

Розділ I

ПРОГНОЗУВАННЯ, УПРАВЛІННЯ ТА САМООСВІТА У НАВЧАННІ З ДИСЦИПЛІН ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСВІТНІХ ГАЛУЗЕЙ

УДК 53(07)+372.853

Атаманчук П.С.

(Кам'янець-Подільський державний педагогічний університет)

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Розглянуто технологічні аспекти цілеорієнтації та управління у навчанні фізики на основі фіксованих результатів-еталонів.

This article about technological aspects of the purposes both orientations and management in teaching of physics on the basis of the fixed results-standards.

Чомусь і досі у практичній педагогічній діяльності “експлуатуються” ЗУН-и (знання, уміння і навички) як показники результатів навчання учнів, що є своєрідним виявом консерватизму педагогічної думки. Адже ж відомо (з нормативних, філософських, психолого-фізіологічних джерел), що “знання”, “уміння”, “навички” – не рядопокладні поняття: “знання” – категорія роду, тоді як “уміння” та “навички” – видові категорії. “Знання” – це результат духовної, інтелектуальної, моторної, почуттєвої діяльності людини, зафіксований в її свідомості, досвіді; “уміння” та “навички” – це рівні обізнаності, досвіду, які можна виявити не інакше як через адекватну цим категоріям діяльність людини (не зрозуміло при цьому: чому маємо у навчанні ігнорувати такими особистісними якостями як “наслідування”, “переконання”, “вчинкова звичка” і ін.?). Зі сказаного випливає, що допоки педагогічна та й методична науки фальшуватимуть з окресленням категорії результату навчання, до тих пір реальна педагогічна практика, сильно “накульгуючи” на феномени суб’єктивізму і “синдрому пташеня-

ти”, не здатною буде справитись з задачею ефективного навчання не окремих, а всіх учнів.

В наших дослідженнях з проблеми управління особистісно орієнтованим навчанням фізики [1; 4] доведено, що інтелектуальні, духовно-культурні, світоглядні і інші набутки учня визначаються його власною пізнавальною діяльністю, яка належним чином скеровується учителем. Встановлено, крім того, що засвоєння навчального матеріалу та набуття конкретного досвіду учнем здійснюється за трьома параметрами, якими охоплюється весь часовий простір життєдіяльності людини: **стереотипністю, усвідомленістю та пристрасністю**. Для цих ознак (параметрів) виведено основні критерії, які виступають як еталонні показники результатів навчання: **заучування, наслідування, розуміння головного, повне володіння знаннями, уміння, навички та переконання**. Як показала практика забезпечення фіксованих результатів у навчанні фізики [2; 3 і ін.], деякі технологічні затруднення виникають внаслідок орієнтування пізнавальних зусиль учня на вищі еталонні досягнення: **уміння, навички, переконання**. Саме тому, за предмет наступних викладок обрано окремі технологічні аспекти управління фіксованими (уміння, навички, переконання) результатами навчання фізики.

Отже, якщо пізнавальна діяльність учня здійснюється за параметром “**усвідомленість**”, то вищим його досягненням за цією ознакою прийнято вважати “**уміння**”. **Уміння (творче перенесення)** — така якість обізнаності учня, яка дає йому можливість вільно включати головну ланку пізнавальної задачі в нові інформаційні зв'язки, **раціонально, творчо використовувати свої набутки для самостійного розв'язання нових пізнавальних задач**. Тобто уміння характеризуються здатністю учня застосовувати набуті знання у нових (часто нестандартних) навчальних ситуаціях. Можливість забезпечення цього важливого рівня знань учня проілюструємо декількома прикладами.

Приклад 1-й (пізнавальна задача “Умова рівноваги важеля”):

Версія завдання: “З допомогою невеличкої гирьки відомої маси необхідно знайти масу лінійки. Як це можна зробити?”

Версія можливої відповіді: “Покладемо гирьку ближче до кінця лінійки, а потім підіпремо її у такій точці О, щоб вся система виявилася урівноваженою (рис.1).

