



Czy średnia średnich jest średnią?

WIADOMOŚCI OGÓLNE

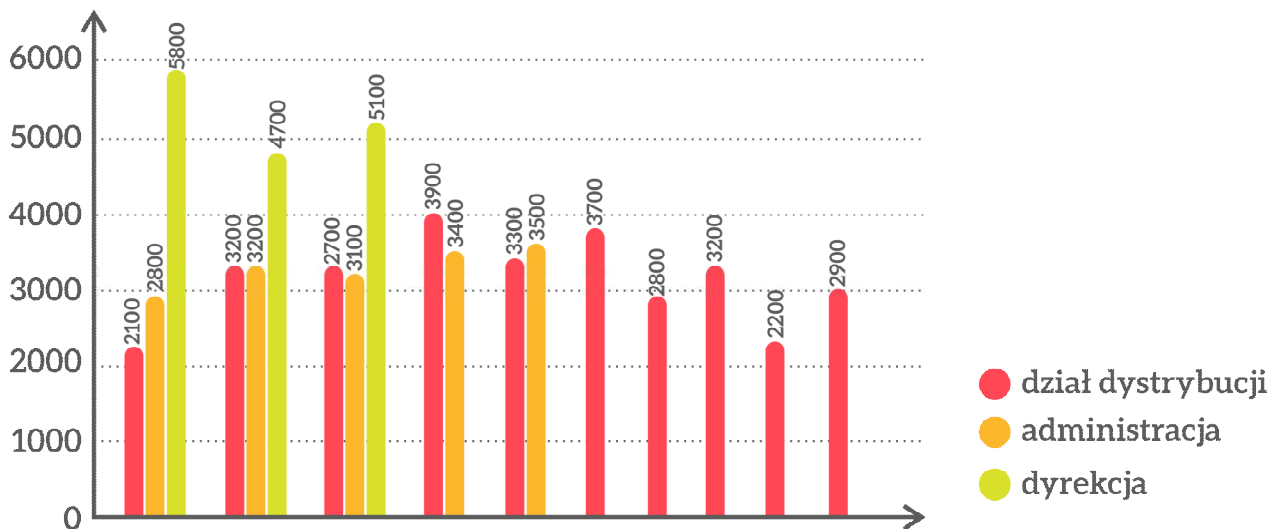


- Czas trwania zajęć: 40 minut
- Kontekst w jakim wprowadzono doświadczenie:

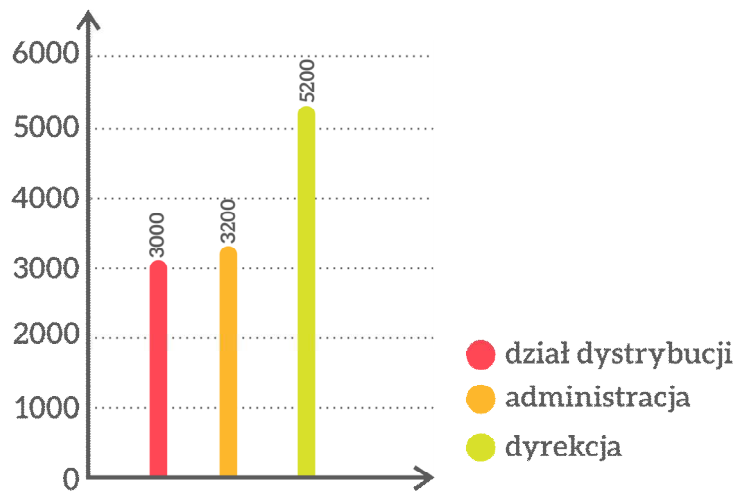
Dwie trzysobowe grupy badaczy określały średnie zarobki w przedsiębiorstwie dystrybucji energii elektrycznej „Amper Bold”. Oto relacja z ich badań:

Zespół Adama: analizował dane o zarobkach poszczególnych pracowników z rozbiciem na działy, w których pracowali.

Zarobki poszczególnych pracowników różnych działów Amper-Bold



Obliczenie średniego zarobku w firmie: $\frac{3000 + 3200 + 5200}{3} = 3800$

Średnie zarobki pracowników
różnych działów Amper-Bold

Zespół Oli: analizował dane o zarobkach tych samych pracowników zebrane w tabeli – osobno mężczyźni, a osobno kobiety:

	zarobki										średnia
kobiety	5100	3700	3200	4700	3200	3200	3400	3100			3700
mężczyźni	2100	2700	3900	3300	2800	220	2900	2800	3500	5800	3002
Średni zarobek firmy											3351

▣ Potencjalne pytania badawcze:

Oceń, która hipoteza jest prawdziwa:

1. Poprawnie średnie zarobki firmy ustalił zespół Adama.
2. Poprawnie średnie zarobki firmy ustalił zespół Oli.
3. Żaden z zespołów nie określił poprawnie średnich zarobków firmy.

