

◆ *Задачі (теоретичні й експериментальні), які розв'язують для забезпечення переходу від емпіричного типу мислення до теоретичного:*

- задачі з неповними даними в їхній умові, але питання до задачі відоме;
- задачі з розвитком (з ускладненням) умови;
- задачі з відсутністю питання в умові.

◆ *Задачі (теоретичні й експериментальні), які розв'язують для розвитку творчого типу мислення:*

- завдання на складання задач;
- завдання на складання задач з розвитком (з ускладненням) умови;
- комбіновані задачі;
- комбіновані задачі з неповними даними в їх умові;
- задачі, які складаються і розв'язуються за допомогою комп'ютера;
- завдання на складання і розв'язання комбінованих задач [1].

На цю класифікацію ми пропонуємо спиратися при доборі фізичних задач до системи, щоб система мала у своєму складі задачі, при розв'язуванні яких забезпечувався б перехід від емпіричного до теоретичного типу мислення школярів, розвиток практичних умінь, навичок та творчої пізнавальної діяльності учнів.

#### Список використаних джерел:

1. *Попова Т.М.* Методичні засади розвитку системи задач з механіки у класах з поглибленим вивченням фізики. Автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. — К., 2004. — 20 с.
2. *Касянова Г.В.* Система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів. Автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / УДПУ імені М.П. Драгоманова. — К., 1995. — 24 с.
3. *Лукіна Т.О.* Фізична задача як засіб диференційованого навчання фізики в середній школі. Дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / К., 1997. — 200 с.
4. *Богдан В.И., Бондарь В.А., Кульбицкий Д.И., Яковенко В.А.* Практикум по методике решения физических задач: Учебное пособие для физ.-мат. фак. пед. ин-тов. — Минск: В. ш., 1983. — 272 с.
5. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Формирование приемов умственной деятельности и умственное развитие учащихся. — М.: Просвещение, 1968. — 288 с.
6. *Попова Т.М.* Решение задач с неполными данными в их условиях как один из способов активизации познавательной деятельности учащихся // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету: Серія педагогічна: Методологічні принципи формування фізичних знань учнів і професійних якостей майбутніх учителів фізики та астрономії. — Кам'янець-Подільський: КПДУ, ІВВ, 2003. — Вип. 9. — 174 с.

Отримано: 13.05.2004.

УДК 371

А.В.Рибалко

Рівненський державний гуманітарний університет

### ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ З ПРОЦЕСАМИ ПРОДУКТИВНОГО МИСЛЕННЯ

В статті здійснений психолого-педагогічний аналіз та з'ясовані взаємозв'язки структурних ланок двох процесів: дослідницької діяльності та продуктивного мислення людини. Обґрунтована необхідність розвитку продуктивного мислення учнів через систему навчальних задач дослідницького характеру.

This article contains psycho-pedagogical analysis and detected correlations of structure links of the two processes: that is, one of them being the research activities and another related to productive thinking of a man. The necessity of development of productive thinking of the students through the system of problems of research character is underlined.

Усі освітні стратегії початку XXI ст., безумовно, спрямовані на виховання творчої особистості, яка здатна продукувати інтелектуальні цінності. Неабияку роль в процесі творчого пошуку людини відіграє рівень її продуктивного мислення. У зв'язку з цим інтенсивно розвиваються нові освітні технології, спрямовані на розвиток саме цього типу мислення та окремих його компонентів [5; 7; 14; 16].

Але, як відомо, розвиток будь-яких здібностей можливий лише в процесі відповідних видів діяльності, зокрема розвиток продуктивного мислення стимулює дослідницька діяльність людини. Очевидно, що даний факт зумовив інтенсивний пошук освітніх технологій, спрямованих на впровадження дослідницької діяльності у навчальну практику [2; 4; 15]. Та при цьому складові ланки процесу навчального дослідження, як діяльності, здебільшого розглядалися окремо від процесу продуктивного мислення, як одного з істотних засобів здійснення цієї діяльності. Тому в даній статті ми пропонуємо структурний аналіз взаємозв'язків між двома вищевказаними процесами, що безумовно дозволить ефективніше розробляти системи навчальних завдань дослідницького характеру та здійснювати їх класифікацію відповідно до компонентів мислительної діяльності.