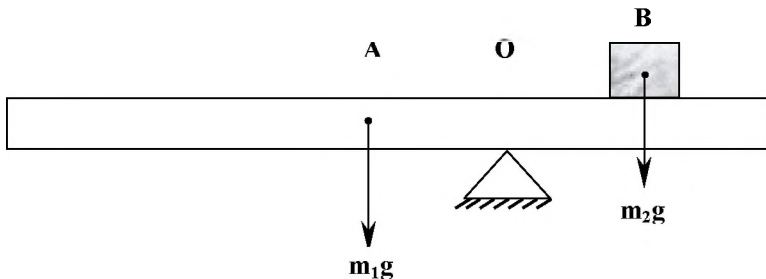


Рис. 1. Зрівноважена система

Розділ I

Сила тяжіння m_1g лінійки, прикладена до центру тяжіння А (що співпадає з серединою лінійки), повертає систему проти годинникової стрілки, а сила m_2g тяжіння гирьки, яка діє у точці В, намагається повернути лінійку з гирькою в протилежному напрямку.

З умови рівноваги ($m_1g \cdot OA = m_2g \cdot OB$) знаходимо:

$$m_1 = \frac{OB}{AO} \cdot m_2 .$$

Відстані АО і ОВ визначаємо за поділками на лінійці”.

Приклад 2-й (пізнавальна задача “**Оптична сила лінзи**”):

Версія завдання: “Маємо дві лінзи з однаковим поперечним діаметром: одна — збиральна, друга — розсіювальна. Чи можна встановити, яка з них має більшу оптичну силу, не користуючись спеціальними приладами?”

Версія можливої відповіді: “Можна поступити, наприклад, так. Складемо обидві лінзи впритул. Якщо отримана система буде діяти як збиральна лінза, то це означає, що оптична сила збиральної лінзи більша ніж розсіювальної. Якщо ж результат дії системи — розсіювання, то це означати-ме, що більшу оптичну силу має розсіювальна лінза”.

Приклад 3-й(пізнавальна задача “**Період коливань математичного маятника**”):

Версія завдання: “Є два маятники. Період одного з них відомий. Як можна визначити період другого маятника?”

Версія можливої відповіді: “Можемо підвісити обидва маятники поряд, щоб легко було вести за ними сумісне спостереження. Відхилимо на певний кут і одночасно відпустимо обидва маятники. Це означає, що в початковий момент вони перебували в однаковій фазі. Однак, поступово маятник з меншим періодом “випередить” іншого. Згодом, через деякий час, коливання знову співпадуть за фазою.

Очевидно, що на той момент, коли “швидший” маятник (має менший період) здійснить n коливань, “повільніший” — на одиницю менше. Отже, можна записати:

$$nT_1 = \frac{n-1}{T_2} ,$$

де T_1 і T_2 — періоди “швидшого” і “повільнішого” маятників.

З цих міркувань бачимо, що, знаючи період одного маятника, а також кількість здійснених ним коливань (яку визначаємо дослідно) до наступного співпадання за фазою, можемо знайти період другого:

$$T_2 = \frac{n}{n-1} \cdot T_1; \quad T_1 = \frac{n-1}{n} \cdot T_2 .$$

Вищим набутком пізнавальної діяльності учня за параметром “**стереотипність**” виступає **навичка**. **Навичка** — **автоматизований компонент дії**. Відомо, що часте відтворення в стандартних умовах (однотипних ситуаціях) засвоєної дії (інтелектуальної чи моторної) сприяє формуванню “динамічного стереотипу” [10] — своєрідного стану, який відображає глибоку діалектику, суперечливе відношення між суб’єктом та об’єктом пізнання,

Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...