▣ Określenie wiedzy i umiejętności wymaganej u uczniów przed przystąpieniem do realizacji zajęć:

Umiejętność obliczania średniej arytmetycznej.

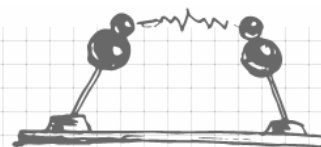
▣ Cele osiągnięte z wykorzystaniem doświadczenia:

1. nauczyciela:
 - odkrycie metodologii obliczania średniej arytmetycznej dla zbiorów różnicznych,
 - samodzielne ustalenie warunku, przy którym średnia średnich jest średnią.
2. uczniów:
 - uczeń będzie rozumiał dlaczego średnia ze średnich zazwyczaj nie jest średnią.

▣ Pojęcia kluczowe:

- średnia arytmetyczna.

DOŚWIADCZENIE



▣ Zmienne występujące w doświadczeniu:

- zmienna niezależna: liczebność podzbiorów, dla których obliczano średnie cząstkowe,
- zmienna zależna: średnia obliczona jako średnia ze średnich,
- zmienna kontrolna; zbiór płac wszystkich pracowników firmy.

Uwaga! Wprawdzie zmieniała się także ilość podzbiorów wykorzystywanych do obliczania średniej w oparciu o złą metodologię, ale kluczowe znaczenie dla otrzymania złego wyniku ma „nierównoliczność podzbiorów”, a nie ich ilość.

▣ Instrukcja wykonania doświadczenia:

1. Zbierz w jedną tabelę dane o zarobkach pracowników firmy (bez rozbicia na kategorie - czyli nie tak, jak to uczyniły zespoły badawcze Adama bądź Oli).
2. Oblicz średnią arytmetyczną dla tego zbioru.
3. Porównaj z wynikami poszczególnych zespołów badawczych i zweryfikuj swoją hipotezę.

■ Podsumowania doświadczenia:

1. Postawcie hipotezę, który z dwóch poniżej wskazanych czynników miał decydujący wpływ na trzymanie niepoprawnych wyników przez zespoły badawcze:
 - podział danych na podzbiory,
 - nierównoliczność tych podzbiorów
2. Zaplanujcie doświadczenie, za pomocą którego da się sprawdzić, która z hipotez jest prawdziwa (praca w zespołach 4-osobowych).
3. Przedyskutujcie swoje projekty i napiszcie instrukcję doświadczenia.
4. Uzgodnijcie ostateczną treść instrukcji.

■ Praca domowa- zadanie do wyboru:

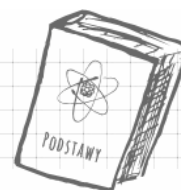
- Wykonajcie doświadczenie według instrukcji zaplanowanej w punkcie 3. Podsumowania doświadczenia.
- Jacek jadąc do babci obliczył, że średnia prędkość wyniosła 40km/h. W drodze powrotnej było to 60 km/h. Jaka była średnia prędkość na trasie do babci i z powrotem?
- Czy średnia arytmetyczna ze średnich może być średnią? Postaw i zweryfikuj hipotezę.

■ Propozycja dokumentacji przeprowadzenia doświadczenia przez uczniów

Dane potrzebne do obliczenia średniej można zebrać w tabeli. Można także skopiować dane z tabeli Oli do utworzonej elektronicznie w arkuszu kalkulacyjnym i wykorzystać funkcję obliczania średniej. Poniżej proponowany wzór:

nr pracownika	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	średni zarobek
zarobek																			

PODSTAWA PROGRAMOWA



■ Cele, które zostaną osiągnięte w wyniku przeprowadzenia doświadczenia przez nauczyciela i uczniów pod kierunkiem nauczyciela:

a) wymagania ogólne – cele

- II Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji: uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.
- III Modelowanie matematyczne: uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.
- IV Użycie i tworzenie strategii: uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.
- V Rozumowanie i argumentacja: uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

b) wymagania szczegółowe - treści nauczania

- Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa: 1) uczeń interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów; 2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł; 3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego; 4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych;

BIBLIOGRAFIA



1. Matematyka 2. Podręcznik dla gimnazjum. Wydanie 2010. Praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej.
2. Matematyka Europejczyka. Podręcznik dla gimnazjum. Klasa 2 Ewa Madziąg, Małgorzata Muchowska. Wydawnictwo Helion – rok wydania: 2013.



3. Matematyka 2001. Podręcznik do gimnazjum 2. Anna Bazyluk, Anna Dubiecka, Barbara Dubiecka-Kruk, Zbigniew Góralewicz, Tomasz Malicki, Piotr Piskorski, Henryk Sienkiewicz, Andrzej Ziemieńczuk.

