

ШКІЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ

З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Віктор Слюсаренко

Кіровоградський державний педагогічний університет

У час науково-технічного прогресу й переходу до нового змісту освіти помітно зростає роль експерименту у навчанні фізики в школі. Система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сприяє глибшому й всебічному засвоєнню програмного матеріалу, допомагає учням ознайомитись з принципами вимірювання фізичних величин, оволодіти способами і технікою вимірювань, а також методами аналізу похибок.

Експеримент у шкільному курсі фізики – це відображення наукового методу дослідження, що властивий такій науці як фізика. Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових фізичних дослідженнях, а також для озброєння школярів деякими практичними навичками. Вивчення явищ на основі фізичного експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів, більш глибокому засвоєнню фізичних законів, підвищує інтерес школярів до вивчення предмета [3, с. 41].

Навчальний експеримент – це відтворення за допомогою спеціальних приладів фізичного явища (рідше – використання його на практиці) на уроці в умовах найбільш зручних для його вивчення. Тому він служить одночасно джерелом знань, методом навчання й видом наочності [5, с. 24].

Загально відомо, що викладення курсу фізики в загальноосвітній школі повинно спиратися на експеримент. Це зумовлено тим, що основні етапи формування фізичних понять – спостереження явища, становлення його зв'язків з іншими, введення величин, що його характеризують, – не може бути ефективним без застосування фізичних дослідів. Демонстрація дослідів на

уроках, показ деяких із них за допомогою кіно і телебачення, виконання лабораторних робіт учням складають основу експериментального методу навчання фізиці в школі.

Будь-якому фізичному експерименту притаманні наступні риси: втручання в явища, фіксація процесів зовнішнього світу спеціальними приладами; виділення реально досліджуваних зв'язків і усунення (приглушення) побічних і випадкових впливів; відтворення і кількаразове повторення досліджуваних явищ у визначених умовах; планомірна зміна умов протікання чи явищ процесу; організованість і спрямованість з метою зведення до мінімуму елементів випадковості.

Фізичний експеримент можна поділити на три складові: експериментатор і його діяльність як пізнавального суб'єкта; об'єкт чи предмет експериментального дослідження; засіб експериментального дослідження (інструменти, прилади, експериментальні установки і т.д.). Найбільш зручною класифікацією фізичного експерименту є по організаційній ознаці. В цьому випадку система сучасного навчального експерименту по фізиці включає такі наступні види:

1. Демонстраційні досліди (демонстраційний експеримент). Їх постановка вимагає досить високої експериментальної майстерності, яка пов'язана з використанням складного обладнання, і виконуються вони вчителями для всього класу.

2. Фронтальні лабораторні роботи, досліди та спостереження. В деяких джерелах фронтальні досліди відокремлюються від лабораторних робіт. Тут загальною і найбільш суттєвою ознакою всіх експериментальних робіт учнів є фронтальний метод їх проведення. Важливо те, що роботи виконуються всіма учнями класу (бригадами або індивідуально) одночасно на одноманітному обладнанні і під керівництвом вчителя (вчитель проводить вступний інструктаж, показує деякі прийоми роботи, виконує на дошці необхідні малюнки і записи, організує обговорення одержаних результатів).

3. Фізичні практикуми. Ними завершується вивчення фізики в кожному класі на другій ступені вивчення. Учні виконують роботи самостійно (бригадами по два чоловіка), користуючись письмовими інструкціями, по яких вони заздалегідь готуються до виконання експерименту. Лабораторні роботи практикуму значно складніші ніж фронтальні, тому на їх виконання зазвичай відводять 2 уроки.

4. Позакласні досліди і спостереження. До них відносяться нескладні досліди, які виконуються учнями вдома, і спостереження, які проводяться в щоденному оточенні, природі, промисловому та сільськогосподарському виробництві та без безпосереднього контролю вчителя.

5. Експериментальні задачі. Задачі, в яких експеримент служить засобом визначення величин, необхідних для розв'язання, дає відповідь на поставлене в задачі питання або є засобом перевірки зроблених відповідно умові обчислень [5, с. 67].

Така класифікація шкільного фізичного експерименту найбільш загальна і розповсюджена, вона дає можливість розглядати його з точки зору методів навчання, правильно визначити місце кожного із його видів, раціонально підібрати навчальне обладнання.

Згідно програми для загальноосвітніх навчальних закладів з фізики для 10-11 класів академічного рівня у 10 класі на вивчення теми «Закони збереження в механіці» виділяється десять навчальних годин. Цієї кількості годин, звісно, ж замало для викладення такої важливої теми. Тож на «виручку» приходять фізичний експеримент, який дозволяє учнів краще засвоїти навчальний матеріал.

