

В результаті проведення експерименту ми отримуємо графік наступного вигляду (див. рис. 4):

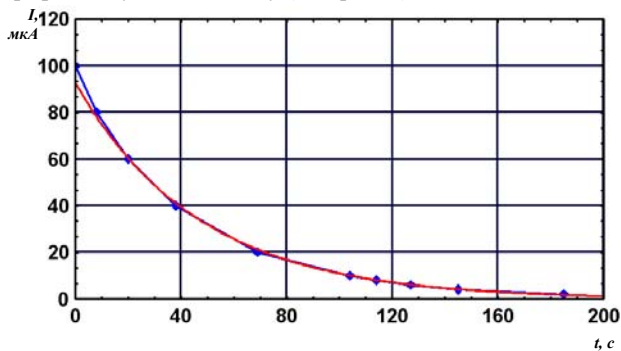


Рис. 4. Графік отриманої залежності

Розрахунки ємкості конденсатора проводяться наступним чином. Площа під кривою розраховується простим підрахунком кліток, потім отримане число множиться на ціну поділки графіка, тобто на одиничну площу, виражену в одиницях заряду. Ціна поділки визначається множенням масштабу по осі t на масштаб по I .

Оскільки одиниці сили струму – мікроампери, а часу – секунди, той їх добуток дасть мікрокулон. Ємність знаходиться по формулі: $C = S \cdot m/U$, де S – площа під кривою, m – заряд на одиничну площу, U – початкова напруга. В цьому випадку ємкість виразиться в мікрофарадах.

Для отримання надійних результатів рекомендується проводити вимірювання часу розряду до заданих значень струму багато разів: спочатку час розряду до струму 80 мкА, потім, знову включивши напругу, до струму 60 мкА і так далі. Якщо напруга джерела стабільна, отримані значення співпадають із значеннями, знятими при одноразовому розряді конденсатора, а процедура знімання параметрів полегшена, особливо на початку розряду.

При підключенні конденсатора необхідно враховувати полярність. Слід встановити напругу джерела, при якому початковий струм максимальний і визначається верхньою межею мікроамперметра [1].

Для тих учнів, які гірше навчаються, рекомендується використовувати метод визначення ємкості за величиною максимального відхилення стрілки гальванометра, яка пропорційна вимірюваній ємності. В цьому випадку необхідно, зарядивши до деякої напруги конденсатор з відомою ємністю, розрядити його через гальванометр. При цьому вели-

чина максимального відхилення стрілки дозволить визначити постійну гальванометра (шляхом ділення на ємність). Визначивши величину відхилення стрілки при розряді конденсатора з невідомою ємністю (при заряджанні такою ж напругою), можна розрахувати його ємність.

В процесі роботи можуть бути отримані такі значення ємності, що відрізняються від номінальних (вказаних на конденсаторі) на десятки відсотків. Не слід цього боятися: швидше за все, в цьому «винен» сам конденсатор. Річ у тому, що у електролітичних конденсаторів фактична ємність може відрізнятися від номінальної на 20-50% навіть у нових конденсаторів, у міру старіння ці цифри можуть зрости.

Таким чином, шкільний фізичний практикум є одним із найважливіших і найефективніших інструментів процесу формування умінь спостерігати, вимірювати та робити необхідні висновки. З огляду на стан матеріальної бази, в межах заданої тематики можливо вносити зміни в перелік лабораторних робіт, які винесені на виконання в ході фізичного практикуму та водночас доцільно варіювати зміст роботи відповідно до рівня навчальних досягнень учнів.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С., Ляшенко О.І., Мендерецький В.В., Ніколаєв О.М. Методика і техніка навчального фізичного експерименту в основній школі. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2010. – 292 с.
2. Анциферов Л.И. Пищиков И.М. Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента. – М: Просвещение, 1984. – 255 с.
3. Качинский А.М., Кимбар Б.А. Задания к лабораторным работам практикума по физике. 8-10 классы. – Минск: Народная асвета, 1976.
4. Удосконалення методики і техніки шкільного фізичного експерименту при вивченні коливальних і хвильових процесів: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / С.О. Кононенко; Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2001. – 20 с.
5. www.ktk.ru/~fap71/text/matveev1.doc.

