УДК 004.415

Сергієнко Володимир Петрович
доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії Інституту інформатики
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна
vpsergienko@npu.edu.ua

Кухар Людмила Олександрівна
старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії Інституту інформатики
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна
kuharnau@gmail.com

Галицький Олександр Вадимович
завідувач лабораторіями кафедри комп'ютерної інженерії Інституту інформатики
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна
galutskyi@npu.edu.ua

Микитенко Павло Васильович
завідувач лабораторії Центру моніторингу якості освіти
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна
mikitenko_p@npu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ВБУДОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ В LCMS MOODLE

Анотація. У даній статті розглядається можливість використання вбудованої системи аналізу тестових завдань LCMS MOODLE 2.5.x для математико-статистичного опрацювання результатів тестування. Проаналізовано параметри (медіана оцінок, стандартне відхилення, значення асиметрії розподілу, значення ексцесу розподілу, коефіцієнт внутрішньої узгодженості, співвідношення помилок, стандартна помилка, успішність, оцінка навмання, призначена вага, ефективна вага, індекс дискримінації, коефіцієнт дискримінації) характеристик тесту, які застосовуються для аналізу тестових завдань і тесту в цілому. Описано критерії показників якості тесту і тестових завдань, які доступні в системі MOODLE. Показано, що даних показників достатньо для ефективного впровадження тестових методик і використання у навчальному процесі.

Ключові слова: тестове завдання; характеристики тестових завдань; комп'ютерні технології; математико-статистичні методи; LCMS MOODLE 2.5.x.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Під час контролю знань студентів значна увага приділяється вибору методів і засобів діагностики, добору інструменту, за допомогою якого здійснюється педагогічний контроль. Одним із найуживаніших методів контролю знань студентів у сучасній системі освіти є тестування. Сучасна індустрія надає великий вибір безкоштовних і комерційних програмних засобів, які дають змогу здійснювати автоматизований контроль знань. Попри це, можливість вибору програмних засобів не забезпечує автоматизованого аналізу відповідності встановлених норм тесту і якості тестових завдань. Принцип роботи такої автоматизованої системи повинен ґрунтуватися на математико-статистичному аналізі, який дає можливість перевіряти тестові завдання на наявність прихованих дефектів, які неможливо виявити за застосування експертних методів. Серед програмних засобів, які використовуються для проведення тестового контролю (MyTestX [4], SunRav TestOfficePro [7], TCExam [8], OpenTEST [5], RegTest-SL [19], ExeTest-SL [2], LCMS MOODLE [3]), нами було обрано систему MOODLE, опрацювання результатів тестування, у якій ґрунтується на

© В.П.Сергієнко, Л.О.Кухар, О.В.Галицький, П.В.Микитенко, 2014.

математико-статистичних методах, що дають можливість визначати якість тестових матеріалів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України (від 14 грудня 2011 р. № 1283) «Про затвердження порядку проведення моніторингу якості освіти» визначено механізм організації і проведення моніторингу якості освіти. Зокрема, описано етапи проведення моніторингу, одним з яких є аналіз його результатів і підготовка статистичних й аналітичних відомостей і звітів.

Опрацюванню результатів тестування і моніторингових досліджень, особливостям застосування комп'ютерних технологій у тестуванні значну увагу приділено в працях українських науковців Л. Г. Ярощук [21], Т. В. Лісової [14], Ю. О. Ковальчука, О. В. Авраменко та інших.

Теорія освітніх вимірювань, статистичні концепції в теорії тестування, процедура оцінювання якості тесту розглядаються в працях Л. Крокер та Дж. Алгіни [12], Ю.М. Неймана [16], В.А. Хлебнікова [16], Ю.О. Ковальчука [11], В.С. Аванесова [9], В.П. Сергієнко [13].

Проблемам використання системи MOODLE присвячено багато методичних рекомендацій і навчальних посібників В. М. Франчука [17;18], Ю. В. Триуса [18], І. В. Герасименко [18], В. В. Гавриленка [15], В. Д. Попенка [15], О. Є. Сокульського [15], О. А. Шумейка [15], однак питання в напрямку застосування вбудованої системи аналізу тестових завдань LCMS MOODLE розглянуто недостатньо.

Мета статті. Інтерпретація результатів тестування ґрунтується на показниках, які система LCMS MOODLE 2.5.x дає змогу визначити й проаналізувати. Зміст показників якості тестових матеріалів, які визначаються і фіксуються в LCMS MOODLE 2.5.x не визначені у достатньому обсязі в цьому програмному засобі. Тому для ефективного використання вбудованої системи аналізу тестових завдань в LCMS MOODLE необхідно розкрити зміст параметрів, які застосовуються для їх аналізу. Метою роботи є опис й обґрунтування показників якості тесту і тестових завдань, які доступні в LCMS MOODLE, їх критеріїв. Показати, що наявних показників достатньо для забезпечення механізму покращення їх якості, підвищення точності й об'єктивності.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час дослідження використовувались такі методи: аналіз науково-технічних і навчально-методичних джерел з проблем використання інноваційних технологій організації контролю знань, вивчення й узагальнення передового досвіду організації застосування комп'ютерних технологій для оцінювання якості тестових завдань і тесту в цілому.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

