

Lucija
GOSAK

Leona
CILAR BUDLER

Roger
WATSON

Gregor
ŠTIGLIC



Napredne kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerza v Mariboru

Fakulteta za zdravstvene vede

Napredne kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi

Avtorji

Lucija Gosak

Leona Cilar Budler

Roger Watson

Gregor Štiglic

Januar 2025

Naslov **Napredne kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi**
Title *Advanced Quantitative Research Methods in Nursing*

Avtor Lucija Gosak
Authors (Univerza v Mariboru, Fakultete za zdravstvene vede)

Leona Cilar Budler
(Univerza v Mariboru, Fakultete za zdravstvene vede)

Roger Watson
(Univerza v Hullu, Fakultete za zdravstvene vede)

Gregor Štiglic
(Univerza v Mariboru, Fakultete za zdravstvene vede)

Recenzija Graeme D. Smith
Review (Univerza sv. Frančiška)

David R. Thompson
(Univerza Queens Belfast)

Prevod Lucija Gosak, Leona Cilar Budler, Gregor Štiglic
Translation

Lektoriranje Tadeja Rožman Bogovac
Language editing (Univerza v Mariboru, Fakultete za zdravstvene vede)

Tehnični urednik Jan Perša
Technical editor (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)

Oblikovalec ovitka Jan Perša
Cover designer (Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba)

Grafičen prilog Viri so lastni, če ni navedeno drugače
Graphic material Gosak, Cilar Budler, Watson, Štiglic (avtorji), 2025

Grafika na ovitku Diversity-people-heads-group (7803661), avtor: geralt,
Cover graphics pixabay.com, 2024

Založnik **University of Maribor**
Published by **University Press**
Slomškov trg 15, 2000 Maribor, Slovenija
<https://press.um.si>, zalozba@um.si

Izdajatelj **Univerza v Mariboru**
Issued by **Fakultete za zdravstvene vede**
Žitna ulica 15, 2000 Maribor, Slovenia
<https://fzv.um.si>, fzva@um.si

Izdaja Prva izdaja. Prevod izvirnega dela Gosak, L., Cilar Budler, L., Watson, R., Štiglic, G. (2024). *Advanced Quantitative Research Methods in Nursing*. University of Maribor, University of Maribor Press. doi: 10.18690/um.fzv.2.2024

Vrsta publikacije E-knjiga
Publication type

Dostopno na <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/945>
Available at

Izdano Maribor, Slovenija, januar 2025
Published



© Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba
/ University of Maribor, University Press

Besedilo / Text © Gosak, Cilar Budler, Watson, Štiglic (avtorji), 2025

To delo je objavljeno pod licenco Creative Commons Priznanje avtorstva 4.0 Mednarodna.
/ *This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License.*

Uporabnikom je dovoljeno tako nekomercialno kot tudi komercialno reproduciranje, distribuiranje, dajanje v najem, javna priobčitev in predelava avtorskega dela, pod pogojem, da navedejo avtorja izvirnega dela.

Vsa gradiva tretjih oseb v tej knjigi so objavljena pod licenco Creative Commons, razen če to ni navedeno drugače. Če želite ponovno uporabiti gradivo tretjih oseb, ki ni zajeto v licenci Creative Commons, boste morali pridobiti dovoljenje neposredno od imetnika avtorskih pravic.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

616-083:001.891.5(0.034.2)

NAPREDNE kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi [Elektronski vir] / avtorji Lucija Gosak ... [et al.] ; [prevod Lucija Gosak, Leona Cilar Budler, Gregor Štiglic]. - 1. izd. - E-knjiga. - Maribor : University of Maribor, University Press, 2025

Način dostopa (URL): <https://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/945>. - Prevod dela: *Advanced quantitative research methods in nursing*
ISBN 978-961-286-952-6 (PDF)
doi: 10.18690/um.fzv.1.2025
COBISS.SI-ID 224160515

ISBN 978-961-286-952-6 (pdf)

DOI <https://doi.org/10.18690/um.fzv.1.2025>

Cena Brezplačni izvod
Price

Odgovorna oseba založnika Prof. dr. Zdravko Kačič,
For publisher rektor Univerze v Mariboru

Attribution Gosak, L., Cilar Budler, L., Watson, R., Štiglic, G. (2025).
Citiranje *Napredne kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi.*
Univerza v Mariboru, Univerzitetna založba. doi:
10.18690/um.fzv.1.2025

Kazalo

1	Podatki in kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi.....	1
2	Kvantitativne raziskave	3
2.1	Uvod.....	11
2.2	Metodologija in metode	11
2.3	Rezultati	12
2.4	Razprava.....	12
2.5	Zaključek.....	13
3	Vzorčenje in velikost vzorca.....	15
3.1	Izračun zahtevane velikosti vzorca s programom SPSS.....	20
4	Pregled statističnih osnov	25
4.1	Zagon programa SPSS.....	28
4.2	Ustvarjanje novih spremenljivk	30
4.3	Koraki za izvajanje opisne statistike v SPSS.....	32
4.4	Statistično sklepanje	48
4.5	Izvajanje t-testa za neodvisne vzorce (ang. Independent Samples t-Test) v programu SPSS	48
4.6	Izvedba Kruskal Wallisovega testa (ang. Kruskal Wallis Test) v programu SPSS	50
4.7	Izvedba testa ANOVA (ang. ANOVA test) v programu SPSS	52
4.8	Izvedba korelacijskega testa (ang. Correlation Test) v programu SPSS	54
4.9	Izvedba Hi-kvadrat testa (ang. Chi-Square Test) v SPSS	56
4.10	Izvajanje Mann-Whitneyevega U-testa (ang. Mann-Whitney U Test) v programu SPSS.....	58
5	Regresija	61
5.1	Linearna regresija.....	62
5.2	Koraki za izvedbo linearne regresije (ang. Linear Regression) v programu SPSS ...	65
5.3	Logistična regresija (ang. Logistic Regression).....	67
5.4	Koraki za izvedbo logistične regresije (ang. Logistic Regression) v programu SPSS.....	68
5.5	Večkratna regresija (ang. Multiple Regression)	71
5.6	Koraki za izvedbo večkratne regresije (ang. Multiple Regression) v programu SPSS.....	72

6	Validacija anketnega vprašalnika.....	77
6.1	Prevod anketnega vprašalnika.....	77
6.2	Razvoj anketnega vprašalnika.....	78
6.3	Zanesljivost (ang. reliability) proti veljavnosti (ang. validity).....	78
6.4	Zanesljivost ponovnega preizkusa (ang. Test-Retest Reliability).....	79
6.5	Zanesljivost med ocenjevalci (ang. Test-Retest Reliability).....	79
6.6	Veljavnost vsebine (ang. Content Validity).....	79
6.7	Veljavnost konstrukta (ang. Construct Validity).....	83
7	Analiza zanesljivosti.....	85
7.1	Medrazredne korelacije (ang. Intraclass Correlations).....	86
7.2	Zanesljivost med ocenjevalci (ang. Inter-Rater Reliability).....	88
7.3	Zanesljivost ponovnega preizkusa (ang. Test-Retest Reliability).....	90
7.4	Zanesljivost znotraj ocenjevalca (ang. Intra-Rater Reliability).....	92
8	Faktorska analiza.....	95
8.1	Koraki za izvedbo PCA v SPSS.....	96
	Literatura.....	103

Uporabljeni simboli in kratice

CI	interval zaupanja (ang. confidence interval)
CVI	indeks veljavnosti vsebine (ang. content validity)
H0	ničelna hipoteza (ang. null hypothesis)
Ha, H1	delovna hipoteza (ang. working hypothesis)
I-CVI	indeks veljavnosti vsebine postavke (ang. item content validity index)
M	povprečna vrednost (ang. mean)
Mo	modus (ang. mode)
Me	Mediana (ang. Median)
P	P-vrednost - statistična pomembnost (ang. P-value - statistical significance)
RCT	randomizirana kontrolirana raziskava (ang. randomized controlled trial)
S-CVI	indeks veljavnosti vsebine lestvice (ang. scale content validity index)
S-CVI/Ave	indeks vsebinske veljavnosti na ravni lestvice na podlagi povprečne metode (ang. scale-level content validity index based on the average method)
S-CVI/AU	indeks vsebinske veljavnosti na ravni lestvice, ki temelji na metodi splošnega dogovora (ang. scale-level content validity index based on the universal agreement method)
SD	standardni odklon (ang. standard deviation)

1 Podatki in kvantitativne raziskovalne metode v zdravstveni negi

Medicinske sestre pri svojem vsakodnevnem delu s pacienti uporabljajo in ustvarjajo veliko različnih podatkov. Glavni cilj zdravstvene nege pacientov je zagotavljanje kakovostne in na dokazih utemeljene zdravstvene nege, zato morajo medicinske sestre pri svojem delu spremljati in uporabljati najnovejše raziskave in dokaze. Pomembno je, da medicinske sestre poznajo in razumejo podatke in metode analize podatkov, saj lahko le tako razumejo najnovejše dokaze. V nadaljevanju je predstavljeno gradivo, ki vključuje osnovne informacije o kvantitativnih raziskovalnih metodah in informacije o statističnih testih, ki jih morajo medicinske sestre poznati pri svojem raziskovalnem delu.

Podatki, uporabljeni v knjigi, temeljijo na podatkih, zbranih s pomočjo vprašalnika o samooskrbi sladkorne bolezni *Self-Care of Diabetes Index (SCODI)* (Ausili, et al., 2017). Podatki so bili zbrani v okviru pilotne raziskave pri pacientih s sladkorno boleznijo v Sloveniji ter so namenjeni izključno v izobraževalne in raziskovalne namene. Vključenih je veliko praktičnih primerov, da je gradivo bolj zanimivo.

2 Kvantitativne raziskave

V naslednjem poglavju so opisane osnovne značilnosti kvantitativnih raziskav in predstavljene različne vrste le-teh. V zadnjem delu poglavja je podan kratek pregled, kako pripraviti poročilo o kvantitativni raziskavi. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje osnovnih konceptov kvantitativnega raziskovanja, spoznanje različnih vrst kvantitativnih raziskav ter pridobitev osnovnih veščin za izdelavo poročila, ki temelji na kvantitativni raziskavi.

V naravoslovju in družboslovju je kvantitativno raziskovanje sistematično empirično preučevanje opazovanih pojavov z uporabo statističnih, matematičnih ali računalniških tehnik. **Slika 2.1** prikazuje različne vidike kvantitativne raziskave.

Osnovne značilnosti kvantitativnih raziskav (v primerjavi s kvalitativnimi raziskavami) so:

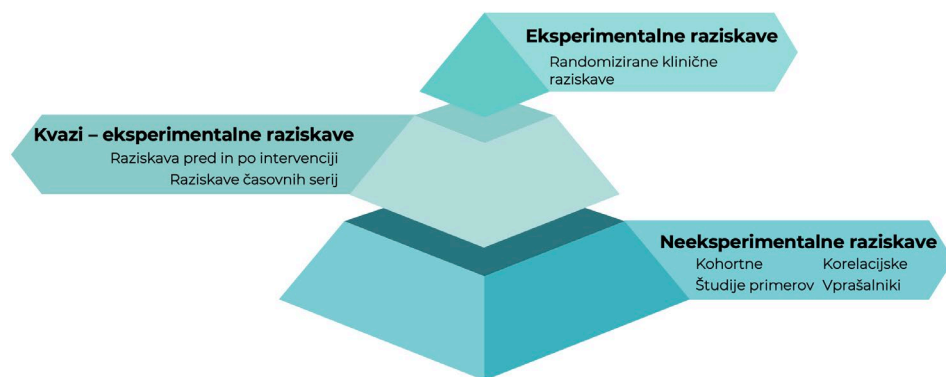
- Podatki se zbirajo z uporabo strukturiranih raziskovalnih instrumentov (anketni vprašalniki, strukturirani intervjuji, eksperimenti, opazovanja, pregledi zapisov ali dokumentov, kjer je mogoče izmeriti katero koli spremenljivko).
- Odgovarja na vprašanja: Kaj? Kdaj? Koliko?
- Večinoma temelji na številkah.
- Za preverjanje vnaprej določenih konceptov, konstruktov in hipotez se običajno uporablja deduktivni postopek.

- Rezultati temeljijo na večjih vzorcih, ki so reprezentativni za populacijo, vendar zagotavljajo manj poglobljene informacije.
- Raziskavo je običajno mogoče ponoviti.
- Raziskovalec ima jasno opredeljeno raziskovalno vprašanje, ki zahteva objektivne odgovore.
- Vsi vidiki raziskave so pred zbiranjem podatkov skrbno načrtovani.
- Podatki so v obliki števil, rezultati pa so pogosto urejeni v številčnih tabelah, grafih, slikah ali drugih netekstovnih oblikah.
- Širše razumevanje konceptov, napovedovanje prihodnjih rezultatov ali raziskovanje vzročno-posledičnih povezav.
- Navaja opažene učinke (ki so jih interpretirali raziskovalci).
- Raziskovalec za zbiranje numeričnih podatkov uporablja orodja, kot so anketni vprašalniki ali računalniška programska oprema.
- Običajno je več časa potrebnega v fazi načrtovanja in manj v fazi analize.
- Splošni cilj kvantitativnih raziskav je razvrščanje značilnosti, njihovo štetje in oblikovanje statističnih modelov, s katerimi poskušamo pojasniti, kaj opazujemo (Watson, 2015; Holton & Burnett, 2005; Reaves, 1992).



Slika 2.1: Vidiki kvantitativnih raziskav

Vrste kvantitativnih raziskav so prikazane na [sliki 2.2](#).

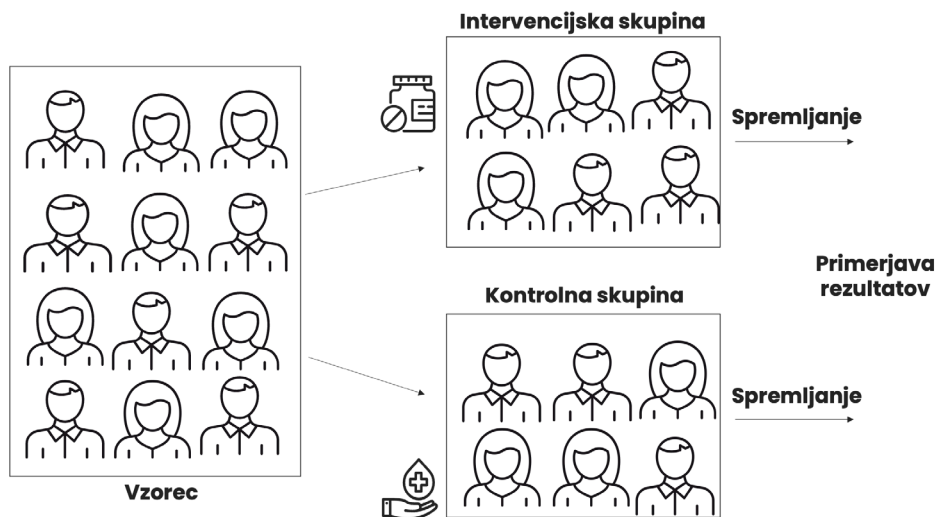


Slika 2.2: Vrste kvantitativnih raziskav

Raziskovalci včasih različno razvrščajo vrste raziskav. Tako namesto deskriptivnih in korelacijskih raziskav pogosto govorijo o opazovalnih in kvazi-eksperimentalnih ter eksperimentalnih raziskavah. Opazovalne raziskave vključujejo presečne raziskave, študije primerov s kontrolami, kohortne raziskave (retrospektivne, prospektivne), študije primerov in študije serij primerov. Eksperimentalna raziskava se uporablja za ugotavljanje morebitnega obstoja vzročno-posledične povezave med spremenljivkami.

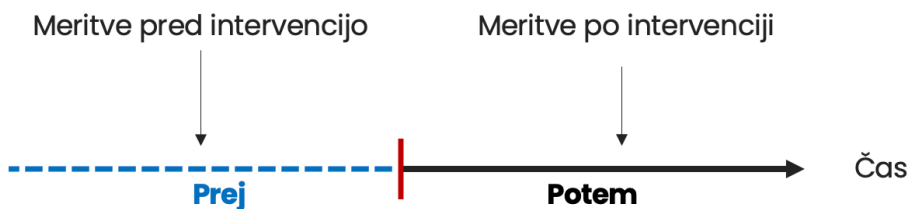
V nadaljevanju so podane osnovne opredelitve najpogostejših vrst kvantitativnih raziskav:

- **Randomizirana kontrolirana raziskava (RCT; ang. randomized controlled trial):** V randomiziranih kontroliranih raziskavah so udeleženci razdeljeni v kontrolno skupino in eno ali več intervencijskih skupin. Edina razlika med skupinami je preučevana intervencija ([slika 2.3](#)). Raziskave so lahko znane kot enojno-, dvojno- ali trojno slepe randomizirane kontrolirane raziskave. Enojno slepa pomeni, da udeleženci ne vedo, v katero skupino so dodeljeni, dvojno slepa pomeni, da tudi raziskovalci, ki zbirajo podatke, ne vedo, kateri od udeležencev pripada kontrolni ali intervencijski skupini, trojno slepa pa pomeni, da poleg udeležencev in izvajalcev raziskave tudi raziskovalci, ki analizirajo podatke, ne vedo, v katero skupino je bil kdo razvrščen (Stanley, 2007; Spieth, et al., 2016).



