

УДК 372.36:502:37.013.75

*Лариса Зайцева,  
доктор педагогічних наук, професор  
Бердянського державного  
педагогічного університету*

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОВОЛОДІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ДОВКІЛЛЯ ДІТЬМИ СТАРШОГО ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ**

*У статті висвітлено перевірку даних, отриманих у процесі експериментального навчання, здійснену за допомогою методів математичної статистики. Представлено синтез показників, отриманих на різних групах об'єктів під час педагогічного експерименту, порівняння розбіжностей між ними, аналіз фактів на основі висновків, до яких привели отримані результати. Доведено результативність науково-практичного оволодіння об'єктами природно-предметного довкілля дітьми старшого дошкільного віку та підтверджено існування виявлених залежностей.*

**Ключові слова:** *методи математичної статистики, біноміальний розподіл, середня оцінка, контрольна група, експериментальна група.*

*В статье показана проверка данных, полученных в процессе экспериментального обучения, осуществленная при помощи методов математической статистики. Представлены синтез показателей, полученных на разных группах объектов во время педагогического эксперимента, сравнение расхождений между ними, анализ фактов на основе выводов, к которым привели полученные результаты. Доказана результативность научно-практического овладения объектами природно-предметного мира детьми старшего дошкольного возраста и подтверждено существование выявленных зависимостей.*

**Ключевые слова:** *методы математической статистики, биномиальное распределение, средняя оценка, контрольная группа, экспериментальная группа.*

*The article shows the test of data obtained in the process of experiential learning, carried out with the methods of mathematical statistics. The synthesis of indicators derived from different groups of objects during the pedagogical experiment, the comparison of differences between them, and the analysis of the facts on the basis of the conclusions to which the results led are presented. The effectiveness of scientific and practical mastery of objects of the natural and objective world by children of preschool age is proved and the existence of the identified dependencies is confirmed.*

**Key words:** *methods of mathematical statistics, binomial distribution, average mark, control group, experimental group.*

Розв'язання проблеми науково-практичного оволодіння старшими дошкільниками об'єктами природно-предметного довкілля передбачало обґрунтування методологічних основ, розроблення структурно-функціональної моделі, апробації методики науково-практичного оволодіння старшими дошкільниками об'єктами природно-предметного довкілля у відповідно створених психолого-педагогічних умовах. Результати проведеного дослідження дали підстави для формулювання таких висновків: Науково-практичне оволодіння дошкільниками об'єктами природно-предметного довкілля необхідно організувати на вищому випробувально-пояснювальному рівні активності. На цьому рівні дитина оволодіває істотною властивістю (відношенням), що дає змогу здійснювати самостійний рух у системі наукових знань; будувати навчальний процес на основі поєднання діяльнісного, компетентнісного та інтегрованого підходів на рівні загальнонаукового правила доповнюваності.

З'ясовано, що метою пізнання має бути сукупність істотних властивостей об'єкта, які перебувають у певних взаємозв'язках та відношеннях. Ці властивості пізнаються дитиною спочатку автономно, а потім об'єднуються в цілісність. Диференціація й інтеграція мають взаємодоповнювати діалектично врівноважений стан цілісної системи знань про об'єкт. Теоретично обґрунтовано структурно-функціональну модель та методику науково-практичного оволодіння дітьми старшого дошкільного віку об'єктами природно-предметного довкілля. Визначено етапи організації цього процесу: організаційно-дидактичний, проектно-цільовий, навчально-спрямувальний.

Аналіз науково-методичних підходів щодо ознайомлення дітей дошкільного віку з довкіллям засвідчує багатоплановість досліджень у цій сфері. Це, насамперед, вивчення потенційних можливостей дошкільників опанувати певні елементи теоретичних знань (Д. Б. Ельконін, В. В. Давидов, В. І. Слободчиков, Н. Ф. Тализіна та інші), вести пошуково-дослідницьку діяльність (Н. В. Лисенко, Л. О. Парамонова, М. М. Поддьяков, О. М. Поддьяков та інші).