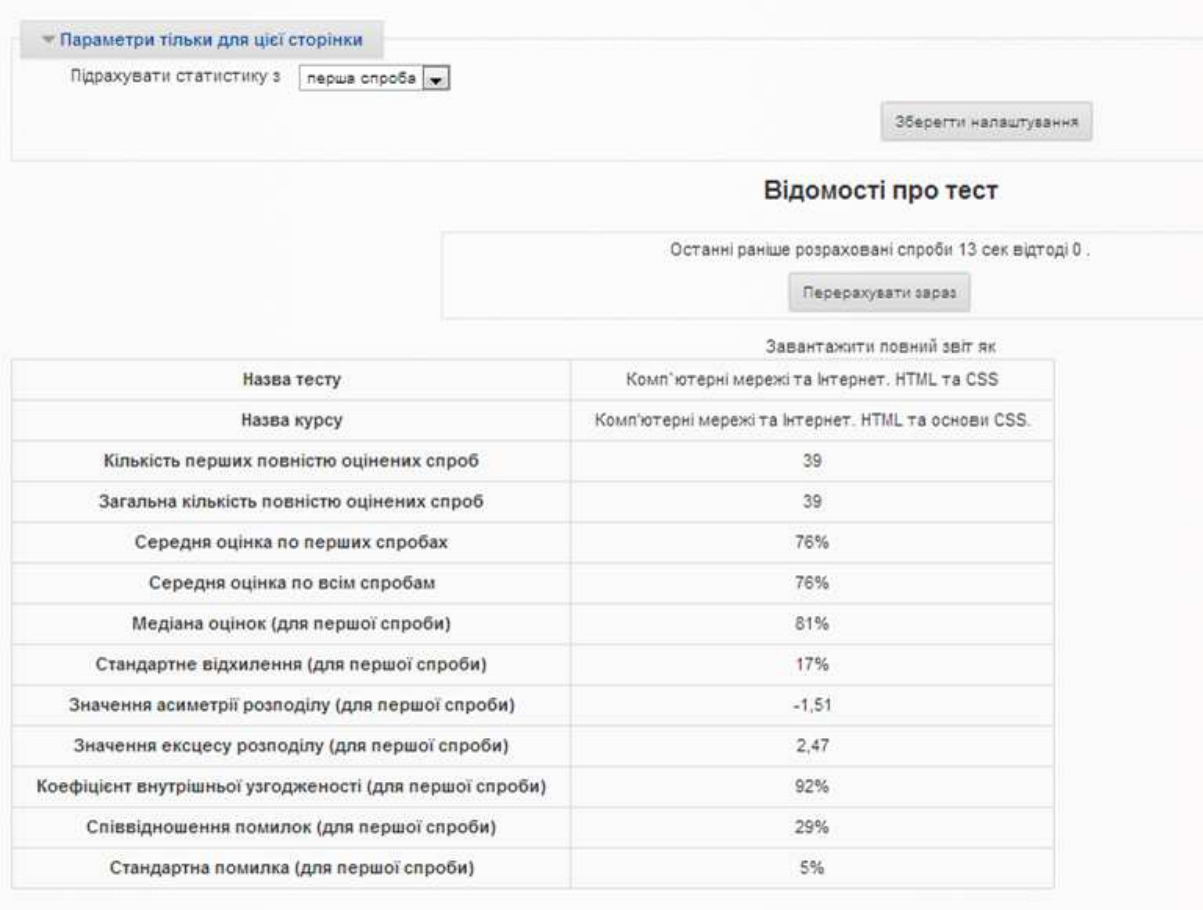
MOODLE (www.moodle.org) є платформою, дистрибутив якої розповсюджується безкоштовно за принципами ліцензії Open Source. MOODLE (Modular Object Oriented Dictance Learning Environment) — програмне забезпечення для організації інформаційних ресурсів в Інтернеті чи окремих комп'ютерних мережах (CMS), також відома як система управління навчанням (LMS) або віртуальне навчальне середовище (VLE) [6]. Через глобальну мережу Інтернет з використанням цієї системи можна самостійно оволодіти навчальним матеріалом і створювати дистанційні курси для online-навчання. З використанням цієї системи, без особливих зусиль, можна

створювати, розподіляти, накопичувати та перевіряти завдання студентів (закриті тестові завдання, звіти з виконання практичних і лабораторних робіт), проводити аналіз тестових завдань, вести електронні журнали обліку та відвідування, налаштовувати різноманітні види діяльності і ресурси курсів.

На сьогоднішній день одним з об'єктивних і ефективних способів оцінювання, перевірки результатів навчання, визначення рівня навченості чи ступеня готовності до тієї чи іншої діяльності є тестування. Для того щоб тест був вдалим інструментом і надав якісні відомості щодо реального стану речей, він має бути професійно підготовлений і пройти випробування. Одним з видів випробувань є емпіричне дослідження властивостей тестового завдання, коли на основі результатів тестування розраховуються його статистичні характеристики. Визначення статистичних характеристик є головним засобом діагностики тестових властивостей завдання [1].

