

«Пути улучшения системы школьной медицины и укрепления здоровья подрастающего поколения»  
Исполнитель: Бокаева К.А.

Этап 1

На примере изучения ССЗ

# Исследовательский вопрос

Влияет ли несоответствие школьной мебели на здоровье школьников?

***Экспозиция***

Несоответствующая росту  
школьников школьная мебель

***Исход***

Заболевание

# Данные

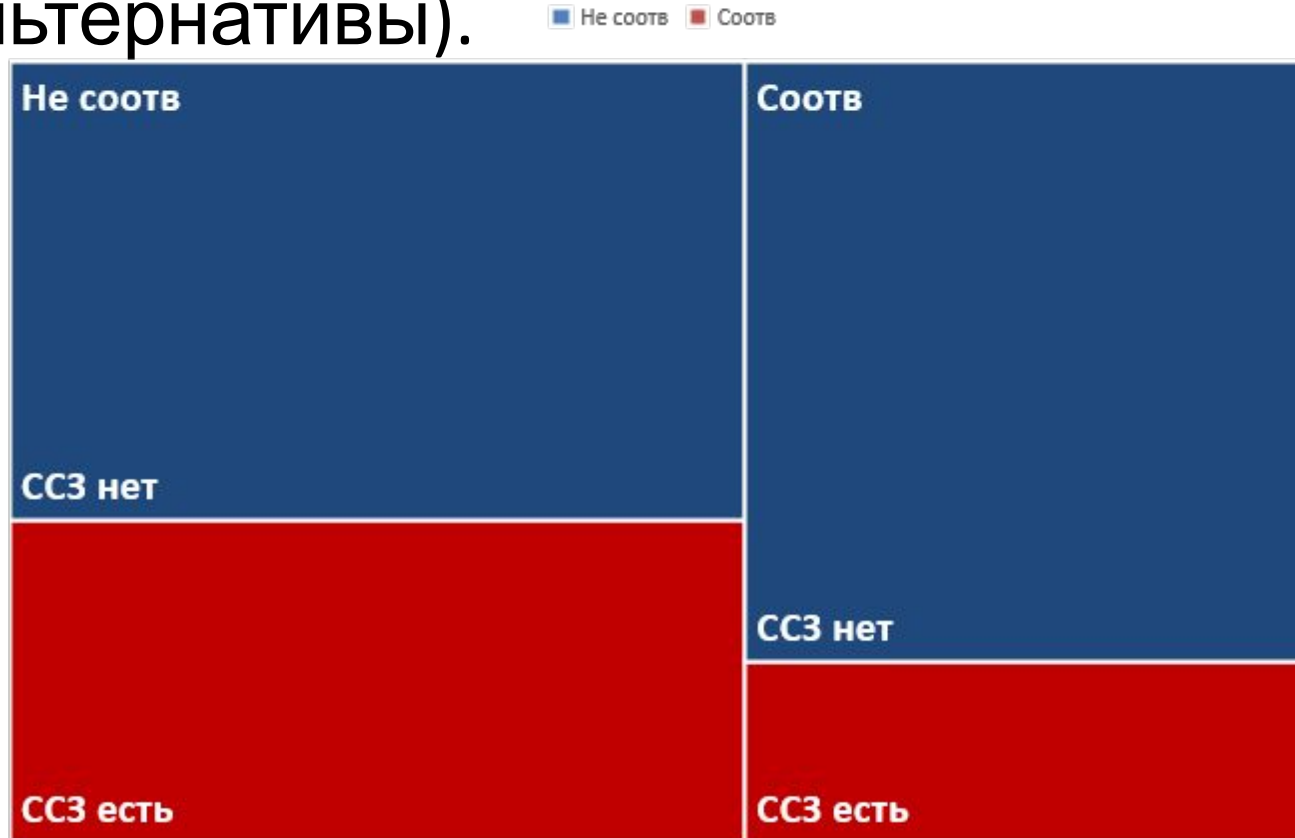
№	Пол	Рост	Соответ/Не соответ	ССЗ	Б. ЖКТ	Б. органов дыхания	Б. нервной системы	Б. ОДА	Б. глаз	Энд. Б.	
1	0	135	0	0	0	1	0	0	1	1	0
2	1	146	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3	1	138	1	0	0	1	0	0	0	1	0
4	1	130	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	134	1	0	0	0	1	0	0	1	0
6	1	143	1	1	0	0	0	0	1	1	1
7	0	148	1	0	0	0	0	1	1	1	0
8	0	131	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	1	144	0	1	0	0	0	1	0	1	0
10	0	138	0	0	0	1	0	0	0	1	1
11	0	134	0	1	0	0	0	0	0	0	1
12	1	150	1	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	134	0	0	0	1	0	0	1	1	0
14	1	150	0	0	0	0	1	0	0	0	0
15	1	143	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	134	0	1	1	1	1	1	0	1	1
17	0	128	1	0	0	1	0	1	0	1	0
18	0	130	0	0	0	0	0	1	0	0	1
19	0	150	1	0	0	0	1	0	0	1	0
20	0	134	0	0	0	1	0	1	0	1	0
21	1	135	1	1	0	0	1	0	0	0	0
22	1	132	1	0	0	0	0	0	1	1	0
23	0	138	0	0	0	0	0	0	1	0	0
24	0	138	0	1	0	0	0	0	0	1	0
25	0	132	0	0	0	1	0	0	0	0	0
26	1	132	1	0	0	0	1	0	0	1	1
27	1	134	1	1	0	1	0	1	0	1	0
28	0	138	0	1	0	1	0	0	0	1	0
29	1	136	1	0	0	0	0	0	1	1	1
30	1	132	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Средне е	0,47	137,37	0,43	0,33	0,37		0,3	0,27	0,23	0,60	0,27
	0 - жен		0 - не соотв	0 - нет	0 - нет	0 - нет	0 - нет	0 - нет		0 - нет	
	1 - муж		1 - соотв	1 - да	1 - да	1 - да	1 - да	1 - да		1 - да	

