулька здійснює 10 повних обертів.

5. Повторіть дослід ще раз із колом іншого радіуса.

Результати всіх вимірювань відразу занесіть до таблиці.



№	Радіус кола R , м	Час руху t , с	Кількість обертів, N	Період обертання T , с	Обертова частота ν , об/с
1					

Опрацювання результатів експерименту

1. Визначте період обертання (T) тягарця за формулою *Дослід 1*.

$$T = \frac{t}{N}$$

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

Дослід 2.

$$T = \frac{t}{N}$$

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

2. Результати обчислень занесіть до таблиці.

Аналіз експерименту та його результатів

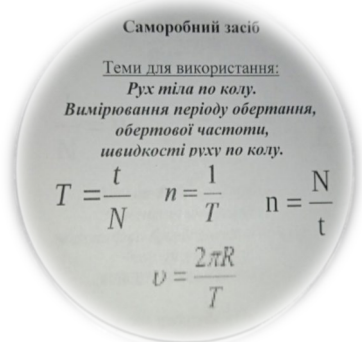
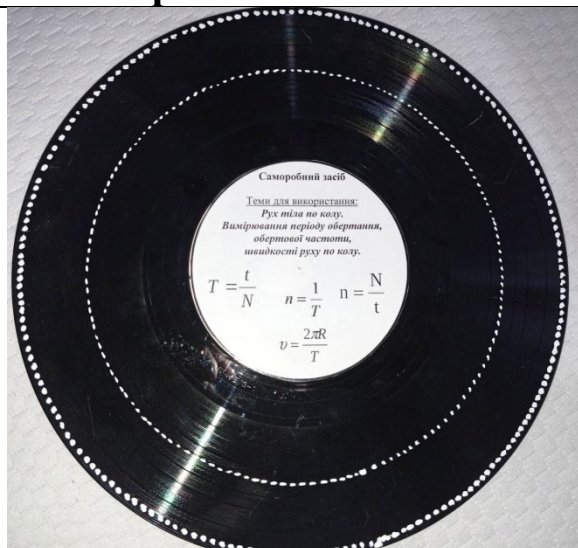
Проаналізуйте експеримент і його результати.

Сформулюйте висновок, у якому зазначте:

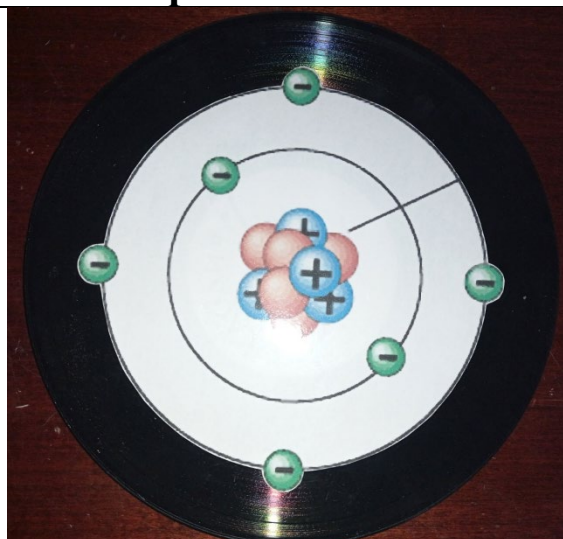
- 1) який рух ви сьогодні вивчали: _____
- 2) які фізичні величини вимірювали: _____
- 3) які результати отримали: _____
- 4) які чинники вплинули на точність вимірювання: _____

Саморобний прилад із старої платівки

I сторона



II сторона



На платівку фарбою наносимо 2 кола різного діаметра. По центру є інформація для яких тем можна використовувати даний диск та формули

Теми: Рух тіла по колу. Визначення періоду обертання та обертової частоти, швидкості руху по колу

На диску рисунок Планетарна модель атома

Теми: Будова речовини. Молекули. Атоми (7 клас), Сучасна модель атома. Протонно-нейтронна модель атома (9 клас). Основні положення МКТ (10 клас)

Локація «Зважені та щасливі»

«Лікарі» – учні використовуючи побутові (терези, термометр, тонометр, ростомір) та саморобні (повітряна кулька) вимірювальні прилади – вимірювали фізично-психологічні параметри людського тіла.

I етап. Запропонований квест можна застосовувати в позакласній роботі, під час вивчення теми «Фізичні величини. Вимірювання», лабораторна робота №1 «Ознайомлення з вимірювальними приладами. Визначення ціни поділки приладу», «Фізичні величини та їх вимірювання» (5 клас, інтегрований курс «Пізнаємо природу»).

ЗВАЖЕНІ ТА ЩАСЛИВІ	
ФІЗИКА ЛЮДИНИ	
Прізвище_	
Ім'я_	
Дата народження:	
Активация Windows Перейдіть до розділу активувати Windows	

	Числове значення	Одиниці вимірювання	Ціна поділки	Прилад
Температура				
Тиск				
Маса				
Зріст				

Вага _____

Тиск на підлогу _____

Робота коли піднімалися з 3 на 4 поверх _____



II етап. Визначення об'єму легенів людини за площею поверхні тіла.



III етап.

3.1. РЕБУСИ



фізика



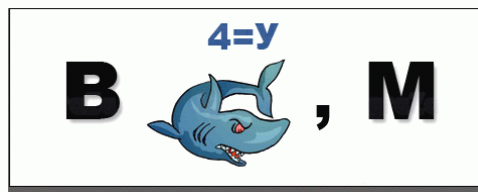
градус



радар



дисперсія



вакуум



оптика

3.2. «Вмикаємо логіку»

Ряд + о = (ядро)

Алмаз + п = (плазма)

Топка + и = (оптика)

Слита – т = (сила)

Кузов – о = (звук)

Метро + е = (метеор)

Томат – т = (атом)

Блок + а = (колба)

Табор + о = (робота)

Нуклон – н = (кулон)

Лапа + м = (лампа)

Фізика на кухні: експерименти за сімейним столом

Фізика – це не тільки шкільний кабінет.

