

Statystyka
w pracy badawczej nauczyciela
Wykład 1: Terminologia badań statystycznych

dr inż. Walery Susłow
walery.suslow@ie.tu.koszalin.pl

Statystyka (1)

- Statystyka to nauka zajmująca się zbieraniem, badaniem i publikowaniem danych liczbowych o zjawiskach masowych.
 - Zjawiska masowe to takie, w których mamy do czynienia z dostatecznie dużą liczbą obserwacji oraz ilościowym jej ujęciem.
 - Statystyką nazywają również zbiory informacji liczbowych.
 - Etym. – wł. *statista* 'mąż stanu' (od łac. *status* 'stan; państwo')
-
-

Statystyka (2)

- *Statystyka opisowa* zajmuje się problematyką badań statystycznych, czyli gromadzeniem, opracowaniem i prezentacją danych o obserwowanej zbiorowości.
 - *Statystyka matematyczna* (wnioskowanie statystyczne) pozwala określić prawidłowości i scharakteryzować populację generalną przy pomocy zredukowanej liczby danych (próby), dzięki zastosowaniu probabilistyki (rachunku prawdopodobieństwa).
-
-

Podstawowe pojęcia statystyki (1)

- *Badanie statystyczne* jest to proces pozyskiwania danych na temat rozkładu cechy statystycznej w populacji.
 - Badanie może mieć charakter: pełny – badanie obejmuje całą populację; częściowy – badanie odbywa się na losowo wybranych elementach populacji, czyli na próbie losowej, zazwyczaj reprezentatywnej dla badanej populacji.
-
-

Podstawowe pojęcia statystyki (2)

- *Zbiorowość statystyczna*, nazywana też populacją statystyczną, – zbiór elementów (osób, przedmiotów, zdarzeń) podobnych, lecz nie identycznych pod względem określonej cechy, poddanych badaniom statystycznym.
 - *Cecha statystyczna* (nazywana też zmienną statystyczną) to właściwość elementów zbiorowości statystycznej będąca przedmiotem badania statystycznego.
-
-

Podstawowe pojęcia statystyki (3)

- Rodzaje cech statystycznych:
 - *ilościowe* (mieralne),
 - *jakościowe* (niemierzalne),
 - *skokowe* (dyskretne) cechy (zmienne), które przyjmują skończony lub przeliczalny zbiór wartości na danej skali liczbowej,
 - *ciągłe*, które mogą przyjąć każdą wartość z określonego przedziału liczbowego, przy czym ilość miejsc po przecinku uzależniona jest od dokładności dokonywanych pomiarów.
-
-

Podstawowe pojęcia statystyki (4)

- *Jednostka statystyczna* – element zbiorowości statystycznej (populacji statystycznej).
- *Liczebność zbiorowości* – liczba jednostek statystycznych, czyli elementów zbiorowości.



Badanie statystyczne

- Badania statystyczne to szereg czynności zmierzających do jak najlepszego poznania struktury masowego zbioru dowolnych elementów (ludzi, przedmiotów, wydarzeń, zjawisk) podobnych pod względem określonych cech.
 - Wyróżnia się dwa podstawowe cele badania statystycznego: diagnostyczny i praktyczny.
-
-

Schemat badań statystycznych

- Jest to całość czynności, dotyczących badania za pomocą metod statystycznych i opisu prawidłowości statystycznych, przejawiających się w zjawiskach masowych:
 - Projektowanie badania.
 - Gromadzenie materiału statystycznego.
 - Opracowanie materiału statystycznego.
 - Analiza statystyczna.
-
-

Określenie populacji będącej przedmiotem badania (1)

- Na podstawie sformułowanego celu badania należy określić podmiot badania pod względem merytorycznym, terytorialnym i czasowym.
 - Może to być bądź cała populacja, bądź próba z populacji. W przypadku doboru próby należy ustalić metodę doboru.
-
-

Określenie populacji będącej przedmiotem badania (2)

- Dobór *konieczny*, kiedy warunki ograniczają z góry badaną próbę.
 - Dobór *dobrowolny*, kiedy jednostki zgłaszają się do badania z własnej woli.
 - Dobór *celowy*, kiedy badacz dobiera obiekty do badania samodzielnie, bazując na własnej ocenie prawidłowości doboru.
 - Dobór *losowy*, kiedy wybór przypadków do badania przeprowadzany jest metodą losowania.
-
-

Klasyfikacja zbiorowości statystycznych (1)

- *Skończona* – ma skończoną liczbę jednostek statystycznych, np. 15 szkół miejskich.
 - *Nieskończona* – ma niemożliwą do ustalenia liczbę jednostek, np. zbiorowość wszystkich uczniów Świata.
 - *Jednowymiarowa* – badana ze względu na jedną cechę, np. szkoły badane pod względem liczebności nauczycieli.
 - *Wielowymiarowa* – badana jednocześnie ze względu na kilka cech np. szkoły pod względem doświadczenia i wykształcenia nauczycieli.
-
-

