

**ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУЮВАННЯ ТЕСТІВ  
З КУРСУ «КІЛЬКІСНІ МЕТОДИ В ПОВЕДІНКОВИХ НАУКАХ»**

**Дєдова Олена, Яременко Людмила**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені  
Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна*

*У статті описано особливості конструювання тестів з курсу «Кількісні методи в поведінкових науках». Основні статистичні характеристики тестових завдань, розроблених автором, визначено за результатами тестування студентів, які навчаються за освітньою програмою «Освітні вимірювання. Гендерні студії: науковий аспект» на фізико-математичному факультеті Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Гомогенність та валідність тестових завдань з'ясовано за допомогою кореляційного аналізу. Апробовані тестові завдання, які пройшли перевірку й задовольнили вимоги до завдань такого виду, можна використовувати в навчальному процесі.*

*Ключові слова: конструювання тестів, освітні вимірювання, тестування, статистичні методи.*

**The features of the design of tests  
from the course «Quantitative Methods in Behavioral Sciences»**

**Diedova Olena, Yaremenko Liudmyla**

*The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,  
Kropyvnytskyi, Ukraine*

*The article describes the features of building tests from the course «Quantitative Methods in Behavioral Sciences». The basic statistical characteristics of the test tasks developed by the author, is identified from the results of testing the students, who study in the educational program «Educational measurements. Gender studies: scientific aspect» at the Faculty of Physics and Mathematics of The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University. The homogeneity and validity of the test tasks were determined by correlation analysis. Proven test tasks that have been tested and satisfy the requirements of this kind of tasks can be used in the educational process.*

*Keywords: tests design, educational measurements, testing, statistical methods.*

Для підготовки якісних спеціалістів, здатних використовувати кількісні, математично-статистичні методи в гендерних дослідженнях за підтримки проекту «Gender Studies Curriculum: A Step For Democracy and Peace in EU-

*Neighboring Countries with Different Traditions (GeSt)*» до магістерської програми підготовки фахівців з освітніх вимірювань в Україні були включені нові дисципліни, зокрема передбачено вивчення курсу «Кількісні методи в поведінкових науках». Опанувавши курс, студенти зможуть застосовувати статистичний аналіз для розв'язування практичних задач, що потребують кількісних гендерних досліджень, з якими вони будуть стикатися як в їх особистому та і професійному житті. Для методичного забезпечення дисципліни та контролю за результатами навчання студентів виникла необхідність створення якісних тестових завдань.

Питанням конструювання тестів значну увагу приділяли в своїх дослідженнях педагоги, психологи та методисти: А. Анастасі, В. С. Аванесов, С. А. Раков, І. Є. Булах, М. Р. Мруга, Т. М. Канівець, В. П. Сергієнко, Л. О. Кухар та ін.

У навчальному процесі можна використовувати завдання в тестовій формі, які пройшли обов'язкову перевірку статистичних характеристик [2]. Математично-статистична обробка результатів тестування та інтерпретація її результатів описана в роботах багатьох науковців, зокрема у працях О. В. Авраменко, В. С. Кіма, М. Б Челишкової та ін.

**Мета статті:** висвітлення особливостей конструювання тестів з курсу «Кількісні методи в поведінкових науках», статистичний аналіз результатів тестування студентів для визначення основних характеристик сконструйованих завдань в тестовій формі.

В магістратуру за освітньою програмою «Освітні вимірювання. Гендерні студії: науковий аспект» вступають студенти, які раніше навчалися на спеціальностях, різних за фахом: «Математика», «Статистика», «Практична психологія», «Географія», «Мистецтво. Образотворче мистецтво», «Маркетинг» та ін., тому більшість з них не має ґрунтовної математичної підготовки. Вивчення курсу «Кількісні методи в поведінкових науках» передбачає формування у студентів знань, умінь і навичок, необхідних для засвоєння професійно орієнтованих дисциплін гендерного спрямування «Вибіркові

обстеження у психології, соціології та педагогіці», «Статистичні показники гендерної рівності». Метою курсу є забезпечення фахівців у галузі сучасної теорії та практики освітніх вимірювань математично-статистичним апаратом для аналізу дослідних даних в поведінкових науках під час гендерних досліджень. Курс складається з двох змістових модулів, які містять 6 тем.

