

дослідницької діяльності з фізики та включає в себе когнітивний, праксеологічний, аксіологічний і соціально-поведінковий компоненти.

БІБЛОГРАФІЯ

1. Александрова Н. А. Развитие исследовательских компетенций учащихся средствами историко-родословного краеведения : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (социальная работа) / Александрова Наталья Анатольевна ; Учреждение Российской академии образования «Институт социальной педагогики». – М., 2011. – 211 с.
2. Вербицкий В.В. Дослідницька компетентність старшокласників як засіб формування особистості / В. В. Вербицкий // Сучасний виховний процес: сутність та інноваційний потенціал : матеріали звіт. наук.-практ. конф. Ін-ту проблем виховання НАПН України за 2011 рік / [За ред. О. В. Сухомлинської, І. Д. Бега, Г. П. Пустовіта, О. В. Мельника ; літ. ред. І. П. Білоцерківець]. – Івано-Франківськ : Типовіт, 2012. – Вип. 2. – С. 43-47.
3. Золочевська М. В. Формування дослідницької компетентності учнів при вивченні інформатики : методичний посібник / Золочевська Марина Володимирівна ; Харківський гуманітарно-педагогічний інститут. – Харків, 2009. – 92 с.
4. Пояснювальна записка // Збірник програм з профільного навчання для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика та астрономія. 10-12 класи. – Харків : Основа, 2010. – С. 3-19.
5. Про затвердження Концепції профільного навчання у старшій школі : Наказ № 1456 [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. – К. – 21 жовтня 2013 р. – 14 с. – Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/files/normative/2013-11-08/1681/1456.doc>
6. Скарбич С. Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач : учебное пособие / С. Н. Скарбич ; науч. ред. д-р пед. наук, проф. В. А. Далингер. – 2-е издание, стереотипное. – М. : Флинта, 2011. – 194 с.
7. Форкунова Л. В. Методика формирования исследовательской компетентности школьников в области приложений математики при взаимодействии школы и вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика) / Форкунова Лариса Валентиновна ; Поморский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск, 2010. – 204 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Мерзликін Олександр Володимирович – аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Коло наукових інтересів: шкільні навчальні дослідження з фізики, хмаро орієнтовані технології підтримки шкільних навчальних досліджень.

РОЗВИТОК УМІНЬ УЧНІВ ОЦІНЮВАТИ РЕАЛЬНІСТЬ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ У КОНКУРСІ РОБІТ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

Павло НАУМЧИК

У статті розглянуто проблему формування умінь учнів оцінювати реальність отриманих ними в процесі навчальної діяльності знань. І на прикладі конкретної задачі показано методику формування цих умінь під час проведення гурткової роботи по підготовці учнів до конкурсу захисту робіт МАН.

In the article is examining the problem of forming students' abilities to assess the reality of knowledge they have received during the educational process. And, on the example of the particular exercise, it is shown the method of forming these skills during the performance of the students' workshop on preparation for the works defense competition "MAN".

Постановка проблеми. З 1 вересня 2012 р в Чернігові діє позашкільний навчальний заклад нового типу ОКПНЗ «Чернігівська МАН учнівської молоді». Основною формою роботи з дітьми в ньому є гурток. Беручи участь у гуртках МАН, учні поглиблюють отримані ними на уроках знання, вчаться використовувати їх на практиці, отримують

додаткові уміння з проведення наукової роботи.

Робота гуртка починається з програми, яка заздалегідь розробляється керівником гуртка і затверджується адміністрацією закладу.

Як приклад можна навести гурток «Юні дослідники»

Програма даного гуртка націлена на спільну роботу різновікових груп учнів, які бажають проявити і розвинути свої здібності у сфері пізнання і творчості.

Мета гуртка - надання можливості учням розвинути свій інтелект у самостійній творчій діяльності, з урахуванням індивідуальних особливостей і схильностей.

Звернемо увагу на одне з багатьох завдань, які ставляться перед керівником гуртка, це завдання – формувати уміння гуртківців, контролювати та оцінювати свою роботу.

Будучи членом журі обласного конкурсу захисту робіт МАН, часто доводиться зустрічатися з невмінням учнів оцінювати реальність результатів своєї роботи. Так, наприклад, на II етап (обласний рівень) були подані роботи, які описували процеси, що взагалі існують в природі не можуть.

В одній з таких робіт були розглянуті гальванічні властивості овочів і фруктів і на основі дослідів доводилось, що вставивши у варену картоплю цинковий і мідний електроди, можна отримати контактну різницю потенціалів 9 В.