The article is devoted the methodical features of realization of physical practical work at senior school on the example of work of «Measuring of capacity of condenser».

Key words: experiment, condenser, evaluation, practical work, physics.

Отримано: 13.05.2010

УДК 371.3

О. М. Павлюк

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ІННОВАЦІЙНІ ВПРОВАДЖЕННЯ В СИСТЕМІ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Розглянуто технологічні впровадження до навчального фізичного експерименту у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації.

Ключові слова: фізика, метод навчання, навчальний фізичний експеримент.

Основні етапи вивчення природничих дисциплін – спостереження явища, встановлення його зв'язків з іншими явищами чи процесами, введення величин, які його характеризують, – не можуть бути ефективними без застосування навчальних дослідів. Демонстрація дослідів на заняттях, показ деяких з них за допомогою відео та комп'ютерної техніки, виконання лабораторних досліджень складає основу експериментального методу вивчення фізичної науки на всіх ступенях навчання.

Важлива роль засобів експериментального дослідження полягає у тому, що використання приладів та експериментального обладнання дозволяє розширити природну обмеженість органів чуття людини, які відображають оточуючий світ у порівняно вузькому діапазоні явищ чи властивостей, які сприяють пристосуванню організму до навколишнього середовища. Навчальна експериментальна діяльність дозволяє успішно та ефективно формувати у

студентів конкретні образи, які адекватно відображають у свідомості реально існуючі природні явища, процеси та закони, які їх об'єднують. Крім того ефективно організована експериментальна діяльність виступає дієвим засобом виховання таких важливих рис характеру особистості як наполегливість у досягненні поставленої мети, точність в одержанні даних та обробці фактів, здатність спостерігати та виділяти у явищах, що розглядаються, їх суттєві ознаки.

Сьогоднішній етап перебудови освітньої галузі характеризується не лише тим, що до програм і підручників вводяться нові поняття, а й тим, що вдосконалюються методи викладання навчальних дисциплін. Значною мірою це стоєть у системі навчального експерименту.

Використання новітніх технологій в навчально-виховному процесі пов'язано зі заміною застарілих засобів навчання їх новим поколінням та одночасно заміною ряду методів і форм навчання новими. Але реалізація новітніх тех-

нологій в процесі виконання навчального фізичного експерименту може належним чином здійснюватись за наявності відповідного матеріального і методичного забезпечення.

Навчально-пізнавальну діяльність у сучасному освітньому закладі слід розглядати як інноваційний процес, що має чітко виражені практичні і прогностичні функції, які полягають у науковій розробці змісту, структури, форм, методів і засобів навчання в їх оптимальному поєднанні в конкретній технології навчання. Основою інноваційних процесів у навчанні є удосконалення форм, методів та засобів організації навчання та їх науково обґрунтоване оптимальне поєднання в інноваційних технологіях навчання.

Орієнтація вищої школи на підвищення якості і поглиблення професійної підготовки фахівців потребує пошуку нових методів і технологій навчання і впровадження їх в організацію навчального процесу. Це стосується всього навчального процесу як єдиного цілого і кожної учбової дисципліни зокрема. Першочергового рішення потребує проблема управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів. Хоча схема управління для всіх видів діяльності є відомою: мета → об'єктивно-предметні умови досягнення мети → цільова програма дій → оцінка проміжних та кінцевих результатів → корекція, проте використання її в учбовій діяльності зв'язане з поряд проблем. Зокрема, якщо торкнутися фізичної освіти, то існують свої методологічні особливості цього аспекту при роботі студентів над лекційним матеріалом, в ході практичних або лабораторних робіт. [1]

Враховуючи те, що лабораторні роботи з фізики мають на меті поглибити теоретичні знання студентів і пов'язати їх з практикою, ознайомити студентів з сучасними технічними засобами і методами дослідження, а також сприяють докладнішому вивченню фізичних понять, явищ, законів, слідує відзначити важливість всіх змін, коректив і доповнень, внесених викладачем до методів, форм та змісту навчання у зв'язку з конкретним пізнавальним завданням, яке забезпечує смислове наповнення даного заняття.