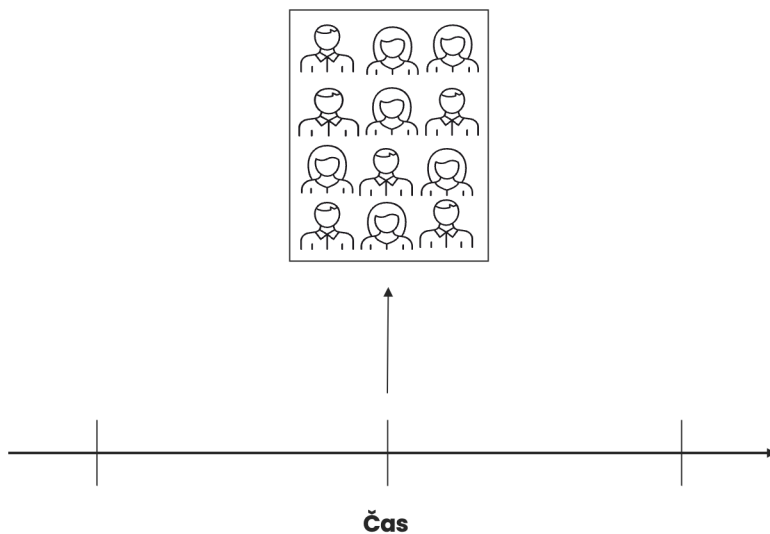
Slika 2.3: Randomizirana kontrolirana raziskava

- **Raziskava pred in po intervenciji brez randomizacije (ang. pre- and post-test study without randomization):** To je vrsta kvazi-eksperimentalne raziskave, pri kateri se izid, ki nas zanima, meri dvakrat, pri čemer se spremenljivke merijo pred intervencijo in po njej (slika 2.4). Udeleženci so izbrani nenaključno (Dugard & Todman, 1995; Marsden & Torgerson, 2012).



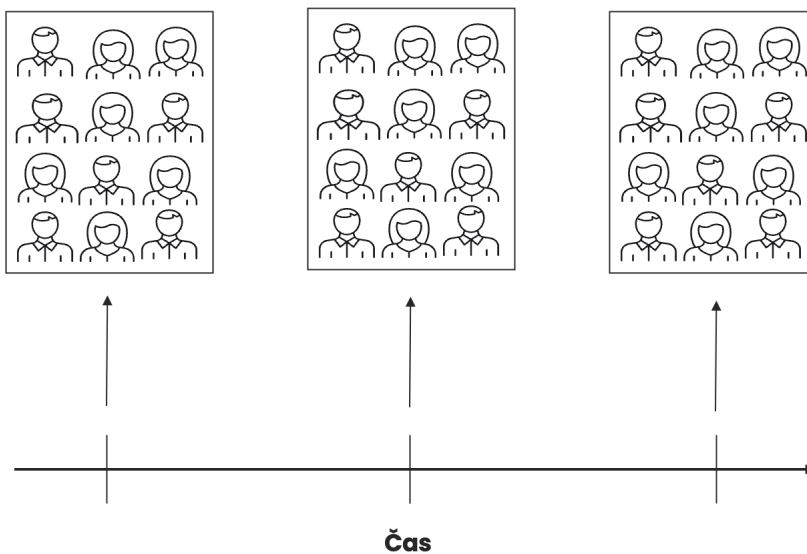
Slika 2.4: Raziskava pred in po intervenciji

- **Presečna raziskava (ang. cross-sectional study):** Je raziskava, ki analizira podatke o spremenljivkah, zbranih v določenem obdobju (slika 2.5). Hkrati meri tudi izid in izpostavljenost udeležencev raziskave. Udeleženci so izbrani na podlagi vključitvenih in izključitvenih kriterijev, določenih za raziskavo.



Slika 2.5: Presečna raziskava

- **Longitudinalna raziskava (ang. longitudinal study):** Podatki se zbirajo skozi čas v različnih časovnih obdobjih (slika 2.6). Raziskovalci opazujejo in zbirajo podatke, ne da bi poskušali vplivati na spremenljivke.



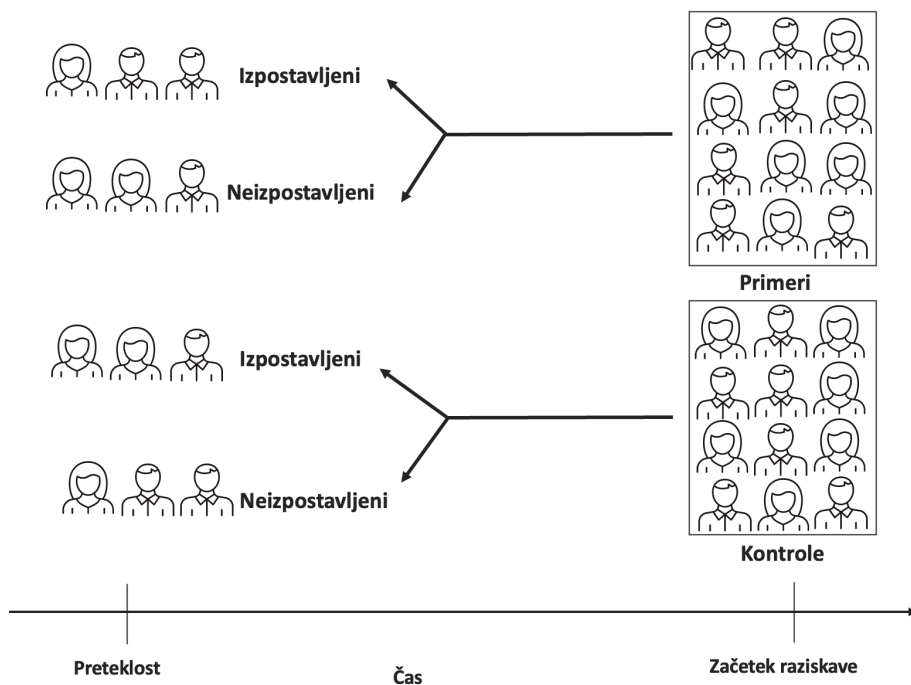
Slika 2.6: Longitudinalna raziskava

- **Kohortna raziskava (ang. cohort study):** V kohortnih raziskavah raziskovalci raziskujejo povezave med dejavniki tveganja in izidi.
- **Retrospektivna kohortna raziskava (ang. retrospective cohort study):** Je longitudinalna kohortna raziskava, ki primerja kohorte udeležencev, kjer je ena skupina izpostavljena dejavniku, druga pa ne. Tako se ugotovi vpliv tega dejavnika na pojav. Njihova prednost je, da jih je mogoče izvesti takoj, saj obravnavajo stanje za nazaj, vendar imajo lahko manjši nadzor nad izpostavljenostjo udeležencev dejavniku.
- **Prospektivna kohortna raziskava (ang. prospective cohort study):** To je longitudinalna raziskava, ki skozi čas spremlja skupine podobnih udeležencev, ki se razlikujejo po lastnostih/faktorjih, ki lahko vplivajo na določeno stanje.



Slika 2.7: Vrste raziskav glede na čas zbiranja podatkov

- **Študija primerov in kontrol (ang. case-control study):** Je primerjava dveh skupin udeležencev, pri čemer ima ena skupina zadevno bolezen, druga pa ne (slika 2.8). Pri tem raziskovalci preučijo zgodovino udeležencev (zdravje, življenjski slog), da bi ugotovili, kateri dejavniki so povezani z določeno boleznijo.



Slika 2.8: Študija primerov in kontrol

- **Korelacijska raziskava (ang. correlation study):** Uporablja se za preučevanje odnosov med različnimi predmeti in spremenljivkami. Korelacijska raziskava je neeksperimentalna, kar pomeni, da raziskovalec ne vpliva na nobeno od spremenljivk ali je ne nadzoruje. Razlikujemo med pozitivno ali negativno korelacijo in brez korelacije. Korelacijske raziskave ne morejo dokazati vzročno-posledičnih povezav med spremenljivkami.
- **Anketna raziskava (ang. survey study):** Tovrstne raziskave se uporabljajo za oblikovanje hipoteze, vendar šele potem, ko so zbrani vsi potrebni podatki. Udeleženci v raziskavi odgovarjajo na vrsto vprašanj, ki jih postavi raziskovalec. Te ankete se večinoma izvajajo na začetku projektov ali večjih raziskav, da se opredeli problem in smer raziskave.

Na splošno lahko metode razdelimo na metode zbiranja podatkov, metode analize podatkov, metode sinteze podatkov in metode prikaza podatkov. Te so odvisne od načrta raziskave ali vrste raziskave.

Kvantitativne metode poudarjajo uporabo objektivnih meritev in statistične, matematične ali številčne analize podatkov, zbranih z anketnimi vprašalniki, ali manipulacijo obstoječih statističnih podatkov z uporabo računalniških tehnik. Kvantitativna raziskava se osredotoča na zbiranje številčnih podatkov in njihovo posploševanje po skupinah ljudi ali razlago določenega pojava.

Pred oblikovanjem kvantitativne raziskave se moramo odločiti za načrt/vrsto raziskave, ki bo določala način zbiranja, analize in razlage rezultatov. Pri opisni raziskavi upoštevamo naslednja pravila: predmet preučevanja se običajno meri enkrat; namen je le ugotoviti povezave med spremenljivkami; raziskava lahko vključuje vzorčno populacijo več sto ali več tisoč oseb, da se zagotovi veljavna ocena splošne povezave med spremenljivkami. Eksperimentalna zasnova vključuje predmete, ki se merijo pred določeno obravnavo in po njej. Vzorčna populacija je lahko zelo majhna in namensko izbrana, njen namen pa je ugotavljanje vzročnosti med spremenljivkami. Na [sliki 2.9](#) so prikazani koraki v kvantitativni raziskavi.



Slika 2.9: Proces kvantitativne raziskave (Kmetec, et al., 2019; Grove, et al., 2015)

V nadaljevanju so opisane glavne značilnosti kvantitativne raziskave, ki se nanaša na posamezna poglavja, predstavljena v znanstvenem članku.

2.1 Uvod

Uvod v kvantitativno raziskavo je običajno napisan v sedanjiku in v tretji oseb. Zajema naslednje podatke:

- **Opredelitev raziskovalnega problema:** Kot pri vsaki akademski raziskavi moramo jasno in jedrnato navesti raziskovalni problem.
- **Pregled literature:** Pregled raziskav o obravnavani temi, povzetek ključnih tem in po potrebi navedene raziskave, ki uporabljajo podobne metode raziskovanja in analize. Pojasniti obstoječe znanje ali izpostaviti ključne vrzeli v znanju in opisati doprinos raziskave k zapolnitvi teh vrzeli.
- **Opis teoretičnega okvira:** Navedena teorija ali hipoteza, na kateri temelji raziskava. Po potrebi se opredeli neznane ali zapletene izraze, koncepte ali zamisli in navede ustrezne osnovne informacije, da se raziskovalni problem umesti v ustrezen kontekst.

2.2 Metodologija in metode

V poglavju metodologija in metode kvantitativne raziskave je potrebno opisati, kako bo dosežen vsak cilj raziskave. Navesti je potrebno dovolj podrobnosti, da bo bralec lahko ocenil uporabljene metode za pridobitev rezultatov, povezanih z raziskovalno temo. Razdelek o metodah mora biti predstavljen v pretekliku:

- **Vzorec in vzorčenje:** Navesti je potrebno, od kod podatki izvirajo; upoštevati je potrebno, kje so vrzeli v znanju ali kaj je bilo izključeno. Upoštevati je potrebno postopke, ki so bili uporabljeni za njihov izbor.
- **Zbiranje podatkov:** Opis instrumentov in metod, ki so bili uporabljeni za zbiranje podatkov in določanje spremenljivk; opis metod, uporabljenih za pridobivanje podatkov; navesti je potrebno, ali so podatki že obstajali ali so bili zbrani s strani raziskovalca. Če je podatke zbral raziskovalec sam, je potrebno opisati, kateri instrument je bil uporabljen in zakaj. Upoštevati je potrebno, da noben nabor podatkov ni popoln – opisati je potrebno morebitne omejitve pri metodah zbiranja podatkov.
- **Analiza podatkov:** Opis postopka za obdelavo in analizo podatkov. Po potrebi opisati posebne instrumente analize, uporabljene za preučevanje vsakega cilja raziskave, vključno z matematičnimi tehnikami in vrsto računalniške

programske opreme (npr. Jamovi, JASP, Orange, R, SPSS itd.), uporabljene za obdelavo podatkov.

2.3 Rezultati

O ugotovitvah raziskave je potrebno poročati objektivno, jedrnato in natančno. V kvantitativnih raziskavah se običajno uporabljajo grafi, tabele in drugi elementi, ki bralcu pomagajo razumeti podatke. Ti elementi ne smejo izstopati iz besedila, temveč se uporabljajo kot dopolnitev splošnega opisa rezultatov in pojasnitev ključnih tenzij.

- **Statistična analiza:** Navesti je potrebno, kako so bili podatki analizirani in katere so bile ključne ugotovitve. Ugotovitve je potrebno predstaviti v logičnem zaporedju. Trende ali negativne rezultate je potrebno opisati, vendar jih ne razlagati, saj to naredimo v diskusiji. Rezultate je potrebno predstaviti v pretekliku.

2.4 Razprava

Razprava mora biti analitična, logična in izčrpna. V razpravi je potrebno združiti ugotovitve raziskovalcev skupaj z ugotovitvami iz pregleda literature in jih umestiti v kontekst teoretičnega okvira, na katerem temelji raziskava. Razprava mora biti zapisana v sedanjiku:

- **Interpretacija rezultatov:** Ponovno je potrebno poudariti problem raziskave in primerjati ugotovitve z raziskovalnimi vprašanji, na katerih temelji raziskava. Potrebno je opredeliti, ali so bili napovedani rezultati potrjeni ali so bili na podlagi zbranih podatkov ovrženi.
- **Opis trendov, primerjava skupin ali odnosov med spremenljivkami:** Opisati vse trende, ki so se pokazali v analizi, in pojasniti nepredvidene in statistično pomembne ugotovitve.
- **Razprava o posledicah:** Pojasniti pomen rezultatov in poudariti ključne ugotovitve na podlagi splošnih rezultatov ter upoštevati pomembne ugotovitve. Navesti, kako rezultati pomagajo zapolniti vrzeli v razumevanju raziskovalnega problema.
- **Omejitve:** Opisati vse omejitve ali neizogibne pristranskosti raziskave in po potrebi navesti, zakaj te omejitve niso ovirale učinkovite razlage rezultatov.

2.5 Zaključek

Zaključek raziskave povzame glavne ugotovitve le-te in poda končni komentar ali smernice:

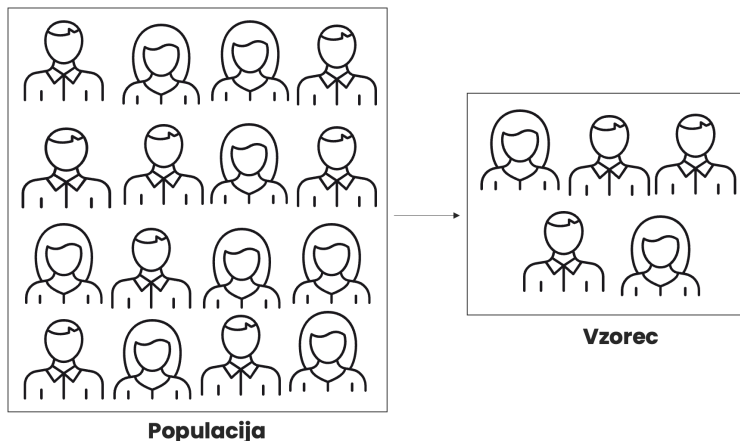
- **Povzetek ugotovitev:** Brez statističnih podatkov; opisni povzetek ključnih ugotovitev in sinteza odgovorov na raziskovalna vprašanja.
- **Priporočila:** Če je to primerno glede na cilj raziskave, se ključne ugotovitve poveže s priporočili politike ali ukrepi, ki jih je potrebno sprejeti v praksi.
- **Prihodnje raziskave:** Upoštevati je potrebno potrebo po prihodnjih raziskavah, povezanih z omejitvami raziskave ali drugimi vrzelmi v literaturi, ki jih raziskava ni obravnavala.