Оселя кожного – справжня фізична лабораторія. Чудовим осередком для досліджень і експериментів може бути звичайнісінька кухня!



Неньютонівська рідина – це незвичайна рідина, яка поводить себе по-різному, у залежності від впливу на неї:

- ✓ якщо її активно перемішувати, вона твердне – проявляє властивості, схожі з властивостями твердих тіл;
- ✓ якщо повільно в неї занурювати пальці або переливати на долоню – вона просто стає рідиною

У чому секрет?

Частки крохмалю набухають у воді і формуються контакти у вигляді хаотично сплечених молекул. Ці міцні зв'язки називаються зачепленнями. При різкому зіткненні міцні зв'язки не дають молекулам зрушити з місця, і система реагує на зовнішній вплив як пружина. При повільному зіткненні зачеплення встигають «розтягнутися і розплутатися». Сітка рветься і молекули розходяться.

Прикладами неньютонівської рідини є сипучі піски, відома іграшка handgum (розумний пластилін), а також «полімерні» рідини, що складаються з довгих молекул-полімерів.

Іншими прикладами неньютонівських рідин є бруд і цемент. Інші речовини, такі як кров, слиз, лава, майонез, варення та

жувальні цукерки, є неньютонівськими рідинами, які надають їм консистенцію, яку вони володіють.

Неньютонівська рідина

Тасмний рецепт



- Вода
- Крохмаль
- Ємність
- Барвник (за бажанням)

Етапи приготування



1. Візьміть приблизно однакову кількість крохмалю і холодної води (1:1).
2. Змішайте рівномірно. Рідина нагадує дуже кисіль (потрібно трохи почекати, поки крохмаль розчиниться у воді).

!!! Увага. Якщо ви додасте менше води – неньютонівська рідина довше перебуватиме в твердому стані, при впливі. Якщо ви додасте більше води, то неньютонівська рідина буде, рідшою. Необхідно, при змішуванні знайти баланс, при необхідності-додайте крохмалю ще.

3. За бажанням додайте барвників, тоді експеримент буде більш яскравим

Дегустація (експеримент)



Грати такою рідиною можна дуже довго – переливати, занурювати в неї руки, пробувати скачати кульку.

Спробуйте різко «дати ляпасу» рідині або вдарити її чимось

Бонус від шеф-кухаря

Лабораторна робота: Густина майонезу

Таємний рецепт



- ємність (чаша для міксера);
- 200 мл олії;
- 1 куряче яйце;
- 1 ч. л. гірчиці;
- 2 ч. л. оцту;
- 1 ч. л. цукру;
- 0,5 ч. л. солі

Правила безпеки



- використовуйте скляний посуд без пошкоджень;
- користуючись терезами, не допускайте механічних ударів тягарців на шальки терезів, дрібні тягарці беріть тільки пінцетом;
- не кладіть на шальки терезів мокрі, брудні, жирні, гарячі тла сипучі речовини;
- не допускайте розливання рідини на робочий стіл;
- правильно вмикайте електричний прилад;
- не допускайте граничних навантажень вимірювальних та електричних приладів

Етапи приготування



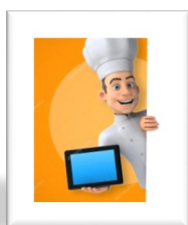
1. У ємність налити 200 мл олії.
2. Додати до олії сире куряче яйце.
3. За допомогою міксера все ретельно перемішати.
4. Додати 1 ч. л. гірчиці, 2 ч. л. оцту, 1 ч. л. цукру, 0,5 ч. л. солі.
5. За допомогою міксера все ретельно перемішати.
6. Прибрати за собою робоче місце

Дегустація (експеримент)

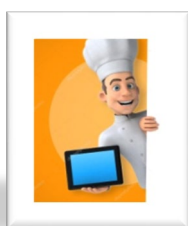


1. Виміряти масу порожньої ємності m_1 .
2. Виміряти масу ємності з майонезом m_2 .
3. Обчислити масу майонезу $m = m_2 - m_1$.
4. Визначити об'єм утвореного майонезу V .
5. Обчислити густину майонезу $\rho = \frac{m}{V}$.

В'язкість отриманого продукту буде різною в залежності від часу та швидкості змішування, різною буде і густина майонезу



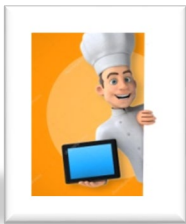
Додаток 1. На фото: Учасники заходу виготовляють неньютонівську рідину



Додаток 2. Історія винайдення

Пояснення явища запропонував Скотт Уайтукайтс, фізик із університету Чикаго. Разом із колегами він вирішив зазирнути всередину непрозорої суміші води і крохмалю і подивитися, як вона себе веде при різкому ударі. Вони документували все за допомогою рентгенівської установки, і з'ясували, що удар «витискує» воду, яка знаходиться між крупинками крохмалю і

тертя між ними різко зростає, надаючи рідини властивості твердого тіла.

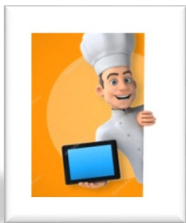


Додаток 3. Фізичні властивості не ньютонівської рідини.

Ньютонівська рідина – це вода, олія, чай і велика частина звичних нам в щоденному використанні текучих речовин, тобто таких, що зберігають свій агрегатний стан, що б ви з ними не робили.