# Данные

- *Соответствие высоты парты росту ученика* = 0 – не соответствует, 1 – соответствует (качественный дихотомический признак)
- *Сердечно-сосудистые заболевания* = 0 – заболевания нет, 1 – заболевание есть (качественный дихотомический признак)
- *Рост* - количественный непрерывный признак

# Распределение переменной

- Распределение *альтернативное*, так как при вся совокупность распределяется на две части (две альтернативы).



# Центральная тенденция

*Так как переменные **соответствия парт** и **заболевания** измеряются в номинальной шкале, можно найти только  $M_0$ .*

*Количественная переменная **роста** позволяет изучить моду, медиану и среднюю.*

- *Соответствие/несоответствие*

0 - соотв (43%)

1 - не соотв (57%)

Mo = 1 (не соотв).

- *ССЗ*

0 - нет (67%)

1 – есть (33%)

Mo = 0 (заболевания нет).

- *Рост*

$$M_o=134$$

$$M_e=(V_{15}+V_{16})/2=(135+135)/2=135$$

$$M=(\sum V \cdot p)/n=137,37$$

*Ненормальное распределение:*

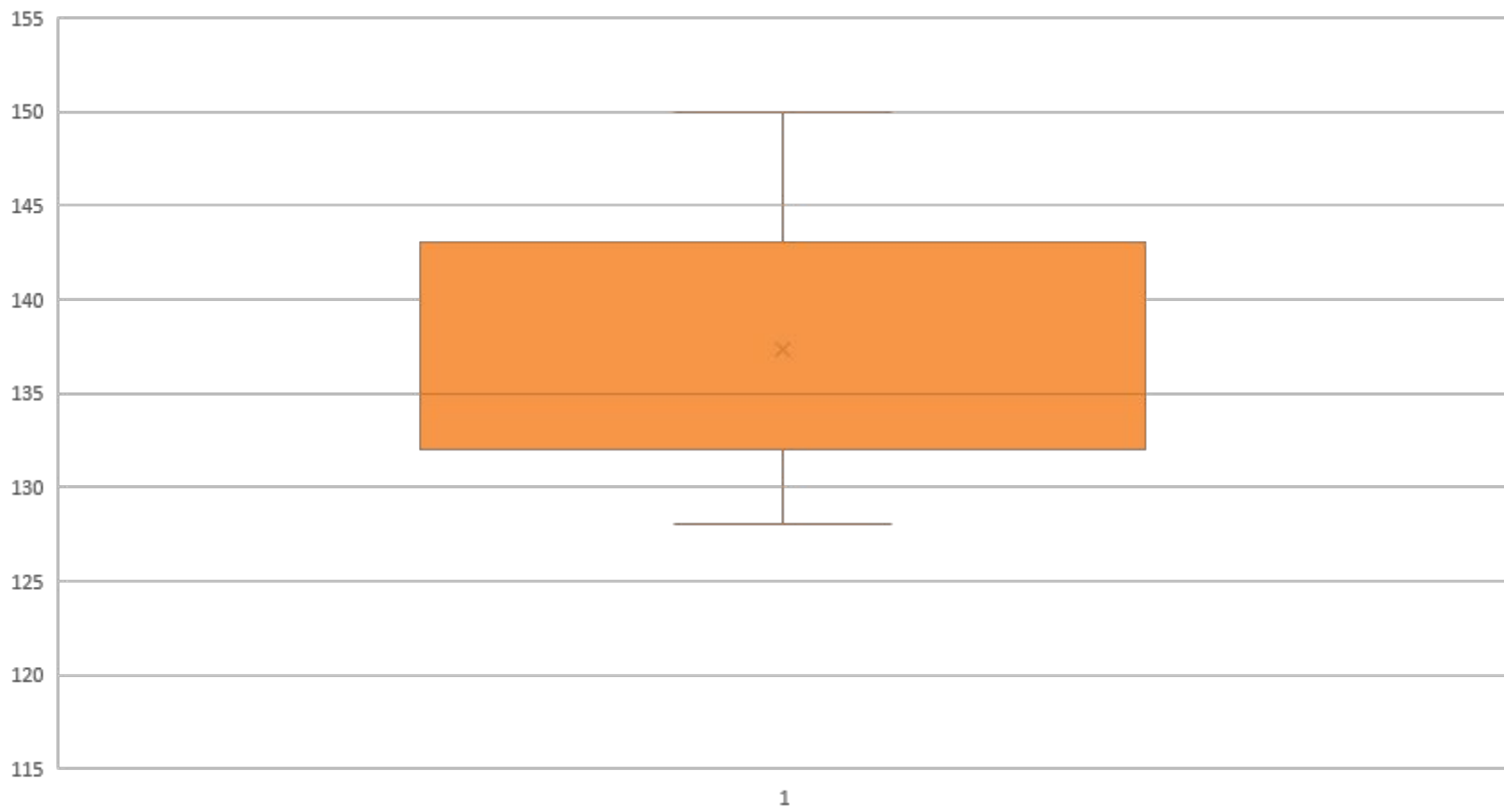
Правило "двух третей" Юла

$$M_o=3(M_e-2/3M)=130,26$$

$$k=(3 \cdot (M-M_e))/SD=3 \cdot (137,37-135)/8,05=0,88 \text{ (правосторонняя ассиметрия)}$$

*В связи с отличным от нормального распределением оценку центральной тенденции можно проводить только по моде и медиане.*





# Разброс

- $A_m = V_{\max} - V_{\min} = 150 - 128 = 22$
- $Lim = V_{\max} : V_{\min} = 150 : 128$
- $SD = \sqrt{(\sum d^2 p) / n} = \sqrt{(1882,08 / 30)} = 7,92$
- $D = SD^2 = 62,72$
- $Cv = (SD / M) * 100 = 5,75$  (слаб. вариаб.)
- $m = SD / \sqrt{(n-1)} = 7,92 / 5,38 = \pm 1,47$

$$137,37 - 1,47 < M < 137,37 + 1,47$$

