

СТАТИСТИЧЕСКАЯ  
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ  
ДИАГНОСТИКИ

Разработчик: к.п.н., доцент  
ОмГПУ Гилязова И.Б.

# Статистика в пед. исследованиях

В.С. Аванесов, Б.П. Битинас, Дж. Гласс,  
Жд. Стенли, Л.Б. Ительсон, А.Д.  
Наследов, Р.С. Немов, Е.В. Сидоренко,  
Г.В. Суходольский и др.

«Так как результат психолого-педагогических исследований имеет вероятностный характер, необходимо доказывать статистическую достоверность, значимость полученных результатов».

# Методы статистической обработки –

Математические приёмы, формулы, способы количественных расчётов, с помощью которых показатели, получаемые в ходе исследования можно обобщать, систематизировать, выявляя в них скрытые закономерности.

# КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ СТАТ. ОБРАБОТКИ

1. **Элементарные математические статистики** (характеризуют выборочное распределение данных – выборочное среднее, мода, медиана, выборочная дисперсия и др.).
2. **Позволяющие судить о динамике изменения** (дисперсионный, регрессионный анализ).
3. **Позволяющие судить о связях между переменными величинами** (методы сравнения выборочных данных, методы корреляционного, факторного анализа).

# Первичные методы

- с помощью которых можно получить показатели непосредственно отражающие результаты производимых измерений:
  - Определение выборочной средней величины
  - Определение выборочной дисперсии
  - Определение выборочной моды
  - Определение выборочной медианы

# Вторичные методы

- на базе первичных данных выявляют скрытые в них статистические закономерности:
  - Корреляционный анализ
  - Регрессионный анализ
  - Методы сравнения первичных статистик двух и более выборок.

# Выборочное среднее значение (среднее арифметическое)

- Характеризует степень развития показателя в целом у группы испытуемых.
- Пр. 5, 4, 5, 6, 7, 3, 6, 2, 9, 4. среднее=5  
(сумма частных значений делённая на число показателей)

# Медиана

- Середина в выборке (справа и слева одинаковое число признаков)
- Пр. 2,3,4,4,5,6,7,8,9 медиана = 5
- 0,1,1,2,3,4,5,5,6,7 медиана = 3,5

СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ И МЕДИАНА  
ДОЛЖНЫ СОВПАДАТЬ ИЛИ МАЛО  
ОТЛИЧАТЬСЯ, ТОГДА  
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЧИТАЮТ  
НОРМАЛЬНЫМ!

# Мода и интервал

часто встречающееся значение в выборке

- Пр. 1,2,5,2,4,2,6,7,2 мода = 2
- Группа упорядоченных по величине значений признаков, заменяемая в процессе расчётов средним значением
- Пр. 0,1,1,2,2,3,3,3,4,4,5,5,5,5,6,6,6,7,7,8,8,8,9,9, 9, 10, 10, 11, 11,11.
- 30 значений разобъём на 6 подгрупп по 5 признаков, рассчитаем среднее значение для каждой.
- 1,2; 3,4; 5,2; 6,8; 8,6;10,6 – интервальный ряд

# Дисперсия

- - характеризует насколько частные значения отклоняются от средней величины в выборке. Чем больше дисперсия, тем больше отклонения, т.е. разброс данных.
- Пр.
- 1) 5,4,5,6,7,3,6,2,8,4. среднее = 5.  
Дисперсия = 3
- 2) 5,4,5,6,5,4,5,5,5,6. среднее = 5,  
Дисперсия = 0,4

# Стандартное отклонение (среднее квадратичное отклонение)

- - квадратный корень из дисперсии, служит для вычисления разброса частных данных относительно средней.

# Персентль

- Процентный ранговый показатель PR, в порядковых измерениях.
- $PR = \frac{2R - 1}{2N} \times 100$ , где R – относительное ранговое место испытуемого, N – количество членов группы.
- Пр. Для З.А по данным таблицы (след. слайд).  $PR = \frac{2 \times 1,5 - 1}{16} \times 100 = 12,50$

| Испытуемые | Общее кол-во баллов | Абсолютное ранговое место | Относительное ранговое место | Перцентль |
|------------|---------------------|---------------------------|------------------------------|-----------|
| 1. З.А.    | 2                   | 1                         | 1,5                          | 12,5      |
| 2. С.И.    | 2                   | 2                         | 1,5                          | 12,5      |
| 3. К.Л.    | 4                   | 3                         | 3                            | 31,25     |
| 4. П.Е.    | 8                   | 4                         | 4,5                          | 50,00     |
| 5. В.Н.    | 8                   | 5                         | 4,5                          | 50,00     |
| 6. К.С.    | 9                   | 6                         | 6                            | 68,75     |
| 7. Г. В.   | 10                  | 7                         | 7                            | 81,25     |
| 8. Н.И.    | 13                  | 8                         | 8                            | 93,75     |

# Вторичные методы применяются только для нормальной выборки!

- Если выборочное распределение признаков нормально, то к нему можно применять методы вторичных статистических расчётов, которые основаны на нормальном распределении данных. Иначе могут быть ошибки!!!

