

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ СОЛОМ'ЯНСЬКОЇ РАЙОННОЇ
В МІСТІ КИЄВІ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
Політехнічний ліцей НТУУ «КПІ» м. Києва

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

**Евристичний метод як ключовий спосіб отримання знань,
умінь та навичок на уроках фізики**

Виконала:
учитель фізики вищої категорії,
старший учитель
Суворова Тетяна Анатоліївна

Анотація

До вивчення фізики в 7 класі дитина підходить з певним багажем знань та життєвого досвіду. Переважним типом мислення в підлітковому віці стає наочно-образне та наочно-дійове мислення, теоретичне та аналітичне мислення тільки починає формуватися. Тому найкраще діти в цьому віці сприймають і запам'ятовують те, що вони не лише почули, але й побачили чи дослідили особисто. Дана методична розробка охоплює увагою вивчення теми «Коливання» на уроках фізики в 7 та 10 класі і спрямована довести, що демонстрації маятників та перегляду відеофільмів недостатньо для ефективного засвоєння даної теми. Дитина має попрацювати з маятником, самостійно визначити основні його характеристики та дослідити, від яких чинників вони залежать.

Дана робота містить розробки двох уроків з теми «Коливання. Період, амплітуда і частота коливань» (7 клас) та «Механічні коливання. Математичний та пружинний маятники» (10 клас).

Важливо зазначити, що евристичний метод та робота учнів у групах сприяє подоланню шкільної підліткової дезадаптації, з проявами якої все частіше доводиться стикатися. В 7 класі дитину очікує знайомство з декількома новими предметами (серед них фізика і хімія), в 10 класі дитина нерідко потрапляє в новий шкільний колектив, до якого непросто адаптуватися. Отже, важливі всі моменти, що приносять підлітку позитивні емоції. А творчі завдання, робота в команді з елементами змагання та гри саме покликані створити сприятливу атмосферу в шкільному класі, підвищити самооцінку дитини, покращити психологічний клімат у колективі.

Зміст

Вступ	4
1. Евристичний метод – ефективний метод для вивчення фізики.....	5
2. Переваги евристичного методу при вивченні теми «Коливання».....	7
3. Методична розробка уроку для 7 класу «Коливальний рух. Період, амплітуда і частота коливань».....	9
4. Методичні рекомендації щодо проведення уроку.....	14
5. Методична розробка уроку-казки «Про Павла, Антона і про закон Кулона».....	15
Висновки.....	19
Список використаних джерел.....	20

Вступ

Наш час висуває нові, досить жорсткі вимоги до освіти і освітян. Сьогодні суспільство очікує, що школа підготує до дорослого життя компетентну, здатну до самоосвіти і швидкого прийняття рішень людину. Тож основною задачею освітнього середовища є всебічний розвиток учнів та підготовка їх до орієнтації в сучасному світі, що стрімко змінюється.

У той же час, об'єми інформації, яку необхідно засвоїти учню, темп і напруженість життя постійно зростають, що нерідко призводить до нервових розладів та зривів, і не може не турбувати нас, дорослих, які до цього причетні. Як вчитель, що працює в школі 25 років, можу з упевненістю сказати, що ми маємо в своїх руках інструменти, які можуть розв'язати як проблему шкільної підліткової дезадаптації, так і підвищити рівень компетентності і підготовленості наших учнів. Застосування евристичного методу під час вивчення нового матеріалу на уроках фізики покликане виявити і активізувати творчі здібності, уміння збирати та аналізувати дані, робити висновки і узагальнення. Але головне, на мою думку, це те, що евристичний метод повертає дитині радість від процесу навчання, яку учні відчують, на жаль, все рідше.

Коли дитина сама в процесі експерименту встановила залежність однієї фізичної величини від іншої, включаються процеси не лише слухової і зорової пам'яті, як при звичайному поясненні з демонстрацією, а ще й емоційно-особистісне забарвлення отриманої інформації. Все це, а також робота в команді, усвідомлення своєї відповідальності за результат всієї групи, сприяє кращому засвоєнню матеріалу і його подальшого ефективного використання під час розв'язування задач.

