

ширення власного тезаурусу в ході засвоєння даного навчального матеріалу переважно на рівні (ПВЗ) – досягається дидактична мета;

- аналіз результатів тематичного та підсумкового контролю через призму цілей-еталонів, окреслених у навчальній цільовій програмі (або установками викладача), дає можливість коригувати і регулювати діяльність учнів на завершальних фазах навчання. Чим вищого рівня об'єктивності, результативності та вдовolenня успіхом досягаємо на цьому етапі, тим у більшій мірі процес навчання набуває ознак саморегульованого протікання: допомога учителя учневі стає все менш необхідною; апробація інтегральних (особистісно-діяльнісних) цілей-еталонів (таких, що, діючими навчальними програмами з фізики не передбачені) в усіх видах контролю з фізики надає можливість внести доцільні корективи як у стандарти фізичної освіти, так і в цільові навчальні програми фізики зокрема.

Не можна не погодитися з тим, що досягнення необхідного рівня сформованості знань та умінь учнів – це копіткий і тривалий процес, який вимагає і часу, і планомірної роботи.

#### Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

2. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управління навчанням фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДП, інформаційно-видавничий відділ, 1999.-174с.
3. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Особенности экспериментальной подготовки будущих учителей физики в условиях личностно-ориентированного обучения // Модульные технологии обучения в системе непрерывного профессионального образования: Сборник научных трудов X Международной научно-методической конференции. Выпуск 8, часть 2. – М., 2004. – С.136-143.
4. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В. Управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю на основі об'єктивного контролю // Педагогіка і психологія. – 2004. – №3. – С.5-18.
5. Держаний стандарт базової і повної середньої освіти / Освіта України. – 2004. – №5. 20 січня 2004 р. – С.9-10.
6. Мендерецький В.В. Шляхи вдосконалення експериментальної підготовки майбутнього вчителя фізики // Наукові записки: Збірник наукових статей Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова. – К.: НПУ, 2003. – Вип.53. – С.205-212.

In the article modern methods and approaches are considered to the basic forms of control of knowledges of students during teaching of physics.

**Key words:** control, lesson, educational process.

Отримано: 16.06.2006.

УДК 53(07)

Н.А. Іваницька

*Чернігівський державний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка*

### ФРОНТАЛЬНІ ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ З ФІЗИКИ З РОЗВИТКОМ ЗМІСТУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАТОРСЬКИХ УМІВ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

У статті розглядаються особливості формування експериментаторських вмінь та навичок учнів основної школи шляхом організації лабораторних робіт з розвитком змісту.

**Ключові слова:** експериментаторські вміння, диференційований підхід, основна школа.

Дидактика фізики надає великої уваги змісту та організації шкільного навчального експерименту. Це пояснюється тим, що при виконанні лабораторних робіт в учнів формуються вимірювальні вміння, які містять в собі інтелектуальні вміння (вміння визначати мету експерименту, висувати гіпотези, обчислювати похибки, спостерігати, вимірювати, експериментувати), що, на думку методистів, сприяє створенню в учнів уявлення про роль і місце експерименту в пізнанні. Таким чином, згідно дидактики навчання лабораторні роботи передбачають розвиток експериментаторських вмінь учнів, тобто вмінь, що сформовані у експериментатора, тобто людини, що проводить наукові дослідження, експерименти. Однак, на практиці виявляється, що існуючі для цього умови є недостатніми: діючі підручники, зошити для лабораторних робіт, робочі зошити або містять одне завдання для учнів всього класу, або доповнюються теоретичними питаннями, або мають додаткове завдання, що в цілому обмежує діяльність учнів, не надає можливості закріплювати вже набуті знання, вміння та навички. Тому виникає проблема створення лабораторних робіт, які б сприяли розвитку експериментаторських вмінь учнів основної школи. Ця проблема пов'язана з такими практичними завданнями: використання теоретичних знань на практиці, планування і проведення фізичного експерименту, формування експериментаторських вмінь та навичок учнів основної школи.

