

EXPERIMENTAL STUDY OF COMBINED STUDY ON STUDENT SUCCESS

Prydatko Oleksandr, Pasnak Ivan, Renkas Andriy, Sytchevsky Mykola
Lviv State University of Vital Activity Safety, Lviv, Ukraine
*The method of determining the optimal ratio of practical exercises
combined method based on the results of experimental studies*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМБІНОВАНОГО НАВЧАННЯ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАСОБІВ НА УСПІШНІСТЬ СТУДЕНТІВ

Придатко Олександр Володимирович, Паснак Іван Васильович,
Ренкас Андрій Гнатович, Сичевський Микола Ігорович
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів,
Україна

*Запропоновано методику визначення впливу на успішність та
пошуку оптимального співвідношення кількості відпрацювань
практичних вправ комбінованим способом на підставі результатів
експериментальних досліджень*

З попередніх досліджень [1,2], які були присвячені методам вивчення спеціальних дисциплін із використанням інтерактивних засобів навчання, зроблений висновок про актуальність розробки та впровадження у навчальний процес інтерактивних комп'ютерних тренажерів для відпрацювання спеціальних практичних вправ із залученням звичайного персонального комп'ютера. Запропоноване відпрацювання спеціальних вправ роботи з насосними установками пожежних автомобілів являється економнішим та зручнішим. Проаналізувавши опрацьовані результати попередніх експериментів, ми можемо чітко відмітити, що ефективність здобуття практичних вмінь та навичок студентами за допомогою розроблених інтерактивних тренажерів є вищою та якіснішою за традиційну форму. Але новітні підходи до навчання ні в якій мірі не скасовують фундаментального принципу дидактики – людина вчить людину, однак принципово здійснює його реалізацію. Тому організацію проведення практичних занять роботи із пожежними насосами рекомендовано здійснювати з залученням інтерактивних тренажерів та пожежних автомобілів за схемою заняття «Тренажер-Автомобіль».

Метою даної роботи є визначення впливу та пошук оптимального співвідношення кількості відпрацювань практичних вправ комбінованим способом із використанням інтерактивних тренажерів та реального агрегату пожежного автомобіля на успішність засвоєння матеріалу. Визначення впливу кількості та способів відпрацювань на рівень успішності виконується за результатами експериментальних досліджень.

Для цього був вибраний метод повнофакторного експерименту типу 2^2 . Хоча загальновідомо, що на успішність студентів, засвоєння та набуття ними певних умінь та навичок, впливає не тільки спосіб відпрацювання вправи, а значно більше чинників. Тому, з метою внесення елемента випадковості впливу цих чинників, встановлюємо випадкову послідовність проведення дослідів у часі, оскільки це необхідно для обґрунтованого використання апарату математичної статистики. Скориставшись [3], експериментальні дослідження проводились в такій послідовності (див. табл.2): 3, 1, 4, 4, 2, 3, 1, 2.

Відомо, що будь-який параметр можна описати степеневу залежністю, яка встановлює зв'язок з факторами, що впливають на зміну його значення. Зв'язок між незалежними чинниками, що впливають на успішність студентів при комбінованому відпрацюванні вправ, а саме кількість відпрацювань на реальному насосі пожежної автоцистерни, N та кількість відпрацювань на інтерактивному тренажері, T , можна описати так:

$$\dot{I} = A_M \dot{I}^a T^b \quad (1)$$

де M – середня успішність групи згідно проведених експериментальних досліджень;

A_M – постійний коефіцієнт;

a, b – степеневі показники.

Рівні зміни цих факторів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Рівні зміни факторів

Рівень факторів		Н, раз відпрацювань		Т, раз відпрацювань	
Назва	Кодоване значення	$\tilde{X}_1 = \dot{I}$	$\ln \tilde{X}_1$	$\tilde{X}_2 = \dot{O}$	$\ln \tilde{X}_2$
Верхній	+1	6	1,792	6	1,792
Основний	0	4	–	4	–
Нижній	-1	2	0,693	2	0,693

Для хорошої відтворюваності результатів дослідів приймаємо число повторюваних дослідів $r = 2$. в процесі виконання дослідів використовуємо матрицю повнофакторного експерименту 2^2 , куди і заносимо отримані результати. В цьому випадку кількість дослідів буде рівна 4.