1. Евристичний метод – ефективний метод для вивчення фізики

Всім відомий легендарний вигук Архімеда «Еврика!» (від грец. евріпідос - знайшов, відкрив), з яким той вистрибнув з ванни після раптового осяяння щодо розв'язання задачі, заданої йому правителем Сіракуз Гієроном. Найкоротше і найточніше визначення евристики можна сформулювати як «вчення про те, як робити відкриття. Виникненню евристики, напевно, передувало питання "Яким чином ми можемо шукати те, чого не знаємо?"

У сучасному розумінні евристика – це наука про продуктивне мислення. Педагогіка трактує її як науку про закономірності організації процесів творчого та продуктивного мислення. Найважливіше в цьому – безпосередній зв'язок евристичних та творчих рішень. "Інсайт", або осяяння, є основним елементом творчості, а без творчості неможливий пошук нового, оригінального рішення проблеми. Іншими словами, евристика – це наука про те, як повинна бути організована творча діяльність, які методи, прийоми і правила лежать в основі організації творчих процесів.

Евристична педагогіка – це процедура навчання, побудована на принципах і засадах евристики. Роль вчителя тут полягає не в тому, щоб «видати» дитині порцію готових означень, правил та формул, а в тому, щоб сформулювати задачу і підштовхнути творчий процес її вирішення в потрібному напрямку.

Важливою ознакою евристичного методу є те, що він зорієнтований на самостійну дослідницьку діяльність учнів. Перед учнями ставиться проблема, вирішення якої може здійснюватися різними методами і підходами з використанням знань, набутих не лише на уроках фізики, а й під час вивчення інших шкільних дисциплін.

Викладання фізики в школі має бути побудовано з використанням евристичного методу чи не на кожному уроці, адже поодинокі їх застосування є

неефективним і не дає бажаного результату. Систематичне ж його застосування виробляє в учнів корисні навички, такі як уміння чітко визначати мету досліду, висувати та відстоювати власні гіпотези, уміння критично мислити, об'єктивно оцінювати та аналізувати як власні дії та результати, так і результати роботи інших.

«Фізика» в перекладі з грецької означає «природа». Спостереження за природними процесами, підкріплення теоретичних знань прикладами з реального життя дозволяють учням отримувати компетентності, необхідні в майбутньому: здатність до аналізу, вміння робити висновки, мислити критично тощо.

Отже, евристичний метод з його складовими (проблемне навчання, дослідницька діяльність, аналіз та узагальнення інформації) – ефективний метод впровадження підходу до вивчення фізики, що забезпечує повноцінний зв'язок теорії з практикою, формує творче мислення, дозволяє використовувати знання і навички дитини в повному обсязі, що відповідає вимогам сучасного життя.

2. Переваги евристичного методу при вивченні теми «Коливання»

Розрізняють два типи проблемних ситуацій на уроці з евристичним викладанням нового матеріалу: 1) учні самі усвідомлюють недостатність попередніх знань для пояснення нового явища; 2) суперечність між висунутою гіпотезою і результатами, отриманими в процесі проведення експерименту, підштовхують до здобуття необхідних знань.

Наприклад, учитель фізики ставить перед учнями 7 класу проблемне питання: чи залежить період коливань математичного маятника від маси тягарця? Не маючи попереднього досвіду роботи з маятниками, учні висувають робочу гіпотезу про те, що період має зменшуватися при збільшенні маси тягарця і навпаки, збільшуватися при зменшенні маси. Після цього група учнів починає на практиці визначати ці періоди для маятників з однаковою довжиною підвісу та тягарцями різної маси. Періоди співпадають з точністю до сотих частин секунди. Отже, гіпотеза не підтверджується, і треба шукати пояснення цьому. Тож, учні мотивовані до вивчення теорії з теми «Коливання».

