

Téma: Zpracování dotazníkového šetření

Popis situace:

V prosinci 2004 a lednu 2005 ve 22 třídách 10 státních gymnázií v kraji Vysočina, kraji Pardubickém, Královehradeckém, Zlínském, Moravskoslezském a Jihomoravském proběhlo dotazníkové šetření, v němž studenti mj. hodnotili prestiž učitelského povolání.

Hodnocení prestiže učitelského povolání jednotlivým studentem bylo zkoumáno pomocí škály, která obsahuje 26 dvojic povolání, přičemž jedním členem dvojice byl vždy učitel a druhým členem pak další povolání, např. programátor, ministr, soukromý zemědělec atd. Student v každé dvojici volí to povolání, které považuje za prestižnější. Pokud zvolí učitele, je příslušné dvojici povolání přiřazena jednička, jinak nula. Prestiž učitelského povolání tedy může nabývat hodnot od 0 do 26. Seznam povolání byl převzat z Centra pro výzkum veřejného mínění, které se výzkumy prestiže povolání zabývá již dlouhou řadu let.

Anamnestický dotazník obsahoval otázky, které se týkaly pohlaví studenta, jeho věku, prospěchu, velikosti sídla trvalého bydliště, zda student pochází z rodiny, kde aspoň jeden z rodičů učí na základní či střední škole a zda má zájem o získání vzdělání pro učitelské povolání.

Popis proměnných:

V datovém souboru prestiz.sta máme údaje o 483 studentech zaznamenané v následujících proměnných:

SEX - specifikuje pohlaví studenta (varianta 1 - muž, varianta 2 - žena).

SÍDLO - udává velikost sídla trvalého bydliště (varianta 1 - sídlo do 8000 obyvatel, varianta 2 - sídlo nad 8000 obyvatel).

PROSPĚCH - odlišuje "výborné" studenty od ostatních studentů (varianta 1 - student je jinými studenty označen za výborného studenta a sám s tímto zařazením souhlasí, přičemž souhlasili všichni. V jednotlivých třídách bylo takových studentů od dvou do pěti. Varianta 2 - ostatní studenti. V dalším textu zkracujeme na označení "jedničkář", "není jedničkář").

UČ_RODINA - specifikuje, zda student pochází z učitelské rodiny (varianta 1 - aspoň jeden z rodičů je učitelem na ZŠ nebo SŠ, varianta 2 - žádný z rodičů není učitelem na ZŠ nebo SŠ).

UČ_POVOLÁNÍ - informuje o snaze studenta získat vzdělání pro učitelské povolání (varianta 1 - chce se stát učitelem, varianta 2 - nechce se stát učitelem).

OT1 až OT26 – každá z těchto proměnných nabývá hodnoty 1, když respondent považuje v dané dvojici povolání učitelské povolání za prestižnější než to druhé, jinak nabývá hodnoty 0.

Dotazník „Škála prestiže povolání“

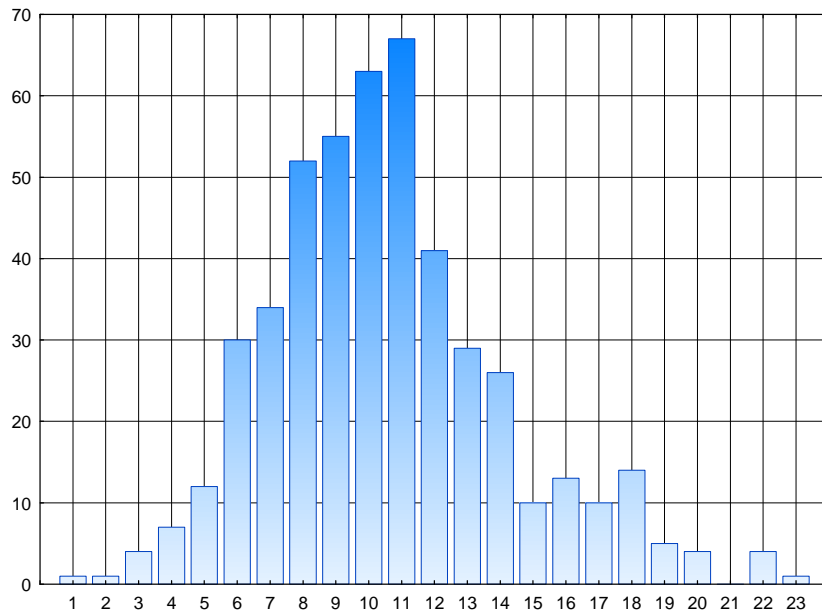
Posuďte prosím, jak hodnotíte různá povolání. Ve dvojici zakroužkujte to povolání, které hodnotíte výše z hlediska jeho prestiže. Například takto, pokud byste se rozhodl/a pro povolání B: Povoláním učitel se rozumí *učitel na základní nebo střední škole*. Odpovědi nejsou správné nebo chybné, vyjádřete svůj vlastní názor. Pokud si nejste jisti, dávejte první odpověď, která Vás napadne.