З точки зору сучасної психології мислення є психічний процес узагальненого і опосередкованого відображення загального та істотного в дійсності [10].

Звичайно, функції мислення — багатогранні, але в навчально-виховному процесі як правило реалізуються наступні: розуміння, розв'язок проблем і задач, утворення цілей, рефлексія (там же). У психології прийнято класифікувати мислення за різними ознаками. За ступенем новизни та оригінальності [10], новизни продукту [18, с.70] *виділяють репродуктивне (шаблонне) і продуктивне (творче) мислення*. Перший вид мислення спостерігається при відтворювальному характері способу дій суб'єкта, а другий — при розв'язуванні проблем, виробленні нових стратегій, виявленні чогось нового тощо, хоча за своєю суттю будь-яке мислення є продуктивним за рахунок того, що *“відкрите в процесі мислення нове є таким по відношенню до вихідних стадій”* [18, с.70]. До процесу навчальної діяльності, як правило, залучаються обидва види мислення, але її кінцевий результат, згідно досліджень багатьох науковців, безпосередньо залежить від того, як ефективно при цьому спрацьовував механізм саме продуктивного (творчого) мислення [6].

Подальший розвиток психології привів до розмежування видів мислення на аналітичне та інтуїтивне. *“Аналітичне мислення характерне тим, що його окремі етапи чітко виражені. ... Аналітично мисляча людина повністю усвідомлює як зміст своїх думок, так і операції, що їх складають”, “Інтуїтивне мислення ... ґрунтується ... на згорнутому сприйнятті всієї про-*

блеми зразу. Людина в цьому випадку досягає відповіді ... мало або зовсім не усвідомлюючи той процес, засобом якого вона отримала цю відповідь" [18, с.70-71]. Отже, згідно сучасних психологічних уявлень інтуїтивні здогадки, передбачення, образи, ймовірні судження носять підсвідому природу [12, с.58], а аналітичне ж мислення "в своєму крайньому виді приймає форму цілком дедуктивного висновку" [18, с.70].

Процес продуктивного мислення здійснюється за рахунок мислительних (розумових) дій, т. т. таких, що відбуваються з об'єктами, відбитими в образах, уявленнях і поняттях про них. Кожна така дія включає в себе операції, за допомогою яких вона здійснюється. Серед основних розумових операцій прийнято виділяти: порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, конкретизацію. Для продуктивного просування у розв'язку творчої проблеми істотне значення мають умовводи — розумові дії, в яких з одного або кількох суджень, що відображають зв'язки або відношення предметів чи явищ об'єктивної дійсності, виводиться нове судження, яке дає нове знання про ці предмети чи явища. Найпоширеніші види умовводів — індукція, дедукція, аналогія [13, с.261-272].

Більшість вчених, які досліджували продуктивні мислительні процеси, вважають, що вони протікають поетапно. Наприклад, М.Вертгаймер виділив такі основні стадії: 1) "виникнення теми. Дана стадія характеризується відчуттям "необхідності почати роботу", відчуттям «спрямованої напруженості», яка мобілізує творчі сили"; 2) "сприйняття теми, аналіз ситуації, усвідомлення проблеми". На цій стадії виникає створення "образно-концептуальної моделі", адекватної даній ситуації; 3) робота над розв'язком проблеми, яка протікає несвідомо, хоча для цього необхідна попередня і досить напружена свідомою робота; 4) виникнення ідеї розв'язку (інсайт). Цю стадію описувало багато психологів, хоча природа явища повністю не вивчена; 5) виконавча стадія [1, с.20-21].

