

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АДАПТОВАНOSTІ УЧНІВ ДО ВИКОНАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ ЗА ВЛЬНИМ ВИБОРОМ

Віктор ВОВКОТРУБ

Організація і постановка різнорівневих експериментальних завдань в профільній школі потребує формування експериментального досвіду учнів у основній школі і перенесення на наступні етапи навчання фізики. Наведені варіанти забезпечення умов для розширення змісту формування і перенесення експериментального досвіду до вивчення кінематики.

Organization and raising of experimental tasks at type school needs forming of experimental experience of students at basic school and transference on the next stages of studies of physics. The variants of providing of terms are resulted for expansion of maintenance of forming and transference of experimental experience to the study of kinematics.

Постановка проблеми. В освітній галузі серед інших природничих наук фізика відіграє пріоритетну роль як найбільш розвинута. Головною метою навчання фізики в основній школі є формування та розвиток в учнів експериментальних і дослідницьких навиків, розуміння наукових основ сучасного виробництва, техніки і технологій.

Аналіз попередніх досліджень. Особистісно-орієнтоване навчання передбачає забезпечення комфортних умов навчальної праці - організації навчальних занять і самостійної діяльності на основі динаміки розумової працездатності. За ергономічної оцінки процес формування працездатності складають такі періоди [5]:

1) період входження в працю, який триває від кількох хвилин до години, пов'язаний з пошуком адекватного способу дії. Психофізіологічний зміст періоду зводиться до формування робочої домінанти, яка характеризується констеляцією

нервових центрів, що регулюють ті функції, які забезпечують формування й освоєння оптимального ритму роботи;

2) період оптимальної працездатності, характерний стабільною розумовою роботою. Всі зміни показників функцій організму адекватні навантаженню, яке випробовується людиною, і лежать в межах фізіологічних норм;

3) період повної компенсації, коли виникають: а) початкові ознаки втоми, що компенсуються вольовим зусиллям людини, його позитивною функцією і навчально-трудою мотивацією; б) вольове зусилля, яке реалізується через фізіологічний механізм посилення діяльності вегетативних неспецифічних зрушень нейрогормональної системи;

4) період нестійкої компенсації, характерний зростанням втоми і зниженням працездатності; зміни виникають, перш за все, в тих органах і системах, які безпосередньо забезпечують виконання роботи;

5) період прогресивного зниження працездатності, характерний швидким зростанням втоми, яке виражається в зниженні продуктивності і ефективності розумової роботи й у функціональних зрушеннях, неадекватних роботі.

Мета статті. Названі чинники особливо стосуються структури, змісту і завдань експериментальної діяльності учнів у процесі навчання фізики. Детальний аналіз змісту шкільного курсу фізики та охоплення його різними видами навчальної діяльності свідчить про недостатній рівень

планування експериментальної діяльності учня, якій більш суттєві третій-п'ятий періоди формування працездатності. Наша мета показати, що за змінами структури і змісту шкільного курсу фізики важливим виступає комплексний підхід до планування завдань експериментування.

Основний матеріал. Завданнями курсу фізики середньої школи є «сформувані і розвинути в учнів експериментальні вміння і дослідницькі навички, уміння описувати і систематизувати результати спостережень, планувати і проводити невеликі експериментальні дослідження, проводити вимірювання фізичних величин, робити узагальнення й висновки;» [8, с.6].

Організація освітнього середовища до навчання фізики в старшій школі характерна вивченням і проектуванням у комплексі різносторонньої діяльності учнів. Виходячи із завдань для сучасної школи, у процесі навчання фізики вартими уваги є 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.

Отже організація виконання учнями старшої школи експериментальних завдань, здебільшого - лабораторних робіт, передбачає створення сприятливих умов для забезпечення диференціації завдань відповідно з рівнями складності, відтворення творчого підходу учня до виконання завдання. Тому виконання лабораторних робіт з фізики в основній школі лише за наведеним в інструктивних матеріалах змістом є недостатньо для формування в учнів необхідних умінь та їх перенесення для навчального

експериментування у старшій школі. Забезпечення ефективності і комфортності навчальної діяльності учнів за ергономічного підходу до планування вимагає забезпечення адаптованості учнів до виконання системи завдань через чітку і логічну послідовність їх виконання та осучаснення матеріального забезпечення.

