

Колот А.М., д.е.н., проф.,
Сільченко М.В., к.е.н., доц.,
Красюк Ю.М., к.пед.н., ст.викл.,

Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана

ЕМПІРИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ НА ОСНОВІ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ПІДХОДУ

Сучасна економічна система як “споживач” продукту вищої школи вимагає від неї як “виробника” підготовки таких фахівців, які вміють швидко приймати якісні та конструктивні рішення щодо стратегічних економічних завдань. При цьому вони повинні мати здатність не стільки визначати, які саме з набутих знань, навичок та відомих інструментів необхідно застосовувати в тій чи іншій ситуації, скільки творчо вирішувати нестандартні задачі та генерувати нові знання, виходячи з поставленої мети. Тому фундаментальною задачею педагогічної науки є розробка та впровадження інноваційних технологій навчання, які б забезпечували “створення” фахівців, що відповідають зазначеним вимогам.

Однією з характеристик фахівця нового покоління є вміння перспективно використовувати постійно зростаючі обсяги фактологічних даних та ефективно залучати інформаційно-комунікаційні технології у практичній діяльності. Однак система знань, умінь та навичок стосовно роботи з апаратними та програмними засобами постійно ускладнюється та повинна засвоюватися першокурсниками з досить різними рівнями підготовки зі шкільного курсу інформатики за скорочені терміни навчання. Це потребує пошуку нових підходів та знаходження внутрішніх резервів для інтенсифікації процесу навчання інформатики у вищих навчальних закладах, які б ґрунтувалися на особистісно-орієнтованих концепціях підготовки фахівців.

Вказана проблема вирішується у Київському національному економічному університеті імені Вадима Гетьмана на основі *організації процесу навчання інформатики, заснованого на диференційованому підході*, що спрямовує реалізацію принципів диференціації та індивідуалізації у навчанні на формування різно-

рівневих груп студентів, забезпечення відповідної сукупності диференційованих впливів на індивідуально-типологічні групи в інтересах розвитку здібностей кожного студента [1, С. 270]. Диференційований підхід реалізовується у два етапи. На першому етапі проводиться вхідне тестування першокурсників з метою визначення залишкового рівня знань зі шкільного курсу інформатики. На другому етапі процес навчання інформатики організовується з урахуванням рівня вхідних знань студентів, що забезпечується паралельним вивченням вибіркової дисципліни “Вступ до інформатики “ та нормативної дисципліни “Інформатика”.

Вхідне тестування

Для відповідної організації навчального процесу в перший тиждень вересня проводиться з використанням відповідних програмних засобів тестовий контроль знань та умінь студентів зі шкільного курсу інформатики. Результати такого тестування першокурсників надає можливість викладачеві:

- відразу визначити рівень підготовки кожного першокурсника до продуктивної навчально-пізнавальної діяльності в процесі навчання інформатики;
- отримати розгорнуту структуровану інформацію щодо рівня загальної підготовки першокурсників зі шкільного курсу інформатики як за розподілом балів (рис.1, наведено розподіл для всіх факультетів), так і за тематикою (рис.2);

