



Pogotowie[®]
Statystyczne

Jak wykonać w SPSS test t Studenta dla prób niezależnych

TUTORIAL TEKSTOWY

TUTORIALE TEKSTOWE



Ten materiał jest jednym z serii tutoriali tekstowych, czyli poradników, w których w praktyczny sposób pokazujemy różne tajniki statystyki.

W TYM TUTORIALU

przedstawimy w jaki sposób wykonać test t Studenta dla prób niezależnych w programie IBM SPSS Statistics oraz w jaki sposób zaraportować jego wyniki w standardzie APA 7.

Więcej tutoriali znajdziesz na www.pogotowiestatystyczne.pl w zakładce *Edukacja*.



Wprowadzenie i założenia

Test t Studenta dla prób niezależnych to parametryczny¹ test służący do porównania średnich pomiędzy dwiema niezależnymi od siebie grupami.

Kiedy stosujemy test t Studenta dla prób niezależnych?

- Kiedy zmienna niezależna (grupująca) jest nominalna i dychotomiczna (dwuwartościowa).
- Kiedy zmienna zależna (testowana) ma charakter ilościowy (jest mierzona na skali ilorazowej lub interwałowej).

Ponadto, wykonanie tego testu wymaga spełnienia założeń o:

- Rozkładzie normalnym² ([tutaj](#) znajduje się materiał dotyczący zagadnienia testowania normalności rozkładu).
- Jednorodnych (homogenicznych) wariancjach porównywanych grup.
- Względnie równej liczebności porównywanych grup.

Kiedy założenia te nie są spełnione możliwym jest:

- Wykonanie testu, ryzykując że wynik będzie obciążony błędem.
- Wykonanie testu z poprawką, np. Welcha (jeśli złamane jest założenie o jednorodności wariancji).
- Transformacja zmiennej zależnej w celu znormalizowania rozkładu (jeśli złamane jest założenie dotyczące rozkładu normalnego).
- Wykonanie nieparametrycznego testu – [Manna-Whitneya](#)³.

DEFINICJA

Test t Studenta dla prób niezależnych to analiza która pozwala porównać średnie pomiędzy dwiema niezależnymi od siebie grupami. Jej wykonanie wymaga spełnienia szeregu założeń, jednak warto pamiętać że test ten jest stosunkowo odporny na ich złamanie.

¹ Test parametryczny to taki test, który opiera się na szacowaniu (estymacji) parametru – rzeczywistej wartości występującej w populacji, na podstawie danych zebranych w próbie pobranej z tej populacji. W przypadku testu t Studenta szacowanym parametrem jest średnia.

² Warto pamiętać, że test t jest odporny na złamanie założenia o normalności rozkładu, szczególnie przy względnie dużych próbkach. Istnieją różne sposoby podejścia do tego zagadnienia, jednym z popularniejszych jest wykonywanie testu t o ile wartości skośności i kurtozy nie przekraczają |2|.

³ Test Manna-Whitneya jest nieparametrycznym odpowiednikiem testu t Studenta dla prób niezależnych. Również opiera się na porównywaniu wyników między dwiema niezależnymi od siebie grupami, choć nie są to wartości średnie a tzw. rangi.

Test *t* Studenta dla prób niezależnych testuje poniższą hipotezę zerową:

H0: Średnie w obu porównywanych populacjach są równe.

Odpowiada temu następująca hipoteza alternatywna:

H1: Średnie w obu porównywanych populacjach nie są równe.

Oznacza to, że jeśli wartość $p < 0,05^4$, wynik taki traktujemy jako istotny statystycznie, co pozwala wnioskować iż występująca różnica między badanymi grupami nie była przypadkowa (H0 jest nieprawdziwa). Wynik nieistotny statystycznie, tj. $p > 0,05$ pozwala wnioskować o braku różnicy⁵.

Wykonanie testu *t* Studenta dla prób niezależnych w SPSS

W tym tekście jako przykład wykonywać będziemy analizę dla następującego pytania badawczego:

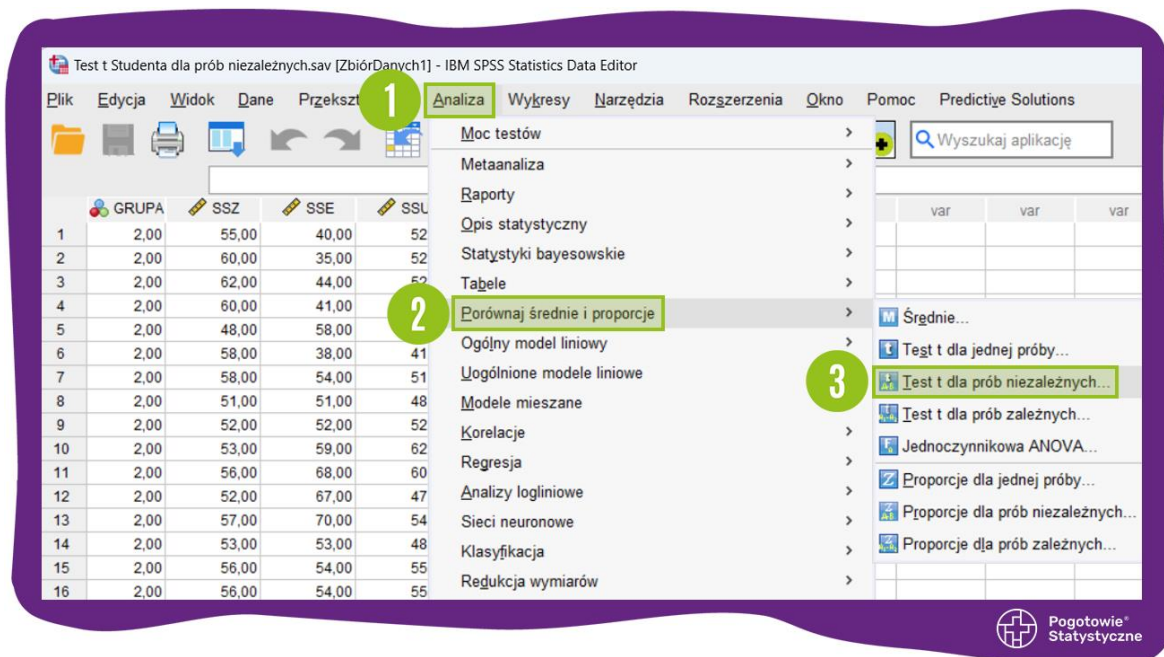
Czy studenci 1 i 5 roku psychologii różnią się między sobą pod względem stosowanych stylów radzenia sobie ze stresem?

Aby wykonać test *t* Studenta dla prób niezależnych w SPSS, należy podjąć następujące kroki:

- (1) W oknie głównym programu klikamy w menu „Analiza”.
- (2) Najeżdżamy kursorem na opcję „Porównaj średnie i proporcje”, w efekcie czego rozwija nam się lista z wyborem analiz.
- (3) Z listy tej wybieramy opcję „Test *t* dla prób niezależnych”.

⁴ Przy założeniu $\alpha = 0,05$. Taki próg przyjmuje się zazwyczaj, jednak może to być inna wartość np. 0,01 lub 0,1.

⁵ W praktyce jest to bardziej złożone. Taki wniosek możemy wyciągnąć jeśli moc testu jest wystarczająco wysoka ($1 - \beta \geq 0,80$). Jeśli moc testu jest niższa, wtedy wnioskujemy, że nie posiadamy wystarczających dowodów aby stwierdzić różnicę lub jej brak.

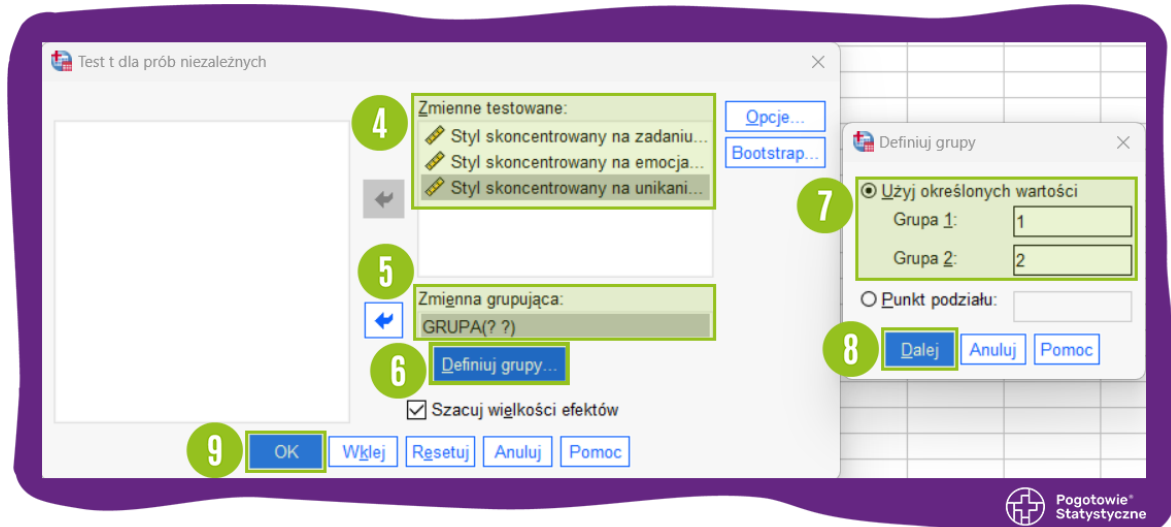


Rysunek 1. Zrzut ekranu z głównego okna programu SPSS przedstawiający sposób wyboru okna testu t Studenta dla prób niezależnych z menu.

