

різних галузей антропоцентричного мовознавства: прагмалінгвістики, соціолінгвістики, онтолінгвістики, етнолінгвістики тощо;

– різногалузевий підхід до навчання мови та мовлення визначається як основними функціями самої мови – слугувати найважливішим засобом спілкування й пізнання, так і замовленням самого суспільства – сформувати різнобічно розвинуту й соціально активну особистість, здатну відстоювати свої політичні погляди, доводити, точно й аргументовано висловлювати свої думки влучним, зваженим словом;

– освіта виступає в процесі формування комунікативної особистості учня й учителя як одна з найважливіших галузей комунікативної практики;

– розуміння педагогічного процесу як завжди комунікативної взаємодії між дорослим і дитиною, вихователем і вихованцем, учителем й учнем загострили інтерес до психолінгвістичного та психолого-педагогічного феномену слова;

– словоцентричний підхід до переорієнтації накопиченого досвіду мовленнєво-мисленнєвої діяльності викладача передбачає появу спецкурсу, який спонукатиме до підвищення психолінгвістичної компетентності педагогів та стійкої потреби в саморозвитку лексико-комунікативного потенціалу особистості викладача.

Література

1. Горелов И.Н. Основы психолингвистики : учеб. пособ. / И.Н. Горелов, К.Ф. Седов. – М. : Лабиринт, 2008. – 320 с.

2. Колесникова И.А. Коммуникативная деятельность педагога : учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.А. Колесникова ; [под ред. В.А. Слостёнина]. – М. : Академия, 2008. – 336 с.

3. Седов К.Ф. Становление коммуникативной уникальности человека / К.Ф. Седов // Проблемы онтолингвистики – 2009 : материалы междунар. конф. (17–19 июня 2009 г., Санкт-Петербург). – СПб. : Златоуст, 2009. – С. 85–92.

4. Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения / В.А. Сухомлинский. – К., 1978. – 389 с.

КУТИК О.М.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ЛІНІЙНОГО КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ

Сьогодні якість освіти перебуває в центрі уваги українського суспільства. Аналіз урядових документів свідчить, що в них використовуються терміни “управління якістю” (“контроль за якістю”) і “вимірювання якості”. У світлі цього як серед науковців, так і працівників системи освіти посилюється увага

до проблем педагогічної діагностики. Розглядаючи систему показників діяльності навчальних закладів та системи освіти в цілому, можна поділити їх на кількісні та якісні. Кількісні показники дають тільки основну інформацію й потребують інтерпретації, порівняння зі стандартами та нормами або експертного аналізу. Як зазначає І. Булах: “Лише в цьому разі вони можуть виконувати функцію якісних показників. Якщо ж кількісні показники не інтерпретуються, то вони мають розглядатися як статистичні дані або як вихідна інформація” [1, с. 71].

У педагогіці сформований певний набір математичних методів, які використовуються при аналізі кількісних даних діагностики. Хоча на практиці вони застосовуються ще не досить часто, останнім часом спостерігається зростання інтересу педагогів до цього питання. Одним із таких методів є кореляційно-регресійний аналіз.

Багато явищ у педагогічному процесі перебувають у взаємозв'язку і залежності між собою. При оцінюванні якості освіти постає нагальна потреба встановлення чинників, які впливають на динаміку змін показників діяльності навчального закладу. У таких випадках ідеться не про функціональний, а про кореляційний зв'язок, при якому зміна однієї або кількох величин призводить до систематичної зміни іншої або інших величин.

Використанню кількісних методів аналізу даних у педагогіці присвячені праці М. Грабаря, Д. Гласса та Д. Стенлі, С. Архіпової, Д. Новікова, Л. Ітельсона та інших. Здебільшого вони містять “рецепти” застосування статистичних методів у типових випадках аналізу експериментальних даних у педагогічних дослідженнях та розраховані, у першу чергу, на аспірантів і здобувачів. Тому ці розробки є досить складними. Опанування статистичними методами аналізу педагогами-практиками потребує не лише більш простого викладу матеріалу, а й розгляд його на прикладах, які є типовими в роботі керівників навчальними закладів.

