

# ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ

**Віктор СЛЮСАРЕНКО**

*У даній статті розкрито педагогічну сутність фізичного експерименту, проаналізовано його види та визначено його дидактичні цілі у навчально-вихованому процесі.*

**Ключові слова:** експеримент, навчальний процес, вид, дидактика.

*In this article the pedagogical essence of physical experiment is revealed, the analysis of its kinds is provided, its didactic purposes in the process of teaching and upbringing are determined.*

**Keywords:** experiment, the learning process, view, didactics.

**Постановка проблеми.** На сучасному етапі розвитку освіти зростає нового змісту набуває психолого-педагогічне забезпечення та визначення ролі експерименту у навчанні фізики у школі. Є загально визнаним, що система демонстраційних, фронтальних і домашніх дослідів, експериментальних задач, фронтальних лабораторних робіт та фізичного практикуму сприяє глибшому й усебічному 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 науці фізиці. Постановка дослідів і спостережень має велике значення для ознайомлення учнів із сутністю експериментального методу, з його роллю в наукових дослідженнях з фізики, 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. Навчальний експеримент ж є відтворенням 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 [7: 466].

**Аналіз досліджень та публікацій.** Проблема психолого-педагогічного забезпечення та удосконалення методики проведення навчального фізичного

експерименту присвячені праці Бугайова, Гайдучка Г.М., Нижника В.Г., Покровського О.А., Є.В.Коршака, Б.Ю.Миргородського, Марголіса А.А., Усової А.В., Чепуренка В.Г. [1; 3; 4; 5; 6; 9; 10] та інших.

**Викладення основного матеріалу.** Що експеримент дозволяє вирішити при викладанні фізики? Відповідей на дане запитання чимало. Так, експеримент дозволяє показати явища, що вивчаються, в педагогічно трансформованому вигляді і тим самим створити необхідну експериментальну базу для їх вивчення, проілюструвати встановлені в науці закони і закономірності в доступному для учнів вигляді і зробити їх зміст зрозумілим для учнів, підвищити наочність викладання; ознайомити учнів з експериментальним методом дослідження фізичних явищ та показати застосування фізичних явищ, що вивчаються, в техніці, технологіях та побуті [1: 154 - 171].

Водночас навчальний експеримент безпосередньо зв'язаний з науковим фізичним експериментом, під яким розуміють систему цілеспрямованого вивчення природи шляхом чітко спланованого відтворення фізичних явищ в лабораторних умовах з подальшим аналізом і узагальненням одержаних за допомогою приладів експериментальних даних. Від спостереження експеримент відрізняється активним втручанням у хід фізичних явищ за допомогою експериментальних засобів.

Науковий експеримент є основою навчального фізичного експерименту, якому він дає експериментальні засоби, методи дослідження і фактологічний матеріал. Але повної тотожності між ними немає. Головна відмінність полягає в тому, що науковий експеримент ставиться з метою дослідження природи і одержання нових знань про неї, а навчальний експеримент покликаний довести ці знання до учнів [7: 466].

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.

Являючись засобом пізнавальної інформації, навчальний експеримент одночасно є і головним засобом наочності при вивченні фізики, він дозволяє найбільш успішно і ефективно формувати в учнів конкретні образи, які адекватно відображаються в їх свідомості, фізичні явища, процеси і закони, які їх поєднують.

Навчальний експеримент має три складові:

- 1) експериментатор і його діяльність як пізнавального суб'єкта;
- 2) об'єкт чи предмет експериментального дослідження;
- 3) засіб експериментального дослідження (інструменти, прилади, експериментальні установки і т.д.).

У взаємозв'язку даних трьох структурних елементів перший з них являє собою суб'єктивну, а другий і третій – об'єктивну сторону експерименту.

З методологічної точки зору впливає, що об'єктивна сторона експерименту не вичерпується одним лише предметом експериментального дослідження. Вона (об'єктивна сторона) містить у собі засоби експериментування, що ізолюють реєструють, готують і перетворюють об'єкт. Вирішальна роль засобів експериментального дослідження полягає в тому, що всі перераховані вище особливості експерименту можуть бути реалізовані тільки завдяки цим засобам.