Проблеми організації лабораторних робіт з фізики вивчало багато дослідників, які в своїх пропозиціях спиралися на індивідуалізацію та диференціацію навчання. Їх дослідження можна, на нашу думку, класифікувати за двома напрямками (схема 1): за структурою побудови завдань і за характером навчальної експериментальної діяльності учнів. З аналізу методик проведення лабораторних робіт у старших класах, які запропонували Галатюк Ю.М., Гайдук С.М., Жук Ю.О., Атаманчук Л.С., Малафеев Р.І., Котельников Г.О., приходимо до висновку, що пропозиції науковців

стосовно дослідницького характеру лабораторних робіт у старших класах і в основній школі узгоджуються не випадково. Це пояснюється тим, що дослідницька діяльність передбачає пошук і обґрунтування закономірних зв'язків та відношень експериментально спостережуваних фактів, явищ, процесів шляхом застосування прийомів наукових методів пізнання, у результаті чого учні оволодівають знаннями, знайомляться з методологією фізичної науки, у них розвиваються дослідницькі вміння і навички, формуються пізнавальні мотиви та організаційні якості [1, с.9]. Звідси випливає, що для виконання дослідницьких завдань під час проведення фізичного експерименту учні повинні бути підготовлені ще в основній школі. Тому розв'язання цієї проблеми може бути введення елементів дослідницької діяльності для тих учнів, які здатні її проводити.

Над проблемою формування вимірювальних вмінь та навичок учнів основної школи працювали Остапчук М.В., Черкас А.О., Малафеев Р.І., Котельников Г.О. та інші. Так, Остапчук М.В. у запропонованій ним методиці диференційованих завдань не лише за змістом, а і за способом організації навчальної діяльності (репродуктивним, навчально-дослідницьким, проблемно-пошуковим). Дослідник спирається на концепцію навчання як безперервного розумового розвитку учнів, але разом з тим систему фізичних завдань спрямовує на досягнення базового рівня. Виникає протиріччя, яке полягає в тому, що учні мають неоднакові здібності, підготовку, а тому рівні їх розумового розвитку до моменту навчання неоднакові. Тоді чому всі учні повинні досягти певного базового рівня, який буде однаковим, на думку Остапчука М.В., для всіх дітей класу?

Черкас А.О. лабораторний експеримент дослідницького характеру бачить таким, що поступово ускладнюється, який вимагає все більш досконалих прийомів розумової діяльності, кожен етап якої враховує досягнутий рівень розвитку і вікові можливості учнів. Запропонована ним

система передбачає поступове ускладнення робіт і підвищення самостійності учнів при їх виконанні всередині кожного класу і від класу до класу [4, с.6].

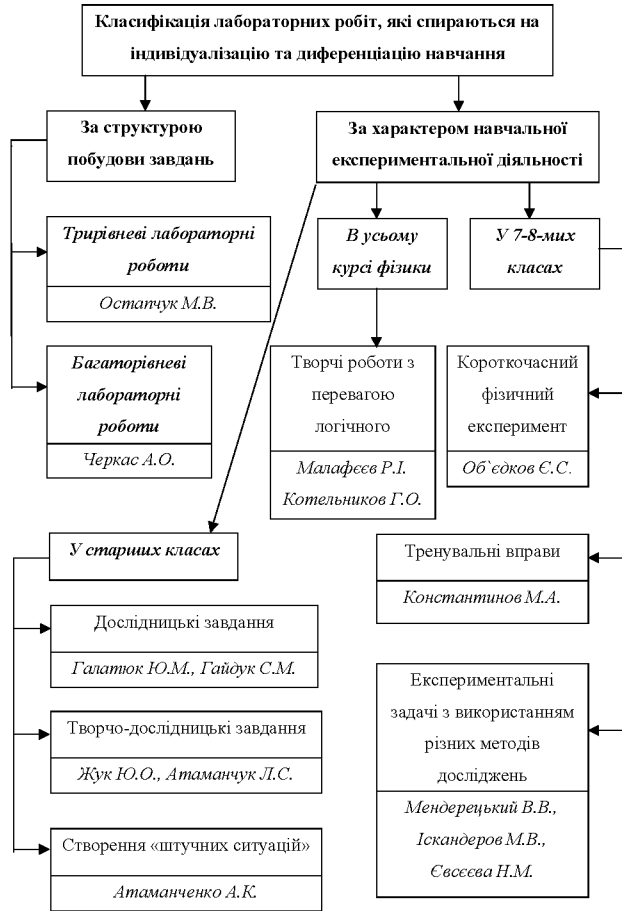


Схема 1

Аналізуючи розробки Черкаса А.О., можна зробити висновок, що така побудова завдань до лабораторної роботи, сприяє розвитку мислення учнів, формуванню вимірювальних вмінь та навичок. Однак, науковець у своїх дослідженнях зробив акцент на розвиток пізнавальної діяльності учнів під час вивчення лише одного розділу курсу фізики – «Електрики», що, на нашу думку, обмежує формування вимірювальних вмінь учнів.