опосередковані конкретним освітнім середовищем, внаслідок чого, а також під дією групи певних почуттів (емоцій) знання набувають якості навички. Дії, що відповідають таким знанням, характеризуються автоматизованим виконанням на підсвідомому рівні. Знання такої якості відзначаються високим ступенем згорнутості, дієвості та економності. Володіння тією чи іншою навичкою означає, перш за все, здатність індивіда оперативного, швидко, навіть не задумуючись (значить економно) використовувати ці знання при відповідній навчальній потребі. Легко помітити, що знання такого рівня (навичка) на навчально-пізнавальну діяльність школяра накладають певний поведінковий відбиток. І ще необхідно відзначити ту особливість навички, що це, очевидно, чи не єдиний можливий набуток, для виявлення якого школяра необхідно ставити в умови заборони використовувати книгу, конспект чи навіть довідник та жорсткого часового регламенту (зрозуміло, що усереднені часові затрати на виконання певного типу завдання чи навчальної задачі має розраховувати учитель). Долучимо до цього ще міркування стосовно дидактичної системи донецького педагога-новатора В.Ф.Шаталова, якому опоненти часто дорікають, що його технологія “опорного конспекту” орієнтує на репродуктивне відтворення навчального змісту, “експлуатацію” пам’яті учня. Насправді ж новаторство педагога, — принципи багаторазового повторення, розгорнутої та згорнутої форм подачі навчального матеріалу, укрупнення дидактичних одиниць, постійний діалог “учитель-учень”, поважливий клімат стосунків з учнем, економне витрачання навчального часу, принцип “переможного навчання”, творчий опорний конспект і ін., — націлене на формування дієвих знань, створення певної традиції у навчанні учня, тобто апелює до стереотипії, а, отже, на завершальних етапах процесу, породжує якість автоматизованої дії — навичку. Таким чином, педагогічне кредо В.Ф.Шаталова та його послідовників засвідчує, що розгортанням навчального матеріалу за параметром стереотипності можна забезпечувати належну результативність навчання та відповідну дієвість знань школяра.

Наш досвід показує, що зафіксувати вищий рівень знань за параметром стереотипності можливо за допомогою відповідно створених або підібраних завдань (еталонів). Наприклад, про сформованість **навички** розв’язувати фізичні задачі, користуючись специфічним синтезованим алгоритмом (1) *аналіз умови задачі (знаходження ідеї розв’язку); 2) підхід до розв’язку (запис даних, необхідних формул, констант і т.п.); 3) числове, графічне, мислене або експериментальне розв’язування; 4) формулювання відповіді; 5) перевірка результатів* [9, с. 111] можемо судити з того, чи витримується учнем вказана схема дій при розв’язуванні будь-якої фізичної задачі. Порушення логічної послідовності кроків свідчить про відсутність відповідної навички.

Інший приклад. Нехай у нас є підстави говорити про сформовану навичку у складанні рівнянь теплового балансу для будь-яких теплообмінних процесів. Учні можна поставити вимогу: скласти рівняння теплового балансу (регламент ≈ 2 хв) для обмінних процесів, описаних, скажімо, у такій задачі: “У закритому мідному калориметрі масою 0,2 кг знаходиться лід масою 1 кг при температурі (-10°C). У калориметр пропускають пару масою 0,2 кг, яка має температуру 110°C . Яка температура згодом встановиться в калориметрі? Питому теплоємність водяної пари в інтервалі від

Розділ I

100° до 110°С вважати рівною 1,7 кДж/(кг·К). Питома теплота пароутворення води при 100°С дорівнює 2,1 МДж/кг, питома теплота плавлення льоду складає 0,34 МДж/кг.”

Якщо учень виконує завдання, не користуючись жодними консультаціями в рамках окресленого регламенту, то можна стверджувати, що відповідною навичкою він володіє; якщо ж учень, намагається скористатись якимись джерелами або чиеюсь допомогою, розв'язуючи задачу, то це означає, що потрібною навичкою він не оволодів.

Можна перевірити наявність конкретної інтелектуальної навички, зокрема і так: “На рисунку 2 зображено замкнутий цикл для певної маси газу. Зобразіть цей же цикл відповідними діаграмами в координатах pT і VT . (Регламент – 3 хв).”

