

УДК 37.091.33

**В. В. Іллюшко,**  
директор ЗОШ І–ІІІ ст. с. Колона Іваничівського району Волинської області,  
кандидат педагогічних наук;

**Н. В. Іллюшко,**  
студентка ІV курсу факультету інформаційних систем,  
фізики та математики СНУ імені Лесі Українки

## Експериментальний метод наукового дослідження в навчальному процесі з фізики



*Розглянуто особливості використання експериментального методу наукового дослідження в навчальному процесі з фізики.*

**Ключові слова:** ефективність, фізичний експеримент, експериментальний метод, прилад, урок, комп'ютерне моделювання.

**Illiushko V. V., Illiushko N. V. An Experimental Method of Scientific Research in Physics Learning.**

*Features of the use of the experimental method of scientific research in Physics learning are considered.*

**Key words:** efficiency, physical experiment, experimental method, device, lesson, computer modeling.

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах людина змушена сприймати величезний обсяг інформації, осмислювати її й на основі отриманих знань самостійно розв'язувати нові, більш складні завдання. Крім того, для людини в сучасному світі неабияку роль відіграє творче, неалгоритмічне мислення.

Наші дослідження показують, що саме такий вид мислення формується в учнів при використанні експериментального методу наукового дослідження в процесі вивчення шкільного курсу фізики.

**Мета** цієї статті – показати роль експериментального методу наукового дослідження в навчальному процесі з фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Слово *експеримент* походить від латинського *experimentum*, що означає *проба, дослід*. Експеримент, як правило, проводиться за допомогою відповідних приладів і установок. Він лежить в основі експериментального методу пізнання, за допомогою якого в контрольованих і керованих умовах досліджуються явища об'єктивної дійсності. Експеримент як одна із форм практики виконує функцію критерію істинності наукового пізнання.

Фізичний експеримент включає такі складові:

- а) експериментатор, який здійснює дослідження;
- б) об'єкт або предмет дослідження;
- в) засоби експериментального дослідження.

Крім поняття «фізичний експеримент», існує ширше – «експериментальний метод наукового

дослідження». Це спосіб вивчення явища в спеціально створених умовах, які дозволяють відтворювати і спостерігати його стільки разів, скільки необхідно для отримання певних знань.

Найбільш древніми спеціалізованими областями експериментального дослідження, як про це свідчить історія, є природничі й технічні науки, а серед них – фізика. Основи експериментального методу дослідження фізичних явищ були закладені ще Г. Галілеєм (1654–1642).

Експеримент сучасної фізики надзвичайно багатий і різноманітний. Він умовно поділяється на такі три види:

1. Якісний експеримент – найпростіший вид експерименту. Його мета – встановити наявність або відсутність передбачуваної теорією явища чи процесу. Якісний експеримент нерідко служить початком нових досліджень.

2. Кількісний експеримент – більш складний вид, він виявляє кількісні характеристики будь-якого об'єкта чи явища і виникає як наслідок відповідного уточнення якісного експерименту.

Якісний і кількісний експерименти є різними ступенями проникнення в сутність явищ, тому їх не можна протиставляти один одному. Після розкриття якісної залежності досліджуваного явища від тих чи інших факторів відразу виникає потреба визначити кількісну залежність, виразити її за допомогою математичних виразів. У кінцевому плані кількісний

експеримент сприяє кращому розкриттю якісної природи досліджуваних явищ і процесів; і в якісному, і в кількісному експериментах широко використовуються матеріальні моделі.

3. Мислений експеримент – це система розумових, практично нездійснених процедур, які проводяться над ідеалізованими об'єктами. Структура цього експерименту така:

а) побудова за певними правилами уявної моделі реального об'єкта;

б) побудова за такими ж правилами ідеалізованих умов, у яких функціонує модель;

в) свідомо і планомірна зміна цих умов і їх впливу на модель;

г) свідоме й точне застосування об'єктивних законів і фактів науки на всіх етапах експерименту, чим виключається всяка довільність.

Існує й інша класифікація фізичного експерименту, де в основу кладеться його роль у розвитку фізичної науки:

1. Фізичні дослідження, за допомогою яких здійснено відкриття нових явищ, які не могли бути передбачені існуючими на той час теоріями.

