

**ББК 74**  
**Н 34**

**Наукові записки** Тернопільського державного педагогічного університету.  
Серія Педагогіка. №6. — 2002. — 200 с.

*Випуск присвячений проблемам сучасних підручників та посібників  
з математики, фізики та основ інформатики*

*Друкують ся за рішенням вченої ради Тернопільського державного  
педагогічного університету імені Володимира Гнатюка  
від 24 вересня 2002 року (протокол №2)*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

*Микита Вашуренко* — доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України  
*Анатолій Вихрущ* — доктор педагогічних наук, професор  
*Мирон Гром'як* — кандидат фізико-математичних наук, доцент  
*Мирослав Жалдак* — доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України  
*Євген Каршак* — кандидат педагогічних наук, професор  
*Володимир Кравець* — доктор андагогічних наук, професор, член-кор. АПН України  
*Василь Мидзігон* — доктор педагогічних наук, професор, академік АПН України  
*Сергій Мартинюк* — кандидат фізико-математичних наук, доцент  
*Зінаїда Слєпкань* — доктор андагогічних наук, професор  
*Григорій Терещук* — доктор андагогічних наук, професор (головний редактор)  
*Михайло Фіцула* — доктор андагогічних наук, професор  
*Микита Шут* — доктор фізико-математичних наук, професор, член-кор. АПН України

**Комп'ютерна верстка: Василь Олександр**

**ББК 74**  
**Н 34**

©Тернопільський державний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, 2002

## **ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПІДРУЧНИКІВ І ПОСІБНИКІВ З МАТЕМАТИКИ**

---

УДК 371.10

Лідія БОЙКО

### **ПРО ПРОБЛЕМУ ВІДБИТТЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ З ФІЗИКОЮ В ПІДРУЧНИКАХ З МАТЕМАТИКИ**

Підручник є одним з основних засобів навчання, у якому фіксується зміст освіти. Навчальний матеріал підручника повинен повністю відобразити комплексне навчального предмета. Проте оскільки навчальний предмет не зводиться лише до знань і вмінь, підручник повинен спонукати учнів до творчої діяльності, підносити на її емоційний стан, удосконалювати мотиви і систему цінностей, тобто здійснювати виховний та розвиваючий вплив на школярів. Будь-який навчальний предмет передбачає розумові, організаційні, практичні і комунікативні способи діяльності, спільні для всіх предметів. Підручники ж покликані відбивати все це в навчальному матеріалі [7]. Тобто підручник повинен забезпечувати не лише одержання знань і формування вмінь по певного предмета, а й здійснювати загальний розвиток школярів, розв'язок їх логічного мислення, просторових уявлень та уявлень, учини працювати з книгою, сприяти формуванню науково світогляду.

Шкільний предмет математика, який вивчається протягом усього часу навчання у школі, відіграє одну з ведучих ролей у розвитку дитини. Зміст підручника з математики в цілому визначається програмою і має відбивати всі види діяльності, якими учні повинні оволодіти в процесі навчання. Серед вимог до змісту шкільного підручника з математики виділяють розкриття в тексті підручника прикладного значення теорій, що вивчаються, психотехнічних аспектів [6]. На уроках математики учні постійно стикаються з абстрактними поняттями, тому існує загроза неправильного розуміння ними природи математичних понять, співвідношення між матеріальним світом і уявленнями людини про цей світ. Тому в підручнику потрібно висвітлювати роль практики в розвитку математики, монументальності і значення математики для дослідження і опису дійсності, сутність математичних поведень. Важливу роль у розв'язанні цієї проблеми відіграє не лише теоретичний текст підручника, а й побірка задач і вправ, цілеспрямоване розкриття внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків [6].

Особливу роль у формуванні математичних понять відіграє фізика. Шкільний курс фізики спонукає учнів використовувати математичні знання під час розв'язування задач, виведення формул, обробки експериментальних результатів. Проте спостереження свідчать, що учні не завжди спроможні застосувати свої знання з математики на уроках фізики. Однією з причин такого становища є слабе сприйняття чинних підручників з математики на міжпредметні зв'язки.

При вивченні фізичних явищ школярам доводиться будувати математичні моделі, а потім інтерпретувати одержані результати з точки зору вихідної ситуації. Підруччями нового покоління повинні ознайомлювати учнів із поняттям математичної моделі та методом математичного моделювання, розвивати уявлення про роль цього методу в науковому пізнанні і практиці, формувати вміння будувати найпростіші математичні моделі. Це сприятиме створенню в учнів явсної структури знань, формуванню наукової картини світу. Проте зміст шкільних підручників з математики не виколить, як правило, за межі математичної моделі, основна увага приділяється розв'язанню вже сформульованих математичною мовою завдань [2].

Орієнтація навчального матеріалу шкільних підручників з математики на міжпредметні зв'язки з фізикою дозволить розв'язати низку зазначених вище проблем.

При побудові логічної схеми кожного навчального курсу і доборі матеріалу шкільного підручника на перший план виступає зв'язок між предметами, що виражається в розташуванні окремих програмових тем і піпнань у певній системі, яка не порушувала б стрункність і логіку вивчення явного предмету і в одночас необхідність ваю ристикия зьявнь учнів, одержаних шід час вивчення інших дисциплін, і знання, які необхідно буде застосовувати у процесі вивчення цих дисциплін [8]. На сьогодні між змістом шкільної математичної і фізичної освіти спостерігається суттєва хромлюгічна неузгодженість. Зокрема, ряд тем у шкільному курсі математики вивчається шідля того, як виникне потреба їх використання в шкільному курсі фізики, а, отже, математичні зьявня не можуть бути використані учнями як ефективний інструмент льн оволодєля шкільним курсом фізики (поняття стандартного виду числа, функції, абсолютної та відносної похибки тощо).

Велич значення міжпредметних зв'язків полягає у відпрацюванні в учнів уміннь та нтеичок вибору олявиль вимірювальнь фізичних ваннчин. У 5 класі, вивючи тему «Геометричні фігури та ваннчини», учні знайомляться з олявицями вимірювання довжини, аюшід, об'єму, ваю нують вправи на переведення величин з одних одиниць в інші. Проте задачі, появлі в підручниках з алгебри льн 5–9 класів не містять даних, які потребують переведення з одних олицильнь в інші в процесі розв'язальнь. Тому на початок вивчення фізики учні втрачають набуті в 5 класі вміння і відчувають значні труднощі при виконанні таких пій.

Навчальні тексти чиявнь підручників не прищляють достатньої умшла мотивації вивчення тієї чи їмлювої теми з точки зору її практичного застосування. Зазвичай обмежуються фразами типу: «лього потребує розв'язання різних задач», «багато задач зручно розв'язувати за допомогою...», «іношід вьяикає потреба...». Використання конкретних життєвих прикладів, із якими учні вже зьяйомилися шід час вивчення інявнь предметів, зокрема з фізики, німтацяць зацікавленість учнів явною темою. Наприклад, розглядаючи тему «Нерівності» (9 аньс), доцільно нтеести приклади, пов'язані з умовами плавальнь тїп, судношпаванням («Тиск твердих тїп, рідин та газів», 7 клас), явдєльми залольняння свїшла та повного внутрїшнього відбивання («Світлові явища», 8 клас). Мотивацією до вивчення теми «Функції» (8 клас) можуть бути приклади функціональньх залежностей фізичних величин.

Міжпредметні завдання дозволяють розкрити не лише змістовні зв'язки навчальних предметів, але й сприяють формуванню прийомів розумових дій. Наприклад, при вивченні теми «Функції» наприкінці 8 класу, коли учні вже знайомі з багатьма фізичними явищами і законами, поцільно запропонувати їм завдання, які розвивали б уміння порівнювати, узагальнювати, абстрагуватися. Серед них можуть бути такі:

1. Знайти час зустрічі двох автомобілів, рух яких описується функціями  $x = 15 + t^2$  та  $x = 8t$ .

Розв'язання цієї задачі, по-перше, дозволяє показати учням, що аргумент та функція можуть позначатися не лише  $x$  та  $y$ , а й іншими літерами. В даному випадку  $x$  є функцією, а  $t$  – аргументом. Учні на уроках математики звикають до абстрактних позначень  $y = y(x)$  і не бачать за ними зв'язку між конкретними величинами, практичного змісту. По-друге, задача передбачає аналіз опержаних розв'язків. Щоб знайти час зустрічі, потрібно розв'язати конкретне рівняння  $8t = 15 + t^2$ . Воно має два розв'язки  $t_1 = -40$  і  $t_2 = 10$ . У даному випадку перший корінь не відповідає реальному процесу.

2. Побудувати графіки залежностей:

- 1) швидкості теаноти, необхідної швидкості того, щоб розтопити лід, від його маси;
- 2) сили струму від опору провідника з напругою 10 В;
- 3) кінетичної енергії автомобіля масою 2 т від його швидкості.

Якою математичною функцією описується ця залежність? Чим відрізняється графік функції від графіка залежності фізичних величин?

Виконуючи такі завдання, учні пригадують фізичні формули ( $Q = Lm$ ,  $I = \frac{U}{R}$ ,  $E = \frac{mv^2}{2}$ ), порівнюють опержані графіки з графіками функцій  $y = kx$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^2$  помічають відрізняє їх графіків, яка пояснюється тим, що аргументи функцій набувають таких значень, якими не можуть бути маса речовини ( $m > 0$ ), опір провідника ( $R > 0$ ), модуль швидкості тіла ( $v \geq 0$ ).

3. Рух тіла, кинутого вертикально вгору, описується функцією  $x = 10t - 5t^2$ . Побудувати графіки залежності координати та пройденого цим тілом шляху від часу.

Розв'язуючи цю задачу, слід вказати, що графіки залежності координати та пройденого шляху тіла від часу, на відміну від графіка конкретної функції, є обмеженими явищем, оскільки вони описують сказаний процес (через 5 с після камка тіло впаде на землю). Області визначення шуканих графіків будуть  $0 \leq t \leq 5$ , а області значень  $0 \leq x \leq 5$  і  $0 \leq S \leq 10$  відповідно.

Такого типу залення сприятимуть запобіганню формалізму в розумінні шляхів застосування математики до вивчення реальних процесів, підвищать інтерес до навчання, допоможуть краще розкрити роль математики як загального методу пізнання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бурда М. І., Туринська Г. Є., Шевченко Г. П. та ін. Визначення науково-технічних та природничих дисциплін в школі: науково-методичний посібник. — К.: Пед. думка, 1998. — 73 с.

2. Воронина Л. П. Междисциплинарные задания в учебниках как средство обучения учащихся приемам умственной деятельности. В сб.: Проблемы школьного учебника. Вып. 12. — М.: Просвещение, 1983. — С. 43–53.
3. Маслова Г. Г. Конструирование учебника математики. В сб.: Проблемы школьного учебника. Вып. 8. — М.: Просвещение, 1980. — С. 222–233.
4. Теоретические проблемы современного школьного учебника: Сб. науч. тр. Ютв. ред-ры И. Я. Лернер и Н. М. Шахмаев. — М.: Изд. АПН СССР, 1989. — 172 с.
5. Якимен В. Н. Ориентирование на междисциплинарные связи при подборе учебного материала школьных учебников. В сб.: Проблемы школьного учебника. Вып. 2. — М.: Просвещение, 1974. — С. 28–37.

УДК 53

Марія ВОЗНА, Мирон ГРОМЯК

## ПРО СТИКУВАННЯ ДЕЯКИХ ПИТАНЬ ШКОЛЬНОГО КУРСУ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ

Як відомо, одним із основних завдань навчання математики є забезпечення свідомого і міцного оволодіння системою математичних знань, умінь і навичок, достатніх для вивчення інших дисциплін. Проте вчителям математики часто доводиться чути критичні зауваження своїх колег щодо недостатнього володіння учнями необхідним на даний час математичним апаратом. Успіх розв'язання цієї проблеми визначається не тільки педагогічною майстерністю вчителя, а насамперед, взаємозгодженістю програм із математики та суміжних дисциплін, змістовим наповненням підручників математики.

Одна із найсуттєвіших претензій, що її висувують вчителі фізики і хімії, стосується обчислювальних умінь та навичок школярів. Виявляється, учні 7-11 класів частіше й охочіше користуються громіздкими натуральними числами і десятковими пробами, не зокисуючи їх у зручному вигляді. Білше того, вчителям доводиться стикатися з їх повною безпорадністю, коли результат обчислень «не поміщається» на екрані мікрокалькулятора. Вже з перших сторінок у підручнику фізики 7 класу зустрічаємо числа виду  $3,08 \cdot 10^6$ ;  $1,29 \cdot 10^{-3}$ ;  $6 \cdot 10^{-6}$  дни запису кратних і частинних одиниць. Курс фізики 9 класу систематично вимагає умінь робити обчислення виду  $\frac{1,2 \cdot 10^9 \cdot 3,1 \cdot 10^{-11}}{4,05 \cdot 10^3}$ ;

$3 \cdot 10^{-8} - 2,5 \cdot 10^{-9}$ ;  $\sqrt{1,6 \cdot 10^{-19}}$ , як і курс хімії 10 класу. Поняття степеня з цілим показником хоч і вводиться згідно з новою програмою у 8 класі, та у чинному підручнику воно відсутнє (означено лише  $a^0$  при  $a \neq 0$ ), як і відповідні вправи на відпрацювання цього поняття. Програма передбачає тільки формувати «уміння записувати числа в зручному вигляді», але не передбачає формування умінь виконувати дії з такими числами, чинні підручники алгебри 7–9 кл. (чи навіть 10–11 кл.) не містять відповідних вправ.

Окрім того, курс фізики часто випереджує курс математики, вимагаючи застосування таких умінь, які ще не сформувалися.

Новий підручник фізики 7 класу [1] окрім графіків руху  $S(t)$  сміливо розглядає в одній системі координат графічні залежності сили виштовхування  $F_v$  від густини ріднини  $\rho$ , чинні кількох тіл різного об'єму, залежність алгебричної енергії  $E$  від маси чинні

різних швидкостей руху тіл; сили пружності  $F_{\text{пр}}$  від деформації  $x$  или різних речовин тощо. При цьому законно посиляється на те, що нібито «як відомо з математики, такий графік властивий прямо пропорційній залежності» і на його основі робляться важливі или фізики висновки. Зрозуміло, що вправи і задачі вимагають умінь будувати або читати ці графіки; записувати повні залежності у вигляді формули, а потім обчислювати відповідні значення функції або аргументу. Там же зустрічаємо приклади графіків обернено пропорційної залежності і навіть пояснення на основі графіків  $E_1$  та  $E_2$  закону збереження повної механічної енергії.

Уявіть собі весь трагізм ситуації или учня, коли прахувати, що математика дає систематичні відомості про лінійну функцію, її графік і властивості лише в курсі геометрії та алгебри 8 класу (у II семестрі!).

Курс фізики 9 класу вже у вересні вимагає від учнів умінь будувати і читати графіки квадратичної функції при вивченні теми «Рівномірний рух». А вчителі математики формують ці уміння з явним запізненням у листопаді-грудні. Тому, з точки зору міжпредметних зв'язків, мабуть, поцінно спочатку вивчити тему «Квадратична функція», а потім — «Нерівності», приєднавши до них і квадратичні.

Погано стикуються за часом вивчення і за змістом також розділи: «Коливання і хвилі» та «Похівлі і її застосування» з курсів фізики і математики II класу масової школи. Оскільки згідно з програмою не дається поняття про диференціальне рівняння та його розв'язок, то найбільш могутній математичний апарат дослідження природи не знаходить у шкільній фізиці свого гідного застосування. Справді, курс фізики II класу вже всередині вересня пропонує школярам, описуючи протеси у коливальному контурі, розв'язати рівняння  $\mathcal{L} + \frac{1}{2C}Q = 0$ . А незабаром, вивчаючи закон радіоактивного розпаду, фізика посилається на те, що, як відомо з курсу математики, рівняння  $dN = -\lambda N dt$  інтегрується, а поган пропонує ще й відповідні зпачі.

Тема «Вектори на площині», що вивчається в курсі геометрії 8 класу урсків 5–6, не містить необхідної или фізики інформації про проєкції вектора на осі, їх злиси і модуль, розколи вектора за двома не или неарядими векторами, а поняття скалярного добутку розглядається як необов'язкове. Тому, вивчаючи у 9 класі тему «Рух під дією кількох сил» та «Механічна робота», вчитель фізики повинен спочатку виконати роботу вчителя математики.

Із точки зору вчителів фізики, несформованими виявляються уміння використовувати різномасштабні осі при побудові графіків залежностей величин, знаходити кутовий коефіцієнт побудованої прямої. А ці недоліки математичної підготовки нерізня спричинять невміння оформити результати своїх досліджень при вакопийній лабораторних і практичних робіт.

Тривалий час математика скромно замовчує той факт, що у житті нам доволиться користуватися виключно наближеними значеннями маси, повжини, площі, об'єму, які потім зустрічаються у різноманітних обчисленнях і результати їх завжди наближені. Згідно з програмою, про наближені обчислення ми згадуємо лише в останньому розділі

алгебри 9 класу, де наведено не всі правила подання відповідей по прикладанх зклач, а відповідних вправ на їх відпрацювання у чинному підручнику так і не знаходимо, як і правил обчислення похибок.

Тому відповіді по фізичних залач кожен учень звилсує по-своєму. Шкільні підручники також нерідко страждають ним. Наприклад, чинний підручник із фізвил вил 7 класу подає таку відповідь по №2 §41:  $F_{\text{на}} = 87,024Н$ , коли в умові йдтьєя про кулю об'ємом  $8 \text{ м}^3$ . Зрозуміло, що кожною разу розгублений учень поглядає то на відповідь, то на свій мікрокалькулятор. Звил йому, наприклад, знати, що писати:  $101,2928 \text{ Па}$ ;  $101,29 \text{ Па}$  чи  $101,3 \text{ Па}$ ? А коли відповіді у підручнику немає, то в учнівському зошиті вчитель зустрінє поши й «вил йф» цифр після коми.

Ще хочетьєя зауважити про прикладну спрямованість курсу математики. Можливо, слід обміркувати систему практичних робіт вимірювань на місцевості, зникходженнь відстий по непоступних точок, висот предантів, об'ємів і площ поверхонь геометричних тіл, щоб сприяти формуванню навичок математизації ситуацій.

І ще дуже хотілося б, щоб наші підручники відзначалися не багатослівністю, а точністю і максимкраною поступністю викладу навчального матеріалу, виле громіздкий виклад теорії відантовхує школярів від математвил і вил будь-плот бажання онволіти нею.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Р. Фізика, 7. — К.: 2000.

УДК 37.046.16; 370

Михайло ВОЛОШИН

### **ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ АГРАРНО-ТЕХНІЧНОГО ПРОФІЛЮ**

В умовах змін заввил сучасної освіти, які визначаються варіативністю навчально-виховних закладів, ливерсифікацією змісту, розширенням інноваційних процесів, ступеневістю підготовки фахівців, виникає необхідність по-новому розглядати специфіку й викладацької діяльності. Фахівець аграрно-технічного профілю, як і педагог, сьогодні повинен добре орієнтуватися у різноманітності спеціальних і педагогічних технологій, мати свою думку й уміти відстоювати її, правильно опіновати свої можливості, бути готовим по праїняття відповідальних рішень.

У будь-якій творчій діяльності специфічне поєднуються нормативні й епристичні дії, що уморюються під час класного пошуку. Саме вил неї є характерною відпосна самостійність творчого вибору методичних дій, прийомів у межах загальних, відомих принципів.

Педагогічна праця — це особливий вил висококваліфікованої розумової діяльності творчого характеру, яка високремлюється (виділяється, характеризується) високим

ступенем напруження. Праця викладача ВНЗ (а особливо інженера-педагога аграрно-технічного профілю) — це свідомо, цілеспрямована діяльність у навчанні, вихованні та розвитку студентів, якій належить провідна роль у формуванні у студентів професійних знань, умінь та навичок, вихованні активної життєвої позиції.

Викладання у ВНЗ — це і мистецтво, й наука. Мистецтво тому, що кожне із занять є неповторним. Його хід, емоційне забарвлення, використовувані засоби знижать вплив низки факторів, більшість із яких важко перелічити заздалегідь. У цьому сенсі викладання чимось подібне до творчості художника, письменника, поета, від яких вимагаються глибокі знання життя, людської душі, вміння співчувати особистості. Пораці з цим не й наука, підручникам її є об'єктивні закони, що фіксують суттєві зв'язки та відношення, припущенні процесу навчання, й основані на взаємодії викладання та учіння. Ці закони виступають у ролі базових конструкцій, які забезпечують процес цілеспрямованого формування особистості майбутнього фахівця-професіонала [1, с. 111–143].

Надто специфічним у ВНЗ є й об'єкт педагогічної праці — особистість із привабливими їй індивідуальними рисами, які постійно перебувають під впливом багатьох факторів, спричиняють її зміну. Більшість із цих факторів плоть стихійно, багатопланово і в різних андрахках. Проте найбільш важливими із них, найбільш упевнений і наочний, — це життя в усіх його проявах.

Основний зміст діяльності ВНЗівського педагога полягає у виконанні навчальних, виховних, організаторських та наукових функцій. Навчальна функція — передавання студентам знань, формування умінь та навичок; виховна — формування особистості; організаторська — організація початкової та позааудиторної роботи студентів, підтримування порядку та дисципліни; наукова — залучення студентів до послідовного пошуку, науково-технічної творчості [2].

В узагальненому вигляді, необхідні викладачу ВНЗ уміння можна згрупувати в такі блоки: мотиваційні: упевненість, соціальна активність, відчуття обов'язку, професійні: глибокі наукові знання в галузі своєї спеціальності, оволодіння дидактикою вищої школи, педагогічною психологією, методикою навчання; особисті: уміння ставити педагогічні акти й визначати задачі навчально-виховної діяльності, розвивати інтерес студентів до науки, дисциплінувати, проводити навчання з високими кінцевими результатами, ефективно здійснювати виховну роботу, знання студентської психології, уміння контролювати роботу студентів, взаємодіяти з ними, розуміти їх; моральні: чесність та порядність, простота і скромність, доброзичливість, висока вимогливість до себе та студентів, справедливість у стосунках зі студентами та альянсами, розвинене почуття відповідальності [1, с. 330–343].

Успіх педагогічної діяльності визначається насамперед ступенем фахової підготовки викладача. В міру набуття досвіду формуються окремальні прийоми роботи, приносять майстерність, яка дозволяє швидко кваліфікуватися в будь-якій студентській аудиторії, виконувати краще в роботі.

Однак, досліджуючи специфіку методик вчання у ВНЗ, поводитися констатувати, що методологічні знання з формування навчально-пізнавальних умінь у майбу-

тніх фахівців аграрно-технічного профілю ще не стали складовою частиною спеціальних інженерних дисциплін, які вивчаються студентини [1, с. 316–317; 2].

Причина такого недоліку — недостатня методична (дидактична) розробленість даної проблеми та не розуміння студентини й деякими викладачами необхідності виокремлювати методологічні знання як необхідні складові основного навчального матеріалу. А тому-то й не дивно, що при такому підході вони (методологічні знання й уміння) не стають невід’ємним об’єктом навчання у ВНЗ. Характерна дан методології відсутність зв’язку між людиною, яка пізнає, та пізнавальним об’єктом — одна із причин відторгнення знань, що здобуваються, оскільки студенти не здатні гідно їх оцінити, впливають критичне ставлення до них.

Теорія пізнання, як і будь-яка наука, є, з одного боку, система знань, а з іншого — теоретичною діяльністю, що характеризується наявністю специфічних методів дослідження.

Введення інтенсивів теорії пізнання у «тканину» навчальних спеціальних дисциплін може змінити ставлення студентів до здобування знань завдяки вмотивованому усвідомленню їх осмислюванню, яке викладене в самому змісті дисципліни. Очевидно, що теорія пізнання, яка введена в структуру такої освіти, повинна бути відображеною в усіх навчальних дисциплінах як природничого, так і гуманітарного спрямування. У природничих дисциплінах вона стає системоутворюючим фактором при відборі та структуруванні змісту освіти, при визначенні методичних підходів до вибору навчального матеріалу [4, 45–58].

Для формування навчально-пізнавальних умінь, а особливо у майбутніх інженерів-педагогів, мабуть, слід загострити увагу ще й на такому умінні, як рефлексія, яке іншим розуміється уміння відтворити «світ в собі і себе в світі». Точніше кажучи, вона належить до методів пізнання її значення значно ширше. З одного боку, рефлексія — це самопізнання, самопостереження, тобто роздуми над самим собою, своєю практичною та інтелектуальною діяльністю, яке часом відбувається пошук суб’єктом відповіді на питання «Що я роблю? Як? Чому?» З іншого боку, в предметне поле рефлексії входить розгляд самого знання, критичний аналіз його змісту та методів пізнання. Ця складова теоретичної діяльності визначається як наукова (теоретична) рефлексія.

Наукова рефлексія означає теоретичний аналіз знань, прийняття яких крипується та ідеалізацій, моделюванням інших та процесів. Результатом стає теоретична система знань, яка відносно оригінально відображує реальні залежності і ризиком з чим передбачає певні ризики прямих дій, які впливають на амперел на етні моделювання. Рефлексія над опержливою системою знань криволить до виходу за її межі й народженню нового знання. Саме рефлексія над знаннями (у тому числі й навчальними) є умовою формування гносеологічних умінь в усій їх різноманітності.

У дидактичних дослідженнях останніх років умінням рефлексувати належить до загальнонавчальних умінь, обов’язкових для студентів ВНЗ аграрно-технічного профілю. Враховуючи той факт, що рефлексія здійснюється не тільки щодо себе, але й щодо знань, які здобуваються, можна передбачити її у відповідній сукупності таких умінь: здійснювати контроль за своїми діями, в тому числі й розумовими; контролювати логіку

розгортання своєї думки (судження); визначати послідовність та ієрархію етапів пізнавальної діяльності, опираючись на рефлексію над досвідом своєї минулої діяльності через пошук її основ, причин та змісту (сенсу); помічати у відомому невідоме, в очевидному неочевидне, у звичному незвичне, тобто уміння виявити протиріччя — істинну причину руху думки; здійснювати діалектичний підхід до аналізу ситуації, ставати на позиції різних «спостерігачів»; перетворювати поняття спостережуваного чи аналізованого явища заважно від мети та умов; використовувати теоретичні методи пізнання з метою аналізу знання, його структури та змісту.

Очевидно, виявлений нами перелік увань не розкриває всіх можливостей рефлексії. Будь-які прояви опіюочної діяльності студентів, їх критичності можуть бути її складовими. Рефлексія над явищами, незалежно від того, гуманітарне воно чи природниче, служить підґрунтям (осовою) формування уявлень та знань про гносеологію [3, с. 87].

Таким чином, засвоєння студентами гносеологічних основ науки стає сьогодні опцією із загальних згідч вищої освіти. Формування знань та увань, що відповідають суті теорії пізнання, має особливе значення для особистісно-піннісного ставлення студентів (а в майбутньому фахівців) до світу явищ, піннісного розвитку особистості.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. Учеб. - метод. пособие. — М.: Высшая шк., 1980. — 368 с.
2. Волощак М. М. Основи теорії та методик навчання технічних дисциплін у вищому зновді освіти аграрно-технічного профілю: Монографія / За ред. Дьоміна А. І., Скрипника М. І. — Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2002. — 336 с.
3. Краевский В. В. Содержание образования: вперед к прошлому. — М., 2001. — 244 с.
4. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. — М.: Высшая шк., 1991. — 224 с.

УДК 371

Марія ВОЛЧАСТА

## ПРИНЦИП НАСТУПНОСТІ В ПІДРУЧНИКАХ З МАТЕМАТИКИ ПОЧАТКОВОЇ І ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

На сучасному етапі національна школа потребує значного оновлення, удосконалення. Освіта ХХІ століття — це освіта для людини. Всебічний розвиток особистості з урахуванням її здібностей, інтересів та потреб — головна мета розбудови першазваної системи освіти України. Вивчення математики значною мірою сприяє реалізації цих завдань. Математика, зокрема геометрія, володіє значними можливостями для формування наукового стилю мислення та творчих здібностей учнів, с країн розвитку в учнів раціонального стилю мислення з характерними для нього рисами, такими як: обґрунтованість, абстрактність, економічність і, вошпочас, має велике значення для розвитку уваги, інтуїції, просторових уявлень. Найлішою основою для реалізації всіх завдань, які стоять перед вивченням математики, як у початковій, так і в середній шкільній, є підручник. Він є основним джерелом явищ для учнів з певного предмета. В умовах створення нових

альтернативних підручників необхідною вимогою слід вважати дотримання у них принципу наступності між початковою і середньою школою, який передбачає «послідовність і системність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів і навіть навчально-виховного процесу» [1, с. 227].

Як свідчать результати експериментальних досліджень, у 5 класі помітне деяке зниження успішності учнів з математики. Однією з причин цього є порушення наступності в підручниках з математики початкової школи і 5–6 класів основної. З метою забезпечення ясності пропонуємо:

- більше уваги приділяти елементам наочної геометрії у початковій школі;
- забезпечити наявність завдань різного рівня складності, не обмежуючись завданнями на обчислення, а більше уваги приділяти завданням на розвиток просторової уяви і логічного мислення;
- у підручниках ниж 5–6 класів проводити виклад матеріалу на поступовому нижчій цьому віку рівні з урахуванням уже здобутих учнями на основі попереднього навчання знань;
- спростити геометричний матеріал у 5–6 класах, неслати перевагу наочності та інтуїтивній геометрії.

Як відомо, учні початкових класів швидко сприймають зорові образи, у них добре розвинута зорова пам'ять. Тому збагачення підручників математики ниж 1–4(3) класів елементами наочної геометрії не є порушенням принципу наступності. Як свідчать результати проведеного нами експерименту, діти з цікавістю вивчають який матеріал. І в п'ятому, шостому класах вони краще засвоюють геометричний матеріал, який викладається на вищому рівні складності. Тому ми вважаємо за доцільне, щоб у підручниках ниж початкової школи було більше завдань геометричного змісту, зокрема на конструювання фігур, виділення знайомих фігур на зображенні, більше уваги приділяти елементам стереометрії. Виклад такого матеріалу повинен супроводжуватися малюваннями, схематичними предметною ясністю, поєднуватися з простими елементами, забезпечуючи мотивацію у навчанні.

Активну мотиваційну функцію відіграють також завдання різного рівня складності. Учні одного класу відрізняють різний рівень знань, умінь і навичок, особливості їхнього мислення, пізнавальних процесів і пам'яті, особисті нахили, здібності, інтереси, особливості нервової системи, риси характеру, стан здоров'я тощо. Тому розглядати проблему ясності лише з позиції візуальних вікових особливостей недостатньо. Вивчення вікових особливостей на кожному етапі навчання повинно тісно поєднуватися з індивідуальними можливостями учнів. Ефективною формою навчання, яка забезпечує індивідуальний підхід в умовах масової загальноосвітньої школи є диференційоване навчання. Однією із умов реалізації диференційованого навчання в межах одного класу є система різнорівневих завдань. Виявлення їх у роботі з учнями має змогу слабше створити умови, які дозволять їм не втратити віри у свої сили і дали можливість засвоїти навімум знань, мати елементарну базу для сприйняття хоча б найпростіших понять у 5 класі, а сильнішим учням активно розвивати свої здібності. Уже в поча-

ткової школі завдання середнього і особливо вищого рівня складності повинні доповнюватися вимогами виконати певні міркування, зробити узагальнення, висновки; вимагати складніших конструювань, розвиваючи просторове і логічне мислення дитини. Особливо важливим, вважає О. Я. Савченко, введення у підручники початкової школи завдань на вищий вибір і обов'язкового та необов'язкового матеріалу. Вони «посилюють мотиваційну функцію підручників, стимулюють розвиток самооцінки, запобігають гіперопіці учнів з боку вчителя» [5, с. 63]. Наявність язкого матеріалу і завдань ми вважаємо доцільним і в підручниках з математики шш 5–6 класів. Це забезпечуватиме умови шш самовизначення і формування інтелектуально-розвине ної особистості, сприятиме реалізації принципу розвиваючого инечання.

Нова концепція освіти вимагає, щоб школярі не просто засвоювали уривки знань з певних предметів, а навчившись на основі здобутих знань мислити і викладати свої думки. З цією метою, а також, щоб гарантувати наступність між початковою школою і 5–6 класами, пропонуємо у підручниках з математики шш 5–6 класів (а особливо шш 5 класу) виклад нового матеріалу подавати у такій послідовності:

1. Актуалізація знань на основі матеріалу початкової шшшш.
2. Узагальнення цих знань і постановка проблеми.
3. Розширення їх. Введення означень.

Принцип наступності тісно пов'язаний із принципом доступності, який передбачає, щоб обсяг і зміст навчального матеріалу були посильними шшшш учнів, відновити рівню їхніх розумових здібностей і запасу знань, умінь і навичок. Результати проведенного шшш експерименту засвідчили, що деякі формули при вивченні стереометричного матеріалу діти сприймають формально, не розуміючи їх змісту і при цьому не вміють використовувати їх при виконанні практичних робіт. Повноціннее засвоєння школярами просторових фігур було лише тоді, коли у підручниках врисовувалися особливості ліній лного віку. Пріоритетною повинна бути не інформаційна, а розвиваюча инеія. Недоцільно в 5–6 класах вивчати формули об'ємів конуса, кулі. Достатньо вивчати площі поверхонь прямокутного паралелепіпеда, призми, циліндра, конуса, кулі; об'єми прямокутного паралелепіпеда, циліндра, призми.

Реалізація принципу наступності у підручниках з математики початкової і середньої школи є однією з необхідних передумов підвищення якості навчання у 5–6 аньсах, забезпечення цілісності і безперервності навчального процесу. Створення хороших підручників нового покоління — надійна основа шш поступивлого розвитку системи національної освіти України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаренко С. І. *Український педагогічний словник*. — К.: Либідь, 1997. — 376 с.
2. *Державна національна програма «Освіта» (Україна XXI століття)*. — К.: Райдуга, 1994. — 62 с.
3. Паламарчук В. Ф. *Як впростити інтелектуала*. — Тернопіль: «Навчальна книга — Богдан», 2000. — 152 с.
4. Подмазін С. І. Особистісно-орієнтований освітній процес. Принципи. Технології. //Педагогіка і психологія, 1997, №2.

5. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи: Підручник для студентів педагогічних факультетів. — К.: Генеза, 1999. — 368 с.
6. Якимянская И. С. Развивающее обучение. — М.: Педагогика, 1979. — 144 с.

УДК 371.135

Тетяна ІЗВЄКОВА

### **ЯКИМ ПОВИНЕН БУТИ ВЧИТЕЛЬ З ТОЧКИ ЗОРУ СТУДЕНТА?**

Ще В. А. Сухомлинський зазначив, що якщо в педагогічному колективі є талановитий, закоханий у свою справу викладач математики, то серед учнів обов'язково знайдуться здібні й талановиті математики. Нема гарного вчителя — нема й талентовитих учнів: бо той, у кого є математичні здібності, не має можливості їх розвивати. Тому особистість викладача і його творчий потенціал відіграють вирішальну роль в удосконаленні навчального процесу, морального, розумового і творчого розвитку учнів. Сучасне навчання спрямоване на особистісний розвиток учнів. Яким же повинен бути сучасний викладач математики для того, щоб здійснити своє призначення і допомогти учню реалізувати свої здібності, розкрити весь свій потенціал? У майбутніх викладачів математики є велика потреба в «пізнанні іншого», розуміння того, що інша людина — це найбільш цінна цінність. Ефективність навчання підвищується, якщо викладач проявляє більше оптимізму і віри в силу і здібності учня. Професійна підготовка викладача як творчої особистості — ось основний ключ до розвитку здібностей учнів, бо тільки творчий викладач формує учня як творчу і всебічно розвинену особистість.

Для того щоб стати в майбутньому кваліфікованим викладачем, автор, будучи студенткою, вже протягом кількох років керує роботою гуртка «У світі математики» в загальноосвітній школі. З метою реалізації особистісно-орієнтованого навчання я проводжу тести на дослідження мотивації учнів по навчання, бо програма роботи гуртка передбачає розвиток здібностей кожного окремого учня. Моя мета — створити умови співпраці, в яких учень відчував би радість «відкриття» і «винахідливості», радість успіху, отримав внутрішні стимули по навчання.

УДК 371.212.72

Візантія КЛІНДУХОВА

### **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ В СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Сучасний етап реформування шкільної математичної освіти особливо гостро ставить проблему нахручників та навчальних посібників. Найбільш кращими в цій ситуації є теми, які мимовільно з'явилися в більшшому курсі математики. Однією з таких тем є розділ «Елементи стохастичності».

У статті описано експеримент, який було проведено зі студентами-бакалаврами спеціальності «Програмне забезпечення». Його метою було встановлення рівня розвитку навичок студентів при роботі з навчальними посібниками, які містять теми з теорії

ймовірності та математичної статистики. Цей рівень виявився значно нижчим, ніж ми сподівалися, саме тому вирішили проаналізувати самі посібники, якими користувалися студенти.

Перший етап аналізу стосувався наявності у навчальних посібниках таких обов'язкових для підручника структурних елементів, як історична повідка, предметно-іменний пошук, рекомендована література та повідковий матеріал.

Основною зякачею другого етапу було посилення рівня мотивації матеріалу зі стохастички, який викладено у навчальних посібниках.

Остатні ж іка еніски посліджень стосувалися проблем реалізації функції наочності, яку повинен виконувати посібник із математики, а також місця і ролі репродуктивних завдань у посібниках з математики.

За усіма чотирма енісками посліджень були зроблені певні висновки та практичні рекомендації.

УДК 371.212.72

Валентина КЛІНДУХОВА

### **ПРОБЛЕМИ НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕМЕНТІВ СТОХАСТИКИ У СЕРЕДНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Проблеми, що стосуються підручника та навчальних посібників з математики, не є новими, але від цього вони не стають менш актуальними. Особливої актуальності вони набувають у зв'язку з черговим витком реформування шкільної математичної освіти. Опіцією із задач згаданого вище реформування є створення та впровадження в шкільну математику так званої стохастичної яції, а одним із відображень її розв'язання є введення розділу «Елементи стохастички» в курс алгебри ІІ класу. Звичайно, ця інновація, як і будь-яка інша, повинна бути підтримана відповідними засобами навчання, основним з яких був і залишається підручник. Найшоміших підручників, які містили б елементи стохастички є поки що два: [1] та [4]. Але на сьогоднішній день ще залишається значна кількість середніх навчальних закладів, які не в змозі забезпечити усіх своїх учнів (студентів) вказаними посібниками у пост'яке користування. Саме тому вклялення нового матеріалу тем зі стохастички веде ться педагогами переважно у вигляді лекцій та міні-лекцій, а частина матеріалу взагалі дається учням на самостійне опрацювання у вигляді домашніх завдань, рефератів тощо. Звісно, що така творча діяльність двох основних потенційних «споживачів» підручника, пов'язана з опрацюванням певної кількості літератури, більшу частину, якої займають саме початкові посібники.

У цьому напрямку нами було проведено певний міні-експеримент. Його метою було заохочення студентів-бакалаврів (спеціальність «Програмне забезпечення»), які протягом семестру виявили певні високі результати навчання з предмета «Теорія ймовірності та математична статистика». Їм заявсть склашення екзамену була запропонована альтернатива. Кожний зі студентів отримав по два питання із тих, які уже розглядалися на лекціях та практичних заняттях. За ними ніхалиями їм необхідно було написати

ти роботу реферативного характеру, по якій ставляться ті вимоги. По-перше, робота повинна була містити лише найголовніші моменти теми, а по-друге, стиль викладання повинен бути максимумом поступливим (майже примітивним з наукової точки зору). Для цього по послуг студентів було виділено понад півсотні навчальних посібників різного ступеня складності. Результати цього експерименту виявили, що студенти (по ж тоді говорити про школярів?) майже не володіють навичками роботи з навчальними посібниками. Більшість із них безсистемно переписує складний матеріал з одного або двох посібників, навіть інколи дублюючи деякі моменти. Як ж можна зробити висновки? По-перше, необхідно поступово та методично впровадити в учнів навички роботи з різноманітними навчальними посібниками та допоміжною літературою. По-друге, необхідно розглянути цю проблему з іншого боку, тобто зробити аналіз відповідних посібників, про що й ітиметься далі.

Проаналізувавши близько півсотні навчальних посібників, які або повністю присвячено проблемам стохастичності, або деякі містять їх, як один із розділів, нами було виявлено низку проблем. У своїй статті ми розглянемо лише деякі з них. Їх вибір буде здійснено відповідно до ключових вимог, які виділено в загальнонавчальних посібниках з методики навчання математики. Висвітлення згаданих вище проблем ми проведемо на прикладі теми «Означення ймовірності», яка є своєрідним «функціоналом» или побудови початків стохастичної теорії.

Перша із цих проблем стосується наявності в навчальних посібниках таких структурних елементів, як предметно-іменний покажчик, довідковий матеріал, рекомендована література та історична довідка. Важливість кожного з цих елементів не потребує пояснень, усі вони мають певні функції, але основною метою їх існування була і залишається допомога читачеві. Наявність усіх згаданих вище елементів є обов'язковою для підручника, саме тому так гостро відчувається їх відсутність в деяких навчальних посібниках.

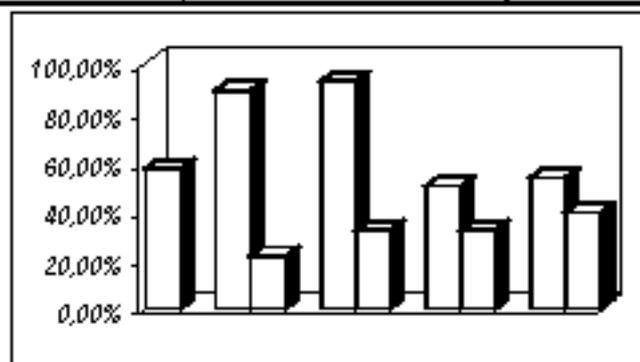
Наявність історичної довідки	Наявність рекомендаційної літератури	Наявність довідкового матеріалу	Наявність предметно-іменного покажчика
32,14%	46,43%	60,71%	32,14%

Друга проблема стосується мотивації матеріалу, який викладається [3]. Ця проблема не є новою, її сутність та колишні реалізації детально описані в будь-якому посібнику з педагогіки або методики викладання математики. Але в навчальних посібниках активізація пізнавальної діяльності за допомогою створення відповідної проблемної ситуації зустрічається дуже рідко, хоча в деяких ситуаціях і є вкрай необхідною. Як крайнім прикладом такої необхідності є тема «Означення ймовірності». Ця гостра необхідність пов'язана з тим, що учні (студенти) в своїй навчальній практиці зважали по взаємоднозначній відповідності між поняттям та його значенням (у випадку означення або будь-якому іншому випадку). У даній же темі ця відповідність явно порушується (як відомо, існує кілька означень ймовірності, які умовно можна розділити на п'ять груп: 1) інтуїтивне, 2) класичне, 3) статистичне, 4) аксіоматичне та 5) геометричне). Існуван-

ня декількох означень ймовірності є об'єктивною необхідністю, так як кожне з них має як свої недоліки, так і переваги. Причому ці недоліки та переваги стосуються як їх математичної строгості так і суто практичного використання. Саме ілюстрація обмеженості кожного з означень є тим базисом, на якому повинна будуватись мотиваційна частина. Мало того, ця мотиваційна частина повинна передувати кожному наступному означенню ймовірності. Що ж стосується навчальних посібників, які ми аналізували, то звичайно не всі їх автори керуються цими принципами, та й кількість самих означень у посібниках є різною, що ще більше заплутовує учнів. Висвітлення вказаного вище аналізу можна провести за допомогою таблиці та діаграми.

У таблиці символами 1, 2, 3, 4 і 5 позначатимемо відповідно інтуїтивне, класичне, статистичне, аксіоматичне та геометричне означення ймовірності з урахуванням послідовності їх викладання. Така ж порядкова відповідність залишається і для стовпчиків діаграми. Символами «±» позначатимемо наявність або відсутність мотиваційної частини перед черговим означенням ймовірності.

Групи посібників, які утворені відповідно до кількості означень ймовірності, що є в них викладеними														
1 (0%)		2 (17,86%)		3 (39,28%)			4 (25%)				5 (17,86%)			
	1	+3	1	±2	±3	3	+4	+2	+5	1	-2	-4	-3	+5
	2	-3	2	+5	+3	3	-1	-2	-5	1	+4	-3	-2	+5
	3	+4	3	-1	±2	3	-2	+4	+5	1	+2	+5	+3	+4
	1	-2	3	-2	-4	3	±2	+5	±4	1	+3	+2	-5	-4
	2	+4	1	-3	-5	2	-5	-4	-3	1	-2	+3	+4	+5
			3	-2	+5									
Процент наявності мотиваційної частини відносно посібників своєї групи (кожна група — 100%)														
		60,0		18,2	63,6		28,6	71,4	57,1		60,0	60,0	40,0	80,0
Процент наявності мотиваційної частини відносно усіх посібників														
		10,7		7,1	25,0		7,1	17,9	14,3		10,7	10,7	7,1	14,3
		10,7%		32,1%		39,3%					42,8%			



На діаграмі смугасті стовпчики визначають загальну кількість авторів, які наводять відповідне означення ймовірності. Стовпчики іншого ж кольору ілюструють наявність в них мотиваційної частини.

Наступна проблема стосується функції наочності, яку повинен виконувати посібник з математики. Так, необхідно зазначити, що «використання схем та інших умовних позначень є важливим тому, що вони дають можливість виділити об'єктивні властивості та закономірності, тобто моделювати зміст явища, що вивчається» [3]. Авторами цього ж посібника також вказано, що питання про наочність в підручниках математики є принципово важливим, але на жаль мало дослідженим. На підтвердження цих слів можна сказати, що в жодному з посібників автори не використовують таких засобів, зокрема, по тем, пов'язаних з означеннями ймовірності. Саме тому, на наш погляд, такі прості завдання, як: «Скільки існує означень ймовірності? Яких? Чому?», схиляють студентів майже в глухий кут. У зв'язку з цим хотілося б запропонувати блок-схему, за допомогою якої можливо певним чином систематизувати означення ймовірності:

Означення ймовірності	Інтуїтивне	Обмеженість або недовільність певного означення ймовірності	1. Залишається не визначеною сама механізм практичного знаходження ймовірностей.
	Класичне		1. Означення можна застосовувати тільки за умови рівноможливості наслідків випробування. 2. Означення можна застосовувати тільки за умови скінченного числа наслідків випробування.
	Статистичне		1. Для справжливості означення необхідне реальне проведення значної кількості експериментів.
	Геометричне		1. Означення можна застосовувати тільки за умови рівноможливості наслідків випробування. 2. Не завжди можна створити значимі математичні моделі.
	Аксиоматичне		1. Залишається не визначеною сама механізм практичного знаходження ймовірностей.

У своїй педагогічній діяльності по цій блок-схемі ми також виключаємо стовпчик, які містять можливі формальні вигляди вимог до означень ймовірності. У статті ми свідомо їх не наводимо, оскільки лише них існують кілька рівноправних синонімічних та змістових інтерпретацій.

Наступна проблема звучатиме так: «Роль і місце репродуктивних завдань в підручнику математики» [3]. Автори пишуть, що по репродуктивних завдань вони відносять питання, вправи, задачі, питання-загляди, при вивченні на які учень виконує репродуктивну пізнавальну діяльність. Звичайно, якщо йдеться не про підручники, а про тематичні посібники, то є сенс говорити лише про питання та питання-загляди, оскільки завдання та вправи існують відповідно збірками. Хоча не всі автори все ж вносять і задачі (65,38%). Що стосується наявності даючих контрольних питань на пояснення, то їх вносять значно менше авторів (19,23%). Насправді ж наявність певних контрольних питань чи завдань, які учні знають заздалегідь, і за якими відбуватиметься їх майбутнє опитування, є досить могутнім стимулюючим засобом інтенсифікації пізнавальної діяльності учнів. Річ у тім, що математичні тексти посібників є так званними гіпертекстами [2], тобто сприйняття яких необхідно не тільки кілька разів його прочитати, а й детально обмірковувати. На жаль, сумлінність читання наших учнів ще не досягає необхідного для цього рівня розвитку. Необхідність же в даючих на певні контрольні питання спонукає їх до багаторазового та детального опрацювання тексту посібника.

У своїй статті ми порушили лише частину проблем. Насправді ж їх значно більше, і вони потребують негайного розв'язання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Виленкин Н. Я., Ивашев-Мусатов О. С., Шварцбург С. И. Алгебра и математический анализ для 11 класса. Учеб. Пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. курса математики. — М.: Просвещение, 1990. — 288 с.
2. Тарасенкова Н. А., Левченко А. В. Гіпертекстова структура навчальних текстів з математики //Збірник наукових праць. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ, 2001. — 370 с.
3. Черкасов Р. С. Методная прикладная енциклопедия в средней школе: Общая методная. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. — М.: Просвещение, 1985. — 336 с.
4. Шкіль М. І., Слесарь З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу. Проб. підруч. для 10–11 кл. серед. ш. — К.: Зодіак-ЕКО, 1995. — 608 с.

УДК 371.671

Ярослава КОДЛЮК

## ШКІЛЬНИЙ ПІДРУЧНИК В УМОВАХ ЗАПРОВАДЖЕННЯ ДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТИВ ОСВІТИ

Реформування національної системи освіти передбачає оновлення її змісту, що знаходить свій втілювач у підготовці якісних підручників як основних носіїв цього змісту.

У даному процесі чітко простежуються дві тенденції: перша полягає в намаганні удосконалити наявні шкільні підручники (передусім помітна спроба більшою мірою зреалізувати в них провідні функції навчальної книги — інформаційну, розвивальну, мотиваційну, виховну); друга тенденція пов'язана з розробкою якісно нових підручників.

Не заперечуючи першого напрямку (пошук нового завжди передбачає опору на позитивні надбання минулого), педагогічна наука набує перевагу другій тенденції — створенню так званих підручників нового покоління. Саме вони відповідають новій освітній ситуації, що склалася у державі: розроблена нормативна база функціонування загальноосвітньої школи, запроваджуються Державні стандарти освіти, приймається нова модель особистісно орієнтованого навчання.

А втім, який він — підручник нового покоління? Спробуємо виділити його дельфіні характеристики, виходячи із призначення цього виду навчальної літератури.

Теоретичним підґрунтям нашого дослідження виступає положення І. К. Журавльова про те, що «які б зміни не відбувалися з підручником за тривалий період його існування, одна сутнісна риса зберігається незмінним атрибутом хорошого підручника — відповідність його тому типу навчального процесу, який реально має місце у певний суспільно-історичний період розвитку школи» [2, с. 150].

Спрямованість національної системи освіти на розвивальний, особистісно зорієнтований навчальний процес вимагає створення підручника, який акумулює у собі найважливіші ознаки цього процесу, а саме: зосередження на потребах учня, діагностична основа вивчення, турбота про фізичне та емоційне благополуччя школяра; пристосу-

вання методики до навчальних можливостей дитини; стимулювання розвитку і саморозвитку учня [10].

Розглянемо, як втілюються ознаки особистісно орієнтованого навчання у п'ятиконтинентній моделі сучасного підручника.

Концептуальним положенням теорії шкільного підручника є визнання його двоєдиної сутності — як носія змісту освіти та засобу навчання.

Аналізуючи підручник як змістову модель процесу навчання, принагідно зауважимо, що у контексті гуманізації національної системи освіти все відчутніше утверджується особистісно орієнтований підхід до визначення змісту освіти. На відміну від так званої «знаннєвої» педагогіки, яка була зорієнтована на реалізацію передусім освітньої функції школи, а зміст освіти визначався як сукупність систематизованих знань, умінь та навичок, за особистісно орієнтованого підходу пріоритетом виступають уже не знання, уміння та навички, а сама людина (дитина, школяр). «Особистісно орієнтований зміст освіти спрямований на розв'язок природних особливостей людини (здоров'я, здатності думати, відчувати, діяти); її соціальних якостей (бути громадянином, сім'янином, трудівником) і цінностей суб'єкта культури (свободи, гуманності, духовності, творчості). При цьому розв'язок природних, соціальних і культурних засад відбувається у контексті загальнолюмпських, національних і регіональних цінностей» [6, с. 148].

Згідно з концепцією, розробленою І. Я. Лернером, зміст освіти включає такі компоненти: знання про природу, суспільство, мислення, техніку, способи діяльності (данний компонент виправлено вважається основним, оскільки є фундаментом глипформування інших); способи діяльності, що лежать в основі розвитку умінь і навичок, досвід творчої діяльності, досвід емоційно-нтенісного ставлення до світу.

Проблема повноцінної презентації у підручнику знань (першого компонента змісту освіти) з того чи іншого нтечального предмета актуалізує ряд важливих моментів:

- по-перше, підручник, на думку вчених, має відображати стабільні наукові знання і, в міру можливості, птакну структуру наукової теорії [7, с. 7]. На сьогоднішній день внаслідок вимогою до створення підручників занншається обгрунтований добір фактичного матеріалу, оскільки спостерігається переобтяження знаньки проторядною, випадковою інформацією. «Мудрість автора підручника повинна проявлятися і в умінні не зачіпати тільки ті, якими без шкоди глип нтечання поки що можна знехтувати» [5, с. 97];
- по-друге, подолання невідповідності між науковістю і доступністю знань. Маємо на увазі не лише вклю ускладнений, але і нецікавий цially навчального матеріалу, що утруднює процес засвоєння. Автор підручників доречно подбати про відповідність матеріалу сучасному рівню розвитку науки, психологічним особливостям дітей того чи іншого вікового періоду, характеру навчально-пізнавальної діяльності учнів, а також кількості знань, передбачених на його навчання;
- по-третє, забезпечення наступності у викладі нтечального матеріалу, що включає ряд аспектів: наступність за змістом, за глибиною розкриття теоре-

тичних положень, за термінологією, за зразками оформлення зкамсів, за повторенням і поглибленням вивченого тощо.

Формування в учнів умінь і навичок як другого компонента змісту освіти забезпечується шляхом раціонального побору завдань і вправ, сальених з урахуванням змістового, мотиваційного та пропесуального компонентів навчання.

Зауважимо, що завдання у підручнику виконують подвійну функцію: з одного боку, є носіями інформації (тобто замолують тексти), а з іншого — утворюють самостійний структурний компонент підручника — альтрат організації засвоєння, який «покамаканий стимулювати і спрямовувати пізнавальну діяльність учнів у процесі засвоєння ними змісту підручника, сприяючи тим самим розвитку їх пізнавальних інтересів і здібностей, формуванню спеціальних навчальних умінь і навичок, тобто умінь і навичок самостійної діяльності з навчальним матеріалом» [3, с. 107].

Важливо вимога до завдань і вправ — їх розташування у підручнику з урахуванням основних еичних процесу навчання, тобто у системі завдань варто передбачити ті, що спрямокам на підготовку до сприйм альн навчального матеріалу, на засвоєння нових альн, на закріплення вивченого (маються на увазі як вправи на виконання дій за зразком, ин і на творче ншо рисання знань у нових, здебільшого нестандартних умовах), на контроль і корекцію результатів навчання. З метою формування в учнів уміння застосовувати набуті знання на практиці поречним є включення у підручники пам'яток та зразків міркувань. Пам'ятки розкривають зміст і послідовність дій, які потрібно виконати, а зразки міркувань конкретують пам'ятку чи правило, формують уміятки логічно мислити, доказовість мовлення.

Педагогічно виразним є наведення у підручниках зразків виконання завдань нового виду, їх письмового оформлення, а також, що не менш важливо, зразків правильного починавання наведених записів.

Своєрідними прикладами, що полегшують організацію самостійної роботи школярів, виступають частково виконані вправи (подається лише початок розв'язкам, пропущені окремі ланки у ході виконання, наводяться лише які проміжні результати тощо). Цінність таких вправ, на думку методистів, полягає не в їх самостійності, а в різноманітності.

Завдання, вміння у шкільних підручниках, мають бути також цікавими і сучасними за змістом, співзвучними ідеям демократичного суспільства, стандартам з урахуванням сучасної економіки, культури, тобто виконувати не лише розвивальну, а й виховну функцію.

Обов'язковою ознакою якісного підручника — наявність засобів для формування загальнонавчальних умінь і навичок, уміння вчитися. Зауважимо, що на відміну від креплитимк, тобто тих, що формуються на спеціальних навчальних предметах, загальнонавчальні вміння мають міжкреплитимий характер, а основним засобом їх розвитку є навчальні завдання (завдання, вправи, зинчі). При цьому авторам підручників варто пам'ятати пораду Ю. К. Бабанського про те, що загальнонавчальні вміння формуються не инимись «нейтральними» вправами логічного чи іншого характеру, а насамперед ин час виконання звичайних завдань, які наводяться у змісті навчальних предметів. Д. М. Боголюбський і Н. О. Менчанська підкреслюють, що матеріал вправ повинен мі-

рою може бути різним, а повторюватися мають ті мислительні операції, які потрібні ним успішного розв'язання однорідних, але не тотожних завдань. Таким чином, підбір завдань і вправ підручника має забезпечити формування в учнів провідних загальнонавчальних умінь і навичок: планувати навчальні дії, анімізувати, порівнювати, узагальнювати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, здійснювати самоконтроль, зв'язно і послідовно висловлювати власні міркування тощо.

Досвід творчої діяльності як компонент змісту освіти покликаний забезпечити готовність школяра до пошуку розв'язання нових проблем, до творчого перетворення дійсності. Характерні ознаки творчої особистості — це здатність самостійно переносити знання й уміння в нову ситуацію, гнучкість мислення, нове бачення проблеми, самостійне комбінування нових способів діяльності з відомих, відшукування різних шляхів розв'язання одного і того ж завдання, розвине на ума та ін.

Основним засобом розвитку творчих здібностей учнів є нестандартні (проблемні, дослідницькі) завдання і вправи. Зауважимо, що навчальні завдання поділяють на репродуктивні, які передбачають використання готових знань і способів діяльності без суттєвих змін (вправи на відтворення танцюального матеріалу, на застосування знань у зшійомих умовах, дії за зразком, тренувальні вправи) та продуктивні, що ввключають завдання на використання знань у нових умовах, вправи з елементами пошукової і дослідницької діяльності, творчі вправи. Не применшуючи значення репродуктивних завдань як танцюального засобу формування умінь і навичок, автори підручників поречно змінити їх співвідношення на користь продуктивних, оскільки «саме розвивальний ефект у танні творчих здібностей учнів повинен бути одним із найважливіших показників якості навчальних книг» [4, с. 106].

Досвід емоційно-ціннісного ставлення — це, на думку І. Я. Лернера, «система норм ставлення до світу, до діяльності, до людей — словом, система ціннісних орієнтирів. Він характеризується тим, що передбачає засвоєння соціального досвіду, нагромадженого людством...» [9, с. 52], а ціннісні орієнтації вчені трактують як систему «певних цілісних уявлень, яка функціонує в установах особи як цілісна опшність і регулює її поведінку» [7, с. 32]. Дошдно, що пріоритетом навчально-виховного процесу на сучасному етапі розвитку шкільної школи визначено виховання патріотизму як поєднання національного і загальнолюдського. Нове смислове наповнення даного феномена полягає у формуванні національної свідомості, любові до рідного краю і свого народу, а також в освоєнні фундаментальних духовних цінностей — добра, гуманізму, свободи, справедливості тощо. Звідси випливає, що підручник має укладатися відновлено по ідеології демократичного суспільства, сприяючи, таким чином, соціалізації підрастаючого покоління.

З іншого боку, емоційно-ціннісний елемент змісту освіти передбачає збагачення навчальної книги емоційно-ціннісним, особистісно значущим матеріалом, цікавою у пізнавальному нолві інформацією, що втановідає актуальним потребам певного вікового періоду. Вчені перекошні: вказаний елемент настільки непостатньо відображений у підручниках, що не існує ніякої небезпеки переваження ним змісту пикого виду навчальної літератури, а тому чин внишше автор підбере праці й опосередковані способи

емоційного впливу на учнів, тим повноцінніше виконає підручник свою виховну функцію [11].

Таким чином, основна вимога до шкільного підручника, на наш погляд, полягає в тому, що він має повноцінно презентувати всі елементи змісту освіти (з урахуванням провідної функції шкільного предмета). Це інтегрована вимога, що акумулює в собі ряд інших, подолання яких прямо чи опосередковано забезпечує реалізацію основної.

Дедалі більше вчених схильється до думки про те, що сучасний підручник повинен мати виразні ознаки певної педагогічної технології, тобто давати вчителю орієнтований зразок організації навчальної діяльності учнів (чого і як шкільно викладати), а не тільки бути самовчителем (шляхом побору відповідей вправ, зашень, алгоритмів, приписів тощо формувати вміння вчитися) (С. П. Бонлар, В. М. Плахотник, О. Я. Савченко).

Розглянемо перший аспект проблеми. М. М. Скателе вважає, що у підручнику тією чи іншою мірою запрограмована і методика викладання [8], а І. К. Журавльов стверджує, що у ньому певним чином відображається методика викладання навчального предмета [2]. Інакше кажучи, йдеться про те, що певний вид навчальної літератури фіксує не лише зміст навчального предмета, а й основні методичні підходи до його викладання, рекомендує окремі прийоми навчання (орієнтовані запитання, зразки алгоритмів, приписів, записів; зміст інструкцій щодо виконання практичних зашень та ін.). Нерідко саме за допомогою підручника вчитель оволодіває новими технологіями навчання. Тому і стверджував К. Д. Ушинський, що хороший підручник створює фундамент подальшого викладання.

Одним варто пам'ятати й інше: підручник — не методика; він лише враховує її основні підходи і реалізує їх. Книжка, з одного боку, обов'язково підкаже найбільш раціональні прийоми опрацювання того чи іншого навчального матеріалу, а з іншого — має стимулювати педагогічну творчість, сприяти вчителю на постійні методичні пошуки.

Виступаючи зв'язуючою ланкою у системі «зміст освіти — навчальний процес», підручник виконує роль засобу навчання не лише для вчителя, а й для учня. Він, на думку Д. Д. Зуєва, «показаний сприяти засвоєнню конкретних знань, впровадженню в учнів у процесі учіння умінь і навичок, посвяду самостійної творчої діяльності, уміння орієнтуватися у предметі, шукати і знаходити необхідну інформацію» [3, с. 35].

Дана проблема суттєво актуалізується в умовах інформаційного суспільства, при особливій значущості набуває не стільки оволодіння предметними знаннями, скільки формування в учнів бажань та уміння вчитися, виховання потреби і здатності до навчання упродовж усього життя.

Підручник повинен вчити учнів працювати з книжкою, сортувати шкільний матеріал, виділяти головне і другорядне; включати систему цінальних завдань і вправ, спрямовану на індивідуальну самостійну працю. Неабияке значення має наявність спеціальних завдань, а також певних орієнтирів (вказівок, приписів, алгоритмів тощо), які передбачають контроль та оцінювання процесу і результату діяльності. Саме вправ

такого виду привчають школярів аналізувати власний процес учіння, формують рефлексію як необхідну умову повноцінного навчання.

Неабиякого значення в сучасних умовах набуває проблема *диференціації навчання засобами шкільного підручника*. Вона дозволяє зафіксувати інваріантний, обов'язковий навчальний матеріал, який відповідає Державним стандартам певної освітньої галузі, і той, що спрямований на розвиток в учнів творчих здібностей, пізнавальних інтересів. Таким чином, сучасний підручник — багаторівневий. Він розрахований не на так званого «середнього» учня, а на дітей з різними навчальними можливостями, у тому числі й високого рівня науковості. Реалізується ядна вимога як шляхом дидактичної організації навчального матеріалу, так і вано риснавним спеціальних сигналів-символів, шрифтового та кольорового виніснення, введенням спеціальних рубрик тощо.

Якісний підручник має *повноцінно реалізувати свої основні функції*, передусім мотиваційну, інформаційну, розвивальну та виховну. Виходячи з того, що три основних нами частково аналізувалися, розкриємо мотиваційну функцію даного виду навчальної літератури.

Незаперечним є той факт, що підручник має бути цікавим, таким, «щоб він із захопленням читався і неодноразово перечитувався. Щоб він по-дружньому бесідував зі школярами», а не просто «повіюмляв необхідну суму знань» [1, с. 28]. Мотиваційну функцію підручника забезпечує: цікавий пізнавальний матеріал, що відповідає потребам та інтересам дітей певного віку, «прозорість» його сторток; вано рахтання елементів гумору, про них та проблемних ситуацій (яки, це не випрадано змістом); яскрава, образна, емоційно виразна мова, пубока і юсліпловна логіка вальнду матеріалу, захоплюючий лизайн та ін.

*Вдале поліграфічне оформлення* — невід'ємна складова якісного підручника. Детально не аналізуючи вказаний аспект проблеми, виділимо кілька актуальних, на наш погляд, моментів: по-перше, ми поділяємо думку вчених про те, що підручниками певного власу мають бути однакового формату (відповідно ним різних вікових груп можуть використовуватися різні формати); по-друге, ютребує увафікації апарат орієнтування, передусім викорахтання відповідних сигналів-символів (хоча б у межах однієї освітньої галузі), а також шрифтові та кольорові виніснення. Йдеться про те, щоб при переході по наступного власу учні не витрачав часу й енергії на засвоєння значисі кіякості різних за характером умовних позначень. А ще — чіткий та виразний шрифт підручника, вдале лівостративне оформлення, гідна поліграфія.

Ми виділили лише деякі лідактичні характеристики сучасного підручника. Вважаємо, що їх врахування у процесі підручникомткорення сприятиме створенню підручників нового покоління як необхідної умови запровадження Державних стандартів освіти.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гроух Г. Г. Учитель, учебник и школьник. — М.: Знание, 1977. — 64 с.
2. Журавлев И. К. О некоторых навактических требованиях к конструированию школьных учебников // Проблемы школьного учебника. — М.: Просвещение, 1983. — Вып. 12. — С. 150–163.
3. Зуев Д. Д. Школьный учебник. — М.: Педагогика, 1983. — 240 с.

4. Каким быть учебнику: Дидактические принципы построения /Под ред. И. Я. Лернера, Н. М. Шахмаева. — Ч. II. — М.: Изд-во РАО, 1992. — 160 с.
5. Мендир Я. Я. Некоторые выводы из опыта создания учебников по математике // Вопросы совершенствования школьного учебника: Материалы II пленума УМСа при МП СССР. — М.: Просвещение, 1975. — С. 96–99.
6. Педагогика: педагогические теории, схемы, технологии /Под ред. С. А. Смирнова. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 1999. — 512 с.
7. Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць /Редкол. — К.: «Космос» ютер у школі та сім'ї», 1999. — 196 с.
8. Проблеми школьного учебника: Вопросы повышения воспитательной роли учебника. — М.: Просвещение, 1979. — Вып. 7. — 230 с.
9. Проблеми школьного учебника: Вопросы теории учебника. — М.: Просвещение, 1978. — Вып. 6. — 279 с.
10. Савченко О. Я. Дидактика почасової школи. — К.: Абрис, 1997. — 416 с.
11. Теоретические основы содержания общего среднего образования /Под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера. — М.: Педагогика, 1983. — 352 с.

УДК 74

Ірина КОЖЕМ'ЯКІНА, Ніна КОРНЕЛЛІ

### СУЧАСНЕ ШКІЛЬНЕ ПІДРУЧНИКОТВОРЕННЯ

Ознайомлення з публікаціями науковців-педагогів та вчителів за темою підручничотворення свідчить, що й досі не досягнуто консенсусу щодо визначення терміну «підручник», не кажучи вже про вичерпний перелік рис і характеристик його «хорошого» варіанту.

Причина цього парадоксу — різноманітність підручників (існує чимало варіантів типологій цього навчально-виховного засобу), спричинених диференціацією та розширенням системи освіти, постійним науково-технічним прогресом та швидкою зміною інформаційного матеріалу.

Із 1992 року школи України перейшли на свої національні підручники, написані українськими авторами, ментористами і вчителів в Україні. Свої підручники написали, їх друкують 45 видавництв. Існує кілька причин понад такої кількості варіативної літератури. Перелісимо, це варіативність програм і різних авторських підходів до їх реалізації, розширення та конкуренція в підручничого ринку.

Створено чимало нових підручників за роками видання, але наскільки вони є якісними і новими за методичними системами? Про які нові підручники можна сказати, що ними цікавляться діти? Ці питання на часі. Безумовно, ми неповністю втратили досягнутої різноманітності у підручничотворенні. І, разом з тим, кожний новий підручник має бути кращим за попередній.

Крім фінансових проблем, підручники мають безліч недоліків, які стосуються їхнього змісту.

Існують проблеми навчально-методичного комплексу, коли на один шкільний предмет припадає кілька підручників, зошитів, методичних рекомендацій. Мало підручників видається для молодших класів. Крім того, слід враховувати особливості дітей залежно від їхнього віку, здібностей по навчання та психофізіологічних чинників (спе-

ціальні підручники, наприклад для незрячих дітей), враховувати типи навчальних закладів. Водночас необхідно застосовувати нові комп'ютерні технології для створення нових книжок.

Проблема ця — комплексна, складається з таких чинників: талановитий автор, поступливий виклад матеріалу, правильний побір найраціональніших завдань, чіткий та виразний шрифт, чудове ілюстративне оформлення плюс гідна поліграфія. А ще — вишпел, який зуміє цей підручник надрукувати, ще й, як мовиться, за «приємною» ціною.

Саме такі вимоги і ставитимуть до навчальних книг для учнів загальноосвітніх шкіл АПН України та Міністерство освіти.

Одним із пріоритетних напрямків роботи науковців АПН України є розробка теорії шкільного підручника. Ця проблема надзвичайно актуальна, оскільки від успішності розв'язання залежать, по-перше, стабільність підручників, що дасть значний економічний ефект, по-друге, поліпшення навчально-виховного процесу.

Найважливішими аспектами теорії шкільного підручника є гідняктичні, психологічні, гігієнічні й кнєтосильчі вимоги, які ставляться до його створення, принципи і критерії побору наукових завдань, а також вимоги щодо структури підручника, ілюстративного матеріалу, ікарату орієнтування та організації засвоєння навчального матеріалу, комп'ютерна підтримка, реалізація освітнього, розвивального і виховного потенціалу підручника.

Аналізуючи та узагальнюючи посвід створення підручників, виділяють такі гідняктичні принципи:

**1. Принцип пріоритету розвивальної функції навчання.** Досягти потрібно розвитаного ефекту навчання можна завдяки реалізації в підручнику діяльнісного підходу.

**2. Принцип відповідності.** Йдеться про відповідність змісту навчального предмета сучасному рівню розвитку науки і характеру навчально-пізнавальної діяльності учнів, структури навчального предмета, логіці науки і логіці формування пізнавальної діяльності, а також відповідність змісту навчального предмета сучасним цілям шкільного навчання.

