

УДК 37.013.75

**ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ –
ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧА
(З ДОСВІДУ РОБОТИ)**

Олег Стечкевич

*Львівський науково-практичний центр Інституту педагогіки і психології
професійної освіти АПН України
вул. Кривоноса, 10, 79008 Львів, Україна*

Розглянуто проблему підготовки майбутніх викладачів до організації педагогічного експерименту як одного з аспектів їхньої професійної діяльності. Продемонстровано реалізацію на практиці вимог до перевірки достовірності отриманих результатів педагогічного експерименту на підставі методики П. М. Воловика та методу профілінгу.

Ключові слова: педагогічний експеримент, перевірка достовірності, профілінг.

Одним з головних напрямів удосконалення діяльності викладачів є приведення їхньої професійної підготовки у відповідність вимогам науково-технічного прогресу. Що ж до викладачів системи професійної освіти, то їхня діяльність зумовлена виникненням нових інтелектуалізованих спеціальностей, пов'язаних із використанням та впровадженням комп'ютерної техніки. Вони повинні володіти професійними знаннями та уміннями, які відповідають передовим досягненням науки і техніки.

Сьогодні є потреба у створенні нової схеми підготовки фахівців для системи професійної освіти. Реально її можуть створити лише самі викладачі, які безпосередньо працюють у навчальних закладах, проте у їхній діяльності більшу частину часу займає підготовка до навчального процесу, ніж його аналіз та контроль результатів. Отож, з одного боку, викладач може запропонувати власну схему підготовки фахівців, а з іншого, він належно не підготовлений до проведення педагогічних експериментів, які є одним з аспектів його професійної діяльності, на які в нього не вистачає часу. Отже, наявна необхідність створення спецкурсів з організації та проведення педагогічних експериментів для студентів вищих навчальних закладів.

Питання організації та проведення педагогічних експериментів досліджувала і продовжує досліджувати численна група науковців: Ю. К. Бабанський [1], Н. І. Болдирєв, П. М. Воловик [2], Г. В. Вороб'єв [5], С. У. Гончаренко [3], М. А. Данілов, В. І. Журавлев, Т. А. Ільїна, А. А. Киверялг [4], Н. В. Кузьміна [6], Н. Г. Ничкало, А. І. Піскунов [5], М. Н. Скаткін, В. С. Черепанов та ін.

Ми ставили за мету продемонструвати реалізацію на практиці вимог до педагогічного експерименту (зокрема, перевірку достовірності отриманих результатів), сприяючи підвищенню рівня підготовки майбутніх викладачів до виконання професійної діяльності.

У розробленій нами методиці експериментального дослідження з теми “Методичні засади інтегрованого уроку виробничого навчання у підготовці операторів комп’ютерного набору” окреслені:

- *мета* – перевірка дієвості моделі інтегрованого уроку виробничого навчання у підготовці операторів комп’ютерного набору, яка базується на виявлених особливостях та методичних засадах такого уроку [8];
- *загальна гіпотеза* – якість професійної підготовки операторів комп’ютерного набору покращиться, якщо урок виробничого навчання розглядатиметься як інтегрована синергетична система за умови інтеграції уроків виробничого навчання і теоретичних предметів; застосування інтегративних методів, форм і засобів навчання; розробки організаційно-дидактичного забезпечення та методичних матеріалів;
- *завдання* – апробація запропонованої моделі уроку з метою перевірки часткових емпіричних гіпотез: а) рівень параметрів умінь учнів (доцільність, результативність, варіативність, мотивованість тощо) залежить від структури організації інструктажів і використання інтеграції; б) підбір адекватних завдань для кожного з інструктажів сприяє формуванню цілісної системи професійних умінь та навичок учнів тощо;
- *склад учасників* – 786 учнів професійно-технічних та вищих професійних училищ, що готують операторів комп’ютерного набору (по 393 учні контрольної та експериментальної груп), 28 викладачів спеціальних дисциплін та 56 майстрів виробничого навчання.
- *етапи експерименту* – констатуючий, формуючий та контрольний;
- *методи* – збирання даних та опрацювання результатів (якісний, кількісний і статистичний аналіз).

