

В. П. Вовкотруб, Н. В. Подопрігора

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

СТВОРЕННЯ ОСВІТЬОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ У ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Організація і постановка різнорівневих експериментальних завдань в профільній школі потребує формування експериментального досвіду учнів, охоплення змістом експериментальних завдань вимог навчальних програм курсу фізики в профільній школі та створення відповідного навчального середовища. Наведений варіант організації і постановки лабораторного практикуму з електродинаміки в 11 класі.

Ключові слова: фізичний експеримент, саморобні модулі, вимоги навчальних програм, електродинаміка.

Постановка проблеми. Програмами вивчення фізики в старшій школі при поверненні до одинадцятирічної школи визначено, що під час організації навчального процесу належна увага повинна приділятися удосконаленню методів навчання, впровадженню проблемних, пошуково-дослідницьких, інтерактивних та інших технологій. Зокрема мають створюватись умови для забезпечення диференціації експериментальних завдань відповідно з рівнями складності, відтворення творчого підходу учня до виконання завдання. Рівень складності експериментальних завдань забезпечується через:

- самостійність виконання роботи (за допомогою вчителя, виконання за зразком, докладною або скороченою інструкцією, без інструкції, можливістю виконання роботи на індивідуальному обладнанні);
- активізацію самостійної пізнавальної діяльності (формулюванням учнем мети роботи, складання ним особистого плану роботи, обґрунтування його, визначення приладів і матеріалів, потрібних для її виконання, самостійне виконання роботи та оцінка її результатів);
- варіативність вихідних даних та індивідуальність запропонованих ідей дослідження;
- додаткові поставлені завдання і запитання [3, с. 8].

Виходячи з визначених задач, сформульованих державними програмами для сучасної школи, при навчанні фізики варті уваги формування вмінь одержувати і застосовувати одержані знання в різноманітних ситуаціях, що стрімко змінюється за нинішніх умов, здатності генерувати оригінальні ідеї, знаходити нетривіальні вирішення в проблемних ситуаціях.

Мета статті. Аналізуючи і порівнюючи зміст названих завдань у основній і старшій школі, варто вказати на низький рівень адаптованості одержаних умінь за методами і формами виконання. Особливо це стосується: форм і засобів збирання електричних схем з наявним обладнанням; вимірюванням електричних величин, зокрема і опорів, ємностей, індуктивності, часу; використання автоматичних пристроїв і вузлів, цифрових вимірювань тощо. Тож потребує приділення належної уваги впровадження елементів експериментування учнями як з типовими, так і саморобними засобами в процесі навчального експериментування у основній школі і формування в учнів умінь до їх експлуатування на засадах внутрішньо предметної інтеграції навчального обладнання. Разом варто створювати обладнання, характерне комплексністю використання, відповідністю вхідних і вихідних характеристик вузлів і пристосувань. Зокрема, варті уваги рекомендації щодо використання в основній школі цифрових вимірювальних приладів, датчиків, саморобних модулів тощо, впроваджених на етапах ще до вивчення фізичних основ їх будови і дії, так і після – в плані повторного дослідження дії та використання.

Виклад основного матеріалу. Для виконання програми практикуму, зокрема в 11 класі, варто врахувати, що за навчальними програмами кількість наведеного переліку робіт не співвідноситься з кількістю відведеного часу: за профільним рівнем наведено 27 найменувань робіт, з них 16 – з електродинаміки. На виконання практикуму виділено всього 10 годин, відповідно на виконання робіт з електродинаміки – до 6 годин. При цьому варто, щоб зміст практикуму достатньо охоплював би завдання, визначені змістом наведе-

ного в програмах переліку робіт. Зрозуміло, що виконати всі вимоги програм в рамках лише годин, відведених на фізичний практикум, не можливо, тому потребує перегляду зміст виконання експериментальних завдань на протязі всього терміну в рамках як основної, так і старшої школи.

