

**ВВЕДЕНИЕ В СТАТИСТИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

*//Педагогические измерения. – 2005. -
№ 4. – С.91 -115.*

Уривки

6. Определение коэффициента асимметрии и эксцесса исходных тестовых баллов

Коэффициент асимметрии (A_s) указывает на наличие или отсутствие смещения результатов от так называемого нормального распределения, вправо или влево. При смещении возникает правосторонняя или левосторонняя асимметрия. Расчет коэффициента асимметрии проведем на новом примере данных с оценками 25 испытуемых. Эти данные представлены в табл. 5.

Процесс нахождения коэффициентов асимметрии и эксцесса выполняется в несколько этапов. Вначале находят среднюю арифметическую по формуле:

$$\bar{X} = 4 : S_x = 2,345; \quad n = 25$$

$$A_s = \frac{\sum (X - \bar{X})^3}{n \cdot S_x^3} = \frac{252}{25 \cdot 345^3} = 0,781,$$

где A_s - коэффициент асимметрии. Помимо коэффициента рассчитывается его ошибка:

$$M_{A_s} = \sqrt{\frac{6}{n}} = 0,49$$

Достоверность коэффициента асимметрии определяется по формуле:

$$t_{A_s} = \frac{A_s}{M_{A_s}} = \frac{0,781}{0,49} = 1,59.$$

Если $t_{A_s} < 3,0$, то гипотеза о достоверности асимметрии (H_1) отвергается и принимается нулевая гипотеза (H_0) о нормальности распределения. Из соображений полноты характеристики данных помимо коэффициента асимметрии A_s рассчитывается коэффициент эксцесса (E_x), указывающий на вытянутость вверх (в случае положительного значения) или вогнутости вниз (в случае отрицательного значения) кривой нормального распределения. По данным последнего примера:

$$E_x = \frac{\sum (X - \bar{X})^4}{n \cdot S_x^4} - 3 = \frac{1884}{25 \cdot 30,25} - 3 = -0,509.$$

$$\text{Ошибка } E_x - M_{E_x} = 2\sqrt{\frac{6}{n}} = 2\sqrt{\frac{6}{25}} = 0,980;$$

$$t_{E_x} = \frac{E_x}{M_{E_x}} = \frac{-0,509}{0,908} = 0,519.$$

Таблица 5.

№ п/п	X	$X - \bar{X}$	$(X - \bar{X})^2$	$(X - \bar{X})^3$	$(X - \bar{X})^4$
1.	1	-3	9	- 27	81
2.	1	- 3	9	- 27	81
3.	2	- 2	4	- 8	16
4.	2	- 2	4	- 8	16
5.	2	- 2	4	- 8	16
6.	2	- 2	4	- 8	16
7.	2	- 2	4	- 8	16
8.	2	- 2	4	- 8	16
9.	3	- 1	1	-1	1
10.	3	- 1	1	-1	1
11.	3	- 1	1	-1	1
12.	3	- 1	1	-1	1
13.	3	- 1	1	-1	1
14.	4	0	0	0	0
15.	4	0	0	0	0
16.	4	0	0	0	0
17.	4	0	0	0	0
18.	5	1	1	1	1
19.	5	1	1	1	1
20.	6	2	4	8	16
21.	6	2	4	8	16
22.	7	3	9	27	81
23.	8	4	16	64	256
24.	9	5	25	125	625
25.	9	5	25	125	625
Σ :			132	252	1884

Если $t_{\text{ex}} < 3,0$ то гипотеза H_1 отвергается и принимается гипотеза, свидетельствующая об отсутствии достоверного эксцесса.