Po kliknięciu w opcję „Test t dla prób niezależnych” otwiera się nowe okno, w którym możemy ustawić szczegóły naszej analizy.

Kolejne kroki to:

- (4) W górnym oknie „Zmienne testowane” umieszczamy zmienne zależne.
- (5) W dolnym oknie „Zmienna grupująca” umieszczamy zmienną grupującą (niezależną).
- (6) Następnie, klikamy w przycisk „Definiuj grupy”.
- (7) W oknie, które się pojawi definiujemy kodowanie dla zmiennej niezależnej. W ten sposób informujemy jaką cyfrę w bazie danych przypisaliśmy obu grupom (w tym przypadku 1 – studenci pierwszego roku; 2 – studenci drugiego roku).
- (8) Klikamy przycisk „Dalej” aby potwierdzić zdefiniowane grupy.
- (9) Na końcu, w głównym oknie analizy zatwierdzamy wszystkie ustawienia klikając w przycisk „OK”.



Rysunek 2. Zrzut ekranu z okna menu testu *t* Studenta dla prób niezależnych w programie SPSS przedstawiający sposób kodowania zmiennych testowanych i zmiennej grupującej.

Test został wykonany. Jego wyniki otrzymujemy w postaci wydruku w skład którego wchodzi trzy tabele. Przeanalizujemy je w kolejności w jakiej należy to zrobić wykonując standardowo ten test.

Jako pierwszy warto przeanalizować drugi wydruk, zatytułowany „Test dla prób niezależnych”, zaczynając od oceny jednorodności wariancji. W tym celu oceniamy wynik testu Levene’a, znajdujący się w pierwszych dwóch kolumnach wydruku pod nagłówkiem „Test Levene’a jednorodności wariancji”.

DEFINICJA

Test Levene’a służy do oceny jednorodności wariancji. Jeśli jego wynik jest istotny statystycznie ($p < 0,05$) oznacza to że założenie to zostało złamane (wariancje są niejednorodne). Jego nieistotny statystycznie wynik ($p > 0,05$) wskazuje na to że zostało one spełnione (wariancje są jednorodne).

Test dla prób niezależnych
Test Levene'a jednorodności wariancji

		F	Istotność
Styl skoncentrowany na zadaniu	Założono równość wariancji	0,917	0,341
	Nie założono równości wariancji		
Styl skoncentrowany na emocjach	Założono równość wariancji	5,584	0,021
	Nie założono równości wariancji		
Styl skoncentrowany na unikaniu	Założono równość wariancji	0,001	0,970
	Nie założono równości wariancji		

Pogotowie Statystyczne

Wynik testu Levene'a

Wartość p testu Levene'a

Rysunek 3. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający fragment na którym zawierają się wyniki testu jednorodności wariancji Levene'a dla testu t Studenta dla prób niezależnych.

Zasada interpretacji wyniku testu Levene'a jest następująca:

- Jeżeli $p < 0,05$ (wynik istotny statystycznie): porównywane **wariancje obu grup różnią się od siebie istotnie** (są heterogeniczne). W takiej sytuacji odczytujemy wynik testu Welcha⁶, nazywanego też zwyczajowo „testem t z poprawką Welcha”, z wiersza „Nie założono równości wariancji”.
- Jeżeli $p > 0,05$ (wynik nieistotny statystycznie): porównywane **wariancje obu grup nie różnią się od siebie istotnie** (są homogeniczne). W takiej sytuacji odczytujemy wynik „zwykłego” testu t z wiersza „Założono równość wariancji”.

PAMIĘTAJ

Pamiętaj, że test Levene'a nie służy do porównywania średnich. Dzięki niemu oceniamy jedynie czy spełnione jest założenie dotyczące jednorodności wariancji. Jest to zatem analiza wstępna, którą wykonujemy przed porównaniem grup za pomocą testu t Studenta.

⁶ Test Welcha to wariant testu t przystosowany do sytuacji braku jednorodności wariancji.