Для визначення залишкових знань за результатами навчання студентів авторами з допомогою програми Mu Test X розроблені завдання в тестовій формі, апробовані в дистанційному режимі на фізико-математичному факультеті. Метою проведення дослідження була перевірка якості, гомогенності та валідності розроблених завдань, які передбачали встановлення рівня засвоєння теоретичного матеріалу та уміння його практично застосувати. У експериментальному тестуванні взяли участь 19 студентів груп ОВ 17М і ОВ 16М фізико-математичного факультету ЦДПУ імені В. Винниченка.

Були сконструйовані завдання в тестовій формі трьох різних видів (всього 16 завдань), за правильне виконання яких можна було отримати до 24 балів:

- ✓ *1-12 завдання* – завдання з вибором однієї правильної відповіді. До кожного завдання цієї форми подано 4 варіанти відповідей, серед яких лише один вірний. За виконання цієї форми можна отримати 0 балів чи 1 бал.
- ✓ *13-14 завдання* – завдання на встановлення відповідності (логічні пари). Оцінюється кожна правильно встановлена логічна пара в 1 бал, тому можна отримати за все завдання в цілому від 0 до 4 балів.
- ✓ *15-16 завдання* – завдання відкритої форми з короткою числовою відповіддю. За виконання кожного завдання цієї форми можна отримати 0 балів чи 2 бали.

На основі отриманих даних проводилася покрокова математично-статистична обробка результатів тестування (1-12 завдання з вибором однієї правильної відповіді) за класичною теорією (Classical Test Theory) [1; 2]. Були побудовані матриці результатів тестування (дихотомічна й упорядкована бінарна) та впорядковані індивідуальні бали у вигляді частотного розподілу

(табл. 1). Індивідуальний бал  $X_i$   $i$ -го випробовуваного – це кількість правильних відповідей на тестові завдання. У дихотомічній матриці для аналізу результатів тестування були вилучені 6 стовпець, який містив тільки 1 та 12 стовпець, який містив одні 0, тому тестові завдання 6 і 12 треба переглянути та переробити або замінити.

Таблиця 1

Згрупований ряд

$X_i$	3	4	5	6	7	8	9
$n_i$	2	3	3	4	3	2	2

На основі ряду частотного розподілу балів здійснили графічне представлення отриманих результатів в вигляді гістограми розподілу балів (рис. 1) та полігону частот (рис. 2).

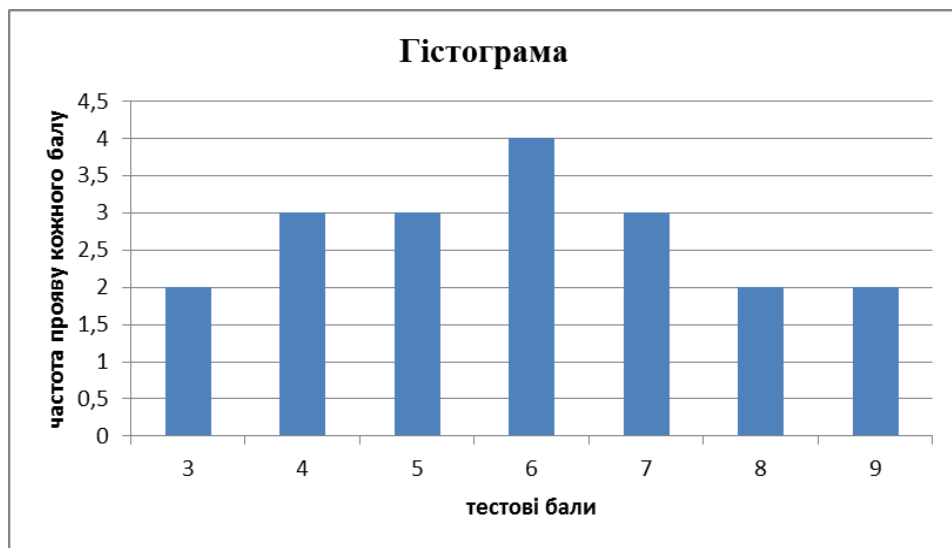


Рис. 1. Гістограма розподілу тестових балів, отриманих за результатами тестування майбутніх фахівців з освітніх вимірювань

