

Під час аналізу змісту цієї задачі курсанти спочатку, користуючись НМК, знаходять, що струм в коливальному контурі і магнітний потік змінюються за гармонічним законом. Потім вони записують формулу залежності струму у контурі від часу i , знайшовши похідну від сили струму за часом, розраховують ЕРС самоіндукції.

Задача 2. Число витків первинної і вторинної обмотки котушки запалювання (трансформатора) Б-114 відповідно дорівнюють 180 витків і 41000 витків, індуктивність первинної обмотки $L_1 = 3,75$ мГн. Струм первинної обмотки $I_1 = 7$ А зменшується до нуля протягом 0,236 мс. Визначити середню ЕРС самоіндукції первинної обмотки, середню ЕРС взаємоіндукції на розімкнутих кінцях вторинної обмотки і коефіцієнт трансформації.

Користуючись НМК, курсанти і студенти спочатку знаходять, що для визначення ЕРС самоіндукції в цьому випадку не потрібно знаходити похідну від сили струму за часом, а необхідно скористатись формулою для визначення ЕРС самоіндукції через середнє значення швидкості зміни сили струму в колі первинної обмотки. Слід відзначити, що до впровадження НМК в навчальний процес курсанти при розв'язуванні подібних задач записували формули для визначення ЕРС самоіндукції і взаємоіндукції через похідну від струму за часом. ЕРС вторинної обмотки більшість курсантів знаходять через коефіцієнт трансформації, а деякі з них знаходять спочатку коефіцієнт взаємоіндукції, а потім визначають ЕРС взаємоіндукції. Викладач при цьому пропонує порівняти ці два шляхи розв'язування задачі і зробити висновок.

Розроблення НМК вимагає глибокого аналізу навчального матеріалу з окремої теми або розділу і оформлення його в логічну послідовність дій з використанням елементів програмування. За допомогою розробленого алгоритму розв'язування задач певного класу прискорюється пізнавальна діяльність курсантів і студентів. Опорні сигнали, що є елементами НМК, дозволяють їм легко відновлювати в пам'яті навчальний матеріал. Підвищується самостійність і активність курсантів і студентів у процесі розв'язування задач, економиться їх навчальний час та прискорюється формування вмінь. Дається можливість ефективного керівництва і самокерівництва пізнавальною діяльністю курсантів і студентів, індивідуалізації навчання в поєднанні з колективною їх роботою, що зумовлює розвиток кожної особистості.

Оскільки при недостатньому рівні базових знань і вмінь навчальної діяльності з фізики, одержаних у середньому закладі освіти, дуже важко сформувавши пізнавальний мотив, то застосування НМК на практичних заняттях допомагає і в цьому психологічному процесі. Але мотивація учіння створює лише потенціальну можливість розвитку особистості [3]. Реалізація її на заняттях з фізики залежить від уміння студента ставити цілі в учінні і досягати їх. Під час розв'язування практичних задач такими цілями для студента є знаходження способів розв'язування задач (проміжна ціль) і одержання правильної відповіді (кінцева ціль). Досягти цих навчальних цілей і допомагає НМК.

Зрозуміло, що розв'язуючи задачі за допомогою готового алгоритму, студент не відчуває тієї інтелектуальної напруги та емоційного підйому, які властиві пошуковій діяльності та розв'язуванню проблемних ситуацій, коли він ставить перед необхідністю розібратись у навчальному матеріалі і вибрати, спираючись на певні теоретичні доведення, з декількох можливих шляхів розв'язування задачі на його думку найбільш раціональний.

Тому ми пропонуємо використовувати НМК для розв'язування задач тільки студентам і курсантам з низьким і середнім рівнем підготовки, щоб започаткувати у них уміння застосовувати теоретичні знання на практиці. Після цих вправ більшість із них розв'язують подібні задачі без готового алгоритму.

Отже, НМК, допомагаючи сформувавши вміння, розвивають пізнавальний мотив і сприяють його реалізації у навчальній діяльності. Розв'язування професійно-орієнтованих задач активізує ці процеси.

Література

1. Болубаш Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти. — К.: ВВП «КОМПАС», 1997. — 64 с.
2. Кузьменко М.Г., Кузьменко Г.М. Збірник військово-прикладних задач з фізики. -П.: ПВІЗ, 2003. — 108 с.
3. Маркова А.К. й др. Формирование мотивации учения. — М.: Просвещение, 1990. — 192 с.