W naszym przykładzie, wynik testu Levene'a okazał się istotny statystycznie dla zmiennej „Styl skoncentrowany na emocjach”, co wskazuje na niejednorodność wariancji w obu grupach. Dla dwóch pozostałych zmiennych (styl zadaniowy i unikowy) wynik testu Levene'a był nieistotny statystycznie, co sugeruje jednorodność wariancji w obu grupach. Ukazano to na poniższym zrzucie ekranu.

		F	Istotność
Styl skoncentrowany na zadaniu	Założono równość wariancji	0,917	0,341
	Nie założono równości wariancji		
Styl skoncentrowany na emocjach	Założono równość wariancji	5,584	0,021
	Nie założono równości wariancji		
Styl skoncentrowany na unikaniu	Założono równość wariancji	0,001	0,970
	Nie założono równości wariancji		

Wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$)
Wniosek: niejednorodność wariancji

Wynik nieistotny statystycznie ($p > 0,05$)
Wniosek: jednorodność wariancji

Rysunek 4. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający sposób odczytywania wyników testu jednorodności wariancji Levene'a w teście *t* Studenta dla prób niezależnych.

Następnie, przechodzimy do odczytania wyniku testu *t* Studenta. Dokonujemy tego analizując pozostałą część tej samej tabeli. Jest ona dosyć złożona i zawiera wiele kolumn. Poniżej przedstawiamy istotne jej elementy z perspektywy tworzenia opisu wyników w standardzie APA.

Wynik testu *t* Studenta

Stopnie swobody

Wartość *p* (zwykle odczytujemy dwustronną)

Dolna i górna granica przedziału ufności 95%

Test <i>t</i> równości średnich							
t	df	Istotność		Różnica średnich	Błąd standardowy różnicy	95% przedział ufności dla różnicy średnich	
		Jednostronny P	Dwustronny P			Dolna granica	Górna granica
2,008	78	0,024	0,048	2,67500	1,33248	0,02224	5,32776
2,008	76,575	0,024	0,048	2,67500	1,33248	0,02146	5,32854
-1,106	78	0,136	0,272	-2,25000	2,03500	-6,30137	1,80137
-1,106	73,122	0,136	0,273	-2,25000	2,03500	-6,30563	1,80563
-2,857	78	0,003	0,005	-3,90000	1,36499	-6,61749	-1,18251
-2,857	77,820	0,003	0,005	-3,90000	1,36499	-6,61759	-1,18241

Pogotowie Statystyczne

Rysunek 5. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający sposób odczytywania wyników testu *t* Studenta dla prób niezależnych.

Uwaga! Pamiętajmy, że wynik testu dla każdej zmiennej jest zapisany w dwóch wierszach – w jednym znajduje się wynik „zwykłego” testu *t*, a w drugim wynik testu Welcha, czyli wariantu testu *t* z poprawką na niejednorodność wariancji. Decyzję o tym z którego wiersza odczytujemy podejmujemy w oparciu o test Levene’a, o czym wspomniano wyżej.

PAMIĘTAJ

Wydruk z wynikami testu *t* Studenta dla prób niezależnych w SPSS zawiera dwa wyniki – dla „zwykłego” testu *t* oraz dla testu Welcha. Ten drugi wykorzystujemy w sytuacji, gdy założenie o jednorodności wariancji nie jest spełnione, to znaczy gdy wyniki testu Levene’a jest istotny statystycznie.

Interpretacja wyniku

Teraz czas na interpretację wyniku testu *t* Studenta dla prób niezależnych. Zaczynamy od sprawdzenia czy hipoteza zerowa dla tego testu została odrzucona czy nie. W tym celu dokonujemy interpretacji wartości *p*. To czy odczytujemy *p* dwustronne, czy jednostronne zależy od rodzaju stawianej hipotezy. Jednocześnie, często można spotkać się z podejściem wedle którego zawsze wykonuje się test dwustronny⁷.

Zasada interpretacji wartości *p* dla testu *t* Studenta dla prób niezależnych jest następująca:

- **Jeżeli $p < 0,05$** (wynik istotny statystycznie): odrzucamy hipotezę zerową o braku różnic – **stwierdzamy występowanie różnicy między grupami**.
- **Jeżeli $p > 0,05$** (wynik nieistotny statystycznie): przyjmujemy hipotezę zerową o braku różnic – **stwierdzamy brak różnic między grupami**⁸.