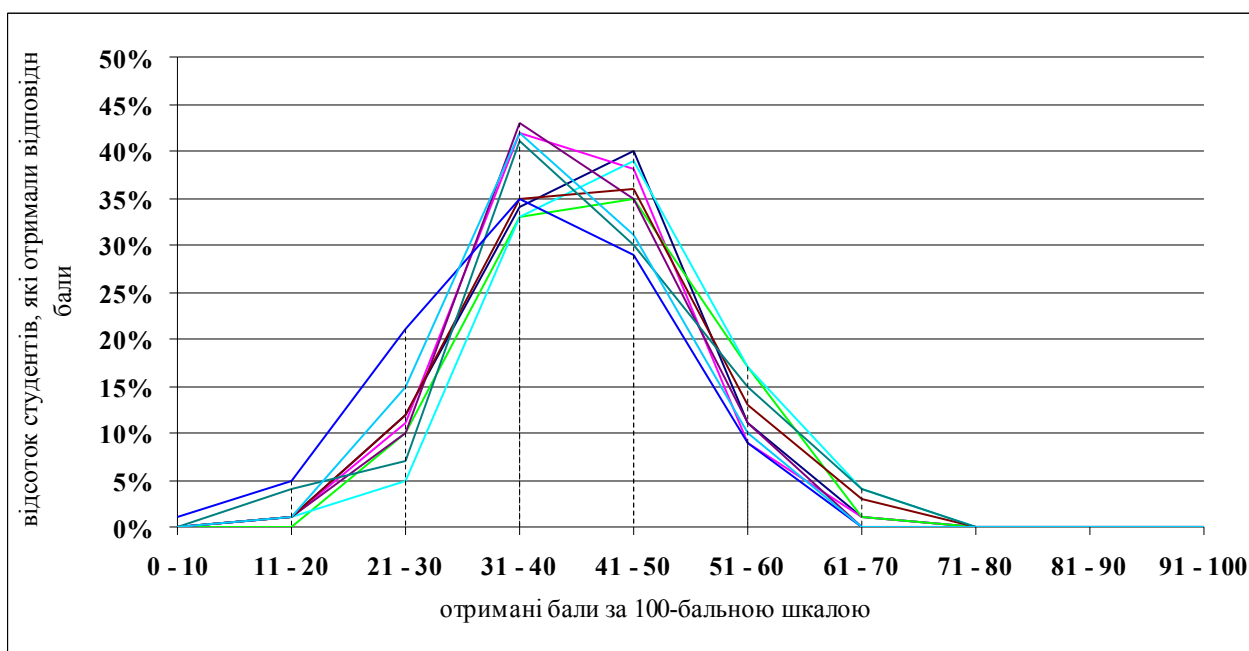


Рис. 1. Розподіл балів за тестуванням студентів зі шкільного курсу інформатики

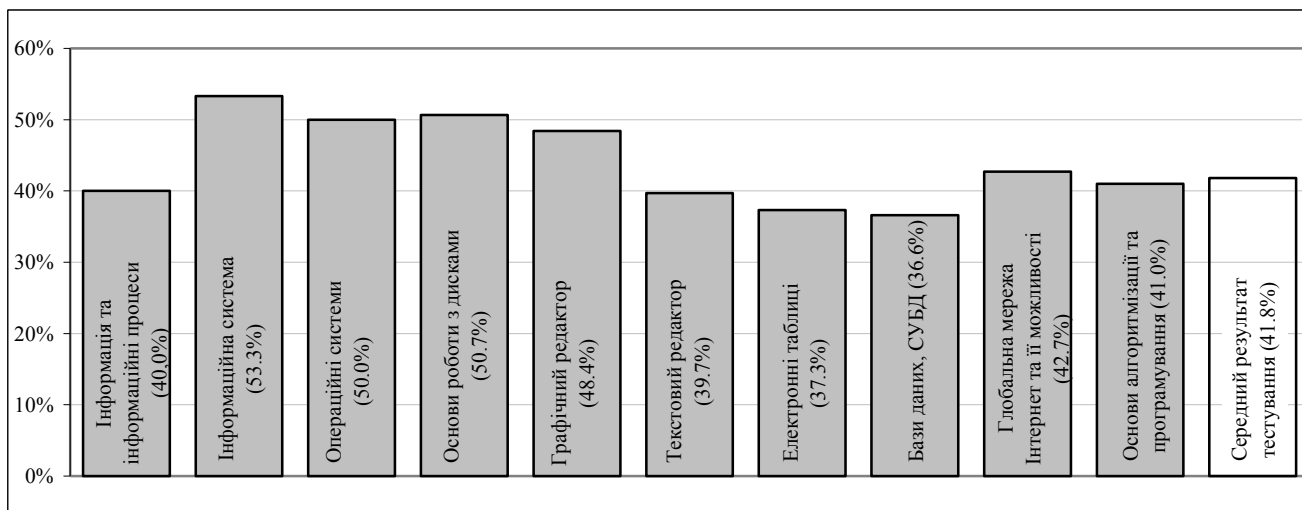


Рис. 2. Середні бал першокурсників за навчальними темами шкільного курсу інформатики

➤ рекомендувати тим студентам, що не досягли рівня державного стандарту освіти з інформатики (тобто, отримали за результатами вхідного тестування менше за 50 балів зі 100 можливих) додатково до основного курсу “**Інформатика**” вивчати курс “**Вступ до інформатики**”. Метою вибіркової дисципліни “Вступ до інформатики” є формування у цієї категорії студентів такої системи базових знань, умінь та навичок, яка є необхідною для ефективного засвоєння навчального матеріалу університетської нормативної дисципліни “Інформатика”.

➤ в подальшому скоригувати завдання практичних занять та лабораторних робіт з курсу “Вступ до інформатики” згідно з конкретним рівнем підготовки студентів з відповідних тем;

➤ дібрати методи додаткової роботи з студентами різних груп та більш правильно дозувати допомогу кожному студенту, підвищуючи ефективність його навчально-пізнавальної діяльності, не знижуючи водночас програмних вимог до змісту навчання.

Організація навчального процесу

Структурно-логічна схема організації процесу навчання інформатики подана на рис.3. За цієї схеми обидві дисципліни („Вступ до інформатики” та “Інформатика”) вивчаються паралельно та інтегровано у I або II семестрі першого курсу у відповідності до навчального плану підготовки бакалаврів кожної спеціальності.

Як видно з рис.3, дисципліна „Вступ до інформатики” включає навчальні елементи з тих тем, які повинні були вивчатись у школі, мають логічний зв’язок з тематикою університетського курсу “Інформатика” та є основою для продуктивної навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання інформатики.