**3. Принцип диференціації.** Зміст навчального матеріалу має бути розрахований на реалізацію диференційованого навчання за рівнями програмових вимог до підготовки учнів. Зміст підручника орієнтує учнів на рівні програмових вимог щодо матеріалу засвоєння.

**4. Принцип наступності.** Перехід від змісту навчального матеріалу однієї ланки до змісту наступної повинен чітко простежуватися.

**5. Принцип інформаційної смислї діагностико-прогностичної реалізованості.** Обсяг змісту повинен бути достатнім для продовження освіти чи кваліфікованої праці, а зміст навчання — сприяти виявленню спеціальних і загальнонавчальних здібностей учнів з метою їхньої обгрунтованої орієнтації на вибір спеціальності.

**5. Блочний принцип.** Відповідно до цього принципу зміст підручника поділяється на дві частини — інваріантну і варіативну. Варіативна частина містить логічно завершені частини матеріалу, які доповнюють інваріантну частину.

Проблема, яка вимагає подальшого дослідження, пов'язана з інтегруванням знань учнів на різних етапах навчання і запровадження, де це доцільно, інтегрованих підручників.

Потреба таких підручників обумовлюється: 1) тенденцією розвитку науки, де порин із посиленням функції теорії має місце й інтеграція знань; 2) впровадженням у школах рівневої і профільної диференціації, що передбачає варіювання обсягу інформації і гнучкість у визначенні вимог щодо засвоєння її учнями; 3) особливостями сприйняття психологами неколишньої дійсності. Це стосується ринкової стадії навчання дитини, коли вона цілісно сприймає навколишній світ, і завершального етапу навчання, коли наявність забезпечення світоглядної функції освіти потрібно зінтегрувати знання з окремих предметів у цілісну наукову картину.

Усе це спонукає організувати спеціальні дослідження, спрямовані на розробку інтегрованих курсів.

Важливими заливаються діяктичні принципи науковості та доступності, системності, систематичності і послідовності, практичної і прикладної спрямованості.

Не менш проблематичною є обробка результатів апробації підручників, його оцінка та перевірка виконання своєї функції.

Проблема оцінювання підручників — не нова. Розробка об'єктивних методів оцінювання підручника також становить наукову проблему. Щодо цієї проблеми можна окреслити три основні напрямки:

- що саме перевіряти під час апробації підручника;
- як перевіряти, збирати та класифікувати оцінювальну інформацію;
- яким способом інтерпретувати добуті під час апробації результати. З метою розв'язання першого із цих завдань потрібно подолати основну трудність — виробити єдині критерії, що відповідали б сучасним уявленням про шкільний підручник нового покоління. Питання про критерії якості підручника і визначення його оцінки є одним із нерозроблених у теорії та практиці.

Показниками якості аналітичної книжки, очевидно, повинні стати, передусім, показники призначення підручника: його зміст, побудова (архітектура), оформлення, поліграфічне виконання (відповідність цих показників цільовому призначенню), а також показники, що характеризують ті властивості підручника, які сприяють створенню сприятливих умов роботи з ним.

Серед багатьох можливих критеріїв оцінювання книжковим необхідно вважати результат його використання — кінцеві знання, практичне застосування ямів і аналіз виконання, рівень сформованості особистості, готовності до активного суспільного життя.

Особливої уваги дослідників теорії підручника потребує опрацювання діяктичних стандартів його змісту і структури, методичного апарату з метою з'ясування, як та-

кі складові сприяють реалізації імперсонально зорієнтованої технології навчання і на цій основі — усталеному розв'язанню навчально-виховних завдань, що стоять перед школою на даному етапі її розвитку.

Серед теоретико-аналітичних досліджень шкільних підручників доволі поширеним методом є аналіз відповідності змісту книжки навчальній програмі. Такий аналіз варто проводити на стадії рукопису підручника, перед його затвердженням і введенням у шкільну практику. Він дає змогу з'ясувати такі питання

1. Чи відповідає обсяг навчального матеріалу підручника передбаченому програмою?
2. Що нового дає підручник порівняно із програмою?
3. Якою мірою підручник забезпечує зазначені у програмі джерела знань (спостереження, експерименти, дослідження).

Здійснення такого описового аналізу відкриває можливості ретельного продумування конструкції підручника і навіть може служити засобом, що визначає удосконалення навчальної програми.

На жаль, під час створення та видання шкільних підручників ікві аакори та впливи нехтують зауваженнями та бажаннями учнів. Книги, як і в минулому, створюються відповідно до пріоритетів. Якщо порівнювати зарубіжний досвід вирішення даного питання, то можна вінавітати анкетуванням щодо підручника, яке стосується не лише вчителів, а й учнів.

Будемо сподіватися, що під час впровадження положень нового Закону України «Про загальну середню освіту» відбудуться певно очікувані позитивні зміни у змісті навчання, створюватимуться та впровадитимуться орієнтовані на учнів, а отже, цікаві й ефективні підручники. Без здійснення цього готі сподіватися на збереження і розвиток досягнень іквіої шкільної, рівноправне входження України в європейський освітній простір, зокрема, визнання у розвинених країнах іквіх шкільних атестатів та дипломів вищих навчальних закладів.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Лавриненко Н., Єгоров С., Мельниченко Б. Українська освіта в реальному внабрі. //Директор школи. — 2001. — № 45. — С. 2–4.
2. Корсак К. Про пріоритети під час створення шкільного підручника. //Директор школи. — 2000. — №6. — С. 3.
3. Бурда М. Шкільний підручник як предмет педагогічного дослідження. //Директор школи. — 2000. — №6. — С. 4.
4. Буринська Н. Оцінювання якості підручника. //Директор школи. — 2000. — №6. — С. 2.
5. Григоренко Б. Проблеми сучасного підручника. //Директор школи. — 2000. — №6. — С. 1–2.

## **ПІДРУЧНИК З МАТЕМАТИКИ ЯК ЗАСІБ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ**

Реформування шкільної освіти у зв'язку із переходом середньої загальноосвітньої школи на 12-ти річний термін навчання ставить перед математикою нові завдання: забезпечити досягнення учнями обов'язкового рівня математичної підготовки, створити умови для творчої реалізації їх здібностей [1].

Тому шкільне навчання на сучасному етапі в умовах класно-урочної системи повинно бути особистісно-орієнтованим, зміст навчального матеріалу має бути спрямований на реалізацію ідей диференціалії та індивідуалізації. Це те нове, що повинно бути відображено у підручнику [3].

Аналіз змісту підручників, їх дидактичного забезпечення показує, що для учнів загальноосвітніх шкіл ще не має підручників з математики, які б задовольняли сучасним вимогам.

Ознайомлення з доступними публікаціями вчених-педагогів (М. І. Бурши, О. І. Бугайова, І. Д. Зверева, Л. Я. Зоріної, І. Я. Лернера, М. О. Онищука, О. О. Савченко, В. С. Цетлін та ін.), результатів анкетування вчителів дозволяє висунути певні пропозиції щодо вдосконалення підручників з математики загальноосвітніх шкіл.

1. Теоретичний матеріал повинен включати базовий навчальний матеріал та різні рівні його ускладнення. При цьому наступний варіант повинен і збагачує попередній [2], [3].

2. У теоретичному матеріалі слід було б виділяти головне, ставити проблемні запитання, вводити творчі завдання [4].

3. У математичному тексті поряд зі зрідками розв'язання вправ бажано вставляти, як саме потрібно здійснювати міркування в процесі розв'язування вправ [3].

4. Включати до кожного пункту у параграфі або до всього параграфа не лише запитання для відтворення учнями матеріалу, що вивчається, а й матеріал розширеного та послідовнішого характеру.

5. Включати вправи для самоконтролю операцій за рівнями складності (репродуктивний, конструктивний, творчий).

6. Посилити міжпредметну роль математики як навчальної дисципліни. Особливо бажано реалізувати міжпредметні зв'язки з фізикою, астрономією, географією, хімією та іншими навчальними предметами.

7. Включати історичний матеріал.

Враховання цих зауважень надасть можливість розвинути індивідуальні навчальні здібності учнів, допомогти особистості пізнати себе, самовизначитись та самореалізуватись, правильно визначити життєві позиції.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Концепція математичної освіти 12-річної школи // *Математика в школі*. — 2002. — №2. — С. 12–14.
2. Зорина Л. Я. Програма — учебник — учитель. — М.: Знание. — 1989. — №1. — С. 20–24.
3. Проблеми сучасного підручника. Збірник наукових праць. // *Комп'ютер у шкіль та сім'ї*, 1999. — 196 с.
4. Фурман А. Розв'язальний підручник: підходи до розуміння і створення. // *Рідна школа*. — №6. — 1995. — С. 45–49.

УДК 371

Григорій ЛИТВИНЕНКО, Григорій ВОЗНЯК

### ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ В 5–6 КЛАСАХ ЗА НОВИМИ ПІДРУЧНИКАМИ

У видавництві «Освіта» у 2002 році вийшли друком два нові підручники з математики для 5-го і 6-го класів загальноосвітніх навчальних закладів [3, 4], до авторського колективу яких входять і автори цього матеріалу. Майже восьмирічний досвід використання цих підручників у процесі викладання математики, робота авторів над новими підручниками з алгебри для 7–9-х класів, які друкуються видавництвом «Навчальна книга — Ботаник» (м. Тернопіль), дає можливість значно підвищити їх якість. Вони відрізняються від попередніх вшпль тим, що задачний матеріал у них, як пропонували вчителі, міститься в одному пункті з теоретичним, безпосередньо після нього. Значно вдосконалено виклад навчального матеріалу, зокрема про натуральні числа, звичайні та десяткові проби, пробові числа, раціональні числа, впорядковано систему злоч і геометричного матеріалу.

Відновлено до діючих програм навчальний матеріал інтегрованого курсу математики 5–6-х класів формується навколо основної змістової лінії, якою є розвиток поняття числа, і має таку структуру: натуральні числа → звичайні проби → десяткові проби → пробові числа → від'ємні числа → раціональні числа.

Отже, у 5-му класі розглядаються натуральні числа, званіте й десяткові проби, а в 6-му — пробові, від'ємні та раціональні числа, формується і вдосконалюється вміння і навчання обчислювального характеру та розв'язування злоч. Решта навчального матеріалу, як правило, має пропедевтичний характер.

Автори намагалися та й повинні реалізувати специфіку інтегрованого курсу математики 5–6-х класів і ту важливу роль, яку він відіграє у системі шкільної математики освіти. По-перше, саме у цих класах завершується формування поняття раціонального числа та математичного апарату, який надля матиме шпроке прикладне застосування і «є засобом вивчення фізики, хімії, інформатики та обчислювальної техніки, астрономії, біології, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін» [1, с. 3], по-друге, він є перехідним від початкової шпль до систематичних курсів алгебри і геометрії в основній школі, тому має чітко виражений пропедевтичний характер.

Підручник для 5-го класу не містить, порівняно з підручниками початкової школи, принципово нових відомостей про натуральні числа. Ушпа в ньому зосереджується

на поглибленні й розширенні знань учнів про нумерацію чисел, більших за мільйон. Учні мають можливість ознайомитися з неп'ятковною нумерацією на прикладі лівійської системи числення, а на прикладі римської нумерації — із непозиційною системою читання і знансу натуральних чисел [3, п. 1.3], що має пізнавальне і загальнокультурне значення.

У 5-му класі поглиблюються і розширюються відомості про дії над натуральними числами, розглядаються залежності між прямими (попавання та множення) і оберненими (віднімання та ділення) діями, а також між їх компонентами, зосереджується увага на асоціативності та практичному застосуванні цього матеріалу.

Два параграфи підручника [3, §3 і §6] присвячені узагальненню і систематизації відомостей про геометричні фігури, відомі п'ятимісячним із початкової школи (точка, пряма, промінь, відрізок, прямокутник, трикутник, коло, круг, прямокутний паралелепіпед тощо). Уперше у зв'язку з вивченням геометричного матеріалу дається поняття опиничного відрізка [3, п. 1.5], що робить тепер логічним введення числового (координатного) променя та шкали як базового елемента будь-якого вимірювального приладу (лінійки, термометра, ваги, транспортира тощо). Введення числового (координатного) променя [3, п. 1.5], що має початок, позначений нулем, забезпечує поступове формування в учнів поняття нуля як числа, яке хоча й не є натуральним, але на промені передувати опиничі і є початком відрізка [2, с. 13]. Уявлення про нуль як число закріплюється у процесі розв'язування відповідних вправ, зокрема на порівняння натуральних чисел за допомогою координатного променя, їх позначення на ньому. Пізніше, під час вивчення множення і віднімання натуральних чисел нуль розглядається як один з показників і як результат дії, тобто набуває статусу числа. Завершується формування поняття про нуль як число у 6-му класі в процесі розгляду координатної прямої, коли його відносять до цілих та раціональних чисел [4, п. 8.2]. У 5-му класі вивчаються також якості прямокутника, трикутника і квадрата, об'єм прямокутного паралелепіпеда та формули площ обчислення [3, пп. 6.2, 6.3].

У підручнику [3] розглядається поняття числа і вводяться пробні числа. Терміни «звичайний дріб», «чисельник» і «знаменник» розглядаються на прикладі поділу цілого на рівні частини. Таким чином відразу формується поняття рівності пробів. Вводяться також поняття звичайного пробу та пробного числа з цілою і пробною частиною, пробного числа як частини від цілого натуральних чисел. Актори пояснюють, як можна зобразити будь-яке натуральне число у вигляді звичайного пробу [3, п. 7.1]. В учнів формується поняття раціонального числа як відношення двох натуральних, а пізніше (в 6-му класі) — цілих чисел.

Дещо змінено порівняно з попереднім підручником підхід до введення поняття десяткового пробу, яке розглядається тепер на основі нумерації натуральних чисел [3, п. 8.1], тобто з урахуванням того факту, що одиниця повільного розрачу становить одну десятку частоту опиничі наступного в такого розряду. Оскільки запис десяткових пробів базується на десятковій системі числення, то й правила дій над ними, їх порівняння та округлення минають відмінності від арифметичних дій над натуральними чисел.

Серйозну увагу автори підручника приділяють практичному застосуванню десяткових пробів [3, §10]. У зв'язку із цим розглядаються наближені значення десяткових пробів, знаходження відстані на карті, середнє арифметичне та побудова діаграм. Учнів ознайомлюють із мікрокалькулятором як найпоступнішим обчислювальним пристроєм. Усе це, а також широке використання попання удов заплч у вигляді таблиць, має сприяти формуванню в учнів навичок і вмінь систематизувати та обробляти статистичну інформацію, а також підготувати їх до вивчення у наступних класах елементів стохастики.

Тема «Відсотки» [3, §11], як і передбачено лівою навчальною програмою, вивчається у 5-му класі. Це дає можливість одночасно розв'язувати зплчі на знаходження пробу і відсотка від числа, а також числа за його пробом і відсотком, що має сприяти кращому засвоєнню п'ятикласниками поняття відсотків та їх використанню під час відсоткових розрисуноків.

Підручник ня 6-го класу [4] містить тему «Відсоток», яка, як і уже було сказано, перенесена до 5-го класу. Учитель може використовувати її для повторення навчального матеріалу, пропонуючи учням задачі на відсотки, які вони вже розв'язували у 5-му класі. Основний зміст підручника складають відомості про під, пробові, дрплатні та від'ємні числа, які разом із нулем називають раціональними числами [4, п. 8.2], дії наплення та відношення між ними.

Тема «Подільність натуральних чисел» [4, §3] розглядається у зв'язку з вивченням дій нап званними пробями і перелує їм. Вона вивчається на індуктивному рівні, на конкретних числових прикладах. Відомості про подільність чисел, як відомо, відіграють важливу роль у теорії чисел, тому автори, щоб зацікавити пильярів, пропонують як необов'язковий матеріал про подільність натуральних чисел на 4 і 25, на 8 і 125 та на 6 і 15. Ці та інші відомості щодо подільності чисел можуть бути поглиблені й розширені на позакласних заняттях, у процесі гурткової роботи з тими учнями, які цікавляться математикою і хочуть знати більше.

У цій же темі вводиться поняття степеня з натуральним потоником як побутку кількох рівних множників [4, п. 2.5], з чь пізніше розширюється ня випадку від'ємних чисел [4, п. 10.2]. Отже, шестикласники знайомляться з новою, п'юкою дією — піднесенням до степеня, яка є окремим випадком множення. Вона не нживить до арифметичних дій, оскільки, на відміну від попання і множення, не має переставної (комутативної) властивості. Таким чином учні дістають уявлення про ці переставну, другого та третього ступеня та порядок їх виконання у практичних обчисленнях.

У 6-му класі продовжується вивчення пробових чисел, зокрема звичайних пробів, зведення їх до спільного знаменника, порівняння, перетворення звичайних пробів у десяткові й навпаки, дії зі звичайними пробями [4, §4–5]. Автори намагалися оралічно посплати цей матеріал із відомостями про десяткові проби, що вивчалися у 5-му класі, тому в підручнику пропонуються численні вправи і зплчі на всі дії зі звичайними і десятковими пробями.

Тема «Відношення і пропорції» [4, §6] знайомить учнів із залежностями між величинами, а точніше, між числами, що виражають міру цих величин: відношенням, пропорцією, прямою і оберненою пропорційністю. Ці відомості мають важливі ня

практичного застосування у повсякденному житті, так і для вивчення математики та інших шкільних дисциплін нащип. Тому автори спеціально розглядають окремий тип задач — задачі на пропорційний поділ [4, п. 6.5], на що вчителі мають звернути увагу.

Виклад матеріалу підручника про раціональні числа спрямований на формування в учнів основних понять, пов'язаних із введенням від'ємних чисел (у результаті чого учні цдстають уявлення про раціональні числа), вироблення вмінь і навчак втаковувати ці анн полатними і від'ємними числами, встановлення втакошення їх рівності й нерівності, перетворення виразів, розв'язування рівнянь та застосування їх по розв'язування звлеч.

Основним засобом вивчення раціональних чисел є координатна праця — нова шкала, що характеризується звленими початком, напрямом і масштабом (ономичним відрізком). Допаванням і втакіманням полатних чисел у підручнику «вдображає шдею введення раціонального числа як міри змтак величини», що «пає змогу уникнути полвійного смислу знаків «плюс» і «мінус» [2, с. 87]. Такий підхід збережено і під час виведення иразил множення і ням ння раціональних чисел.

Поняття модуля числа як числа, що «впражає відстань від початку віділку по точці, що вдповідає цьому числу на координатній прямій», дається на інтуїтивному рівні [4, п. 8.3]. Твде тлумачення модуля пізніше використовується ням порівняння раціональних чисел та втаковання цій над ними. У 7-му влесі на уроках алгебри модуль втакористовується у вправах на спрощення виразів і під час розв'язування рівнянь, змінна ших знизкопиться під знаком модуля [5, шп. 3.2–3.3].

Після введення від'ємних чисел ця втакітьня стає можливою ням всіх випадків. Відтак розтакриваються можливості ням розв'язуванням рівнянь. Тому автори виокремляють пункт, у якому систематизуються та узагальнюються знання учнів про рівняння, якобуті у попередніх класах, і розглядаються їхні основні властивості [4, п. 10.6], а також показано можливості застосування рівнянь ням розв'язування звлеч. Відомості про рівняння, навички і вміння їх розв'язувати активно втакористовуються вже з перших уроків алгебри у 7-му класі по того часу, коли починається систематичне вивченням відповідного матеріалу на більш високому рівні узагальнення [5, §3].

Підручник містять відомості про паралельні й перпендикулярні праці, трикутники, чотирикутники (паралелограм, прямокутник, квадрат), коло і круг, многогранники (паралелепіпед, прямі призми, пірацтак) і круглі тіли (циліндр, конус і куля), елементарів поняття симетрії. Усе це служить пропедевтієм вивчення систематичного курсу геометрії в 7–9-х класах, втакористовується ця урізноманітнення змісту звлеч і вправ, підльшення інтересу шестивлесників по вивчення математики.

Задачний матеріал обох підручників класифіковано за рівнянням складності. Зокрема, виділено задачі та вправи початкового і середнього рівнів, постатнього та високого. Вправи перших двох рівнів подаються разом. Набір знань поволі різноманітний і містить чимало задач, що розвивають мислення, спонукають учнів по пошукової розумової діяльності.

Чимало задач підручника ням 5-го класу [3] містять реальні відомості, що пають певні уявлення про природу і природні ресурси, площу, кількість і структуру населення

України, зокрема про висоту гір, потужність родовищ залізної руди, площу території України та її окремих регіонів, морів, повжину річок тощо. Значна частина з цих підручника 6-го класу [4] характеризує природно-кліматичні умови, площу, склад населення країни загалом та її окремих регіонів, промисловий і сільськогосподарський потенціал України, наприклад, дає уявлення про кількість населення в основних містах країни, площі заповідників, Кримського, Керченського та Тарханкутського півостровів, повжину газопроводів, що пролягають на території України тощо. У підручниках пропонуються ще звані «знамениті» задачі, що носять імена вишатних учених, зокрема, задачі Гіппократа, Феодана Прокоповича — ректора Києво-Могилянської академії тощо. Окремі пункти містять цікаві знімки та знімки підвищеної складності, які разом із пунктами, не обов'язковими для вивчення, адресовані тим, хто цікавиться математикою і хоче знати більше, ніж передбачено навчальною програмою.

Автори підручників приділяють особливу увагу історичному матеріалу, який «підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальношкільської культури» [1, с. 4]. Наприклад у 5-му класі розповідається про цікаві факти з історії вивчення натуральних чисел, про запис чисел латинськими буквами-цифрами за допомогою латинського алфавіту, відмінності від десяткової системи числення, одиниці вимірювання кутів, вилучення форми кола і круга в повільній, появу і вживання коми і крапки в запису десяткових дробів. Вважаємо, що цікавим і корисним має бути для учнів ознайомлення з історією виникнення і розвитку обчислювальної техніки, внеском якогось вітчизняного вченого С. О. Лебедєва.

Учні 6-х класів мають змогу на сторінках підручника ознайомитися з історією пошуку давньогрецьким математиком Евратосфеном зв'язу між розмірами простих чисел у натуральному ряді, способів обчислення наближеного значення логарифма Архімедом та площі поверхні конуса, зв'язності між об'ємами циліндра і конуса Евдоксом Книдським, вимірювання площі криволінійних фігур українським математиком М. П. Чайковським тощо.

Наявність матеріалу, що виходить за межі програми, зокрема про відмінності від десяткової системи числення, коло і круг [3], площу трапеції, циліндру, похідні пропорції, конус, симетрію, автори розглядають як можливість «створення умов для навчання на більш високому рівні тих учнів, хто має здібності, інтерес до предмету» [1, с. 5]. Окремі з цих відомостей використовуються потім під час вивчення основних дисциплін.

У процесі роботи над удосконаленням підручників автори країни зробили їх доступними і зручними для користування. Тому в них використано кольорові цитограми, різні шрифти та колір, що акцентують увагу на головному у викладі матеріалу та на його структурних елементах, що має допомогти учням краще орієнтуватися в підручниках. На допомогу вчителям, які працюють за цими підручниками, підготовлено і випущено методичні посібники [5, 6], у яких пропонуються розробки уроків з математики у 5–6-х класах загальноосвітніх навчальних закладів.

Підручники для 5–6-х класів разом із підручниками алгебри для 7–9-х класів основної школи (видавництво «Навчальна книга — Богдан», м. Тернопіль) слід розглядати як спробу авторського колективу створити нове покоління підручників для сучасної школи.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5–11 класи. — К.: Шкільний світ, 2001.
2. Дубинчук О. С. Методика викладання математики в 4 і 5 класах: Арифметика і початки алгебри. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Рад. шк., 1980.
3. Возняк Г. М., Лисяк-Григорук Г. М., Маланок М. П. Математика: навч. посіб. для учнів 5 кл. — 4-те вид., перероб. — К.: Освіта, 2002.
4. Возняк Г. М., Лисяк-Григорук Г. М. Математика: Проб. підруч. для учнів 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. — К.: Освіта, 2001, 2002.
5. Возняк Г. М., Литвиненко Г. М., Мальований Ю. І. Алгебра // За ред. Ю. І. Мальованого. Підруч. для 7 кл. серед. загальноосвіт. шк. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2002.
6. Возняк Г. М., Лисяк-Григорук Г. М., Калита Г. М. Уроки математики у 5 класі. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2000.
7. Возняк Г. М., Лисяк-Григорук Г. М., Калита Г. М. Уроки математики у 6 класі. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2000.

УДК 371.212.7

Наталія ЛОСЄВА

## ШКІЛЬНИЙ ПІДРУЧНИК

### ДОПОМАГА Є САМОРОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ

Оновлення суспільства пов'язане з пошуком нових способів здійснення глибоких перетворень, і в першу чергу у сфері освіти. У цивілізованому суспільстві розвиток особистості, її творчих можливостей стає самоціллю усіх суспільних відносин. Діяльність навчальних закладів потребує конкретних змін, створення сприятливих умов для всебічного розвитку потенційних можливостей кожного учня і, як перший крок, самореалізації його особистості у кропіт навчання. Цьому може і повинен також сприяти шкільний підручник.

Перед школою постає завдання не тільки озброїти школярів знаннями, але і навчити застосовувати ці знання на практиці, розвинути творчі здібності майбутнього фахівця, гнучкість розуму.

Розвиток усіх сторін освіти вимагає удосконалення методичного забезпечення освітнього процесу.

Однією з важливих і традиційних функцій підручника є інформаційна. Однак зараз він лавно перестав бути для учня єдиним носієм інформації.

Сучасний підручник повинен відповісти таким вимогам: по-перше, не тільки максимально сприяти засвоєнню учнями необхідних теоретичних знань, а й виховувати в них невпинний потяг до знань; по-друге, містити навчальні завдання, які сприяють організації різноманітної розумової діяльності учнів за різних вибором рівня складності; по-третє, надавати можливість застосування теоретичних знань у реальному житті, яке весь час висуває нові проблеми, вимагає постановки нових питань та

весь час висуває нові проблеми, вимагає постановки нових питань та отримання нових знань.

Якщо наші підручники традиційно ґрунтуються на теоретичних основах науки, то на Заході акцент робиться на прикладному напрямку знання: математика та реальне життя, фізика у побуті, хімія у побуті.

У будь-якому випадку шкільний курс математики повинен відображати в учня максимально повне та пале не сприйняття математичної науки. Тому уявлення про історію математичної думки, хоча б короткий огляд застосування математики в різноманітних галузях знань, повинно входити до програми шкільного курсу математики.

«Засвоєння знань у процесі навчання — це не механічний процес перепачі їх вчинати, коли головне навантаження лягає на пам'ята школярів. Оволодіння знаннями залежить не стільки від пам'яті, скільки від тієї діяльності, в яку включається учень. Від системи розумових операцій, які він здійснює при їх засвоєнні» [1, с. 84].

Відповідно до основних положень навчання матеріал підручника повинен враховувати такі методичні принципи: провідна роль теоретичних знань та умита застосування їх до технічних і життєвих ситуацій; навчання на високому рівні складності, але зі збереженням поступності змісту, навчання у швидкому темпі, вжиття наочності; виконання посліпів; постійна стимулювання пізнавального інтересу.

Безумовною вимогою часу є розитарення гуманітарної складової освіти. Необхідно включити до традиційних програм з математики, фізики, хімії відомості з історії та методології науки. Вжиття наочності елементів історії у викладанні математики є попліпним тому, що воно виконує розвиваючу та виховну функції. Історичні відомості підвищують іншактуальний рівень учнів, збагачують їхню загальну культуру, попліпблюють розуміння навчального матеріалу, виховують в учнів потяг до наукової творчості, критичні ставлення до нових фактів, виявляють інтерес і любов до предмету.

Іноді підручники просто днють готові пункці і цілком не зрозуміло, звідки вони взяли ся. А чому б не спробувати попліпати історії отримання якоїсь формули, правила, закону? «Школярі стають співавторами пошуків, роздумів, знахідок. Насліпок — попліпчивість, радість пізнання» [1, с. 73]. У такому випадку навчання є ння учня серією маленьких відкриттів.

Незважаючи на те, що і пелагоги, і вчителі математики, і методисти безудитаю працюють, робота над створенням ннявого ідеального підручника ще триває.

Школи, в основному, працюють за єдиною програмою та за єдиним підручником. І, мабуть, саме зараз настає той час, коли потрібні підручники з оитасєю базовою програмою, але з різним рівнем навчання та глибиною придбаних знань ння різних категорій учнів масової та елітної шкіл, який би хоча б частково зановольняє потяг учнів до самоосвіти та самореалізації себе як особистості. Згідно з концепцією Л. С. Виготського, необхідно намагатися, щоб кожен учень знаходив ся «у зоні свого найближчого розвитку». Оскільки Україна не має фінансових моннявостей всюди відкривати школи та класи попліпбленого вивчення математики, можливо, виходом із цього стаєквітатта є наявність підручника, який містив би і необхалеий міаннум ння успіх, і матеріал ння попліпбленого вивчення математики. Причому обов'язково в одній книжці, щоб учнів

щоб учневі не потрібно було шукати додаткову літературу з предмета, а вона сама «знаходила» учня.

На думку автора, підручник повинен намагатися показати взаємозв'язок вивчення математики та пізнання навколишнього світу. Учень повинен бути впевненим, що його математичні знання з успіхом використовуються при розв'язанні задач, що виникають у реальному житті. Це є найважливішою ланкою підвадження мотивації навчання в цілому. Саме тоді, коли цей зв'язок між предметом та реальним життям установа, навчання стає цікавим не тільки ланчником учнів, але й для інших.

Важливим аспектом є побудова підручника таким чином, щоб відчувалася безперервність освіти: те, що вивчається в шкільному курсі, не повторюється, а вивчається поразу на новому рівні, з новим ступенем глибини та новою метою. Учень повинен відчувати, що відомі йому знання поглиблюються та розширюються, а він рухається у своєму професіональному навчання за спіраллю. Для цього варис постійно порушувати перел учнями завдання, розв'язання яких потребують нестандартних дій, самостійного пошуку раціональних процедур, умінь самоврядування навчанням. Вся діяльність педагога повинна розглядатися тільки через призму учня: його здібностей, інтересів, задатків, обдарування. Педагог спонукає учнів до самоосвіти та максимально сприяє цьому.

У навчальному закладі слід створити умови лан навчання й виховання особистості нового типу. Це можна здійснити лише тоді, коли педагог віновиться від авторитарної педагогіки, перейти до педагогіки співпраці, створити умови лан розвитку особистості учня.

Виникло до потреб і здібностей особистості умови створення альтернативних можливостей операції освіти реалізуються на практиці різноманітністю загальноосвітніх закладів різних профілів навчання. Тому важливим є розробка відповідного методичного забезпечення навчального процесу.

Автором, за роки роботи в галузі при Донецькому національному університеті, створено навчальний посібник «Геометричні тіла», розроблений на учнів 11 класу, та й рекомендовано Міністерством освіти і науки України.

Посібник містить розробку теоретичного матеріалу, що сформувалася внаслідок аналізу педагогічної літератури та багатьох підручників, а також запитання та вправи, які полегшують допомогти активному засвоєнню основних понять. Посібник більше призначений лан учнів, які навчаються в класах технічно-природничого профілю ліцейів, але його з успіхом використовують учителі загальноосвітніх шкіл Донецька та Макіївки, які лангаються організувати пізнавальну діяльність таким чином, коли знання та уміння є не тільки метою навчання, а й засобами розвитку особистості.

Автор переконаний, що робота за цим підручником дозволяє стимулювати пізнавальну активність учнів, здійснити диференційований підхід до навчальної діяльності учнів і реалізувати принципи навчання: науковість і доступність, наочність та абстрактність, зв'язок із життям, навчання індивідуальними темпами, єдність освіти, розвитку та виховання.

Поява навчального посібника «Геометричні тіла» зумовлена тим, що вивчення геометрії сприяє розвитку в учнів раціонального стилю мислення з такими характеристиками

для нього рисами, як обґрунтованість, критичність, абстрактність, економичність та алгоритмічність. Разом із тим, геометрична освіта має велике значення для розвитку уяви, інтуїції, просторових уявлень, які є основою творчої діяльності особистості, а також для становлення наукового світогляду учнів. Усе це неможливе без ознайомлення зі специфікою геометричних методів пізнання, розуміння зв'язку геометрії з дійсністю, використання у навчанні історичного матеріалу та ознайомлення з знаменами математичного моделювання. Усі ці аспекти автор намагався відобразити в навчальному посібнику.

Використання його у процесі вивчення геометрії допомагає більш удосконалити реалізувати принцип диференціації та індивідуалізації навчання, оскільки посібник містить матеріал не тільки основного, а також і поглибленого рівня навчання.

Матеріал посібника подається у поступній формі, насичений наочними прикладами, цитаними ілюстраціями, що, безумовно, сприяє мотивації вивчення курсу геометрії.

У педагогіці теоретично обґрунтовано, що геометрична діяльність учнів має переважно емпіричний рівень. Автор враховує цей аспект, пропонуючи послідовний підхід при розгляді окремих тем: «Площа сфери», «Ізоопериметричні задачі».

Цікаво, з використанням історичних фактів, ілюстрацій і параграфів для полегшого читання врахована в посібнику тема «Правильні многогранники». Саме ця тема, а також «Симетрія многогранників», «Гратан Брауна», «Форми, монокристалів» є пропедевтичними для ліцеїстів-хіміків у вивченні таких ВНЗівських викликань, як координаційна хімія, кристалхімія, стереохімія і дозволяють у курсі органічної хімії з'ясувати питання оптичної ізомерії тощо.

Реалізація в посібнику прикладної спрямованості шкільного курсу геометрії пробуджує в учнів інтерес до предмету і дозволяє забезпечити життєву, соціальну і професійну компетентність учнів.

Розгляд у посібнику тем: «Конічні перерізи», «Симетрія многогранників», «Сферична геометрія» є для майбутніх математиків пропедевтикою таких курсів, як аналітична і диференціальна геометрія.

Завдяки тому, що в посібнику наводяться приклади з навколишньої дійсності і запропоновані експерименти, учні зможуть пройти так само послідовно, а вчителі, використовуючи за цим посібником — організувати на уроках геометрії навчально-дослідницьку діяльність.

Викладаючи теоретичний матеріал, автор виділяє в тексті необхідний базовий рівень, такий зобов'язаний знати кожен учень. Теорема або її повечення, які зможуть освоїти лише сильні учні, автор свідомо не спрощує, що дозволяє учням ІІ класів майже повністю наблизитися до ВНЗівського рівня вивчення.

Слід підкреслити, що підручник створено в процесі багаторічного викладання курсу геометрії у хімічному класі ліцею при Донецькому національному університеті, учні якого щорічно на Всеукраїнських і Міжнародних олімпіадах здобувають такий високий нагорода.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. — Харків: ОВС, 2000. — 164 с.

УДК 371

Юрій МАЛЬОВАНИЙ, Григорій ВОЗНЯК, Григорій ЛИТВИНЕНКО

### **ВИВЧЕННЯ АЛГЕБРИ В 7–9 КЛАСАХ ЗА НОВИМИ ПІДРУЧНИКАМИ**

У видавництві «ББН» (м. Харків) у 2001 році та «Навчальна книга — Богдан» (м. Тернопіль) у 2002 році вийшов друком підручник для 7-го класу середньої школи «Алгебра» за редакцією члена-кореспондента АПН України Ю. І. Мальованого, підготовлений коле колеом у складі авторів статті. Своє часу підручник пройшов апробацію в школах Автономної Республіки Крим, м. Києва, Київської, Львівської, Тернопільської, Черкаської та ряду інших областей, у процесі якої цістав загалом схвальні відгуки вчителів і методистів.

Автори підручника потримуються традиційного порядку викладу навчального матеріалу, коли спочатку розглядаються алгебраїчні вирази та їх перетворення, а потім на основі цього матеріалу — лінійні рівняння та системи лінійних рівнянь із двома невідомими. Річ у тім, що відомості про рівняння та їх основні властивості учні пістають ще в 6-му класі [6, п. 10.6], їх цілком достатньо, щоб уже з перших уроків алгебри 7-го класу проповжувати формування в учнів умінь і навичок розв'язувати їх по того часу, коли починається систематичне вивчення віковтвого матеріалу на більш високому рівні узагальнення.

Теоретичний матеріал курсу алгебри в підручнику віковтває цілий навчальний програмі [1] і викладається, як приляко, з використанням методу укрупнених одиниць, коли одночасно розглядаються дії та операції лі і перетворення, наприклад, побудок одночлена на многочлен і розкладання многочлена на множники винесенням спільного множника за дужки (п. 2.2), тотожності (формули) скороченого множення (п. 24–27), застосування кількох способів перетворення многочленів (п. 2.8) тощо.

Автори намагалися поєпняти поцілну строгість викладу навчального матеріалу з його доступністю. У підручнику подано поведення багатьох тверимень, припальність інших проілюстровано прикладами, але із зауваженнями, що строгі їх обґрунтування буде розглянуто в наступних альсах або взагалі в школі не розглянається. Органічно поєпняно також індуктивний та дедуктивний підходи по розгляду віковтвих відомостей.

У підручнику нвляжну увагу приділено реалізації півових настанов навчання математики в сучасних умовах, оволодіння змістом математичних курсів у їх взаємозв'язку та з потриманням наступності в усіх шках навчального процесу [2, с. 3]. Тому автори драгнули максимально забезпечити органічний зв'язок викладу програмового матеріалу з арифметичним матеріалом та вленичли пропедевтики систематичних курсів алгебри і геометрії, що розглядалися в попередніх класах і реалізовані у чинних підручниках із математики для 5–6-х класів виледятва «Освіта» [5; 6]. Наприклад, розв'язування рівнянь, у яких невідоме знаходиться під знаком модуля [3.2] (тут і для авторів посилаються на підручник «Алгебра, 7», випущений у 2002 році виледятвом «Навчальна книга — Богдан» (м. Тернопіль), пояснюється на основі означення модуля, з шим учні ознайомилися в 6-му класі, а кількість розв'язків системи двох рівнянь із

двома невідомими [4.2] — із залученням відомостей про розміщення двох прямих на площині.

У підручнику доволі багато задач із курсу геометрії на обчислення площ, периметрів та інших елементів геометричних фігур, що розв'язуються алгебраїчно (№№11–13, 20, 25, 39, 44, 69, 95, 124, 126, 127, 185, 186, 202, 225, 255, 541 та ін.). Відомості з геометрії використовуються також у ілюстрації численних правил і алгоритмів курсу алгебри, зокрема, під час вивчення тем «Алгебраїчні вирази» (п. 1.2), «Одночлени» (п. 1.6), «Перетворення многочленів» (§2), зокрема, геометрична інтерпретація квадрата суми двох (п. 2.5) і трьох (№191) виразів. У підручнику наведено також задачі і вирази фізичного (№№34, 73, 112 та ін.), хімічного (№№91, 538, 540, 665 та ін.) змісту. Це, на нашу думку, сприятиме кращому засвоєнню учнями шкільного курсу геометрії та усвідомленню ними тісних взаємозв'язків алгебри з іншими шкільними дисциплінами та доцільності вивчення того чи іншого початкового матеріалу.

Значна частина задачного матеріалу підручника має пропедевтичний характер і зазвичай готує учнів до вивчення окремих тем. Так, розв'язуючи вирази №№46, 47, учні дістають уявлення про підстановки, що використовуються під час пояснення теми «Множення многочленів» (п. 2.3). Виконання вираз №189 підсвідомо формує в школярів поняття різниці квадратів і квадрата різниці двох виразів, які вивчаються пізніше (п. 2.4, 2.5), а вправа №260 ознайомлює семикласників з оніями із монотонних доведень теореми Піфагора, яка взагалі вивчається в курсі геометрії 8-го класу тощо.

Підручник містить також задачі і вирази на знаходження найбільшого та найменшого значень виразів (№№226–229, 252, 471 та ін.), розв'язування яких готує учнів до вивчення властивостей функцій, які розглядаються в курсі алгебри 8-го та алгебри і початків аналізу 10–11-х класів.

Особливу увагу в підручнику приділено алгебраїчному формуванню у школярів міцних математичних уявлень і навичок. У переважній більшості випадків подано алгоритми виконання тих або інших алгебраїчних перетворень, дій, міркувань, до яких учні підводяться в процесі попереднього розгляду відомих прикладів. Систему виразів дібрано так, щоб забезпечити усвідомлене застосування набутих учнями знань у різноманітних ситуаціях.

Чільне місце в підручнику відведено застосуванню методу рівнянь до розв'язування математичних задач різного змісту. При цьому склання рівнянь за умовою розглядається як своєрідний переклад цієї умови зі звичайної мови на мову математики, а саме рівняння (або систему рівнянь) є відомаю моделлю ситуації, описаної в умові. Підручник містить окремі пункти, у яких детально розглянуто питання, пропонуються необхідні адаптовані вирази для формування базових умінь, проілюстровано послідовність міркувань і дій у процесі розв'язування задач з допомогою рівнянь або систем рівнянь (пп. 3.4, 4.5).

Задачі і вирази підручника структуровані за рівнями складності, що відомаю сучасній концепції адаптації навчальних досягнень учнів із математики і дає можливість використовувати їх на різних етапах навчання для закріплення вивчаного мате-

ріалу, формування практичних умінь і навичок, систематизації, узагальнення та повторення навчального матеріалу.

Після кожного параграфа в підручнику вміщено запитання та вправи для самоперевірки і самоконтролю учнів. Цей самий меті служить і система письмових робіт, складених із задач і вправ різних рівнів складності, їх розв'язування має сприяти формуванню в учнів навичок самостійної роботи і важливої практичної звички постійно контролювати власний рівень засвоєння програмового матеріалу.

Слід зазначити, що письмові роботи підручника не є аналогом робіт для тематичного (тематичного) контролю навчальних досягнень учнів з алгебри, обсяг і час виконання яких регламентовано певними вимогами. Вони містять набір тематичних завдань і вправ, які учень має навчитися розв'язувати у процесі вивчення того чи іншого навчального матеріалу; їх виконання — добровільна справа учня в домашніх умовах та без будь-яких обмежень у часі і сторонньої допомоги.

Запитаннями та письмовими роботами, призначеними для самоперевірки, можуть скористатися батьки для контролю за якістю засвоєння дітьми програмового матеріалу.

У процесі роботи над підручником автори прагнули зробити його поступовим і зручним для самостійної роботи учнів у випадках, коли вони з якихось причин пропустили заняття або змушені індивідуально навчатися при мінімальній допомозі вчителя. Тому в ньому винятково головне в навчальному матеріалі, а саме його структурні елементи у підручнику використано кольорові піктограми, різні шрифти та кольори, що допоможе семінальникам краще орієнтуватися на його сторінках. Крім того, автори пропонують у підручнику зразки виконання певного типу завдань, вправ, застереження щодо типових тематичних помилок, яких часто припускаються школярі.

Підручник містить історичний матеріал, у якому йдеться про внесок, зроблений зарубіжними та вітчизняними вченими в математику як науку, що має сприяти розвитку інтересу учнів до вивчення шкільного курсу математики.

Авторський колектив підготував підручники з алгебри для 8-го і 9-го класів, у яких реалізується така ж ідея, як і у підручнику для 7-го класу. Вони апробувалися у кількох областях України.

У підручниках для 7-го, 8-го і 9-го класів запропоновані цікаві і складні задачі. Ці матеріали вчитель може використати на уроках, а також для організації самостійної та групової роботи з тими учнями, які мають інтерес та здібності до вивчення математики.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Математика. 5–11 класи. — К.: Шкільний світ, 2001.
2. Дубинчук О. С., Мальований Ю. І., Дичек Н. П. Методика викладання алгебри в 7–9 класах: посіб. для вчителів. — К.: Рад. шк., 1991. — 254 с.
3. Возняк Г. М., Литвиненко Г. М., Мальований Ю. І. Алгебра: підруч. для 7 кл. серед. загальноосвіт. шк. // за ред. Ю. І. Мальованого. — Харків: ВЕН, 2001. — 178 с.
4. Возняк Г. М., Литвиненко Г. М., Мальований Ю. І. Алгебра: підруч. для 7 кл. серед. загальноосвіт. шк. // за ред. Ю. І. Мальованого. — Тернопіль: Навчальна книга — Богдан, 2002. — 184 с.

5. Возняк Г. М., Лисяк-Ленченко Г. М., Маланюк М. П. Математика: навч. посіб. для учнів 5 кл. — 4-те вид., перероб. — К.: Освіта, 2002. — 271 с.
6. Возняк Г. М., Лисяк-Ленченко Г. М. Математика: проб. підруч. для учнів 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. — К.: Освіта, 2001, 2002. — 240 с.

УДК 53

Людмила МАЦЕДОНСЬКА

### ЯК ВИБИРАТИ ПІДРУЧНИКИ З МАТЕМАТИКИ?

Аналіз педагогічної літератури, що стосується підручників, навіває висновок, що запропоновані у ній характеристики текстів підручників дуже різноманітні, а методи їхнього аналізу мають не тільки якісний характер, а й кількісний. Незважаючи на це, залишається нерозв'язаною проблема опрацювання однорідних характеристик шкільних підручників, які пованні врисовувати специфіку предмету навчання та нові дидактичні концепції.

Одним із напрямків пошуку критеріїв цілісної оцінки підручника є використання поробку психолінгвістики та психології (див. J. Skrzypczak, 1990; G. Trelinski, 1994). Автори пропонують за джерело оцінки прийняти концепцію шести функцій мовних комунікатів Р. Якобсона (1975). Це дає можливість поглянути на підручник з математики відразу з кількох точок зору: 1) математики, 2) пілей, зумоктених програмово навчання, 3) учня, 4) вчитки.

У своїй пововіді детальніше зупинюся на першій із цих проблем. Базуючись на власних багаторічних дослідженнях щодо мови сучасних польських підручальників з математики, розглядаю характерні властивості підручників, які переказують учневі одну з двох концепцій математики: «готова» математика чи математика як діяльність людей.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Broekman H.: Zmieniający się obraz matematyki dla młodzieży szkolnej w wieku 10–16 lat. Tł. z ang. — Warszawa: Centralny Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli, 1995. — 136 с.
2. Skrzypczak J. Przydatność dorobku psycholingwistyki w ocenie sprawności szkolnego podręcznika // Krzemianowski Z., Skrzypczak J. (red.), Sprawność podręcznika szkolnego w teorii i praktyce, Materiały posesyjne — Koszalin: Wydawnictwo Oddziału Doskonalenia Nauczycieli w Koszalinie, 1990. — 127 с.
3. Trelinski G. Podręcznik matematyki a funkcje komunikatów językowych // Zimey T. (red.), Konstruowanie podręczników szkolnych do nauczania matematyki. — Częstochowa: Wyd. WSP, 1994 — 185 с.
4. Якобсон Р. Л. Тематика и поэтика // Полакшва М. (ред.) Структурально м: «за» и «проти» — М.: Прогрес, 1975. — 286 с.

## ІНДИВІДУАЛЬНІ СЕМЕСТРОВІ ЗАВДАННЯ ЯК ФОРМА АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЇ ОІ РОБОТИ

У сучасних умовах зростає роль і значення спеціалізованих шкіл, ліцеїв, гімназій фізико-математичного профілю в підвищенні рівня математичної підготовки учнів. Програми з математики для таких шкіл (класів) передбачають розширення і поглиблення змісту курсу математики середньої загальноосвітньої школи, суттєве збільшення кількості навчального часу на практичні заняття. Організація навчально-виховного процесу в цих умовах вимагає раціональної системи методів і прийомів навчання, які стимулювали б активність учнів, збільшували у них інтерес до вивчення математики, вчили логічно і глибоко мислити, формували б навички послідовників.

Реалізація таких цілей навчання ставить ряд проблем по структурі підручників і насичення їх відповідно дібраними збірками. Особливо це важливо у контексті розвитку індивідуальних здібностей дітей.

Саме з цих причин, на наш погляд, у підручниках і посібниках варто передбачити систему індивідуальних семестрових завдань (ІСЗ), які виконувалися б у позаурочний час самостійно кожним учнем протягом тривалого терміну під керівництвом і консультуванням учителя. Структура такого ІСЗ відображає програмовий матеріал із математики, основні його поняття, теореми, факти, методи розв'язування типових і нестандартних збірок.

На початку семестру кожен учень отримує ІСЗ, обумовлюються строки його поетапного виконання, формал консультування і умови захисту. Це сприятиме систематизації умінь і навичок розв'язування математичних збірок, глибокому засвоєнню протриманого матеріалу, формує творчі підходи до вивчення математики.

Така технологія навчання поволі успішно реалізована при вивченні студентичної фізико-математичного факультету Тернопільського державного педагогічного університету курсу ПРМЗ. Використовуючи інючий посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів «Практикум з розв'язування збірок з математики» за редакцією В. І. Михийківського (К.: Вища шк., 1983), ми забезпечуємо кожному студенту свій варіант ІСЗ. Структура такого завдання, наприклад, із стереометрії, відображає матеріал восьми параграфів:

- «Конструктивні збірки в просторі»;
- «Перерізи многогранників і круглих тіл»;
- «Знаходження множини точок із заданими властивостями»;
- «Двогранні і многогранні кути»;
- «Обчислення різних елементів просторових фігур»;
- «Обчислення інюш поверхонь фігур. Вписані і описані кути»;
- «Стереометричні задачі на вимірювання найбільших та найменших значень».

Апробація ІСЗ під час вивчення учнями Тернопільського педагогічного ліцею спецкурсу у «Планіметрії» також дала позитивний результат.

## ШКІЛЬНИЙ ПІДРУЧНИК З МАТЕМАТИКИ — ВЧОРА, СЬОГОДНІ, ЗАВТРА

Розбудова системи освіти України потребує суттєвого оновлення змісту і технології навчання математики, а також зміни методологічної орієнтації математичної освіти і спрямування її на особистість учня, створення умов для досягнення кожним учнем оптимального рівня знань, умінь і вмінь. Досвід вчителів сільської школи, який працюю, показує, що в останні роки інтерес і потяг учнів до вивчення фізико-математичних дисциплін знизився, а рівень знань, умінь і вмінь не завжди відповідає суспільним потребам. Це пов'язано з багатьма причинами, але я хочу зупинитися на одній із них — забезпечення учнів якісними шкільними підручниками.

Підручником ми називаємо таке навчальне вивчення, у якому міститься систематичний виклад певної навчальної дисципліни (у нашому випадку математики) або її розділу чи частини. Він повинен відповідати чинній програмі і бути офіційно затвердженою [1].

Основне призначення підручників з математики — допомагати учням засвоїти, закріпити і повторити навчальний матеріал, який вчитель подає їм на уроках.

Основні вимоги до підручників: вони повинні відповідати чинній програмі, бути витриманими з наукової точки зору, поступливими для учнів і узгодженими з іншими. Сьогодні, коли ми хочемо наблизити випускників школи до досягнення ним оптимального реального результату, виникає проблема щодо забезпечення відповідними підручниками. Якщо ж у програмі з математики передбачено необхідний мінімум, і можливий максимум, причому необхідний мінімум і є стандартизм, то чи не варто в кожній школі забезпечити різні рівні математичної підготовки? Для цього потрібні різні типи підручників: для учнів обов'язкового рівня і для учнів, які можуть максимально засвоїти програму [2].

Найважливіше завдання шкільного курсу математики — розвиток логічного мислення учнів. Але розв'язання логічних текстових завдань у підручниках мало привертає уваги. Підручник 10–11 класів з алгебри пропонує завдання, пов'язані з границею функції, її неперервністю, похідною і її застосуванням, первісною тощо. Мені здається, що ці поняття неможливо пропонувати у підручниках для вивчення в середніх школах, а, менш того, — у школах фізико-математичного спрямування. Адже це базові поняття математичного аналізу у ВНЗ [2].

Я переконана, що посібник за змістом, гарно художньо і поліграфічно оформлена книга неодмінно зацікавить учня і сприятиме пробудженню і збереженню інтересу до предмета, буде для вчителя опорою у роботі.

Тринадцять років школи працюю за стабільними підручниками «Арифметика», «Алгебра» і «Геометрія» А. П. Кисельова, написаними ще в минулому столітті. До кожного з них подавався окремий збірник задач. Починаючи з 60-х років, підручником з математики загальноосвітніх шкіл перестали бути стабільними (такими, користувалися

якими відбувається протягом багатьох років). Вони часто змінюються. Нові підручники дещо відрізняються від підручників А. П. Кисельова, а саме, немає окремих збірників згідч, найважливіші терміни виділяються напівжирним шрифтом, принцип — курсивом. Крім основного теоретичного матеріалу, в підручниках є окремі розділи «Додаткові приклади», у яких наводяться історичні повідки, задачі підвищеної складності тощо. Окремо виділяється додатковий матеріал за попередні ельони. Починаючи з 4 ельону, підручники мають прикладні показники.

Знаючи структуру і методичний апарат підручника можна ствердити уваги, що в них повинна рекажуватись ідея розвиваючого навчання і відбиті сучасні погляди на роль згідч у розвитку математичної діяльності учня. Звичайно, підручники повинні забезпечувати свідоме навчання, стимулювати інтерес до згідч, учити учнів мислити. Це досягається живим і поступним для учнів викладом матеріалу, наявністю в підручнику (особливо для учнів молодшої ланки) — відповідних оригінальних ілюстрацій.

Але, на жаль, не всі чинні на ланий час підручники є саме такими. Хочеться сказати за підручники, в ідні в Україні за часів Незалежності — вони гірші, а деякі значно гірші за попередні. Офіційні особи пояснюють цей феномен тим, що була нагальна потреба в нових підручниках, і видавати їх треба було якомога швидше.

Вважаю, що сучасний підручник повинен відрізнятися від традиційних, зокрема, введенням із молодшої ланки елементів стохастички, використання комп'ютерів у навчання і рекажатию диференційованого навчання виділенням тих параграфів, які обов'язкові для посилення учнями державкиарту.

Задачі, подані в підручниках, можна поділити на три категорії згідчно від навчальних функцій: дидактичні, пізнавальні і розвиваючі.

Задачі з дидактичними функціями мають полегшити учням сприймання вже вивчених теоретичних відомостей, закріпити їх; згідч з пізнавальними функціями спрямовані на засвоєння основного курсу, поширення згідч, ознайомлення з важливими теоретичними відомостями, новими методами розв'язування задач, задачі з розвиваючими функціями за змістом можуть відхонити від основного курсу, і, щоб розв'язувати їх, учень має виявляти кмітливість, винахідливість. Цей умовний поід допомагає в поборі задач і застосуванні ефективної методики їх розв'язування.

Хотілося б, щоб сучасні підручники пропонували задачі з використанням цього поітку.

Не поречна велика кількість формулювань лан заучування — учні, просто не в змозі їх вивчити. Підручники повинні містити прості, поступні задачі, які розвивають логічне мислення школярів.

Чинні початкові підручники забезпечують потрібний рівень строгості у викладі матеріалу, і не досягається формально депуктивними поведеннями. Хочеться бачити досягнення цього принципу змістовним і поступним індуктивним обгрунтуванням фактів, що відповідає віковим особливостям учнів.

Матеріал підручника повинен бути цікавим для ні, підтримувати й розвивати ситуаційні пізнавальні мотиви, що виникають у спільній з учнями роботі на уроці.

Необхідно, щоб основні тексти вміщували елементи проблемності та були оптимально діалогізовані — нова «порція» навчальної інформації має подаватися як відповідь на запитання, що містяться у попередніх змістових частинах. Такий текст є елекватною формою роботи на уроці, вичленовує необхідний зміст навчального діалогу.

Кожний параграф, розніх повиняє мати резюме, що демонструє можливість зортання повного діалогічного тексту у лаконічне повідомлення, там містить основні його положення. Таке резюме може бути використане і як повідковий матеріал.

Малопатріотичні підручники і навчальні посібники, відсутність цікавого і поступного матеріалу про історичне минуле України, літературних творів, відомостей про вчених українців світового рівня, які навмисне замовчувалися в СРСР — аж ніяк не сприяють формуванню національної свідомості в учнів.

Одним з таких підручників, що є елекватним засобом організації навчальної діяльності, підвищує інтерес учнів до вивчення математики, активізує пізнавальну діяльність, враховує багатовіковий досвід минулого України і особливості сучасного становлення нашого суспільства, є апробований мною підручник Н. Д. Мацько «Математика, 5–6 кл.» (К., Просвіта, 1998).

Цей підручник ґрунтується на освітньому державному стандарті з математики, спрямований на виконання завдань чинної програми з шкільного курсу математики.

Автор дуже вдало вийшла по підбору і розробки змісту матеріалу. Підручник відповідає найвищим вимогам, а саме:

- є коректним з погляду на уки;
- поступливим для учнів, які ним користуються;
- відповідає державній програмі;
- є цікавим і привабливим для учнів;
- забезпечує наступність навчання;
- у ньому реалізуються виховні, розвиваючі, навчальні функції.

Нова термінологія виділена шрифтом, що дозволяє звернути увагу на неї учнів. У підручнику відсутня абстрактна теорія, а натомість автор пояснює весь матеріал на простих, поступлих і конкретних речах, які зрозумілі, в першу чергу, учням сільської школи, де проводилась апробація.

Усі задачі пов'язані з життям, історією і побутом українського народу, що сприяє розвитку національної самосвідомості, гордості за свій народ.

До особливо позитивних рис підручника необхідно втнести:

- завдання тиду «Знайди помилку», «Визнач», «Замовни пропуски», які сприяють розвитку інтелектуально-творчих здатків учнів;
- нестандартні задачі, які розвивають логічне мислення, активізують творчий потенціал учнів;
- податковий і симетричний матеріал, який сприяє розвитку графічної грамотності, усвідомленню початкових геометричних понять на наочно-інтуїтивному рівні;
- «Додаток», де вміщено словник, елементи історії математики.

На мою думку, такий комплексний підхід уперше реалізовано в навчальній літературі серед математичних видань України саме в підручнику Н. Д. Мацько.

Розвитку творчості в учнів сприяє матеріал, який не зустрічається в жодному чинному на сьогодні підручнику для 5–6 кл. (Множина. Підмножина. Комбінаторні задачі. Випадкові події та їх ймовірність. Не вір очин своїм. Ілзодї зору.). Він поступний і легко сприймається учнями.

Вдало дібрині ілюстрації, історичні повідки, висловлювання відомих людей сприяють активізації уваги учнів, їх фантазії, зацікавлюють процесом творчості.

Хочеться бачити в майбутньому такі шкільні підручники з математики, які сприяли б розвитку здібностей, закладених у дитя, змогли б наблизити учнів до вирішення їх власних творчих нахилів, всесторонньо і гармонійно розвивати особистість.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г. П. Методика викладання математики: Навч. посібник. — 3-є вид., перероб. і допов. — К.: Вища шк., 1989. — 367 с.
2. Матеріали Всеукраїнської конференції «Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України», 12–14 травня 1999 р., К., 1999. — С. 38.

УДК 371

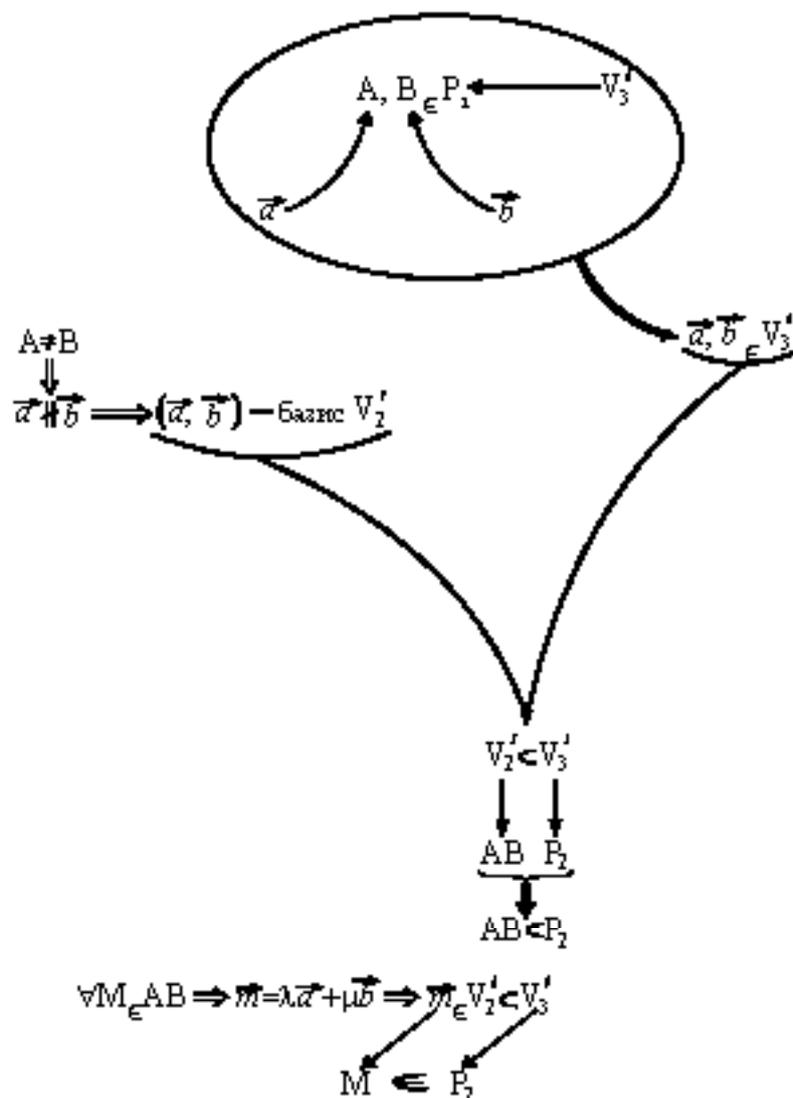
Марія ПІДРУЧНА, Олександр МОХОВИК

## ВИВЧЕННЯ КУРСУ ГЕОМЕТРІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МУЛЬТИПРОЕКТОРА

Відсутність україномовних підручників та навчальних посібників із геометрії для фізмат факультетів педагогічних вишніх навчальних закладів є серйозною проблемою. Студенти при вивченні матеріалу змушені користуватись, в основному, конспектами лекцій, що не сприяє впробленню у них навиків роботи з навчальною літературою, ускладнює організацію їх самостійної роботи тощо.

Нами апробована методика створення і використання опорних схем при вивченні курсу проєктивної геометрії зі студентами фізико-математичного факультету. Матеріал курсу згруповано у три модулі, кожен із яких включає 3–5 тем. Нами розроблені опорні схеми кожного модуля, які демонструються студентам на початку і в кінці його вивчення. На початку — для ознайомлення з його складовими, а в кінці — для систематизації вивченого матеріалу. У кожному модулі за темами є свої опорні схеми, які розкривають суть вивчаного матеріалу. Вони містять певні формулювання означень, лем, теорем, деякі висновки тощо. Розгорнення матеріалу відбувається за допомогою символів, стрілок, рисунків, перетворень формул, які супроводжуються побре продуманими словесними словами, що забезпечують розкриття суті матеріалу, логіку вальяду, прийоми за нти'яговування тощо.

Наприклад, опорна схема вивчення властивості проєктивного простору. «Якщо дві точки  $A$  і  $B$  лежать у площині  $P_2$ , то і пряма  $AB$  лежить у цій площині» (тобто кожна точка прямої  $AB$  лежить у площині  $P_2$ ) має вигляд:



Важливим є організація роботи студентів за цими схемами. Відмітимо, що всі лекції з проєктивної геометрії читаються з допомогою мультипроєктора. Студенти на лекціях не виконують жодних записів, вся їхня увага спрямована на екран. Порція матеріалу, що проєктується на екран, опрацьовується студентами: з'яовується суть самого матеріалу з допомогою опорної схеми, запитань та пояснень викладача з одного боку, а з іншого — засвоюються ті знаки, символи чи просто допоміжні слова, рисунки, які допоможуть студентам при самостійному опрацьованні сформулювати зв'язний текст викладу матеріалу та запам'ятати його.

Нами випущено посібник з опорними схемами з курсу проєктивної геометрії та основ геометрії. Саме тому чимало студентів із матеріалами лекції знайомляться завчасно, а на самій лекції йде ґрунтовна бесіда по суті матеріалу. За час, протягом якого триває лекція, опрацьовується значно більша частина матеріалу, ніж при традиційному читанні лекції. Досвід роботи свідчить, що використання таких матеріалів дає можливість значно активізувати роботу студентів під час лекцій, сприяє виробленню у них навиків самостійної роботи, розвиває їх математичну мову. Анкетування, проведене деканатом, свідчить, що студентам (близько 90%) така методика проведення занять доступна і цікава.

Зауважимо, що підготовка таких матеріалів не є легкою роботою для викладача, оскільки вимагає чіткого відбору і розташування матеріалу на аркуші, щоб він компактно демонструвався з допомогою мультипроєктора на екран. Крім того, відбір ключових слів у схемах, стрілок, рисунків тощо таких, щоб не засмічувало ваганд, а допомагало здійснювати студенту розгорнуту діяовідь, є дуже важливим і потребує не абияких зусиль. Однак знання, які демонструють студенти на екзаменах, вартують цих зусиль.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ананасян Л. С., Базылев В. Т. Геометрия. — М.: Просвещение, ч. 2. — 1987. — 348 с.
2. Потоцький М. В. Преподавание высшей математики в педагогическом институте. — М.: Просвещение, 1975. — 208 с.
3. Ириницава В. П., Федченко Л. Я. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе изучения математики. — К.: Рад. школа, 1988. — 208 с.

УДК 371

Людмила РУСІНА

## ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ДЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З КУРСУ «ТЕОРІЯ ЧИСЕЛЬ»

Основними формами самостійної роботи студентів у вишій школі протягом багатьох років залишаються письмові контрольні роботи та семестрові завдання, мета яких — перевірка та оцінювання знань студентів. Сприйняття та засвоєння теоретичних знань під час лекції дуже рідко ґрунтується на самостійній навчально-пізнавальній діяльності студентів, оскільки виальчачеві простіше провести її в традиційній формі словесного виальлення готової інформації.

Під час традиційної лекції основаль діяльність студентів спрямована на те, щоб найбільш повно і точно конспектувати той навчальний матеріал, який подається виальчачем. Дослідження виальну конспектування під час лекції на об'єм та якість засвоєння навчального матеріалу засвідчили, що під час лекції конспектування перешкоджає сприйняттю та розумінню інформації і для більшості студентів є фактично недосконалим стенографуванням.

Упродовж останніх трьох років на кафедрі математики та методик її виальвання Тернопільського державного педагогічного університету в процесі вивчення курсу «Теорія чисел» лекційні заняття будуються таким чином, щоб активізувати самостійну роботу студентів під час лекції. Для цього було підготовано і виально навчальні посібники для самостійної роботи студентів над цим курсом (створено також їх електронний варіант). Посібники містять:

- тексти лекцій;
- приклади розв'язування основних типів завдань;
- завдання до дидактичних занять;
- тексти контрольних робіт;
- івань відуовальні навчально-дослідницькі завдання.

Діяльність студентів під час лекційного заняття будується таким чином:

- студент попередньо готується по лекції, використовуючи навчальний матеріал за даною темою чинних підручників та посібників, виданих кафедрою, за планом і вказівками, які викладач готує по кожній лекції і повідомляє студентам на попередньому лекційному занятті;
- під час лекції, оскільки потреби у конспектуванні немає, студенти під керівництвом викладача у формі активного діалогу (евристичної бесіди) опрацьовують найбільш важливі та складні питання нового матеріалу;
- після спільного опрацювання навчального матеріалу, викладач пропонує студентам ще раз звернутися по тексту лекцій з метою написання власного конспекту за даною темою;
- лекційне заняття завершується створенням кожним студентом конспекту лекції.

За цими конспектами викладач може перевірити та оцінити результати самостійної роботи студентів під час лекційного заняття. Такі конспекти, як продукт власної розумової діяльності студентів, є ефективним засобом систематичної підготовки до семестрових та державних іспитів.

Досвід свідчить, що такий спосіб організації навчального процесу має значні переваги над традиційною лекцією, imponує студентам і сприє більш глибокому та якісному засвоєнню знань.

УДК 371

Любимин РУСІНА, Вікторія ГАЛАН

### **САМОСТІЙНА РОБОТА УЧНІВ НА УРОКАХ ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ З ВИКОРИСТАННЯМ ППЗ «GRAN»**

Самостійна робота є важливим фактором процесу засвоєння знань на всіх його етапах: від початкового сприймання і розуміння навчального матеріалу — до повного оволодіння ним. Як правило, організація самостійної роботи учнів, важливіше в учителів значні труднощі і зводиться, найчастіше, до виконання контрольно-перевірочних самостійних робіт із метою перевірки та оцінювання знань школярів. Ефективне засвоєння нових знань повинні рідко будуватися на основі самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, оскільки вчителю простіше провести урок такого типу в традиційній формі словесного виступу та пояснення готових знань. При такому підході учнів зводиться до пасивного заучування, заучування і відтворення заученого. Розвивається лише пам'ять і тісно пов'язане з нею репродуктивне мислення. Звідси впливає обмеженість застосування традиційного методу подачі нового матеріалу в сучасній школі, його допоміжна роль, пануюча перевага активним формам учнів і, насамперед, самостійній експериментально-пошуковій та логічно-пошуковій роботі учнів на уроці.

У процесі виконання таких робіт учні самостійно виділяють суттєві та несуттєві ознаки понять, зв'язки між ними, їхніми властивостями та відношеннями, що вживо-

дить до утворення цілісного довершеного знання з даної теми і шкільної математики в цілому, формує і розвиває більш високий творчий рівень мислення.

Особливо важливим на етапі засвоєння нових знань є перше враження учня від навчальної інформації, яке надовго залишається в його свідомості. Відомо, що не менше 70% інформації людина отримує в графічній формі, що обумовлено ходом еволюції, тому з незапам'ятованих часів внаслідок підбору малюнків, схема, графік, діаграма допомагали побачити істотні риси поняття або властивості знака, сформулювати початкову гіпотезу та спосіб її перевірки. Оперування графічними образами є більш природним і зрозумілим для учня, а тому одним із найефективніших засобів уявлення є використання інтерактивної комп'ютерної графіки, що повністю відповідає такій якій спробою на гуманізацію навчального процесу. В інтерактивній взаємодії з комп'ютером учневі надається значно більше обчислювальних та дослідницьких можливостей, ніж при роботі з ручкою та папером. Особливо це стосується такої змістовної частини шкільного курсу математики, як «Функції».

Вивчення функцій, їхніх графіків та властивостей є надзвичайно важливим, бо розкриває зв'язок математики з іншими науками і від того, на якому якісному рівні відбувається засвоєння учнями цього матеріалу, залежить, як вони надалі розумітимуть новий навчальний матеріал із математики та інших предметів.