Забезпечення ефективності і комфортності навчальної діяльності учнів за ергономічного підходу до планування і процесу навчання забезпечується належним рівнем забезпечення адаптованості учнів до виконання системи завдань через чітку і логічну послідовність їх виконання та осучаснення матеріального забезпечення. В основній школі виконання експериментальних завдань має забезпечувати формування в учнів достатніх вмінь та їх перенесення до навчального експериментування у старшій школі. В старшій школі організація освітнього середовища до навчання фізики, зокрема і навчального експериментування учнями, характерна комплексністю – вивченням і проектуванням в комплексі різносторонньої діяльності учнів. Вагоме значення має створення належних умов для забезпечення виконання експериментальних завдань за рівнями складності.

Аналіз переліку і змісту фронтальних лабораторних робіт і робіт фізичного практикуму свідчить на необхідність певної модернізації як перших, та і других.

В даній статті ми ділимося досвідом щодо модернізації змісту і структури експериментальних завдань з електродинаміки, за якої можлива реалізація вимог навчальних програм не лише на академічному, а й профільному рівні вивчення фізики.

Нами не залишено поза увагою можлива наявність в школі комплексу набірних полів «Школяр» [4], чим вагомо полегшується вирішення проблем. За відсутності такого комплексу радимо скористатись саморобними модулями.

В плані пропедевтичної підготовки учнів, яке здійснювалось в основній школі, варто вказати на виконання таких експериментальних завдань як: послідовне і паралельне з'єднання провідників. Вони дублюються в 11 класі, де ми радимо завдання об'єднати в змісті однієї роботи і реалізувати їх на одному уроці, використавши саморобні модулі, чим забезпечується розширення змісту завдань через збільшення кількості з'єднаних резисторів більше 2-х, а також виконання завдання на змішане з'єднання (рис. 1).

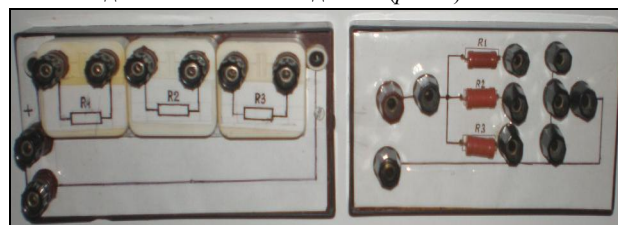


Рис. 1. Саморобні модулі до експериментальних завдань з електродинаміки на вивчення послідовного і паралельного з'єднання провідників

На базі цих же модулів зручно організовується виконання завдань до роботи практикуму №6 «Розширення меж вимірювання електровимірювальних приладів». Цьому сприяє те, що в модулях використані низькоомні резистори на 1-6 Ом. Зекономлений таким шляхом час доцільно використати для постановки фронтальної лабораторної роботи «Вимірювання електроємності конденсатора за допомогою балістичного гальванометра». Не менш вагомо зміст останньої фронтальної лабораторної роботи №13 (тут і надалі

нумерація виконана згідно навчальних програм [3]) сформувані за завданнями вимірювання індуктивності котушки і ємності конденсатора за опором в колі змінного струму та вивчення закону Ома для кола змінного струму. Таким чином буде реалізовано виконання завдання до роботи практикуму №9 «Вимірювання індуктивності котушки».

Виконання роботи практикуму «Визначення енергії зарядженого конденсатора» організувати на базі обладнання і змісту традиційного варіанту роботи «Дослідження розрядження конденсатора і вимірювання його електроємності» [2, с. 98-99].

Завдання робіт практикуму №№2-4 можна охопити змістом робіт №5 і №11. Разом варто зібрати відповідний комплект обладнання, який забезпечить вільний вибір учнем змісту і структури того чи іншого завдання. За відсутності комплектів «Школяр» зручно використати саморобні модулі для вимірювання опору провідників містковим методом і визначення питомого опору провідника (рис. 2).

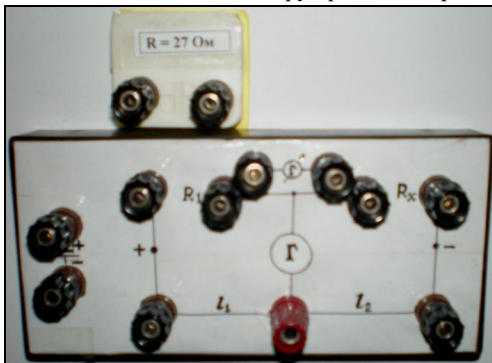


Рис. 2. Саморобний модуль «Місток Уїтстона»

До останніх додати спіраль від приладу для демонстрації залежності опору провідників від температури, а також саморобні прилади для виконання завдань робіт «Вимірювання температурного коефіцієнта опору міді» та «Змінення температурної характеристики терморезистора» (рис. 3).