Одним із важливих аспектів у розв’язанні проблеми оцінювання рівня професійної підготовки є визначення характеристик знань і умінь. На підставі параметрів умінь, запропонованих у методиці Т. Д. Якимович [9] (варіативність, плановість, контрольованість, результативність тощо), ми розробили критерії оцінювання навчальних досягнень оператора комп’ютерного набору з виробничого навчання.

Для перевірки достовірності отриманих експериментальним шляхом результатів застосовували методику, описану П. М. Воловиком [2]. Кожна

перевірка розпочиналася з формулювання нуль-гіпотези, яка стверджувала, що дані вибірок одержані зі статистично ідентичних сукупностей, а отже, будь-яка відмінність між експериментальною та контрольною групами є випадковою варіацією. На другому кроці обчислювали теоретичні частоти (оскільки лише так можна визначити розмір вибірки) на підставі даних спостережень (табл. 1).

Таблиця 1

| Група | Визначення теоретичних частот | | | |
|-----------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| | Об'єм | Вибірка | | |
| | | Ознаки | | |
| | | 1-ша | 2-га | 3-тя |
| Вибірка 1 | V_1 | n_{11} | n_{12} | n_{13} |
| Вибірка 2 | V_2 | n_{21} | n_{22} | n_{23} |
| Всього | $V = V_1 + V_2 = S$ | S_1 | S_2 | S_3 |

Для їх обчислення використовували такі формули:

$$\omega_i = S / S_i, \quad n_{i1} = \omega_i \cdot V_i, \quad \sum n_{i1} = S_i, \quad \sum n_{1i} = V_i. \quad (1)$$

Третій крок обчислення полягав у визначенні різниць між відповідними спостережуваними і теоретичними частотами. Будь-яка колонка (або рядок) цих різниць (відхилень) повинна давати в сумі нуль внаслідок рівності сум спостережуваних і теоретичних частот.

На четвертому кроці обчислювали комплексний показник χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i,j} \frac{(n_{ij}^* - n_{ij})^2}{n_{ij}}, \quad (2)$$

де n_{ij}^* – спостережувана частота (експериментальна); n_{ij} – теоретична частота (обчислена). Потім визначали ймовірність, що відповідає цьому значенню. Для цього при рівні значущості $\alpha = 0,05$ (за надійну ймовірність вибрано показник 0,95) обчислювали число ступенів вільності ν , яке дорівнює різниці між кількістю пар емпіричних і теоретичних частот і кількістю лінійних співвідношень між значеннями емпіричних частот: $\nu = (r - 1) \cdot (s - 1)$, де r – кількість вибірок, s – кількість характеристик, якими різняться вибірки.

П'ятий – останній крок – зводився до пошуку за таблицею верхньої межі χ_0^2 для χ^2 та їх порівняння. Якщо $\chi^2 > \chi_0^2$, то заперечувалася нуль-гіпотеза, а отже, доводилося, що відмінність між експериментальною та контрольною групами є систематичною, тобто зумовлена впровадженням запропонованої методики.

Продемонструємо реалізацію цієї методики у нашому дослідженні. *Варіативність* умінь учнів полягає у визначенні способів досягнення мети, які, на нашу думку, базуються на вмінні оперувати даними і використовувати можливості програмного забезпечення. Для оцінки критеріїв було запропоновано такі рівні: *вміння оперувати даними* – чотири рівні (не вмє оперувати даними; володіє лише елементарними діями над даними; володіє більшістю дій, які можна виконати над даними; досконало оперує даними); *використання можливостей програмного забезпечення* – шість рівнів (не вмє використовувати можливості програмного засобу; використовує лише окремі можливості; користується типовими можливостями; використовує більшість можливостей програмного засобу, користується усіма можливостями, налаштовує програмний засіб під свої потреби). Щоб визначити рівень оперування даними, учні виконували комплексну роботу, побудовану на використанні можливостей операційної системи Windows щодо роботи з файлами та папками.

Щоб визначити рівень використання можливостей програмного засобу, виконували комплексну роботу, яка передбачала оформлення у текстовому редакторі Word картки-рецепту та сторінки зі змістом одного з періодичних видань. Роботи виконували по 120 учнів з кожної групи.