Строге аналітичне дослідження властивостей елементарних функцій, які вивчаються в школі та точна побудова їхніх графіків є складним і трудомістким процесом, який передбачає виконання значної кількості обчислень для знаходження відповідного значення функції за заданим значенням аргументу. Крім того, про точну побудову графіків на дошці крейдою не може навіть бути мови.

Задачу візуалізації графіків функцій можна розв'язувати за допомогою таких програмних продуктів, як «Math plot», «Derive», «Equation Grapher», «Vinty Graphics», «Sigma Plot for Windows», «Grapher for Windows» тощо. Тобто на ринку сучасних програмних засобів таких програм є досить багато, і на практично всі вони адаптовані, не вносячи до наявної комп'ютерної техніки, не ають наукового обґрунтування методики щодо їх використання відповідно до поурочного поділу матеріалу. Відрізняються в цьому аспекті пакет програм «Gsplo», створений у Національному педагогічному університеті ім. М. Драгоманова, який призначений для графічного аналізу функцій, звідки і походить його назва («Graphic Analysis»). Інтерфейс цієї програми — україномовний, ліцензійна версія цієї програми поставляється в школи України з новими комп'ютерними власами, тобто є загальнодоступною. Розроблено та опубліковано чимало методичних рекомендацій з її застосування саме на уроках математики в середній школі.

За допомогою цього ППЗ можна будувати графіки будь-яких функцій, які вивчаються в школі; обчислювати значення виразів; розв'язувати рівняння та системи рівнянь; розв'язувати нерівності та системи нерівностей та ін.

Ми використали версію «Gsplo-2D» для створення комп'ютерно-орієнтованої методики вивчення нового матеріалу за темою «Квадратична функція, її графік та властивості» (алгебра, 9 клас).

Ця методика ґрунтується на активній навчально-пізнавальній діяльності учнів, які за допомогою комп'ютера виконують експериментально-пошукові завдання і самостійно встановлюють особливості побудови графіка квадратичної функції в залежності від її виду ( $y = ax^2$ ,  $y = ax^2+n$ ,  $y = a(x-m)^2$ ,  $y = ax^2+bx+c$ ) та на основі побудованих графіків досліджують її властивості.

Ця тема, згідно із програмою, розрахована на 5 уроків, із яких 3 відводяться на засвоєння нового матеріалу, а на наступних двох учні розв'язують задачі і пишуть самостійну роботу. Ми пропонуємо вивчення цієї теми організувати таким чином: два перших уроки об'єднати і провести лабораторну роботу в комп'ютерному класі з використанням мультіпроектора або технології «Avekey».

Попередня підготовча робота вчителя полягатиме в тому, що він:

- в середовищі ППЗ «GeoGebra» на координатній площині будує точки з таблиці значень функції  $y = x^2$ ;
- будує графіки функцій, які розкривають усі етапи вивчення теми, та збирає побудовані об'єкти в окремому файлі;
- готує картки-інструкції на кожний робочий стіл, у яких чітко вказана послідовність самостійних дій учнів із програмою.

Ці картки мають вигляд таблиці, у першому стовпчику якої вказано послідовність дій учнів при побудові графіків на комп'ютері. Виконавши відповідні побудови, учні повинні, керуючись вказівками, які подано у другому стовпчику та зображеннями відповідних графіків, відповісти на запитання, що містяться у третьому стовпчику таблиці. Проаналізувавши зроблене, учні формулюють висновки до кожного етапу роботи та записують їх у четвертий стовпчик.

РОБОЧА КАРТКА УЧНЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ «КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ ЇЇ ГРАФІК ТА ВЛАСТІВІСТІ»																						
№	Діяти як завжди – будувати на ПК	!!! Звернути увагу!	???																			
		Дати відповідь	Зробити висновки																			
<b>1. ПОВЕРНЕННЯ ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ <math>y = x^2</math></b>																						
1	Зобразити таблицю значень функції $y = x^2$ . <table border="1" style="width: 100px; height: 20px;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y								В яких середовищах створюють графік функції $y = x^2$ ? - Порівняйте змінену функцію для різних параметрів значень «a» та «b». - Порівняйте змінену функцію для різних параметрів значень «a» та «b». - Чи дійсно різні параметри значень «a» та «b»?	1 Якщо $x = 0$ , то $y =$ ____ Якщо $x = 1$ , то $y =$ ____ 2 Вибрати параметри відповідні для порівняння зміненого аргументу зміненої функції 3 При $x = 2$ встановити зміненого аргументу відповідно до зміненої функції При $x = 3$ встановити зміненого аргументу відповідно до зміненої функції	1 Вирішати параболу на площині в точці з координатами ____ 2 В тем параболу співвідносно ____ 3 Графік функції шматковий відносно осі ____ 4 Функція зростає на проміжку ____ 5 Функція спадає на проміжку ____ Належного значення функції набере в точці ____		
x	-3	-2	-1	0	1	2	3															
y																						
4	Вивести на екран ПК точки координати яких зображені в таблиці																					
4	Вивести на екран графік функції $y = x^2$ .																					
<b>2. ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ <math>y = ax^2</math>, <math>a &gt; 0</math>.</b>																						
3	Вивести на екран графік функції $y = ax^2$ .																					
4	Вивести на екран графік функції $y = 2x^2$ . Вивести на екран графік функції $y = 5x^2$ . Вивести на екран графік функції $y = 7x^2$ . Вивести на екран графік функції $y = 10x^2$ .	Порівняйте ширину графіка $y = ax^2$ Порівняйте ширину графіка $y = ax^2$	Графік для функції в даний момент $ax^2$ з ширини $a$ , чи розтягнутий Графік для функції в даний момент $ax^2$ з ширини $a$ , чи розтягнутий	3. Повна таблиця $y = ax^2$ , $a > 0$ <table border="1" style="width: 100px; height: 40px;"> <tr><td>коэф.</td><td>співвіднош.</td><td>розширення</td></tr> <tr><td><math>a = 1</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>a = 2</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>a = 5</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>a = 7</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>a = 10</math></td><td></td><td></td></tr> </table> При $x = 0$ графік опирається на ____ При $x = 0$ графік опирається на ____	коэф.	співвіднош.	розширення	$a = 1$			$a = 2$			$a = 5$			$a = 7$			$a = 10$		
коэф.	співвіднош.	розширення																				
$a = 1$																						
$a = 2$																						
$a = 5$																						
$a = 7$																						
$a = 10$																						
4	Вивести на екран графік функції $y = ax^2$ .																					
<b>3. ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ <math>y = a(x-m)^2</math>, <math>a &gt; 0</math>.</b>																						
1	Вивести на екран графік функції $y = x^2$ .																					
4	Вивести на екран точку з координатами $(1; 0)$ . Висловити параболу паралельною параболі $y = x^2$ . Параболу якут кардинально змінити в точці координат $(1; 0)$ . Вивести на екран графік функції $y = (x-1)^2$ .	В яких напрямках відбулося переміщення графіка? Порівняйте всі можливі розширення графіка $y = (x-m)^2$ .	Якщо сума трьох графіків функції $y = 2x^2$ , вказаних на ____ сценарі, вказати, то в який бік змінився графік функції. Порівняйте формули $y = 2(x-m)^2$ з формули $y = 2(x-m)^2$ встановити, чи змінюється, чи зберігається	1 Зобразити таблицю $y = a(x-m)^2$ , $a > 0$ <table border="1" style="width: 100px; height: 40px;"> <tr><td>коэф.</td><td>вплив на (%)</td><td>зміну (%)</td></tr> <tr><td><math>m = 0</math></td><td></td><td></td></tr> <tr><td><math>m = 1</math></td><td></td><td></td></tr> </table>	коэф.	вплив на (%)	зміну (%)	$m = 0$			$m = 1$											
коэф.	вплив на (%)	зміну (%)																				
$m = 0$																						
$m = 1$																						
4	Вивести на екран точку з координатами $(-1; 0)$ . Висловити параболу паралельною параболі $y = x^2$ . Параболу якут кардинально змінити в точці координат $(-1; 0)$ . Вивести на екран графік функції $y = (x+1)^2$ .	В яких напрямках відбулося переміщення графіка? Порівняйте всі можливі розширення графіка $y = (x-m)^2$ .	Якщо сума трьох графіків функції $y = x^2$ , вказаних на ____ сценарі, вказати, то в який бік змінився графік функції. Порівняйте формули $y = 2(x-m)^2$ з формули $y = 2(x-m)^2$ встановити, чи змінюється, чи зберігається	2 Якщо параболу $y = (x-m)^2$ графік функції $y = (x-m)^2$ ширину змінити на ____ відносно $y = (x-m)^2$ на ____ одиниць вліво, якщо ____ або право, якщо ____																		

4. ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ $y = ax^2 + bx + c, a > 0$ .			
а	<p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = 0,5x^2</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні таблицю координатних (0, 3).</p> <p>→ ** Висловіть параболічне перетворення графіка <math>y = 0,5x^2</math>, параболічний перетворення параболічного функціонального (0, 3).</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = 0,5x^2 + 3</math>.</p>	<p>В якому напрямку відбулося перетворення графіка?</p> <p>Порівняйте власні розв'язки параболічного графіка з графіком функції <math>y = 0,5x^2 + 3</math>.</p>	<p>Якщо відомі таблиця графіка функції <math>y = 0,5x^2</math> перетворити на 3 вірні таблиці, то отримавши графік функції.</p> <p>Порівняйте формули <math>y = 0,5x^2 + 3</math> і <math>y = 0,5x^2</math>. В цьому випадку <math>a</math> і <math>b</math> рівні нулю, відомі.</p>
б	<p>→ Вивчіть на вірні таблицю координатних (0, 4).</p> <p>→ ** Висловіть параболічне перетворення графіка <math>y = 0,5x^2</math>, параболічний перетворення параболічного функціонального (0, 4).</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = 0,5x^2 + 4</math>.</p>	<p>В якому напрямку відбулося перетворення графіка?</p> <p>Порівняйте власні розв'язки параболічного графіка з графіком функції <math>y = 0,5x^2 + 4</math>.</p>	<p>Якщо відомі таблиця графіка функції <math>y = 0,5x^2</math> перетворити на 4 вірні таблиці, то отримавши графік функції.</p> <p>Порівняйте формули <math>y = 0,5x^2 + 4</math> і <math>y = 0,5x^2</math>. В цьому випадку <math>a</math> і <math>b</math> рівні нулю, відомі.</p>
5. ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ $y = ax^2 + bx + c, a < 0$ .			
а	<p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні таблицю координатних (3, 0) і (3, -7).</p> <p>→ Висловіть необхідні для побудови перетворення графіка <math>y = -0,5x^2</math>.</p> <p>1) на 3 однакові таблиці вказав ОУ; 2) на 7 однакові таблиці вказав ОУ.</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math>.</p>	<p>В якій таблиці розміщено координати параболічного функціонального перетворення графіка?</p> <p>Що в зміститься, якщо ми відомі таблиці параболічного функціонального перетворення вказав ОУ, а потім — ОУ?</p>	<p>Навіщо параболічний графік функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math> можна отримати за допомогою таблиці графіка <math>y = -0,5x^2</math>?</p> <p>Порівняйте формули <math>y = -0,5x^2 + 3</math> і <math>y = -0,5x^2</math>. В цьому випадку <math>a = -0,5</math>, <math>b = 0</math>.</p>
б	<p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 7</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 7</math>.</p>	<p>Чим відрізняються ці графіки?</p>	<p>Графік функції <math>y = -0,5x^2 + 7</math> є параболічним, який можна отримати з графіка функції <math>y = -0,5x^2</math> за допомогою таблиці графіка <math>y = -0,5x^2</math> і за допомогою таблиці графіка <math>y = -0,5x^2</math>.</p>
6. ПОВУДОВА ГРАФІКА ФУНКЦІЇ $y = ax^2 + bx + c, a < 0$ .			
а	<p>→ Заповніть таблицю значень функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math>.</p>	<p>1. В якій координатній системі проведено графік функції <math>y = -0,5x^2 + 3</math>?</p> <p>2. Порівняйте з графіком функції <math>y = -0,5x^2</math> для аргументу <math>x = 3</math>.</p> <p>3. Порівняйте з графіком функції <math>y = -0,5x^2</math> для аргументу <math>x = 3</math>.</p> <p>б) де <math>a</math> і <math>b</math> рівні нулю, відомі.</p>	<p>1. Якщо <math>a = 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>2. Якщо <math>a &lt; 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>3. Якщо <math>a &gt; 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>4. Якщо <math>a = 0</math>, то <math>y = \dots</math></p>
б	<p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 7</math>.</p> <p>→ Вивчіть на вірні графік функції <math>y = -0,5x^2 + 7</math>.</p>	<p>Чим відрізняються ці графіки?</p>	<p>1. Якщо <math>a = 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>2. Якщо <math>a &lt; 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>3. Якщо <math>a &gt; 0</math>, то <math>y = \dots</math></p> <p>4. Якщо <math>a = 0</math>, то <math>y = \dots</math></p>

Після закінчення часу, відведеного на виконання лабораторної роботи, вчитель збирає заповнені картки та підводить підсумки. На екрані мультимедійного проектора він відтворює основні етапи лабораторної роботи та зосереджує увагу учнів на тих висновках, до яких вони мали дійти. На нашу думку, найкраще це можна зробити у формі евристичної бесіди. Вчитель підкреслює, що учні самостійно «відкрили» властивості квадратичної функції, які згодом зможуть використати при розв'язуванні рівнянь, нерівностей, задач на дослідження квадратного тричлена.

Особливістю використання програми на уроці є те, що недостатній рівень підготовки учнів та вчителів математики до роботи з комп'ютером може загальмувати його хід. Однак, на нашу думку, програма «Гал» настільки функціональна, що варто затратити додатковий час на її вивчення з метою більш активного використання при вивченні інших тем шкільного курсу математики.

Безумовною перевагою організації самостійної роботи учнів із використанням ППЗ «Гал» є те, що вчителю не нав'язується та чи інша методика подання навчального матеріалу, закріплення і контролю знань, конкретний зміст, методи і співвідношення між обсягом самостійної роботи учнів і роботи разом з учителем, між індивідуальними та колективними формами роботи. Все це вчитель має визначити сам, з урахуванням власних позицій та уподобань, специфіки умов, у яких перебігає навчальний процес, індивідуальних особливостей учнів і класного колективу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз Г. П. Алгебра: Пробний підручник для 7–9 класів середньої школи. — К.: Освіта, 1996. — 304 с.

2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. — К.: Техніка, 1997. — 304 с.
3. Пидкасистий П. И. Самостоятельная деятельность учащихся. — М.: «Педагогика», 1972. — 184 с.

УДК 371.134:004

Тамара САПЛІДІ, Ольга СОКОЛОВСЬКА, Валентина ТИМОЩУК  
**ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ  
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З МАТЕМАТИКИ**

Однією із сучасних проблем викладання математики є її високий рівень формалізації, завдяки якому студенти не бачать зв'язку запропонованих математичних моделей із дійсністю. Крім того, проблеми управління пізнавальною діяльністю студентів вимагають розробки спеціальних програм, спрямованих на здійснення особистісно-орієнтованого підходу в засвоєнні знань.

У зв'язку з цим при вивченні вищої математики велику роль відіграє самостійна робота студентів. На сучасному етапі в організації самостійної роботи педагогічно актуальнішим стає використання комп'ютерних технологій.

Автори пропонують створення інтерактивних програм індивідуальних завдань для самостійної роботи студентів з окремих тем курсу «Вища математика». Кожен завдання повинно містити такі чотири частини:

- теоретичні відомості з теми (якориклад, «Поверхні другого порядку»);
- практичні застосування у житті (наприклад, прожектори, параболічні антени, архітектурні будови тощо);
- мультимедійні технології (3D-графіка, анімації тощо);
- зразок виконання завдання та індивідуальні коментарі.

Такі інтерактивні програми дозволять працювати в інтерактивному режимі при вивченні тієї чи іншої теми. Програмний продукт повинен забезпечувати такі можливості:

- формувати різні варіанти індивідуальних завдань за трьома рівнями складності;
- обробляти отриману інформацію з метою переходу на вищий рівень;
- показувати індивідуальні результати вивчення тієї чи іншої теми кожним студентом і рекомендації щодо наступної роботи.

Такі інтерактивні програми значно підвищуватимуть ефективність засвоєння матеріалу, демонструватимуть застосування математичних моделей на практиці, робити процес вивчення більш наочним, збільшити можливість вивчати матеріал, враховуючи індивідуальні психологічні особливості кожного студента.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Архангельский С. И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. — М.: Высшая шк., 1990. — 368 с.
2. Атkinson P. и др. Введение в математическую теорию обучения. — М.: Мир, 1969. — 486 с.
3. Воробець З. Д. Педагогічний контроль і форми тестових завдань. — Львів, 1993. — 41 с.

4. Сапіліді Т. М., Соколовська О. П. Методичні рекомендації до розв'язування задач для студентів I-II курсу факультету загальнотехнічних дисциплін. В 3 ч. — Рівне, 1996. — 145 с.
5. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учеб. пособие. В 3 ч. Под общ. ред. А. П. Рябушко. — Мн.: Высшая. шк., 1991. — 923 с.

УДК 371.212.7

Тетяна СІРА

## **ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ВЧИТЕЛІВ**

Однією із найсучасніших форм контролю за якістю знань випускників вищих навчальних закладів є тестовий контроль. Застосування системи тестування на спеціальних та державних екзаменах (ДЕК) утворює якісно нову ситуацію для системи вищої освіти в цілому та професійно-педагогічної підготовки вчителів тощо. Невід'ємним плюсом системи тестування з дисциплін спеціальності у кожному окремо взятому випадку є формування стандартних завдань, які повинен уміти вирішувати студент. Звичайно, не всі курси вносять до обов'язкової програми ДЕК, крім загально-професійних знань повинні входити до банку запитань екзамену. Сформований за цим принципом стандарт вищої освіти в Україні може мати певні високі якості.

Розглянемо систему тестування на прикладі ДЕК на здобуття кваліфікацій «Бакалавр математики» та «Бакалавр прикладної математики» у Донецькому національному університеті. Створення системи тестування на математиці факультеті складалося з таких етапів: 1. Розробка тестових завдань за усіма курсами навчальних дисциплін факультету. 2. Створення системи тестів для кожної спеціалізації (математика, прикладна математика, математична освіта, актуарна та фінансова математика). 3. Проведення пілотного тестування. 4. Обробка результатів та розробка висновків пілотного тестування. 5. Проведення ДЕК. 6. Обробка результатів та розробка висновків державного іспиту по проведенню ДЕК у 2002/2003 навчальному році.

За огранованою інформацією можна зробити такі висновки:

- Для використання тестових технологій у навчальному закладі необхідно сформулювати лабораторію з тестування, забезпечену комп'ютером, принтером, сканером та копійкою, завданнями іспити повинні бути: а) легкопечувальні та обробка результатів «заликових» тестів; б) постійне оновлення впровадження та поповнення банку тестових завдань; в) обробка інформації про успішність навчання осіб, що тестуються; г) встановлення прогнозу виконання тестових завдань ДЕК за результатами порівняння успішності вивчення та «заликових» тестів.
- Для аналізу студентів необхідно проводити тестування не тільки для контролю, крім як тренування, а самі тести не повинні бути єдиною формою контролю засвоєння матеріалу. Бо слід пам'ятати, що кожна тестова система має деякі недоліки. По-перше, вона утворює значні психологічні проблеми для здібного студента з флегматичним типом темпераменту. Такі

особи не вміють швидко перемикатись з однієї задачі на іншу, що призводить до «задовільного» результату, психологічного зриву. По-друге, тестова форма контролю знань призводить до зниження ролі творчого компоненту у вивченні математики. По-третє, поширення тестового контролю знань призведе до народження спрощеної форми вивчення математики, основою якої стануть не строгість висновків та логічність побудов, а окремо взята теорема, як віжковий на коротке питання.

Озираючись на усе втративши, згадується доповільним використанням тестів ним поточного контролю якості засвоєним особним, що тестується, окремої теми чи розділу. Можна також рекомендувати тестові розробки випускникам та абітурієнтам ним підготовки з метою виявлення білих плям та систематизації знань. Зрозуміло, що тестовий інструментарій ним таких шій потрібен доволі продуманий, вивірений, всеохоплюючий та тан боаній.

**УДК 53**

Вікторія ТИХОНОВА, Олег ЛЕЩИНСЬКИЙ, Олег іій ТОМАЩУК  
**ОСОБЛИВОСТІ ПІДРУЧНИКІВ І НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ  
З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ  
ПЕРШОГО РІВНЯ АКРЕДИТАЦІЇ**

*Підручники повинні бути привабливими. Такими вони стають, коли відображають науку в найбільш привабливому, зрозумілому та доступному вигляді.*

*Й. В. Гетте*

На сучасному етапі розвитку суспільства важливе місце у підготовці кваліфікованих фахівців різних спеціальностей посідають відко навчальні заклади (ВНЗ) I-го рівня акредитації (технікуми та прирівнені до них училища). У теперішніх умовах реформування системи освіти змінюються орієнтири при підготовці фахівців — молодших спеціалістів. Перед ВНЗ I-го рівня акредитації постає завдання підготувати не просто «функціонера», а особистість із високим інтелектуальним рівнем розвитку, здатну тизрчо вжорис товувати на практиці набуті в процесі навчання знання, вміння і навички.

Викотання заань, поставлених перед ВНЗ I-го рівня акредитації, потребує внесенням якісних змін у структуру і зміст процесу навчання, систему контролю, потребує оновлення навчально-методичного забезпечення. Важливою частиною цього забезпечення повинні стати сучасні високоякісні підручники і навчальні посібники з математики. Однак створення таких танчальних видань не можливе без розв'язання низки важливих проблем.

I. Основна проблема, яка потребує нині невіданьдного розв'язання, полягає у розробці програми з математики ним ВНЗ I–II рівнів акредитації, що здійснюють танп тов-

ку на основі базової загальної середньої освіти. На жаль, Міністерством освіти і науки України ще й досі не затверджена така програма, хоча її проект уже тривалий час обговорюється. Зрозуміло, що без існування програми з математики для ВНЗ I-II рівнів акредитації неможливим є створення підручників і навчальних посібників із математики для цих навчальних закладів (оскільки той чи інший підручник, навчальний посібник повинен відповідати певній навчальній програмі).

2. На сьогодні в Україні ВНЗ I-го рівня акредитації готують фахівців різних спеціальностей. Ці спеціальності можна умовно поділити на окремі типи: інженерні (спеціальності з підвищеною математичною підготовкою); економічні, техніко-технологічні (спеціальності промисловості, зв'язку, транспорту, будівництва, сільськогосподарські тощо); гуманітарні (спеціальності освіти, права, культури, мистецтва). Зрозуміло, що, виходячи із потреб професійної підготовки, вивчення математики для названих типів спеціальностей повинно відрізнятися як за кількістю годин, які виділяються на вивчення математики в цілому, так і за вивченням окремих тем, рівнем вивчення тієї чи іншої теми. Тому буде природно, коли навчання студентів цих типів спеціальностей здійснюватиметься за різними програмами (они само як у загальноосвітніх навчальних закладах різні типи класів (гуманітарні, фізико-математичні) навчаються за різними програмами). У зв'язку з цим створювані підручники і навчальні посібники з математики, на нашу думку, повинні буде не універсальними, а призначатися для окремих типів спеціальностей. Причому у кожному з таких випадків повинна чітко простежуватися професійна спрямованість при виборі матеріалу.

3. Багато із існуючих на сьогодні в Україні ВНЗ I-го рівня акредитації априорно не мають навчання рідом із дипломом місійного спеціаліста видають атестат про повну загальну середню освіту. Цей атестат ще ничий до того, який отримують випускники загальноосвітніх навчальних закладів. Як відомо, у школі в 10–11 класах учні вивчають дві математичні дисципліни: «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія», і в атестаті виставляються оцінки окремо за кожну із цих дисциплін. У зв'язку з цим у ВНЗ I-го рівня акредитації, які видають атестат, курс математики також поділяють на курси «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія». У той же час в окремих ВНЗ I-го рівня акредитації викладається єдиний курс математики. У зв'язку з цим постає проблема: у ВНЗ I-го рівня акредитації повна буде єдиний курс математики чи окремі дисципліни «Алгебра і початки аналізу» та «Геометрія». Від розв'язання цієї проблеми залежить: буде єдиному підручнику з математики чи окремим підручникам із вказаних дисциплін.

Валимо на ті особливості, які повинні, на нашу думку, бути притаманними сучасним підручникам і навчальним посібникам з математики для ВНЗ I-го рівня акредитації.

1. Зрозуміло, що створювані підручники і навчальні посібники з математики повинні відповідати традиційним основним вимогам до таких типів навчальних видань: вони повинні відповідати навчальній програмі з математики для ВНЗ I-го рівня акредитації, буде виграними з наукової точки зору, доступними для студентів.

2. Підручники і навчальні посібники — це навчальні видання, в яких міститься систематичний виклад певної навчальної дисципліни або її розділу чи частини. Тому

основне призначення цих навчальних видань полягає в ознайомленні студентів із системою певних дисциплінарних знань. На жаль, для багатьох підручників і навчальних посібників це призначення, будучи основним, виявляється і єдиним. Сучасні підручники і навчальні посібники з математики, на нашу думку, порни із назва мле призначенням повинні бути також сприявані на реалізацію інших важливих цілей. Зокрема, характер викладення навчального матеріалу в підручнику чи посібнику з математики повинен бути таким, що в результаті його опрацювання студент міг не лише набути певних математичних знань, а й вчився тому, як можна самостійно одержувати нові знання. Цього можна досягти, якщо викладення навчального матеріалу здійснювати проблемним методом. Цей підхід до викладання навчального матеріалу передбачає, що автор спочатку не формулює певне твердження, а ставить проблему, розв'язує її, а потім робить висновки і формулює відповідне твердження. Проблемне викладення матеріалу дозволяє автору подавати зрізки наукового розв'язування проблем, емпіриологію знань. Наприклад, такого викладення матеріалу студенти вчать логічно міркувати під час розв'язання проблем, оволодівають методами наукового дослідження. Крім цього, матеріал, викладений проблемно, викликає у студентів пізнавальний інтерес, а тому засвоюється краще і краще.

Зазначимо, що фрагменти проблемного викладення матеріалу можна знайти на сторінках підручника «Алгебра і початки аналізу» для 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів [1] (наприклад, при розгляді залеж, що передують введенню понять гранта повноти, похтової функції, інтеграла, при виведенні формули Ньютона—Лейбніца тощо).

Зрозуміло, що весь матеріал підручника чи навчального посібника неможливо викласти проблемно. Але у тих випадках, де це можна зробити, автори не повинні втрачати таку можливість.

3. Невід'ємною частиною будь-якого підручника чи навчального посібника з математики, звичайно, є вправи і задачі на закріплення теоретичного матеріалу. На нашу думку, однією з особливостей новостворюваних навчальних видань повинно бути об'єднання вприс і задач в окремі групи за різними рівнями складності. Це дозволить викладачам об'єктивно оцінювати результати навчання студентів, а студенти зможуть самостійно оцінювати свій рівень володіння вмінням розв'язувати вправи і задачі певного типу.

4. Для того, щоб кожен студент після опрацювання певного навчального матеріалу міг самостійно перевірити, як добре він його засвоїв, необхідно теми чи розділи підручника, посібника завершувати переліком контрольних запитань і завдань. Наявність такого переліку буде корисною також і для викладача, оскільки за цим переліком він зможе перевірити рівень оволодіння студентами теоретичним матеріалом, що розпалквся на попередніх заняттях або був винесений на самостійне опрацювання.

5. Навчання математики у ВНЗ має окрім навчальних цілей і виховні. Тому вважаємо за необхідне, щоб створені підручники і навчальні посібники з математики були також сприявані на реалізацію виховної мети. Це, зокрема, можна здійснювати шляхом включення у ці видання окремих фрагментів з історії математики. Ознайомлення

студентів з історичним матеріалом сприятиме підвищенню у них інтересу до вивчення математики, стимулюватиме потяг до наукової творчості, формуватиме у студентів уявлення про математику як невід'ємну складову загальношкільської культури. Екскурси в історію повинні також містити інформацію про внесок у розвиток математики вітчизняних математиків (М. Остроградського, В. Буняковського, Г. Вороного, М. Кравчука, Б. Гнеденка та ін.).

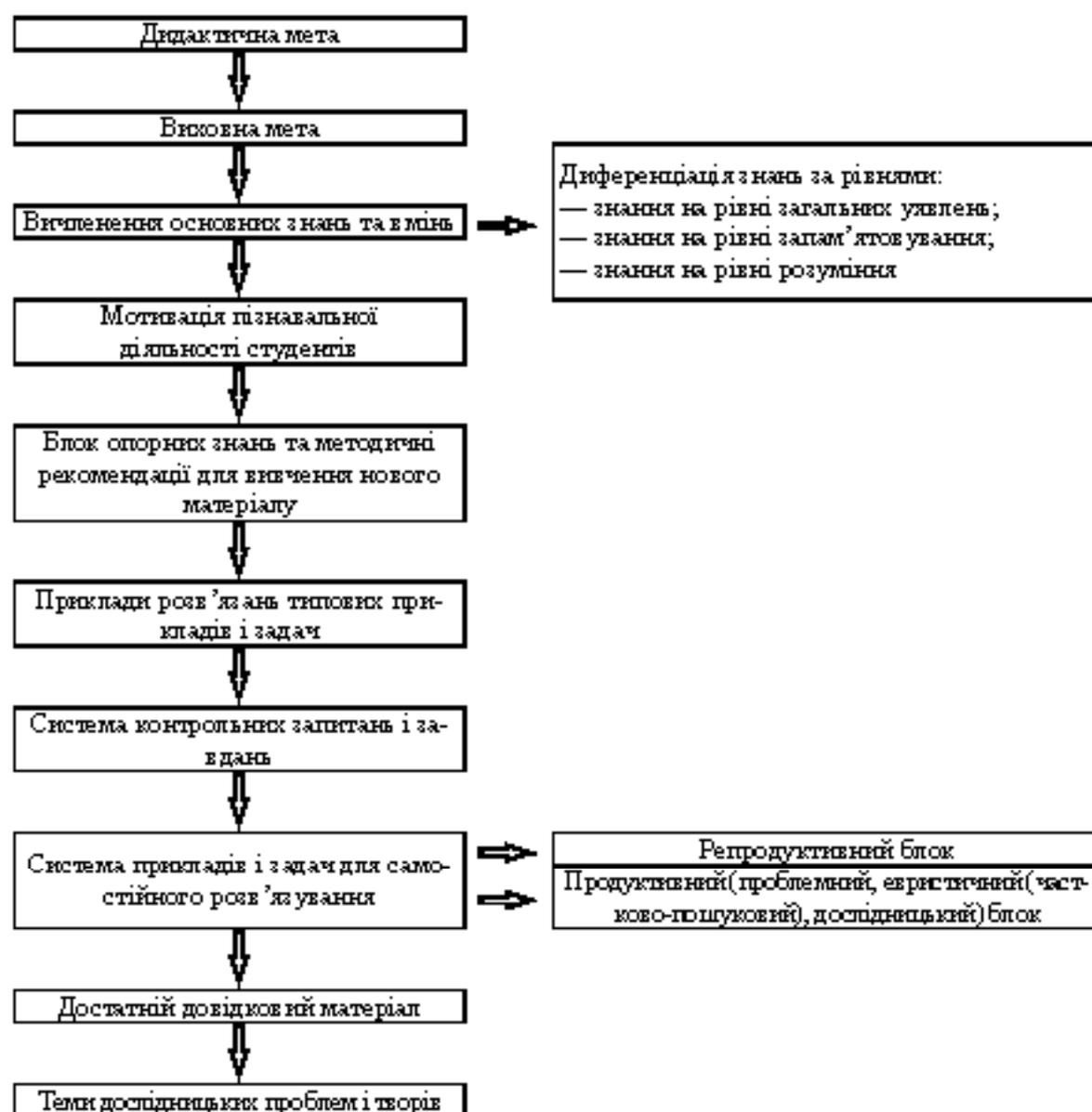
**6.** Значні мінливості при інтенсифікації навчально-виховного процесу, активізації пізнавальної діяльності, розвитку інтелектуальних умінь і навичок, творчих здібностей студентів мають нові інформаційні технології навчання. У зв'язку з цим перед ВНЗ поставлене завдання якнайкраще впровадити нові інформаційні технології у процес навчання. Виконання цього завдання потребує впровадження певних змін як у процес навчання, так і у зміст підручників і навчальних посібників. Тому виникає потреба у створенні підручників і навчальних посібників із математики з впровадженням нових інформаційних технологій. Особливістю таких навчальних видань може бути наповнення їх змісту інформацією про використання певних програмних засобів навчання до розв'язування різних математичних завдань. Оскільки розвиток програмних засобів навчання відбувається досить швидко, то матеріал, присвячений їх використанню в процесі навчання, повинен належати до варіативної частини підручника чи посібника.

**7.** Класичний підручник будується за традиційною схемою: спочатку викладення теорії, на завершення — контрольні завдання, вправи та завдання. Іноді по ходу викладення матеріалу розглядаються приклади і контрприкладні (де лінійна структура підручника). Іновативна структура підручника повинна підтримуватися впровадженням досконало вивченою та апробованою системою технологій навчання.

На наш погляд, підручники і навчальні посібники з математики для ВНЗ I-го рівня акредитації повинні створюватися не окремо, а в комплексно-методичній, дидактичній групі засобів навчання. Крім них, до цієї групи повинні входити комп'ютерні, аудіо-візуальні компоненти, які пов'язані між собою концептуальною основою, графічними та інноваційними методами встановленої системи технологій, впровадженням рівнем вимог до викладачів і студентів, єдиною ідеологією і стилем викладання.

**8.** Науково-визначений зміст підручників і навчальних посібників перш за все означає встановлення взаємозв'язків і наступності між окремими темами і параграфами, їх призначення розташування і співвідношеннями.

Сучасні підручники і навчальні посібники з математики для ВНЗ I-го рівня акредитації на рівні кожного розділу, теми, параграфа, модулю повинні впровадити такі схеми:



Природно, що викладач математики не повинен викладати навчальний матеріал саме так, як це запропоновано у підручнику чи навчальному посібнику. Він повинен використовувати творчий підхід до сприйняття і викладання навчального матеріалу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10–11 кл. загальноосвіт. навч. закладів /М. І. Шкіль, З. І. Стельмань, О. С. Дубинчук. — К.: Зодіак-ЕКО, 1999. — 608 с.
2. Сергиєнко Л. Ю., Самойленко П. И. Планирование учебного процесса по математике. — М.: Высшая шк., 1987. — 424 с.
3. Тюрина Л. Вузовский учебник сегодня и завтра //Высшее образование в России. — 1998, №1. — С. 78–85.

УДК 378.1

Вадим ЦАПОВ, Світлана ЦАПОВА

## ОГЛЯД РІЗНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИКЛАДАННЯ ПОНЯТТЯ ПОХІДНОЇ В ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКАХ

Наприкінці 70-х років у радянській школі була проведена реформа математичної середньої освіти. До курсу алгебри були запроваджені елементи початків аналізу, зокрема теми границі, похідної та інтеграла. Група вчених під керівництвом А. М. Колмогорова створила новий підручник. Цей підручник насправді був революційним. Він містив багато нових понять, а їх викладання вимагало нових методичних розробок відносно цих питань. Довгоочікуваний підручник А. М. Колмогорова привернув до себе увагу не тільки шкільних учителів (деякі з них не дуже зраділи необхідності перебудови викладання) та методистів, але й спеціалістів вищої школи. Було чимало критичних зауважень щодо цього підручника — основне невдоволення було у тому, що означення границі, похідної, визначеного інтеграла взяті з університетського курсу математичного аналізу. Та загалом шкільний курс — спрощений курс вищої школи. Головні, найважливіші вимоги критичних зауважень по авторів: 1) поняття границі випустити, 2) поняття похідної та інтеграла — переробити. Серед критичних статей найбільш відома стаття академіка Л. С. Понтрягіна у журналі «Коджист», 1980 р. №14.

Потім були видані підручники Ш. А. Алімова, М. І. Баняцькова, М. І. Шкіля, Н. Я. Віленкіна та інші.

Наприклад, у підручниках А. М. Колмогорова 1980, 1982 років видання тема «Грмання послідовності» викладена у такій послідовності. У п.6° розглядаються нескінченні числові послідовності, зокрема, геометрична прогресія; потім, у п.7° впроваджується визначення границі послідовності через  $\varepsilon$  та  $N$ . Доводиться теорема, що якщо  $|q| < 1$ , то  $\lim q^n = 0$ . У п.8° визначається сума нескінченної геометричної прогресії як  $\lim S_n = \frac{a_1}{1-q}$ . А у А. М. Колмогорова 1976 року видання — це пункти 19–24.

Вивчення цієї теми А. М. Колмогоров пропонував у 10 класі. Але не всі автори згодні з цим, деякі пропонують вивчати границю на початку 11 класу, а деякі — взагалі не вивчати. Після цього автори підручників, як правило, переходять до границі функції. Термін «границя» та значок  $\lim$  запроваджені ще Ньютоном. Підходи до викладання цієї теми теж різні у різних авторів, як і теми «Грмання послідовності».

У підручниках А. М. Колмогорова перших видань та М. І. Шкіля спочатку дається визначення границі функції у точці за допомогою  $\varepsilon$  та  $\delta$ . Потім формулюються теореми про арифметичні операції над границями. Після цього впроваджується поняття неперервності функції в точці (якщо  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ ), а потім формулюється поняття неперервності функції на проміжку. Про точки розриву у підручниках цих авторів йдеться мимохідь.

Зауважимо, що, на нашу думку, критика першого підручника А. М. Колмогорова була не завжди виправдана. Але свою справу вона зробила, а саме, у подальших виданнях підручника А. М. Колмогорова (1988, 1990, 1993 років видання й далі) відсутні слова «границя функції», «неперервність», «точки розриву». Помітимо, що у підручнику Ш. А. Алімова у визначенні похідної повернено слово «граданя» (а у визначенні визначеного інтеграла — ні). Але у деяких авторів спостерігається інший підхід до впровадження цих понять.

Наприклад, у підручнику М. І. Башмакова немає поняття границі послідовності, а також відсутній такий термін, як «границя функції», шии слово «границя» все ж таки є. У М. І. Башмакова у підсумковій бесіді за темою «Функція» розглядаються розділи: 3) Складна функція; 4) Неявне завдання функції; 5) Монотонність; 6) Неперервність функції. У шостому розділі неперервність функції злидється як відсутність розривів, тобто автор, починаючи з монотонних функцій, підвоняєхь учнів по поняття розриву, який може виникнути на стику проміжків монотонності. Крім того, автор показує різницю між розривом-стрибком та несказченним розривом.

Проблема введення поняття градані стоїть не тільки серед авторів наших підручників, шии й у викладачів і таких країн. Зокрема, у Липмана Берса (США) у першій чверті першого тому «Математичний аналіз» впроваджується границя функції в точці, якщо розрив усувний (долається природно ще одна точка на графіку), потім вводиться неперервність функції в точці та на проміжку. І наші у другому тому викладається граданя послідовності. Авторев статті думє імплонує така послідовність викладення матеріалу. Практика ловодить, що границійна шии нашої школи послідовність викланикня теорії границя превоняєхь по нешостатнього рівня засвоєння учнями теми «Границя послідовності».

У Н. Я. Віленкіна інтакій шии ід по викладання цього матеріалу. Він починає з несказченно малих функцій  $\alpha(x)$  при  $x \rightarrow \infty$ , лее правкла арифметичних шии із несказченно малими функціями. І лише потім впроваджує границю функції  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$ , якщо  $f(x) = b + \alpha(x)$ . Після цього викладаються властивості функцій, які мають границю, каз все лее при  $x \rightarrow \infty$ . Потім лее означення нескі казимо ванної функції.

Зауважимо, що, на нашу думку у підручнику Липмана Берса «Математичний аналіз» думє слущно наведені всі невизначеності та визначеності, які ванна кають при обчисленні градані. Повний перелік невизначеностей має видли  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty, 1^{\infty}, \infty^0, 0^0$ .

На думку авторів, саме з таким переліком необхідно знайомши учнів, навчати їх загальним методам розкриття цих невизначеностей (криниймні лее стосується учнів профішних математичних власів). Практика свілчить, що порев із першоком невизначеностей, учнів необхідно знийомити з основними визначеностям. Цей повідковий матеріал лее шии учням бліш успішно справлятися із завданнями на обчислення границі функції.

Визначеності:  $+\infty + a = +\infty + (+\infty) = +\infty$ ,  $-\infty + a = -\infty + (-\infty) = -\infty$ ;  
 $a \cdot (+\infty) = (-a) \cdot (-\infty) = +\infty$ ;  $a \cdot (-\infty) = (-a) \cdot (+\infty) = -\infty$ ; ( $a > 0$ );

$$\frac{a}{+\infty} = \frac{a}{-\infty} = 0; \frac{a}{0} = \frac{\infty}{0} = \infty,$$

$a^{+\infty} = +\infty$ ,  $a^{-\infty} = 0$  ( $a > 1$ ),  $a^{+\infty} = 0$ ,  $a^{-\infty} = +\infty$  ( $0 < a < 1$ );

$(+\infty)^a = +\infty$  ( $a > 0$ ),  $(+\infty)^a = 0$  ( $a < 0$ ),  $(+0)^{+\infty} = 0$ ,  $(+0)^{-\infty} = +\infty$ .

Помітимо, що у підручниках та у більшості посібників є дуже багато прикладів на обчислення границі функції, а на послідовності на неперервність функції значно менше. При цьому учні мають погану звичку при розв'язуванні задач на послідовності функції на неперервність послідувати їй на розрив. Олдж їм школи не природно, тому що будь-яка елементарна функція сприймається неперервною, і не ствердження не потребує повелення

Зауважимо, що основною метою впровадження границі в курс середньої школи є запровадження *похідної та визначеного інтеграла*.

Означення похідної у А. М. Колмогорова (перших видань) та М. І. Шкіля зроблено через границю відношення приросту функції до приросту аргументу — тобто швидкість зміни функції; при цьому похідну визначають як число, до якого прямує відношення  $\frac{\Delta f}{\Delta x}$  при  $x \rightarrow x_0$ .

Тема «Похідна» вивчається у 10 класі (А. М. Колмогоров, М. І. Башмаков, М. І. Шкіль). Показникова, логарифмічна та тригонометричні функції вивчаються після цієї теми, тут же знаходять їх похідні. За Ш. А. Алпіловим, похідна вивчається після усіх цих функцій в 11 класі, й тому похідні цих функцій зустрічаються тільки у цьому розділі. В усіх підручниках спочатку розглядаються звичі, що приносять до поняття похідної.

Найбільш популярна задача про середню та миттєву швидкість (розглядається приріст функції, середня швидкість точки, яка рухається по прямій, миттєва швидкість руху), яка присутня в усіх підручниках. В А. М. Колмогорова окрім звичі про середню та миттєву швидкість, є звича про потічну до кривої (розглядається пляшка крива, у малому гладка крива практично не відрізняється від прямої. Вводяться поняття потічної). У М. І. Башмакова вивчаються ті ж звичі, що й у А. М. Колмогорова, нині викладені вони більш жвако. М. І. Башмаков ілюструє поняття похідної при тому з «Фейнмановських лекцій по фізиці. Диалог между водителем-женатой и полицейским». Помітимо, що у М. І. Шкіля поширюється коло задач що приносять до поняття похідної третьою моделлю: про величину змінного струму.

У Липмана Берса у попередньому розділі вивчали неперервні функції, тобто функції без розривів, тепер же розглядаються функції, у яких існує похідна, тобто функції без аномалій: похідна функції  $f(x)$  у точці  $x_0$  є нахил потічної до графіка функції в точці  $(x_0, f(x_0))$ . Таким чином малював похідну Лейбніц у першій своїй праці з аналізу в 1684 році.

### *Короткі висновки*

Можна відзначити такі основні типи задач на застосування похідної у шкільних підручниках:

- Побудова дотичної до графіка функції.
- Знаходження проміжків зростання та спадання функції.
- Знаходження точок екстремуму.
- Знаходження найбільшого та найменшого значень функції на проміжку.
- Дослідження функцій та побудова графіка.
- Наближене обчислення за допомогою диференціала.
- У підручнику А. М. Колмогорова за 1988 рік вилучили знаходимо ще й здиччу про гармонічні коливання, які призводять до диференціальних рівнянь II порядку.
- А у підручнику А. М. Колмогорова за 1993 наведені приклади застосування похідної у фізиці та техніці.

На поада авторів, сфера застосування похідної при розв'язуванні задач елементарної математики доволі широка. І вона не обмежується задачітими поданими у підручниках. Назвемо деякі з них:

- Перетворення алгебраїчних виразів.
- Розкладання алгебраїчного виразу на множники.
- Доведення тотожностей.
- Доведення нерівностей.
- Розв'язання рівнянь.
- Розв'язання нерівностей.
- Розв'язання систем рівнянь.
- Обчислення сум.
- Порівняння чисел.
- Дослідження функцій (анриклад, кількість коренів рівняння).
- Знаходження кратних коренів алгебраїчного рівняння
- Розв'язання задач з параметрами.
- Розв'язання текстових задач на екстремум.
- Розв'язання геометричних здич на екстремум.

На нашу думку, бажано, щоб вони частіше зустрічались у різних методичних посібниках. Тут із крашого боку вирізняються ангри І. Ф. Шарігіна «Факультативний курс з математики», В. В. Вавішова «Задачі з математики».

У закінченні помітимо, що будь-який відповідакний педагог повтанн використовувати в процесі танчання різноманітні підручники, а тому вони повинні бути у достатній кількості в шкільних бібліотеках.

УДК 373.58+378.14

Никифор ШУНДА, Василь АБРАМЧУК, Любов ТЮТЮН  
**НАУКОВІ ОСНОВИ ПОСІБНИКА З МАТЕМАТИКИ  
ДЛЯ ВСТУПНИКІВ ДО ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

З підвищенням вимог до якості підготовки вчителів математики виникає потреба у створенні нових технологій навчання, які можуть забезпечити необхідний рівень підготовки в оптимальних умовах організації навчально-виховного процесу, забезпечити наступність і неперервність у знаннях із математики в навчальних закладах I-II та III-IV рівнів акредитації. У таких технологіях навчання чільне місце посідає навчально-методична література, основними компонентами якої є підручники, лив чільні посібники, методичні вказівки.

Посібник із математики для вступників до втатих навчальних закладів, як комплексна інформаційна модель, повинен відображати птементах педагогічної системи [3, 4] — мету навчання, викладання змісту навчання, вибір та розробку кинактичних процесів, орієнтацію на визначені організаційні форми ливчання, які сприяють впровадженню їх у практику. При цьому посібник повинен враховувати можливості свого користувача (абітурієнт, студент молодших курсів) і воляв час бути одним із технічних засобів навчання [2].

Метою посібника повинні бути систематизація теоретичних положень кини глибокого засвоєння означень, тверджень, розвиток математичного мислення учнів, прищеплення їм навичок аникину умов задач та набуття методів їх розв'язування, навчити учнів строго логічно доводити основні теореми шкільного курсу математики та вправильно розв'язувати задачі. Необхідність створення і видання такого посібника зумовлена тим, що, по-перше, зменшення кількості гоки на вивчення шкільного курсу математики призводить до формального засвоєння учинни теоретичного матеріалу та обмежень прийомів розв'язування зплет. По-друге, студентах молодших курсів втатих навчальних закладів стикаються зі значанни трудноцями при засвоєнні значної кількості нових понять і осмисленні їх взаємозв'язків при користуванні різини посібниками та підручанками. По-третє, відсутні посібники, в ппех одночасно зібраний значанй довтаковий матеріал, наведеіні логічно строі і чіткі доведення основних теорем шкільної математики, властивості основних елементарних функцій, обгрунтування яких засновпше на матеріалі вищої математики, тобто встановлюється неперервний і послідовний зв'язок між матеріалом шкільної і вищої математики. Крім того, існуючі збірники конкурсних зплет не завжди повною мірою втаковідають вимоше вступних іспитів до вищих навчальних закладів, у них, як вправило, покниий значанй набір однотипних задач, класифікованих за темами шкільної математики, але відсутня класифікація за основними методами розв'язування задач, що часто призводить лише до набуття суто технічанх навичок і формального засвоєння теоретичного матеріалу, але не вчить учня самостійно користуватися відомими йому методами. Допомогти полати недоліки повинен посібник. Це призначення посібника і визначає його структуру.

На нашу думку, посібник має складатися із трьох частин. Перша частина «Основні математичні означення, формули і теореми» повинна містити повідковий матеріал, список позначень та скорочень, які відповідають позначенням і термінології, що прийнята в загальноосвітніх навчальних закладах. Основні математичні означення, формули і теореми необхідно об'єднати в розділи: алгебра, початки математичного аналізу, тригонометрія, геометрія. Матеріал розділів згрупувати за найбільш важливими темами. Перелік цих тем повинен бути значно ширшим, ніж вимагається шкільною програмою, оскільки такий посібник необхідний як для поглибленого засвоєння програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, так і для повторення програми в ліцеях та гімназіях фізико-математичного напрямку. Засвоєння цих тем сприятиме розвитку математичної культури учнів, дозволить готуватись їм не лише до вступних випробувань, а й до участі в олімпіадах з математики і фізики, а також буде корисним для подальшого навчання у вищих навчальних закладах. Теоретичні висновки ілюструвати прикладами, розширити нижні початки математичного аналізу. Зокрема, після графічного означення функції, що подається у більшій підручниках, навести поняття функції, що описується строгими математичними термінами через функціональне відношення, повтати відмінності у спільні термінів відображення, перетворення, відновності та терміну «функція»; логічно строго і лаконічно дати поняття графічної функції, неперервності функції, оберненої функції, навести основні теореми про градієнт, повтати застосування диференціального та інтегрального числення до розв'язування задач геометрії та фізики.

У повідник необхідно помістити всі основні тригонометричні формули, які класифікуються за темами шкільного курсу математики. Ширше, ніж у більшій програмі, викласти такі її розділи «Геометрія», як розв'язування косокутних трикутників, співвідношення для тригонометричних виразів від кутів трикутника, знаходження об'єму тіла через площу поперечного перерізу.

Друга частина посібника «Відповіді на нижні усного іспиту з математики» повинна буде на втати відновності до другого розділу програми з математики для вступників до ВНЗ. В ній необхідно розмістити: її усного іспиту з математики та відповіді на її навчання, повідковий матеріал. Відновності на окремі її навчання розширити у порівнянні з матеріалом шкільних підручників. Зокрема, включити такі важливі питання, як загальна теорія пражої кількості на площині, пробово-лінійна функція, послідовність на опуклість функції, ознаки рівнобедреного трикутника, існування і єдиність мкла, в втотоного у трикутник (описаного навколо трикутника), обернене твердження до теореми Піфагора тощо. Крім того, необхідно логічно строго викласти її навчання: її стивість функції  $y = x^{\alpha}$ ,  $\alpha \in \mathbb{R}$ ,  $y = a^x$ ,  $y = \log_a x$  та їх графіки, різні способи побудови теорії тригонометричних функцій, неперервність функції, похідна степеневої функції  $y = x^{\alpha}$ ,  $\alpha \in \mathbb{R}$ , та степенево-повтоникової функції  $y = u(x)^{v(x)}$ , формули площі поверхні й об'єму тіл на основі застосування визначеного інтеграла, вектори та їх застосування до розв'язування практичних задач, гармонійні питання

Більшість випускників загальноосвітніх шкіл знають звичайні прийоми розв'язування простих зкльч — розв'язування найпростіших видів рівнянь і нерівностей, тригонометричних і геометричних задач. Але часто ці знання не виходять за рання суто технічних умінь та різних «правил». Основним недоліком в підготовці до вступних випробувань у вищі навчальні заклади є недостатня теоретична підготовка, обмеженість прийомів розв'язування стандартних зкльч, формальне засвоєння основних означень, теорем, методів, невміння самостійно проводити аналіз умови задачі, послідувати розв'язки зкльчі, виконувати еквівалентні перетворення при розв'язуванні рівнянь та систем рівнянь, невміння проводити міркування при розв'язуванні задач із геометрії. Це вимагає створення третьої частини посібника «Основні методи розв'язування зкльч», в якій необхідно дати методи розв'язування основних типів задач і прикладів з алгебри, початків аналізу, геометрії, викласти короткі теоретичні відомості, які необхідні для розв'язування зкльч із шкільного курсу математики.

Глибокі і стійкі знання з шкільної математики можна набути лише засвоївши основний теоретичний матеріал, способи розв'язування різноманітних зкльч та самостійно розв'язавши достатню кількість вправ на їх застосування. Тому у посібнику необхідно дати чітку математичну постановку зкльч і прикладів, обґрунтувати способи розв'язування задач та повноту їх розв'язків. Приклади проаналізувати під різними кутами зору, занести різні способи їх розв'язування, застосувати геометричні методи до розв'язування алгебраїчних і тригонометричних зкльч, алгебраїчні методи до розв'язування геометричних задач, оскільки при такому комплексному підході можна підставити найбільш глибокі і стійкі знання з шкільної математики.

Поряд із матеріалом, що є основою більшості посібників, у цьому посібнику включити теми, що часто залишаються в школі поза увагою (послідування та розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь, найпростіші геометричні перетворення при побудові графіків функцій, послідування та побудова графіків складених функцій, задачі на найбільші та найменші значення змінних величин, застосування похідної до розв'язування зкльч підвищеної складності, розв'язування нерівностей, які містять знак модуля, перерізи многогранників, рівняння площини, кут між прямими в просторі, кут між площинами, несталі ртні задачі).

Зазначимо, що посібник із математики [1] для вступників до вищих навчальних закладів, рекомендований Міністерством освіти і науки України для випускників шкіл та студентів вищих навчальних закладів, відрізняється від інших посібників тим, що в ньому зібрані значно повніший матеріал із шкільної математики, дається теоретичний матеріал для самостійної підготовки до усних вступних іспитів у вищі навчальні заклади, а це дозволяє систематизувати, поглибити і розширити знання абітурієнтів із математики. Аналіз наведених у посібнику прикладів від простих до найскладніших допоможе навчитись самостійно розв'язувати вправи, а їх класифікація за методами розв'язування сприятиме значно швидшому засвоєнню.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамчук В. С., Тютюн Л. А., Шунда Н. М. Посібник з математики для вступників до вищих навчальних закладів. У 3-х частинах. — Вінниця: ВДПУ, 2002. — 675 с.
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. — 192 с.
3. Зуев Д. Д. Школьный учебник. — М.: Педагогика, 1983. — 240 с.
4. Каким быть учебнику: Дидактические принципы построения В 2 кн /Под ред. И. Я. Лернера, Н. М. Шахмаева. — М.: Педагогика, 1992. — Кн 1–2.

УДК 371.671

Ганна ЯНЧЕНКО, Ольга ЯНЧЕНКО

### ДИДАКТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ПІДРУЧНИКА З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ 1–6 КЛАСІВ

Перехід загальноосвітньої школи на нову структуру і зміст навчання актуалізує чимало проблем, серед яких чільне місце займає створення якісних підручників як зміненої моделі процесу навчання. У зв'язку з цим всебічно опрацьовуються питання відбору наукових знань, послідовуються основи відбору, створюється відповідна система нняпрактичних і методичних принципів у галузі природничо-математичних дисциплін, які дадуть змогу з'ясувати критерії відбору (О. І. Бугайов, М. І. Бурда, В. М. Мадзігон). Досліджується також проблема функцій підручника (С. П. Боднар, Д. Д. Зуєв, Я. П. Коллюк, О. Я. Савченко). Питання технологічності підручника розглядається В. М. Плехотником.

Визначаючи дидакто-методичні аспекти підручників з математики ння 1–6 класів, ми потримувались усталеного в науці трактування поняття «дидактичні основи побудови підручника» як сукупності положень, які визначають склад і структуру профільного підручника (з орієнтацією на математичний матеріал). Розкриємо зазначені аспекти, виходячи з класної посвіду аннісання підручників ння п'ятого і шостого класів [3, 4] і їх експериментальної перевірки та посвіду роботи у початковій ннці.

Важливим аспектом шкільного підручника є відбір змісту шкільної математики. Він зуможливиться, насамперед, соціальними потребами суспільства і питання, які воно ставить перед освітою. Освіта, як зазначається у «Національній Доктрині розвитку освіти України в ХХІ столітті», є стратегічною основою розвитку особистості, суспільства, нації, держави.

Відповідно до пріоритетів Доктрини та Концепції загальної середньої освіти (12-річна школа) педагогічна наука веде пошук нових методичних технологій, перебуваючи змісту освіти, які забезпечили б не тільки високу теоретичну і практичну підготовку, а й здійснили б переорієнтацію навчального процесу на особистість учня, створили б сприятливі умови ння досягнення кожним учнем можливого ння нього рівня знань.

Другим важливим фактором відбору змісту шкільної математики є потримання принципу науковості з урахуванням рівня розвитку мислення учнів різного віку. 12-бальна система оцінювання навчальних досягнень учнів теж накладає свої вимоги на відбір змісту математичної освіти. Отже, в підручнику повинні знайти правальне від-

браження ідеї, методи, поняття математики як науки. У ньому потрібно виділити головне, суттєве, обов'язкове для всіх, що може бути засвоєне на різному рівні, а також матеріал для індивідуальної роботи не тільки зі здібними по математиці учнями, а й тими, які мають не математичний стиль мислення.

Розглянемо реалізацію висловлених іслужень на прикладі теми «Рівняння». Виклад теоретичного матеріалу займає одну сторінку. Для тих, хто зустрічається із труднощами при засвоєнні математичних понять, пається модель рівняння рівновага терезів (тобто не рівність, що містить ліву і праву частини); маса гир відома, а маса впеуна — ні, її потрібно знайти. «Розумна сова» підказує пим дітям, не головне, суттєве, що треба зрозуміти і запам'ятати. Далі вплиєно матеріал для тих, хто хоче знати більше; розв'язує задача прикладного характеру.

За допомогою підручника розв'язується не тільки проблема «що вивчати», а й «як спіл навчати», тобто варто засобами книжки передбачити керівництво пізнавальною діяльністю учнів. Ми потражуємось думки, що підручник є змістовою моделлю процесу навчання. Для вчитики він є орієнтиром організації сучасного процесу вчєання, а для учня — засобом організації їхньої діяльності, який забезпечує засвоєння матеріалу. Сучасний шкільний підручник повинен павати вчителеві масової шкєли взірєць побротної технології вчєання і розвитку.

З метою керівництва вчєальною діяльністю в підручнику вмєлено вправи на повторєння, за допомогою яких здійснюється актуалізація знань і вмєнь учнів. Вони вмєшені перед вивчєнням нового матеріку. Розв'язуючи ці вправи дома чи на початку уроку, учень готується до вивчєння нового матеріалу.

Виклад теоретичного матеріку в 5-ому класі повинен бути коротким, з необхідними ілюстраціями. Тижий підкіл зумовлений тим, що в підручниках з математики для початкової школи мижє відсумні теоретичний матеріал, учні початкової школи не вмють працювати з підручником. Різкий перехіп у викладі теорії в підручниках з математики для п'ятого впеу призвоняє до зняєння успішності пєклярів. Отже, відбір і виклад теоретичного матеріалу в п'ятому класі значною мірою обумовлений вирішенки цього пєвлєня у підручниках для початкової школи. Напрошуєтьєя висновок про необідність підсвлєння інформаційної функції підручників з математики для початкової школи. А в підручнику п'яого класу потрібно викласти теорію поступно, коротко, з вказанням суттєвого, головного.

Короткий, стислий виклад має суттєвий недолік, бо є значною мірою резунаатом пізнавальної діяльності учня на уроці. Керівництво пізнавальною діяльністю при вивчєнні теоретичного матеріалу лежить, в основному, на вчителеві. Цю функцію хоч би частково повинен ваьти на себе підручник, вє при цьому значно збільшиться його об'єм (в сторінках).

Особистісно-орієнтована модель вчєання зумоголоє визначальну роль діалогу і полілогу як форм організації співробітництва між учителем і учнем, учнем і товаришами. Звичайно, провести вивчєння теоретичного матеріалу у форті пмюгу чи полілогу не завжди можливо, вє при вивчєнні окремих тем не варто зробити, щоб показати вчи-

телю технологію його організації. Зразок побудови такого викладу розглянемо на прикладі теми «Додавання від'ємних чисел».

### *Опис ситуації*

Діти придумали гру, за правилами якої команда, що припускається помилки, одержує штрафне очко. Гра складається із двох періодів. Перемагає та команда, яка набере менше штрафних очок. Нехай одна з них у першому періоді одержала 5 штрафних очок, а в другому — 4. Потрібно знайти, скільки всього одержала штрафних очок команда. Як математично описати цю ситуацію, якщо число штрафних очок позначати від'ємним числом?

*Бажама відповідь:*  $-5 + (-4) = -9$ .

Знайдіть модуль поданків і модуль суми. Яку ви помітили зв'язність між ними?

*Бажама відповідь:* 5; 4; 9. Модуль суми порівнює сумі модулів поданків.

Якщо поданки від'ємні, то яким числом є сума (позитивним, від'ємним)?

*Бажама відповідь:* сума від'ємних чисел є від'ємне число.

Спробуйте сформулювати правило додавання чисел від'ємних чисел, у якому було б сказано про знак і модуль суми.

*Бажама відповідь:* сумою двох від'ємних чисел є число від'ємне, модуль якого порівнює сумі модулів поданків.

Це тільки фрагмент уроку опісля із простих тем. У класичному викладі пояснення складеться із двох речень, ніж зрозуміє учень після більш багатослівного пояснення вчителя. Але як здійснюється це пояснення, підручник передбачає не завжди.

Первинне осмислення нового матеріалу здійснюється за допомогою системи усних вправ. Вважаємо, що при вивченні математики в 1-6 класах ці завдання заслуговують особливої уваги, причому усні вправи не слід зводити тільки до усного рахунку, як це часто робиться в початковій школі. Учні вказаного віку пишуть повільно, і тому письмове розв'язання завдань забieraє багато продуктивного часу. Необхідно шукати такі форми організації діяльності школярів, які б мали б можливість більш ефективно використовувати час. З цією метою підручник може містити зразки розв'язання типових завдань, особливо це стосується розв'язування текстових завдань. Звичайно, додаткова робота аналітичного характеру над задачею проволиться, ніж запис її розв'язання містить підручник.

Як свідчить досвід експериментальної роботи, оправдовує себе розв'язування простих завдань парами, причому одну з них слід детально аналізувати (можна й усно), а другу пропонувати розв'язати незалежно або самостійно в класі чи дома (розв'язання записується згідно зі зразком). Таким чином підручник частково бере на себе керівництво пізнавальною діяльністю учнів при розв'язуванні завдань.

Система вправ підручника повинна створити умови для диференційованої та індивідуальної роботи. Тому в підручнику потрібно мати вправи трьох рівнів: на репродукцію, на застосування знань, творчі вправи, які мають частіше складності. Близька до цієї класифікації завдань підручника класифікація Д. Д. Зуєва. Він поділяє завдання на такі три групи: для закріплення знань, для опрацювання методів

логічного мислення і досвідом творчого мислення, для застосування знань. Керівництво діяльністю учнів при розв'язуванні завдань другого і третього рівнів теж частково може здійснювати підручник, а саме пропонувати зразки розв'язання типових завдань, підказки ним завдань підвищеної складності. Основне завдання вправ другого і третього рівнів — розвиток дедуктивного і творчого мислення.

Визначальну роль у розвитку дедуктивного і творчого мислення відіграють текстові завдання. При розв'язанні складніших текстових завдань в 5-й класі арифметичним методом проявляються всі недоліки методики розв'язання текстових завдань у початковій школі.

Багато є посібників, дисертаційних досліджень, у яких розроблялася методика навчання учнів початкових класів розв'язувати задачі. Але так і залишилася «невиліковною хвороба» агадування під, питань при пошуку шляху розв'язання задачі. Нерідко учень 5-ого класу з радістю підіймає руку, бо він знає першу дію, або питає вчителя, на скільки дій завдання.

Отже, актуальною ним підручників з математики ним початкової школи залишається потреба керівництва пізнавальною діяльністю учнів при розв'язуванні текстових завдань. Головне, на нашу думку, полягає в тому, щоб навчити дитину розв'язати конкретну ситуацію засобами математики, побудувати математичну модель ситуації і, навпаки, побачити за дією чи кількома діями опис якоїсь конкретної ситуації.

Не претендуючи на оригінальність, хочемо висловити думку, що більшість завдань передбачають переклад конкретної ситуації на мову математики і рідко навпаки. Можливо, доречно було б більше пропонувати завдання, спрямованих на формування умінь за розв'язком бачити завдання, починаючи з того, що після умов задачі в підручнику формулювати питання, а учням пропонувати виконувати дії; записувати не всі діяння, а вибірково, виконувати дії розв'язання, а учням пропонувати сформулювати питання чи дати пояснення за готовим розв'язанням чи тільки діями рекомендувати складати задачі. Слід навчити учня розуміти, якою дією моделюється та чи інша ситуація, а ним цього потрібна робота в прямому і зворотному напрямках. Цим можна буде показати практичне застосування математики як методу пізнання і реалізувати мотиваційну функцію підручника з математики. Таку методику роботи над текстовими задачами слід продовжити і в 5 та 6 класах.

Керівництво пізнавальною діяльністю учнів передбачає поступову, як послідовну і наполегливу підготовку учнів до самонавчання. О. Я. Савченко рекомендує втілювати аспект самонавчання за такими напрямками:

- *мотиваційний* — використання у текстах і методичному апараті різних засобів заохочення і підтримки успіху у самостійній праці, виявлення і розвиток пізнавальних потреб та інтересів. З метою реалізації цього напрямку підручник з математики повинні містити завдання з цікавою фабулою, задачі на кмітливість, завдання прикладного ухиту, короткі історичні довідки, створювати умови ним самостійного розв'язання задач (розташування завдань парами, зразки розв'язання типових задач, підказки, побудова такої системи завдань, коли розв'язання попередньої підказує розв'язання наступної);

- *процесуальний* — уміння автора спроектувати в тексті, завданнях, схемах розгорнутий процес самонавчання. З метою усвідомлення учнями якості своєї роботи (самооцінки) в кінці кожного параграфу підручників розміщені питання і зщечі ння самоперевірки. Відповідити на ці питання та розв'язавити зщечі, учень підготується по контрольній роботі чи тестової перевірки знань.

Враховуючи рівень мислення учнів, підручники ння 1–6 класів повинні бути добре проілюстровані. Зважаючи на те, що сучасний учень одержує значну інформацію за допомогою аудіовізуальних засобів.

Отже, поряд зі змістом підручник повинен відображати цілісний процес навчання, зорієнтований на активну самостійну пізнавальну діяльність учнів.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Безпалько В. П. Теорія учебника: Дидактические аспекты. — М.: Педагогика, 1988. — 160 с.
2. Зуев Д. Д. Школьный учебник. — М.: Педагогика, 1983. — 240 с.
3. Кравчук В. Р., Янченко Г. М. Математика. Пробний підручник для 6 класу. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2000. — 288 с.
4. Математика, 5. Підручник для 5 класу /за редакцією Галини Янченко. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2002. — 272 с.
5. Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць /Редкол. — К.: Педагогічна думка, 2000, вип. 2. — 196 с.
6. Проблеми сучасного підручника: Зб. наук. праць /Редкол. — К.: «Комп'ютер у школі та сім'ї», 1999. — 196 с.

## МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПІДРУЧНИКІВ З ФІЗИКИ

УДК 53

Ростислав АВГУСТИН, Юрій БАЧИНСЬКИЙ, Тарас ДІДОРА,  
Анатолій БОРЩЕВСЬКИЙ, Валентина ФЕДОРОВА

### ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННЯ І РОЗДІЛУ «СВІТЛОВІ ЯВИЩА» В КУРСІ ФІЗИКИ 8 КЛАСУ

У сучасній школі для якісної реалізації диференційованого навчання фізики перел учителем стоять дві основні об'єктивні проблеми:

- нестаття забезпеченість шкільного курсу фізики диференційованими навчальними підручниками і посібниками;
- поступове погіршення навчально-матеріальної бази нм викладання фізики як в кількісному, так і якісному ва рше так.

Остияки пробле ма ставить під загрозу виконання в повному об'ємі експериментальної частини навчальної програми з фізики.

Саме над розв'язання цих проблем була зосереджена икам злага протягом остияких років. Публікації [2, 4] сикам резултатом вивчення питання про різнорівневі завикамд, вправи і лабораторні роботи з фізики у 8 і 9 класах. Особливу складність нм викладанням в шкільному курсі фізики 8-го класу становить розділ «Свікові ястака».

У першу чергу не пов'язано з тим, що він нестатньо вивчений і розкритий у науково-методичній літературі. Тому свої послідження ми акцентувики на розділі «Світлові ястака» за такими напрямками:

- розробка віповтакого обладнання нм провепення лемонстраційного експерименту з геометричної отан ки;
- розробка різнорівневих завпань і вправ із розділу «Світлові явики» і елементів методики їх використання на уропі.

Демонстраційна установка, запропонована икии, базується на моделльному прелстаязанні точковою джерела світла, що випромінює гомопентричний свіковий пучок. Ідея провепення модельних послідів під час вивчення геометричної оптики пропонува лас я ра ікое харківськими вченими [6]. У напому втандку закладе на значно простіша й універсальна ідея, яка забезпечує наглядність свікового пучка, а також значні динамічні можливості, які не можна олержати при використанні нмйби Гартля [4]. Даний прилад може бути вигототаний в умовах танчального закладу, на заняттях технічного чи фізичного гурткад, лопішь ики є його серійним випуск.

За допомогою описаного приладу можна змоделювати понал пвизикять приладів за темою «Світлові ястана» і проле монструвати птаній ряд фізичних покуль, явищ, законів, зокрема: поняття про суть променя і свікового пучка, закони прядопінтаного потан-

рення світла, відбивання і заломлення світла, формування поняття про фокус, фокальну площину лінзи, принцип дії фотоапарата тощо.

Другий площинок досліджень, що має комплексний характер, стосується розробок різномірних завдань і вправ на вивчення розділу «Світлові явища», які подані у посібнику [3] і елементів методики їх використання у процесі навчання фізики у 8 класі.

Особливе місце в них розробках зайняла тема «Плоске дзеркало», яка є найбільш складною та об'ємною, а в методичній літературі майже відсутні відповідні дослідження щодо пошукової діяльності восьмикласників при розв'язуванні задач на побудову у плоскому дзеркалі.

