

Таким чином, при запровадженні в загальноосвітніх закладах інтеграційного предмету основи безпеки життєдіяльності виникла об'єктивна потреба в розробці якісно нового навчально-методичного комплексу "Безпека життєдіяльності", в основу якого необхідно покласти запропоновані концептуальні засади підготовки вчителя фізики до викладання основ безпеки життєдіяльності в школі.

Література

1. Див.: Доповідь ООН "Наше общее будущее" // Матеріали Всесвітньої екологічної конференції в м. Ріо-де-Жанейро", 1992 рік;
2. Див.: Наказ Міністерства освіти України "Про запровадження курсу "Основи безпеки життєдіяльності" від 18.08.1999 року № 300;
3. Див.: Програма "Основи безпеки життєдіяльності" для загальноосвітніх навчальних закладів України.-Міністерство освіти України. – К., 1999.
4. Див.: Т.С.Назарова, В.С.Шаповаленко "Курс Основы безопасности жизнедеятельности и проблема экстремальных ситуаций": Педагогика. – № 5. – 1995.
5. Див.: Наказ Міністерства освіти України "Про вдосконалення навчання і охорони праці й безпеки життєдіяльності у вищих закладах освіти України" від 02.12.1998 року № 420. – К., 1998.
6. Див.: "День", від 19 квітня 2000 року, № 70.

*Барановська В.Ю, Тищук В.І.
Рівненський державний гуманітарний університет*

ОВОЛОДІННЯ МЕТОДАМИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ НА ОСНОВІ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Необхідність оволодіння студентами методами наукового пізнання під час навчального процесу зараз під сумнів не ставиться. Більш того, вона усвідомлюється як об'єктивна потреба. Фізичною наукою нагромаджений величезний арсенал наукових засобів і методів пізнання оточуючої дійсності, засвоїти який у повному обсязі студентам неможливо: багато їм просто не-

доступне. Тому мова може йти лише про те, що необхідно для розвитку їх навчально – пізнавальної діяльності.

Для того, щоб студенти могли самостійно розпізнавати явища, описувати і пояснювати їх суть у навчальному процесі мають велике значення експериментальні методи пізнання, які повинні використовуватися з врахуванням можливостей студентів, з деякими дидактичними спрощеннями і обмеженнями, з обумовленням меж і областей їх застосування. При цьому експериментальні методи пізнання не є автономними і незалежними один від одного. Навпаки, в реальному пізнанні вони тісно пов'язані, взаємно обумовлені і взаємно проникають один в одного. Розгалуження цих методів в самостійні групи має умовно теоретичну направленість.

Як показують дослідження і практика, використання методів наукового пізнання в навчальному процесі фокусується у концентрованому вигляді в пізнавальних експериментальних діях, всередині яких і розвиваються процеси творчого пізнання. Отже, навчання пізнавальним експериментальним діям може бути достатньо ефективним засобом оволодіння майбутніми вчителями фізики методами наукового пізнання і активізації їх пізнавальної діяльності.

Узагальнена структура пізнання містить в собі конкретні пізнавальні дії: розпізнавання, опису, пояснення і процедуру перетворення. Кожна з них включає в себе сукупність тісно пов'язаних між собою і строго визначених операцій, які можуть бути чуттєво – мислительними, матеріально – предметними, словесно – логічними.

Розглянемо основні процедури пізнання.

В пізнавальній діяльності процедура опису займає чільне місце і відіграє важливу роль: вміння нею користуватися дозволяє суб'єкту, з однієї сторони, раціонально і економно сприймати, засвоювати, опрацьовувати і викладати інформацію з різних джерел, а з другої-самостійно і творчо описувати різноманітні явища. Уміння описувати спостережувані під час експерименту явища позбавить студента від необхідності зачувати і тримати у пам'яті великий об'єм матеріалу. А спланувати розповідь при відповіді допоможуть системи дидактичних завдань до кожного навчального фізичного експерименту. Так, володіючи набором відповідних понять і процедурою опису,

студенти зможуть будувати розгорнуті відповіді при захисті лабораторної роботи. Причому такі відповіді можна будувати творчо, тобто з “чистого листа”, не спираючись на текст посібника.