Različne vrste kvantitativnih raziskav zahtevajo različne strukture in zahteve za poročanje o rezultatih. Pri tem predlagamo, da se za predstavitev različnih kvantitativnih raziskav upoštevajo mednarodno sprejete smernice EQUATOR (<https://www.equator-network.org>).

3 Vzorčenje in velikost vzorca

V naslednjem poglavju so predstavljene osnovne značilnosti vzorčenja, vključno s teoretičnim ozadjem in praktično uporabo. Podrobno so obravnavane različne vrste vzorčenja, kot so preprosto naključno vzorčenje, stratificirano vzorčenje, sistematično vzorčenje in druge metode. Razložen je tudi postopek izračuna velikosti vzorca s programsko opremo SPSS. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumeti osnovne koncepte in pomen vzorčenja v raziskovalnem procesu. Bralec se bo seznanil z različnimi vrstami vzorčenja in njihovimi značilnostmi. Prav tako bo pridobil praktično znanje o tem, kako izvesti izračun velikosti vzorca z uporabo programa SPSS. S tem bo bralec razvil sposobnost kritičnega vrednotenja in izbire ustrezne metode vzorčenja glede na specifične raziskovalne potrebe, kar je ključnega pomena za izvajanje visokokakovostnih in zanesljivih raziskav.

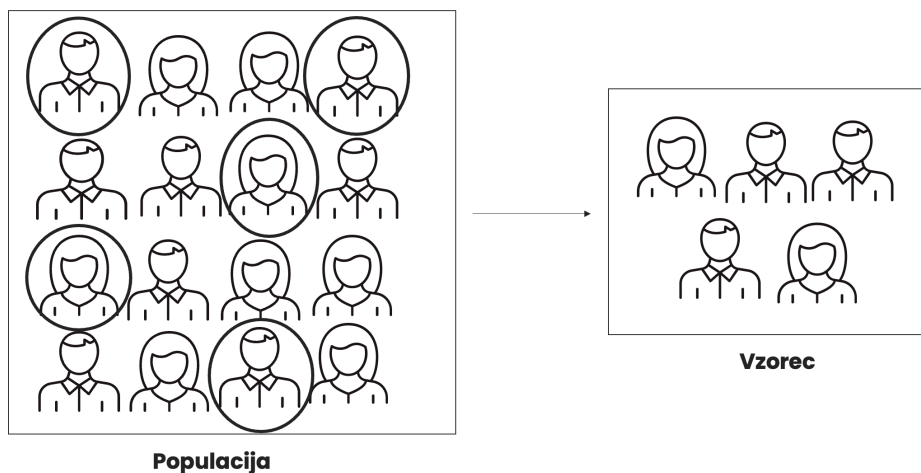
Statistični vzorec predstavlja posamezni del skupine (podskupino), od katere se bodo zbirali podatki ([slika 3.1](#)).



Slika 3.1: Statistični vzorec

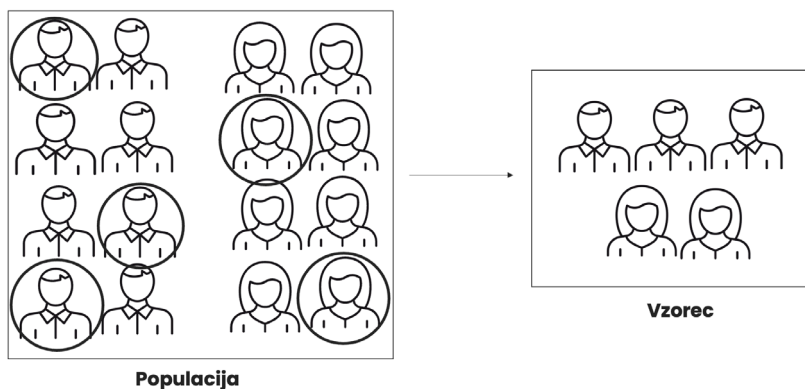
Metode vzorčenja se delijo v dve veliki skupini: verjetnostno vzorčenje, pri katerem je za vsak element znana verjetnost, da se bo pojavil v razredu, in neverjetnostno vzorčenje, pri katerem zgornji pogoj ni izpolnjen.

- **Enostavno naključno vzorčenje (ang. simple random sampling):** Udeleženci so naključno izbrani iz celotne populacije. Tako dobimo vzorec, ki ni nujno reprezentativen (slika 3.2) (Simkus, 2022).



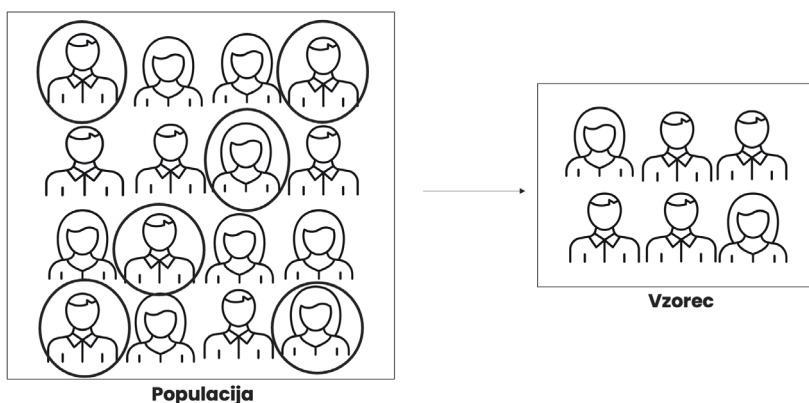
Slika 3.2: Enostavno naključno vzorčenje

- **Stratificirano vzorčenje (ang. stratified sampling):** Populacija je razdeljena v razrede glede na določene značilnosti (npr. spol, starostni razred, itd.). Nato se izvede naključno vzorčenje (sorazmerno ali nesorazmerno) iz vsakega razreda.



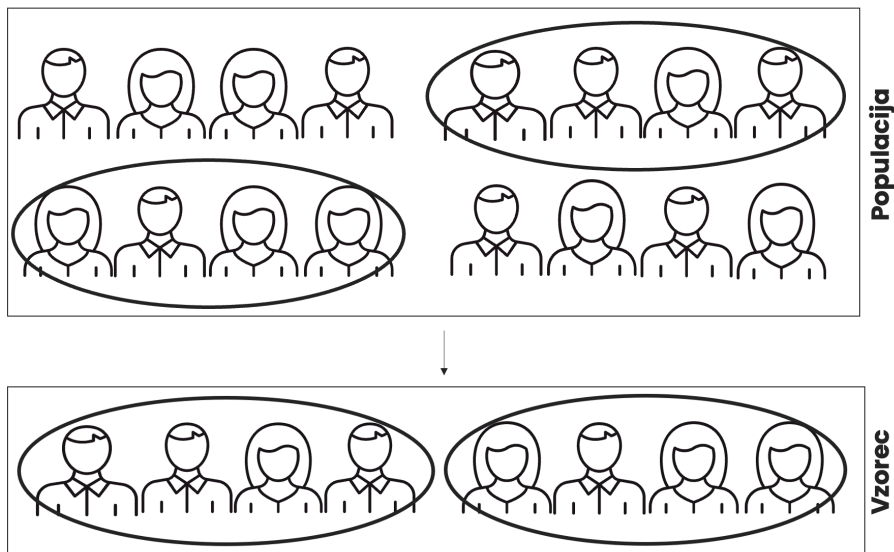
Slika 3.3: Stratificirano vzorčenje

- **Sistematično vzorčenje (ang. systematic sampling):** Prvi element se izbere naključno, nato pa vsak k -ti element ($k = \text{velikost populacije} / \text{velikost vzorca}$).



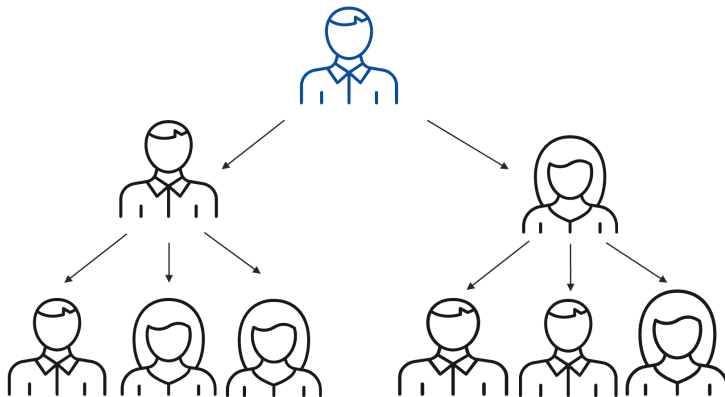
Slika 3.4: Sistematično vzorčenje

- **Vzorčenje v skupinah (ang. cluster sampling):** Uporabljene so znane informacije o združevanju elementov v skupine (vzorčenje po pokrajinah, krajih, skupnostih, šolah, razredih itd.).



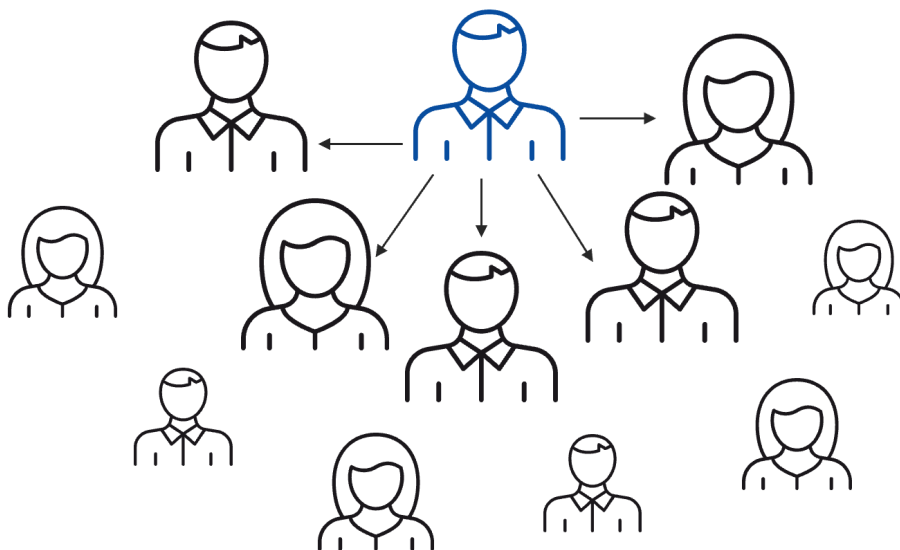
Slika 3.5: Vzorčenje v skupinah

- **Vzorčenje po metodi snežne kepe (ang. snowball sampling):** Pri vzorčenju po metodi snežne kepe se najprej izbere manjši vzorec bolj dostopnih udeležencev, ki jih prosimo, da anketni vprašalnik ali instrument razširijo prek svojih stikov.



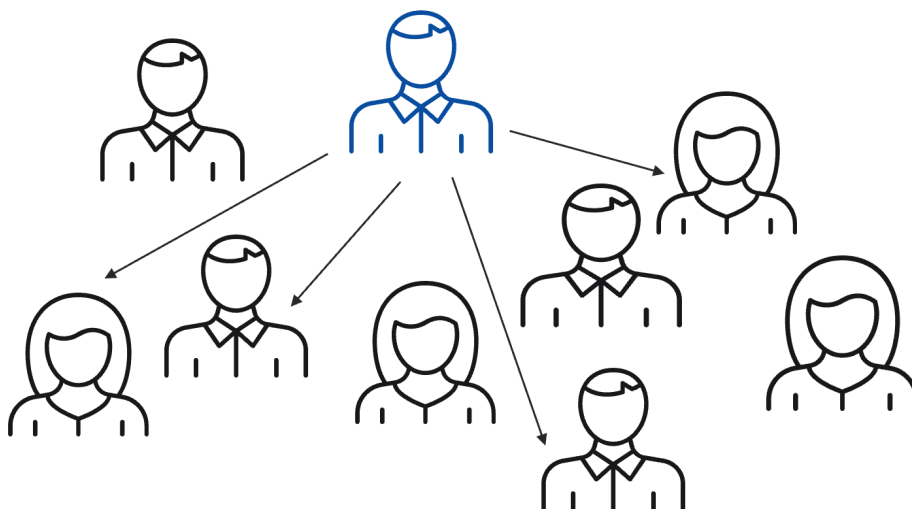
Slika 3.6: Vzorčenje po metodi snežne kepe

- **Priložnostno vzorčenje (ang. convenience sampling):** V priložnostni vzorec so preprosto vključeni udeleženci, ki so raziskovalcu najbolj dostopni (Simkus, 2022).



Slika 3.7: Priložnostno vzorčenje

- **Namensko vzorčenje (ang. purposive sampling):** Raziskovalec uporabi svoje strokovno znanje, da izbere vzorec, ki je najbolj uporaben za namene raziskave.



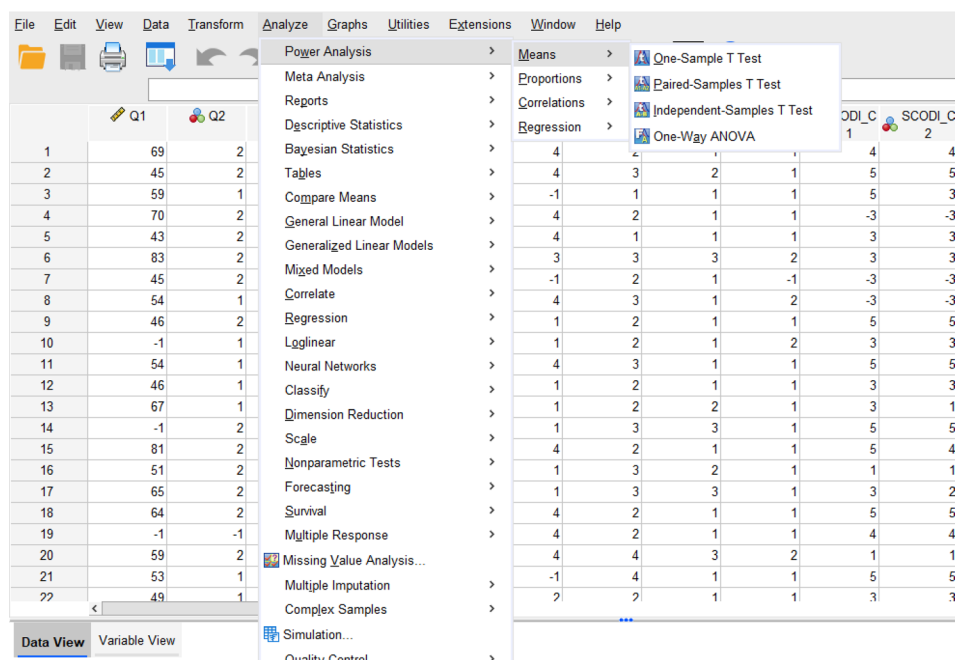
Slika 3.8: Ciljno vzorčenje

3.1 Izračun zahtevane velikosti vzorca s programom SPSS

Eno od pogosto zastavljenih vprašanj v fazi načrtovanja raziskave je: »Koliko udeležencev potrebujem za preverjanje svojih hipotez?«. Odgovor na to vprašanje ni preprost. Pravzaprav bi lahko napisali celo knjigo o različnih tehnikah tako imenovane analize moči, s katerimi lahko ocenimo najmanjšo potrebno velikost vzorca za določeno hipotezo. Izračun velikosti vzorca je ključnega pomena za zagotavljanje natančnih in zanesljivih rezultatov, saj zmanjšuje stopnjo napake in povečuje natančnost ocen (Andrade, 2020).

Za preverjanje hipoteze moramo poznati nekatere značilnosti naših podatkov, zlasti vrsto spremenljivk in porazdelitev zbranih podatkov za spremenljivke, ki so vključene v preverjanje hipoteze.

Na voljo je veliko specializiranih računalniških programov, ki nam omogočajo analizo moči. Od različice 27 programa SPSS je mogoče funkcijo analize moči uporabiti tudi neposredno v programu SPSS (*Analyze -> Power Analysis*).



Slika 3.9: Analiza moči v programu SPSS

Kot je razvidno s **slike 3.9**, SPSS 28 funkcija analize moči (ang. Power Analysis) v SPSS omogoča oceno minimalne velikosti vzorca za štiri različne skupine statističnih testov:

- Primerjava srednjih vrednosti (enosmerni in dvosmerni t-testi, enosmerna ANOVA) (ang. comparison of means).
- Deleži (enorazsežnostni in dvorazsežnostni binomski testi) (ang. proportions).
- Korelacije (Pearsonova, Spearmanova, delna) (ang. correlations).
- Regresija (enodimenzionalna linearna) (ang. regression).