УДК372.853.53

Кух А.М.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова
м. Київ

Синергетичний підхід до формування методичних систем фахової підготовки учителів фізики

Розглянуто основні принципи синергетики у проекції на формування методичної системи фахової підготовки учителів фізики

Нова парадигма сучасної освіти орієнтує навчальний процес у вищій школі на створення таких методичних систем фахової підготовки учителів фізики в яких для студентів реалізується можливість займати не просто активну, але й творчу ініціативну позицію, яка напрямлена на самостійний пошук нових знань, на досягнення нових пізнавальних орієнтирів в оволодінні майбутньою професійною діяльністю. В зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема формування *методичних систем*, в яких гарантується досягнення

проектowanego рівня якості знань і навичок, що в свою чергу, вимагає чіткого узгодження з метою освіти, виховання та самоорганізації особистості. Реалізація таких методичних систем можлива за умов застосування *синергетичного підходу* до проектування відкритих освітніх систем.

Термін *синергетика* походить від грецького слова *sinergeia*, що означає спільну, погоджену дію. Вперше його використання запропонував професор Штутгартського університету *Г.Хакен* для позначення нового наукового напрямку, який займається вивченням процесів самоорганізації та утворення, підтримання і розпаду структур в системах різного походження. Саме Хакена вважають основоположником науки синергетики.

Що ж собою являє синергетика? Спробуємо відповісти словами самого *Г. Хакена*: «Я назвав свою дисципліну *синергетикою*. У ній досліджується спільна діяльність багатьох підсистем (переважно однакових або декількох різноманітних видів), внаслідок якої на макроскопічному рівні і виникає структура та відповідне функціонування» [10,6]. Таким чином, можна зробити висновок, що *своєрідним об'єктом* вивчення науки є різного роду системи — біологічні, фізичні, соціальні та інші.

Синергетика, являючись міждисциплінарним полем досліджень, веде пошук загальних принципів, які керують поведінкою систем, що самоорганізуються. Такі системи можуть спонтанно породжувати макроскопічні просторові, часові і функціональні структури. Синергетика — міждисциплінарне поле досліджень, у рамках якого вивчаються системи, які складаються з двох чи більшої кількості елементів. Внаслідок взаємодії ці елементи можуть породжувати якісно нові властивості у макроскопічних масштабах. Синергетика вивчає виникнення нових властивостей. Основне питання, яке розглядається нею, полягає у тому, чи існують взагалі принципи, які керують поведінкою складних систем, коли у них відбуваються якісні зміни. Такого плану ситуації мають особливий інтерес, і для великого класу систем вони можуть застосовуватися для об'єднання математичного і концептуального підходів.

До основних постулатів синергетики належать:

незворотні процеси є такими ж реальними, як і зворотні, і не являють собою лише наслідок наближеного опису зворотних процесів;

незворотні процеси відіграють конструктивну роль. Ними визначається можливість виникнення когерентних структур, можливість процесів самоорганізації у відкритих системах;

незворотність глибоко пов'язана з динамікою і виникає там, де основні поняття класичної квантової механіки (поняття траєкторії та хвильової функції) перестають відповідати емпіричним даним.

Світ не є ні автоматом, ні хаосом. Це світ невизначеності. Його неможливо описати за допомогою однієї наперед встановленої апріорної істини, яку необхідно застосовувати до всіх явищ і подій. Однак, ми вважаємо, що певний порядок можливий. У фізичній, педагогічній та будь-якій іншій сфері він може бути двох видів: *рівноважний* та *нерівноважний*. При рівноважному порядку, коли система перебуває у рівновазі зі своїм оточенням, параметри, які її характеризують, однакові з тими, що визначають оточуюче середовище. При нерівноважному порядку ці параметри відрізняються.

Важливим для нас є дослідження нерівноважного порядку, природа якого особлива, оскільки він створений штучно і існує лише за умов обміну енергією між системами. Прикладом може бути людський організм, який існує саме в стані нерівноважного порядку, коли затрати енергії компенсуються за рахунок зовнішнього середовища (їжа, вода, повітря). Коли життя людини припиняється, її організм переходить у стан повної рівноваги з оточуючим середовищем.

Як зазначає *Д.С. Чернавський* система «вимушена» підтримувати обмін енергією та інформацією для підтримання своєї цілісності, її існування та розвиток неможливі без інтенсивного обміну інформацією між системою в цілому та середовищем, між її складовими елементами і кожного з них із середовищем. Тим самим забезпечується органічний зв'язок між суб'єктом і об'єктом [11,18].

