

ОРГАНІЗАЦІЯ ТВОРЧОЇ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИЦЬКОГО МЕТОДУ НАВЧАННЯ

Аналізуються теоретичні і методичні аспекти реалізації дослідницького методу навчання фізики. Розглядаються засоби проблемного і змістового забезпечення творчої пізнавальної діяльності на основі проектування навчального дослідження.

Ключові слова: дослідницький метод, творча діяльність, проблемне навчання.

Одним із пріоритетів, що лежать в основі Національної доктрини розвитку освіти в Україні, є всебічний розвиток особистості, її творчих здібностей, здатності до пошукової пізнавальної діяльності. Відповідно до цього, у процесі навчання, учень має систематично виступати суб'єктом творчої пізнавальної діяльності. Організація такої діяльності в умовах класно-урочної форми навчання залишається, поки що, проблемним завданням з точки зору практики й до того ж є актуальним предметом дослідження у теорії й методиці навчання фізики.

Творча навчально-пізнавальна діяльність є різновидністю протікання загального процесу пізнання. Тому разом з процесом наукового дослідження, вона підпорядковується одним і тим самим спільним закономірностям і тому подібна з ним за структурою й розумовими діями. До того ж, навчально-пізнавальна діяльність є способом оволодіння знаннями і методами науки. Вона визначає педагогічні умови реалізації відповідного наукового методу пізнання. Оволодіння методами науки є невід'ємною частиною процесу навчання. "Пізнання школяра, спрямоване на оволодіння результатами наукового пізнання, не може розвиватись на методологічних засадах, які відрізняються від тих, що складають основи розвитку самої науки", – зазначає Л.П. Аристова [3, с.26].

Відповідно, навчальний процес інтерпретується як просторово-часова модель наукового пізнання. Навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату. У зв'язку з цим навчання розглядається як модель процесу наукового пізнання [6]. Зокрема, пропонується модель процесу навчання, що відображає цикл творчого наукового пізнання за схемою: факти → гіпотеза → наслідки → експеримент.

Характер навчальної діяльності школяра з великою ймовірністю визначається методом навчання. Тому метод навчання вважається однією із детермінант навчальної діяльності.

Щодо методу навчання, то слід зазначити, що в сучасній дидактиці не існує єдиного тлумачення даного поняття. Як зазначає А.М. Алексюк: «Одна коротка дефініція не може всебічно відобразити суть багатовимірного педагогічного явища, яким є методи навчання. З цим завданням може справитися тільки сукупність визначень» [1, с.48]. Ще Гегель у своїй праці «Наука логіки» висловив думку про те, що чим більше сторін дає визначуваний предмет для розгляду, тим більш відмінними можуть бути виставлені на основі їх визначення. А отже, визначень одного і того ж предмета або явища може бути багато, оскільки воно є багатогранним.

Наприклад, під методом навчання розуміють: норму цілеспрямованої взаємодії двох суб'єктів навчання, в результаті якої організується пізнавальна діяльність учня, що веде до засвоєння ним змісту освіти [8, с.18]; послідовне чергування способів взаємодії учителя й учнів, спрямоване на досягнення певної мети шляхом опрацювання навчального матеріалу [9]; систему прийомів (правил), розроблену з врахуванням певних закономірностей і принципів, цілеспрямоване застосування яких дозволяє педагогу оптимально вирішувати адекватні даному методу задачі навчання [2, с.40]. У розумінні Г.С. Костюка, метод навчання являє собою певну організацію діяльності учнів з навчальним матеріалом. Метод визначає, які властивості та відношення вони в ньому розкривають, які операції і яким чином у них формуються [7].

Проте основним методом навчання творчій пізнавальної діяльності вважається дослідницький метод. До такої думки схиляється більшість дослідників, відносячи цей метод до, так званих, активних методів навчання (Г. Ващенко) і, вважаючи його одним із основних методів проблемного навчання (І.Я. Лернер, М.І. Махмутов, Ю.К. Бабанський, Г. Нойнер та ін.).