Результати аналізу тесту відображаються в таблиці *"Відомості про тест"* (рис. 1). Її можна переглянути, перейшовши на вкладку *"Статистика"*.

На сторінці *"Статистика"* у випадаючому списку *"Доступні групи"* викладач самостійно має можливість обирати потрібну групу, яка проходила тестування, а також потрібні спроби студентів у списку *"Показувати статистику з"*, і натиснути кнопку *"Показати звіт"*.



Назва тесту	Комп`ютерні мережі та Інтернет. HTML та CSS
Назва курсу	Комп'ютерні мережі та Інтернет. HTML та основи CSS.
Кількість перших повністю оцінених спроб	39
Загальна кількість повністю оцінених спроб	39
Середня оцінка по перших спробах	76%
Середня оцінка по всім спробам	76%
Медіана оцінок (для першої спроби)	81%
Стандартне відхилення (для першої спроби)	17%
Значення асиметрії розподілу (для першої спроби)	-1,51
Значення ексцесу розподілу (для першої спроби)	2,47
Коефіцієнт внутрішньої узгодженості (для першої спроби)	92%
Співвідношення помилок (для першої спроби)	29%
Стандартна помилка (для першої спроби)	5%

Рис. 1. Відомості про тест

На сторінці будуть відображені відомості про тест, а саме:

- *назва тесту*;
- *назва курсу*;
- *кількість перших повністю оцінених спроб*;

- *загальна кількість повністю оцінених спроб*;
- *середня оцінка по перших спробах*;
- *середня оцінка по всіх спробах* (у випадках, коли на проходження тесту надається кілька спроб, ставиться середня оцінка за використаними спробами);
- *медіана оцінок* (для першої спроби) — значення ознаки, яке поділяє елементи рангової вибірки, розміщеної в порядку зростання або спадання ознаки, на дві рівні частини. Медіана обчислюється за формулою:

$$M_e = x_{Me} + i_M \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}},$$

де x_{Me} — нижня границя медіанного інтервалу,
i_M — медіанний інтервал,
S_{Me} — сума спостережень, що була накопичена до початку медіанного інтервалу;
$\frac{\sum f}{2}$ — півсума частот ряду,
S_{Me-1} — сума накопичених позаду медіанного інтервалу частот,
f_{Me} — кількість спостережень в медіанному інтервалі.

- *стандартне відхилення* (для першої спроби) або середнє квадратичне відхилення. Позначається $\boldsymbol{\sigma}$ або $\boldsymbol{S}$ — показник розсіювання значень випадкової величини відносно її математичного сподівання. Формула для обчислення стандартного відхилення:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}},$$

де $\bar{x}$ — середнє значення вибірки,
n — кількість елементів вибірки.

Середня квадратична величина використовується для визначення показників варіації[1] досліджуваної ознаки — дисперсії і середнього квадратичного відхилення. Обчислюється на основі квадратів відхилень індивідуальних значень ознаки (тестових балів) від їх середньої величини.

- *Значення асиметрії розподілу* (для першої спроби) — числова характеристика розподілу ймовірностей дійсної випадкової величини. Цей критерій застосовують для приблизної перевірки гіпотези про нормальність емпіричного розподілу. Встановлення асиметрії дозволяє визначити симетричність розподілу випадкової величини x відносно математичного сподівання $M(x) = 1$. Для цього знаходять третій центральний момент, що характеризує асиметрію закону розподілу випадкової величини. Вважається, що за нормального розподілу вибіркові показники асиметрії дорівнюватимуть нулю, але на практиці така ситуація не спостерігається. Якщо він рівний нулю $\mu_3 = 0$, то випадкова величина x симетрично розподілена відносно математичного сподівання $M(x)$. Оскільки μ_3 має розмірність випадкової величини в кубі, то вводять безрозмірну величину — коефіцієнт асиметрії:

[1] *Варіація – відношення середнього квадратичного відхилення до середнього арифметичного, яке виражається у відсотках.*

$$A_s = \frac{\mu_3}{\sigma^3},$$

$$\mu_3 = E[(X - EX)^3],$$

де X — випадкова величина,

E — математичне сподівання.

- ✓ Якщо асиметрія від'ємна, то крива нормального розподілу зміщена вліво.
- ✓ Якщо асиметрія додатна, то крива нормального розподілу зміщена вправо.

— *Значення ексцесу розподілу* (для першої спроби) — міра розподілу одиниць сукупності учасників тестування за значенням ознаки (тестових балів). Коефіцієнт ексцесу характеризує «крутість», тобто, стрімкість зростання кривої розподілу порівняно з нормальною кривою. Для нормального розподілу ексцес дорівнює нулю. Якщо ексцес деякого розподілу відмінний від нуля, то крива щільності цього розподілу відрізняється від кривої щільності нормального розподілу:

- ➢ якщо ексцес додатній, то крива теоретичного розподілу має вищу і «гострішу» вершину, ніж крива нормального розподілу;
- ➢ якщо ексцес від'ємний, то крива теоретичного розподілу має нижчу і «плоскішу» вершину, ніж крива нормального розподілу.

При цьому вважається, що нормальний і теоретичний розподіли мають однакові математичні сподівання і дисперсії [10].

