

хід до цієї проблеми: і технологія, і методика характеризуються системністю, але технологія визначається системою послідовності дій, які забезпечують гарантований результат, тобто підлягає чіткому описанню і алгоритмізації. На відміну від технології, методика передбачає різноманітність, варіативність засобів реалізації теоретичних положень, а, відповідно, не гарантує досягнення мети.

Основними вимогами до педагогічної технології є такі:

- системність, що забезпечує системні способи організації діяльності і мислення учнів;
- відтворюваність, що гарантує можливість використання даної технології іншими вчителями;
- результативність, що гарантує відповідність результатів педагогічного процесу поставленим цілям.

Очевидно, що педагогічна технологія буде задовольняти цим вимогам при наявності:

- наукового психолого-педагогічного обґрунтування (системність);
- логічно послідовної системи дій (відтворюваність);
- діагностичних цілей, системи контролю, алгоритму контролю (результативність).

Разом з тим, викликає сумніви можливість створення педагогічних технологій, які будуть задовольняти наступним вимогам:

- повній відтворюваності і адекватності результатів навчання;
- незалежності педагогічного процесу від особистості вчителя;
- урахуванню в процесі навчання всіх особистісних властивостей учнів.

З цього випливає, що будь-яка педагогічна технологія повинна бути достатньо варіативною і передбачати виникнення різних педагогічних ситуацій.

Основними умовами застосування технологій на практиці є послідовність дій, своєчасність їх впровадження у навчальний процес і адекватність до поставлених цілей.

УДК 53(07)

П.І. Наумчик<sup>1</sup>, В.В. Бондар<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Чернігівський ліцей з посиленою військово-фізичною підготовкою

<sup>2</sup>Чернігівського інституту інформації, бізнесу і права МНТУ

## СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ

У даній статті розповідається про посібник «Допоміжні матеріали для вивчення фізики», який виступає необхідним елементом при застосуванні технології інтерактивного розв'язування експериментальних задач на випередження.

**Ключові слова:** фізична величина, закон, дослід, рух тіл, сила, прилад, явище, поле.

В Україні є школи, де діти навчаються і проживають. До таких пккл відносяться ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою і військові ліцеї, створені на виконання постанови Кабінету Міністрів України № 490 1992 р.

Призначення таких ліцеїв: забезпечити відбір і більш якісну підготовку молоді до військової служби та до навчання у військово-навчальних закладах МО України; надати державну допомогу дітям – сиротам і таким, що залишились без піклування батьків, дітям, батьки яких є учасниками бойових дій, загинули при виконанні службового обов'язку, є інвалідами I і II групи, учасниками ліквідації аварії на ЧАЕС I та II категорії, дітям з багатодітних сімей. Сьогодні таких ліцеїв на Україні 17, і в них навчається близько 2500 юнаків [1, с.94-95].

На відміну від звичайних школярів вихованці таких навчальних закладів мають строго регламентований розпорядок дня яким лімітовано час для виконання домашніх завдань – самопідготовки. Самопідготовка ліцеїста триває три навчальні години, проводиться в класному приміщенні в складі 30 ліцеїстів під керівництвом офіцера-вихователя. Звичайно, такі умови підвищують роль уроку в навчанні учнів, вимагають від вчителя застосування нових, відмінних від шкільних методів викладання матеріалу, які дозволили б перекласти практично весь навчальний процес на урок.

Ця проблема є однією з основних особливостей навчання у даних навчальних закладах. І вона успішно роз-

Наприклад, дійсний розвиток наукової свідомості учнів засобами фізичної науки можливий лише за умови, коли зміст і технології навчання фізики репрезентують істотні моменти сучасного наукового розуміння експериментально-теоретичної специфіки фізичного знання і пізнання; при реалізації цієї умови фізика набуває значення дидактичного ядра системи природничонаукових навчальних предметів, яке забезпечує унікальну можливість всебічно продемонструвати учням експериментально-теоретичний характер наукового стилю мислення.

Основним теоретичним підходом до побудови технологій навчання фізики є їх системність і цілісність.

### Список використаних джерел:

1. *Благодаренко Л.Ю.* Технології особистісно-орієнтованого навчання фізики. Навчально-методичний посібник. – К.: НПУ, 2005. – 112 с.
2. *Васьков Ю.В.* Педагогічні теорії, технології, досвід: дидактичний аспект. – Харків: Скорпіон, 2000. – 120 с.
3. *Гончаренко С.* Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
4. *Нісімчук А.С., Падалка О.С., Штак О.І.* Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник. – К.: Видавничий центр «Просвіта», Пошуково-видавниче агентство «Книга Пам'яті України», 2000. – 368 с.
5. *Освітні технології: Навч.-метод. посібник / О.М.Пехота, А.З.Кіктенко, О.М.Любарська та ін.; За заг. ред. О.М.Пехоти.* – К.: А.С.К. – 256 с.