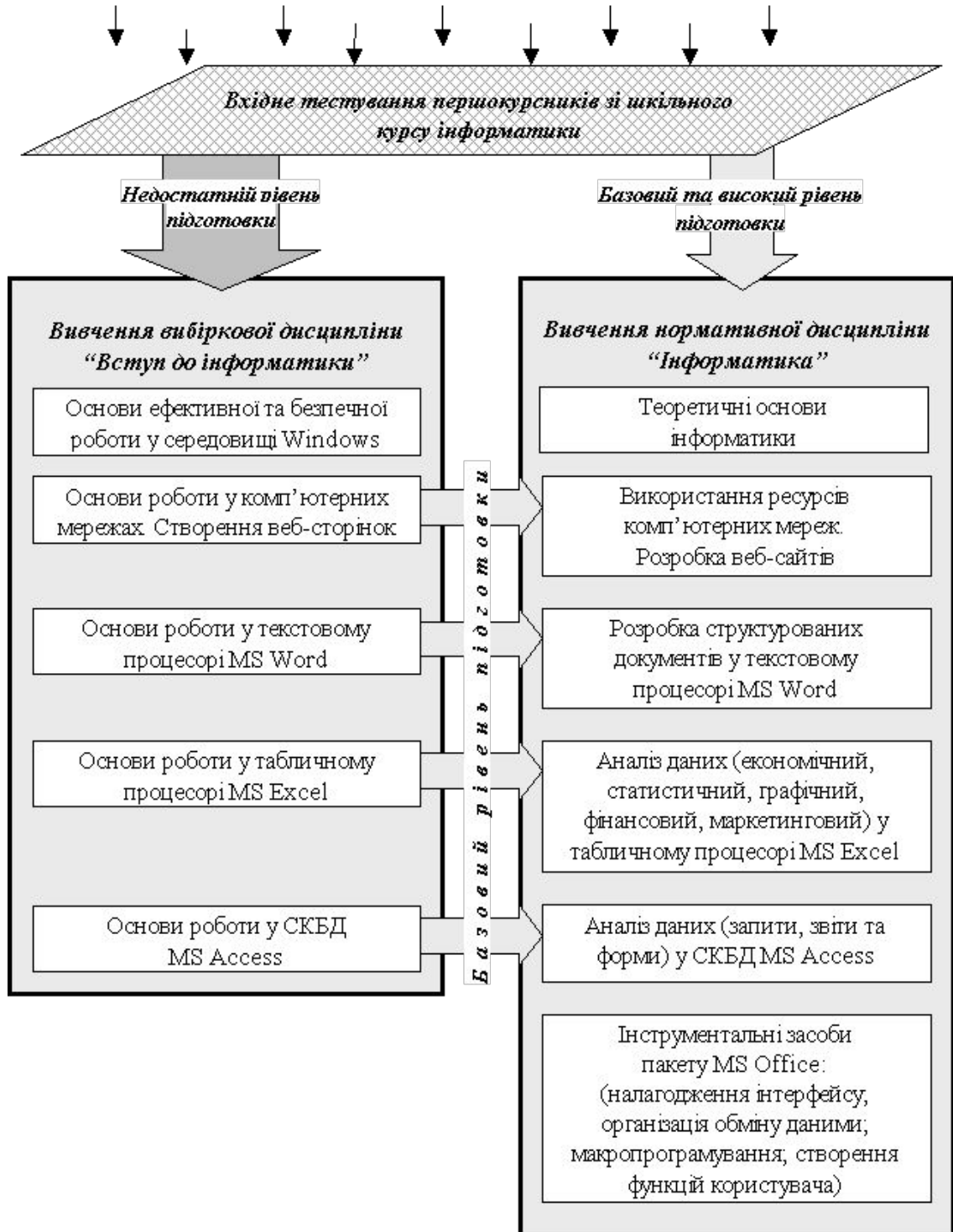


Рис. 3. Структурно-логічна схема організації процесу навчання інформатики: паралельне вивчення дисциплін „Вступ до інформатики” та „Інформатика”

Така схема організації процесу навчання була запроваджена у якості експерименту у нашому університеті з поточного навчального року. У табл.1 подані інтегровані календарні плани проведення лекцій, практичних занять та лабораторних робіт цих дисциплін¹.

Таблиця 1

Інтегровані календарні плани дисциплін
“Вступ до інформатики” та “Інформатика”

Навчальні тижні	Лекції з навчальних курсів		Практичні заняття (ПЗ) та лабораторні роботи (ЛР) з навчальних курсів	
	<i>Вступ до інформатики</i>	<i>Інформатика</i>	<i>Вступ до інформатики</i>	<i>Інформатика</i>
1	2	3	4	5
1	1. Основи роботи у середовищі ОС Windows.	1. Теоретичні основи інформатики. 2. Апаратне та програмне забезпечення ПК.		
2	2. Робота в глобальній мережі Internet.	3. Комп'ютерні мережі. 4. Створення Web-сторінок та робота з ними.		
3	3. Основи роботи у текстовому процесорі MS Word.	5. Системи обробки тексту. Технологія роботи з текстом документу MS Word.	ЛР-1. Робота з об'єктами у Windows. Робота з дисками.	ПЗ-1. Інформація та інформаційні процеси. Інформаційна система. Технологія роботи в ОС Windows. Використання стандартних та службових програм.
4		6. Технологія роботи з таблицями, об'єктами та полями у документі MS Word.		ПЗ-2. Технологія роботи в локальній мережі та в глобальній мережі Internet.
5	4. Основи роботи у табличному процесорі MS Excel.	7. Табличні процесори. Технологія роботи з даними та формулами в табличному процесорі MS Excel.	ПЗ-1. Створення Web-сторінки за допомогою текстового редактора NotePad.	ЛР-1. Оформлення тексту засобами MS Word. Робота зі структурними одиницями документу MS Word: текстом, таблицями, об'єктами та полями.
6		8. Технологія проведення економічного аналізу засобами MS Excel: аналіз БД за допомогою проміжних підсумків та зведених таблиць.		
7	5. Використання вбудованих функцій в MS Excel.	9. Технологія проведення економічного аналізу засобами MS Excel: фільтрація записів БД та використання функцій БД.	ЛР-2 (частина1). Основи роботи в табличному процесорі MS Excel.	ПЗ-3. Робота з даними та формулами в табличному процесорі MS Excel. Використання вбудованих функцій у формулах. Формули масиву.

¹ Повна програма дисципліни “Інформатика” представлена у виданні [2].

8		10. Технологія проведення фінансового аналізу засобами MS Excel.		ЛР-2 (частина 1). Аналіз БД MS Excel за допомогою вбудованих функцій, впровадження проміжних підсумків, створення зведених таблиць, фільтрації записів.
9	6. Побудова та редагування діаграм.	11. Технологія проведення статистичного та графічного аналізу засобами MS Excel.	ПЗ-2. Технологія використання вбудованих функцій	
10		12. Технологія проведення засобами MS Excel аналізу маркетингових стратегій.		ПЗ-4. Технологія проведення фінансового аналізу засобами MS Excel: оцінка банківських боргових операцій та інвестицій.
11	7. Основи роботи у СКБД MS Access.	13. Системи керування базами даних. Робота з таблицями у MS Access.	ЛР-2 (частина 2). Робота з діаграмами в MS Excel.	ПЗ-5. Технологія проведення графічного та статистичного аналізу засобами MS Excel. Методи прогнозування статистичних даних.
12		14. Технологія проведення аналізу даних однієї таблиці БД MS Access.		ЛР-2 (частина 2). Аналіз чутливості маркетингових стратегій та їх оптимізація засобами MS Excel: використання сценаріїв і надбудов Підбір параметра та Пошук розв'язку.
13	8. Створення простих запитів на вибірку.	15. Технологія проведення аналізу даних декількох таблиць БД MS Access.	ПЗ-3. Основи роботи в MS Access.	ПЗ-6. Проектування бази даних у MS Access. Організація роботи з таблицями. Аналіз даних однієї таблиці за допомогою фільтрації.
14		16. Мова структурованих запитів (SQL).		ЛР-3 (частина 1). Аналіз даних кількох таблиць за допомогою запитів в MS Access. Мова структурованих запитів (SQL).
15	9. Основи алгоритмізації та програмування.	17. Організація роботи з даними БД MS Access за допомогою форм та звітів.	ПЗ-4. Технологія створення звітів та форм в MS Access за допомогою Майстра.	
16		18. Технологія створення та використання макросів та функцій користувача в MS Excel.		ЛР-3 (частина 2). Технологія роботи зі звітами та формами в MS Access.
17	10. Підсумкова.	19. Технологія створення та використання макросів та функцій користувача в MS Access.	ЛР-2 (частина 3). Складання алгоритму обчислення значення функції.	ПЗ-7. Автоматизація роботи в додатках MS Office за допомогою макросів. Створення функцій користувача в MS Excel. Створення форм з елементами управління в MS Access.
18		20. Підсумкова.		ПЗ-8. Підсумкове. Презентація творчих проектів.