Неньютонівські рідини не схожі на воду, яка має звичні властивості і підкорюється закону в'язкості (внутрішнього тертя) Ньютона. Особливість таких рідин полягає в тому, що їх текучі властивості коливаються в залежності від швидкості її потоку. Неньютонівські рідини змінюють свою щільність і в'язкість при впливі на них фізичних сил (механічних ударів, звукових хвиль і електромагнітних полів).

Аномальними або **неньютонівськими**, називають рідини, у яких в'язкість залежить від вектора швидкості. Таких, аномальних з точки зору гідравліки, рідин чимало. Вони широко використовуються в нафтовій, хімічній, переробній та інших галузях промисловості.



Додаток 4. Застосування неньютонівської рідини.

У США на основі неньютонівських рідин Міністерство оборони розпочало випуск бронежилетів для військових, які за своїми характеристиками навіть перевершують звичайні, бо легші і простіші у виготовленні.

Щоб косметика трималася на шкірі, її роблять в'язкою, будь це рідкий тональний крем, блиск для губ, підводка для очей, туш для вій, лосьйони, або лак для нігтів. В'язкість для кожного виробу підбирається індивідуально, залежно від того, для якої мети він призначений.

Щоб поліпшити оформлення страв, зробити їжу більш апетитною і щоб її було легше з'їсти, у кулінарії використовують в'язкі продукти харчування.

Продукти з великою в'язкістю, наприклад, соуси, дуже зручно використовувати, щоб намазувати інші продукти, як хліб.

Їх також використовують для того, щоб утримувати шари продуктів на місці. У бутерброді для цих цілей використовують масло, маргарин, або майонез - тоді сир, м'ясо, риба або овочі не зісковзують з хліба. У салатах, особливо багатшарових, також часто використовують майонез і інші в'язкі соуси, щоб ці салати тримали форму.

У медицині необхідно вміти визначати і контролювати в'язкість крові, так як висока в'язкість зумовлює низку проблем зі здоров'ям. У порівнянні з кров'ю нормальної в'язкості, густа і в'язка кров погано рухається по кровоносних судинах, що обмежує надходження поживних речовин і кисню до органів і тканин, і навіть в мозок.

Неньютонівські рідини використовуються в автомобільній промисловості, моторні масла синтетичного виробництва на основі неньютонівських рідин зменшують свою в'язкість у кілька десятків разів при підвищенні обертів двигуна, дозволяючи при цьому зменшити тертя в двигуні.



Використані джерела

1. <https://naurok.com.ua/nenyutonivska-ridina-266570.html>
2. https://www.facebook.com/interschool.education/posts/548204122442704/?paipv=0&eav=AfbpeoW8iNDCqieyjSrwpaizskTNhcszg15jWaRXmOJQwDVg2BqYGvV3b6iPoTGwdTo&_rdr
3. <https://ua.thpanorama.com/articles/ciencia/los-8-tipos-de-fluidos-principales.html>
4. https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D1%96%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0

Для створення лавової лампи в домашніх умовах використовують олію і воду, можна також використовувати парафін, гліцерин і яскраві намистини за типом бісеру різного діаметра. При бажанні можна навіть змайструвати такий же світильник, як продається в магазині, але для цього необхідно трохи більше навичок і знань, хоча б для того, щоб правильно встановити лампу розжарювання на підставі світильника.

Якщо використовувати в якості основи виключно рослинну олія, барвник у ємність із олією потрібно додавати за допомогою звичайної піпетки. Тоді в склянці виявляться різнокольорові краплі ідеальної круглої форми, які будуть вирувати під дією шипучої таблетки або навіть звичайної соди.



Лавова лампа

Таємний рецепт



- **Вода.**
- **Олія.**
- **Ємність.** Намагайтесь вибрати пляшку, високу склянку, банку або вазу цікавої форми, обсягом не менше 500 мл.
- **Рідкий харчовий барвник.**
- **Шипучий аспірин,** або будь-який шипучий засіб, який можна придбати в аптеці.

Етапи приготування



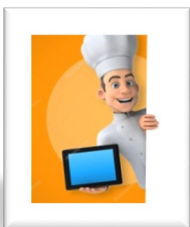
1. Перед початком створення лави-лампи обов'язково ретельно промийте і висушіть обрану ємність.
2. Заливаємо на дно чисту холодну воду так, щоб вона заповнила приблизно на 1/3 об'єму.
3. Додаємо в пляшку з водою 10 крапель барвника вибраного відтінку. Переконайтеся, щоб колір води став досить насиченим. При необхідності додайте ще трохи фарби.
4. $\frac{3}{4}$ об'єму пляшки заповнюємо олією.
5. Додаємо половинку шипучої таблетки.
6. !!!Довготривалого ефекту лави досягти не вийде, тому запасіться декількома пігулками шипучки

Дегустація (експеримент)



Для досягнення максимального ефекту вимикаємо світло в кімнаті, встановлюємо баночку з приготовленою рідиною поверх ліхтарика і насолоджуємося ефектом лавової лампи.

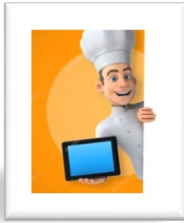
Як тільки бульбашки завмирають або розчиняються, додаємо ще одну половинку шипучої пігулки



Додаток 1. Історія винайдення

Перша оригінальна світильна лампа з незвичайним візуальним ефектом була спроектована і зроблена ще в шістдесятих роках минулого століття звичайним американським бухгалтером Едвардом Вокером.

Запатентований в ті роки рецепт наповнення для лампи включав до складу підфарбовану воду, парафін і тетрахлорметан. Останній елемент довелося згодом виключити з рецептури, адже вже в сімдесятих роках вченими був виявлений токсичний ефект речовини.