Наукові дослідження (Л. В. Артемова, А. М. Богущ, Н. В. Гавриш, О. Л. Кононко, В. У. Кузьменко, В. Й. Логінова, Н. О. Рижова, Г. С. Тарасенко та інші) свідчать, що у дітей дошкільного віку важливо формувати знання про різноманітні предмети і явища, загальнонавчальні способи мисленнєвої діяльності. У працях І. Д. Беха, Л. С. Виготського, П. Я. Гальперіна, В. В. Давидова, О. В. Запорожця доводиться ідея запобігання штучному спрощенню наукових знань до актуального рівня дитячого розуміння, а також недоцільності пропонування дітям знань, які перевищують рівень їхнього розумового розвитку. Встановлено (Т. І. Баєва, О. В. Запорожець, М. М. Поддьяков, О. І. Сорокіна та інші), що чим нешаблонніша така діяльність, тим більший емоційний вплив вона

---

справляє на вихованця, тим більший її навчально-розвивальний ефект. Дитина розвивається, коли їй надається можливість активного міркування, пошуку, відкриття.

Для перевірки даних, отриманих у процесі експериментального навчання, використали методи математичної статистики [2]. Метою їхнього використання був синтез показників, отриманих на різних групах об'єктів під час педагогічного експерименту, порівняння розбіжностей між ними, аналіз певних фактів на основі висновків, до яких привели отримані результати. Метою статті є показати, що отримано дійсно не випадкові результати науково-практичного оволодіння об'єктами природно-предметного докільля дітьми старшого дошкільного віку та підтвердити існування виявлених залежностей.

Результати дослідження. Одним із методів математичної статистики, який нами використано для інтерпретації даних був «біноміальний розподіл» [3]. Для оцінки стану учасників експерименту проведено два діагностичні зрізи – на початку та після експерименту. По кожній дитині отримано два масиви оцінок, по 10 у кожному, всього 7500 оцінок, загалом 30000 оцінок. Шкала оцінок складає такі значення: 0; 0,8; 1. Масиви оцінок представлено у таблицях первинного обліку («До експерименту», «Після експерименту»), загалом  $30 \cdot 2 \cdot 2 = 120$  таблиць.

На основі обробки матеріалу за результатами відповідей кожної дитини обчислено середню оцінку під назвою «коефіцієнт». Уведено поняття рівня середньої оцінки (див. таблицю 1).

Таблиця 1

## Рівні середньої оцінки

<b>к, коефіцієнт (середня оцінка)</b>	$0 \leq k < 0,2$	$0,2 \leq k < 0,4$	$0,4 \leq k < 0,6$	$0,6 \leq k < 0,8$	$0,8 \leq k \leq 1,0$
<b>Рівень</b>	1	2	3	4	5

Результати експерименту розглядалися за такими об'єктами: експериментальна група з 750 дітей (30 груп); контрольна група з 750 дітей (30 груп); групи, 25 учасників; один учасник. За вказаними об'єктами визначені такі характеристики: по групі середня оцінка за 7500 відповідей (одне значення середньої оцінки по групі «До експерименту» та одне значення «Після експерименту»). Усього два значення на групу, загалом  $2 \cdot 2 = 4$  значення); по групах середні значення коефіцієнта  $k_{cp}$ , обчислені по 25 дітях кожної групи (одне значення на групу «До» та одне на групу «Після» експерименту. Усього по два значення на групу та  $30 + 30 = 60$  значень на групу); по кожній дитині середня оцінка за 10 відповідей або коефіцієнт  $k_{cp}$  (одне значення «До» та одне «Після» експерименту на кожну дитину. Усього  $750 + 750 = 1500$  коефіцієнтів  $k_{cp}$  на колектив) та

рівень (одне значення рівня «До» та одне «Після» експерименту. Усього  $750 + 750 = 1500$  значень рівнів на колектив).

Усі характеристики КГ та ЕГ до початку експерименту були близькі одна до одної або співпадали. Тому експериментальні та контрольні групи можна вважати однорідними. Середні оцінки за відповідь у групах відрізнялися не більше, ніж на 4,8 % ( $100 \% \cdot (0,410 - 0,391) / 0,391$ ). Дані представлені у таблиці 2.

*Таблиця 2*

**Розподіл оцінок за відповідь в ЕГ та КГ групах до експерименту, %**

<b>Оцінка</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>1</b>	<b>Середня оцінка</b>
частка в ЕГ (7500 оцінок)	50,5	35,1	11,0	0,391
частка в КГ (7500 оцінок)	51,0	40,2	8,8	0,410

Як видно з таблиці частка оцінки «нуль» була практично одна й та ж – 51 %. Загальна частка позитивних оцінок 0,8 та 1 у контрольній групі складала 49 %, в експериментальній – 46,1 %, тобто різниця становила лише 2,9 %. Розподіл дітей за рівнями середньої оцінки в ЕГ та КГ був однаковий, з точністю 1 % (див. табл. 3).

