

ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПРИ ФОРМУВАННІ В УЧНІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ

Михайло Каленик (Суми)

Анотація. Показано, що запропоноване комплексне використання інструкцій до фронтальних лабораторних робіт, розділених на п'ять основних груп, сприяє формуванню у школярів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, дозволяє їм використовувати набуті теоретичні знання і експериментаторські вміння для отримання нових продуктів навчальної діяльності.

Ключові слова: *лабораторна робота, інструкція, експериментальні вміння, звіт, формування, групи лабораторних робіт.*

Аннотация. Показано, что предложенное комплексное использование инструкций к фронтальным лабораторным работам, разделенных на пять основных типов, способствует формированию у школьников экспериментальных умений и исследовательских навыков, позволяет им использовать приобретенные теоретические знания и экспериментаторские умения для получения новых продуктов учебной деятельности.

Ключевые слова: *лабораторная работа, инструкция, экспериментальные умения, отчет, формирование, группы лабораторных работ.*

Abstract: The article analyzes the main reasons that cause the lack of effectiveness of instructions to laboratory works on physics contained in textbooks and notebooks for laboratory robot. Front laboratory work is proposed to divide into five main groups. Examples of design work of each group. It is shown that the proposed comprehensive use instructions for frontal laboratory works, promotes the formation of students' experimental skills and research skills, enabling them to use the acquired theoretical knowledge and skills for experimentation of new products training activities.

Keywords: *laboratory work, instruction, experimental skills, report, the formation, groups of laboratory work.*

Постановка проблеми

До актуальних задач методики навчання фізики в період реформування шкільної, зокрема фізичної, освіти в Україні відноситься задача приведення у відповідність вимогам навчальних програм змісту навчальних посібників для учнів та навчального процесу.

Визначальним положенням нової програми з фізики [8] є те, що головна мета навчання фізики в школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики, як навчального предмета, зокрема, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

У програмі визначений склад експериментальних умінь, які повинні формуватися під час використання всіх видів навчального фізичного експерименту. До них відносяться уміння планування експерименту, проведення спостережень, визначення мети й об'єкту спостережень, вимірювання фізичних величин, обробки й інтерпретації результатів експерименту.

У формування цих умінь вносить свій внесок кожний вид навчального фізичного експерименту, водночас вирішальну роль у досягненні цієї мети відіграє самостійне планування, проведення дослідів та інтерпретація отриманих результатів. Цим пояснюється необхідність надання учням якомога більшої самостійності на всіх етапах виконання лабораторних робіт, що визначаються вказаними експериментальними уміннями.

Важливу роль у досягненні цієї мети відіграють фронтальні лабораторні роботи в курсі фізики основної школи, адже рівень сформованості навчальних умінь на даному етапі навчання фізики суттєво впливає на характер й успішність навчальної діяльності старшокласників.

Аналіз актуальних досліджень

Основні проблеми методики проведення лабораторних робіт і робіт практикуму, формування експериментальних, дослідницьких умінь школярів при їх виконанні, розвиток самостійності й творчості достатньо широко висвітлені в роботах вітчизняних вчених-методистів О.І. Бугайова, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенко, О.В. Сергєєва, М.І. Шута, М.І. Жалдака, М.Т. Мартинюка, С.П. Величка, П.С. Атаманчука й інших.

Методика організації та проведення лабораторних робіт була

предметом дискусій як у період їх впровадження в 19-му столітті, так і в кожний наступний період реформування шкільної освіти.

До спільних питань цих дискусій відносяться наступні: час проведення лабораторних робіт (до, під час, після вивчення відповідного теоретичного матеріалу); наявність і зміст інструктажу до них; оформлення й оцінка результатів їх виконання. Метою дискусій було підвищення самостійності учнів і розвиток їх мислення.

Характерним підсумком цих дискусій була відсутність переконливих, загально визнаних рішень дискусійних питань, що ставало причиною відновлення вказаних дискусій.