$$135,9 < M < 138,84$$

- **Интерквартильный размах**

$$Q_{25} = N_{\text{о}} = (n+1)/4 = 31/4 = 7,75$$

$$Q_{25} = 132$$

$$Q_{75} = N_{\text{о}} = 3(n+1)/4 = 23,25$$

$$Q_{75} = 143$$

$$\Delta Q = Q_{75} - Q_{25} = 143 - 132 = 11$$

- **Доверительный интервал для дисперсии**

$$D=SD^2 = 62,72$$

$$df = 30-1 = 29$$

Доверительная вероятность – 95%  $\rightarrow \alpha = 1 - 0,95 = 0,05$

$$P(X^2 > X_L) = 1-0.025 = 0.975$$

$$P(X^2 > X_R) = 0.025$$

$$X_L^2 = 16.04707$$

$$X_R^2 = 45.72229$$

$$((30 - 1)*62,72)/45.72 < SD^2 < ((30 - 1)*62,72)/16.04$$

$$39,78 < SD^2 < 113,39$$

Дисперсия генеральной совокупности находится в интервале от 39,78 до 113,39.

# Размер выборки

$$n = 0,25 * (z_{\alpha/2} / E)^2 = 0,25 * (1.96 / 0.05)^2 = 0.25 * 784 \\ = 196$$

Ответ: необходимо исследовать 196 человек.

# Статистический тест

*Так как изучаемые признаки являются качественными, группы – независимыми, а распределение – альтернативным, был использован точный критерий Фишера для изучения наличия связи между признаками.*

# Статистический анализ

*Для изучения наличия связи между изучаемыми признаками был использован двусторонний точный критерий Фишера при уровне значимости  $p < 0,05$ .*

*Гипотезы:*

- $H_0$ : Заболеваемость школьников, сидящих за соответствующими и несоответствующими их росту партами, одинакова, различия между ними носят не систематический, а случайный характер.
- $H_1$ : Заболеваемость школьников, сидящих за соответствующими и несоответствующими их росту партами, различна, различия между ними носят систематический характер.