Ексцес обчислюється за формулою:

$$E_s = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3,$$

Число 3 віднімається для порівняння відхилення від центрального закону розподілу (нормального закону), для якого справджується рівність:

$$\frac{\mu_4}{\sigma^4} = 3,$$

$$\mu_4 = E[(X - EX)^4],$$

де X — випадкова величина, E — математичне сподівання.

Отже, $E_s = 0$ для нормального закону розподілу.

— *Коефіцієнт внутрішньої узгодженості* (для першої спроби) — призначений для оцінювання внутрішньої узгодженості (тестових завдань із тестом), має відображати структурну ієрархію моделі підготовки з навчальної дисципліни. Внутрішня узгодженість тесту — характеристика тесту, яка вказує на ступінь однорідності завдань тесту. Внутрішня узгодженість є «істотним» елементом конструктної валідності тесту і характеризує, якою мірою завдання спрямовані на вимірювання потрібної ознаки, а також міру внеску кожного завдання в кількісну оцінку. Максимальна валідність тесту досягається за рахунок добору таких завдань, які, володіючи значущою кореляцією з результатом тесту, у той же час мінімально корелюють між собою (при невиправдано високій кореляції, тест буде переобтяжений зайвими практично однозначними завданнями).

— *Співвідношення помилок* (для першої спроби) — розбіжність значень досліджуваної ознаки визначається за кількома параметрами. Перший вказує на те, на скільки одні студенти кращі ніж інші, другий — деяка випадкова варіація. Співвідношення помилок показує, скільки є випадкових варіацій, і чим менша їх кількість, тим кращий тест [6].

— *Стандартна помилка* (для першої спроби) — це стандартне відхилення оцінок, які будуть отримані заи багаторазової випадкової вибірки даного

обсягу з однієї і тієї ж сукупності. Стандартна помилка — це спадна функція обсягу вибірки: чим менша стандартна помилка, тим більш достовірною є оцінка [20]. Обчислюється за формулою:

$$m = \frac{s}{\sqrt{n}},$$

де s — стандартне відхилення, n — обсяг вибірки.

Над таблицею загальних відомостей про тест міститься випадаючий список "*Завантажити повний звіт як"*, обравши потрібний формат, викладач може завантажити звіт на власний комп'ютер. Наразі можна обрати декілька форматів файлів (електронна таблиця Excel *.xls; електронна таблиця OpenDocument *.ods; текстовий формат, у якому значення розділені табуляцією — звичайний текстовий файл, у якому рядки — це рядки таблиці, а колонки розділяються табуляцією та ін.).

LCMS MOODLE має вбудовану систему для аналізу тестових завдань, за допомогою якої на основі проведених тестувань розраховуються статистичні характеристики тестових завдань. Аналіз тестових завдань дає більш детальну структуру тесту, яку можна переглянути в таблиці "*Аналіз структури тесту"* (Рис. 2).

Аналіз структури тесту

Завантажити таблицю даних як CSV-файл (роздільник - кома) Завантажити

№ тестового завдання			Назва питання	Спроби	Успішність	Станд. відхилення	Оцінка навмання	Призначена вага	Ефективна вага	Індекс дискримінації	Коефіцієнт дискримінації
1			47	39	73.72%	31.39%	16.67%	2%	1.94%	45.73%	50.95%
2			46	39	74.36%	30.61%	16.67%	2%	2.15%	58.78%	62.71%
3			48	39	91.03%	22.57%	16.67%	2%	1.99%	69.68%	78.37%
4			49	39	80.77%	31.65%	16.67%	2%	2.34%	67.60%	72.84%
5			50	39	65.38%	28.46%	16.67%	2%	2.19%	66.26%	71.00%
6			1	39	51.28%	50.64%	25.00%	2%	2.66%	52.29%	76.43%
7			10	39	51.28%	50.64%	25.00%	2%	2.57%	48.31%	71.95%
8			11	39	69.23%	46.76%	25.00%	2%	2.45%	48.82%	61.03%
9			12	39	41.03%	49.83%	25.00%	2%	1.46%	11.50%	19.02%
10			13	39	58.97%	49.83%	25.00%	2%	2.33%	39.26%	54.53%
11			14	39	82.05%	38.88%	25.00%	2%	2.51%	62.96%	74.46%
12			15	39	51.28%	50.64%	25.00%	2%	2.48%	44.45%	66.35%
13			16	39	46.15%	50.50%	25.00%	2%	1.82%	21.03%	32.08%
14			17	39	61.54%	49.29%	25.00%	2%	1.81%	21.61%	28.82%
15			18	39	84.62%	36.55%	25.00%	2%	2.31%	56.11%	68.14%
16			19	39	64.10%	48.60%	25.00%	2%	2.31%	39.56%	52.37%
17			2	39	82.05%	38.88%	25.00%	2%	2.41%	57.36%	68.03%
18			20	39	89.74%	30.74%	25.00%	2%	1.99%	49.37%	62.62%
19			21	39	92.31%	27.00%	25.00%	2%	2.10%	64.51%	85.70%
20			22	39	94.87%	22.35%	25.00%	2%	1.70%	50.50%	74.97%
21			23	39	61.54%	49.29%	25.00%	2%	1.88%	23.75%	32.24%
22			24	39	82.05%	38.88%	25.00%	2%	2.19%	46.37%	55.26%
23			25	39	71.79%	45.59%	25.00%	2%	2.41%	47.73%	59.82%
24			26	39	79.49%	40.91%	25.00%	2%	2.17%	42.59%	50.85%
25			27	39	74.36%	44.24%	25.00%	2%	2.62%	59.75%	73.61%

Рис. 2. Аналіз структури тесту

Таблиця аналізу структури тесту містить подані нижче поля.

