

останнього доступу: 1.11.2017. – Назва з екрана.

2. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина, О. В. Овчарук [та ін.] ; за заг. ред. О. В. Овчарук. – Київ : К.І.С., 2004. – 112 с.

3. Кузьменко О. С. Формування професійної компетентності студентів вищих навчальних закладів з позиції акмеологічного підходу / О. С. Кузьменко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. – 2013. – № 19(2013). – С. 93–96. – (Серія педагогічна).

4. Мельник О. Ф. Акмеологічний підхід до формування професійної компетентності майбутніх техніків-технологів виробництва харчової продукції / О. Ф. Мельник // Проблеми освіти : зб. наук. пр. – Житомир – Київ, 2015. – Вип. 84(2015). – 356 с. – С. 232–236.

5. Пашенко О. В. Професійна компетентність фахівця у контексті визначення та формулювання результатів навчання / О. В. Пашенко // 35 років на шляху удосконалення професійної компетентності фахівців: історія, сучасність, перспективи : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Донецьк 5–6

лют. 2014 р.) ; Ін-т післядипломної освіти інж.-пед. працівників (м. Донецьк) ДВНЗ «Ун-т менедж. освіти». – Донецьк : ІПО ІПП ДВНЗ «УМО», 2014. – С. 151–156.

6. Професійна освіта: словник : навч. посіб. для учнів і пед. працівників проф.-тех. навч. закладів / АПН України, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти ; уклад. С. У. Гончаренко [та ін.] ; за ред. Н. Г. Ничкало. – Київ, 2000. – 380 с.

7. Сергеева Л. М. Сучасні тенденції розвитку професійної освіти в контексті європейської інтеграції / Л. М. Сергеева // Педагогічний альманах : зб. наук. пр. ; редкол. В. В. Кузьменко (голова) [та ін.]. – Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2014. – Вип. 21. – С. 85–92.

8. Чернишова Є. Р. Формування кадрового потенціалу системи післядипломної освіти : монографія / Є. Р. Чернишова. – Київ : Пед. думка, 2012. – 472 с.

Tarasiuk Iryna. Akmeological aspects of formation the professional competence of future specialist in food industry / I. Tarasiuk // Innovations in Science and Education: Challenges of our time : Collection of scientific papers ; edited by Maryna Dei, Olha Rudenko. – 2 Issue. – London : IASHE, 2017. – 266 p.

МАТЕМАТИЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ ТЕСТУВАННЯ

А. Лапшин

Сучасний світ стрімко розвивається. Розбудовується інформаційне суспільство, на черзі побудова суспільства знань. Зростає роль освіти, яка стає необхідною впродовж усього активного життя людини. Концепція відкритої освіти є однією з найбільш поширених, що стає фундаментальною. Тому дослідження тематики дистанційного навчання в межах відкритої освіти є актуальними.

Ця стаття присвячується проблемі аналізу результатів тестування, опрацюванню їх математичними методами, та проблемам як інтерпретації результатів, так і роботі над підвищенням якості тестування. Якщо загальні проблеми тестування на якісному рівні достатньо широко розглядаються в педагогічній літературі, то кількісні математичні методи оцінювання ефективності тестування застосовуються не так часто.

Змістовим ядром запропонованої роботи є точне оцінювання зміщення результатів тестування стосовно рівня знань та рекомендації з підвищення його якості.

Основним результатом роботи є числове оцінювання зміщення результатів тестів стосовно рівня

знань для різних варіантів тестових питань, оцінювання розкиду результатів, залежно від обсягу тестів, рекомендації з підвищення якості тестування.

Система дистанційної освіти базується на принципі інтерактивності, тобто відбувається інтерактивна взаємодія особи, що навчається, з викладачем або з програмними засобами, зокрема шляхом тестування.

Тестування є основним елементом педагогічного контролю в сучасних електронно-освітніх навчальних комплексах. Автоматичне тестування є необхідною складовою на сучасних МООС (масових відкритих онлайн курсах).

Отже, проблеми якості тестування, побудова відповідних математичних моделей та оцінок ефективності тестування, як інструменту для виявлення якості знань учнів, студентів і слухачів, набувають актуальності і тому вимагають дослідження.

Розгляньмо таку проблему, як відповідність результатів тестування реальному рівню знань опитуваного.

