

потребуючи тільки обрання однозначної відповіді.

В теперішній час в системі освіти діє цілий науковий напрямок, який направлений на розробку тестів для шкіл і ВНЗ де задіяна комп'ютерна техніка та професійні знання великої групи фахівців, які займаються тільки цією проблемою. І якщо такий напрямок існує, то перед ними повинно бути поставлене завдання, щоб у тести обов'язково ввести елементи творчості. В той же час, на наш погляд, оцінювання знань повинно все ж таки проходити по традиційній системі, тому що якими б не були нові ідеї у вирішенні цієї задачі, все рівно результат «оцінка знань» - спільна праця тільки двох індивідуумів – «студент – викладач».

Ще одне питання, яке можна підняти у зв'язку з проблемою тестування, а чи потрібні тести взагалі при підготовці у ВНЗ фахівців з інженерних спеціальностей? Нам здається їх можливо використовувати в якості миттєвого контролю при оцінюванні знань: з термінології, що використовується в дисципліні; одиниць вимірів; фундаментальних законів; основних формул і таке інше, але не в якості підсумкового оцінювання знань з технічних дисциплін, де потрібно, в першу чергу, з'ясувати здатність фахівця до творчого осмислення та рішення поставленого завдання.

В такому випадку тести можуть бути використаними в якості "бонусів" для кінцевого результату. Нам здається, що тести можуть бути корисними, тому що будуть поступово вводити студентів в механізм вивчення дисципліни, що, в кінцевому результаті буде мати позитивну роль в загальному процесі підготовки спеціалістів високої кваліфікації.

Надійшла 15.07.2010

УДК 378.146:0044

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТУЮЧИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ У МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВІЙ СИСТЕМІ ВИКЛАДАННЯ**

**С.В. БЕЛЯЄВ, О.М. САМОЙЛОВА, А.П. ВОЛІВАЧ**

Київський національний університет технологій та дизайну

*У статті наведено результати проведених у рамках педагогічного експерименту дослідів по перевірці гіпотези, що викладання за модульно-рейтинговою системою із застосуванням комп'ютерного тестового контролю сприяє підвищенню ефективності навчального процесу у вищому навчальному закладі.*

Педагогічне тестування є сучасним, діагностичним, об'єктивним та ефективним засобом контролю знань та вмінь студентів [1]. Процес навчання немислимий без постійно діючого зворотного зв'язку, що інформує викладача про стан та рівень засвоєння студентом знань, про труднощі, що виникають у процесі навчання. Такий зворотний зв'язок устанавлюється різними способами контролю (усне опитування, лабораторні роботи, контрольні роботи, інше). Але тестовий метод у вигляді попереднього, поточного, тематичного, підсумкового контролю на сьогоднішній день є невід'ємною складовою частиною навчального процесу і, безумовно, сприяє поліпшенню керування процесом навчання та підвищенню якості знань.

Засновуючись на деяких спостереженнях по використанню тестової системи контролю знань, треба зауважити, що тести не повинні повністю виключати усне спілкування викладача зі студентом. Використовуючи різні види тестів, було визначено, що у тестах, які складаються із завдань на вибір правильної відповіді з числа запропонованих, існує можливість угадування, також студент вибирає тільки номери відповідей і викладач не бачить характеру ходу рішення задачі, а при вибіркових відповідях студент зникає працювати з готовими формулюваннями і, іноді, не в змозі розвинуто і грамотно викладати одержані знання. Але, незважаючи на зазначені недоліки, такі переваги тестового контролю перед традиційними методами, як підвищення швидкості перевірки якості засвоєння знань та збільшення частоти і регулярності контролю; здійснення хоча і дещо поверхневого, але повного охоплення всього навчального матеріалу; мінімізація суб'єктивного фактора при оцінюванні відповідей; висока об'єктивність; орієнтованість на сучасні технічні засоби, можливість математико-статистичної обробки результатів, здійснення принципу індивідуалізації і диференціації навчання та інше, говорять про безумовну доцільність та ефективність використання такої технології [2]. За результатами тестів, кожен студент має свій, відмінний від усіх інших рейтинг, що є неабияким стимулом у заохоченні студентів до активної роботи.

#### **Об'єкти та методи дослідження**

Об'єктом дослідження у цій роботі є процес навчання за модульно-рейтинговою системою. Предмет дослідження: застосування комп'ютерних тестових програм, створених на кафедрі інформатики, для перевірки та оцінки рівня знань, умінь та навичок. У процесі дослідження використовувався математико-статистичний метод обробки та аналізу експериментальних даних та результатів дослідів.