Оцінка ефективності запропонованої методики

I. Протягом першого семестру в навчальному експерименті приймали участь близько 1300 першокурсників фінансово-економічного, кредитно-економічного, обліково-економічного факультетів та факультету економіки АПК.

Під час проведення навчального експерименту всі студенти за їх вибором були розподілені на 2 групи: **експериментальну** та **контрольну**. До *експериментальної групи* входили студенти, які вважали, що мають рівень знань, недостатній для якісного засвоєння університетського курсу інформатики, а тому вони системно та інтегровано вивчали курси “Вступ до інформатики” та “Інформатика”. До *контрольної групи* входили студенти, які вважали, що мають достатній рівень вхідних знань, і тому вони вивчали тільки курс “Інформатика”.

Мінімальна кількість студентів репрезентативної вибірки, результати навчально-пізнавальної діяльності яких необхідно проаналізувати, була визначена за формулою (1):

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot p \cdot q}{N \cdot \alpha^2 + t^2 \cdot p \cdot q}, \quad (1)$$

де $N = 1300$ – об’єм генеральної сукупності;

$\alpha = 0,05$ – рівень значущості (ймовірність прийняти неправильну гіпотезу, в розрахунках зазвичай обирають значення 0,05 або 0,01 [5, С.200]);

$p = F(t) = 0,9$ – імовірність надійності висновків;

t – значення аргументу, за якого $F(t) = 0,9$ (за таблицею значень функції імовірності знаходимо, що $F(t) = 0,9$ для $t = 2,06$ [4, С. 270]);

$p \cdot q = 0,25$ (значення добутку $p \cdot q$ береться максимальним).

Тоді

$$n = \frac{1300 \cdot 2,06^2 \cdot 0,25}{1300 \cdot 0,05^2 + 2,06^2 \cdot 0,25} \approx 320$$

Отже, для забезпечення репрезентативності вибірки її обсяг повинен становити близько 320 студентам.

Для формування **репрезентативної вибірки** з загальної кількості студентів випадковим чином були відібрані 162 студенти експериментальної групи (*екс-*

периментальна вибірка) та 162 студенти контрольної групи (контрольна вибірка). Для такої вибірки студентів (загальною кількістю 324 студенти) можна з імовірністю у 90% стверджувати, що в отриманій вибірці результат відрізняється від результатів генеральної сукупності не більше ніж на 5%.

Студентів відбирали з одного факультету, тим самим забезпечуючи всім студентам вибірки однакові умови експерименту, що проводився. Вибір факультету зумовлювався кращими показниками з вхідного тестування (його крива успішності з вхідного тестування, подана на рис.1, мала бути найвищою). В цьому разі студенти менше потребують додаткового вибіркового курсу “Вступ до інформатики”, а отже, якщо ефективність запропонованої методики буде високою на цьому факультеті, то на інших факультетах вона буде ще вищою.

II. Для того, щоб виявити статистично значущі відмінності успішності студентів експериментальних і контрольних груп та у відповідних рівнях знань, умінь та навичок студентів, було проаналізовано результати поточно-модульного контролю (ПМК) та результати іспитів обох вибірок студентів. При цьому ми використовували два критерії: для аналізу *абсолютної успішності* – критерій χ^2 , для аналізу *якісної успішності* – критерій Колмогорова-Смірнова.

Аналіз ефективності запропонованої методики за критерієм χ^2 . Оскільки обидві вибірки задовольняли такі умови: вибірки випадкові, вибірки незалежні і члени кожної вибірки також незалежні між собою, то для статистичного аналізу абсолютної успішності студентів з інформатики (за результатами ПМК та іспиту, табл.2-3) можна застосовувати критерій χ^2 [3, С. 96-106]. При цьому для оцінювання знань, умінь та навичок студентів ми використовували шкалу з двома категоріями: “студенти, які мають задовільні знання з дисципліни “Інформатика” та “студенти, які мають незадовільні знання з дисципліни “Інформатика””.

Таблиця 2

Абсолютна успішність студентів експериментальної та контрольної вибірки за результатами ПМК

	Експериментальна вибірка	Контрольна вибірка	Всього
незадовільні знання	12 (7%)	79 (49%)	91 (28%)
задовільні знання	150 (93%)	83 (51%)	233 (72%)
Всього	162	162	324

Таблиця 3

Абсолютна успішність студентів експериментальної та контрольної вибірки за результатами іспиту

	Експериментальна вибірка	Контрольна вибірка	Всього
незадовільні знання	4 (2%)	54 (33%)	58 (18%)
задовільні знання	158 (98%)	108 (67%)	266 (82%)
Всього	162	162	324

Нехай гіпотеза H_0 стверджує, що ефективність запропонованої методики навчання інформатики студентів з паралельним вивченням курсів “Вступ до інформатики” та “Інформатика”, не перевищує ефективності традиційної методики навчання, тобто рівень абсолютної поточної та підсумкової успішності всіх студентів експериментальної групи не перевищує рівень поточної та підсумкової успішності всіх студентів контрольної групи. В якості гіпотези H_1 приймемо протилежне твердження.