PAMIĘTAJ

Istotny statystycznie ($p < 0,05$) wynik testu *t* Studenta dla prób niezależnych wskazuje na występowanie różnic między grupami. Wynik nieistotny statystycznie ($p > 0,05$)* wskazuje na brak różnic.*

** Przy założeniu $\alpha = 0,05$*

Pamiętajmy, że dla stylu skoncentrowanego na emocjach wynik odczytujemy z wiersza „Nie założono równości wariancji”, ponieważ dla tej zmiennej wynik testu Levene’a był istotny statystycznie (co pozwala nam wyciągnąć wniosek o niejednorodności wariancji). Dla dwóch pozostałych zmiennych (styl zadaniowy i unikowy) wynik odczytujemy z wiersza „Założono równość wariancji”, ponieważ wynik testu Levene’a był dla tych zmiennych nieistotny statystycznie (co pozwala nam wyciągnąć wniosek o jednorodność wariancji).

⁷ Wartość *p* dwustronną interpretujemy wykonując analizę dotyczącą tzw. hipotezy niekierunkowej, a wartość *p* jednostronną podczas weryfikacji hipotezy badawczej kierunkowej. Przyjęło się, by odczytywać *p* dwustronne, ponieważ w starszych wersjach SPSS brak było wielu testów jednostronnych. Obecnie program daje większy wachlarz możliwości, dzięki czemu można łatwiej dostosować interpretację w zależności od hipotezy.

⁸ Znow, w praktyce wniosek taki możemy wyciągnąć jeśli moc testu jest wystarczająco wysoka ($1 - \beta \geq 0,80$). Jeśli moc testu jest niższa, wtedy wnioskujemy, że nie posiadamy wystarczających dowodów aby stwierdzić różnicę lub jej brak.

W naszym przykładzie przedstawia się to w sposób ukazany poniżej.

		Test Levene'a jednorodności wariancji		Istotność			
		F	Istotność	t	df	Jednostronny P	Dwustronny P
Styl skoncentrowany na zadaniu	Założono równość wariancji	0,917	0,341	2,008	78	0,024	0,048
	Nie założono równości wariancji			2,008	76,575	0,024	0,048
Styl skoncentrowany na emocjach	Założono równość wariancji	5,584	0,021	-1,106	78	0,136	0,272
	Nie założono równości wariancji			-1,106	73,122	0,136	0,273
Styl skoncentrowany na unikaniu	Założono równość wariancji	0,001	0,970	-2,857	78	0,003	0,005
	Nie założono równości wariancji			-2,857	77,820	0,003	0,005

Rysunek 6. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający sposób interpretacji wartości p dla testu t Studenta dla prób niezależnych.

PAMIĘTAJ

Kiedy wynik testu Levene'a jest istotny statystycznie (zwykle $p < 0,05$) wynik dla testu t odczytujemy z wiersza „Nie założono równości wariancji”. Z kolei gdy wynik testu Levene'a jest nieistotny statystycznie (zwykle $p > 0,05$) korzystamy z wiersza „Założono równość wariancji”.

Wnioski są zatem następujące:

- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na zadaniu” uzyskano wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$), co pozwala wyciągnąć wniosek o różnicy między grupami. Odrzucamy hipotezę zerową o braku różnicy.
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na emocjach” uzyskano wynik nieistotny statystycznie ($p > 0,05$), co pozwala wyciągnąć wniosek o braku różnicy między grupami. Brak jest podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o braku różnicy⁹.
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na unikaniu” uzyskano wynik istotny statystycznie ($p < 0,05$), co pozwala wyciągnąć wniosek o różnicy między grupami. Odrzucamy hipotezę zerową o braku różnicy.

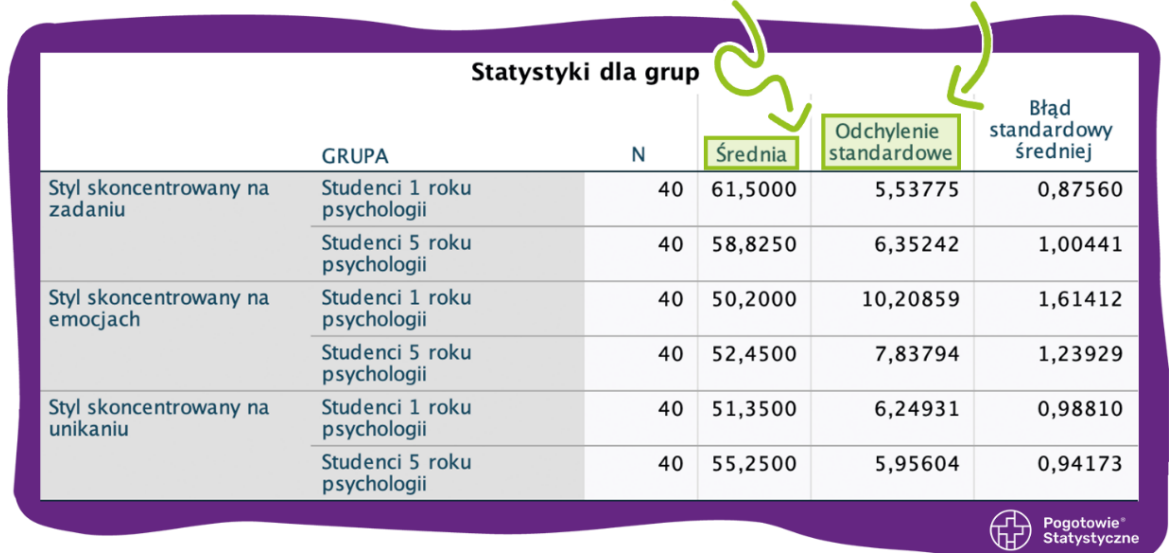
⁹ W przypadku kiedy różnica jest nieistotna statystycznie ($p > 0,05$), warto wykorzystać program G-Power i *post-hoc* obliczyć moc dla takiego wyniku i jeśli moc okaże się zbyt mała, uwzględnić tę informację w interpretacji.