На зв'язок інтелектуальних вмінь з експериментальними звертає увагу Мендерецький В.В. Він зазначає, що викладання матеріалу в основній школі, має сприяти формуванню вимірювальних умінь учнів, носить ілюстративний характер, недостатньо стимулює логічне мислення учнів, виключає їх самостійну розумову та практичну діяльність.

Аналізуючи пропозиції Мендерецького В.В., можна зробити висновок про те, що діти на лабораторних заняттях можуть виконувати завдання з використанням різних методів досліджень, тобто дослідник враховує неоднакові здібності учнів. Однак, Мендерецький В.В. поділяє клас на групи, не надаючи можливості учням самим обирати завдання. Оскільки учнів ознайомлюють заздалегідь із завданнями, які будуть на лабораторній роботі, то цим самим знижується їх рівень самостійності під час майбутньої роботи, бо діти при підготовці можуть звертатися за допомогою до інших учнів чи дорослих.

Ідею використання різних методів досліджень з метою формування вимірювальних вмінь та навичок пропонує Малафєєв Р.І. Він зазначає, що кожен з цих методів відрізняється рівнем складності, а тому розрахований на застосування різними учнями з врахуванням їх індивідуальних здібностей. У своїх дослідженнях Малафєєв Р.І. спрямовує увагу також на розвиток у учнів у процесі навчання самостійності, ініціативності, творчого мислення, загальних і спеціальних здібностей [3, с.3]. Він вказує, що ним встановлений ряд закономірностей у розвитку діяльності спостереження учнів, їх мислення, а також у форму-

ванні експериментальних вмінь та навичок в умовах проблемного навчання [3, с.5]. Таким чином, Малафєєв Р.І. пропонує будувати лабораторні роботи в основній і старшій школі як послідовність творчо-дослідницьких задач.

З аналізу пропозицій Малафєєва Р.І. випливає, що для більшої кількості учнів оптимальним, з точки зору розвитку їх пізнавального інтересу, розумового і творчого розвитку є творчі задачі з перевагою логічного компоненту. Однак, дослідник орієнтує свою роботу на більш сильних учнів, які здатні самостійно, без допомоги вчителя проводити аналіз, інтерпретацію чи творчу переробку того, за чим спостерігають. Відмова від користування інструкцією також свідчить про це. Тому, підбираючи завдання до лабораторної роботи, необхідно враховувати, що роботу будуть виконувати учні з неоднаковими здібностями, схильностями, а тому недоцільно орієнтувати всіх дітей на розв'язок творчих задач з перевагою логічного.

Оскільки у пропозиціях попередніх дослідників крім переваг є, на нашу думку, певні недоліки, то мета нашої статті – запропонувати свій шлях розв'язання поставленої проблеми та обґрунтувати ефективність його використання.

Ми вважаємо, що для формування експериментаторських вмінь учнів основної школи при виконанні фронтальних лабораторних робіт з фізики необхідно: 1) спрямувати систему фізичних завдань не на досягнення базового рівня, а на переведення учня з одного рівня складності до іншого, тобто будувати її з урахуванням педагогічних принципів навчання, зокрема від «простого» до «складного»; 2) розробити систему експериментаторських завдань, які б охоплювали матеріал курсу фізики 7-го та 8-го класів; 3) створити такі умови для виконання експерименту, у яких учні не обирають одне із завдань, а виконують всі поступово, одне за одним до того етапу, який здатні виконати самостійно; 4) врахувати в розробках завдань до лабораторних робіт той фактор, на який звертали увагу більшість дослідників: поєднання розумової (теоретичної) і практичної роботи. Продемонструємо свої міркування на прикладі лабораторної роботи «З'ясування умов рівноваги важеля» (7-й клас).

Діти, які працюють за експериментальними зошитами, ознайомлюються з назвою, метою лабораторної роботи, таблицею, записаною у зошиті (табл. 1) та обов'язковим обладнанням: важіль на штативі, лінійка.