Додаток 2. Принцип роботи лампи

Парафінова лампа

Принцип роботи дуже простий:

- підфарбована вода має меншу щільність, ніж парафін, тому поступово важчий елемент формується в кульки і опускається на дно лампи;
- на підставі світильника встановлений нагрівач. Тому парафін, що опускається починає нагріватися і розширюватися під дією високої температури;
- нагрітий парафін має меншу густину, ніж вода, тому краплі поступово починають підніматися вгору;
- нагорі світильника нагрівача немає, тому краплі парафіну остигають, він стає щільним і знову починає свій рух на дно.
- Циклічний ефект розширення і звуження кульок парафіну створює гарну візуальну картинку, яка буквально гіпнотизує кожного, хто на неї дивиться.

Саморобна лавова лампа на основі олії

У такому випадку циклічний колообіг крапель досягається завдяки шипучці: саме вона тягне за собою на дно щільні краплі олії, потім розчиняється, а масло повертається наверх.

Використані джерела

1. <https://nastanova.com/poradu/svoimirukamy/yak-svo-mi-rukami-zrobiti-lavovuyu-lampu-z-oli-v-domashnix-umovax-majster-klas-z-pokrokovimi-foto.html>
2. <Http://jak-zrobyty.pp.ua/15734-lava-lampa-svoyimi-rukami-svoyimi-rukami-ckav-rech-z-foto.html>



Лінза та желе, як можна пов'язати ці терміни?

Визначення	Оптична лінза (нім. <i>Linse</i> , від лат. <i>Lens</i> – «сочевиця») – найпростіший оптичний елемент, виготовлений із прозорого матеріалу, обмежений двома заломлюючими поверхнями, які мають спільну вісь, або взаємно перпендикулярні площини симетрії	Желе (від фр. <i>Gelée</i> – холодець, гель, желе) – напівпрозорий продукт харчування з драглистою консистенцією, яку забезпечують гелеутворюючі властивості добавки – желатину, пектину, агару чи альгінату натрію. Желатиновий десерт завжди подається в холодному вигляді, бо спека розріджує желе
Спільні властивості	Прозорий матеріал	Напівпрозорий матеріал
	Має форму	Може тримати надану форму
	Обмежений двома заломлюючими поверхнями	

Таємний рецепт



- Вода 150–200 мл.
- Желатин швидкорозчинний 10–15 г.
- Посудина вогнетривка (сотейник, каструлька).
- Харчовий барвник (за бажанням).
- Посудина для заливання желе з плоским дном (можна використовувати харчовий контейнер для заморозки).
- Лазерна указка для експерименту

Правила безпеки

- Дотримуйтесь правил безпеки з побутовими приладами.
- Будьте обережні, при розчиненні желатину. Розчин має високу температуру 70–80 °С.

Етапи приготування



1. 10 г (1 ст. л.) желатину залити 150 мл води кімнатної температури.
2. Ретельно перемішати.
3. Підігріти на повільному вогні, безперервно помішуючи до повного розчинення желатину, не доводячи до кипіння.
4. За бажанням додаємо харчовий барвник (щоб суміш була забарвленою але не дуже насиченою).
5. Розливаємо у посудини з плоским дном. Висота желе (1–1,5 см). Ставимо у прохолодне місце до повного застигання

Дегустація (експеримент)



1. Добре охолоджене желе, дістаємо з форми і вирізаємо фігури, які нагадують плоскопаралельні лінзи.
2. За допомогою лазерної указки досліджуємо закони заломлення

Інтерактивна гра «Коло єднання»

1. Візьміть картки (лампочка, вимикач, джерело струму, амперметр, вольтметр, інші провідники) на стрічках. Кожен учасник обирає собі картку.

2. Складаємо схему. Беручись за руки учасники утворюють так-зване електричне коло зі схеми.

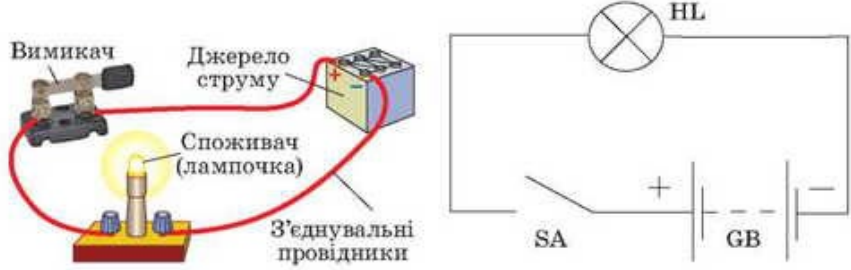
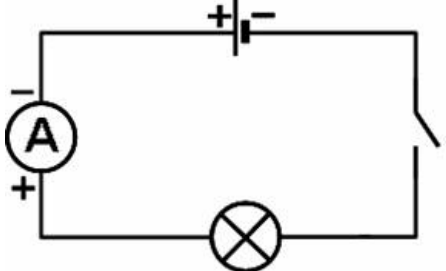
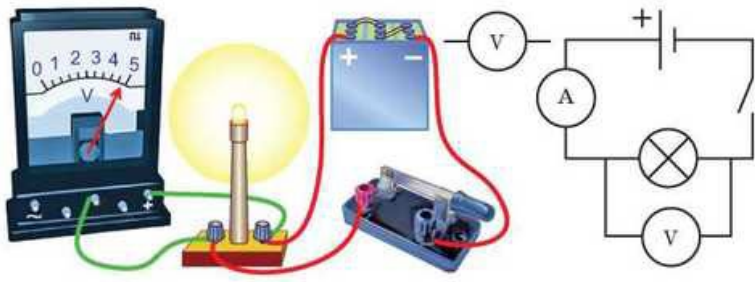
3. Замикаємо ключ лампочка горить. Учасник «КЛЮЧ» - замикає коло, учасник «ЛАМПОЧКА» - ПОСМІХАЄТЬСЯ.