- | | | |
|-----|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>uklízečka</i> |
| 2. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>lékař na poliklinice</i> |
| 3. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>voják z povolání – major</i> |
| 4. | <input type="checkbox"/> <i>sekretářka</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 5. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>soukromý praktický lékař</i> |
| 6. | <input type="checkbox"/> <i>docent nebo profesor na VŠ</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 7. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>opravář televizorů</i> |
| 8. | <input type="checkbox"/> <i>seřizovač, nástrojář</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 9. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>vědec</i> |
| 10. | <input type="checkbox"/> <i>bankovní úředník</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 11. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>kněz</i> |
| 12. | <input type="checkbox"/> <i>majitel malého obchodu</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 13. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>profesionální sportovec</i> |
| 14. | <input type="checkbox"/> <i>policista</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 15. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>soudce</i> |
| 16. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>mistr v továrně</i> |
| 17. | <input type="checkbox"/> <i>účetní</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 18. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>novinář</i> |
| 19. | <input type="checkbox"/> <i>poslanec</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 20. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>starosta</i> |
| 21. | <input type="checkbox"/> <i>programátor</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 22. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>strojvedoucí</i> |
| 23. | <input type="checkbox"/> <i>ministr</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 24. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>soukromý zemědělec</i> |
| 25. | <input type="checkbox"/> <i>konstruktér, projektant</i> | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> |
| 26. | <input type="checkbox"/> <i>učitel</i> | <input type="checkbox"/> <i>manažer</i> |

Úkol 1.: Načtěte datový soubor prestiz.sta. Vytvořte proměnnou PRESTIŽ jako součet proměnných OT1 až OT26. Nakreslete sloupkový diagram všech variant této proměnné a spočítejte její číselné charakteristiky (průměr, směrodatná odchylka, šikmost, špičatost, minimum, maximum).

Řešení:

Sloupkový diagram:



Tabulka číselných charakteristik:

Proměnná	Popisné statistiky (prestiz_uc_povolani.sta)						
	N platných	Průměr	Minimum	Maximum	Sm.odch.	Šikmost	Špičatost
PRESTIZ	483	10,6	1	23	3,63	0,64	0,63

Úkol 2.: Prozkoumejte závislost mezi dvojicemi proměnných (SEX, PROSPĚCH), (SEX, UČ_POVOLÁNÍ), (SÍDLO, UČ_POVOLÁNÍ), (UČ_RODINA, PROSPĚCH), (UČ_RODINA, UČ_POVOLÁNÍ). Ve všech pěti případech vytvořte kontingenční tabulky řádkově podmíněných relativních četností, pomocí Pearsonova chí-kvadrát testu testujte na hladině významnosti 0,05 hypotézu o nezávislosti (nezapomeňte vždy ověřit splnění podmínek dobré aproximace) a pro ohodnocení síly závislosti vypočítejte Cramérův koeficient.