"Коли називаємо його основним, – зазначає І.Я. Лернер, – ми маємо на увазі неможливість його заміни іншими для засвоєння досвіду творчої діяльності на суспільно-необхідному рівні" [8, с.103].

Як правило, під дослідницьким методом навчання розуміють організацію пошукової і творчої діяльності учнів з вирішення нових для них проблем. Класичний варіант даного методу виглядає так: учитель ставить перед учнями дослідницьке завдання, а весь шлях дослідження вони проходять самостійно. Дослідницький метод розглядається як система прийомів (правил), притаманних науковим методам пізнання, яка адаптована з урахуванням закономірностей і принципів навчання. Використання цієї системи дозволяє учням оптимально вирішувати адекватні даному методу навчальні проблеми у ході виконання дослідницьких завдань.

Вважається, що дослідницький метод має багато цінних особливостей: максимальна активізація пізнавальної діяльності учнів сприяє формуванню міцних, усвідомлених знань, підвищенню інтересу до предмету. Застосування даного методу допомагає учням оволодіти методами наукового пізнання, пробуджує у них потребу у творчій діяльності, формує риси творчої особистості [5, с. 64].

На нашу думку, дослідницький метод реалізується шляхом організації самостійних досліджень учнів, які полягають у виконанні творчих експериментальних завдань. При цьому процедура навчального дослідження повністю або частково моделює процес наукового пізнання у фізиці (від проблеми до гіпотези, від гіпотези до експерименту, від експерименту до теоретично осмислених висновків, а потім – до нової проблеми). Воно передбачає застосування й засвоєння учнями прийомів і методів наукового пізнання, адаптованих до процесу навчання, у відповідності з його принципами та закономірностями.

Особливості дослідницького методу зумовлені не лише його перевагами, але й межами дидактичної доцільності його застосування у навчальному процесі. Проблема розширення цих меж в умовах класно-урочної форми навчання залишається актуальною. Причини криються у дефіциті навчального часу, неоднорідному складі учнів у класі, у рівні розвитку їхніх творчих здібностей, у змісті навчального матеріалу, у професійній компетентності педагога. Але основною причиною, все ж є фактор часу. Саме він відіграє вирішальну роль під час вибору методів навчання. Як показують дослідження, вивчення одного і того ж матеріалу в умовах дослідницького методу вимагає у півтора рази більше часу, ніж при частково пошуковому, і вдвічі більше у порівнянні з репродуктивним. Очевидно, що це є однією з основних причин того, що й досі дослідницький метод використовується переважно в позаурочній роботі. Проте основною формою навчання є урок. Тому й актуальною залишається проблема адаптації дослідницького методу до урочної форми навчання. Ця проблема частково вирішується завдяки поєднання дослідницького методу з частково пошуковим. Але такий підхід не зберігає цілісності процедури дослідження.

На нашу думку, практичне вирішення окресленого вище кола проблем щодо реалізації дослідницького методу

у процесі навчання, потребує певного технологічного підходу, який би давав можливість розширити межі дидактичної доцільності його застосування.

Відомо, що будь-яка технологія навчання покликана переводити загальні дидактичні принципи і закономірності у систему норм, вказівок, засобів та прийомів проектування педагогічних систем, які забезпечували б їх реалізацію на практиці за певних умов.

Ми виходимо з того, що технологічний підхід може розглядатися як у широкому контексті, наприклад, коли мова йде про організацію вивчення предмета взагалі, так і у вузькому – коли йдеться про організацію певного виду навчальної діяльності у процесі вивчення окремого предмета.

В основі технології, яку ми пропонуємо, лежить концепція модульного проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності на основі її системно-структурного аналізу [4]. Технологічний інваріант такого проектування складається з наступних кроків: визначення системи дидактичних цілей; моделювання суб'єкта творчої навчальної діяльності; розробка і підбір відповідних засобів проблемно-змістового забезпечення; моделювання процедури діяльності; розробка нормативних моделей розв'язання творчих завдань; розробка системи засобів навчального впливу і керування діяльністю; моделювання зовнішніх умов діяльності; розробка засобів контролю і забезпечення зворотного зв'язку.