При викладанні цієї теми пропонуємо взяти за основу технологію елементарного навчання, що включає в себе виконання послідовних елементів, де попередні кроки є елементом, схожим до наступного, а разом вони стають алгоритмом розв'язування задач на побудову в дзеркалі. Використавши вище описаний прилад, розглядаємо хід відбитого променя при різних положеннях дзеркала. Така методика може бути використана на інших темах розділу «Світлові явища».

## ЛІТЕРАТУРА

1. Програма для загальноосвітніх закладів. Фізика 7–11 класи. Астрономія 11 клас. — К.: Шкільний світ, 2001. — 134 с.
2. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г., Шемеля М. А. Рівневі лабораторні роботи з фізики для 9-го класу // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка, №1, 1999. — С. 134–138.
3. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г., Шемеля М. А., Яцик Б. Г. Рівномірні завдання і вправи для вивчення теми «Світлові явища» в курсі фізики 8-го класу. Методичні розробки — Тернопіль, 1999. — 50 с.
4. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г., Шемеля М. А. Рівномірні диференціальні при вивченні розділу «Світлові явища» у 8 класі // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка, №6, 1999. — С. 69–75.
5. Корняк Є. Б., Ляшенко О. І., Савченко Б. Ф. Фізика, 8 клас: Підручник для середньої загальноосвітньої школи. — Ірпінь: БТФ «Перун», 1999. — 192 с.
6. Пескин А. И., Болжова М. А. Световые явления. Учебник пособие. — Харьков, ХГУ, 1999. — 69 с.

УДК 53

Ростислав АВГУСТИН, Юрій БАЧИНСЬКИЙ, Тарас ДІДОРА,  
Анатолій БОРЩЕВСЬКИЙ, Валентина ФЕДОРОВА

## ПРО ОСОБЛИВОСТІ ДИДАКТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ТА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ ЗА ДВАНАДЦЯТИБАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ

Згідно із законом України «Про загальну середню освіту» [1] законодавчо закріплено реформування процесу навчання з інформативної форми на розвиток особистості людини, через планово-індивідуально-диференційований, особистісно-орієнтований підхід до навчання та оцінювання навчальних досягнень кожного учня

Основним завданням системи оцінювання є визначення на кожному етапі навчання рівня досягнень учнів відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти, компетентності учнів, їх готовності застосувати свої навчальні досягнення в житті.

Динаміка змін, що відбуваються в сучасному світі, потребує удосконалення підходів до оцінювання навчальних досягнень учнів. Саме з цією метою була введена у загальноосвітніх навчальних закладах п'надцятибальна шкала оцінювання навчальних досягнень школярів, яка побудована за принципом підсумування набутих ними знань, умінь і навичок, з урахуванням рівня їх особистих досягнень. У ній обов'язковим є тематичний облік знань, основна мета якого — забезпечення об'єктивного оцінювання навчальних досягнень учнів за кожен конкретну тему. Одночасно тематичний облік посилює мотивацію навчання і створює психологічний комфорт для школярів.

Однак, як свідчить творча практика роботи, вчитель фізики загальноосвітнього закладу зустрічається з труднощами під час тематичного оцінювання, а саме:

- із вибором оптимальної кількості тематичних годин, що виносяться на облік;
- із вибором форм проведення і ефективності використання критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів із фізики за п'надцятибальною шкалою;
- із вибором систематизованих узагальнюючих навчальних матеріалів для проведення залікових занять з кожної теми тощо.

Дослідження цієї проблеми привели до появи цілого ряду навчально-методичних посібників [3–9]. Серед них заслуговує на увагу посібник дидактичних диференційованих матеріалів: тестові, якісні і розрахункові завдання 7–11 класів (автор Гудзь В. В. та ін.), де із врахуванням рівнів навчальних досягнень запропоновано три види контролю: самоконтроль, взаємоконтроль і контроль учителя. Дані види контролю, особливо атестацийний, є підставою для виставлення оцінок за тему. Для підвищення мотивації навчання фізики автори пропонують будувати так звані «схемки навчальних досягнень». Ці схемки є не що інше як графік, на якому на осі абсцис відкладають номер атестації, а на осі ординат — тематичну оцінку в балах.

Однак, як свідчать результати роботи за цією методикою, в учнів виникають значні труднощі при проведенні самоконтролю і взаємоконтролю в молодших класах. Крім цього, в посібнику відсутні завдання і вправи експериментального характеру, що особливо актуально, оскільки експериментальні вміння і навички є болішим місцем у процесі викладання шкільного курсу фізики.

У своїх навчальних посібниках [5–7] ми намагалися в комплексі привертати увагу і до експериментальних завдань, розробивши комплексні заліки, за допомогою яких можна і навчати, і оцінювати знання та вміння про фізичні поняття, величини, закони, посліди, історичні факти тощо. Ознайомимося більш детально зі структурною і змістовою побудовою комплексного заліку на прикладі теми «Електромагнітні хвилі» (11 частина).

## КОМПЛЕКСНИЙ ЗАЛІК

Об'єкти контролю і оцінювання

Фізичне поняття (величина)

Розкрити фізичний зміст і практичне застосування дисперсії світла.

Фізичний закон

Сформулювати, дати математичне обґрунтування і розкрити фізичну суть закону відбивання світла.

Фізичні досліди

Опишіть суть дослідів, які відображають модуляцію і детектування височастотних електромагнітних коливань.

Якісне заєдання

Чому поляризаційні сонцезахисні окуляри, які мають два рухомих скальця (поляризатор і аналізатор), значно ефективніші, ніж звичайні — із затемненого скла?

Експериментальне заєдання

За допомогою відомого способу розкласти світло у суцільний спектр. Тоді за допомогою найчутливішого термометра, ніж буде у Вашому розпорядженні, визначити, де найбільша температура у спектрі. Висловити, якій частоті електромагнітної хвилі світла це відповідає.

Обладнання: джерело світла, кризма, найчутливіший термометр.

Історія фізики

Наукові дослідження українського фізика-кристалоптика О. Смакули з питань просвіщення оїжки.

Різноманітні заєдання

**Рівень А.** Два промені — один від джерела  $S$  і другий, відбитий від плоского дзеркала, наводять у точку  $M$  (рис. 1). Чи інтерферуватимуть два промені в точці  $M$ ?

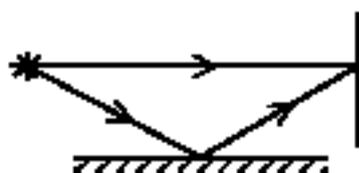


Рис. 1

**Рівень Б.** На відстані  $L_1 = 1,2$  м від точкового джерела  $S$  розтиснута діафрагма з круглим отвором (рис. 2). На екрані, що розміщений від діафрагми на відстані  $L_2 = 1,4$  м, спостерігається дифракційна картина, центральна частина якої найбільш освітлена при мінімальному отворі діафрагми  $d = 4,1$  мм. Яка частота світла, що її випромінює дане точкове джерело?

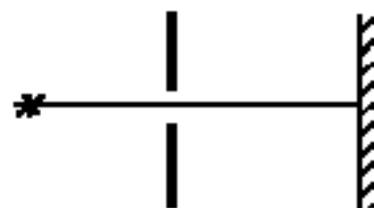


Рис. 2

**Рівень В.** Довжина хвилі світла в речовині дорівнює  $\lambda = 0,45$  мкм. Показник заломлення речовини для світла з даною довжиною хвилі скла дає  $n = 1,36$ . Обчислити частоту коливань світла.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про загальну середню освіту» // Інформ. зб. М-ва освіти України, 1999. — №15. — С. 6–31.

2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 7–11 кл. Астрономія. 11 клас. — К.: Шкільний світ, 2001. — 134 с.
3. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г. Навчально-методичні матеріали з фізики для тематичних обліків. 7 клас. — Тернопіль: СМП «Астон», 2001. — 43 с.
4. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г., Шемеля М. А. Навчально-методичні матеріали з фізики для тематичних атестацій. 8 клас. — Тернопіль: СМП «Астон», 2001. — 76 с.
5. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г., Демборинський С. П., Гацній Р. Я. Навчально-методичні матеріали з фізики для тематичних обліків. 9 клас. — Тернопіль: СМП «Астон», 2001. — 74 с.
6. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г. та ін. Навчально-методичні матеріали з фізики для тематичних обліків. 10 клас. — Тернопіль: СМП «Астон», 2001. — 75 с.
7. Августин Р. І., Бачинський Ю. Г. Навчально-методичні матеріали з фізики для тематичних обліків. 7 клас. — Тернопіль: СМП «Астон», 2001. — 43 с.

УДК 378.377

Борис БЕШЕВЛІ, Світлана СІМВОЛОКОВА

### ПРО КЛАСИФІКАЦІЮ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ

У зв'язку зі зменшенням популярності природознавчих наук наріла нагальна необхідність у корінній зміні методики вивчення фізики. Необхідно будувати процес викладання таким чином, щоб перейти від інформативного викладу теоретичного матеріалу до активізації пізнавальної діяльності учнів. Це може бути реалізовано шляхом застосування в навчальному процесі не тільки новітніх досягнень педагогічної науки, але й психології. Засвоєння нового матеріалу повинне здійснюватися як на свідомому, так і на підсвідомому рівнях. Досягнення поставлених цілей, на наш погляд, можливе шляхом інтенсивного впровадження в навчальний процес практичних задач, які формують у учнів необхідність більш глибокого й узагальненого розгляду фізичних процесів, що протікають у світі.

На цей час немає єдиної загально визначеної класифікації задач із фізики, існує тільки окремий розподіл за різними ознаками. Ми пропонуємо всі задачі з фізики взагалі розділити на ситуативні та неситуативні, які в свою чергу також можна розділити на окремі класи. *Стандартні задачі* поділяються на обчислювальні, графічні та експериментальні. *Нестандартні задачі* розподіляються на якісні, творчі та пікаві. Якісні задачі бувають графічними, простими, складними та задачами-малюнками. За способом завдання творчі задачі поділяються на дослідницькі та конструкторські. До цікавих задач можна віднести парадокси, софізми та прислів'я.

Виходячи із запропонованої класифікації, учитель може самостійно визначити той тип задач, який найбільш прикладний їм використати при розгляді теоретичного матеріалу.

УДК 378.377

Борис БЕШЕВЛІ, Світлана СІМВОЛОКОВА

### КЛАСИФІКАЦІЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ

Інтерес до вивчення будь-якої наукової дисципліни залежить у першу чергу від її соціальної значимості і привабливості в суспільстві. Держава визначає соціальне замовлення на фахівців певної галузі науки через створення системи стимулювання і регулює зацікавленість у вивченні даного предмета. У різні періоди розвитку людства змінювалися пріоритети окремих галузей знань. Зокрема, заохочувався розвиток природознавчих наук, на шкоду гуманітарним. В даний час різко зросла популярність гуманітарних наук. Таким чином, очевидно, що розвиток методики вивчення будь-якої дисципліни немонітний у відриві від соціально-політичної й економічної ситуації в країні. Вони нерозривно пов'язані між собою й обумовлюють вибір форм і методів вивчення. На жаль, б'єтність педагогів із метою досягнення позитивних результатів займаються удосконаленням існуючих методик викладання, зовсім не зважаючи на саму сутність навчального процесу. Тоді як у даний час назріла істотна необхідність у корінній зміні методики вивчення фізики. У зв'язку зі зменшенням популярності природознавчих наук, необхідно будувати процес викладання таким чином, щоб перейти від інформативного викладу теоретичного матеріалу до активізації пізнавальної діяльності учнів. Підданувати мотивацію вивчення фізики за рахунок розвитку творчих здібностей учнів, тобто в процесі вивчення матеріалу необхідно не тільки дати їм фактичний обсяг знань, але й розвивати здатність до творчого мислення, навчити аналізувати явища, узагальнювати отримані знання і застосовувати їх на практиці до конкретних прикладів. Для ефективного удосконалення наукових знань необхідно застосовувати активні розумові дії й операції, маючи на увазі такий рівень їх сформованості, щоб дати учням можливість самостійно шукати і визначати спосіб виконання навчального завдання. У цьому випадку на перший план виходить постановка навчального завдання, яке стимулює самостійний пошук і в ході якого учні виявляють та засвоюють розумові дії, прийоми і поняття, припиняють виконання визначених завдань.

Досягнення цих цілей можна во тільки шляхом застосування в навчальному процесі не тільки новітніх досягнень педагогічної науки, але й психології. Засвоєння нового матеріалу повинно здійснюватися як на свідомому, так і на підсвідомому рівнях.

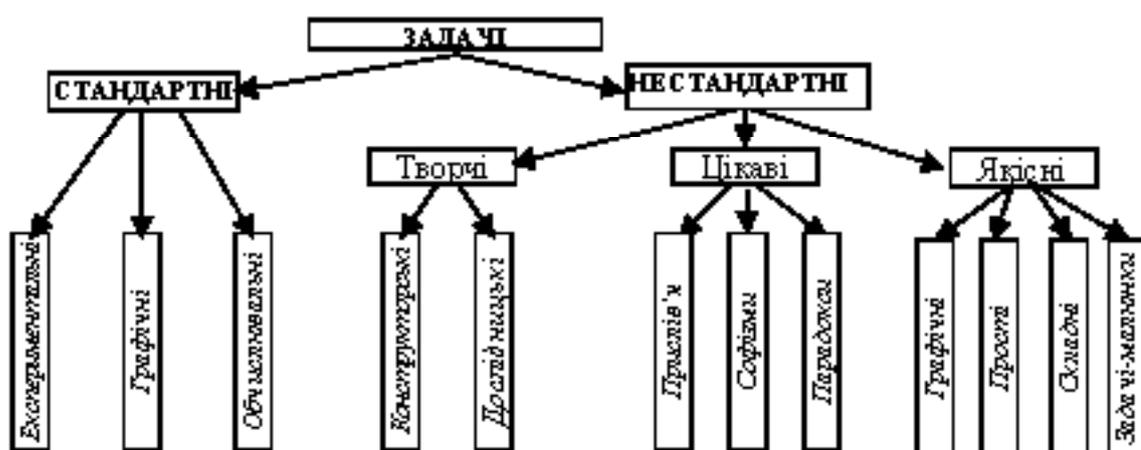
Ієрархія нейрологічних рівнів того, кого навчають, визначає цілком до освітньої діяльності. У цьому випадку істотним є удосконалення системи стратегій сприйняття і переробки як зовнішньої, так і внутрішньої інформації. Необхідно впливати не тільки на нижні нейрологічні рівні (поведінка, оточення), але і на вищі рівні, тому що самоідентифікація (як задана, що може зробити, виконати і т.д.) може суттєво перетворити багато параметрів рівнів ієнтічності і цінностей. Таким чином, у роботі з учнями необхідно орієнтуватися на розв'язок їхніх мікростратегій, стратегій і метастратегій.

Досягнення поставлених цілей, на наш погляд, може бути здійснено «агресивним» методом викладу, тобто коли виклад деякого теоретичного матеріалу розпочається не з опису фізичного процесу чи явища, а з постановки практичної задачі. Розглядаючи

її рішення, учні неминуче приходять до необхідності більш глибокого й узагальненого розгляду фізичних процесів, що протікають у цій здичі. Таким чином, на перший план виходить не яка абстрактна теорія, а безпосередньо випливає з практики необхідність глибокого і всебічного опису фізичного процесу.

Відомо, що найбільш складне для учнів — визначити, до якого типу варто віднести задання, які відносини в об'єктах істотні, яку формулу вибрати. Потрібно навчити учнів вирішувати задачі, озброївши їх необхідними методами, спочатку разом із учителем, потім у колективній роботі, поступово переводячи в цинь самостійних індивідуальних цій [1]. Усе це неможливо без визначення ролі та місця здич у цій системі навчання, що у свою чергу передбачає їх класифікацію [2]. На цей час немає єдиної загально визначеної класифікації здич з фізики, існує тільки окремі розподіли за різними ознаками.

Ми пропонуємо усі здичі з фізики взагалі розділити на стандартні та нестандартні, які в свою чергу також можна розділити на окремі класи. Загальна схема запропонованої класифікації здич приведена на рто. 1. Розглянемо кожний із цих видів докладніше.



*Стандартні задачі* — це задачі, хіп розв'язування яких визначається заздалегідь відомим алгоритмом. У результаті розв'язання потрібно отримати конкретний чисельний результат, який можна перевірити. Стандартні здичі поділяються на обчислювальні, графічні та експериментальні. Саме такі задачі найчастіше використовують вчителі на уроках. Вони вимагають від учня знання формул та окремих фактів із теорії.

*Нестандартні задачі* вимагають більш глибоких знань з усього курсу (теми, розділу) та розуміння вивченого матеріалу. Вони розділяються на якісні, творчі та цікаві.

Головна особливість якісної задачі полягає в тому, що в ній увага учня акцентується на якісній стороні льни, цинствостях тіл, речовльн, процесів і т.п. Якісні задачі не вимагають при своєму розв'язанні жодних обчислень і спонукають учнів розміртовувати, робльн логічні висновки.

Варто відрізнити якісну задачу від питання для перевірки формальних знань (наприклад, що називається Ампером?, як формулюється закон Ома?). Протоначення останніх — закріпити формальні знання учнів; відповіді на такі питання в готовому вигляді є в підручнику, і учень повинен лише згадати їх. У якісній задачі ставиться таке питання, відповідь на яке учень повинен скласти сам, синтезуючи знані умови задачі і свої знання з фізики. У ряді роздань курсу фізики 7–8 класів, не відсутні математичні формули, розв'язуванням якісних задач є єдиним видом вправ із фізики.

Якісні графічні задачі — об'єктом дослідження є графіки залежності фізичних величин. Роботу з графіками можна поступово ускладнювати, пропонуючи учням знаходити і кількісні зв'язки між величинами, аж до складання формул.

Прості якісні задачі (їх називають задачами-п'якнями) — це задачі, розв'язування яких здебільшого ґрунтується на одному фізичному законі, ланцюг умовисновків тут порівняно простий.

Складні якісні задачі є сукупністю декількох простих задач. Вирішуючи їх, повинні бути побудовані більш складні ланцюги умовисновків, аналізувати кілька фізичних закономірностей.

До якісних задач можна віднести також задачі-малюнки, які мають значення для розвитку розумової діяльності учнів. Перед учнями постають такі задачі з «натурою», які перед шкільною ставити життя. Умова таких задач лаконічна; вона складається зі схематичного малюнка і записання по ньому.

Із метою розвитку і підтримки інтересу до фізики застосовують так звані цікаві задачі, що оживляють урок, для них характерна наявність в умові парадоксальних чи цікавих фактів та фактів, що зливаються протиріччями і т.п. До цікавих задач можна також віднести прислів'я Прислів'я — це короткі вислови, що виражають закінчену думку й узагальнюють досвід народу. Багато з них мають фізичний зміст і можуть бути використані в навчальному процесі як цікаві задачі.

Творча задача — задача, алгоритм розв'язування якої учневі невідомий. Умови таких задач можуть бути з незначущими даними, з складними даними або зовсім не містити фізичних даних з тієї сфери знань, у якій учитель пропонує розв'язування задачі. За способом задання творчі задачі поділяються на послідовні (чому?) і конструкторські (як зробити?). Насправді, такий поділ дуже умовний, проте при розробці змісту творчих задач мати на увазі ці два способи їхнього задання дуже корисно.

Оскільки при розробці творчих задач передбачається перехід від фактів до теорії чи від теорії до практики, то можна виділити кілька напрямків, із найбільш багатими можливостями для розробки змісту творчих задач: техніка, прилади, фізичні дані природи, лабораторні досвіди. Це дає можливість скласти різноманітні творчі задачі з усіх роздань шкільного курсу фізики.

Виходячи з запропонованої класифікації, вчитель може самостійно визначити той тип задач, який найбільш приладний для використання при розгляді теоретичного матеріалу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Психолого-педагогические аспекты учебного процесса в школе // Под ред. С. Д. Максименко. — К.: Рад. Школа, 1983. — 176 с.
2. Бешевлі Б. І., Кіричук О. Б., Сімеоломова С. Б. Системний контроль знань та умінь, як метод активізації навчального процесу // Теорія та методика викладання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць: Б 3-х томів. — Кривий Ріг: Видавничий відділ КДПУ. Т. 2: Теорія та методика навчання фізики, 2002. — 392 с.

УДК 53

Микола БОНДАРЕНКО, Олена ЄВЛАХОВА

### КОМПЛЕКСНЕ МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ З ФІЗИКИ

У системі особистісно-орієнтованого навчання основою навчально-виховного процесу є індивідуальність учня. Потрібно перебудувати сучасну загальноосвітню школу в контексті спрямованості на особистість відповідно до концепції національної освіти. Ми вважаємо, що якість процесу освіти залежить не тільки від рівня кваліфікації вчителя та ступеня підготовки учнів, а й від якості організації та управління процесом освіти. Висуваємо деякі пропозиції щодо методичної підтримки навчального процесу. Пропонуємо методичний комплект, який включає: календарно-тематичне планування, елементи поурочного тематизування, збірки завдань за 12-бальною шкалою оцінювання, зонтети для лабораторних та практичних робіт, робочі зошити, елементи системи моніторингу навчальних досягнень учнів. Зміст методичного комплекту відповідає рекомендаціям Міністерства освіти і науки України та чинній програмі з фізики.

Вважаємо, що особливу увагу поцілочно приділити календарно-тематичному плануванню змісту навчального матеріалу (відповідна збірка «Календарно-тематичне планування з фізики з елементми поурочного планування» готується по друку в 2002 році в Харкові). Під час підготовки мінусового вчитання потрібно акцентувати його увагу на необхідність узагальнення (елементарного та складного) та систематизацію знань учнів, тому що, насамперед, на основі цих процесів відбувається розширення, поглиблення знань, установалення взаємозв'язків між навчаннями та процесами, засвоєння наукових понять на основі таких розумових операцій, як аналіз, синтез, абстрагування, порівняння та ідентифікація. Нами розроблено систему узагальнюючих таблиць і опорних конспектів, які можна використовувати не тільки під час повторення та закріплення здобутих знань, а й під час вивчення нового матеріалу.

Для раціонального використання робочого часу на уроках пропонуємо комплект: зошитів лабораторних і практичних робіт [1], зошитів розв'язування завдань, який включає в себе узагальнення формул, методику розв'язування задач, рівневі завдання роботи інтеграції та на уроці (посібник підготовлено по друку).

Нами розроблено систему завдань проведення тематичних оцінювань, яка відповідає чотирьом рівням навчальних досягнень учнів [2]. Для організації корекції інтеграції навчальних досягнень учнів пропонуємо діагностичні таблиці фіксації ре-

зультатів тематичного оцінювання з метою виявлення прогалин у засвоєнні навчального матеріалу і загальний графік засвоєння тем навчального матеріалу за рік (як елементи створеної системи контролюючих та діагностичних заходів, які дають можливість відстежувати та корегувати рівень засвоєння навчального матеріалу). Доцільно для обробки результатів контролю вано ристовувати нові інформаційні технології (наприклад, електронні таблиці EXCEL). Вважаємо, що здійснення моніторингових послідовних оцінок якості засвоєння змісту освіти сприятиме підвищенню якості навчально-виховного процесу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко М. В., Євлякова О. М., Ронечко Л. П., Тарасова Л. О. Зошит для лабораторних та практичних робіт з фізики. 9 клас. — Х.: Ранок, 2001. — 96 с.
2. Бондаренко М. В., Євлякова О. М. Завдання для тематичних атестацій за 12-бальною шкалою оцінювання Фізика. 10 клас. — К.: Епоха, 2002. — 64 с.

УДК 53(077)

Богдан БУДНИЙ, Іван КОЗУБ

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ СУЧАСНОГО ПІДРУЧНИКА

Загальновізнамо, що навчальні предмети в сучасних умовах мають зазнати глибокої трансформації. Від навчального предмета, переповненого конкретною інформацією і такою, що конспективно переелеує науку, має відбутися перехід до навчального предмета з гранично узагальненням викладом основ наук. Під основою науки ми розуміємо інваріантне ядро науки (основний понятійний скелет її) на теоретичному рівні. Вважається, що такі основи відображені в чотирьох фундаментальних фізичних теоріях (класична механіка, електродинаміка з елементами СТВ, молекулярно-кінетична теорія і квантова фізика), навколо яких нині генералізується зміст і методика вивчення фізики в школі. Але практика і педагогічний експеримент свідчать, що постульовані шкільною програмою нап навчання в такий спосіб не посполується. Одна з причин такого сталу полягає в тому, що у внятинних теоріях не функціонують конструкти, які б забезпечували зв'язок як між елементами змісту кожної конкретної теорії, так і між всіма теоріями. Таку функцію в науці відіграють фундаментальні поняття. Чи не може вона бути об'єктивно реалізована в навчальному процесі?

Здається, що оскільки в навчанні ми маємо справу з матеріалом, відібраним у рамках уявленої парадигми (хоч напнапє структурування матеріалу за чотирма фундаментальними теоріями не забезпечує і цієї умови), то таку функцію можна внапнувати фундаментальні закони. Для цього варто розробити тільки рядоталь ну методик у вивчення слагих законів, генералізувавеле на їх основі шпроке ккло навчального матеріалу, та зняйти спосіб узагальнення цих законів у рамках вибраних для навчання фізичних теорій. Останні в свою чергу інтегруватимуть знання в едаму природничо-наукову карману світу. Саме в такому напрямку методичні проблеми зараз інтенсивно розробляються, запропоновано ряд вдалих рішень [1; 2]. Проте велеана стратегія не преховує таких суттєвих обставин: а) прагнення вживати загальні закони в структуру вже наяв-

них знань не дають успіху, бо самі попередні знання мають бути відповідно організовані; б) спроби реалізувати потенційні можливості загальних законів і теорій, втілюючи організацію навчання у ВНЗі, зустрічають ряд труднощів прикладного характеру, в) загальний закон стає інструментом пізнання, а не тільки вираженням кореляції між явищами, за умови, що певні грані відповідного фундаментального поняття (наприклад, певного виду симетрії) вже сформовані (тоді загальні закони можуть втілювати функцію тих «направляючих стержнів», рух по яких гарантує можливість розв'язування конкретних зділч); г) розвиток мислення неможливий без активізації функціонування тих пізнавальних структур, якими учень вже володіє.

Ще одна, на наш погляд, пряданова обставина полягає в такому. Можливості фундаментальних закономірностей чи ідей (наприклад, ідеї симетрії чи збереження), як інструменту пізнання стають обмеженими тоді, коли потрібно здійснити прорив у нову сферу, знайти коли розв'язання складної проблеми. (Це може здатися наним, бо суперечить на перший погляд «фунданентальності» втілюваних законів чи прядипів.) Наочні приклади таких «тушкових» ситуацій видно при аналізі снаноязнань квантової механіки, електрослабкої теорії, квантової хромодинаміки [3]. Причому там не йдеться про застосування цих законів (прядипів) поза межами їх дії, чи, тим більше, некоректне використання.

У такі «критичні» періоди обмеженість загальних прядипів стає вниною і продуктивний шлях розв'язання проблеми знаходять, аналізуючи зміст самих фундаментальних понять. (Показовими щодо цього можуть служити приклади розкриття змісту понять «втакосність», симетрія, невизначеність.)

Приклади побудови релятивістської теорії гравітації та загальної теорії елемента-рідх частинок (нані ці напрямки розробляються школами А. А. Логунова та В. П. Бранського) свідчать, що відштовхуючись від загальних і без сумніву вірних прядипів (законів), у науці не завжди вдається відшукати раціональне розв'язання проблеми [4]. І річ не тільки в складності і неоднозначності послідовуваних проблем, а в певній заданості мислення, сформованого на основі загальних законів.

Здається б, що оскільки в навчанні не мають справу з проблемами, які ще не розв'язані в базовій науці, то цей «неполік» загальних законів не є вражливий. Це так, дшто наше завдання полягає у передачі учням певної суми знань та виробленні нав-втак розв'язання певного обмеженого кола зділч. Але, якщо хочемо навчити мислити, що, на наш погляд, означає організувати мислення учнів приповідповідно, то маємо запропонувати їм засвоєння приповідповідно організованій навчальній матеріал. Що це означає?

Дослідження сучасних фізичних теорій засвідчує конструктивну роль лотальної каїбрувканої симетрії, спонтанного порушення симетрії, невизначеностей, імові-рності, втакосності як фундаментальних закономірностей природи і засобів пізнання. Гли-боальз онтології чаній аналіз фундаментальних понять у фізиці сязаною формування спеліканої теорії відносності, загальної теорії відносності, не релятивістської квантової механіки, альнтової електродинаміки, квантової хромодинаміки й електрослабкої теорії. Суттєво, що вони виступають конструктивною основою пошуку, а не ведуть одпо-

значно до правильної відповіді — доказом чого є специфічний історичний шлях формування сучасних теорій. Фундаментальні поняття виступають також основою інтерпретації і «раціоналізації» вже побудованих теорій.

Із фізичного аспекти КЕД, КАД, КХД видно роль фундаментальних понять у становленні цих теорій, їх місце в структурі сучасних теорій, взаємозв'язки фундаментальних понять у фізичних дослідженнях між собою. Усе це дає підстави для виділення мінімально необхотавої фізичної системи фундаментальних понять, сформованої за критерієм опержання кінцевого корисного фізичного результату — побудова фізичних теорій (у кінцевому випадку ФКС).

Якби мета навчання фізики збігалася з ціллю фізичних досліджень, то включення цієї системи понять до навчальної системи було б очевидним. Але реально який збіг неможливий. Тому виникає потреба конструювання навчальної системи функціональних понять, виділеної за критерієм опержання кінцевого корисного навчального результату, а саме який навчання фізики і освіти в цілому. На основі виділеної з науки системи функціональних понять (процедура виділення спирається на розкриття закономірностей логіки розвитку науки, онтодидактичний аспект понять, експертизу тощо) конструюється матриця навчальної системи функціональних понять. Вона включає такі поняття: симетрія, відносність, імовірність, невизначеність, фундаментальні частинки, фізичний вакуум, функціональні взаємодії, поле, речовина. Вихопити з реальних можливостей чанних протриц, матриця проектується на вищепений у програмах зміст. Виділяється лінія триває формації повсякденних уявлень, через поняття-елементи і поняття-комплекси, до фундаментальних понять (знизу вгору) і друга лінія — використання функціональних фізичних принципів для дослідження широкого кола явищ різної природи (згори вниз). Кожна з цих ліній включає ланку розгалужень [3].

Потреба обгрунтування знань на основі фундаментальних фізичних понять вимагає внесення певних змін до протриц предметів природничо-наукового циклу, які орієнтували б навчальний процес на формування цілісності знань і становлення науково-теоретичного способу мислення учнів. Так, розліи програми «Основні вимоги до знань і умінь учнів» має включати такі вимоги:

**а)** до знань учнів — понятійне ядро природничо-наукового знання; зміст фундаментальних фізичних понять: симетрії, відносності, невизначеностей, імовірності, функціональних частинок речовини і фізичних взаємодій, функціональних конвлет, фундаментальні фізичні закони; ієрархія законів природи.

**б)** до умінь учнів — розрізнити поняття за ступенем їх загальності; володіти методами системного засвоєння знань (аналіз складу знань, виявлення знань та їх функцій, прамаль системного засвоєння знань); розрізнити закони за ступенем їх загальності і зв'язком із фундаментальними поняттями; використовувати фундаментальні фізичні поняття як універсальний засіб пізнання явлнн різної природи.

Матриця фундаментальних понять, а також інваріантні зв'язки і втавошення лнн її елементични в сукупності утворюють структуру навчальної системи знань із фізики на рівні фундаментальних понять. На який погляд, вона є визначальною для всіх інших структур (теорії, закони, явлна, поняття) і взаємозв'язана з ними.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ильченко В. Р. Формирование естественнонаучного мировоззрения школьников: Кн. для учит. — М.: Просвещение, 1993. — 192 с.
2. Современная практика: теория — практика /под ред. И. Я. Лернера, И. К. Журавлева. — М.: Изд-во ИТПиМНО РАО, 1993. — 288 с.
3. Будний В. Є. Теоретичні основи формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять: Дис. докт. пед. наук. — Київ, 1997. — 381 с.
4. Логунов А. А. Теория классического гравитационного поля //УФН. — 1995, т. 165. — №2. — С. 187–203.

УДК 53

Тарас ДІДОРА, Павло ЛІСНЯК

## ДО ПРОБЛЕМИ ПІДРУЧНИКІВ В КВАНТОВІЙ МЕХАНІЦІ

Останнім часом в Україні вийшло кілька підручників із квантової механіки, зокрема, «Квантова механіка» І. Р. Юхновського, «Квантова механіка» Б. А. Лукіянець, «Квантова механіка» І. О. Вакарчука та ін.

В цілому вони відповідають вимогам сучасної шкільної освіти, але на особливу увагу заслуговує підручник І. О. Вакарчука «Квантова механіка», опублікований Міністерством освіти та науки України як підручник для студентів фізичних спеціальностей вивчених закладів освіти. Він присвячений вивченню фізичних основ та математичного апарату квантової механіки і розрахований на студентів фізичних спеціальностей університетів, але за змістом, майстерою викладання та поступністю може використовуватись студентами фізико-математичних факультетів педагогічних університетів та педагогічних інститутів.

У вступній частині подано короткий історичний огляд створення і розвитку квантової механіки, що сприяє не тільки поглибленому розумінню запитань квантової механіки, але є важливою частиною загальної культури фізиків.

Підручник І. О. Вакарчука «Квантова механіка» валеовідає принципу поступності та історизму. У підручнику значну увагу приділено ілюстраціям зв'язку фізичних явищ із фундаментальною величиною — хвильовою функцією та її фазою, принципу суперпозиції та філософському трактуванню імовірнісної концепції квантової механіки.

Значною мірою поступність та прозорість викладу курсу квантової механіки у книзі І. О. Вакарчука досягнуто завдяки тому, що формули у підручнику не пронумеровані і читача не відсилають від формули до формули, які знаходяться в різних розділах книги. Формули у підручнику повторюються, що сприяє полегшенню засвоєння матеріалу; робить підручник поступнішим для студентів, особливо для студентів некласичних університетів. Крім того, у підручнику в окремих темах подано детальний виклад, якого часто потребують студенти і який сприяє поглибленому розумінню саме цих питань, а не, в свою чергу, сприяє поглибленому розумінню всього курсу квантової механіки.

У книзі І. О. Вакарчука «Квантова механіка» на високому теоретичному рівні викладено найважливіші приквантові аспекти квантової фізики, наведено багато прикладів і

задач, які ілюструють основний матеріал, дають можливість краще зрозуміти його зміст.

Підручник І. О. Вакарчука «Квантова механіка» може бути корисним не тільки студентам, але і викладачам, які одержали поборого помічамка, що вказує на розумні пропорції між різними рознім ми квалпової механіки. Особливо де стосується педагогічамх ВНЗів, де програма вивчення теоретичної фізали депо відрізняється від класичних університетів.

УДК 53

Тарас ДІДОРА, Віктор МАЦІЮК

### ГЕНЕРАЛІЗАЦІЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ «КВАНТОВА ФІЗИКА»

У програмі випускного класу останній розділ курсу фізики називається «Квалпова фізика». Він вклучає квалпові квастивості випромінювання, квантові квастивості атомів і наменти на рисі фізики, де також вако ристовуютьс я квантові увялення.

В ситу традицій вивчення розділу «Квалпова фізика» ґрунтується на основі укалень, які виникли ще при зародженні квантової фізали близько 80 років тому. За роки, які минули відпли, п я галузь науки стала олною із ведучих, змінилось і роз уніним сути її основних положень, що спонукає по необхідності перегляду змісту шкільного курсу фізики, який їй вдавюдає. Квалпова фізика є більш високим ступенем пізнання, ніж класична фізика. Вона встановила обмеженість багатьох класичних увялень.

Введення основ квантової фізали в середній школі — складна методична задача. Непостатня кількість наочності квантовомеханічамх об'єктів (частинака-хвиля), скванність математичного кварату, незвичність її викінних ідей і покшь створюють методичні труднощі. Практикою поведено, що ефективність, отамальність і якість навчання фізали в основному пов'язані з посним изли ролі узагальнень у змісті предмету, які структурують весь фактичамй матеріал в елину п'яко ну систему.

Вивчення розділу слід розпочати з викладу простих і зрозумілих в експериментальному плані наукових фактів. До них належать: фотоэффект, ефект Комптона, дифракція електронів на моно- або полікристалах. З аналізу змісту послідів, які мають монимвість спостерігати пі явнна, виаливає: усі мікрооб'єкти, незннажно від їхньої природи, наїмні двоїстими (корпускулярно-хвильовими) квастивостним; між кількісними характеристиками корпускулярних і хвильових квастивостей існує універскванний зв'язок, який виражається співвідноше изли:

$$E = h\nu, \quad p = \frac{h}{\lambda},$$

де  $E$  і  $p$  — енергія і імпульс мікрооб'єква;  $\nu$  і  $\lambda$  — частота і довжина хвилі, які відповідають особливій формі його руху.

Щоб глибше осиполити фізичну ситуацію, яка виражається привде изли изли співвідношеннями, недостатньо тільки одного їх емпіричного підтвердження, необхідно

теоретичне обговорення якісної своєрідності так званого корпускулярно-хвильового дуалізму. З цією метою поцілком податково розглянути зміст експериментів, які демонструють квантову інтерференцію мікрооб'єктів на системі із щох отворів (суперпозицію двох квантових альтернатив). Спираючись на аналіз результатів розглянутих експериментів, учнів можна підвести до такого висновку: в явищах, які відбуваються на мікрорівні, існує нова, квантова форма руху матерії, яка не зводиться до того, що яка чалос я раніше.

Для квантової форми руху матерії характерні такі властивості:

- стохастичність (випадковість) руху мікрооб'єктів, яка виражається у високочастотному «перескакуванні» мікрооб'єкта з однієї області простору в іншу, і обумовлена цим необхідність застосування ймовірнісного, статистичного способу опису поведінки мікрооб'єкта;
- квантова «інтерференція» незнижних альтернатив і зв'язана з цим необхідність введення хвильової функції  $\psi(\vec{x}, t)$ , яка визначає розподіл густини ймовірності локалізації мікрооб'єкта за правилом:  $\omega(\vec{x}, t) = |\psi(\vec{x}, t)|^2$ ;
- підєорядкованість хвильовим принципам амплітуди ймовірності  $\psi(\vec{x}, t)$ , яка визначає статистику проявів досліджуваних властивостей мікрооб'єкта;
- дискретна реєстрація мікрооб'єктів, яка полягає в тому, що вони завжди детектуються як індивідуальні об'єкти, що «несуть» порції вимірюваних фізичних величин.

Таким чином, принцип, який історично отримав назву корпускулярно-хвильового дуалізму, можна вести в рамі постулату про властивості квантової форми руху матерії; він стає першим теоретичним узагальненням.

Далше можна перейти до отримання конструктивних наслідків із принципу корпускулярно-хвильової двоїстості, розглянувши стаціонарну зальчу кро рух мікрооб'єкта в нескінченно глибокій потенціальній ямі. Розв'язок цієї зальчі здійснюється поступовими ния учнів математичними засобами. Спираючись на фізичний зміст хвильової функції  $\psi(x)$ , використовуючи граничні умови поставленої задачі і співвідношення

$p = \frac{h}{\lambda}$ , легко показати, що ния мікрооб'єкта, який знаходиться в потенціальній ямі, можуть реалізовуватися не довільно йог ниямічні стиви, а лише ті, які заповольняють умови, визначені формою потенціальної кривої  $U(x)$ .

Узагальнюючи розв'язок вилі задачі, можна сформулювати ще один важливий квантовий принцип — принцип стаціонарних стивів: будь-який мікрооб'єкт, який знаходиться в обмеженій частині простору, в результаті дії принципу корпускулярно-хвильового дуалізму може бути тільки в особливих — стаціонарних квантових стивих, ния ванх характерні певні визначені значення енергії ( $E_0, E_1, E_2, \dots, E_n, \dots$ ) і розподіли густини ймовірності  $\omega(x)$ . Цей принцип кронизує весь нначальний матеріал розділу, він стає тією стережневою шеею, яка дозволяє упорядковувати і пояснити емпіричні факти, які вивчаються в атомній і нн рій фізиці, фізиці нн мендр вих частинок.

Запропонований підхід до вивчення розділу «Квантова фізика» дозволяє організувати його навчальний матеріал в цілісну і логічну структуру, що сприяє ефективному і комплексному вирішенню ряду таких важливих загальноосвітніх задач, як підвищення якості засвоєння знань, розвитку теоретичного типу мислення, формуванню в учнів діалектичного світогляду.

УДК 53

Світлана КАПЛІУН

### **ВПЛИВ АКТИВНИХ ФОРМ НАВЧАННЯ НА СПРИЙНЯТТЯ СТУДЕНТАМИ ТА ВЧИТЕЛЯМИ НОВИХ МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ**

Вплив активних методів навчання на його результативність та якість обговорюється вже поволі давно. Проте необхідно, на наш погляд, приділити більше уваги застосуванню таких методів у процесі навчання майбутніх учителів та підвищенню кваліфікації вже діючих вчителів.

Перш за все, акцентуємо увагу на антинейних професійних особливостях, які вимагають від нас зусиль у сам процес навчання. Йдеться про необхідність студентів або вчителів стати на певний час тим учнем, якого вони навчають. Це позначить побачити на собі зусилля те, що відбуватиметься в навчальному процесі, організатором якого вони виступають [1].

З іншого боку, відомо, що є певна категорія вчителів, які самі без уваженості ставляться до деяких своїх професійних обов'язків, перш за все, творчих. Вони навіть бояться, що не в змозі скласти певну задачу, експеримент тощо. Ознайомлюючись на лекціях з новітніми технологіями, методами, вони думають, що самі не спроможні на необхідному рівні впливати запропоноване, не зніють, як це по ньому підступити до

Гадаємо, що певною допомогою можуть виступити спеціальним чином організовані заняття, на яких вчителю (майбутнього, діючого) з'явиться реальна можливість самовипробування. Розглянемо це на прикладі вирішення опції з актуальних проблем сучасної методики викладання фізики в школі — проблеми організації самостійного дослідницького експериментування учнів.

При традиційному підході демонструються відомі, певні розроблені посліди, а потім детально обговорюються їх можливі переваги та недоліки. Як свідчать проведені спостереження, активну участь у такому обговоренні беруть саме ті, хто певною мірою вже готовий до сприйняття та втілення запропонованого підходу. Щоб залучити усіх до відповідної діяльності, пропонуємо таку форму занять, коли у невеличких групах студенти (вчителі) мають можливість самі розроблювати експерименти.

Під час зльоту зі слухачами курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики при ХОНМІВО нами проводилася така робота. Поділені на групи вчителі отримували (за жеребкуванням) певні побутові прилади, які можуть виступити засобами постановки

фізичного дослідження. За вказаний час кожній групі потрібно було запропонувати (тут рекомендував я мозковий штурм) якомога більше різних дослідів.

Вони ємо лише деякі із запропонованих учителями спостережень та дослідів на основі, наприклад, прозорі коробочки з-під драже «Тік-Так»: вивчення умов плавання тіл; вивчення зкоаніння світла та дисперсії; спостереження особливостей у сполучених посудинах; введення поняття густини; визначення коефіцієнта тертя тощо. Цікаві досліди запропоновано на основі коробок з-під сірників, ципри чних футлярів з-під вітинінів, аптекарських скляночок тощо.

Практика свідчить, що при такій організації занять учителям дуже активно та зацікавлено включаються до спільної роботи. Деякі з них переборюють пласну невпевненість та генерують досліди оригінальні ідеї. Важняю є також рефлексія, через яку вони потім оцінюють свої почуття та дії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баженова Л. *Самодосконалення вчителя (особистісно зорієнтований тренінг)* // Психолог. — 2002. — № 4(4). — С. 20–21.
2. Каплун С., Мурашкін А. *Домашні фізичні експерименти учнів за допомогою простих засобів* // Фізика та астрономія в школі. — 2000. — №4. — С. 46–49.

УДК 53

Світлана КАПЛУН, Валерій КУДРЕВ

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ СВІТОГЛЯДНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Мабуть, зараз вже нікого не потрібно переконувати в тому, що важливішими завданнями природничо-математичної освіти є не тільки озброєння учнів знаннями фундаментальних закономірностей певної наукової галузі, але й формування наукового світогляду.

Спеціальні соціологічні дослідження свідчать, що у світогляді окремої людини частіше за все предскавлені та складним чином поєднуються елементи наукового, релігійного, і навіть містпаного світорозуміння [1]. У процесі навчання та взаємодії зі світом в кінці кожна людина повинна сама ння себе розв'язати проблему вибору тієї чи іншої світоглядної концепції. У таких умовах роль курсу фізики полягає у тому, щоб полегати учням особливості саме наукового погляду на світ, створити умови ння опанування ними методами наукового пізнання

Слід вказати і проблему, яка в остинні часи обговорюється серед освітян, батьків та самих учнів: чи потрібно взагалі вивчати фізику учням, наприклад, гуманітарних класів, спортивної школи чи музичного училища? А якщо вивчати — то як саме? Вважаємо, процес вивчення фізики потрібно побудувати так, щоб учні відчували, що ознайомлення з фізичними явищами, зконами, методами аобування наукового знання допомагає їм у розумінні не тільки довкілля, але й (з урахуванням досягнень синергетики)

суспільних процесів та явищ [2]. Так і виникне важливий пізнавальний мотив вивчення фізики.

Не можна вилучати із системи мотивів вивчення предмета і ті, що пов'язані з розвитком цілеспрямованого мислення учнів, із саморозвитком особистості взагалі. І вчитель, і учень повинні усвідомлювати, що один із результатів вивчення фізики — більш високий рівень розумових здібностей, здатності до аналізу, розуміння взаємозв'язку та взаємообумовленості явищ тощо.

Яким чином вказані проблеми повинні відображатися в шкільних підручниках та посібниках? На нашу думку, по-перше, не слід відновлятися від іншого продуманого методологічного вступу до кожного підручника. Проте сама наявність такого вступу автоматично не може розв'язати усі методологічні та мотиваційні проблеми. По закінченні теми, розділу потрібно включати стислий методологічний аналіз, у якому вже на конкретних прикладах акцентувати увагу на те, якими методами було здобуто ті чи інші закономірності, що це значить для особисто кожного — не галки і не скільки з політехнічної точки зору, але й інші перехопу на більш вищу схоплю в розумінні навчальних явищ у розвитку власного мислення.

По-друге, елементи такого підходу потрібно перенести і на завдання тематичних записів та Державної атестації з фізики. З нашої точки зору, є певне протиріччя між задекларованою метою курсу фізики і тим, що «на виході» перевіряється. Вважаємо, що посібники з такими завданнями повинні містити не тільки знання та формули, але й певні висновки методологічного характеру. Це спрощуватиме не галки на перевірку досягнень учнів у знавках іні званого фактичного матеріалу, але й сприятиме більш читкаї реалізації гуманітарного, світоглядного потенціалу фізики безпосередньо в самому навчальному процесі.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Теория и методика обучения физике в школе / Под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурышевой — М.: Академия, 2000. — 368 с.
2. Стенгерс И., Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. — М.: Прогресс, 1986. — 431 с.

**УДК 378.147:53**

**Анатолій КАСПЕРСЬКИЙ, Олександр КУЧМЕНКО**

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ**

### **У ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ З ФІЗИКИ**

Осмилення, розуміння, вивчення і засвоєння курсів фізико-технічних дисциплін в власму неможливе без практичної діяльності студентів у комплексі з систематичним і акцентуованим вивченням теоретичного матеріалу.

Навчально-виховний процес із фізико-технічних дисциплін на заочному відділенні пелвузів в умовах незначної кількості годин, впливних навчальних мшынин іні проведення аудиторних занять, передбачає не тільки лекційні, практично-семінарські

та лабораторні заняття під керівництвом викладача, але й наполегливу систематичну самостійну роботу студентів.

Тому з метою найбільш ефективно підготовки студентів-заочників ми пропонуємо таку систему навчання, яка органічно поєднує можливості та переваги як денної форми навчання, так і дистанційної освіти.

Під час настановчої сесії, по-перше, необхідно ознайомити студентів із формами та методами самостійної роботи, задачами та програмою даного курсу. А, по-друге, повести по їх відомо, де і яким чином, вано ристовувачи можливості комп'ютерної техніки, вони можуть ознайомитися з такими матеріалами:

- програмами курсів фізико-технічних дисциплін;
- темою, зльшом і текстом (опорним конспектом) кожної лекції;
- темами і протоколами лабораторних робіт; темами і завданнями практичних і семінарських занять;
- перні ком реюменпованой літе ратури.

Таким чином, студент, не відвідуючи регулярних занять у вигляді лекцій, семінарів і деякою мірою практичних занять, можуть вивчати теоретичний матеріал даного курсу в зручний для себе час, у зручному місці та темпі, витрачаючи на танчення стільки часу, скільки необхідно кожному з них для засвоєння даного обсягу танчального матеріалу [1].

Топі лекції, які проводяться безпосередньо у ВНЗ під час сесій повинні мати узагальнюючий характер і сприяти упорядкуванню та систематизації знань студентів із теорії даного курсу.

Але засвоєння теорії неможливе без вано намия коакимксу лабораторис-практичних занять, органічно пов'язаних із теоретичним курсом даной дисципліни.

Оскільки здійснення такої діяльності за межами ВНЗу пов'язане з певними труднощами, тому значну частину аудиторисго часу необхідно виділити для проведення лабораторис-практичних занять. Лекції також повинні супроводжуватись вано тан ням коакимксу раіонклано лібраних демонсграмійних експе рментів.

Запропоновка нами система сприяє досягненню високого рівня волягтния інформадєю, розтанренню і потан бленню знкля студентів із фізики. Оскільки лише ознайомлення з різними підходами по поясне ами одного і того ж за змістом програмового питання, зістаколамяних підхолів, сприятиме його розуденню, розкриттю його суті [2].

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Андреев А. А. Введение в дистанционное обучение: Учебно-методическое пособие. — М.: ВУ, 1997. — 85 с.
2. Бугайов О. І. Методика викладання фізики в середній школі: Теоретичні основи: Навч. посібник для студентів пед. ін-тів по фіз.-мат. спец. — М.: Просвещение, 1981. — 288 с.

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПОБУДОВИ ШКІЛЬНОГО КУРСУ  
ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ НА ОСНОВІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ  
ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ**

У науковій літературі та ряді дисертаційних досліджень [1] обстоюється підхід, згідно з яким логічна структура навчального предмету на довольному ступені навчання повинна бути проекцією ВНЗівського підручника. Аргументується не тим, що оскільки «шкільний курс (і відповідний підручник) має відновити існуючій науковій системі знань, то він повинен бути подібний тією чи іншою мірою до ВНЗівського підручника» [2, с. 96].

Мета ж навчальних посібників для ВНЗів, як її визначає Т. Кун, полягає в тому, щоб вивчити «словник і синтаксис сучасної наукової мови» [3]. Фізика при таксму трактуванні набуває ознак комуплативності (нагронання), а «...книги з фізики, присвячені електронанаміці, звичайно починаються з рівнянь Максвелла і далі виводять наслідки з них, ...стандртну модель необхідно вивчати в такій самій спосіб — спочатку внапати основні формули, а помає опержувати з них наслідки» [4, с. 8]. Аргументи на користь таксго таксолу зрозумілі — необхідність за короткий час ознайомити студента з основами фізичних знань.

Проте, комуплативне розумієля логіки розвитку фізики, і електронанамієля зокрема, нав формують ВНЗівські посібники, їх «проектия» на шкільні підручники призводять до пішого ряду наслідків:

- не сприяють впробленню в учнів наукового способу мислення та розуміння фізичних язпд і пролесів;
- призводять до неадекватного трактування співтакспення між новими і старими теоріями, яке прояким ться у спрощеному розумінні принципів у відповідності;
- утруднюють формування понять на концептуальному рівні, адже у науці при зміні парадигми кардинально змінюється як зміст окремих понять, так і всієї понятійної сітки.

Аналіз етапів снаноеле нан квантової електродинаміки, квантової хромодинаміки, квантової ароматонанамієля [5] має підстави для висновку, що для них характерний не аксіоматичний, а конструктивний таксід до побудови теорії. Так, побудова квантової електронанамієля — не не виведення ряду наслідків із чітко сформульованих принципів, а послідовний ряд операцій, в результаті нанх відбувається поступова побудова теорії. Викінан м пунктом побудови квантової електродинаміки послужила максвиківська теорія вільного електромелітного поля. Потім ця теорія трактується такни чином, що исле розглядається як нтокретна система із нескінченною кількістю ступнів свободи. Після цього проволиться процедура вторинного квантування, за допомогою якої исле зіставляється з кванткою енергії (фотонки) і вволяться оператори народження і змкнення частинок. Далі, спираючись на формалізм електромагнітного і електроаю-

щення частинок. Далі, спираючись на формалізм електромагнітного і електронно-позитронного квантових полів, будується теорія їх взаємодії. При цьому необхідно провипити процедуру перенормування. Як бачимо, така побудова теорії мало чим схожа на ледуктивні висновки.

Суттєво, що в таких побудовах особливе місце відводиться «конструктам» — фундаментальним фізичним поняттям (ФФП), які в кінцевому випадку визначають структуру теорії, характер і спосіб взаємодії, зокрема — калібрувальній симетрії, спонтанному порушенню симетрії, фізичному вакууму, зг-мішсовському полю і т.п. Тому ми припускаємо, що синтезуючими узагальненнями шкільного курсу електродинаміки можуть виступати ФФП як логічна основа структури і змістового базису шкільного курсу електродинаміки.

На основі виділеної з класичної та квантової електродинаміки системи ФФП [5] нами сконструйовано матрицю навчальної системи ФФП шкільного курсу електродинаміки. Вона включає такі поняття, як симетрію, вільність, імовірність, невизначеність, поле, речовину, фундаментальні частинки, фізичний вакуум, фундаментальні взаємодії, енергію, імпульс, момент імпульсу. Дана матриця проектується на зміст шкільного курсу електродинаміки, при цьому виділяється: а) лінія трансформації повсякденних уявлень через поняття-елементи та поняття-комплекси по ФФП; б) вкція вкція фундаментальних фізичних принципів для дослідження широкого поля електромагнітних з'яв.

У процесі поетапного розкриття структурної моделі шкільного курсу електродинаміки, її макроструктурні інваріанти (ФФП) «обрастають» від етапу до етапу новими структурними елементами, функціонально структурними зв'язками, логічними відношеннями між ними, цілісно та системно відображаючи її зміст.

Отже, побудова шкільного курсу електродинаміки на основі системи ФФП не тільки всвкюплює інваріантні зв'язки у ньому, а й дозволяє на її основі розробити методику етапного підходу до вивчення різних видів взаємодії та підвипити наудовість усього шкільного курсу фізики.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дидактические проблемы построения базового содержания образования: Сб. науч. трудов / Под ред. И. Я. Лернера, И. К. Журавлева. — М.: Изд-во ИТП и МОИ РАО, 1993. — 210 с.
2. Голыш Г. М. Образовательные и воспитательные функции методологии научного познания в школьном курсе физики. Дис. докт. пед. наук. — Коломна, 1986. — 333 с.
3. Кун Т. Структура научных революций. — М.: Прогресс, 1977. — 300 с.
4. Кейн Г. Современная физика элементарных частиц: Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 360 с.
5. Будий Г. С. Теоретичні осколки формування в учнів системи фундаментальних фізичних понять. Дис. докт. пед. наук. — К., 1997. — 381 с.

УДК 378

Світлана ЛЕЩУК, Володимир АНДРІЄВСЬКИЙ

### ЕЛЕКТРОННІ ПІДРУЧНИКИ ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З КІНЕМАТИКИ

В умовах орієнтації освіти на всебічний і гармонійний розвиток особистості учнів, створення умов для повного розкриття їх нахилів і здібностей, посилення зв'язку змісту навчання з повсякденним життям, формування загальних прийомів наукового пізнання та творчого використання сучасних способів дослідження навколишнього середовища (включаючи засоби нових інформаційних технологій) особливого значення набуває ускорення змісту шкільної освіти. Використання обчислювальної техніки в навчальному процесі ґрунтується на тому, що комп'ютер — інструмент опрацювання інформації, і тому він може, за певних умов, посилити розумові здібності учнів. Тому проблема полягає не в тому, щоб познайомити дітей із бумовою комп'ютера і навчити ним користуватися, а в тому, щоб створити можливість працювати продуктивніше при використанні ПЕОМ.

Відомий французький просвітитель С. Френе вважав, що для втілення в життя ідей прогресивної педагогіки недостатньо змінити організаційні форми навчального процесу й методи навчальної роботи: треба створити й широко впровадити «нові матеріальні засоби навчання й виховання».

Зрозуміло, що охарактеризувати специфіку процесу навчання в цілості при використанні ПЕОМ можна важко завдання. Адже кожен предмет має свої особливості, методику, освітні цілі. Зупинимось на розгляді одного з розділів механіки — кінематики.

Даний розділ тісно пов'язаний із мовою всіх точних наук — математикою, але означає, що для його розуміння необхідно ґрунтовне оволодіння різноманітними математичними поняттями, законами, рівняннями. Дуже важливо, щоб теоретичний матеріал не подавався як окремі частини: то експериментальні дослідження, то громіздкі виведення, то формальні математичні теорії. Матеріал тоді важко доступний дітям. А як відомо, «Основи кінематики є першим розділом механіки, і від того, як організовано її вивчення, в багатьох випадках залежить успіх подальшої роботи учнів. Крім того, педагогічні дослідження, практичне викладання свідчать про те, що основні труднощі при вивченні механіки виникають вже на самому початку її вивчення. Тому дуже важливо передбачити відповідне подання матеріалу курсу, що створить передумови для забезпечення розвитку фізичної освіти».

Пам'ятаємо і про таку трудність, як розбіжність у часі вивчення початків математики в загальношкільній (10–11 класи) і використання її вивченням першочисної, вільної, похилної при операції поняттями кінематики (9 клас).

Немає сумніву, що розв'язати дану проблему можна багатьма шляхами, які даватимуть позитивні результати. Але в час інформаційної ери слід перш за все звертатися до прогресивних засобів, які легко охоплюють і, навіть, впроваджують новітні традиційних. Йдеться про різноманітні навчально-інформаційні середовища, які мо-

жуть бути подані на уроках у вигляді навчальних програм, електронних підручників тощо.

Уже не раз говорилось про електронні підручники, їх можливості, недоліки і переваги у використанні. Вони поєднують риси традиційних підручників, а також можливості мультимедійних та гіпертекстових засобів.

Загально визнано, що комп'ютеризований підручник або посібник поцільно використовувати в таких напрямках:

- імітація складних матеріальних об'єктів (фізико-хімічних процесів) з образно-художнім покриттям (візуалізацією) анімованих (динамічних) результатів;
- імітація моделювання;
- реіктивація прових форм і методів навчання (ділові ігри, тестування);
- автоматизація та інтенсифікація педагогічної праці в процесі проектування систем навчання (розробка навчальних дисциплін, побір навчального матеріалу, формування дидактичних матеріалів);
- забезпечення можливості самостійного тривання.

В електронному підручнику можна реалізувати багато аспектів, які поцільно використовувати на всіх типах уроків, при самостійному вивченні чи дисциплінарному навчанні через Internet.

Комп'ютерні продукти, володіючи великим багажем, можуть забезпечити покриття матеріалу у взаємозв'язку, причому тільки збільшуючи ступінь візуалізації та розвиваючи увагу. У випадку використання матеріалу поцільний різноманітний побір фізичних задач, що дуже важливо для розуміння матеріалу. За таких умов можна посягти багатьох дидактичних цілей. Використання вчителем системи задач різноманітного змісту, теоретичних і практичних, забезпечує власну діяльність учня, яка орієнтована на перетворення сильних труднощів, а не активізує навчальний процес.

Зрозуміло, що розв'язування задач взятих із фізики зокрема, як окремих видів навчальної діяльності, передбачає послідовну реалізацію в повному обсязі всіх її напрямків частин — орієнтовано-визначаючої, виконавчої та контрольної-коригуючої (за П. Я. Гальпертом). Це повинно забезпечити відбір засобів та способів розв'язування, елементарного змісту задач, їх застосування для перетворення умов задач аж до отримання результату, перевірку відповідності отриманого результату вимогам задач та його істинності, а також у випадку необхідності внесення поправок.

Необхідно відзначити, що виділені елементи структури розв'язування мають об'єктивний характер і наявні завжди у тих випадках, коли розв'язування організовано правильно і реалізовано в усій повноті. Відсутність тієї чи іншої частини, непоіння того чи іншого елементарного структури не лише негативно відбивається на ефективності самого розв'язування, але й не дозволяє повністю реіктивати дидактичні функції задач, ускладнює розв'язування задач як окремого виду діяльності.

Останнє зауваження вимагає серйозного ставлення до розробки оптимальної структури способів розв'язування фізичних задач, а крім того до розробки методики на-

гачиння учнів розв'язувати задачі з фізики. Саме певна методика виконання учнів розв'язувати задачі та допомогти жувальниківських задачі запропонована у розробленому підручнику з кінематикою, де існує двох рівнів висхідної структури візуалізації і формування діяльностей активності. Розвиток системи візуалізації, тобто багатовимірного представлення інформації, включаючи графіку високої роздільної здатності і реалістичною кольоровою координатою, візуалізацією зображення, анімацію, в тому числі повноформатне відео, повністю відкрити презентабельність комп'ютерних навчальних програм на більш високій якості рівня.

У розробленому підручнику наведено приклади розв'язування задач, розроблені та дозволено Microsoft Flash (рис. 1). Вони створені таким чином, що учням сприймають поступово і умову задачі, і її розв'язок, тобто отримують детальний під керівництвом. Таким чином, є можливість використовувати об'єкти між фізичними експериментами, чітко окреслення структури розв'язку задачі, візуалізація змінюючи параметри виконання. Крім того, робота організована так, що виключає високий рівень (перевірка результатів, обчислення проміжних значень, знаходження формул). У випадку складності умов, розроблені рисунки зображення і поліпшення, що дозволяє одночасно сформулювати мету розв'язку. Усі матеріали підручника розроблені таким чином, що їх можна, наприклад, повторювати розв'язати, що суттєво відрізняється від суворого стилю списку, який виступає просто фізично не може цього зробити в умовах класно-урочної системи.

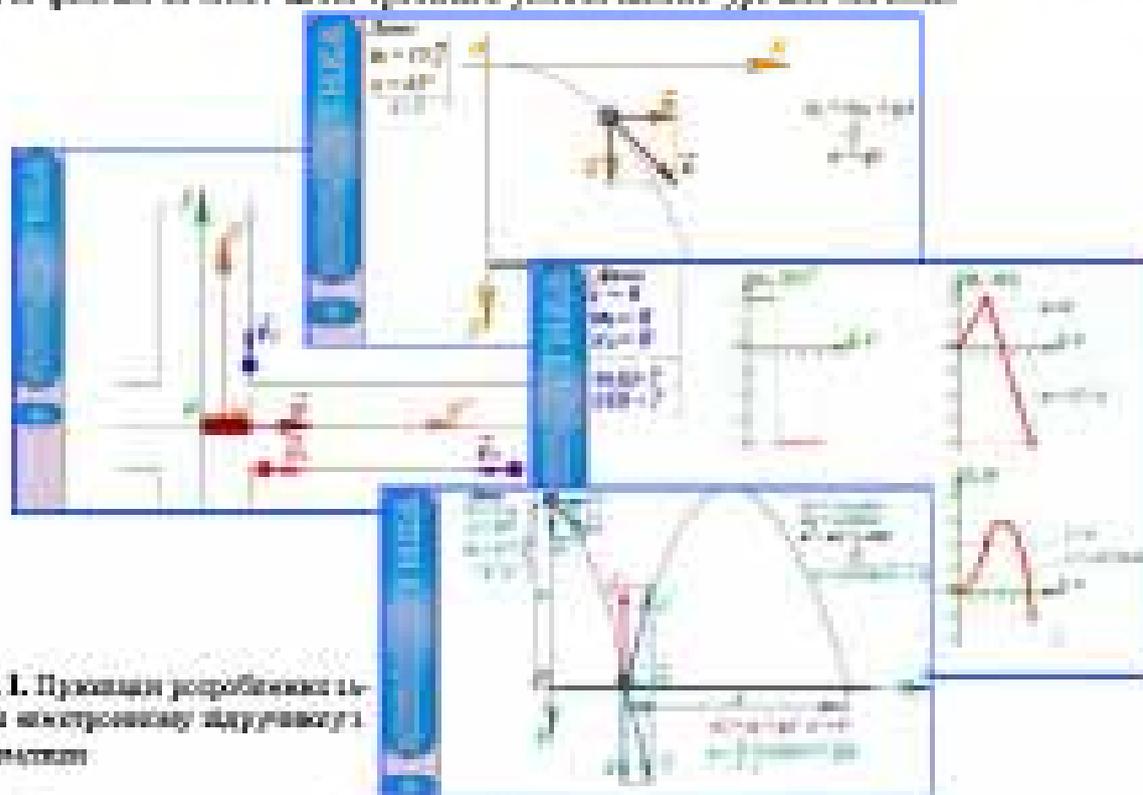


Рис. 1. Приклади розробки задач в електронному підручнику з кінематикою

При цьому учням необхідно знати та використовувати інші знання для того, щоб знайти відповіді, оскільки деякі нерозраховані пов'язані з ними як ілюстрації координат. Розв'язування задач в якості ілюстрації знань і знань.

Розроблені в електронному форматі також та також «Матеріальна точка. Системи відліку», «Допоміжна рівномірна рух», «Змінний рух», «Вільне падіння».

Розглянемо як кривий об'єкту, побудовану на рисунку 2. Дібраємо необхідні масштаби використання: фізичних величин (швидкості і часу), можна схематично зобразити процес, про який йдеться в умові. Учням можна спостерігати на рисунку матеріальні точки, паралельно використовуючи п'явки між графіком руху і самим рухом. Одна точка має лінійний рух з однакою швидкістю в лінійному графіку. Інші не розуміють, тільки вартується кругові не-ефективні криві, і що це



Рис. 2. Побудова графіку руху з'ясувати.

во що буде, як модуль швидкості, в чому координата, що графік направлений упрості ось чік протікає, що буде з графіком, коли пронаслід швидкості від'ємна, фізичного змісту точки вартується графіку руху такої тіл.

За допомогою електронних підручників можна виконати проєкцію у вигляді із початків швидкості, про які йшлося вище. Отримавши у неоподібній спосіб побудову розгляду відповідного матеріалу та допомогою програми Microsoft Excel, можна виконати розрахунок фізичний велич інтеграл, використовувати тілі між графіками різної параметрів руху, використовують графіки при розв'язанні основної задачі механіки (рис. 3). Розуміння графічних матеріалів тілі як спрощено основною матеріалу.

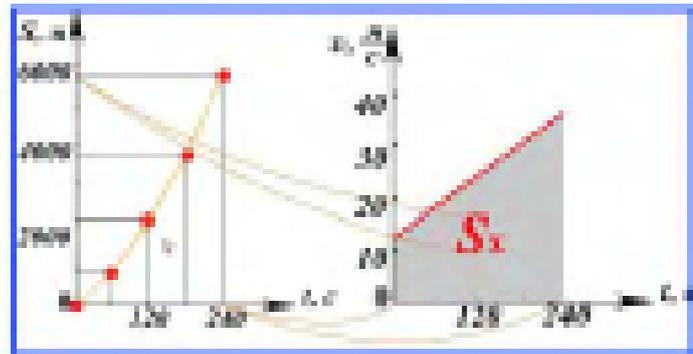


Рис. 3. Побудова графіка швидкості.

Змістивши всі ці матеріали, який показує у формуванні у шкільній системі координат, графічно розглядати у вартується відповідних показників, у шкільних програмах і підручниках із фізики. Але учням необхідно знати матеріал, який повинні зміти координати в кожному моменті, використовувати факти, логіку, умовні-виконати, доводити свою думку, тобто використовувати відповідні компоненти аналізу.

А це з'ясувати, треба всі, необхідно його розглядати, створювати такі середовища навчання, в якому є можливість забезпечення кожного об'єкту, шкільної у формуванні, розширення матеріалу. Чітка структура поданої матеріалу забезпечує логіку його сприйняття, а також спонукає до подальшого вивчення матеріалу і забезпечує можливість з'ясувати деталі. Це не можливо реалізувати за допомогою електронних підручників.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Ласун С. Використання комп'ютерних електронних середовищ на уроках фізики. Матеріали збірника ТДПУ ім'я Василя Гамалея. Серія Педагогіка. — 2002. — №4. — С. 99–101.

2. Підкасистий П. И., Тыщенко О. Б. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения. //Педагогика. — 2000. — №5 — С. 7–13.
3. Степашко Б. Електронні видання в системі нонланційної освіти та управління темпвалційною дидактикою. //Шлях освіти. — 2000. — №2 — С. 37–39.

УДК 51

Паул ПШЕНІЧКА, Степан МЕЛЬНИЧУК

## КОНЦЕПЦІЯ ПІДРУЧНИКА ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ

### У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

Сучасний стан розвитку науки і техніки вимагає якісної підготовки висококваліфікованих спеціалістів. Успішне розв'язання цієї проблеми неможливе без істотного покращення рівня вивчення фізики в школі, оскільки саме фізика є тією наукою, методи якої використовуються практично в усіх природничих науках, а логіка мислення, що виробляється на уроках фізики, є почасти універсальною.

Світовий науково-технічний прогрес передбачає необхідність творчого підходу до навчання і, в першу чергу, до вивчення фізики. Реформа середньої освіти в Україні передбачає два цикли у викладанні фізики: перший — 7–9 класи і другий — 10–12 класи. Крім того, необхідно переглянути програми вивчення, написати якісно нові підручники, збірники завдань, різноманітні додаткові посібники, методичні розробки повернутись обличчям до вивчення науково-популярної літератури.

Разом із тим шкільні програми з фізики давно не переглядалися і потребують, на нашу думку, суттєвої модернізації. Деякі розділи потребують розширення, деякі можна і скоротити. Головне — програму треба зробити такою, щоб вона наблизила шкільну фізику до життя, тобто дала можливість розуміти суть фізичних процесів у природі, у різних технічних пристроях і машинах, засобах зв'язку. Молодим людям, які планують продовжити навчання у ВНЗ відповідного профілю, вона повинна дати адекватний базовий рівень володіння матеріалом. Відповідно до програми, природно, треба переробити і підручники.

При викладанні фізики у загальноосвітній школі необхідним є виконання таких вимог:

- потримання науковості, що ґрунтується на досягненнях сучасної науки;
- розвиток творчих здібностей і ідей та вміння самостійно працювати;
- формування і засвоєння учнями фізичних понять на якісному рівні на першому етапі викладання фізики (7–9 класи);
- глибоке вивчення з необхідними математичними викладками на другому етапі (10–12 класи).