*Таблиця 3*

**Розподіл учасників ЕГ та КГ за рівнями середньої оцінки, %**

<b>Рівень</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Загалом</b>
ЕГ	20	31	7	14	8	100
КГ	20	31	7	14	8	100

Загалом експериментальні групи слід вважати статистично однорідними, а деяка незначна різниця на кілька відсотків – це випадкові відхилення, які слід вважати нормальними та, фактично, обов'язковими. Зауважимо, що на початку експерименту контрольна група мала трохи більшу середню оцінку – 0,410 проти 0,391, а також трохи більший відсоток позитивних оцінок 0,8 та 1.

Серед оцінок за відповідь переважала оцінка нуль, «частка» якої складала 51 %, більше, ніж половину всіх оцінок. Зазначимо, частіше було так, що діти не могли надати правильну відповідь на запитання. Середня оцінка в обох групах (ЕГ, КГ) не перевищила 0,41. Розподіл дітей за рівнями також був незадовільний, бо 51 % дітей мали оцінки нижчих, 1 та 2 рівнів, і лише 22 % учасників досягали вищих оцінок 4 та 5 рівнів. Після проведення формувального етапу експерименту всі показники КГ та ЕГ зросли (див. таблицю 4).

Таблиця 4

**Зміни розподілу оцінок у контрольних групах, %**

Оцінка	0	0,8	1	Середня
Частка до експерименту	51,0	40,2	8,8	0,410
Частка після експерименту	46,1	42,5	11,4	0,454

Середня оцінка за відповідь у контрольній групі зросла з 0,410 до 0,454, тобто тільки на 10,7 % від початкового значення. Частка позитивних оцінок 0,8 та 1 збільшилася з 49 % до 53,9 %, також на 10 % від початкового значення. Частка оцінок «нуль» залишилася близькою до половини усіх оцінок. Докорінних змін у КГ не відбулося і за рівнями. На нижчих рівнях залишилися майже половина дітей, а саме 47 %, а приріст на 3–5 рівнях склав лише 1–3 % (див. таблицю 5).

Таблиця 5

**Зміни розподілу оцінок у КГ, %**

Рівень	1	2	3	4	5	Загалом
Частка до експерименту	20	31	27	14	8	100
Частка після експерименту	12	35	28	17	9	100

Доведемо, що в ЕГ ймовірність досягти 4 або 5 рівня була значно вища, а ймовірність залишитися на 1 або 2 рівнях, навпаки, була значно менша, ніж у КГ. Там, де змагаються більші та менші частки, необхідно доводити, що за частками стоять більші та менші ймовірності, там, де змагаються середні значення, слід доводити, що за ними стоять більші та менші математичні сподівання, навколо яких і гуртуються випадкові середні.

Раніше вже було показано, що кумулятивні (накопичені) частоти оцінок 0; 0,8; 1 стабілізуються після об'єднання 10 груп та зберігають подалі свої значення, не зважаючи на розширення контингенту до 11, 12, ..., 30 груп. Спираючись на статистичну стійкість частот, будемо доводити, що в експериментальній групі існувала ймовірність дістатися 4 або 5 рівнів і ця ймовірність дорівнювала або була близькою до частоти даної події 0,632. Тим же чином доведемо, що у КГ теж існувала ймовірність дістатися 4 або 5 рівнів, але ця ймовірність дорівнювала або була близькою до частоти даної події 0,253. Далі перенесемо цю техніку доказу на ймовірність залишитися на 1 або 2 рівнях. Покажемо, що в КГ така ймовірність була досить високою і дорівнювала 0,464, а в ЕГ, навпаки, була меншою і дорівнювала 0,117.

Для доказу, по-перше, впорядкуємо списки дитячих груп в алфавітному порядку за іменами. Новий порядок дасть надію, що за усіма

позиціями списку існує одна ймовірність досягнути певного рівня. Дійсно, хіба існують причини, за якими діти на ім'я Андрій або Анастасія можуть отримати меншу чи більшу ймовірність дістатися 4 або 5 рівня розвитку, ніж діти на ім'я Юлія чи Ярослав? Таких причин, напевно, немає, тому в цьому списку ймовірність досягнути певного рівня буде однаковою для усіх позицій.

По-друге, об'єднаємо 30 нових списків дитячих груп в одну послідовність та розіб'ємо її на відрізки довжиною по п'ять записів. У кожному відрізку визначимо кількість дітей, які після експерименту дістали середні оцінки 4 чи 5 рівня. Процедура розподілу списків на відрізки представлена на рис. 1.