Для підрахунку значення статистики $T_{експ}$ критерію χ^2 використаємо формулу (2) [3, С. 98]:

$$T_{експ} = \frac{(n_1 + n_2) \cdot (O_{11} \cdot O_{22} - O_{12} \cdot O_{21})^2}{n_1 \cdot n_2 \cdot (O_{11} + O_{21}) \cdot (O_{12} + O_{22})} \quad (2)$$

де n_1, n_2 – об’єми вибірок; $O_{11}, O_{12}, O_{21}, O_{22}$ – частоти, що спостерігаються.

За даними табл.2-3, знаходимо:

$$T_{експ ПМК} = \frac{(162 + 162) \cdot (150 \cdot 79 - 12 \cdot 83)^2}{162 \cdot 162 \cdot (150 + 83) \cdot (12 + 79)} \approx 68,6 \quad T_{експ ІСПИТ} = \frac{(162 + 162) \cdot (158 \cdot 54 - 4 \cdot 108)^2}{162 \cdot 162 \cdot (158 + 108) \cdot (4 + 54)} \approx 52,5$$

Для прийняття остаточного рішення відповідно щодо висунутої гіпотези, потрібно порівняти $T_{експ}$ з критичним значенням $T_{кр}$ критерію χ^2 , що становить $T_{кр}=3,841$ згідно з таблицею критичних значень критерію, які мають розподіл χ^2 з одним ступенем вільності та рівнем значущості $\alpha=0,05$ [3, С. 130].

Зважаючи на те, що для ПМК та іспиту коефіцієнт $T_{експ}$ суттєво перевищує коефіцієнт $T_{кр}$, то згідно з правилом прийняття рішення за критерієм χ^2 , слід відхилити гіпотезу H_0 , оскільки вона не узгоджується з експериментом, та прийняти гіпотезу H_1 [1, С. 101]. Отже, рівень абсолютної поточної та підсумкової успішності всіх студентів експериментальних груп перевищує рівень відповідної успішності всіх студентів контрольних груп, а тому ефективність запропонованої методики є вище ніж у традиційної.

Аналіз ефективності запропонованої методики за критерієм Колмогорова-Смірнова. Застосування критерію Колмогорова-Смірнова [3, С. 106-119] для статистичного аналізу *якісної успішності* студентів з інформатики (за результатами ПМК та іспиту, табл.4-5) також є цілком правомірним (обидві вибірки студентів є випадковими, вибірки незалежні, і члени кожної вибірки також незалежні між собою, а для оцінювання знань, умінь та навичок студентів використовувалась шкала порядку).

Зауважимо, що в університеті запроваджена система оцінювання, що відповідає вимогам Болонської конвенції, і тому поточно-модульний контроль проводиться за 40-бальною шкалою, а підсумкове оцінювання, яке включає в себе бали за ПМК та бали за екзаменаційну роботу, – за 100-бальною.

Таблиця 4

Успішність студентів експериментальної та контрольної вибірки за результатами ПМК

Бали за ПМК	Абсолютна частота		Накопичування частоти		$ \sum f_1 - \sum f_2 $
	експериментальної вибірки	контрольної вибірки	в експериментальній вибірці	в контрольній вибірці	
	f_1	f_2	$ \sum f_1 $	$ \sum f_2 $	
0	0	12	0	12	12
5	1	16	1	28	27
10	2	23	3	51	48
15	9	28	12	79	67
20	29	40	41	119	78
25	38	14	79	133	54
30	29	16	108	149	41
35	25	6	133	155	22
40	29	7	162	162	0

Успішність студентів експериментальної та контрольної вибірки
за результатами іспиту

Бали за іспит	Абсолютна частота		Накопичування частоти		$ \sum f_1 - \sum f_2 $
	експериментальної вибірки	контрольної вибірки	в експериментальній вибірці	в контрольній вибірці	
	f_1	f_2	$ \sum f_1 $	$ \sum f_2 $	
0	0	11	0	11	11
5	1	16	1	27	26
10	1	14	2	41	39
15	0	5	2	46	44
20	2	7	4	53	49
25	0	0	4	53	49
30	0	1	4	54	50
35	0	0	4	54	50
40	0	0	4	54	50
45	0	0	4	54	50
50	31	50	35	104	69
55	17	17	52	121	69
60	3	4	55	125	70
65	18	6	73	131	58
70	9	6	82	137	55
75	11	4	93	141	48
80	1	1	94	142	48
85	33	11	127	153	26
90	11	3	138	156	18
95	12	6	150	162	12
100	12	0	162	162	0

У відповідності до критерію Колмогорова-Смірнова припустимо як і раніше, що гіпотеза H_0 стверджує, що ефективність методики навчання інформатики студентів з паралельним вивченням курсів “Вступ до інформатики” та “Інформатика”, не перевищує ефективності традиційної методики навчання. У якості гіпотези H_1 приймемо твердження, протилежне твердженню гіпотези H_0 .

За даними Таблиці 4 (результати ПМК репрезентативної вибірки) знаходимо, що $\max|\sum f_1 - \sum f_2| = 78$. Тоді

$$T_{\text{експ ПМК}} = \frac{1}{n} \cdot \max|\sum f_1 - \sum f_2| = \frac{1}{162} \cdot 78 \approx 0,481$$

За даними Таблиці 5 (результати іспиту репрезентативної вибірки) $\max|\sum f_1 - \sum f_2| = 70$, а тому

$$T_{експ\ ІСПИТ} = \frac{1}{n} \cdot \max |\sum f_1 - \sum f_2| = \frac{1}{162} \cdot 70 \approx 0,432$$

Критичне значення критерію Колмогорова-Смірнова $T_{кр}$ для вибірок великого об'єму обчислюється за формулою (3) [3, С. 115]:

$$T_{кр} \approx \lambda_{\alpha} \cdot \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}} \quad (3)$$

де λ_{α} – квантиль функції Колмогорова, що відповідає вибраному рівню значимості (для рівня значущості $\alpha=0,05$, $\lambda_{\alpha}=1,36$ [3, С. 134]);

n_1, n_2 – об'єми вибірок (у нашому випадку $n_1=n_2=162$).