#### **Постановка завдання**

Метою педагогічного експерименту, який проводився на кафедрі інформатики зі студентами першого курсу факультету ТЛП, була перевірка гіпотези про те, що викладання за модульно-рейтинговою системою з використанням комп'ютерного тестування в порівнянні з традиційною системою викладання, дозволить підвищити ефективність навчального процесу [3].

#### **Результати та їх обговорення**

У потоках “Швейні вироби” та “Технологія і дизайн тканин і трикотажу”, програмний матеріал розбитий на рівновеликі за часом засвоєння модулі. Кожен модуль передбачає відпрацювання декількох лабораторних робіт. Після виконання кожної роботи в усіх групах проводиться проміжний (тематичний) комп'ютерний тестовий контроль засвоєння обов'язкових знань та навичок, передбачених у цій роботі, а у кінці модуля – підсумковий тестовий контроль. Тестуюча комп'ютерна програма за кожну лабораторну роботу виставляє студенту оцінку за 100-бальною шкалою, а після виконання всіх запланованих робіт, підсумкову оцінку  $M_k$  за підсумковим тестом. Рейтинг  $R_k$  кожного студента визначався оцінкою за підсумковий тест, тобто дорівнював підсумковій оцінці:

$$R_k = M_k. \quad (1)$$

А середній бал по групі за результатами тесту дорівнював середньому рейтингу

$$\bar{M} = \bar{R}. \quad (2)$$

У рамках експерименту у потоках була виділена контрольна група з 25 студентів, в якій навчання проводилося за традиційною системою, тобто виконана лабораторна робота зараховувалася за результатами співбесіди без виставлення якоїсь оцінки (зараховано або не зараховано) та без здачі комп'ютерного тесту, і така сама експериментальна група, що навчалася за модульно-рейтинговою системою з усіма видами тестового контролю рівня знань.

Перед початком експерименту в обох групах – контрольній та експериментальній проводився початковий вхідний комп'ютерний тест, а наприкінці вивчення запланованого матеріалу – підсумковий модульний тест. Підсумковий тест для визначення його надійності поділявся на півтести.

Рейтинг кожного студента визначався за формулою (1). Коефіцієнти лінійної кореляції за К. Пірсоном між півтестами одного тесту в експериментальній та в контрольній групах

$$r = \frac{n \sum_{k=1}^n x_k y_k - \sum_{k=1}^n x_k \sum_{k=1}^n y_k}{\sqrt{\left[ n \sum_{k=1}^n x_k^2 - \left( \sum_{k=1}^n x_k \right)^2 \right] \cdot \left[ n \sum_{k=1}^n y_k^2 - \left( \sum_{k=1}^n y_k \right)^2 \right]}}, \quad (3)$$

де  $x_k$  і  $y_k$  – рейтинги студентів групи за результатами півтестів,  $n$  – кількість студентів у групі [4].

Надійність тесту

$$T = \frac{2r}{1+r}. \quad (4)$$

Тест вважається надійним, якщо його надійність перевищує 0,7. Це означає, що за результатами півтестів кожен студент має приблизно однаковий рейтинг. Якщо ж  $T < 0,7$ , то рейтинги носять випадковий характер і в такому разі тест не є надійним [5].

Середній рейтинг по групі

$$\bar{R} = \sum_{k=1}^n R_k / n, \quad (5)$$

де  $n$  – кількість студентів у групі ( $n=25$ ).

Дисперсія рейтингів окремих студентів за результатами тесту або півтесту

$$\sigma^2 = \frac{n \sum_{k=1}^n R_k^2 - \left( \sum_{k=1}^n R_k \right)^2}{n(n-1)}. \quad (6)$$

Відношення дисперсій підсумкового тесту

$$F = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2}, \quad (7)$$

де  $\sigma_1^2$  – максимальне, а  $\sigma_2^2$  – мінімальне значення серед дисперсій підсумкового тесту в експериментальній  $\sigma_{cr}^2$  і контрольній  $\sigma_{cr}^2$  групах. Залишок імовірності  $p_F$ , тобто ймовірність того, що

розраховане значення відношення дисперсій  $F$  не є надійним, можна знайти, скориставшись функцією MS Excel ФРАСП( $F; i_1; i_2$ ), де  $i_1$  і  $i_2$  – числа ступенів свободи, що відповідають чисельнику і знаменнику формули (7). Ці числа на одиницю менші від кількості студентів у групі:  $i_1=n_1-1=24$ ;  $i_2=n_2-1=24$

Якщо дисперсії суттєво не відрізняються (залишок імовірності  $p_F > 0,05$ ), то стандартну похибку різниці середніх арифметичних балів знаходимо з формули:

$$m = \sqrt{\frac{n_e \sigma_{er}^2 + n_c \sigma_{cr}^2}{n_e + n_c - 2} \cdot \frac{n_e + n_c}{n_e n_c}}, \quad (8)$$

