

УДК 371.388:53

ПРОВІДНА РОЛЬ ЗАДАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА. ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ» УЧНЯМИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

Донець Наталія, Донець Ігор
(КРОПИВНИЦЬКИЙ)

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені
Володимира Винниченка*

Анотація. В основній школі закладаються основи фізичного пізнання світу: учні опановують суть основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та алгоритмами розв'язування фізичних задач, на основі яких розвиваються експериментаторські вміння і дослідницькі навички.

Мета статті розглянути методика формування вмінь учнів розв'язувати задачі з фізики при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм».

Ключові слова: методика навчання фізики, основна школа, методика формування уявлень про електричний струм, розв'язування задач, диференційоване навчання фізики.

Постановка проблеми Фізика, як навчальний предмет посідає одне із провідних місць у вирішенні комплексних завдань навчання та сприяє формуванню у молоді сучасних наукових уявлень про навколишній світ, формує і розвиває науковий стиль мислення, суттєво поліпшує практичну спрямованість навчання.

Головна мета навчання фізики в загальноосвітній школі полягає в розвитку особистості учнів завдяки формуванню в них фізичних знань, відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення [6].

В основній школі закладаються основи фізичного пізнання світу: учні опановують суть основних фізичних понять і законів, оволодівають науковою термінологією, основними методами наукового пізнання та

алгоритмами розв'язування фізичних задач, на основі яких розвиваються експериментаторські вміння і дослідницькі навички.

Аналіз актуальних досліджень. Проблемі удосконалення методики навчання розділу «Електричні явища. Електричний струм» в основній школі присвячували дослідження С.П. Величко [1], В.П. Вовкотруб [10], В.Л. Бузько [1], Н.В. Подопрігора [10], М.І. Садовий [10], О.М. Трифонова [10], В.Д. Шарко [11], М.О. Шишковський [11]

Формуванням умінь розв'язання задач з розділу «Електричні явища. Електричний струм» займалися В.П. Вовкотруб [2], Н.В. Подопрігора [2], М.І. Садовий [2], К.В. Корсак [5], О.М. Трифонова [2]. Але не була досліджена на належному рівні проблема диференціації процесу навчання фізики при формуванні в учнів уявлень про електричне поле і струм.

Мета статті розглянути методику формування вмінь учнів розв'язувати задачі з фізики при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм»

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети було використано комплекс методів: теоретичні: аналіз джерел з проблеми дослідження, навчальних програм, підручників і посібників з фізики; емпіричних: педагогічне спостереження, діагностування рівня сформованості вмінь учнів до розв'язування задач, вивчення передового педагогічного досвіду.

Виклад основного матеріалу. Згідно з новим Проектом Закону «Про освіту» учні старшої школи матимуть можливість вибирати профіль навчання, тому однією з основних задач вчителя фізики є підготувати учня до профільної середньої освіти, яка буде здобуватися в ліцеї або закладах професійної освіти [8].

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів

можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо.

Розв'язування фізичних задач, як правило, має три етапи діяльності учнів:

- 1) аналізу фізичної проблеми або опису фізичної ситуації;
- 2) пошуку математичної моделі розв'язку;
- 3) реалізації розв'язку та аналізу одержаних результатів.

Розв'язування фізичних задач виступає як метод навчання і є його невід'ємною складовою, яка дозволяє:

- формувати і збагачувати фізичні поняття;
- розвивати фізичне мислення;
- формувати навички використання знань на практиці.

У педагогічній практиці фізичні задачі використовують для:

- створення проблеми і проблемної ситуації;
- повідомлення нових відомостей;
- формування практичних умінь і навичок;
- перевірки глибини і міцності знань;
- закріплення, узагальнення і повторення матеріалу;
- реалізації принципу політехнізму;
- розвиток творчих здібностей тощо.

Розв'язуванням задач в учнів виховують працелюбство, допитливість розуму, кмітливість, самостійність в судженнях, інтерес до навчання, волю і характер, стійкість у досягненні поставленої мети.

Розв'язування задач – складова частина переважної більшості уроків з фізики, а також переважної більшості позаурочних і позашкільних занять.

Місце задач на уроках фізики неоднозначне. Задачі можуть розв'язуватись, коли викладається новий матеріал; у процесі закріплення знань. Особливого значення набуває розв'язування задач у ході перевірки виконання домашнього завдання. Виключного значення набувають практичні вправи, коли здійснюється поглиблення і закріплення сформованих понять. Крім цього вони використовуються у формуванні вмінь і навичок, повторенні пройденого матеріалу.