І.Я. Лернер і М.М. Скаткін [6, с.207-210] виділяють п'ять основних евристичних методів:

- пояснювально-ілюстративний;
- репродуктивний;
- проблемне навчання;
- частково-пошуковий;
- дослідницька діяльність.

Усі вони можуть бути ефективно використані під час вивчення теми «Коливання».

В умовах стрімких змін сучасного життя важливою є проблема формування мотивації навчальної діяльності учнів, тому при викладанні фізики та інших

навчальних предметів необхідно систематично збуджувати пізнавальний інтерес, формувати ключові компетентності.

Коли 7-класники знайомляться з коливальним рухом, вчитель має можливість спрямувати діяльність дітей на те, щоб, працюючи в групах, вони самостійно зробили висновки про залежність періоду коливань фізичного маятника від маси тягарця, довжини підвісу та від амплітуди коливань. Вислухавши пояснення вчителя щодо способу точного визначення періоду вільних коливань маятника, кожна група отримує своє завдання, виконує його та звітує перед всім класом про отримані результати. Це сприяє формуванню цілого ряду компетентностей: мовної, соціальної, математичної.

Розв'язування задач є важливим етапом уроку, на якому виробляються та закріплюються вміння і навички застосовувати знання, набуті при вивченні нового матеріалу.

Весь процес розв'язування задач можна умовно розбити на такі основні етапи:

- зрозуміти умову поставленої задачі;
- знайти шлях від невідомого до відомого, якщо потрібно, - розглянути проміжні задачі (аналіз);
- реалізувати ідеї, що виникають (синтез);
- перевірити та оцінити рішення на достовірність

Для підкріплення інтересу дітей до вивчення фізики можна використовувати задачі на визначення періоду і частоти коливань, що використовують інформацію про частоту серцебиття тварин і птахів, про акустичний резонанс, про частоту помахів крилець комарів, джмелів, колібри тощо. Такі задачі додають емоційний аспект до уроку, що сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

3. Методична розробка уроку для 7 класу

«Коливальний рух. Період, частота і амплітуда коливань»

Мета:

1) сформувати наукове уявлення про коливальний рух як один з основних рухів в природі і техніці. Познакомити учнів з основними характеристиками такого руху: амплітудою, періодом та частотою коливань;

2) продовжити формування навчально-пізнавальної компетентності учнів: від добування знань безпосередньо з реальності до евристичного підходу у вирішенні поставленої вчителем задачі;

3) продовжити формування соціальної компетентності учнів під час роботи в групах та презентації результатів роботи своєї групи.

Очікувані результати: учні знають основні характеристики коливального руху та типи маятників, можуть пояснити, від яких чинників залежить період коливань математичного маятника.

Тип уроку: комбінований урок

Хід уроку

I. Організаційний етап

II. Проблемне питання

Діяльність учителя: найпростіший вид руху в природі – прямолінійний рівномірний рух. Але чи часто ми зустрічаємося з ним в реальному житті? Які види руху є більш розповсюдженими в природі і техніці? Наведіть приклади.

Компетентності: формування пізнавального інтересу до вивчення теми уроку

Діяльність учнів: висувають гіпотези

III. Актуалізація опорних знань. На минулому уроці ми знайомилися з обертальним рухом. Які його основні характеристики? (Період, частота).

Одним з найпоширеніших видів руху є коливальний рух, ми повсякчас маємо з ним справу. Навіть те, що зараз ви мене чуєте, - це теж приклад коливального руху моїх голосових зв'язок.

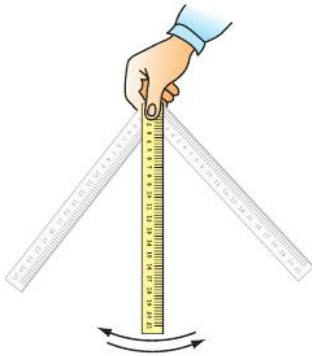
А ось ще деякі приклади коливального руху:

- гойдання гілок на вітру;
- гойдання дитини на гойдалці;
- землетрус – коливання земної кори;
- коливання гітарної струни

IV. Вивчення нового матеріалу.

Система, в якій можуть існувати коливання, називається маятником. Види маятників: фізичні та пружинні.