В іншій роботі доводилося, що у стані невагомості плівка з ефектом пам'яті товщиною декілька мікрон здатна скручувати металевий канат довжиною десять метрів і з лінійною густиною декілька кілограмів на метр у моток діаметром менше метра за доли секунди.

Подібним прикладом є робота, у якій доводиться ефективність пристрою, що перетворює енергію води, яка стікає з даху будинку під час дощу, в електричну. У роботі було теоретично визначено ККД установки 22%, але зовсім не приділено увагу її потужності.

Тобто можна стверджувати, що при написанні наукових робіт МАН існує **проблема оцінювання реальності отриманих результатів досліджень.**

Поняття «реальність означає» – «Об'єктивно існуюча дійсність; явища, події, факти, предмети дійсності.» [1, 467с]

Виходячи із значення слова «реальність», під поняттям «оцінювання реальності» ми розуміємо оцінювання імовірності об'єктивного існування засвоєних людиною явищ, подій, фактів.

Аналіз даної проблеми приводить до того, що існує багато причин її виникнення. До них можна віднести: заміну навчального демонстраційного експерименту відеофільмами і мультиплікацією, використання замість реальних лабораторних робіт віртуальних, низька якість підручників та ін.

Однією з причин невміння учнями оцінювати реальність отриманих результатів є неправильне формулювання умови розрахункових задач із фізики.

Умова таких задач дозволяє, використовуючи формули шкільного курсу фізики, провести розрахунки з відшукування фізичних величин і отримати результат. Але ці результати не природні.

Мета статті. Привернути увагу до проблеми розвитку умінь учнів з оцінювання реальності отриманих у процесі навчальної діяльності результатів. І показати методи

розвитку даних умінь в учнів на прикладі конкретних задач з неправильним формулюванням умови. Аналіз шкільної навчальної літератури показав, що одним із недоліків, який часто зустрічається в умовах задач з електродинаміки, є нереальність значення величини заряду накопиченого на матеріальному тілі. Відомо, що при напруженості електричного поля $3 \cdot 10^6$ В/м повітря іонізується і відбувається швидке стікання заряду з зарядженого тіла [2,41 с]. Тому, наприклад, куля радіусом 1 см не може накопичити заряд більший ніж 33,3 нКл.

Але у багатьох шкільних підручниках і посібниках часто можна зустріти задачі, де невеликі кульки, або точкові тіла мають заряди, що вимірюються мікроКулонами. [3, 14 с], [4, 28 с.]. Зрозуміло, що результати розв'язання таких задач приводять до фантастичних висновків. І ці фантастичні висновки далеко не наукові.

Наведемо як приклад задачу з помилковою умовою, яку можна використати для розвитку умінь учнів з реального оцінювання отриманих результатів.

Для цього розглянемо вправу 15 задачу №4 [5, 98 с]

Кулька, маса якої 0,5 г, а заряд 2 мкКл, рухається в однорідному магнітному полі перпендикулярно до ліній індукції зі швидкістю 10 м/с на сталій відстані від поверхні Землі. Знайти модуль вектора магнітної індукції.

Дано:

$$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$v = 10 \text{ м/с}$$

B -?

Розв'язання

Так, як кулька рухається рівномірно і прямолінійно, то рівнодійна сили Лоренца і сили тяжіння, що діє на кульку, дорівнює нулю

$$\vec{F}_L + m\vec{g} = 0$$

$$0x: F_L - mg = 0, \text{ або } F_L = mg, \text{ звідки}$$

$$Bqv = mg \rightarrow B = \frac{mg}{qv}$$

$$B = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 10} = 250 \text{ Тл.}$$

Дана задача начебто дозволяє закріпити знання з понять сили Лоренца і руху зарядженої частинки в магнітному полі. Але в ній прихована суттєва невідповідність існуючим у природі фактам, які складно пояснити на уроці фізики в межах програми рівня стандарту. Проте в ході гурткової роботи з підготовки до конкурсу-захисту наукових робіт МАН дану задачу корисно розглянути, показавши на її недоліки.

Почнемо з заданої величини заряду кульки. Виходячи з того, що при напруженості електричного поля $3 \cdot 10^6$ В/м повітря іонізується і відбувається швидке стікання заряду з зарядженого тіла, встановимо радіус кульки, для якої заряд $2 \cdot 10^{-6}$ Кл не буде створювати іонізацію повітря.

Дано:

$$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$$

$$E = 3 \cdot 10^5 \text{ В/м}$$

r -?

Розв'язання

$$E = \frac{kq}{r^2} \text{ звідки } r = \sqrt{\frac{kq}{E}}$$

$$r = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{3 \cdot 10^5}} \approx 0,08(\text{м})$$

Знайдемо масу повітря, що міститься в кулі радіусу 0,08 м за нормальних умов.