В процесі вивчення фізичних експериментів процедура опису може бути використана доволі широко і успішно, якщо студенти будуть знати її особливості, порядок і послідовність розгортання, склад необхідних і достатніх операцій, мати деякий практичний досвід. Адже опис виконує в науці дві функції – упорядкування і орієнтування. В розгорнутих описах, на відміну від згорнутих, словесно-логічні операції більш рухомі і менш стандартизовані. В розгорнутому описі іноді органічно вплітаються пояснення, які розкривають структурні зв’язки і співвідношення між основними логічними компонентами експерименту (рис.1). В цих двох видах опису вказуються ті загальні і відмінні ознаки, які властиві описуваним (досліджувальним) явищам, процесам (загальне і відмінне в їх протіканні).

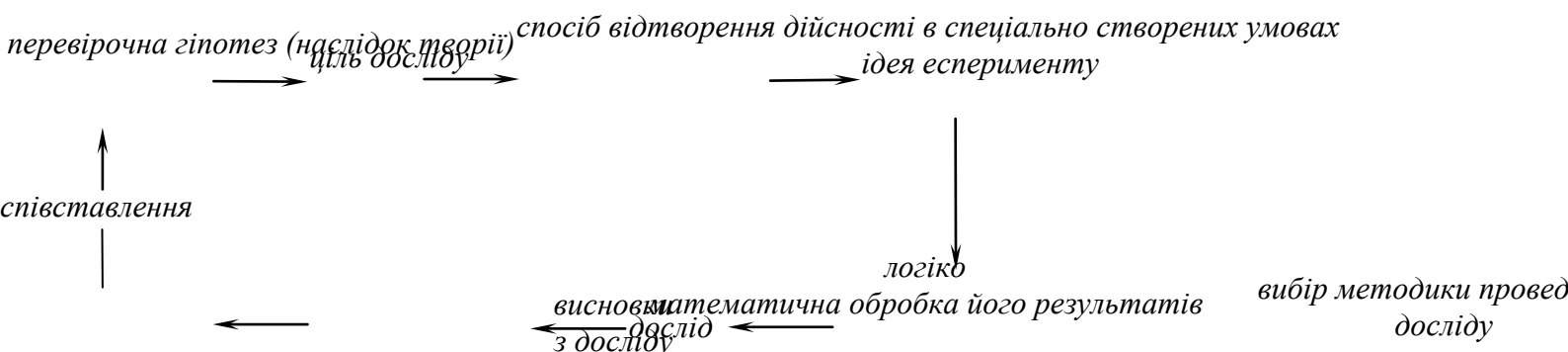


Рис. 1. Взаємозв’язок експерименту і теорії через його логічні компоненти.

Порівнюючи словесно-логічні операції, використовувані в згорнутому і розгорнутому описі, можна помітити, що надсуттєвих відмінностей між ними не спостерігається: в основному склад операцій один і той же, з тою лише відмінністю, що при розгорнутому описі формулюється значно більше тверджень, які відбивають ті чи інші ознаки експерименту.

В зв’язку з тим, що розв’язування завдань на пошук (спостереження ознак) пов’язане з перебором ряду варіантів, то виявлення ознак в деяких випадках може представляти складність для студентів. Тому в ході набуття досвіду навчально – пошукової діяльності і для виявлення від-

повідних ознак експерименту доцільно задавати студентам орієнтири, якими можуть бути дидактичні завдання до кожного конкретного навчального фізичного експерименту.

В пізнавальній діяльності суб'єкта пояснення відіграє основну роль. З його допомогою глибше і ґрунтовніше засвоюється необхідна інформація і розкривається явище, що вивчається. Володіючи процедурою пояснення і маючи необхідний і достатній запас знань, студенти здатні на основі спостережень розпізнавати закономірні зв'язки і співвідношення, формулювати твердження (закони, теореми, властивості, принципи), які відбивають ці зв'язки і співвідношення, обґрунтовувати їх закономірний характер. Набуті таким чином знання не потрібно заучувати, вони є особистим набуттям суб'єкта, достатньо рухомим на предмет його використання в інших ситуаціях. Але використовувати дану процедуру студенти можуть лише в тому випадку, якщо вони будуть добре знати її і мати деякий досвід застосування.

В залежності від специфіки явищ при їх поясненні можуть використовуватися різні способи. Найбільш поширеним є спосіб виявлення взаємозв'язків і співвідношень між складовими частинами явища. Щоб пояснити те або інше фізичне явище, потрібно виконати наступні операції: 1) спостереження явищ, встановлення взаємозв'язку між ними і формулювання припущення, яке відбиває знайдені зв'язки; 2) формулювання тверджень про те, що знайдений зв'язок стійкий, повторюваний, закономірний; 3) зазначення меж дії знайденої закономірності.

