

ДЕЯКІ АСПЕКТИ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ТА ПЕРЕВІРКИ РІВНЯ ЗНАНЬ ШКОЛЯРІВ З МАТЕМАТИКИ

Толок В.О., Волкова Т.Д., Зв'язочкіна О.А.

Запорізький державний університет

Традиційна технологія навчання математиці школярів пропонує роз'яснення з закріпленням матеріалу за допомогою вибіркового опитування, а також розв'язання типових задач [1, 2]. Контроль знань, при всій його різноманітності обмежений в часі і зводиться до семестрових та підсумкових річних контрольних робіт.

Очевидно, що така організація навчання ефективна в умовах високої і свідомої відповідальності всіх ланок навчального процесу. Разом з тим, в силу об'єктивних причин, підготовленість школярів не відповідає одному рівню і, якщо для лідируючої частини школярів така організація навчання ефективна, то для останньої частини школярів, а їх, як правило, 60-70%, необхідно вводити нові технології навчання. Вихід з цієї ситуації повинний базуватися на системному підході, тобто містити всебічні і взаємопов'язані етапи і напрямки реалізації з врахуванням організаційних, фінансових і психологічних аспектів. Одним із напрямків виходу з даної ситуації є комп'ютеризація навчального процесу у школах.

Інтенсивний розвиток комп'ютерних технологій дає можливість використовувати їх при перевірці знань учнів. Ефективний прийом навчання повинен відповідати визначеному способу вивчення. Відомо, що вивчення має бути активним, а не пасивним або рецептивним, тобто заснованому на одному лише сприйманні. Використання комп'ютерів дозволяє активізувати навчання, створює у шкільному колективі умови становлення самостійності та ініціативи.

В Запорізькому державному університеті розроблено навчальний пакет, який містить теоретичні відомості та понад 2000 тестових завдань з усіх розділів шкільної математики. Причому, виходячи з того, що у шкільному курсі математики завдання, які мають параметри і модулі, розглядаються поверхово, у цьому пакеті ці теми розкриті достатньо глибоко у багатьох розділах з великою кількістю розв'язаних прикладів. Даний пакет існує як в електронному варіанті, так і в надрукованому [3].

Традиційно письмовий вступний іспит з математики у вищих навчальних закладах триває 3-4 години. Екзаменаційні білети мають 3-5 складних завдань, які потребують великої кількості часу для їх виконання. Така структура білета, на наш погляд, не дає можливості об'єктивно оцінити рівень підготовки абітурієнта. Оскільки не розв'язування однієї задачі знижує оцінку зразу ж на 20-33%. Введення в екзаменаційний білет більшої кількості завдань з різних розділів усуває цей недолік. Враховуючи зазначені недоліки, у 1993-1995 рр. контроль знань школярів з математики на вступних іспитах у Запорізькому державному університеті проводився на комп'ютерах. Екзаменаційний білет мав 9 тестових завдань з тем:

- арифметичні дії, перетворення алгебраїчних виразів, розв'язок алгебраїчних рівнянь та систем рівнянь;
- показникові та логарифмічні рівняння;
- нерівності;
- тотожні перетворення тригонометричних виразів;
- тригонометричні рівняння;
- тригонометрична і геометрична прогресії;
- похідна і її застосування у дослідженні функції. Властивості і побудова графіків елементарних функцій;
- задачі на складання рівнянь;
- задачі з планіметрії;
- задачі з стереометрії.

Кожне тестове завдання мало шість відповідей, одна з яких правильна, а останні складені з урахуванням типових помилок школярів. Приклад екзаменаційного білета наведено нижче.

1. Знайти x , якщо $\frac{x\sqrt{x} - 3y\sqrt{y}}{x + 3y + \sqrt{3xy}} = 2$ при $y = \frac{1}{12}$.

Відповіді:

1) $\frac{15}{4}$; 2) $\frac{19}{12}$; 3) $\frac{33}{12}$; 4) $\frac{4}{25}$; 5) $\frac{19}{25}$; 6) $\frac{25}{4}$.

2. При якому значенні параметра, а рівняння $6(a-1) - a = 2(a+x) - 7$ має нескінченно багато розв'язків?

Відповіді:

1) $a = \frac{1}{3}$; 2) $a = 1$; 3) $a = 3$; 4) $a = -1$; 5) $a = \frac{1}{2}$; 6) $a = 2$.