4. Як у коло підключається амперметр? Амперметр підключаємо між лампочкою і джерелом живлення (схема 2).

5. Як у коло підключається вольтметр? Виміряємо напругу на лампочці. Складаємо електричне коло за схемою 3.

6. Після гри складаємо електричне коло за допомогою приладів.

Додаток 1

1. Схема 1	 Мал. 2.28 Мал. 2.29
2. Схема 2	
3. Схема 3	 Мал. 2.54

Картки



На фото: Учасники заходу складають електричне коло

МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

Вивчення якості питної води

*Калюга Тетяна, учениця 5 класу
Зеленоярської ЗОШ I–III ступенів
Миколаївської районної ради*

Актуальність проблеми. Тіло людини на 70 % складається з води. За добу людина втрачає багато води, і її треба поповнити: випити або спожити з їжею.

Без їжі людина може прожити тиждень, але без води 1–2 дні.

Людині кожного дня треба випивати приблизно 1,5–2 л води.
А яку воду ми п'ємо?

Я вирішила це не тільки дослідити, а й з'ясувати чи зможу я виготовити фільтр своїми руками (*не витрачаючи багато коштів*) та на скільки він буде ефективним.

Для своїх досліджень я зробила саморобний фільтр, стандартний фільтр взяла у бабусі. Я порівнювала якість питної води з крана, саморобним і стандартним фільтром за наступними параметрами:

- дослід 1 «За зовнішніми ознаками»;
- дослід 2 «Кольоровість води»;
- дослід 3 «За ступенем прозористі»;
- дослід 4 «Жорсткість води»;
- дослід 5 «Наявність сірководню»;
- дослід 6 «Осад»;
- дослід 7 «Наявність домішок»;
- дослід 8 «Мінеральні сполуки – солі».

Паралельно визначила швидкість фільтрації води саморобним і стандартним фільтрами, визначила переваги та недоліки.

Історія відкриття фільтрації води

Історія фільтрування води почалась ще в давньому Єгипті. «Рукав Гіппократа» – перший приклад фільтра для води, який існував в V–VI ст. до н.е.

Очищувальні системи (фільтри) інки і венеціанці використовували ще в середні віки. У цих системах вода фільтрувалася, проходячи крізь шари піску, мінералів і деревного вугілля. У різних куточках світу почалось будівництво спеціальних споруд, призначених для накопичення, зберігання та очистки води.

Фільтрація води – основний спосіб очищення води від токсичних речовин. Проблема питної води в теперішній час – це проблема майбутнього життя на Землі. Найбільш простий серед фільтрів – саморобний фільтр для води. Такий фільтр можна дуже швидко виготовити, його можна брати в походи, подорожі на пікнік.

Виготовлення саморобного фільтра для води

Матеріали та обладнання:

1. Пластиковая пляшка.
2. Бинт або марля.
3. Активоване вугілля.
4. Годинник.
5. Ніж або ножиці.
6. Вода з-під крана.
7. Термометр.
8. Стандартний фільтр для води.

Хід роботи

Нам потрібна 1–2 л пластикова пляшка. У її кришці робимо декілька отворів для витікання води. Відрізаємо дно (додаток, фото 1–3).

Будьте обережні, працюючи з гострими предметами!!!

Беремо декілька пігулок активованого вугілля та медичний стерильний бинт. Активоване вугілля завертаємо в декілька шарів бинта.

Вставляємо бинт із вугіллям у горлечко пляшки. Бинт складаємо в 8–10 шарів (залежно від щільності) і кладемо зверху.

Фільтр готовий! (додаток, фото 4)

Воду наливаємо в фільтр невеликими порціями.

Затрачені кошти та матеріали для саморобного фільтра:

1. Бинт медичний стерильний – 4,38 грн. (використала 1,5 м).

2. Активоване вугілля (блистер) – 2,50 грн. (6 пігулок).
3. Я взяла використану пляшку, і не витрачала на неї гроші.
Всього я затратила – 6 гривень 88 копійок.

Дослідження швидкості фільтрування води

Мета: провести дослідження швидкості фільтрування води саморобним фільтром та порівняти з стандартним фільтром.

Предмет дослідження: саморобний фільтр.

Об'єкт дослідження: швидкість фільтрації води.

Метод дослідження: спостереження, вимірювання.