Řešení:

Pro dvojici (SEX, PROSPĚCH):

	Kontingenční tabulka (prestiz_uc_povolani.sta) Tab. :			
	SEX	PROSPĚCH je jedničkář	PROSPĚCH není jedničkář	Řádk. součty
Četnost	muž	17	158	175
Řádk. četn.		9,71%	90,29%	
Četnost	žena	66	242	308
Řádk. četn.		21,43%	78,57%	
Četnost	Vš.skup.	83	400	483

Mezi muži je 9,7 % jedničkářů, mezi ženami je 21,4 % jedničkářek.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (prestiz_uc_povolani.sta) Pearsonův chí-kv. : 10,7604, sv=1, p=,001037			
SEX	PROSPĚCH je jedničkář	PROSPĚCH není jedničkář	Řádk. součty
muž	30,07246	144,9275	175,0000
žena	52,92754	255,0725	308,0000
Vš.skup.	83,00000	400,0000	483,0000

Podmínky dobré aproximace jsou splněny. Hodnota testové statistiky pro test nezávislosti je 10,7604, počet stupňů volnosti je 1 a příslušná p-hodnota je 0,001. S rizikem omylu nejvýše 5 % jsme tedy prokázali, že mezi pohlavím a prospěchem existuje závislost. Rozdíl mezi 9,7 % a 21,4 % je prokazatelný na hladině významnosti 0,05. Cramérův koeficient je 0,1493, což znamená, že závislost mezi pohlavím a prospěchem je slabá.

Pro dvojici (SEX, UČ_POVOLÁNÍ):

Kontingenční tabulka (prestiz_uc_povolani.sta) Tab. :				
	SEX	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty
Četnost	muž	146	29	175
Řádk. četn.		83,43%	16,57%	
Četnost	žena	205	103	308
Řádk. četn.		66,56%	33,44%	
Četnost	Vš.skup.	351	132	483

Vidíme, že pouze 16,6 % mužů chce být učiteli, zatímco 34,4 % žen má v úmyslu se věnovat učitelskému povolání.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (prestiz_uc_povolani.sta) Pearsonův chí-kv. : 15,9916, sv=1, p=,000064			
SEX	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty
muž	127,1739	47,8261	175,0000
žena	223,8261	84,1739	308,0000
Vš.skup.	351,0000	132,0000	483,0000

Podmínky dobré aproximace jsou splněny, hypotézu o nezávislosti proměnných SEX a UČ_POVOLÁNÍ zamítáme na hladině významnosti 0,05. Cramérův koeficient je 0,182.

Pro dvojici (SÍDLO, UČ_POVOLÁNÍ):

	Kontingenční tabulka (prestiz_uc_povolani.sta) Tab. :			
	SÍDLO	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty
Četnost	do 8000	144	76	220
Řádk. četn.		65,45%	34,55%	
Četnost	nad 8000	207	56	263
Řádk. četn.		78,71%	21,29%	
Četnost	Vš.skup.	351	132	483

Mezi studenty z menších sídel (do 8000 obyvatel) je 34,6 % těch, kteří chtějí být učiteli, zatímco mezi studenty z větších sídel je to jen 21,3 %.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (prestiz_uc_povolani.sta) Pearsonův chí-kv. : 10,5938, sv=1, p=,001135				
SÍDLO	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty	
do 8000	159,8758	60,1242	220,0000	
nad 8000	191,1242	71,8758	263,0000	
Vš.skup.	351,0000	132,0000	483,0000	

Podmínky dobré aproximace jsou splněny, hypotézu o nezávislosti proměnných SÍDLO a UČ_POVOLÁNÍ zamítáme na hladině významnosti 0,05. Cramérův koeficient je 0,148.

