

Мацюк В.В. аспірант
Бердянського державного
педагогічного інституту
імені П.Д. Осипенко

ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА В КОНТРОЛІ ТА КОРИГУВАННІ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

Навчальний процес у педагогічному вищому навчальному закладі є багатограним, а шлях формування фахівця через навчання і наукову діяльність виключно динамічний і складний. Для забезпечення направленою керівництва формуванням майбутнього фахівця і його науково-професійною підготовкою важливо бачити і аналізувати повсякденні результати навчально-пізнавальної діяльності студентів, знаходити і підтримувати все цінне в їх роботі, попереджувати відставання. Направлене керівництво навчанням студентів без зворотного зв'язку, тобто без постійної інформації про засвоєння знань, навичок та вмінь неможливе. Тому контроль та облік є невід'ємною частиною навчального процесу, який є динамічною системою, показники якого вимагають багатофакторних характеристик. А це означає, що вимірники навчального процесу повинні виражати різноманітність змін знань, різні аспекти зв'язку і залежність показників [3].

Досить складно оцінити знання студентів і особливо вміння творчо використовувати знання, не враховуючи таких характеристик, як:

- оригінальність підходу при розв'язуванні навчальних задач;
- вміння відтворювати знання в логічній системі;
- наявність додаткових, самостійно отриманих знань;
- показники інтелектуального і професійного розвитку студентів.

Всі ці характеристики різноманітні, індивідуальні, складно пов'язані і відносяться, головним чином, до особистих мислительних особливостей студентів. Необхідно враховувати й те, що дидактичні задачі також різноманітні і досить складні для розв'язування.

Вимірювання рівня знань необхідні для навчального процесу як інструмент, за допомогою якого можна об'єктивно оцінювати результати, забезпечувати його упорядкування і здійснювати управління. Характерно і те, що від такого інструмента вимагається установа не тільки "статичної картини" тих чи інших результатів навчання, а і динаміки навчального процесу.

Основна складність при оцінюванні навчального процесу – оцінка його якісного стану. Якістю навчання можна назвати здатність студентів виконувати вимоги, що поставлені перед ними. Показники якості багатогранні та різноманітні. В його оцінці слід враховувати не тільки якісно однорідні, а й різні за якісними показниками характеристики. Кожна окрема характеристика вимагає окремого психолого-дидактичного аналізу цілей та задач. А це означає, що не можна знаходити їх суму, а можна тільки синтезувати якісні показники [1].

Показниками якості навчання є умовні кількісні характеристики однієї або кількох ознак. Інколи оцінка встановлюється на основі знання формулювань закономірностей та понять, інколи за результатами розв'язування задач, вправ або шляхом оцінки відповідей на запитання. Така система перевірки знань носить характер звертання більше до пам'яті і логічного мислення студентів, ніж до розуміння сутності, призначення і вміння використовувати знання найбільш раціональним шляхом.

Оцінка якості знань вимагає більш повної інформації про їх стан, при неповній інформації оцінка буде лише приблизною і суб'єктивною. Для цього необхідні такі діагностичні засоби, які б дозволяли перевіряти знання не в статичній, а в динамічній і в різноманітності їх можливого використання.

У кожного педагога при оцінюванні знань завжди виступає одночасно об'єктивне і суб'єктивне відношення. Наявність ознак об'єктивності дозволяє знаходити такі критерії при визначенні якості знань, які дозволяють виявити не тільки ступінь цієї якості, а й причини появи недоліків при формуванні знань. Для керованого навчального процесу необхідні критерії оцінки, які дозволяють визначити, які недоліки є періодично повторюваними, а які одноразовими,

випадковими, нетиповими, які з них очевидні, відкриті, які приховані такі, що вимагають аналітичного дослідження і спеціальної перевірки.

Особливо необхідні такі критерії оцінювання при широкому використанні в навчальному процесі персонального комп'ютера, при розв'язуванні задач індивідуалізованого адаптивного навчання. Оцінювання на основі таких критеріїв за допомогою персонального комп'ютера дозволить узагальнити емпіричні факти і всебічно розглядати будь-який стан навчального процесу.