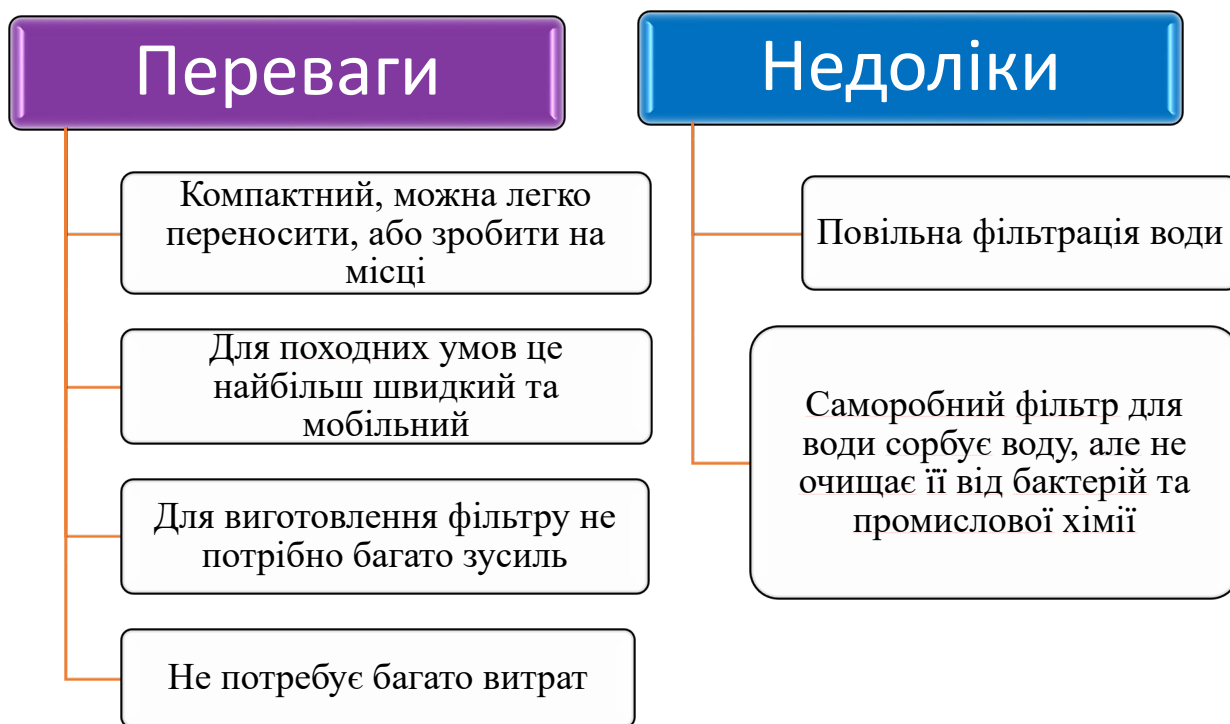
Матеріали та обладнання: саморобний та стандартний фільтр, мірний посуд, годинник, вода.

Хід роботи

Наливаємо по 1 л води в саморобний та стандартний фільтр та фіксуємо час фільтрації. Дослід проводимо декілька разів. (додаток, фото 5)

Результат: у середньому саморобний фільтр пропускає 1 л води за 15–20 хв, стандартний фільтр за 8–10 хв.

Висновки: швидкість фільтрації поступається стандартному фільтру. Але в саморобного фільтра є й переваги.



Вивчення якості води в домашніх умовах.

Практична частина

Мета: провести дослідження, щоб перевірити та порівняти якість води.

Предмет дослідження: питна вода.

Об'єкт дослідження: показники якості води – запах, смак, прозорість, осад, жорсткість, кольоровість, наявність домішок, сірководню, солей.

Метод дослідження: спостереження.

Обладнання: посуд, саморобний та стандартних фільтри, скельця, книга або газета, білий папір, мило,

Хід роботи

Я досліджувала:

№ 1 – воду, фільтровану саморобним фільтром;

№ 2 – воду, фільтровану стандартним фільтром;

№ 3 – нефільтровану воду з крана. (додаток, фото 6)

Результати всіх спостережень заносимо до таблиці «Результати вивчення якості води».

Дослід 1. «За зовнішніми ознаками».

Дослід 2. «Кольоровість води».

Дослід 3. «За ступенем прозористі».

Дослід 4. «Жорсткість води».

Дослід 5. «Наявність сірководню».

Дослід 6. «Осад».

Дослід 7. «Наявність домішок».

Дослід 8. «Мінеральні сполуки - солі».

Кольоровість води

Треба налити 100 мл води в прозору склянку і спостерігаємо крізь неї на фоні білого паперу. Органічні речовини, розкладаються в воді, надаючи темнуватого кольору.

За ступенем прозорості

Воду шаром 2 см наливаємо в прозору склянку. Спробуємо прочитати текст в газеті або книзі рідь склянку з водою. За цим параметром вода є: прозора, злегка помутніла, мутна, дуже мутна.

Жорсткість води

Якщо в воді погано піниться мило – вода жорстка. Те саме можна сказати і про воду, яка утворює осад під час кип'ятіння. М'яка вода корисніша для організму.

Наявність сірководню

Підігріти воду до 20⁰ С, потім – до 60⁰ С. Гнилісний запах води говорить про наявність в ній сірководню.

Осад

Набрати в 3 л склянку води та накрити і залишити на 3- 4 дні в темному приміщенні. Після цього уважно роздивитись склянку з водою на світлі. Зелений наліт – наявність простіших водоростей, осад на дні банки – наявність органічних речовин, масляна плівка на поверхні води – наявність сторонніх хімічних сполук.

Наявність домішок (хімічних сполук)

Кип'ятимо невеликий об'єм води на протязі 5 хвилин, потім даємо охолонути до 20–25⁰ С. та пробуємо на смак: якщо солодкувата – в ній є гіпс, гірка – солі магнію, терпкий смак – солі заліза.

Мінеральні сполуки – солі

На скло або дзеркало нанесіть краплину води. Почекайте поки рідина випарується. Якщо поверхня чиста – вода теж чиста, якщо утворився певний колір – наявність солей.

Таблиця

Результати вивчення якості води

Параметри	№1. Вода фільтрована саморобним фільтром	№2. Вода фільтрована промисловим фільтром	№3. Вода з крану
За запахом	Запах стерильного бинта	Без запаху	Без запаху
Прозорість	Злегка мутна	Прозора	Злегка мутна

Кольоровість	—	—	Спостерігаються частинки білого кольору
Жорсткість	Гарно милиться Не жорстка	Гарно милиться Не жорстка	Милиться погано Жорстка
Наявність сірководню	—	—	—
Хімічні домішки	Слабосолена	Ледь помітний солонуватий присмак	Гарно виражений солонуватий смак
Мінеральні домішки	Білий колір по краю краплі	Білий колір по краю краплі	Білі плями
Осад	Без осаду	Без осаду	Без осаду

Висновки

Питна вода життєво необхідна кожній людині для щоденного вживання, приготування їжі та проведення процедур особистої гігієни. Вода повинна бути не тільки чистою, але і повністю безпечним для людського здоров'я. Хороша питна вода відрізняється своєю прозорістю, не містить осаду і піску, не має запаху й присмаку землі. Вона повинна бути приємною за своїми смаковими якостями.