2. Дослідження з вивчення фундаментальних властивостей матерії.

3. Фізичні дослідження, які підтверджують висновки відповідних теорій.

4. Фізичні дослідження, які відкрили нові можливості пізнання світу і привели до прогресу техніки.

Фізичні експериментальні дослідження проводяться за допомогою відповідних приладів та установок. За призначенням їх можна об'єднати в такі три групи:

1. Прилади, які забезпечують відповідну інформацію про предмети і явища, що сприймаються безпосередньо органами відчуття людини (прилади для вимірювання довжини, маси, інтенсивності звуку, освітленості тощо).

2. Прилади, які розширюють відповідні можливості органів відчуття людини (мікрометр, лупа, мікроскоп, телескоп та інші).

3. Прилади, які дають можливість досліджувати явища, котрі не сприймаються нашими органами відчуття безпосередньо (для вимірювання інтенсивності радіації, напруженості електричного поля, індукції магнітного поля і такі інші).

Шкільний курс фізики знаходиться в складній функціональній залежності від рівня розвитку фізичної науки, систематично оновлюється, розширюється і розвивається. У процесі вивчення шкільного курсу фізики учні не тільки засвоюють закони і теорії, але знайомляться з методами науки, в тому числі експериментальним.

Від умінь вчителя розкрити на уроці особливості методів фізичного дослідження, показати роль

фізичної науки для прискорення науково-технічного прогресу, з'ясувати її досягнення у вивченні будови матерії великою мірою залежить ефективність розв'язання всіх освітніх та виховних завдань, які поставлені перед шкільним курсом фізики в сучасних умовах.

Навчальний фізичний експеримент – це система спеціальних приладів і установок, за допомогою яких відтворюються фізичні явища і процеси в умовах, найбільш зручних для вивчення їх учнями. Фізичний експеримент є одночасно джерелом знань, методом навчання і видом наочності.

Навчальний експеримент – це відображення на уроці експериментального методу дослідження фізичної науки. Тому постановка дослідів і спостережень на уроках фізики має винятково велике значення для ознайомлення учнів з особливостями цього методу, з його місцем у наукових дослідженнях.

Вивчення явищ і закономірностей з допомогою експерименту сприяє формуванню наукового світогляду учнів і розвитку фізичного мислення, озброює їх практичними вміннями, підвищує інтерес до предмета, що сприяє формуванню творчої активності школярів.

Експеримент став невід'ємною складовою частиною навчального процесу з фізики. З точки зору дидактики, шкільний фізичний експеримент використовується для таких навчальних завдань:

1. Створення початкових уявлень про фізичні явища (механічні рухи, нагрівання тіл, теплова й магнітна дії струму, особливості поширення світла та інші).

2. Формування фізичних понять і встановлення залежностей між величинами (шлях, швидкість, маса, сила, питома теплоємність, робота, напруга, сила струму, потужність тощо).

3. Ознайомлення учнів із сучасними методами дослідження фізичних явищ (осцилографічний, стробоскопічний, спектральний та інші).

4. Показ практичного застосування фізичних явищ, законів, наслідків теорій і розкриття ролі фізичної науки для прискорення науково-технічного прогресу (генератори електричного струму, трансформатори, лінзи, дзеркала, лазери і т. д.).

5. Формування практичних умінь та інше.

У педагогічній науці все більшого визнання набуває твердження про те, що процес засвоєння змісту науки (процес навчання) у своїй основі відбувається за допомогою тих самих форм мислення, що і наукове дослідження. Хоч шкільний експеримент далеко не тотожний із науковим, проте йому властиві основні елементи наукового експериментального методу:

а) формування робочої гіпотези;

б) вибір методу експериментування;

в) розробка (ознайомлення) з експериментальною установкою;

г) проведення експерименту;

г) аналіз експериментальних даних.