- **№ тестового завдання** — унікальний номер тестового завдання у системі MOODLE. Якщо «натиснути» на його номер, то відкриється сторінка редагування цього завдання. Під номером є дві піктограми: одна вказує на тип завдання, за допомогою іншої можна переглянути це завдання в окремому вікні.
- **Тип тестового завдання** — для кожного типу тестового завдання існує своє графічне позначення, яке відображається в цьому стовпці.

- **Переглянути, редагувати** — за допомогою цих вказівок викладач може переглядати або редагувати тестові завдання.
- **Назва тестового завдання** — перехід на сторінку з аналізом обраного тестового завдання.
- **Спроб** — параметр відображає кількість відповідей на тестове завдання.
- **Успішність** (Індекс складності (легкості)) тестового завдання (частка правильних відповідей). Цей показник можна записати у вигляді формули:

$$P_{diff} = \frac{X_{середнє(i)}}{X_{максимальне}},$$

де $X_{максимальне}$ — максимальна кількість балів за виконання і – го завдання;

$X_{середнє\ (i)}$ — середня кількість балів, отримана учасниками тестування за виконання і – го завдання.

Цей показник вказує, наскільки конкретне тестове завдання є легким/важким для тих, хто його виконує. Для завдань, які оцінюються в дихотомічній шкалі (0 або 1), ця характеристика показує, яка частка студентів (у %) відповіла правильно на це завдання. У випадку, коли P_{diff}=100%, тобто усі студенти відповіли правильно, чи коли P_{diff}=0% відповіли неправильно, такі завдання слід вилучати з тесту.

Таблиця 1

Критерії індексу складності тестових завдань

Значення P_{diff}	Висновок
$P_{diff} \leq 0{,}20$	вгадування
$0{,}20 < P_{diff} \leq 0{,}36$	надто складне
$0{,}36 < P_{diff} \leq 0{,}84$	середньої складності
$P_{diff} > 0{,}84$	надто легке

- **Стандартне відхилення** (розглядалося у статті вище).
- **Оцінка навмання** — це середня оцінка студентів за тестове завдання, яку можна було б очікувати, у випадку, коли студент відповідав навмання на конкретне тестове завдання. Випадкові оцінки (припущення) доступні лише для тестових завдань множинного вибору.
- **Призначена вага** — вага тестового завдання, виражена у відсотках від загальної оцінки тесту.
- **Ефективна вага** — вага тестового завдання розрахована для конкретного тестового завдання в тесті. Ґрунтується на результатах тестування.
- **Індекс дискримінації (ІД).** Використовуючи цей параметр можна розподілити групу учасників тестування за допомогою конкретного тестового завдання на сильних і слабких. За загальним результатом за тест, вибірка учасників поділяється на три групи: групу з найвищим рівнем підготовки (27 % найкращих результатів), із середнім рівнем підготовки і низьким рівнем підготовки (27 % найгірших результатів). Індекс дискримінації можна представити у вигляді формули:

$$D_j = \frac{(X_{max} - X_{min})}{n},$$

де X_{max} —— кількість балів із першої групи тестованих,

X_{min} — кількість балів із третьої групи,

n —— загальна кількість балів за j –те завдання.

Цей показник змінюється від 0 (всі учасники тестування із сильної групи відповіли правильно, учасники зі слабкої групи теж всі відповіли правильно) до 1 (усі учасники із сильної групи відповіли правильно, а учасники із слабкої групи неправильно). Від'ємний індекс свідчить про те, що учасники тестування із сильної групи відповідають на це тестове завдання гірше, ніж учасники із слабкої групи. Тестові завдання, які дають такі результати, рекомендують вилучати з тесту, адже вони зменшують об'єктивність і точність усієї процедури тестування.

Таблиця 2

Критерії індексу дискримінації тестових завдань

Значення D_j	Висновок
$D_j \geq 0{,}4$	Завдання функціонує задовільно
$0{,}3 \leq D_j \leq 0{,}39$	Потрібна невелика корекція завдання
$0{,}2 \leq D_j \leq 0{,}29$	Завдання потрібно переглянути
$D_j \leq 0{,}19$	Завдання потрібно вилучити з тесту або повністю переробити
$D_j = 0$ або $D_j < 0$	Завдання потрібно вилучити з тесту

- **Коефіцієнт дискримінації (КД).** Цей коефіцієнт визначається як коефіцієнт кореляції між множиною відповідей, отриманих під час виконання конкретного тестового завдання, з виконанням тесту в цілому. Значення цього коефіцієнту, можна обчислити за формулою:

$$КД_i = \frac{\sum(x \cdot y)}{(N \cdot S_x \cdot S_y)},$$

де x — відхилення від середнього значення загальної кількості балів, що отримав випробовуваний відповідаючи на дане тестове завдання;

y — відхилення від середнього значення загальної кількості балів, що отримав випробовуваний в цілому за тест;

$\sum(x \times y)$ — сума добутків відхилень набраних балів для цього питання (тестового завдання) і тесту в цілому;

N — кількість правильних відповідей на тестове завдання;

S_x – — середньоквадратичне відхилення множини балів, що отримав учасник тестування у разі відповіді на це тестове завдання;

S_y — середньоквадратичне відхилення множини балів, що отримав учасник тестування за тест в цілому.