Для виконання процедури пояснення через виявлення зв'язків і співвідношень необхідно: а) не тільки проспостерігати пояснюване явище, але і, якщо можливо, виконати пробні перетворення; б) мати достатній набір раніше описаних і пояснених явищ. Характерно, що в багатьох випадках пояснення починається з перетворень і закінчується перетворенням.

Ще одним із способів пояснення явища є виявлення необхідних умов і обставин його виникнення і існування (спостереження). Тут процедура пояснення розгортається таким чином: спостереження явища на досліді і можливі пробні перетворення – виявлення умов утворення і існування (спостереження) явища – формулювання тверджень, які відбивають ці умови – обґрунтування (доказ) того, що виявлені умови породжують утворення і спосте-

реження явища. Для виконання процедури пояснення способом виявлення умов і обставин існування явища необхідно також мати: а) задані умови; б) набір описаних і пояснених понять.

Багато явищ можуть пояснюватися способом виявлення причинно-наслідкових зв'язків. Процедура пояснення даним способом включає в себе такі операції: спостереження явища, що є наслідком причини і встановлення цієї причини; формулювання тверджень, які відбивають причину; доказ того, що причина правомочна; вказівка меж або умов, в яких діє причина.

Процедура перетворення у відповідності із своїми функціями має і свої специфічні операції, які відрізняються від операцій опису і пояснення. Склад операцій перетворення наступний: спостереження і пробні перетворення явища, знаходження і формулювання правил перетворення, їх обґрунтування і застосування. Для того, щоб знайти і сформулювати правила необхідно: а) мати задані умови; б) в деяких випадках виконати пробні перетворення; в) мати достатній набір термінів і понять для опису операцій, з допомогою яких задане явище переводиться з одного стану в інший, більш високого рівня.

Запропонована нами система дидактичних завдань до навчальних експериментів, як показали дослідження, сприяє оволодінню студентами операційно – пізнавальними процедурами, забезпечує достатньо високий науковий рівень їх самостійної навчально – пізнавальної діяльності. Крім того, це дозволяє структурувати наукові знання і закладати в них відповідний пізнавальний апарат для розвитку творчої самостійності майбутніх вчителів фізики. При такому підході головний акцент робиться не на теоретичне мислення, а на емпіричне, очно-чуттєве, мала частка поки що є суттєвим недоліком сучасної практики навчання. Крім того, в цей блок логічно і природньо вписуються відомості про апарат пізнавальної діяльності: про процедури спостереження, опису, пояснення, виведення і застосування передумов. Все це створює сприйнятливі умови для розвитку пізнавальної активності студентів. Якщо ж підготовка до самостійної творчої діяльності виявляється недостатньою, то перші завдання виконуються ними на основі пояснень і прикладу; наступні – із все більшою самостійністю.

Студентам повідомляється, що пояснити явище – значить розкрити його зв'язки і відношення і довести їх стійкий, постійний, тобто закономірний характер. Адже пояснення завжди вимагає доведень. Пояснити частковий випадок – значить розкрити і довести закономірний характер зв'язку одного конкретного явища з йому подібними, а загальний – індуктивний або комбінований. Після того як виявлений зв'язок, сформульовано твердження, яке відбиває даний зв'язок і є поки лише прогнозом, гіпотезою, потрібно ще довести, що знайдений зв'язок є стійким, повторюваним, тобто закономірним. Тому виконується третя операція – будується відповідний доказ (обґрунтування) методом неповної індукції, прикладом якого є відповідна побудова. Наприклад:

- 1) мідь, цинк, алюміній, електропровідні;
- 2) всі вони метали;
- 3) отже, метали електропровідні.

Навчити самостійно описувати спостережувані на досліді явища – означає позбавити студентів від необхідності заучувати і запам'ятовувати всі визначення на згорнутий опис, а також запам'ятовувати тексти на розгорнутий опис. Якщо навчити самостійно спостерігати явища, розпізнавати їх суттєві ознаки подібності і відмінності, на основі цього формулювати висновки і будувати відповіді, то тим самим навчимо студентів володіти описовим матеріалом на основі його прогнозування. Їм залишається лише порівняти результати свого прогностичного опису з тими даними, які викладені в посібниках, і у випадку помилок внести відповідні поправки і корективи.