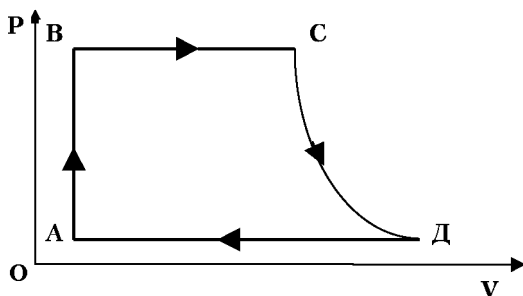


Рис. 2. Діаграма замкнутого циклу

За параметром “пристрасність” вищий результат пізнавальної діяльності резонно назвати **переконанням**. Тут ми виходимо з того, що “... *переконання є формою ціннісного відношення особистості до оточуючої дійсності, “містком” від особистісного до надособистісного, мотивацією пізнавальної діяльності особистості, що визначає, зокрема, і її відношення до наявного в неї знання*” [5, с. 160], а також орієнтуємось і на те, що “... *важливим фактором комунікації і формування переконання є довір'я до джерела інформації. Однак переконання, побудоване виключно на довір'ї без належного осмислення, здатне привести до фанатизму*” [5, с. 162]. **Переконання – це знання, незаперечні для учня, у правильності яких він впевнений і готовий їх захищати за будь-яких обставин.** Рівень переконання легко встановити з допомогою постановки, так званих, “провокаційних” запитань (завдань), орієнтованих на якусь антитезу, фізичний парадокс, суперечливі начала, причинно-наслідкові зв'язки, діалектику речей і явищ тощо. Не дивлячись на деяку неблагозвучність їх назви, відповіді на такі запитання дозволяють дуже швидко перевірити готовність учня відстоювати, захищати свої індивідуальні набутки, висловлювати особисте ставлення до них. Наведемо приклади таких запитань-еталонів та версії можливих відповідей на них.

1. Пізнавальна задача “Температура та її вимірювання” (X клас).

Еталонне завдання: “Відомо, що $0\text{K} = -273^\circ\text{C}$. Якому значенню температури за шкалою Цельсія відповідає температура (-10K)?”

Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...

Версія можливої відповіді : “З чисто математичної точки зору, у відповіді одержуємо (-283°C). Але з точки зору дійсних явищ, сама постановка задачі неправильна, оскільки температура нижча 0K не має фізичного смислу.”

2. Пізнавальна задача “Електромагнітна індукція” (XI клас).

Еталонне завдання: “При підключенні до трансформатора більшого навантаження потужність, споживана трансформатором з електромережі, зростає. Отже, збільшується і сила струму в первинній обмотці. Більший струм повинен сильніше намагнічувати осердя трансформатора, і якщо раніше максимальне значення магнітного потоку було рівним, допустимо, Φ_1 , то після зростання навантаження воно складе $\Phi_2 > \Phi_1$.”

Відомо, що електрорушійна сила, індукована у вторинній обмотці, визначається числом витків, а також швидкістю зміни магнітного потоку з часом:

$$\varepsilon = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}.$$

У першому випадку за чверть періоду магнітний потік змінювався від 0 до Φ_1 , а в другому — за той самий час він зростає від 0 до Φ_2 . Оскільки $\Phi_2 > \Phi_1$, швидкість зміни магнітного потоку в другому випадку більша. Тому повинна зрости і індукована у вторинній обмотці е.р.с.

Насправді ж коефіцієнт трансформації практично не залежить від навантаження. Значить, у наших міркуваннях закралась помилка. Де ж саме?” [6, с. 53-54].

Версія можливої відповіді: “Магнітний потік в осерді трансформатора створюється струмом не тільки в первинній обмотці, але також і струмом, що проходить у вторинній обмотці. У відповідності з правилом Ленца напрями магнітних потоків протилежні (вони зміщені за фазою на кут майже рівний 180°), так що результируючий магнітний потік в осерді в ідеальному випадку взагалі повинен би дорівнювати нулю. При збільшенні навантаження на трансформатор зростає струм у первинній обмотці і створюваний ним магнітний потік. Одночасно зростає струм у вторинній обмотці і “вторинний” магнітний потік, створюваний ним. При цьому сумарний магнітний потік змінюється в попередніх межах, а, отже, залишається незмінною електрорушійна сила змінного струму, що індукується у вторинній обмотці” [6, с. 136].

3. Пізнавальна задача “Відносність механічного руху” (IX клас).

Еталонне завдання: “Приспів однієї широко відомої пісні про пілотів гласить:

*“Летим мы по вольному свету,
Нас ветру догнать нелегко,
До самой далекой планеты
Не так уж, друзья, далеко!”*

Якщо ви цінуєте музику, то схвально відгукнетесь про цю пісню. Якщо ви любите вірші, то також нічого поганого про цю пісню не скажете. А якщо ви любите фізику?” [8, с. 99].