Перевагами коефіцієнта дискримінації відносно індексу дискримінації є те, що він використовує усі результати вибірки учасників, а не лише результати сильної і слабкої групи. Отже, цей параметр є ефективнішим для визначення якості тестових завдань.

Результати статистичного опрацювання тестових завдань можна переглянути і графічно — у вигляді гістограми, яка розміщена внизу сторінки після таблиці з результатами (рис. 3).

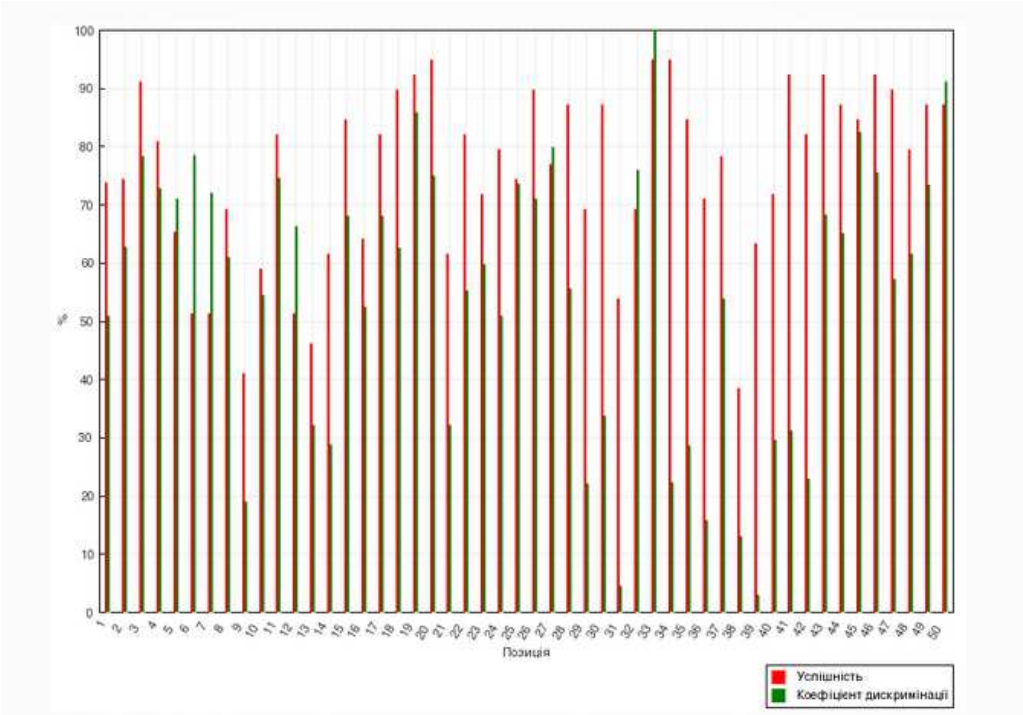


Рис. 3. "Статистика" тестових завдань (гістограма)

У викладача також є можливість провести детальніший аналіз кожного тестового завдання, на яке була дана відповідь учасниками. Для цього необхідно «натиснути» на "*Назву питання*" в таблиці "*Аналіз структури тесту*", після чого відкриється сторінка з відомостями про обране тестове завдання і статистикою (рис. 4).

Параметри тільки для цієї сторінки

Підрахувати статистику з: перша спроба

Зберегти налаштування

Дані тестового завдання

Тест	Комп'ютерні мережі та Інтернет. HTML та CSS
Назва тестового завдання	46
Тип тестового завдання	На відповідність
Позиція (i)	2

Встановити відповідність між тегами та їх призначенням

Статистика тестових завдань

Спроби	39
Успішність	74.36%
Станд. відхилення	30.61%
Оцінка навмання	16.67%
Призначена вага	2%
Ефективна вага	2.15%
Індекс дискримінації	58.78%
Коефіцієнт дискримінації	62.71%

Рис. 4. Статистика тестового завдання

Такий детальний аналіз забезпечує дотримання процедур визначення показників якості тесту в цілому й окремих його тестових завдань, зокрема, коригування тестових завдань з урахуванням цих показників.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Аналіз статистичних характеристик тестових завдань в LCMS MOODLE 2.5.x дає змогу стверджувати, що показники характеристик тесту є статистично обґрунтованими. Ця система використовує статистичні параметри, які обчислюються з використанням класичної (CTT — Classical Test Theory) і сучасної теорії тестів (IRT — Item Response Theory).