Postawiona hipoteza niekierunkowa została zweryfikowana, teraz czas na dwa kolejne etapy interpretacji wyniku:


- Gdy wynik jest istotny statystycznie (zwykle: $p < 0,05$), wiemy jedynie że występuje różnica między grupami, ale nie wiemy jeszcze jaki jest jej charakter (która grupa ma wyższy wynik¹⁰). Aby to sprawdzić, oceniamy wartości średnie.
- Wartość *p* wskazuje na „istotność statystyczną”, nie zaś na różnicę w sensie praktycznym. Aby ocenić jej wielkość należy zinterpretować wartość wskaźnika siły efektu, np. *d* Cohena.

Zacznijmy od analizy średnich. W tym celu przechodzimy do pierwszej tabeli w wydruku, zatytułowanej „Statystyki dla grup”. Uwaga! W praktyce, poza wartością średnią (*M*) raportujemy też wartość odchylenia standardowego (*SD*), jako miary rozproszenia.

Wartość średnia (*M*) Odchylenie standardowe (*SD*)



		N	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy średniej
Styl skoncentrowany na zadaniu	Studenci 1 roku psychologii	40	61,5000	5,53775	0,87560
	Studenci 5 roku psychologii	40	58,8250	6,35242	1,00441
Styl skoncentrowany na emocjach	Studenci 1 roku psychologii	40	50,2000	10,20859	1,61412
	Studenci 5 roku psychologii	40	52,4500	7,83794	1,23929
Styl skoncentrowany na unikaniu	Studenci 1 roku psychologii	40	51,3500	6,24931	0,98810
	Studenci 5 roku psychologii	40	55,2500	5,95604	0,94173

 Pogotowie Statystyczne

Rysunek 7. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający zawartość wydruku ze statystykami opisowymi będącego częścią wyników testu *t* Studenta dla prób niezależnych.

¹⁰ W przypadku hipotezy niekierunkowej jest to istotne z punktu widzenia interpretacji wyniku (hipoteza została już potwierdzona), natomiast w przypadku hipotezy kierunkowej ma to kluczowe znaczenie dla samej weryfikacji hipotezy, to znaczy oceny tego czy wykazana różnica ma taki sam kierunek jak ten założony w hipotezie.

Odczytujemy wartości średnie dla obu grup, dla poszczególnych zmiennych.

W naszym przykładzie okazuje się, że:

- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na rozwiązaniu” wyższy wynik odnotowano u studentów 1. roku psychologii ($M = 61,50$; $SD = 5,54$) niż u studentów 5. roku psychologii ($M = 58,83$; $SD = 6,35$).
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na emocjach” wyższy wynik odnotowano u studentów 5. roku psychologii ($M = 52,45$; $SD = 7,84$) niż u studentów 1. roku psychologii ($M = 50,20$; $SD = 6,35$). Różnica ta jednak nie była istotna statystycznie.
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na unikaniu” wyższy wynik odnotowano dla studentów 5. roku psychologii ($M = 55,25$; $SD = 5,96$) niż studentów 1. roku psychologii ($M = 51,35$; $SD = 6,25$).

PAMIĘTAJ

*Raportując wyniki testu *t* dla prób niezależnych dla poszczególnych grup przedstawiamy nie tylko wartość średnią (*M*), ale również odchylenia standardowego (*SD*), jako miary rozproszenia wyników wokół średniej.*

Kolejno, interpretujemy uzyskaną wartość wskaźnika siły efektu. Aby to zrobić, przechodzimy do ostatniej, trzeciej tabeli uzyskanego wydruku, zatytułowanej „Wielkość efektów dla prób niezależnych”. Tabela ta zawiera trzy miary siły efektu, jednak najczęściej uwzględnia się wskaźnik *d* Cohena^{11 12}. Wynik odczytujemy z kolumny „Oszacowanie punktowe”.

