

УДК 378

О.Л. Зарицька,

старший викладач

(Житомирський державний університет імені Івана Франка)

**ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕСТІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ
ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ
"БАЗИ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ"**

У статті розкрито етапи створення та результати впровадження комп'ютерної тестової методики під час вивчення курсу "Бази даних та інформаційні системи" студентами спеціальності "Інформатика" фізико-математичного факультету Житомирського державного університету. Створення та використання комп'ютерних тестів відбувалося за умов упровадження в навчальний процес кредитно-модульної системи.

За останні роки процес інформатизації суспільства стає закономірним чинником інформатизації системи вищої освіти. Національною концепцією розвитку освіти в Україні у XXI столітті, прийнятою на II з'їзді освітян 8-9 жовтня 2001 року у Києві, зазначено, що впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, які забезпечують подальше вдосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовка молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві – є пріоритетом розвитку сучасної освіти. Ці підходи знаходять сьогодні відбиття в цілеспрямованій державній політиці України щодо інформатизації суспільства: Закони України "Про вищу освіту" та "Про Національну програму інформатизації", "Програма розвитку системи дистанційного навчання на 2004-2006 роки", Указ Президента України "Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні".

Інформатизація системи освіти як одна із ланок загального процесу розвитку суспільства, з одного боку, має на меті підвищення ефективності навчання завдяки розширенню обсягів інформації та вдосконалення методів її застосування, а з іншого – спрямована на те, щоб користувачі могли застосовувати інформаційні технології в особистій професійній діяльності та навчально-виховному процесі. Таким чином, удосконалення системи підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів (з орієнтацією останніх на використання засобів інформаційних технологій в їхній подальшій професійній діяльності) – є першочерговим завданням вищої школи. Одним із елементів такого удосконалення є застосування комп'ютерних технологій навчання у вищому навчальному закладі, що надає принципово нові можливості для систематизації, організації та подання навчального матеріалу і, як наслідок, зумовлює ефективність та продуктивність педагогічної діяльності викладача.

Навчальний процес не може бути ефективним без стійкого зворотного зв'язку, який надає викладачу інформацію про рівень засвоєння теоретичного матеріалу, про знання, уміння і навички студентів. Саме так реалізується управлінська функція контролю – на основі отриманої інформації викладач коригує подальшу роботу, з'ясувавши, чи досягнута мета навчання на певному етапі. Одним із важливих завдань педагогічного діагностування та оцінювання знань студентів є підготовка майбутніх спеціалістів до продуктивної роботи за обраним фахом.

Перевірка знань, умінь та навичок студентів обговорювалась у педагогічній і методичній літературі неодноразово. Проблема оцінювання пов'язана насамперед із тим, що контроль має бути об'єктивним і давати викладачеві інформацію про результати навчального процесу. Однак на практиці часто оцінка позбавлена потрібної об'єктивності. Отже, існує потреба у пошуку об'єктивних методів, методик і засобів контролю знань та умінь студентів з інформатики. Одним із важливих методів оцінювання (поряд із письмовим контролем, індивідуальними та лабораторними роботами, заліками тощо) є тестування, зокрема за допомогою ПЕОМ.

Упровадженню та використанню комп'ютерних технологій у різних галузях педагогічної підготовки були присвячені дослідження таких науковців, як А. Єршов, М. Жалдак, Ю. Машбиць, В. Монахов, О. Пехота, Б. Гершунський, І. Підласий, П. Ухань, Н. Морзе, І. Булах та ін. Аналіз цих досліджень, дозволив зробити висновок про ефективність комп'ютерного тестування під час оцінювання навчальних досягнень студентів. Тому актуальною залишається проблема створення якісних комп'ютерних тестів з різних дисциплін, що вивчають у ВНЗ.