Дано:
$r = 0,08 \text{ м}$
$\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$
$m - ?$

Розв'язання
$m = \rho V, V = \frac{4}{3}\pi r^3$
$m = \frac{4}{3}\rho\pi r^3$

$$m = \frac{4}{3} \cdot 1,225 \cdot 3,14 \cdot 0,08^3 \approx 0,0026 \text{ (кг)} \text{ або } 2,6 \text{ г. Але умовою передбачено, що маса кулі}$$

0,5 г. Звідки можна зробити висновок, що куля не містить повітря, тобто порожня. Але якщо куля порожня, то сила Архімеда, що діє на кулю в повітрі, буде піднімати її.

Повернемося до початкової умови задачі і спробуємо знайти модуль вектора магнітної індукції за з'ясованих обставин.

Дано:
$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$
$q = 2 \text{ мкКл} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$
$v = 10 \text{ м/с}$
$r = 0,25 \text{ м}$
$\rho = 1,225 \text{ кг/м}^3$
$B - ?$

Розв'язання
Так, як кулька рухається рівномірно і прямолінійно, то рівнодійна сили Лоренца, сили тяжіння і сили Архімеда, що діє на кульку дорівнює нулю

$$\vec{F}_L + m\vec{g} + \vec{F}_A = 0$$

$$0x: F_L - mg + F_A = 0, \text{ або } F_L = F_A - mg$$

$$Bqv = \rho g \frac{4}{3}\pi r^3 - mg \rightarrow B = \frac{\rho g \frac{4}{3}\pi r^3 - mg}{qv}$$

$$B = \frac{1,225 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 0,08^3 - 0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 10}{2 \cdot 10^{-6} \cdot 10} \approx 1,6 \cdot 10^4 \text{ Тл.}$$

Тепер поговоримо про можливість отриманих результатів.

Для цього приведемо характерні значення вектора магнітної індукції [6]

У зовнішньому космосі магнітна індукція становить від 0,1 до 10 нанотесла (від 10^{-10} Тл до 10^{-8} Тл).

Магнітне поле Землі значно варіюється в часі і просторі. На широті 50° магнітна індукція в середньому становить $5 \cdot 10^{-5}$ Тл, а на екваторі (широта 0°) - $3,1 \cdot 10^{-5}$ Тл.

Сувенірний магніт на холодильнику створює поле близько 5 мілітесла.

Відхиляючі дипольні магніти Великого адронного колайдера - від 0,54 до 8,3 Тл.

У сонячних плямах - 10 Тл.

Рекордне значення постійного магнітного поля, досягнуте людьми без руйнування установки, - 100,75 Тл

Рекордне значення імпульсного магнітного поля, що спостерігався в лабораторії - $2,8 \cdot 10^3$ Тл.

Тобто, виходячи з умови задачі можна стверджувати про неможливість на даному етапі розвитку техніки створити магнітне поле, здатне задовольнити умову розглянутої задачі.

Розглянемо ще один аспект даної задачі. З чого виготовлена куля, якщо при масі 0,5 г вона має радіус 0,08 м? Припустимо, вона виготовлена з заліза. Тоді спробуємо оцінити h - товщину стінки кулі.

Дано:

$$m = 0,5 \text{ г} = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$r = 0,08 \text{ м}$$

$$\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$$

h - ?

Розв'язання

$V = S \cdot h$, де S – площа поверхні кулі.

$$V = \frac{m}{\rho}; S = 4\pi r^2 \text{ Звідки:}$$

$$\frac{m}{\rho} = 4\pi r^2 h \rightarrow h = \frac{m}{4\pi r^2 \rho}$$

$$h = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 3,14 \cdot 0,08^2 \cdot 7800} \approx 8 \cdot 10^{-7} (\text{м})$$

Така товщина стінки просто неможлива!

Висновки. Таким чином можна прийти до висновку, що умова задачі №4 вправі 15 [5] сформульована неправильно. І основним її недоліком є те, що вона формує неправильні уявлення про природу.

Якщо ж розглянути її так, як представлено у даній статті, то з неї можна отримати чималий зиск для розвитку реалістичності поглядів учнів. Щоправда за час, відведений на уроки фізики за рівнем стандарту, це неможливо. Тому, на нашу думку, подібні задачі можна розглядати під час проведення занять гуртка.

Запобігти таким недоліком, можна перш за все, тим, що під час вивчення курсу фізики більше уваги приділяти питанням: «Наскільки велика одиниця вимірювання даної фізичної величини?», «Яким чином можна виміряти дану фізичну величину», «Наскільки можливим є отриманий результат під час розв'язання задачі» і т.д.