Мета статті

Формування в учнів експериментаторських умінь і дослідницьких навиків у процесі виконання фронтальних лабораторних робіт є одним з основних факторів реалізації фізичної компоненти Державного стандарту базової середньої освіти. Але успішне розв'язання цього питання можливе лише при умові чіткої організації лабораторних робіт та ефективної методики їх проведення. Очевидно, що використання самостійного експерименту є надзвичайно корисним для учнів, оскільки забезпечує системний підхід до здійснення продуктивних способів пізнання та формування основ навчальної діяльності у процесі виконання фронтальних лабораторних робіт.

Виклад основного матеріалу

В останні роки існування радянської школи, як правило, інструкції до фронтальних лабораторних робіт в 7-8 класах розміщувалися в кінці підручників, а їх зміст складався з назви, мети роботи, переліку приладів і матеріалів, вказівок з виконання роботи – переліку дій учнів з підготовки, проведення дослідів і спостережень і оформлення їх результатів. У масовій школі всі роботи виконувалися учнями після вивчення відповідного теоретичного матеріалу згідно наявних у підручнику інструкцій.

Після набуття Україною незалежності й самостійності створюються

вітчизняні підручники з фізики різними авторськими колективами. Спільним для всіх підручників стало розміщення інструкцій до лабораторних робіт після викладу відповідного теоретичного матеріалу. У більшість цих інструкцій включено навчальний матеріал, який раніше був предметом попереднього розгляду.

У цей період з'являються учнівські зошити для лабораторних робіт з фізики на друкованій основі. Учень, виконуючи лабораторну роботу згідно наявних у зошиті вказівок, заносить у відповідну форму отримані числові значення фізичних величин, записує висновки і результати виконання додаткових завдань.

Такі зошити були позитивно сприйняті вчителями фізики тому, що вони позбавляли їх від тих незручностей, які вони відчували при постановці учням завдань до лабораторної роботи і перевірці результатів їх виконання. Скорочувався час на оформлення учнями звітів до робіт. У зв'язку із цим виникає питання про роль використання матеріалів таких зошитів у досягненні вказаної вище головної мети навчання фізики.

На перших сторінках зошитів можна зустріти роз'яснення авторів приблизно такого типу: «Для того, щоб заняття мали науковий характер, вони повинні починатися постановкою проблеми й закінчуватися висновками. Ви повинні навчитися висувати гіпотези, перевіряти їх спостереженням і експериментом».

Загальна схема проведення лабораторних робіт має такий вигляд:

1. Постановка проблеми. Формування суті експерименту.
2. Добір необхідних засобів вимірювання та лабораторного обладнання.
3. Збір необхідних теоретичних відомостей. Виведення розрахункових формул, якщо експеримент пов'язаний із розрахунками.
4. Складання таблиці для запису результатів вимірювань і обчислень.
5. Проведення експериментів, необхідних обчислень.

6. Формулювання найпростішого можливого висновку, в якому б узгоджувалися три основні фактори: попередня гіпотеза, логічні висновки та експеримент.

Якщо ці характеристики лабораторних робіт реалізуються в матеріалах зошитів, то зрозумілим стане схвалення їх науково-методичною радою з питань освіти Міністерства освіти і науки України.

Як же реалізуються вказані характеристики лабораторних робіт у зошитах?

Матеріал кожної лабораторної роботи в цих зошитах розбито на три основні частини. Головна мета такого поділу: визначення ознак початкового, середнього, достатнього, високого рівня навчальної діяльності учнів, що стає підставою для оцінки результатів виконання роботи за 12-ти бальною шкалою.

Так, матеріали лабораторних робіт у своїй більшості складаються з таких частин:

1. Формулювання мети.
2. Прилади і матеріали.
3. Підготовка до проведення роботи.
4. Хід роботи.