Головна ідея першої частини курсу — створення методичної основи і поступного викладання справді і розуміння сучасної фізики. Матеріал слід вибрати так, щоб його засвоєння не вимагало спеціального лабораторного обладнання або вимагало мінімум його. Необхідне обладнання учні повинні виготовляти самі, використовуючи звичайні предмети, матеріали та прилади, що зустрічаються у повсякденному побутовому

житті: провідники, папір, канцелярські скріпки, годинник, холодильник, різні іграшки, пластикові пляшки, міксер, пылосос, телевізор тощо.

Ми розглядаємо експериментальну і теоретичну фізику не тільки як інструмент вивчення природи, але як і специфічну мову спілкування із нею. Тому ми вважаємо практично неможливим вивчення учнями курсу сучасної фізики, якщо вони не засвоїли цієї мови на першому циклі навчання.

Мета другого циклу — значне розширення і поглиблення тих знань, що отримані на першому етапі. Особливу увагу треба звернути на математичну підготовку учнів, вміння аналізувати фізичні закономірності, здійснювати опис їх за допомогою математичних формул. В ідеальному варіанті необхідне оволодіння персональним комп'ютером і опією із мов програмування. Це дасть можливість моделювати фізичні процеси, а також використовувати сучасний методичний матеріал, що вже є такопвчений на CD-дисках.

Під час першого циклу необхідно:

1. Максимально просто і одночасно послідовно викладати матеріал. Основний наголос робити на якісне розуміння тем із мінімальним використанням формул.

2. Показати роль фізики у науково-технічному прогресі, у формуванні наукового світогляду, продемонструвати її зв'язок із іншими науками, познайомити учнів із основними досягненнями фізики за останнє століття.

3. Сприяти самостійному виготовленню учнями найпростіших приладів (важіль, терези і важки, нумерометр тощо) і навчити дітей самостійно проводити погляди. Це сприятиме розвитку ініціативи, дасть можливість задовольнити природну потребу дітей в активних ціях, сприятиме розвитку самостійного навчання.

4. Пояснити учням, що існують межі застосування фізичних законів чи правил. Проводячи експериментальні дослідження, учні повинні розуміти необхідність висування похибок вимірювання, бачити різницю між абсолютною та відносною похибками, усвідомлювати роль підвищення точності вимірювань.

5. Перш за все необхідно звертати увагу на фізичні явища і процеси, що часто зустрічаються у щоденному житті і які можна відтворити простими і наглядними експериментами. Разом із тим, при цьому необхідно зробити наголос на фундаментальних фізичних принципах, на єдності фізичних процесів, явищ і природи в цілому, на необхідності ціхопити науки по вивченню природи від мікро- до макросвіту.

6. Необхідно навчити дітей мислити, що неможливо зробити без розв'язання задач різного рівня важкості. Це повинно сприяти також поглибленню засвоєнню теоретичного матеріалу. Запитання мають бути оригінальними, які зацікавлять уже своєю постановкою.

7. Подача матеріалу має бути захоплюючою і інтригуючою, навіть із своєрідними алементними реклами. За допомогою історичних повісток розповісти про відомих вчених, продемонструвати шляхи розвитку фізики, зацікавити дітей неоримінарними особистостями вчених, працями наукових відкриттів. Це сприятиме мотивації навчання, спонукатиме до читання податкової науково-популярної літератури, розвитку вміння і бажання вчитися самостійно.

8. Протягом першого циклу необхідно сформувати *понятійно-термінологічний та ідеологічний фундамент* для другого циклу з мінімальним використанням математичних формул.

На другому циклі:

1. Сформувати в учнів *цілісне сприйняття* фізики на *якісному та кількісному* рівні.  
2. Розвинути вміння широко використовувати *математичні вирази і перетворення як своєрідну мову фізики*. Навчити учнів умінню аналізувати математичні формули з точки зору їх фізичного змісту, аналізу розмірностей фізичних величин, меж застосування формул.

3. Застосовувати при викладанні *глобальний підхід* до фізичних явищ. Це означає, що необхідно розглядати фізичні явища із позицій різних розділів фізики. Такий підхід сформує в учнів *пізнання бачення* фізичних явищ і процесів.

4. Поряд із лінійним викладом матеріалу використовувати так званий *розгалужений метод (метод гіпертексту)*. На другому циклі це можна робити, бо багато фізичних понять уже сформовані протягом першого циклу, зміст багатьох понять учням зрозумілий на інтуїтивному рівні із аналізів мас-медіа чи із повсякденного життя.

5. Постійно акцентувати на зв'язках фізики із астрономією, хімією, біологією, географією. Продемонструвати зв'язки фізики на історичні шляхи розвитку польської цивілізації, на сучасні зв'язки її із технікою, технологією практично всіх виробничих процесів. Постійно інформувати про проблемні дослідження напередодні у країні фізики у різних її сферах.

6. Для ліквідації розриву між шкільним і університетським курсом необхідно зробити *шкільну фізичну освіту* такою, щоб сшили студентами фізичних чи технічних факультетів, учні були б готові до сприйняття ВНЗівських курсів загальної фізики.

7. Розвинути науковий світогляд з учасної культурної діяльності.

**Ми пропонуємо повний підручник з фізики для 7 класу, який має підзаголовок «Крок у XXI століття»** (видавництво «АГАТ», Чернівці, 2002). При його написанні ми виходили із таких вимог до викладання фізики у школі:

- науковість, що ґрунтується на досягненнях сучасної науки,
- розв'язок творчих здібностей дітей та вміння *самостійно* працювати,
- формування і засвоєння учнями фізичних понять *первинно на якісному* рівні.

Це перший підручник із задуманого циклу для 7–12 класів. При його написанні ми намагалися поєднати такі концептуальні засади:

1. Показати рівні фізики в науково-технічному прогресі, у формуванні наукового світоциклу, продемонструвати її зв'язок із іншими науками, познайомити учнів із основними досягненнями фізики за останнє століття.

2. На першому етапі знайомства з основними фізичними поняттями учні повинні *самостійно* вготувати найпростіші прилади (важіль, терези і важки, динамометр тощо) і *самостійно* провонести дослідження. Це сприятиме розвитку ініціативи, логічності, можливість зиконструювати природну пограбу дітей в активних діялах, сприятиме розвитку *самостійного* навчання.

3. Вивчаючи фізичні закони чи правила, учні повинні знати про існування меж їх застосування. Проводячи експериментальні дослідження, учні повинні розуміти необхідність врахування похибок вимірювання, бачити різницю між абсолютною та відносною похибками, усвідомлювати роль підвищення точності вимірювань.

4. Перш за все ми звернемо увагу на фізичні явища і процеси, які часто зустрічаються у повсякденному житті і які можна відтворити простими і наглядними експериментами. Разом із тим при цьому робимо наголос на фундаментальні фізичні закони, на єдиність фізичних процесів, явищ і природи в цілому, на глобальний підхід науки до вивчення природи від мікро- до макросвіту.

5. У підручнику правлено постановку питань і завдань різного рівня важкості, розв'язання яких повинно сприяти поглибленню засвоєння теоретичного матеріалу. Більш того, зазначено оригінальні або творчо перероблені питання. Деякі завдання розв'язані в тексті, по деяких питаннях відповіді у кінці підручника.

6. У підручнику посить повно представлений повимовий матеріал: таблиці, формули, словник термінів, вимірювальні прилади.

7. Запропоновано ряд дослідів, експериментальних завдань, які не потребують спеціального фізичного обладнання і можуть проводитися у домашніх умовах із використанням побутових речей та приладів.

8. Історичні події, розповіді про відомих вчених повинні продемонструвати шляхи розвитку фізики, зацікавити дітей неординарними особистостями учених, драматизмом наукових відкриттів. Це сприятиме мотивації навчання, спонукатиме до читання популярної науково-популярної літератури, розвитку вміння і бажання вчитися самостійно.

*Можна відмітити наступні дидактичні особливості нового підручника:*

1. Матеріал (включно з питаннями та завданнями) викладається у формі прямої бесіди з учнем.

2. Викладення матеріалу та формулювання завдань здійснюється у контексті реальної фізичної проблематики включно із поступовим зростанням складності частини завдань. Рівень складності не залежить від складності матеріалу.

3. Засвоєння матеріалу забезпечується поєднанням, одночасним і підпорядкованим використанням різних форм активності (теорія, пошук відповіді на питання, розв'язання завдань, виконання дослідів, експериментальних та творчих завдань, лабораторних робіт). Все це організовано так, щоб стимулювати творчу активність учнів.

4. Питання та завдання підібрані таким чином, щоб учні могли засвоїти матеріал з різних точок зору, забезпечивши його закріплення та повторення і залучити до роботи учнів з різним рівнем здібностей та мотивації.

5. Словесний матеріал подається стисло і компактно, в той же час поступово, супроводжуючись ретельно підібраними рисунками, схемами, фотографіями, графіками. Кожен елемент викладеного матеріалу максимально ілюструється.

6. Використано різні прийоми привертання уваги учнів і колективного засвоєння взаємопов'язаних фрагментів матеріалу, що відносяться до різних вимірювальних розділів підручника. Епіграфи та зміст деяких завдань поангажують активізувати культурний багаж

учнів і адресовані прямо до їх підсвідомості. Запитання та задачі систематично використовують матеріал попередніх розділів і спонукають активізувати вивчене раціонально.

8. Усі експериментальні завдання та лабораторні роботи добрані і складені таким чином, щоб вони були вогночас цікавими і виконувалися за допомогою доступних засобів.

9. Матеріал багатоваріантний, учитель може вибрати і дозувати кількість і якість теоретичних та практичних завдань.

10. Відмова від стандартного набору приладів дає широкий вибір для творчого пошуку як вчителя, так і учня. Змість альтернативного виконання лабораторних робіт у класі в об'єднанні постійного дефіциту часу ми пропонуємо індивідуальну роботу учня вдома та творчий вибір ним підручних засобів для виконання дослідів. Це дає вчителю унікальну можливість порівняння різних експериментальних методик учнів та їх обговорення на уроці.

11. Ми пізком свідомо адресуємо підручник не тільки учневі, але і вчителю, тому він буде корисним також студентам педагогічних та чачальних закладів.

УДК 53(075.8):51

Юрій МІНАЄВ, Ірина КЕНЄВА, Андрій АНДРЕЄВ

## ПРОБЛЕМА НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДТРИМКИ ПОГЛИБЛЕНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

*Математика як важливий інструмент для фізики та інших наук*

Сьогодні математика перетворилась у повсякденне знаряддя досліджень у фізиці, астрономії, біології, хімії, інженерній справі, організації виробництва і багатьох інших галузях теоретичної і прикладної діяльності. Там, де нещодавно панував суто якісний підхід, тепер виходять строгі кількісні закони та будуються математичні моделі явищ, що вивчаються.

Важко переоцінити значення математичного апарату для сучасної фізики. Математика вже давно стала для неї мовою спілкування. Саме вона падає фізику з емпіричного на теоретичний рівень.

Відомий український фізик К. Д. Селівников стверджував, що математика у сучасній фізиці не є просто знаряддям для розрисунків; без математики неможливе повністю розуміння класичних мікросвіту. А видатний американський фізик Вігнер у захваті від неабияких можливостей математики для вивчення та ширшої природи писав: «...неймовірна ефективність математики у природничих науках є чинсь, що граничить з містикю...» [1, с. 6].

На сучасному етапі математика дозволила залучити нові можливості пізнання, зокрема математичне моделювання різноманітних процесів із наступним отриманням логічних наслідків за допомогою потужних методів інформатичних технологій.

Отже, у зв'язку зі зростанням ролі математики у сучасній науці і техніці нальично велике число найбудей фізиків, хіміків, біологів та інших фахівців потребує се-

різної математичної підготовки, яка падає можливість математичними методами досліджувати велике коло різноманітних проблем, застосовувати сучасну обчислювальну техніку, використовувати теоретичні досягнення на практиці [2, с. 3].

Відомий радянський математик А. М. Колмогоров вважав дуже важливим привести загальні логічні основи сучасної математики у такий стан, щоб була можливість викладати їх у шкільні підпіткам віком 14–15 років, а також зникнути розходження між «строгими» методами «чистих» математиків і «нестрогими» прийомами математичних міркувань, що використовуються приладами математиками, фізиками і техніками [3, с. 9].

### *Запрограмована математична незабезпеченість шкільного курсу фізики*

Здавалося б, що вивчення математики повинно значною мірою заляжати від потреб фізики. Тобто учні повинні своєчасно вивчати математичні поняття, прийоми, щоб потім уміли їх застосовувати у фізиці в разі виникнення вадї необхідності. Особливо актуальною ця проблема є нині шкільна та аласів із потанбленим вивченням фізики. Згідно з пояснювальною запискою до офіційної програми з фізики, учням, які обрали фізико-математичний, фізичний, фізико-хімічний профілі у 10–11 класах або потанблене вивчення фізики у 8–11 класах спецкамованих шкіл, класів, жітків, рекомендовано курс *поглибленого (творчого) рівня*. Характеризуючи його, зазначають, що викладання такого курсу передбачає апарок використання математичного апарату (підвищеної складності) [4, с. 11]. Передбачається вадок широке застосування мікрокалькуляторів та комп'ютерів нині розв'язування фізичних задач та дослідження процесів [4, с. 95]. При цьому про узгодження офіційних навчальних програм із фізики, математики та інформатики нічого не сказано, бо, мабуть, це вважається самоочевидним.

Проанкамувала відновіла програми, ми дійшли висновку, що шкільний курс математики не завжди враховує особливості математичного апарату, необхідного нині вивчення фізики на потанбленому рівні. Іноді необхідні нині вивчення розуміння фізичних понять математичні ідеї вивчаються учнями надто пізно. Наприклад, закони механіки у пев'ятому класі розглядають без залучення тихих понять як похідна та інтеграл, які за програмою з математики вивчають у десятому та одинадцятому аласах відповідно. Це призводить до формування хибного уявлення про деякі фізичні поняття. Так, помічено, що часто учні (та й студенти!) туманно уявляють собі, що таке потенціальна енергія, обмежуючись при поясненні цього поняття виключно енергією піднятого над землею тіла. Цей факт є підтвердженням того, що легше вивчити нове поняття, ніж змінити вже сформовану точку зору, яка згодом може виявитися не правильною. Іноді виникають ситуації, коли учні, не розуміючи математичного змісту фізичних понять, які наведено в умові задачі, намагаються розв'язати її, використовуючи «побутовий» досвід зніймства з відповідним словом. Ця понята помилка є одним із наслідків недостатньої підтримки шкільного курсу фізики математикою.

Існують також питання, що взагалі не передбачені шкільною програмою з математики, але без яких адекватне розуміння деяких фізичних понять стає практично неможливим. Наведемо конкретний приклад. У школі не вивчають векторний добуток,

але без розуміння цього поняття вивчення таких розділів фізики як механіка (момент сили, момент імпульсу) та електролітика (сила Лоренца, сила Ампера, закон Біо-Савара—Лапласа) значно ускладнюється.

Слід зауважити, що формальне знання теорії ще не передбачає уміння застосовувати її на практиці. Не поодинокі випадки, коли учень добре знає теорію курсу фізики, але не вміє застосувати математичні знання до розв'язування фізичних задач. Цей факт може бути наслідком того, що шкільні підручники з математики майже не містять зальч із фізики змістом, а якщо вони все ж присутні — їх розв'язуванню приділяється икн-то мало уваги. У результаті математичні поняття аляються школярам вальми цалекими від реальності. На це звертав увагу математик і педагог Л. Д. Кудрявцев: «Дуже часто, пояснюючи математичні поняття, що використовуються в фізиці (або в будь-якій икн-ій галузі знань), не перекидають містка, икн-ий пов'язує ці знання з їх традиційними засто-суваннями, а це необхалео робити» [2, с. 106].

Таким чином, ми присолимо до висновку, що математична незабезпеченість по-глибленого курсу фізики фактично запрограмована традиційним ипхолом до вальпа-икування цих предметів, икн-ий нехтує можливістю налагодження їхньої цєвої интеграції.

*Досвід налагодження интеграційних процесів в умовах  
фізико-математичного иіцего*

Неузгодженість офіційних програм із математики та фізики иідштовхуваль учитель-іте фізики, икн-и потрібно було викладати свій предмет на поглибленому рівні, до по-шуків альських шляхів розв'язання зазначеної проблеми. Дехто зміг поговоритися з ви-кладачнями математики, щоб ті внесли корективи у свої робочі илани, змінивале послі-повність розгляду тем та виділивале деякий час на спеціальні заняття, до коротко ви-кладався математичний апарат, що потрібен иня поглибленого вивчення фізики. В ин-альх виниках була можливість читати спецкурси, спеціально орієнтовані на випере-ржаюче ознайомлення школярів із математичними метоцнями фізики. Окремі учителі зикйомили своїх учнів із математичними поняттнями та метоцнями безпосередньо на уро-ках фізики. У деяких випадках учитель фізики дозволяи тикож вести заняття з мате-матики, повністю виконуючи офіційну програму і з цього предмету.

У фізико-математичному иіпеї №105 м. Запоріжжя була реалізована саме осякня ситуація. Оиця з авторів цієї статі (Ю. П. Мінаєв) вже сім років сам веде заняття з ма-тематики за програмою, яка була спеціально перероблена иня ефективної иідтримки поглибленого курсу фізики. А ще раніше упроповж граох років у цьому ж иіпеї читикн-ся спеціальні математичні курси, на иких розглядалися теми, необхалеі иня поглиблено-го вивчення фізики. Особлива увага була приділена основам векторного аиікн-у, икн-ий читався десятикласникам паралельно до курсу алектроніамале. Результати експери-ментальної роботи співставлялися з тим, як засвоювали такий самий курс електродина-міки третьокурсники математичного факультету Запорізького університету. Десятикла-сники впоралися з поставленим перед ними завикн-икн-и не гірше за студентів третього курсу.

Що ж до викладання фізики і математики одним учителем, то виявилось, що ця форма дуже зручна і дозволяє доволі легко налагодити дієву інтеграцію фізики і математики.

Усі випускники експериментального класу вступили до вищих навчальних закладів, де фізика і математика є профільованими предметами. У випускному класі вісім учнів стали переможцями обласного етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт школярів. А троє з них стали переможцями фінального (загальнодержавного) етапу.

Зазначимо, що інтеграція фізики і математики веволпи сприяє підготовці та успішній участі в цьому конкурсі, бо нтєсно дослідницька робота не знає штучних бар'єрів між навчальними предметами.

Учні нового експериментального класу вже є лідеїстами упродовж трьох років. П'ятеро з них, нтечаючись у десятому класі, взяли участь в олімпіаді или абітурієнтів фізичного факультету ЗДУ. Всі вони отримали за результатами цієї олімпіади дипломи, що надають їм право через рік (після закінчення волю) бути зарахованими на перший курс без вступних іспитів. Результати участі в конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт теж непогані или десятого класу: сім переможців обласного етапу і один загальнодержавного.

Таким чином, позитивний досвід організації математичної підтримки післябленого курсу фізики існує. Але про його поширення говорити поки що рано. Навіть в експериментальних класах робота помітно стримувалася відсутністю навчального посібника. Тому доволі багато часу йшло на лекційній виклад матеріалу. Були певні проблеми з добором завдань или індивідуальної роботи учнів. Відсутність учня на уроці не могла бути компенсована домвольною роботою з посібником. Організація волюктивної роботи в класі (у парах зміненого складу) теж ускладнювалася без готових друкованих текстів.

#### *Завдання навчального посібника для математичної підтримки поглибленого курсу фізики*

Які завдання стоять перед навчальним посібником, про який йде мова? Він повинен доповнити підручник фізики, не претендуючи на те, щоб замінити собою підручник математики. Тоді, коли видатний фізик академік Я. Б. Зкладович написав свою славнозвісну книжку «Випи математика или почагаїнів та її застосування до фізики» [5], елементи вищої математики не вхомили до шкільного курсу. Тому ця книжка доповнювала шкільний курс математики новими роз'ясненнями, з урахуванням потреб виховання майбутніх фізиків і техніків.

Зараз таких необхідних додаткових роз'яснєнь помітно менше, бо з того часу шкільна програма з математики суттєво доповнилася, в першу чергу за рахунок влючення начал математичного аналізу. Але все ж таки, за оноеле или протриманнями з математики, необхідні или фізики роз'яснєня йдуть із запізненнями. Тому потрібен посібник, у якому математичні поняття і методи вивчалися б на прикладі фізики, достатньо умільше или правильного розуміння курсу фізики, рівні, але своєчасно. При цьому високі вимоги

стосовно математичної строгості можна залишити на долю підручників систематичного курсу математики. Призначення посібника, про який йдеться, саме в підтримці курсу фізики, в тому, щоб не дати йому розсіпатися на купу розрізаних, не пов'язаних між собою формул, які потрібно зазубрювати, бо для їх виводів немає відповідних математичних засобів.

Досвід своєчасного ознайомлення школярів із необхідним мінімумом математичних пошуків і методів свідчить, що у цьому випадку вивчення фізики можна вести на якісно адекватному рівні. Практично всі формули, які зустрічаються в популярному курсі фізики, вони можуть вивести самостійно! Порівняльній аналіз підлягав, що учні випускного експериментального класу пам'ятали формули за весь курс фізики краще, ніж студенти очного курсу фізичного факультету університету. Ті, хто в школі зазубрював фізичні формули, не можуть звільнитися від цієї хибної звички і в університеті. А коли формул, які потрібно швидко згадувати, накопичується надто багато, механічної пам'яті не вистачає.

Тут сяки сказати про суттєву, на їхній погляд, ваду навчання тільки за систематичними курсами. У систематичному курсі кожне твердження або формула повинна з'явитися тільки один раз. І якщо учень забув якусь формулу і намагається її вивести, то спроби пройти тим шляхом, яким вона виводилася у підручнику, поводити рідко виявляються успішними. По-перше, він скоріше намагається не вивести, а згадати вивід. А по-друге, навіть не робить спроб отримати потрібний результат новим шляхом, з інших міркувань.

Чи не в цьому причина того, що існує чимало дорослих людей, які практично нічого не пам'ятають із того, чого їх вчили в школі та інституті? І таких немало навіть серед тих, хто свого часу був вальнірником навчальних. Вони старанно заучували не тільки готові результати, а й їхні повелення, каз з часом усе розсіпалося, а самостійно поновлювати свої знання не навчилися. Поновлювати не за рахунок «повторення матеріалу», а за допомогою самостійного відшукування нових зв'язків із тим, що залишилося в пам'яті.

На наш погляд, посібник, завдання якого зараз обговорюються, повинен давати приклади отримання одного і того ж результату різними шляхами й спонукати до таких самостійних дій читача, щоб у того в свідомості виникала ціла мережа пов'язаних між собою фактів, які можна поновлювати (у випадку забування) за рахунок логічних зв'язків, встановлених у різних напрямках, а не тільки в якійсь одній ланцюжок, як це часто має місце в систематичних курсах.

Всякийоказних логічних зв'язків у різних напрямках сприяє, як показує досвід, розвитку не тільки такої важливої якості мислення, як його гнучкість, каз і критичності. Так, щоб увірватися у вірогідності казгось результату, краще мати можливість його отримати з різних міркувань, а не багаторазово перевіряючи один і той же ланцюжок умовиводів.

Після уявляючи сказане, ми висуваємо три головних пов'язаних між собою завдання, що стоять перед навчальним посібником для математичної підтримки популярного курсу фізики: своєчасне повідомлення необхідних для засвоєння фізики математичних

понять і методів; сприяння розвитку логічної пам'яті; сприяння розвитку гнучкості й критичності мислення

Що стосується структурної організації посібника, бажано щоб він складався з розділів, які можна було б читати незалежно один від одного.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Гнеденко Б. Б. Математика в современном мире. — М.: Просвещение, 1980. — 126 с.
2. Кудрявцев Л. Д. Мысли о современной математике и ее изучении. — М.: Наука, 1977. — 112 с.
3. Математика в современном мире (пер. с англ.). Сборник статей. — М.: Мир, 1967. — 204 с.
4. Програма для середніх загальноосвітніх шкіл. Фізика. Астрономія. 7-11 класи. — К.: Перун, 1996. — 144 с.
5. Зельдович Я. Б. Беслая математика для начинающих и ее приложения к физике. — М.: Наука, 1968. — 576 с.

УДК 375.3

Сергій ПАСТУШЕНКО

### **ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ НАПИСАННЯ ПОСІБНИКІВ З ФІЗИКИ ДЛЯ СЕРЕДНІХ ШКІЛ І ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Розглядається погляд автора щодо написання та вивчення навчальних посібників для учнів середніх шкіл, наприклад на сьогодні найбільше користуються не тільки школяри, а й студенти.

Одним з таких вивчень — «Фізика. Довідник для учнів. Означення, закони й формули» авторів С. М. Пастушенка і Т. С. Пастушенка (5-е вид. — К.: НАУ, Діал, Абетка, 2001. — 296 с). Валюване вивчення неодноразово перевинавалося, це до змінаючи кожного разу об'єм і повноту подачі навчального матеріалу, що було об'єднано щорічними змінами у програмі вступних екзаменів з фізики по ВНЗ і змінами запитань елементаційних білетів з фізики в 11 класі. Довідник аперово використовується в навчальному процесі як у загальноосвітніх середніх школах, так і у фізикал-математичних класах та напелях природничого профіала.

У 6-му вивапанні «Довідника» розміщено статті:

1. Внесок учених Української академії наук у сучасну фізику.
2. Україна — авіааплёна пержава.
3. Внесок України в освоєння космосу.

Статті є важливим спонукальним мотивом по навчання і успішної професійної діяльності у майбутньому.

Розглянуто також наукові основи створення пруюого посібника автора Пастушенка С. М. «Розв'язуємо знавчі з фізики» (К.: Діал, Абетка, 2002. — 448 с (у трьох частинах). Ця книжка є навчально-методичним посібником для вчителів та учнів, призначеним для оволодіння прийомами і методами розв'язування знавч з елемента риси фізики.

**НАУКОВИЙ ПІДХІД ДО НАПИСАНИЯ ПОСІБНИКІВ З ФІЗИКИ  
ДЛЯ СЕРЕДНІХ ШКІЛ І ВИКОРИСТААННЯ ЇХ  
У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ**

Загальновідомо, що ефективність вивчення фізики в вищому навчальному закладі прямо пов'язана із дотриманням принципу наступності у вивченні фізики в середній школі та вищому навчальному закладі.

При вивченні елементарної фізики в середній школі прийнята концентрична схема викладання курсу, при якій матеріал навчальної дисципліни викладається кілька разів, повторюючись щоразу на новому колі більшого радіуса, концентричному до першого [1]. Початковий цикл фізичних знань, що вивчаються у 7–8 класах, представляє перше «коло знань». Навчальний матеріал 9–11 класів можна уявити колом більшого радіуса, що оточує перше. Знання, що вивчаються на другому колі, характеризуються більшою кількістю фактичного матеріалу (збільшується «ширина» знань), більш високим рівнем застосування математичного апарату (підвищення рівня «форміалізації» знань) і, нарешті, більшим рівнем фундаментальності знань («поглиблення» знань). Третім колом знань можна вважати знання на аналітичних відділеннях, підготовчих курсах і факультетах довузівської підготовки при інститутах, академіях і університетах, а також факультативні заняття в школі під керівництвом вчителя під час підготовки до шкільного випускного екзамену з фізики в 11 класі.

Вікно відно до концепції неперервної професійної освіти, освіти «впродовж усього життя» навчальний матеріал загальної фізики, що вивчається у вищих навчальних закладах (далі «ВНЗ»), який представляється як четверте концентричне коло знань. При цьому основна задача курсу загальної фізики полягає у впровадженні у студентів яскравих уявлень про основні поняття фізики, її закони, у засвоєнні сучасного стилю фізичного мислення, в оволодінні методами наукових досліджень і у формуванні наукового світогляду. Тобто на четвертому колі знань кластива ще більшій ступінь абстрагування, формалізації і глибини фундаментальності знань.

У вищих навчальних закладах, як правило, прийнятим є радіальна (найчастіше) структура навчання фізики. Радіальна система передбачає таку послідовність навчального матеріалу, під час якої усі розділи програми вивчаються один раз за весь період навчання, причому зміст кожного розділу висвітлюється повністю і до нього більше не повертаються.

Недолік радіальної системи полягає в тому, що в процесі навчання неодмінно відбувається повторення навчального матеріалу, що викликає перевантаження студентів. З іншого боку, під час повторення в підготованій частині студентів в своїй аудиторії знижується інтерес до предмета, оскільки навчання починається з розгляду відомого раніше матеріалу. Одним із педагогічних заходів, спрямованих на усунення цього недоліку, є інтенсивне повторення шкільного курсу за рахунок самостійної роботи студентів. Із ці-

єю метою в навчальному процесі з фізики в Національному авіаційному університеті ми підсилюємо шкільний курс фізики, випускаючи повідкову літературу як для випускників середніх шкіл, так і для студентів вищих навчальних закладів для повторення навчального матеріалу. Ми розглянемо спонукальні мотиви і власний досвід написання та видання навчальних посібників для учнів середніх шкіл, якими на сьогоднішній день користуються не тільки психіатри, а й студенти.

Одна з таких виляків — «Фізика. Довідник для учнів. Означення, закони й формули» авторів С. М. Пастушенка і Т. С. Пастушево [2]. Вказане видання неопорозово переривавалося, щещо змінюючи поразу об'єм і повноту подачі навчального матеріалу. Так, перше видання [3] мало об'єм 132 сторізки і містило тільки теоретичний матеріал з елементарної фізики. Друге видання [4] вже мало об'єм 336 сторізок і містило теоретичний матеріал з усього курсу фізики для середніх шкіл, причому розглядалося багато питань, які є традиційно важкими для учнів, такі, наприклад, як знаходження прискорення тіла на похилій площині під дією похаткової зовнішньої сили, що діє на тіло під певним кутом, знаходження кута відхилення прамки у випадку похилого кута падіння на бічну грань та інші складні питання. Такого типу повідання широко використовувалися в ті роки в навчальному процесі як у загальноосвітніх середніх школах, так і у фізико-математичних власах і гімназіях міст Черкави, Мушачево, Хуст, Тячів, Коваль, Київ, Бориспіль та ін. Учні цих шкіл, як правало, готувалися до вступу у вищі технічні навчальні заальи, успішно до них вступали, і використовували повідник на 1–2 курсах ВНЗ для повторення шкільного матеріалу під час вивчення загальної фізики. Про останнє свідчить досвід роботи і спілкування авторів зі слухачами підготовчих курсів, студентами і випускниками ВНЗ на протязі останніх десяти років.

У наступних виданнях «Довідника» (3-5-е, [2]) з нього було випущено складні питання і зкншено тільки матеріал, що входить до програми для вступників до ВНЗ, а типові питання, що виносяться на випускний екзамен чи підсумкову державну атестацію з фізики в 11 альсі. У результаті об'єм «Довідника» набув значення 296 сторізок при малому форматі (60x84 1/16), що є на сьогоднішній день оптимальним, бо характеризує компроміс між вимогами видання щодо обмеження об'єму книжки, проликованими економічними реаліями, і прагненнями авторів щодо збільшення об'єму з метою повної систематичного і послідовного викладу матеріалу.

У 6-му виданні [5] нам все ж не вдалося залишити об'єм (а отже, й вартість) «Довідника» на попередньому рівні — у початках ми вважали за кнче необхідне розмістити матеріал, який вносить величезний гуманітарний зарив у курс фізики і сприяє справі патріотичного виховання молодого покоління. Йдеться про «Додагам», у яких віділено такі статті:

1. Внесок учених української академії наук у сучасну фізику.
2. Україна — авіаційна держава.
3. Внесок України в освоєння космосу.

Безумівно, патріотичні мотиви, які автори намагалися пришепити кожному читачеві, який повторює фізгалу і вступав до ВНЗ, є важливим спонукальним мотивом до навчання і успішної професійної діяльності у майбутньому.

Розглянемо тепер наукові основи створення другого посібника автора Пастушенка С. М. «Розв'язуємо задачі з фізики» [6]. Метою вадання є глибшого для учня середньої школи переходу від другого кола зиків із фізики до третього і далі — до четвертого. Ця книжка є навчально-методичним посібником для вчителів та учнів, призначеним для оволодіння прийомами і методами розв'язування задач з елементарної фізики.

Увесь матеріал посібника розбитий на 13 розділів вадавідно до розділів курсу фізики старшої школи:

- розділ 1 — «Кінематика»;
- розділ 2 — «Динаміка»;
- розділ 3 — «Статика. Гідростатика»;
- розділ 4 — «Закони збереження в механіці»;
- розділ 5 — «Молекулярно-кінетична теорія Закони ідеальних газів»;
- розділ 6 — «Властивості пари, рідин і твердих тіл»;
- розділ 7 — «Основи термодинаміки»;
- розділ 8 — «Електростатика»;
- розділ 9 — «Закони постійного електричного струму»;
- розділ 10 — «Електромагнітні ядна»;
- розділ 11 — «Коливання і хвилі»;
- розділ 12 — «Оптика»;
- розділ 13 — «Квантова фізика».

У кожному розділі посібника спочатку наведені основні формули, необхідні для розв'язування задач, далі подаються приклади розв'язування задач, наприкінці кожного розділу наведені задачі для самостійного розв'язування. Окремі теми курсу фізики розглядаються за параграфами, усього у посібнику 42 параграфи. У полатках наведено навчальний матеріал, потрібний для допоміжного вадорисання в навчальному процесі: таблиці значень деяких фізичних величин, основні фізичні сталі і збірку деяких математичних формул. Вказана структура розділення матеріалу в посібнику, на наш погляд, є зручною в користувачів і ефективною під час вадорисання в навчальному процесі.

У посібнику наведено приклади розв'язання різних видів задач з елементарної фізики: графічних, розрисушкових, графічних, комбінованих, якісних та експериментальних. Як правило, задачі розділені в послідовності зростаючої складності.

Віднітаю деякі новалі і позитивні риси даної книжки. У передумові наведено достатньо докладні загальні методичні вказівки до розв'язування задач, при цьому окремо відмічена специфіка розв'язання експериментальних задач. Наведено правила наближених обчислень, яких слід потримувати під час розв'язання задач. На початку кожного розділу наведені основні формули (так звані «табличні»), необхідні для розв'язування, причому запропонований автором спосіб подачі формул є вдалим і зручним. У навому стовпці таблиці наводиться формула, у пршому — її опис. Це повинно кодинтрувати зір читача на формулах і сприяти їх кращому заки'гюванню. Майже на початку кожного параграфа наведені стислі методичні рекомендації до розв'язування задач за темою, яку винесено до назви параграфа.

Приклади розв'язування задач розміщені за принципом «від простого до складного», серед них є приклади розв'язання експериментальних задач, що, безумовно підвищує методичну цінність посібника.

У розділі «Кінематика» окремий параграф присвячений розв'язанню графічних злчач, які є грашпійно складшими ллп учнів. Докладно розглянуті задачі із розділу 2 «Динаміка». У розділі 3 «Статика. Гідростатика» варто позитивно вичнітити розгляд задачі 11.5 на плавання тіла на межі двох ріллп, що не змішуються, а також експериментальну злчачу 11.9 на визначення густини речовин методом гідростатичного зважування.

У розділах 5–10 розглянуто поштатньо прикладів розв'язання задач із молекулярно-кінетичної теорії і термодинаміки, злчач на властивості пари, ріллп і твердих тіл, задачі з нактростатики, поштійного нактричного струму, нактромагнітних явни.

У розділі 11 «Коливання і хвилі» наведено докладні методталі рекомендації по розв'язуваннях залчач. Зокрема, розв'ячується суть поняття «фаза коливань», а також те, що рівняння гармонічних коливань можуть бути з однаковим успіхом описані як функцією синуса, так і косинуса. Розглянуті, зокрема, декілька злчач на малі коливання механічних систем (рлуть у манометрі, пляшка у воді) — задачі (32.6, 32.7). У задачі 32.10 на рух «конічного маятника» поводиться, що при невнамких кутах відхичнення нитки від вертикалі період обертання конічного маятника порівнює періоду коливкля математичного маятника тієї самої довжини, при цьому показуємо, що два взаємно перпендикулярних коливання матеріальної точки з однаковою частотою  $\omega$  еквівалентні рівномірному обертальному руху даної точки з кутовою швидкістю  $\omega$ . У §33 цього ж розділу розглянуті задачі на нактромагнітні коливання і хвилі, на змінний струм і трансформатор. Цікавою і юрисною є, зокрема, залчача 33.6 на розрахунок струмів і потужностей у первинній і вторинній обмотці трансформатора, а також експериментальна задача 33.9 на визначення з'єдкля наментів у «чорному намку».

Докладний розгляд злчач із тем «Механічні коливання» і «Електричні коливання» є необхідним, оскільки тема «Кплавання» є традиційно поволі складною ллп вивчення у 9-му власі, оскільки знання учнів із тригонометрії, необхідні ллп розуміння суті гармонічних коливкля, як правило, слабкі, розрізнені і несистематизовані. Це зазвичай поволі ускладнює вивчення фізики коливань у ВНЗ.

У зв'язку із вказаним влпп, розглядуваний посібник може бути використаний: а) на уроках фізики в середній школі; б) під час самостійної роботи учнів; в) ллп вивчення фізики на підготовчих відділеннях і підготовчих курсах ВНЗ; г) у навчальному процесі у вищих навчальних закладах. Для студента технічного університету, зокрема, вткля розв'язувати фізичні задачі прище ипже майбутньому інженеру основні методи й основні навички аналітичного мислення — основи наукового мислення взагалі. Для інженерної освіти ці знання і вміння є елементами поглибленої фундаментальної підготовки з природничо-наукових дисциплін, у першу чергу, з фізики, що нерозривно пов'язане з фундаментальністю університетської освіти у цілому.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бутяев А. И. Методика преподавания физики в средней школе. Учебник для студентов педагогических вузов. — М.: Просвещение, 1985. — 460 с.
2. Пастушенко С. М., Пастушенко Т. С. Фізика. Означення, закони, приклади розв'язування задач. Довідник для учнів середніх навчальних закладів: Навч. посібник. — 5-е вид. — К.: НАУ, Діал, Абетка, 2001. — 296 с.
3. Пастушенко С. М., Пастушенко Т. С. Фізика. Визначення, закони, формули. Довідник для учнів: — К.: КМУЦА, Діал, 1996. — 136 с.
4. Пастушенко С. М., Пастушенко Т. С. Фізика. Визначення і закони. Довідник для учнів середніх навчальних закладів: Навч. посібник. — 2-е вид., доопт. — К.: КМУЦА, Діал, 1998. — 336 с.
5. Пастушенко С. М., Пастушенко Т. С. Фізика. Означення, закони, приклади розв'язування задач. Довідник для учнів середніх навчальних закладів: Навч. посібник. — 6-е вид., допов. — К.: НАУ, Діал, Абетка, 2002. — 312 с.
6. Пастушенко С. М. Розв'язуємо задачі з фізики: Навч. посібник. — К.: Діал, Абетка, 2002. — 448 с. (у трьох частинах).

УДК 371.315.001.76

Олександр ПРОКАЗА, Валерій ХМЕЛЬ

### ДО ПИТАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОЇ КВАЗИСАМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ОВОЛОДІННЯ ЗМІСТОМ НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Нові педагогічні технології не повинні створюватись у відриві від позитивних досягнень класичної педагогіки. Це вимагає порівняльного аналізу традиційних методик та інноваційних педагогічних технологій.

Сьогодні ми уже не можемо задовольнитись якразими, логічно досконалими лекціями викладача. Важливо уміти створювати такі педагогічні умови, за яких студенти в змозі добувати та застосовувати знання в будь-якій сфері професійної діяльності. А продукувати самостійно нові наукові знання стає можливим на основі певних цілеспрямованих орієнтирів та рефлексії своєї діяльності.

За умови реалізації рефлексії суб'єкт характеризується неоднозначністю власної свідомості, оскільки стосовно себе він виступає у різних іпостасях: «Я — керівник», «Я — виконавець», «Я — контролер». Щоб ціна у просторі таких педагогічних ситуацій, необхідні «тонкі» педагогічні технології. Стиль лекції стає проблемно-запитальним. Викладач пояснює не зміст нового навчального матеріалу, а сутність пізнавальної задачі. Керування пошуком здійснюється за допомогою орбітальної основи пізнавальної діяльності із різною мірою педагогічної допомоги. Наявні дослідження і пошуки знаходяться як у просторі кібернетичної педагогіки, так і у просторі нових інформаційних технологій. На підтвердження педагогічних ідей маємо переконатися приклади.

УДК 371.315.001.76

Олександр ПРОКАЗА, Валерій ХМЕЛЬ

## ПЕДАГОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОЇ КВАЗИСАМОСТІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ В ПРОЦЕСІ ОВОЛОДІННЯ ЗМІСТОМ НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

На сучасному етапі суспільного розвитку сформульовані мета, пріоритети і принципи розвитку освіти [1]. Виконання вимог цього нормативного документу стає можливим тільки на основі педагогічної творчості, як у науково-дослідницькій, так і у науково-практичній роботі із втілення наукових досягнень у педагогічну практику.

Нові педагогічні технології не повинні створюватись у відриві від позитивних послідовностей традиційної педагогіки. Це вимагає акцентувати увагу на порівняльному аналізі традиційних методик та інноваційних педагогічних технологій.

Перш за все зауважимо щодо технологічного вживання «педагогічного забезпечення» змісту «дидактичного забезпечення» реалізації навчальних програм. Ми вважаємо, що подальше дидактичне забезпечення обов'язково передбачає і виховну функцію, оскільки сприяє формуванню переконаності студентів у власних інтернактуальних можливостях, що веде до появи і розвитку певних рис особистості.

Сьогодні ми вже не можемо заповольнитись якразими, логічно покращеними, цінними лекціями викладача, які уважно вислуховуються та акуратно записуються, а потім відтворюються студентами. У таких випадках, вислуховуючи студентів на записах або екзаменах, викладач веде розмову «із самим собою». На цю проблему ми звернули увагу кілька років тому [2, с. 11–12; 3, с. 219–224].

Необхідно усвідомити одну з найважливіших функцій сучасної освіти — не тільки і не стільки забезпечити студентів системою наукових знань, скільки озброїти їх продуктивними способами та вміннями пошуку та застосовувати наукові знання на практиці в будь-якій сфері майбутньої професійної діяльності. А продукувати самостійно нові наукові знання стає можливим на основі рефлексії своєї діяльності.

Рефлексія (*reflection* – лат.) — це відбиття у свідомості людини того, як її дії сприймаються іншими людьми (дії студента сприймаються викладачем). Рефлексія також пов'язана з власними міркуваннями, самопостереженням, самоаналізом власних думок та вражень. У психології під рефлексією розуміють такий етап розвитку самосвідомості людини, коли саме мислення стає об'єктом пізнання.

На це у свій час звернув увагу і В. О. Сухомлинський: «Жизнь убеждена: первый и наиболее ощутимый результат воспитания выражается в том, что человек стал думать о самом себе. Задумался над вопросом: Что во мне хорошего и что плохого? Сами изощреннейшие методы и приемы воспитания останутся пустыми, если они не приведут к тому, чтобы человек посмотрел на самого себя, задумался над собственной судьбой» [4].

У професійній діяльності викладача рефлексивні пропеси мають проявлятися

- коли викладач недостатньо розуміє і цілеспрямовано регулює думки, почуття і дії студентів;

- коли викладач спонукає і створює педагогічні умови, щоб студенти виконували пошукові дії на основі власної рефлексії.

Зауважимо, що поняття рефлексії з'явилося ще у XIX столітті (Д. Холмс, Т. Ньюком, Ч. Кува) і відтоді певною (але далеко не повною) мірою використовувалось як у наукових дослідженнях, так і у практичній діяльності.

За умови реалізації рефлексії і викладач, і студент характеризуються неоднозначністю власної свідомості, оскільки вони стосовно себе виступають у різних іпостасях: «Я — керівник», «Я — виконавець», «Я — контролер». Це поволі ставала справа. Щоб діяти в просторі таких педагогічних ситуацій, необхідні «тонкі» педагогічні технології. Під час розробки таких технологій навчання ми прахували педагогічні ідеї та поради вшанованого українського педагога В. О. Сухотолпнського. Ці ідеї сьогодні такою же мірою актуальні, як і тоді, коли він їх висловлював. Хто ж буде залеречувати такі поради? «Учить так, чтобы знания **добывались с помощью уже полученных знаний** (відріслено нтин — П. О., В. Х.) — в этом, на мой взгляд, заключается ишнее мастерство педагога... Если вам удалось этого постигнуть — напишю п словина успеха» [5, с. 41].

Розвиваючи цю педагогічну ідею, ми присопимо до усвідомлення необхвності вивчати новий навчальний матеріал на основі розв'язування системи пізнавальних задач. Чи можливо це? На основі науково-технологічних розробок та педагогічної практики ми відповідаємо на це закихаючи ствердно. Для реалізації цієї педагогічної ідеї необхвала специфічна актуалізація знань студентів, тобто відтворення в пам'яті тих елементів раншва засвоєних знань, **на основі застосування яких мають бути одержані (добуті!) нові наукові знання**. Ці актуальні елементи знань необхвало пранести у певну систему. Системоутворюючим чинником при цьому має бути суцність пізнавальної завлачі. При такому проблемно-запитальному підході **зміст і структура нояження** викладача суттєво випозмінюються. Викладач не розпочинає повіломляти і пояснювати так званий новий навчальний матеріал, а пояснює суцність нової пізнавальної завлачі. Цю пізнавальну завлачу студенти повинні розв'язувати «самостійно». Викладач при цьому керує процесом застосування актуальних знань, тобто керує розумовою пошуковою діяльністю студентів. Керування здійснюється за допомогою ориєповної основи пізнавальних дій різного степеня конкретизації, тобто з різною мірою педагогічної допомоги. Результат розв'язування студентини пізнавальної завлачі — це нові знання, засвоєння яких передбачається навчальними програмами. «Здобути» таким чином нові елементи знань підлягають детальшому аналізу з боку викладача з метою включення їх у систему знань студентів. При цьому ливоль «пояснення-розумілая» повинен певним чином ориєтуватися у «векторному полі» роздумів. Все це є потенційною передумовою подальшого засвоєння змісту навчального матеріалу. Засвоєння змісту навчального матеріалу відбувається в процесі спрашования всіх ланок пізнавального лившожка, а саме: сприйняття — розуміння — звлам'иковування — відтворення — застосовування на відповідних рівнях.

Наведемо приколи технічної розробки вивчення потолі звлального навчального матеріалу з основ аичної механіки. Багаторічний педагогічний ливоль дано

ня класичної механіки свідчить про значні труднощі студентів при засвоєнні ними такої важливої теми, як рівняння Лагранжа [6, с. 132].

Останнім часом ми суттєво змінили педагогічну систему вивчення цієї теми на основі педагогічних ідей, які висловлені у даній статті. Від викладання і пояснення змісту навчального матеріалу ми перейшли до управління пошуковою навчально-пізнавальною діяльністю студентів на основі евристичних схем з певною мірою педагогічної допомоги.

Перш за все потрібно актуалізувати необхідну систему опорних знань. Ця система має такий вигляд:

1. Принцип Даламбера-Лагранжа  $\sum_{i=1}^n (\vec{F}_i + \vec{F}_i^{*}) \delta \vec{r}_i = 0$ .
2. Сила інерції за визначенням  $\vec{F}_i^{*} = -m_i \ddot{\vec{r}}_i$ .
3. Необхідність замінити Декартові координати  $\delta \vec{r}_i (\delta x_i, \delta y_i, \delta z_i)$  на узагальнені Лагранжеві  $\delta \vec{r}_i = \sum_{m=1}^s \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_m} \delta q_m$ .
4. Узагальнена сила за визначенням, як коефіцієнт-співмножник при варіації узагальненої координати у виразі ння віртуальної роботи, тобто  $\delta A = \sum_{m=1}^s Q_m \delta q_m$ , де  $Q_m = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i \cdot \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_m}$ .
5. Заміна  $\ddot{\vec{r}}_i = \frac{d\vec{v}_i}{dt}$ .
6. Тотожність Лагранжа  $\frac{d}{dt} \frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_m} = \frac{\partial}{\partial q_m} \frac{d\vec{r}_i}{dt} = \frac{\partial \vec{v}_i}{\partial q_m}$ .
7. Друга тотожність Лагранжа  $\frac{\partial \vec{r}_i}{\partial q_m} = \frac{\partial}{\partial \frac{dq_m}{dt}} \frac{d\vec{r}_i}{dt} = \frac{\partial \vec{v}_i}{\partial \dot{q}_m}$ .
8. Кінетична енергія системи  $T = \sum_{i=1}^n \frac{m_i v_i^2}{2}$ .
9.  $m_i \vec{v}_i \cdot \frac{\partial \vec{v}_i}{\partial q_m} = \frac{\partial}{\partial q_m} \left( \frac{m_i v_i^2}{2} \right)$ .
10.  $m_i \vec{v}_i \cdot \frac{\partial \vec{v}_i}{\partial \dot{q}_m} = \frac{\partial}{\partial \dot{q}_m} \left( \frac{m_i v_i^2}{2} \right)$ .

Використовуючи ці інструменти опорних знань, студенти виконують пошукові перетворюючі дії, доки отримують необхідні результати.

$$1. \sum_{(i)} (\vec{F}_i + \vec{F}_i^{*}) \delta \vec{r}_i = 0$$

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_m} - \frac{\partial T}{\partial q_m} = Q_m$$

$$m = 1, 2, \dots, S$$

11. Консервативні системи  $\Pi(q_m, t)$ , тоді  $Q_m = \frac{\partial \Pi}{\partial q_m}$ .

12. Функція Лагранжа  $L = T - \Pi$ .

13.  $\left. \begin{array}{l} T = T(q_m, \dot{q}_m, t) \\ \Pi = \Pi(q_m, t) \end{array} \right\} \Rightarrow L = L(q_m, \dot{q}_m, t)$ .

Топі рівняння Лагранжа для консервативних систем студенти мають опержати у вигляді  $\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_m} - \frac{\partial L}{\partial q_m} = 0$ , де  $m = 1, 2, \dots, S$ .

Така керована структура науково-пошукової діяльності студентів має важливе психологічне значення, оскільки сприяє впевненості студента в своїх пізнавальних можливостях. Має місце виховання в процесі навчання, що і зумогає вживання терміну «педагогічне забезпечення» реалізації навчальних програм із фахових дисциплін.

#### Узагальнюючі висновки

1. Розглянуті нами проблеми знаходяться як у просторі кібернетичної педагогіки, так і у просторі нових інформаційних технологій. І перше, і друге мають велике значення в науковому дослідженні освітніх систем, особливо у зв'язку з комп'ютеризацією процесу навчання.

2. Оволодіння новою методологією, технологією і культурою педагогічної діяльності в умовах інформатизації суспільства передбачає концептуальне, а не репетиторне розуміння навчально-виховного процесу.

3. Висловлена нами педагогічна ідея підтримана прикладом технологічної розробки, на наш погляд, має бути покладеною в основу створення нових підручників.

4. Ми вважаємо, що маючі наукові пошуки і практична педагогічна діяльність знаходяться у руслі загальних сучасних проблем, які визначені Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті. — К.: Шк. світ. — 16 с.
2. Методологические, дидактические и психологические аспекты проблемного обучения. //Материалы 3-й Международной конференции. — Донецк: ДонГУ, 1993. — 190 с.
3. Проказя А. Т., Грицик А. В. О теории проблемного обучения в свете инновационных педагогических технологий. //Вісник ЛДПУ імені Тараса Шевченка — 2000, №2. — 317 с.
4. Сухомлинский В. А. Об умственном воспитании. — К.: Рад. школа, 1983. — 224 с.
5. Сухомлинский В. А. Сто советов учителю. — К.: Рад. школа, 1984. — 254 с.
6. Андреев В. О., Дуценко В. П., Федорченко А. М. Теоретична фізика. Класична механіка. — К.: Вища шк., 1984. — 224 с.

## ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРУВАННЯ ЗНАТЬ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

Не викликає сумніву, що професіонал у будь-якій галузі повинен володіти сучасною інформацією, тобто повинен постійно вчитися. Однак, оскільки об'єм інформації дуже швидко зростає, то спосіб подання інформації потрібно поворотно змінити: треба від «школи навчати» з її заучуванням значної кількості розрізнених фактів переходити до «школи мислення», де матеріал максимально узагальнено. В. М. Монахов підкреслює, що «общепринятое определение понятия информационной технологии, сводится как правило, к процессу сбора, передачи, хранения и обработки информации во всех ее возможных формах: текстовой, графической, визуальной и речевой» [3, с. 49]. На жаль, багато послідовників під «новими інформаційними технологіями» розумють лише застосування комп'ютерів, забуваючи, що комп'ютер — це лише «засіб», а у значенні поняття «нові інформаційні технології» входять ще і «методи» обробки знань та ланки. Тому внаслідок за необхідним ще раз наголосити, що інформатизація суспільства вимагає не тільки широкого впровадження засобів обчислювальної техніки в усі сфери життя і діяльності людини, а й потребує від людини уміння користуватися сучасними засобами збуття, обробки і систематизації знань [4].

Готуючись до занять, студенти дуже часто завчають матеріал ВНЗівських підручників, не аналізуючи його. У різних технологічних джерелах матеріал формулюється по-різному. Однак, як правило, зміст інформації залишається. Але іноді, на жаль, у самих формульованих зустрічаються помилки. Наприклад, у підручнику Сивухіна [7] наводяться непевні означення поняття «Вага»: «Вагою тільки означається прикладена до нього сила  $\vec{P}$ , рівна силі, з якою це тіло лежить на підставку, на якій воно лежить, чи тягнеться за підвіс, до якого воно підвішене. При цьому вважається, що тіло, підставка і підвіс знаходяться в спокої у тій системі відліку, у якій проводиться зважування» (однак загальновідомо, що вага — це сила, з якою тіло лежить на опорі, але ніяк не прикладена до тіла сила).

У формульованих законів також зустрічаються неточності. Наприклад, у підручнику Савельєва [5] наведено таке формулювання закону збереження моменту імпульсу: «момент імпульсу замкненої системи матеріальних точок зберігається постійним» [5, с. 111], а в підручнику Хайкіна [10] він формулюється таким чином: «момент імпульсу замкненої системи є внаслідок постійна, тому що ним неї сума зовнішніх сил, а, виконують, і момент зовнішніх сил порівнює нулю» [10, с. 306].

Неточність, яка присутня в цих формульованих, не лежить на поверхні. Для її зникнення потрібно підвести студентів до думки, що якщо сума зовнішніх сил порівнює нулю, то момент зовнішніх сил порівнює нулю, а навпаки — це не завжди правильно. Для збереження моменту імпульсу система не обов'язково повинна бути замкненою, навіть, якщо момент зовнішніх сил порівнює нулю.

Отже, ми бачимо, що навіть у підручниках, які вже втричі не один раз випущені, зустрічаються неточності та помилки, а, отже, необхідно вчити студентів критично ста-

витися до інформації, яка наводиться в будь-яких текстологічних джерелах. Для формування вміння аналізувати інформацію, отриману з різних підручників, пропонується методика, яка полягає в тому, що при засвоєнні формулювання закону чи означення поняття студенти повинні [1]:

1. Проаналізувати навчальний матеріал, виділити формулювання закону (означення поняття) з різних текстологічних джерел.
2. Виділені формулювання (означення) за необхідності записати у вигляді суджень.
3. Проаналізувати судження, за допомогою яких формулюється закон і той же закон (означується поняття), виділити елементарні факти, що його формулюють.
4. Визначити відносини між фактами.
5. Переформулювати судження (крок 2) з урахуванням кроків 3 і 4.
6. Сформулювати закон (означення) з огляду на крок 5.

Яким чином студент може використувати запропоновану методику, розглянемо на прикладі засвоєння означення поняття «мелітне плян». З ВНЗівських підручників [6; 8; 9] будь виділені такі формулювання цього означення

1. Взаємодія струмів здійснюється через плян, елеване магнітним [6, с. 110].
2. Магнітне плян — плян, створене зарядями, що рухаються [8, с. 199].
3. В усіх точках простору, що оточує довільний струм, завжди існує обумовлене цим струмом поле сил — це плян називається магнітним полем струму [9, с. 200].

Виділяємо елементарні факти, на які спирається кожне із суджень, та занесемо їх до таблиці.

ФАКТИ	1	2	3	Σ
Заряди рухаються	-	+	-	+
Поле створене зарядами	-	+	-	+
Поле створене струмом	-	-	+	-
Взаємодія струмів здійснюється через плян	+	-	-	-
Заряди електричні	-	-	-	+
Поле називають магнітним полем	+	+	+	+

Якщо факт присутній у якому означенні, то напроти даного факту у відповідному стовпчику ставимо знак «+», а якщо цього факту немає в означенні формулювання поняття, то ставимо знак «-». Наприкінці кожної таблиці є стовпчик «Σ», де також напроти кожного факту стоїть або «+», або «-». Напроти фактів, які є необхідними при складанні загального означення поняття, стоїть знак «+».

При складанні остаточного (узагальненого) означення потрібно спиратися на факти: «заряди рухаються», «поле створене зарядами» і «поле називають магнітним полем». Не варто враховувати факти «поле створене струмом», «взаємодія струмів здійснюється через плян», тому що ці факти містять у собі факти «поле створене зарядами» і «заряди рухаються» (за означенням струм — це спрямоване переміщення електричних

зарядів). У жодному із виписаних означень не сказано, що «заряди електричні», однак магнітне поле створюється тільки навколо електричних зарядів, що рухаються, то цей факт є необхідним і був включений в означення магнітного поля.

З урахуванням цих фактів можна записати таке формулювання означення «Магнітне поле — це поле, створене електричними зарядами, що рухаються».

Як свідчить досвід практичної діяльності, запропонована методика дозволяє навчити студентів критично ставитися до будь-якої інформації, яку вони отримують. Це є дуже важливим умінням, оскільки основна мета формування більшості наукових поглядів полягає в тому, щоб навчити людину орієнтуватися за допомогою цих понять у відповідній сфері дійсності: розпізнавати явтаке, зіставляти їх, знаходити властивості, характерні ним об'єктам певного плану тощо, тобто використовувати набуті знання в діяльності. З точки зору навчальної діяльності, запропонована методика дозволяє навчити студентів виділяти необхідні та достатні ознаки понять та необхідні та достатні умови застосування законів, і на їхній основі формулювати судження, що означають поняття та формулюють закони.

Типом поступово, через ряд перехідних етапів, у результаті власної практики з відповідними предметами, студенти навчаються орієнтуватися на істотні ознаки предметів. Таким чином, словесне значення означення поняття чи формулювання закону, не змінює, власне кажучи, процесу засвоєння цього означення чи формулювання, що переконливо доводить неможливість їх перепачі в готовому вигляді.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Кузьмичова Т. Ю. Структурування законів фізики за допомогою методів подання знань //Т. Ю. Кузьмичова, І. М. Пустышнянова //Вісник Рівненського державного технічного університету: розділ «Педагогіка»: «Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи». Збірник наукових праць: В 2 ч. — Рівне: РДТУ, 2001. — Ч. 2. — С. 129–136.
2. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм. Учеб. пособие для вузов. — М.: Высш. школа, 1976. — 416 с.
3. Монахов В. М. Что такое могоя информационная технология обучения? //Математика в школе. — 1990. — №2. — С. 47-52.
4. Пустышнянова И. Н. Информационные технологии в обучении //Вісник Рівненського державного технічного університету: розділ «Педагогіка»: «Сучасні технології навчання: проблеми і перспективи». Збірник наукових праць: В 2 ч. — Рівне: РДТУ, 2001. — Ч. 1. — С. 75–81.
5. Савельев И. В. Курс общей физики: Учеб. пособие: В 3 т. — М.: Наука, 1987. — Т. 1: Механика. Молекулярная физика. — 432 с.
6. Савельев И. В. Курс общей физики: Учеб. пособие: В 3 т. — М.: Наука, 1987. — Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. — 496 с.
7. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие для физ. спец. вузов: В 5 т. — М.: Наука, 1989. — Т. 1: Механика. — 576 с.
8. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие для физ. спец. вузов: В 5 т. — М.: Наука, 1989. — Т. 2: Электричество. — 688 с.
9. Тамм И. Е. Основа теории электричества — М.: Наука, 1976. — 616 с.
10. Хайзин С. Э. Физические основы механики. — М.: Наука, 1971. — 752 с.

УДК 007:159.955:519.711.2

Ірина ПУСТИННИКОВА, Ольга ПОТАПОВА

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ З МЕХАНІКИ НА ПРИКЛАДІ КІНЕМАТИКИ

Останнім часом з'явилися нові шкільні підручники з фізики, які відрізняються від традиційних логікою викладання матеріалу. Тому виникає запитання: «Який підхід до викладання кращий: той, до якого звикли за багато років (наприклад, підручники Кікіна [2] або Шахмаєва [5]), чи той, що пропонується в сучасних підручниках (наприклад підручник Коршака [4])?»

Доволі часто можна спостерігати переваження підручників проторяним матеріалом, яке виникає через так званий «принцип найімовірності інформації». Вважаємо, що такий «принцип» потрібно відкинути як антипедагогічний. Насправді у педагогіці існує принцип мінимізації знань та вмінь, з якого випливає правило «виділення головного в навчальному матеріалі».

Задачі виділення головного в навчальному матеріалі та визначення оптимальної послідовності його викладання можуть бути ефективно вирішені за допомогою матричного підходу [1; 3]. Залежно від детальності розгляду матеріалу може бути побудована понятійна матриця. Для побудови понятійної матриці необхідно виписати всі поняття, які зустрічаються в підручнику, в тій послідовності, яка задана автором, прономерувати їх, побудувати матрицю, використовуючи при цьому рідкість. У матриці необхідно позначити априорні зв'язки (тільки безпосередні (наприклад, позначивши відповідний елемент матриці нулем)), для зручності користування можна випітати діагональні елементи матриці. Побудована понятійна матриця характеризується коефіцієнтом зв'язності матеріалу, який істотно впливає на мінимізацію засвоєння [1; 3]. Цей коефіцієнт обчислюється за формулою:

$$K_n = \frac{2 \cdot n}{N(N-1)}, \quad (1)$$

де  $n$  — кількість нуликів вище діагоналі матриці;  $N$  — кількість понять.

Ще одним показником логіки викладання матеріалу є коефіцієнт близької семантичної зв'язності. Цей коефіцієнт враховує зв'язки суміжних понять, тобто характеризує послідовність логічного викладання [1; 3]. Підраховується цей коефіцієнт за формулою:

$$K_{\text{бл}} = \frac{n_{\text{бл}}}{N-1}, \quad (2)$$

де  $n_{\text{бл}}$  — кількість нуликів, які розташовані безпосередньо поблизу діагоналі матриці;  $N$  — кількість понять [1, с. 3–5].

Розглянемо докладніше принцип побудови предметно-понятійної матриці на прикладі «§3. Несколько важных понятий» [5]. Розглядатимемо поняття у послідовності їх введення автором підручника. У цьому параграфі знаємо сім означень понять, а саме: «1. Матеріальна точка. 2. Траєкторія. 3. Шлях. 4. Векторна величина. 5. Переміщення

6. Скалярна величина. 7. Поступальний рух». Надалі розглянемо лише фізичні поняття, тобто поняття 1, 2, 3, 5 та 7.

Перше фізичне поняття, яке зустрічається в цьому підрозділі, — це поняття «1. Матеріальна точка». Його означення «Матеріальною точкою називають тіло, розмірами і формою якого в розглянутому випадку можна пренебрати» [5, с. 18]. Як ми бачимо, воно пов'язане з поняттями «тіло», «розмір», «форма», які належать до непередметного рівня (тобто ці поняття були сформовані у школярів раніше). Отже, заштрихуємо тільки діагональний елемент матриці  $1 \times 1$ .

За аналогією розглянемо наступні поняття.

З означення поняття «2. Траєкторія» («Неперервну лінію, яку описує рух тіла (розглянутого як матеріальна точка) відносно певної системи відліку, називають траєкторією» [5, с. 18]) бачимо, що воно пов'язане з поняттями «лінія», «механічний рух», «система відліку» (непередметний рівень, оскільки ці поняття не розглядаються у цьому параграфі (звісно ж, що поняття «механічний рух» та «система відліку» є предметними в широкому розумінні цього слова, оскільки вони вивчаються в фізиці, однак ми розглядаємо зараз лише §3 [5])) та з поняттям «1. Матеріальна точка», яке належить до предметного рівня (оскільки воно розглядається раніше в цьому параграфі). Отже, заштрихуємо діагональний елемент матриці  $2 \times 2$  та поставимо нулики на перетязі 1 (2) рядка та 2 (1) стовпчика, інакше кажучи, нуликами позначимо «лінійні елементи матриці  $2 \times 1$  та  $1 \times 2$ ».

Поняття «3. Шлях» («Відстань, пройдена тілом (матеріальною точкою) вздовж траєкторії руху, називають шляхом» [5, с. 20]) пов'язане з поняттями «відстань», «тіло», «механічний рух» (непередметний рівень) та з поняттями «матеріальна точка», «траєкторія» (предметний рівень). Отже, заштрихуємо діагональний елемент матриці  $3 \times 3$  та поставимо нулики в  $3 \times 1$ ,  $1 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $2 \times 3$ .

Означення поняття «5. Переміщення» («Переміщення називають вектор, що є різницею між координатами початку і кінця руху тіла; він спрямований від початкової точки руху тіла до кінцевої» [5, с. 20]) пов'язане з поняттями непередметного рівня «вектор», «положення», «тіло», «точка», «механічний рух», які не є предметами, отже, заштрихуємо лише діагональний елемент  $5 \times 5$ .

Означення поняття «7. Поступальний рух» («Тіло рухається так, що пряма, що проходить через його точку, залишається паралельною самій собі. Такий рух твердого тіла називають поступальним» [5, с. 21]) не пов'язане з жодним поняттям, яке означується в цьому параграфі, тому заштрихуємо лише діагональний елемент матриці  $7 \times 7$ .

Побудуємо матрицю

	1	2	3	5	7
1		0	0		
2	0		0		
3	0	0			
5					
7					

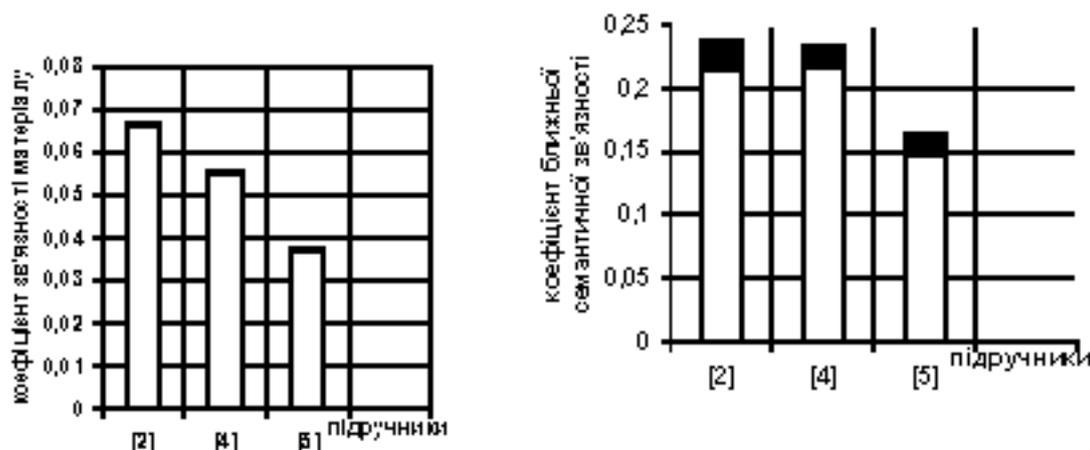
та за її допомогою обчислимо коефіцієнт зв'язності матеріалу  $K_{\mathbf{x}}$  (див. формулу 1) та коефіцієнт близької семантичної зв'язності  $K_{6\mathbf{x}}$  (див. формулу 2). Обчислення дають:

$$K_{\mathbf{x}} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot (5-1)} = 0,30, \quad K_{6\mathbf{x}} = \frac{2}{5-1} = 0,50.$$

Для порівняння викладання розділу «Кінематика» у підручниках І. К. Кікоїна [2], Є. В. Коршака [4] та Н. М. Шахмаєва [5] треба аналогічним чином побудувати матриці для всього розділу. Для підручника І. К. Кікоїна [2] (в розділі «Кінематика» наведено 40 понять), Є. В. Коршака [4] (наведено 49 понять) та Н. М. Шахмаєва [5] (60 понять) отримано коефіцієнти зв'язності матеріалу  $K_{\mathbf{x}}$  та коефіцієнти близької семантичної зв'язності  $K_{6\mathbf{x}}$  які занесено до таблиці.

	$K_{\mathbf{x}}$	$\sigma K_{\mathbf{x}}$	$K_{6\mathbf{x}}$	$\sigma K_{6\mathbf{x}}$
Кікоїн І. К. [2]	0,0660	0,0010	0,214	0,024
Коршак Є. В. [4]	0,0552	0,0005	0,217	0,017
Шахмаєв Н. М. [5]	0,0369	0,0005	0,148	0,016

Для більшої наочності ті ж самі коефіцієнти наведено на діаграмах:



Побудовані діаграми дозволяють наглядно побачити, що підручник Кікоїна [2] є найкращим з досліджуваних підручників (за розділом «Кінематика»), тому що в цьому підручнику найбільш високими є як коефіцієнт зв'язності матеріалу (істотно впливає на міцність засвоєння), так і коефіцієнт близької семантичної зв'язності (враховує зв'язки суміжних понять, тобто характеризує послідовність логічного викладання). Підручник Коршака [4] не

відрізняється від підручника Кікоїна [2] за коефіцієнтом близької семантичної зв'язності, тобто матеріал розділу «Кінематика» викладений у ньому послідовно та логічно.

Отож, можна зробити висновок, що школяр, який вивчає матеріал у поєднаності, яка запропонована у підручниках Кікоїна [2] та Коршака [4], знаходитиметься в кращих умовах, ніж школяр, що навчається за підручником Шахмаєва [5], оскільки в підручниках Кікоїна та Коршака матеріал краще структурований.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Зайцев В. Н. Рекомендації по структурованню учебного материала. — Донецьк: ДонГУ, 1985. — 10 с.
2. Кикоин И. К., Кикоин А. К. Физика: Учеб. для 9 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 1990. — 191 с.
3. Клиवासов А. М., Сенкевич А. А. Метод формирования системы понятий для школьного курса физики // Проблемы школьного учебника: Сб. статей. Вып. 15. Тьюлоние школьных учебников. — М.: Просвещение, 1985. — С. 124–142.
4. Коршак С. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф. Физика, 9 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. — К.; Ірпінь: Перун, 2000. — 232 с.
5. Шахмаев Н. М., Шахмаев С. Н., Шонин Д. Ш. Физика: Учеб. для 9 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 1990. — 239 с.