Мета статті полягає у визначенні можливостей використання лінійного кореляційно-регресійного аналізу під час обробки та інтерпретації результатів педагогічної діагностики в інформаційному забезпеченні управління якістю освіти.

Основне призначення кореляційного аналізу – виявлення кореляційного зв'язку між двома або більше змінними, що вивчаються. Ця мінливість має три основні характеристики: форма, напрям і сила.

У педагогіці найчастіше ми стикаємося з лінійним зв'язком. Якщо графічне зображення залежності, яку аналізують, є прямою лінією, то сама залежність характеризується рівнянням $y = rx + b$. Лінійний коефіцієнт кореляції (r) може набувати будь-яких значень у межах від -1 до $+1$. Чим ближчий цей показник до 0 , тим слабкіший зв'язок. Знак при цьому вказує напрям зв'язку: “+” – прямий, “-” – зворотний.

Дослідник В. Скрибець пропонує вважати, що зв'язок буде виражений дуже відчутно при коефіцієнті кореляції $r > 0,9$; дуже – при $0,7 < r < 0,9$; досить значно – при $0,5 < r < 0,7$; помірно – при $0,3 < r < 0,5$ та слабо – при $r < 0,3$ [5, с. 137].

Існує кілька способів обчислення коефіцієнтів кореляції. Вибір одного з них залежить від таких обставин: яким чином виражені ознаки досліджуваних явищ – кількісно чи описово; у якому вигляді представлені дані – згруповано чи незгруповано; потрібно виміряти зв'язок між двома явищами чи між декількома.

Розглянемо можливості використання цього методу на практиці.

Приклад 1. Під час внутрішньошкільного контролю за якістю викладання предмета в навчальному закладі перед адміністрацією постають завдання: виявити чинники, які впливають на рівень навчальних досягнень учнів, визначити рівень об'єктивності оцінювання знань та резерви для підвищення рівня навчальних досягнень школярів із зазначеного предмета.

Висуваємо гіпотезу, що основними факторами, які впливають на рівень навчальних досягнень учнів (y – результативний показник), є: рівень сформованості вміння навчатися (навчальна компетентність) (x_1 – перший факторний показник); рівень мотивації учнів до навчання (x_2 – другий факторний показник); рівень самооцінки (x_3 – третій факторний показник).

Для виконання поставлених завдань проведемо лінійний кореляційно-регресійний аналіз даних результатів семестрового оцінювання знань учнів 10-х класів зазначеного навчального закладу із вищевказаними індивідуальними характеристиками дітей.

Рішення 1. Коли для характеристики вимірюваних явищ використовуються кількісні ознаки, то ступінь зв'язку визначається за формулою Пірсона:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (1)$$

де y – результативна ознака;

x – факторна ознака;

\bar{x} – середнє значення факторної ознаки;

\bar{y} – середнє значення результативної ознаки [2, с. 107].

Тому масив даних подамо у вигляді двомірної матриці. У стовпчики матриці внесемо аналізовані зміни, а в рядках – значення цих змін. У матриці не повинно бути пропусків (табл. 1).

Таблиця 1

**Матриця результатів педагогічної діагностики
для проведення кореляційно-регресійного аналізу**

№ з/п	Прізвище та ім'я учня	Оцінка за перший семестр	Рівень сформованості навчальної компетентності	Рівень мотивації	Рівень самооцінки
		(y) результативна ознака	(x ₁) факторна ознака	(x ₂) факторна ознака	(x ₃) факторна ознака
1	Васильєва Марина	8	2	3	2
2	Касай Владислав	4	2	2	3
3	Концур Георгій	5	3	2	2
4	Концур Олександр	2	1	1	2
5	Курчинська Олена	6	2	2	2

133	Нікітенко Антон	3	2	1	3

Рівні сформованості навчальної компетентності, мотивації до навчання та самооцінки ми умовно позначили числовими еквівалентними (1 – низький, 2 – середній, 3 – високий).

Після проведення розрахунків отримаємо такі результати (табл. 2).