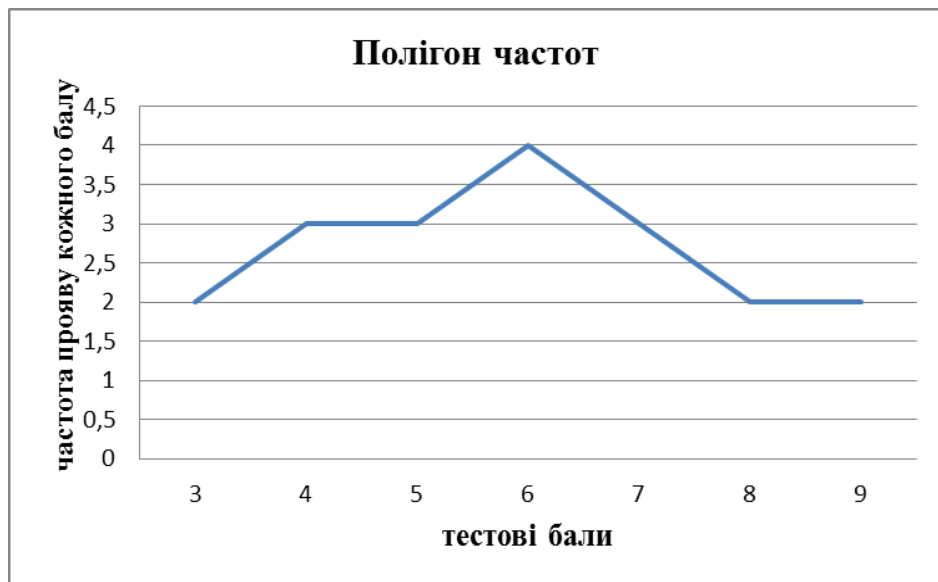


Рис. 2. Полігон частот розподілу тестових балів, отриманих за результатами тестування магістрантів

Аналізуючи частотний розподіл тестових балів за результатами тестування, отримали ряд статистичних показників тесту (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичні показники 10 завдань у тестовій формі

Характеристика	Кількісне значення характеристики
Середній набраний бал	4,357 бала
Мода	6
Медіана	6
Розмах	6
Дисперсія	5,324
Середнє квадратичне відхилення	2,307
Асиметрія	0,113 (додатна, близька до 0)
Екссес	-0,868 (плосковершинний розподіл)

Порівнюючи числові характеристики центральної тенденції, бачимо, що мода й медіана однакові, але дещо відрізняються від середнього значення, тому розподіл тестових балів не можна вважати близьким до нормального.

Знайдемо потроєне стандартне відхилення 6,922. Порівнюючи його з середнім вибіркоvim (4,357), можна сказати, що дисперсія досить велика і

розподіл відрізняється від нормального, а тестові завдання потребують доопрацювання.

Асиметрія розподілу балів – додатна  $A=0,113$ , а ексцес – від’ємний  $E=-0,868$ , отже, крива розподілу балів відрізняється від нормальної.

За допомогою коефіцієнтів кореляції «фі» ми обчислили (табл. 3) й проаналізували показники зв’язку між результатами студентів з окремих завдань тесту. З таблиці 3 видно, що виділяється 7 завдання, яке від’ємно корелює з більшістю тестових завдань, тому для підвищення гомогенності змісту його краще вилучити з тесту або переробити. Завдання 3, 8 і 10 мають низькі суми коефіцієнтів «фі», тому їх треба переглянути і удосконалити.

Оцінимо валідність окремих завдань тесту за допомогою підрахунку значень коефіцієнтів точково-бісеріальної кореляції (табл. 4). Оцінка валідності завдання дозволяє судити про те, наскільки завдання придатне для роботи у відповідності з загальною метою створення тесту. Якщо ця мета – диференціація студентів за рівнем підготовки, то валідні завдання повинні чітко відділяти добре підготовлених від слабо підготовлених першокурсників [1].