УДК 378.147:631.3

Анатолій РУДЬ

## ПРО ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ФАХІВЦЯМИ НЕІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Навчальний процес у вищих навчальних закладах аграрного профілю — система організаційних і дидактичних заходів, що спрямовані на реінформацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти.

У вищих аграрних закладах освіти III–IV рівнів акредитації готуються фахівці неінженерних спеціальностей: 7.13101 — «Агрономія і ґрунтознавство», 7.130102 — «Агрономія», 7.130104 — «Плодоовочівництво і виноградарство», 7.130105 — «Захист рослин», 7.050102 — «Економічна кібернетика», 7.050104 — «Фінанси», 7.050106 — «Облік і аудит», 7.050107 — «Економіка підприємств», 7.050201 — «Менеджмент організацій», 7.050206 — «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності».

Освітньо-професійними програмами підготовки фахівців неінженерних спеціальностей передбачається вивчення і засвоєння нормативних та вибіркових навчальних дисциплін. Нормативною частиною змісту освіти, що визначається впровадженням державини стандартом освіти, передбачено вивчення спеціальних дисциплін. Студентом агрономічних спеціальностей вивчають дисципліну «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва», а майбутні фахівці економічного профілю засвоюють дисципліну «Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва».

Робочі навчальні програми спеціальних дисциплін складаються відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційних характеристик підготованих спеціалістів відповідного про-

фізику. Так, робоча навчальна програма з дисципліни «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва» для підготовки фахівців агрономічного напрямку є комплексною і складається з п'яти розділів: трактори та автомобілі, сільськогосподарські машини, машинновикористання в рослинництві, механізація виробничих процесів у тваринництві, електрифікація і автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

Робоча навчальна програма з дисципліни «Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва» для підготовки фахівців економічного напрямку теж є комплексною, але вона вільшає лише чотири розділи: трактори та автомобілі, сільськогосподарські машини, основи машинновикористання, механізація і автоматизація виробничих процесів у тваринництві.

У Понірольській державній аграрно-технічній академії зі спеціальних навчальних дисциплін, які читаються викладачами кафедри «Механізація сільськогосподарського виробництва» організоване безперервне навчання з першого курсу підготовки фахівців неінженерних спеціальностей, яке триває аж до випускного курсу, зокрема при підготовці спеціалістів агрономічного профілю. Окрім того, у зв'язку з ростом науково-технічного прогресу в сільському господарстві і широкого запровадження нових прогресивних технологій, фахівців XXI століття, які працюватимуть у сільськогосподарському виробництві, мають бути готові вчитися впродовж усього свого життя. Тому вже сьогодні краще необхідно запровадити в роботу вищих аграрних закладів освіти наукову організацію навчального процесу, без чого неможливе подальше підвищення рівня якості підготовки спеціалістів. Успішне вирішення цього питання можливе шляхом програмного навчання з використанням технічних засобів навчання і, зокрема, комп'ютерних технологій.

УДК 378.147:631.3

Анастасій РУДЬ

### **ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ФАХІВЦЯМИ НЕІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Навчальний процес у вищих навчальних закладах аграрного профілю — це система організованих і педагогічних заходів, що сприяють на реалізацію змісту освіти на певному освітньому або кваліфікаційному рівні відповідно до державних стандартів освіти. Він має базуватися на принципах науковості, гуманізму, демократизму, наступності та безперервності [1, 3].

Організується навсне навчальний процес з урахуванням можливостей сучасних інформаційних технологій навчання зклад орієнтації на формування освіченої, гармонійно розвинутої особистості, навбувати здатня до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої навпаці до змін і розвитку в соціально-культурній сфері, в галузі техніки, технологій, системах управління та організації праці в умовах ринкової економіки.

У вищих аграрних закладах освіти III–IV рівнів акредитації готуються фахівці неінженерних спеціальностей: 7.13101 — «Агрономія і ґрунтознавство», 7.130102 — «Агрономія», 7.130104 — «Плодоовочівництво і виноградарство», 7.130105 — «Захист рослин», 7.050102 — «Економічна кібернетика», 7.050104 — «Фінанси», 7.050106 — «Облік і аудит», 7.050107 — «Економіка підприємств», 7.050201 — «Менеджмент організацій», 7.050206 — «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності» [2].

Освітньо-професійними програмами підготовки фахівців неінженерних спеціальностей передбачається вивчення і засвоєння нормативних та вибіркових навчальних дисциплін. Нормативною частиною змісту освіти, що визначається відповідним державним стандартом освіти, передбачено вивчення спеціальних дисциплін. Студенти агрономічних спеціальностей вивчають дисципліну «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва», а майбутні фахівці економічного профілю засвоюють дисципліну «Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва».

Основу професійної цілісності фахівців неінженерних спеціальностей у сільському господарстві складають планування, проектування, організація, контроль і облік у галузі рослинництва і тваринництва, в переробній і допоміжних галузях та сільськогосподарського виробництва в цілому, а також діяльність у науково-дослідних і проектно-конструкторських установах, менеджмент, маркетинг тощо. Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується високим рівнем механізації, електрифікації та автоматизації процесів, які постійно удосконалюються в умовах впровадження ринкових відносин. У зв'язку з цим система професійної підготовки фахівців неінженерних спеціальностей у вищих навчальних закладах аграрного профілю повинна забезпечити їх необхідними теоретичними знаннями та практичними навичками з використання сільськогосподарської техніки, методів її ефективного застосування із забезпеченням високих економічних показників.

Завдання спеціальних дисциплін полягають у тому, аби дати фахівцям неінженерних спеціальностей й основи знань із:

- загальних даних механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва, принципів розробки національних програм і систем машини для технічного забезпечення сільського господарства, створення нових та модернізація існуючих засобів і комплексів;
- основних показень агротехнічних вимог до засобів механізації при виконанні головних технологічних процесів у рослинництві і тваринництві;
- будови та принципу функціонування сільськогосподарських тракторів і автомобілів;
- будови базових модулів сільськогосподарських машин та принципів їх функціонування і технічного налагодження;
- будови, робочих процесів, регулювання машин і обладнання для виконання технологічних процесів у тваринництві;
- основ електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва;

- розрахунку, комплектування, технологічного налагодження та кінематичних машинно-тракторних агрегатів, а також їх раціонального використання і контролю якості виконаних операцій;
- основ проектування механізованих інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур;
- методів розрахунку та обґрунтування оптимального складу машинно-тракторного парку для господарств різних типів агроформувань;
- економічної оцінки машин та агрегатів на стадіях аналізу сучасного стану, вдосконалення і розробки нової техніки.

Місце і значення навчальних дисциплін, їх загальний зміст та вимоги до знань і вмінь фахівців неінженерних спеціальностей визначаються навчальними програмами кожної окремо взятої спеціальної дисципліни.

Для кожної спеціальної дисципліни, яка входить до освітньо-професійної програми підготовки фахівців неінженерних спеціальностей у ваших навчальних закладах аграрного профілю, на основі навчальної програми дисципліни та навчального плану, вашим навчальним закладом складається робоча навчальна програма дисципліни, яка є нормативним документом вищого навчального закладу. Робочими навчальними програмами зі спеціальних дисциплін передбачено такі види занять та виконання робіт: лекції, лабораторні роботи, розрахунково-графічні завдання, курсові роботи, самостійна робота студентів, практична підготовка і контрольні заходи.

Робочі навчальні програми спеціальних дисциплін складаються відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційних характеристик підготовки спеціалістів відповідного профілю. Так, робоча навчальна програма з дисципліни «Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва» для підготовки фахівців агрономічного напрямку є комплексною і складається з п'яти розділів:

1. Трактори та автомобілі.
2. Сільськогосподарські машини.
3. Машинноагрегати в рослинництві.
4. Механізація виробничих процесів у тваринництві.
5. Електрифікація і автоматизація технологічних процесів сільськогосподарського виробництва.

Робоча навчальна програма з дисципліни «Основи механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва» для підготовки фахівців економічного напрямку теж є комплексною, але вона включає лише чотири розділи:

1. Трактори та автомобілі.
2. Сільськогосподарські машини.
3. Основи машинного використання
4. Механізація і автоматизація виробничих процесів у тваринництві.

Спеціальні дисципліни, які вивчаються фахівцями неінженерних спеціальностей у ваших навчальних закладах аграрного профілю, є основою для вивчення таких дисциплін, як сільськогосподарська механізація і лісомеліорація, технологія зберігання та пере-

робки продукції рослинництва, маркетинг сільськогосподарського виробництва, організація виробництва та інших.

Опановуючи знання з усіх дисциплін, що передбачені навчальним планом підготовки фахівців для сільського господарства, майбутні спеціалісти готуються стати менеджерами нижчої, середньої та вищої ланок керівництва сучасним сільськогосподарським виробництвом. Для прийняття ними оптимальних виробничих рішень важливо знати реальні можливості сучасних технічних засобів сільськогосподарського виробництва та володіти методами прийняття таких рішень.

Це можна зробити лише за умови повного засвоєння спеціальних навчальних дисциплін, а отже, повноти знань механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва.

Саме тому наукові дослідження з теорії і методики вивчення спеціальних дисциплін фахівцями неінженерних спеціальностей у вищих навчальних закладах аграрного профілю є необхідними і повністю актуальними.

У Поліській державній аграрно-технічній академії зі спеціальних навчальних дисциплін, які читаються викладачами кафедр «Механізація сільськогосподарського виробництва», організоване безперервне навчання з першого курсу підготовки фахівців неінженерних спеціальностей, навчання триває аж до випускного курсу, зокрема при підготовці спеціалістів агрономічного профілю. Окрім того, у зв'язку з ростом науково-технічного прогресу в сільському господарстві і широким запровадженням нових прогресивних технологій, фахівці XXI століття, які працюватимуть у сільськогосподарському виробництві мають бути готові вчитися впродовж усього свого життя. Тому вже сьогодні конче необхідно запроваджувати в роботу вищих аграрних закладів освіти наукову організацію навчального процесу, без чого неможливо поліпшити рівня якості підготовки спеціалістів. Успішне вирішення цього питання можна лише таким чином запрограмувати навчання з використанням технічних засобів навчання і, зокрема, комп'ютерних технологій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах. — К., Міністерство освіти України, Наказ № 161 від 2 червня 1993 р. — 22 с.
2. Перелік напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 травня 1997 р. № 507. — К., 1997. — 22 с.
3. Володанов М. М. Основи теорії та методики навчання технічних дисциплін у вищому закладі освіти аграрно-технічного профілю: Монографія / За ред. Дьоміна А. І., Самозвиз М. І. — Кам'янець-Подільський: Абетка-Нова, 2002. — 336 с.

## ДИСТАНЦІЙНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

У сучасних умовах особливо помітний прямий і однозначний зв'язок між вищою освітою, державною міццю й національним добробутом. Це легко простежується на простій статистиці підготовки фахівців із вищою освітою. У 90-х роках в основній масі прямезда тисго населених у між 25–64 років осіб із вищою освітою бумо (у %): у США — 35, Канаді — 30, Швейцарії — 24, Японії — 21, Фінляндії — 18, Німеччині — 17, Англії — 15, Франції — 14, Італії — 6. Ці цифри не потребують коментарів. За сучасними оцінками рівня національного благополуччя, що відповідає світовим стандартам ХХІ століття, досягнуть країни, прямеелетне язоелення між буде на 40–60% складатися з осіб з вищою освітою. Таким чином, роелеток вищої школи перстає бути проблемою освіти, культури, національного престижу, інтелектуального ресурсу науки тощо, а перетворюється в суперпріоритетне стратегічне знанняня телетелення державної могутності й національного благополуччя. Постає питання можна досягти на шляху розвитку й удосконалення електронного навчального процесу й язоамперел його глибокої комп'ютеризації.

Що ж стосується економічної ефективності, то середня оцінка світових освітніх систем свідчить, що дистанційна освіта є на 50% дешевою від традиційних методів освіти. Досвід недержавних центрів дистанційного навчання ряду країн Європи підтверджує, що витрати на підготовку фахівця при цьому складають приблизно 60% від витрат на підготовку з очної форми. Відносно низька собівартість навчання забезпечується за рахунок використання більш концентрованого представлення й уніфікації змісту навчального матеріалу, орієнтовності технологій дистанційного навчання на більшу кількість студентів, а також за рахунок більш ефективного використання навчальних книжок й технічних засобів, наприклад, у вихідні дні.

Дистанційна освіта є одним із методів одержання освіти переважно заочною формою навчання, заснованому на використанні спеціфічних освітніх технологій, що базуються на сучасних методиках навчання, технічних засобах зв'язку й передачі інформації. Під дистанційною освітою слід розуміти комплекс освітніх послуг, наданих за допомогою спеціалізованого інформаційно-освітнього середовища на будь-якій відстані від освітньої установи. Інформаційно-освітнє середовище дистанційного навчання є системно організованою сукупністю засобів передачі знань, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного й організаційно-методичного забезпечення, орієнтованого на задоволення освітніх потреб користувачів.

У теоретичному аспекті характерними рисами дистанційного навчання повинні бути гнучкість, модульність й економічна ефективність. Під гнучкістю слід розуміти те, що студент має змогу працювати у зручний для себе час, у зручному місці й зручному темпі. Це велика перевага тим, хто не може чи не хоче змінити свій звичайний уклад життя. Кожний може вчитися стільки, скільки йому особисто необхідно для освоєння курсу й одержання необхідних знань з обраних напрямків.

В основу програм дисциплін дистанційного навчання закладається модульний принцип. Кожна окрема дисципліна чи ряд дисциплін, навчальний курс яких освоєний студентами, створює цілісне уявлення про певну предметну галузь. Це дозволяє з набору незалежних навчальних курсів формувати навчальний план, що відповідає індивідуальним чи груповим потребам. Застосування комп'ютерної техніки дає можливість поглибити індивідуалізацію в підході до навчання, проводити визначення компетентності студентів перед отриманням зкля [1].

На сьогоднішній день розглядається пів концепції навчання: об'єктивістська, згідно якої навчання — це процес опису і відображення дійсності та конструктивістська, згідно з якою навчанням — процес активної інтерпретації і конструювання індивідуальних моделей представлення зкля [2]. За конструктивістською моделлю вважається, що процес навчання йде краще, коли ініціативу в навчанні виявляють не ті, хто вчить, а ті, кого вчать, і коли вони самі визначають темп навчання [3]. Віртуальне навчання більш ефективне саме за умови використання цієї моделі [4].

У системі дистанційного навчання в дисциплінується роль викладача. На нього покладаються такі функції, як координування пізнавального процесу, коректування змісту навчальної дисципліни, консультування при складанні індивідуального навчального плану, керівництво навчальними проектами тощо. Як форми контролю якості знань у системі дистанційного навчання використовуються дистанційно організовані контрольні заходи — екзамен, заліки, тестування.

Сама технологія дистанційного навчання — це сукупність методів й засобів взаємодії в процесі самостійного освоєння під керівництвом викладача-консультанта визначеного масиву зкля, умінь і навичок. Зміст пропонованого по освоєння змісту акумулюється в спеціальних курсах, призначених для дисциплінарного навчання і валеовідає освітнім державним структурам. Технологія дистанційного навчання містить у собі комплекти спеціальних навчальних посібників у твердих копіях, електронну пошту, телеконференції електронною поштою, електронні бібліотеки, доступ до баз зкля в оперативному режимі, голосову пошту, відеокасети, електронні підручники, наведені диски й навчальні посібники в середовищі мультимедіа, системи телекомунікацій, телебачення тощо.

Телевізійні засоби навчання включають відеолекції альтернативного чи індивідуального використання за допомогою кабельного чи супутникового телебачення, а також телевізійні заняття в інтерактивному режимі.

На сучасному етапі комп'ютерні засоби навчання включають електронні підручники, мультимедіальні курси, тренінгові програми зі зворотним зв'язком, навчальні зпачі на професійних програмах, операційні при з роботом або мережні ігри, а також заняття з використанням мережі Інте рнет.

Дистанційні засоби навчання передусімють використання активних методів колективних занять у вигляді ігрових й операційних ігор, а також проблемних міждисциплінарних лекцій, що читаються у віртуальних освітніх середовищах.

На сьогоднішній день спостерігається алечне просування на льш у по практичній реалізації системи дистанційного навчання. До числа безперечних досягнень можна коілисти

можливість прискореного одержання інформації, доступ по мереж і баз, що працюють у режимі on-line, можливість одержувати освіту особам, які з тих чи інших причин не мають можливості відвідувати традиційні аудиторні заняття. Однак у маюму дистанційне навчання поки не стало альтернативою традиційного, що зберігає свої позиції в переважній більшості інших імпульсних закладів світу. Дистанційне імпульсання дотепер застосовується поволі обмежено — головно чинном у системі перекваліфікації, підвищення професійного рівня фахівців, що закінчили традиційні ВНЗ. Для цього є кілька причин.

1. Різноманітність методик, критеріїв й дотей комп'ютерних імпульсних курсів.
2. Висока вартість створення таких курсів за відсутності добре проробленої, омикової, конвеєрної технології їхнього складання.
3. Звичка банності студентів й викладачів по використанню традиційних засобів й систем навчання
4. Складність використання дистанційного інструментарію, обумовлена незручністю, зв'язаною зі стаціонарністю персональних комп'ютерів, відносно високою вартістю переносних комп'ютерів й складністю їх підключення по інформаційних мережах до сполучки з центральними комп'ютерними й базами даних вмаювідних відтех навчальних закладів (ВНЗ).
5. Опір, хоча й неявний, викладачів ВНЗ, особливо в країнах з ванним числом навчальних закладів й гігантським корпусом професорів, що заловільно забезпечують поточні потреби вмаюї школи [5].
6. Відсутність імпульсної факультетської системи електронної освіти, що замінюється наїгато тіше окремими електронізованими навчальними диспмаюнами.
7. Потреба багатьох студентів й викладачів у транзитійних формах спілкування, що мінімізуються при переході по електронного навчання

Таким чинном, у системі педагогічної вмаюї освіти склалася ситуація, у якій глибоко об'єктивні потреби в радикальних інноваціях цілком позріли, але ще не по кіних усвідомлені, а тим більше реалізовані. Однак це усвідомлення постійно наростає [6–10]. Зокрема, дистанційна імпульсання ще не знайшло широкого поширення на терених України. У системі професійної підготовки вчителя фізики ця форма навчального процесу може бути поміною шйше в заочній формі імпульсання. Адже кожаний викладач педагогічного ВНЗ повинен переслідувати мету прищеплення педагогічних імпульстей студента, особисто бути взірцем педагогічної діяльності, спрямовувати студентів у щоденному навчанні.

Вирішемаю проблем поання від розвитку системи професійної імпульсання вчителя фізики має сприяти тісна інтеграція змістового і процесуального блоків курсу загальної фізики в межах модульного навчання. Основою індивідуалізації в модульних системах є синавчання. Воно сприяє розвитку самостійності студентів, критичного мислення тощо. Ефективна організація самонавчання може бути здійснена шляхом імпульсного використання нових інформаційно-тешкомунікаційних технологій.

У зв'язку з технічними досягненнями останнього десятиліття, такими як швталий зростаючий об'єм й потужність апаратних засобів, розвиток комунікації (Інтернет, світова Web-служба, мобільні комунікації), виникають нові підходи по реалізації навчально-виховного процесу з курсу загальної фізики. Власне кажучи, мова йде про принци-

пово нові навчальні технології. З використанням цих технологій пов'язана і низка проблем. Якщо обсяг даних великий, легко можуть виникнути вузькі місця в обслуговуванні. Волночас поступ по великих мультимедійних об'єктів здійснюється, як правило, передбачуваними способами. Наприклад, відеосервер, що поставляє лекції на кілька домашніх відеосистем, може виходити з припущення, що заняття на послідовній перегляд зі стандартною швидкістю буде залишатися в силі, поки користувач не наткне кнопку «стоп». Передбачуваність дозволяє оптимізувати реалізацію занять.

У зв'язку з мультимедійними видами навчальної інформації виникає також проблема розробки нових засобів перекладу, пошуку, візуалізації вмісту баз даних. Наприклад, курс лекцій може містити десятки годин відеоматеріалу. Природно, хотілося б мати засоби швидкого перекладу, щоб вирішити, чи є сенс замовляти весь курс, чи тільки окремих важливих фрагментів. Потрібні відповідні методи пошуку, й тут можливі різні підходи — це можуть бути набори головних кадрів, текстові індекси, засоби пошуку сегментів, що наслідують загальними характеристиками.

Однак чимало проблем навчального електронного процесу тісно пов'язані із загальними інформаційними проблемами, на вирішення яких спрямована вся міць інформаційної індустрії, що на сучасному етапі розвитку суспільства є одним з найбільш динамічних сфер світової економіки. До цих проблем належать:

- 1) обробка й пересилання великих об'ємів даних із високою швидкістю;
- 2) захист інтелектуальної власності;
- 3) організація безпечних об'ємів інформації й забезпечення доступу до них;
- 4) впровадження ефективних механізмів перекладу і пошуку інформації;
- 5) підтримка багатьох галузей споживачів інформації з величезною інтенсивністю й об'ємом даних, які можуть мати як повільний, так і регламентований характер.

Отже, розвиток й удосконалення сучасних інформаційних технологій тільки сприятиме становленню й швидкому впровадженню електронного навчального процесу. Впровадження цих технологій у систему професійної підготовки вчителів фізики зробить значний позитивний вплив на якість підготовки фахівців.

Сьогодні навряд чи хто заперечуватиме, що сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростаючою роллю його інформаційної інфраструктури. Безумовно, що визначальний вплив на її інформаційні тенденції зробив й продовжує робити комп'ютер. Протягом п'ятидесяти років спостерігається експоненціальне зростання основних параметрів обчислювальних засобів. Кожний із перелічених нижче параметрів за десятиліття поліпшується в десять й більше разів:

- 1) кількість машинних команд, що виконуються за секунду;
- 2) вартість об'єму вторинної пам'яті;
- 3) вартість об'єму оперативної пам'яті.

Завдяки швидкому вжиттю співвідношення ціна/продуктивність найважливіших критичних компонентів, кожні кілька років з'являються можливості розв'язку нових класів завдань, створення прийнятливо нових інформаційних технологій, що колись перебували за межами реального.

Очікується, що ці тенденції посилюватимуться. Більш того, в останні роки вартість пересилання одного біта інформації значно зменшилась й зросло число біт, що пересилаються за секунду. Таким чином, сьогодні ми маємо інформаційне середовище, де можна реалізувати найскладніші інформаційні технології з маніпулюванням гігабайтними даними.

По-перше, очевидною є тенденція до ускладнення структур навчальної інформації. Прості види інформації, що подається у формі чисел й текстових рядків, не втративши своєї значимості, поповнюються сьогодні численними мультимедійними документами, графічними образами, хронологічними рядами й безліччю інших складних інформаційних форм.

По-друге, одержують широке поширення дешеві високопродуктивні компоненти, такі як мультимікропроцесори на основі непорогих й швидких мікропроцесорів. Щорічно спостерігається також зростання ємності й зниження вартості поступових й зручних у експлуатації дисконвних пристроїв й нових видів масової пам'яті. Кардинальні зміни стосуються не тільки обчислювальної інфраструктури. Подібну ж революцію переживає сьогодні й співтовариство користувачів. Взаємодія людей стала не мислимою без комп'ютерної обробки інформації. Світ пронизаний «нервовими вузлами» різних комунікацій. У самій сфері організації інформації й способів її використання спостерігаються помітні зміни. Архітектура клієнт-сервер за останні роки поширилася із середовища файлових систем на чимало інформаційних податків. Очікується, що прогрес у цьому напрямку продовжуватиметься й віддалений мережний доступ до інформації на серверах стане загальноприйнятим.

Традиційні інформаційні структури поповнюються сьогодні різноманітними видами мультимедійних даних. Саме ця тенденція стає наразі домінуючою. Розробка навчального процесу через мережу Інтернет створює низку складних проблем, що повинні бути вирішені в майбутніх навчальних інформаційних системах. Найбільш важливими напрямками реалізації нового підходу до навчального процесу з курсу загальної фізики є такі завдання

1. Розробка концепції й архітектури.
2. Проблеми включення мультимедійних об'єктів у навчальну інформацію.
3. Створення нових парадигм збереження навчальної інформації.
4. Розробка нових моделей пошуку навчальної інформації.
5. Забезпечення простоти і ширффеїс у взаємодії користувача з навчальними системами й уніфікації цих інтерфейсів.

Для збереження мультимедійних об'єктів необхідні величезні об'єми зовнішньої пам'яті. Для електронних бібліотек характерні об'єми даних порядку петабайт. Незважаючи на експонентне зростання ємності дисконвних пристроїв, вони розміщення подібних об'ємів даних навряд чи можна обійтися в найближчому майбутньому тільки магнітними чи оптичними дисками. У результаті постає проблема ефективного управління новим рівнем ієрархії носіїв пам'яті, що називається гнотимною пам'яттю. На третинному рівні використовують носії більш повільні, ніж на вторинному, проте й більш місткі. По суті доступ до гнотимної пам'яті здійснюється шляхом буферизації

обраних елементів даних на вторанних носіях, подібно до того, як доступ до вторанної пам'яті здійснюється шляхом буферизації лискових блоків в оперативній пам'яті. Але об'єми й пропорції даних інші, й підходи до оптимізації обмінів між вторанними й третинними рівнями істотно відрізняються від методів оптимізації обмінів між вторанною й оперативною інш'яттю.

Використання в навчальному процесі електронних публікацій, книг перелбачає наявність розподіленої системи, причому з доволі низьким рівнем довіри між клієнтом й сервером. Хоча дослідники дуже інтенсивно зйшаються пинавними розподілених баз інших, і площі пих зуснає знаходять втілення в комерційних продуктах, проте нове середовище, що виникло в рамках WWW, змушує переосмислити чимало концепцій у галузі розподілу інформації.

Джерси інформації, зв'язані з мережею, найчастіше належать різним навсникам. Автономність учасників розподіленої системи створює безліч специфічних проблем в організації навчальної інформації. У розподіленій системі необхідно передбачити ситуації, коли окремі партнери відкидають запити на підключення. При цьому партнери можуть використовувати системи з різними моєвостями. Як забезпечити дотримання необхідних умов, якщо окремі учасники не мають чи не хочуть використовувати у своїх системах механізм активних пріцип? Відзначимо також, що навчальні інформаційні системи повинні відповідати вимогам стовідсоткової доступності (7 днів у тижень й 24 години на добу).

Навчальні комп'ютерні системи мають на увазі взаємоплію інфоранійних ресурсів, в основі яких лежать різні форан ти й моєкві подання даних. Очевидно, подібні системи повинні мати як центральну ланку ланку інтегруючу модель й відповідні конекції. Кожне лжерело інших повинне бути занурене у спеціальний компонент, що транслює інші між частковим і глобальним поінням, прм'ятим у іншому середовищі. На основі пих занурених лжеран потім можуть створюватися прикладні продукти більш високого рівня. З проблемою перетворення й інтеграції даних пов'язані безліч питаль.

1. Якою повинна бути інтегруюча модель?
2. Який інструментарій необхідний, інші того щоб зробити використання довісних лжеран інших простим і зрозумілим?
3. Як розширити ілею словника інших, щоб забезпечити коректне використання термінології в середовищі, що сальдається з інтегрованих гетерогенних лжерел?

Оини з підходів до проблеми комбінування різнорідних лжеран інформації полягає в застосуванні медіаторів — компонентів, які можуть робити інтеграцію з додатковою фільтрацією й обробкою. За своєю роллю вони аналогічні агенінш у задачах штучного інтелекту.

Природно припустити, що усе більше інформації циркулюватиме каналами системи WWW, що єким собою безліч неформально зв'язаних ресурсів Інтернет. Неформальність і розподілений характер керування в середовищі WWW є контрастом порівняно зі структурованістю й керуваністю, характеристиками для сучасних розподілених баз інших. Таке середовище має різ підляєрджує вишякву роль інструментів інших інтеграції гетерогенних інфоранійних ресурсів.

У силу ненадійності механізмів введення інформації завжди існувала проблема правильності її змісту. У додатках нові типи інформації часто генеруються шляхом комбінування звелень із різних джерел, ступінь кнадійності яких різна. Отже, необхідно застосовувати методи для оцінки вірогідності отриманої в такий спосіб інформації. Потрібні також засоби для оцінки вірогідності або походження (опису джерела або джерел) даних. В ідеалі поняття вірогідності й походження повинні стати базовими для нових мов запитів.

У аначальному комп'ютерелму процесі присутні кроки, не є потреба у втручанні людини. Наприклад, реєстрація студента й погодження його електронного палансу. Крім того, робота з еалеровими документами вимагає людського втручання сканування, оптичного розпізнавання тексту, перевірки й виправлення помнок, реєстрації обробленого документа. Не обхалай спеціальні інструменти для конструювання й створення потоків робіт, а також керування ними.

Отже, впровадження в навчальній процесі розроблених інформелційних технологій для мережі Інтернет уже зараз зпатне зробити його реально плночим й більш ефективним. Обчислювалана середовалае в усьому світі змінюється дуже швидко, волночас розширюються наші уявлення про сфери застосовності комп'ютерів. Зростаючі потреби суспільства в галузі освіти чітко виявляють обмеження існуючих способів одержання внадді освіти. Одним із найбільш економічних способів задопльнити зростаючі освітні потреби є розробка й втаористанням комп'ютерного навчального процесу. Однак при розв'язанні цієї проблеми потрібно перебороти чинно перетакон. Важливо також алакреслити, що інформелційні технології, створені для Інтернет, можуть успішно використовуватися й у локальних мережах із протоколом TCP/IP. Тому методи навчання через мережу Інтернет добре сполучаються з традиційними комп'ютерними методами. З іншого боку, більшоють педагогічних кнорелювань: конспекти лекцій, практичних занять, методичне забезпечення лабораторних занять і самостійної роботи студентів можуть буде конверисвані у валаовіший формат для наступного втаорисання в мережі Інтернет.

## ЛІТЕРАТУРА

1. The Benefits of a Competency-Based System //Western Governors University [online: [http://www.wgu.edu/wgu/academics/comp\\_benefits.html](http://www.wgu.edu/wgu/academics/comp_benefits.html)].
2. Jonassen D. Objectivism versus Constructivism: Do We Need a New Philosophical Paradigm, Educational Technology, Research and Development (39:3), 1991. PP. 5–14.
3. Norris D. Transforming Higher Education Unleashing the Power of Perpetual Learners //Proceedings of «The Virtual University?» Symposium — The University of Melbourne, 1996.
4. Ahmad R., Piccoli G., Ives B. Effectiveness of virtual learning environments in basic skills business education: a field study in progress //Proceedings of 19th International Conference on Information Systems. — Helsinki, 1996.
5. Gilbert Alan D. The Virtual and the Real in the Idea of a University //Proceedings of «The Virtual University?» Symposium — The University of Melbourne, 1996.
6. Чернова Н. М. Исследование новых информационных технологий при изучении физики в вузе //V конференция стран Содружества «Современней физический практикум», г. Новоросийск, 1998. — С. 215–216.

7. Лагунов І., Гордієнко Т., Сиротюк В. Порівняльна характеристика лабораторного і комп'ютерного практикумів // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. — Херсон: Айплат, ХДПУ, 2000. Випуск 15. — С. 198–203.
8. Головань М. С., Яценко В. В. Проблеми дистанційного навчання // Наукові записки. — Серія: Педагогічні науки. — Засоби реалізації сучасних технологій навчання. — Випуск 34. — Кіровоград: РВЦ ХДПУ ім. В. Винниченка. — 2001. — С. 123–126.
9. Дистанционное обучение: Учебное пособие // Под ред. Е. С. Полат. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛ АДОС, 1998. — 192 с.
10. Гуралюк А., Сергієнко В. Сучасні вимоги до контролю і оцінювання досягнень учнів та студентів з фізики // Педагогічні науки. Збірник наукових праць. — Херсон: Айплат, ХДПУ, 2001. Випуск 24. — С. 95–101.

УДК 378.147:53

Володимир СЕРГІЄНКО

### СТАН І ПРОБЛЕМИ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ

Центральною фігурою навчально-виховного процесу у середній школі був і залишається вчитель. Його фахова підготовка повинна базуватись на сучасних вимогах суспільства по школи і положеннях, які визначають важливі аспекти впровадження шкільної освіти: демократизація, гуманізація процесу навчання, гуманітаризація та екологізація природничо-математичних курсів.

В умовах підвищених вимог по навчання і виховання молодого покоління важливого значення набуває впровадження спеціальної фахової підготовки вчителя фізики: він повинен бути наставником, лектором, демонстратором, фахівцем із використання у навчанні всього спектру технічних засобів навчання (у тому числі і ПЕОМ), організатором позакласної роботи, науковим керівником учнів під час виконання ними науково-дослідних робіт МАН України та їх участі в олімпіадах з фізики тощо. Чи відповідає цим вимогам вчитель фізики сучасної школи? Вивчення різних літературних джерел, присвячених аналізу підготовки вчителів фізики за останніх 5–10 років, бесіди з учителями загальноосвітніх установ різного профілю дають змогу зробити такі узагальнення: теоретичним матеріалом шкільного курсу фізики молоді вчителі в цілому володіють; загальні принципи методів навчання усвідомлює і втілює у практику лише половина з них (альгоритми, недоліки: однотипність уроків, малоефективне використання навчального часу, слабкий демонстраційний і лабораторний експеримент тощо); володіють конкретними сучасними методиками близько 43%; успішно навчають розв'язуванню задач близько 30%.

Головна причина дидактичних утруднень вчителів фізики, як свідчить анкіти теорії та практики їх професійної підготовки, — вихована у більшості студентів звичка по безсистемного запам'ятовування матеріалу, неважко використовувати зобути знання на практиці. Це пов'язано в першу чергу з виконанням стереотипних навчальних завдань.

Отже, як підтверджує проведений нами констатуючий експеримент, використання лише традиційних дидактичних засобів і методів не забезпечує активного оволодіння знаннями, інтенсивного розвитку самостійної пізнавальної діяльності та і самостійних

здібностей студентів — головних передумов їх підготовки до успішної роботи в умовах рівневої та профільної диференціації навчання учнів. Ці заходи мають вирішуватись розширенням наукового світогляду і формуванням професійних уявлень студентів на основі системно-діяльнісного підходу до організації вивчення фахових дисциплін, зокрема курсу загальної фізики. Побудова цього курсу на новій концептуально-методологічній основі є одним із шляхів підвищення рівня фахової підготовки учнів з фізики. Йдеться про технологію навчання, яка у глосарії ЮНЕСКО характеризується як «системний метод створення, застосування і визначення всіх процесів в діяльності та засвоєння знань з урахуванням і людських, і технічних ресурсів та їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти» [1, с. 43].

Узагальнення багаторічного досвіду роботи педагогічних вищих навчальних закладів у галузі уможливлення методики навчання загальної фізики свідчить про значні здобутки в організації занять із цього курсу. Однак з точки зору змісту, методів і засобів навчання, має місце невідповідність сучасним потребам, що і зумовлює актуальність цього дослідження.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Глосарій термінів по технології освіти. — Женева: ЮНЕСКО, 1986. — 239 с.
2. Сергієню В. П. Оптимізація лабораторного практикуму з курсу загальної фізики у педагогічних інститутах: Дис. канд. пед. наук: 13.00.02. — К., 1993. — 188 с.

**УДК: 370.102+371.31+53.01+51.31**

### **Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Навіюя ШАПРОВА ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ І ПОСІБНИКІВ З ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ПЕРІОД**

Реформування сучасної освіти, принципів управління нею робить необхідним створення нового філософського підґрунтя змісту, структури і функцій освіти. Одним із основних напрямків реформації цих напрямків є перехід у навчальному процесі до творчої пізнавальної діяльності. Активно-творчий характер свідомості учнів повинен полягати в тому, що вона стане не просто відображенням реально існуючих об'єктів, являти чи відповідної інформації, мислення повинно підкватно прогнозувати майбутнє реальних процесів, подій, спорювати уможливлені моделі, передбачати очікувані результати. Творчий характер вивчення явищ, так як і наукових досліджень, повинний полягати в тому, що учень за допомогою наукової абстракції може відтворювати, перетворювати дійсність у вигляді ідеальних науково-пізнавальних образів з метою розкриття законів речей та явищ. З урахуванням усіх особливостей мислення особистості, необхідності формування та розвитку усіх форм розумового процесу, вміння створювати різні уможливлені структури повинні розроблятися структури, інформаційні та змістові (смыслові) аспекти дидактичного матеріалу, в тому числі — підручників та навчальних посібників. Враховуючи структуру теоретичного мислення, якою вона складалася у ході історичного розвитку знання і, виходячи з принципу підкватності, необхідно відтворювати інфо-

рмацийну, змістову, логічну структуру підручників фізики і взагалі підручників природничих дисциплін ХХІ століття

УДК: 370.102+371.31+53.01+51.31

Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Нагалія ШАПРОВА  
**ДЕЯКІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ШКІЛЬНИХ ПІДРУЧНИКІВ  
І ПОСІБНИКІВ З ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ПЕРІОД**

Соціальні перетворення в суспільстві вимагають глибокого реформування сучасної освіти, принципів управління нею, а також — значного посилення ролі освіти в житті і суспільстві держави, у формуванні всебічно розвинутого громадянина. Це, в свою чергу, робить необхідним створення нового філософського підґрунтя змісту, структури і функцій освіти. У цьому аспекті одним із головних напрямків реалізації цих питань ми бачимо реальну інверсію базових пошуків іспичального процесу «навчання» → «вчення», тобто необхідно від процесу навчання пітей переїтан по процесу вивчення ними тих чи ііквих дисциплін, наук, тобто навчальний процес із необхідності повинен стати процесом творчої ііпності. Сам процес вчення є процесом творення, створення в голові ііпдини таї різноманітніших форм мислення: понять, теорій, злогалок, галтез, законів і закономірностей, уявлень тошо. Інакше ани учи, дни того, шоб мати мокшевість шось вивчити, свідомість змушена застосовувати, вакористовувати, створювати найрізноманітніпі форми мислення, завдяки яким воно тільки і може вивчати на ііпшаний світ як безпосередньо, так і у вигляді втановідної (наутової) ііформациї.

Підкреслюємо, що йдеться не про те, що процес вивчення супроводжується творчою ііявляєстю і навіть не про те, що він включає по себе таку ііпність, ип — що він сам — від початку по закітанння — складається із творчої ііпності, увесь пішком звелений по неї. Без творчих актів ііпдина, що навчається, не може зробтан жодного кроку в своїй пізнавальній ііпності.

«...Вель не подлежит сомнению то, что умственная деятельность вель является той же самой, на переднем ли фронте науки, ния в третьем танссе школы. Деятельность ученого за его письменявляе столон ния в лаборатории, деятельность литературного критика при чтении поэии — это леиіпность того же порядка, что и деятельность иіпного человека, когда тот занят полюбнелн вейднии, если стоит залача постигнуть поимання опре явленньх явлений. Различие злесь — в степени, а не в роле» [1].

Вілобриення зовніняього світу у свідомості ііпдини, вивчення відновтаной навчальної, краще сказати наутової (наутово-навчальної) ііформациї, є процесом поглядного спорудження, творення, утворення ііной низки поиків і явищ, у танх вілобриується весь зміст прелмета, що вивчається. Народження таких абстракцій у свідомості учня і є творчим процесом, без якого нема й не може бути жодного адеального вілобриення і розумііпня ііпності, наутової ііформациї у свідомості учня. Оскільки абстракція є вілобриенням конкретних об'єктів зовніняього світу, його копією, його обра-

зом, то в процесі вчення відображення і творчість повинні бути злиті в єдиний процес: одне відбувається за допомогою іншого і навпаки.

Активно-творчий характер свідомості учнів повинен полягати в тому, що вона повинна бути і є не просто відображенням реалію існуючих об'єктів, явищ чи відповідної інформації. Виявляючи сутність явищ, закони, тенденції, свідомість, мислення в змозі і повинно адекватно спротнозувати майбутні реальних процесів, поніж тощо, створювати уявлядні моделі, передбачати очікувані результати.

Крім зазначеного вище, необхадно відмітити, що процес вивчення є пізнавальним процесом тільки за умови виникнення запитиць як усвідомлення певних відсутніх ланок у знанні про об'єкти, явища, процеси... Обґрунтовка поситивка запитиць учнем — це також форма творчості індивідуума, створення такої духовної реваності, духовного стану, який передбачає і потребує нових додаткових знань. І якщо формулювання запитиць учнем є творчість, то ще більшою мірою це стосується розумової діяльності зі знаходження відповіді на них.

Відновісти на запитиць — означає знінити незнання, що міститься у запитиць, з'являям, створити нове знання.

Учень, який розв'язує зицьчі або шукає відесвідь на те чи інше за нахапид, знаходиться у сицьці, який ми називаємо проблемною ситуацією, тобто ситуацією, кили він не має ні готової відповіді на нахапид, що його хвилює, ні готової схеми ния такої в'яковіць, а мусить проявити творчу вінність, знійснити евристичну пошукву знаність. У проблемній ситуації репродуктивне мислення стає нецостатнім і безсилям, з'являється необхідність у творчому, продуктивному мисленні. Саме тому розумова діяльність учня з вивчення тих або інших лиспиннін повинна бути і є адекватною розумовій діяльності вченого, який пізнає світ.

І в тому, і в другому випадку головна творча зицьча — дістатися прихованої в явицьці і волночас такої, що виявляється через нах, сутності речей.

Творчий характер вивчення предметів, так як і наукових досліджень, повинний полягати в тому, що учень за допомогою наукової, ніцькреслюємо, наукової абстракції, може відтворювати, перетворювати нійсність у відяльній ідекваних науково-пізнавкванх образів. При цьому відтворювана нійсність може існувати у теперішньому часі, в минулому або з'явитися у майбутньому. В усіх випадках діяльність відтворюється, перетворюється з метою розкриття законів речей та явиць.

Творчий характер процесу вивчення, саме як і наукового дослідження, принтианий усім основним моменити, формам та засобам цих процесів. Як і наукове дослідження, вивчення предметів повинно починатися з постановки проблеми, сапнімо, наукової проблеми, і її формулювання. Вивченням, як і наукове дослідження, повинно мати своєю метою вирішення протиріч та питкван, що виникають у процесі мислення.

Перец учнем, так як і перец дослідником, учемле, повинні завжди стояти невирішені наукові проблеми, оскільки процес творчості і є складним сулерецьливим ладиском питкван та відесвідей.

Саме проблеми повинні служити основним руйнівним процесу вивчення найрізноманітнішої навчальної інформації.

Навчальні проблеми, як і наукові, є свідомим відображенням конкретної необхідності подальшого розвитку знання у визначеному напрямку, необхідністю подавання нових зразків об'єктивної наукової істини по завойованих знань, інакше кажучи, саме коаксиальне чітко поставлених проблем повинен стати своєрідною реанімою ланкою між пізнанням і непізнанням, відомим і невідомим. Усвітолення проблеми учнем, її формулювання і чітка наукова постановка задачі спонукають його до творчої розумової діяльності.

З урахуванням цих особливостей мислення особистості, необхідності формування та розвитку усіх зазначених форм розумового процесу, важливо створювати різні умовляльні структури і повністю розроблятися структурні, інформаційні та змістові (сміслові) аспекти дидактичного матеріалу, в тому числі — підручників та навчальних посібників.

І цілком очевидно, що науковим підґрунтям тут повинен (обов'язково) бути комплекс положень метології науки і комплекс наукових прагнень.

Працюючи з підручником, учень повинен пропонувати послідовність в певному (визначеному) науковому напрямку, в певний стислий час. Повинна мати місце ієрархія законів, сформульованих в певно окремій й тієї ж сфері (галузі) дійсності, але на різних ступенях розвитку наукового знання, поглиблення пізнання має відбуватися від сутності одного порацку до сутності другого порацку. Спочатку учень фіксує в певношення, яке лежить «на поверхні» ланцюга, що повторюється регулярно. Потім пізнання йде глибше, починає проникати в механізм цього в певношення, його внутрішню структуру.

Таке поступове розкриття окремих сторін процесу, явища, об'єкту, що вивчається, яке фіксується в серії наукових форм умовань, супроводжується висунуванням учнем та підтвердженням гіпотез, створенням тих чи інших абстракцій, нарешті повинно привести його до відкриття, співвідкриття (сумісно з підручником) узагальнюючого наукового закону.

Конкретизація та деталізація повинна завершуватися узагальненням, причому таким, яке проникає у більш глибоку сутність ланцюга.

Хочемо підкреслити, що маємо на увазі аж цих не історичний екскурс, історіографію відкриття, встановлення тих чи інших наукових положень, законів, закономірностей, а такий зміст та структуру інформації підручника, які мають обумовити реанімою проникнення учня у внутрішній механізм певного зв'язку, певного явища природи, яке озвучує по того, що часткові формулювання з'являються наслідками більш фундаментальних і, що дуже суттєво, більш універсальних узагальнень. Ів певних словами, у певносе словічному шпіві деталізації, конкретизація будь-якого первісного закону, розкриття учнем механізму його дії повинно вести наприкінці до поглиблення знання, яке й виявляється узагальненням.

У результаті учневі відкривається можливість у певносиві формувати змалювати механізм того чи іншого процесу, той механізм, загальні контури якого були лише окреслені у первісному словіженні.

Такою є структура теоретичного мислення, якою вона складалася у ході історичного розвитку знання і такою, виходячи з принципу адекватності, повинна бути інфор-

маційна, змістова, логічна структура підручників фізики і взагалі підручників природничих дисциплін ХХІ століття

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Уемов А. И. Аналогия и учебный процесс. *Логика и проблемы обучения*. Под ред. Б. Б. Бирюкова, Б. Г. Фарбера. — М.: Педагогика, 1977. — С. 11–37.

**УДК: 370.102+371.31+53.01+51.31**

### **Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПРОВА СИСТЕМА СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКІВ І ПОСІБНИКІВ**

У сучасний період питання розробки, тандоттан, створення підручників, танчальних посібників, які були б адекватні вимогам освіти ХХІ століття, вимогам сучасних освітніх стандартів є однією із нагальних проблем. Це обумовлено впливотом особистісно-орієнтованого навчання, необхтаністю урахування особливостей психіки, свіломості, самосвіломості, особливостей мислення учнів і вчичиків, тобто наявністю великого розмаїття систем «учень — вчичип». Один зі шляхів розв'язелія зазначеної проблеми полягає в системному танході, а саме у створенні індустрії сучасних засобів танчання, в основу створення якої пропонуємо покласти організацію холдингу, який має складатися з координаційного пентру, що вивчає освітняські потреби на всіх рівнях, здійснює менеджмент, розповсюдження та рекламу продукції холдингу, науково-методичного експертного пентру, який проводить експертнзу матеріалів із різних напрямків освіти; науково-виробничого комплексу із забезпечення матеріальної бази танчальних закладів, що має у своєму складі існуючі науково-посілля інститути та втановіплє підприємства; пентру тантримки використання інфорти дійно-комунікаційних технологій, тан й сприяє забезпеченню закладів освіти комп'ютерною технікою, сприяє розповсюдженню протримної продукції та елних аудіовізуальних засобів; видавничого пентру. Холдинг та його танрозділи мають розгалужену будову та перебувають у вертикальному і горизонтальному співпорядкуванні.

**УДК: 370.102+371.31+53.01+51.31**

### **Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПРОВА ДЕЯКІ ПОГЛЯДИ НА СИСТЕМУ СТВОРЕННЯ СУЧАСНИХ ПІДРУЧНИКІВ І ПОСІБНИКІВ**

У сучаселій період питання розробки, підготовки, створення підручників, навчальних посібників, які були б впеантні вимогам освіти ХХІ століття, танпогам сучасних освітніх складардин є однією з нагальних проблем. З одного боку — дуже мала кількість підручників янсокого наукового і методичного рівня, значна кількість усіляких посібників, які за змістом навчальної інфорти пії просто не можна вкористовувати в танчальному процесі, а з нолого боку — крайня необхтаність мати з кожного пренцята достатал кількість якісних альтернативних підручників і танчальних посібників, в тому числі і таких, які забезпечува-

ли б у процесі навчання використали інформаційних та інтерактивних технологій. Це обумовлено втіленням особистісно-орієнтованого навчання, необхідністю урахування особливостей психіки, свідомості, самосвідомості, особливостей мислення учнів і вчителів, тобто наявністю великого розриву систем «учень — учитель».

Окрім зі шляхів розв'язання зазначеної проблеми ми бачимо в системному підході, а саме в створенні індустрії сучасних засобів навчання. При цьому маємо на увазі, що ця система повинна бути багатоаспектною, тобто охоплювати всі аспекти діяльності навчальних закладів: від забезпечення їх дидактичними матеріалами (підручники, посібники тощо) до забезпечення в повному матеріальному базі (меблі, навчальне обладнання тощо).

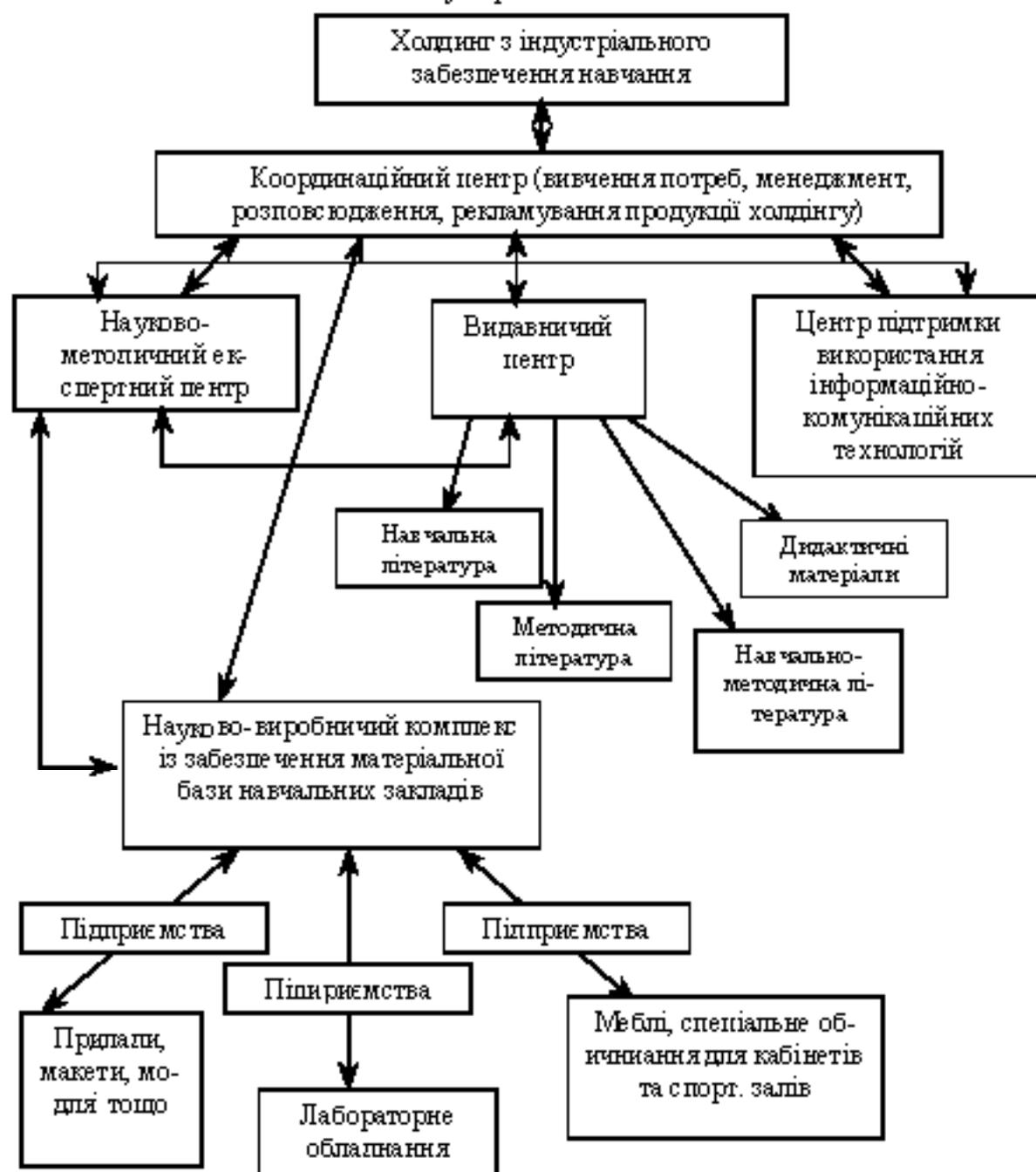
Відповідно до цього в основу створення індустрії сучасних засобів навчання пропонуємо покласти організацію холдингу, який має саніюватися із координаційного центру, експертного центру, науково-виробничого комплексу із забезпечення матеріальної бази навчальних закладів, центру підтримки використання інформаційно-комунікаційних технологій, видавничого центру.

У загальному вигляді функції кожного підрозділу холдингу можна визначити так

- *координаційний центр* вивчає освітні потреби на всіх рівнях (від учня до керівника закладу, від потреб особистості до виробничих потреб), формує державне замовлення інте інших ланок холдингу, займається рекламою та розповсюдженням продукції холдингу;
- *експертний центр* проводить експертну роботу з матеріалів із різних галузей освіти (має регіональні відділення та постійний зв'язок із видавничим центром та центром підтримки використання інформаційних технологій);
- *науково-виробничий комплекс із забезпечення матеріальної бази навчальних закладів* має у своєму складі існуючі науково-дослідні інститути та вільові підприємства;
- *центр підтримки використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання* підтримує зв'язок із науково-методичним експертним центром, сприяє забезпеченню закладів освіти комп'ютерною технікою, накопичує інформацію про наявне програмне забезпечення навчального процесу, сприяє розповсюдженню програмної продукції та інших аудіовізуальних засобів;
- *видавничий центр* за рекомендаціями експертного центру та за замовленнями, які виходять із координаційного центру, видає продукцію з різних питань наукового, науково-методичного, дидактичного забезпечення навчально-виховного процесу.

Холдинг та його підрозділи мають розгалужену будову, що складеться з відповідних регіональних структур, які пов'язані між собою та центральними підрозділами за принципами зворотного зв'язку, тобто знаходяться у вертикальному і горизонтальному співпорядкуванні, як зазначено у схемі, що наведено нижче.

Схема індустрії навчальних засобів



## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

---

УДК 53

Мирослав Жалдак

### ПЕДАГОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Серед найважливіших науково-технічних і соціально-економічних проблем сьогодні особливо актуальними є проблеми інформатизації — створення системи ефективного забезпечення своєчасною, вірогідною і вичерпною інформацією всіх суспільно-значимих видів людської діяльності, умов лив оперативного, ґрунтового і всестороннього аналізу досліджуваних процесів і явищ, прольозування їх розвитку, передбачення наслідків прийманнх рішень. Їх вирішення невіддільне від вирішення проблем інформатизації системи освіти, яка з одного боку, відображає досягнутий рівень науково-технічного і соціальнo-економічного розвитку суспільства і залежить від нього, а з іншого — суттєво його обумовлює. Разом з тим постають на перший погляд несумісні з інформатизацією та апероким втаорисичелив всеможливих технічних засобів проблеми гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу і суспільних відносин взагалі.

Однак, з огляду на те, що одними із найважливіших гуманітарних проблем є проблеми спілкування, доступу до знань, вибору оптимальних варіантів поведінки, управління технічними і соціальними процесами, контролю стану та збереження і захисту навколишнього середовища, соціального благоустрою, саме інформатизація і поумне технічне оснащення суттєво сприяють гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу. Впливно важливу роль при цьому відіграють телекомунікаційні системи, системи інформаційного обслуговування, всеможливі повідомково-інформаційні системи, системи автоматизованого впробнення і иршіняття ражень, моделюючі і імітуючі системи, ливчночі системи тощо.

Упосконалення і розвиток сучасних інформаційних технологій як сукупностей методів, засобів і прийомів праї, використовуваних для збирання, систематизації, зберігання, опрацювання, перелавання, полення інформації, суттєво впливають на характер впробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини і структури. Це, в свою чергу, має як иршіний вплив на зміст освіти, пов'язаний з рівнем науково-технічних досягнень, так і опосередкований, пов'язаний з появою нових професійних умінь і навтаок, потреба в яких швидко зростає. Тут один із аспектів гуманітаризації освіти, пов'язаний із забезпеченням люливі можливості впевнено почувати себе в умовах високого ливамізму суспільно-ливітичних і соціально-економічних процесів і необхідності постійного приведення освітнього і культурного рівня у відповідність до швидкого розвитку науки і техніки, впробництва і сфери обслуговування, ево-

лющі соціальних структур і стосунків, зокрема, в умовах все ширшого використання нових інформаційно-комунікаційних і виробничих технологій на виробництві і в повсякденному житті.

Педагогічно виправдана і обґрунтована теоретично і експериментально інформатизація навчального процесу значною мірою сприяє вирішенню однієї із найважливіших соціальних проблем — проблеми зайнятості населення, оскільки широке використання засобів сучасних інформаційних технологій в навчальному процесі дає можливість вже у середніх загальноосвітніх навчальних закладах сформулювати знання, що лежать в основі багатьох сучасних, пов'язаних із новими інформаційними і виробничими технологіями, робітничих професій.

Широке використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у навчальному процесі дає можливість розкрити значний гуманітарний потенціал природничих дисциплін, пов'язаних з формуванням наукового світогляду, розвитком аналітичного і творчого мислення, суспільної свідомості і світового ставлення до навколишнього світу. Яскравим прикладом застосування математики і інформатики по вирішенню однієї із найважливіших гуманітарних проблем — збереження життя на землі, може бути використання методів математичного моделювання та засобів інформаційних технологій по імітації широго конфлікту і передбачення ширисі зими, виконаних під керівництвом академіка М. М. Моїсєєва. За допомогою подібних чисельних експериментів, що імітують неупустимі погі, можна було б передбачити і уникнути багато людських трагедій, зокрема, Чорнобильської, уникнути багатьох невиправданих затрат коштів і зусиль, несподіваних наслідків і ситуацій, у тому числі і в соціально-економічній сфері.

Неможливо уявити і розв'язання проблем спілкування людей, контролю за станом навколишнього середовища, соціально-економічних і культурних проблем без широкого застосування досягнень фізики, хімії, біології, математики, інформатики і інших природничих наук, розвиток яких має анзвичайне значення у вирішенні різноманітних гуманітарних проблем і визначається перш за все пошуком шляхів і методів їх розв'язання. Таким чином, створення і розвиток нових комп'ютеризованих методичних систем навчання природничих дисциплін присовують у собі значний гуманітарний потенціал і мають безпосереднє відношення до гуманітаризації освіти. Широке використання засобів ІКТ у навчальному процесі дає можливість значно поглибити зв'язок змісту навчання із повсякденним життям, підвищити результативність навчання практичної значимості, застосовності по розв'язуванню повсякденних життєвих проблем, задоволення практичних потреб, що є одним із аспектів гуманітаризації освіти.

Значний вплив на інформатизацію навчального процесу спричиняє на удосконалення і розвиток методичних систем навчання гуманітарних дисциплін, зокрема, іноземних мов, історії, суспільствознавства, літератури тощо, а також на систему естетичного та фізичного виховання учнів за допомогою використання засобів навчання всеможливих комп'ютерних словників, словників, тезаурусів тощо, які дають можливість значно збільшити продуктивність праці при перекладі текстів з однієї мови на іншу, вивчення праць повної вимови іноземних слів, написання творів, отримання різних повідомлень, встико-

вленні хронології подій тощо. Слід проте зауважити, що тут потрібні досить досконалі засоби інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема, доступ до Internet, що ввело б можливість демонструвати різноманітні відеофільми, в тому числі і зняті самими учнями за власними сценаріями, створювати відповідне проєктивне і навчальне середовище на уроках іноземних мов, історії тощо, здійснювати кіноподорожі, вивчати культуру і побут різних етнічних груп населення, зокрема, фольклор, звичаї, одяг, працьоти праці, виховання, правила поведінки тощо. Досить ефективним може бути валорисвлення комп'ютерів на уроках музани і співів при вивченні нотної грамоти, написанні власних музичних творів та їх відтворенні і алооскнявленні за допомогою музичного редактора. Ваннке значення мають комп'ютерні засоби і при навчнні лїтей, що мають ванн слуху, зору тощо [19, 20].

При цьому в основу інформатизації навчального проєкту слід повласти створення нових комп'ютерно-орієтованих методичних систем навчання на принципах поступової і невалегоністичного, без руйнівних перебудов і реформ, вбодовування інформаційно-комунікаційних технологій у лїючі дидактичні системи, гармонійного поєднання традиційних та комп'ютерно-орієтованих технологій навчання, не заперечування і відкидання здобутків педагогічної науки минулого, а, навпаки, їх удосконалення і поєднання за рисунком валорисвлення досвілень у розвитку комп'ютерної техніки і засобів зв'язку.

Сьогодні одним із найважливіших елементів культури взагалі, що характеризує матеріальний і духовний розвиток суспільства, стає інформаційна культура, що характеризує досягнутий рівень організації інформаційно-комунікаційних процесів, ступінь задоволення потреб людців в інформаційному спілкуванні, в своєчасній, вірогідній і вичерпній інформації [9].

До найважливіших компонентів основ інформаційної культури сучасного фахівця слід вівести [11, 12]:

- розуміння сутності інформації та інформаційних процесів, їх ролі в процесі пізнання навколишньої дійсності та створюючої діяльності людщини, в управлінні технічними і соціальними процесами, в забезпеченні зв'язку живого із оточуючим середовищем;
- розуміння проблем пошуку, оцінки і вимірювання інформації, її сприймання і розуміння, сутності формізації суджень, зв'язку між змістом та формою, абстрагування від змісту і вищлення пакне семіотичної сторони, ролі формізації змістовних суджень та інформаційного моделювання в сучасних інформаційних технологіях;
- розуміння сутності неформішовних, творчих компонент мислення: постановка задачі чи решінація проблемної ситуації, вироблення критеріїв добору потрібних, що приводять до розв'язку, операцій;
- уміння добирати і формулювати мету, здійснювати послєовку злєч, висувати гіпотези, будувати інформаційні моделі досліджуванних процесів і влєч, анішіювати їх за допомогою ІКТ та інтерпретувати отранані результати.

тати, систематизувати факти, синтезувати, осмислювати і формулювати висновки, узагальнювати спостереження, передбачати наслідки прийраних рішень і вміти їх опіновати;

- уміння побирати послідовність операцій і дій в діяльності, розробляти програму спостереження, посліду, експерименту,
- виводіння знарядцевими застосуваннями ЕОМ, систем опрацювання текстової, числової і графічної інформації, баз даних і знань, предметно-орієнтованих прикладних систем;
- розуміння сутності штучного інтелекту, моделей знань, інтуїтуально-пошукових систем.

Одинєю із найважливіших компонентів інформаційної культури є здатність людини, яка володіє необхідним інструментарієм, передбачати наслідки власних дій, вміти підкоряти свої інтереси тим нормам поведінки, яких необхідно потримуватися в інтересах суспільства, свідоме прмацяття всіх тих обмежень і заборон, які будуть впроблятися «колективним інтелектом» ([18], С. 251–282).

Крім вказаних компонент основ інформаційної культури, при поглибленому вивченні природничих дисциплін важливого значення набувають також:

- розуміння сутності математичного моделювання, інкватності моделі досліджуваному яєдду, коректності постановки задачі, стійкості методу розв'язання та виводіння алгоритму; впливу похибок на результати обчислень, виводіння елементами обчислювальної та програмістської культури;
- виводіння основами протримування арифметичними та логічними основами ЕОМ, інкватними схемотехніки ЕОМ;
- виводіння основами робототехніки, гнучких автоматизованих виробництв, автоматизації виробництва.

Із універсальності головних компонент основ інформаційної культури, застосовності засобів сучасних інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльності, ле потрібно передавати, отримувати, збирати, зберігати, аналізувати, систематизувати, опрацьовувати, подавати і вкоряховувати інформацію, та різноманітності сфер їх конкретних практичних застосувань випливає, що основи інформаційної культури, увалення про можливість використання інформаційно-комунікаційних технологій потрібно формувати в процесі вивчення всього циклу навчальних дисциплін, незалежно від їх специфіки; об'єм вміомостей про ІКТ та їх зміст повинні бути значно диференційованими у відповідності до специфічності навчання.

У кожному конкретному випадку вказані компоненти та засоби їх формування можуть уточнюватися чи поповнюватися з урахуванням специфіки сфери діяльності фахівця.

Так, специфічними компонентами основ інформаційної культури вчителя слід вважати:

- вміння використовувати НІТ для підготовки, супроводу, аналізу, коригування навчального процесу, управління навчальним процесом і навчальним закладом;
- вміння вибирати найбільш раціональні методи і засоби навчання, врисовувати індивідуальні особливості учнів, їх нахили і здібності;
- вміння ефективно поєднувати традиційні методичні системи навчання із новими інформаційно-комунікаційними технологіями.

Досить важливо розуміти, що или розв'язали далеко не всіх задач потрібно використовувати комп'ютер. Науковий аналіз творчого продуктивного мислення показує, що головним у процесі мислення є не стільки операційно-технічні процедури і програми розв'язання вже визначених задач, скільки побудова зразка проблемної ситуації, висунення гіпотези, згода, формулювання проблеми, постановка задачі. Сучасний розвиток програмного забезпечення досяг такого рівня, или в багатьох випадках алгоритм досягнення мети може побудувати сам комп'ютер. При цьому вказівки комп'ютерові потрібно знати у термінах шуканих результатів, а не в описах процесів, що приводять до таких результатів. Головна трудність полягає в тому, щоб кваліфіковано і точно охарактеризувати шукані результати, що висуває відповідні вимоги до загальної строгості і логічності мислення користувача. Від уміння сформулювати мету залежить позиція людини при роботі з ЕОМ. Чітко означена мета дозволяє вінтастися до комп'ютера як до одного із засобів її досягнення [4].

Як зауважує академік О. К. Тихоміров, «не виникає ніяких сумнівів, що використання інформаційних технологій (або навіть підготовка до такого вано рис навчання) приводить до суттєвих змін в психіці, перетворює пізнавальні і мотиваційно-емоційні процеси, діяльність і спілкування людини, свідомість і міжособові взаємини» [5].

Особливого значення при використанні ІКТ у навчальному процесі набуває ірраціональність і розвиток неформалізованих, творчих компонентів мислення, реалізація проблемної ситуації чи постановка задачі; сано стійке впроблення критеріїв побору потрібних операцій, що приводить до розв'язку, генерація згодок та гіпотез в процесі пошуку основної ідеї розв'язку (наумва технічна фантазія, що не зволиться до комбінаторики та генерації виельювих сновів); матеріальна інтерпретація формального розв'язку тощо [6].

Проте слід пам'ятати і про можливі негативні вплиди не раціонального вано рис навчання засобів ІКТ у навчальному процесі, наприклад захоплення моделюванням, програмуванням тощо, намагання випередити природний розвиток дітей. Особливо це стосується молодшої школи. Як застерігає академік В. Г. Розумовський, «об'єктом вивчення повинні залишатися реальні явила. Пінтані їх абстрактними поняттями і символами при недостатній базі спостережень і пошуку не рідко призодять до згубного формалізму, или за знаванось би наявними знаннями відсутня їх суттєвість» [1].

Інформаційна культура не повинна знижувати гуманітарну культуру, оскільки із найважливіших складових явді є культура взаємин, що такою ж мірою, як і праця, служить засобом розвитку свідомості, яка за своєю природою і способом здійснення діалогічна [2]. Автоматизовані інформаційні системи не можуть дати якщині тієї інформації, яку вона отримує при спілкуванні з природою, явсьми, тваринами, реальним життям, яке відіграє головну роль у вихованні і розвитку особистості [11, 12]. Значною мірою інформатизація навчального процесу сприяє вирішенню проблем його гуманізації, оскільки з'являються можливості значної інтенсифікації спілкування вчителя і учнів, врахування індивідуальних нахилів і здібностей дітей та їх розвитку, розкриття творчого потенціалу учня і вчителя, диференціації навчання у відповідності до запитів, індивідуальних особливостей, нахилів і здібностей дитини, подолання відшурання дитини і вчителя від навчальної діяльності і онав від оявдого, звільне них дитини і вчителя від необхідності виконання рутинних, технічних операцій, надання їм усіх можливостей ння розв'язування пізнавальних, творчих проблем. При цьому з огляду на значну інтенсифікацію навчального процесу і спілкування учнів з вчителями та між собою роль вчителя не тільки не зменшується, а, навпаки, суттєво зростає.

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій дає можливість значно підвищити ефективність інформації, що циркулює у навчально-виховному процесі, за рахунок її своєчасності, коракності, доцільного дозування, доступності (зрозумілості), мінімізації шуму, оперативного взаємозв'язку джерела навчальної інформації та учня, індивідуального темпу поання навчальної інформації до швидкості її засвоєння, врахування індивідуальних особливостей учнів, ефективне поєнання індивідуальної і колективної діяльності, методів і засобів навчання, організаційних форм навчального процесу, що значною мірою сприяє вирішенню проблем його гуманізації. При цьому невіддільним є врахування основних прикмет сучасної психології: нероздільність свідомості і діяльності, трактування пізнавальних процесів як форм діяльності, врахування рівнів психологічного розвитку, індивідуальності учнів, орієнтувальної основи цієї проблемності в навчанні, а також врахування ролі явдських факторів, зокрема, таких як діяльність, свідомість, особистість, які є свого роду характеристиками зв'язків і стосунків явдними з іншими явсьми, із суспільством, світом, зокрема, з технікою, небезпечності передчасної і наперед «симптомів» світу, що може призвести (за словами академіка В. П. Зінчєвєка) до втрати її найважливішого ресурсу, а дорослого до втрати предметності його діяльності, всіх її складових аж до прийняття рішення, яке повинно бути предметним, осмисленим актом [3].

Слід мати на увазі, що надмірна інформація шкідлива [18, С. 207]. Надто багато знавчої інформації так само обеззброює явдному, як і її недостатність і невчасність. Тому необгрунтоване використання засобів ІКТ у навчальному процесі може виявитись не лише не ефективним, а навіть шкідливим і згубним ння правдивого розвитку дитини та її здібностей. Вивчення і обгрунтування необхідних напрямків використання ІКТ у навчальному процесі слід вважати одним з найважливіших педагогічних проблем, зокрема, проблем гуманізації навчального процесу (і всієї освітньої системи) та гуманіта-

ризації освіти. Розв'язання цих проблем є соціально-значимими завданнями педагогічної науки.