Pro dvojici (UČ_RODINA, PROSPĚCH):

	Kontingenční tabulka (prestiz_uc_povolani.sta) Tab. :			
	UČ_RODINA	PROSPĚCH je jedničkář	PROSPĚCH není jedničkář	Řádk. součty
Četnost	je z uč. rodiny	11	75	86
Řádk. četn.		12,79%	87,21%	
Četnost	není z uč. rodiny	72	325	397
Řádk. četn.		18,14%	81,86%	
Četnost	Vš.skup.	83	400	483

Mezi studenty z učitelských rodin je 12,8 % jedničkářů. Mezi studenty z neučitelských rodin je 18,1 % jedničkářů.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (prestiz_uc_povolani.sta) Pearsonův chí-kv. : 1,41921, sv=1, p=,233534				
UČ_RODINA	PROSPĚCH je jedničkář	PROSPĚCH není jedničkář	Řádk. součty	
je z uč. rodiny	14,77847	71,2215	86,0000	
není z uč. rodiny	68,22153	328,7785	397,0000	
Vš.skup.	83,00000	400,0000	483,0000	

Podmínky dobré aproximace jsou splněny, hypotézu o nezávislosti proměnných UČ_RODINA a PROSPĚCH nezamítáme na hladině významnosti 0,05. Znamená to, že rozdíl mezi 12,8 % a 18,1 % není prokazatelný na hladině významnosti 0,05. Cramérův koeficient je 0,054.

Pro dvojici (UČ_RODINA, UČ_POVOLÁNÍ):

Kontingenční tabulka (prestiz_uc_povolani.sta) Tab. :				
	UČ_RODINA	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty
Četnost	je z uč. rodiny	59	27	86
Řádk. četn.		68,60%	31,40%	
Četnost	není z uč. rodiny	292	105	397
Řádk. četn.		73,55%	26,45%	
Četnost	Vš.skup.	351	132	483

31,4 % studentů z učitelských rodin chce být učiteli. U studentů z neučitelských rodin je to jen 26,5 %.

Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (prestiz_uc_povolani.sta) Pearsonův chí-kv. : ,871037, sv=1, p=,350668				
	UČ_RODINA	UČ_POVOLÁNÍ nechce byt ucitel	UČ_POVOLÁNÍ chce byt ucitel	Řádk. součty
	je z uč. rodiny	62,4969	23,5031	86,0000
	není z uč. rodiny	288,5031	108,4969	397,0000
	Vš.skup.	351,0000	132,0000	483,0000

Podmínky dobré aproximace jsou splněny, hypotézu o nezávislosti proměnných UČ_RODINA a UČ_POVOLÁNÍ nezamítáme na hladině významnosti 0,05. Cramérův koeficient je 0,042.

Úkol 3.: Každá z pěti zkoumaných alternativních proměnných SEX, SÍDLO, PROSPĚCH, UČ_RODINA, UČ_POVOLÁNÍ rozdělí soubor studentů na dvě nezávislé skupiny, např. na muže a ženy, na jedničkáře a ostatní studenty atd. Na hladině významnosti 0,05 testujte hypotézu, že střední hodnota proměnné PRESTIŽ je v daných dvou skupinách stejná. Vzhledem k velkému rozsahu skupin lze použít dvouvýběrový t-test, i když v některých případech proměnná PRESTIŽ vykazuje určité odchylky od normality. Kromě obvyklého výpočtu průměrů a směrodatných odchylek v obou skupinách, realizace testové statistiky a příslušné p-hodnoty nakreslete též krabicové diagramy proměnné PRESTIŽ. V případě, že nulovou hypotézu zamítnete, zjistěte sílu dvouvýběrového t-testu a vliv skupiny na variabilitu hodnot proměnné PRESTIŽ posuďte pomocí Cohenova koeficientu.

