

## SCENARIUSZ LEKCJI

OPRACOWANY W RAMACH PROJEKTU:  
**INFORMATYKA – MÓJ SPOSÓB NA POZNANIE I OPISANIE ŚWIATA.**  
PROGRAM NAUCZANIA INFORMATYKI  
Z ELEMENTAMI PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH

Autorzy scenariusza: [Paweł Królikowski](#), [Agnieszka Brzostek](#)

### TEMAT LEKCJI: **Zastosowanie średnich w statystyce i matematyce.** **Podstawowe pojęcia statystyczne**

#### **Streszczenie**

Celem zajęć jest zapoznanie uczniów z pojęciem średniej arytmetycznej, średniej ważonej i odchylenia standardowego jako podstawowych miar statystycznych. Omawiane przykłady i zaplanowane ćwiczenia mają pokazać jak narzędzia informatyczne ułatwiają przetwarzanie i analizowanie danych statystycznych. W czasie zajęć uczniowie będą wykorzystywać arkusz kalkulacyjny oraz kalkulator. Lekcja jest również doskonałą okazją do kształtowania umiejętności z zakresu budowania formuł oraz wstawiania i formatowania histogramów.

#### **Czas realizacji**

3 x 45 minut

#### **Podstawa programowa**

**Etap edukacyjny: IV, przedmiot: informatyka (poziom rozszerzony)**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

II Wyszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji z różnych źródeł; opracowywanie za pomocą komputera: rysunków, tekstów, danych liczbowych, motywów, animacji, prezentacji multimedialnych

#### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe:**

Poziom rozszerzony:

4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym: rysunków, tekstów, danych liczbowych, animacji, prezentacji multimedialnych i filmów. Uczeń:

4) wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów.

#### **Podstawa programowa**

**Etap edukacyjny: IV, przedmiot: matematyka (poziom podstawowy)**

#### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

## II Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji

### Treści nauczania- wymagania szczegółowe:

P10.1 Uczeń oblicza średnią ważoną i odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje te parametry dla danych empirycznych.

### **Cel:**

Opracowywanie danych statystycznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.

### **Słowa kluczowe**

średnia arytmetyczna, średnia ważona, odchylenie standardowe, histogram, arkusz kalkulacyjny, formuła

### **Co przygotować?**

- prezentacja 1 (podstawowe statystyki wykorzystywane do analizowania danych),
- arkusz kalkulacyjny nr 1 z wprowadzonymi danymi,
- arkusz kalkulacyjny nr 2 z rozwiązaniami zadań,
- arkusz kalkulacyjny nr 3 z rozwiązaniami zadań,
- formularz ankiety,
- przykładowe opracowanie wyników ankiety,
- plik z zadaniami nr 1- analizowanie danych statystycznych,
- plik z zadaniami nr 2- reprezentowanie danych statystycznych w postaci histogramów,
- test sprawdzający

### **Materiał teoretyczny.**

Statystyka to nauka zajmująca się badaniem zjawisk masowych. Głównym jej celem jest rozwijanie metod gromadzenia, porządkowania i analizowania danych.

### **Podstawowe pojęcia statystyczne.**

**Badanie statystyczne**- ogół prac mających na celu poznanie struktury pewnej zbiorowości statystycznej.

**Obserwacja statystyczna**- jeden z etapów badania statystycznego, przeprowadzane za np. pomocą kwestionariuszy lub ankiety, mający na celu zebranie informacji statystycznej.

**Populacja generalna**- zbiór obiektów objętych badaniem statystycznym, co do których formułowane są wnioski ogólne.

Badanie obejmujące wszystkie obiekty (elementy) populacji generalnej nazywamy badaniem pełnym.

**Próba**- podzbiór populacji generalnej podlegający badaniu statystycznemu ze względu na określoną cechę.

Liczbę elementów próby na której przeprowadza się badanie statystyczne nazywamy liczebnością próby.

**Cecha (zmienna) statystyczna**- właściwość obiektów populacji generalnej, służąca do różnicowania i klasyfikacji jednostek statystycznych.