Використання приладів дозволяє розширювати природну обмеженість органів почуттів людини, що відбивають зовнішній світ у порівняно вузькому діапазоні явищ і властивостей, обумовлених пристосуванням організму до середовища. Щоб дати учням глибокі і міцні знання, сформувати в них важливі практичні вміння і навички, необхідна координація у використанні різних видів навчального експерименту. Існує чимало різних класифікацій фізичного

експерименту. Розглянемо класифікацію за організаційною ознакою. І так за цією ознакою є наступні види експерименту:

1. Демонстраційні досліди, постановка яких вимагає досить високої експериментальної майстерності, котра пов'язана з використанням складного обладнання, і виконуються вони вчителями для всього класу. Перелік обов'язкових демонстрацій по кожній темі курсу є в програмі. В нього входить невелика кількість дослідів, які складають експериментальну основу сучасної фізики, це перш за все так звані фундаментальні досліди – Галілея, Кавендіма, Штерна, Кулона, Фарадея, Герца, Столетова та інші, частина з яких (досліди Лебедева, Мілікена – Іофе, Резерфорда) може бути показана лише за допомогою кіно. Важливе значення мають демонстрації дослідів, які ілюструють пояснення вчителя. Так, при вивченні прямолінійного руху демонструють рівномірний і нерівномірний рух візочка по демонстраційному столу, при вивченні агрегатних перетворень – кипіння води. Ці явища учні, звичайно, бачили раніше, саме як показує практика, такі демонстрації мають високу педагогічну ефективність, оскільки вчитель керує спостереженням учнів і звертає їх увагу на важливі для розуміння сутності явищ обставини. Для здійснення задач політехнічного навчання в процесі викладання фізики, ілюстрації зв'язку фізики і техніки демонструють досліди, в ході яких показують використання фізичних явищ в техніці і принципи дій деяких технічних установок. Важливо, що при цьому учні не лише знайомляться з роботою конкретних технічних об'єктів, але й закріплюють та зміцнюють знання про явища, які вивчалися раніше. Враховуючи, що технічних об'єктів, в яких використовується одне і теж фізичне явище, багато, вчитель вибирає для демонстрації лише найбільш цінні з точки зору задач політехнічного навчання.

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 чоловіки), користуючись письмовими інструкціями, по яких вони заздалегідь готуються до виконання експерименту. Лабораторні роботи практикуму значно складніші ніж фронтальні, тому на їх виконання зазвичай відводять два уроки.

4. Позакласні досліді і спостереження. До них відносяться нескладні досліді, які виконуються учнями вдома, і спостереження, які проводяться в щоденному оточенні, природі, промислового та сільськогосподарському виробництві та без безпосереднього контролю вчителя. Для експериментальних робіт такого роду учні використовують предмети домашнього побуту, підручні матеріали, іграшкові набори, конструктори і комплекти, які випускає промисловість.

5. Експериментальні задачі. Експериментальними називають такі 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. Але варто зазначити, що вони відрізняються від фронтальних і спостережень по фізиці і не замінюють їх. Головна мета роботи перш за все дослідження явищ і нагромадження учнями експериментальних явищ, а в процесі розв'язання експериментальних задач ці навички використовуються і розвиваються, спостереження та вимірювання завжди виконуються для конкретних проявів фізичних закономірностей, а не з'ясування чи підтвердження останніх, як це має місце в лабораторних роботах.

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.

Методика фізичного експерименту і його техніка нерозривні, але для зручності професійної підготовки вчителя, організації його робочого місця доцільно розрізняти техніку підготовки фізичного експерименту від методики його застосування в навчанні. Остання, використовуючи готове устаткування, забезпечує вибір того чи іншого досліду для ілюстрації досліджуваного явища, визначає місце експерименту на уроці, розчленовує демонстрацію на етапи, щоб досягти кращої з'єднання експериментального методу з іншими методами навчання. Техніка підготовки фізичного експерименту вирішує питання вибору спеціальної конструкції приладів, що забезпечують наукову вірогідність, надійність, наочність і виразність демонстрації, а також їхнього налагодження і поетапного виконання визначених операцій з ними. При цьому на розвиток навчального експерименту значний вплив роблять передові методичні ідеї, удосконалення і розширення змісту навчання, новітні досягнення лабораторної техніки й економічні фактори.

Визначимо такі дидактичні цілі навчального фізичного експерименту у школі: постановка навчальної проблеми, яка потребує розв'язання; повідомлення нових знань; ілюстрація повідомлених учнем фактів; формування практичних умінь і навичок; перевірка якості засвоєння знань, умінь і навичок; повторення, закріплення та узагальнення матеріалу; розвиток творчих здібностей учнів.