За останні роки значно збільшилась і продовжує різко зростати роль інформаційної освіти (телебачення, радіо, зв'язок, Інтернет), що призводить до втрати новизни та внаслідок цього зниження природної зацікавленості учнів питаннями шкільного курсу фізики. Через потужний розвиток науково-технічного прогресу експериментальне відображення змісту фізики з самого початку його вивчення потребує вагомих змін змісту і матеріального забезпечення. Учні активно користуються багатьма досягненнями науки, особливо мікроелектронними засобами, хоч теоретичної основи для своїх спостережень у них ще недостатньо. Відповідно існує необхідність впровадження сучасних засобів в процес навчання фізики раніше за вивчення фізичних основ їх будови і дії. У фізичних кабінетах з'явилися ряд приладів, виконаних на базі мікроелектроніки: цифрові секундоміри, електричні термометри, саморухомий візок із сенсорним керуванням. Безперечно, що такий підхід має набути дієвого розвитку, цілеспрямованість на формування досвіду учнів, сприяти в розв'язанні проблем сприймання систематичного курсу фізики середньої школи, щоб у старшій школі забезпечити успішне завершення формування навичок і цілісних уявлень фізичних основ будови, дії і якісного використання сучасних засобів.

В основній школі, починаючи з вивчення першого розділу, закладаються основи формування знань і вмінь, певна роль яких є вагомою для вивчення кінематики в 10 класі старшої школи. Зокрема, до змісту фронтальних лабораторних робіт включено ознайомлення і користування вимірювальними приладами. Одночасно варто звернути увагу на необхідність вже на даному етапі ознайомлення учнів із сучасними широко вживаними засобами, наприклад, використання різних цифрових секундомірів не лише типу «stratos 2», «СИЛ-1», а й інших: «JUN50», «XJ-613D» тощо. Це дозволяє у наступних етапах зручно і легко вирішити питання матеріального забезпечення для виконання експериментальних завдань за принципом вільного вибору.

У процесі викладання питань фотометрії варто ознайомити учнів з призначенням і використанням фотодатчиків. Перше ознайомлення здійснюють з використанням оптоелектричного датчика, який входить до комплекту лабораторії «L-мікро» в процесі виконання демонстраційного експерименту для оцінки фотометричних величин. У 8-му класі, демонструючи нерівномірний рух – зкочування кулі по похилому жолобу, вимірюють час демонстраційним секундоміром ССЭ-М з фотодатчиками, демонструючи заодно дію фотодатчиків і акцентуючи увагу на безінерційності часу спрацювання. Наводять приклад застосування таких датчиків для фотофінішу, що учні спостерігали при перегляді спортивних телепередач.

Доречним є ознайомлення учнів і з іншою моделлю цифрового лічильника-секундоміра – лабораторного СИЛ-1. Проте останній не укомплектований датчиками. Відповідно вперше такий секундомір доцільно використати для виконання першої роботи у 8-му класі,

зібравши установку з похилим жолобом, або на базі приладу КМП-1. Вже при наступному використанні замінюють механічні датчики саморобними фотодатчиками. Варіанти останніх нами описані в [4, С. 69-70].

Наступне використання фотодатчиків в основній школі досить ефективно при виконанні лабораторної роботи з вивчення обертального руху тіл. Лічильник-секундомір СИЛ-1 перемикають на підрахунок імпульсів. Установку збирають так, щоб обертовий стробоскопічний диск на вісі мікродвигуна лопатками перекривав промінь фотодатчика. Під час виконання роботи вимірюють кількість імпульсів протягом визначеного часу і, розділивши на кількість лопаток, знаходять період обертання диску і частоту обертання.

Під час вивчення коливального руху доцільно скористатись фрагментами експерименту, наведеного нами в посібнику [4, с. 129-134]. Попереднє знайомство учнів з фотодатчиками сприяє тому, щоб період коливань маятників, їх частоту коливань чи кількість коливань протягом визначеного відрізка часу вимірювати безпосередньо цифровим секундоміром з фотодатчиком.

Вивчення у 8-му класі звукових хвиль дозволяє сформувати в учнів 9-го класу при вивченні електромагнітної індукції цілісні уявлення про принципи роботи і використання акустичного реле, що підвищує рівень відповідності експерименту вимогам принципу науковості, а також розширює можливості варіювання таким змістом для виконання експериментальних завдань за вибором учня. Детально проектування і виготовлення акустичного реле нами описане в монографії [4, с. 70-72].

У старшій школі навчальний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання

фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних вмінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки чому учні стають спроможними у межах набутих знань самостійно розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

У практичній діяльності учнів старшої школи вагоме місце належить самостійній роботі, яка базується на принципі вільного вибору. Створення умов для здійснення самостійного вибору завдань забезпечується їх варіативністю, що надає можливості кожному учневі працювати відповідно до своїх здібностей, разом вагомо сприяючи розвитку їх творчого мислення [6]. Рівень творчості учня визначається ступенем самостійності: чим він вищий, тим краще він реалізує свій творчий потенціал і тим більше можливостей для розвитку його дивергентного мислення. Кращому розвитку дивергентності сприяє відкритість питань щодо аналізування різних підходів до виконання завдання. На пошуковому рівні з'являється простір для розвитку дивергентності мислення, оскільки при заданій меті завдання й визначеному переліку обладнання учневі невідомий шлях виконання завдання. Шлях він вибирає самостійно з можливих варіантів, відповідно тут проявляється творчий підхід.