Важливу роль відіграють ІКТ у фундаменталізації знань, різносторонньому і ґрунтовному вивченні відаовідної предметної галузі, формуванні знань, необхідних для обґрунтованого пояснення причинно-наслідкових зв'язків послідовуваних процесів і явда, пізнання законів реальної відаовідності. Фундаментальні знання мають важливе значення для прикладамх послідовуваних, а потреби повсякденної впробуничої практики викликають і стимулюють відаовідну пізнавальну діяльність, спрямовану на розкриття законів фундаментального характеру, що в свою чергу, є одним із аспектів гуманітаризації освіти.

Важливого значення набувають проблеми інтеграції навчальних предметів, зокрема, математики, фізики, інформатики і інших, з одного боку, і диференціації навчання у відаовідності до нахталь, запитів і здібностей учнів, з іншого боку. Вивчаючи загальні властивості інформаційних процесів, закони і призна пошуку, створення, зберігання, аналізу, систематизації, опрацювання, передавання, пошання, використання інформації, інформатика по певній міри вирішує проблеми такої інтеграції. Проте інтеграція математики і інформатики та інших предметів не може бути зведена до їх механічного об'єднання в існуючому вигляді. Потрібна розробка якісно нових предметів та методичних систем їх навчання із новими цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами і результатами навчання, що вимагає ретельних психолого-педагогічних і методичних досліджень, експериментів і розробок.

З іншого боку, використання універсальних засобів опрацювання всеможливої інформації, які є складовими ІКТ, відкриває широкі перспективи диференціації навчання, розкриття творчого потенціалу, пізнавальних здібностей кожного окремого учасника навчального процесу. За рисунок наперед розроблених засобів виконання рутинних, технічних операцій, пов'язаних із дослідженнями різноманітних процесів і явищ, використання ІКТ розкриває широкі можливості значного зменшення навчального навантаження, нальня навчальній діяльності творчого, досліджувачого характеру, яка природно криваблює ліджну і криванна їй, результати якої кривосно їй зановгання, бажання по кріді, по пошуку нових знань. Це — один із аспектів гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу. Проте слід зауважити, що проблеми гуманітаризації освіти, інтенсифікації навчання і гуманізації навчального процесу, активізації спілкування вчителя й учня та збільшення питомої ваги самостійного, дослідницького характеру навчальної діяльності, фундаменталізації знань і нальня результату навчання критичної значимості, інтеграції навчальних предметів і диференціації навчання у відповідності до індивідуальних запитів, нахталь і здібностей учнів, забезпечення базових рівнів знань із різних навчальних дисциплін тісно між собою перенітаються і повинні вирішуватися комплексно, як цілісна система невіддільних овда від одної проблем.

Вирішення таких проблем вимагає розробки нових комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання усіх без винятку кривитів — нового змісту навчання, нових засобів, організаційних форм і методів навчання, підготовки, супроводу, аналїзу, коригування навчального процесу, управління навчальним процесом, розрисованим на

значний ухил у самостійну, дослідницького і творчого характеру навчальну діяльність учнів і вчителів на основі широкого використання поряд з традиційними нових комп'ютерно-орієнтованих технологій навчання, активізацію пізнавальної діяльності учнів і вчителем, з одного боку, і на значну індивідуалізацію спілкування учнів і вчителя, всього навчального процесу, з іншого боку. Очевидно, такі методичні системи навчання здатні і повинні розробляти лише фахівці у відповідних предметних галузях, і, у першу чергу, педагоги.

Особливого значення у створенні і розробці нових методик навчання набувають сучасні засоби навчання, зокрема, комп'ютери та їх програмне забезпечення. При цьому можна виділити два типи педагогічних програмних засобів (ППЗ): ППЗ, розраховані на зменшення часу спілкування учня і вчителя або на навчання зовсім без вчителя, та ППЗ, розраховані на якомога інтенсивніше спілкування учнів і вчителя за рахунок ефективного використання засобів ІКТ та збільшення учнів від необхідності витрачати значний час на виконання технічних, рутинних операцій, лиш вони практично не спілкуються з учителем. Вивільнений час міг би бути використаний на постановку проблем, з'ясування разом із учителем сутності досліджуваних процесів і навчання розробки їх інформаційних моделей, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей, порівняння різноманітних проявів закономірностей, аналіз і синтез узагальнюючих висновків, абстрагування від окремих несуттєвих фактів і ознак тощо, що має важливе значення як для фундаменталізації знань, так і для надання результатів навчання прикладного, практично значимого характеру. Очевидно, обидва розглянутих типи ППЗ є якомога нероздільними і доповнюючими одна одну процесом і повинні тією чи іншою мірою використовуватися у різних видах навчальної діяльності, зокрема, при вивченні нового матеріалу, формуванні понять, знань, вмінь і навчання, при використанні різних методів навчання, при часі самостійної роботи, контролю, самоконтролю тощо. Проблема полягає у тому, щоб знайти якомога ефективніші послання обох напрямів використання ППЗ і поєднання обох типів ППЗ.

До такого ППЗ інтегрованого характеру можна віднести відомі програмні засоби GRAN1, Derive [13] та інші, що призначені для використання при вивченні тих чи інших розділів математики та розв'язуванні відповідних математичних задач. Так, програма GRAN1 дозволяє учневі досить швидко будувати графіки кількох функцій, порівнювати їх між собою, знаходити найбільші і найменші значення функції на заданому відрізку, розв'язувати рівняння і нерівності, системи рівнянь, обчислювати визначені інтеграли, визначати площі між двома кривими, об'єми тіл обертання навколо осі  $OX$  чи осі  $OY$  тощо. При цьому однаково швидко і успішно знавчу розв'язує як той учень, який добре знає формули і властивості функцій, швидко дослідження функцій та знаходження її екстремальних значень, формули і методи знаходження розв'язків рівнянь і систем рівнянь та нерівностей, таблиці похідних і інтегралів, правильним обчисленням визначених інтегралів та їх геометричну інтерпретацію тощо, так і учень, який має не досить тверді або і зовсім слабкі знання у вказаних питаннях. Проблема зводиться лише до з'ясування сутності досліджуваного явища чи процесу та побудови відповідної математичної моделі. Дослідження побудованої моделі за допомогою комп'ютера, осна-

щеного відповідною програмою, не викликає жодних труднощів. Аналогічно використовуються й ікони із вказаних програм.

Це має можливість, по-перше, дітям, які мають слабкі знання з математики і більш схильні до слабого вивчення іконих пренантів, не почувати себе в складному стикові на уроках математики, не боятися втратити почуття власної гідності, полатати психологічний бар'єр щодо вивчення математики, яка традиційно вважається важким пренантом. Дітям же, схильним до слабого вивчення математики, тикові відкриваються широкі можливості значно більше уваги приділяти постановці задач, з'ясування сутності досліджуваних процесів і нанці інтерпретації отриманих за допомогою комп'ютера результатів, аніж технічній стороні дослідження готових математичних моделей.

По-друге, оснащення навчального процесу подібними засобами навчання має можливість випучити зі змісту шкільних предметів, зокрема, математики і фізики, значну частину матеріалу, присвяченого технічній стороні дослідження готових математичних моделей, які можна не вивчати або вивчати дельо не всім, і полати нові розділи, що мають важливе теоретичне і прикладне значення, зокрема, елементи теорії ймовірностей і математичної статистики, дискретної математики тощо. Тут відкривається ще один аспект гуманітаризації освіти і гуманізації навчального процесу, а також постають проблеми базових рівнів знань у конкретних пренантиних галузях і диференціації навчання, врисунання запитів і нахилів і розвитку індивідуальних здібностей учнів, вікових особливостей та їх впливу на правильне розуміння матеріалу і його засвоєння життєвого посвідку і бази знань, остатніх лив переходу до дослідження реальних нанці за допомогою комп'ютера.

Слід зазначити, що лив використання засобів сучасних інформаційних технологій при вивченні математики, фізики, загально-технічних та інших дисциплін зовсім не обов'язково знати будь-які мови програмування, склалати власні алгоритми і програми, знати фізики, арифметичні і логічні принципи побудови і ці комп'ютера тощо. Головне — досконале знання відповідної предметної галузі та метики використання засобів ІКТ при її вивченні та викладанні. Сучасні ППЗ дозволяють ознайомитись з правильним користування ними за посить короткий час (іноці, при певному посвідку роботи з комп'ютером, за одну-дві години). Що ж стосується учнів молодшого віку, то деякі автори вважають, що використання ними комп'ютера в своїй навчально-пізнавальній діяльності і тин більше вивчення програмування навіть шкідливе лив них [15], із чим важко не погодитись.

Підкреслимо, що значною перешкодою до широкотого впровадження і ефективного використання засобів ІКТ у навчальному процесі, ікомого швидкого стиснення і поелерення ППЗ, розробки нових комп'ютерис-орієнтованих методичних систем навчання, які органічно поєднують традиційні методичні системи і сучасні засоби організації і забезпечення інформаційних процесів, стосовних до навчання і виховання дітей, є майже повна відсутність відповідного комп'ютерно-орієнтованого навчально-методичного забезпечення, що стршує інформатизацію навчального процесу і значно знижує ефективність використання ІКТ у навчальній діяльності, заважає ікомого швидкого і повнішого

розкрити педагогічний потенціал інформатизації методичної системи підготовки і роботи вчителя та забезпечення навчально-пізнавальної діяльності учнів. Разом з тим, як відомо, щоб розробити комп'ютерну програму навчального призначення для одногодинного заняття, за посилі поширеними оцінками необхідно витратити 200-300 годин роботи на написання програми [16].

У зв'язку з цим важливого значення набуває врахування особливостей різних типів комп'ютерних програм, призначених для супроводу навчального процесу, а також наявність ефективних інструментальних засобів для розробки таких програм. Так, комплекси програм GRAN (GRAN1, GRAN-2D, GRAN-3D) тією чи іншою мірою може використовуватись на уроках математики і частково фізики від 6-го по 11 класу, крім вивчення різних математичних дисциплін у педагогічних закладах освіти (геометрія, математичний аналіз, теорія ймовірностей з елементами математичної статистики, обчислювальна математика, фізика тощо). При цьому лише у шкільних курсах математичного і фізичного навчання нараховується понад 700 годин, не можуть бути використані ці програми.

Кількість годин, уроків, тем, розділів, навчальних предметів, видів навчальної діяльності, не може бути використані один і той самий ППЗ, слід віднести до однієї із найважливіших його характеристик порівняти з такими, як відповідність дидактичним принципам навчання, естетичність оформлення, врахування психофізіологічних особливостей розвитку людського організму, санітарно-гігієнічних норм, науковості подання матеріалу, зручність у використанні, універсальність (по відношенню до можливостей автоматизованого розв'язування різноманітних задач), швидкодія, педагогічна цінність, обґрунтованість і ефективність тощо. Таким підходом до оцінки, вибору і розробки ППЗ дає можливість значно прискорити виконання повного циклу навчального процесу засобами ІКТ і, крім того, значно зменшити витрати часу і коштів на розробку комплексів ППЗ, необхідних для переведення навчального процесу на сучасні комп'ютерно-орієнтовані технології навчання. З іншого боку, це значно полегшуватиме орієнтацію викладачів (вчителів та учнів) в інформаційному та науково-методичному забезпеченні навчального процесу та використання такого забезпечення в навчальній діяльності. Разом з тим слід застерігти від педогогічно необґрунтованого використання всіх можливих електронних підручників, програм і навчальних програм тощо.

Слід зауважити, що широке впровадження засобів і методів ІКТ у навчальний процес ще не означає відродження програмового навчання, яке особливо інтенсивно розроблялося в 60-ті роки. Біхевіористичні або небіхевіористичні концепції управління навчанням вимагають подрібнення навчального матеріалу на дрібні порції і просування у ньому дрібними кроками. Таке подрібнення уже в своїй основі не дозволяє програмувати інтелектуально складні розумові операції. Навчання за такими програмами швидко стає монотонним, негативно впливає на їх нервову систему, недостатньо розвиває асоціативне, опітакі, творче, метафоричне мислення, фантазію, ілюструє сучасні методи розвитку вісних пізнавальних функцій ([8, 14]). Сучасні комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання, навпаки спрямовані, перш за все, на пізнання сприйняття послідовного явища, з'ясування його сутності, зв'язків між окремими його проявами, змістовної сторони отримуваних формальних розв'язків, розвиток синтетичного, обра-

зного мислення поряд із логічним, аналітичним, абстрагування від технічних деталей аналізу моделей послідованого явища, постановку проблем, висунення гіпотез, побудову інформаційних, зокрема, математичних моделей послідованих процесів і явищ, матеріальну інтерпретацію отриманих за допомогою комп'ютера результатів.

Слід підкреслити, що при впровадженні ІКТ у навчальний процес мова не повинна йти лише про вивчення певного навчального матеріалу, а перш за все про всебічний і гармонійний розвиток особистості учнів, їх творчих здібностей. При цьому проблеми інформатизації навчального процесу — сальдні і перш за все педагогічні проблеми [14].

Важливого значення набувають і психофізіологічні та санітарно-гігієнічні проблеми, пов'язані із тривалим впровадженням засобів НІТ у навчальний процес [16].

В умовах широкого впровадження засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, інтеграції предметів і фундаменталізації знань, інтенсифікації навчального процесу і спілкування вчителя і учнів, активізації пізнавальної діяльності учнів значно зростають вимоги до професійної підготовки вчителя, до обсягу його знань, культури мови, спілкування, поведінки. Учитель повинен мати універсальні та фундаментальні знання, щоб мати можливість ефективно у педагогічному та навчальному процесі використовувати засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, створювати для учнів умови повного розкриття їхнього творчого потенціалу, нахилів і здібностей, задоволення запитів і навчально-пізнавальних потреб.

Головними підчинними особами у навчальному процесі залишаються учні і вчитель. Комп'ютери ж разом з усім потрібним забезпеченням і засобами зв'язку — лише засоби їхньої діяльності. І тільки від обізнаності та майстерності вчителя залежать ефективність і результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Розумовський В. Г. ЭВМ, школа и научно-педагогическое обеспечение // Советская педагогика. — 1985. — №9. — С. 12–16.
2. Зинченко В. П. Гуманитарные проблемы информатики // Социальные проблемы информатики (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. — 1986. — №9. — С. 102–104.
3. Зинченко В. П. Эргономика и информатика // Вопросы философии. — 1986. — №7. — С. 53–64.
4. Зинченко В. П. Человеческий интеллект и технократическое мышление // Коммунист. — 1988. — №3. — С. 96–104.
5. Тихомиров О. К. Психология и информатика // Социальные и методологические проблемы информатики, вычислительной техники и средств автоматизации (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. — 1986. — №9. — С. 110–111.
6. Тихомиров В. С. Взаимодействие человека с ЭВМ при решении творческих задач // Социальные и методологические проблемы информатики, вычислительной техники и средств автоматизации (материалы «Круглого стола») // Вопросы философии. — 1986. — №9. — С. 108–110.
7. Монахов В. М. Информационная технология обучения с точки зрения методических задач реформы школы // Вопросы философии. — 1990. — №2. — С. 27–36.
8. Монахов В. М., Кузнецов О. А., Шварцбург С. И. Обеспечение компьютерную грамотность школьников // Советская педагогика. — 1985. — №1. — С. 21–28.
9. Сухихов А. П. Информатика и процесс. — Новосибирск: Наука. — 1988. — 192 с.
10. Искусственный интеллект: применение в жизни. (Редакторы Лирс Т., Хоні В. — М., Мир. — 1988. — 430 с.

11. Жалдак М. І. Система підготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе. Автореф. дис... докт. пед. наук. — М. НИИ СИМО АПН СССР. — 1989. — 48 с.
12. Жалдак М. І. Основи інформаційної культури вчителя // Використання інформаційної технології в навчальному процесі. Зб. наукових робіт — К., МНО УРСР. КДП ім. О. М. Горького. — 1990. — С. 3–24.
13. Жалдак М. І. *Клас* 'ютер на уроках математики — К.: Техніка. — 1997. — 304 с.
14. Петрик О. І. Некоторые общедидактические вопросы использования информационной технологии в учебном процессе в школах ЧСФР //Использование информационной технологии в учебном процессе. Материалы междуведомственной научно-практической конференции (27–28 апреля 1989 г.). — К.: МНО УССР. КДП ім. Горького. Рад. школа. — 1990. — С. 22–28.
15. Teterbaum T. G., Milke T. A. LOGO and teaching of problem solving a call for automation //Ed. Tech 24 (11). — №1984. — P. 16–19.
16. Heberstreit Jacques. The use of information in education: Present situation, trend and perspectives //Division of structures, content, method and techniques of education. Unesco. Paris. Ed/86/WS/47. — Paris, Marth, 1988. — 71 p.
17. Глушкова О. К., Доскин А. В., Степанова М. И., Вельская В. И., Воронцова В. З. Гигиенические условия организации учебных занятий с применением компьютеров в средней общеобразовательной школе. Временные методические рекомендации. — М.: Министерство здравоохранения СССР. — 1987. — 15 с.
18. Моцеев Н. Н. Алгоритмы развития. — М.: Наука. — 1987. — 304 с.
19. Вильнюс Р., Макмаж К. Компьютеры в школе. — М.: Прогресс. — 1988. — 336 с.
20. Клейнман Г. М. Школы будущего: компьютер в процессе обучения. — М.: Радио и связь. 1987. — 177 с.

УДК 53

Надія БАЛИК, Сергій МАРТИНЮК

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ

### ЕЛЕКТРОННИХ ПІДРУЧНИКІВ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

Актуальність модернізації сучасної системи освіти обумовлена тим, що нові умови існування людства у XXI столітті висувають низку принципово нових вимог. Однією з них є неперервність процесу навчання, що буде продовжуватися протягом усього життя людини. Тільки так можна адаптуватися до змін технологічних тенденцій, що вимагатимуть удосконалення знарядь праці, а також її змісту.

Інформатизація освіти покликана розв'язувати ці завдання різними шляхами, одним із яких є інструментально-технологічний напір. У його рамках передбачається інформаційна підтримка освітнього процесу необхідними базами даних і знань, що зберігаються в автоматизованих інформаційних системах, електронних бібліотеках тощо.

У сфері інформаційної підтримки освітнього процесу найбільшого розвитку одержали так звані електронні бібліотеки, які містять бази даних освітньої інформації, навчальних комп'ютерних програм, а також електронні підручники. Вони представляють собою нові види навчальних посібників, спеціально підготовлених для освіти та самоосвіти особистості на основі досягнень мультимедійної техніки та педагогічної науки.

Нами, зокрема, розробляються електронні підручники для студентів четвертого та п'ятого курсів фізико-математичного факультету (спеціальності «Математика та інформатика», «Фізика та інформатика») із таких дисциплін: «Методика викладання інфор-

матики», «Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі», «Чисельні методи». У процесі апробації та використання вони, безумовно, будуть вдосконалюватися, поповнюватися новими матеріалами, а також модифікуватися зі зміною програмного забезпечення. Доступ до цих підручників можливий із будь-якого комп'ютера локальної мережі університету, а також за допомогою сайту університету — і засобами мережі Internet. Електронні посібники включають:

- тексти лекцій;
- завдання по практичних та лабораторних робіт;
- тексти програм, літературу;
- питання, що виносяться на екзамен;
- завдання для індивідуально-дослідної роботи студентів;
- кращі зразки виконання практичних робіт;
- навчальні уроки-лекції з вивчення окремих тем;
- завдання з комп'ютерної практики.

Для створення електронних підручників використовуються різноманітні засоби — HTML-документи з використанням сучасних технологій.

Під час проходження комп'ютерної практики студенти четвертого курсу опержували завдання створити електронний підручник для вивчення окремих тем курсу інформатики. На певному курсі при вивченні курсу «Використання сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі» студенти мають можливість перетворити «статичні» підручники у «цифрові», доповнити їх рухомими зображеннями, анімаційними роликами тощо. Окремі студенти продовжують роботу і під час написання дипломних робіт із розроблення електронних підручників із фахових дисциплін.

За результатами роботи планується створення бібліотеки мультимедійних програм, виконаних студентами, послугами якої зможуть скористатися й учителі загальноосвітніх шкіл.

УДК 378

Катерина БАРЦІХОВСЬКА

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДИДАКТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЛАБОРАТОРИЙНИХ ЗАНЯТТЯХ З ІНФОРМАТИКИ

Сучасний навчальний процес характеризується неухильним зростанням інформативної настанності кожного заняття. Тому перепикладачем інформатики виникає необхідність у подоланні протиріччя між відносно високими витратами часу на вивчення нового матеріалу з одного боку, та потребою оперативно перевірити знання студентів, з іншого.

Як правило, викладач витрачає більше часу, навчальних зусиль на підготовку і проведення такого етапу комбінованого заняття, як засвоєння нових знань, тоді як методичний рівень перевірки знань студентів не тільки дає можливість викладачу коректувати навчальний процес, опержувати інформацію про рівень засвоєння матеріалу, але

і спонукає студентів до постійної і систематичної підготовки до кожного заняття, виступає важливим засобом і для їх власного самоконтролю та самооцінки.

Звичайно, певна роль при цьому повинна відволитися роботі в системі «викладач — студент» при традиційному опитуванні у процесі індивідуальної чи фронтальної бесіди, оскільки в цьому випадку викладач має можливість при безпосередньому спілкуванні важайповливе виявити знання і загальний інтелектуальний рівень студента. Але, на жаль, така форма є неперспективною у вияві великих витрат часу і відносно незначної кількості виставлених оцінок.

Вияви значення у зв'язку із сказаним має належне методичне забезпечення перевірки знань студентів, використовуючи різноманітних форм цієї перевірки. Їх варіативність залежно від дидактичного призначення кожного заняття та місця цього значення при вивченні конкретної теми.

Метод контролю знань студентів, який практикується у Гусятинському коледжі при проведенні лабораторних занять з інформатики, передбачає використання таких форм.

1. *Дидактичні картки*, розраховані лише індивідуальної перевірки знань. Вони можуть бути різні за формою, змістом, оскільки можуть включати завдання як переважно репродуктивного характеру, ані і комбінувати творчі завдання, або ж виключно складатися із проблемних запитань, вприс, завдань. Це дає можливість використовувати їх диференційовано по різних категорій успішності студентів. Якщо вивчення теми передбачає контроль знань із використанням переважно знань, вправ, то диференціювати завдання можна, підбираючи різні за студентом важкості знань.

Якщо ж картки розроблені не лише диференційованого контролю знань, то вони повинні поєднувати елементи трьох вищих зазначених категорій важкості. За допомогою таких карток можна фронтально перевірити знання практично всіх студентів груп за 12-18 хвилин. Однак найдоцільніше таку перевірку знань поєднувати з іншими формами. У цьому випадку за даною темою їх слід розробляти в кількості 12-15 штук.

2. *Двійково-вибіркові завдання*, виконуючи їх студент визначають правильність відповідей «так» або «ні». Найдоцільніше є використання таких завдань при закріпленні вивченого, щоб з'ясувати загальний рівень засвоєння матеріалу і поетапно проаналізувати найбільш незрозумілі моменти при аналізі результатів. Разом із тим, двійково-вибіркові завдання можна урізноманітнювати, збільшуючи кількість запропонованих тверджень (тез), та ускладнюючи сам зміст цих тверджень, включаючи проблемно-пошукові елементи. Ці завдання виконуються, як правило, індивідуально. Іноді їх можна використовувати фронтально під диктовку викладача у вигляді інформатичного диалогу, лише студентів, які перебувають у різних місцях аудиторії, що забезпечує самостійність їхньої роботи. Друга частина групи при цьому охоплюється іншими формами контролю.

У певних випадках двійково-вибіркові завдання доцільно використовувати лише перевірки початкового (вхідного) рівня знань перед лабораторною роботою. Подальша перевірка й ані з виконаних завдань дозволяє сконцентрувати увагу студентів на ключових проблемах теми.

3. *Альтернативно-множинні завдання*, які можуть використовуватись як тестові і передбачають вибір студентами однієї або кількох правильних відповідей із множини запропонованих. Здебільшого такі тести містять в середньому близько 10 питань. Тестові завдання альтернативно-множинного характеру теж можуть бути певної модифікації:

- перша полягає в тому, що ставиться питання або пропонується теза, а нижче даються відповіді, одна з яких правильна;
- друга модифікація — коли в першій дається перше поняття, властивостей, елементів тощо, а в другій колотав — перше особливостей використаних функцій, зміст понять. Завдання полягає в тому, щоб правильно співвіднести у відповідях номери першої і другої (іноді і більшої кількості) колонок.

Зважаючи на конкретної теми можна використовувати варіанти перевірки знань, що включають одночасне посилення перерисованих форм. Такими орієнтовними варіантами можуть бути такі.

#### *I варіант*

1. Робота з ілюстраціями та контактними картами.
2. Виконання двійково-вибіркових завдань.
3. Розв'язування тестових завдань.
4. Індивідуальна бесіда з частиною студентів.

#### *II варіант*

1. Тестовий контроль.
2. Робота з ілюстраціями та контактними картами.
3. Інформаційний пункт для частини студентів.

#### *III варіант*

1. Фронтальна бесіда з учнями.
2. Розв'язування тестових завдань.
3. Робота з ілюстраціями та контактними картами.

Зрозуміло, що варіативність таких форм виступає сам виступає, залежно від методичної подібності.

Рационально змінювати не тільки самі варіанти перевірки, але і контингент студентів, там працює з іншими завданнями, щоб зібрати роботу одних і тих же студентів із завданнями іншого характеру. Студентам, там пропонуються диференційовані завдання або з'являються якісь інші завдання перевірити усно, визначаються наперед.

Таку систему контролю з'являється можна індивідуалізувати, вписуючи мислительні особливості кожного студента. Практика стверджує, що студенти з посередніми можливостями, як правило, демонструють низькі результати при розв'язанні аналітичних завдань, іноді і тестових, оскільки їм бракує творчого компонента мислення, швидкості й оперативності. У такому випадку, за їх бажанням, по категоріях частіше доводиться опитувати усно, з переважанням репродуктивного характеру питань.

Оскільки пропонувані методи контролю знань обумовлюють втілення таких принципів, як об'єктивність — адже оцінок виставляється чимало і вони більш повно, порівняно зі звичайним опитуванням, відображають знання, системності, регулярності, відповідності і індивідуальним особливостям студентів — то їх можна розглядати як засоби гуманної системи оцінювання знань.

При такому підході до контролю знань, який має низку об'єктивних навчальних переваг, спостерігаються і певні труднощі. У першу чергу, це велике навантаження на самого викладача, як у плані організаційних сторін перевірки знань, так і витрат значної кількості часу на перевірку результатів і виставлення оцінок. Але, очевидно, це той випадок, коли мета і результат виправдовують засоби.

Результати роботи із впровадження практичних матеріалів різноманітних форм у навчальний процес скомпановані та пропонуються ним застосуванням в ісповально-методичному посібнику [1].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Барцізовська К. І., Стельмацук Л. В. Основи інформатики та обчислювальної техніки. Дидактичні матеріали. — Гуслятин: Гуслятинський наведж ТДТУ, 2000. — 102 с.
2. Бабанський Ю. К. Оптимізація учебно-восновательного процесса (методические основы). — М.: Просвещение, 1982. — 192 с.

УДК 681.3

Оксана ГЛАДЧЕНКО

## ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Написання, розробка, створення підручників, які є сучасними за змістом та методичним апаратом, якісні за поліграфічними вимотнями та з художньо-естетичної точки зору — авлевичайно актуальна і непроста проблема сьогопення не лише ним загальноосвітніх і спеліпованих ісповальних закладів, а також ним вищих навчальних закладів різних рівнів акреніації.

Слід зазначити, що сучасних українських підручників з інформатики вкрай неоптатньо. Причому, якщо ним загальноосвітніх ісповальних закладів побре відомих підручници М. І. Жалдака і Н. В. Морзе, А. Ф. Вершнїя і Н. В. Алатової, то ним втакої школи таких підручників обмаль. Як правило, викладачі ВНЗів ним іднотовки по занип користуються спеліпованими виданнями з відповідної теми, та численними підручниками й навчальними посібниками російських видвваніть, а ним студентів створюють на кафедрах ісповні або колективні методичні вказівки, а також рекомендують російськомовні видання.

При розробці ісповального посібника з інформатики ним студентів ВНЗ потрібно вршувати такі особливості:

- 1) нимвичайно високий ступінь нимаміки змін в інформатиці;

2) характерний для інформатики всепроникаючий характер у різні сфери, із-за чого відбувається інтеграція знань і тому стає складно окреслити межі наної науки;

3) наступність знань між дидактикою середньої і вищої школи і зв'язок у вивченні основ науки школярами з глибшою науковою і професійною підготовкою студентів;

4) професіоналізацію ВНЗ;

5) специфічні моменти для кожного ВНЗ, регіону тощо.

Створити єдиний, універсальний підручник для всіх вальх навчальних закладів, який враховував би різну професіоналізацію, мабуть, неможливо. Не має сенсу і в створенні значної кількості підручників, які різнилися б обкладинками, авторами, переставленими розділами, мовою тощо.

Створення навчально-методичного комплексу — життєва необхідність сьогодення. Цей комплекс має складатися із трьох частин: підручник, лабораторній практикум, методичні рекомендації для вальх пачів.

Підручник повинен містити теоретичний, класний матеріал, орієнтуючись на широке використання його в навчальному процесі вальх навчальних закладів різного профілю. У підручнику не варто описувати теми, які можуть в недалекому майбутньому змінитися, не варто конкретно описувати якусь програму. Основні моменти лети забезпечити в темах теоретичного характеру. Але як це зробити, описуючи теми практичного спрямування, наприклад, текстовий процесор WORD? Додатно лати лише загальні відомості, які стосуються всіх текстових процесорів, пояснити їх основні принципи роботи, пояснити операції, притаманні саме ній темі, сформуувати загальний підхід, розуміння по проблем ній темі.

Диференціація навчання, різна професіоналізація, як правило, забезпечується при реалізації практичної сторони предмета, шляхом побору влучних, життєвих прикладів, індивідуальних завдань, які спрямовані на спеціалізацію студентів, особливості регіону, ВНЗ. Ці моменти логічно відобразити у лабораторному практикумі. Причому лабораторний практикум, на відміну від підручника, логічно створити для кожного профілю свій.

Наступність знань між дидактикою середньої і вищої школи повнані забезпечуватися при ннансанні і теоретичної, і практичної частин.

Заняття інформатики у вищому навчальному закладі поспекані формувати інформаційну культуру студентів для реалізації їх потреб при написанні рефератів, курсових та писемних проєктів.

УДК 378:681.3

Алла ДЗУНДЗА

## ЕЛЕКТРОННІ НАВЧАЛЬНІ ПОСІБНИКИ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЗАСІБ ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАННЯ.

Один з основних стратегічних напрямів розвитку системи внапї освіти України — це вирішення проблеми особистісно-орієнтованого навчання. Ткого навчання, у

якому особистість студента була б у центрі уваги педагога, і пізнавальна діяльність, а не в діяльність в чистому вигляді, була б ведучою в навчемі «вчитель — студент». Саме така система відображує гуманістичні перетворення в освіті. Досягти названих цілей можна лише через застосування в практиці навчання особистісно-орієнтованих технологій. Створення електронних навчальних посібників (ЕНП) дозволяє успішно вирішувати поставлену проблему.

Ще з моменту свого зародження, у 60-х роках XX сторіччя, на стику психології, психології і кібернетики програмоване навчання привернуло до себе пильну увагу психологів-новаторів. Електронні навчальні посібники є програмно-інформаційною системою, що складається з програмування ЕОМ, реалізує сценарії навчальної діяльності, містить певним чином структуровану теоретичну інформацію і системи вправ для осмислення і закріплення теоретичного матеріалу. [3] Звідси випливає, що ключовими проблемами проектування ЕНП є: підготовка інформаційного опису теоретичного матеріалу (навчальних текстів, графічних ілюстрацій, демонстраційних програм і анімацій тощо), створення вправ для активізації процесу засвоєння теорії, розробка сценарію (алгоритму керування) для організації ефективного процесу навчальної діяльності студентів. Інформаційний блок, як правило, містить теоретичний матеріал, викладений на зальному рівні певного ЕНП рівні сучасності. Структура інформаційного розділу може розрізнятися замірно від обсягу теоретичної інформації.

- Інформаційний розділ може містити тільки найнезручніші теми, за якими пропонуються вправи. Передбачається, що інформація з даної теми викладена у відповідних підручниках, на яких робиться посилання.
- Інформаційний розділ може містити короткий виклад теоретичного матеріалу і посилання на той підручник, цей матеріал в даний момент повністю обсяг.
- Інформаційний розділ може включати повну інформацію з досліджуваної теми.

Вибір того чи іншого підходу до організації інформаційного розділу визначається конкретними обставинами: наявністю доступного навчального посібника, змістом навчального матеріалу, педагогічними принципами викладача, можливостями інструментальних засобів для підготовки ЕНП, обсягом навчального матеріалу, призначенням ЕНП. При підготовці інформаційних розділів доцільно застосовувати технології гіпертексту, муляти- і гіпермедіа. Інструментальні засоби гіпертексту дозволяють розробити для ЕНП позначати, виділяти елементи кольором, окремі ключові слова чи сполучення і зв'язувати їх із фрагментами тексту в інших темах чи розділах, це дає можливість більш повний опис цих понять. Якщо студенту незрозумілий якийсь термін у тексті, то досить підвести по ньому курсор, натиснути певну кнопку й отримати на екрані відповідну інформацію з нього, а потім повернутися до початкового тексту. Таким чином, здійснюється вільне переміщення по всьому тексту посібника, причому кожен студент вибирає свій шлях самостійно. Технологія мультимедіа дозволяє оживити текст, супроводити його графічними ілюстраціями. Застосування таких технологій

істотно активізує навчальну інформацію, робить її більш наочною для сприйняття і зручною для засвоєння. Блок вправ у ЕНП повинен містити задачі кожного рівня засвоєння. Розрізняють тренувальні і контролюючі задачі. Перші використовують для осмислення і закріплення інформації, з якою студент знайомиться на лекції, у підручнику, в інформаційному розділі ЕНП, другі — для діагностики рівня знань на початку і наприкінці роботи студента з ЕНП. Тренувальні вправи повинні містити коментарі, які виступали б у ролі інформації зворотного зв'язку. Підготовка вправ — це найважливіша справа у створенні ЕНП, вона вимагає високої педагогічної майстерності від вивальдчарозроблювача. Для кожної окремої теми необхідно сальсти не тільки придатні вправи для її засвоєння, але й певним чином розташувати і ранжирувати їх, підбрати форму вправ, підготувати еталони відповідей і передбачити типові помилки. Блок коментарів може містити різні види інформації для реакцій на дії студентів при виконанні вправ — від інспростіньх (правильно, неправильно, неточно) до докладних роз'яснень типових помилок. Не рідко в коментарях викорхтовують відповідці сторінки або набір сторіжок інформаційного розділу.

Не применшуючи важливості інструментальних програмних засобів, сервісних можливостей введення, редагування, компоування текстової частини навчального матеріалу, наявності шрифтів для математичної символіки, вкорхження графіки, включення елементів гіпертексту, мультимедіа, відзначимо, що всі ці «хитрування» надають розроблювачин ЕНП лише потенційні можливості для реалізації їхніх педагогічних ідей. Проектування навчальних програм ведеться за «столом» і є своєрідним педагогічним мистецтвом. При розробці сценаріїв програмованого навчання необхідно враховувати психологічні закономірності засвоєння знань, всінеоинені в педагогіці, які дозволяють інікцидпти ефективність процесу навчання. Новітні технології програмованого навчання дозволяють у процесі підготовки фахівця до його майбутньої професійної діяльності в міру можливості звільнитися від контролю викладача і перейти в основному до самоконтролю, тобто багато чинень перевести в систему самонавчання студентів.

У Донецькому ікціональному університеті приділяється велика увага створенню різних засобів програмованого навчання студентів. Анширом розроблений електронний навчальний посібник за курсом «Дискретна математика», що застосовується при навчанні і перевірці знань студентів за розділами «Теоріе множин», «Комбінаторика», «Теоріе кінцевих ашиматів» у Донецькому ікціональному університеті на математичному факультеті. Цей ЕНП виконує ряд функцій викладача: служить джерелом інформації (надає студентини теоретичний матеріал, упорядковийкий певиким чином, і прикладні розв'язку задач за икким иначальним матеріалом), організовує иначальний процес (випраючи надавідуальне завикання за даною темою), здійснює контроль студента засвоєння матеріалу студентини (шляхом тестування, тобто на поставлене контрольне иинення пропонується кілька варіантів відповідей, серед яких правильний лише один), регулює темп процесу засвоєння матеріалу, забезпечує зворотний зв'язок. Програма иккисана мовою програмування Delphi, і реалізована на IBM PC [2].

Робота з посібником починається з висвічення на екрані основної форми, що служить для виклику інших форм за допомогою натискання опііеї з кнопок: «Лекції»,

«Приклади», «Індивідуальні завдання», «Тестування». При натисканні на кнопку «Лекції» висвітлюється форма (Лекції), на якій міститься список лекцій, а також короткий зміст обраної лекції. Після вибору необхідної теми і натискання на кнопку «ОК» ця форма закривається, активною стає основна форма, у якій з'являється текст обраної теми. При натисканні на кнопку «Індивідуальні завдання» висвітлюється форма (Індивідуальні завдання) на якій міститься список індивідуальних завдань, а також список варіантів. При виборі необхідного варіанту, а також при натисканні на кнопку «ОК» з'являється текст індивідуальної роботи, яку можна роздрукувати, використовуючи кнопку «Друк». При необхідності студент може операти текст розв'язку варіанту свого індивідуального завдання. При натисканні на кнопку «Тестування» з'являється форма (Тестування) з інформацією про параметри тесту. Після вибору відповіді і натискання на кнопку «Далі» з'являється логотип підприємства. Після вичерпання питань програма видає оцінку.

Хочеться ще раз підкреслити, що не можна вважати правильною повною мірою точку зору, начебто щодо вирішення основних проблем комп'ютерного навчання — це лише розробка засобів, які дозволяють здійснювати перехід від сценарію навчальної програми до комп'ютерної програми. Таке уявлення в ряді випадків негативно позначилося на розробці й оцінці ряду інструментарно-технологічних програмувальних навчальних курсів. Багато розробників таких систем перебільшують не тільки можливості створених ними авторських систем, але і взагалі їхнє значення. Перебільшення можливостей навчальних програм часто сполучається з неоптимальною важливістю тих психолого-педагогічних проблем, що вливаються при розробці засобів програмного навчання. Не можна, маючи лише нечіткі уявлення про психолого-педагогічні особливості навчання, про зміст того чи іншого навчального предмета створити ефективну навчальну програму. Поширення таких поглядів важливо не тільки на теорію, але й на практику розробки навчальних програм. У ряді країн, зокрема, у США й особливо у Великобританії, протягом останніх 10–15 років з'явилася значна кількість таких фірм (багато з них мають платіж лише із кількох програмістів), що розробляють навчальні програми, призначені лише для продажу. У нашій країні також нерідко серед розробників програмних засобів навчання були фахівці з обчислювальної техніки. Їхня діяльність, хоча і трохи відрізнялася від звичайної ролі, за своєю суттю збігалася з роллю програмістів. У результаті створювалися численні, але неефективні навчальні програми. Саме така практика стала основним джерелом помилок, начебто найбільші труднощі в розробці навчальних комп'ютерних засобів складає кодування, або, як часто можна почути, програмування навчальних курсів. Неоптимальна психолого-педагогічних проблем комп'ютеризації навчання, недостатнє врахування психологічних особливостей діяльності педагога й студента не можна не позначитися на якості авторських навчальних систем. Дидактичні можливості їх, як правило, були дуже обмежені. І річ не в тому, що вони накладали певні обмеження на спосіб керування навчальною діяльністю, на вибір навчальних засобів. Найістотніше, що більшість авторських систем будувалася на помилкових уявленнях про особливості процесу навчання.

У даний час у багатьох вищих навчальних закладах України розвиток системи програмованого навчання переживає стадію формування (створення комп'ютерних навчальних програм, електронних підручників, диснавелієне навчання) в умовах матеріально-технічних проблем, неперсконалості сучасної теоретичної психолого-педагогічної бази. Але саме життя змушує нас рухатися в напрямку комп'ютеризації навчання.

Насамкінець хотілося б навести слова Б. С. Гершунського: «Бумо б серйозною помналою вважати, що комп'ютерне навчання покликане лише полегшити процес засвоєння знань, мова йде про інше — в умовах комп'ютеризації освіта здобуває нову якість, вона стає інтелектуально більш багатою, але аж ніяк не більш легкою, ніж в умовах традиційного навчання» [1].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гершунский Б. С. Философия образования. — М.: Флинта, 1998. — 36 с.
2. Кривошеев А. О. Проблемы развития компьютерных обучающих программ // Высшее образование в России. 1994, №3, С. 12–20.
3. Мнавер Т, Пауэл Д. Использование Delphi 4. Специальное издание.: Пер. с англ. — К.: Диалектика. 1999. — 768 с.

УДК 378

Сльга КОВАЛЬЧУК, Роман ІВАЛИЦЬКИЙ

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ В МЕДИЦИНІ

Основні проблеми при розв'язанні різних завч у менняелє та охороні здоров'я, окрім дефіциту ресурсів, визначються браком часу та інформації. У наш час швидкість і якість огранання та обробки інформації стали умовою існування та прогресу галузі. Цю проблему немоння во розв'язати без використання комп'ютерів і комп'ютерних технологій.

Комп'ютерні технології є вінапсно новими взагалі і ння медичних працівників зокрема.

Світовий посвід чітко свідчить, що нові медичні технології та технічні засоби, що їх забезпечують, з'являються і асимілюються клінічною практикою, перш за все, шляхом переносу ідей фізики, хімії, математики, радіоелектроніки, інформатики в медичну проблематику. Сучасний технологічний фундамент наукової та галичної медицини виник і розвивається саме «на стику наук», на основі потенціалу різних галузей науки і техніки, який об'єднується загальними проблемнями медичного сприявання

Людина завжди прагнула змоніксвати щось подібне по себе. Бумо зроблено чимно спроб, але всі вони внавалю безуспішними, оскільки це дуже сандна задача. Перелом відбувся в середині ХХ століття. Йому сприяв дві помії — Вінер заклад основи кібернетики і з'явився перні EOM.

Термін *штучний інтелект* (ШІ — artificial intelligence, AI) з'явився у 50-х роках. Завч, які необхідно було вирішувати, бунд не обчислюваного, а логічного характеру.

Роботи усфері ШІ можна розділити на нав основні на праці:

1. *Нейрокібернетика*. Основна ідея будь-якої мислячої пристрій повинен якимось чином відтворювати структуру люльського мозку. Ця наука орієнтована на апаратне моделювання Мозок людини складається з порядку  $10^{21}$  нейронів, зв'язаних між собою. Є успішні спроби моделювання множини нейронів — *нейронні мережі*. Перші успіхи були випадковими. Був створений перший об'єкт — перцептрон — певна матриця нейронів, яка могла розпізнавати певні стани (наприклад, падає світло чи ні). Вона могла розпізнавати обриси. З'явилась нова проблема — потрібно було робити певні матриці через значну кількість інформації. Тому про цей апарат забули на 10–15 років.

В останній час нейрокібернетика знову почала розвиватись завдяки значному стрибку в розвитку ЕОМ та інформаційних технологій. З'явилися нейрокомп'ютери, трансп'ютери. Можна виділити три способи реалізації нейромереж: *апаратний* (апарати і т.п.), *програмний* (нейромережа моделюється в пам'яті комп'ютера), *збридний* — середнє між першим і другим способами. Зараз нейрокібернетика розвивається в напрямку нейрокомп'ютерів і основною задачею є розпізнавання обриси.

2. *Кібернетика чорного ящика*. Немає значення, як побудований мислячий пристрій, головне, щоб на вході певні сигнали реагував так само, як люльський розум.

Оскільки медичні знання в силу специфічних особливостей інформаційної бази і характеру опису захворювань мають емпіричний характер, слабо структуровані і погано формалізовані, то медичні запити є так званими «люльськими» запити. Їх розв'язання пов'язане з нетривіальними логічними уловиводами і пошук результатів, як правило, зводиться до перебору й аналізу значної кількості можливих варіантів. Саме штучний інтелект займається розв'язанням задач такого типу.

Коли спробувані послідувати алгоритми люльського мозку, зрозуміти, що це дуже важко. Наука не знає, як мислить людина, як вона приймає рішення.

В основному розв'язання проблеми відбувається за допомогою моделі лабіринтного пошуку (пошук по дереву рішення). Але це дерево може бути дуже великим. Виникає проблема його зберігання і пошуку потрібного шляху, левким певні гілки можуть бути невідомими. У такому випадку застосовуються евристики (*евристика* — правило, теоретично не обгрунтоване, *ми туди*, що дозволяє скоротити перебір в дереві рішення). На основі евристик з'являється евристичні протрицування — розробка стратегій гви на основі аналізу заданих відомих евристик.

У 70–80 рр. ХХ століття з'являється поняття *експертна система (ЕС)* або система, основана на знаннях. Цей апарат починає розвиватись і в 90-х минулого століття після свого піку. Експертні системи використовувались у медицині та півалогістії. Цей напрям і зараз проловжує розвиватись.

ЕС працює в режимі порадирика. Часто хочеться знати, на основі чого прийняте рішення. Для цього ввели підсистему пояснень. Існує поняття порожньої ЕС, база знань якої порожня.

Першими розробленими ЕС були медичні експертні системи.

Однією з перших ЕС була створена експертна система *MUSIM*, розроблена для медичної діагностики. Зокрема, вона призначена для роботи в галузі діагностики і лікування захворювання крові та медичних інфекцій. Система створює відповідний планов, ви-

ходячи із поданих їй симптомів і рекомендує курс медикаментозного лікування з 450 правил, розроблених за допомогою групи з інфекційних захворювань Стенфордського університету. Її основним моментом є використання ймовірнісного підходу.

Система MYCIN розв'язує задачу шляхом призначення показника визначеності кожному із своїх 450 принцип. Тому можна уявляти MYCIN як систему, яка містить набір правил виду «якщо <умова>, то <результат>» із визначеністю  $P$ , яку надали експерти. Вони виклали правила і вказали ступінь своєї повіри по кожного правила за шкалою від 1 по 10.

Виклавивши ці принципи і пов'язані з ними показники визначеності, MYCIN рухається по ланцюжку назад від можливого результату, щоб переконатись, чи можна вірити такому результату. Виклавивши всі виходи передумови, ЕС формує судження за ланцюгом результатом, розраховане на основі показників визначеності, пов'язаних з усіма правилами, які потрібно використати.

MYCIN не видає діагноз і не розкриває його точний показник невизначеності. Система видає пілий список діагнозів, називаючи показник визначеності лан кожного з них. Усі діагнози з показниками, впливши від певного следдфічного лан кожного діагнозу рівня, приймаються як в тому чи іншому ступені ймовірні, і коректувачу видається список можливих варіантів.

Серед інших найбільш відомих медичних ЕС, що практично використовуються, можна назвати такі:

INFERNO — мелічна діагностика;

CASNET — діагностика і прогнозування розвитку глаукоми;

INTER-SIST-I — діагностика захворювання внутрішніх органів;

INTER-SIST-II — умоскопийлай варіант, розрахований більш, ніж на 500 захворювань;

PIP — діагностика захворювань нирок;

DENDRAL — ідентифікація молекулярних структур в органічних речовинах;

LHASA, SECS — пошук методів лабораторного синтезу відомих речовин.

Мелічні ЕС дозволяють враховувати діагностичну пназість і зв'язки ознак (у тому числі нечітких) в різні періоди патологічного процесу і при неагноичних варіантах протікання захворювання, здійснювати вибір стратегій, казкватних зааачі, що вирішується та ідентифікувати стан у назрокому агно захворювань, організувати поопитування лікаря з метою вибору між альтернативними гіпотезами, надавати пояснення рішення, що пропонується. Динамічні ЕС з інтегрованими математичними моделями дозволили не лише послабити жорсткість початкових передумов, обумовлених представленням інформації експертами в якісній та лтокретній формі, а й створити передумови їх використання в умовах реального часу при невідкладних ситуаах.

В окремих системах реалізуються механізми, що забезпечують додаткові умови психологічної сумісності лікаря з комп'ютерною системою підтримки процесу прийняття рішення. Для досягнення цієї мети необадає іпндивідуальне «налаштування» системи лікарем, яка передбачає такі можливості: вілобрення власного уявлення про ціннісностичну значимість симптомів захворювання у конкретного пацієнта (за необхідно-

сті проаналізувати ряд діагностичних гіпотез); вести діагностичний пошук за ознаками або від діагнозу, що припускається, управляти ступенем жорсткості відбору нозологічних форм у диференціально-діагностичний ряд, зменшуючи або збільшуючи його.

За останні роки робляться спроби в даному напрямку пошуку способів відображення образно-інтуїтивних уявлень та рефлексії лікаря в формальному вигляді для включення цих невербалізованих знань в інтелектуальні системи. Йдеться про створення прадіягово нового агноу в інтелектуальних системах на основі символічно-образних баз знань і рефлексивного управління.

Застосування інтелектуальних систем в дистанційній діагностиці розпочалося ще у 80-х роках тепер вже минулого століття. Тоді дистанційна діагностика спадисвих захворювань здійснювалась по вдягній телефонній гіпої з використанням автоматизованої мережі, основаної на знаннях. Пізніше використовувалась експертна система ДІНАР, діагностичний блок якої забезпечував автоматизоване опитування і визначав оптимальне тактичне рішення.

Як свідчить статистика, лікар правильно діагностує інфаркт міокарда у 88% хворих і помилково — в 29%. Історія застосування різних методів обробки даних ння танвлення якості діагностики нараховує десятиліття, але краальї із цих допоміг скоротити кількість гіпердіагностики лише на 3%.

У 1990 році Вільям Бакст із Каліфорнійського університету в Сан-Дієго використив нейронну мережу — багатошаровий перцептрон — ння розпізнавання інфаркту міокарда в пацієнтів, які поступають у прийомний поанї із гострим болем у грудях. Його метою було створення інструмента, зягягого допомогти лікарям, які не в силах справитись із потоком даних, які характеризують стан хворого, що поступив. Іншою метою може бути впрокюднення діагностики. Мережа продемонструвань точність 92% при влишенні інфаркту міокарда і дала лише 4% випадків помилкового тантвердження накраення пацієнтів без інфаркту в кардіологічне втанішення. Отже, штучні нейронні мережі успішно застосовуються в діагностиці захворювання.

Ідеальний метод діагностики повинен мати стовідсоткову чутливість і специфічність — не пропускати жодної хворої гяоння і не лякати здорових гяосей. Перестрахування призводить до того, що в багатьох гяосей лікарі підозрюють захворювання, яких наскравлі в анієнтів немає.

Нейронні мережі — не нняніні системи, які дозволяють значно краще тансфікувати дані, ніж стандартні гіпоїні методи. У додатку до медичної діагностики вони дають можливість значно підвищити специфічність методу, не понняючи його чутливості.

Нейромережі виявляються здатними приймати рішення, базуючись на влише цих ними присованих зиконмірностях у багатомірних даних. Особливістю нейромереж є те, що вони не програмуються — не використовують жонних правил виволу ння встановлення діагнозу, а навчають робтан не на прианьдис. У цьому розумінні нейромережі не схожі на експертні системи.

Діагностика є частковим випадком агноифікації подій, причому найбільшу пінність становить агноифікація тис подій, які відсутні в навчаючому нейромережу наборі.

Тут виявляється перевага нейромережових технологій — вони здатні здійснювати таку класифікацію, узагальнюючи попередній досвід і застосовуючи його в нових випадках.

У медицині знаходить застосування й інша особливість нейромереж — їх здатність передбачати часові послідовності.

Різноманітні можливості застосування нейромереж у медицині, різноманітна і їхня архітектура. На основі прогнозу окремих результатів лікування захворювання тим чи іншим методом, можна надати перевагу одному з них. Значних результатів у прогнозі лікування раку досягли завдяки використанню так званої машини Больцмана — нейромережівня оцінки ймовірностей.

Діагностика і лікування онкологічних захворювань, а також розробка нових медикаментозних засобів, безумовно, також є важливою сферою застосування нейромережових технологій. Нейромережі вже досвід давно активно застосовуються в аналізі генетичних послідовностей ДНК.

Звичайно, основним інструментом лікаря ніколи не стане комп'ютер. Ним заміниться стетоскоп, а хірургічна операційна не поступиться інформаційній системі. Але комп'ютери та інформаційні системи є важливими елементами системи охорони здоров'я. Ефективність та якість надання медичної допомоги все більше значать від інформаційних технологій, швидкості та якості отримуваної медичної інформації.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Мителешкина Ю. Ю. Экспертные системы. — <http://emapa.al.ru/download/273-28.html>.
2. Кобринский Б. А. Системы интеллектуальной поддержки решений и консультативная дистанционная помощь. — [www.linedline.ru/clinic/index.shtml](http://www.linedline.ru/clinic/index.shtml).

УДК 681.3:86:51

ОКРЕМІ КОСТІВ, Володимир ЧЕРНЯХІВСЬКИЙ

## ДИДАКТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ШКІЛЬНОЇ ІНФОРМАТИКИ В УНІВЕРСИТЕТІ

На факультеті прикладної математики та інформатики Львівського національного університету імені Івана Франка ведеться підготовка бакалаврів за спеціальністю «Інформатика». Для підготовки випускників до викладання курсу інформатики у навчальних закладах різних рівнів початковий етап передбачає крім загальних дисциплін психолого-педагогічного циклу вивчення предметів, які стосуються фахової підготовки, зокрема, «Елементи шкільної інформатики та математики», який включає лекції та практичні заняття. Оскільки курс читається на 4 курсі і студенти добре підготовлені до програмістської роботи, основна увага приділяється класичним питанням викладання базових понять, включених у чинну програму шкільного курсу інформатики.

Для практичних занять розроблено ряд лабораторних робіт, які стосуються основних тем, що вивчаються у шкільному курсі інформатики:

- розробка алгоритмів розв'язування логічних задач;

- розробка алгоритмів та побудова програм для розв'язування класичних задач програмування;
- робота з файловою системою операційної системи (на прикладі Norton Commander, Fat чи Windows);
- створення та реалізація завдання використання текстового редактора;
- реалізація знання роботи з електронною таблицею;
- реалізація знання роботи з базою даних;
- створення та реалізація завдання для роботи з Internet.

Як свідчить перелік завдань, вони орієнтовані на вивчення тих напрямків шкільного курсу інформатики: алгоритмічного (який, на нашу думку, є основним) та практичного використання комп'ютера. Вправи для студентів передбачають як звичайне розв'язання конкретних задач (зокрема, побудова алгоритмів чи програм), так і початкове формулювання завдання, а потім його реалізацію. У випадку необтякості формулювання завдання задаються вимоги, яким воно має задовольняти. Наприклад, для роботи з текстовим редактором завдання повинно включати: набір тексту, встановлення параметрів тексту, форматування, встановлення параметрів сторінки, рисування з використанням Draw, перенесення рисунку, підготованого у графічному редакторі, використання таблиць, набір формул. Формулюючи та виконуючи таке завдання, студент вчиться не лише поєднати свої знання та вміння, але і створювати педагогічні матеріали для своєї педагогічної діяльності.

Значна увага приділяється алгоритмізації. Для підтримки цього розділу використано, зокрема, збірник задач [1, 2]. Задачі, запропоновані студентам, містять елементи, які дозволяють визначити, наскільки глибоко розуміють вони цю тему. Наприклад, задача з використанням лише послідовних алгоритмів така: «Задано дійсне число  $x$ . Використовуючи лише операції множення, додавання та віднімання, обчислити  $7x^4 - 8x^3 + 9x^2 - 10x + 11$ . Дозволяється використовувати не більше чотирьох множень та чотирьох додавань та віднімань».

Виконання запропонованих завдань має можливість тактовуватися по проведенню занять із курсу інформатики у школах.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов С. А., Гнездилов Г. Г., Капустина Е. Н., Селюк М. И. Задачи по программированию. — М.: Наука, 1988. — 224 с.
2. Черняківський В. В. Збірник задач з основ алгоритмізації. — Львів, ВНТЛ, 1997. — 195 с.

## ПРИКЛАД РЕАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА У ВИГЛЯДІ ЕЛЕКТРОННОГО ПІДРУЧНИКА З ФІЗИКИ

Навчання в школі — важливий етап підготовки учнів до життя, до корисної діяльності в суспільстві. На перший план виступають не тільки завляння та підвищення тапсті знань школярів, але й зааалельн вироблення в тап такого мислення, яке дозволило б значною мірою самостійно засвоювати постійно наростаючий об'єм інформації, формувати такі вміння, які гарантують зльовні мопланість іти в ногу з науково-технічним прогресом. Реалізація цієї розвиваючого навчання, ядром тапго є активність і самостійність школярів, — важлива зааалечка сучасної педагогічної науки. Пізнавальна самостійність проявляється в умтапях без допомоги і тапках підійти по аналізу склаа тап навчальних зааалень і вчасного їх ваконання. Вона характеризується певним рівнем критичності розуму, жетністю висловлювати свою точку зору.

Для ре амізації цієї і принципів програмованого навчання розробляються навчальні системи, у яких можуть бути вакористапі різні технології, в тому числі комп'ютерні засоби розвиваючого навчання (наприаьд, електронний підручник) із «занурезжли» учня в інформаційне середовище або моделювання реаньних ситуацій. Саме технологічний базис нових інформаційних технологій дозволяє ре аміувати одне з головних переваг нової освітньої системи — тапчання на відстані чи, як його називають інакше, дистанційне тапчання.

Сьогодні самостійна робота учнів набуває особливого значення, отже, роль, яка відводиться підручнику (як основному засобу навчання в цьому випадку), стає більш значною — він переймає все більш тапчальних функцій, перетворюючись в активну льнактивну систему.

Перехід до особистісно-орієтапваного тапчання у сучасній системі освіти обумовив необхідність повнтап вироваанувати можливості диференціації навчання. Організація самостійної роботи учнів з електронним підручником дає свободу у сприйнятті інформації у прийнятному для кожного учня темпі та об'ємі. Таким чаом, стає можливою індивідуалізація навчання фізики, яка є засобом досягнення диференціації навчання. Запропонований льни тапчально-індуктичаній комптакс має за мету допомогти учням, передусім, при самостійній роботі з підручником фізики на уроках та вдома.

Нами розроблений електронний підручник (рис. 1) з фізики. На даний момент повністю ре аміовано ольн з основтап розділів механіки — кінематика). Він має таку структуру, яка дозволяє вакористовувати його як при класно-урочній системі навчання, так і при вивченні матеріалу самостійно. Позтапвним є також можливість його вакористання при дистанційному навчанні через мережу Інтернет.

При створенні ЕП ми користувалися і традиційними підручниками та посібниками, які зарп широко вакористовуються учнями та абітурієнтами, а також запучали на-

умово-подвійну літературу. В ньому описані традиційні курси кінематографії в трьох параграфіях: незмінний рух, рівноприскорений рух та зрештою рух. Кожен із них розпочинається найвищим вступом, у якому наведено всі зв'язки та пов'язки, що вносять до кожного пов'язки з тією пов'язкою.

Підприємство технологія і виконана наші вибір інструментарію, який ми використовуємо при його розробці:

- HTML використовуємо для конструювання сторінок підручника;
- Macromedia Flash дозволяє розмістити декоративні зображення;
- Java Script дозволяє створити текстові надписи.

Такий вибір показує нам, використовуючи те, що це дозволяє використовувати наші підручник і при допоміжних формах навчання через мережу Internet.

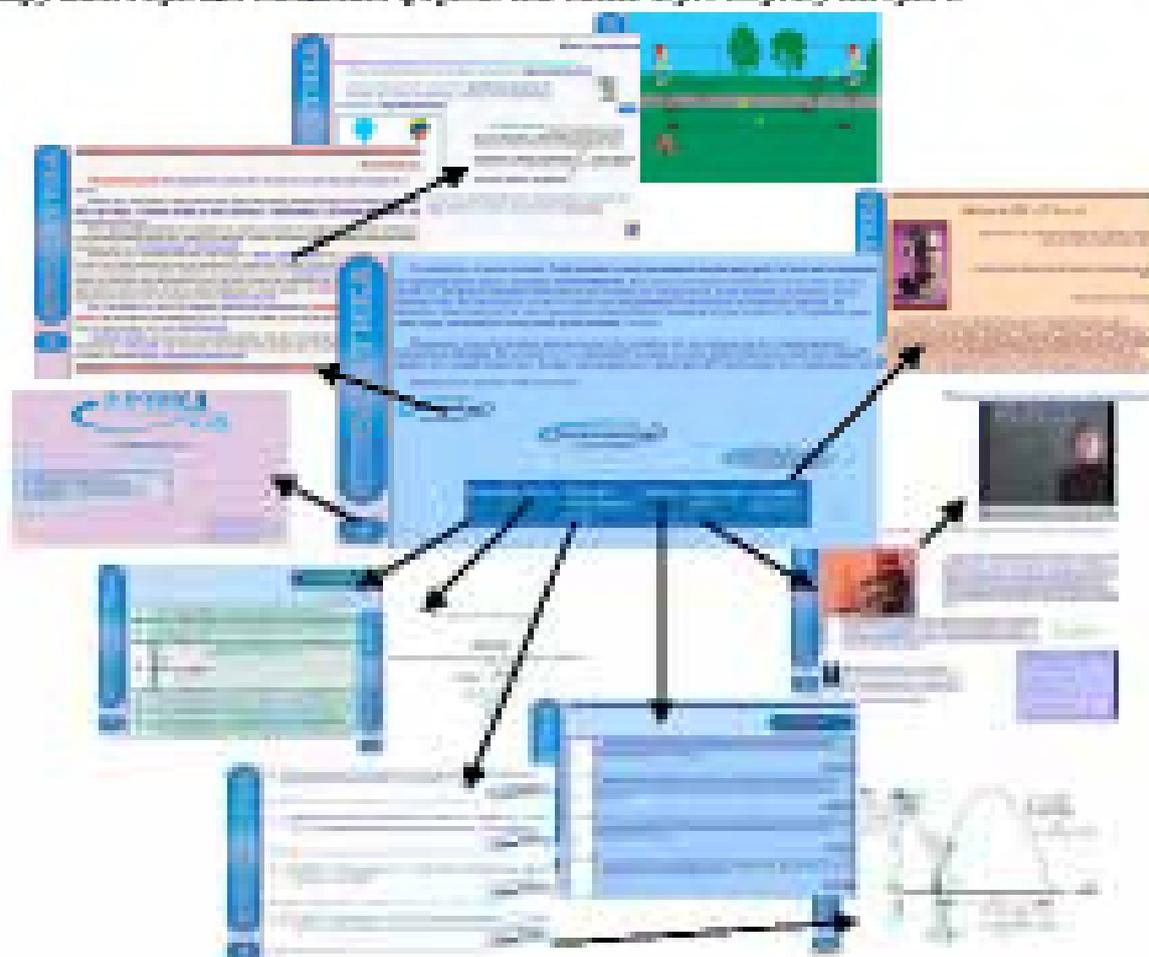


Рис. 1

Такий чинник матеріал підручника ми розбиваємо на окремі дитини частини, які використовують сторінками. Сторінки між собою пов'язані гіперзв'язками. Це дозволяє легко «входити» їх, відшукати необхідні, відновлювати зв'язки між пов'язками, уточнювати деякі, включити в першу чергу головне і важливе, відновлювати пов'язані зв'язки пов'язками, а також зв'язати пов'язану інформацію.

Якщо охарактеризувати створений підручник із кількісної точки зору, то слід вказати, що він містить 429 файлів, із яких 138 — різних сторінок і 291 файл ілюстрацій, Flash-анімацій, аудіо- і відео-фрагментів. Весь підручник займає 55,8 МБ.

Як вище вказувалося, 138 html-сторінок організовані в підручник через систему гіперпосилань.

Щоб легше було орієнтуватися в тому, як вони організовані, наведемо структурну схему розміщення основних (в аудіових) сторінок підручника (рис. 2). Зауважимо, що на цій схемі стрілки вказують шлях, куди можна поїхати по означеній сторінки. Їх не слід сприймати як гіперпосилання, оскільки з багатьох наведених на схемі сторінок є і інші гіперпосилання (переходи) на сусідні сторінки, які з міркувань спрощення означеної схеми ми не наводимо.

## Структурна схема розміщення основних сторінок ЕП «Кінематика»

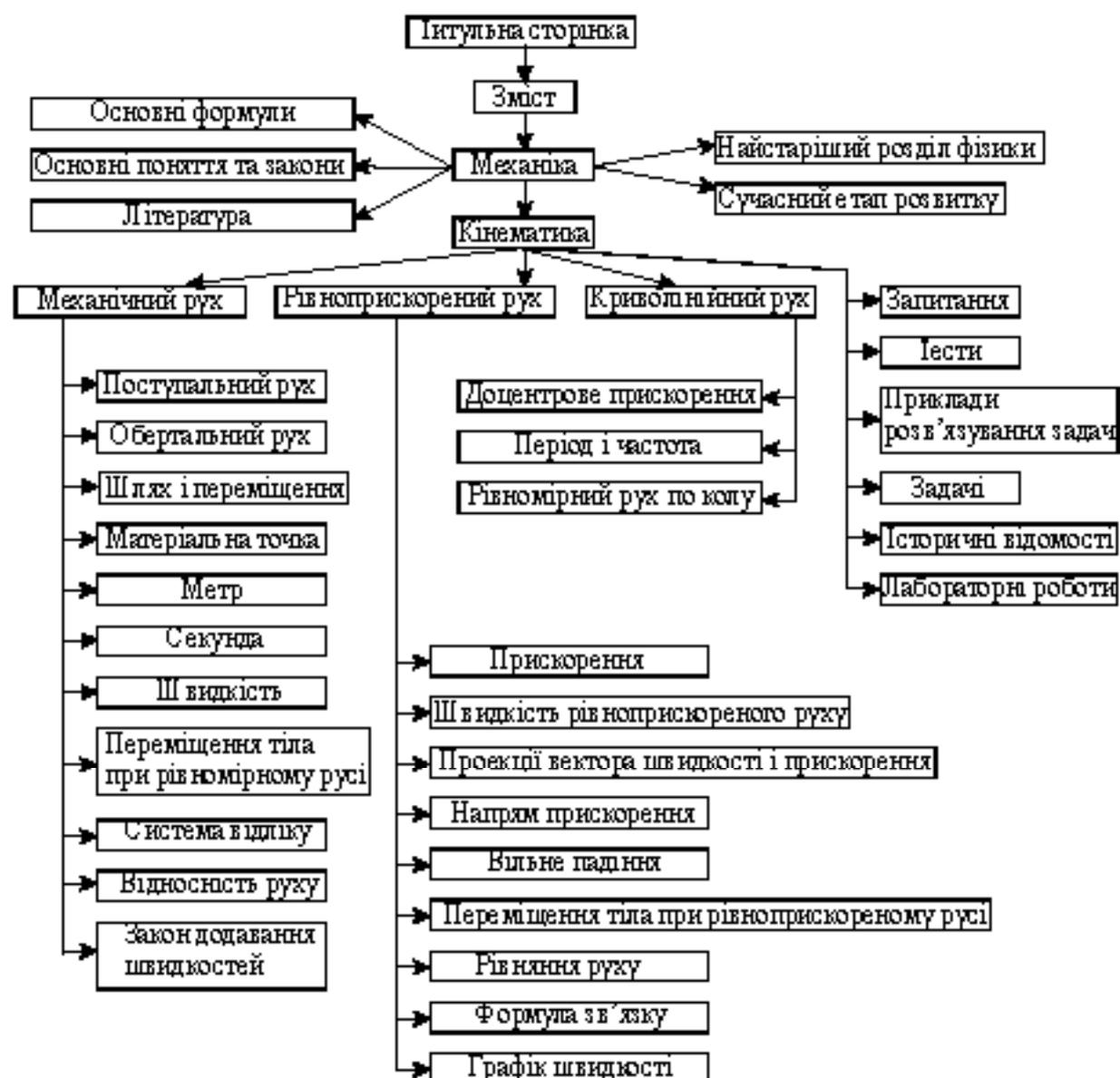


Рис. 2

Значна кількість мультимедійних файлів (291) свідчить про те, що дане середовище збагачене великою кількістю рухомих зображень. Таким чином забезпечується не тільки принцип наочності, але й створюється можливість детального роз'яснення незрозумілого на перший погляд матеріалу. Дуже часто трапляється, що події відбуваються дуже швидко і неможливо вловити за короткий час тонкощі досліджуваного явища. В такому випадку змодельована ситуація дозволить легко сприйняти матеріал, розглянути деталі, не втрачаючи «природності» події (рух по складній траєкторії чи відносний рух).

Можна зарадити тут і в тому випадку, коли явище не можна відтворити в класі чи вдома за звичайних умов або це вимагатиме зайвих зусиль (значні розміри об'єктів, не-

безпечні умови). Ще слід зазначити, що учень може почуватися безпосереднім учасником того чи іншого процесу, «вимірювати» величини, спостерігати за небезпечними або важко уявленими явищами. Насичення такими малюнками дозволяє ще зацікавлювати, насичувати матеріал реальними подіями, тобто реалізувати зв'язок із життям.

Часто інформація краще сприймається на слух або в поєднанні з ітакими способами засвоєння. Таким чином, наявність звукових файлів, які супроводжують теоретичний і графічний матеріал, має тут позитивні результати. Це розширює обсяг поданої інформації, а також покращує її сприйняття. Позитивний ефект буде й тоді, коли існують проблеми із зором. Тоді поєднання зі слуховою або часткова заміна зорової інформації може позбавити незручностей. Ефективною є організація пояснень по малюнках, супровід рухомих зображень, коментування графіків. Використання звукових файлів, крім того, дозволяє зберегти компактність при одночасній насиченості інформацією. Зміна ілюстрації, використання різних звукових ефектів, жива мова, різноманітні звертання активізують сприйняття.

Так як і при вивченні будь-якого предмета, при використанні цих навчання фізики підручника, необхідне узагальнення знань. У тому числі дисциплінах найчастіше це можливо при вивченні основних понять і законів. Такі сторінки (спеціальні словники) не тільки полегшують запам'ятовування основних означень, а й роблять зручним пошук, швидке з'ясування невідомого.