Задачі розділу «Електричні явища. Електричний струм», як і задачі з будь-якого іншого розділу фізики, мають свої особливості. Тому ми пропонуємо ознайомити майбутніх учителів фізики під час вивчення в педагогічних ВНЗ методики навчання фізики з певним алгоритмом розв'язку та порадами, які забезпечать кращу результативність у їх подальшій професійній діяльності.

Для розв'язування задач розділу «Електричні явища. Електричний струм» рекомендуємо:

- зобразити електричну схему, показати на ній всі елементи електричного кола і напрями струмів;
- у складному електричному колі виділити ділянки послідовного та паралельного з'єднання провідників, спростити схему, замінити окремі ділянки еквівалентними їм у відношенні до опору;
- з'ясувати суть описаних в задачі явищ, визначити, що саме в цій ситуації слід розуміти під корисною потужністю чи роботою і чи можна знехтувати втратами потужності в підвідних провідниках;
- використати основні відношення між величинами, виконати алгебраїчні перетворення і визначити шукану величину.

- здійснити перевірку правильності отриманої формули - виконати виведення одиниць вимірювання шуканої величини згідно отриманої формули.

Проведені нами дослідження [4] та практика роботи в комунальному закладі «Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області» показали, що розв'язування задач в учнів, зокрема 8 класів, викликає чимало проблем. Ці проблеми стосуються і самого опису фізичної ситуації (аналізу задач) і пошуку математичної моделі розв'язку задачі, тому вчитель фізики повинен навчити не тільки фізиці, а й навчити користуватися своїми математичними знаннями на практиці (зокрема, при розв'язуванні фізичних задач). Так як розділ «Електричні явища. Електричний струм» є таким, що передбачає велику кількість різноманітних задач, то ми вважаємо, що саме на вивчення даного розділу покладена «важлива місія» навчання учнів розв'язку задач з використанням своїх математичних знань. Для цього у вчителя фізики мають бути підібрані задачі різного типу, які дадуть можливість учням сформулювати вміння і навички розв'язку задач. На нашу думку, необхідно почати з розв'язку зовсім простих задач (1-й рівень складності). Учні для яких даний рівень буде зовсім простим перейдуть до розв'язку складніших задач, а учні в яких з'явиться проблема при розгляді таких задач матимуть можливість разом з вчителем розібратися зі складнощами, що виникли. Хоча програма 8 класу не передбачає виділення великої кількості годин на розгляд задач з даного розділу, нам здається доцільним виокремлення конкретно вчителем часу на усвідомлення і розгляд учнями проблем, що стосуються розв'язку задач. Якщо учні, разом з вчителем, не розберуться, з самого початку, з фізичними явищами, що описуються в задачах і з математичними операціями, то подальший навчальний процес не матиме ефективності.

Надамо перелік деяких задач з дотриманням вимог диференціації освіти з розділу «Електричні явища. Електричний струм », які на нашу думку, сформулюють в учнів вміння і навички розв'язку задач з використанням математичних операцій, які діти вивчали на уроках математики.

1-й рівень складності

1. Через поперечний переріз провідника за 4 секунди проходить електричний заряд 16 Кл. Якої сили струм проходить через провідник?
2. Який заряд щосекунди проходить через переріз провідника, якщо сила струму в ньому становить 3 А?
3. Якою є напруга на обмотці електродзвоника, якщо під час протікання через неї заряду у 2 Кл, електричне поле виконує роботу 10 Дж?
4. Якщо на резисторі напруга дорівнює 12 В, то через нього протікає струм 0,8 А. Яку напругу потрібно подати на резистор, щоб сила струму стала 0,4 А?
5. Ділянка кола складається з двох резисторів 100 і 300 Ом, які ввімкнені послідовно. Яка напруга діє на ділянці кола, якщо через перший резистор протікає струм 24 мА?
6. Послідовно з ниткою розжарення лампи опором 7,8 Ом ввімкнений резистор, опір якого 2,2 Ом. Визначте їх загальний опір?

2-й рівень складності

1. Автомобільний акумулятор був поставлений на зарядку. Який заряд пройшов через акумулятор за 8 годин за сили струму 5А?
2. Для проведення хімічних реакцій у повному обсязі через ванну з хімічним розчином потрібно пропустити 900 Кл електрики. Скільки триває процес, якщо сила струму через ванну дорівнює 0,2 А?
3. Через мікроамперметр проходить струм 0,4 мкА. Скільки електронів проходить щохвилини через вимірювальний прилад?