Таблиця 2

Результати кореляційного аналізу даних дослідження

Показники	Рівень сформованості навчальної компетентності (x ₁)	Рівень мотивації (x ₂)	Рівень самооцінки
Рівень знань (y)	0,64 (коефіцієнт кореляції)	0,74 (коефіцієнт кореляції)	0,23 (коефіцієнт кореляції)
Коефіцієнт детермінації (визначеності)	41%	55%	5%
t _{розр.}	9,5	12,6	–
t _{табл.} при (P = 0,01)	2,6	2,6	–

Як бачимо, коефіцієнт кореляції між рівнем навчальних досягнень учнів та рівнем сформованості навчальної компетентності дорівнює 0,64. Тобто цей зв'язок значний та досить виражений. Зв'язок між рівнем навчальних досягнень та рівнем мотивації до навчання – сильний, а між рівнем навчальних досягнень та рівнем самооцінки – слабкий.

Для того, щоб показати міру дії факторної ознаки на результативну використовують коефіцієнт детермінації, який інші вчені називають коефіцієнтом визначеності (R). $R = r^2 \cdot 100\%$ (2), де r – коефіцієнт кореляції. Його зна-

чення вказує на частку (у відсотках) змін, які зумовлені впливом факторної ознаки, в загальній мінливості результативної ознаки [5, с. 143]. Таким чином, зміна рівня знань учнів на 41% пояснюється зміною рівня сформованості навчальної компетентності, на 55% – рівня мотивації до навчання і лише на 5% від рівня самооцінки.

Проте можливі випадки, коли відмінне від нуля значення лінійного коефіцієнта кореляції цілком зумовлене впливом випадкових факторів. Особливо обережно слід підходити до тлумачення лінійних коефіцієнтів кореляції, які вираховувалися за невеликою кількістю даних (до 30). У зв'язку з цим виникає необхідність перевірити істотність одержаного лінійного коефіцієнта кореляції. Для оцінювання значущості проводять розрахунки за формулою:

$$t_{\text{розр}} = r_{xy} \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{xy}^2}}, \quad (2)$$

де $t_{\text{розр}}$ – так зване розрахункове значення t-критерію.

Якщо $t_{\text{розр}}$ більше теоретичного (табличного) значення критерію Стюдента ($t_{\text{табл}}$) для заданого рівня ймовірності та (п-2) степенів вільності, то можна стверджувати, що r_{xy} значущий [6, с. 143].

Рішення 2. Дані, які ми аналізували, можна подати описово (табл. 3). В такому випадку для знаходження коефіцієнта кореляції ми повинні скористатися іншою формулою:

$$r = \sqrt{\frac{\phi^2}{1+\phi^2}} \sqrt{\frac{mn}{(m-1)(n-1)}}, \quad (3)$$

де ϕ^2 – коефіцієнт зв'язку;

m – кількість різновидів явища x ;

n – кількість різновидів явища y [5, с. 139].

1. Будуємо кореляційну таблицю (табл. 3).

Таблиця 3

Таблиця описових даних дослідження

Рівень сформованості навчальної компетентності (m)	Позначки	Рівень знань (n)				Разом	Дільник
		Початковий (y ₁)	Середній (y ₂)	Достатній (y ₃)	Високий (y ₄)		
Високий (x ₁)	кількість	–	4	12	6	22	0,375

Продовження табл. 3

Рівень сформованості навчальної компетентності (m)	Позначки	Рівень знань (n)				Разом	Дільник
		Початковий (y ₁)	Середній (y ₂)	Достатній (y ₃)	Високий (y ₄)		
	квадрат кількості	–	16	144	36	8,25	
	частка квадрата кількості на загальну кількість у стовпчику	–	0,25	4	4		
Середній (x ₂)	кількість	8	44	23	3	78	0,62
	квадрат кількості	64	1936	529	9	48,6	
	частка квадрата кількості на загальну кількість у стовпчику	2,66	30,25	14,69	1		
Низький (x ₃)	кількість	16	16	1	–	33	0,45
	квадрат кількості	256	256	1	–	14,93	
	частка квадрата кількості на загальну кількість у стовпчику	10,66	4	0,27	–		
Разом		24	64	36	9	133	1,445

2. Кожному із частот окремих комбінацій, що спостерігалися (різновидів ознак), зводять у квадрат.

3. Одержані квадрати ділять на суми всіх частот відповідного стовпчика (наприклад, у першій колонці y_1 $64 : 24 = 2,66$; $16 : 256 = 10,66$ тощо).

