

3. Кичук Н.В. Формування творчої особистості вчителя. – К.: Либідь, 1991. – 96 с.
4. Князян М. Навчально-дослідна діяльність майбутніх учителів як засіб активізації професійно-значущих знань // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1998. – № 2 – С.105-114.
5. Павлов И.П. Полное собрание сочинений. – М.-Л., 1951. – Т.IV. – 452 с.
6. Щербакова К.Й. Вступ до спеціальності. – К.: Вища школа, 1980. – 166 с.
7. Лебедев А..А.УИРС и НИРС // Вестник высшей школы. – 1976. – № 7. – С.49-51.
8. Балашова С.П. Навчально-дослідницька робота як засіб формування дослідницьких умінь майбутнього вчителя // Підготовка кадрів до навчально-виховних закладів освіти. – Харків: “Каравела”, 1998. – С.37-40.
9. Махмутов М.И. Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 367 с.

Луцюк Т.В., Тищук В.І.
Рівненський державний гуманітарний університет

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

Фізика як наука про природу розширює наші знання про реалії існування матерії і одночасно є складовою частиною світорозуміння та науково-технічного прогресу. Вона виступає невід'ємним компонентом загальної культури людства. Тому курс фізики (з можливістю до варіативності) може розглядатися як базова загальнонаукова навчальна дисципліна у всіх учбових закладах незалежно від їх спеціалізації.

Фізика виникла, виділившись з натурфілософії, і розвивається як експериментальна наука. Один з основних її методів дослідження полягає в тому, щоб спираючись на спостереження та досліди, вивести математичну інтерпретацію законів природи, істинність законів багаторазово, з максимальною точністю перевірити у нових спеціально створених умовах та в практичній діяльності. Тому не випадково в сучасних програмах наголошується, що

"важливу увагу вчитель має приділити навчальному фізичному експерименту, який є вагомою органічною частиною усіх видів шкільних курсів фізики і одночасно важливим методом навчання... Учитель повинен виходити з того, що чітке розуміння учнями експериментального характеру фізичних законів має дуже велике пізнавальне і світоглядне значення: воно робить фізику наукою про природу, а не системою умоглядних виводів; прищеплює думку про межі застосування фізичних законів і теорій, відкриває перспективи подальшого розвитку науки" [5, С.13-14]. Шкільний фізичний експеримент (ШФЕ) – система, яка забезпечує оволодіння навчальним матеріалом, передбаченим шкільними програмами з фізики. Він виступає як метод пізнання, засіб навчання і наочності, дозволяє реалізувати дидактичні, розвиваючі, виховні функції, і при цьому одночасно здатний активізувати і стимулювати пізнавальну діяльність учнів.

Шкільний фізичний експеримент, як і сама фізична наука та притаманні їй методи наукового пізнання, невинно розвиваються, збагачуються і удосконалюються. Під удосконаленням навчального фізичного експерименту можна розуміти: збагачення і, завдяки цьому, відчутне покращання структури і змісту шкільного фізичного експерименту або однієї з її складових, розширення взаємозв'язків поміж цими її складовими, впровадження нового розробленого на сучасній елементній базі навчального фізичного обладнання, цілеспрямовану зміну методики і техніки постановки демонстраційних дослідів, організації проведення фронтальних лабораторних робіт та робіт практикуму, фронтальних дослідів, спостережень, складання та розв'язування експериментальних задач і виконання самостійних експериментальних досліджень в позаурочний та позакласній роботі учнів [7, С.16-17].