Отже:

$$T_{кр} \approx 1,36 \cdot \sqrt{\frac{162 + 162}{162 \cdot 162}} \approx 0,151$$

Очевидно, що як за результатами ПМК, так і за результатами екзаменаційної сесії коефіцієнт $T_{експ}$ перевищує коефіцієнт $T_{кр}$. Тому, згідно з правилом прийняття рішення для двостороннього критерію Колмогорова-Смірнова [3, С. 114], гіпотеза H_0 відхиляється і приймається гіпотеза H_1 . Отже, ефективність методики навчання інформатики студентів з паралельним вивченням курсів “Вступ до інформатики” та “Інформатика”, значно перевищує ефективність традиційної методики навчання.

Висновки

В результаті проведеного різнобічного дослідження статистичними методами емпірично отриманих даних стосовно результатів вивчення інформатики на основі диференційованого підходу, можна зробити наступні висновки.

1. Репрезентативність вибірки.

Отримана вибірка є репрезентативною, отже всі виявлені співвідношення, закономірності та тенденції, що мають місце у досліджуваній вибірці, з ймовірністю у 90% можуть бути поширені і на генеральну сукупність, тобто на сукупність всіх студентів названих факультетів.

2. Аналіз динаміки середньої успішності.

Динаміка середньої успішності студентів репрезентативної вибірки подана на рис.4.

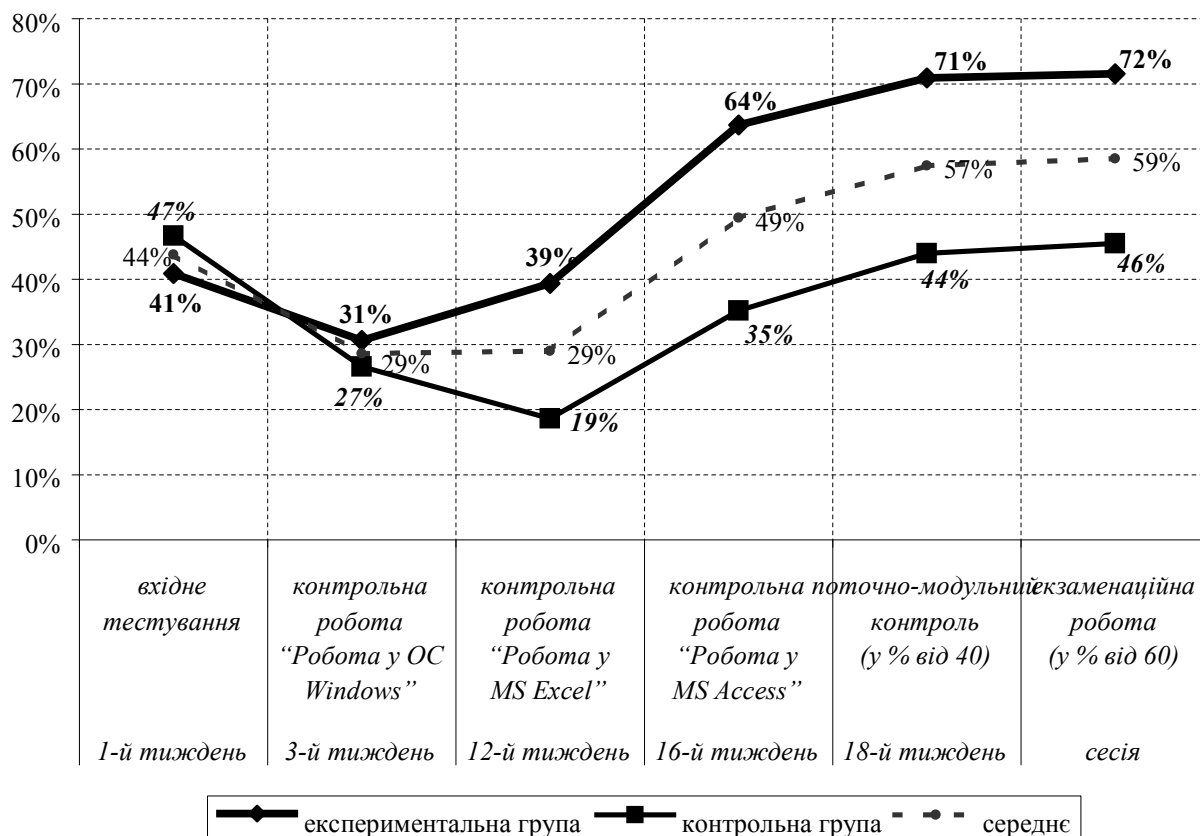


Рис. 4. Динаміка середньої успішності студентів експериментальної та контрольної вибірок протягом вивчення інформатики

Спочатку, як і передбачалось, результати вхідного тестування експериментальної вибірки (41%) є нижчими, ніж результати контрольної групи (47%). На третьому тижні була проведена контрольна робота, частина питань якої відповідала шкільній програмі. Результати обох вибірок були меншими, ніж з вхідного тестування, що обумовлене високим рівнем вимог в університеті порівняно зі школою. Втім, бали студентів експериментальної вибірки були дещо вищими (31%) ніж контрольної вибірки (27%).

В подальшому спостерігалась стабільно позитивна динаміка успішності студентів обох вибірок. Різниця між середньою успішністю вибірок в першій половині семестру збільшувалась, що обумовлене процесом накопичення знань; в

другій половині семестру ця різниця була стабільною та становила близько 27% на користь студентів експериментальної вибірки.