У більшості випадків, творча навчально-пізнавальна діяльність реалізується шляхом розв'язання навчальних проблем. Як засіб проблемно-змістового забезпечення творчої навчально-пізнавальної діяльності в умовах реалізації дослідницького методу ми пропонуємо експериментальні творчі завдання.

Творчі експериментальні завдання повинні відповідати певним вимогам, відповідно до функцій, які вони виконують, а саме:

1. Завдання повинні мати пізнавальний характер, що забезпечувало б їхню навчальну функцію. Це означає, що в процесі виконання завдання учень засвоює предметні знання (фізичні поняття, закони, теорії та ін.), методологічні знання (прийоми й методи наукового пізнання), а також розвиває узагальнені пізнавальні уміння і навички.

2. Зміст завдання, як правило, становить систему логічно пов'язаних вимог, що має визначати загальну стратегію навчального дослідження.

3. Зміст творчого експериментального завдання має бути першим кроком адаптації його до рівня індивідуальних пізнавальних можливостей учня.

Творче експериментальне завдання визначає процедуру навчально-пізнавальної діяльності – послідовність основних етапів, одним з яких є виконання фізичного експерименту. Послідовність етапів дослідження становить логічну структуру виконання завдання. Процедура діяльності визначається метою і об'єктом дослідження, а також співвідношенням різних методів вирішення проблеми в ході дослідження. Нижче пропонуємо одну із методичних моделей виконання такого завдання.

Зміст завдання. Визначити питому теплоту пароутворення води.

Методична модель виконання дослідження

Розглянемо одну з можливих моделей виконання завдання, зупинившись детальніше на окремих етапах дослідження.

1. Аналіз змісту завдання.

Конкретизація мети дослідження

Метою виконання завдання є визначення питомої теплоти пароутворення води шляхом розробки моделі експерименту та його практичного виконання на основі використання набутих теоретичних знань, дослідницьких умінь.

2. Актуалізація знань про досліджувану величину

Питома теплота пароутворення рідини L – це фізична величина, що показує, яку кількість теплоти потрібно затратити, щоб перетворити 1 кг рідини, нагрітої до температури кипіння, в пару при цій же температурі. Відповідно

$$L = \frac{Q}{m}, \text{ де } Q - \text{кількість затраченої теплоти, } m - \text{маса води,}$$

яка перетворилася в пару.

Отже, щоб визначити L , необхідно нагріти воду до температури кипіння і дати їй можливість деякий час кипіти. Потім визначити, яка маса води перетворилася в пару і яку кількість теплоти було передано нагрівником воді за час кипіння.

3. Формулювання проблеми у вигляді експериментальної задачі

Враховуючи вище наведені міркування, можна конкретизувати основну проблему дослідження у вигляді задачі.

Задача. Розробити модель експерименту, який уможливив би за допомогою доступних приладів та матеріалів визначити питому теплоту пароутворення води. Реалізувати модель експерименту на практиці.

4. Розробка теоретичної моделі

Під час нагрівання води нагрівником (це може бути електроплитка), за деякий час t_1 вона нагріється від температури T_0 до температури кипіння $T = 100^\circ\text{C}$. За час t_2 в процесі кипіння маса води Δm перетвориться у пару.

Якщо вважати, що кількість теплоти, яку отримує вода від нагрівника за одиницю часу є незмінною, то можна записати рівняння:

$$\frac{cm(T - T_0)}{t_1} = \frac{L \cdot m}{t_2}, \text{ звідки}$$

$$L = \frac{cm(T - T_0) \cdot t_2}{\Delta m \cdot t_1}.$$

Виразивши масу води через об'єм, отримаємо: $L = \frac{cV_1(T - T_0) \cdot t_2}{(V_1 - V_2) \cdot t_1}$, де V_1 – початковий об'єм

води; V_2 – об'єм води, яка залишилася в посудині після кипіння.