Варіативність змісту шкільного курсу фізики вимагає множинності в системі ШФЕ, складові якої відрізняються за змістом, науковістю та глибиною розгляду матеріалу. При цьому множинність системи ШФЕ не повинна вимагати абсолютної відмінності кожної окремої складової, більше того, частково множини повинні перекриватися, бо всі вони мають відбивати базис науки фізики, передбачати запровадження однотипного обладнання та методів фізичного експериментального дослідження. Так наприклад, посилення практичної спрямованості викладання фізики у навчальних закладах гумані-

тарного профілю дозволить при відносному зниженні науково-теоретичного рівня викладання навчального матеріалу об'ємніше ознайомити учнів з основами науки фізики. А у класах фізико-математичного профілю підвищення наукового рівня системи ШФЕ дозволить значно поглибити вивчення і пояснення фізичних явищ та процесів.

У зв'язку з цим актуальною стає проблема формування у студентів, майбутніх вчителів фізики, культури експериментальної діяльності. Під культурою експериментальної діяльності вчителя фізики будемо розуміти свідомо організований діяльнісний процес, який реалізується шляхом оволодіння методикою і технікою ШФЕ саме з акцентуванням на специфічних функціях притаманних навчальному експерименту з фізики (методичних, навчальних, розвиваючих, профорієнтаційних та інших), з одного боку – як складної педагогічної системи, а з іншого – як підсистеми загальної системи навчання фізики. На нашу думку, формування експериментальної культури вчителя – це складний педагогічний процес, який можна реалізувати шляхом розв'язування наступних завдань, починаючи з педагогічного навчального закладу.

I. Навчальний фізичний експеримент є відображенням в навчальне середовище наукових експериментальних методів пізнання. У фізичній науці експеримент є одночасно надзвичайно потужним джерелом об'єктивної інформації, нових знань про оточуючий світ і, в той же час, фундаментальним методом дослідження, пізнання оточуючого світу. Тому навчальному фізичному експерименту повинні бути притаманними основні структурні елементи фізичного наукового експерименту, основні його ознаки, за якими учні в змозі отримати достовірні факти про експериментальний метод пізнання оточуючого світу, котрий так широко зараз використовується у всіх природничих і технічних науках. Виходячи з цього, вчитель фізики повинен вміти виділяти логічні компоненти експерименту (мета, гіпотеза, схема і принцип дії установки, методика обробки результатів), реалізувати їх і робити висновки до окремих етапів. При чому, ґрунтуючись на висновках даного дослідження, генерувати ідеї нових експериментів.

II. Вчитель фізики повинен вміти чітко організовувати кожний навчальний експеримент. Для цього необхідно: 1) знати принцип дії різних приладів та установок; 2) вміти усувати їхні несправності; 3) виготовляти прилади

власноручно і залучати до цієї справи учнів; 4) передбачати можливі ускладнення при проведенні експерименту і запобігати їм тощо. Так, наприклад, для того, щоб продемонструвати синхронно з поясненням вчителя виділення міді на катоді під час явища електролізу необхідно забезпечити напругу між електродами принаймні 10-12 В, інакше -затратити для цієї демонстрації 30-40 хвилин; можна використовувати електроди з різних матеріалів, проте на чорному вугільному стержні явище спостерігається найчіткіше; якщо до даної демонстрації сформулювати кількісну експериментальну задачу (наприклад, визначити електрохімічний еквівалент міді за даними експерименту), то для забезпечення необхідної точності потрібні аналітичні або інші високо чутливі терези. Таким чином, вчитель повинен продумати коли і як поставити експеримент, щоб досягнути максимальної переконливості та унаочнення.

III. Шкільний фізичний експеримент – складна педагогічна *сiїст'ема*, Тому вчитель повинен вільно оперувати різними видами ШФЕ, вміти охарактеризувати їх, виділити мету і дидактичні особливості даного виду, а також забезпечити їх організацію різними способами (репродуктивний, ілюстративний, евристичний, пошуковий, дослідницький).