Klasyfikacja zbiorowości statystycznych (2)

- *Względnie jednorodna* – jej podzbiorowości mało różnią się własnościami, np. zbiorowość szkół podstawowych badana ze względu na tygodniowe wydatki na jednego ucznia.
 - *Statyczna* – wszystkie jednostki statystyczne pochodzą z tego samego okresu.
 - *Niejednorodna* – jej podzbiorowości wyraźnie różnią się własnościami, np. zbiorowość wszystkich placówek edukacyjnych w Kraju ze względu na wyposażenie.
 - *Dynamiczna* – jednostki statystyczne pochodzą z różnych okresów.
-
-

Klasyfikacja cech statystycznych

- *Ilościowa* (mierzalna) – wyrażona za pomocą liczb.
 - *Skokowa* – przyjmuje skończoną lub przeliczalną liczbę wartości; w pewnym przedziale zmienności może przyjąć tylko niektóre wartości.
 - *Jakościowa* (niemierzalna) – wyrażona w sposób opisowy.
 - *Ciągła* – może przyjąć każdą wartość z określonego przedziału liczbowego.
-
-

Przykład

Badamy wysokość zarobków wśród pracowników Oświaty Pomorza Śródkowego w latach 1992-2012.

- Zbiorowość statystyczna: pracownicy oświaty.
 - Jednostka statystyczna: jeden pracownik – obiekt materialny:
 - Kto – pracownik Oświaty,
 - Kiedy – 29.02.2012r.,
 - Gdzie – Polska, Pomorze Środkowe.
 - Typ zbiorowości: skończona, jednowymiarowa, względnie jednorodna, statyczna.
 - Cecha statyczna: wysokość zarobku (tys. zł).
 - Typ cechy statystycznej: mierzalna, ciągła.
-
-

Pomiar statystyczny

- Pomiar statystyczny to czynność polegająca na przyporządkowaniu mierzonym cechom badanych jednostek pewnych symboli według określonych zasad.
 - Dane statystyczne dotyczące wybranych cech jednostek stanowią zbiór informacji charakteryzujących daną zbiorowość.
-
-

Skala pomiarowa (1)

- Skala pomiarowa to system, pozwalający w pewien sposób usystematyzować wyniki pomiarów statystycznych.
 - Skale pomiarowe można podzielić ze względu na sposób, w jaki można zestawiać wyniki pomiarów statystycznych. W badaniach statystycznych wyróżnia się cztery podstawowe skale pomiarowe.
-
-

Skala pomiarowa (2)

- *Skala nominalna* – pozwala podzielić cały zbiór wyników badań statystycznych na podzbiory rozłączne (nie mające wspólnych elementów) i wyróżnić jednostki ze względu na fakt posiadania danej cechy. W skali tej poszczególnym wariantom cech przypisuje się etykiety.
 - W skali nominalnej brak możliwości uporządkowania poszczególnych cech w kolejności wartościującej.
 - Przykład zastosowania skali nominalnej: adres serwera pocztowego, rodzaj ukończonej szkoły
-
-

Skala pomiarowa (3)

- *Skala porządkowa* – pozwala uporządkować jednostki zbiorowości statystycznej w kolejności wielkościowej, umożliwia określenie stopnia natężenia danej cechy.
 - Za pomocą tej skali można określić cechy statystyczne, którym da się przypisać określenia: równy, nie równy, większy niż, mniejszy niż.
 - Używanie w skali porządkowej liczb nazywają *rangowaniem*.
 - Przykład zastosowania skali porządkowej: poziom wiedzy (wysoki, średni, niski), jakość podręcznika (wysoka, średnia, zadawalająca).
-
-

Skala pomiarowa (4)

- *Skala przedziałowa* – pozwala na ustalenie różnicy między stopniami skali z pewną dokładnością.
 - Skala przedziałowa pozwala zatem na określenie odległości między elementami zbioru. Zero w tym rodzaju skali jest umowne, ustalane przez osobę tworzącą daną skalę przedziałową.
 - Przykład zastosowania skali przedziałowej – pomiar temperatury. Skala Celsjusza czy Fahrenheita pozwalają określić np. wahania dobowe temperatury.
-
-

Skala pomiarowa (5)

- *Skala ilorazowa* – pozwala na uzyskanie dokładnych wartościowo różnic między badanymi cechami statystycznymi.
 - Skala ta posiada zero, nie zależące od osoby przeprowadzającej badanie statystyczne. Na skali ilorazowej można dokonywać wszelkich działań arytmetycznych.
 - Przykład zastosowania skali ilorazowej – liczba zatrudnionych pracowników, cena podręcznika, wzrost ucznia.
-
-