Згідно досліджень Я.О.Пономарьова процес творчого пошуку умовно можна розбити на чотири фази: 1) (свідомою робота) — підготовка (особливий діяльний стан як передумова інтуїтивного проблеску нової ідеї). На цій фазі здійснюється логічний аналіз задачі, актуалізуються необхідні для даних обставин знання. Хоча гіпотези, що виникають в результаті ряду спроб, по чергово відкидаються, але пошукова домінанта (одна з форм мотивації) наростає. Тип поведінки людини на цій фазі відповідає свідомій цілеспрямованості дій; 2) (несвідомою робота) — дозрівання або інтуїтивний розв'язок, що можливий на основі неусвідомленого досвіду. Тип поведінки — граничне зниження свідомої цілеспрямованості дій; 3) (перехід несвідомого у свідомість) — натхнення (в результаті несвідомої роботи у сферу свідомості надходить ідея розв'язку, першочергово у гіпотетичному вигляді, у вигляді принципу, задумки). Для даної фази характерна "вербалізація (словесне описання) інтуїтивного розв'язку", коли людина усвідомлює спосіб розв'язування. Домінуючий тип поведінки — поглиблене усвідомлення розв'язку задачі; 4) (свідомою робота) — розвиток ідеї, її остаточне оформлення і перевірка. На цій фазі відбувається "формалізація вербалізованого розв'язку", коли знайденому розв'язку надається остаточний логічно завершений вигляд. Тип поведінки на останній фазі знову визначається домінуванням високого усвідомлення результатів дій. Відповідно до кожної фази приписується характерний їй домінуючий рівень психологічного механізму творчості, що, як прийнято вважати, відповідає аналогічному етапу онтогенезису (розвитку) психологічного механізму поведінки людини. Прийнято виділяти шість таких рівнів: 1 — маніпуляція речами без розумових дій; 2 — розв'язування словесно поставленої задачі лише шляхом маніпуляції навколишніми речами; 3 — можливість маніпуляції уявленнями речей без підпорядкування цих маніпуляцій вимогам

словесно поставленої задачі; 4 — можливість вищезазначеного підпорядкування методом проб і помилок, що приводить до розв'язку задачі який використовується як план повторних дій; 5 і 6 — не застосовуючи проби та помилки, аналіз внутрішньої структури задачі та побудова на цій основі плану її розв'язку, згідно якого підпорядковуються наступні дії. Я.О.Пономарьов вважає, що нижче першого рівня знаходиться сфера строго інтуїтивного мислення тварин, а вище шостого — сфера строго логічного мислення, притаманного ЕОМ. Як показали експериментальні дослідження Пономарьова Я.О., Леонтьєва А.Н., Розакової Т.В., Бойко Е.П., на першій фазі творчого процесу домінує п'ятий та шостий рівні вищезазначеного психологічного механізму. Друга фаза (як це не здається парадоксальним) розпочинається домінуванням першого рівня, який наприкінці її витісняється другим. Третій та четвертий рівні домінують на третій фазі, а на четвертій знову головну роль відіграють п'ятий та шостий. Істотною особливістю результатів даних досліджень є встановлення факту перетворення на другій фазі, побічного (неусвідомленого) продукту дії в прямий. При цьому в того, хто розв'язував задачу, складається враження, ніби ідея розв'язку з'явилась несподівано, як акт "просвітління". Зрозуміло, що процес продуктивного мислення можливий і без залучення нижчих психологічних рівнів поведінки людини. Якщо в досвіді індивідуума існують готові вчасно згадані адекватні логічні програми, то до розв'язку залучаються вищі рівні. Отже, всі творчі задачі відносно того, хто їх розв'язує, можна розбити на два класи. До першого відносяться задачі, розв'язок яких здійснюється "засобами планомірного використання усвідомлених способів і прийомів" т. т. суб'єкт повністю усвідомлює способи своїх дій і рівні психологічного механізму мислення не виходять за межі свідомого. До другого класу — задачі, розв'язок яких забезпечує робота підсвідомого рівня, інтуїції [11]. Подібної думки дотримується й З.І.Калмикова [6, с.142].