Зараз існує багато контролюючих програм: Екзаменатор v 2.0 (розробник ООО ВидеоБилль <http://www.rinet.ru/~tak>, tak@rinet.ru); AnyTest 2.10 (автор Георгій Гуляєв - gul@gmx.net); SunRav Testmaker 2.01 та Tester 1.03 (розробник SunRav Softwarre (<http://www.shareit.com/programs/103690.htm>, sunrav@online.sinor.ru)); ExamPrep 5.1 та ExamPro (розробник Sabina Consulting examprep@ftpupro.com); WinAsk Professional 2.0 (розробник SmartLite Software <http://www.SmartLiteSoftware.com>, info@smartlitesoftware.com); Quest та ін.

Дані програми можуть бути використані як в процесі підготовки до проведення контролю, так і в процесі самого контролю знань, а також опрацювання його результатів.

При розробці запитань для контролюючих програм викладач повинен продумати їх структуру, яка може належати до одного з типів:

- запитання, що потребує введення чи редагування відповіді;
- запитання з вибором відповіді;
- запитання, що вимагає встановлення відповідності між наведеними списками;
- запитання на встановлення послідовності кроків при конструюванні правильної відповіді;

та інші.

При проведенні тестового контролю знань за допомогою персонального комп'ютера необхідно враховувати рівень складності та послідовність подання запитань, а також в залежності від виду контролю (поточний, тематичний,

підсумковий) потрібно формувати відповідні бази запитань, які охоплювали б теоретичний матеріал теми або розділу, що вивчався.

Більшість контролюючих програм формують протокол відповіді на запитання. Проаналізувавши протокол, викладач може прийняти рішення, яким чином коригувати знання, навички та вміння студентів. Корекцію можна здійснювати при проведенні оглядових лекцій, або занять систематизації та узагальнення знань, або індивідуальних консультацій, або шляхом використання ком'ютерних програм.

Розглянемо на прикладі використання програмного засобу DERIVE при коригуванні знань та вмінь студентів фізико-математичного факультету з розділу “Многочлени від однієї змінної” курсу “Алгебра і теорія чисел”.

Студентам пропонується розв'язати задачу:

За допомогою результанта двох многочленів переконатися, що многочлени $f(x)=3x^3-2x^2+x+2$, $g(x)=x^2-x-1$ з кільця $Q[x]$ взаємно прості, і знайти методом невизначених коефіцієнтів такі многочлени $\varphi(x)$ і $\psi(x)$, щоб виконувалась рівність $f(x)\varphi(x)+g(x)\psi(x)=1$ [4].

Вони повинні добре розуміти такі основні означення та факти як взаємно прості многочлени над деяким кільцем, результант многочлена та інші, скласти алгоритм розв'язання. Для швидкої перевірки правильності свого алгоритму, тобто отримання результату, студенти використовують послуги програми DERIVE [2].

Пригадуючи, що результант $R(f,g)$ двох многочленів $f(x)$ і $g(x)$ – це деякий визначник $(n+m)$ -го порядку, де $n=\deg f$, $m=\deg g$, студенти розуміють, що в даному випадку $n=3$, $m=2$ і необхідно знаходити значення визначника п'ятого порядку.

Для обчислення результанту вони використовують послугу DECLARE: MATRIX:, оголошують розмірність матриці (кількість рядків (Rows) і кількість стовпчиків (Columns)) і далі один за одним вводять $m*n$ виразів, що визначають елементи матриці. При цьому програма запитує наступний елемент доти, поки не будуть введені всі елементи матриці.

Після введення функції $\det(A)$, та використання послуги Expand, отримують число, яке є значенням визначника матриці A (рис 1).

$$1: \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$2: \text{DET} \begin{bmatrix} 3 & -2 & 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

3: **-1**

COMMAND: **author** Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump solve Manage
Options Plot Quit Remove Simplify Transfer move Window approx
Compute time: 0.0 seconds
Expd(2) Free:100% Derive Algebra

рис. 1

Отримавши результат, що дорівнює -1 , студенти повинні зробити правильний висновок: многочлени $f(x)$ і $g(x)$ – взаємно прості. При умові, що цей висновок зроблено, вони вважають на підставі відповідних теорем курсу “Алгебра і теорія чисел”, що $\deg \varphi < 2$ і $\deg \psi < 3$, тобто $\varphi(x) = ax + b$, $\psi(x) = cx^2 + dx + e$, де $a, b, c, d, e \in \mathbb{Q}$.