4. Складають отримані частоти кожного рядка (наприклад, по першому рядку x_1 $0,25 + 4 + 4 = 8,25$).

5. Отримані в такий спосіб підсумки ділять на загальну кількість відповідного різновиду ознаки x (наприклад, $8,25 : 22 = 0,375$; $48,6 : 78 = 0,62$; $14,93 : 33 = 0,45$).

6. Отримані частки становлять $0,375 + 0,62 + 0,45 = 1,445$.

7. Знаходять коефіцієнт ξ^2 , віднімаючи з підсумку 1: $\xi = 1,445 - 1 = 0,445$.

8. Обчислюють φ^2 – коефіцієнт зв'язку за формулою:

$$\varphi^2 = \xi^2 - \frac{(m-1)(n-1)}{\sum f}, \quad (4)$$

де $\sum f$ – загальна кількість усіх випадків.

У нашому випадку: $\varphi^2 = 0,445 - \frac{(3-1)(4-1)}{133} = 0,4$.

9. Знаходять коефіцієнт кореляції:

$$r = \sqrt{\frac{0,4}{1+0,4^2}} \sqrt{\frac{3 \cdot 4}{(3-1)(4-1)}} = 0,64.$$

Вираження взаємозв'язку між двома статистичними ознаками за допомогою лінійної кореляції є дієвим засобом статистичного аналізу. Проте педагогічний процес визначається великою складністю та багатогранністю. Тому побудови однофакторних моделей досить часто буває недостатньо. Специфіка кореляційних зв'язків потребує включення до моделі найбільш важливих та суттєвих факторів. Таким чином, на практиці постає потреба проаналізувати взаємозв'язки, які виникають між трьома і більшою кількістю взаємопов'язаних факторів, коли на величину однієї результативної ознаки впливають кілька факторних ознак (множинна кореляція).

Рішення 3. Так, у нашому випадку відповідно до проведеного однофакторного кореляційного аналізу на рівень навчальних досягнень учнів справляють значний вплив рівень сформованості навчальної компетентності та рівень мотивації до навчання. Тобто нас цікавить, якою є міра дії на результативну ознаку двох факторних ознак одночасно.

Для цього проведемо обчислення за формулою:

$$R_{y|x_1x_2} = \sqrt{\frac{r_{yx_1}^2 + r_{yx_2}^2 - 2 \cdot r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r_{x_1x_2}^2}}, \quad (5)$$

де r_{yx_1} , r_{yx_2} , $r_{x_1x_2}$ – парні коефіцієнти кореляції, які характеризують ступінь щільності зв'язку, відповідно, між результативною ознакою y та факторною ознакою x_1 , між результативною ознакою y та факторною ознакою x_2 факторних ознак x_1 та x_2 між собою [6, с. 155]. У нашому випадку коефіцієнт $r_{x_1x_2} = 0,52$. Тоді

$$R_{y(x_1x_2)} = \sqrt{\frac{0,64^2 + 0,74^2 - 2 \cdot 0,64 \cdot 0,74 \cdot 0,52}{1 - 0,52^2}} = 0,8,$$

тобто зв'язок є сильним, а коефіцієнт детермінації становить 0,64 (зміна рівня знань учнів на 64% пояснюється зміною сукупності показників рівня сформованості навчальної компетентності та рівня мотивації до навчання).

Аналізуючи отримані дані, можемо зробити певні висновки.

Висновок 1. Рівень сформованості навчальної компетентності учнів та рівень їх мотивації до навчання є чинниками, які мають великий вплив на рівень навчальних досягнень. Наявність значного та досить вираженого взаємозв'язку між ознаками, які досліджувалися, вказує на досить високий рівень задіявання педагогами індивідуальних можливостей та врахування особливостей учнів під час навчально-виховного процесу. Водночас недостатньо високий показник коефіцієнта детермінації свідчить про необхідність аналізу інших чинників впливу, серед яких мають бути ефективність використання форм, методів та засобів роботи, які застосовуються на уроках, рівень кваліфікації та педагогічної майстерності вчителя тощо.