Таблиця 1

Рівень, бали	Визначте	Додаткове обладнання
<b>А</b> 6 балів	Відношення сил і плечей для стану, коли на лівій частині важеля важок масою 102 грама, а права частина важеля зрівноважена динамометром.	Динамометр.
<b>Б</b> 7-8 балів	Відношення сил і плечей для стану, коли на лівій частині важеля 1 важок невідомої маси, а права частина важеля зрівноважена двома важками з цього ж набору.	Однакові важки невідомої маси, терези.
<b>В</b> 9-10 балів	Відношення сил і плечей для стану, коли на лівій частині важеля один важок відомого об'єму, а права частина важеля зрівноважена двома важками іншого відомого об'єму. Всі важки виготовлені із заліза. Відстань на лівій та правій частині важеля змінювати порівняно з попереднім рівнем.	Два однакових важки відомого об'єму, таблиця густини твердих тіл, один важок іншого об'єму. Всі важки виготовлені із заліза.
<b>Г</b> 11-12 балів	Відношення сил та плечей для стану, коли на лівій частині важеля один важок відомої густини, а права частина важеля зрівноважена трьома важками з цього ж набору. Відстань на лівій та правій частині важеля постійно змінюється.	Однакові важки відомої густини, вимірювальний циліндр з водою, таблиця густини твердих тіл.

При виконанні роботи учні оформлюють результати вимірювань та обчислень, наприклад, так, як показано у таблиці 2.

Після виконання завдань кожного з рівнів, де позначення А, Б, В, Г і максимальне оцінювання завдань, які вони містять є умовними, учні порівнюють одержані значення ( $\frac{F_1}{F_2}$  і  $\frac{l_2}{l_1}$ ).

Таблиця 2

Рівень	Що вимірюється	Що обчислюється
А 6 балів	1. Сила, що діє на важок масою 102 грама, який знаходиться на лівій частині важеля ( $F_1, H$ ). 2. Плече сили $F_1$ – відстань від вісі обертання до важка ( $l_1, см$ ). 3. Сила, яку показує динамометр, що зрівноважує важіль ( $F_2, Н$ ). 4. Плече сили $F_2$ – відстань від вісі обертання до динамометра ( $l_2, см$ ).	1. Відношення сил і плечей ( $\frac{F_1}{F_2}$ і $\frac{l_2}{l_1}$ ).
Б 7 балів	1. Маса одного важка за допомогою терезів ( $m, кг$ ). 2. Плече сили $F_1$ – відстань від вісі обертання до важка ( $l_1, см$ ). 3. Плече сили $F_2$ – відстань від вісі обертання до двох важків при умові, що важіль зрівноважений ( $l_2, см$ ).	1. Сила, з якою важок діє на ліву частину важеля: $F_1 = mg(H)$ . 2. Сила, з якою 2 важка діють на праву частину важеля: $F_2 = 2F_1(H)$ . 3. Відношення сил і плечей ( $\frac{F_1}{F_2}$ і $\frac{l_2}{l_1}$ ).
В 9-10 балів	1. Плече сили $F_1$ – відстань від вісі обертання до важка ( $l_1, см$ ). 2. Плече сили $F_2$ – відстань від вісі обертання до двох важків ( $l_2, см$ ).	1. Маса одного важка, що знаходиться на лівій частині важеля $m_1 = \rho V(кг), \rho = 7800 \frac{кг}{м^3}$ – табличне значення, $V = 0,000016 м^3$ . 2. Сила, з якою важок діє на ліву частину важеля: $F_1 = m_1 g(H)$ . 3. Маса двох важків, що знаходяться на правій частині важеля: $m_2 = \rho(V_1 + V_2) \cdot (кг)$ $\rho = 7800 \frac{кг}{м^3}, V_1 = 0,000012 м^3,$ $V_2 = 0,00001 м^3$ . 4. Сила, з якою два важки діють на праву частину важеля: $F_2 = m_2 g(H)$ . 5. Відношення сил і плечей ( $\frac{F_1}{F_2}$ і $\frac{l_2}{l_1}$ ).
Г 11-12 балів	1. Об'єм рідини у вимірювальному циліндрі до занурення важка ( $V_1, см^3$ ). 2. Об'єм рідини у вимірювальному циліндрі після занурення важка ( $V_2, см^3$ ). 3. Плече сили $F_1$ – відстань від вісі обертання до важка ( $l_1, см$ ). 4. Плече сили $F_2$ – відстань від вісі обертання до двох важків при умові, що важіль знаходиться у рівновазі ( $l_2, см$ ).	1. Об'єм важка: $V = (V_2 - V_1), см^3$ . 2. Маса важка: $m = \rho V(кг)$ $\rho = 7800 \frac{кг}{м^3}$ . 3. Сила, з якою важок діє на ліву частину важеля: $F_1 = mg(H)$ . 4. Сила, з якою важок діє на праву частину важеля: $F_2 = 3F_1(H)$ . 5. Відношення сил і плечей ( $\frac{F_1}{F_2}$ і $\frac{l_2}{l_1}$ ).

