

Методы математической обработки результатов исследования

1. Вычисление средней арифметической величины для каждой группы в отдельности по следующей формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

где x – значение отдельного измерения;
 n – общее число измерений в группе.

2. В обеих группах вычислить стандартное отклонение:

$$\sigma = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{K}$$

где x_{\max} – наибольший показатель;
 x_{\min} – наименьший показатель,
 K – табличный коэффициент.

Значения коэффициента К

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	1,13	1,69	2,06	2,33	2,53	2,70	2,85	2,97
10	3,08	3,17	3,26	3,34	3,41	3,47	3,53	3,59	3,64	3,69
20	3,74	3,78	3,82	3,86	3,90	3,93	3,96	4,00	4,03	4,06
30	4,09	4,11	4,14	4,16	4,19	4,21	4,24	4,26	4,28	4,30
40	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,43	4,45	4,47	4,48
50	4,50	4,51	4,53	4,54	4,56	4,57	4,59	4,60	4,61	4,63
60	4,64	4,65	4,66	4,68	4,69	4,70	4,71	4,72	4,73	4,74
70	4,76	4,76	4,78	4,79	4,80	4,81	4,82	4,82	4,84	4,84
80	4,85	4,86	4,87	4,88	4,89	4,90	4,91	4,92	4,92	4,93
90	4,94	4,95	4,96	4,96	4,97	4,98	4,99	4,99	5,00	5,01
100	5,02	5,02	5,03	5,04	5,04	5,05	5,06	5,06	5,07	5,08
110	5,08	5,09	5,10	5,10	5,11	5,11	5,12	5,13	5,13	5,14

3. Вычислить стандартную ошибку среднего арифметического значения (m) по формуле:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}, \text{ когда } n < 30,$$

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \text{ когда } n \geq 30$$

4. Вычислить среднюю ошибку разности по формуле:

$$t = \frac{\bar{x}_{\text{э}} - \bar{x}_{\text{к}}}{\sqrt{m_{\text{э}}^2 + m_{\text{к}}^2}}$$

5. По специальной таблице определить достоверность различий. Для этого полученное значение t сравнивается с граничным при 5% уровне значимости. Если окажется, что полученное в эксперименте t больше граничного значения, то различия между средними арифметическими двух групп считаются достоверными, и наоборот, в случае когда полученное t меньше граничного значения, считается, что различия недостоверны и разница в среднеарифметических показателях имеет случайный характер.

Граничные значения t-критерия
Стьюдента для 5% - и 1%-ного
уровня значимости в
зависимости от числа степеней
свободы

Степень свободы	Границы значения		Степень свободы	Границы значения	
	P = 0,05	P = 0,1		P = 0,05	P = 0,1
1	12,71	63,60	21	2,08	2,82
2	4,30	9,93	22	2,07	2,82
3	3,18	5,84	23	2,07	2,81
4	2,78	4,60	24	2,06	2,80
5	2,57	4,03	25	2,06	2,79
6	2,45	3,71	26	2,06	2,78
7	2,37	3,50	27	2,05	2,77
8	2,31	3,36	28	2,05	2,76
9	2,26	3,25	29	2,04	2,76
10	2,23	3,17	30	2,04	2,75
11	2,20	3,11	40	2,02	2,70
12	2,18	3,06	50	2,01	2,68
13	2,16	3,01	60	2,00	2,66
14	2,15	2,98	80	1,99	2,64
15	2,13	2,95	100	1,98	2,63
16	2,12	2,92	120	1,98	2,62
17	2,11	2,90	200	1,97	2,60
18	2,10	2,88	500	1,96	2,59

6. Коэффициент вариативности дает представление об уровне относительной изменчивости результатов теста внутри групп испытуемых, рассчитывается по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

В биологии и педагогике принято различать следующие градации изменчивости:

$V \% \leq 5 \%$ - незначительная или слабая;

$5 \% < V \% \leq 15 \%$ - средняя или умеренная;

$15 \% < V \% \leq 25 \%$ - сильная или большая;

$V \% > 25 \%$ - чрезмерная или недопустимо большая.

Оценку различных сторон физической подготовленности школьников удобно определять с помощью перцентильной шкалы по результатам максимальных тестов.

Главное достоинство этой шкалы – простота обработки результатов.

Для этого нужно проделать следующие операции:

1. Школьники одного возраста объединяются в общую группу.
2. Создается группа, состоящая из девочек (мальчиков).
3. Подсчитывается количество человек, попавших в группу, вычисляется какое количество результатов учащихся укладывается в один перцентиль.

Перцентиль – это интервал шкалы.

Для того чтобы найти интервал шкалы нужно 100 разделить на кол-во человек в группе

5. Для каждого школьника вычисляется перцентиль, численно равный количеству человек, которых данный школьник опередил, умноженному на интервал шкалы.

6. В зависимости от величины перцентиля школьнику присваивается определенный уровень: высокий (В), выше среднего (ВС), средний (С), ниже среднего (НС), низкий (Н). Для каждого отдельного теста используется пятиступенчатая шкала оценки

Пятиступенчатая шкала оценки

Перцентили	6 и <	6,1 - 30	30,1-68	68,1 - 93	93,1 и >
Уровень Физической Подготовлен ности	Н	НС	С	ВС	В
Оценка	1	2	3	4	5