Успішного рішення пізнавальної задачі в ході виконання лабораторної роботи можна дійти при вдалому поєднанні таких аспектів роботи студентів і викладача: ґрунтовна попередня підготовка студентів до рішення поставленої пізнавальної задачі, науковість і високі темпи роботи, систематичний контроль і корекція.

Для забезпечення необхідної попередньої підготовки студентів до лабораторної роботи викладачеві слід забезпечити цілеспрямованість кожного етапу діяльності: чітка констатація мети роботи; теоретичні відомості з науковим обґрунтуванням фізичних процесів, з якими буде пов'язана експериментальна робота студентів; опис лабораторного устаткування з поясненням особливостей будови тих або інших використовуваних приладів на основі фотографій останніх; послідовність виконання роботи з обов'язковим завданням і додатковими завданнями вищого рівня; різнорівневі контрольні питання, які б охоплювали теоретичну, старанну, розрахункову частини. Різносторонність підходу до освітлення пізнавального завдання в процесі управління забезпечити оптимальне протікання навчання. До того ж при цьому здійснюється саморозвиток студента, тобто формуються якості особи, які необхідні для успішного розвитку пізнавальної, активної і продуктивної діяльності і творчих здібностей.

Інтенсивність проведення учбового заняття з метою засвоєння пізнавального завдання вимагає поетапного використання контролю, що дозволяє цілеспрямовано управляти процесом навчально-пізнавальної діяльності. Тому на першому етапі заняття оперативний контроль підготовленості студентів до виконання лабораторної роботи розкріє викладачеві рівень розуміння суті роботи та її реалізації через лабораторний експеримент. В той же час цей етап заняття не повинен бути довготривалим, а отже, завдання для цього контролю не повинні бути об'ємним і до того ж вони повинні відповідати виконавчій частині роботи. Для проведення такого контролю доцільним є використання завдань еталонного характеру [3], результати виконання яких можна швидко отримати через самоперевірку, а це, у свою чергу, направляє подальшу діяльність студента на заняття: чи необхідно йому ще раз звернутися до методичної розробки

лабораторної роботи, чи можна перейти до її виконання – позитивний результат такого контролю служитиме своєрідним допуском студента до лабораторної роботи.

Готовність студента до проведення необхідних спостережень, вимірювань забезпечить йому самостійність такого виду діяльності, що, в кінцевому результаті, по міру розвитку та накопичення навиків і умінь роботи з приладами, розширить поле діяльності студентів для прояву ініціативи і самостійності. Тому виконання загального для всіх студентів групи завдання потребує детального розкриття послідовності виконання роботи, і лише додаткові (вищого рівня) завдання можуть виконуватися згідно запропонованої студентом правильної ідеї. Все це підтверджується методичною розробкою лабораторної роботи, яка впродовж всієї експериментальної частини повинна знаходитися на робочому столі [2].

Логічним продовженням раніше описаної частини роботи студентів є опрацювання ними результатів вимірювання, визначення похибок і оформлення звіту лабораторної роботи, аналіз результатів якої викладається студентом у висновку.

Для з'ясування рівня засвоєння студентами поставленої перед ними пізнавальної задачі доцільно на завершальному етапі заняття провести перевірку рівня знань. Для цього повинні бути розроблені контрольні питання, які б охоплювали не тільки теоретичну частину лабораторної роботи, але і стосувалися б її виконавчої частини і розрахункової частини, і еталон дій, що чітко сприймався б студентом. Зміст завдань повинен бути співвіднесене з пізнавальними можливостями студента, тобто їх слід класифікувати за нижчим (заучування, наслідування, розуміння головного), оптимальним (повне володіння знаннями), і вищим (уміння, навик, переконання) рівнями знань [1]. До нижчого рівня засвоєння змісту пізнавального завдання віднесено: заучування (З) – студент може відтворити зміст пізнавального завдання в об'ємі і структурі її засвоєння, але виникають труднощі при виділенні головної ланки даного завдання; розуміння головного (РГ) – студент засвоїв пізнавальну завдання настільки, що може відтворити головну суть її постановки і рішення; наслідування (НС) – студент копіює головні дії пізнавального завдання під впливом певних мотивів (внутрішніх або зовнішніх). Оптимальний рівень засвоєння: повне володіння знаннями (ПВЗ) – студент не тільки розуміє суть пізнавального завдання в головному, але і може усвідомлено відтворити всі її елементи в будь-якій структурі викладу. До вищого рівня засвоєння пізнавального завдання віднесене: призначений (Н) – студент здатний використовувати зміст пізнавального завдання підсвідомо, як автоматично виконувати операцію; уміння застосовувати знання (УЗЗ) – студент володіє знаннями пізнавального завдання, може самостійно, творчо застосовувати їх до вирішення нових пізнавальних завдань; переконання (П) – студент включає зміст пізнавального завдання в свою життєдіяльність, усвідомлено володіє знаннями пізнавального завдання і здатний захищати, відстоювати їх істинність.