Дослідження в різних галузях науки, а особливо фізики, на яких деякою мірою ґрунтуються положення синергетики, дали можливість дійти певних висновків стосовно того, якими ж якостями володіють відкриті нерівноважні системи. Науковці на основі вивчення різного роду систем впевнилися, що процеси впорядкування відбуваються саме в нерівноважних відкритих системах.

Проте у відкритих системах, далеких від рівноваги, виникають певні ефекти погодженості, коли елементи системи корелюють свою поведінку на макроскопічних відстанях через макроскопічні проміжки часу. Слід зазначити, що така скооперована та погоджена поведінка є характерною для систем різних типів: молекул, клітин і т.д. У результаті погодженої взаємодії відбуваються процеси упорядкування, виникнення з хаосу певних структур їх перетворення чи ускладнення. Чим більше відхилення від рівноваги, тим більше охоплення кореляціями та взаємозв'язками, тим вища погодженість процесів, які протікають навіть у віддалених областях і на перший погляд не пов'язаних між собою. Самі процеси за даного випадку характеризуються нелінійністю, наявністю зворотних зв'язків, з чим пов'язана можливість управляючого впливу на систему.

Процеси упорядкування пов'язані саме з виникненням певних структур з хаосу. Виникає закономірне запитання: а яке місце в науці синергетики посідає поняття хаосу, і яку роль він відіграє в дидактиці фізики?

У працях деяких науковців [1,4,10,14] з питань синергетики трапляється поняття «теорія хаосу», яке ототожнюється з поняттям синергетики. Інтуїтивно поняття структури, яка ніби виникає з хаосу, протиставляється йому як стану, який повністю позбавлений будь-якої структури. Проте, синергетики, досконально проаналізувавши поняття хаосу, визначилися, що таке уявлення про нього є досить хибним. Навпаки, хаос може бути різним, мати різний ступінь впорядкованості, різну структуру.

Повертаючись до процесів, які відбуваються у відкритих *нерівноважних системах*, необхідно зазначити, що *Г.Хакен* визначає їх як певні процеси самоорганізації, що відбуваються в живій та неживій природі. У своїй книзі він пояснює, що «в межах синергетики вивчається така спільна діяльність окремих частин будь-якої неупорядкованої системи, внаслідок якої відбувається самоорганізація — виникають макроскопічні просторові, часові та просторово-часові структури [10, 126]. Разом з тим, *Г.Хакен* зазначає, що такі структури утворюються спонтанно, тобто самоорганізуються. Досить цікавим є те, що більшість таких систем виявляє вражаючі аналогії в поведінці при переході від неупорядкованого стану до впорядкованого. «Це, — пише *Г.Хакен*, — сильний аргумент на користь того, що функціонування таких систем підпорядковується одним, і тим самим фундаментальним принципам»[10,127]. Суттєву роль у розумінні цих принципів щодо процесів самоорганізації відіграє кібернетика, на основі досліджень якої, можливо винайти методи конструювання різноманітних типів систем, що здатні до самоорганізації. У розрізі розглядуваної нами тематики необхідно зазначити, що оскільки більшість методичних систем належить до відкритих нерівноважних систем, то й процеси самоорганізації притаманні їм такою ж мірою, що й іншим. Неодмінним атрибутом всіх методичних систем є їх прагнення до самозбереження в тій якості, в якій вони знаходяться, прямим наслідком чого є адаптація методичної системи до системосередовища (освітнього середовища), яке включає сукупність внутрішніх і зовнішніх впливів. На наш погляд, такий процес самозбереження нерозривно пов'язаний з самоорганізацією, оскільки самозбереження відбувається саме через «підбір» і «виживання» в методичній системі тих структур, які вигідні для її функціонування, і заміни непридатних структур на такі, що сприяють ефективності у досягненні мети (адекватно сьгоднішнім умовам заміни навчальних методик на технології в освіті). Слід також враховувати, що якщо така система достатньо складна, то вона не лише пристосовується до середовища функціонування, впливу інших систем, а й сама активно впливає на них.

У синергетиці однією з центральних тем є питання самоорганізації. Зокрема про *організацію*, як якісну характеристику методичної системи, ми можемо говорити в тому випадку, коли кожний студент діє точно за встановленим чином після отримання вказівки ззовні, тобто від керівника. Врегульована таким чином поведінка призводить до об'єднання та консолідації дій з метою забезпечення професійної підготовки об'єкта або реалізації певної функції, для чого й була створена така методична система. Той самий процес називається *самоорганізацією*, коли зовнішні впорядковуючі впливи відсутні, а студенти працюють колективно завдячуючи взаєморозумінню, яке встановлюється між ними самими і керівником занять, причому кожний учасник виконує свою роль.