У іншому підручнику фізики (точніше його частині — кінематичній) містяться:

- теоретичний матеріал, що пов'язаний гіперпосиланнями. Вони дозволяють здійснити змістовий зв'язок між поняттями, а також забезпечують елементи зручності у пошуку необхідної інформації;
- рухомі зображення, які забезпечують наочність, а також роз'яснюють важкодоступні, швидкоплинні, інколи небезпечні поняття та явища;
- приклади розв'язування задач, розроблені за допомогою Macromedia Flash, які призначені для детального пояснення ходу міркувань;
- система задач, тестів і запитань для самостійного контролю знань;
- лабораторні роботи, які містять теоретичні відомості, а також зразок виконання (роботи проведено у фізичних лабораторіях і оцифровано);
- історичні відомості, а також цікаві матеріали, які традиційно не знаходять місця на сторінках звичайних підручників. Це дозволяє розширити кругозір учнів, їх знання про вчені та інші формування науки.

Даний електронний підручник розміщено на WEB-сервері фізико-математичного факультету Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. А це дозволяє мати по ньому доступ через мережу Інтернет.

Оскільки навчально-виховний процес — це, передусім, процес формування особистості, то при розробці ЕП ми висуваючи додаткові вимоги, висуваючи і системний підхід, і логіку навчання, взаємозв'язки при вивченні шкільних предметів, звертаючи значну увагу на потримання техніко-педагогічних і санітарно-гігієнічних норм, а також норм техніки безпеки.

УДК 378.1

Ігор МОІСЕЄНКО, Сергій ПРИЙМЕНКО

## ДО ПРОБЛЕМИ КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

У зв'язку із широким впровадженням в останні роки обчислювальної техніки в закладах навчальні заклади автоматизовані навчальні системи займають чільне місце в навчальному процесі. За своєю суттю АНС забезпечує індивідуальну роботу кожного студента, тому основною її характеристикою є індивідуалізація навчання. Крім того, АНС здійснює навчання через ЕОМ, що веде до строгої реалізації будь-якого алгоритму, будь-якої методики навчання, ЕОМ «не утомлюється» і «не забуває» закладені в неї швидкості проведення занять і, здебільшого, дуже швидко реагує на питання студентів. Усе це дозволяє здійснити ряд дидактичних прямих, що не можуть бути реалізованими жодними іншими засобами навчання:

- вивчення навчального матеріалу з кожним студентом окремо в прийнятному для нього темпі;
- відшукання відповідно до запиту будь-якої потрібної інформації за темою навчання;
- можливість моделювання процесів і явищ, вивчення їхньої динаміки;
- збір, накопичення, обробку й аналіз широким колом процесу навчання [2].

Інформаційна функція є основною при будь-якому навчанні, відомі труднощі при цьому — корекція подачі інформації кожному студенту. АНС позбавлена цього недоліку. Навчальна програма обслуговує індивідуально кожного студента, як правило, вона розбита на кілька кроків, на кожному з яких обов'язково присутній кадр зворотного зв'язку. Навчання в АНС у більшості студентів, ніж при традиційному навчанні, зв'язане з активною розумовою діяльністю студентів. Навчальна програма постійно вимагає виконання студентом тих чи інших розумових операцій, тому в АНС реалізується більш високий рівень інтелектуального розвитку, вона інтенсифікує і раціоналізує роботу студента. Істотною перевагою АНС є можливість проведення швидкого навчання [1]. АНС дозволяє вибрати такі параметри навчання:

- метод викладання навчального матеріалу;
- час, який студенту потрібен на засвоєння;
- наявність чи відсутність необхідної допомоги студенту при тестуванні.

АНС забезпечує студенту можливість постійного самоконтролю за засвоєнням необхідних знань, крім того, ця система видає оперативну інформацію про хід навчання, що створює позитивну мотивацію до швидкого оволодіння новим матеріалом, сприяє інтелектуальному настрою на активізацію пізнавальної діяльності [3]. Навчальна програма передбачає можливість повторного викладання всього матеріалу або його частини. Авторами розроблено кілька комп'ютерних навчальних програм «Скриті автмати», «Скриті розпізнавані», «Контекстно-вільні граматики» тощо, які застосову-

ються при навчанні і перевірці знань студентів із курсу «Системне програмування» у Донецькому національному університеті на математичному факультеті.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история // Информатика и образование. — 1990, №5. — С. 110–118.
2. Машбиц Е. Н. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. — М.: Педагогика, 1988. — 191 с.
3. Христовский С. А. Информатизация образования // Информатика и образование. — 1994, №1. — С. 13–19.

УДК 371

Василь ОЛЕКСЮК

## ВИКОРИСТАННЯ INTERNET-СЕРВЕРА В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ

Успіхи в науково-технічному розвитку людства, розвиток комп'ютерної техніки, постійне удосконалення апаратно-програмного забезпечення вносять в систему освіти значні позитивні зміни і разом з тим породжують закономірні проблеми. Нові інформаційні технології навчання нині вимагають залучення усе більших ресурсів загальноосвітньої школи. Такі зміни закономірно ставлять перед вчителями інформатики нові вимоги.

З огляду на це, при використанні відновітного програмного забезпечення і методичної підтримки, розробленої з урахуванням наукових принципів відбору змісту навчального матеріалу і психологічних особливостей учнів застосування новітніх інформаційних технологій (НІТ) дозволяє якісно покращити навчальний процес.

Однією з таких новітніх технологій, нав, на нашу думку, повинна бути використана у кожній школі, є Internet-сервер. З'ясуємо, який зміст ми вкладаємо у цей термін. Сервер — це комп'ютер, який надає найрізноманітніші ресурси іншим комп'ютерів-клієнтів. Сервер, який працює в межах глобальної мережі Internet, тобто дозволяє з'єднання будь-якому комп'ютеру всесвітньої мережі, називається Internet-сервером.

Відновітно до першого твердження для досягнення мети необхідним є персональний комп'ютер із великим об'ємом дискового простору та оперативної пам'яті. Що ж стосується другої умови то необхідною є наявність модемного комутованого з'єднання з Internet. Ідеальною умовою є наявність або створення самостійного шкільного Internet-вузла та локальної мережі в лабораторіях комп'ютерної техніки.

Враховуючи проблематичність підключення шкіл до Internet, заняття можна проводити з використанням мережі Intranet (мережа Intranet є локальною копією Internet, тому більшість технологій Internet можна використовувати в Intranet).

Наступним кроком є вибір операційної системи, під управлінням якої повинен працювати сервер. При цьому якийсь би доп'якнеи є використання Microsoft Windows NT 4.0 Server (Microsoft Windows 2000 Server) та Unix.

Слід відразу зазначити, що одним із найважливіших критеріїв вибору повинні бути витрати, необхідні на придбання як власне операційної системи, так і програмних продуктів шкільної.

Ми пропонуємо зупинити свій вибір на Linux — платформі Unix шкільних персональних комп'ютерів. Такий вибір зумовлюється сукупністю факторів:

- умовнобезкоштовним розповсюдженням Linux за ліцензією GNU;
- незначними вимогами, які ставляє система щодо апаратного забезпечення (мети можна досягти і засобами персонального комп'ютера на базі процесора IBM 486)
- гнучкістю налаштувань при одночасній високій функціональній продуктивності Unix-систем;
- наявністю значної кількості вільних опублікованих програмних продуктів, у тому числі у видних вихідних текстів.

Перед встановленням системи варто з'ясувати низку питань:

1. Апаратні складові комп'ютера.
2. Кількість розшків, у які буде встановлена система, їх точки підключення (монтування). Обов'язковими мінімальними вимогами є створення основного розділу з монтуванням його в кореневий каталог `/` та розділу «підкачки» — `swap`.
3. Тип файлової системи.
4. Програмні пакети, необхідні шкільній встановленню.
5. Допільність використання графічного інтерфейсу користувача — системи X Window.
6. Параметри, необхідні шкільній налаштування мережі (їх надає системний адміністратор Інтернет-провайдера).
7. Тип завантажувача системи.

Оскільки успішна інсталяція Linux не означає, що всі необхідні сервіси працюватимуть коректно, то встановлення цієї системи вимагає попередньої підготовки вчителя.

Вибір програмних пакетів, які потрібно встановити та налагоджувати визначається таким вимогами:

- Internet-сервер повинен бути Web-сервером, тобто забезпечувати можливість звертання до нього за протоколом HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Це дозволяє ефективно використовувати його як засіб організації системи дистанційного навчання та шкільних розміщень на ньому електронних підручників;
- можливість використання на ньому мов динамічного формування Web-сторінок та мов серверних скриптів (PHP, CGI), які дозволяють налаштувати Web-сервісам елементи інтерактивності. Це означає, що кожен віртуальний підручник матиме можливість зворотнього зв'язку із користувачем;
- можливість завантаження файлів із сервера та на нього за протоколом FTP (File Transfer Protocol);

- Інтернет-сервер повинен бути сервером баз даних, що дозволить провести аутентифікацію студентів та облік їх навчальних здобутків;
- можливість роботи із сервером у межах домену чи робочої групи, на комп'ютери-робочі станції працюють під управлінням операційної системи Windows;
- можливість працювати на віртуальних терміналах Linux із будь-якого віддаленого комп'ютера.

Візьмемо до них вимог учитель повинен здійснити:

1. Налаштування мережевого апаратура.
2. Встановлення декількох IP-адрес, оскільки сервер повинен використовуватися у мережах Internet та Intranet одночасно.
3. Інсталяцію та налаштування Web-сервера. Важливою є підтримка Web-сервером мов серверних скриптів PHP, CGI.
4. Встановлення та налаштування FTP-сервера та сервера Samba.
5. Інсталяцію та налагодження сервера баз даних, наприклад, MySQL.
6. Встановлення сервера Ssh або Telnet для роботи на віртуальних терміналах Linux. З точки зору безпеки, оптимальним є використання сервера Ssh, оскільки передача даних за протоколом Telnet відбувається у незашифрованому вигляді.

Наступним кроком повинна бути розробка системи електронних підручників та віртуальних курсів.

Особливу увагу слід звернути на використання сервера як об'єкта вивчення при розгляді ніскала, пов'язаних з операційними системами.

На вивчення теми «Операційні системи» в загальноосвітній школі відволіється 9 голям. На нашу думку, найбільш ефективним є «паралельне» вивчення обох систем. Якщо кровоникс деякі аналогії між Windows та Linux, то слід звернути увагу учнів на подібності та втанинності цих систем. Учитель повинен детально таупинтанся на питаннях, які не мають місця при вивченні Windows:

- монтування основних розділів Linux;
- робота з кролесами та пемонами;
- інсталяція нового крограмноіо забезпечення;
- основні серверні-технології та принципи їх функціонування

Проте, у зв'язку із перехоном освіти України до використання нісцензованого крограмного забезпечення, що є довітте кроблематичним, враховуючи сучасний економічний стан, значно зростає актуальність вивчення системи Linux у загальноосвітній школі. Операційна система Linux є умовно-безкоштовним кродуктом, який може впроконалюватися будь-яким користувачем. Звичайно, існують і недоліки, пов'язані з її безкоштовністю — учнтала не може розрисовувати на будь-яку технічну підтримку. За відсутності коштів на придбанні Microsoft Windows допашним є використання операційної системи Linux із графічним іптерфеісом X Window.

Нами розроблене поурочне таннування та створюються методичні рекомендації ням кровлення впрактичних робіт із вивчення даної теми.

## Порочне планування для вивчення теми «Операційні системи» на прикладі ОС Linux

№п/п	Тема	Тип уроку
1.	Поняття файла. Ім'я та розширення файлу. Каталоги файлів. Визначення типів файлів. Класифікація операційних систем. Операційна система Linux. Імена зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв у Linux. Монтування зовнішніх накопичувачів. Функції та склад ОС Linux.	Лекція
2.	Робочий стіл. Основні об'єкти з якими працює ОС Linux. Виділення об'єкта. Операції, властивості та основні команди роботи з об'єктами ОС. Контекстне меню об'єкта. Зв'язки їх типи та призначення.	Комбінований
3.	Система X Windows. Графічні інтерфейси KDE та Gnome. Принципи роботи з вікнами, основні типи вікон: прикладні, підлеглі, діалогові. Інформаційні вікна. Основні елементи вікон, їхнє призначення та правильні роботи з ними. Меню.	Комбінований
4.	Робота з об'єктами на віртуальних робочих столах KDE: виділення, переміщення, перегляд властивостей, створення, перейменування, видалення. Програма Konqueror (переглядач). Втяніття операцій з файлами та папками. Права доступу по файлів та папок.	Практична робота
5.	Основне меню (К-меню). Правила вицяку пов'язаної інформації. Пошук інформації у середовищі ОС Linux, запуск програм, що працюють під управлінням ОС Linux. Закінчення роботи програми. Запуск на виконання музичних залятів. Втяніття калькулятора, текстових та графічних редакторів.	Комбінований
6.	Поняття про основні сервіси ОС Linux: сервери Apache, Ftp, Telnet, MySQL, Samba та їх налагодження.	Комбінований
7-8.	Інсталяція та налагодження ОС Linux та сервісів. Встаповлення програмних засобів.	Комбінований
9.	Підсумкове заняття	Комбінований

Internet-сервер надає потужній інструментарій при розгляді питань, пов'язаних із мережами та Internet. Вивчаючи працюючи функціонування «всесвітньої павутини», в учнів варто сформувавши розуміння сервера, як п'ятого поняття інформатики, яке лежить в основі роботи інформаційних систем мережі Internet. Доволі влапою вважаємо наочну ілюстрацію роботи протошви в HTTP та FTP засобами серверів Apache та Ftp.

Засоби мови серверних скриптів PHP розширюють знання учнів з Web-програмування. Вважаємо моння вим формування в учнів здібностей по програмування на мові компиного інтерпретатора.

Оскільки при вивченні операційних систем у львчальній програмі не передбачений розгляд актуальних циклаь адміністрування мережі, то їх варто внести по плану роботи факультального заняття. На нашу думку, ння того, щоб ознайомити учнів з обов'язками системного адміністратора, необхідно дати розуміння принципів організації локальних і глобальних мереж, сформувавши навички роботи з користувачами, вміння створювати спільні інформаційні ресурси, здійснювати резервне збереження даних.

Реалізація зазначених підходів на практиці має на меті дати майбутнім членам інформаційного суспільства знання методів побудови сучасних інформаційних центрів, способів віображення таких об'єктів і зв'язків між ними на Internet-вузлах, сформува-ти у них здатність усвідомлено застосовувати набуті знання при створенні і викорис-танні Web-серверів за допомогою сучасних інформаційних технологій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Тагет Дж. и др. Использование Linux М.: Вильямс, 2000. — 778 с.
2. Уваров А. Ю. Интернет в школе: смена парадигмы // Информатика и образование. — 2000. — №3.
3. Internet як засіб вивчення Internet в шкільних умовах // Информатика — 2001, №8.
4. Linux: Руководство по операционной системе. // Петерсен Р. — К.: BHV, 1997г — 324 с.

УДК 378

Ігор СЛІДЗІНСЬКИЙ

## ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕАЛІЗАЦІЇ КУРСУ «ВСТУП ДО ІНФОРМАТИКИ»

Одним із важливих факторів, що обумовлюють якість навчального процесу у ви-щій школі, є дидактичне забезпечення ВНЗівських курсів.

У доповіді описано розроблену і апробовану автором систему дидактичного за-безпечення курсу «Вступ до інформатики».

Ми виходимо з того, що майбутній учитель інформатики повинен знати практич-но більшість розділів сучасної інформатики як фундаментальної природничої науки і практичної діяльності людини, володіти її технічними засобами на рівні кваліфікованого користувача, уміти передавати свої знання та навички учням. Курс «Вступ до інфор-матики» є першим кроком до досягнення цієї мети. Саме на цьому кроці потрібно, як свідчить наш досвід, формувати у першокурсників (на поступному для них рівні) по-няття про теоретичні основи інформатики — ядро інформатики, що вже міцно склалося і невіддільне істотним змінам.

Виходячи з цього, ми включили в програму курсу такі теми:

- Інформатика як наука і як галузь практичної діяльності людини.
- Інформація та повідомлення. Види та властивості інформації. Інформаційні процеси.
- Поняття про системи та елементи теорії графів. Значення системи. Формальні мови, мови програмування як знакові системи.
- Деякі кібернетичні аспекти інформатики: системи керування, інформаційні (комп'ютерні) системи як замкнуті системи керування.
- Вимірювання інформації. Об'ємний (алфавітний) та імовірнісний підходи до вимірювання інформації за Харшою та Шеноном.
- Кодування інформації. Нерівномірні коди та проблема стискування інфор-мації.

- Арифметичні та логічні основи інформаційних (комп'ютерних) систем.
- Алгоритм та його властивості. Опис базових алгоритмічних структур на НАМ та мові структурограм Нессі-Шнейпермана. Формалізація поняття «алгоритм», машини Поста. Принапзи конструювання алгоритмів (програм) для розв'язання принапзних задач: операційний підхід, структурний підхід.
- Формалізація та моделювання Комп'ютерне моделювання (обчислювальний експеримент). Розв'язування деяких практичних задач методом Монте-Карло.

Для реалізації цієї програми створено навчальний посібник, збірник вправ та індивідуальних навчально-послідних завдань, методичні рекомендації та завдання по проведенню практичних занять. Розпочато роботу зі створення комп'ютерного підручника.

У попереднн висвітлено діяктивні та методичні засади, на яких побудовані аначальний посібник та збірник вправ, розглянуті основні методичні проблеми, що стосуються вивчення курсу «Вступ по інформатики». Обгрунтовується думка про те, що для успішного вивчення цього курсу необхідно не тільки якісне педагогичне забезпечення, але й нові методичні підходи по викладачн. Потрібно анарма практикувати проблемний метод навчання, ефективноше використовувати комп'ютерні технології, зокрема, технологію мультимедіа. Необхально примашти увагу методичн вивченням теми «Формалізація і моделювання». Адже «рушійною силою» сучасного суспільства є автоматизація і керування, а автоматизація неможлива без формалізації. Усе в кінцевому підсумку зводиться по побудови інформаційних моделей, якими займається інформатика. У цьому актуальність та значність інформатики для імаших наук і практиц.

УДК 004.371.315

Ганна СЛИВКА

### МОЖЛИВОСТІ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА В ШКОЛІ

З кожним роком розширюється сфера використання комп'ютерів. У своїй повсякденній професійній роботі їх використовують науковці, інженери-проектувальники, економісти, в машині, журналісти, працівники соціальної сфери, лікарі, студенти, пенсіонари тощо. Обчислювальна техніка правначена для зменшення трудомісткості, прискорення і автоматизації обчислювальних процесів. Її засоби зі зростанням потреб глибини і рівня завдання, які вона стмить перел собою, постійно вдосконалюються.

У льний час проходить інтенсивне втілення обчислювальної техніки в навчальний процес підготовки висококваліфікованих кадрів. Комп'ютеризація суспільства, розвиток ефективних інформаційних технологій, стрімке зростання році та значення інформації в сучасному світі спричинили зміни інформаційної складової розвитку сфер виробництва, науки, соціального життя. У наш час анняко зникти таку сферу наукової, освітньої та виробничої діяльності, де не було б потреби використовувати сучасні ком-

п'ютерні технології. Саме тому найактуальнішим завданням сьогодні є забезпечення підготовки працівників практично всіх галузей народного господарства і в першу чергу молодіши застосуватиши цих технологій. Ось чому в усіх загальноосвітніх та вищих навчальних закладах потрібно приділяти велику увагу вивченню основ інформатики та обчислювальної техніки.

Шкільний курс інформатики й обчислювальної техніки залишається поки по найефективнішим засобом інформатизації навчального процесу, введення і поширення нових інформаційних технологій при вивченні інших шкільних дисциплін [1]. Немає потреби поволити важливість курсу інформатики й обчислювальної техніки в школі, враховуючи взаємозв'язок основних його розділів курсу з іншими шкільними дисциплінами. Сюди ниижать навички й уміння, необхідніши застосування ідей і методів інформатики в інших науках. Інформатика не покликана замінити собою жоден із шкільних предметів, вона не повинна змінювати значеність предмета в загальній системі шкільних дисциплін. Однак не можна назвати жоден із шкільних предметів, у якому апарат інформатики не був би потрібний. Саме тому шкільна інформатика повинна розглядатись не як попаткове навантаження на учнів і вчителів, а як один із засобів зменшення перенавантаження.

У школах, на мою думку, потрібно посилювати увагу по вкористуванню всіх можливостей інформатики. Комп'ютерні класи повинні служити не лишеши підготовки висококваліфікованих спеціалістів із найобдарованіших учнів, а перах за всеши нашіня можливості всім учням поглиблювати та закріплювати свої знання з усіх шкільних предметів, і в першу чергу з математики. На уроках інформатики та обчислювальної техніки потрібно сприяти формуванню в учнів практичних навичок і вмінь, інформаційної культури, вчити їх опрацьовувати інформацію засобами сучасних комп'ютерних технологій. Учень повинен навчитися за допомогою комп'ютера прахкорити виконання обчислювальних, погляданських робіт, тобто вкористовувати програмно-технічний комплекс у якості найкращого помічника. Інструментальна роль інформатики й обчислювальної техніки в шкільній визначається тим, що вона може служити засобом вдосконалення методик викладання в багатьох шкільних дисциплінах.

Нині на вивчення алгебри і початків аналізу в 10–11 класах никиється дві години на тиждень. А програма за підручником М. Шкіля охоплює дуже об'ємний матеріал: границю та неперервність функції, комплексні числа, елементи комбінаторики, початки теорії імовірностей та математичну статистику. При такому обсязі навчального матеріалу і при такій кількості годин посполно вивчити даний предмет неможливо. Учнім потрібно працювати самостійно або поопрацьовувати на факультативних заняттях. Тому поішино було б на уроках інформатики та обчислювальної техніки, щоб учні закріплювали цей матеріал з математики. Тому, поряд з мовами програмування, у шкільному курсі інформатики потрібно вивчати і працювати з такими математичними системами, як *Derive*, *Mathematica 2/3*, *Maple V*. Дані системи ниють тисячі вбудованих і бібліотечних функцій, вражаючі графічні візуалізації обчислень.

Сучасний комп'ютер златий автоматизувати складні розрахунки, допомогти засвоїти складні поняття і методи математики.

Система *Maple* була реалізована на персональному комп'ютері фірмою Waterloo Maple Inc. (Канада). Незважаючи на свою спрямованість на серйозні математичні розрахунки, система класу *Maple V* необхідна широкій категорії користувачів — студентам і викладачам ВНЗів, інженерам, аспірантам, науковим робітникам та учням загальноосвітніх та спеціальних шкіл [2].

Прямовати у середовищі опієкі з найбільш потужних інтегрованих систем символічної математики *Maple V* поступно початківцю. Синтаксис нагадує синтаксис таких мов програмування, як Паскаль або Фортран. А робота здійснюється у діалоговому режимі: клавіш запитання — {Enter} — отримав відповідь. Необхідним елементом ефективного використання системи *Maple V* є орієнтація користувачів у потужній пов'язаній базі даних. Значна кількість прикладів, розгалужена система гіпертекстових посилань, простота пошуку розрахована на інтенсивну роботу користувачів з *Help*-системою. Засоби управління повідомковою системою зосереджені у позиції *Help* головного меню. Наведемо приклади основних:

- *Contents* (або в залежності від версії програми *Introduction*) — відкриває діалогове вікно з переліком тем пов'язаної системи. Цю команду використовують з одного боку, коли предмет пошуку можна чітко вказати по певного розділу або, коли необхідно переглянути всі теми розділу, а з іншого — коли не уявляємо собі, як можна записувати ім'я необхідного нам об'єкта;
- *Help on Context* Ctrl+F1 — операція повідомки за контекстом. Ця порівняно нова можливість повідомкових систем особливо зручна при розгляді прикладів, що містять незнайомі користувачу функції та імені об'єкти. Або тоді, коли користувач в пішому знайомий з об'єктом, але хотів би уточнити його повнотаності чи формат запису;
- *Topic Search...* — пошук теми повідомки за заданим зречеком. Коанда виводить валео пошуку, у верхній частині якого знаходиться плян вволу зразка. Після його набору у вікні з'являється список усіх об'єктів системи *Maple V*, у назву яких вхопить плян зречеком. Після цього залишається обрати той, який потрібно, і зречу отримати повідомку про нього. Дана операція *Topic Search...* — один із найбільш потужних засобів пошуку. Її часто використовують для отримання повідомки по об'єктах, назву яких не пам'ятають точно. Важливим є запам'ятовування перших букв;
- *Full Text Search...* — предметний пошук із загальним оглядом тексту повідомки;
- *History...* — історія відкритих сторінок. Користувач у ході роботи неодноразово повертається до переглянутих пов'язаних сторінок з даної теми. Для того щоб не шукати їх заново, вікно *History...* містить список імен дит сторінок та має можливість їх швидко активізувати.

Математичні системи поступово перетворюються в потужні «живі» повідомники з усіх питань математики з великою кількістю прикладів, які можуть зречу ж використовуватися і модернізуватися. Вони увібрали в себе математичні знання накопичені за багато-

вікову історію розвитку математики. Про них можна говорити як про найбільш високointелектуальні програмні системи, які здатні видавати результати в ателетичній формі і виконувати складні математичні перетворення. Особливо слід відзначати в дн тні графічні можливості нових математичних комп'ютерних систем. Вони забезпечують наочну візуалізацію розв'язків як простих, такі складних зляч.

Роль математичних систем у техніці, науці і в освіті з року в рік зростає. Їх можна використовувати не тільки при розв'язуванні математичних зляч, але й у фундаментальних і прикладних злячах із фізики, хімії, астрономії, біології, та в багатьох галузях науки і техніки [2].

Використання таких математичних систем дає можливість учням поглиблювати і закріплювати знання з математики, розвивати просторову удду, глибше проникати в сутність досліджуваних явдн, неформально підходити до вивчення різних розділів шкільних дисциплін.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Всеукраїнська науково-практична конференція з проблем вивчення шкільних курсів математики та інформатики //Освіта України. — 2000. 20 вересня. — С. 4.
2. Дьяконов В. П. Математическая система Maple V R3/R4/R5. — М.: Солод, 1998. — 400 с.
3. Прохорова Г. В., Колбеев В. В., Жетема К. И., Леденев М. А. Математический пакет Maple V Release 4: Руководство пользователя. — Калуга, 1998. — 200 с.

УДК 378

Людмила СТЕЛЬМАЦУК

## ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ЯК ЗА СІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИВЧЕННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

Ефективність навчання студентів, якісну підготовку по пар та позааудиторних занять ми в першу чергу визначаємо тим, наскільки виконується юловна мета освітнього процесу — от рняння студентом тих знань, які необхідні ння його найбудей професії. Підготовка та проведення якісного заняття — процес тривалий та багатогранний, він складається з різноанітних наукових, педологічних, психологічних та морально-етичних аспектів, які лише в своїй сукупності юють оптимальний результат.

Віднітимо деякі основні, на нашу думку, передумови підготовки ефективного заняття — *підготовка викладача, рівень підготовки групи, організація контролю знань, диференційованість заняття, професійна спрямованість, формуванням розумового юббі, психологічна атмосфера пари, забезпечення заняття ефективною матеріально-технічною підтримкою.*

Коротко розглянемо ці передумови, визначивши їх суть та місце у проведенні навчального процесу. Важливою ознакою ефективного заняття є *підготовка викладача*. Необхідно планувати пару віднодіс по її мети та з урахуванням існуючих можливостей (характер матеріалу, склад студентів, валивість обладнання, резерни часу тощо), передбачити і обрати найкращі шляхи проведення заняття, засоби керування аудиторією, допомгтися оптимізованих результатів за наявних умов. Зрозуміло, що знання викла-

дача повинні відповідати якнайвищим вимогам, а рівень та методика викладу — поєднувати науковість предмету, що читається, з дидактичною зрозумілістю для студентів.

Друга ознака ефективності — *рівень підготовки групи*. Формування студентської групи — процес об'єктивний і залежний від різноманітних причин. Ми працюємо на базі знань, отриманих у загальноосвітніх школах і, не секрет, що рівень знань студентів навіть у межах однієї групи належачайно різний. Спримувати студентів на підготовку до заняття допоможе підготовка і розповсюдження (хоча б через читальний зал бібліотеки) методичних карток підготовки з переліком питань для актуалізації опорних знань, прикладами завдань, посиланнями на літературу, контрольними завданнями. Велику роль відіграють індивідуальні та тематичні консультації.

Третьою ознакою забезпечення ефективності занять є постійний *контроль знань*. Фронтальні методи, серед яких виділяються контрольні та самостійні роботи, розраховані на 10-15 хвилин пари, виконання індивідуальних завдань і усне опитування, поваріантне виконання частин із зведенням проміжних результатів, список можна проловжити. Важливо постійно модифікувати методи контролю для підтримки зацікавленості групи, проте не варто застосовувати протягом заняття 3-4 види контролю, це психологічно та і методично невипраццно і притовоняє до зайвої інпруженості як студентів, так і викладача.

*Диференційованість* підбраних завдань, врахування особистості студента при оцінюванні його валеовіді — це один фактор поситнення ефективності занять. Виннажлі об'єм роботи, яку необхідно затратити для підготовки таких пар, відлякує від цього методу викладачів, проте результат, отриманий в кінці вому рахунку, вараній того, що ітатверимують і численні публікації в науково-методичній літературі.

Наступною ознакою ефективного заняття є його *професійна спрямованість*. Не обов'язково виділяти час на кожній парі, щоб вкцентувати увагу на професійній приццатності теми, що вивчається, але варто постійно підтримувати інтерес студентів задачами з практичним змістом. Це злцці на послідження функцій прибутку палерахмства для студентів економічних спеціальностей, ефективні злцці-послідження фізичних, електричних, механічних процесів для студентів технічних спеціальностей, завдання, що можуть зустрічатись у повсякденному житті та розв'язуються математичними методами тощо.

Необхінність зворотної дії студентів забезпечується *формуванням розумового мовби*. Кожне заняття, де існує діалог між викладачем та студентами (чи принаймні групою студентів) має значно вищу ефективність ніж лекція-монолог. Спільне «відшукування істини» робить студентів співавторами пари і підтримує їх інтерес до навчання. Організація гурткової роботи — справа трудомістка і тривала, проте її роль важко переоцінити. Навіть кілька студентів, які цікавляться предметом і мають з нього ґрунтовні знання, допоможуть у формуванні та вирішенні проблемної ситуації на парі і свкнуть викладачеві надійною опорою.

Зовсім не зайвий фактор ефективного заняття — *психологічна атмосфера пари*. Впровадження ідеї співробітництва у досягненні мети, створення стійкої мотивації на-

вчання і реалізація принципу свідомості навчання повинні мати стабільну позитивну емоційну спрямованість.

Усі перераховані вище умови ефективного заняття стосувалися насамперед людського фактора проведеної пари, проте в сучасному світі, де науково-технічний прогрес проникає в усі галузі людського життя, надзвичайно важливим, на нашу думку, є і *забезпечення заняття ефективною матеріально-технічною підтримкою*. Зупинимось на можливих застосуваннях обчислювальної техніки під час проведення занять із вищої математики та проблемах, що можуть тут виникнути.

На усіх етапах вивчення математики є потреба використання допоміжних пристроїв для абиляшення обчислень, послідження поведінки математичних об'єктів тощо. Донедавна такими пристроями були логарифмічні лінійки, чотиризначні таблиці окремих ірраціональних величин, калькулятори. Розв'язок сучасної обчислювальної техніки разом із прикладним програмним забезпеченням дає новий пошток до застосування її при вивченні багатьох розділів вищої математики. Тепер комп'ютер — річ поступна переважній більшості студентів, що створює нові можливості для його використання. Крім того, комп'ютерні лабораторії є в усіх ВНЗ.

Призильне застосування програмного забезпечення персонального комп'ютера значно допомагає і в реалізації вже згаданого диференційованого підходу до кожного студента. Робота «сам на сам» із ПК дозволяє кожному вибрати свій темп, скласти персональний графік засвоєння матеріалу. Розглянемо застосування ПК у якості *візуального доповнення до пояснення* матеріалу на прикладі вивчення графіків функцій, процес побудови яких вивчається в темах «Диференціальне числення функцій одної змінної» та «Диференціальне числення функцій багатьох змінних» і є повністю тривимірним.

Для студентів, що мають навички програмування можна запропонувати скласти алгоритм та реалізувати програму побудови таких графіків. Можна, наприклад, організувати за допомогою мови програмування Turbo-Pascal (версія 7.1). Наведемо кілька основних рядків із тексту потрібної програми для побудови графіка у прямокутних декартових системах координат

```
... const h=20; var x, y, xnew, ynew: real;...
function f(x:real):real;
begin { тут наводяться дані функції } end;
begin...
x:=-20;
while x<=20 do begin
  y:=f(x); xnew:=320+x*h; ynew:=240-y*h;
  putpixel(trunc(xnew),trunc(ynew),10); x:=x+0.005;
end; end.
```

Для нарисання програми для побудови графіка в полярних координатах (r, φ) потрібно лише дописати два оператори, що здійснюють такий перехід  $x:=r*\cos(\phi)$ ;  $y:=r*\sin(\phi)$ .

Але більшість студентів є користувачами персонального комп'ютера і для них такий підхід вимагає значних труднощів або є неможливим. Їм можна порекомендувати

використання таких функцій проєкційна процедура оформлення математичної інформаци як зображ MathCad, MathPlato, Blending тощо. Робота з кожним з них має певні певні математичні та відноситься в різноманітній мережі зв'язування (так, як на малюнку) і використовує простого малюнок. Для побудови графіків в декартових координатах відноситься відноситься до точок, інтервал зміни іє відноситься та математичної функції самої функції. Після цього використовують команду X-Y Plot і пункту Graph меню Insert.

Організаційною можливістю використання зображ MathCad є можливість побудувати графік у тривимірних координатах із можливістю переходу до полярної та циліндричних координат, що часто використовується на практиці при обчисленні геометричних та фізичних параметрів просторових тіл.

Наприклад, побудова тривимірного зображ зображ Паскаля має такий вигляд у MathCad:

$$\begin{aligned}
 &N := 20 \quad i := 1..N \quad j := 0..N \\
 &\varphi_i := 2 \cdot \pi \cdot \frac{i}{N} \quad \psi_j := 2 \cdot \pi \cdot \frac{j}{N} \\
 &R(\varphi_i) := 0.214^{\frac{-i}{N}} \quad r(\psi_j) := 4 \cdot 2.14^{\frac{-j}{N}} \\
 &x_{ij} := (R(\varphi_i) + r(\psi_j)) \cdot \cos(\varphi_i) \quad y_{ij} := (R(\varphi_i) + r(\psi_j)) \cdot \sin(\varphi_i) \quad z_{ij} := r(\psi_j) \cdot \sin(\psi_j)
 \end{aligned}$$

в результат виконання роботи (див. рис. 1) можна побачити у вигляді графіків різнік зображ з можливістю ротації (повороту координатного простору) та масштабування графіків у просторі (як горизонтально, так і вертикально).

Використання персонального комп'ютера є важливою складовою організаційно контролю певних. Прямішу та підсумкову перевірку можна організувати з використанням математичних листів. Ця практика застосовується в широкому діапазоні навчальній і добре себе зарекомендувала, досвід свідчить, що час, витрачений на таку перевірку, значно економиться. Простими діалогові програми-тестери легко знайти навіть початківці. Крім того, є можливість використовувати спеціальні програми, розроблені в математичному пакеті (у MathView'овому колекції також є навіть спеціальні), або застосувати продукти, що спеціалізується на прослідкуванні в додатках журналів «Комп'ютери і програми» та «CHIP».

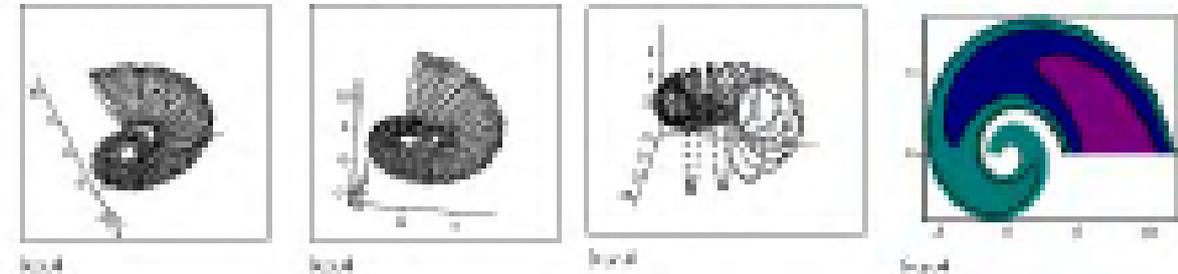


Рис. 1

Для значущих результатів можна запропонувати використання ПК як важливого ресурсу для студентів, які в процесі навчання проступили певні як мають потребу в додатковій консультуванні. На жаль, повільно програм значущих матеріалу якої математичних поля ще відсутнє, іє важливим — вивчення та розвитку впровадження обов'язково.

вальної техніки в навчальний процес. Поки що варто хоча б пропонувати електронні версії лекцій, розробок практичних та лабораторних занять, теми для самостійного опрацювання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Херкагер М., Партоль Х. *Mathcad 2000*. — К.: ВНУ, 2000. — 416 с.
2. *Turbo Pascal 7.0 для пользователя*. — К.: ВНУ, 1999. — 448 с.
3. ПК-репетитор //СНІР, 2001, №6.

УДК 378

Ольга ШЕВЧУК, Марта ЛИСАК

### ЯКОМУ БУТИ ПІДРУЧНИКУ З ІНФОРМАТИКИ ДЛЯ НАЙМОЛОДШИХ?

Сьогодні погляди, смаки та ставлення до подій, що відбуваються, формуються у підростаючого покоління переважно аки впливом засобів масової інформації, комунікації та новітніх інформаційних технологій. Це викликає необхідність актуалізації питань комп'ютеризації освіти. Як відомо, за читавпен програм аннсерельної шкпли курс «Основи інформатики та обчислювальної техніки» читається у 10–11 класах, є можливість його факультативного викладання у 8–9 класах. Все частіше на шпальтол педагогічної преси та методичних форумах ставиться питання про перенесення цього предмета у середню ланку. Однак практика шкпл, які оставлені сучасною комп'ютертою технікою, зокрема, загальноосвітньої шкпли I–III ступенів с. Білобожниця Чортківського району Тернопільської області, свідчить про лопівність виконання основ комп'ютертої грамотності це у початковій шкпли. Це пояснюється як прагненням поставити весь навчальний процес на рейки комп'ютеризації і залучити до цього якомога ширше коло учнів, так і навчати шкпларів змалку кертуватися сучасною технікою з метою оволодіння знаннями так, як це робиться з допомогою традиційних засобів: книги, зошита, ручки тощо.

Такі спроби активно обговорюються як у вітчизняній, так і в зарубіжній кресі, вислокласючи їх і позитивні, і негативні сторони. Так, у засобах масової інформації неолноразово говорилося про факти, коли віртуальна реальність заміняла і лоростим, і цтям реальний світ, відвертала їх від проблем, які дійсно ставились переп ними. Критики стверджують, що спроба ввести комп'ютери в шкплах може обернутися ще онням розчаруванням на коли у лор реформ навчання яке лорого контуватиме. Такий лосвід уже є. У 60-х роках «Контрол Дейта» і «Дженерал Лернінг Корпорейтви» помостися субсидій на систему «автоматизованого навчання», засновану на великій ЕОМ із численними термінальми в шкплах. Доротий експерджент провання з тріском [1].

Аналогічний лосвід можуть ормталати і вчитаво радянських яком. Приблизно у тих же роках у радянській пельтоцьо ілпроко пропагувалося «програмоване навчання». Але лосвід ловід, що таким чинном можна в кращому вакидку забезпечити контроль засвоєння знань. Проте це не зовсім те, що лати освіту.

Олпак сучасний анализ наукових праць І. Анісімова, М. Буриціна, А. Довгноло, М. Жалдака, Р. Зарікова, М. Фоменка, Г. Фролової лозволяє зробити висновок: якщо на

уроці комп'ютерна техніка використовується науково обгрунтовано, пізнавальна активність учнів суттєво активізується, загострюється інтерес учнів до навчання, формуються творчі здібності.

Рівень технічних рішень наздогнав рівень педагогічних досліджень. Потенціал персонального комп'ютера у школі виявився уже достатнім і у нас не викликає сумнівів. До таких творчих можливостей належать: індивідуальна робота учнів при виконанні завдань учителя, наочне демонстрування знань, використання ПК при закріпленні вивченого, контроль засвоєного матеріалу та пошук оперативної інформації про цей процес. При цьому ми розуміємо, що виконання цих завдань неможливе без хорошого вчителя. Спілкування з ЕОМ ніколи не замінить «живе» спілкування з особою вчителя.

Однак нові інформаційні технології навчання вносять істотні зміни в діяльність педагога. Його місце в навчальному процесі значною мірою визначається вибраною навчальною системою, відповідно до цього вибору змінюються його функції. Успішне використання техніки ставить нові вимоги і до професійної майстерності учителя. Не секрет, що основна більшість сьогоденних педагогів — це не студенти, які щойно покинули ВНЗівську лану і знайомі із сучасними комп'ютерами та їх можливостями. Викладачі старшого покоління абсолютно далекі від технічного осмислення сучасного життя. Анілогічно можна сказати і про основну масу батьків молодших школярів, які сьогодні сидять за шкільними партами. Рівень їх комп'ютерної грамотності вимагає кращого. Тому особливо гостро постає питання про наявність підручника, який не тільки допоможе малюкам оволодіти сучасною технікою та підготуватися до використання техніки майбутнього, а й позивав учителів успішно організувати цей процес, а батькам, за можливість, надати своїм дітям у цьому допомогу.

Яким же повинен бути цей підручник? Наскільки ми називаємо його не підручником з інформатики, а підручником з основ комп'ютерної грамотності. Тому що інформатика — це наука про методи та засоби отримання, обробки, зберігання, передавання, пошуку інформації [2]. На нашу думку, вивчення такої комплексної наукової та інженерної дисципліни в молодших класах неопіально. А що таке комп'ютер, що він може і як ним користуватися — питанням під силу дітям молодшого віку.

На підставі вивчення реакцій ортанізму учнів, їх праездатності і здоров'я запропоновано такі норми тривалості безперервної праці молодших школярів на комп'ютері: 6-річного віку — 10–12 хв, 7–8 років — 15 хв, дітей 9–10 років — до 20 хв якщо не більше 4-х разів на тиждень [3]. Тому обсяг викладеного матеріалу у підручнику повинен зиковольнитися часові межі уроку, подавати практичні завдання та матеріали для самостійного опрацювання.

Змістовні лінії підручника з основ комп'ютерної грамотності можуть бути такими: історія розвитку обчислювальної техніки, комп'ютер та його сальові, основні прийоми та алгоритми роботи з комп'ютерною технікою і найоростіями програмних забезпеченням, можливості сучасних ЕОМ та їх роль у суспільстві та пізнанні світу.

Коротко розкажемо кожен з них. Процес становлення обчислювальної техніки складний і тривалий. Відомості про політ та наздеї, які ванталя на цей процес, дозволять не тільки вивчити його наміку, а й тивбіше зрозувати сучасні комп'ютери, лас

підручтя для творчого мислення та бажання конструювати щось своє, удосконалювати теперішнє. Багатий і цікавий матеріал може бути застосований як матеріал для читання. Знання складових ЕОМ, їх назви, функції, призначення, вигляд становлять своєрідну комп'ютерну абетку, без якої неможливе життя і спілкування у сучасному світі. Безперечно, що основу підручника становитимуть вказівки щодо основних прийомів роботи з пристроєм комп'ютера, правила техніки безпеки, порядку вмикання та вимикання ЕОМ, користування програмами тощо. Усі матеріали, які виклачатимуться, повинні бути пронизані встановленою на запитання «Для чого мені це потрібно?», а саме знанням ролі комп'ютерів у житті суспільства, його можливостей для розвитку здібностей, для самоудосконалення — необхідна умова успішного вивчення цього предмета, заохочення учнів до творчості, до самостійної роботи.

Підручник покликаний реалізувати триєдину мету: інформаційне та практичне забезпечення курсу, розвиток алгоритмічного мислення та вироблення логічної грамотності. Перша складова є зрозумілою, вона реалізується змістовними лініями. Друга — пов'язана із видаленням матеріалу: вказівки записуються зрозумілою для налюків мовою, у вигляді кроків, реалізація яких дозволяє зитяснити певну дію або операцію. Третя — забезпечує розвиток логічного мислення (на відсутність якого нарікають скептики комп'ютеризованого танчання, що формує «танну-робота»). Вона реалізується системою вправ, що йдуть за теоретичною частиною. Таким вправами є, наприклад, проловжити алгоритм чи випучити зайві кроки у запропонованому, встановити порядок тих чи інших дій, описати свої дії за допомогою вказівок, визначити закономірність у послідовності об'єктів тощо.

Ще педагог Софія Русова зазначила: «Нова школа кладе собі за головну мету — збудити, дати виявитися самостійним творчим силам дитини...» Тому матеріал повинен викладатися таким чином, щоб дитина вчилася використовувати можливості інформаційних технологій для розв'язання проблем, що постають перед нею. Для цього можна використовувати як спеціальні навчально-ігрові середовища, так і можливості графічних, текстових і музичних редакторів, зрозуміло, не професійних, а найпростіших.

Особливі вимоги, безперечно, ставляться до олієграфічних якостей такого підручанка. Нам уявляється він як книга, широко відкрита, з можливостями розклашування (повидашування) та створення своїх графічних об'єктів, із наявністю місця для занесу встановленої на поставлені запитання. Аркуші можуть мати двосторонню розкладку, що надасть можливість «закрити» теоретичний матеріал та виробити навички без «підказки» ангги, розв'язати логічні вправи та «пописати» підручник самостійно.

Ще М. Монтель говорив: «... ігри дітей — зовсім не ігри... Більш правильно дивитись на них, як на найзначитан та глибшодумне заняття цього віку». Тому стиль написання підручника повинен відговідати умові: книга — це посередник і помічник у грі комп'ютера з учнем і навички.

Зрозуміло, що для вирішення завдань оволодіння основами комп'ютерної грамотності покоління, яке вступило у XXI століття, одного підручника замало. Потрібен дидактичний комплект засобів навчання. Нам створенням такого комплекту і підручника, зокрема, і працюють автори та творчий колектив Білобожвилянці загальноосвітньої школи.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Вендровская Р. О. О компьютере и компьютеризации образования в США // Педагогика. — 1998. — №4.
2. Верлань А. Ф., Агапова Н. В. Информатика: Підруч. для учнів 10–11 кл. серед. загальноосв. шк. — К.: Форум, 2000. — 223 с.
3. Полька Н. Гігієнічні вимоги до роботи на комп'ютері // Початкова школа. — 2000. — №6.

УДК 378

Галина ШМИГЕР, Ярослав ВАСИЛЕНКО

### ОСОБЛИВОСТІ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ВИКЛАДАННЯ КУРСУ «СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ» НА ФАКУЛЬТЕТАХ З НЕПРОФІЛЬНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Основною метою курсу «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі» є підготовка студентів до повноцінної діяльності в умовах інформаційного суспільства та вміння застосовувати одержані знання, практичні навички при виконанні завдань професійного спрямування, оволодіння інформаційними і комунікаційними технологіями та використання прикладних задач.

Необхідність поглиблення прикладної направленості курсу «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі» обумовлена соціальною потребою в серйозній інтеграції майбутніх спеціалістів у сфері застосування інформаційних та комунікаційних технологій у своїй професійній діяльності та практичною необхідністю розвитку в студентів самостійно і творчо застосовувати, розвивати, постійно поповнювати та поєднувати свої знання з базових дисциплін через зв'язок з інформаційним простором.

Практичною основою реалізації прикладної направленості курсу «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі» є:

1. Вивчення основ комп'ютерного моделювання об'єктів, процесів та явищ, аналізу та побудови інформаційної системи.

2. Робота з навчальними мультимедіа-системами, тренажерами.

3. Робота в мережах Intranet, Internet, використання E-mail, WWW, USENET, IRC, ICQ, створення Web-сторінок.

4. Формування у студента інформаційної культури спеціаліста, нав повинні проявитися у знанні закономірностей потоків інформації у сфері професійної діяльності, можливостей різних систем пошуку інформації, вміння працювати з різними джерелами інформації та оволодіння основними способами переробки інформації, вміння вирішувати колапс задачу за допомогою комп'ютерних інформаційних технологій.

## АВТОРИ НОМЕРА

АВРАМЧУК Василь Степанович	кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
АВГУСТИН Ростислав Ізидорович	завідувач лабораторією природничо-математичних дисциплін Тернопільського обласного комунального інституту післядипломної освіти
АНДРЕЄВ Андрій Миколайович	студент фізичного факультету Запорізького державного університету
АНДРІЄВСЬКИЙ Володимир Вікторович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ВАЛИК Надія Романівна	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ВАРЦІХОВСЬКА Катерина Івнівна	голова циклової комісії програмування та комп'ютеризації Гусятинського коледжу Тернопільського державного технічного університету імені Ізана Пулюя
ВАЧИНСЬКИЙ Юрій Григорович	кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ВЕШЕВЛІ Ворис Іванович	кандидат технічних наук, доцент кафедри загальної фізики та дидактики фізики Донецького національного університету
ВОЙКО Лідія Михайлівна	аспірант кафедри математики та методики викладання математики Київського Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
ВОНДАРЕНКО Микола Валентинович	вчитель фізики вищої категорії Харківського навчально-виховного комплексу № 169
ВОРЩЕВСЬКИЙ Анатодій Іванович	директор загальноосвітньої школи №90, м. Львів, вчитель фізики
ВУДНИЙ Волод Євгенович	доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ВАЛІЇСЬ Олег Едуардович	старший виконавець Одеського обласного інституту удосконалення вчителів
ВАСИЛЕНКО Ярослав Пилипович	асистент кафедри інформатики та комп'ютери її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ВОЗНА Марія Степанівна	вчитель математики Тернопільської загальноосвітньої школи №23
ВОЗНЯК Григорій Михайлович	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

ВОЛОШИН Миколайо Миколайович	кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри експлуатації сільськогосподарського виробництва Подільської державної аграрно-технічної академії
ВОЛЧАСТА Марія Миколаївна	аспірант Інституту педагогіки АПН України
ГАЛАН Вікторія Василівна	студентка 5 курсу фізико-математичного факультету Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ГЛАДЧЕНКО Оксана Вікторівна	аспірант кафедри інформатики та методик її викладання Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
ДЗУНДЗА Алла Іванівна	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії ймовірностей математики Донецького національного університету
ДІДОРА Тарас Дмитрович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізико та мелодико її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ЖАЛДАК Мирослав Іванович	доктор педагогічних наук, професор, кандидат АПН України, завідувач кафедри інформатики та методик її викладання Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
ЄВЛАХОВА Олена Миколаївна	учитель фізики вищої категорії Харківської загальноосвітньої школи №106
ІВАНИЦЬКИЙ Роман Іванович	доцент кафедри інформатики та методик її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ІЗВЕСКОВА Тетяна Вікторівна	студентка III курсу математичного факультету Донецького національного університету
КАПЛУН Світлана Вікторівна	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри змісту та методик освіти Харківського обласного науково-методичного інституту безперервної освіти
КАСПЕРСЬКИЙ Анатолій Володимирович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
КЕНЄВА Ірина Петрівна	студентка фізичного факультету Запорізького державного університету
КЛІНДУХОВА Валентина Миколаївна	виконавця кафедри математики (ліберцеmano-технічний коледж наукового навчально-педагогічного центру), викладач кафедри математики КДПУ імені В. К. Винниченка
КОВАЛЬЧУК Ольга Ярославівна	асистент кафедри експертної інформатики з фізикою та спеціалізацією обчислювальною Тернопільської медичної академії імені І. Я. Горбачевського
КОДІЮК Ярослава Петрівна	кандидат спеціальних наук, доцент, докторант кафедри спеціальних і методик початкового навчання Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
КОЖЕМ'ЯКІНА Ірина Володимирівна	виконавця кафедри сучасних педагогічних технологій Сумського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти
КОЗУБ Іван Орестович	науковий директор Тернопільського видавничого «Навчальна книга — Богдан»
КОЛЕСНИКОВА Лілія Валентівна	старший виконавця кафедри змісту та методик освіти Харківського обласного науково-методичного інституту безперервної освіти

КОРНЕЛІ Ніна Дантївна	учитель математики вищої категорії Сумської загальноосвітньої школи I-III ступенів № 26
КОСТІВ Оксана Васиївна	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмування Львівського національного університету імені Івана Франка
КУДРЄВ Валерій Миколайович	ашилана т фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри змісту та методики освіти Харківського обласного науково-методичного інституту безперервної освіти
КУЛЬЧИЦЬКИЙ Віктор Іванович	асистент кафедри медичної інформатики з фізикою та спеціальностю обладнання Тернопільської медичної академії імені І. Я. Горбачевського
КУЧМЕНКО Олександр Миколайович	аспірант, завідувач кабінетом лекційного експерименту кафедри загальної фізики Націотеманого педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
ЛЕЩИНСЬКИЙ Олег Львович	ашилана т фізико-математичних наук, виконавач проктолово-екоистетичного коледжу Київського Націотеманого авіаційного університету
ЛЕЩУК Світлана Олексіївна	аспірант кафедри інформатики та методики її виконання Націотеманого педагогічного університету імені М. П. Драгоманова
ЛИСАК Марта Дмитрівна	співробітник Чортківського інституту підприємництва та бізнесу Тернопільської академії народного господарства
ЛИТВИНЕНКО Григорій Миколайович	доцент Науково-методичного центру середньої освіти Микоотерства освіти і науки України
ЛІСНЯК Павло Григорович	ашилана т педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методикої її виконання Тернопільського державного екоагогічного респіверситету імені Володимира Гнатюка
ЛОСЕВА Наталіа Миколаївна	ашилана т фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії пружності та обчислювальної математики Донецького національного університету
МАЛАНЮК Петро Миркович	ашилана т педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методикої її виконання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
МАЛЬОВАНІЙ Юрій Іванович	Вчений секретар відділення діяльності, методики та інформаційних технологій в освіті АПН України, член-кореспондент АПН України
МАРТИНЮК Сергій Володимирович	ашилана т фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методикої її виконання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
МАЦЕДОНСЬКА Людмила	асистент, доктор гуманітарних наук Інституту Математики Академії Сербської
МАЦЮК Віктор Миколайович	ашилана т екоагогічних наук, доцент кафедри фізики та методикої її виконання Тернопільського державного педагогічного респіверситету імені Володимира Гнатюка
МІНАЄВ Юрій Павлович	ашилана т фізико-математичних наук, доктор наук кафедри фізики та методикої її виконання, доцент Запорізького державного університету
МЕЛЬНИЧУК Степан Васильович	доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теоретичної фізики Чернівецького національного університету

МОІСЕЄНКО Ігор Олександрович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії пружності та обчислювальної математики Донецького національного університету
МОХОВИК Олександр Васильович	асистент кафедри математики та методики її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ОЛЕКСЮК Василь Петрович	інженер кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ОРОС Вікторія Йосипівна	учитель математики Середнянської загальноосвітньої школи I-III ступенів Закарпатської області
ПАСТУШЕНКО Сергій Миколайович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики №1 Київського Національного авіаційного університету
ПІДРУЧНА Марія Василівна	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ПОТАПОВА Ольга Петрівна	студентка 5 курсу Донецького національного університету
ПРИЙМЕНКО Сергій Олександрович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії пружності та обчислювальної математики Донецького національного університету
ПРОКАЗА Олександр Тихонович	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики інституту економіки та бізнесу Луганського державного педагогічного університету
ПУСТИННИКОВА Ірина Миколаївна	кандидат педагогічних наук, асистент кафедри загальної фізики та дидактики фізики Донецького національного університету
ПШЕНИЧКА Паул Францович	учитель фізики ліцею №1 м. Чеуківці
РУДЬ Анатодій Володимирович	кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри механіки аплі сільськогосподарського виробництва Подільської державної аграрно-технічної академії
РУСІНА Людмила Володимирівна	асистент кафедри математики та методики її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
САПІЦІ Тамара Михайлівна	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вихідної математики Рівненського державного гуманітарного університету
СЕРГІЄНКО Володимир Петрович	кандидат спеціальних наук, докторант кафедри загальної фізики Національного спеціального університету імені М. П. Драгоманова
СІМВОЛОВА Світлана Вячеславівна	викладач кафедри загальної фізики та дидактики фізики Донецького національного університету
СІРА Тетяна Володимирівна	завідувач жваво-методичною лабораторією математичного Донецького національного університету
СЛІДЗІНСЬКИЙ Ігор Федорович	кандидат спеціальних наук, професор кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
СЛИВКА Ганна Іванівна	аспірант кафедри математичного аналізу математичного факультету Ужгородського національного університету

СОКОЛОВСЬКА Ольга Петрівна	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних систем комп'ютерних технологій та математичного моделювання Рівненського інституту слов'янознавства Київського інституту «Слов'янський університет»
СТЕЛЬМАЩУК Людмила Володимирівна	викладач Гусятинського коледжу Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя
СТРАХОВ Вадим Григорович	кандидат біологічних наук, доцент, завідувач кафедри Одеського обласного інституту удосконалення вчителів
ТИМОЩУК Валентина Миколаївна	виконавач кафедри вищої математики Рівненського державного гуманітарного університету
ТИХОНОВА Вікторія Вікторівна	виконавач промислово-економічного коледжу Київського Національного авіаційного університету
ТОМАЩУК Олексій Петрович	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Київської міжрегіональної Академії управління персоналом
ТЮТЮН Любов Андріївна	аспірант Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, асистент кафедри математики
ФЕДОРОВА Валентина Іванівна	учитель фізики загальноосвітньої школи №90, м. Львів
ХМЕЛЬ Валерій Петрович	кандидат педагогічних наук, доцент, директор інституту економіки та бізнесу Львівського державного педагогічного університету
ЦАПОВ Вадим Олександрович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу та теорії функцій Додецького національного університету
ЦАПОВА Світлана Григорівна	виконавач математики в Бізнес-істелі при Доаналкому національному університеті
ЧЕРНЯХІВСЬКИЙ Володимир Вікторович	кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри програмування Львівського національного університету імені Івана Франка
ШАПРОВА Наталія Прокіпівна	методист Одеського обласного інституту удосконалення вчителів
ШЕВЧУК Ольга Василівна	виконавач кафедри математики та комп'ютерної техніки Чортківського інституту підприємництва та бізнесу Тернопільської академії народного господарства
ШМИГЕР Галина Петрівна	кандидат біологічних наук, доцент кафедри інформатики та методик її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ШУКДА Никифор Миколайович	доктор педагогічних наук, професор, ректор Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
ЯНЧЕНКО Галина Михайлівна	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методик її викладання Тернопільського державного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка
ЯНЧЕНКО Ольга Яківна	учитель початкових класів Тернопільської загальноосвітньої школи № 30
ЯТВЕЦЬКА Лариса Іванівна	методист Одеського обласного інституту удосконалення вчителів

## ЗМІСТ

<b>ДИДАКТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПІДРУЧНИКІВ І ПОСІБНИКІВ З МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>3</b>
<i>Лідія БОЙКО.</i> Про проблему відбиття міжпредметних зв'язків з фізикою в підручниках з математики.....	3
<i>Марія ВОЗНА Мирон ГРОМ'ЯК.</i> Про створення деяких питань математичної фізики.....	6
<i>Михайло ВОЛОШИН.</i> Дидактичне забезпечення формування навчально-пізнавальних умінь студентів вищих закладів освіти аграрно-технічного профілю.....	8
<i>Марія ВОЛЧАСТА.</i> Принцип наступності в підручниках з математики початкової і основної школи.....	11
<i>Тетяна ГЗВЕКОВА.</i> Як питання повинен бути вчитель з точки зору студента?.....	14
<i>Валентина КЛИДУХОВА.</i> Деякі аспекти проблем навчальних посібників про визначення елементарних стогастик в середніх навчальних закладах.....	14
<i>Валентина КЛИДУХОВА.</i> Проблеми навчальних посібників при визначенні елементів стогастик у середніх навчальних закладах.....	15
<i>Ярослава КОДЛУК.</i> Шкільні підручники в умовах запровадження державних стандартів освіти.....	19
<i>Ірина КОЖЕМ'ЯКИНА Ніна КОРНЕЛЛИ.</i> Сучасне шкільне підручництво.....	25
<i>Лідія КОЛЕСНИКОВА.</i> Підручник з математики як засіб диференційованого навчання.....	29
<i>Григорій ЛИТВИНЕНКО, Григорій ВОЗНЬК.</i> Вивчення математики в 5–6 класах за новими підручниками.....	30
<i>Напитія ЛОСЕВА.</i> Шкільні підручники допомагає саморозвитку особистості.....	35
<i>Юрій МАЛЬОВАНІЙ, Григорій ВОЗНЬК, Григорій ЛИТВИНЕНКО.</i> Вивчення алгебри в 7–9 класах за новими підручниками.....	39
<i>Людмила МАЦЕДОНСЬКА.</i> Як вибрати підручник з математики?.....	42
<i>Олександр МОХОВИК.</i> Індивідуальні семестрові завдання як форма активізації самостійної роботи.....	43
<i>Вікторія ОРОС.</i> Шкільні підручники з математики — вчора, сьогодні, завтра.....	44
<i>Марія ПІДРУЧНА, Олександр МОХОВИК.</i> Вивчення курсу геометрії з використанням проєктора.....	47
<i>Людмила РУСІНА.</i> Дидактичне забезпечення самостійної роботи студентів під час лекційних занять з курсу «Теорія чисел».....	49
<i>Людмила РУСІНА, Вікторія ГАЛАН.</i> Самостійна робота учнів на уроках вивчення нового матеріалу з використанням ППЗ «GRAN».....	50
<i>Ганна САПІЦІ, Ольга СОКОЛОВСЬКА, Валентина ГИМОЩУК.</i> Впровадження новітніх технологій для активізації самостійної роботи студентів з математики.....	54
<i>Тетяна СІРА.</i> Тестовий контроль знань у професійній діяльності в числах.....	55
<i>Вікторія ТИХОНОВА, Олег ПЕЩИНСЬКИЙ, Олексій ГОМАЩУК.</i> Особливості підручників і навчальних посібників з математики для вищих навчальних закладів першого рівня акредитації.....	56

<i>Вадим ЦАПОВ, Світлана ЦАПОВА.</i> Огляд різних підходів до викладання поняття похідної в шкільних підручниках .....	61
<i>Николфор Ш УНДА, Василь АБРАМЧУК, Любов ГЮГЮН.</i> Наукові основи посібника з математики для вступників до вищих навчальних закладів .....	65
<i>Ганна ЯНЧЕНКО, Ольга ЯНЧЕНКО.</i> Дидактико-методичні аспекти підручника з математики для 1–6 класів .....	68
<b>МЕТ ОДИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПІДРУЧНИКІВ З ФІЗИКИ..73</b>	
<i>Ростислав АВГУСТИН, Юрій БАЧИНСЬКИЙ, Тарас ДІДІРА, Анатолій БОРЩЕВСЬКИЙ, Валентина ФЕДОРОВА.</i> Дидактичне забезпечення при вивченні розділу «Світлові явища» в курсі фізики 8 класу .....	73
<i>Ростислав АВГУСТИН, Юрій БАЧИНСЬКИЙ, Тарас ДІДІРА, Анатолій БОРЩЕВСЬКИЙ, Валентина ФЕДОРОВА.</i> Про особливості дидактичних матеріалів з фізики для інклюзивки та окремі важливі навчальні досягнення учнів за дванадцятибальною шкалою .....	74
<i>Борис ЕЕШЕВЦІ, Світлана СІМВОЛОКОВА.</i> Про класифікацію практичних задач .....	77
<i>Борис ЕЕШЕВЦІ, Світлана СІМВОЛОКОВА.</i> Класифікація практичних задач .....	78
<i>Микола БОНДАРЕНКО, Олена ЄВЛАХОВА.</i> Комплексне методичне забезпечення навчально-виховного процесу з фізики .....	81
<i>Богдан БУДЕНІЙ, Іван КОЗУБ.</i> Концептуальні засади побудови сучасного підручника .....	82
<i>Тарас ДІДІРА, Павло ЛІСНЯК.</i> До проблеми підручників із квантової механіки .....	85
<i>Тарас ДІДІРА, Віктор МАЦЮК.</i> Генералізація змісту навчального матеріалу про вивченні розділу «Квантова фізика» .....	86
<i>Світлана КАПЛУН.</i> Вплив активних форм навчання на сприйняття студентами та вчителями нових методичних підходів до викладання фізики .....	88
<i>Світлана КАПЛУН, Валерій ЛУДРЄВ.</i> Деякі аспекти ревізійної світоглядного потенціалу шкільного курсу фізики .....	89
<i>Анатолій КАСПЕРСЬКИЙ, Олександр КУЧМЕНКО.</i> Застосування елементів дистанційної освіти у підготовці фахівців з фізики .....	90
<i>Віктор ЛУЛЬЧИЦЬКИЙ.</i> Методичні засади побудови шкільного курсу електродинаміки на основі фундаментальних фізичних понять .....	92
<i>Світлана ЛЕЩУК, Володимир АНДРЕЄВСЬКИЙ.</i> Електричні підручники про розв'язало задач з кінематики .....	94
<i>Пауля ПШЕВІЧКА, Степан МЕЛЬНИЧУК.</i> Концепція підручника для викладання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах України .....	98
<i>Юрій МІНАЄВ, Ірина КВІСВА, Андрій АНДРЕЄВ.</i> Проблема навчального нагінника для математичної підтримки поглибленого курсу фізики .....	102
<i>Сергій ПАСТУШЕНКО.</i> Деякі проблеми написання посібників з фізики для середніх шкіл і використання їх у вищих навчальних закладах .....	107
<i>Сергій ПАСТУШЕНКО.</i> Науковий підхід до написання посібників з фізики для середніх шкіл і використання їх у вищих навчальних закладах .....	108
<i>Олександр ПРОКАЗА, Валерій ХІМБЛЬ.</i> До новання педагогічного забезпечення продуктивної квазіметодичної діяльності студентів у процесі оволодіння змістом нового навчального матеріалу .....	112
<i>Олександр ПРОКАЗА, Валерій ХІМБЛЬ.</i> Педагогічне забезпечення продуктивної квазіметодичної новизни студентів в процесі оволодіння змістом нового навчального матеріалу .....	113
<i>Ірина ПУСТИНЕНКОВА.</i> Використання структурованих знань про вивчені фізики .....	117

<i>Ірина ПУСТИННИКОВА, Ольга ПОТАПОВА.</i> Порівняльний аналіз шкільних підручників з механіки на прикладі кінематики .....	120
<i>Анатолій РУДЬ.</i> Про теоретичні передумови вивчення спеціальних дисциплін фахівцями неінженерних спеціальностей .....	123
<i>Анатолій РУДЬ.</i> Теоретичні передумови вивчення спеціальних дисциплін фізиками неінженерних спеціальностей .....	124
<i>Володимир СЕРГІЄНКО.</i> Дистанційні методи навчання з загальної фізики: стан і перспективи .....	128
<i>Володимир СЕРГІЄНКО.</i> Стан і проблеми фахової підготовки вчителів фізики .....	135
<i>Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПІРОВА.</i> До питання створення шкільних підручників і посібників з фізики у сучасний період .....	136
<i>Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПІРОВА.</i> Деякі підходи до створення шкільних підручників і посібників з фізики у сучасний період .....	137
<i>Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПІРОВА.</i> Система створення сучасних підручників і посібників .....	140
<i>Вадим СТРАХОВ, Лариса ЯТВЕЦЬКА, Олег ВАЛЛЬЄ, Наталія ШАПІРОВА.</i> Деякі питання на систему створення сучасних підручників і посібників .....	140
<b>СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ .....</b>	<b>143</b>
<i>Мирослав ЖАЛДАК.</i> Педагогічний потенціал інформатизації навчального процесу .....	143
<i>Надія БАЛИК, Сергій МАРТИНЮК.</i> Деякі аспекти розробки та використання електронних підручників у навчальному процесі .....	154
<i>Катерина БАРИЦЬОВА.</i> Особливості використання мультимедійних матеріалів на лабораторних заняттях з інформатики .....	155
<i>Оксана ГЛАДЧЕНКО.</i> Деякі особливості створення методичного комплексу для вчителів навчальних закладів .....	158
<i>Алла ДЗУНЦА.</i> Електронні навчальні посібники як взаємний засіб особистісно-орієнтованого навчання .....	159
<i>Ольга КОВАЛЬЧУК, Роман ІВАЛИЦЬКИЙ.</i> Інтелектуальні системи в медицині .....	163
<i>Оксана КОСТИВ, Володимир ЧЕРНЯХІВСЬКИЙ.</i> Дидактичні матеріали до вивчення елементів шкільної інформатики в університеті .....	167
<i>Світлана ЛЕЩУК, Петро МАПАНИК.</i> Приклад реєстрової навчальної інформаційної середовища у вигляді електронного підручника з фізики .....	169
<i>Ігор МОІСЄЄНКО, Сергій ПРИЙМЕНКО.</i> До проблеми комп'ютеризації навчання у ранній школі .....	173
<i>Василь ОЛЕКСЮК.</i> Використання Internet-сервера в навчальному процесі загальноосвітньої школи .....	174
<i>Ігор СЛЕДЗІНСЬКИЙ.</i> Дидактика забезпечення та методичні проблеми реалізації курсу «вступ до інформатики» .....	178
<i>Ганна СКИВКА.</i> Можливості персонального комп'ютера в школі .....	180
<i>Людмила СТЕЛЬМАШУК.</i> Використання обчислювальної техніки як засіб підвищення ефективності вивчення вищої математики .....	183
<i>Ольга ШЕВЧУК, Марта КИСАК.</i> Якому бути підручнику з інформатики для майбутніх? .....	186
<i>Ганна ШМИГЕР, Ярослав ВАСИЛЕНКО.</i> Особливості привлекної підготовки в викладанні курсу «Сучасні інформаційні технології в навчальному процесі» на факультетах з непрофільних спеціальностей .....	189
<b>АВТ ОРИ НОМЕРА .....</b>	<b>191</b>



---

Здано до складання 12.06.2002. Підписано до друку 20.09.2002. Формат 60х84/8. Папір друкарський.  
Умовних друкованих аркушів — 23,34. Обліково-видавничих аркушів — 14,08. Замовлення №4  
Тираж 300 прим. Видавничий відділ ТДПУ 46027, м. Тернопіль, вул. М. Кривоноса, 2

*Свідоцтво про реєстрацію ТР №241 від 18.11.97*