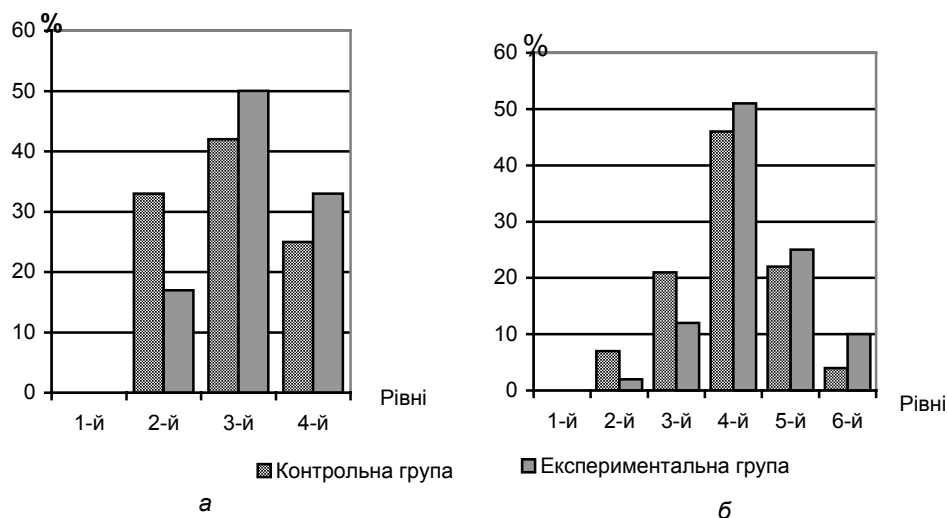


Рис. 1. Визначення рівня варіативності вмінь на основі:
 а – вміння оперувати даними; б – вміння використовувати можливості програмного забезпечення

Як бачимо з рис. 1, рівень варіативності вмінь учнів експериментальної групи вищий, ніж контрольної, що можна пояснити вирізненням комп'ютерних та професійних цілей уроку, а також добором різноманітних вправ практичного призначення на підставі навчального матеріалу інших дисциплін.

Перевіримо вірогідність отриманих результатів, обчисливши комплексний показник χ^2 для визначення рівня варіативності вмінь на основі вміння керування даними (табл. 2) і на основі вміння використовувати можливості програмного забезпечення (табл. 3). Нуль-гіпотеза: дані вибірок одержані із статистично ідентичних сукупностей, а отже, будь-яка відмінність рівня варіативності вмінь між експериментальною та контрольною групами є випадковою варіацією.

Таблиця 2

Обчислення комплексного показника χ^2

| Група | Варіативність умінь | | | |
|-----------------------|---------------------|--------|-----|-----|
| | Об'єм | Рівень | | |
| | | 2-й | 3-й | 4-й |
| Експериментальна | 120 | 20 | 60 | 40 |
| Контрольна | 120 | 40 | 50 | 30 |
| Всього | 240 | 60 | 110 | 70 |
| Теоретичні частоти | | | | |
| Експериментальна | 120 | 30 | 55 | 35 |
| Контрольна | 120 | 30 | 55 | 35 |
| Всього | 240 | 60 | 110 | 70 |
| Різниця між частотами | | | | |
| Експериментальна | 0 | -10 | 5 | 5 |
| Контрольна | 0 | 10 | -5 | -5 |
| Всього | 0 | 0 | 0 | 0 |

За формулою (2) $\chi^2 = 9,00$. За таблицею значень, якщо рівень значущості 0,05 і $\nu = (2-1)(3-1) = 2$, то $\chi_0^2 = 6,00$. Отже, $\chi^2 > \chi_0^2$, і ми можемо стверджувати про заперечення нуль-гіпотези, що свідчить про збільшення рівня варіативності вмінь учнів експериментальних груп на основі вміння керування даними завдяки вирізненню комп'ютерних і професійних цілей уроку, адже це сприяє досягненню підцілей на кожному з фрагментів уроку, а отже, й мети усього уроку.