2. Обґрунтовано і розкрито зміст параметрів (медіана оцінок, стандартне відхилення, значення асиметрії розподілу, значення ексцесу розподілу, коефіцієнт внутрішньої узгодженості, співвідношення помилок, стандартна помилка, успішність, оцінка навмання, призначена вага, ефективна вага, індекс дискримінації, коефіцієнт дискримінації) характеристик тесту, які застосовуються для аналізу тестових завдань та тесту в LCMS MOODLE, описано критерії показників якості тесту і тестових завдань.

3. Використання вбудованої системи аналізу тестових завдань в LCMS MOODLE дозволяє опрацьовувати результати тестування з можливістю їх аналізу і оцінки якості кожного тестового завдання і тесту в цілому з точки зору поставленої мети, їх коригування й удосконалення**,** наявних показників достатньо для забезпечення механізму покращення якості тестових завдань, підвищення точності й об'єктивності тесту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Analysis of test [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://moodle.oa.edu.ua/help.php?module=quiz&file= itemanalysis.html.
2. ExeTest-SL [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://slmini.narod.ru/descript/exetest/exetest.html.
3. LCMS MOODLE [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://moodle.org/.
4. MyTestX — система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://mytest.klyaksa.net/.
5. OpenTEST [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://opentest.com.ua/.
6. Quiz statistic report. MoodleDocs [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://docs.moodle.org.
7. SunRavTestOfficePro [Електронний ресурс] – режим доступу: http://www.sunrav.ru/testofficepro.html.
8. TCExam : Computer-Based Assessment Software [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://www.tcexam.org/.
9. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий / В. С. Аванесов. — М. : Центр тестирования, 2002. — 240 с.
10. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. — М. : Высшая школа, 1998. — 400 с.
11. Ковальчук Ю. О. Теорія освітніх вимірювань / Ю. О. Ковальчук. — Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2012. — 200 с.
12. Крокер Л. Введение в классическую и современную теорию тестов / Л. Крокер, Дж. Алгіна. — М. : Логос, 2010. — 668 с.
13. Кухар Л. О. Конструювання тестів. Курс лекцій. : навч. посіб. / Л. О. Кухар, В. П. Сергієнко. — Луцьк, 2010. — 182 с.
14. Лісова Т. В. Моделі та методи сучасної теорії тестів: [навчально-методичний посібник] / Т. В. Лісова. — Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2012. — 112 с.

15. Методичні вказівки до вивчення курсу “Робота викладача в WEB-орієнтованій системі підтримки навчального процесу Moodle” / [Гавриленко В. В., Попенко В. Д., Сокульський О. Є., Шумейко О. А.]. — К. : НТУ, 2012. — 49 с.
16. Нейман Ю. М. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов / Ю. М. Нейман, В. А. Хлебников. — М. : Прометей, 2000. — 168 с.
17. Сергієнко В. П. Методичні рекомендації зі створення тестових завдань та тестів у системі управління навчальними матеріалами MOODLE / В. П. Сергієнко, В. М. Франчук. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. — 58 с.
18. Триус Ю. В. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE : методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук / за ред. Ю. В. Триуса. — Черкаси, 2012. —– 220 с.
19. Учет результатов тестирования "RegTest-SL" [Електронний ресурс]. — Режим доступу : http://slmini.narod.ru/regtest/regtest.html.
20. Экономика. Толковый словарь. — М. : "ИНФРА-М", Издательство "Весь Мир". Дж. Блэк. Общая редакция : д. э. н. Осадчая И. М, 2000.
21. Ярощук Л. Г. Основи педагогічних вимірювань та моніторингу якості освіти : навч. посіб. / Л. Г. Ярощук. — К. : Видавничий Дім «Слово», 2010. — 304 с.

Матеріал надійшов до редакції 30.01.2014 р.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВСТРОЕНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ В LCMS MOODLE

Сергиенко Владимир Петрович
доктор педагогических наук, профессор,
заведующий кафедрой компьютерной инженерии Института информатики
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина
vpsergienko@npu.edu.ua

Кухар Людмила Александровна
старший преподаватель кафедры компьютерной инженерии Института информатики
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина
kuharnau@gmail.com

Галицький Александр Вадимович
заведующий лабораториями кафедры компьютерной инженерии Института информатики
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина
galutskyi@npu.edu.ua

Микитенко Павел Васильевич
заведующий лабораторией Центра мониторинга качества образования
Национальный педагогический университет имени М. П. Драгоманова, г. Киев, Украина
mikitenko_p@npu.edu.ua

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность использования встроенной системы анализа тестовых заданий LCMS MOODLE 2.5.x для математико-статистической обработки результатов тестирования. Проанализированы параметры (медиана оценок, стандартное отклонение, значение асимметрии распределения, значение эксцесса распределения, коэффициент внутренней согласованности, соотношение ошибок, стандартная ошибка, успешность, оценка наугад, предназначеный вес, эффективный вес, индекс дискриминации, коэффициент дискриминации), которые используются для анализа характеристик тестовых заданий и теста в целом. Описаны их критерии и показатели качества теста и тестовых заданий, доступных в системе MOODLE. Показано, что их достаточно для эффективного внедрения тестовых методик и их использования в учебном процессе.

Ключевые слова: тестовое задание; характеристики тестовых заданий; компьютерные технологии; математико-статистические методы; LCMS MOODLE 2.5.x.