Фізичний маятник – це тіло на підвісі, яке коливається завдяки силі тяжіння. Пружинний маятник – тіло, що коливається під дією сили пружності пружини.



Вивчати рух фізичного маятника складно, тому для вивчення коливань створили його модель – математичний маятник. **Математичний маятник являє собою матеріальну точку, підвішену на невагомій нерозтяжній нитці.**

Час, за який відбувається одне повне коливання, називають періодом.

$T=t/N$. В СІ одиницею періоду є секунда.

Давайте визначимо період нашого маятника експериментально.

1 дослід. Визначаємо час одного коливання. Отримуємо результати зі значними розбіжностями (до десятих долей секунди).

2 дослід. Вимірюємо час 10-ти повних коливань, визначаємо період. Точність зростає, тепер розбіжність у відповідях складає соті долі секунди. Отже, другий спосіб є значно точнішим.

Амплітуда – це максимальне відхилення маятника від положення рівноваги. Її одинице в СІ є метр.

За одне повне коливання тіло проходить шлях, що дорівнює чотирьом амплітудама: $L_1=4A$

IV Закріплення нових знань та вмінь.

Давайте експериментально встановимо чинники, що впливають на період коливань фізичного маятника:

- 1 група досліджує, чи залежить період від маси тягарця;
- 2 група з'ясовує, чи залежить період від довжини нитки;
- 3 група визначає, чи залежить період коливань від амплітуди (кута відхилення нитки).

Провівши експериментальне дослідження, кожна група звітує про його результати: період коливань маятника не залежить від маси тягарця та амплітуди, він збільшується зі збільшенням довжини підвісу.

V Розв'язування задач

- 1) Серце кита зазнає 7 скорочень за 1 хвилину, а у синички – 1200 скорочень за той же час. Порівняйте частоту пульсу кита та синички.

Розв'язування.

Дано:	СІ	$\nu_{\text{к}} = \frac{N_{\text{к}}}{t} \nu_{\text{к}} = \frac{7}{60\tilde{n}} \approx 0,12 \tilde{A}\ddot{o}$; $\nu_{\text{с}} = \frac{1200}{60\tilde{n}} = 20 \tilde{A}\ddot{o}$;
$t = 1$ хв.;	60 с	$\nu_{\text{с}} = \frac{N_{\text{с}}}{t} \frac{\nu_{\text{к}}}{\nu_{\text{к}}} \approx 167$
$N_{\text{к}} = 7$;		<i>Відповідь:</i> частота пульсу синички 20 Гц, а кита – 0,12 Гц; серце синички скорочується в 167 разів швидше, ніж у кита.
$N_{\text{с}} = 1200$		

$\nu_{\text{к}} - ? \nu_{\text{с}} - ?$

- 2) Частота коливань крилець комара 600 Гц, а період коливань джмеля 5 мс. Яка з комах і на скільки більше здійснить помахів крильцями за 1 хв. польоту?

Розв'язування.

Дано:	СІ	$\nu_{\text{к}} = \frac{N_{\text{к}}}{t}$; $N_{\text{к}} = \nu_{\text{к}} \cdot t \quad N_{\text{к}} = 600 \tilde{A}\ddot{o} \cdot 60\tilde{n} = 36000$
$t = 1$ хв.;	60 с	$T_{\text{дж}} = \frac{t}{N_{\text{дж}}}$; $N_{\text{дж}} = \frac{t}{T_{\text{дж}}} \quad N_{\text{дж}} = \frac{60\tilde{n}}{0,05\tilde{n}} = 1200$
$\nu_{\text{к}} = 600$ Гц;		$N = N_{\text{к}} - N_{\text{дж}} \quad N = 3600 - 1200 = 2400$
$T_{\text{дж}} = 5$ мс	0,05 с	

$N_{\text{к}} - ? N_{\text{дж}} - ?$

$N - ?$

Відповідь: комар здійснить за 1 хв. 36000 коливань, що на 24000 коливань більше, ніж їх здійснить джмінь за цей же час.