V tem poglavju po korakih prikazujemo uporabo funkcije *SPSS Power Analysis* za oceno najmanjše potrebne velikosti vzorca za scenarij neodvisnega t-testa (ang. independent t-test).

Po izbiri možnosti *Analyze -> Power Analysis -> Means -> Independent-Samples t-Test* moramo vnesti podatke za obe primerjani skupini (slika 3.10).

Power Analysis: Independent-Sample Means

Test Assumptions

Estimate sample size

Single power value:

Grid power values:

Grid values: None selected

Group size ratio:

Estimate power

Sample size for group 1: and group 2:

Population mean difference:

Population mean for group 1: and group 2:

Population standard deviations are

Equal for two groups

Pooled standard deviation:

Not equal for two groups

Standard deviation for group 1: and group 2:

Test Direction

Nondirectional (two-sided) analysis

Directional (one-sided) analysis

Significance level:

Slika 3.10: Analiza moči za t-test za neodvisne vzorce (ang. Independent-Samples t-Test)

V tem koraku je potrebno navesti »vrednost enotne moči« (ang. single power value), ki je običajno nastavljena na 0,90 ali 0,95. **Slika 3.11** prikazuje primer ocene najmanjše velikosti vzorca za scenarij, v katerem smo izvedli pilotno raziskavo na majhnem vzorcu študentov, pri čemer smo merili zadovoljstvo študentov (merjeno na lestvici od 1 do 5) dodiplomskih (skupina A, $n = 25$) in podiplomskih (skupina B, $n = 23$) študentov. Dobili smo naslednje rezultate:

- Povprečna stopnja zadovoljstva v skupini A je bila 4,5, v skupini B pa 4,8.
- Izračunana sta bila standardna odklona (SD; ang. standard deviations) 0,9 (skupina A) in 0,8 (skupina B).
- V hipotezi nas je zanimalo le, ali obstajajo razlike v povprečnem zadovoljstvu med dodiplomskimi in podiplomskimi študenti (neusmerjena, dvostranska analiza).

Power Analysis: Independent-Sample Means

Test Assumptions

Estimate sample size

Single power value: 0.95

Grid power values: Grid

Grid values: None selected

Group size ratio: 1

Estimate power

Sample size for group 1: and group 2:

Population mean difference:

Population mean for group 1: 4.5 and group 2: 4.8

Population standard deviations are

Equal for two groups

Pooled standard deviation:

Not equal for two groups

Standard deviation for group 1: 0.9 and group 2: 0.8

Test Direction

Nondirectional (two-sided) analysis

Directional (one-sided) analysis

Significance level: 0.05

OK Paste Reset Cancel Help

Slika 3.11: Primer vnosa podatkov za analizo moči

Power Analysis - Independent Sample Means

Power Analysis Table

	N1	N2	Actual Power ^b	Power	Test Assumptions			Sig.
					Std. Dev1	Std. Dev2	Mean Difference	
Test for Mean Difference ^a	211	211	.951	.95	.9	.8	.300	.05

a. Two-sided test.

b. Based on noncentral t-distribution.

Slika 3.12: Rezultati analize moči za t-test za neodvisne vzorce (ang. Independent Samples t-Test)

4 Pregled statističnih osnov

V naslednjem poglavju so predstavljeni osnovni statistični pojmi, kot so hipoteze in spremenljivke, ter osnovne informacije o osnovni opisni statistiki v programu SPSS. V poglavju so predstavljeni tudi različni statistični testi, ki se izvajajo v programu SPSS. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje osnovnih statističnih konceptov in njihovega pomena v raziskovalnem procesu. Bralec bo prav tako pridobil osnovne veščine opisne statistike v programu SPSS, vključno s povprečjem, mediano in standardnim odklonom. Nazadnje se bo naučil izvajati in razlagati različne statistične teste, kot so t-testi, ANOVA, korelacijski testi in drugi. To poglavje bo omogočilo celovito razumevanje ključnih statističnih konceptov in metod.

Statistika je temeljno orodje v zdravstveni negi, saj medicinskim sestram omogoča sistematično analiziranje podatkov, kar je ključnega pomena za izboljšanje kakovosti oskrbe pacientov in sprejemanje informiranih in na dokazih utemeljenih odločitev. Razumevanje statističnih konceptov je bistveno za kritično vrednotenje raziskav, ki pomagajo opredeliti najučinkovitejše terapevtske pristope, ugotoviti povezave med različnimi dejavniki tveganja in izidi zdravljenja ter optimizirati upravljanje zdravstvenih virov.

Razumevanje statistike medicinskim sestram omogoča tudi kritično vrednotenje in uporabo rezultatov raziskav v vsakodnevni praksi. Tako lahko sprejemajo bolj informirane, na dokazih utemeljene odločitve, ki izboljšujejo zdravstveno oskrbo pacientov in krepijo strokovnost njihovega dela:

- **Statistična populacija:** Vsi predmeti (ali "entitete"), ki jih opazujemo; matematično gledano je to univerzalna množica.
- **Statistična enota:** Posamezni član populacije; element množice.
- **Statistični vzorec:** Del populacije; podskupina.
- **Statistična spremenljivka:** Lastnost posameznih članov populacije.
- **Statistični parameter:** Izmerjena količina, ki opisuje statistično populacijo.

Hipoteza (ang. hypothesis)

- Hipoteza je predlagana razlaga nekega pojava.
- Predpostavka, ki jo je mogoče empirično preveriti.
- Sestavljena je iz spremenljivk (opisi, lastnosti enot).
- Delovna, ničelna, alternativna, neusmerjena, usmerjena.

O hipotezi govorimo, kadar je problem specifičen in dobro opredeljen ter ga je zato mogoče oblikovati v trditve, ki se nato sprejme ali zavrne z določenimi statističnimi testi. Hipoteza je domnevna izjava o razmerju med dvema ali več spremenljivkami.

Za ničelno hipotezo (ang. null hypothesis) (H_0) velja, da med spremenljivkami ni statistično pomembne razlike ali povezave. Za delovno hipotezo (ang. working hypothesis) (H_a , H_1) velja ravno nasprotno.

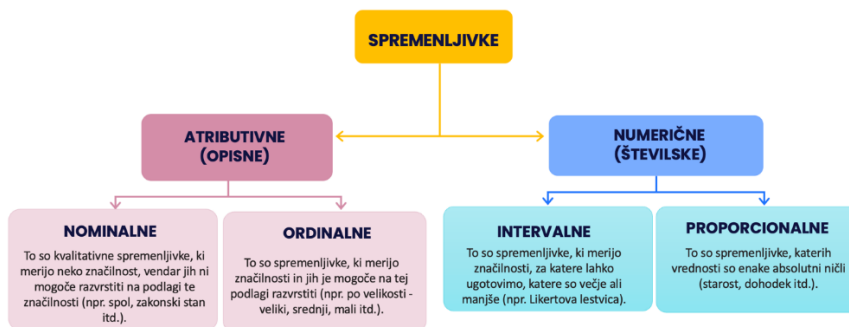
Z vrednostjo p določimo stopnjo zaupanja (ang. p -value; statistical significance), s katero lahko ovržemo ničelno hipotezo:

- **Enostavna hipoteza (ang. simple hypothesis):** Prikazuje razmerje med eno odvisno in eno neodvisno spremenljivko.
- **Kompleksna hipoteza (ang. complex hypothesis):** Prikazuje razmerje med dvema ali več odvisnimi spremenljivkami in dvema ali več neodvisnimi spremenljivkami.

- **Usmerjena hipoteza (ang. directional hypothesis):** Predpostavlja povezavo med dvema spremenljivkama in temelji na obstoječi teoriji (npr. Ženske so bolj samozavestne pri samozdravljenju sladkorne bolezni).
- **Neusmerjena hipoteza (ang. non-directional hypothesis):** Uporablja se, kadar ni vključena nobena teorija. Gre za trditev, da med dvema spremenljivkama obstaja odnos, ne da bi napovedali natančno naravo (smer) odnosa (npr. Obstaja razlika v zaupanju v samooskrbo pri sladkorni bolezni glede na spol).
- **Ničelna hipoteza (ang. null hypothesis):** Navaja trditev, ki je v nasprotju s hipotezo. Gre za negativno trditev, brez povezave med neodvisnimi in odvisnimi spremenljivkami (npr. Povprečna ocena zaupanja v samooskrbo pri pacientih z diagnosticirano sladkorno boleznijo je 60).
- **Asociativna in vzročna hipoteza (ang. associative and causal hypothesis):** Asociativna hipoteza se pojavi, kadar se spremeni ena spremenljivka, kar povzroči spremembo druge spremenljivke. Vzročne hipoteze preverjajo vzročno-posledično interakcijo med dvema ali več spremenljivkami.

Spremenljivke (ang. variables)

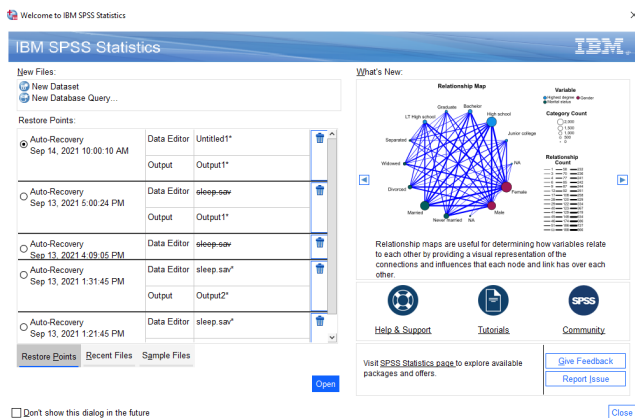
- Za preverjanje hipotez moramo zbrati dovolj podatkov o spremenljivkah, ki so vključene v hipotezo. Spremenljivka, ki povzroča razvoj nekega stanja, se imenuje neodvisna spremenljivka (ang. independent variable), ker so njene vrednosti neodvisne od drugih spremenljivk. Spremenljivko, na katero vpliva neodvisna spremenljivka, imenujemo odvisna spremenljivka (ang. dependent variable), ker je njena vrednost odvisna od vzroka (slika 4.1).



Slika 4.1: Vrste statističnih spremenljivk (Liguori & Moreira, 2018)

4.1 Zagon programa SPSS

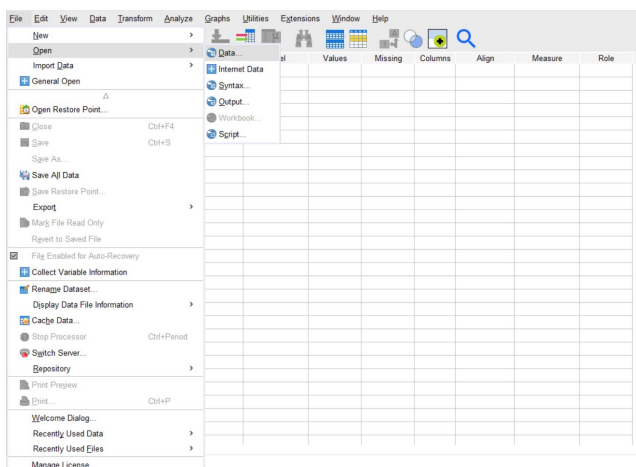
Če želite zagnati programski paket SPSS, dvakrat kliknite ikono .



Slika 4.2: Zagon programa SPSS

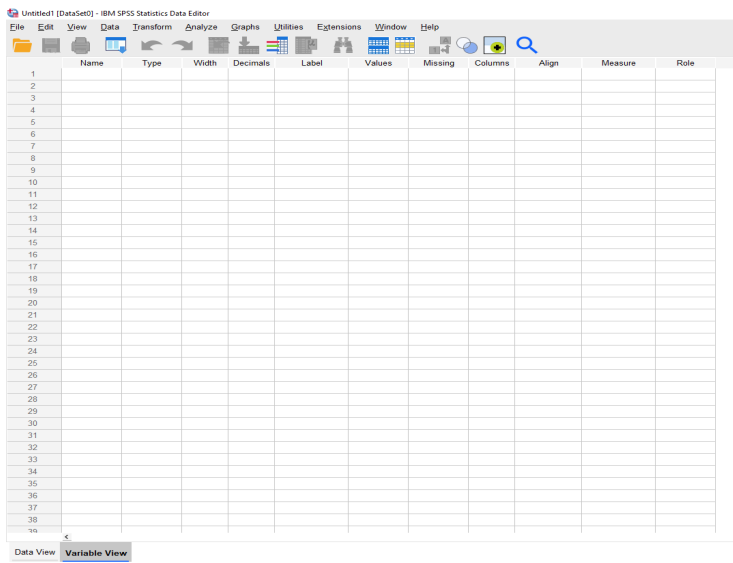
Za analizo v programu SPSS lahko uporabimo:

- podatke, pripravljene za analizo v formatu SPSS (datoteka .sav);
- podatke, prenesene iz drugih programov (npr. Excel);
- podatke, ročno vnesene v okno za urejanje podatkov *Data Editor*.



Slika 4.3: Uvoz podatkov v program SPSS

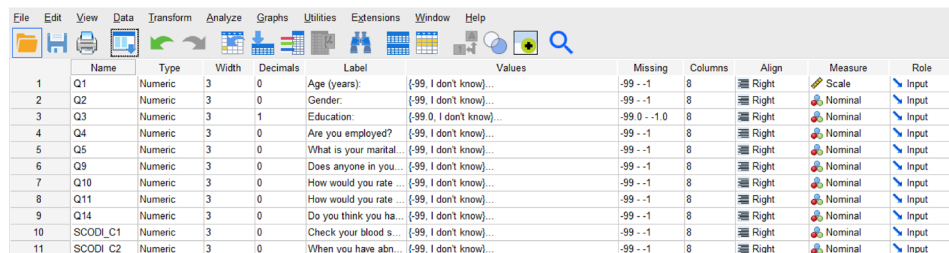
V pogledu *Data View* (Pogled na podatke) je prikazan nabor podatkov (slika 4.4). Stolpci predstavljajo spremenljivke, vrstice pa posamezne primere. *Variable View* (Pogled na spremenljivke) prikazuje informacije o spremenljivkah.



Slika 4.4: Okno za prikaz podatkov v programu SPSS

Pogled spremenljivke vključuje naslednje informacije:

- ime spremenljivke (ang. name of variable);
- vrsto spremenljivke (npr. niz, številko itd.) (ang. type of variable);
- število znakov - širina (ang. width);
- število decimalnih mest (decimalna mesta) (ang. decimals);
- kratek opis spremenljivke (oznaka) (ang. label);
- opis vrednosti spremenljivke za kodirane kategorične spremenljivke (vrednosti) (ang. values);
- manjkajoče vrednosti (ang. missing);
- širino stolpca (stolpci) (ang. columns);
- poravnavo vrednosti spremenljivk v prikazu podatkov – lahko je leva, desna ali sredinska poravnana (ang. align);
- vrsto glede na merjenje (npr. nominalna, ordinalna ali lestvica) (ang. measure);
- vlogo (npr. vhod, cilj, oboje itd.) (ang. role).