Як показали наші дослідження, якість питної води у нас не досить гарна, тому необхідно фільтрувати воду.

Використана література

1. Атлас екології/Хосе Тола, Єва Інфеста (пер. з ісп. В. Й. Шовкун). – Х. : видавництво «Ранок», 2005. – 96 с.: іл.
2. ovode.pp.ua /Саморобні фільтри для очищення води
3. <https://www.epochtimes.com.ua> / Як визначити якість питної води?

Світлини до роботи



Фото 1–2. Виготовлення фільтра

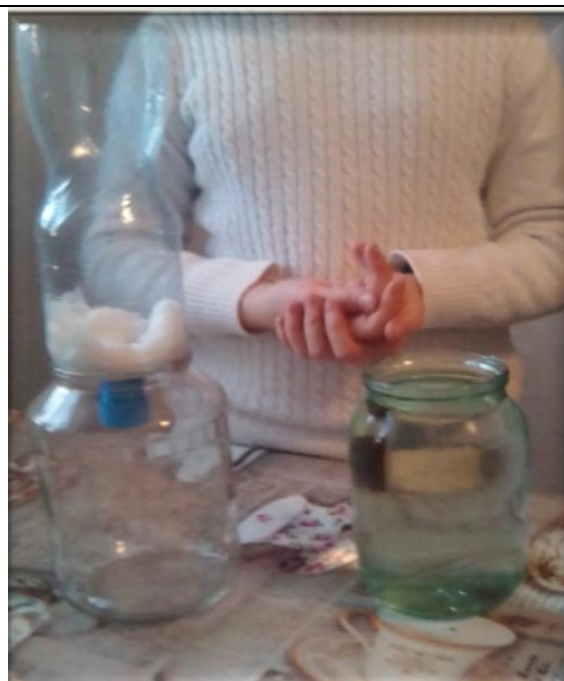


Фото 3.
Виготовлення фільтра

Фото 4.
Саморобний фільтр для води



Фото 5.
Дослідження швидкості фільтрування води



Фото 6.
Проби для дослідження

Технологічна карта навчального проєкту «Саморобні прилади та засоби «Модель вуха» з теми «Звукові явища»

Матеріали та ресурси: картон або щільний папір, трубочка для коктейлів, паперова втулка від паперових рушників або фольги, кулька повітряна, коробочка картонна, дерев'яна ложка, миска пластикова чи металева, велика порожня посудина, скотч, ножиці, маркер, вада.

Завдання: за допомогою, не складних матеріалів сконструювати та перевірити принцип дії моделі вуха.

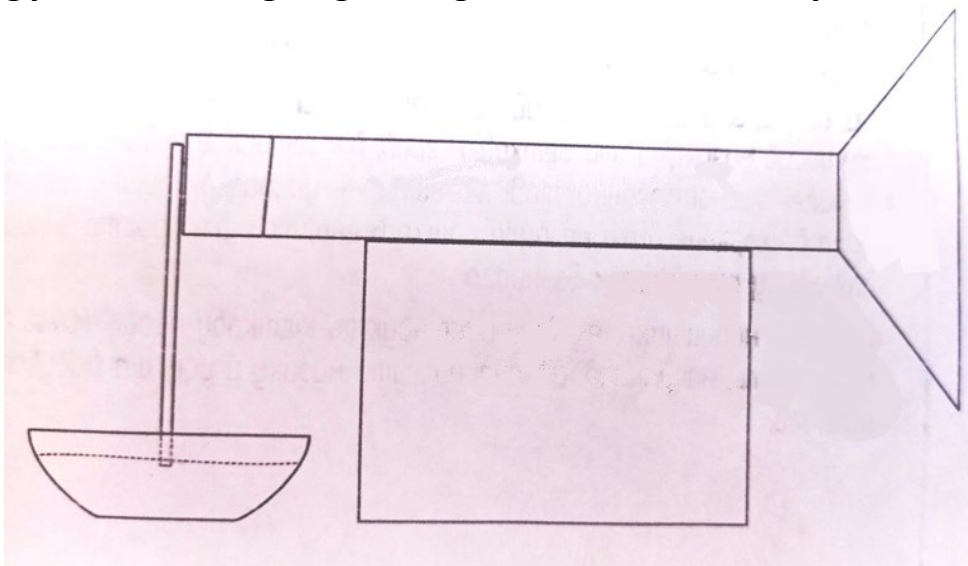


Схема моделі



Прилад, виготовлений під час дистанційного навчання

Виготовлення приладу в класі



Механізм реалізації проєкту (план дій)

І. Виготовлення моделі	ІІ. Експеримент
1. Розрізати повітряну кульку, на 2 частини (широку і вузьку в місці надування). 2. Широку частину кульки одягаємо на втулку від рушників, щільно натягуємо та	До кінця, який слугує локатором вуха, піднести металеву миску. Миску слід тримати

фіксуємо скотчем. 3. З картону скручуємо широкий конус та склеюємо. 4. Вставити конус в отвір паперової втулки та маркером відмітити лінію відрізу. 5. Закріплюємо конус до втулки. 6. До кінця втулки з кулькою, скотчем (краще двостороннім) клеїмо трубочку. Модель вуха готова!!! 7. На стіл ставимо коробку, на яку закріплюємо модель вуха, а поряд ємність з водою так, щоб кінчик трубочки занурювався у воду на 1–1,5 см	близько до конуса але не торкатись його. Дерев'яною ложкою б'ємо по мисці (створюючи гучний звук) і одночасно спостерігаємо за водою. Маємо спостерігати дрібні хвилі на поверхні води. Так передається і поширюється звук
---	---

Увага!!! Якщо хвилі на воді не утворюється то спробуйте:

- стукнути по мисці з більшою силою – створюючи більш гучний звук;
- використати трубочку іншого діаметру;
- краще натягнути кульку на кінець втулки



Використані джерела: <https://engineeringweek.org.ua/materials.php>.