Таблиця 3

Обчислення комплексного показника χ^2

| Група | Варіативність умінь | | | | | |
|-----------------------|---------------------|--------|-----|-----|-----|-----|
| | Об'єм | Рівень | | | | |
| | | 2-й | 3-й | 4-й | 5-й | 6-й |
| Експериментальна | 120 | 2 | 14 | 62 | 30 | 12 |
| Контрольна | 120 | 8 | 26 | 56 | 26 | 4 |
| Всього | 240 | 10 | 40 | 118 | 56 | 16 |
| Теоретичні частоти | | | | | | |
| Експериментальна | 120 | 5 | 20 | 59 | 28 | 8 |
| Контрольна | 120 | 5 | 20 | 59 | 28 | 8 |
| Всього | 240 | 10 | 40 | 118 | 56 | 16 |
| Різниця між частотами | | | | | | |
| Експериментальна | 0 | -3 | -6 | 3 | 2 | 4 |
| Контрольна | 0 | 3 | 6 | -3 | -2 | -4 |
| Всього | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

За формулою (2) $\chi^2 = 11,79$. За таблицею значень, якщо рівень значущості 0,05 і $\nu = (2-1)(5-1) = 4$, то $\chi_0^2 = 9,50$. Отже, $\chi^2 > \chi_0^2$, і ми можемо стверджувати про заперечення нуль-гіпотези, що свідчить про збільшення рівня варіативності вмінь на основі вміння використовувати можливості програмного забезпечення завдяки добору різноманітних вправ практичного призначення для кожного з інструктажів на підставі навчального матеріалу інших дисциплін, адже це сприяє формуванню цілісної системи професійних умінь і навичок учнів.

У дослідженні рівня сформованості навичок учнів, джерелом яких був аналіз виконаних перевірочних робіт, перевірочні роботи виконували по 240 учнів у кожній групі. На шкалі вимірювання у першому випадку відмічався відсоток учнів, які справились з поставленим завданням за певний період часу (рис. 2, а); а у другому – відсоток учнів, які допустили певну кількість помилок (рис. 2, б). На початку експерименту розподіл за часом виконання і за кількістю допущених помилок у контрольній та експериментальній групах був майже однаковий. Після проведення перевірочної роботи виявили перерозподіл, який засвідчує, що використання інтегрованих уроків виробничого навчання сприяє підвищенню рівня сформованості навичок, що відображається у зменшенні часу на виконання завдань і кількості помилок під час їх виконання.

