

ჩემ დას იტალიელი მეგობარი წერდა, „ერთი კვლევით ერთმა პარტიამ მოიგო, მეორეს მიხედვით მეორემ, გამაგებინე ვის უნდა მივულოცოთ“. ასე ვიყავით ქართველებიც, ვუყურებდით ეკრანს და ერთ არხზე ერთი იმარჯვებდა, მეორეზე - მეორე. ბევრს საუბრობდნენ კვლევის ცდომილებაზე და ა. შ. იმისათვის რომ სწორად გავიგოთ რა ხდება, მონაცემების ანალიზი და ინტერპრეტაცია უნდა შეგვეძლოს. ეს ცალკე მეცნიერებაა, თუმცა მასწავლებლებს, მით უფრო ტექნიკური საგნებისა, შეგვიძლია ამ მიმართულებით მუშაობა. რაოდენობრივი წიგნიერების უნარის განვითარება ესგ-ს მიხედვითაც გვევალება. გიზიარებთ წინა წლებში ფიზიკის გაკვეთილზე გამოყენებულ რესურსს. მეშვიდე კლასში როცა მოსწავლეები სწავლობდნენ მასას და მასის გაზომვას ძალიან მარტივად გაართვეს თავი. ჯგუფის წევრების ნაწილი მონაცემებს აგროვებდა, ნაწილი სტატისტიკურად ამუშავებდა. მმ სტრატეგიის გამოყენებით გააკეთეს პრეზენტაცია.

**კვლევა:** ორეოს ორცხობილა ნამდვილად ორმაგია?

**შეკითხვა:** „ორმაგი“ ორეო მართლა ორმაგია?

**ჰიპოთეზები:**

ჰიპოთეზა:



ნულოვანი ჰიპოთეზა: \_\_\_\_\_

**ცვლადები**

დამოუკიდებელი ცვლადი (რასაც ცვლი) \_\_\_\_\_

დამოკიდებული ცვლადი (რასაც ზომავ/ითვლი) \_\_\_\_\_

მუდმივი სიდიდეები (რაც საერთოა ორივე სახის ორეოსთვის) \_\_\_\_\_

საკონტროლო ცვლადი (რასაც ადარებ) \_\_\_\_\_

**მასალა:** თითოეულ გუნდს აქვს 8 ცალი ორეო და ორეოს რვა წყვილი. პლასტმასის დანა, ელექტრო სასწორი, ცვლილით დაფარული ქაღალდი (საცხობი ქაღალდი ე.წ. „კალკა“)

**მიმდინარეობა:** თითოეული ორეოს ზედაპირიდან აფხიკე კრემის მასა და ელექტროსასწორზე აწონე ნამცხვარი.

მასა გაზომე გრამებში (გ).

**მონაცემების ცხრილი** - მონაცემები შეიტანე ცხრილში.



--	--

სტანდარტული ცდომილება

$$SE_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

ერთი ფირფიტა	ორი ფირფიტა

მტკიცება:	
მტკიცებულება	მსჯელობა

მონაცემების ანალიზი:

1. შეადარე შენი ჰიპოთეზა ნულოვან ჰიპოთეზას. რომელს ეთანხმები? რომელია შენთვის საეჭვო?
2. ნებისმიერ ექსპერიმენტს ახლავს ცდომილება. დაასახელე სავარაუდო მიზეზები, რაც ამ ცდომილებას უნდა იწვევდეს.
3. რატომ არის მნიშვნელოვანი მონაცემების სტატისტიკურად დამუშავება?
4. რა მნიშვნელობა აქვს სტანდარტული გადახრის ცოდნას? რას ამბობს ის შეგროვილი მონაცემების შესახებ?

რესურსი მოსწავლისთვის: სტანდარტული ცდომილების გამოთვლის ნიმუში

ბევრ კალკულატორს აქვს ეს ფუნქცია, თუმცა შეგიძლია შენც გამოთვალო:

მარტივი მაგალითი: გამოთვალე სტანდარტული ცდომილება ჩამოთვლილი შედეგებისა:

შედეგები: 66 84 90 75 85

1. გამოთვალე საშუალო არითმეტიკული  $\rightarrow$  შეკრიბე ყველა რიცხვი და გაყავი მათ რაოდენობაზე:

$$66+84+90+75+85 = 400 \quad 400/5 = 80$$

2. გამოთვალე სტანდარტული გადახრა(SD):

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

თითოეული რიცხვს გამოაკელი საშუალო არითმეტიკული .

$$66 - 80 = -14 \quad 84 - 80 = 4 \quad 90 - 80 = -10 \quad 75 - 80 = -5 \quad 85 - 80 = 5$$

თითოეული შედეგი აიყვანე კვადრატში (უარყოფითო რიცხვის კვადრატი დადებითია)

$$-14*-14 = 196 \quad 4*4 = 16 \quad -10*-10 = 100 \quad -5*-5 = 25 \quad 5*5 = 25$$

მიღებული შედეგები შეკრიბე:  $196 + 16 + 100 + 25 + 25 = 362$

ჯამი გაყავი (n - 1)-ზე, სადაც n გამოცდის ნიშნების რაოდენობაა. ჩვენ მაგალითში ნიშნების რაოდენობაა 5.

$$(5-1=4). \quad 362 / 4 = 90.5$$

ამოიღე კვადრატული ფესვი:  $\sqrt{90.5} = 9.51$  ეს არის სტანდარტული გადახრა (SD)

3. გამოთვალე სტანდარტული ცდომილება (SE) = სტანდარტული გადახრის შეფარდება n -იდან კვადრატულ ფესვთან

$$SE_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$9.51 / \sqrt{5} = 9.51 / 2.23 = 4.25$$

სტანდარტული გადახრა (ზშირად SD) ცვალებადობის საზომია. ნორმალური გაფანტულობის მონაცემებისთვის, დაახლოებით 95% -სთვის სტანდარტული გადახრა 2-ის ფარგლებშია. დანარჩენი 5%-სთვის გადახრა 2-ზე მეტია.

$$4. m \pm 2 SE \quad \rightarrow \quad 80 \pm 8.5$$

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Investigation – Oreo cookie and Stats
2. <https://math.ge/wp-content/uploads/2024/09/Statistics-Probability-.pdf>