VI Підбиття підсумків уроку

- як називається система, в якій можуть існувати коливання?
- які види маятників вам відомі?
- які коливання називають вільними?
- які коливання називають вимушеними?
- чи залежить період коливань від маси тягарця?
- чи залежить період коливань від довжини підвісу?
- чи залежить період коливань від кута відхилення нитки?

VII Домашнє завдання

Опрацювати § 13, розв`язати впр. 13, № 1,2,3,4

Підготувати проект на тему: «Коливання в природі і техніці».

4. Методичні рекомендації щодо проведення уроку

На уроці фізики «Коливання. Період, частота, амплітуда коливань» доцільно використовувати відеоматеріали («Маятник Фуко», «Руйнування Такомського мосту» тощо). Ці відео дозволяють поставити проблему, зацікавити дітей темою, спонукати до пошукової діяльності.

Фізика – точна наука, тому дуже ефективно, на мою думку, показати дітям, як зростає точність визначення періоду коливань математичного маятника при вимірюванні часу t для $N=10$ повних коливань і використання формули $T=t/N$. Діти бачать, якою значною є похибка при вимірюванні часу одного коливання, і вчать робити вимірювання з високою точністю.

Доцільно заздалегідь розбити клас на три групи для роботи в командах в другій частині уроку. Необхідно прослідкувати, аби команди були приблизно однакові за рівнем знань і умінь, щоб в кожній були учні з різним рівнем успішності.

Міжпредметні зв'язки фізики з біологією можна продемонструвати, навівши дані про частоту серцебиття у різних ссавців, птахів, земноводних тощо. Цікавими задачами з теми «Коливання» є задачі на визначення частоти коливань крилець метеликів, комарів, джмелів тощо.

Доцільно запропонувати дітям обрати коливання темою свого проекту з фізики, адже вивчення властивостей маятників, їх застосування в техніці є цікавою і перспективною темою.

А також до цієї теми можна повернутися під час літніх навчальних екскурсій, запропонувавши дітям екскурсію до бібліотеки НТУУ «КПІ», де знаходиться один з найбільших в Україні маятників Фуко.

5. Методична розробка уроку-казки
«Про Павла, Антона і про закон Кулона»
(майже детективна історія)

Павло сидів за столом і намагався читати параграф з фізики. Це давалося важко, з неймовірними зусиллями. За вікном шумів дощ, по телевізору транслювали футбольний матч, а хлопець все намагався вхопити зміст далеких і незрозумілих слів: *“Сила взаємодії між двома точковими зарядами у вакуумі прямо пропорційна добутку модулів цих зарядів і обернено пропорційна квадрату відстані між ними...”* Повернувшись до початку, прочитав ще раз, потім ще. Зміст не ставав більш доступним, навпаки, хлопцю почало здаватися, що він дивиться крізь надрукований текст, а літери кружляють і танцюють, мов краплини дощу за вікном...

Гучні вигуки з сусідньої кімнати перервали ці роздуми: наші забили гол. Павло зітхнув, залишив підручник до кращих часів і попрямував до телефону обговорити ситуацію з другом. Справи в Антона були приблизно на тому ж рівні.

- Ну не можу я зрозуміти цей закон, бо не уявляю тих зарядів і всього, що між ними відбувається у вакуумі... – скаржився Павло.
- От якби можна було зазирнути всередину атомів, побувати там, побачити електрони, як вони рухаються по орбітах навколо ядер... - радісно підхопив цю думку Антон.
- Уяви, якби ж ми зменшилися до таких розмірів, щоб могли пролітати крізь речовину, наче крізь Сонячну систему, тоді б ми дослідили самі, від чого залежать сили, про які писав Кулон в своєму законі, - закинув ідею Павло.
- Я взагалі дивуюся, як він міг так впевнено це стверджувати, наче справді бачив все на власні очі... А може він все це просто вигадав, не дарма ж його звали Шарлем, як і відомого казкаря Шарля Перо! – вправлявся у дотепності Антон.