Коефіцієнт кореляції є ефективним засобом виявлення зв'язку між кількісними ознаками і визначення їх тісноти. Коефіцієнт детермінації дає уявлення про міру дії цих чинників на інші. Проте залишається невирішеним питання про вплив різних чинників на результативну ознаку, а також можливість прогнозування змін результату при тих чи інших комбінаціях значень чинників. Саме це і дає змогу провести регресійний аналіз.

Рівняння лінійного зв'язку або регресії має такий вигляд:

$y = b_0 + b_1x$ – при парній регресії або $y = b_0 + b_1x + b_2x^2$ – при множинній регресії, де b_0 – точка зміщення, b_1 , b_2 , – коефіцієнти регресії. Рівняння показує, якію мірою зміна однієї ознаки супроводжує зміну іншої ознаки [3, с. 241].

Для автоматизації процесу проведення розрахунків кореляційно-регресійного аналізу радимо скористатися можливостями комп'ютерної програми Microsoft Excel для Windows. Для цього необхідно, по-перше, ввести в стовпчик чи рядок всі індивідуальні результати учнів; по-друге, застосувати пакет-аналізу (Сервіс/Аналіз даних/Регресія (або Кореляція)) (рис. 1, 2).

У нашому випадку рівняння множинної регресії має такий вигляд: $y = -0,5 + 1,21x_1 + 1,84x_2$. Частковий коефіцієнт регресії при x_1 показує, що зі збільшенням кількості тих, хто підвищить рівень навчальної компетентності на 1% при фіксованих (незмінних) показниках рівня їх мотивації до навчання, кількість тих, хто підвищить свій рівень навчальних досягнень, збільшиться на 1,21%. Частковий коефіцієнт регресії при x_2 показує, що із збільшенням кількості тих, хто підвищить рівень мотивації до навчання на 1% при фіксованих (незмінних) показниках рівня їх навчальної компетентності, кількість тих, хто підвищить свій рівень навчальних досягнень, збільшиться на 1,84%.

