

УДК :519.22/.25:004

ВИКОРИСТАННЯ MS EXCEL ДЛЯ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТІВ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ

Олефір О. І., Терещенко Є. С.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

Аналіз результатів є найважливішим етапом будь-якого експерименту. Адже від точності виконання цього етапу залежить його висновок. Під час аналізу

Таблиця 1

№	Експериментальна група		Контрольна група	
	До	Після	До	Після
1	15	19	15	15
2	12	17	10	9
3	14	15	15	18
4	5	13	12	15
5	9	17	10	13
6	15	12	15	8
7	16	16	11	9
8	12	19	13	15
9	10	16	11	12
10	15	15	13	9
11	12	11	11	13
12	15	17	12	13
13	13	17	15	15
14	16	20	9	17
15	17	19	8	14
16	20	20	13	11
17	6	14	12	16
18	10	15	10	11
19	17	17	7	10
20	10	19	10	12
21	7	19	11	17
22	17	20	14	16
23	14	14	11	13
24	15	16	11	13
25	9	16	8	16
26	4	15	9	20
27	8	13	9	12
28	7	15	9	9
29	15	14	8	20
30	13	19	9	18
31	13	16	5	16
32	10	11		
33	7	17		

результатів експериментатор зіштовхується з громіздкими обчисленнями, йому доводиться обробляти велику кількість даних, а інколи і прибігати до наближень. Все це впливає на кінцевий результат, який може бути неточним. Щоб запобігти спотворенню результатів сьогодні використовують комп'ютерні програми для підрахунку емпіричних значень. Таких програм є багато, серед них, наприклад, Maple, Maxima, Statistica тощо.

Наведемо приклад використання табличного процесору Microsoft Excel для обробки результатів експерименту. Обрана програма є популярною, зручною, простою у використанні, багатофункціональною і входить до пакету прикладних програм MS Office.

Є дві групи, у експериментальній (8-А клас) – 33 учнів (N=33), а у контрольній (8-Б клас) – 31 учень (M=31). Проводився експеримент на визначення впливу педагогічної технології «Метод проектів» при узагальненні та систематизації знань засвоєних в курсі геометрії 8 класу. У контрольній групі проводилися стандартні уроки, а у експериментальній групі учні були поділені на дві групи, та отримали завдання скласти збірник задач (15 одиниць), в яких було би охоплено основні відомості курсу геометрії 8-го класу. На заняттях кожна група повинна була представляти декілька задач, а команда противник їх роз'язати. Якщо останні не могли

впоратись із задачею, то автори задач повинні були їм надавати підказки або систему питань, що підводять до розв'язку. Вимірювання полягає у визначенні рівня знань шляхом проведення тесту, що включає в себе 20 задач. Будемо

вважати, що характеристикою учня є кількість правильно розв'язаних ним задач. Результати вимірювань рівня знань в контрольній та експериментальній групах до і після експерименту наведені в таблиці, рядки якої відповідають членам групи - окремим учням (див. табл. 1).

Якщо проаналізувати результати даного експерименту за допомогою критеріїв Пірсона χ^2 , Стьюдента і Манна-Уїтні з використанням обраного програмного продукту, то ми отримали такі результати щодо застосування методу проектів при узагальненні та систематизації курсу геометрії 8-го класу:

	Контрольна та експериментальна групи до експерименту	Експериментальна група до та після експерименту	Контрольна група до та після експерименту	Контрольна та експериментальна групи після експерименту
Критерій Пірсона	Відрізняються на рівні значущості $\alpha=0,05$	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються
Критерій Стьюдента	Статистично не відрізняються	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються
Критерій Манна-Уїтні	Статистично не відрізняються	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються	Статистично відрізняються

Отже, критерій Стьюдента і критерій Манна-Уїтні показали, що результати експериментальної та контрольної груп до експерименту статистично не відрізняються, однак критерій Пірсона показав, що вони відрізняються на рівні статистичної значущості $\alpha=0,05$. Проте, як було з'ясовано під час розв'язку поставленої задачі, результати експерименту в кожній вибірці мають нормальний розподіл. Відомо, що критерій Пірсона більш інформативний для вибірок, у яких розподіл даних відрізняється від нормального, тому в цьому випадку більш правильним буде результат параметричного критерію – критерію Стьюдента. Тобто, ми можемо сказати, що результати експериментальної і контрольної груп до експерименту статистично не відрізняються.