де  $n_e$  і  $n_c$  – кількості студентів в експериментальній і контрольній групах. Якщо ж дисперсії суттєво відрізняються, то стандартна похибка різниці середніх арифметичних балів

$$m = \sqrt{\frac{\sigma_{er}^2}{n_e - 1} + \frac{\sigma_{cr}^2}{n_c - 1}}. \quad (9)$$

Приріст середнього бала в експерименті

$$\delta = \bar{M}_{er} - \bar{M}_{cr} \cdot \frac{\bar{M}_{cb}}{\bar{M}_{eb}}, \quad (10)$$

де  $\bar{M}_{er}$  і  $\bar{M}_{cr}$ ,  $\bar{M}_{eb}$  і  $\bar{M}_{cb}$  – відповідно, середні бали експериментальної і контрольної груп у підсумковому тесті та у початковому вхідному тесті.

Експериментальне значення коефіцієнта Стьюдента

$$t_{ex} = \frac{|\delta|}{m}. \quad (11)$$

Критичне значення коефіцієнта Стьюдента  $t_{crit}$  знаходимо, скориставшись функцією Microsoft Excel СТЮДРАСПОБР(0,05; $i$ ), де число ступенів свободи  $i=n_e+n_c-2$ , коли  $p_F > 0,05$ . У випадку, коли  $p_F \leq 0,05$ ,

$$i = \frac{n_e + n_c}{2} - 1. \quad (12)$$

Якщо  $t_{ex} < t_{crit}$ , то приріст середнього бала в експерименті не є достовірним. Коли ж  $t_{ex} \geq t_{crit}$ , то приріст середнього бала з надійною ймовірністю 0,95 дорівнює:

$$\Delta = \delta \pm m t_{crit}. \quad (13)$$

Результати розрахунків зведені в табл. 1 і табл. 2, а також представлені на діаграмах рис. 1, рис. 2 і рис. 3.

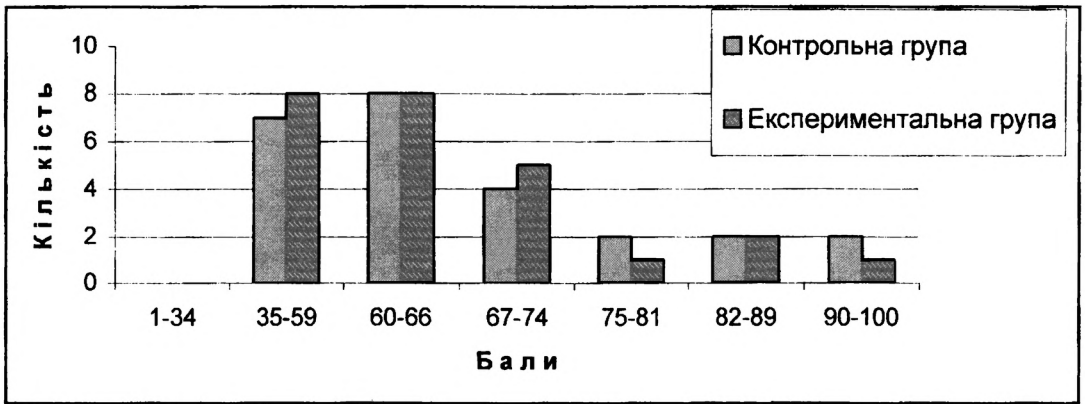


Рис. 1. Розподіл балів в експериментальній і контрольній групах за результатами початкового тесту

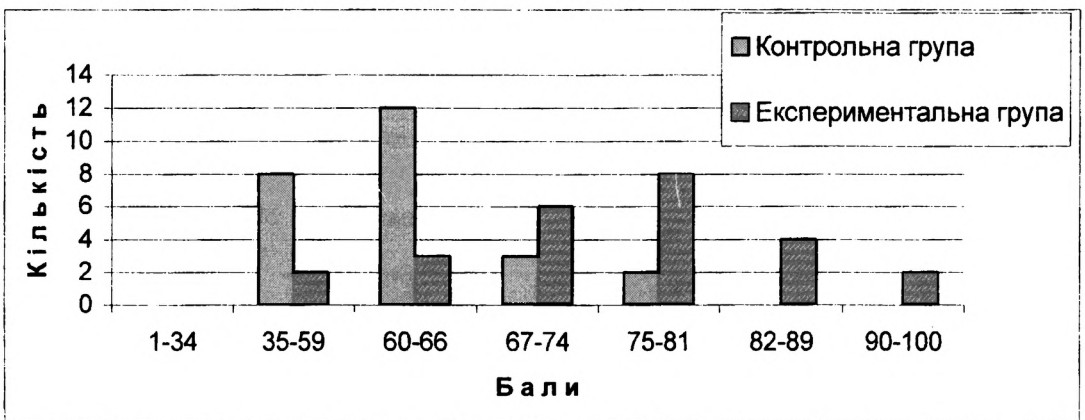


Рис. 2. Розподіл балів в експериментальній і контрольній групах за результатами підсумкового тесту