Вищим ступенем є виконання дослідницьких лабораторних робіт, коли для учня визначається лише мета завдання. Д.Б.Богоявленська учнівську творчість визначає як «...здібності до ситуативно нестимульованої пізнавальної діяльності, або здібності до пізнавальної самодіяльності» [2]. За С.В.Анофріковою [1] будь-яка людська діяльність має такі структурні елементи: мету, предмет, знаряддя, програму та кінцевий результат.

Основними етапами у виконанні учнями експериментального завдання є: формулювання мети, вибір предмета дослідження, відбір обладнання, складання алгоритму діяльності, виконання експерименту, оцінка одержаних результатів.

Використання сучасних засобів з елементами мікроелектроніки дозволяє здійснити забезпечення «можливостей змінювати умови проведення досліду, демонструючи вплив параметрів, якими варіюють, на результати досліду» [7, с. 15]. Наведені елементи формування експериментальних умінь переважно стосуються вивчення основ кінематики в 10 класі, де програмами визначено виконання трьох фронтальних лабораторних робіт: «Вимірювання середньої швидкості руху тіла», «Дослідження рівноприскореного руху» і «Дослідження руху тіла по колу». Разом з цим у переліку робіт фізичного практикуму до розділу кінематики наведено 6 робіт, серед яких є і робота «Вимірювання часу». Без сформованості умінь вимірювати час багатьма способами виконання наведеного переліку робіт не може досягти своєї мети. Тож формування умінь вимірювання часу має передувати виконанню робіт з кінематики, що актуалізує питання зміни статусу даної роботи із роботи практикуму у фронтальну лабораторну роботу. Її зміст має охоплювати методи і форми вимірювання різних проміжків часу засобами із ручним і автоматизованим керуванням (в комплектах з датчиками).

Використання механічних датчиків дозволяє забезпечити виконання перших двох робіт з приладом КМП-1. Інших варіантів практично не запропоновано. Використання фотодатчиків дозволяє розширити умови до вибору інших варіантів виконання. Практично єдиним якісним способом експериментального

вивчення руху тіла по колу є запропоновані варіанти завдань з використанням фотодатчиків. Перенесення набутих вмінь створює умови для збільшення варіантів виконання такої роботи практикуму.

Експериментальне дослідження руху тіл, кинутих вертикально вгору і під кутом до горизонту, здійснюється не якісно без використання в комплекті з секундоміром датчиків, і в першу чергу – акустичного датчика. Останній здійснює вимкнення секундоміра в момент падіння тіла на поверхню стола. Замінити його фотодатчиком не зручно, бо місце падіння визначити з достатньою точністю не можливо, навіть при киданні тіла вертикально вгору.

Одним з варіантів дослідження руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, може слугувати описаний нами варіант такої роботи [3, с. 225-228].

Розв'язання проблеми забезпечення умов для виконання експериментальних завдань учнями з фізики як в основній, так і в профільній школі варто розпочинати вже на етапі добору і розробки експериментальних завдань для учнів. Вагома роль у такому забезпеченні належить перенесенню методів і форм виконання окремих операцій і методів експериментування, сформованих у процесі вивчення фізики в основній школі для поглиблення в старшій школі.

Висновки. Створення і постановка різнорівневих завдань з фізики за вільним вибором учня має задовольняти і сприяти вирішенню таких умов: можливість вибору

виконання роботи з різним обладнанням; виконання завдання різними способами і порівняння їх ефективності; оцінка якості і ефективності використання того чи іншого обладнання; дослідження залежності між фізичними величинами; визначення інших умов для виконання завдання.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Анофрикова С. В. Не учить самостоятельности, а создавать условия для её проявления / Анофрикова С. В. // Физика в школе. – 1995. – № 3. – С. 38–46.
2. Богоявленская Д. Б. О предмете и методе исследования творческих способностей / Диана Борисона Богоявленская // Психологический журнал. – 1995. – Т. 16. - № 5. – С. 49–58.
3. Вовкотруб В. П. Ергономіка навчального фізичного експерименту / Вовкотруб В. П. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – 308 с. – ISBN – 966-8089-332.
4. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту. Монографія.- Київ, 2002.- 280 с.
5. Вовкотруб В. П. Вступ до навчального фізичного експерименту / В. П. Вовкотруб, Н.О. Ментова., Н.В. Подопрігора. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім.В.Винниченка, 2007. – 155 с.
6. Егоров А. С. Психология умственного труда / А. С. Егоров, В. П. Зарядский. – Л. : ЛГУ, 1973. – 210 с.
7. Коробова І. В. Рівневий підхід до виконання лабораторних робіт як умова розвитку творчого мислення учнів / Коробова І. В. // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 4. – С. 45–47.
8. Наумчик В. Н. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: эргон. подход / Наумчик В. Н., Саржевский А. М. – Мн. : БГУ, 1983. – 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: удосконалення навчального фізичного експерименту.