Řešení:

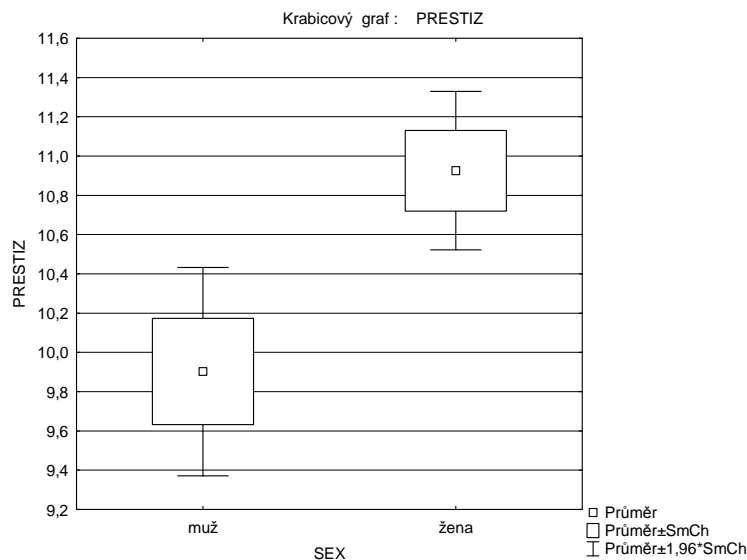
Pro proměnnou SEX:

Výsledek dvouvýběrového t-testu společně s výsledkem F-testu

Proměnná	t-testy; grupováno: SEX (prestiz_uc_povolani.sta)										
	Průměr muž	Průměr žena	t	sv	p	Poč.plat muž	Poč.plat. žena	Sm.odch. muž	Sm.odch. žena	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
PRESTIZ	9,902857	10,92532	-2,99915	481	0,002848	175	308	3,581039	3,612899	1,017873	0,904976

Hypotézu o shodě rozptylů nezamítáme na hladině významnosti 0,05, avšak hypotézu o shodě středních hodnot proměnné PRESTIŽ ano. Rozdíl mezi průměrem mužů (9,9) a žen (10,9) je prokazatelný na hladině významnosti 0,05.

Krabicové grafy



Síla testu je 0,83, lze tedy konstatovat, že neplatnou nulovou hypotézu test zamítá s pravděpodobností aspoň 0,83.

Cohenův koeficient nabývá hodnoty 0,28, což svědčí o malém vlivu pohlaví na hodnocení prestiže učitelského povolání.

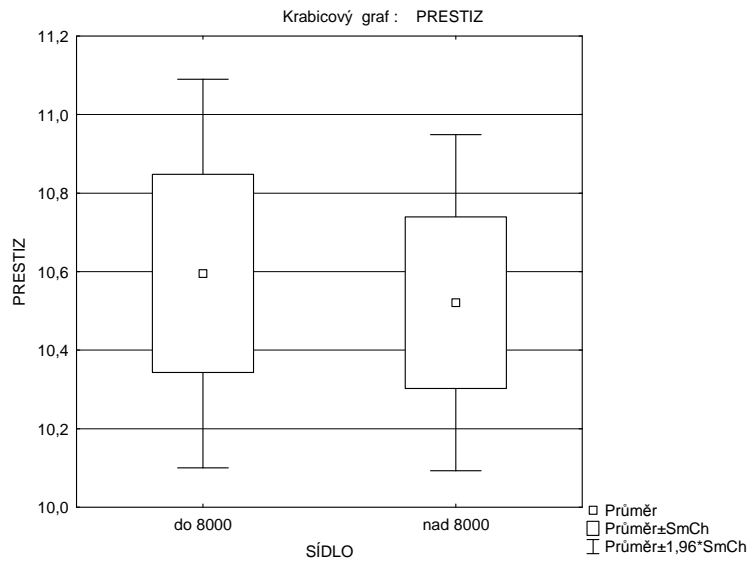
Pro proměnnou SÍDLO:

Výsledek dvouvýběrového t-testu společně s výsledkem F-testu

Proměnná	t-testy; grupováno: SÍDLO (prestiz_uc_povolani.sta)										
	Průměr do 8000	Průměr nad 8000	t	sv	p	Poč.plat do 8000	Poč.plat. nad 8000	Sm.odch. do 8000	Sm.odch. nad 8000	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
PRESTIZ	10,59545	10,52091	0,224463	481	0,822493	220	263	3,743485	3,541270	1,117465	0,388739

Hypotézu o shodě rozptylů a hypotézu o shodě středních hodnot nezamítáme na hladině významnosti 0,05.