This paper considers investigation of pedagogical technologies core principals, student in teaching process position determination, pedagogical system functioning, according to person-oriented teaching technologies, demanding adaptation to personal particularities, effect a great influence on educational process.

**Key words:** pedagogical technologies, studies, activity.

Отримано: 14.07.2006.

в'язується в Чернігівському ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою шляхом впровадження технології використання задач на випередження [2, с.182-189].

У процесі впровадження даної технології навчання у учнів виникає необхідність швидко знайти стисле описання явища або закону, які можуть допомогти у розв'язанні поставленої перед учнем задачі, тобто шкільного довідникового посібника. А це є досить складною проблемою, бо сьогодні школи мають досить велику кількість підручників з фізики різних авторів методи висвітлення одного і того ж навчального матеріалу в яких дуже різняться і подані далеко не в стислій формі. Тому для ознайомлення з необхідним поняттям учню доводиться затрачувати дуже багато часу. А якщо учням доводиться працювати одночасно за кількома підручниками різних авторів, то більшості дітей взагалі не вдається якісно засвоїти матеріал, що вивчається. Тому виникає необхідність учнів користуватися науковою літературою, тобто вміти знаходити головне і другорядне у прочитаному матеріалі і розвинути навички будувати свою усну або письмову відповідь, яка повинна бути конкретною, науковою і глибокою за змістом. Тобто навчити учнів при вивченні матеріалу користуватися методом прес [3, с.104-105].

З наступною проблемою в навчанні вчитель зустрічається при опитуванні учнів. Якщо це індивідуальне опитування (при індивідуальному опитуванні докладно виявляють знання декількох учнів (звичайно 1-3), одночасно на-

вчаючи їх вести зв'язну розповідь, аналізувати, класифікувати факти і явища і ін. то для побудови чіткої, логічно обгрунтованої відповіді [4, с.252-257] також можна використати метод прес.

Ще більш вагомим стає застосування цього методу при письмовому опитуванні по теоретичним питанням "пітучки", коли учням пропонується за 10-15 хвилин описати якийсь фізичне явище, закон тощо. Бо під час відповіді учень не може покладатися на реакцію вчителя по відповіді учня і йому дуже важко зорієнтуватися з приводу повноти своєї відповіді.

З метою подальшого використання дітьми методу прес їх можна навчити готуватися до відповіді за планами, розробленими М.Усовою [5], [6] для самостійної підготовки учнів за книжками.

Що правда, дослідивши шкільну програму з фізики, ми змінили зміст питань запропонованих М.Усовою, добавили свої плани відповідей і прийшли до того, що більшість матеріалу можна розкласти на наступні плани відповідей.

#### Фізична величина (ф. в)

1. Яке явище або властивість тіл характеризує дана фізична величина
2. Визначення фізичної величини.
3. Яка це фізична величина – скалярна, чи векторна.
4. Формула розрахунку даної фізичної величини.
5. Одиниці вимірювання фізичної величини.
6. Визначення одиниці вимірювання фізичної величини (якщо воно існує).
7. Способи вимірювання фізичної величини.

#### Закон (формула, рівняння)

1. Між якими явищами, або величинами закон встановлює зв'язок.
2. Визначення закону.
3. Математичний запис закону.
4. Межі застосування закону.

#### Дослід

1. Мета дослід.
2. Схема дослід.
3. Умови виконання дослід.
4. Хід дослід.
5. Результат дослід.
6. Висновки.

#### Рух тіл

1. Визначення руху тіла.
2. Малюнок, що пояснює рух тіл.
3. Рівняння координати тіла при даному виді руху.
4. Пояснення фізичних величин, що входять до даного рівняння руху.

#### Сила

1. Визначення сили.
2. Напрямок дії сили.
3. Модульне значення сили.
4. Пояснення природи сили за видом взаємодії.

#### Прилад

1. Призначення приладу.
2. Схематичне позначення приладу (якщо воно існує).
3. Будова приладу.
4. Принцип дії приладу.