3. Розв'язати рівняння $\lg(0,5 + x) = \lg 0,5 + \lg x$.

Відповіді:

1) \emptyset ; 2) $x \in (0; \infty)$; 3) -1 ; 4) 1 ; 5) $0,1$; 6) 10 .

4. Найбільшим цілим значенням аргументу, при якому графік функції $y = \left(\frac{2}{3}\right)^{|2-x|} - \frac{3}{2}$ проходить вище осі OX .

Відповіді:

1) ∞ ; 2) \emptyset ; 3) 6 ; 4) 5 ; 5) 3 ; 6) 4 .

5. Спростити вираз $\frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha - 1}{\sin^2 2\alpha}$.

Відповіді:

1) $\frac{3}{2}$; 2) $-\frac{1}{2}$; 3) 2 ; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $-\frac{3}{2}$; 6) -2 .

6. Знайти найменший корінь рівняння $\sin x + \cos^2 x = \frac{1}{4}$, що належить відрізьку $[-\pi; 0]$.

Відповіді:

1) $-\frac{\pi}{4}$; 2) $-\frac{\pi}{6}$; 3) $-\frac{\pi}{3}$; 4) $-\frac{\pi}{2}$; 5) $-\frac{3}{4}\pi$; 6) $-\frac{5}{6}\pi$.

7. Перше підприємство виготувало $\frac{2}{3}$, а друге $\frac{1}{6}$ всієї кількості продукції, яка випускається у всьому регіоні. Всі інші підприємства регіону виготували 18 млн/т продукції. Скільки мільйонів тон виготувало перше підприємство?

Відповіді:

1) 69; 2) 70; 3) 71; 4) 72; 5) 73; 6) 74.

8. У круг вписано правильний трикутник зі стороною 3. Знайти площу круга і сторону правильного трикутника, який описано навколо цього круга.

Відповіді:

площа круга:

1) $\frac{\pi}{4}$; 2) $\frac{\pi}{3}$; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) π ; 5) 2π ; 6) 3π ;

сторона правильного трикутника:

1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 8; 6) 3.

9. З паперу вирізаний круговий сектор радіуса 18 см і центральним кутом 240° . З цього сектора утворено конус. Знайти радіус основи і площу бічної поверхні конуса.

Відповіді:

радіус основи:

1) 11 см; 2) 12 см; 3) 13 см; 4) 15 см; 5) 16 см; 6) 18 см;

площа бічної поверхні конуса:

1) 210π см²; 2) 212π см²; 3) 214π см²; 4) 216π см²;
5) 218π см²; 6) 220π см².

З наведеного білета видно, що завдання не складні, але потребують знань основних математичних формул та прийомів розв'язання.

Тестові завдання складені таким чином, що можна точніше оцінити здібності до самостійного творчого мислення, аналізу отриманих розв'язків і,

що важливо, вірогідніше оцінити загальний рівень математичної підготовки абітурієнта.

Вступні іспити з математики були організовані таким чином. За допомогою пакета, реалізованого на мові СУБД Clipper [4], випадково відбиралися умови дев'яти завдань з різних розділів математики, відповідно до структури білета та друкувалися на папері. Абітурієнт протягом п'ятдесяти хвилин повинен був розв'язати віддруковані задачі, записати розв'язки на виданому папері та заповнити таблицю відповідей на екрані комп'ютера потрібними номерами. У разі необхідності абітурієнт міг корегувати введені номери відповідей у таблиці. За дві хвилини до кінця терміну комп'ютер подавав звуковий сигнал і по завершенню цього терміну блокував доступ до форматування в таблиці відповідей. Після цього на екран та роздрукований аркуш виводились підсумкові результати: кількість правильних та номери неправильно розв'язаних задач. Роздрукований аркуш з таблицею відповідей засвідчувався особистими підписами абітурієнта та екзаменатора і разом з умовами завдань та розв'язками зберігався в особистій справі абітурієнта.