Вищезазначений поділ задач має суттєве значення для побудови дидактичних стратегій, що стосуються врахування результатів навчального процесу. Чи вчити школярів вміти швидко та якісно застосовувати вже готові логічні схеми та прийоми, даючи їм загальний алгоритм розв'язку задач певного типу, чи вчити їх вміти знаходити та застосовувати аналогії для розв'язку задач або будувати самим шлях цього розв'язку? При другому підході набуті логічні схеми міцно фіксуються в пам'яті учнів, що дозволяє використати їх при розв'язуванні вже складніших завдань. Перший забезпечує вміння адекватно застосовувати вже здобуті знання, що має неабияке практичне значення. Окрім цього, як свідчать дослідження психологів, інтуїтивна здогадка не виникає "на голому місці". Її обов'язково передують активна цілеспрямована робота свідомого рівня, яка спирається на наявні у суб'єкта знання. Тому очевидно, що дану проблему слід вирішувати комплексно, реалізуючи обидва підходи, з врахуванням складності та змісту навчального матеріалу, вікових та індивідуальних особливостей класу та окремих учнів, їх рівень знань тощо.

В зв'язку з цим нашу увагу привернув дослідницький метод навчання, як "основний метод навчання досвіду творчої діяльності" [8, с.103]. Як зазначає І.Я.Лернер, впровадження цього методу дозволяє реалізувати досить важливі дидактичні функції: формування рис творчої діяльності в учнів; організація творчого засвоєння знань на основі вже відомих при розв'язуванні наукових задач; забезпечення опанування методами наукового пізнання та пошуку цих методів; створення умов зацікавленості та потреби в творчій діяльності [8, с.103].

Але перед тим як намітити шляхи впровадження дослідницького методу навчання, дотримуючись загальноприйнятих дидактичних принципів, необхідно

проаналізувати сам процес наукового дослідження. Під науковим дослідженням розуміють “вивчення за допомогою наукових методів явищ і процесів, аналіз впливу на них різних факторів, а також вивчення взаємодії між явищами” [9, с.16]. Стосовно способів розв’язання наукових проблем дослідження умовно прийнято розділяти на емпіричні та теоретичні. Перші з них, як правило здійснюються методами спостереження та експерименту. А теоретичні — “спрямовані на вивчення та з’ясування причин, зв’язків, залежностей, що дозволяють встановити поведінку об’єкту, визначити та встановлювати його структуру, характеристику на основі розроблених в науці принципів і методів пізнання” [9, с.18].

Стосовно психологічного механізму здійснення розумових дій до методів теоретичних досліджень відносяться: *індукція, дедукція, аналіз, синтез, абстрагування, формалізація* [9, с.48-49]. За характером діяльності розрізняють *логічний* та *історичний* методи теоретичних досліджень. Оскільки історичний метод в чистому виді мало придатний для досліджень в області суто природничих наук, то ми обмежимося розглядом лише логічного методу, який в свою чергу поділяється на *гіпотетичний* і *аксіоматичний* методи. Останній ґрунтується в основному на дедуктивному принципі і більш поширений в області математики.

