Zadania ze statystyki cz. 4 socjologia ekonomiczna

Zadanie 1

Przeprowadzono pewne badanie nad ocenami uczniów. Średnia ocena wszystkich uczniów w szkole wyniosła 4,1, zaś wylosowanej grupy 3,90. Odchylenie standardowe średniej próby wyniosło 0,2. Widząc, że dla 100 osobowej próby różnica między średnimi jest istotna statystycznie przy poziomie istotności α ≤ 0, 05, należy ustalić:

1. czy jest też istotna na poziomie istotności α ≤ 0, 01.
2. Ile powinna wynosić minimalna różnica między średnimi, aby była istotna na poziomie α ≤ 0,001.
3. Jaka powinna być minimalna liczebność próby, aby różnica 0,1 była istotna statystycznie przy poziomie istotności α ≤ 0, 01 (odchylenie standardowe 0,2).

Zadanie 2.

Badania dotyczące palenia wykazały, że nałóg ten dotyczy 72% studentów. Należy wykazać czy:

1. Problem palenia dotyczy większości studentów, wiedząc, że próba do badań wyniosła 150, przy poziomie istotności α ≤ 0, 05.
2. Ilość palących wśród studentów jest większa niż w reszcie społeczeństwa, wiedząc, że palenie dotyczy 60% członków społeczeństwa, przyjmując poziom istotności α ≤ 0, 01.

Zadanie 3.

W potocznej opinii pokutuje przekonanie, że lepsi z matematyki są chłopcy niż dziewczęta. Chcąc zweryfikować tę opinię, przeprowadzono badanie w jednej z klas. Wzięto pod uwagę oceny, które otrzymali uczniowie z matematyki na koniec semestru. Wyniki prezentuje tabela poniżej. Czy rzeczywiście z matematyki lepsi są chłopcy? Należy sprawdzić tę hipotezę na poziomie istotności α ≤ 0, 05.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | dziewczęta | chłopcy |
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | 2 | 3 |
| 3 | 3 | 3 |
| 4 | 3 | 3 |
| 5 | 3 | 3 |
| 6 | 3 | 3 |
| 7 | 4 | 3 |
| 8 | 4 | 4 |
| 9 | 4 | 4 |
| 10 | 4 | 5 |
| 11 | 5 | 5 |
| 12 | 5 | 5 |
| 13 | 5 | 6 |
| 14 | 5 |  |
| 15 | 6 |  |

Zadanie 4

Testowano nową metodę uczenia się. Do tego celu wybrano 200 studentów, których następnie podzielono na dwie równoliczne grupy. Pierwsza grupa uczyła się z wykorzystaniem tej nowej techniki, zaś druga tradycyjnymi metodami. Średni czas zapamiętania tekstu w pierwszej grupie wynosił 40 minut, przy odchyleniu standardowym 10 minut, zaś w drugiej grupie 65 minut przy odchyleniu standardowym 8 minut. Czy na poziomie istotności α ≤ 0, 03 można powiedzieć, że nie ma różnic między nową a tradycyjnymi metodami nauki? Uproszę uzasadnić odpowiedź obliczeniami.

Zadanie 5.

W badaniu nad warunkami życia porównano dochody kobiet i mężczyzn. Wyszło, że przeciętne dochody kobiet wynoszą 1800 zł a mężczyzn 2100. Wiedząc, że odchylenie standardowe dochodów kobiet wynosi 200 zł a mężczyzn 1000 zł oraz to, że kobiet było 10 a mężczyzn 20 w próbie, należy ustalić:

1. Czy dochody kobiet i mężczyzn różnią się od siebie na poziomie istotności α ≤ 0, 05
2. Czy kobiety uzyskują niższe dochody od mężczyzn przy poziomie α ≤ 0, 05
3. Jaka maksymalna różnica między dochodami kobiet i mężczyzn pozwoli stwierdzić jej nieistotność, przy poziomie istotności α ≤ 0, 01.

Zadanie 6.

Wykonano pewien eksperyment skuteczności działania pewnej reklamy na zmianę postawy. Wylosowano 10 osobową próbę studentów, których poproszono o ocenę pewnego produktu, stosując narzędzie, gdzie niskie wyniki odpowiadają niskiej ocenie a wysokie, wysokiej ocenie produktu (w skali od 1 do 10, gdzie 10 najwyższa ocena danego produktu). Następnie wyświetlono film reklamowy o tym produkcie i poproszono o ponową ocenę, stosując to samo narzędzie. Wyniki pomiarów prezentuje tabela. Należy:

1. Ustalić, czy reklama zmieniła postawy, przy poziomie istotności α ≤ 0, 05
2. Ustalić, czy po reklamie lepiej oceniano produkt, zakładając poziom α ≤ 0, 05

|  |  |
| --- | --- |
| pomiar 1 | pomiar 2 |
| 2 | 5 |
| 2 | 7 |
| 3 | 4 |
| 4 | 3 |
| 4 | 5 |
| 4 | 4 |
| 5 | 6 |
| 6 | 8 |
| 6 | 7 |
| 7 | 9 |

Zadanie 7.