I частина. Пропонується: зібрати відповідну установку за схематично зображенням її на малюнку; виміряти певні величини указані в таблиці; результати вимірювань записати в зошиті; записати висновок.

II частина. Пропонується письмово відповісти на контрольні запитання.

III частина. Формулюється додаткове завдання.

Дана інструкція не відповідає тим характеристикам, що були наведені вище, тобто вони мають декларативний характер. Усе те, що пов'язано з експериментальною частиною в інструкції, у більшості випадків робиться авторами зошитів. Учня надається можливість самостійно з'єднати

елементи установки за малюнком, зняти покази приладу. Навіть висновок, що повинні зробити учні, іноді вже сформульований у меті роботи. Зрозуміло, що аналогічні до наведеної інструкції матеріали зошитів не спрямовані на досягнення головної мети навчання фізики.

Порівнюючи матеріали інструкцій до лабораторної роботи, що є в підручниках і зошитах, можна помітити наступне:

- для деяких учнів, що працюють тільки з підручником, потрібна допомога, аналогічна тій, що є в зошитах на друкованій основі;
- для певної групи учнів, які працюють з указаними зошитами, відсутня можливість проявити властиві їм здатності до самостійного, творчого виконання завдання з проведення експерименту.

Це протиріччя можна подолати, якщо в підручник перенести інструкції із зошиту, а в зошит – інструкції з підручника за умови наявності в учнів обох навчальних посібників.

Для того щоб комплекс цих письмових інструкцій до фронтальних лабораторних робіт сприяв формуванню в учнів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення треба виходити з наступного:

1. Лабораторні роботи повинні розглядатися в загальній системі дій учителя й учнів під час вивчення відповідного матеріалу (компонентів змісту курсу фізики).

2. Розробляти методику проведення робіт до кожної їх групи.

У програмі з фізики в тій її частині, де мова йде про фронтальні лабораторні роботи, сказано: «За змістом експериментальної діяльності вони можуть бути об'єднані в такі групи: спостереження фізичних явищ і процесів; вимірювання фізичних величин і констант; вивчення вимірювальних приладів; з'ясування закономірностей і встановлення законів; складання простих технічних пристроїв і моделей та дослідження їх характеристик».

Лабораторна робота, інструкції для якої були наведені вище, відноситься до групи робіт з вивчення вимірювальних приладів, які виконуються учнями основної школи.

Головна мета цієї групи лабораторних робіт: формування умінь користуватися вимірювальними приладами. У ці уміння входить: визначення характеристик приладу (одиниці вимірювання, ціна поділки, межі вимірювання); запис показів приладу; збирання дослідної установки, раціональне розміщення приладів та інші.

Формування умінь користуватися вимірювальними приладами передбачає: знайомство з приладом, ознайомлення з правилами користування приладом, виконання перших дій за зразком, самостійне планування і проведення дослідів з використанням цього приладу.

Лабораторна робота цієї групи є складовою діяльності з вивчення відповідної фізичної величини.

Отже, після введення поняття про фізичну величину вивчається вимірювальний прилад, за допомогою якого можна виміряти цю фізичну величину: конструюється його принципова схема; учитель ознайомлює учнів з реальним приладом, демонструючи правила користування ним; проводиться фронтальний дослід – учні виконують одне вимірювання за зразком показаним учителем. Наступний урок – урок лабораторної роботи. Цінність даної роботи, зацікавленість в ній, відповідальність учнів за правильність виконання дій забезпечується тим, що завдання до роботи вимагає проведення невеличкого дослідження.

У підручнику інструкція до таких робіт повинна бути більш детальною, що надає можливість учням, за дозволом учителя, звернутися до неї у випадку виникнення труднощів при проведенні експерименту.

У зошитах для лабораторних робіт указано:

Лабораторна робота №

Назва лабораторної роботи

Завдання:

Обладнання:

Вимірювальний прилад:

Одиниця вимірювання:

Ціна поділки:

Межі вимірювання приладом:

Результати вимірювання:

Висновок.