Хлопці так весело і дружно розреготалися, що не одразу помітили, як невідомі сили втягують їх у телефонні слухавки, і як вони вже летять дротами назустріч один одному...

Дроти були з алюмінію. Це хлопці визначили, нарахувавши 13 однакових гарненьких електронів, що кружляли навколо кожного ядра, наче супутники по орбітах навколо своєї планети. Намагаючись погасити шалену швидкість, Павло вхопився за один з електронів, те саме спробував зробити й Антон, але електрони зрадливо затремтіли і...відірвалися від своїх атомів! Раптом запрацював невидимий гучномовець: “Тривога! Тривога! Порушено електричний баланс! На нашій території виявлено два додатні іони! Всім електрично-зарядженим частинкам радимо тимчасово не потрапляти до зони небезпеки!!!” – гукав металевий голос.

Павло з Антоном продовжували рух назустріч один одному, притискаючи до себе електрони, наче баскетбольні м'ячі, але швидкість цього руху невпинно зменшувалася, врешті решт вони зупинилися і...почали стрімко віддалятися! Не встигнувши вхопитися за руки, хлопці розліталися в протилежні боки під дією невідомих сил. Раптом Антона осяяло: - “Це ж однойменні заряди відштовхуються, це ще Кулон з'ясував! – загукав він до Павла. – Зараз я пролітатиму повз додатний іон і спробую за нього зачепитися! Тоді ми знову почнемо притягуватися!”

Павло напружено пригадував прочитане, і врешті решт згадав, що *іонами називають атоми, в яких спостерігається надлишок або нестача електронів на орбітах навколо ядра*; тоді електричний баланс порушується, і починається те, що й передрікав геніальний Шарль Кулон. *Однойменно заряджені частинки відштовхуються, різнойменно заряджені – притягуються...*

Міркуючи в такий спосіб, Павло раптом відчув, що навкруги стало якось вогко... Сьогодні ж увесь день ішов дощ, невже з алюмінію ми потрапили у воду?

І в ту ж мить до нього долинув розпачливий вигук Антона: - “Ні, не вдалося, я не зміг вхопитися, і ми продовжуємо розлітатися!”

Але тут обидва хлопці помітили, що швидкість різко і невпинно почала зменшуватися, рухатися було важко, як тоді, коли йдеш по пояс у воді.

- Знаєш, я читав, що є така штука, яка зветься діелектричною проникністю. Так ось у води вона у 81 раз більша, ніж у повітря, - поділився згадками Павло. – Це означає, що вода у 81 раз послаблює взаємодію між зарядами!
- Зараз ми зупинимося і спробуємо щось придумати! – гукнув Антон. – Йому вже було не до жартів, а думку про те, що вони можуть ніколи звідси не вибратися, він просто відганяв від себе подалі.

Зупинившись, Павло з Антоном відпустили від себе електрони, які вони відірвали від атомів алюмінію, і спробували роздивитися молекулу води зблизька. Їм вдалося навіть пролетіти між протоном та електроном в атомі гідрогену, а відстань між ними, як говорилося в підручнику, становила $0,5 \times 10^{-8}$ см. Навколо атома кисню оберталися цілих вісім електронів, ядро здавалося гігантським, бо утворювалося з шістнадцяти щільно притиснутих одна до одної кульок. Цей атом справді нагадував велетенську планету з супутниками, що рухалися по орбітах навколо неї. Хлопці почувалися майже як дослідники космічного простору, що вперше пролітають таємничими і загадковими маршрутами. Проте до захоплення і здивування додавалося відчуття тривоги: шлях додому залишався недосяжним, і ніхто не міг підказати, в якому напрямку його шукати. Здавалося, наші дослідники збилися з курсу і надовго застрягли у дивовижних хащах мікросвіту.