Cechy statystyczne można podzielić na :

- **cechy stałe** (są one wspólne dla wszystkich jednostek statystycznych i nie podlegają badaniu lecz decydują o przynależności jednostki do określonej grupy),
- **cechy zmienne** (właściwości które różnicują jednostki statystyczne i podlegają badaniu statystycznemu)

Wśród cech zmiennych można wyróżnić:

- **cechy mierzalne** (można je zmierzyć i wyrazić za pomocą liczb pochodzących z pomiaru),
- **cechy niemierzalne** (można je wyrazić jedynie za pomocą określenia słownego)

Przykładami cech mierzalnych są np. wiek, wzrost, wysokość zarobków, zaś do cech niemierzalnych można zaliczyć np. kolor oczu lub płeć.

**Dane statystyczne** (obserwacje statystyczne)- wartości cechy statystycznej zebrane w wyniku przeprowadzonego badania statystycznego.

Dane statystyczne można reprezentować graficznie w postaci różnego rodzaju diagramów i histogramów.

Do opracowania zebranych danych i przeprowadzania późniejszych analiz wykorzystuje się narzędzia statystyczne. Najczęściej używanymi są średnia arytmetyczna oraz odchylenie standardowe.

**Średnia arytmetyczna prosta** zaliczana jest do klasycznych miar średnich i jest najbardziej znanym pojęciem statystycznym. Charakteryzuje ona typowy (przeciętny) poziom wartości cechy mierzalnej. Wokół niej skupiają się pozostałe wartości badanej cechy. Jest ona ilorazem sumy wszystkich wartości badanej cechy przez liczbę tych wartości.

Jeśli liczby  $x_1, x_2, \dots, x_n$  są wartościami pewnej cechy mierzalnej, to średnią arytmetyczną z próby  $x_1, x_2, \dots, x_n$  nazywamy liczbę

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}.$$

Jedną z istotnych własności średniej arytmetycznej jest jej wrażliwość na wartości skrajne (w sposób znaczny odbiegające od pozostałych)

Oprócz średniej arytmetycznej prostej można wymienić inne rodzaje średnich np. średnią ważoną. Używamy jej wówczas gdy wartościom cechy przypisujemy różne wagi (znaczenia). Taki sposób postępowania powoduje, że wartości którym przypisano większą wagę mają większy wpływ na średnią.

Niech liczby  $x_1, x_2, \dots, x_n$  będą wartościami badanej cechy mierzalnej, a liczby dodatnie  $w_1, w_2, \dots, w_n$  będą wagami odpowiadającymi tym wartościom cechy.

Średnią ważoną liczb  $x_1, x_2, \dots, x_n$  z wagami odpowiednio  $w_1, w_2, \dots, w_n$  nazywamy liczbę

$$\bar{x}_w = \frac{x_1 * w_1 + x_2 * w_2 + \dots + x_n * w_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

Jeżeli podczas analizowania zebranych danych statystycznych interesuje nas jak bardzo różnią się poszczególne wartości od średniej (bez rozróżniania czy są one od niej mniejsze czy większe) to należy obliczyć odchylenie standardowe. Duże odchylenia standardowe świadczą o dużym zróżnicowaniu (rozproszeniu) danych zaś małe odchylenia standardowe wskazują, że elementy próby są jednorodne ze względu na wartość badanej cechy.

Jeśli  $x_1, x_2, \dots, x_n$  są wartościami badanej cechy, a  $\bar{x}$  jest średnią arytmetyczną tych wartości, to odchylenie standardowe obliczamy według wzoru:

$$\delta = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

### **Przebieg zajęć:**

#### **Część pierwsza (45 minut)**

##### **1. Wprowadzenie (5 minut)**

Zapoznanie uczniów podstawowymi pojęciami statystycznymi (obserwacja statystyczna, populacja generalna, badanie, próba, cecha statystyczna).

##### **2. Omówienie podstawowych statystyk- średniej arytmetycznej, średniej ważonej, odchylenia standardowego. (15 minut)**

Nauczyciel przedstawia prezentację dotyczącą średniej, średniej ważonej i odchylenia standardowego kładąc nacisk na cechy danych statystyk i sposoby ich interpretacji.