	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	Q1	Numeric	3	0	Age (years):	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Scale	Input
2	Q2	Numeric	3	0	Gender:	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
3	Q3	Numeric	3	1	Education:	{-99 0, I don't know}...	-99 0 - -1 0	8	Right	Nominal	Input
4	Q4	Numeric	3	0	Are you employed?	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
5	Q5	Numeric	3	0	What is your marital...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
6	Q9	Numeric	3	0	Does anyone in you...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
7	Q10	Numeric	3	0	How would you rate ...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
8	Q11	Numeric	3	0	How would you rate ...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
9	Q14	Numeric	3	0	Do you think you ha...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
10	SCODI_C1	Numeric	3	0	Check your blood s...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input
11	SCODI_C2	Numeric	3	0	When you have abn...	{-99, I don't know}...	-99 - -1	8	Right	Nominal	Input

Slika 4.5: Pogled na spremenljivke

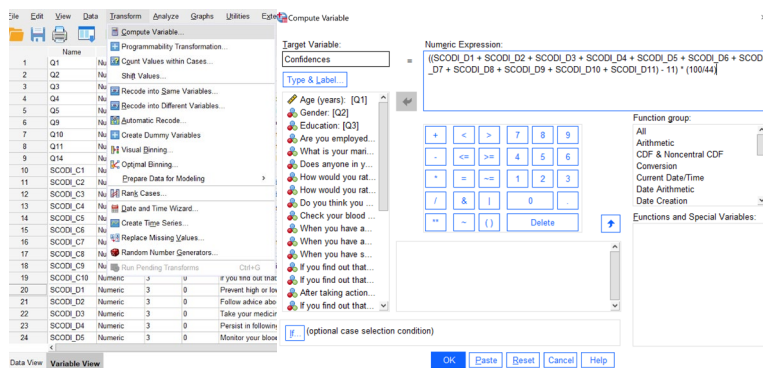
4.2 Ustvarjanje novih spremenljivk

a) Izračun nove spremenljivke (ang. compute variable)

V nadaljevanju nas je zanimalo, kako samozavestni (ang. confidences) so pacienti z diagnosticirano sladkorno boleznijo pri izvajanju dejavnosti samooskrbe in ohranjanju zdravja. Pacienti so morali odgovoriti na enajst vprašanj z Likertovo lestvico od 1 do 4. Formula za izračun skupne ocene je navedena spodaj:

Samozavest (ang. confidences) pacientov s sladkorno boleznijo = $(\text{SUM}(\text{SCODI_D1} + \text{SCODI_D2} + \text{SCODI_D3} + \text{SCODI_D4} + \text{SCODI_D5} + \text{SCODI_D6} + \text{SCODI_D7} + \text{SCODI_D8} + \text{SCODI_D9} + \text{SCODI_D10} + \text{SCODI_D11}) - 11) * (100/44)$

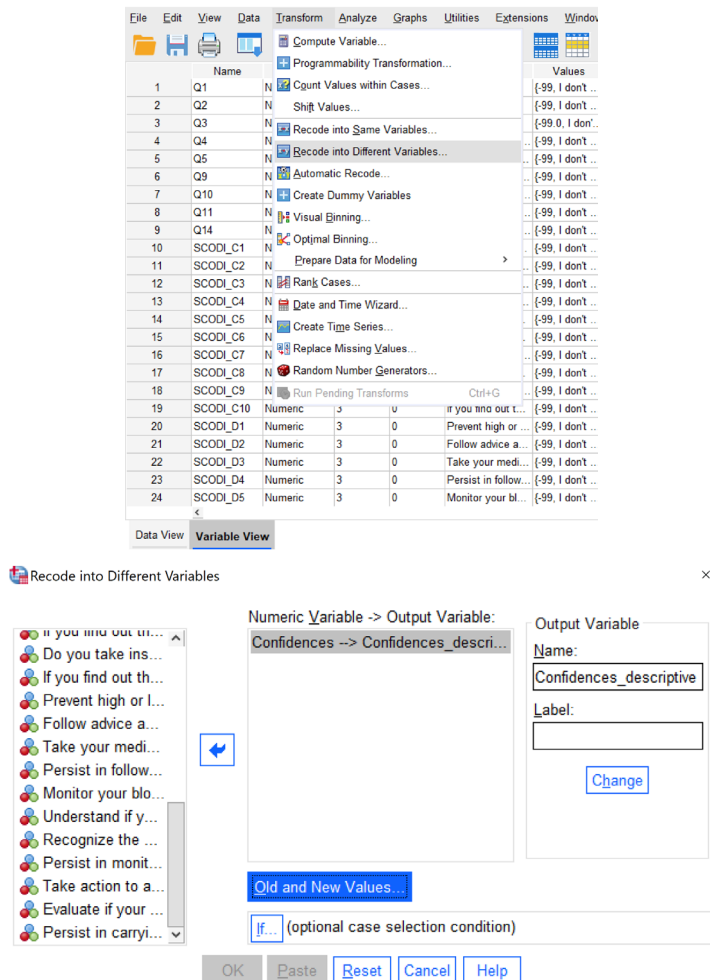
Če želimo iz danih spremenljivk izračunati novo spremenljivko, uporabimo funkcijo *Compute Variable* (slika 4.6).



Slika 4.6: Izračun nove spremenljivke (ang. compute variable)

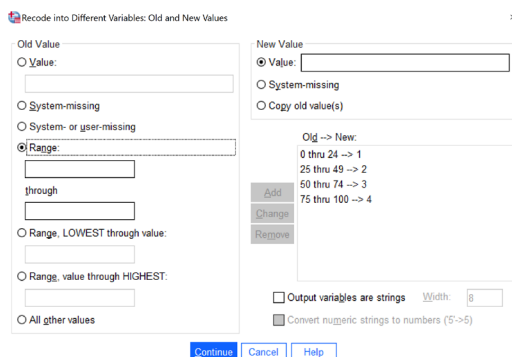
b) Pretvorba v iste ali različne spremenljivke (ang. record into same or into different variables)

Če želimo obstoječe vrednosti spremenljivke pretvoriti v nove vrednosti, vendar ne želimo ustvariti nove spremenljivke, lahko uporabimo funkcijo *Recode into Same Variables*. Če želimo obstoječe spremenljivke pretvoriti v nove spremenljivke, lahko uporabimo funkcijo *Recode into Different Variables* (slika 4.7). V primeru, da imamo tudi manjkajoče vrednosti, moramo dodati pretvorbo manjkajočih vrednosti nazaj v manjkajoče vrednosti.



Slika 4.7: Pretvorba v novo spremenljivko (ang. recode into same variables)

Samozavest pacientov z diagnosticirano sladkorno boleznijo je bila podana s številsko spremenljivko na lestvici od 0 do 100. Vrednosti na lestvici od 0 do 100 smo razdelili na štiri dele. Vrednosti od 0 do 25 so pomenile nizko samozavest, od 25 do 50 nezadostno samozavest, od 50 do 75 primerno samozavest in od 75 do 100 dobro samozavest.

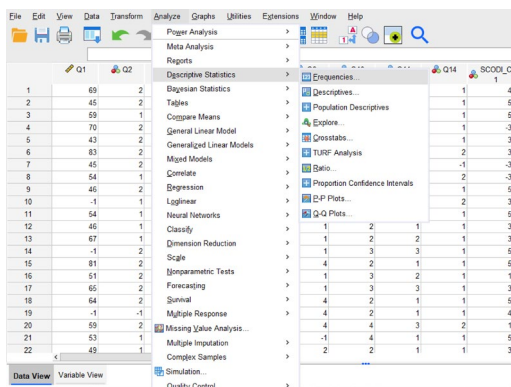


Slika 4.8: Opredelitev novih spremenljivk

4.3 Koraki za izvajanje opisne statistike v SPSS

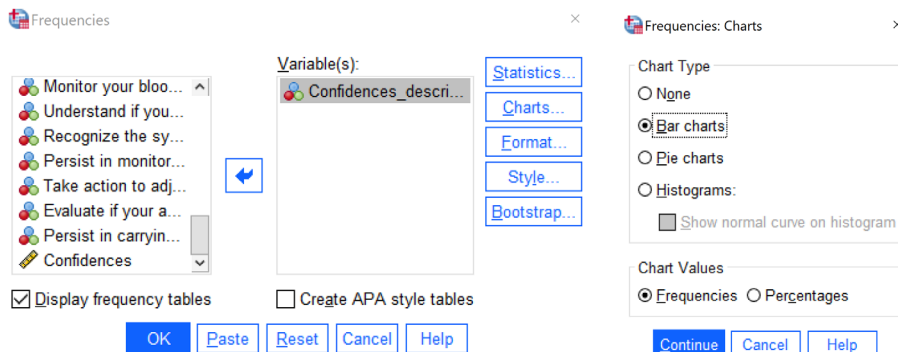
a) Frequencies

Za osnovno deskriptivno statistiko opisnih spremenljivk v programu SPSS uporabimo funkcijo *Frequencies*. Kliknemo na naslednje: *Analyze* -> *Descriptive Statistics* -> *Frequencies*.



Slika 4.9: Prvi korak pri izbiri funkcije *Frequencies*

Če želite spremenljivke prikazati tudi grafično, kliknite gumb *Charts*, izberite vrsto diagrama (stolpčni, krožni, histogram) in določite, ali želite prikazati frekvence (ang. frequencies) ali odstotke (ang. percentages).



Slika 4.10: Izbira spremenljivk pri izvajanju funkcije *Frequencies*

Rezultati so predstavljeni v dveh preglednicah:

Frequencies

Statistics

Confidence_descriptve

N	Valid	101
	Missing	40

Confidence_descriptve

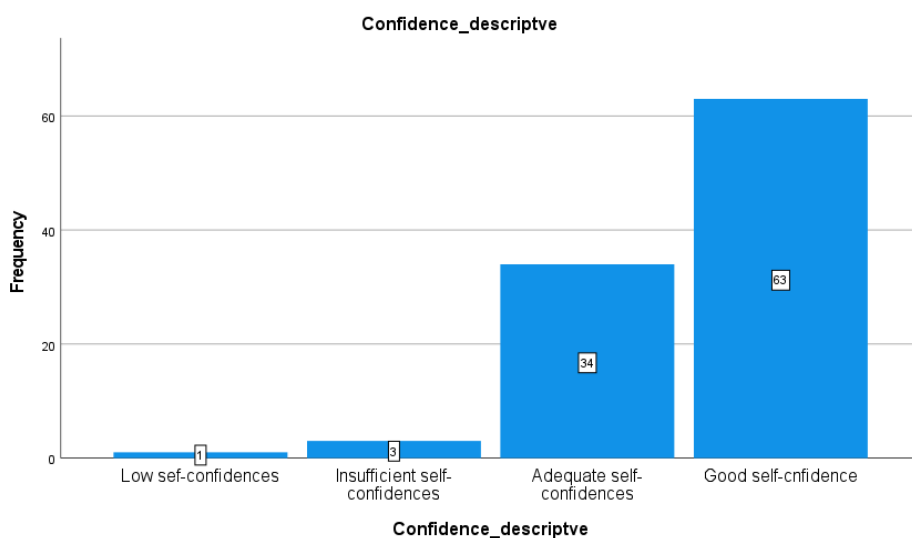
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Low self-confidences	1	.7	1.0	1.0
	Insufficient self-confidences	3	2.1	3.0	4.0
	Adequate self-confidences	34	24.1	33.7	37.6
	Good self-cnfidence	63	44.7	62.4	100.0
	Total	101	71.6	100.0	
Missing	System	40	28.4		
Total		141	100.0		

Slika 4.11: Rezultati pri izvajanju funkcije *Frequencies*

Rezultati so prikazani s frekvencami in odstotki. Prikazana sta tudi veljavni odstotek (ang. valid percent) in kumulativni odstotek (ang. cumulative percent). Veljavni odstotek je odstotek primerov, pri katerih vrednosti za vsako kategorijo niso manjkale. Kumulativni odstotek je izračun veljavnih odstotkov za vsako kategorijo.

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Ena udeleženka (1,0 %) je imela nizko samozavest (ang. low self-confidences), trije udeleženci (3,0 %) so imeli nezadostno samozavest (ang. insufficient self-confidences), 34 udeležencev (33,7 %) je imelo ustrezno samozavest (ang. adequate self-confidences), 63 udeležencev (62,4 %) pa visoko samozavest (ang. good self-confidence).

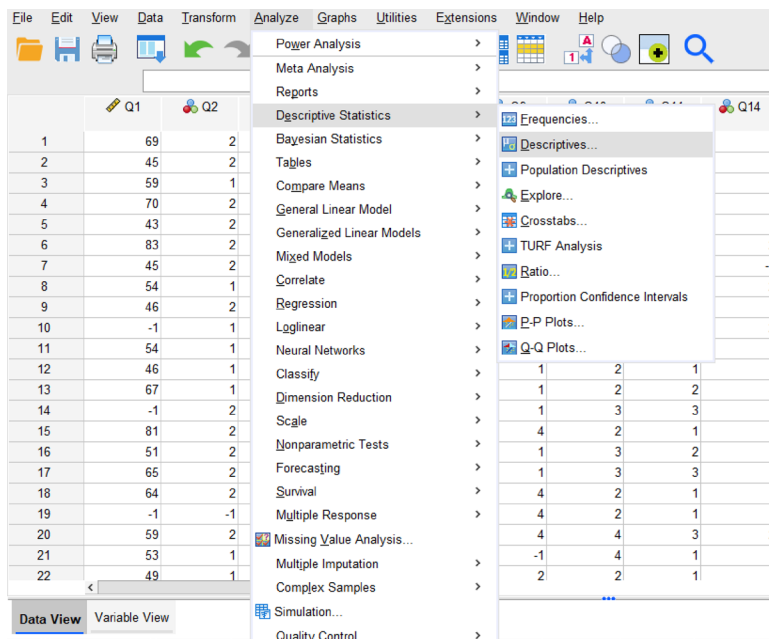
Rezultate lahko prikažete tudi z grafi.



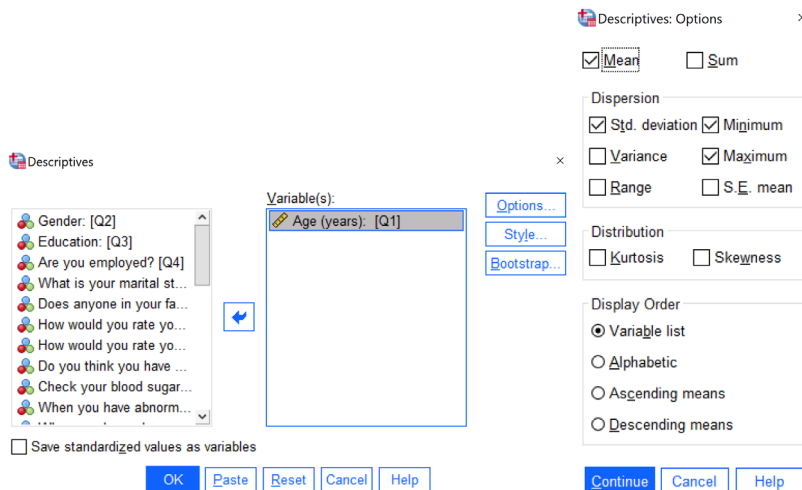
Slika 4.12: Rezultati v grafih pri izvajanju funkcije *Frequencies*

b) Descriptives

Funkcija *Descriptives* v programu SPSS omogoča analizo numeričnih spremenljivk. Kliknemo na *Analyze -> Descriptive Statistics -> Descriptives*.

Slika 4.13: Prvi korak pri izbiri funkcije *Descriptives*

Nato kliknite gumb *Statistics* in izberite različne statistične parametre, kot so povprečje (ang. mean), minimum (ang. minimum), maksimum (ang. maximum), standardni odklon (ang. std. deviation), itd.

Slika 4.14: Izbira spremenljivk pri izvajanju funkcije *Descriptives*

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Povprečna starost (ang. age) udeležencev je 63,08 let (SD = 12,96), pri čemer je najnižja starost 24 let, najvišja pa 87 let (slika 4.15).

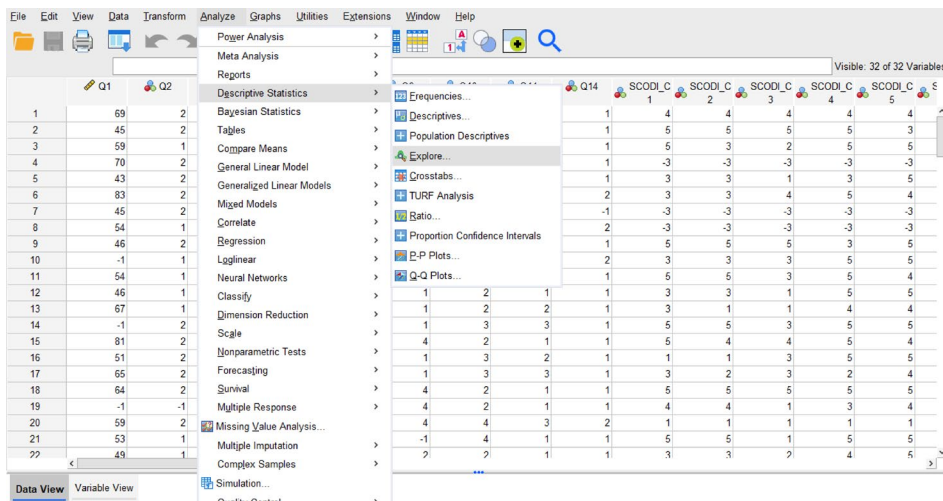
Descriptives

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Age (years):	132	24	87	63.08	12.961
Valid N (listwise)	132				

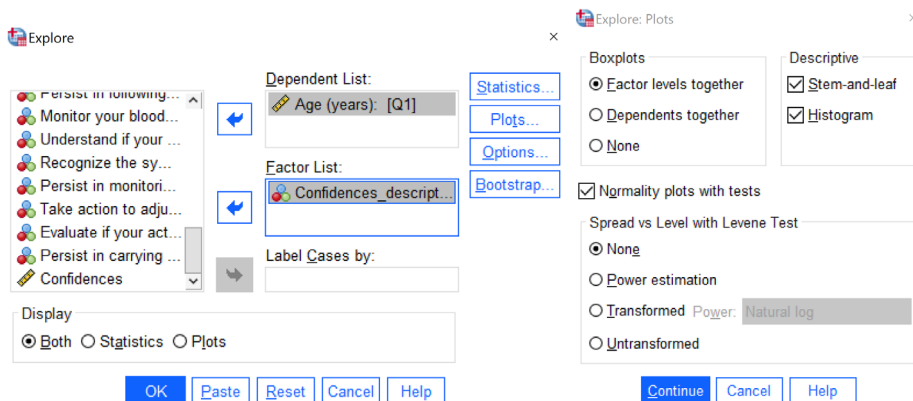
Slika 4.15: Rezultati pri izvajanju funkcije *Descriptives*

c) Explore

Funkcija *Explore* omogoča pregled nad porazdelitvijo spremenljivk. Pri izbiri funkcije *Explore* lahko za predstavitev naših podatkov izberemo tudi različne grafe (npr. histogram itd.)