Який заряд пройшов через переріз провідника в колі живлення лампи розжарення, якщо лампа працює за напруги 220 В, а електричне поле за час проходження заряду виконало роботу 13,2 кДж?

4. Який опір має відрізок алюмінієвого дроту довжиною 1962,5 м, якщо радіус перерізу проволки становить 2,5 мм?

5. До джерела з напругою 24 В підключено реостат з максимальним опором 240 Ом. Побудуйте графік залежності сили струму через реостат залежно від його опору.

6. До джерела струму 22,5 В підключені паралельно резистори опором 180 Ом та 60 Ом. Струм якої сили тече через джерело?

3 –й рівень складності.

1. У провіднику в кожному кубічному сантиметрі міститься $2 \cdot 10^{22}$ вільних електронів. З якою середньою швидкістю електрони упорядковано рухаються через провідник, якщо сила струму в ньому 8 А? Площа поперечного перерізу провідника становить 1 мм^2 .

2. Двометровий мідний дріт з площею поперечного перерізу $0,1 \text{ мм}^2$ підключений до гальванічного елемента напругою 1,5 В. Струм якої сили йде через дріт?

3. Через залізний дріт довжиною 10 м йде струм 2 А. Яку напругу забезпечує джерело струму, до якого підключений цей дріт, якщо площа перерізу дроту складає $0,4 \text{ мм}^2$?

4. До мережі напругою 220 В потрібно підключити лампочку опором 54 Ом, розраховану на напругу 36 В. У вашому розпорядженні є реостат з максимальним опором 400 Ом. Нарисуйте в зошиті можливу схему підключення лампочки й визначте опір реостата.

5. Мідний дріт опором 8 Ом розрізали навпіл, а отримані шматки з'єднали паралельно. Який опір було отримано?

6. До джерела живлення паралельно підключили три однакових резистори. Як зміниться сила струму через джерело, якщо видалити з кола один резистор?

Висновки. Диференційований підхід до розв'язування задач забезпечує формування предметної компетентності з фізики та допоможе учням обрати профіль навчання в старшій школі.

Перспективою для подальших досліджень є робота в напрямку розв'язування задач з використанням ІКТ.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бузько В.Л. Дидактичний матеріал для перевірки знань з фізики. 9 клас: матеріал для вивч. інтересу учнів основ. шк. до фізики/ В.Л.Бузько; наук ред. проф. С.П.Величко. – Кіровоград: Александрова М.В. – 2012. – 71 с.

2. Вовкотруб В.П, Садовий М.І., Подопрігора Н.В., Трифонова О.М. Вибрані задачі з фізики та варіанти їх розв'язків: навчальний посібник [для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл. та учнів загальноосвітніх шк.]–Кіровоград: ПП «Ексклюзив – Систем», 2011. – 175 с.

3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України № 1392 від 23 листопада 2011 року). – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-п>.

4. Донець Н. Підготовка вчителів фізики до реалізації навчальних проектів у шкільному курсі фізики / Н. Донець, О. Трифонова, М. Садовий//Наукові записки. – 2015. Вип. 141, Ч.2. – С. 45-50

5. Корсак К.В. Якісні графічні задачі з основ електродинаміки, оптики та атомної фізики: посібник для вчителя/ К.В. Корсак. – К.: Освіта, 1992. – 127 с.

6. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-9 класи (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>
7. Ненашев І.Ю. Фізика. 9 клас:збірник задач. І.Ю.Ненашев. – Х. Видавництво «Ранок», 2010. – 144 с.
8. Проект Закону «Про освіту» – 2016. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.zweb2.webproc4_1
9. Римкевич А.П. Збірник задач з фізики для 9-11 класів середньої школи – Х.: Олант, 2012 – 224 с.
10. Садовий М.І., Вовкотруб В.П., Трифонова О.М. Вибрані питання загальної методики навчання фізики: [навч. посібн. для студ. ф.-м. фак. вищ. пед. навч. закл.] – Кіровоград: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2013. – 252 с.
11. Шарко В.Д., Шишковський М.О. Методика розробки електронного навчального середовища з фізики «Електричні явища». – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С.33-37

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Донець Наталія Володимирівна – вчитель фізики комунального закладу «Педагогічний ліцей Кіровоградської міської ради Кіровоградської області», завідувач кабінету лекційного демонстрування кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання фізики в основній школі.

Донець Ігор Петрович – пошукувач, завідувач навчальною столярною майстернею кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: формування уявлень суб'єктів навчання про електричні і магнітні явища.