Таким чином, проаналізувавши методологічні основи синергетики, необхідно зазначити, що її положення мають непересічне значення для дидактики фізики. Займаючись вивченням різного роду систем, їх становленням, розвитку процесів самоорганізації, що в них відбуваються, синергетика, на основі застосування прогресивних міждисциплінарних методів дозволяє винайти певні оптимальні для таких систем стани і можливості здійснювати на них вплив з метою досягнення більшої ефективності їх функціонування. Для нас важливе значення має те, що саме досягнення синергетики у вивченні таких різноманітних систем, до яких належать і методичні системи, можливо застосовувати в управлінні ними.

Синергетика, як міждисциплінарний напрям, останнім часом все більше набирає не лише наукової, а й практичної ваги. Головним є той факт, що при розгляді відкритих систем, до яких належать більшість методичних систем, компонент самоорганізації вважається необхідним, тому що прогнози та різного роду екстраполяції втрачають колишню вагу. Звичайно, що це викликає подекуди намагання спростити як синергетичний підхід, так і взагалі абсолютизувати екстраполяцію. У той же час, навряд чи така позиція є відбиттям дійсного стану речей. *По-перше*, за допомогою синергетики методичну систему можна розглядати в якості відкритої системи, тобто такої системи, що може зазнавати впливу не лише зсередини, а й ззовні, змінювати напрями свого функціонування, зберігаючи при цьому елементарний склад (внутрішня статичність), обмінюючись із зовнішнім середовищем «речовиною», енергією та інформацією. *По-друге*, відповідно до викладеного вище, теорія синергетики дає можливість розглядати динамічний хаос як фактор, іманентний методичній системі, а отже, розглядати стратегію її розвитку з урахуванням цієї характеристики. *По-третє*, визнаючи можливість наявності динамічного хаосу у методичній системі, можна моделювати механізм встановлення порядку з хаосу. *По-четверте*, опираючись на засадничі положення теорії синергетики, хаос має розглядатися як конструктивний чинник творення та еволюції методичної системи. Саме ці основні постулати дають впевненість у тому, що теорія синергетики — новий крок, неометодологія дослідження та моделювання складних систем.

Проблемне поле методики навчання фізики має багато актуальних питань, і використання даного підходу дає можливість трансформувати численні знання у єдину наукову дисципліну — *дидактику фізики*. Така інтеграція не є штучною, тому, що вона покликана дати відповідь на вирішення проблем нелінійності, непередбачуваності флуктуацій методичної системи, варіативного ряду рішень у точках біфуркацій; питань ентропії у відкритих системах та можливості моніторингу флуктуацій; питання співіснування організаційного та самоорганізаційного компоненту у методичній системі. І проблема побудови надійної і ефективної системи фахової підготовки учителів фізики є серцевиною дидактики фізики. Саме тому вона вводить у науковий обіг свою власну мову. Запропоновані нами образи, виражені у поняттях, можуть трансформуватися, піддаватися стихійній переробці через індивідуальну свідомість, виступаючи евристичним засобом у креативній діяльності.

Власне можна визначити два види розвитку методичних систем фахової підготовки учителів фізики:

інтенсивний та екстенсивний.

Інтенсифікація методичної системи — розвиток цієї системи з урахуванням наявних структурних елементів як інваріанту, на основі застосування найбільш ефективних засобів і методів.

Екстенсифікація методичної системи — такий розвиток системи, при якому забезпечення відповідного фахового рівня досягається через необхідність постійного розширення кола структурних елементів.

На наш погляд, більш ефективним, з огляду на самоорганізаційні засади методичної системи фахової підготовки учителів фізики, є змішаний тип розвитку, за якого зберігатимуться і розвиватимуться наявні системостворюючі елементи, разом із набуттям системою нових.

Отже, визначивши на загальному рівні механізм функціонування методичної системи, в основі якого знаходиться антиентропійне прагнення забезпечення високого фахового рівня підготовки учителів фізики, слід врешті-решт з'ясувати, яким же чином діє антиентропійний механізм на рівні суб'єкту методичної системи або технології навчання.