Krabicové grafy



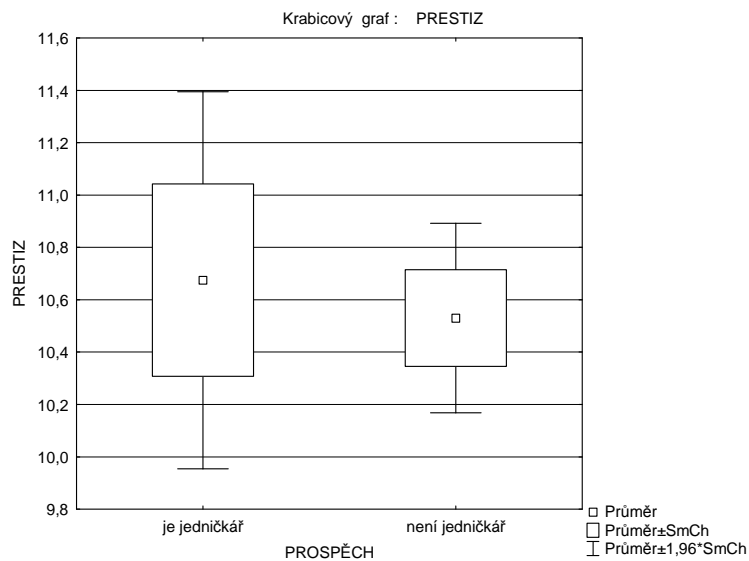
Pro proměnnou PROSPĚCH:

Výsledek dvouvýběrového t-testu společně s výsledkem F-testu

Proměnná	t-testy; grupováno:PROSPĚCH (prestiz_uc_povolani.sta)										
	Průměr je jedničkář	Průměr není jedničkář	t	sv	p	Poč.plat je jedničkář	Poč.plat není jedničkář	Sm.odch. je jedničkář	Sm.odch. není jedničkář	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
PRESTIZ	10,67470	10,53000	0,330076	481	0,741486	83	400	3,346306	3,690956	1,216596	0,280345

Hypotézu o shodě rozptylů a hypotézu o shodě středních hodnot nezamítáme na hladině významnosti 0,05.

Krabicové grafy



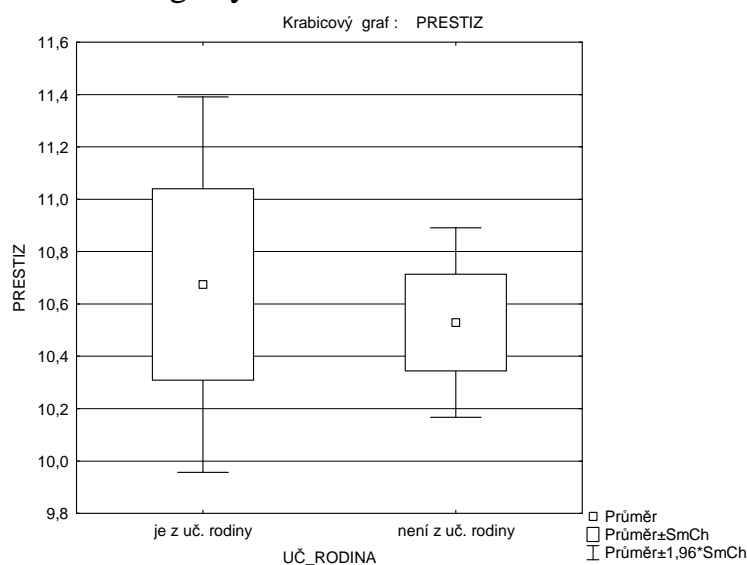
Pro proměnnou UČ_RODINA:

Výsledek dvouvýběrového t-testu společně s výsledkem F-testu

t-testy; grupováno:UČ_RODINA (prestiz_uc_povolani.sta)											
Skup. 1: je z uč. rodiny											
Skup. 2: není z uč. rodiny											
Proměnná	Průměr je z uč. rodiny	Průměr není z uč. rodiny	t	sv	p	Poč.plat je z uč. rodiny	Poč.plat. není z uč. rodiny	Sm.odch. je z uč. rodiny	Sm.odch. není z uč. rodiny	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
PRESTIZ	10,67442	10,52897	0,336469	481	0,736664	86	397	3,393564	3,684158	1,178594	0,359129

Hypotézu o shodě rozptylů a hypotézu o shodě středních hodnot nezamítáme na hladině významnosti 0,05.