Slika 4.16: Prvi korak pri izbiri funkcije *Explore*

Slika 4.17: Izbira spremenljivk pri izvajanju funkcije *Explore*

Rezultati so predstavljeni v treh preglednicah:

Case Processing Summary

		Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Age (years):	Low self-confidences	1	100.0%	0	0.0%	1	100.0%
	Insufficient self-confidences	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Adequate self-confidences	31	91.2%	3	8.8%	34	100.0%
	Good self-confidence	60	95.2%	3	4.8%	63	100.0%

Slika 4.18: Povzetek rezultata pri izvajanju funkcije *Explore*

Koeficient asimetrije (ang. skewness) je merilo simetrije. Sploščenost (ang. kurtosis) je merilo porazdelitve. Kadar povprečje (ang. mean), mediana (ang. median) in modus (ang. mode) sovpadajo, govorimo o simetrični porazdelitvi, tj. koeficient asimetrije = 0, sploščenost = 0. Parametra poševnosti in kurtoze morata ležati med 1 in -1, da je porazdelitev približno normalna. To je manj zanesljiva metoda za majhne in srednje velike vzorce (tj. $n < 300$), ker ne more prilagoditi standardne napake. V tem primeru uporabimo z-test z uporabo koeficienta asimetrije in sploščenosti (Mishra, et al., 2019).

Descriptives^a

Confidence_descriptive		Statistic	Std. Error		
Age (years):	Insufficient self-confidences	Mean	73.67	2.728	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	61.93	
			Upper Bound	85.41	
		5% Trimmed Mean	.		
		Median	72.00		
		Variance	22.333		
		Std. Deviation	4.726		
		Minimum	70		
		Maximum	79		
		Range	9		
		Interquartile Range	.		
		Skewness	1.390	1.225	
		Kurtosis	.	.	
			Adequate self-confidences	Mean	64.35
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			60.12	
	Upper Bound			68.59	
5% Trimmed Mean	64.64				
Median	67.00				
Variance	133.437				
Std. Deviation	11.551				
Minimum	41				
Maximum	83				
Range	42				
Interquartile Range	14				
Skewness	-.623			.421	
Kurtosis	-.503			.821	

Slika 4.19: Rezultati opisov s funkcijo *Explore*

Za majhne vzorce (manj kot 50 enot) se priporoča Shapiro-Wilkov test, čeprav ga je mogoče uporabiti tudi za večje vzorce, medtem ko se lahko Kolmogorov-Smirnov test uporabi le za večje vzorce (več kot 50 enot). Če je p-vrednost večja od 0,05, lahko potrdimo normalno porazdelitev (Mishra, et al., 2019).

Rezultate je mogoče razlagati na naslednji način: Shapiro-Wilkov test kaže, da starostna porazdelitev pri skupini z nezadostno samozavestjo ni normalno porazdeljena ($W = 0,907$, $p = 0.407$) (slika 4.20).

Tests of Normality^a

	Confidence_descriptve	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Age (years):	Insufficient self-confidences	.304	3	.	.907	3	.407
	Adequate self-confidences	.135	31	.158	.934	31	.056
	Good self-confidence	.075	60	.200*	.983	60	.589

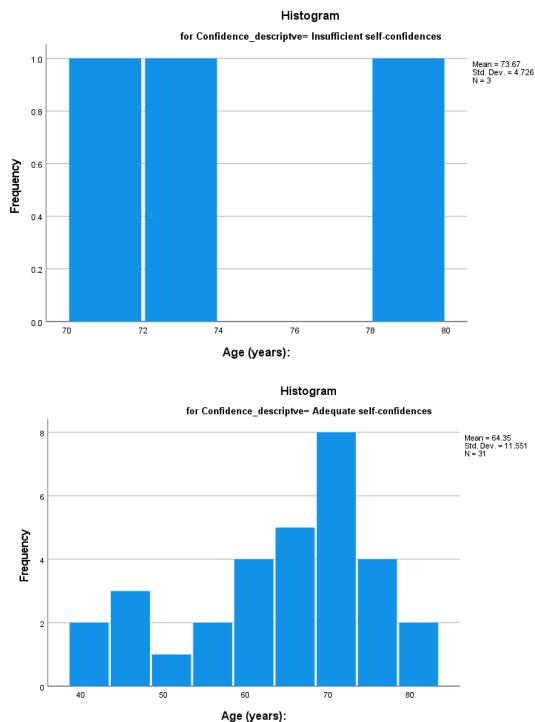
*. This is a lower bound of the true significance.

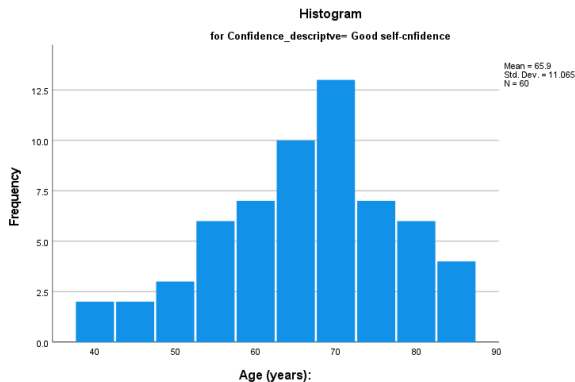
a. Age (years): is constant when Confidence_descriptve = Low self-confidences. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Slika 4.20: Preizkusi normalnosti pri izvedbi funkcije *Explore*

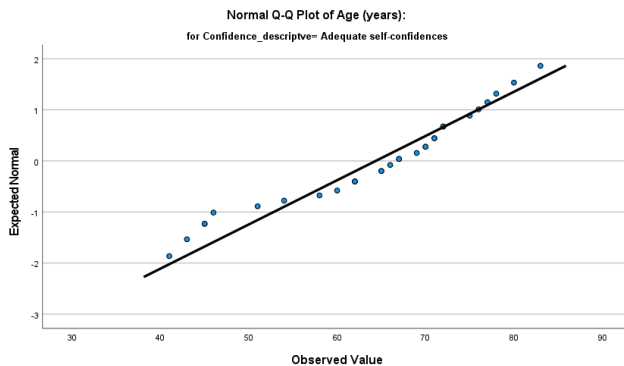
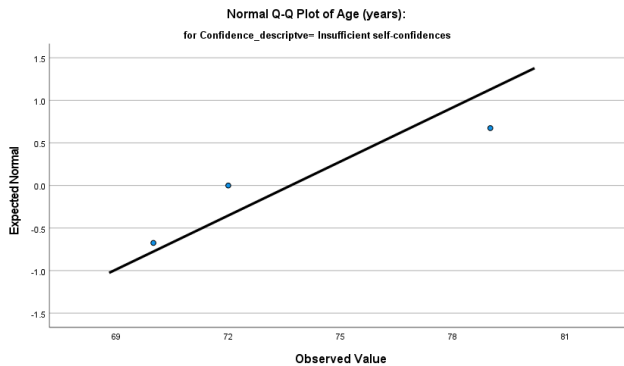
Porazdelitev podatkov si lahko pogledamo tudi s histogramom. Histogram je ocena verjetnostne porazdelitve zvezne spremenljivke. Če imamo zvonast in simetričen graf okoli sredine, lahko domnevamo, da so podatki normalno porazdeljeni (Barton & Peat, 2014; Mishra, et al., 2019). Na [sliki 4.21](#) vidimo nenormalno starostno porazdelitev pri osebah z nezadostno (ang. insufficient self-confidences) (zgoraj levo) in zadostno samozavestjo (ang. adequate self-confidences) (zgoraj desno).

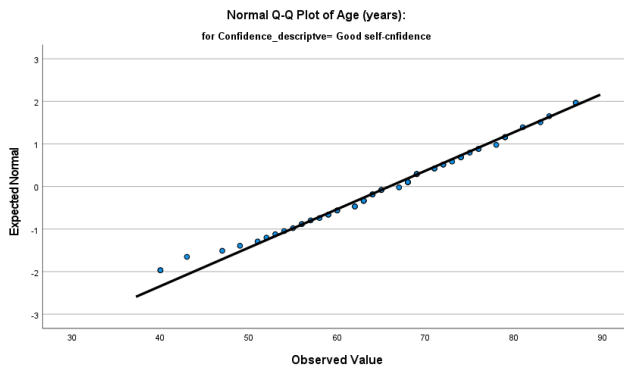




Slika 4.21: Histogram

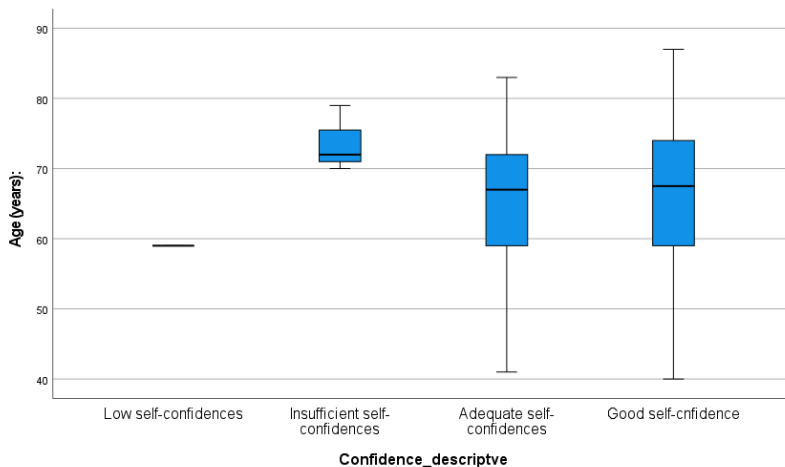
Normalni diagram Q-Q (slika 4.22) prikazuje razmerje med dvema nizoma kvantilov (opazovanim in pričakovanim). Pri normalno porazdeljenih podatkih so opazovani podatki približno enaki pričakovanim podatkom.





Slika 4.22: Q-Q Normalni diagram

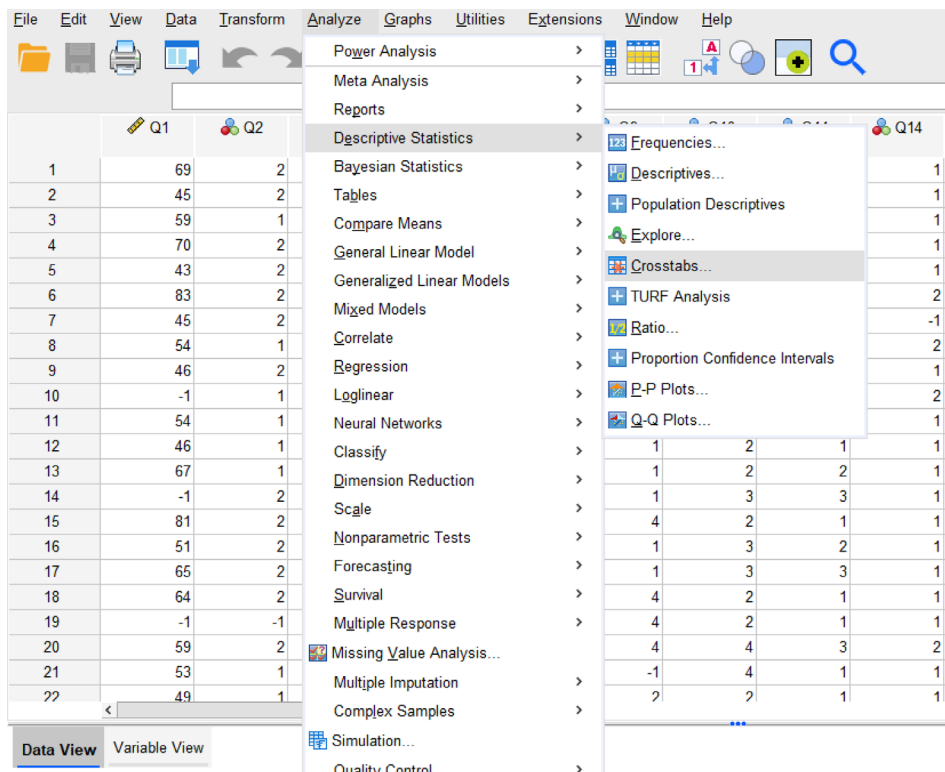
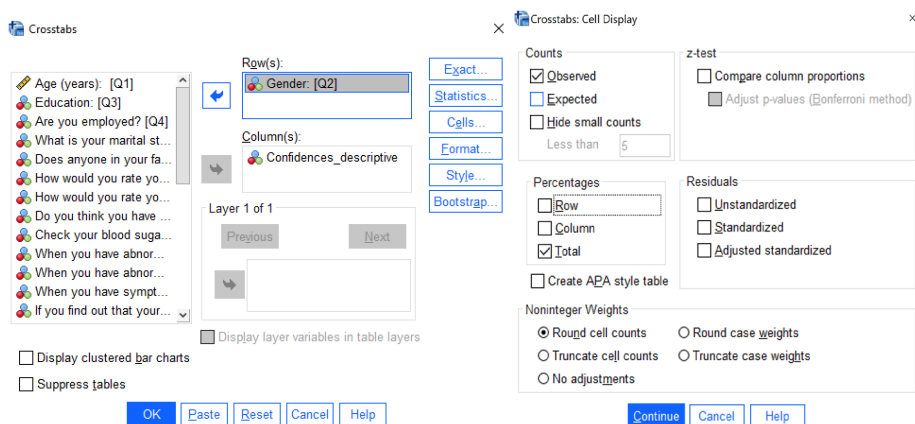
Normalnost porazdelitve podatkov lahko ocenimo tudi s pomočjo škatlastega diagrama (ang. box plot) (slika 4.23). Prikazuje mediano kot vodoravno črto znotraj škatlastega diagrama in IQR (razpon med prvim in tretjim kvartilom) kot dolžino škatle.



Slika 4.23: Škatlasti diagram

d) Crosstabs

Funkcija *Crosstabs* omogoča ustvarjanje navzkrižnih tabel, s katerimi lahko opišemo razmerje med dvema kategoričnima spremenljivkama. Kliknemo na naslednje: *Analyze -> Descriptive Statistics -> Crosstabs*.

Slika 4.24: Funkcija *Crosstabs*Slika 4.25: Izbira spremenljivk pri izvajanju funkcije *Crosstabs*

Rezultati so prikazani na [sliki 4.26](#):

V tej tabeli so v stolpcih vrednosti prve spremenljivke, v vrsticah pa vrednosti druge spremenljivke. Navzkrižne tabele nam omogočajo prikaz deleža primerov v podskupinah.

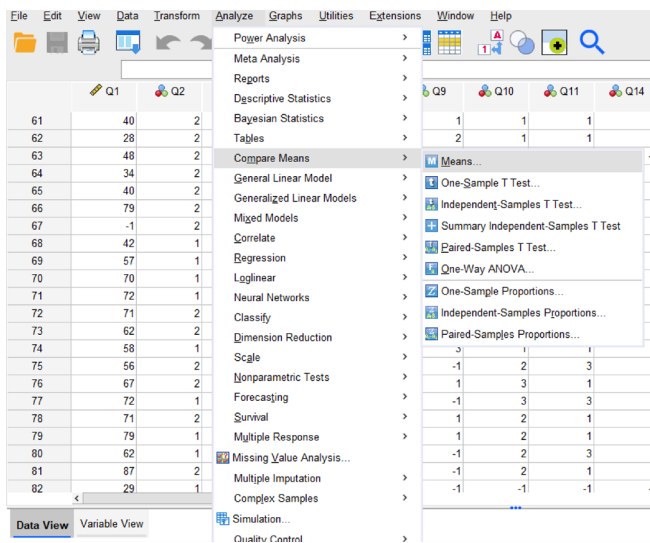
Gender: * Confidence_descriptve Crosstabulation

		Confidence_descriptve				Total
		Low self-confidences	Insufficient self-confidences	Adequate self-confidences	Good self-confidence	
Gender: Men	Count	0	2	17	25	44
	% of Total	0.0%	2.0%	17.0%	25.0%	44.0%
Women	Count	1	1	17	37	56
	% of Total	1.0%	1.0%	17.0%	37.0%	56.0%
Total	Count	1	3	34	62	100
	% of Total	1.0%	3.0%	34.0%	62.0%	100.0%

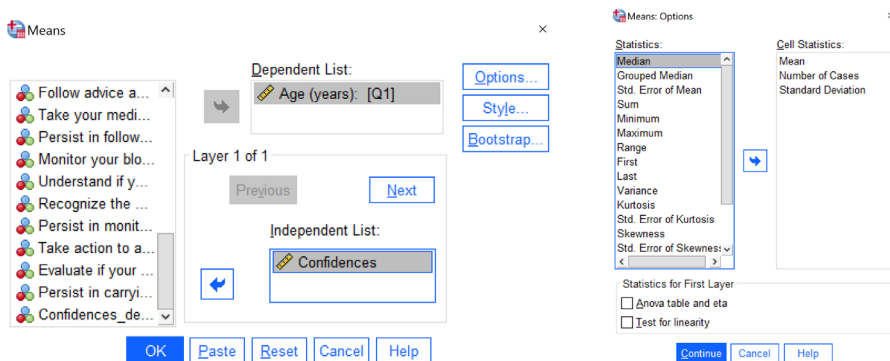
Slika 4.26: Rezultati pri izvajanju funkcije *Crosstabs*

e) Compare Means

Funkcija *Compare Means* omogoča primerjavo med številskimi spremenljivkami. Kliknemo naslednje: *Analyze* -> *Compare Means* -> *Means*.