Досвід проведення вступних іспитів із використанням обчислювальної техніки дає можливість виділити позитивні фактори такого контролю знань:

- тривалість іспиту для одного абітурієнта скоротилась у 4-5 разів;
- абітурієнт одразу отримував оцінку своїх знань, причому були відсутні суб'єктивні фактори, що проявляються при перевірці робіт викладачами індивідуально;
- територіальне розташування комп'ютерів сприяло тому, що контакти між абітурієнтами повністю виключались, що дало змогу підвищити рівень об'єктивності оцінки знань, що не завжди можливо при традиційній методиці проведення вступних іспитів.

Однак, слід відмітити, що при проведенні такого іспиту були виявлені і негативні риси:

- оцінка комп'ютера не була гнучкою, тобто вона не могла враховувати особливості людської психології. Наприклад, якщо абітурієнт

допускав незначну помилку в кінці розв'язання задачі і, таким чином, отримував неправильну відповідь, комп'ютер вважав розв'язок цього завдання хибним;

– використання комп'ютерів на вступних іспитах чинило психологічний тиск на деяких абітурієнтів (комп'ютерний стрес, комп'ютерофобія [5]), що приводило до зниження об'єктивності оцінки знань;

– ймовірність вгадування правильної відповіді дорівнювала $\frac{1}{6}$, що підтверджувалось зафіксованими випадками, яких було біля 7%.

Враховуючи достоїнства і недоліки комп'ютеризованих вступних іспитів [6] у наступні роки форма екзаменів в Запорізькому державному університеті була змінена.

Для того, щоб уникнути випадкових повторів у білетах та у зв'язку з появою нових та різноманітністю математичних задач база кожний рік обновлюється і розширюється. Вступні іспити проводяться за такою методикою: програма генератором випадкових чисел відбирає з бази дев'ять завдань з різних розділів і формує білет. Готові відповіді не наводяться. Комп'ютер формує і друкує білети напередодні екзамену.

Екзамен з математики проводиться в один день для всіх абітурієнтів, відповідно “Правилам про прийомні екзамени для вступників до вузів”, затверджених Міністерством освіти і науки України. Тривалість іспиту – одна година. Перевірка здійснюється викладачами у день іспиту.

На підготовчому відділенні (ПВ) Запорізького державного університету навчання математики проводиться з використанням тестових завдань подібних екзаменаційним. Це дозволяє інтенсифікувати навчальну діяльність слухачів, більш об'єктивно оцінювати рівень їх знань, чіткіше виявляти прогалини у знаннях і отже корегувати навчальний процес індивідуально. Статистичні дані свідчать про підвищення рівня успішності слухачів підготовчого відділення на 15-20%.

У перспективі в ЗДУ передбачається використання комп'ютерів безпосередньо у навчанні і контролі знань з математики слухачів підготовчого відділення.

Аналогічну методику як альтернативну та для різноманітності можна рекомендувати у шкільному навчальному процесі. При проведенні тематичних заліків використовувати тестові завдання із запропонованим набором відповідей, причому наявність хоча б декількох варіантів практично виключає можливість повторів такого білету навіть на перездачі заліку. А при проведенні семестрових та річних контрольних та атестацій можливо використовувати таку систему контролю знань, але без вибору потрібної відповіді. Все це дозволить дисциплінувати учня при вивченні математики, більш об'єктивно оцінити знання та виявити загальну навченість з кожної теми.

Література

1. Бурда М.І. Принципи відбору змісту шкільної математичної освіти // Педагогіка і психологія. – 1996. – №1. – С. 40-45.
2. Чернилевский Д.В. Технология обучения в средней специальной школе. – К.: Вища школа, 1990.
3. Толлок В.О., Киричевський В.В., Волкова Т.Д. Математика для вступників до вузів. Навчальний посібник. – К.: Наукова думка, 2000. – Запоріжжя: Просвіта, 2000. – 652 с.
4. Верлань А.Ф., Апатова Н.В., Донской В.И. Языки персональных компьютеров. Справочное пособие. – К.: Наукова думка, 1989.
5. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е. Взаимодействие человека с компьютером // Психологический журнал. – 1998. – т. 19. – №1. – С. 89-98.
6. Кравченко Ю.М. Разработка пакета дидактико-компьютерной поддержки по дисциплине // Збірник доповідей міжнародної науково-методичної конференції “Шляхи та проблеми входження освіти України в світовий освітянський простір”. – Т.2. – Вінниця: “УНІВЕРСУМ-Вінниця”, 1999. – С. 273-275.