Версія можливої відповіді: “Отже, “... нас ветру догнать нелегко...”. Іншими словами, вітер, хоч і з зусиллям, але інколи літака наздоганяє. В

Розділ I

цьому принципова помилка поета. Відомо, що літак здатний летіти за умови, що він розвинув відносно повітря певну швидкість, за якої повітря, що налігає на крило створює достатню підймальну силу.

Вітер не може наздогнати літака, навіть якщо цей літак самий тихохідний. Якщо, наприклад, навздогін літаку, що має швидкість 30 м/с, надимає ураганний вітер зі швидкістю 40 м/с (цілком здатний, на думку поета, наздогнати літак), то швидкість літака зросте до 70 м/с відносно землі. Відносно ж повітря вона залишиться попередньою — 30 м/с, тобто ураганний вітер відставатиме від літака настільки ж безнадійно, як і штиль. Якби вітер наздогнав літака, то швидкість літака відносно повітря стала б рівною нулю, а разом з нею перетворилась би в нуль і підймальна сила, внаслідок чого літак би впав.

Іноді в цьому місці висувається досить цікаве заперечення: якщо швидкість літака, дякуючи урагану зросла з 30 до 70 м/с відносно землі, то, таким чином, ураган виявляє все-таки на літак свій вплив, а це значить, що він наздогнав літака. У такому запереченні в наявності перш за все змішування двох різних понять: швидкості ураганного вітру (тобто вітру в даній точці урагану) і швидкості урагану (переміщення всього урагану як цілого). Перша величезна, а друга звичайно суттєво нижча; ураган в принципі може навіть деякий час залишатися нерухомим (порівняйте з пиловим стовпом вихору на дорозі). Тому ураган, звичайно ж, не може наздогнати літак. Збільшення швидкості літака під впливом ураганного вітру є результатом того, що літак сам влетів у зону урагану, але це вже заслуга літака, а не урагану.

В атмосфері можливі звичайно і такі збурення, які здатні наздогнати літак (вибухова хвиля і ін.). Проте, оскільки ці явища вітром не називаються, то вони не мають відношення до поставленої у завданні проблеми” [8, с. 100-101].

4. Пізнавальна задача “Електричне поле” (Х клас).

Світоглядне тестове завдання еталонного характеру: “(До питання I подайте з 1-3 відповідь, яку поділяєте)

I. В точці А в момент часу t_1 від заряду, що там знаходиться відокремили деяку його частину і віддалили. В який момент t_2 пробний заряд q_2 , розміщений у точці В на віддалі r від точки А, “відчує” зміну заряду q_1 ?

1. Зміна сили, що діє на заряд q_2 , відбудеться одночасно зі зміною заряду q_1 , тобто $t_1 = t_2$, або $t_2 - t_1 = 0$.
2. Ця зміна сили відбудеться до зміни заряду q_1 , тобто раніше: $t_2 - t_1 < 0$.
3. На заряд q_2 подіє змінена сила через деякий час після зміни заряду q_1 , тобто $t_2 - t_1 > 0$.

II. Доведіть правильність обраної вами відповіді на попереднє питання, складаючи три тексти: кожен — з однієї фрази, наведеної в А, і однієї фрази, наведеної в Б.

- A. 1. Припущення, висловлене в відповіді **1**, невірне; з нього випливає...
 2. Припущення, висловлене в відповіді **2**, абсурдне; воно означає...
 3. Припущення, висловлене в відповіді **3**, вірне; воно означає...
- Б. 1. ... що передача взаємодії від однієї точки до другої відбувається зі скінченною швидкістю; ця швидкість виявилась такою ж як і

Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...

швидкість світла, тому запізнення в часі $t_2 - t_1$ важко було виміряти; це вдалося зробити тільки в кінці XIX ст.

2. ... що передача взаємодії відбувається з безмежно великою швидкістю, тобто миттєво; це було спростовано дослідним шляхом в кінці XIX ст.
3. ... що спочатку виникає наслідок — зміна дії на пробний заряд q_2 , а потім причина — зміна заряду q_1 . В дійсності ж причина завжди настає раніше наслідку. Версії вірних відповідей: I — 3; II — A1, B2; A2, B3; A3, B1” [11, с. 24].