##### **3. Część ćwiczeniowa (20 minut)**

Uczniowie indywidualnie rozwiązują zadania umieszczone w pliku nr 1 z użyciem kalkulatora. Następnie następuje sprawdzenie otrzymanych wyników. Ta część lekcji służy utrwaleniu wprowadzonych wcześniej pojęć.

##### **4. Podsumowanie danego etapu lekcji ( 5 minut)**

Omówienie formularza ankiety i zobowiązanie uczniów do jej przeprowadzenia w trzech wybranych klasach drugich.

## **Część druga (45 minut)**

### **5. Nawiązanie do poprzedniej części zajęć (20 minut)**

W tej części zajęć uczniowie rozwiązują zadania zamieszczone w pliku nr 1 wykorzystując plik (arkusz kalkulacyjny nr 1.xls) . Głównym celem tego etapu zajęć jest uświadomienie uczniom, iż dane statystycznych znacznie szybciej i łatwiej przetwarza się przy użyciu odpowiednich narzędzi informatycznych (np. MS Excel). Uczniowie obliczając średnie oraz odchylenie standardowe poznają funkcje: średnia oraz odch.stand.popul.

### **6. Praca w grupach (25 minut)**

Uczniowie w dwuosobowych grupach rozwiązują zadania umieszczone w pliku z zadaniami nr 2. Praca ma polegać na samodzielnym opracowaniu tabeli danych, utworzeniu histogramu reprezentującego te dane oraz policzeniu omawianych wcześniej statystyk (przykładowe rozwiązanie zadań znajduje się w pliku „arkusz kalkulacyjny nr 3”)

## **Część trzecia (45 minut)**

### **7. Wprowadzenie do zajęć (5 minut)**

Przedstawienie uczniom celu zajęć, którym jest samodzielne ilościowe i jakościowe opracowanie przeprowadzonej wcześniej ankiety. Nauczyciel omawia kryteria według których uczniowie mają wykonać zadanie demonstrując im przykładowe opracowanie (przykładowe opracowanie ankiety).

### **8. Praca samodzielna uczniów (35 minut)**

Ta część lekcji poświęcona jest samodzielnemu opracowaniu przez uczniów ankiety w arkuszu kalkulacyjnym.

### **9. Podsumowanie lekcji (5 minut)**

Omówienie wyników pracy z szczególnym uwzględnieniem użytych formuł oraz metod wstawiania histogramów. W tej części lekcji uczniowie wskazują na problemy, które pojawiły się podczas pracy.



## ***Sprawdzenie wiedzy (praca domowa uczniów):***

Rozwiązanie testu.

## ***Ocenianie***

- Plik zadania nr 1- ocenianie poprawności wykonania zadań.
- Ocena poprawności budowy formuł użytych w arkuszu kalkulacyjnym oraz umiejętności tworzenia histogramów (plik z zadaniami nr 1, plik z zadaniami nr 2).
- Ocena poprawności samodzielnego opracowania ankiety.
- Ocena pracy domowej zgodnie z zasadami PZO.

## ***Dostępne pliki***

- prezentacja 1 (podstawowe statystyki wykorzystywane do analizowania danych),
- arkusz kalkulacyjny nr 1 z wprowadzonymi danymi,
- arkusz kalkulacyjny nr 2 z rozwiązaniami zadań,
- arkusz kalkulacyjny nr 3 z rozwiązaniami zadań,
- formularz ankiety,
- przykładowe opracowanie wyników ankiety,
- plik z zadaniami nr 1- analizowanie danych statystycznych,
- plik z zadaniami nr 2- reprezentowanie danych statystycznych w postaci histogramów,
- test sprawdzający

Plik z zadaniami nr 1 zawiera zadania ze Zbioru zadań do liceów i techników- zakres podstawowy klasa 3 autorstwa M. Kurczab, E. Kurczab, E. Świda. Wydawnictwo: Oficyna Edukacyjna- Krzysztof Pazdro.