У випадку лабораторних робіт з електрики після характеристик вимірювального приладу вказано:

Електрична схема досліджу.

Як видно, у зошиті вказане завдання, а не мета роботи. Завдання подібне задачі, тобто воно містить умову, яка допомагає учням при плануванні експерименту.

Так, у наведеному прикладі лабораторної роботи, завдання до неї наступне: Зібрати послідовне коло з елементів, що вказані в обладнанні. Виміряти силу струму в трьох різних ділянках кола. З'ясувати зв'язок між результатами вимірювань.

У зошиті сформульоване завдання і вказаний перелік приладів і матеріалів. Всі інші елементи інструкції доповнюються письмово учнями.

Як видно, у зошиті дана схема звіту до роботи, яка одночасно визначає логіку проведення експерименту.

Перша лабораторна робота цієї групи передбачає пояснення вчителя про порядок виконання роботи і складання звіту до неї.

Не розглядаючи приклади інструкцій до інших груп лабораторних робіт, через обмеженість обсягу тексту даної статті, пропонуються шляхи підвищення ролі цих робіт у формуванні експериментальних умінь.

Лабораторні роботи з вимірювання фізичних величин (густини твердих тіл, питомої теплоємності й інших) мають на меті: подальше формування

експериментальних умінь і закріплення введеного поняття про фізичну величину. Ці лабораторні роботи виконуються учнями основної й старшої школи.

Лабораторні роботи проводяться після введення фізичної величини, тому учні вже знають формулу, з якої можна знайти дану фізичну величину, виконали перші дії з її обчислення. Удома обов'язково розв'язують задачу, яка фактично відображає логіку проведення лабораторної роботи. Учні вміють користуватися потрібними вимірювальними приладами. У даній групі лабораторних робіт передбачено виконання учнями такої системи розумових дій: 1) вибрати формулу, з якої можна знайти значення фізичної величини, вказаної у завданні до роботи; 2) з'ясувати, які фізичні величини, що входять у формулу, треба виміряти, а які – знайти у довідникових таблицях; 3) з'ясувати, які вимірювальні прилади і матеріали будуть потрібні; 4) визначити схему досліду; 5) скласти таблицю даних, отриманих шляхом вимірювання, з довідникових таблиць, обчислення.

На першій лабораторній роботі цієї групи вчитель пояснює вказану систему міркувань і відповідну схему звіту.

У зошитах для лабораторних робіт вказано:

Лабораторна робота №

Назва лабораторної роботи

Завдання:

Вихідна формула:

Фізичні величини, що треба виміряти:

Обчислення:

Схема або малюнок дослідної установки:

Таблиця результатів обчислення і вимірювань:

Обчислення похибок:

Висновок:

Всі елементи даної інструкції, крім завдання, доповнюються учнями.

Деталізація інструкції в підручнику здійснюється наявністю в ній: формули, обладнання, схеми установки, таблиці для занесення числових значень величин.

Новою програмою передбачається, що група лабораторних робіт зі спостереження фізичних явищ і процесів (дії магнітного поля на струм, броунівського руху, інтерференції та дифракції світла, суцільного та лінійчатого спектрів) виконуються учнями старшої школи.

При складанні інструкції до них доцільно виходити з наступного: Якщо ці лабораторні роботи виконуються після вивчення явища, коли відповідні істотні ознаки явища виявлені за допомогою демонстраційних дослідів, роз'яснені вчителем, то, по-перше, вони вже не викликають інтересу в учнів, по-друге, дослід, що виконується, не спрямований на формування умінь спостерігати, на розвиток активності і самостійності школярів. Результат учням уже відомий, тому в звіті до роботи він буде описаний правильно, незалежно від того побачили учні цей результат чи ні.

У випадку проведення лабораторної роботи до вивчення відповідного навчального матеріалу, учням потрібен детальний опис того, що і як треба зробити для виконання завдання.