Використовуючи рівняння $(3x^3 - 2x^2 + x + 2)(ax + b) + (x^2 - x - 1)(cx^2 + dx + e) = 1$ та послугу SIMPLIFY (канонічне представлення многочлена (рис.2)), студенти отримують рівносильне рівняння.

$$1: (3x^3 - 2x^2 + x + 2)(ax + b) + (x^2 - x - 1)(cx^2 + dx + e)$$

$$2: x^4 (3a + c) + x^3 (-2a + 3b - c + d) + x^2 (a - 2b - c - d + e) + x(2a - b - e) + 2b - e$$

COMMAND: **author** Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump solve Manage
Options Plot Quit Remove Simplify Transfer move Window approx
Compute time: 0.0 seconds
Simp(1) Free:100% Derive Algebra

рис.2

Многочлени, що стоять у лівій і правій частинах $(3a+c)x^4+(-2a+3b-c+d)x^3+(a-2b-c-d+e)x^2+(2a+b-d-e)x+(2b-e)=1$, рівні як алгебраїчні вирази, отже, рівні їх коефіцієнти при однакових степенях x . Прирівнюючи ці коефіцієнти, студенти отримують систему 5 лінійних рівнянь з 5 невідомими:

$$\begin{cases} 3a + c = 0, \\ -2a + 3b - c + d = 0, \\ a - 2b - c - d + e = 0, \\ 2a + b - d - e = 0, \\ 2b - e = 1. \end{cases}$$

Використовуючи послуги DECLARE: MATRIX:, Build та Expand, студенти розв'язують систему матричним методом (рис.3, рис.4.)

$$1: \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 3 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & -1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$2: \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -2 & 3 & -1 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & -1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$3: \text{[[1], -1, 2, -3, 5], [2, -3, 5, -8], [-6, 9, -15], [-12, 19], [10, -17]]}$$

```
COMMAND: Author Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump solve Manage
Options Plot Quit Remove Simplify Transfer move Window approx
Compute time: 0.0 seconds
Expd(2) Free:100% Derive Algebra
```

рис.3

3: [[1, -1, 2, -3, 5], [2, -3, 5, -8], [-6, 9, -15], [-12, 19], [10, -17]]

4:
$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

5: -1, 2, -3, 5], [2, -3, 5, -8], [-6, 9, -15], [-12, 19], [10, -17]] .

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

6: [5, -8, -15, 19, -17]

COMMAND: **Author** Build Calculus Declare Expand Factor Help Jump solve Manage
Options Plot Quit Remove Simplify Transfer move Window approx

Enter option

3.4

Free:100%

Derive Algebra

рис.4

Студенти роблять висновок, що розв'язком системи є наступні значення $a=5$, $b=-8$, $c=-15$, $d=19$, $e=-17$. Отже, $\varphi(x)=5x-8$, $\psi(x)=-15x^2+19x-17$.

Розв'язування студентами даної задачі або деякої іншої за допомогою програмного комплексу DERIVE дозволяє швидко перевіряти ту чи іншу гіпотезу, випробувати той чи інший метод розв'язування.

Використання програмних педагогічних комплексів для контролю та коригування знань при викладанні фундаментальних математичних дисциплін у педагогічному вузі потрібно не тільки для підвищення ефективності навчального процесу, а й для демонстрації майбутнім вчителям, як потрібно контролювати та коригувати знання, вміння, навички учнів у сучасній школі. Необхідно показувати студентам і об'єктивність контролю, і здійснення індивідуального підходу при коригуванні знань, і економію часу вчителя на перевірку рівня навченості учнів.

Програмні педагогічні комплекси для контролю знань та вмінь потрібно заповнювати питаннями обов'язково рівневого характеру, тому що це буде, по-перше, стимулом для поглиблення знань, для переходу на більш високий рівень, по-

друге, для правильного оцінювання своєї підготовки та визначення правильного місця в системі освіти у майбутньому, по-третє, для демонстрування майбутнім вчителям методики використання персонального комп'ютера для контролю знань, навичок та вмінь учнів в умовах диференціації процесу навчання.

Література.

1. Архангельский С.И. Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе. М.: Высшая школа, 1976 –98 с.
2. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів –К.: Техніка, 1997.-303 с.: іл.
3. Кобыляцкий И.И. Основы педагогики высшей школы. – К.: Вища школа, 1978.-288 с.
4. Солодовников А.С., Родина М.А. Задачник-практикум по алгебре. Ч. IV. Учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. институтов. –М.: Просвещение, 1985.-128с.