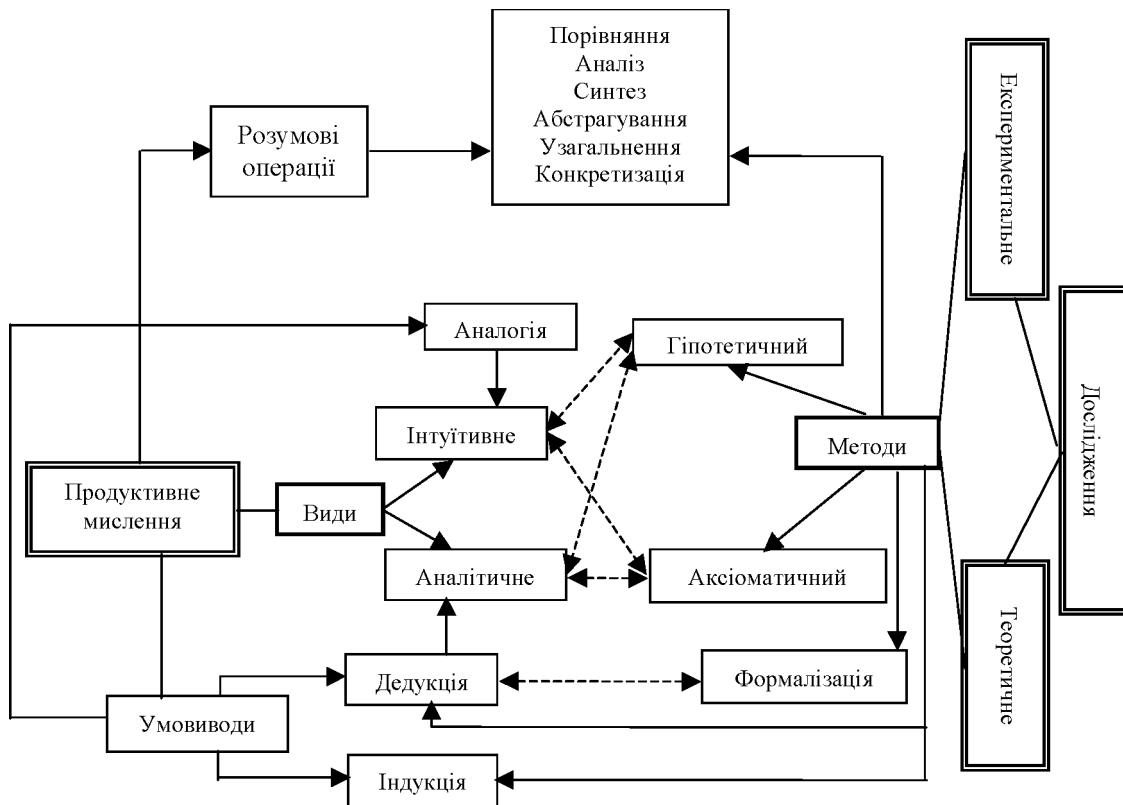
Ми звернули увагу на те, що такі методи теоретичного дослідження як *аналіз, синтез, абстрагування* виступають у вигляді розумових операцій в процесі продуктивного мислення. Розумові операції *порівняння* (яке саме спирається на три вищевказані операції [13, с.263]), *узагальнення* (операція продовження і поглиблення синтетичної діяльності мозку людини) та *конкретизацію* (перехід від загального до конкретного) [13, с.266] теж можна віднести до методів теоретичних досліджень. *Формалізація*, як метод теоретичного дослідження (зокрема у фізиці), “полягає в заміні всіх змістовних тверджень відповідними їм послідовностями символів або формул ... Внаслідок чого теорія набуває вигляду ланцюга формул, де кожна наступна логічно випливає з однієї або кількох попередніх” [17, с.741]. Зрозуміло, що здійснити формалізацію неможливо без

*дедуктивних* умовиводів. Подібний аналіз інших основних методів теоретичного дослідження свідчить, що його реалізація можлива лише при залученні механізму продуктивного мислення.

Методологією ж експериментальних досліджень є “*постановка і виконання експерименту*”, що в класичному вигляді складається з чотирьох етапів: “*1) розробка плану — програми експерименту; 2) оцінка вимірювань та вибір засобів для проведення експерименту; 3) проведення експерименту; 4) обробка та аналіз експериментальних даних*”. В окремих випадках, якщо не вдається отримати математичні закономірності між фізичними величинами, що характеризують предмет дослідження, то два останні пункти замінюються “*математичним плануванням експерименту з одночасним проведенням експериментального дослідження*” [9, с.64]. Очевидно, що з усіх перелічених вище етапів класичних експериментальних досліджень лише 3-ій в меншій мірі вимагає залучення продуктивного мислення, оскільки він залежить від технічних вмій та навичок дослідника. Усі ж інші етапи передбачають створення продукту суто мислительної діяльності.