#### Явище

1. Знайомство з зовнішніми ознаками явища і його використанням.
2. Визначення явища.
3. Умови протікання явища.
4. Математичний опис явища.
5. Пояснення явища на основі вивчених законів.

#### Електричний струм у різних середовищах

1. Умови виникнення струму.
2. Виконання умов виникнення струму.
3. Схема для зняття вольт-амперної характеристики струму.

4. Вольт-амперна характеристика струму.
5. Пояснення вольт-амперної характеристики струму.

#### Поле

1. Поле, як особливий вид матерії
2. Що породжує поле?
3. На що діє поле?
4. Основні характеристики поля.
5. Принцип суперпозиції для поля.
6. Потенціальність поля.
7. Взаємодія поля з речовиною.
8. Швидкість розповсюдження поля у просторі.
9. Як залежить густина поля від відстані до його джерела?
10. Способи графічного зображення поля.

Цими планами важко користуватися не маючи можливості, прочитати відповіді на них.

Таким чином можна прийти до висновку що для успішного впровадження технології використання задач на випередження необхідно створити навчальний посібник, який би дозволяв: по-перше швидко знайти стисле описання явища або закону, а по-друге вчив дітей користуватися методом прес. Саме тому науковцями ліцею був розроблений посібник «Допоміжні матеріали для вивчення фізики», в який увійшов увесь курс шкільної фізики.

Наведемо приклад подачі матеріалу з теми «Магнітне поле у допоміжних матеріалах для вивчення фізики 10 клас:

#### Магнітна взаємодія струмів

У 1820 році датський вчений Ерстед помітив, що магнітна стрілка повертається поблизу провідника зі струмом. У тому ж році французький фізик Ампер встановив, що 2 провідники, розміщені паралельно один одному взаємодіють між собою при проходженні по них струму. Це явище Ампер назвав магнітної взаємодією струмів.

#### Магнітне поле

1. Поле – це особливий стан матерії, що існує об'єктивно.
2. Поле створюється рухомими зарядами.
3. Поле діє на рухомі заряди.
4. Магнітне поле характеризується вектором магнітної індукції  $\vec{B}$  – це силова характеристика магнітного поля. (Якщо помножити  $\vec{B}$  на  $v$  і  $q$  – отримують силу).
5. Для магнітного поля справедливий принцип суперпозиції. **Поля не взаємодіють між собою, а накладаються одне на одне і діють незалежно одне від одного на заряд, що рухається в них.**  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$
6. Магнітне поле зменшується з відстанню від рухомого заряду, що створює поле, пропорційне  $1/R$ .
7. Магнітне поле не потенціальне.
8. Магнітне поле поширюється з швидкістю  $3 \cdot 10^8$  м/с (це швидкість світла у вакуумі).
9. Магнітне поле взаємодіє з речовиною. За дією речовини на поле розрізняють: а) діамантики – трохи послаблюють магнітне поле.  $\mu < 1$  (Срібло, мідь, вистмут); б) парамагнетики – трохи підсилюють магнітне поле  $\mu > 1$  (Алюміній, платина, більшість газів); в) феромагнетики – підсилюють магнітне поле у  $10^2 - 10^3$  разів (залізо, нікель, кобальт)
10. Магнітне поле на малюнку зображають за допомогою силових ліній магнітного поля.

#### Вектор індукції магнітного поля $\vec{B}$ (ф.в.)

1. Це силова характеристика магнітного поля.
2. Визначення. **Це фізична величина, що дорівнює відношенню сили, яка діє на провідник зі струмом у магнітному полі, до сили струму, що протікає у провіднику, довжини частини провідника, що знаходиться у магнітному полі і  $\sin$  кута між напрямком сили струму у провіднику і вектором магнітної індукції.**

3. Це векторна величина, напрямок якої знаходять:

а) постійні магніти:  $\vec{B}$  – напрямлений по дотичній до ліній, що сполучає північний та південний полюси (рис. 1).

б) провідник зі струмом: напрямок  $\vec{B}$  знаходять за правилом правого свердлика (гвинта) (рис. 2) – якщо розмістити

свердлик так, що при обертанні його ручки він буде рухатись за напрямком струму у провіднику, то напрямок обертання свердлика вкаже напрямок вектора  $\vec{B}$  у даній точці.