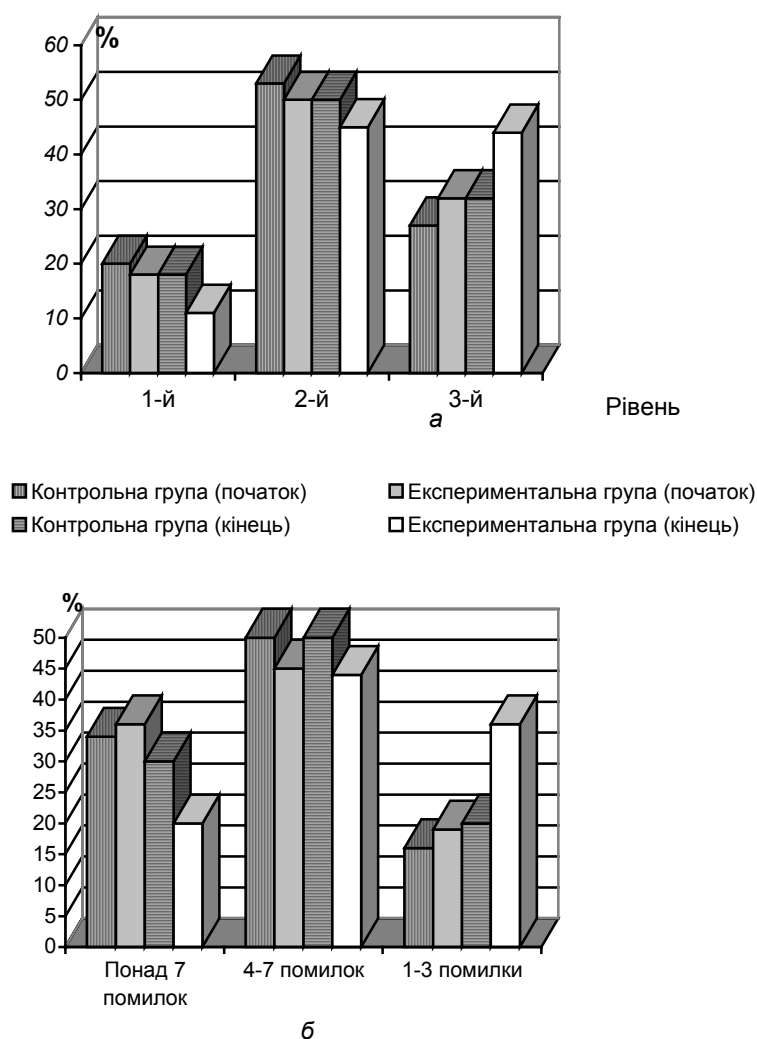


Рис. 2. Діаграми сформованості навичок у контрольній та експериментальній групах на початку і після завершення експерименту за кількістю:
a –затраченого часу; *б* – допущених помилок

Перевіримо вірогідність отриманих результатів, обчисливши комплексний показник χ^2 для рівня сформованості навичок за затраченим часом і за кількістю допущених помилок (табл. 4) для такої нуль-гіпотези: дані вибірок одержані зі статистично ідентичних сукупностей, а отже, будь-

яка відмінність рівня сформованості навичок між експериментальною та контрольною групами є випадковою варіацією.

Таблиця 4

Обчислення комплексного показника χ^2

| Група | Вибірка | | | |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------|
| | Обсяг | Рівень | | |
| | | 1-й | 2-й | 3-й |
| Експериментальна | 240 | 26/48 | 109/106 | 105/86 |
| Контрольна | 240 | 44/72 | 119/120 | 77/48 |
| Всього | 480 | 70/120 | 228/226 | 182/134 |
| Теоретичні частоти | | | | |
| Експериментальна | 240 | 35/60 | 114/113 | 91/67 |
| Контрольна | 240 | 35/60 | 114/113 | 91/67 |
| Всього | 480 | 70/120 | 228/226 | 182/134 |
| Різниці між частотами | | | | |
| Експериментальна | 0 | -9/-12 | -5/-7 | 14/19 |
| Контрольна | 0 | 9/12 | 5/7 | -14/-19 |
| Всього | 0 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |

За формулою (2) обчислюємо $\chi^2_a = 9,37$ і $\chi^2_6 = 16,44$, а за таблицею значень для χ^2 знаходимо верхню межу χ^2_0 (рівень значущості 0,05 і $\nu = (2-1)(3-1) = 2$). Вона дорівнює у кожному з випадків 6,00, тобто $\chi^2_0 = 6,00$. Порівнявши обчислені значення із верхньою межею ($\chi^2 > \chi^2_0$), можемо стверджувати про заперечення нуль-гіпотези: інтеграції знань і способів діяльності як основи для формування професійних навичок та поєднання різних методів навчання і завдань інтегрованих типів сприяє підвищенню рівня сформованості навичок.

Для подання окремих результатів проведеного дослідження ми застосовували метод профілінгу – панорамної презентації (числової чи графічної) результатів дослідження. Зокрема, для обчислення часу виконання учнями комплексних робіт використовували три часові оцінки, які визначали деякий розподіл ймовірності: оптимістична (мінімальна) – a , найбільш ймовірна – m , песимістична (максимальна) – b . Середній час досягнення запланованої події і величину її невизначеності обчислювали, відповідно, за формулами [7, с. 59]:

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}, \quad \sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6} \right)^2.$$

Перед виконанням комплексних робіт проводили експеримент на вибірці з 50 учнів. За його результатами отримали такий середній час:

$$t_e = 107,5 \text{ хв} \pm 7,5 \text{ хв}.$$

В основному експерименті брало участь 450 учнів, які були умовно поділені на 15 підгруп по 30 учнів. Для кожного учня визначали час виконання комплексної роботи і середній час у кожній підгрупі. Середній час виконання роботи (t_e) приймали за 100 відсотків, відповідно, швидше виконання – менше за 100, а повільніше – більше. На шкалі рис. 3, що відображає розподіл учнів за часом виконання, використано відносні величини, інтервал допустимих значень становив [0,93;1,07]. Отже, середній показник часу виконання комплексного завдання учнями контрольної групи – 1,097 (118 хв), а експериментальної групи – 0,96 (103,2 хв), що свідчить про результативність запропонованої системи методичних засад щодо організації інтегрованих уроків виробничого навчання у підготовці операторів комп'ютерного набору.