IV. Будь-який зміст стає предметом навчання тільки тоді, коли він приймає вид конкретної задачі, яка направляє і стимулює навчальну діяльність [2, С.37]. Тому проведення кожного експерименту супроводжується завданнями до нього (запитання, вправи, задачі тощо). Вчитель фізики повинен вміти ставити завдання перед учнями під час проведення і для наступної організації різних видів ШФЕ. Так для прикладу розглянемо завдання до фронтальної лабораторної роботи "Визначення поверхневого натягу рідини"[3, с, 422]:

1. Пояснити як утворюються краплі води при її витіканні з піпетки. 2. Вивести формулу для обчислення коефіцієнту поверхневого натягу. 3. Запропонувати, як можна визначити масу однієї краплі. 4. Обчислити поверхневий натяг води, за інструкцією до лабораторної роботи. 5. Вказати, які величини треба обчислювати з максимальною точністю? 6*. Встановити залежність коефіцієнту поверхневого натягу від температури. Результати пояснити на основі фізичних уявлень про рідину. 7. Від яких величин залежить поверхневий натяг рідини, 8. Чому ліки часто дозують краплями? 9. В дома-

шніх умовах визначити поверхневий натяг різних рідин, 10*. Запропонувати не "крапельний" метод визначення коефіцієнту поверхневого натягу рідини. Використайте його при виконанні домашнього завдання. 11. Дослідити залежність поверхневого натягу води від її забруднення. 12. Підготувати доповідь: "Роль поверхневого натягу рідин у живій природі". 13. Наведіть приклади власних спостережень, які ілюструють поверхневий натяг рідин,

Система завдань охоплює цілісно лабораторну роботу, акцентуючи увагу на її окремих логічних компонентах: гіпотеза експерименту (1, 3), його теоретична основа (2), схема і принцип дії лабораторної установки (3, 4), оцінка результатів (5), підведення підсумків (8). Завдання з * передбачають дослідницьку роботу учнів на уроці та після нього. При виконанні домашніх завдань (9-12*) учні самостійно пропонують ідеї нових експериментів, реалізують їх, і таким чином піднімаються по зростаючій спіралі "гіпотеза-експеримент – нова гіпотеза" на вищий рівень засвоєння знань

V. Важливо, щоб вчитель фізики вмів "вплітати" різні види ШФЕ в структуру уроку, при цьому використовуючи різні прийоми організації експерименту (ілюстративний, репродуктивний, евристичний, дослідницький). Наприклад, вивчення атмосферного тиску в 7 класі на уроках фізики можна розпочати рядом цікавих дослідів по спостереженню його проявів: падіння обчищеного яйця у графин з вузькою горловиною після того, як в нього опустять підпалений папір; прогинання гумової плівки під дією атмосферного тиску; роздування гумової камери, яка поміщена під ковпак вакуумного насосу тощо. Якщо дані демонстрації вчитель супроводжуватиме пошуковою бесідою, то учні в змозі самі прийти до розуміння атмосферного тиску. Якщо ж вчитель спочатку вводить поняття, то демонстрації використовуються для підтвердження його істинності. Тобто, один і той самий за змістом демонстраційний експеримент можна використати для постановки проблемної ситуації на уроці фізики, а можна -для підтвердження виведеного закону.

VI. При організації системи ШФЕ вчитель повинен створювати ту чи іншу "ієрархію самостійності" учня. Так, на першому ступені вивчення фізики доцільно спочатку продемонструвати експеримент, потім – розглянути методи і засоби його організації, і тільки тоді перейти до самостійного експерименту учнів (фронтальні лабораторні роботи, практикум, науково-

дослідницька робота). Проведення демонстраційних експериментів з участю учнів є перехідним етапом до їх самостійної роботи.

VII. В нинішніх умовах бажано вчителю фізики мати навички проведення і організації фізичних експериментів з використанням сучасних ТЗН (відео, комп'ютерний комплекс тощо). Так, наприклад, ТЗН можна використати при обробці результатів експерименту; для побудови графіків залежності величин за експериментальними даними; для ілюстрації моделей фундаментальних наукових дослідів, які в принципі або поки що не можливо поставити в шкільних умовах через складність конструкції установки; для попереднього теоретичного аналізу ефективності нової установки для науково-дослідницької роботи учнів тощо.