Скориставшись таблицею 1, побудуємо план-матрицю експериментальних досліджень для повнофакторного експерименту типу 2^2 . Для початку необхідно провести кодування факторів для перекладу натуральних факторів в безрозмірні величини, щоб мати нагоду побудувати стандартну ортогональну план-матрицю експерименту.

Таблиця 2

План-матриця експериментальних досліджень

№ дослідю	Фактори			
	X_1		X_2	
	код	Н, раз	код	Т, раз
1	-1	2	-1	2
2	+1	6	-1	2
3	-1	2	+1	6
4	+1	6	+1	6

Для проведення розрахунків незалежні змінні \tilde{X}_i (табл.1) перетворимо в безрозмірні величини за залежністю [4]:

$$X_i = \frac{2 \cdot (\ln \tilde{X}_i - \ln \tilde{X}_{i \max})}{\ln \tilde{X}_{i \max} - \ln \tilde{X}_{i \min}} + 1 \quad (2)$$

Підставивши значення отримаємо

$$X_1 = \frac{2 \cdot (\ln \dot{I} - 1,792)}{1,792 - 0,693} + 1 = 1,820 \ln \dot{I} - 2,261$$

$$X_2 = \frac{2 \cdot (\ln \dot{O} - 1,792)}{1,792 - 0,693} + 1 = 1,820 \ln \dot{O} - 2,261$$

Рівняння з введенням членів, які враховують взаємодію факторів, записуємо в кодових значеннях:

$$M = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{12} X_1 X_2 \quad (3)$$

Коефіцієнти для рівняння (3) визначаються за формулою:

$$b_n = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{in} \ln \bar{M}_i \quad (4)$$

де X_{in} – код фактора;

\bar{M} - середня успішність за певних значень чинників згідно проведених експериментальних досліджень;

N – кількість дослідів (в нашому випадку – 4).

Після реалізації плану експерименту необхідно перевірити відтворюваність дослідів за критерієм Кохрена, оцінити значущість коефіцієнтів регресії за допомогою критерію Стюдента та перевірити адекватність моделі за критерієм Фішера. Отримана залежність дозволить розробити метод впливу комбінованого навчання із залученням інтерактивних засобів на успішність засвоєння матеріалу.

Визначення впливу кількості та видів відпрацювань практичних вправ на успішність студентів на підставі результатів експериментальних досліджень із використанням повнофакторного експерименту надасть можливість створення фундаментального підходу для визначення оптимальної кількості годин та витратних матеріалів при належній підготовці майбутніх фахівців пожежно-рятувальної служби.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Придатко О.В., Ренкас А.Г. Дослідження ефективності та аспекти впровадження інтерактивних засобів навчання в організацію навчального процесу ЛДУБЖД. Збірник наукових праць Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. Львів – 2010.

2. Рак Т.Є., Рак Ю.П., Ренкас А.Г., Придатко О.В. Інформаційні технології та інтерактивні засоби навчання при підготовці сучасного пожежного рятувника. Збірник тез міжнародної конференції «Нові інформації технології в освіті для всіх: навчальні середовища». Київ – 2010.

3. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 416 с.

4. Винарский М.С., Лурье М.В. Планирование эксперимента в технологических исследованиях. – К.: Техніка, 1975. – 168 с.

5. Биндер К., Хеерман Д.В. Моделирование методом Монте-Карло в статистической физике. Пер. с англ. В.Н. Задкова. – М.: Наука. Физматлит, 1995. – 144 с.

6. Ренкас А.А. Виведення нелінійної залежності між температурою та факторами, що на неї впливають при пожежі в закритих приміщеннях. Збірник тез міжнародної конференції курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності». Львів - 2011, 185-186 С.