Slika 4.27: Funkcija *Compare Means*



Slika 4.28: Izbira spremenljivk pri izvajanju funkcije *Compare Means*

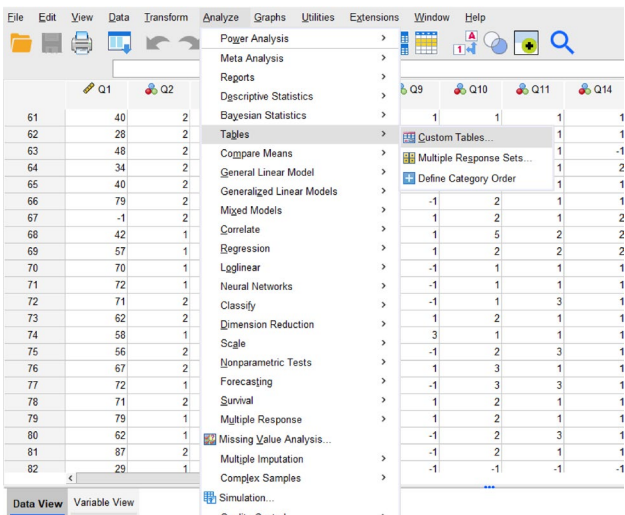
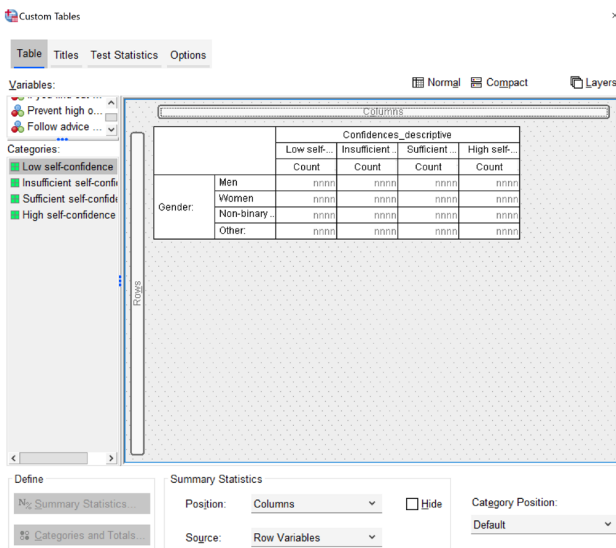
Rezultati so prikazani v naslednji preglednici:

Report			
Variables Age (years):			
confidencesscore	Mean	N	Std. Deviation
22.73	59.00	1	.
31.82	72.00	1	.
36.36	79.00	1	.
47.73	70.00	1	.
50.00	67.00	2	7.071
52.27	60.50	2	27.577
54.55	59.00	3	13.528
56.82	76.00	1	.
59.09	45.00	1	.
61.36	66.25	4	5.737
63.64	71.50	2	.707
65.91	68.00	2	2.828
68.18	66.50	4	11.328
70.45	66.20	5	14.025
72.73	60.20	5	12.677
75.00	65.57	7	11.844
77.27	71.50	8	9.366
79.55	70.29	7	10.515
81.82	74.00	1	.
84.09	54.50	4	9.983
86.36	64.57	7	13.227
88.64	70.00	3	15.133
90.91	66.00	5	9.849
93.18	60.67	6	11.361
95.45	68.25	4	4.500

Slika 4.29: Rezultat pri izvajanju funkcije *Compare Means*

f) Custom Tables

Funkcija *Custom Tables* omogoča oblikovanje frekvenčnih tabel, ki omogoča primerjave med spremenljivkami. Kliknemo na naslednje: *Analyze* -> *Tables* -> *Custom Tables*.

Slika 4.30: Funkcija *Custom Tables*Slika 4.31: Izbira spremenljivk pri izvedbi funkcije *Custom Tables*

Rezultati so prikazani na [sliki 4.32](#). Na sliki je razvidna porazdelitev samozavesti z izvajanjem samooskrbe (ang. confidences) med spoloma (ang. gender).

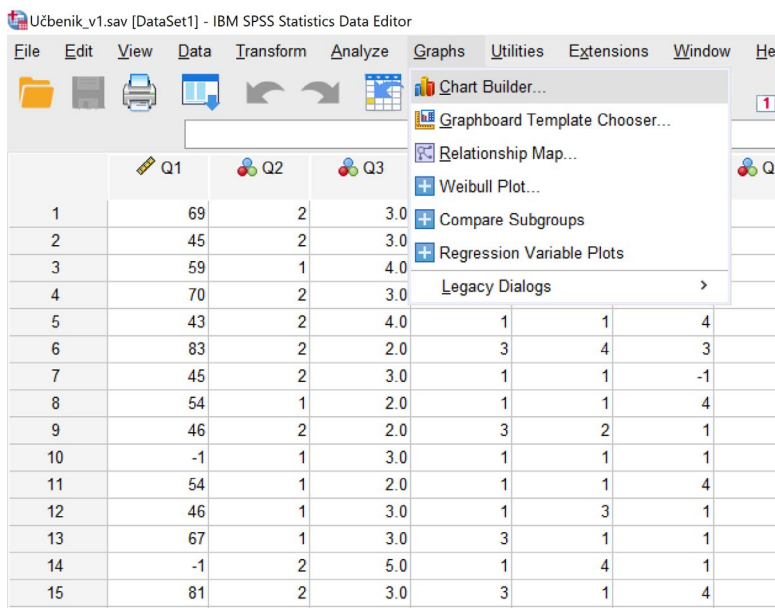
Custom Tables

		Confidence_descriptve			
		Low self-confidences Count	Insufficient self-confidences Count	Adequate self-confidences Count	Good self-confidence Count
Gender:	Men	0	2	17	25
	Women	1	1	17	37
	Non-binary gender	0	0	0	0
	Other:	0	0	0	0

Slika 4.32: Rezultati pri izvajanju funkcije *Custom Tables*

g) Chart Builder

Če želite spremenljivke prikazati v grafu, kliknite naslednje: *Graphs* -> *Chart Builder*.

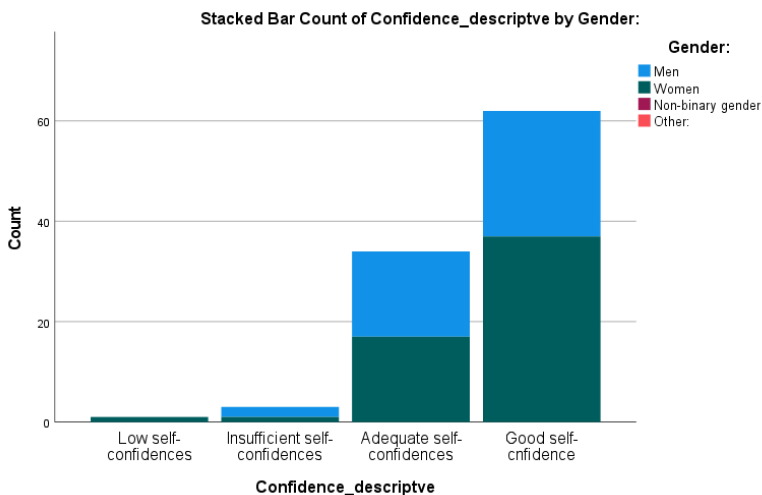


Slika 4.33: Ustvarjalnik grafov

The screenshot shows the 'Chart Builder' window. On the left, the 'Variables' list includes 'Confidence_des...' and 'Gender'. The 'Confidence_des...' variable is selected and placed in the 'Y-Axis' area, and 'Gender' is placed in the 'X-Axis' area. The chart preview shows a stacked bar chart titled 'Stacked Bar Count of Confidence...' with four categories on the x-axis: 'Low self-confidence', 'Insufficient self-confidence', 'Adequate self-confidence', and 'Good self-confidence'. The y-axis is labeled 'Count'. The 'Element Properties' panel on the right shows 'Bar1' selected, with 'Variable' set to 'Count' and 'Statistic' set to 'Count'. The 'Error Bars Represent' section has 'Confidence intervals' selected with a level of 95%. The 'Bar Style' is set to 'Bar'.

Slika 4.34: Izbira spremenljivke za graf

Slika 4.35 grafično prikazuje razvrstitev ravni samozavesti pacientov z diagnosticirano sladkorno boleznijo po spolu.



Slika 4.35: Porazdelitev ravni samozavesti po spolu v grafu

4.4 Statistično sklepanje

Statistično sklepanje je postopek sklepanja o populacijah ali znanstvenih resnicah na podlagi podatkov. Obstaja veliko načinov izvajanja statističnega sklepanja, vključno s statističnim modeliranjem, strategijami, usmerjenimi v podatke, ter eksplicitno uporabo načrtov in randomizacije v analizah.

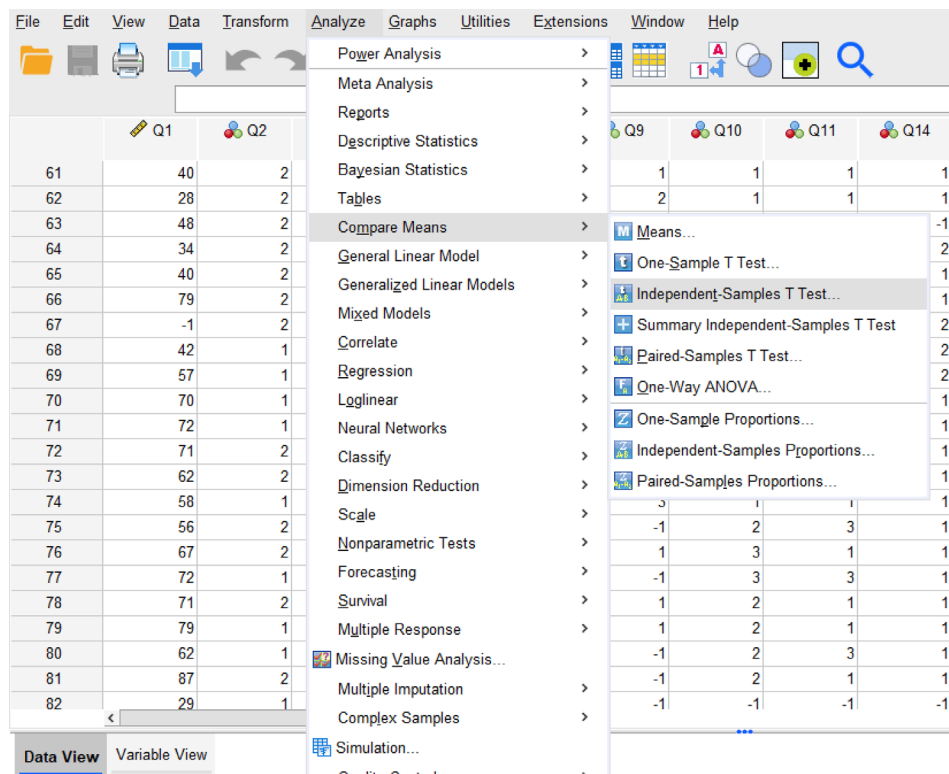
Statistične teste lahko izberemo glede na spremenljivke, ki so vključene v hipotezo, in njihovo porazdelitev ([slika 4.36](#)). Opozoriti je potrebno, da naslednja tabela predstavlja poenostavljeno vizualizacijo statističnih testov, ki jih je mogoče uporabiti za preverjanje hipoteze ob upoštevanju omejitev normalne ali nenormalne porazdelitve.

Spremenljivke	Porazdelitev	
	Normalna (Gaussova)	Ni normalna
2 opisni	Hi-kvadrat test (Crosstabs; Chi-square)	
1 opisna in 1 številčna	T-test za neodvisne vzorce (Compare Means; Independent samples t-test)	Mann-Whitneyjev U test (Nonparametric Tests; Legacy Dialogs; 2 Independents Samples)
2 številčni (korelacija)	Korelacija (Correlate – Biv. – Pearson coefficient)	Korelacija (Correlate – Biv. Spearman's coefficient)
2 številčni (povprečje)	t-test odvisnih vzorcev (Compare Means; Paired samples t-test)	Wilcoxonov test (Nonparametric Tests; Legacy Dialogs; 2 Related Samples)

Slika 4.36: Izbira statističnega testa na podlagi porazdelitve

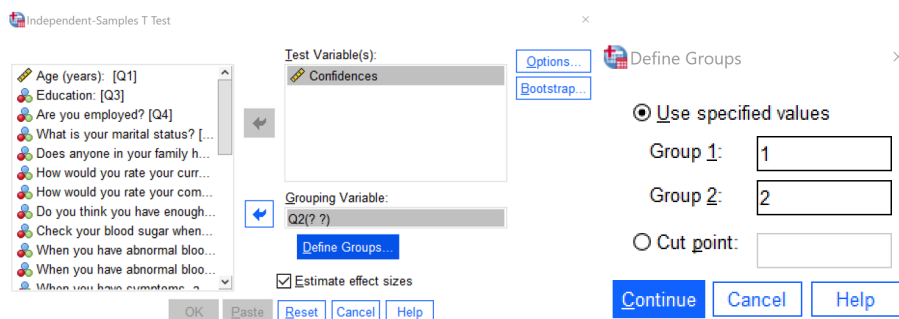
4.5 Izvajanje t-testa za neodvisne vzorce (ang. Independent Samples t-Test) v programu SPSS

Če imamo eno številsko in eno opisno spremenljivko z dvema razredoma in je porazdelitev normalna, lahko uporabimo t-test za neodvisne vzorce (ang. Independent Samples t-Test). Z njim preverimo, ali je povprečna razlika med dvema skupinama statistično značilna (Mishra, et al., 2019). Za izvedbo t-testa za neodvisne vzorce moramo klikniti naslednje: *Analyze* -> *Compare Means* -> *Independent-Samples t-test* ([slika 4.37](#)).



Slika 4.37: Prvi korak pri izbiri t-testa za neodvisne vzorce

Številčno spremenljivko je potrebno postaviti v polje *Test variable box*, opisno spremenljivko pa v polje *Grouping variable box*. Opredeliti moramo tudi skupine, kot je predstavljeno na [sliki 4.38](#) levo:



Slika 4.38: Izbira spremenljivk pri izvajanju t-testa

Rezultati so predstavljeni v treh preglednicah:

Group Statistics					
	Gender:	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
confidencesscore	Men	51	77.8075	16.93808	2.37180
	Women	64	81.1080	16.47805	2.05976

Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Significance		Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						One-Sided p	Two-Sided p			Lower	Upper
confidencesscore	Equal variances assumed	.251	.618	-1.054	113	.147	.294	-3.30047	3.13150	-9.50453	2.9036
	Equal variances not assumed			-1.051	106.005	.148	.296	-3.30047	3.14135	-9.52849	2.9275

Independent Samples Effect Sizes					
		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
confidencesscore	Cohen's d	16.68317	-.198	-.566	.171
	Hedges' correction	16.79493	-.197	-.562	.170
	Glass's delta	16.47805	-.200	-.569	.170

a. The denominator used in estimating the effect sizes.
Cohen's d uses the pooled standard deviation.
Hedges' correction uses the pooled standard deviation, plus a correction factor.
Glass's delta uses the sample standard deviation of the control group.