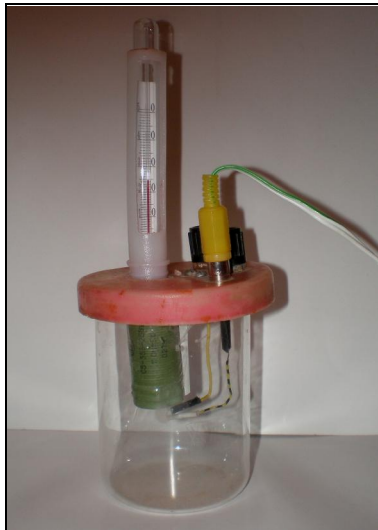


Рис. 3. Саморобний модуль для дослідження температурної залежності провідників чи напівпровідників

В останніх нагрівання здійснюється в 3-4 рази швидше, ніж в традиційних установках [2, с. 100-103], а експериментальна установка є компактнішою і простішою. В якості нагрівників використані низькоомні дрітняні резистори, які живляться струмом від будь-яких лабораторних джерел вторинного електроживлення. Терморезистор чи дрітняний опір розташовані всередині нагрівника (резистора). В якості дрітняного опору взято котушку від електромагнітного реле з опором більше 1000 Ом (наприклад від РЕС 9). Кріпляться всі елементи до ізольованої панелі, чи вставці для електродів. Зверху на ній розташовують клєми, до яких підведені виводи резистора, а також двополюсний роз'єм, до контактів якого приєднані виводи від терморези-

стора чи дрітняного опору. У вставці напроти отвору резистора виконують отвір, через який опускають термометр, чи термодатчик електричного термометра. В зібраному стані вставка кладеться на прозорий стакан, чим забезпечується в процесі виконання роботи збереження теплої навколо терморезистора чи дрітняного опору. Відповідно до характеристик розйома необхідно мати шнур з відповідним штекером для приєднання опору чи терморезистора до омметра, чи ввімкнення в плече мосту електричної схеми. Використання різних способів підключення нагрівника і опору (чи терморезистора) до електричних кіл запобігає допущенню помилок при збирання установки.

Не доцільно дублювати виконання завдання фронтальної лабораторної роботи «Дослідження електричного кола з напівпровідниковим діодом» в роботі практикуму «Дослідження напівпровідникового діода». Варто зміст останньої роботи збагатити практичною спрямованістю, організувавши постановку і виконання роботи «Вивчення роботи джерел вторинного електроживлення» [1], охопивши завдання робіт практикуму №7 і №10.

Враховуючи наявність в учнів пропедевтичної підготовки, одержаної в процесі виконання фронтальної лабораторної роботи «Вивчення транзисторів та інтегрованих напівпровідникових приладів (схем)», завданнями роботи практикуму №12 охопити і завдання роботи №13 «Вивчення радіоелектронних пристроїв». Для цього корисно мати саморобні модулі. Одним з переваг останніх є наявність встановлених світлових індикаторів для фіксування рівня сигналів на електродах приладів, входах і виходах пристроїв (рис. 4).

Перший модуль складають два транзистори, який збирають за традиційною схемою рис. 2 [2, с. 119]. На його базі досліджується робота транзистора в режимах підсилення і електронного ключа, а також складається і досліджується робота RS – тригера. Іншими модулями можуть бути виконані на базі відповідних мікросхем логічні елементи. Доцільно відвести для виконання завдань два уроки. Тоді завдання можна розширити через дослідження роботи одного чи двох з таких електронних вузлів, чи пристроїв: генератора імпульсів (мультивібратора), лічильника пульсів, суматора, шифратора чи дешифратора. Модуль кожного з таких електронних вузлів збирають на базі відповідної мікросхеми. На рис. 4 зображено експериментальну установку для складання і дослідження роботи генератора імпульсів.