¹¹ *d* Cohena to wystandaryzowana różnica między średnimi, czyli średnia różnica między wynikami w obu grupach wyrażona w jednostkach odchylenia standardowego. Pozwala to ocenić wielkość różnicy w jednostce niezależnej od jednostki pomiaru. Dzięki czemu możliwe jest m.in. porównywanie efektu między wynikami różnych analiz (wewnątrz badania lub między różnymi badaniami). Taką strategię wykorzystuje się w m.in. w metaanalizie, gdzie porównuje się wielkość efektu między różnymi badaniami.

¹² Jeśli chodzi o dwie pozostałe miary siły efektu: poprawka Hedgesa to skorygowany współczynnik *d* Cohena z poprawką na wynik w populacji, dlatego ich różnica jest niewielka. Deltę Glassa wykorzystujemy w badaniach eksperymentalnych, gdyż tutaj wyniki standaryzuje się jedynie o odchylenie standardowe grupy kontrolnej z pominięciem próby eksperymentalnej, co ma ułatwić ocenę efektu manipulacji.

Fragment tabeli z którego odczytujemy *d* Cohena

		Wielkości efektów dla prób niezależnych			
		Standaryzator ^a	Oszacowanie punktowe	Przedział ufności 95%	
				Dolna granica	Górna granica
Styl skoncentrowany na zadaniu	<i>d</i> Cohena	5,95902	0,449	0,004	0,891
	Poprawka Hedgesa	6,01710	0,445	0,004	0,883
	Delta Glassa	6,35242	0,421	-0,030	0,867
Styl skoncentrowany na emocjach	<i>d</i> Cohena	9,10079	-0,247	-0,686	0,194
	Poprawka Hedgesa	9,18948	-0,245	-0,680	0,192
	Delta Glassa	7,83794	-0,287	-0,728	0,158
Styl skoncentrowany na unikaniu	<i>d</i> Cohena	6,10443	-0,639	-1,086	-0,187
	Poprawka Hedgesa	6,16392	-0,633	-1,076	-0,186
	Delta Glassa	5,95604	-0,655	-1,113	-0,189

a. Mianownik używany przy szacowaniu wielkości efektów.
 W przypadku *d* Cohena używane jest zważone odchylenie standardowe.
 W przypadku poprawki Hedgesa używa się sumarycznego odchylenia standardowego powiększonego o współczynnik poprawki.
 W przypadku delty Glassa używane jest odchylenie standardowe próby grupy kontrolnej.

 Pogotowie Statystyczne

Rysunek 8. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IBM SPSS przedstawiający zawartość wydruku z wartością wskaźnika siły efektu *d* Cohena będącego częścią wyników testu *t* Studenta dla prób niezależnych.

Należy pamiętać, że wynik dla *d* Cohena podajemy w wartości bezwzględnej, a zatem jako wartość dodatnią, nawet jeśli na wydruku znajduje się wartość ujemna. Im wyższa jest wartość *d* Cohena, tym większa jest różnica między grupami.

Przyjmuje się że (Cohen, 1988):

- $d \leq 0,2$ – brak efektu,
- $0,2 < d \leq 0,5$ – efekt słaby,
- $0,5 < d \leq 0,8$ – efekt umiarkowany,
- $d > 0,8$ – efekt silny.

Dla naszego przykładu, interpretacja jest następująca:

- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na zadaniu” $d = 0,45$. Oznacza to, że różnica jest mała.
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na emocjach” $d = 0,25$. Oznacza to, że różnica jest mała. Pamiętajmy, że wynik testu *t* dla tej różnicy był nieistotny statystycznie.
- Dla zmiennej „Styl skoncentrowany na unikaniu” $d = 0,64$. Oznacza to, że różnica jest średnia.

DEFINICJA

Wartość *d* Cohena to najczęściej stosowana miara siły efektu dla testu *t* Studenta dla prób niezależnych. Dzięki niej możemy określić jakiej wielkości jest różnica między grupami – małej ($0,2 < d \leq 0,5$), średniej ($0,5 < d \leq 0,8$) lub dużej ($d > 0,8$). Raportowanie siły efektu jest jednym z wymagań stylu APA.

Raportowanie wyników testu *t* Studenta dla prób niezależnych w stylu APA 7

Ogólne wytyczne dotyczące raportowania wyników w APA 7 zostały przedstawione [w tym artykule](#). Zaprezentowany jest w nim również sposób raportowania wyników testu *t* Studenta dla prób niezależnych w postaci tabelarycznej.