# Вторичные методы стат. обработки

Служат для подтверждения или опровержения **статистических гипотез** (предположений относительно сходства или различия функциональных или числовых характеристик случайных явлений).

Нулевая гипотеза ( $H_0$ ) – противоположная (альтернативная) гипотеза ( $H_1$ )

# Гипотезы исследования

- Направленные

Пр. Но:  $X_1$  не превышает  $X_2$ , тогда  $H_1$ :  
 $X_1$  превышает  $X_2$

- Ненаправленные

Пр. Но:  $X_1$  не отличается  $X_2$ , тогда  $H_1$ :  
 $X_1$  отличается  $X_2$

# Статистический критерий

- некоторая случайная величина, представляющая собой какой-либо функционал от значений сравниваемых функциональных или числовых характеристик.
- **Параметрические** – включают в формулу расчёта параметры распределения, т. е. средние и дисперсии (Стьюдента, Фишера и др.)
- **Непараметрические** - основаны на оперировании частотами или рангами (Пирсона, Вилкоксона и др.)

# Допустимые уровни значимости

- 0,1
- 0,05
- 0,01

# Сопоставление основных моделей ПЭ и статистических методов

| Модель | Условия ПЭ  | Статист. метод.<br>Критерии   |
|--------|---|---|
| 1      | Контрольная и экспериментальная группы уравнены по интересующим признакам. Два замера: до и после эксперимента    | Фишера, Розенбаума, Манна-Уитни   |
| 2      | Контрольная и экспериментальная группы не уравнены по интересующим признакам. Два замера: до и после эксперимента | Знаков, Вилкоксона, Фишера (расчёт отдельно по каждой группе)               |
| 3      | Одна группа – экспериментальная. Два замера: до и после эксперимента  | Знаков, Вилкоксона, Фишера  |
| 4      | Одна группа – экспериментальная. Три и более замеров  | Фишера – оценка динамики изменений, Пейджа – выявление тенденций изменений. |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| № | Задачи  | Условия   | Методы. Критерии  |
|---|---|---|---|
| 1 | Выявление различий в уровне изучаемого признака | 1.1. Две выборки испытуемых<br>1.2. Три и более выборки | Розенбаума, Манна-Уитни, Фишера (угловое преобразование Фишера), критерий тенденций Джонкира, критерий Крускала-Уоллиса |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| № | Задачи                                     | Условия  | Методы. Критерии                             |
|---|--|--|--|
| 2 | Оценка сдвига значений изучаемого признака | 2.1. Два замера на одной выборке (до-после)<br>2.2. Три и более замеров на одной выборке (начало-середина-конец) | Знаков, Вилкоксона, Фишера, Пейжда, Фридмана |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| №  | Задачи   | Условия  | Методы. Критерии                      |
|----|--|--|---------------------------------------|
| 3. | Выявление различий в распределении изучаемого признака | 3.1. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим<br>3.2. При сопоставлении двух эмпирических распределений | Пирсона, Фишера, Колмогорова-Смирнова |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| №  | Задачи   | Условия  | Методы. Критерии                      |
|----|--|--|---------------------------------------|
| 3. | Выявление различий в распределении изучаемого признака | 3.1. При сопоставлении эмпирического распределения с теоретическим<br>3.2. При сопоставлении двух эмпирических распределений | Пирсона, Фишера, Колмогорова-Смирнова |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| №  | Задачи   | Условия   | Методы. Критерии  |
|----|--|---|---|
| 4. | Выявление согласованности и изучаемых признаков, взаимосвязи показателей | Два признака, две иерархии признаков, два профиля | Ранговой корреляции<br>Спирмена,<br>бисериальный коэффициент корреляции |

# Классификация задач ПЭ и стат. методы

| №  | Задачи   | Условия  | Методы. Критерии  |
|----|--|--|---|
| 5. | Анализ изменений изучаемого признака под влиянием контролируемых условий. Выявление функциональной зависимости | 5.1. Влияние одного фактора<br>5.2. Влияние двух факторов одновременно | критерий тенденций Джонкира, тенденций Пейджа, Линка-Уоллеса<br>Однофакторный или двухфакторный дисперсионный анализ Фишера |

# Литература

- Мартынова С.С. Введение в измерение педагогических явлений: учебно-практическое пособие для студентов педагогических учебных заведений. – Омск: ОмГПУ, 2009. – 84 с.
- Мартынова С.С. Использование статистических методов в педагогическом исследовании: учебно-практическое пособие для студентов педагогических учебных заведений. – Омск: ОмГПУ, 2005. – 125 с.
- Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. – С.Пб: Речь, 2002. – 345 с.
- Шелонцев В.А, Шелонцева Л.Н., Ольхович И.П. Анализ результатов педагогического эксперимента: учебное издание. Омск – ООО «Гуманитарный центр Альфа и Омега». – 2008. – 32 с.