Критерій Пірсона і критерій Стьюдента показали, що в контрольній та експериментальній групах результати до та після експерименту статистично відрізняються. Однак критерій Манна-Уїтні показав, що саме після експерименту результати кращі в обох групах, тобто є прогрес в обох групах. Проте, при порівнянні обох груп після експерименту, за критерієм Пірсона та критерієм Стьюдента результати відрізняються. А критерій Манна-Уїтні вказує, що після експерименту саме результати експериментальної групи кращі ніж результати контрольної.

Отже, метод проектів більш ефективний при узагальненні і систематизації знань отриманих учнями в курсі геометрії 8-го класу, аніж стандартні уроки. Це доведено методами математичної статистики з використанням вбудованих статистичних функцій Microsoft Excel.

Література

1. Берк К., Кейри П. Анализ данных с помощью Microsoft Excel / Пер. с англ. - М.: Вильямс, 2005. – 560 с.

2. Гранична О.А. Математики-статистические методы психолого-педагогических исследований. – СПб.: Издательство ВВМ, 2012. – 115 с.
3. Середенко, П. В. Методы математической статистики в психолого-педагогических исследованиях: учеб. пособ. / П. В. Середенко, А. В. Должикова. – 2-е изд., испр. и доп. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2009. – 52 с.
4. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. – СПб.: ООО «Речь»№, 2001. – 350 с.
5. Суходольский Г.В. Математические методы в психологии. — 3-е изд., испр. — Харьков: Изд-воГуманитарный центр, 2008. — 284 с.

УДК 539.2.544.01

ФІЗИЧНИЙ МЕХАНІЗМ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В ІОННО-ІМПЛАНТОВАНИХ ПОЛІМЕРАХ

Дончев І. І., Радчук С. М., Бородаєнко М. М.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»

В іонно-імплантованих полімерах спостерігається ефект дальньої дії (ЕДД). Було встановлено, що зміна нанотвердості, викликана іонним опроміненням, відбувається до максимальної відстані близько 1300 нм від поверхні. Ця відстань перевищує глибину імплантованої області, яка становить приблизно 400 нм. Спостережувані зміни наномеханічних властивостей полімерних композитів свідчать про передачу інформації на велику відстань від імплантованої області. В фізичних системах передача інформації пов'язується з певними процесами переносу, такими як міграція, дифузія, конвекція, розповсюдження хвиль тощо. Але у разі ЕДД ми зустрічаємось з незвичайним процесом передачі інформації, коли звичайні фізичні уявлення не дозволяють дати адекватну інтерпретацію певного явища. У таких випадках ми вимушені шукати нестандартні фізичні механізми для пояснення результатів експерименту.

Інтерпретуючи результати даної роботи, ми виходили з того, що водень суттєво відрізняється в масі від вуглецю та кисню, а індукована іоном карбонізація полімеру відбувається на стадії утворення вуглецевих «важких кластерів». Імплантована область покриває лише 400 нм, як було передбачено раніше відповідно до досліджень за допомогою повільних позитронів [1]. При дослідженні нанотвердості імплантованих полімерів була застосована модель, в якій механізм ЕДД пов'язаний з виникненням механічних напружень (МН) внаслідок імплантації іонів. МН утворюються за рахунок зміни пружних констант по глибині імплантованого зразка. Ми враховуємо, що механічні властивості змінюються за глибиною зразка через різну структуру опромінених та неопромінених частин зразка.

В роботі [2] були вивчені внутрішні механічні напруження в алмазоподібних вуглецевих плівках. Залишкові напруження в таких плівках вимірювали методом мікроскопії. Встановлено, що при створенні алмазоподібних