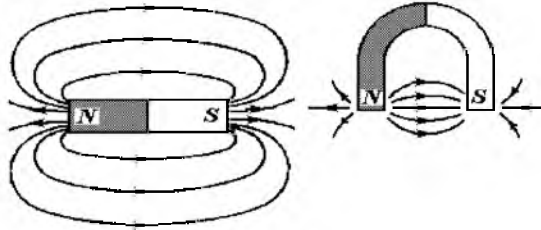


Рис. 1

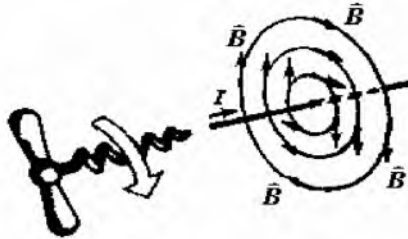


Рис. 2

в) У витку і соленоїді (котушці) зі струмом напрямком  $\vec{B}$  знаходять за правою рукою (рис. 3). Якщо правою рукою обхопити котушку, або виток так, щоб чотири пальці руки були спрямовані за струмом, то п'ятий палець вкаже напрямок вектора магнітної індукції.

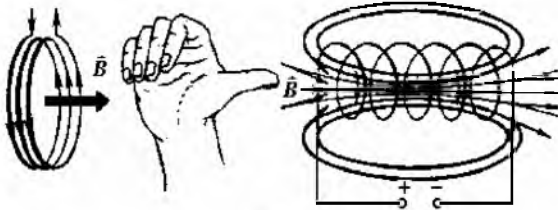


Рис. 3

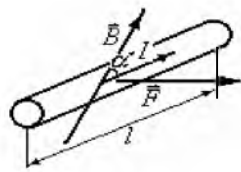


Рис. 4

$$1. B = \frac{F}{Il \sin \alpha} \text{ (рис. 4)}$$

а) Магнітне поле провідника зі струмом.  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$ , де  $I$  – сила струму,  $\mu_0$  – магнітна стала

( $\mu_0 = 1,257 \cdot 10^{-6}$  В·с/А·м),  $\mu$  – магнітна проникність речовини,  $R$  – відстань від провідника.

б) Магнітне поле в центрі витка зі струмом  $B = \frac{\mu_0 I}{2r}$ ,

де  $r$  – радіус витка.

в) Магнітне поле у центрі соленоїди зі струмом.

$B = \frac{\mu_0 IN}{d}$ , де  $N$  – кількість витків у соленоїді,  $d$  – довжина соленоїди.

5.  $[B] = \text{Тл (Тесла)} = \text{Н/А} \cdot \text{м}$

6.  $1 \text{ Тл}$  – це така величина вектора магнітної індукції, при якій на провідник, довжиною  $1 \text{ м}$  зі струмом в  $1 \text{ А}$ , внесений у магнітне поле, діє сила в  $1 \text{ Н}$ .

### Силкові лінії магнітного поля (Лінії індукції магнітного поля)

За допомогою силкових ліній магнітного поля зображають магнітне поле.

Це лінії, дотичні до якої є вектором магнітної індукції.

### Властивості силкових ліній магнітного поля

1. Силкові лінії магнітного поля завжди замкнені (не існують окремих магнітних зарядів).
2. Силкові лінії магнітного поля не перетинаються.
3. Чим більша густина силкових ліній тим більш потужне магнітне поле.

### Магнітна проникність речовини $\mu$ (ф. в.)

1. Магнітна проникність речовини – характеризує магнітні властивості речовини і показує: у скільки разів магнітне поле вакууму змінюється речовиною.
2. Визначення. Магнітна проникність речовини – це фізична величина, яка дорівнює відношенню вектора магнітної індукції в середині речовини внесеної в магнітне поле, до вектора магнітної індукції цього поля в вакуумі.
3. Магнітна проникність речовини – це скалярна величина.
4.  $\mu = B/B_0$ , де  $B$  – вектор магнітної індукції в середині речовини, внесеної в магнітне поле;  $B_0$  – вектор магнітної індукції цього поля в вакуумі.
5.  $[\mu] = 1$ .

\* При розв'язуванні задач слід враховувати, що магнітна проникність більшості речовин, крім феромагнетиків, близька до 1. А у феромагнетиків магнітна проникність складає сотні.

### Сила Ампера

1. Визначення. Це сила, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі.
2. Напрямок сили Ампера знаходять за правилом лівої руки (рис. 5).



Рис. 5

Якщо ліву руку розмістити так, щоб чотири пальці руки були напрямлені по струму, а силкові лінії магнітного поля входили в долоню, то п'ятий палець вкаже напрям дії сили Ампера.

$$3. F_A = BIl \sin \alpha$$

4. Природа сили електромагнітна.