Підсумовуючи вищесказане, ми пропонуємо розглядати взаємозв’язок дослідження, як діяльності, з продуктивним мисленням, як одним із засобів її здійснення, у вигляді системи, елементи якої співвідносяться між собою як зображено у вигляді блок-схеми на мал. 1, де суцільними стрілками позначено прями відношення, а штриховими — взаємообернені. Аналіз зв’язків вищезгаданої системи дозволяє стверджувати, що серед усіх видів людської діяльності дослідницька діяльність — одна з таких, що в найбільшій мірі забезпечується психологічним процесом продуктивного мислення.

Зрозуміло, що все вищесказане стосується лише суто наукових досліджень і ніяк не може бути механічно перенесене в навчальну діяльність учнів, оскільки дослідницька діяльність має специфічні властивості, що дозволяють чітко її відокремити від інших видів діяльності, наприклад навчальної. Слід зауважити, що на момент закінчення дослідження добута дослідником інформація ще не є ним засвоєною. Вона розміщена лише в оперативній пам’яті, при цьому немає гарантії,



Мал. 1

що вона буде засвоєна ним взагалі. Таким чином, під час навчально-виховного процесу необхідно чітко розрізнати ситуації засвоєння і дослідження. "Достий важливим з точки зору педагогіки є те, що у набутті досвіду шляхом власного дослідження спочатку має місце здобування досвіду, а потім його засвоєння. Таке засвоєння можна забезпечити як мимовільним запам'ятовуванням, так і спеціальною діяльністю. В останньому випадку суб'єкт навчання сприймає це як осмислення отриманих результатів власного дослідження" [3, с.76].

В дидактиці вищезгадану діяльність прийнято називати навчально-дослідницькою. Цей вид навчальної діяльності забезпечує справжнє (а не формальне) засвоєння знань, оскільки зберігає риси, притаманні дослідницькій діяльності. В процесі навчального дослідження, поряд з відтворенням накопичених раніше знань важливе значення має інтуїція; кмітливість; вміння швидко "схоплювати" основний зміст матеріалу, що засвоюється; вміння розглядати його з точки зору різних підходів; застосовувати одне й те ж знання в різних ситуаціях, системах понять, переосмислюючи їх. Як наслідок, "все це зближує навчальну та дослідницьку діяльність (чиство наукову), в основі яких лежать одні й ті ж закони мислення" [19, с.20].

Отже, здійснений нами аналіз психологічних механізмів продуктивного мислення показує, що одним із найефективніших засобів, стимулюючих його розвиток у школярів, є навчально-дослідницька діяльність. Зрозуміло, що однією з форм практичної організації цієї діяльності є навчальні задачі дослідницького характеру, спрямовані на розвиток продуктивного мислення і окремих його компонентів. Система таких задач розробляється на кафедрі методики викладання фізики та хімії РДГУ.