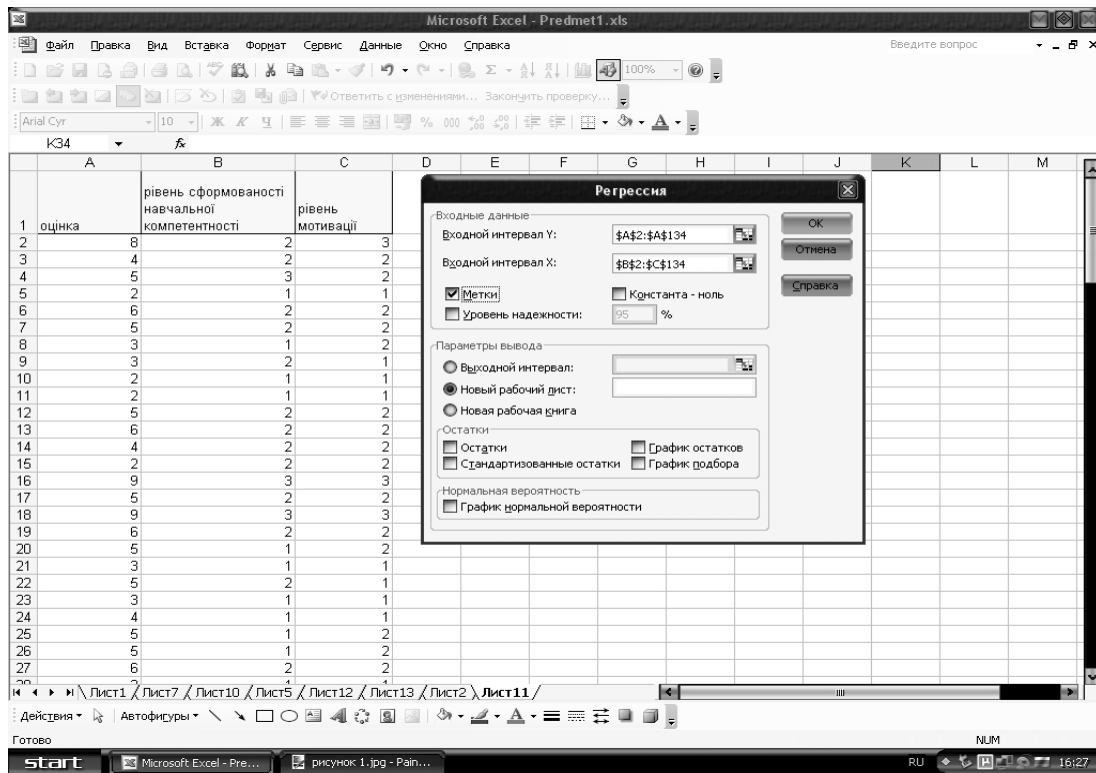


Рис. 1. Зразок роботи програми Microsoft Excel для Windows

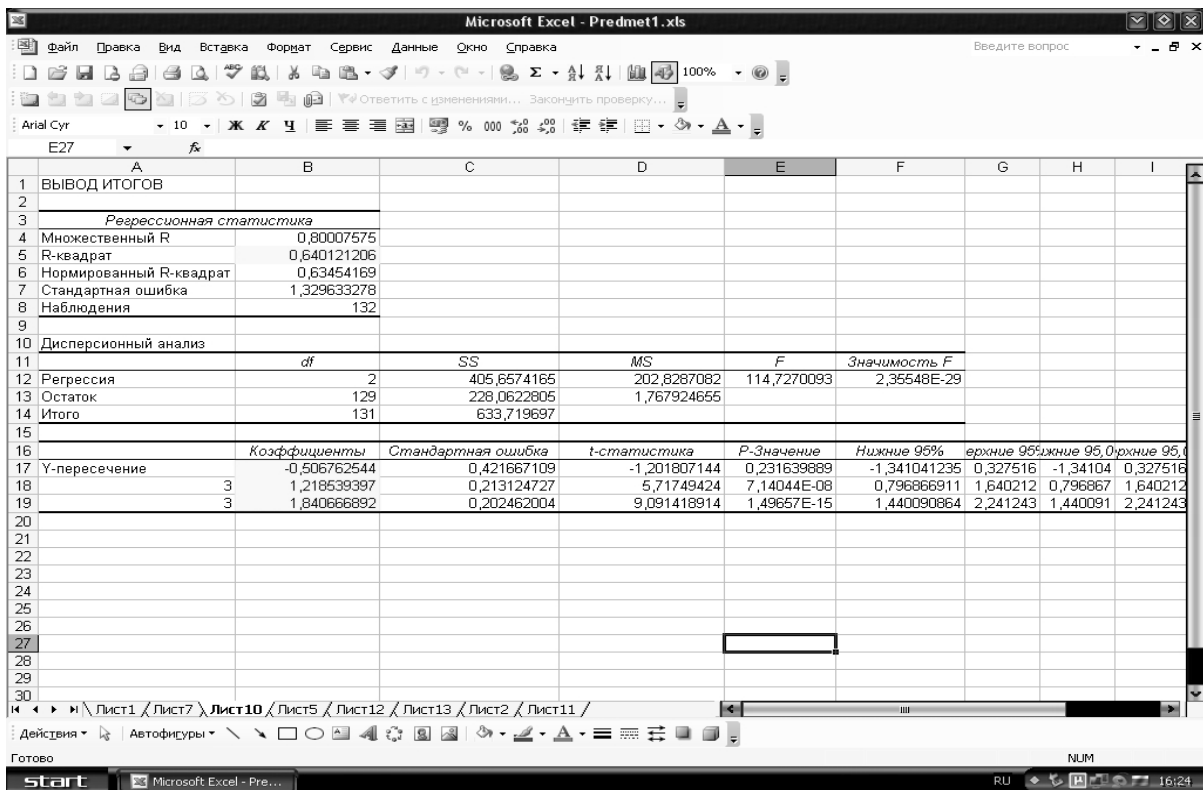


Рис. 2. Приклад застосування пакет-аналізу програми Microsoft Excel для Windows

Висновок 2. Коефіцієнти регресії свідчать про потенційну можливість підвищення рівня навчальних досягнень учнів шляхом підвищення рівнів навчальної компетентності та мотивації до навчання. Для визначення резервів та об'єктивності оцінювання знань учнів, виходячи із встановленого нами взаємозв'язку, пропонуємо узагальнити кількісну інформацію в розрізі рівнів навчальних досягнень учнів (табл. 4) та зробити висновок після зіставлення всіх показників.