Побудуймо таку математичну модель. Для спрощення сприйняття теми не записуватимемо відповідні формули в алгебраїчній формі з буквеними позначками, а розглянемо деякі конкретні числові

значення. Припустимо, що ймовірність правильно відповісти на запитання за темою для слухача/студента становить 70%. Цю ймовірність назвемо рівнем знань. Відзначимо, що це не означає того, що кожен слухач дасть відповіді саме на 70% запитань. Узявши за основу математичну модель, що описує послідовність незалежних випробувань, тобто відповідь на кожне запитання є успішною або неуспішною, незалежно від того, які відповіді було дано на попередні запитання, можна отримати відповідний розподіл імовірностей за кількістю правильних відповідей, відомий як біноміальний розподіл, що задається формулою Бернуллі.

Наприклад, якщо відповіді даються на 100 запитань, то ймовірність дати правильну відповідь на певну кількість тестових запитань матиме такий вигляд на відповідній гістограмі.

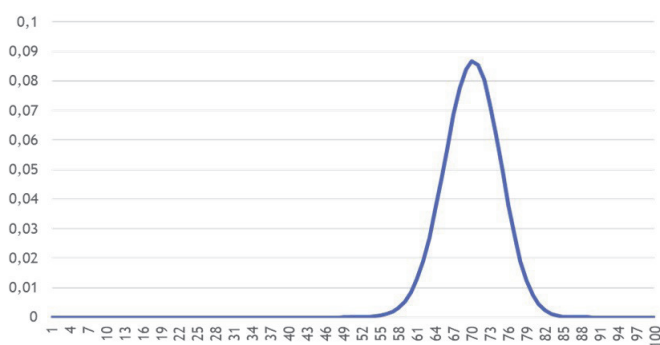


Рис. 1. Розподіл рівня знань для 100 квантів інформації

Відповідний розподіл результатів для випадку тесту за 10 запитань буде таким.

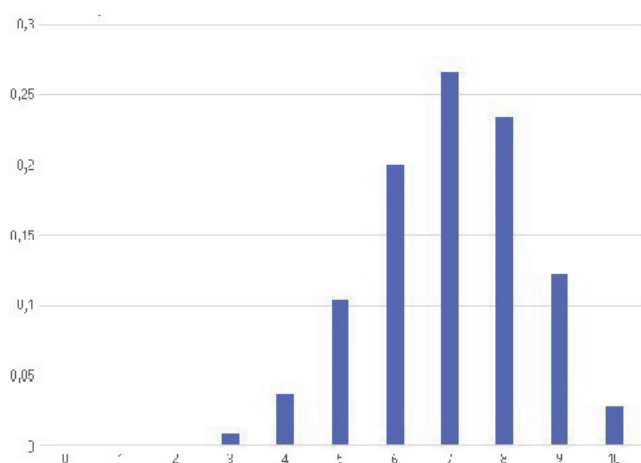


Рис. 2. Розподіл рівня знань для 10 квантів інформації

Відзначимо, що відносна дисперсія, тобто розкид можливих значень відносно середнього очікуваного значення, збільшується у разі зменшення кількості запитань.

Але математична модель ще потребує доповнення. Кожен слухач знатиме відповіді на вказану кількість запитань, тобто дасть правильні відповіді на цю кількість запитань, але матиме можливість спробувати відгадати відповіді на ті запитання, що залишаться в тестовому наборі, навмання.

Для спрощення сприйняття розглянемо випадок закритого тесту, коли на кожне запитання слухач має можливість вибирати один з чотирьох варіантів відповіді. До тієї кількості правильних відповідей, що базувалася на знаннях слухача, додається ще деяка кількість відповідей, що просто відгадується. Кількість відгаданих відповідей так само є дискретною випадковою величиною, що має біноміальний закон розподілу, з ймовірністю відгадати $p=0,24$ (випадок чотирьох варіантів відповіді). Тоді для слухача, що знає відповіді на 4 запитання з 10, очікуємо такі результати тестування.

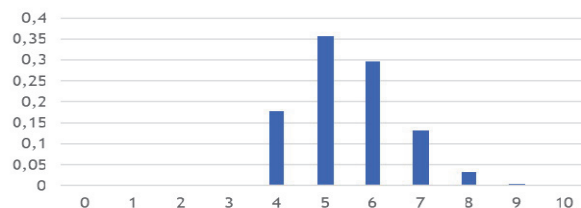


Рис. 3. Розподіл результатів тестування

Отже, результати тестування є сумою двох випадкових дискретних величин. Перша – це кількість запитань, відповіді на які слухач знає. Друга – це кількість запитань, які слухач просто відгадує навмання. Обидві мають біноміальний розподіл. Для першої випадкової величини визначальною є ймовірність знати правильну відповідь $p = 0,7$, яку ми ототожнюємо з рівнем знань слухача. Для другої випадкової величини визначальною є ймовірність відгадати правильну відповідь. У розглянутому випадку це буде $p = 0,25$. Остання ймовірність залежить від структури побудови тестових запитань. У нашому випадку це закритий тест з одиничним вибором одного варіанта з чотирьох представлених.