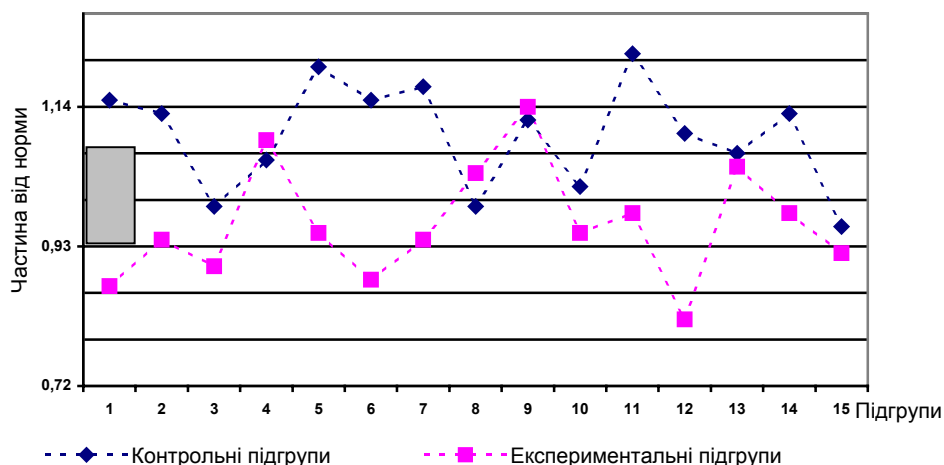


Рис. 3. Профілінг виконання комплексних робіт за часом

Отже, ми отримали підтвердження загальної гіпотези, перевірявши окремі аспекти діяльності оператора комп'ютерного набору і довівши підвищення рівня його професійних вмінь (варіативність, сформованість навичок, результативність), що свідчить про дієвість моделі інтегрованого уроку виробничого навчання у підготовці операторів комп'ютерного набору, яка базується на виявлених особливостях і методичних засадах такого уроку.

У межах однієї статті не можна висвітлити можливості різних підходів до експериментальної роботи, це тема для кількох публікацій. Переконані, що приклади реалізації на практиці вимог до педагогічного експерименту стануть у пригоді для тих, хто прагне створити спецкурси з організації та проведення педагогічних експериментів для студентів вищих навчальних закладів і підвищити рівень їхньої професійної діяльності. Цікавими вони будуть і для викладачів, і для студентів.

1. *Бабанский Ю. К.* Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. М., 1982.

2. *Воловик П. М.* Проблеми порівняння ефективності різних форм і методів навчання та виховання // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. 2001. Вип.2. С. 93–102.

3. *Гончаренко С. У.* Педагогічні дослідження. Методичні поради молодим науковцям. К., 1995.

4. *Кыверялг А. А.* Методы исследования в профессиональной подготовке. Таллин, 1980.

5. Методы педагогических исследований / Под ред. А. И. Пискунова, Г. В. Воробьева. М., 1979.

6. Методы системного педагогического исследования: Учеб. пособие / Под ред. Н. В. Кузьминой. Л., 1980.

7. Система сетевого планирования и управления. М., 1965.

8. *Стечкевич О. О.* Методичні засади інтегрованого уроку виробничого навчання у підготовці операторів комп'ютерного набору: Автореф. дис ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. Дрогобич, 2003.

9. *Якимович Т. Д.* Теоретичні основи розробки критеріїв оцінювання виробничого навчання: Метод. рек. Львів, 2001.

**PEDAGOGICAL EXPERIMENT ORGANIZATION AS AN
ASPECT OF HIGHER SCHOOL INSTRUCTOR PROFESSIONAL WORK
(PERSONAL EXPERIENCE)**

Oleh Stechkevych

*Institute for Research on Pedagogy and Psychology of Professional Education
Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine
Kryvonos Str., 10, UA-79008 L'viv, Ukraine*

The article outlines the problem of prospective higher school instructors' preparation for conducting a pedagogical experiment in their class activities. It portrays how it is possible to test the validity and authenticity of the obtained pedagogical experiment outcomes on the basis of P.Volovyk's technique and profiling method.

Key words: pedagogical experiment, validity testing, profiling method.

| | |
|-------------------------------|------------|
| Стаття надійшла до редколегії | 17.03.2004 |
| Прийнята до друку | 21.10.2004 |