Велику роль відіграє допомога вчителя.

У роботах цієї групи використовується спеціальне обладнання, яке не передбачає формування в учнів умінь користування ним. Головна мета експерименту: формування умінь спостерігати, виявляти об'єкт спостереження, встановлювати характерні риси плину явища і процесу, виділяти їхні суттєві ознаки.

Тому можна зберегти характер інструкцій до цих робіт, що є в підручнику і зошитах на друкованій основі.

Лабораторні роботи, мета яких з'ясування закономірностей і встановлення законів (умов рівноваги важеля, закону збереження енергії, закону Ома, другого закону Ньютона, закону збереження імпульсу) фактично

пов'язані з експериментальною перевіркою відомих учням формул. Тому лабораторні роботи цієї групи аналогічні групі робіт з вимірювання фізичних величин. Але не виключається можливість проведення деяких з них до вивчення матеріалу, тобто так, як це здійснюється під час вивчення фізичних явищ.

Лабораторні роботи, в яких учні повинні скласти прості технічні пристрої і моделі, передбачають попереднє знайомство учнів із цими об'єктами діяльності. Цінність таких робіт полягає в осмисленні зв'язків між окремими елементами пристроїв, розуміння їх принципу дії.

Тому в зошитах для лабораторних робіт доцільно зобразити тільки елементи цих пристроїв, а в завданні вказати на самостійну їх збірку і демонстрацію дії зібраного пристрою вчителю.

У підручнику в інструкції до лабораторної роботи дається малюнок зібраного пристрою.

У програмі вказана ще одна група лабораторних робіт, в яких досліджуються характеристики приладів: напівпровідникового транзистора і діоду, дифракційної решітки, лінз.

Ці роботи потребують опису системи дій як з планування, так і з проведення дослідження й оформлення результатів.

Висновки

Таким чином, досягненню головної мети навчання фізики, яка визначена програмою, сприятиме новий підхід до організації навчальної діяльності учнів, побудований на одночасному використанні двох навчальних посібників для школярів: підручника і зошитів для лабораторних робіт на друкованій основі.

Зміст письмових інструкцій побудований так, щоб урахувати індивідуальні пізнавальні можливості учнів. Зошит орієнтує на якомога більшу самостійність і творчість учнів під час виконання завдань до лабораторних робіт. Підручник виконує свою функцію – роз'яснює

відповідну систему дій, допомагає тим учням, які відчувають труднощі в плануванні, виконанні роботи й оформленні її результатів.

Інструкції до лабораторних робіт доцільно розміщувати в кінці підручників, надаючи можливість вчителю самостійно вирішувати в якій частині навчання фізики їх проводити.

Розглянута та частина матеріалів до лабораторних робіт, яка відноситься до експериментальної їх частини. Бажано додаткові запитання і завдання формулювати так, щоб вони сприяли більш глибокому осмисленню дій, які пов'язані з плануванням, проведенням дослідів і інтерпретацією отриманих результатів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Благодаренко Л.Ю. Теоретико-методичні засади навчання фізики в основній школі: монографія / Л.Ю. Благодаренко. - К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. - 427 с.

2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы: Учеб. пособие для пед. ин-тов по физ.-мат. спец. — М.: Просвещение, 1981.

3. Бурдейна Н.Б. Лабораторний практикум як процес інтеграції теоретико-методологічних знань і практичної діяльності молодого спеціаліста / Н.Б. Бурдейна, Л.Ю. Благодаренко // Теорія і методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі: Збірник наукових праць. - Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2005. - С. 64-67.

4. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики / Пробний навчальний посібник. — Суми. Редакційно-видавничий відділ СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2000. — 125с.

5. Програма з фізики 7-9 клас [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України — Режим доступу: <http://mon.gov.ua/content/Освіта/fizyka.pdf>

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Каленик Михайло Вікторович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка.

Коло наукових інтересів: удосконалення методики навчання фізики.