Наведемо варіанти розподілу результатів тестування для випадку тесту з десяти запитань, при цьому водночас наведемо розподіл рівня знань слухачів та розподіл результатів тестування.

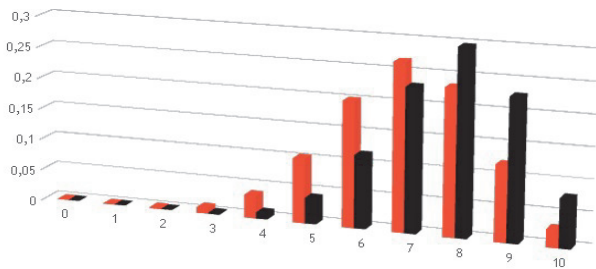


Рис. 4. Гістограма розподілу результатів тестування та рівня знань для випадку тесту з 10 запитань

На рис. 4 ми бачимо гістограму знань студентів, зображену червоним кольором, та гістограму розподілу результатів тестування, зображену чорним кольором. Якщо математичне сподівання відповідей, відомих опитуваним, дорівнює 70% запропонованої кількості, то середній рівень тестування даватиме 77,5% наданої кількості запитань.

Чи можна зменшити відсоткову різницю між цими показниками шляхом збільшення кількості запитань?

Побудуємо відповідну гістограму для тесту, що містить 20 запитань. Знову розглядається випадок закритого тесту з одиничним вибором однієї відповіді за чотирьох можливих.

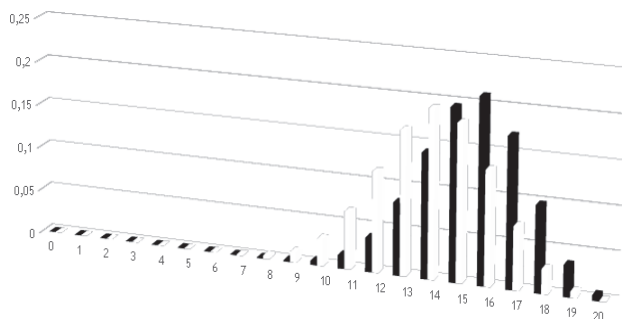


Рис. 5. Гістограма розподілу результатів тестування та рівня знань для випадку тесту з 20 запитань

На рис. 5 білим кольором зображено розподіл рівня знань, чорним – розподіл результатів тестування. Знову математичне сподівання першої величини становить 70% кількості запитань, другої – 77,5%.

Що ж дає збільшення кількості запитань? Зменшується відносний розкид навколо середніх значень. Це підвищує якість педагогічного контролю за допомогою тестування.

Уведемо поняття якості педагогічного контролю як обчислюваної величини.

Якість педагогічного контролю дорівнює $(100 - W)\%$, якщо $W\%$ відсотків слухачів, що мають рівень

знань не вище за 50%, за результатами тестування, набрали не менше як 60% балів.

Тоді для розглянутих значень параметрів можна обчислити, що у випадку тестів за 10 запитань якість педагогічного контролю буде 90,2%, у випадку тесту за 20 запитань – 98,9%.

Розгляньмо з математичного погляду, як побудова тестів може бути оптимізована для підвищення якості тестування. Тобто оцінімо ймовірність випадкової правильної відповіді для різних варіантів структури тестового запитання.

Передусім, тести поділяються на закриті і відкриті. Закриті тести містять у своєму запитанні та у варіантах відповіді всю інформацію, необхідну для правильної відповіді. Відкриті тести потребують уведення інформації для формування правильної відповіді. Класичний приклад – запитання ЗНО з математики, коли треба обчислити площу трикутника і заповнити відповідне пусте поле.

Отже, відкриті тести є оптимальними з погляду якості оцінювання, але також мають недоліки. Недоліки пов'язані з тим, що можливі збої в оцінюванні при самостійному введенні відповіді в програму тестування, що може потребувати втручання викладача-тьютора в перевірку правильності роботи тестової програми. Враховуючи, що в сучасних МООС на певні курси лекцій записуються одночасно десятки тисяч слухачів, такі втручання викладача є категорично небажаними. Водночас перевірка закритих тестів таких проблем не викликає.

Закриті тести розгляньмо з погляду ймовірності відгадування правильної відповіді.