Метою пропонованої статті є висвітлення етапів створення та результатів запровадження комп'ютерної тестової методики під час вивчення курсу "Бази даних та інформаційні системи"¹

¹ У подальшому нами буде застосовано наступні загальноновживані скорочення: БД – бази
© Зарицька О.Л., 2008

студентами спеціальності "Інформатика" фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Створення та використання комп'ютерних тестів відбувалося за умов упровадження в навчальний процес кредитно-модульної системи. Як зазначає О. Спірін, така технологія висуває ряд характерних дидактичних вимог до змісту навчального матеріалу дисципліни, зокрема його сегментації та фрагментації в модулях та змістових модулях, а також умов для ефективного визначення рівня опанування навчального матеріалу [1: 126]. Крім того, при створенні модульної структури курсу враховувалися теоретично і експериментально обґрунтовані принципи відбору змісту: принцип пріоритету розвиваючої функції навчання; принцип диференційованої реалізованості; принцип інформаційної ємності і соціальної ефективності; принцип діагностико-прогностичної реалізованості, дидактичні принципи навчання (науковості та доступності, наступності, систематичності, системності, перспективності і наочності); модульний принцип добору змісту; принцип концентризму; принцип гуманізації і гуманітаризації освіти [2:11].

Зазначимо також, що нами були враховані рекомендації молодим науковцям [3: 25-27, 172], що суттєво поліпшило процес організації педагогічного дослідження, яке було проведене протягом 2005-2006, 2006-2007 та 2007-2008 н. рр. на базі фізико-математичного факультету Житомирського державного університету (спеціальність "Інформатика").

Під час складання тестів по кожному модулю дисципліни ми керувалися узагальненими вимогами до конструювання комп'ютерних тестів. Такими вимогами, кожна з яких була з'ясована і обґрунтована нами раніше [4: 78], є: надійність; валідність; зіставність та об'єктивність; коректність та простота; дискримінативність; предметна чистота; оптимальна кількість; стислість у часі.

Відповідно до навчального плану та робочої програми, що створювалася на основі зазначених вище принципів та рекомендацій, курс "Бази даних та інформаційні системи" поділено на 4 модулі (що складає 4,5 залікових кредити).

Модуль 1. Загальні поняття БД та ІС, що використовують БД. Фізична організація БД.

Модуль 2. Принципи концептуального проектування. Реляційна модель БД.

Модуль 3. Реляційна алгебра та реляційне числення.

Модуль 4. Реалізація БД у середовищі Access. Мова запитів SQL.

Впорядкування змісту теоретичного матеріалу, знання якого оцінювалося в подальшому за допомогою тестів, та створення чіткої модульної структури курсу забезпечило вимогу предметної чистоти тестів.

Весь теоретичний матеріал курсу був уключений до п'яти тематичних тестів (табл. 1). Враховуючи велику кількість питань з теми "Основні поняття теорії БД та ІС, що використовують БД", їх поділено на два рівнозначні блоки. Таким чином були враховані вимоги стислості в часі та оптимальної кількості питань по кожній із тем. Для виконання кожного тесту (залежно від кількості та складності запитань у ньому) передбачено певний час, який фіксується зображенням на екрані таймером.

Таблиця 1.

Розподіл тестів за модулями

№ тесту	Назва тесту	Модуль	Кількість питань
1.	"Основні поняття теорії БД та ІС, що використовують БД (тест 1)"	модуль 1	13
	"Основні поняття теорії БД та ІС, що використовують БД (тест 2)"	модуль 1	12
2.	"Концептуальне проектування БД"	модуль 2	12
3.	"Реляційна модель БД"	модуль 2	19
4.	"Реляційна алгебра та реляційне числення"	модуль 3	13
5.	"Мова запитів SQL"	модуль 4	20

Зіставність та об'єктивність тестів передбачає стандартизацію в оформленні завдань та числовій обробці даних, яка повинна містити статистично обґрунтовані методи підрахунку. Відповідно до Тимчасового положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців [5] та Положення про кредитно-модульну систему організації навчального процесу в Житомирському державному університеті імені Івана Франка (наказ по університету № 87 від 11.08.2004) навчання за кредитно-модульною системою передбачає оцінювання знань студентів за 100-бальною шкалою (табл. 2). Таким чином, для визначення рівня сформованості знань студентів застосовується не накопичувальний принцип оцінювання, а спосіб, заснований на обрахуванні середнього арифметичного всіх балів, які отримані студентом впродовж семестру за тестові, індивідуальні, контрольні та самостійні завдання, лабораторні та практичні роботи, реферати тощо.