### Закон Ампера

1. Встановлює від чого залежить сила Ампера.
2. Визначення. Сила Ампера дорівнює добутку вектора магнітної індукції на довжину провідника, що знаходиться у магнітному полі, на силу струму, що протікає у провіднику і на  $\sin \alpha$  між напрямком сили струму і напрямком вектора магнітної індукції.

$$3. F_A = BIl \sin \alpha$$

4. Застосовують для прямого провідника зі струмом у магнітному полі.

### Гучномовець

1. Призначення. Гучномовець призначений для перетворення електричних коливань у звукові.

2. Схематичне позначення

3. Будова (рис. 6). 1 – котушка з мідного проводу; 2 – гнучка мембрана; 3 – конічний дифузор; 4 – постійний магніт.

4. Принцип дії. Котушка знаходиться в магнітному полі постійного магніту. При протіканні змінного струму котушка під дією змінної сили Ампера коливається з частотою коливань сили струму. Котушка змушує коливатися з такою ж частотою мембрану і дифузор. Ці коливання створюють коливання тиску повітря, тобто звукові хвилі.

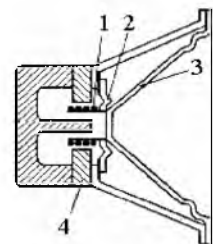


Рис. 6

Практика використання допоміжних матеріалів для вивчення фізики на уроках в Чернігівському ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою показала, що при високій економії часу рівень засвоєння знань ліцеїстів з фізики достатній для вступу і продовження навчання ліцеїстів у військових вищих навчальних закладах. У 2006-2007 навчальному році планується провести регіональний експеримент із метою підтвердження високої якості підготовки учнів через впровадження технології використання задач на випередження з використанням навчального посібника допоміжні матеріали для вивчення фізики 10 кл.

### Список використаних джерел:

1. Наумчик П. Система навчання фізики у Чернігівському ліцеї з посиленою військово-фізичною підготовкою // Віс-

- ник Чернігівського державного педагогічного університету. Випуск 13. – Том 1. – Чернігів: ЧДПУ, 2002. – 152 с.
2. *Наушник П.* Технологія використання експериментальних задач як засіб вивчення нового матеріалу // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка. – 2005. – Частина 1. – 308 с.
  3. *Химинець В.В.* Інновації в сучасній школі. – Ужгород: Інформаційно видавничий центр ЗППО, 2004. – 168 с.
  4. *Бугайов А.И.* Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
  5. *Усова А.В., Бобров А.А.* Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики. – М.: Просвещение, 1988. – 238 с.
  6. *Брандер В.М.* Організація роботи учнів з використанням дидактичного матеріалу узагальнюючого характеру у процесі вивчення курсу фізики в середній школі // Учителі-методисти радять і пропонують: Посібник для вчителя / За редакцією О.І.Бугайова. – К.: Радянська школа, 1990. – 142 с.

In this article told about a manual «Auxiliary materials for the study of physics», which comes forward a necessary element at application of technology of the interactive uniting of experimental tasks on passing.

**Key words:** a physical size, law, experience, motion of bodies, force, device, phenomenon, weeds.

Отримано: 11.07.2006.

УДК 372.853

Н.В. Ніженець

Ніжинський агротехнічний інститут Національного аграрного університету

## ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ У ТЕХНІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ I-II РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ

У статті визначені складові елементи педагогічної, дидактичної та методичної систем навчального фізичного експерименту та принципи навчання, що впливають на формування методичної системи навчального фізичного експерименту.

**Ключові слова:** педагогічна система НФЕ, дидактична система НФЕ, методична система НФЕ, принципи навчання.

Навчальний фізичний експеримент (НФЕ) сьогодні розглядається науковцями як динамічна поліфункціональна система, що ефективно діє і безперервно розвивається та впливає на кінцевий результат навчання фізики.

«Системний підхід до аналізу навчального процесу у середній школі з урахуванням діяльнісного підходу та суб'єктної основи його організації дозволяє стверджувати, що сукупність шкільного фізичного експерименту слід розглядати як певну педагогічну систему, яка у свою чергу виступає як підсистема більш загальної системи навчання фізики» [5, с.6]. Педагогічна система НФЕ відповідає основним системним принципам: цілісності, структурності, взаємозалежності з середовищем, ієрархічності, множинності опису; і є складовою частиною більш загальної системи «навчально-виховний процес з фізики» [3; 5; 8; 9].