Poniżej przedstawiono przykładowy sposób raportowania wyników omawianej jako przykład w tym tekście analizy w formie opisu tekstowego wykonanego według stylu APA7.

PAMIĘTAJ

Pod [tym linkiem](#) znajdziesz artykuł w którym wyjaśniamy najważniejsze podstawowe zasady raportowania wyników analizy statystycznej w stylu APA 7 wraz z przykładami raportowania wyniku testu *t* Studenta dla prób niezależnych w tekście i tabeli oraz wzorcowymi wykresami.

PRZYKŁAD

W celu weryfikacji hipotezy, w której postulowano iż studenci psychologii pierwszego i piątego roku różnią się między sobą w zakresie wykorzystywanych stylów radzenia sobie ze stresem, przeprowadzono analizę statystyczną z użyciem testu *t* Studenta dla prób niezależnych.

Analiza wykazała istotny statystycznie wynik dla dwóch z trzech stylów radzenia sobie ze stresem – skoncentrowanego na zadaniu, $t(78) = 2,01$; $p = 0,048$; 95%CI [0,02; 5,33] oraz skoncentrowanego na unikaniu, $t(78) = -2,86$; $p = 0,005$; 95%CI [-6,62; -1,18]. Porównanie średnich pozwala wyciągnąć wniosek, że wyższą skłonnością do stosowania stylu skoncentrowanego na zadaniu charakteryzowali się studenci 1 roku psychologii ($M = 61,50$; $SD = 5,54$), w porównaniu do studentów 5 roku psychologii ($M = 58,83$; $SD = 6,35$). W przypadku stylu skoncentrowanego na unikaniu wyższy wynik odnotowano dla studentów 5 roku psychologii ($M = 55,25$; $SD = 5,96$) niż studentów 1 roku psychologii ($M = 51,35$; $SD = 6,25$). Analiza miary siły efektu *d* Cohena pokazała, że w przypadku stylu skoncentrowanego na zadaniu różnica między grupami była mała ($d = 0,45$), a dla stylu skoncentrowanego na unikaniu średnia ($d = 0,64$).

Brak różnicy istotnej statystycznie odnotowano z kolei dla stylu skoncentrowanego na emocjach, $t(73,12) = -1,11$; $p = 0,273$; 95%CI [-6,31; 1,81]. Oznacza to, że studenci 1. roku psychologii ($M = 50,20$; $SD = 6,35$) oraz 5. roku tego kierunku ($M = 52,45$; $SD = 7,84$) charakteryzowali się podobną skłonnością do stosowania tego stylu. Potwierdza to niewielka wartość wskaźnika siły efektu *d* Cohena ($d = 0,25$).

PRZYKŁAD

Literatura

American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association 2020: the official guide to APA style* (7th ed.). American Psychological Association.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Spis rysunków

Rysunek 1. Zrzut ekranu z głównego okna programu SPSS przedstawiający sposób wyboru okna testu t Studenta dla prób niezależnych z menu. (**strona 5**)

Rysunek 2. Zrzut ekranu z okna menu testu t Studenta dla prób niezależnych w programie SPSS przedstawiający sposób kodowania zmiennych testowanych i zmiennej grupującej. (**strona 6**)

Rysunek 3. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający fragment na którym zawierają się wyniki testu jednorodności wariancji Levene'a dla testu t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 7**)

Rysunek 4. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający sposób odczytywania wyników testu jednorodności wariancji Levene'a w teście t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 8**)

Rysunek 5. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający sposób odczytywania wyników testu t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 9**)

Rysunek 6. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający sposób interpretacji wartości p dla testu t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 11**)

Rysunek 7. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający zawartość wydruku ze statystykami opisowymi będącego częścią wyników testu t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 12**)

Rysunek 8. Zrzut ekranu z wydruku wyników w programie IMB SPSS przedstawiający zawartość wydruku z wartością wskaźnika siły efektu d Cohena będącego częścią wyników testu t Studenta dla prób niezależnych. (**strona 14**)

Pogotowie Statystyczne Paweł Iwankowski
ul. prof. Stefana Hausbrandta 34/88
80-126 Gdańsk
NIP: 7412032970,
REGON: 280490493

tel. 501 599 278
info@pogotowiestatystyczne.pl



Autorzy:

Andrzej Jankowski

ajankowski@pogotowiestatystyczne.pl

Kacper Sawicki

sawicki.kacper@gmail.com

Korekta:

Paweł Krasa

Paweł Iwankowski

Zapoznaj się z naszą ofertą:
www.pogotowiestatystyczne.pl