Навчальний проєкт «Вогник Перемоги»

Для втілення проєкту діти збирали:

- використані бляшанки,
- паперові ящики,
- гофрований картон.
- парафін закупили батьки.

Діти завзято і енергійно взялися до роботи: вимірювали глибину посудин, вирізали картон, скручували гніт і щільненько вкладали його в бляшанки, подрібнювали і заливали розігрітий парафін.

За годину наполегливої праці та емоційного спілкування, учні виготовили близько десяти окопних свічок.

Варто зазначити, що такими свічками можна не тільки освітити темні окопи, а й зігрітися, підсушити одяг і приготувати їжу в польових умовах, її зручно навіть покласти в кишеню. Не боїться вологи, не боїться, коли дме вітер. Аби погасити, треба її чимось накрити.

Одна маленька бляшанка, наповнена скрученим гофрокартоном і залита парафіном, буде горіти півтори-дві години, велика від двох до п'яти годин, а її полум'я сягає 20–30 см, зігріваючи своїм теплом наших захисників.





Технологічна карта навчального проєкту
«Виготовлення мила з мильної основи»
з теми «Саморобні прилади та дослідження
в домашніх умовах»

Загальні теоретичні данні	Мило – розчинна у воді мийна речовина; основним компонентом мила є солі (зазвичай натрієві або калієві) жирних кислот. Випускається в твердому стані, рідкому, а також у вигляді порошку і гранул
Навчальні предмети	Хімія, фізика, технології
Тема	<i>Виготовлення мила з мильної основи</i>
Завдання	<i>Виготовлення мила в домашніх умовах</i>
Правила ТБ	<i>Використання захисних рукавичок та фартуха</i>
Матеріали та ресурси	– Мильна основа прозора. – Рідкий барвник (ми використовували блакитний). – Ефірна олія «Помаранч солодкий». – Спирт. – Декоративна силіконова форма для мила. – Біле срібло для декору. – Пензлик для малювання. – Посудина (що можна ставити в мікрохвильовку). – Мікрохвильовка
Хід роботи	1. Необхідну кількість мильної основи ставимо в мікрохвильовку на 3–7 с, щоб розплавилася. 2. У рідку мильну основу додаємо барвник і декілька крапель ефірної олії. 3. Заливаємо суміш у форму. 4. Щоб не утворювалось бульбашок – збризкуємо мильну суміш спиртом. 5. Ставимо в прохолодне місце до повного застигання.

	6. За допомогою пензля прикрашаємо білим сріблом
Передбачувані (очікувані, кінцеві) результати	використовує окремі способи пошуку джерел інформації для розв’язання життєвої / навчальної проблеми; порівнює самостійно інформацію природничого змісту, здобуту в різних джерелах; використовує ощадно матеріали під час виготовлення виробу дотримується правил безпеки життєдіяльності під час досліджень; представляє результати проєкту
Продукт	  
Тривалість проєкту	Короткотривалий або середньої тривалості
Склад учасників	Учитель, учні, батьки

Використана література

1. Коробова І. В. Застосування саморобних приладів у навчанні фізики [Текст] / М. І. Чихун, І. В. Коробова // Пошук молодих. Зб. матер. Всеукр. студентської наук.-практ. конф. «Проектування педагогічних середовищ з природничо-математичних дисциплін як методична проблема». Укладач : Шарко В. Д. – Херсон : вид-во ХДУ, 2008. – Вип. 7. – С. 66–68.
2. Коробова І. В. Проблема застосування саморобних фізичних приладів у навчальному експерименті / І. В. Коробова // Збірник наукових праць Бердянського державного педагогічного університету (Педагогічні науки). – № 1. – Бердянськ : БДПУ, 2008. – С. 188–193.
3. Поліщук З. П. Використання саморобних приладів для демонстраційного експерименту на уроках фізики під час вивчення теми «Електромагнітне поле» / З. П. Поліщук, Б. В. Свищ, М. В. Федьович // Вісник Житомирського державного університету. Педагогічні науки. – 2014. – Випуск 4 (76). – С. 118–121.

ДЛЯ ПОДАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Миколаївський обласний інститут
післядипломної педагогічної освіти

Кафедра теорії й методики природничо-математичної освіти
та інформаційних технологій

Виготовлення саморобних фізичних приладів як засіб формування предметної компетентності учнів

*Із досвіду роботи Слащової Марії Василівни,
учителя фізики Зеленоярського ліцею
з початковою школою та гімназією
Веснянської сільської ради Миколаївського району*

Літературний редактор: О. В. Ліскович
Комп'ютерний набір, технічна верстка: О. В. Ліскович
Дизайн обкладинки: Я. І. Іванова

Папір офсетний.
Друк на різнографі
Формат 60x84/16
Умовно-друкованих арк. – 6,75
Обліково-видавничих арк. – 6,3
Гарнітура шкільна

Тираж 100
Замовлення №

Адреса редакції:
**вул. Адміральська, 4-а,
м. Миколаїв, 54001
Тел./факс 37 85 89**

<http://www.moippo.mk.ua>
e-mail: moippo@moippo.mk.ua