Навчальний фізичний експеримент не може існувати та розвиватися сам по собі. Він створюється та поліпшується у відповідності з рівнем розвитку сучасної освіти та науки.

Сучасна система навчального експерименту має відповідати таким вимогам: максимально сприяти комплексному вирішенню сучасних завдань навчання, виховання і розвитку особистості; дозволяти максимально реалізовувати сучасні дидактичні принципи навчання; повністю охоплювати навчальним експериментом всі теми і розділи навчальної дисципліни у відповідності до вимог програм; дозволяти максимально реалізовувати методичний принцип комплексності навчально-обладнання; сприяти раціональним витратам часу викладача і студентів на вирішення дидактичних завдань.

Науковцями-методистами створено та апробовано велику кількість навчально-методичних посібників з проблеми удосконалення експериментальних досліджень, які адресуються викладачам та студентам вузів. Всі вони в основному спрямовані на удосконалення змісту експериментальних робіт. Але сьогодні перед методичною наукою стоїть завдання не стільки створення нових за змістом демонстрацій чи лабораторних досліджень, скільки пошуку більш ефективних способів організації та реалізації навчального експерименту.

В процесі розвитку системи навчального експерименту можна помітити два напрямки. Перший напрямок пов'язаний із запровадженням в постановку та проведення експерименту сучасних електронних та цифрових засобів вимірювання, створення на їх базі експериментальних установок. Другий напрямок пов'язаний із впровадженням мікропроцесорних та комп'ютерних технологій у постановку та проведення експериментальних досліджень.

Досить актуальним є питання впровадження до навчального експерименту сучасних вимірювальних засобів. Застосування нових вимірювальних технологій має забезпечувати зменшення впливу суб'єктивних причин та сприяти якості проведення експериментальних досліджень. Суттєвим є зв'язок такого впровадження з процесом оновлення матеріального забезпечення навчально-виховного процесу в цілому. Вагомого значення набуває проблема забезпечення кількісних вимірювань в навчальному фізичному експерименті.

Чим більше методика проведення навчального експерименту та технічні засоби його реалізації наближаються до сучасних наукових методів, тим вищою стає їх ефективність. Проведені дослідження переконливо свідчать, що інформація на заняттях, по можливості, має бути наочною, а під час навчання викладач має використовувати сучасні засоби інформації та унаочнення.

Основними формами використання комп'ютерної техніки є моделювання реальних фізичних процесів та його включення у матеріальний експеримент. Воно, в першу чергу, має охоплювати ті явища і процеси, які неможливі для природного відтворення в умовах навчального кабінету, лабораторії. Навчальні програми повинні забезпечувати моделювання перебігу явищ і процесів, які обмежені можливостями експериментальних установок. Іншими формами цього процесу є комплексне поєднання комп'ютера з експериментальною установкою з метою розширення меж моделювання процесів за значень параметрів, обмежених можливостями живого експериментування; зручність виконання математичних і графічних операцій, обробки результатів тощо.

Впровадження новітніх технологій в процесі виконання навчального фізичного експерименту може належним чином здійснюватись за наявності відповідного матеріального і методичного забезпечення. Разом має оптимально і ефективно поєднуватись оновлення бази матеріальних засобів із вже сформованою і прийнятливою за змістом і можливостями традиційною системою навчального фізичного експерименту. Не остаточно в освітніх колах з'ясоване питання структури і місця впровадження до навчального експерименту комп'ютерних та електронних засобів.