Отже, за кожен із тестів, що пов'язаний із засвоєнням певного навчального матеріалу, студент максимально отримує 100 балів. Окремі питання тесту оцінювалися по-різному, залежно від загальної кількості питань у тесті та їхньої складності.

Таблиця 2.

Визначення академічної успішності

За шкалою тестів	За національною шкалою	За шкалою ECST
91-100	відмінно	A
75-89	добре	BC
61-74	задовільно	DE
35-60	незадовільно з можливістю повторного складання	FX
1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом	X

Під час створення тестових завдань нами була дотримана вимога коректності та простоти: твердження мали чіткі та зрозумілі формулювання й не були двозначними. Крім того, тестування по кожній з тем проводилося після повного вивчення теоретичного матеріалу теми та проведення відповідних практичних чи лабораторних робіт, тому студенти мали змогу вмотивовувати кожен з власних відповідей.

Дискримінаційність тесту забезпечує можливість диференціювати студентів за максимальним та мінімальним отриманим результатом. Для забезпечення цієї вимоги тестові завдання не містили елементарних питань чи тверджень, а також таких, що вимагають поглибленого вивчення предмету. На етапі проектування для оцінювання дискримінаційності тестового завдання нами були обраховані коефіцієнти складності кожного з них: відношення кількості студентів, що не дали правильної відповіді на питання, до загальної кількості студентів, що брали участь в експерименті [6]. Зрозуміло, що такий коефіцієнт коливається у межах від 0 до 1. Нами були відхилені наступні групи питань: 1) на які правильні відповіді давали усі студенти (коефіцієнт складності – 0); 2) на які правильні відповіді не дав жоден студент (коефіцієнт складності – 1).

Для врахування результатів студентів, що найкраще та найгірше виконали завдання тесту, нами був застосований метод крайніх груп, за допомогою якого визначили індекс дискримінаційності кожного тестового завдання [6]. Для цього нами було обрано 25% студентів, що виконали тест загалом з максимальною кількістю балів ("позитивна група"), та 25% студентів, що виконали його з мінімальною кількістю балів ("негативна група"). Індекс дискримінаційності обраховували за формулою:

$$D = N_{+поз} / N_{поз} - N_{+нег} / N_{нег}, \text{ де}$$

$N_{+поз}$ – кількість студентів "позитивної групи", що дала правильну відповідь;

$N_{поз}$ – загальна кількість студентів "позитивної групи";

$N_{+нег}$ – кількість студентів "негативної групи", що дала правильну відповідь;

$N_{нег}$ – загальна кількість студентів "негативної групи".

Індекс дискримінації змінюватиметься від +1 до -1. У першому випадку це означатиме, що із завдання впоралися усі студенти "позитивної групи" та жоден з "негативної". У другому, що у "позитивній групі" із завданням не впорався ніхто, а у "негативній" завдання осилили всі. Завдання тесту з від'ємними та близькими до нуля значеннями індексу відкидалися, як непридатні. У тесті залишалися тільки завдання із індексом дискримінації $D > 0,3$ [6].

Змістова валідність тестів визначалася завданнями, що були відібрані відповідно до теоретичного матеріалу, який вивчався та знання якого з'ясовується. Саме такий підхід пропонується А. Анастасі: "Що стосується освітніх тестів, підготовці завдань до них передують повний систематичний перегляд

відповідних підручників та навчальних програм, а також консультації із спеціалістами з предмету" [7: 135].

Надійність тестів означає відносну постійність, стійкість, узгодженість отриманого результату. Зокрема, повторне застосування тестів, які відповідають цій вимозі, призводить до подібних оцінок. Як зазначає А. Анастасі, "під надійністю розуміють стійкість, або узгодженість результатів тесту, що отримані при повторному його застосуванні до тих самих опитуваних у різні моменти часу з використанням різних наборів еквівалентних завдань або ж за умов зміни інших умов обстеження" [7: 104].