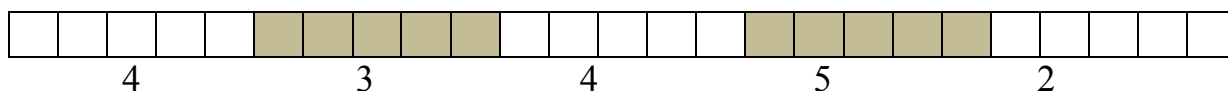


Рис. 1. Процедура розподілу списків на відрізки

У результаті розподілу отримали 150 п'ятірок. За наслідками опрацювання цих даних побудуємо ряд розподілу (див. таблицю 6).

Таблиця 6

**Розподіл кількості оцінок 4 та 5 рівнів по п'ятірках у ЕГ після експерименту**

Кількість учасників	0	1	2	3	4	5	Загалом
Кількість п'ятірок	1	6	29	56	48	10	150

По-третє, визначимо ймовірності біноміального розподілу  $P_5(k)$ , де  $P_5(k) = C_5^k p^k (1-p)^{5-k}$ ,  $k = 0, 1, \dots, 5$ ,  $p = 0,632$ , частота події «4 або 5 рівень середньої оцінки» та визначимо відповідні теоретичні кількості п'ятірок, очікувані за біноміальним розподілом:  $m'_k = P_5(k) \cdot 150$ ,  $k = 0, 1, \dots, 5$  [1, с. 272–273]. Результати подано в таблиці 7.

Таблиця 7

**Біноміальний розподіл кількості оцінок 4 та 5 рівнів по п'ятірках в ЕГ після експерименту**

Кількість учасників	0	1	2	3	4	5	Загалом
Кількість п'ятірок	1	6	29	56	48	10	150
Очікувана кількість п'ятірок	1,0	8,7	29,9	51,3	44,0	15,1	150

Розрахунки біноміального розподілу проведено автоматично за допомогою функції БИНОМРАСП електронної таблиці EXCEL. По-четверте, не дивлячись на те, що експериментальний та теоретичний розподіли дуже близькі один до одного, здійснимо оцінку близькості за допомогою відомого критерію  $\chi^2$ . Заради застосування критерію об'єднаємо стовпчики «0» та «1», щоб загальні кількості не були меншими за 5 (див. таблицю 8).

Таблиця 8

Розрахунки критерію  $\chi^2$ 

Кількість учасників	1	2	3	4	5	Загалом
Кількість п'ятирок	7	29	56	48	10	150
Очікувана кількість п'ятирок	9,7	29,9	51,3	44,0	15,1	150

Звідси знаходимо, що  $\chi^2 = 2,85$ , кількість степенів свободи – 3, а  $P(\chi^2 > 2,85) = 0,41484$ , значить, згідно критерію «хі-квадрат», різниця, більша за отриману величину  $\chi^2 = 2,85$ , може трапитися у 41,5 % випадків. Такий результат слід оцінювати, як підтримку гіпотези про біноміальний розподіл з параметром  $p = 0,632$ . Таким же чином перевіримо гіпотези про біноміальний розподіл після експерименту кількостей учасників 4 та 5 рівнів у КГ з параметром  $p = 0,253$ ; 1 та 2 рівнів у ЕГ з параметром  $p = 0,117$ ; 1 або 2 рівнів у КГ з параметром  $p = 0,464$ . В усіх випадках маємо невеликі значення величини  $\chi^2$ , з якими ймовірність одержати більшу різницю утримується в межах 0,42 – 0,96, що підтверджує ефективність запропонованої системи роботи.

Експериментальні дані підтверджують висунуте припущення, що науково-практичне оволодіння старшими дошкільниками об'єктами природно-предметного довкілля можливе за умов розв'язання дітьми навчальних та практичних ситуацій, які в доступній дитячому розумінню формі відображають залежності тієї чи іншої галузі дійсності (фізики, хімії, природи тощо). Розвиток, який ми отримували при реалізації випробувально-пояснювального типу навчання, зумовлював процес саморозвитку, за якого вихованець ставив цілі й відкривав адекватні способи їх досягнення на якісно іншому матеріалі.

Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження полягають у формуванні готовності майбутнього вихователя дошкільного навчального закладу до організації навчально-пізнавальної діяльності дітей щодо ознайомлення з об'єктами довкілля на засадах діяльнісного, компетентнісного та інтегрованого підходів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. – [9-е изд.]. – М. : Высшая школа, 2004. – 404 с.
2. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.
3. Толбатов Ю. А. Математична статистика та задачі оптимізації в алгоритмах і програмах / Ю. А. Толбатов. – К. : Вища школа, 1994. – 299 с.