Studenci zgłosili skargę na pewnego prowadzącego, zarzucając mu stronniczy sposób oceniania ich prac. Poproszono więc innego nauczyciela, aby raz jeszcze dokonał oceny. Wyniki prezentuje tabela. Należy ustalić,

1. Czy nauczyciel był stronniczy, przyjmując poziom istotności α ≤ 0, 05
2. Czy drugi nauczyciel oceniał lepiej uczniów, przyjmując α ≤ 0, 05

|  |  |
| --- | --- |
| I nauczyciel | II nauczyciel |
| 3 | 3 |
| 3 | 4 |
| 2 | 3 |
| 5 | 5 |
| 4 | 5 |
| 4 | 4 |
| 6 | 5 |
| 2 | 4 |

PODSUMOWANIE WYKŁADU

Testy statystyczne dla dwóch średnich – dwie próby niezależne

* Jeśli dwie próby odzwierciedlają dwie różne populacje, a struktura jednej z nich nie jest związana ze strukturą drugiej, to **próby są niezależne.**
* Dla każdej z nich możemy osobno obliczyć jej statystyki (średnią i odchylenie standardowe)
* Porównując ze sobą dwie próby chcemy dowiedzieć się, czy różnice między nimi są na tyle duże, aby były istotne statystyczne, czyli występowały w populacjach.
* Postać hipotezy zerowej:



* Postać hipotezy alternatywnej:
* 
* Istotność różnicy między dwoma próbami testować będziemy poprzez odniesienie jej statystyki do wartości krytycznych rozkładu t Studenta (rozkład różnic pomiędzy wszystkimi teoretycznie możliwymi parami średnich z próby).
* Ten typ testu jest stosowany w przypadku badań eksperymentalnych, porównujących wpływ bodźca .
* Dwie metody testowania:

1. gdy wariancje obu populacji (prób) są równe

2. gdy wariancje obu populacji są od siebie różne.

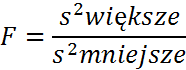
Rozróżnienie tych metod związane jest z odmiennym szacowaniem wielkości błędu standardowego próby.

Metoda gdy wariancje obu prób są równe (założenie o **homogeniczności lub jednorodności wariancji**).

1. testujemy założenie o równości wariancji:



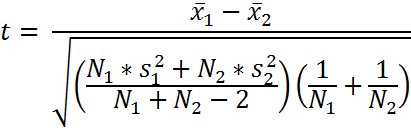




2. Obliczamy zdeterminowaną przez test na równość wariancji statystykę testu t.

3. porównujemy statystykę testu t z wartością obszaru krytycznego i podejmujemy decyzję czy dwie populacje są podobne czy różne od siebie.

* **Gdy wariancje są równie (nie ma podstaw aby odrzucić hipotezę o równości wariancji), statystykę testu *t* obliczamy :**



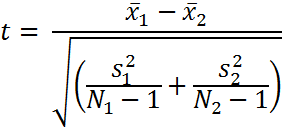




* Liczbę stopni swobody testu *t* obliczamy:



* **Gdy wariancje są nierówne , statystykę testu *t* (Cochrana – Coxa) obliczamy :**



* Liczbę stopni swobody testu *t* obliczamy:

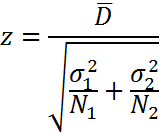


**Test dla dwóch prób zależnych – połączonych w pary.**

* Z próbami zależnymi mam do czynienia wtedy, gdy tę samą grupę badamy dwa razy. Zależność próby oznacza tu sytuację, w której możliwość znalezienia się w drugiej próbie spowodowana była koniecznością znalezienia się w próbie pierwszej.
* Próby zależne spotkać możemy w badaniach typu eksperymentalnego, gdzie próba jest raz badana przez eksperymentem i drugi raz po eksperymencie (prze wprowadzeniem bodźca i po wprowadzeniu bodźca).
* Celem tego testu jest stwierdzenie, czy między „dwoma” próbami zaszła zmiana, wynikająca z zastosowania procedury eksperymentalnej.

**Test dla dwóch prób zależnych – dla dużych prób, dla znanego odchylenie standardowego populacji.**

* Gdy N>30;
* Znane jest odchylenie standardowe w populacji σ
* testem pozwalającym stwierdzić, czy różnice między dwoma pomiarami są istotne statystycznie jest **test *z***:

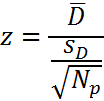






**Test dla dwóch prób zależnych – dla dużych prób dla nieznanego odchylenia standardowego w populacji**

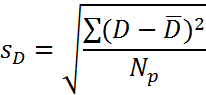
* **Gdy N>30;**
* **Nieznane jest odchylenie standardowe populacji**

****

****

****

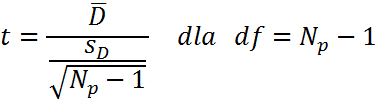
****

****

****

**Test dla dwóch prób zależnych – dla małych prób.**

* **Gdy N < 30:**
* **testem pozwalającym na stwierdzenie, czy różnice między dwoma pomiarami (próbami) są istotne statystycznie jest test *t***

****