Найпростіше оцінити випадок одиничного вибору (single choice). Якщо варіантів відповідей буде 4, то шанс відгадати дорівнює 25%, якщо варіантів відповіді буде 5, то шанс відгадування зменшиться до 20%. Тобто збільшення кількості варіантів відповіді підвищує якість тестування. Але запам'ятаймо кількість можливих варіантів, щоб порівняти з можливою кількістю варіантів відповіді при застосуванні інших видів тестових запитань.

$$NV = C_n^1 = n$$

Розгляньмо множинний вибір (Multiple choice), тобто тестове запитання побудоване так, що опитуваному потрібно виділити декілька пунктів з представлених. Тоді для випадку чотирьох представлених елементів для вибору загальна кількість варіантів дорівнюватиме:

$$NV = C_4^1 + C_4^2 + C_4^3 + C_4^4 = 4 + 6 + 4 + 1 = 15$$

Як бачимо, при запропонованих чотирьох варіантах відповіді в закритому тесті у випадку одиничного



вибору $NV = 4$, у випадку множинного вибору $NV = 15$. Тобто ймовірність випадково відгадати відповідь за відсутності знань для тесту одиничного вибору дорівнюватиме:

$$p = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$$

Для випадку множинного вибору відповідна ймовірність дорівнює:

$$p = \frac{1}{15} = 0,0667 = 6,67\%$$

Відповідно якість визначення рівня знань буде вищою при побудові тестів з використанням запитань типу множинного вибору варіантів відповідей.

Розгляньмо побудову відповідностей. Тобто тести, в яких представлено дві групи понять, між якими потрібно встановити відповідності, інакше кажучи, побудувати пари відповідних понять або термінів. Загальна кількість варіантів у випадку двох груп об'єктів по 4 елементи дорівнюватиме:

$$NV = P_4 = 4! = 4 * 3 * 2 * 1 = 24$$

Отже, кількість варіантів відповідей у випадку побудови відповідностей пар понять визначається як факторіал від розміру групи, що зростає дуже швидко. У випадку двох груп по 5 об'єктів кількість варіантів відповідей буде:

ЛІТЕРАТУРА

1. Олійник В. В. Теорія і практика контролю успішності підвищення кваліфікації педагогічних працівників / В. В. Олійник, В. О. Гравіт, Л. Л. Ляхощка // Післядипломна освіта в Україні. – 2009. – № 2. – С. 18–22.

$$NV = 5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1 = 120$$

Ще більш надійними є запитання тесту на побудову відповідностей з надлишковим вибором. Наприклад, для запропонованих чотирьох понять потрібно підібрати відповідні пари з групи, що містить шість елементів. Тоді загальна кількість варіантів відповідей зросте з $NV=24$ до значення

$$NV = A_6^4 = \frac{6!}{(6-4)!} = 6 * 5 * 4 * 3 = 360$$

Виходячи із зроблених математичних оцінок, можна сказати, що тести, побудовані тільки за допомогою запитань одиничного вибору, можуть забезпечити якісне тестування тільки за умови, що тест складатиметься з великої кількості запитань, але очікується зміщення оцінки тестування в бік збільшення від рівня знань.

Якщо тест містить не дуже велику кількість запитань, тоді доцільно застосувати запитання типу множинного вибору і запитання на побудову відповідностей, особливо з надлишковим вибором.

Представлені в роботі розрахунки дають змогу більш свідомо і чітко оцінювати якість тестування і підходити до побудови тестів високої якості із застосуванням наведених міркувань.

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ GOOGLE У РОБОТІ ВИКЛАДАЧА

Л. Кондратова, Н. Гущина

У період реформування сучасної освіти відбувається активна інтеграція ІК-технологій в усіх ланках навчання – від шкільної до післядипломної педагогічної освіти. Так, в останні десятиліття із широким використанням мобільних пристроїв з'явився новий вид освіти – мобільне навчання. У поєднанні з іншими інформаційними та комунікаційними технологіями мобільне навчання передбачає застосування мобільних технологій завдяки використанню мобільних пристроїв. Мобільне навчання дає змогу сучасному викладачеві в будь-який час і в будь-якому місці продовжувати самоосвітню діяльність, власні

науково-педагогічні дослідження, здійснювати спілкування, обмін інформацією, робити нотатки, фотографії та відео тощо. За рішенням ЮНЕСКО мобільні пристрої, що мають доступ до Інтернету, вважаються цифровими й є окремою галуззю ІКТ у сфері освіти.

Наявність світових проєктів, кількість яких непинно збільшується, доводить, що мобільні технології допомагають створити середовище для розширення можливостей якісного навчання, а використання мобільних пристроїв дасть змогу упродовжувати в освітній процес різноманітні новітні форми навчання [2].