5. **Навчальний матеріал:** закони динаміки, всесвітнє тяжіння, закони збереження (IX клас).

Інтегративне світоглядне тестове завдання еталонного характеру: “Фізика переконливо спростовує ряд біблейських оповідей та домислів усякої релігії. Доповнюючи кожне з тверджень (I-V) однією з наведених нижче частин фраз (1-5), покажіть непримиренність суперечностей між фізикою і релігією в питаннях “створення” і “загибелі” Всесвіту.

- I. Релігія стверджує, що Земля, Сонце, Всесвіт були колись створені деякою надприродною, всемогутньою істотою (Богом). Це положення хибне, воно суперечить...
 - II. Релігія стверджує, що все живе в покарання за “гріхи” людей коли-небудь повинно щезнути, тобто наступить “кінець світу”. Це твердження невірне, бо суперечить...
 - III. Релігія вважає, що природа існує в тому незмінному, “першозданому” вигляді, в якому вона була створена. Таке уявлення помилкове, воно суперечить...
 - IV. На середньовічних картинках зображались ангели, що обертали Сонце і зірки навколо Землі. Таке уявлення помилкове, тому що...
 - V. У Біблії говориться, що Земля є центром Всесвіту, який слугує додатком Землі і призначений для її нагрівання і освітлення. Така думка наївна, вона суперечить...
1. ... законам збереження матерії, енергії, імпульсу, з яких витікає, що матерія та її рух вічні, нестворимі і ніколи не мали початку.
 2. ... грандіозним змінам, які відбулися і відбуваються у Всесвіті. Прикладом може слугувати утворення нових зірок із газопилової матерії.
 3. ... тим фактам, що одна лише наша Галактика (Молочний Шлях) нараховує понад 100 млрд. зірок подібних до Сонця; що навколо ряду зірок встановлено обертання “своїх” планет, подібних до планет Сонячної системи.
 4. ... законам збереження матерії, енергії, імпульсу, з яких випливає, що матерія і її рух вічні і вони ніколи не будуть мати кінця.
 5. ... вченими з допомогою ряду фактів доведено: Земля і планети рухаються навколо Сонця. Цей рух підкоряється закону Всесвітнього тяжіння.

Версії правильних відповідей: I — 1; II — 4; III — 2; IV — 5; V — 3” [11, с. 23-24].

Таким чином, якість знань, яку ми називаємо **переконаннями** відзначається, перш за все, тією особливістю, що дає можливість учневі, зберігаючи

свободу думки (за певних обставин — граничні умови, інша наукова доктрина, нові наукові відкриття тощо — він здатний переглянути свої першопочаткові погляди), компетентно захищати свою точку зору, використовувати набути знання такої якості у власній життєдіяльності, бути готовим до “відкриття” для себе нового знання. Переконаність учня в істинності набутих знань це не просто віра у щось, а опанування способу (методу), яким можна до цього прийти. Віра може бути сформована на основі сліпого наслідування (гіперболізоване довір’я до джерела інформації) та внаслідок нерозуміння (хибного знання); переконання ж “... виступає як розумне і свідоме прийняття певних соціальних значень та норм і цінностей, що стоять за ними” [5, с. 160]. Тому, стосовно до засвоєння конкретної пізнавальної задачі за параметром пристрасності на рівні **переконання** можемо стверджувати, що це той стан індивіда, коли його особистісним надбанням одночасно виступають як здобуті знання, так і спосіб (метод) їх одержання.