Для реалізації основних положень сучасної освітньої доктрини, і виходячи з вимог створення сучасного освітнього середовища, потрібні прогресивні технології навчання і фахівці, що можуть їх реалізовувати. На даному етапі реформування загальноосвітньої і професійної школи особливої уваги заслуговують здобутки фундаментального характеру провідних методистів щодо прогнозування підготовки фахівців в галузі фізики.

Одним із важливих орієнтирів у цьому напрямку виступає вдосконалення процесу організації експериментальної підготовки майбутніх фахівців. Сьогодні проведенню експериментальних робіт приділяється особливе значення, оскільки їх мета не тільки формування практичних здобутків, установлення зв'язку теорії з практикою, але і виховання в тих, що навчаються, ціннісних особистісних якостей: відповідальність, працьовитість, колективізм та інших. Разом з тим експериментальні дослідження сприяють ознайомленню з різними методами в підготовці, виготовленні і монтажі обладнання, розвиває дослідницькі нахили, формує способи діяльності в застосовуванні здобутих знань для вирішення практичних завдань.

Перед лабораторним дослідженням завжди ставиться завдання не лише сприяти поглибленому засвоєнню

навчального матеріалу і розвитку здібностей використання вимірювальних приладів, але і формувати узагальнені експериментаторські здобутки, компонентами яких є теоретичне обґрунтування методу дослідження і планування експерименту. Кожен фізичний дослід студенти розуміють до кінця лише тоді, коли вони проводять його самостійно, безпосередньо беруть участь в його підготовці і проведенні, не тільки перевіряють відомі фізичні закономірності, але й одержують нові. Кожне поняття, що вводиться в навчальному курсі, набуває конкретний образний зміст лише за умови, якщо з ним будуть пов'язані певні прийоми, способи, методи спостереження, експериментування, виконання практичних дій для одержання якісної оцінки і проведення кількісних вимірювань. Діюча система експериментальної підготовки майбутнього вчителя має потребу в реалізації принципів особистісно орієнтованого навчання.

Навчальна програма, крім відображення змісту освіти, орієнтована на виконання функцій управління навчальним процесом. Однак потрібно визнати, що функція керування навчальним процесом виявляється в навчальних програмах недостатньо. Цього недоліку навчальних програм легко позбутися на основі цільового підходу до їхнього аналізу і використання еталонних вимірників знань в контролі навчального процесу.

Організація лабораторних досліджень у ВНЗ обов'язково спонукає до використання цільових програм як засобу цілеорієнтації. Ціннісно-орієнтована значимість пізнавальної задачі визначається тим, які переконання, ідеали, інтереси та цінні судження, життєво важливі висновки про спрямованість власної діяльності можуть відобразитися в її змісті, тобто можна говорити про світоглядну, пізнавальну чи практичну значимість пізнавальної задачі.

Як б форма цілеорієнтації не використовувалася, говорити про спрямоване управління пізнавальною діяльністю можна лише за умови об'єктивного контролю в навчанні. Якщо встановлений еталон контролю і його зміст відомі викладачеві та студенту, належної об'єктивності досягти неважко.

На нашу думку розробка і використання цільових програм сприятиме істотним якісним привнесенням у професійну підготовку майбутніх фахівців. Цільова програма забезпечує дієві можливості для цілеспрямованого управління процесом навчання, орієнтація на проєктовані рівні засвоєння навчального матеріалу створює умови для оптимізації процесу навчання і подолання формалізму в оцінці знань.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики (монографія) – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 172 с.
2. Атаманчук П.С., Семерня О.М. Методичні основи управління навчанням фізики (монографія). – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, 2005. – 196 с.
3. Павлюк О.М. Зошит з фізики для лабораторних робіт: Навчальний посібник для технікумів та коледжів. – Кам'янець-Подільський: Думка, 2009. – 80 с.
4. Павлюк О.М. Методичні аспекти реалізації лабораторного практикуму з фізики в технікумах та коледжах в умовах особистісного орієнтованого навчання // Збірник наукових праць К-ПДПУ: Серія педагогічна: Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти. – Кам'янець-Подільський: К-ПДУ, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – 232 с. – С. 44-47.

Technological introductions are considered to the educational physical experiment in higher educational establishments of I-II of levels of accreditation.

Key words: physics, method of studies, educational physical experiment.

Отримано: 19.05.2010