USE OF INTEGRATED SYSTEM OF ANALYSIS OF TESTS' TASKS IN LCMS MOODLE

Volodymyr P. Serhiienko
doctor of pedagogical sciences, professor, head of the Department of computer engineering, Institute of Informatics
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine
vpsergienko@npu.edu.ua

Liudmyla O. Kukhar
senior lecturer of the Department of computer engineering, Institute of Informatics
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine
kuharnau@gmail.com

Oleksandr V. Halytskyi
head of laboratory of the Department of computer engineering, Institute of Informatics
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine
galutskyi@npu.edu.ua

Pavlo V. Mykytenko
head of laboratory, Centre for Monitoring of Educational Quality
National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine
mikitenko_p@npu.edu.ua

Abstract. This article discusses the possibility of using of integrated system of analysis of tests' tasks LCMS MOODLE 2.5.x for mathematical and statistical processing of test results. It has been analyzed some parameters (median estimates, standard deviation, asymmetry of value, the value of kurtosis distribution, coefficient of internal consistency, correlation errors, standard error, success, guesstimation, assigned weight, effective weight index of discrimination, discrimination coefficient), which are used to analyze the characteristics of test items and the test as a whole. It is described their criteria and indicators of test quality and test items which are available in the system MOODLE, as well as proved their sufficiency for the effective implementation of test methods and their use in the educational process.

Keywords: test task; characteristics of tests; computer technology; mathematical and statistical methods; LCMS MOODLE 2.5.x.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Analysis of test [online]. — Available from : http://moodle.oa.edu.ua/help.php? module=quiz&file= itemanalysis.html (in English).
2. ExeTest-SL [online]. — Available from : http://slmini.narod.ru/descript/exetest/ exetest.html (in Russian).
3. LCMS MOODLE [online]. — Available from : https://moodle.org/ (in English).
4. MyTestX — system of programs for creating and Conduct of computer test, collection and analysis of results [online]. —— Available from : http://mytest.klyaksa.net/ (in Ukrainian).
5. OpenTEST [online]. — Available from : http://opentest.com.ua/ (in Ukrainian).
6. Quiz statistic report. MoodleDocs [online]. — Available from : http://docs.moodle.org (in English).
7. SunRavTestOfficePro [online]. — Available from : http://www.sunrav.ru/testofficepro.html (in Russian).
8. TCExam : Computer-Based Assessment Software [online]. — Available from : http://www.tcexam.org/ (in Ukrainian).
9. Avanesov V. S. Composition of test items / V. S. Avanesov. — M. : testing center, 2002. — 240 s. (in Russian).
10. Gmurman V. E. Guide to solving problems in the theory of probability and mathematical statistics / V. E. Gmurman. — M. : Higher School, 1998. — 400 s. (in Russian).
11. Koval'chuk Ju. O. The theory of educational measurement / Ju. O. Koval'chuk. — Nizhin : Publisher P. P. Lisenko M. M., 2012. — 200 s. (in Russian).
12. Krokera L. Introduction to classical and modern test theory/ L. Krokera, Dzh. Algina. — M. : Logos, 2010. — 668 s. (in Russian).

13. Kukhar L. O. Designing tests / Lectures. Teach. guidances / L. O. Kukhar, V. P. Serhiienko. — Lutsk, 2010. — 182 s. (in Ukrainian).
14. Lisova. T. V. Models and methods of the modern theory test : [Textbook] / T. V. Lisova. — Nizhyn : Publisher PP Lysenko M. M., 2012. — 112 s. (in Ukrainian).
15. Methodological guidelines for the study course "The work of the teacher in the WEB-based system for the support of the educational process Moodle / [Havrylenko V. V., Popenko V. D., Sokulskyi O.Y e., Shumeiko O. A.]. — K. : NTU, 2012. — 49 s. (in Ukrainian).
16. Nejman Ju. M. Introduction to the theory of modeling and pedagogical parametryzatsyy test/ Ju. M. Nejman, V. A. Hlebnikov. — M. : Prometej, 2000. — 168 s. (in Russian).
17. Serhiienko V. P. Guidelines for the creation of tests and tests in the management of educational materials MOODLE / V. P. Serhiienko, V. M. Franchuk. — K. : NPU imeni M. P. Drahomanova, 2012. — 58 s. (in Ukrainian).
18. Tryus Yu. V. University e-learning system based on MOODLE : Toolkit/ Yu. V. Tryus, I. V. Herasymenko, V. M. Franchuk // Za red. Yu. V. Tryusa. — Cherkasy, 2012. — 220 s. (in Ukrainian).
19. Accounting for test results "RegTest-SL" [online]. — Available from : http://slmini.narod.ru/regtest/regtest.html (in Russian).
20. Economy. Dictionary. — M. : "INFRA-M" Publishing "All the World." J. Black. Edited by: DSc Osadchaya IM 2000. (in Russian).
21. Yaroshchuk L. H. Fundamentals of educational measurement and monitoring of education quality studies. guidances. / L. H. Yaroshchuk. — K. : Vydavnychyi Dim «Slovo», 2010. — 304 s. (in Ukrainian).