Важливим моментом функціонування будь-якої системи є **мета** її створення. Безперечно, що системостворюючим елементом методичної системи є мета, яка полягає у необхідності забезпечення ефективного функціонування та розвитку суб'єкта. На думку *В.В.Василькової*[1], спонукальним мотивом збереження самобутності системи є самодостатність, руйнування якої рівнозначне злочину, котрий суворо засуджується. За наявності самодостатності та самобутності завжди є підстава для саморегуляції як функціонуючої компоненти суб'єкта. Отже, можна зробити висновок, що вершиною процесу самоорганізації методичної системи є **освітньотворчий процес** — система дій щодо забезпечення ефективного функціонування та стабільного розвитку суб'єкта.

Навряд чи можна заперечувати той факт, що методичні системи існують на засадах самоорганізації. Це означає їх здатність до стабільності та розвитку, поступової видозміни через еволюцію та адаптацію до умов довкілля та геореалій сучасного життя. Розглядаючи самоорганізацію в я косі і складно; о процес), необхідно сказати про існування цілого комплексу засобів та методів, за допомогою яких досягається поставлена мета. У той же час, сукупність цих засобів може бути класифікована за певними критеріями, що надасть змогу не лише впорядкувати їх, а й осягнути зміст кожної групи засобів у загальному контексті теорії самоорганізації.

Можна погодитися із *Ю.І.Римаренком* [8], який диференціює самоорганізацію відповідно до рівнів, типів та моделей. Під поняттям *рівень* розуміється така модель самоорганізації, яка відповідає базовим критеріям (стандартам) системи, що виникла внаслідок певної послідовності через цивілізаційні трансформації та модернізаційний розвиток у відповідних часових періодах, межа між якими означає зміну одного етапу іншим (наприклад, генезис поняття метод, методика, технологія, дидактика).

Під поняттям *тип* самоорганізації слід розуміти певний комплекс елементів, які реалізуються у вигляді навчально-освітнього простору, що об'єднує не один, а цілу групу віддалених, але консолідованих на засадах спільного ідейно-духовного комплексу цінностей. Під тип самоорганізації підпадають освітні і методичні системи які функціонують на принципах взаємодії між собою як єдиного цілого. Прикладом може бути блочна (модульна) система, яка містить і елементи незалежних діяльнісних блоків (теоретичні дані, практична робота, лабораторні заняття, практика, самостійна робота студентів).

Під поняттям *моделі* самоорганізації розуміється конкретний прояв рівнів та типів самоорганізації, обмежених рамками конкретної системи навчання чи освіти.

Враховуючи висновки *Ю.І.Римаренка*, можна резюмувати, що методична система є тим базовим стрижнем, завдячуючи ефективній дії якої забезпечується ефективне функціонування та розвиток суб'єкта. Даний аргумент свідчить на користь того, що хоча теоретично і можливе існування деяких суб'єктів, які формують свій освітній рівень без певної методичної системи, кращим вважається той варіант, коли методична система утворюватиметься на засадах об'єднання рівнозначних складових елементів із активним включенням суб'єкта.

Говорячи про необхідність побудови дієвої методичної системи фахової підготовки учителів фізики, слід зважати на той факт, що її існування тісно пов'язано із рівнем цивілізації. Людство зараз поступово входить до нової -інформаційної ери, яка докорінно змінює методи та засоби забезпечення освіти. Інформаційна ера надає поштовху для суттєвого оновлення методів не лише подання, а й інтерпретації навчальної інформації.

Першочерговим на основі викладеного є розробка таких теоретичних засад, які слугуватимуть технологічно-методологічною базою для побудови надійних методичних систем забезпечення відповідного фахового рівня.

Ураховуючи вище наведене, постає необхідність в окресленні тих партнерів, методичні системи яких найбільше сприятиме розвитку об'єкта. Для виконання цього завдання методична система виконує **стратегічну функцію**. зміст якої якраз і полягає у визначенні не лише пріоритетних напрямів розвитку освіти, а й конкретних партнерів для вирішення цього завдання. Відповідно до засадничих положень синергетики виконання даної функції має, з одного боку, сприяти функціонуванню даної системи, а з іншого — формувати джерела для її саморозвитку. Лише за цих умов йтиметься про адекватність стратегічної функції власному призначенню. Якщо вона не сприятиме або функціонуванню системи, або формуванню джерел для саморозвитку, то система приречена на дестабілізацію, а, отже, дана функція виявилася анемічною.

Не можна не згадати і про *фільтруючу функцію*, яка тісно пов'язана із вище наведеними функціями, її

суть полягає у тому, щоб серед цілої гами чинників можливо було виокремити ті з них, які позитивно впливають на систему, сприяючи її функціонуванню та розвитку. Методична система виконує також і *репрезентативну функцію*, яка полягає у тому, щоб представляти інтереси об'єкта у зовнішньому середовищі.