Krabicové grafy



Pro proměnnou UČ_POVOLÁNÍ:

Výsledek dvouvýběrového t-testu společně s výsledkem F-testu

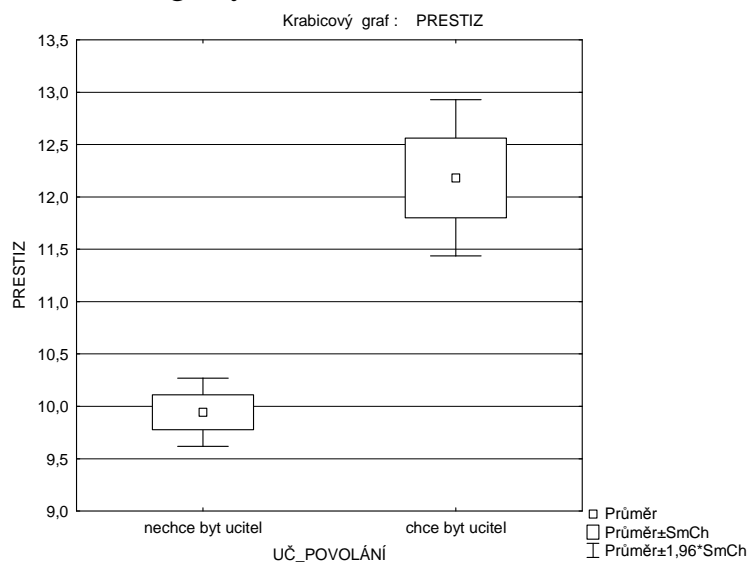
t-testy; grupováno:UČ_POVOLÁNÍ (prestiz_uc_povolani.sta)											
Skup. 1: nechce být učitel											
Skup. 2: chce být učitel											
Proměnná	Průměr nechce být učitel	Průměr chce být učitel	t	sv	p	Poč.plat nechce být učitel	Poč.plat. chce být učitel	Sm.odch. nechce být učitel	Sm.odch. chce být učitel	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
PRESTIZ	9,943020	12,18182	-6,27436	481	0,000000	351	132	3,103390	4,371696	1,984391	0,000001

Vzhledem k tomu, že F-test zamítl na hladině významnosti 0,05 hypotézu o shodě rozptylů, musíme použít variantu dvouvýběrového t-test se separovanými odhady rozptylů.

t-testy; grupováno:UČ_POVOLÁNÍ (prestiz_uc_povolani.sta)											
Skup. 1: nechce být učitel											
Skup. 2: chce být učitel											
Proměnná	Průměr nechce být učitel	Průměr chce být učitel	t samost odh.rozp	sv	p oboustr.	Poč.plat nechce být učitel	Poč.plat. chce být učitel	Sm.odch. nechce být učitel	Sm.odch. chce být učitel		
PRESTIZ	9,943020	12,18182	-5,39470	182,8987	0,000000	351	132	3,103390	4,371696		

Testová statistika je -5,3947, p-hodnota je blízká 0, tedy hypotézu o shodě středních hodnot proměnné PRESTIŽ zamítáme na hladině významnosti 0,05. S rizikem omylu nejvýše 5 % jsme prokázali, že rozdíl mezi průměry 9,94 a 12,18 je prokazatelný na hladině významnosti 0,05.

Krabicové grafy



Síla testu je 0,99 a Cohenův koeficient je 0,51. To svědčí o středně silném vlivu snahy o získání vzdělání pro učitelské povolání na hodnocení prestiže učitelského povolání.