5. Розробка моделі експерименту

На основі викладеної вище теоретичної моделі пропонується модель експерименту.

Прилади і матеріали: хімічна склянка, мензурка, лабораторна електроплитка (споживана потужність 300 Вт), термометр, годинник.

План виконання експерименту

1. Відміряти мензуркою 200 см³ води і перелити її у склянку.
2. Визначити термометром початкову температуру води T_0 .
3. Увімкнути електроплитку, поставивши на неї склянку з водою.
4. Визначити час t_1 , за який вода нагріється до температури кипіння.
5. Кип'ятити воду упродовж часу t_2 , поки її об'єм у склянці помітно не зменшиться.
6. Визначити за допомогою мензурки об'єм води V_2 , який залишиться в склянці після кипіння.
7. За формулою (3) обчислити питому теплоту пароутворення води. Дані вимірювань і обчислень занести в таблицю:

| $V_1, \text{м}^3$ | $V_2, \text{м}^3$ | $t_1, \text{хв}$ | $t_2, \text{хв}$ | $T_0, ^\circ\text{C}$ | $L, \text{Дж/кг}$ |
|-------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| | | | | | |

Порівняти отриманий результат із значенням, яке міститься у довіднику. На скільки ці значення співпадають? Що суттєво вплинуло на точність результату?

Список використаних джерел:

1. Алексюк А.М. Загальні методи навчання в школі. – К.: Рад. школа, 1981. – 203 с.
2. Андреев В.И. Эвристическое программирование учебно-исследовательской деятельности. Метод. пособие. – М.: Высш. школа, 1981. – 240 с.
3. Аристова Л.П. Активность учения школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 137 с.

4. Галатюк Ю.М. Концепція організації творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики в загальноосвітній школі // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Проблеми дидактики фізики та шкільного підручника фізики в світлі сучасної освітньої парадигми. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2006. – Вип. 12. – С.24-31.
5. Зверева Н.М. Активизація мислення учаснихся на уроках фізики. – М.: Просвещение, 1980. – 112 с.
6. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
7. Костюк Г.С. Про психологічні основи програмованого навчання // Рад. школа. – 1964. – № 5. – С. 54-62.
8. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
9. Педагогика / Под ред. Г. Нойнера, Ю.К. Бабанского. – М.: Педагогика, 1984. – 368 с.

In article are analysed theoretical and methodical aspects to realization of the exploratory method in education physicists. They Are Considered facility problem-solving and profound provision to creative cognitive activity on base of the designing the scholastic study.

Key words: research method, creative activity, problem studies.

Отримано: 14.04.2008

УДК 371

Т. П. Гордієнко¹, В. П. Сергієнко²

¹Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського,

²Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,

МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З КУРСУ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ

У статті розглянуті методи розв'язання задач за курсом загальної фізики у вищій школі.

Ключові слова: загальна фізика, методи, розв'язання задач, вища школа.

З другої половини ХХ сторіччя об'єм інформації, необхідний для засвоєння, безперервно зростає, стає актуальним питання удосконалення традиційних технологій навчання нових. В умовах приєднання України до Болонського процесу збільшується кількість годин, відведених на гуманітарні дисципліни, що приводить до необхідності інтенсифікації процесу навчання фізичних дисциплін в навчальних закладах.

Керуючись результатами контент-аналізу науково-методичної літератури (програми, підручники, відповідні нормативні і директивні матеріали тощо) можна з великою вірогідністю говорити про закономірності становлення і сучасний рівень розвитку методики розв'язування і складання завдань з фізики для середньої школи. Під час дослідження виявлена недостатня кількість науково-методичної літератури з методики розв'язування і складання навчальних фізичних завдань для вищої школи [2, с.195].

Питаннями розроблення методики розв'язування задач з курсу загальної фізики займалися Антонов Л.І., Беліков Б.С., Волькенштейн В.С., Деденко Л.Г., Матвеев А.Н., Іродов І.Е., Павлова З.Г., Савельєв І.В., Трофимова Т.І., Фірган Є.В., Чертов А.А. і ін. Багато проблем вивчення фізики у вищих навчальних закладах знайшли відображення в дисертаційних роботах Касперського А.В., Сергієнко В.П., Суся Б.А. та ін.