Таким чином, можна підбити підсумок: здійснюючи комплекс заходів щодо забезпечення функціонування системи, а також формування джерел для саморозвитку, методична система фахової підготовки учителів фізики виступає в якості відкритої системи, з урахуванням стратегічної мети її функціонування.

Література

1. Василькова В.В. Порядок й хаос в розвитку соціальних систем (Синергетика й теорія соціальної самоорганізації). Серія мир культури, історії й філософії. — СПб.: Лань, 1999. -480 с.
2. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика й прогнози майбутнього. — М.: Наука, 1997. — 286 с.
3. Ліпкан В.А. Безпекознавство: Навч. посібник. — К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003.-208с.
4. Николис Г., Пригожий Й. Самоорганізація в неравновесних системах. -М.:Мир, 1979.-512с.
5. Пригожин Й. От существующего к возникающему: Время й сложность в физических науках / Пер. с англ. / Под ред., с предисл. й послеслов. Ю.Л.Климонтовича. — Изд. 2-е, доп. — М.: Едиториал УРСС. 2002. — 288 с.
6. Пригожин Й., Стенгерс Й. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени / Пер. с англ. Ю.А.Данилова. — Изд. 3-е. — М.: Едиториал УРСС, 2001. -240 с.
7. Пригожин Й., Стенгерс Й. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / Пер. с англ. Ю.А.Данилова, 3-е изд. — М.: Едиториал УРСС, 2001. -312с.
8. Римаренко Ю.І., Шкляр Л.С., Римаренко С.Ю. Етнодержавознавство. Теоретико-методологічні засади. — К.: Ін-т держави і права ім. В.М.Корецького НАН України. — 2001. — 264 с.
9. Хакен Г. Информация й самоорганізація: Макроскопический подход к сложным системам. — М., 1991.
10. Хакен Г. Синергетика й некоторые ее применения в психологии // Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке й искусстве. — М.: Прогресс-Традиция, 2002. — С. 297.
11. Чернавский Д.С. Синергетика й информатика. — М.: Наука, 2001.- 244 с.

УДК 37.016:53

Кучменко О.М., Касперський А.В.

Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова,
м. Київ

Складання задач за результатами фізичного експерименту як форма самостійної роботи

Фізичний практикум є однією з основних складових природничо-наукової освіти.

Однак найчастіше він розглядається як другорядний, що не має самостійної цінності елемент освітнього процесу, як ілюстрація, за допомогою якої студентів переконують повірити в праведність фізичних законів.

Таке трактування фізичного практикуму приводить до невиправданого завищення ролі різних тренажерів-імітаторів, лабораторних навчальних комплексів, до формального виконання фізичного експерименту, результати якого, в більшості випадків, відомі наперед.

Очевидно, що настільки формалізований практикум не дозволяє в процесі його виконання усвідомити причину суперечностей між досвідом і теорією, зрозуміти важливість і плідотворність вирішення цих суперечностей. Очевидно, що настільки формалізоване виконання фізичного експерименту не дозволяє в процесі його виконання усвідомити причину суперечностей між досвідом і теорією, зрозуміти важливість і продуктивність вирішення цих суперечностей, не сприяє організації самостійної роботи студентів, впровадженню творчого підходу до навчання. Це приводить до формування в студентів однобокого розуміння наукового методу пізнання. Таке виконання лабораторного експерименту не сприяє формуванню у студентів творчого підходу до навчання, вмінь і навичок самостійно організувати власну навчальну діяльність.

Щоб домогтися подолання такої ситуації, формування у студентів вмінь і навичок організації самостійної роботи необхідно в центр уваги фізичного практикуму поставити аналіз процесів і явищ, вивчення яких передбачається в процесі виконання даного лабораторного експерименту, а також методів і засобів, застосування яких передбачається в процесі виконання даного лабораторного експерименту. Здійснення такого ґрунтовного та всебічного аналізу спочатку під керівництвом викладача сприятиме, на нашу думку, формуванню у студентів творчого підходу до навчання, вмінь і навичок організації самостійної роботи в процесі виконання лабораторного експерименту.

В зв'язку з вище зазначеним слід відзначити, що основною доктриною при вивченні фізики є триєдина система, що об'єднує комплекс теоретичних, лабораторно-практичних засобів пізнання процесів природи. Тобто, три форми навчання: сприйняття теоретичних положень, їх перевірка в лабораторному практикумі та