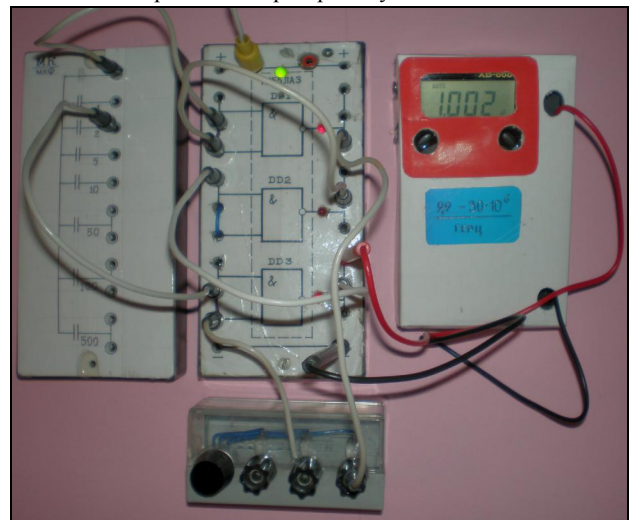


Рис. 4. Експериментальна установка для вивчення роботи генератора імпульсів

Для живлення модулів необхідні джерела стабілізованої напруги, для чого доцільніше використовувати сухі елементи. Їх можна розташувати як в окремому корпусі з вимикачем, так і в корпусі модуля. Для візуального контролю за режимом ввімкнення чи вимкнення живлення доцільно поряд з відповідними ключами встановити світлодіоди.

Висновки. Таким чином виконання програми фізичного практикуму з електродинаміки в 11 класі можливе в рамках 5-7 годин.

Забезпечення умов для самостійного вибору учнем варіанта експериментального завдання – це фактор створення умов для творчої самостійності учня, розвитку його дивергентного мислення, можливість не лише бачити й аналізувати, а й реалізувати різні підходи до виконання завдання в процесі розумової діяльності, яка випереджає вибір змісту і методу виконання завдання.

Перспективи подальших досліджень. Враховуючи стрімке впровадження сучасних засобів у всі сфери діяльності людини, а отже і в навчальний фізичний експеримент, варто вказати на перспективу розвитку і впровадження лабораторних модулів до матеріального забезпечення фізичних практикумів. Такі модулі набуватимуть все ширшої багатofункціональності і універсальності, чим суттєво сприятимуть наповненості змісту лабораторних робіт переважно завданнями, визначеними основною метою роботи.

Список використаних джерел:

1. Вовкотруб В.П. Підвищення рівня практичної спрямованості робіт з вивчення фізичних основ будови і дії ЕОТ / В.П. Вовкотруб // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія:

Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – С. 44-47.

2. Практикум з фізики в середній школі: дидакт. матеріал, посіб. для вчителя / [Л.І. Анциферов, В.О. Буров, Ю.І. Дік та ін.]; за ред. В.О. Бурова, Ю.І. Діка. – К.: Радянська школа, 1990. – 176 с.
3. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 10-11 класи. Профільний рівень. – К., 2010. – Режим доступу до програми: <http://www.mon.gov.ua/education/average/progl2>.
4. Прокопенко М.М. Опис лабораторних занять з набірним по-лем «Школяр» / М.М. Прокопенко. – Житомир, 2005. – 76 с.

Organization and raising of experimental tasks at school needs forming of experimental experience of students, scope of experimental tasks of requirements of on-line tutorials of course of physics at school and creation of the proper educational environment maintenance. The variants of including of set experimental task are resulted maintenance of different laboratory works from electrodynamics.

Key words: the physical experiment, homemade modules, the requirements of the curriculum, electrodynamics.

Отримано: 25.03.2011

УДК 53:371.38

Т. В. Волинець

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ТА ФІЗІОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЗНАТЬ ПІДЛІТКІВ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА І ФІЗИКИ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

У статті розглядаються психологічні та фізіологічні особливості молодшого та середнього шкільного віку. Обґрунтовуються можливі форми проведення навчання фізики і природознавства з позиції психологічної і фізіологічної готовності школярів до виконання запланованої діяльності в умовах реалізації принципу наступності.

Ключові слова: принцип наступності, молодший та середній шкільний вік.