Ознаки відмінності шукати важче. Для цього потрібно орієнтуватись в області пошуку: де і які ознаки шукати. Після того, як студенти самостійно виконають завдання, слід підвести підсумки і внести відповідні поправки, якщо в цьому є необхідність.

Кожна наука вивчає, описує і пояснює визначене нею коло явищ і предметів, використовуючи при цьому свої методи, джерела і свою мову (понятійний апарат).

Систематизація і групування всього описового матеріалу в одиниці засвоєння є тією необхідною умовою, дотримання якої дає можливість використовувати розроблену вище методику навчання процедурі опису при ви-

вченні фізичних експериментів. В основі даної методики лежать наступні загальнодидактичні прийоми:

На початковому етапі проведення навчального фізичного експерименту слід познайомити студентів з процедурою опису і на конкретному фізичному експерименті показати, як вона розгортається і з яких логічних компонентів складається, використовуючи для цього відповідну схему (рис. 1).

1. На початковому етапі привчати студентів письмово виконувати всі необхідні словесно-логічні операції: спочатку за прикладом, а потім самостійно. По мірі набуття досвіду виконання словесно-логічних операцій поступово переводяться в усний план: спочатку проміжні операції (формулювання тверджень, що відбивають ознаки подібності і відмінності), а потім і кінцеві (формулювання тверджень і побудова відповіді).

2. Кожне завдання студентам на початковому етапі повинне бути розгорнутим, з відповідними поясненнями. По мірі набуття ними досвіду розпізнавання ознак, повнота пояснення поступово згортається і студентам надається все більше самостійності в описі досліджуваних явищ.

Потрібно використовувати завдання на розпізнавання описаних явищ, їх систематизацію і класифікацію. При виконанні таких завдань студенти оволодіють в порядку пропедевтики другою частиною процедури пояснення – доказом часткових випадків. При цьому використовується стандартна форма доказу – дедуктивна, якою вони можуть оволодіти швидко і легко.

Потрібно мати на увазі, що навчання процедури опису не є самоціль, а це засіб розширення творчості студентів. Якщо вони оволодіють нею в достатній мірі, то на основі спостережень, заданих умов і деяких пояснень зможуть самостійно описувати явища шляхом визначень і розповіді, відтворюючи таким чином наукові знання. Набутий же особистий досвід переконував студентів в тому, що лівова частка існуючої інформації міститься не у формулюваннях визначень і не в текстах розповідей, а в тих обґрунтуваннях, на яких вони будуються. Навчити студентів спостерігати явища і описувати їх – це основне завдання, причому, найбільш просте. Наступне завдання – навчи-

ти їх переходити від опису до пояснення, тобто до розкриття зв'язків, відношень і обґрунтування їх закономірного характеру.

Пояснити явище – це значить розкрити його зв'язки з іншими явищами і довести, що ці зв'язки стійкі, повторювані, тобто закономірні. Пояснення повинно бути чітким, зрозумілим іншим, лаконічним, правильним і доказовим. Щоб пояснити те або інше явище, потрібно виконати такі операції:

Перша операція – спостереження явищ, знаходження зв'язку і формулювання припущення, яке відбиває знайдені зв'язки.

Друга операція – формулювання тверджень, які б вказували, що знайдений зв'язок стійкий, повторюваний, тобто закономірний (доказ припущень, передбачень, прогнозів).

Третя операція – встановлення меж, в яких діє знайдена закономірність.

Наведемо приклади системи завдань до вивчення броунівського руху:

1. Чи можливо в самий сучасний оптичний мікроскоп побачити молекулу або атом? Чому? Який порядок лінійних розмірів молекул або атомів?

2. Причина броунівського руху частинки заключається в...

А) Явищі конвекції. Б) В тому, що удари молекул не компенсують один одного. В) В хімічних явищах.

Виберіть правильну відповідь.

3. Чи можна почути броунівський рух?

А) Ні, так як тиск повітря поблизу барабанної перетинки внаслідок броунівського руху незначний. Б) Ні, так як броунівський рух спостерігається в рідинах. В) Ні, тому що дія слухового органу людини заключається у виявленні коливань тиску повітря.

4. Чи може тепловий рух частинок, з яких складається ген, змінити генну структуру людського організму?