Отже, середня успішність студентів експериментальної вибірки під час навчання була високою з позитивною динамікою (31% → 72%) і суттєво перевищувала успішність студентів контрольної вибірки (27% → 46%), середній рівень знань яких за результатами іспиту (46%) є незадовільним.

3. Аналіз абсолютної поточної та підсумкової успішності.

Дані табл.2-3 проілюстровані на рис.5.

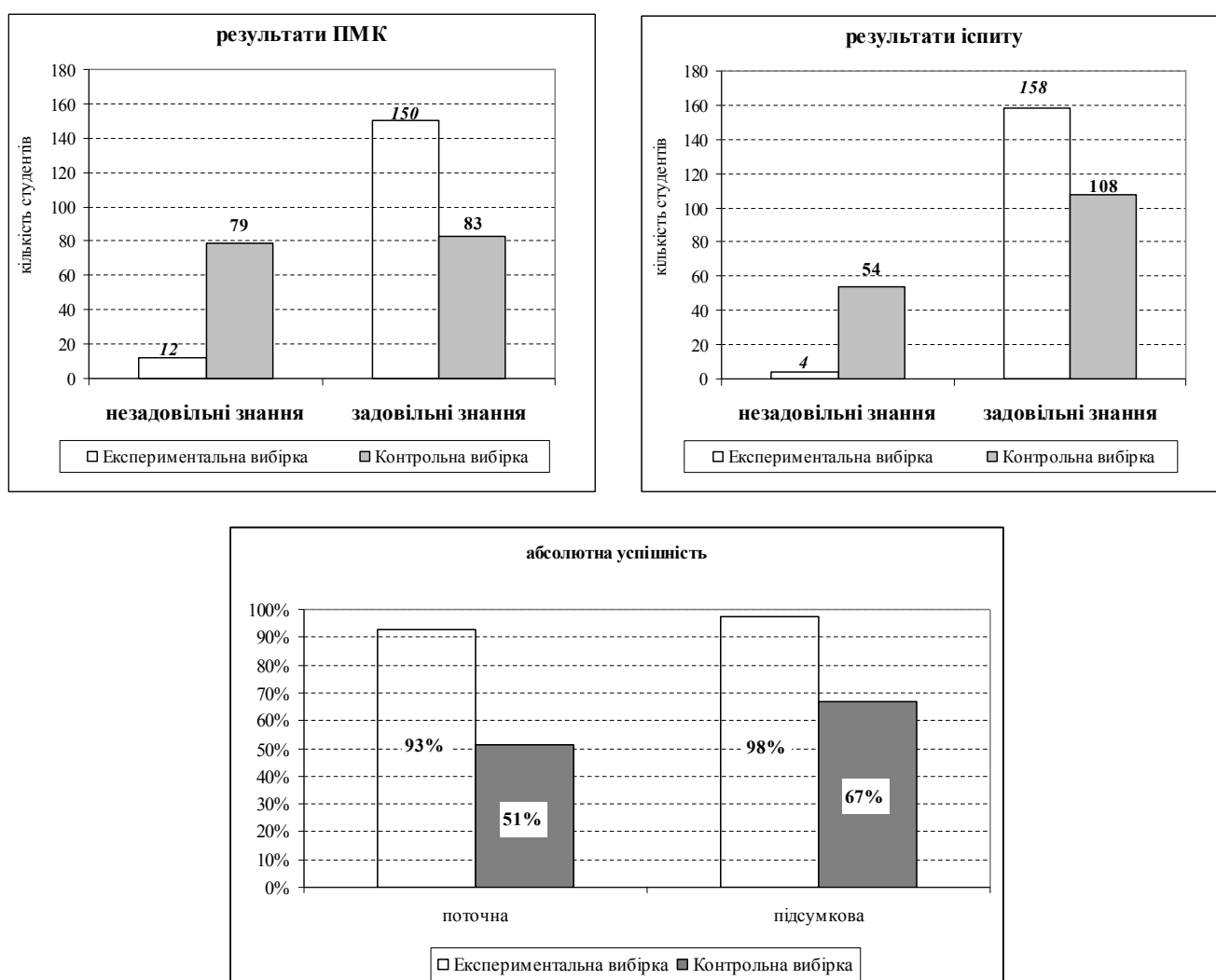


Рис. 5. Структура абсолютної поточної та підсумкової успішності студентів експериментальної та контрольної вибірок

Зауважимо, що для бальної системи оцінювання вважається, що студенти мають задовільні знання, якщо за результатами ПМК вони отримали від 20 до 40 балів, а за результатами іспиту – від 50 до 100 балів.

Як видно з діаграм, студенти обох вибірок покращили на іспиті свої результати: кількість студентів, що мають задовільні знання експериментальної вибірки зростає зі 150 до 158, відповідних студентів контрольної вибірки – з 83 до 108. Втім, абсолютна успішність студентів експериментальної вибірки (93% з ПМК та 98% з іспиту) є близькою до 100% та суттєво перевищує абсолютну успішність студентів контрольної вибірки (51% з ПМК та 67% з іспиту).

4. Аналіз якісної поточної та підсумкової успішності.

Дані табл.4-5 проілюстровані на рис.6.