Сьогодні, коли основна увага приділяється якісному поліпшенню і гуманізації освіти для повної реалізації наступності, не достатньо тільки встановлення зв'язків та узгодженості у використанні методів, прийомів, форм і засобів навчання, бо необхідні зв'язки внутрішніх механізмів, тому виникає потреба дослідити проблему наступності у сфері фізіології та психології людини.

Наступність навчання є не тільки однією з найважливіших умов розвитку знань учнів, вона, разом з тим, являє собою внутрішній взаємозв'язок у здатності учнів засвоювати знання та підпорядковувати їх законам людської природи [1; 4].

В своєму дослідженні проблеми наступності у сфері фізіології людини І. П. Павлов розкрив і природу навчання і формування індивідуального досвіду в цілому [5; 6; 16]. Суть наступності за дослідженнями І. П. Павлова полягає в тому, що кожний утворений зв'язок або умовний рефлекс включається в складену раніше в життєвому досвіді складну систему тимчасових зв'язків, а системність роботи кори головного мозку являється динамічною [11, с. 2]. Пов'язуючи з методикою фізики поняття динамічності системи, можна пояснити зв'язок нового навчального матеріалу зі складеною системою знань, що, в свою чергу, становить важливу сторону проблеми наступності в процесі навчання. Вчений вказував, що утворення тимчасових нервових зв'язків в головному мозку людини і є пізнання нею навколишньої дійсності, вони існують доти, поки існують умови, що їх викликали, вони можуть бути підкріплені словесним подразником, який визначається в тому, що в основі засвоєння знань учнями лежить діяльність другої сигнальної системи, яка спрямовує й організує діяльність першої сигнальної системи [8]. Таке підкріплення при вивченні фізики найчастіше ми зустрічаємо в основній школі для здійснення «горизонтальної» наступності в середині теми або розділу. Другою формою підкріплення знань – наочне озайомлення учнів з тими явищами навколишнього світу, які словесно описуються вчителем, в результаті чого відбувається взаємодія двох сигнальних систем. В молодшому шкільному віці це підкріп-

лення є профілюючим, так, наприклад, екскурсії є дуже важливими для учнів 5-6 класів, бо сприяють розкриттю фізичної суті явищ природи, з метою ілюстрації й закріплення вивчених фізичних закономірностей і процесів. В цих двох формах підкріплення слід враховувати вікові особливості учнів, їх життєвий досвід, бо систематизація знань важлива не тільки сама по собі, але й як опора, підкріплення для засвоєння кожного нового знання [2].

Процес актуалізації й ідентифікації знань відноситься як до першої, так і до другої сигнальної системи, які взаємодіють, взаємопроникають, взаємообумовлюють одна одну, і складає основу процесу порівняння в розумовій діяльності учнів. Тобто є однією з форм встановлення зв'язків між засвоєваними й закріпленими знаннями, що сприяє розвитку мислення учнів [8, с. 2]. Вміле використання порівняння в повсякденній роботі зв'язує знання в голові учнів, підкріплює взаємодію нових знань із складеною системою [1; 2]. Таким чином в курсі «Природознавство» буде закладений міцний фундамент, який забезпечить пізнання природи як цілісного реального оточення молодшого школяра, середовища його життя та матиме місце наступність формування знань про природу учнів молодшої та основної школи.

Більшість видатних вчених педагогів, фізіологів та психологів таких, як Б. Г. Ананьєв, І. П. Павлов, І. М. Сеченов та ін., вважають, що всі сторони єдиного процесу розвитку дитини являються виявом єдиної рефлекторної роботи головного мозку, тому існує нерозривний зв'язок і взаємообумовленість між окремими сторонами єдиного процесу розвитку дитини. Виходячи з цього, стає зрозумілим, що не можна відривати психічне від фізичного, розглядати ізольовано пізнавальні процеси, емоціональні і вольові акти [16].

Тому розвиток учнів під час навчання фізики (та її пропедевтики) необхідно розглядати як постійний процес, в якому мають місце періоди прихованих кількісних накопичень з наступаючими слід за ними періодів помітних якісних перебудов [6]. Таким чином, дбаючи про фізичний розвиток дитини, ми одночасно дбаємо і про її розумовий