Розв'язування задач з фізики викликає труднощі у більшості студентів, які навіть мають достатню теоретичну підготовку. Під час практичних занять в основному, використовується традиційний спосіб навчання розв'язанню задач: викладач пояснює загальні принципи розв'язування задач з даної теми на прикладі розв'язування однієї або двох певних задач, а потім відбувається колективне розв'язування, при якому студенти, в основному, списують відомості з дошки, не намагаючись аналізувати і мислити самостійно. При вивченні методики розв'язування задач часто використовується принцип «від частинного до загального», в якого є істотні недоліки: у студентів викликає труднощі проблема самостійного вибору методів і прийомів для виконання певного завдання. Зазвичай

узагальнені знання формуються з досвідом, в процесі розв'язування задач.

Отже, постає актуальним питання навчання узагальненим методам розв'язування задач, загальнометодичним принципам і відповідним узагальненим поняттям. Для розв'язування задач студент повинен володіти певними прийомами і методами, характерними для даного класу завдань, не лише знати закони фізики, але і проявляти здатність до аналітичного мислення.

Згідно Белікову Б.С., фізичне завдання – це словесна модель фізичного явища з деякими відомими і не відомими фізичними величинами, що характеризують це явище [1, с.13]. Виконати фізичне завдання – це означає знайти, відновити осмислити невідомі зв'язки, фізичні величини тощо [1, с.6]. У методичному посібнику А.В. Усової фізичне завдання – це ситуація, що вимагає від учнів (студентів) розумових і практичних дій на основі законів і методів фізики, направлених на опанування знань з фізики і на розвиток мислення.

Для фізичної задачі важливо не лише знати суть фізичного явища, яке воно описує, але й уміти аналізувати умову даної задачі і здобути відповідь.

В процесі розв'язування задач слід розрізняти три етапи: фізичний, математичний і аналіз розв'язування (рис. 1).

Розв'язування задачі починається з ознайомлення з умовою і аналізом фізичних процесів. Фізичний етап закін-

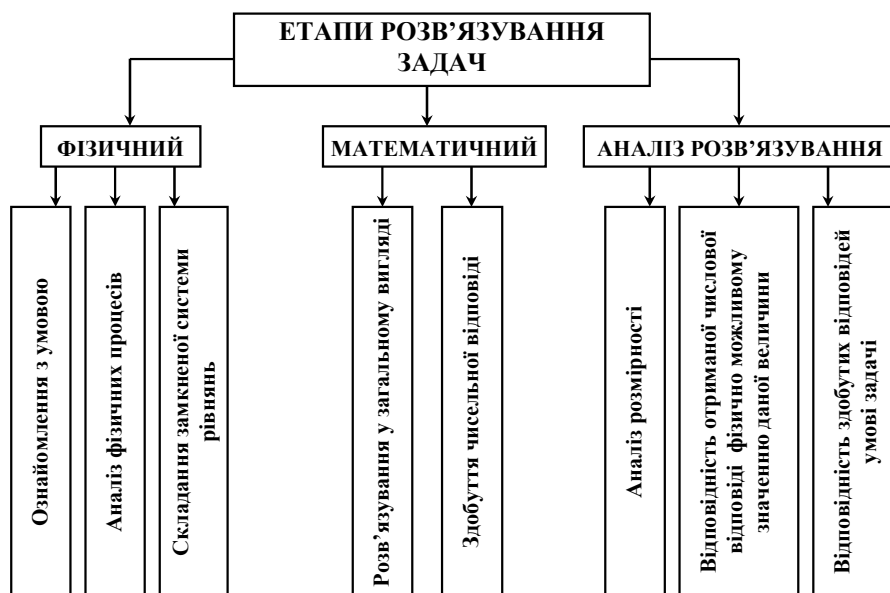


Рис. 1. Етапи розв'язування задач