Таблиця 3

Матриця коефіцієнтів «фі» кореляції завдань у тестовій формі

$j \backslash l$	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11
1	1	0,35	0,14	0,15	0,19	0,02	0,05	0,11	0,20	0,19
2	0,35	1	0,18	0,28	0,03	-0,13	0,14	0,02	0,27	-0,14
3	0,14	0,18	1	0,20	-0,02	-0,15	0,14	0,02	0,27	-0,14
4	0,15	0,28	0,20	1	0,39	-0,40	0,04	-0,19	0,02	0,21
5	0,19	0,03	-0,02	0,39	1	-0,17	0,15	0,33	0,23	0,72
7	0,02	-0,13	-0,15	-0,40	-0,17	1	-0,27	0,07	-0,22	-0,03
8	0,05	0,14	0,14	0,04	0,15	-0,27	1	0,21	-0,41	0,1
9	0,11	0,02	0,02	-0,19	0,33	0,07	0,21	1	-0,02	0,53
10	0,20	0,27	0,27	0,02	0,23	-0,22	-0,41	-0,02	1	-0,13
11	0,19	-0,14	-0,14	0,21	0,72	-0,03	0,1	0,53	-0,13	1

Сума	2,40	2,00	1,63	1,70	2,85	-0,28	1,15	2,07	1,21	2,34
------	------	------	------	------	------	-------	------	------	------	------

Аналіз значень коефіцієнтів точково-бісеріальної кореляції в табл. 4 вказує на досить невдалі тестові завдання.

Таблиця 4

Значення коефіцієнтів точково-бісеріальної кореляції 10-ти завдань тесту

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Завдання	5	11	1	9	2	4	8	10	3	7
$r_{pbis}$	0,61	0,50	0,47	0,40	0,37	0,35	0,28	0,15	0,14	-0,08

Завдання можна вважати валідним, якщо значення  $r_{pbis} \approx 0,5$ , але так як вибірка у нас невелика, то будемо вважати завдання валідним, якщо значення  $r_{pbis}$  перевищує 0,3. Як видно з таблиці, завдання тесту 3, 10 і, особливо, 7 досить невдалі. Ці завдання потрібно вилучити або переробити. Завдання 8 має не достатню валідність, тому ми вважаємо, що його можна не вилучати, але треба переглянути і бажано вдосконалити. Удосконалені тестові завдання можна використовувати в освітньому процесі.

**Висновки.** Конструювання тестів з курсу «Кількісні методи в поведінкових науках» для перевірки залишкових знань за результатами навчання студентів має ряд особливостей:

- завдання мають бути не дуже складними, оскільки більшість студентів не мають ґрунтовної математичної підготовки і пройшов певний час після складання екзамену з дисципліни;
- при конструюванні тестів використовуються типи завдань наближені до формату ЗНО з математики: завдання з вибором однієї правильної відповіді; на встановлення відповідності (логічні пари) та з короткою числовою відповіддю.

Завдання в тестовій формі пройшли першу апробацію. Статистичний аналіз результатів тестування магістрантів дав можливість визначити основні

характеристики сконструйованих завдань в тестовій формі. З дванадцяти завдань закритої форми з вибором однієї правильної відповіді слід вилучити 6-те, 12-те завдання, які не диференціюють студентів за рівнем підготовки, і 7-е завдання, яке має від'ємний коефіцієнт точково-бісеріальної кореляції, і від'ємно корелює з більшістю тестових завдань. Завдання 3, 8 і 10 треба переглянути і удосконалити. Всі інші завдання можна внести до банку тестових завдань і використовувати в навчальному процесі.

#### **Список літератури**

1. Авраменко О. В. Статистичні методи в освітніх вимірюваннях. Частина 1. Класична теорія тестування: Навчально-методичний посібник / О. В. Авраменко, Г. Ю. Павличенко, С. Д. Парашук. – Кіровоград : Лисенко В.Ф., 2012. – 120 с.
2. Вимірювання в освіті: підручник / за редакцією О. В. Авраменко. – Кіровоград : «КОД», 2011. – 360 с.