Тестування проводилося двічі по кожній темі з певним проміжком часу за умови, що студенти не знали результатів попереднього оцінювання (ретестова надійність). Перший раз тестування відбувалося у вигляді письмового опитування, другий – за допомогою створеної тестової системи на ПЕОМ. Відповідно до зазначених вище вимог [7: 104] запропоновані завдання були рівноцінними.

Для аналізу статистичного зв'язку між двома показниками – результатами першої та другої спроби тестування – було підраховано коефіцієнт кореляції Пірсона [8: 103-105]. Область значень коефіцієнта кореляції може коливатися від -1 до 1, визначаючи таким чином тип зв'язку між даними:

- 1 – строгий прямий зв'язок;
- 0,5 – слабкий прямий зв'язок;
- 0 – відсутність зв'язку;
- 0,5 – слабкий обернений зв'язок;
- 1 – строгий обернений зв'язок [8: 110].

Розрахунки проводилися засобами електронних таблиць Excel із використанням статистичних функцій. За результатами експерименту ми отримали наступні значення коефіцієнта кореляції Пірсона (таблиця 3):

Таблиця 3.

Значення коефіцієнта кореляції Пірсона для кожного з тестів

№ тесту	Назва тесту	Коефіцієнт кореляції
1.	"Основні поняття теорії БД та ІС, що використовують БД (тест 1)"	0,82
	"Основні поняття теорії БД та ІС, що використовують БД (тест 2)"	0,84
2.	"Концептуальне проектування БД"	0,85
3.	"Реляційна модель БД"	0,90
4.	"Реляційна алгебра та реляційне числення"	0,82
5.	"Мова запитів SQL"	0,88

Отже, отримані дані свідчать про прямий зв'язок між обома спробами тестування по кожній із тем, що у свою чергу підтверджує надійність створеної тестової системи.

Таким чином, розроблена та впроваджувана в навчальний процес система тестування з дисципліни "Бази даних та інформаційні системи" відповідає вимогам, що висувуються до конструювання комп'ютерних тестів. Проведене дослідження дає підстави стверджувати, що запропонована система може бути запроваджена для діагностування знань студентів, зокрема й у системі дистанційної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Спірін О.М. Характерні вимоги до цілей та змісту кредитної освітньої технології // Вісник Житомирського державного ун-ту. – 2005. – № 24. – С. 125-129.
2. Бурда М.І. Методичні основи диференційованого формування геометричних умінь учнів основної школи: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / АПН України; Інститут педагогіки. – К., 1994. – 347 с.
3. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження: Методологічні поради молодим науковцям. – К.: Редакційно-видавничий відділ АПН України, 1995. – 47 с.
4. Зарицька О.Л. Комп'ютерні тести з інформатики в системі дистанційного навчання // Вісник Житомирського державного ун-ту. – 2006. – № 29. – С. 76-80
5. Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців / Додаток до Наказу Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 р. № 48 "Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу".
6. Как убедиться в дискриминативности, надежности, валидности тестов. <http://cde.sakha.ru/Sgpa/StudTest/KakTest/6.htm>

7. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. – 7-е изд. – СПб.: Издательский дом "Питер", 2005. – 688 с.
8. Гласс Дж., Стенли Дж. Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.

Матеріал надійшов до редакції 11.02. 2008 р.

Зарицкая О.Л. Использование компьютерных тестов для оценивания учебных достижений студентов в процессе изучения курса "Базы данных и информационные системы".

В статье раскрыты этапы создания и результаты внедрения компьютерной тестовой методики в процессе изучения курса "Базы данных и информационные системы" студентами специальности "Информатика" физико-математического факультета Житомирского государственного университета. Создание и использование компьютерных тестов происходило в условиях внедрения в учебный процесс кредитно-модульной системы.

Zarytska O.L. Using Computer Tests for the Students' Study Results Evaluation while Learning the Course "Databases and Information Systems".

The article discloses the creation stages and the introduction results of the computer test methodology during "Databases and Information Systems" course learning by Computer Science students at the Physics-Mathematics department of Zhytomyr State University. The creation and use of the computer tests took place in the conditions of credit-module system introduction.