Значна частина лабораторних робіт, що виконуються на уроках, призначена для формування практичних вмінь і навичок. Але обов'язково треба виконувати й такі лабораторні роботи, які мають творчий характер або можуть бути джерелом творчих нових знань.

Навчальний фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності. Він служить для відкриття явищ, законів, що мають суб'єктивну новизну. Навчальний експеримент не може існувати і розвиватися сам по собі. Він створюється й удосконалюється відповідно до розвитку школи і методики викладання фізики як області педагогічної науки. Обов'язковою вимогою до проведення шкільного експерименту є дотримання

правил безпеки праці. В даний час у школі має місце сформована система навчального фізичного експерименту, заснована на ідеї поступового підвищення самостійності учнів у процесі оволодіння знаннями.

Фізичний експеримент на сучасному етапі розвитку освіти має відповідати наступним вимогам [2: 306]:

1) наукова вірогідність. Вибір такого варіанту демонстрації досліду, в якому те, що спостерігають учні, безпомилково пояснюється досліджуваним явищем;

2) доступність демонстрацій учням. Демонстрації повинні бути доступні учням й органічно пов'язані з навчальним матеріалом того уроку, на якому їх демонструють ;

3) наочність. Добра видимість демонстрацій для всіх учнів класу і переконливий показ головного в розглядуваному явищі;

4) вимоги техніки безпеки [8: 172-173].

Також під час виконання фізичного експерименту необхідно з'ясувати наступне:

- з'ясувати мету і завдання експерименту;
- сформулювати й обґрунтувати гіпотезу, яку можна покласти в основу експерименту;
- з'ясувати умови, які необхідні для досягнення поставленої мети експерименту;
- під час планування експерименту включити такі питання: які спостереження варто провести, які величини виміряти, які прилади будуть використовуватися, хід дослідів та їх виконання, вибір форми експерименту;
- вибір потрібного обладнання;
- скласти установку;
- провести досліди;
- виконати математичну обробку результатів вимірювань [9].

**Висновки.** Система навчального фізичного експерименту являє собою взаємозв'язану сукупність найважливіших досвідчених фактів (елементів змісту), експериментальних методів фізики (включаючи технічні засоби: прилади, матеріали, установки, аудіовізуальні засоби), видів експерименту й організаційних форм навчання, виховання і розвитку учнів, що відповідають ведучої концепції методики викладання фізики.

Відображення експериментального характеру фізичної науки здійснюється в шкільному курсі за допомогою широкого використання різних видів експерименту – демонстраційних досвідів, фронтальних лабораторних робіт, робіт фізичного практикуму, експериментальних задач, позакласних і домашніх досвідів, при вивченні основних компонентів знань, що складають фундаментальні фізичні теорії, зокрема, фактів, фізичних величин, понять, ідеалізованих об'єктів, загальних і часток законів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе, -М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Войтків Г. Навчальний фізичний експеримент як основне джерело активізації пізнавальної діяльності учнів з фізики // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч.2. – С.303-307.
3. Гайдучок Г.М. Нижник В.Г. Фронтальний експеримент з фізики в 7-11 класах середньої школи, -К.: Радянська школа, 1989. – 175 с.
4. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Ч.1. под ред. О.А.Покровского. -М.: Просвещение, 1978. – С. 132-133.
5. Коршак Є.В., Миргородський Б.Ю. Методика і техніка шкільного фізичного експерименту. -К.: Вища школа. 1981. – 280 с.
6. Марголис А.А., Парофентьева Н.Е., Иванова Л.А. Практикум по школьному физическому эксперименту -М.: Просвещение, 1977. – 304 с.
7. Одарчук К. М. Навчальний фізичний експеримент як основний вид діяльності при вивченні фізики. // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – Випуск 89. – Серія: Педагогічні науки. – Чернігів: ЧНПУ, 2011. – С. 466-469.
8. Сиротюк В. Д. Теоретико-методичні засади використання дидактичних засобів у навчанні фізики в школах інтенсивної педагогічної корекції. – Дис. докт. пед. наук: 13.00.02. – К., 2005. – 420 с.
9. Усова А. В., Бобров А. А. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
10. Чепуренко В. Г., Нижник В. Г., Гайдучок Г. М. Лабораторні роботи з фізики у 8-10 класах. – К.: Радянська школа, 1976. - 248 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

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