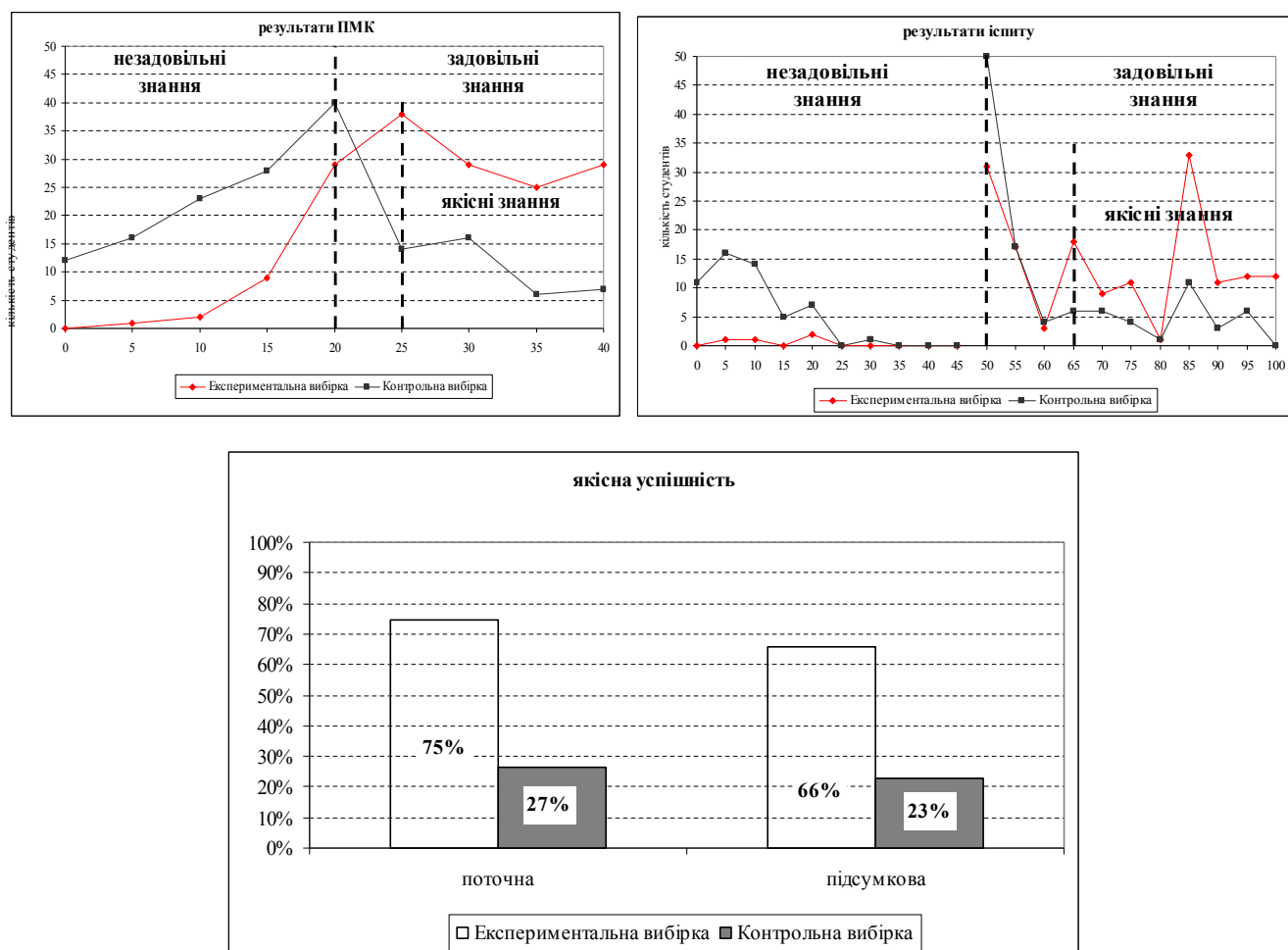


Рис. 6. Структура *поточної та підсумкової* успішності студентів експериментальної та контрольної вибірок

Зауважимо, що для бальної системи оцінювання вважається, що студенти мають якісні знання, якщо за результатами ПМК вони отримали від 25 до 40 балів, а за результатами іспиту – від 65 до 100 балів.

Як видно з діаграм, якісна успішність студентів експериментальної вибірки (75% з ПМК та 66% з іспиту) є високою до 100% та значно перевищує якісну успішність студентів контрольної вибірки (27% з ПМК та 23% з іспиту), яка є дуже низькою.

5. Загальні результати.

Поширюючи отримані для репрезентативної вибірки висновки на всю сукупність студентів, отримаємо наступне:

1. Динаміка успішності студентів обох груп (тих, хто вивчали додатково курс “Вступ до інформатики”, та тих, хто його не вивчав) є стало позитивною.

2. Протягом навчання середня успішність студентів, які паралельно вивчали “Вступ до інформатики” та “Інформатику”, значно перевищувала середню успішність студентів, які вивчали тільки “Інформатику”.

3. Підсумкова абсолютна успішність студентів експериментальної групи (98%) є близькою до 100%, а якісна становить 66%, що суттєво перевищує абсолютну (67%) та якісну (23%) успішність студентів, які не вивчали дисципліну “Вступ до інформатики”.

4. Статистичні методи, застосовані до репрезентативної вибірки (критерій Колмогорова-Смірнова та критерій χ^2) дозволяють стверджувати, що для всієї сукупності студентів ефективність навчання за запропонованою методикою є вищою, ніж за традиційною методикою.

Отже емпіричний аналіз результатів навчання інформатики на основі диференційованого підходу за схемою, поданою на рис.3, дає всі підстави стверджувати, що така організація процесу навчання сприяє якісному, ґрунтовному вивченню інформатики за рахунок індивідуального підходу до потреб кожного студента.

Література:

1. *Колот А. М., Сільченко М. В., Красюк Ю. М.* Диференціація навчання студентів як засіб підвищення якості знань з інформатики // Вища школа. – К.:???, 2007, С. ????
2. Програма дисципліни “Інформатика” для студентів 1 курсу усіх економічних спеціальностей усіх форм навчання / Уклад.: М.В. Сільченко, Ю.М.Красюк, Т.О. Кучерява, – К.: КНЕУ, 2006. – 72 с.
3. *Грабарь М. И., Краснянская К. А.* Применение математической статистики в педагогических исследованиях: Непараметрические методы. – М.: Просвещение, 1977 – 136 с.
4. *Кыверялг А. А.* Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980.– 334 с.
5. *Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К.* Математика для економістів: Теорія ймовірностей та математична статистика. – К.:– національна академія управління, 1997.–255 с.