Корисно на уроках фізики розглядати задачі, які реально оцінюють фізичні процеси.

Наприклад:

1. На уроці фізичної культури учень кинув м'яч під кутом 45 ° на відстань 30 м. Якою була початкова швидкість м'яча? (Відповідь 17 м/с)

2. Електрична лампа має потужність 100 Вт. Яка маса води повинна пройти через турбіну гідроелектростанції з рівнем перепаду води 2м і ККД 40%, щоб лампа світилася протягом 1 години? (Відповідь 45 тонн)

3. Оцініть вартість блискавки, якщо 1 кВт·год. електроенергії має вартість 15 коп., якщо напруга при грозовому розряді 50 МВ, сила струму $2 \cdot 10^5$ А, а тривалість грозового розряду 0,001 с. (Відповідь 416 гр.)

Досвід використання таких завдань показує те, що в учнів виховується уміння оцінювати реальність результатів своєї діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Білодід І.К. Словник української мови: в 11 т./ І.К. Білодід. – К., Наукова думка 1977 Т. 8. 1977. – 927 с.
2. Издание четвертое. Н.И. Белоруссов, А.Е. Саакян, А.И. Яковлева. Под общ. ред Н.И. Белоруссова. — Москва: Энергия, 1979. — 416 с.
3. Бар'яхтар В. Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень. Профільний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна.— Х.: Видавництво «Ранок», 2011.— 320 с.

4. Заскіна. Т. М. Фізика: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.: (академічний рівень, профільний рівень) / Т. М. Заскіна, Д. О. Заскін. — Харків: Сиція, 2011. — 336 с.

5. Коршак С.В. Фізика: 11 кл. : підручник для загальноосвітніх навчальних закладів : рівень стандарту / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. - К. : Генеза, 2011. - 256 с.

6. [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%F1%EB%E0_\(%E5%E4%E8%ED%E8%F6%E0_%E8%E7%ECE5%F0%E5%ED%E8%FF\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%F1%EB%E0_(%E5%E4%E8%ED%E8%F6%E0_%E8%E7%ECE5%F0%E5%ED%E8%FF)).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Наумчик Павло Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри ІВТ, метрології та фізики Чернігівського національного технологічного університету.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ ЯК СКЛАДОВА ГОТОВНОСТІ УЧНЯ ДО САМООСВІТИ З ФІЗИКИ

Тетяна ПОВЕДА

В статті описано організацію роботи учнів на уроках фізики з навчальною інформацією різних типів: аналіз тексту підручника, визначень і формулювань законів; робота з формулами; аналіз розв'язаних задач; розгортання інформації на базі даних таблиці; особливості «читання» графіків, малюнків, схем. Така діяльність сприяє розвитку навчально-логічних умінь – аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення; розвитку критичності та самостійності мислення учнів. Здатність осмислювати, згортати та розгортати інформацію шляхом рефлексії формує вміння учня вчитися, самостійно здобувати знання з будь-якого інформаційного джерела, що значно підвищує якість засвоєння знань з фізики.

The article describes the organization of the students in physics lessons with educational information of different types: text analysis, textbook definitions, formulas, tasks, tables, graphics, drawing. This activity promotes educational and logical skills of students: analysis, synthesis, comparison and synthesis; criticality and independence of thinking students. Ability to interpret, minimize and deploy information through reflection promotes their ability to independently acquire knowledge from any information source.

Важко не погодитись, що саме фізика може претендувати на дисципліну, яка більше ніж інші розвиває загальнонавчальні навички роботи учнів з інформацією. Більш того, на наш погляд, саме у процесі переосмислення та перетворення інформації відбувається найефективніше її засвоєння. У Концепції загальної середньої освіти зазначено, що «слабким місцем нашої школи є відсутність у переважній більшості її випускників належного вміння працювати з інформацією» і наголошено, що стрижнем шкільної освіти є «розвиваюча, культуротворча домінанта, формування особистості, яка здатна до самоосвіти і саморозвитку, вмє критично мислити, опрацьовувати різноманітну інформацію, використовувати набуті знання і вміння для творчого розв'язання проблем...» [5, с. 2]. У новій редакції Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти зазначено, що інформаційна компетентність виступає однією з провідних, якими має оволодіти учень під час навчання у школі [4].

Навчати учнів способів отримання знань неможливо без розвитку мислення, вміння планувати і алгоритмізувати власну діяльність при вирішенні поставлених навчальних завдань. На уроках фізики особлива увага приділяється усім формам аналізу, таким як