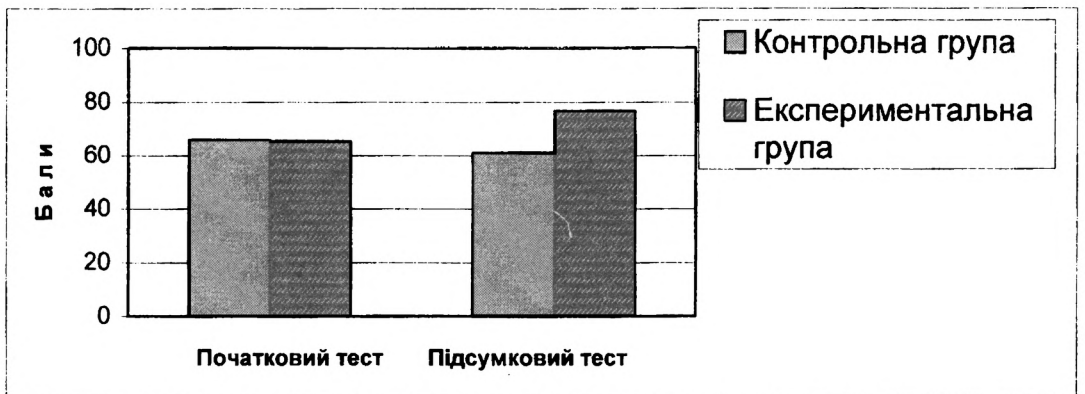


Рис. 3. Середні бали експериментальної і контрольної груп у початковому і підсумковому тестах

Таблиця 1. Середні рейтинги  $\bar{R}$ , їх дисперсії  $\sigma^2$  та надійності  $T$  тестів

Група	$\bar{R}_b$	$\sigma_b^2$	$T_b$	$\bar{R}_r$	$\sigma_r^2$	$T_r$
експериментальна	65,7	144,2	0,963	76,6	107,1	0,973
контрольна	65,4	125,0	0,974	61,0	89,6	0,968

Таблиця 2. Результати педагогічного експерименту

Величина	Значення
Відношення дисперсій підсумкового тесту $F$	1,195
Залишок надійності відношення дисперсій $p_F$	0,333
Стандартна похибка $m$ різниці середніх балів	2,86
Приріст середнього бала $\delta$	15,2
Експериментальне значення коефіцієнта Стьюдента $t_{ex}$	5,318
Критичне значення коефіцієнта Стьюдента $t_{crit}$	2,011
Приріст середнього бала з надійною ймовірністю 0,95	$\pm 5,8$

**Висновки**

Згідно з табл. 1, надійність тестів  $T = 0,97 > 0,7$ . Це означає, що за результатами півтестів кожен студент має приблизно однакові рейтинги. Отже, результати не є випадковими. Експериментальне значення коефіцієнта Стьюдента не менше від його критичного значення. Отже, приріст середнього бала є достовірним. Згідно з табл. 2, приріст середнього бала експериментальної групи за 100-бальною шкалою з надійною ймовірністю 0,95 становить  $15,2 \pm 5,8$ .

Це означає, що у 95 випадках із ста викладання дисциплін за модульно-рейтинговою системою дасть приріст середнього бала від  $15,2 - 5,8 = 9,4$  балів до  $15,2 + 5,8 = 21,0$  балів.

Наведені данні доводять, що викладання за модульно-рейтинговою системою із застосуванням комп'ютерного тестового контролю дозволить підвищити ефективність навчального процесу і, як наслідок, успішність студентів. Розпочатий у потоках “Швейні вироби” та “Технологія і дизайн тканин і трикотажу” педагогічний експеримент із застосуванням проміжного (тематичного) комп'ютерного тестування доцільно розповсюдити і в інших потоках.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Щевелева Г. М. Диагностическое тестирование предметных знаний первокурсников // Педагогика. – 2001. – № 7. – С. 53-58.
2. Малихін А. Тестовий контроль і підвищення якості освіти у вищій педагогічній школі Рідна школа. – 2006. – Червень. – С. 9-11.
3. Сікорський П.І. Модульно-рейтингова система навчання. // Педагогіка і психологія. – 1997. – №1. – С. 31-37.
4. Гласс Дж., Стэнли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 496 с.
5. Булах І Є., Мруга М.Р. Створюємо якісний тест. Навчальний посібник – К.: Майстер-клас, 2006.

Надійшла 12.07.2010