VIII. Вищенаведені завдання вчителів фізики в змозі розв'язувати не лише на репродуктивному рівні – дії за зразком, а й на вищому – творчому рівні: по-новому, по-своєму, інноваційно.

IX. Ще будучи студентом майбутній вчитель фізики має усвідомити важливість експериментального методу дослідження, адже успіх справи буде залежати від того, наскільки глибоко сам вчитель розуміє суть впровадженої ідеї і бачить її реалізацію в умовах даного кабінету фізики,

X. Організація ШФЕ вчителем має виступати підсистемою загальної системи навчання, що впливає з множини його специфічних функцій та зв'язків, з самої суті та багатогранності навчального експерименту.

Культура експериментальної діяльності вчителя формується не на окремих заняттях, а є результатом його цілісної фахової підготовки та самостійної роботи над підвищенням рівня кваліфікації. Зміст і методи організації лекцій, лабораторних практикумів з загальної фізики та методики викладання фізики, практичних занять по електро- і радіотехніці та занять з окремих спецкурсів, визначають діяльність студента, яка розвиває знання і формує поняття про експеримент як метод наукового пізнання і як надзвичайно потужний метод навчання фізики. В заняттях лабораторного практикуму по методиці та техніці ШФЕ найбільш повно і цілісно має бути представлена діяльність вчителя по організації і виконанню експериментів, так як роботи практикуму являються однією з основних форм навчання в методичному циклі дисциплін. У зв'язку з цим лабораторний практикум з методики і техніки

ШФЕ періодично потребує перегляду змісту та методів його організації в напрямку оновлення змісту, вироблення нової навчальної техніки, впровадження сучасних ТЗН і комп'ютиризації навчального процесу тощо. Лабораторні роботи, які містять лише конкретні завдання і вказівки для їх реалізації в навчальному процесі, не є ефективним засобом формування вмінь та навичок організації та проведення експерименту, які виступають складовими частинами культури експериментальної діяльності вчителя. Тому у цьому контексті ми вважаємо корисним поглибити завдання практикуму таким чином, щоб вони перекидали множину завдань, через реалізацію яких формується культура експериментальної діяльності вчителя і крім того передбачали активну творчу роботу студента при виконанні роботи практикуму.

Беручи за основу [1] зауважимо, що лабораторні заняття по методиці та техніці шкільного фізичного експерименту об'єднані в декілька циклів: перший цикл - по загальному обладнанню, другий – по демонстраційному досліді в 7-8 класах, третій – по демонстраційному досліді 9-11 класах, четвертий – по методиці проведення фронтальних лабораторних робіт і п'ятий – по лабораторному практикуму, Для прикладу розглянемо додаткові завдання до робіт з окремих циклів:

Робота 1. Електровимірювальні прилади (1 цикл)

1. Провести порівняльний аналіз демонстраційних та технічних електровимірювальних приладів. 2. Пояснити особливості будови амперметра (вольтметра) та принцип його підключення у електричне коло. 3. Навести приклади схем лабораторних установок, до складу яких входить демонстраційний амперметр і вольтметр, демонстраційний гальванометр, омметр. 4. Склали електричне коло, приєднали до нього електровимірювальні прилади і при замиканні кола: а) амперметр (вольтметр) зашкалює; б) стрілки окремих (всіх) приладів нерухомі, Що слід вчинити? 5. Навести приклади саморобних приладів, установок, іграшок, для виготовлення яких необхідні електровимірювальні прилади. Яким чином до цього виду діяльності залучити учнів? 6. Навести приклади домашніх завдань учням для вивчення електровимірювальних приладів

Робота 9. Теплопередача і робота (11 цикл)