#### Список використаних джерел:

1. *Вертгеймер М.* Продуктивное мышление. Пер. с англ. — М.: Прогресс, 1987. — 336 с.
2. *Волкова Н.Д.* Дослідницька діяльність учнів при вивченні геометрії як засіб розвитку їх творчого мислення: Дис... канд. пед. наук. — К., 1972. — 203 с.
3. *Габай Т.В.* Учебная деятельность и ее средства. — М.: Изд. МГУ, 1988 — 254 с.
4. *Галатюк Ю.М.* Організація дослідницької роботи учнів під час вивчення фізики в старших класах середньої школи // Дис... канд. пед. наук. — К., 1988. — 156 с.
5. *Жумаев Э.Э.* Развитие творческого мышления учащихся в процессе решения геометрических задач: Дис... канд. пед. н-ук. — К, 1997. — 163 с.
6. *Калмыкова З.И.* Продуктивное мышление как основа обучаемости. — М.: Педагогика, 1981. — 200 с.
7. *Коробова Л.В.* Развитие дивергентного мышления учнів основної школи у навчанні фізики: Дис... канд. пед. н-ук. — К., 2000. — 184 с.
8. *Лернер И.Я.* Дидактические основы методов обучения. — М.: Педагогика, 1981. — 186 с.
9. *Людченко А.А., Людченко Я.А., Примак Т.А.* Основы научных исследований: Учебное пособие. — К.: Знання, 2000. — 114 с.
10. *Шадриков В.Д., Аксимова Н.П., Корнеева Е.Н.* Познавательные процессы и способности в обучении. — М.: Просвещение, 1990. — 141 с.
11. *Пономарев Я.А.* Фазы творческого процесса // Исследование проблем психологии творчества. — М.: Педагогика, 1983. — 326 с.
12. *Психологія навчання* / За ред. Б.Ф.Баєва — К., Рад. шк., 1972. — 135 с.
13. *Психологія: Підручник для педагогічних вузів* / За ред. Г.С.Костюка — К.: Рад. шк., 1968. — 571 с.
14. *Рибалко А.В., Галатюк Ю.М.* Развитие продуктивного мышления студентов технических специальностей под час лабораторных занятий с курсу загальної фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. — 2004. — № 23. — 296 с., С.209-215.
15. *Рибалко А.В.* Впровадження системи дослідницьких задач в курсі фізики середньої школи // Сучасні технології в науці і освіті: Збірник наукових праць: В 3-х томах. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2003. — Т. 2. — 144 с.
16. *Семенець С.П.* Развитие продуктивного мышления учнів при вивченні алгебри і початків аналізу: Дис... канд. пед. наук. — К., 1998. — 223 с.
17. *Філософський словник* / За ред. В.І.Шинкарука — К.: Головна редакція УРЕ, 1986. — 800 с.
18. *Фридман Л.М., Кулагина И.Ю.* Психологический справочник учителя. — М.: Просвещение, 1991. — 288 с.
19. *Якиманская И.С.* Развивающее обучение. — М.: Педагогика, 1979. — 144 с.

Отримано: 2.06.2004.

УДК 373.6:53

О.М.Семерня

Кам'янець-Подільський державний університет

### ДИДАКТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ЗАДАЧ ЕТАЛОННОГО ХАРАКТЕРУ У НАВЧАННІ ФІЗИКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ

В статті висвітлено особливості постановки та розв'язування експериментальних задач еталонного характеру на прикладі розділу "Основи механіки" (9 клас).

Given clause is devoted to methodical features of statement and decision of experimental tasks on physics (9 classes).

Великого значення експериментальним задачам з фізики надавали відомі радянські методисти П.О.Знаменський [8], В.О.Зібер, К.М.Єлізаров [22], О.В.Пьоришкін [15], І.І.Соколов [22] та інші. Також вагомим місце цих задач посідає в роботах вчених: І.Г.Антипіна [1], В.А.Бурова [3], В.Н.Ланге [11], С.С.Мошкова [14], С.Я.Шамаша [26] та інших. Серед сучасних вітчизняних вчених-дослідників, які цікавляться проблемою особливостей використання експериментальних задач з фізики виступають — Б.О.Грудинін [4], А.А.Давиденко [5, 6], С.В.Каплун [10], Є.В.Коршак [6, 16], М.П.Руденко [17], О.О.Чинчой [25], Л.О.Якимчук [28] та інші.

Як впливає з аналізу літературних джерел, до експериментальних належать такі фізичні задачі, постановка і розв'язування яких органічно пов'язані з експериментом: з різноманітними вимірюваннями, відтворенням фізичних явищ, спостереженнями за фізичними процесами, складанням і дослідженням різноманітних установок, приладів тощо.

З переходом на 12-річний термін навчання в середній загальноосвітній школі, змінилися й пріоритети щодо навчання фізики: основними результатами навчання учнів фізики є набуття ними досвіду пізнавальної діяльності [9]. Тому об'єктами навчання мають