Аналіз фізичного експерименту з даної теми дозволяє отримати систему дослідів, котрі змістовно допомагають вчителю наочніше викладати навчальний матеріал. Так, вже при викладенні матеріалу першого параграфу теми «Закон збереження імпульсу» можна скористатися різним фізичним обладнанням. Одним із поширеніших дослідів для демонстрації закону збереження імпульсу є взаємодія двох візків. Даний фізичний експеримент поєднує систему демонстрацій, яка включає п'ять дослідів, при виконанні яких візки штовхають, надаючи їм

необхідної швидкості: візки встановлюють зліва і справа біля країв столу, один з них має на кінці пластилінову кульку (для непружного удару) й повідомляють візкам рівні за модулем і протилежно направлені швидкості; штовхають лише один візок в напрямку до зіткнення з другим візком; два вище зазначені досліди можна повторити без пластиліном кульки й також можна виконати будь-який з цих дослідів, поклавши на один з візків додатковий вантаж [1, с. 158-162].

Окрім візків для демонстрації закону збереження імпульсу можна використати кульки. Їх ж більш доцільніше застосовувати при демонстрації пружного та непружного ударів. Останній вид удару можемо отримати, якщо одна з кульок буде пластилінова: після зіткнення дві кульки будуть рухатися як одне тіло.

Теоретичний матеріал наступного параграфу «Реактивний рух. Ракети» доречно закріпити дослідом «Реактивний рух» (демонстрація витікання води з лійки). Також можна використати, якщо є в наявності, модель ракети, яка накачується повітрям, й запускається, що дозволяє змоделювати реактивний рух ракети [1, с. 163-166]. Чимало фізичного обладнання на практиці дає можливість побачити застосування закону збереження енергії (падіння різних тіл демонструє перехід кінетичної енергії в потенціальну й навпаки, що підкоряється закону збереження енергії). Одним з обладнання є маятник Максвелла, котрий дозволяє добротню вивчити закон збереження енергії.

Відзначимо, що навчальною програмою передбачено в даній темі на академічному рівні вивчення фізики виконання однієї лабораторної роботи («Дослідження пружного удару двох тіл»), а на профільному – двох (до попередньої роботи додається ще «Вивчення закону збереження механічної енергії»; відзначимо, що для профільного рівня вивчення виділяється 22 навчальні години). Варто зазначити, що навчальною програмою «Дослідження механічного руху тіл із застосуванням закону збереження енергії» виокремлено в одну з робіт фізичного практикуму, що виконується наприкінці навчального року. Так складено навчальну програму для академічного рівня. Для

профільного рівня ж в перелік робіт фізичного практикуму додається ще робота «Дослідження перетворення потенціальної енергії в кінетичну».

Підсумовуючи дану статтю зазначимо, що фізичний експеримент — одна з найважливіших ділянок у системі оволодіння навчальним матеріалом. Аналіз дидактичних можливостей навчального експерименту показує, що він може бути використаний на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою. Найефективнішим способом використання ШФЕ є так званий евристичний метод вивчення матеріалу, коли значну частину необхідних висновків учні роблять самостійно, використовуючи дані навчального експерименту (демонстраційного, фронтального, експериментальних задач тощо). Під керівництвом учителя учні повинні самостійно відшукати максимально можливу кількість інформації, яку потрібно засвоїти. Ще К. Д. Ушинський вказував на необхідність саме такої організації навчального процесу: «Якщо навіть припустити, що учень зрозуміє думку, пояснену йому вчителем, то і в такому випадку думка ця ніколи не вляжеться в голову його так міцно і свідомо, ніколи не стане такою повною власністю учня, як тоді, коли він сам її виробить» [8, с. 54].

Бібліографія

1. Бар'яхтар В. Г. Фізика. 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвіт. навч. закладів / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова. – Х.: Ранок, 2010. – 256 с.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе, М.: Просвещение, 1981.
3. Гайдучок Г.М. Нижник В.Г. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи. - К.: Радянська школа, 1989.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч.1. под ред. Покровского. - М.: Просвещение, 1978.
5. Коршак Є.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. - К.: Вища школа, 1981.
6. Марголис А.А., Парофентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту. - М.: Просвещение, 1977.
7. Методика преподавания физики 6-7 классах\ Под ред. Орехова В.П., Усовой А.В. - М.: Просвещение, 1976.
8. Ушинский К. Д. Собрание починений. - Т. 10. - М.Л.: Изд-во АПН, 1950. - с. 422.

Відомості про автора

Слюсаренко Віктор Володимирович - аспірант кафедри фізики та методики викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.