1. Виділити в кожному досліді його логічні компоненти. Записати або зобразити їх. 2. Визначити особливі умови, яких необхідно дотримуватися для максимальної переконливості та унаочнення кожного дослідів. 3. Навести приклади інших демонстраційних дослідів до даної теми, 4. Підібрати завдання, які ставить вчитель перед учнями для супроводження експериментів, Розбити всі завдання на множини за їх дидактичною метою. 5. Запропонувати фрагменти план-конспектів уроків, на яких будуть використані дані демонстраційні експерименти. Визначити місце і послідовність демонстрацій в структурі уроку, Обгрунтувати раціональність саме такого вибору. 6. Показати на основі функцій даних демонстраційних дослідів, що шкільний фізичний експеримент – складна педагогічна *система*.

Фронтальні лабораторні роботи з фізики (IV цикл)

1. Провести логічний аналіз даної лабораторної роботи. Виділити особливості кожного з логічних компонентів роботи. 2. Передбачити можливі технічні ускладнення при проведенні роботи? Запропонувати методи їх усунення. 3. Підготувати план проведення лабораторної роботи для різних способів проведення (ілюстративного, репродуктивного, евристичного, дослідницького). 4. В залежності від обраної методики проведення лабораторної роботи (розглянути не менше двох різних способів) підготувати завдання (враховуючи варіативність змісту курсу фізики) для актуалізації та деталізації інструкції до проведення роботи, що подана у підручнику чи розроблена самостійно вчителем, а можливо до самостійної розробки інструкції учнем. 5. Підготувати запитання, вправи для домашнього експериментування чи спостереження під час екскурсій, прогулянок, занять в гуртках учнів тощо.

Таким чином розширення множини завдань до практикуму з методики та техніки ШФЕ охоплює цілісно процес організації та постановки шкільного фізичного експерименту, що в свою чергу надійно забезпечить формування культури експериментальної діяльності майбутнього вчителя фізики.

Література

1. Анциферов Л.И., Пищиков И.М, Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента: Учебное пособие для студентов педа-

гогических институтов по физ.-мат, специальности. – М.: Просвещение, 1984. – 255 с., ил.

2. Богоявленский Д.Н. Приемы умственной деятельности их формирование у школьников // Вопросы психологии. – 1969. – № 2.

3. Гончаренко С.У. Фізика. Пробний навчальний посібник для ліцеїв та класів природничо-наукового профілю 10 клас. – К.: Освіта, 1995. – 430 с.

4. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. – К.: Высш. школа, 1987. – 224 с.

5. Програми для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика. Астрономія. 7-11 класи. – К.: Перун, 1996. – 144 с.

6. Сергеев О.В., Тищук В.І., Шишкін Г.О. Метод спостережень та його застосування при вивченні фізики в середній школі / В зб.: Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін. Наукові записки РДГУ. – Рівне: РДГУ, 1999. – Вип. 1. – С.24.

7. Тищук В.І. Відображення наукового експериментального методу в шкільному фізичному експерименті / В зб.: Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін. Наукові записки РДГУ. – Рівне: РДГУ, 1999. – Вип. 1. – С.15-24.

*Мацюк В.М.
Тернопільський державний педагогічний
університет імені В.Гнатюка*

НАЙБІЛЬШ ВАЖЛИВІ ДОСЯГНЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ФІЗИКИ В ХХ СТОЛІТТІ

Фізику без перебільшення можна вважати провідною наукою ХХ століття. Вагомий вклад у її розвиток був зроблений українськими вченими.

Піонером у галузі ядерних досліджень в Україні був харківський фізико-технічний інститут. У 1932 р. вперше в СРСР тут здійснено розщеплення ядра атома літію швидкими протонами на дві альфа-частинки (К.Д.Синельников, О.І.Лейпунський, А.К.Вальтер, Г.Д.Латишев). У 1939 р. у Харкові збудовано перший в СРСР електростатичний прискорювач зарядже-