Таблиця 4

Узагальнена інформація в розрізі рівнів навчальних досягнень учнів

Рівень навчальних досягнень	Рівень сформованості навчальної компетентності	Рівень мотивації		
		низький	середній	високий
високий	низький	3	4	5
	середній	0	0	0
	високий	0	0	3
достатній	низький	0	0	6
	середній	0	1	0
	високий	0	14	10
середній	низький	0	2	9
	середній	7	11	1
	високий	7	30	4
початковий	низький	0	4	0
	середній	11	5	0
	високий	4	0	0

Висновок 3. У світлі виявлених залежностей оцінювання знань учнів є об'єктивним за винятком одного випадку (учень має достатній рівень знань при низькому рівні сформованості навчальної компетентності, хоча це може бути пояснено середнім рівнем мотивації до навчання). У близькостроковій перспективі є наявним резерв підвищення рівня навчальних досягнень у 20% учнів.

Кореляційний аналіз може бути використаний і для забезпечення об'єктивності результатів педагогічної діагностики, яка здійснювалася методом анкетування. Головною особливістю обробки результатів опитування є той факт, що дослідник стикається із суб'єктивною думкою учасників навчально-виховного процесу. Якщо відповіді респондентів ситуативні, то отримані дані не можна використовувати або в крайньому випадку слід враховувати міру їх достовірності [4, с. 77–78].

Приклад 2. У ході дослідження якості організації та проведення методичної роботи з проблем реалізації змісту навчальних програм з певного предмета проведено анкетування. До етапу інтерпретації отриманих даних дослі-

дник має бути впевненим, чи можна довіряти результатам опитування, чи були відповіді респондентів відвертими? В анкеті підберемо два контрольні запитання. Наприклад: 1. Чи вважаєте Ви важливим процес відбору змісту матеріалу, що вивчається? 2. Якою мірою діяльність методичного об'єднання допомагає Вам в реалізації навчальної програми з предмета? Якщо респондент оцінює діяльність методичного об'єднання із зазначеного питання критично, то він або не має достатніх навичок роботи з навчальними програмами, або не вважає цей процес пов'язаним з відбором змісту предмета. Розрахунки коефіцієнта кореляції проводяться відповідно до того, як виражені дані – кількісно або описово. Якщо знайдений коефіцієнт кореляції перевищує 0,5, то міру узгодженості відповідей на контрольні запитання можна вважати досить високим, а результати анкетування об'єктивними.

Висновки. Таким чином, лінійний кореляційно-регресійний аналіз є потужним інструментом в інформаційному забезпеченні управління якістю освіти. Можливості його використання дуже широкі – від виявлення чинників, які мають вплив на динаміку змін результатів навчально-виховного процесу, до прогнозування можливих результатів діяльності навчального закладу за наявності значень факторних ознак, які задаються. Однак цей інструмент вимагає від дослідника вміння оперувати великими масивами даних, глибоко проникати в суть досліджуваного явища, висувати і відкидати гіпотези, не боятися комп'ютера і цифр. Відзначимо, що найважливішою умовою об'єктивного тлумачення оброблених даних виступає наукова кваліфікація педагога, його ерудиція та здібність до асоціативних розумових дій.

Література

1. Булах І. Якість освіти та управління якістю: головні показники вивчення якості освіти / І. Булах // Післядипломна освіта в Україні. – 2006. – Травень. – С. 71–74.
2. Гласс Д. Статистические методы в педагогике и психологии : пер. с англ. / Д. Гласс, Д. Стенли ; [под общ. ред. Ю.П. Адлера]. – М. : Прогресс, 1976. – 495 с.
3. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпритация данных : учеб. пособ. / Андрей Дмитриевич Наследов. – СПб. : Речь, 2004. – 392 с.
4. Сафонцев С.А. Обеспечение объективности результатов педагогического анкетирования / С.А. Сафонцев // Педагогическая диагностика. – 2003. – № 1. – С. 76–83.
5. Скребець В.О. Основи психодіагностики : навч. посіб. / В.О. Скребець. – 4-те вид. – К. : Слово, 2007. – 192 с.
6. Тарасенко І.О. Статистика : навч. посіб. / І.О. Тарасенко – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 344 с.