Отже, з попередніх викладок та ілюстрацій випливає, що висока інструментальність цілей-еталонів забезпечує можливість ідентифікації реально досягнутої учнем навчальної мети з метою-еталоном (прогнозованим результатом навчання), чим забезпечується можливість коригування (регулювання) власної діяльності на рівні передбачення, упередження конкретних дій та зосередження своєї активності на виконуваний діяльності. Можна окреслити загальну стратегію управління у навчанні фізики. Коротко вона зводиться до такого. У навчанні фізики необхідно одночасно (або паралельно) розвивати раціональні та почуттєві начала особистості учня, тобто формувати як наукове, так і ненаукове (образне, художнє) мислення школяра, орієнтуючись на специфіку дій лівої і правої півкуль кори головного мозку людини [10; 13]. Управлінські рішення тут здійснюються у двох напрямках: за параметром усвідомленості та за параметром пристрасності. Для першого випадку доцільною буде орієнтація: **узагальноюй→пересвідчуйся→досліджуй**, тобто, сходження від абстрактного до конкретного (активізуючі моменти: строга доказовість, причинно-наслідкові зв’язки, діалектичність явищ); у другому — орієнтація: **досліджуй→обгрунтуй→узагальноюй**, тобто, сходження від конкретно-чуттєвого до абстрактно-мисленого [7; 12] (активізуючі моменти: ігрова роль, гумор, жарт, анекдот на фізичну тему). Ідеалізований результат дії такої схеми — управлінські функції учителя, поступово вичерпуючись (потреба у зовнішньому управлінні зникає), переводять навчання в режим саморегульованого протікання, тобто, — самоуправління і самоосвіти.

Список використаних джерел

1. *Атаманчук П.С.* Інноваційні технології управління навчанням фізики. — Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний педагогічний університет, інформаційно-видавничий відділ, 1999. — 172 с.
2. *Атаманчук П.С., Криськов А.А., Мендерецький В.В.* Збірник задач з фізики /За ред. П.С.Атаманчука. — К.: Школяр, 1996. — 304 с.
3. *Атаманчук П.С., Кух А.М.* Тематичні завдання еталонних рівнів з фізики (9-11 класи): Навчально-методичний посібник. — Кам’янець-Подільський: К-ПДПУ, 2001. — 76 с.

Прогнозування, управління та самоосвіта у навчанні...

4. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. — Кам'янець-Подільський: К-ПДП, 1997. — 136 с.
5. *Гусев С.С., Тульчинский Г.Л.* Проблема понимания в философии: Философ.-гносеолог. анализ. — М.: Политиздат, 1985. — 192 с.
6. *Ланге В.Н.* Физические парадоксы и софизмы: Пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1978. — 176 с.
7. *Ляшенко О.І.* Формування фізичного знання в учнів середньої школи: Логіко-дидактичні основи. — К.: Генеза, 1996. — 128 с.
8. *Маковецький П.В.* Смотри в корень: Сборник любопытных задач и вопросов. — М.: Наука, 1984. — 288 с.
9. *Методика* обучения физике в школах СССР и ГДР /Под ред. В.Г.Зубова и др. — Москва — Берлин: Просвещение — Фольк унд виссен, 1978. — 223 с.
10. *Павлов И.П.* Лекции о работе больших полушарий головного мозга. — М.: Изд-во АМН СССР, 1952. — 120 с.
11. *Пеннер Д.И., Корж Э.Д.* Задания для развития мышления и формирования диалектико-материалистического мировоззрения //Физика в школе. — 1990. — № 1. — С. 22-28.
12. *Сергеев А.В.* Наблюдения учащихся при изучении физики на второй ступени обучения: Пособие для учителей. — К.: Рад. шк., 1988. — 176 с.
13. *Сеченов И.М.* Избранные произведения. Т. 1. — М.: Изд-во АН СССР, 1952. — С. 484-485.

УДК 372.853

Афанасьєва Н.І.
(Запорізький державний університет)

ОВОЛОДІННЯ МОВОЮ ФІЗИКИ І ФОРМУВАННЯ РОЗУМОВИХ ДІЙ

У статті обґрунтовується необхідність оволодіння учнями мовою фізики для успішного формування їхніх розумових дій.

The necessity of physics language mastering by pupils for successful formation of intellectual actions is proved in this article.

На сучасному етапі розвитку теорії і практики навчання фізики у 12-річній середній школі досить актуально залишається проблема переведення психолого-педагогічних знань у практичну площину. У зв'язку з цим звернемося до однієї з найбільш розроблених теорій та підтверджених численними дослідженнями на практиці — **теорії поетапного формування розумових дій**. Засади цієї теорії були закладені на початку 50-років ХХ століття працями відомого психолога П.Я.Гальперіна [1] в світлі ідей інтеріоризації [2] та діяльнісного підходу в мисленні [3, 4], і далі успішно розроблялися ним, його учнями та послідовниками [5].