Навчальному фізичному експерименту, як педагогічній, дидактичній системі присвячені роботи О.І.Бугайова, Ю.І.Діка, В.Ю.Кліха, Є.В.Коршака, Д.Я.Костюкевича, Б.Ю.Миргородського, М.І.Шута та інших

Проте, як свідчить аналіз сучасної науково-методичної літератури, дисертаційних досліджень, на сьогодні не визначені чіткі відміни між поняттями «педагогічна», «дидактична» і «методична» системи в цілому та для системи НФЕ зокрема. Ці поняття не є тотожними і відрізняються якісним складом елементів і, головне, цілями та результатами свого функціонування та перебувають у ієрархічній залежності (рис.1). Їх зміст і назви повинні відповідати предмету дослідження відповідних наук: педагогіки, дидактики та методики навчання окремих предметів.

Зокрема, Г.І.Хазійнов вважає, що педагогічна система являє собою сукупність структурних і функціональних компонентів та взаємозв'язків між ними, зорієнтованих на досягнення результату у відповідності з поставленою метою [13]. С.П. Величко пише: «Говорячи про педагогічну систему з метою глибокого розуміння, оцінки її аналізу педагогічних явищ процесів, слід виходити з того, що поняття «педагогічна система» є упорядкована сукупність або об'єднання взаємопов'язаних, взаємозалежних і діючих у певному порядку елементів, що складають шкільний навчально-виховний процес. Педагогічна система включає в себе всі ті об'єкти і чинники, котрі так чи інакше, прямо чи побічно, у більшій чи меншій мірі пов'язані із процесом навчання і впливають на його хід та кінцевий результат» [3, с.19].

Системою, як відомо, називають впорядковану певним чином множину елементів, що взаємодіють між собою та утворюють єдине ціле [12, с.1209]. Вважаємо, що розгляд педагогічної системи як множини, а не сукупності елементів більш точно відтворює як єдність елементів, відібраних за тією чи іншою ознакою, і системи в цілому, так і можливі

«стосунки» її з іншими системами. Адже математичне поняття «множина» було введено для опису не будь-яких довільних сукупностей, а саме таких, що можна розглядати як єдине ціле. «За словами одного з творців теорії множин – німецького математика Георга Кантора, «множество есть многое, мыслимое нами как единое» [14, с.204]. Крім того, до множин застосовують такі поняття як «підмножина», «перетин множин», «об'єднання множин», «замкнута множина», «відкрита множина», «скінченна» або «нескінченна» множина. Всі ці поняття вдало описують і відтворюють взаємовідносини системи з її підсистемами та з іншими системами та середовищем і поширюються на них.

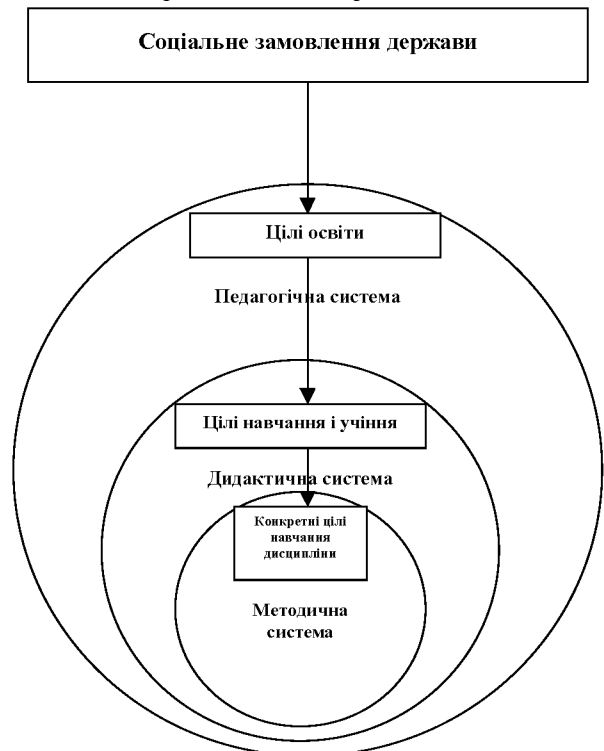


Рис. 1. Взаємозв'язок педагогічної, дидактичної та методичної систем НФЕ

Формування системи, її функціонування здійснюється з урахуванням мети та відповідного їй результату. Цілі педагогічних систем визначаються соціальним замовленням держави навчальним закладам, що знайшло відтворення у Державному стандарті вищої і середньої освіти та інших нормативних документах.