А) Нормальна температура людини близько 37 °С. Енергія $E=3/2kT$ ($T=310^{\circ}\text{K}$) недостатня, щоб змінити структуру гена, так як енергія зв'язку між його атомами набагато більша. При збільшенні температури тіла людини можливі зміни і навіть загибель генів.

Б) Можна, так як людський організм великих перепадів температури не витримує. Енергію ж частинок, з яких складається ген, по вищевказаній формулі визначити не можна, вона застосовна тільки до газів.

5. Чому броунівський рух найдрібніших частинок відбувається дуже швидко, а великих – ледве помітно?

6. В 1883 р. в Індонезії на острові Кракатау відбулося виверження вулкану, яке наполовину зруйнувало острів і викинуло в атмосферу велику кількість найдрібнішого (високодисперсного) пилу. Присутність пилу в атмосфері після цього виверження виявлялась протягом кількох років. Жителі багатьох країн в ці роки спостерігали незвичайно інтенсивні червоні зорі. Чому такий тривалий час пил тримався в повітрі?

7. Що спільного і в чому відмінність між тепловим рухом і механічним?

Системне і цілеспрямоване використання розроблених систем завдань під час виконання фізичного експерименту підвищує пізнавальну активність студентів, посилює їх розумову діяльність, сприяє поліпшенню якості, міцності, сталості та тривалості їх знань і вмінь. Інакше кажучи, такі системи завдань можуть розглядатися як деякий методичний прийом вивчення самих фізичних експериментів і застосовуватися для уникнення і подолання типових труднощів, які виникають при виконанні експериментів. Крім того, системи завдань до фізичних експериментів забезпечують достатньо високий науковий рівень самостійної навчально – пізнавальної діяльності студентів; дозволяють структурувати наукові знання та закладати в них відповідний пізнавальний апарат для розвитку творчої самостійності майбутніх вчителів фізики; є достатньо ефективним засобом оволодіння методами наукового пізнання.

Література

1. Кікоїн І.К., Кікоїн А.К. Молекулярна фізика. – К.: Рад. школа, 1968.
2. Мякішев Г.Я. Сіяков А.З. Фізика: Молекулярная физика. Термодинамика: 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики. – М.: Дрофа, 1996. – 352 с.: ил.
2. Елементарний підручник фізики / За ред. Г.С. Ландсберга. Т.1. Механіка. Теплота. Молекулярна фізика. – К.: Рад. школа, 1968.

3. Физика: Учеб. Для 10 кл. Шк. И кл. С углубл. изуч. Физики / О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов и др.; Под ред. А.А.Пинского. 3-е изд. – М.: Просвещение, 1997.

4. Физика: Учеб. Для 10 кл. сред. шк. / Н.М. Шахмаев, С.Н.Шахмаев, Д.Ш.Шодиев. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 1994. – 240 с.: ил.

5. Гончаренко С.У. Фізика: Пробн. Навчальний посібник для ліцеїв та класів природничо – наукового профілю. 10 кл. – К.: Освіта, 1995. – 430 с.

6. Шамало Т.Н. Учебный эксперимент в процессе формирования физических понятий: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1986. – 96 с., ил.

Галатюк Ю.М.

Рівненській державний гуманітарний університет

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТІВ – МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ В ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ

Навчальний процес у вищому педагогічному закладі має базуватися на гармонійному поєднанні інноваційно-творчої та ілюстративно-інформаційної функцій навчання на основі **принципу продуктивного домінуючого перетворення** репродуктивної активності в творчу. Такий підхід визначається новою освітньою парадигмою, яка полягає у випереджаючому характері сучасної освіти, головною рисою якої є підготовка такого спеціаліста-професіонала, який готовий творчо вирішувати будь-які проблеми, які можуть виникнути у майбутній практичній діяльності. Відповідно система підготовки вчителя повинна відзначатись гнучкістю, індивідуальністю – враховувати інтелектуальні здібності студента; гарантувати високий рівень підготовки; оптимально поєднувати інформаційні та інноваційно-творчі функції навчання тощо.

Відомо, що успіх у роботі вчителя приходить лише тоді, коли він весь широкий спектр своїх професійних обов'язків буде виконувати творчо, здійснюючи систематичний пошук ефективних форм і засобів організації навчального процесу. Творчий підхід вчителя до вирішення педагогічних задач є запорукою зростання його професійної майстерності і формується під час