Крім багатьох спільних ознак, між навчальним та науковим експериментальним методами пізнання є суттєва різниця. На відміну від наукового пізнання, навчальний процес є керованим з боку вчителя. Вчитель наперед знає результати «дослідження». Вивчення учнями певної інформації триває в часі значно менше, ніж вона досліджувалася в науці. Крім того, інформація, яка стосується відповідних питань науки, подається учням у значно меншому обсязі, ніж про неї відомо вченим. Ці відмінності потрібно обов'язково враховувати на уроці.

Навчальний фізичний експеримент має ще одну важливу специфіку, яка характеризується процесом його використання на уроці, – процесуальну сторону. Її визначають такі фактори:

1. Відбір для даної теми дослідів, такої їх кількості й послідовності проведення, щоб у сукупності вони забезпечували реалізацію принципу систематичності й науковості знань.

2. Тісний взаємозв'язок постановки навчального експерименту з розумовою діяльністю учнів (постановка проблеми та створення в класі проблемної ситуації, використання на уроці експериментального методу наукового пізнання, формування дивергентного мислення тощо).

3. Забезпечення взаємозв'язків між учителем, учнями та експериментальною установкою.

4. Оптимальна повторюваність досліду.

Одним з основних питань сучасної методики викладання фізики є моделювання, зокрема комп'ютерне. Адже сам процес формування знань пов'язаний із перетворенням у свідомості учнів одних моделей в інші, які похідні від перших, але з більшим наближенням до абсолютної істини. На це й спирається вчитель у питаннях розкриття суті предмета, логічній організації навчального процесу, доборі та складанні комп'ютерних програм.

Робота з ЕОМ розвиває в учня почуття стратегії, покращує логіку мислення, розвиває здібності до аналізу й узагальнення. При цьому полегшується засвоєння абстракцій: більшість із них можна уявити конкретними.

Однак слід пам'ятати, що як і будь-який інший технічний засіб навчання, ЕОМ не може замінити живого слова вчителя, а як і будь-яка модель, комп'ютерна не може замінити реального предмета чи явища. Тому, враховуючи широкі можливості сучасних засобів у технічному плані, треба враховувати їх недостатні дидактичні можливості. Віртуальне моделювання бажане там, де «живий» експеримент із певних причин поставити неможливо (відсутність обладнання, дуже швидкий або надто повільний перебіг процесу, складність, шкідливість і т. д.)

Кількість факторів, які визначають змістову чи процесуальну сторону шкільного фізичного експерименту може змінюватися залежно від особливостей використовуваного приладу, від форми уроку тощо.

Використання дослідницького підходу до вивчення питань шкільного курсу фізики створює своєрідний емоційний фон, який є однією з умов не тільки свідомого засвоєння знань, але й перетворення їх у переконання та практичне використання.

**Висновки.** Одним із дієвих засобів упровадження активних форм навчання в практику роботи школи є експериментальний метод наукового дослідження. Це засіб, що веде до розвитку творчого мислення і формує інтерес до матеріалу, який вивчається.

Шкільний фізичний експеримент допомагає розкрити зв'язки між фактами, моделями, наслідками, практичними застосуваннями теорій. У процесі розкриття цих зв'язків учні аналізують, порівнюють явища, поняття, закони, що особливо важливо для розвитку їх творчого мислення. Адже при вдалому використанні експериментального методу наукового дослідження під час вивчення фізики здобуття знань учнями відбувається в процесі специфічної діяльності, де на базі відчуттів виникає сприйняття.

### Література

1. Габович О. М. Як в загальноосвітній школі викладати сучасну фізику / О. М. Габович, Н. О. Габович. – Х. : Основа, 2005. – 112 с.
2. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко ; за ред. О. І. Пометун. – К. : АСК, 2004. – 192 с.
3. Атаманчук П. С. Інноваційні технології управління навчанням фізики / П. С. Атаманчук. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-т, 1999. – 174 с.
4. Величко С. П. Психолого-педагогічні основи шкільного фізичного експерименту / С. П. Величко, С. М. Гайдук // Зб. наук. пр. Кам'янець-Поділ. держ. пед. ун-ту: Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Поділ. держ. ун-т, 2002. – Вип. 8.
5. Гайдучок Г. М. Фронтальний експеримент з фізики в 7–11 класах середньої школи / Г. М. Гайдучок, В. Г. Нижник. – К. : Рад. шк., 1989.