Виходячи з аналізу робіт з педагогіки [2], психології та методики викладання фізики [1; 3; 4], запропонована методика має такі особливості:

1. Кожен рівень складності в лабораторній роботі має неоднакову кількість розумових операцій, а це сприяє формуванню експериментаторських вмінь. Тому попередні дослідники не випадково спиралися у своїх дослідженнях або на безперервний розумовий розвиток учнів (Остапчук М.В.), або на досконалі прийоми розумової діяльності (Черкас А.О.), або на логічне мислення учнів (Мендерський В.В., Малафеев Р.І.).

2. Система тренувальних експериментаторських завдань, що утворюють лабораторну роботу, має розвиваючий характер, оскільки передбачає розумову самостійність учнів, обмірковування, а тому створює умови для переведення учня з одного рівня складності на інший. Такі завдання пов'язані з явищем, яке у психології і педагогіці називають переносом знань, суть якого в тому, що в процесі виконання навчальної роботи учням необхідно переносити засвоєні розумові операції, вміння та навички на інший матеріал, тобто застосовувати в інших умовах [2, с.161]. Подібна методика організації вправ з застосування знань на практиці особливо значення має у теперішній час, коли постає задача більш інтенсивного розумового розвитку учнів.
3. Організація лабораторних робіт, побудованих за вище зазначеною методикою, передбачає, що учні не обирають одне із завдань, а переходять поступово від одного до іншого. Таким чином, диференційовані завдання визнають право кожної людини бути індивідуальністю, забезпечують учню можливість рухатись своїм шляхом у процесі навчання.

З проведеного нами дослідження випливає, що при систематичному проведенні лабораторних робіт з розвитком змісту в основній школі, кожний рівень яких відрізняється від попереднього кількістю розумових операцій, шляхами досягнення єдиної мети, експериментальним обладнанням, не лише забезпечується принцип вільного вибору, а й створюються умови для поступового переходу від одного рівня складності до іншого. Такий перехід узгоджується з дидактичною метою: розвитком здібностей учнів, вдосконаленням їх експериментаторських умінь та навичок. Під час спостереження за діяльністю учнів було виявлено, що зростає інтерес до практичної діяльності не лише сильних учнів, а і тих дітей, які працюють на репродуктивному рівні.

Можна виділити такі перспективи подальших розвідок у даному напрямку: створення програмованих завдань для учнів основної школи з метою сприяння формуванню експериментаторських вмінь та навичок; дослідження впливу кількості розумових операцій в завданнях, що утворюють лабораторні роботи, на розвиток практичних вмінь та навичок учнів основної школи.

#### Список використаних джерел:

1. *Галатюк Ю.М.* Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи: Автореф. дис. на здобут. наук. ступ. канд. пед. наук. 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. – К., 1997. – 24 с.
2. *Кукушин В.С.* Дидактика (теорія обучения): Учеб. пособие для студентов пед. спец. вузов. – М.; Ростов Н/Д: Изд. центр «Март», 2003. – 366 с. – (Педагогическое образование).
3. *Малафеев Р.И.* Проблемное обучение в преподавании физики: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра пед. наук. 13.00.02 / НИИ содержания и методов обучения АПИ СССР. – М., 1989. – 35 с.
4. *Черкас А.А.* Развитие познавательной деятельности учащихся при выполнении исследовательского лабораторного эксперимента по физике: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. 13.00.03. – Л., 1978. – 21 с. В надзаг.: Ленингр. гос. пед. ин-т им. А.И.Герцена.

This article considers peculiarity of form the experimental skills and habits of pupils at the first stage of teach by means of organization of laboratory works with development maintenance.

**Key words:** the experimental skills, the differential approach, the first stage of teach.

Отримано: 7.05.2006.