І тут Павла осяяло. “Слухай, - вигукнув він, - ти пам’ятаєш, як і чому ми сюди потрапили? Ми ж самі попросили про це, щоб дослідити дію кулонівських сил на власному досвіді! От нам і надали таку можливість. А якщо ми покажемо, що вже з’ясували все, що хотіли, - може, нас більше не будуть тут затримувати?” Антон недовірко слухав ці аргументи друга, та врешті решт нічого іншого їм не залишалося, тільки як спробувати втілити цю ідею в життя. “Знаєш, - сказав він, -

перед нашою телефонною розмовою я якраз ніяк не міг розв’язати одну задачку. Умова така: *дві кульки з однаковими зарядами знаходяться на відстані R у вакуумі. Як зміниться сила взаємодії між ними, якщо заряди збільшити вдвічі, а відстань між ними зросте вчетверо?*” Хлопці почали міркувати, і тут формула закону Кулона виникла у них в пам’яті сама собою, наче її хтось написав на невидимому екрані.

$$F=kq_1 q_2/r^2$$

“Якщо кожен заряд збільшити вдвічі, чисельник зросте в чотири рази, а збільшення відстані вчетверо збільшить знаменник у 16 разів, отже сила зменшиться в чотири рази! – Антон сам дивувався, як просто і легко він розв’язав задачу, над якою безуспішно просидів цілий вечір. – Тепер твоя черга”. Павло подумав хвилинку і пригадав свою задачу : *“Скільки надлишкових електронів міститься на кожній з двох однакових заряджених кульок, якщо відстань між ними становить один метр, а сила взаємодії дорівнює 9 міліньютонів?* Якщо ми знаємо силу взаємодії і відстань між кульками, - легко знайти загальний заряд кульок, а оскільки сказано, що заряди кульок однакові, слід лише поділити загальний заряд навпіл. А скільки ж там на них надлишкових електронів?” – Тут на допомогу прийшов Антон. “Я читав, що заряд електрона – це найменший в природі негативний заряд, і він становить $1,6 \times 10^{-19}$ Кл. – Отже, знаючи заряд кульки і заряд одного електрона, можна легко знайти кількість електронів.”

Павло так захопився своїми роздумами над задачею, що не одразу помітив, що сидить за столом у своїй кімнаті, а перед ним лежать розгорнуті зошити і підручники з фізики. Позіхнувши та із задоволенням потягнувшись, він продовжив читати параграф. “І чого тільки не наснитись під дощик! – подумав він. – Треба буде потім зателефонувати до Антона.”

Висновки

Конфуцій казав: «Розкажи мені, і я забуду, покажи мені, і я запам'ятаю, дай мені зробити – і я зрозумію». Евристичний метод повністю підтверджує і бере на озброєння ці слова. Висновки, зроблені дитиною під час дослідження того чи іншого фізичного явища або процесу, це не вчитані в книзі або почуті від вчителя правила. Це знання, отримані в результаті дослідницької діяльності, аналізу та синтезу зібраної інформації. На мою думку, процес викладання фізики повинен бути побудований таким чином, щоб засвоєння учнями нових знань, умінь і навичок відбувалося переважно у формі дослідницької діяльності, а вчитель має організовувати та коригувати цю діяльність.

Список використаних джерел

1. Женжера Ю. О. Дослідницька компетентність учня в системі навчання фізики основної школи /Юлія Олександрівна Женжера // Науковий часопис національного педагогічно університету імені М.П.Драгоманова – 2014 р. – №50 – ст. 48–52.
2. Мельник Л.С. Формування ключових компетентностей методами інтерактивного навчання //Фізика в школах України. - Основа, 2008 рік, №5, ст. 32.
3. Петросян О.Р. Метод проектів на уроках фізики. //Фізика в школах України. - Основа, 2010, №6, ст.36.
4. Гончарова І.В. Методика формування евристичних умінь учнів основної школи на факультативних заняттях з математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Гончарова Ірина Володимирівна. – Черкаси, 2009. – ст. 274.