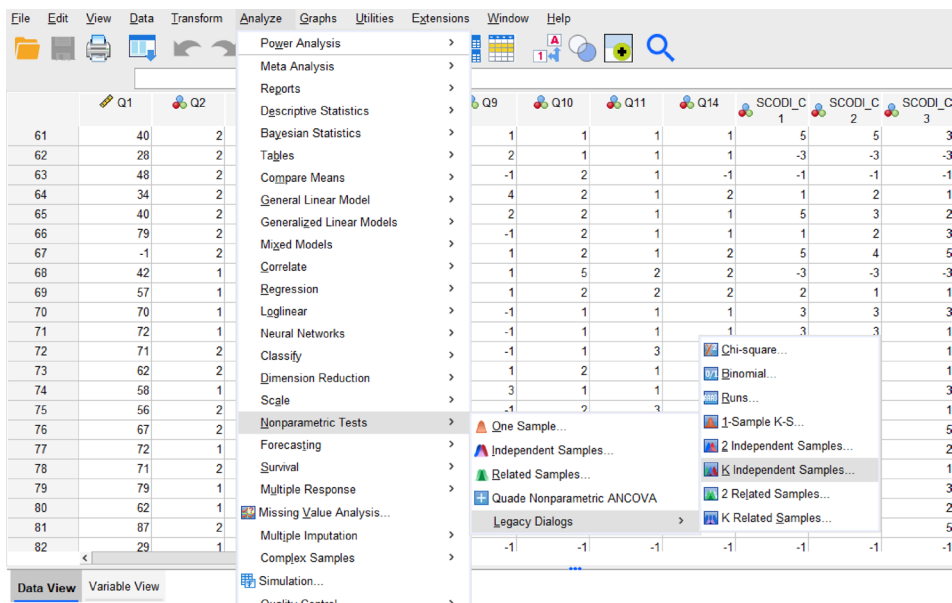
Slika 4.39: Rezultati pri izvedbi t-testa za neodvisne vzorce (ang. Independent Samples t-Test)

Najprej preverimo homogenost variance. Za preverjanje homogenosti varianc bomo uporabili rezultate Levenovega testa (ang. Levene's test). Če je p-vrednost Levenovega testa večja od 0,05, to pomeni, da med obema skupinama ni razlik v varianci, in izpišemo rezultate iz zgornje vrstice. Če je p-vrednost Levenovega testa manjša od 0,05, pomeni, da je razlika med variancama pomembna. Rezultat izpišemo iz spodnje vrstice.

Tukaj je primer poročanja o rezultatih: Na podlagi Levenovega testa za homogenost varianc smo ugotovili, da je predpostavka o homogenosti varianc za oceno samozavesti ustrezna za moške in ženske udeležence ($p = 0,618$). Razlika v povprečni oceni samozavesti med moškimi in ženskami ni statistično značilna ($M = -3,300$; 95 % CI [-9,505; 2,904]; $p = 0,294$).

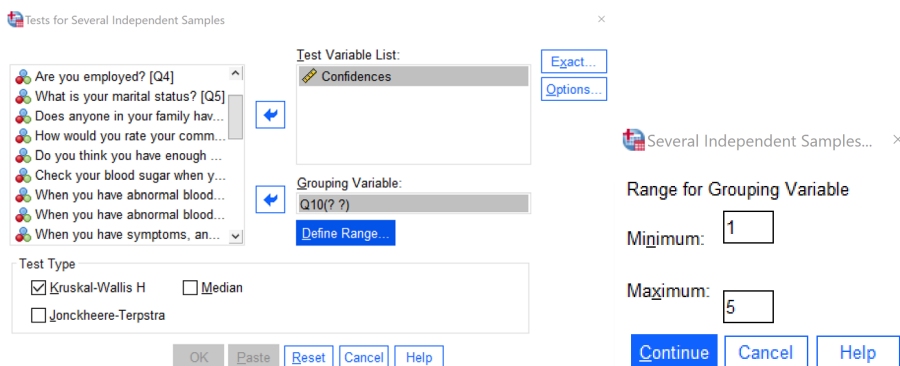
4.6 Izvedba Kruskal Wallisovega testa (ang. Kruskal Wallis Test) v programu SPSS

Če imate eno številčno in eno opisno spremenljivko z več kot dvema razredoma in porazdelitev ni normalna, izberite Kruskal Wallisov test (ang. Kruskal Wallis Test). Za izvedbo Kruskal Wallisovega testa moramo klikniti naslednje: *Analyze* -> *Nonparametric Test* -> *Legacy Dialogs* -> *K Independent Samples*.



Slika 4.40: Prvi korak pri izbiri testa Kruskal Wallis (ang. Kruskal Wallis Test)

Številčno spremenljivko je treba postaviti v polje *Test variable box*, opisno spremenljivko pa v polje *Grouping variable box*. Opredeliti moramo tudi skupine glede na to, koliko razredov je vključenih:



Slika 4.41: Izbira spremenljivk pri izvajanju testa Kruskal Wallis (ang. Kruskal Wallis Test)

Rezultati so predstavljeni v dveh preglednicah:

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
		How would you rate your current health?	
		N	Mean Rank
Confidences	Very good	12	78.75
	Good	67	64.10
	Sufficient	30	36.92
	Bad	4	46.75
	Very bad	1	21.00
	Total	114	

Test Statistics^{a,b}

Confidences	
Kruskal-Wallis H	20.999
df	4
Asymp. Sig.	<.001

a. Kruskal Wallis Test

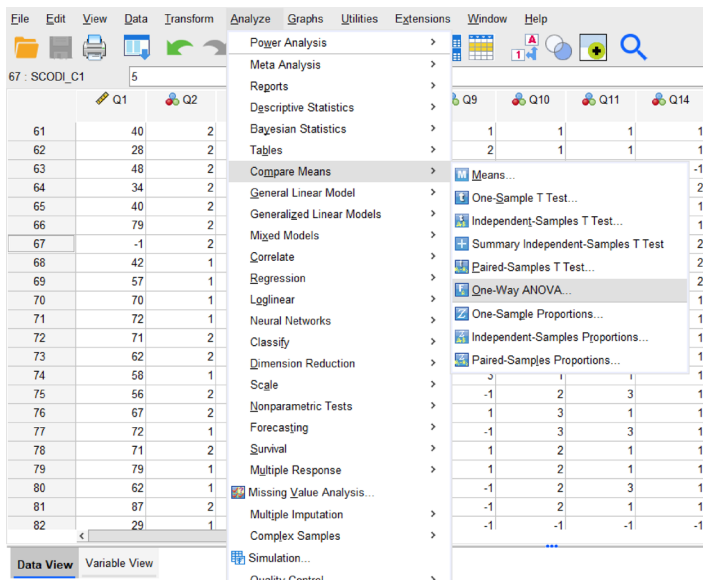
b. Grouping Variable: How would you rate your current health?

Slika 4.42: Rezultati pri izvedbi testa Kruskal Wallis (ang. Kruskal Wallis Test)

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Na podlagi Kruskal Wallisovega testa smo ugotovili, da ocena trenutnega zdravstvenega stanja udeleženca statistično značilno vpliva na oceno samozavesti ($\chi^2 = 20,999$; $p < 0,001$).

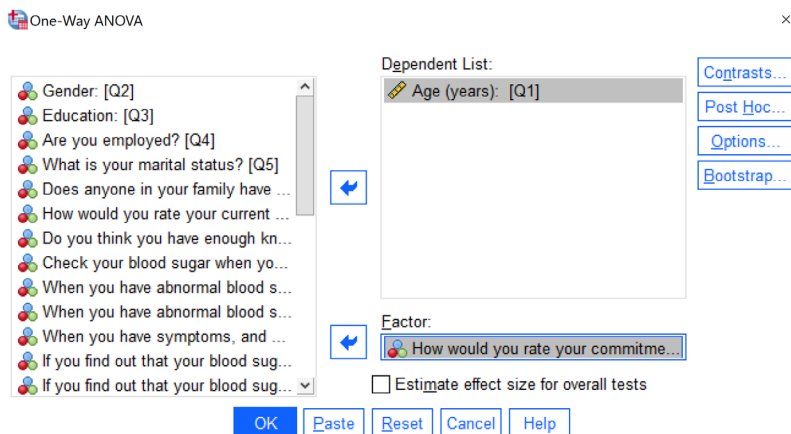
4.7 Izvedba testa ANOVA (ang. ANOVA test) v programu SPSS

Če imate eno številčno in eno opisno spremenljivko z več kot dvema razredoma in je porazdelitev normalna, izberite test ANOVA. Če želimo izvesti test ANOVA, moramo klikniti naslednje: *Analyze* -> *Compare Means* -> *One-Way ANOVA*. Izvedemo lahko tudi post-hoc test, da vidimo, katere spremenljivke se statistično značilno razlikujejo.



Slika 4.43: Prvi korak pri izbiri testa ANOVA

Nato moramo izbrati eno številčno in eno opisno spremenljivko.



Slika 4.44: Izbira spremenljivk pri izvajanju testa ANOVA

Oneway

ANOVA					
Age (years):					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	677.959	2	338.980	2.124	.124
Within Groups	20109.544	126	159.600		
Total	20787.504	128			

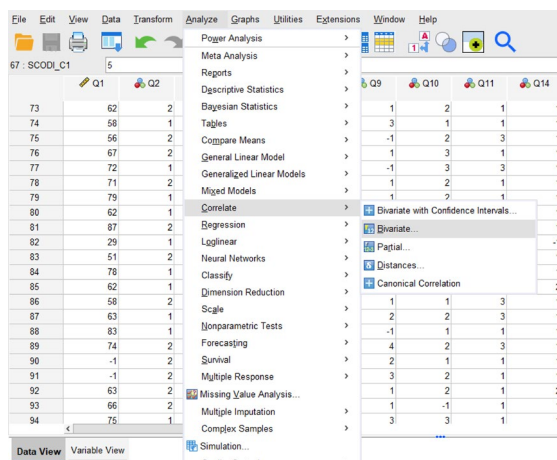
Slika 4.45: Rezultati testa ANOVA

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Na podlagi ANOVA smo ugotovili, da ni statistično pomembne povezave ($F(2, 126) = 338,980$; $p = 0,124$).

4.8 Izvedba korelacijskega testa (ang. Correlation Test) v programu SPSS

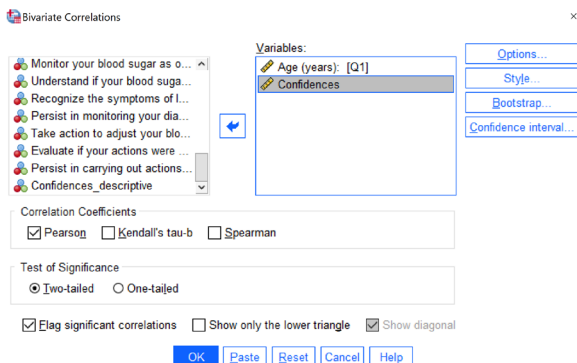
Korelacije uporabljamo, kadar merimo linearno povezavo med dvema številčnima spremenljivkama. V primeru normalne porazdelitve uporabimo Pearsonov korelacijski koeficient (ang. Pearson correlation coefficient), v primeru neenakomerne porazdelitve pa Spearmanov korelacijski koeficient (ang. Spearman correlation coefficient).

Za izvedbo korelacijskega testa moramo klikniti naslednje: *Analize* -> *Correlate* -> *Bivariate*:



Slika 4.46: Prvi korak pri izbiri korelacijskega testa

Nato moramo izbrati dve številčni spremenljivki in korelacijski koeficient:



Slika 4.47: Izbira spremenljivk pri izvajanju korelacijskega testa

Rezultati so predstavljeni v tabeli (slika 4.48):

Correlations

		Age (years):	Confidences
Age (years):	Pearson Correlation	1	-.076
	Sig. (2-tailed)		.430
	N	132	109
Confidences	Pearson Correlation	-.076	1
	Sig. (2-tailed)	.430	
	N	109	116

Slika 4.48: Rezultati pri izvedbi korelacijskega preskusa

Slika 58 pojasnjuje vrednosti korelacije:

Vrednost	Razlaga:
-1	Popolna linearna korelacija (negativna)
-0.70	Zelo močna korelacija (negativna)
-0.40	Srednja ali zmerna korelacija (negativna)
-0.10	Zelo visoka ali zelo močna korelacija navzdol (negativna)
0.00	Ni korelacije
+0.10	Nizka ali šibka korelacija (pozitivna)
+0.40	Srednja ali zmerna korelacija (pozitivna)
+0.70	Zelo močna korelacija (pozitivna)
+1	Popolna ali funkcionalna korelacija (pozitivna)

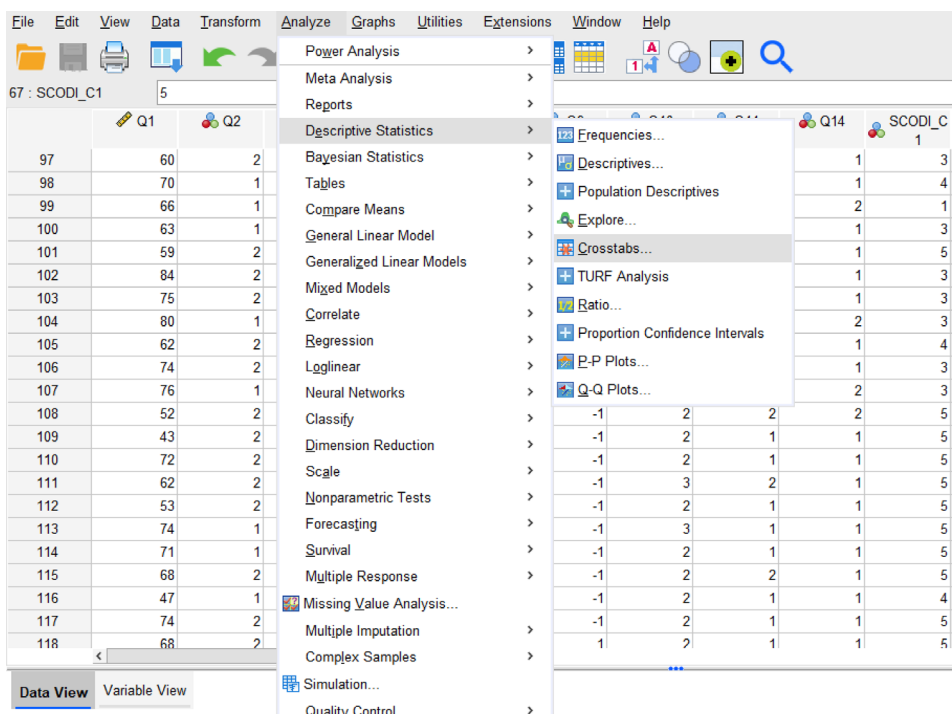
Slika 4.49: Razlaga vrednosti korelacije

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Pearsonov korelacijski test ni pokazal povezave med starostjo in oceno samozavesti pri pacientih s sladkorno boleznijo. Starost in ocena samozavesti v samooskrbo nista statistično značilno povezani ($r_s = -0,076$; $p = 0,430$).

4.9 Izvedba Hi-kvadrat testa (ang. Chi-Square Test) v SPSS

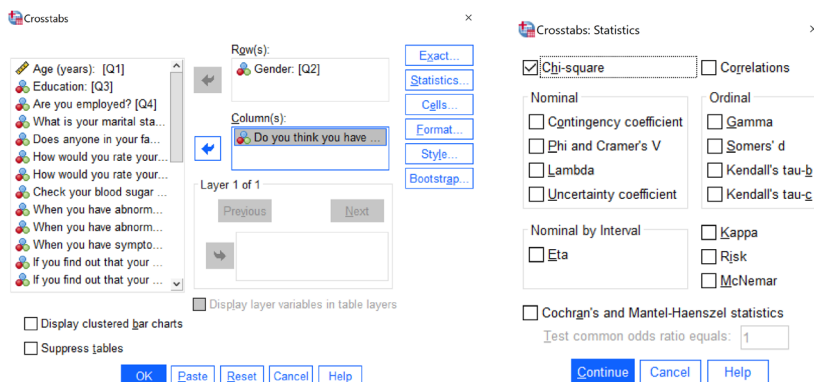
Za primerjavo dveh neodvisnih opisnih spremenljivk lahko uporabimo Hi-kvadrat test (ang. Chi-Square Test) in Fisherjev natančni test (ang. Fisher's exact test). Hi-kvadrat test se uporablja ob predpostavki velikega vzorca, medtem ko se Fisherjev natančni test uporablja pri majhnih vzorcih. Fisherjev natančni test se na splošno uporablja za majhne vzorce, lahko pa se uporablja tudi za večje vzorce (Kim, 2017).

Za izvedbo Hi-kvadrat testa v programu SPSS kliknite naslednje: *Analyze* -> *Descriptive Statistics* -> *Crosstabs*:



Slika 4.50: Prvi korak pri izbiri Hi-kvadrat testa

Obe spremenljivki sta opisni, zato je potrebno eno postaviti v vrstico, drugo pa v stolpec. Nato kliknemo na gumb *Statistics* in izberemo test *Chi-square*:



Slika 4.51: Izbira spremenljivk pri izvajanju Hi-kvadrat testa

Rezultati so predstavljeni v preglednicah:

Gender: * Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management? Crosstabulation

		Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?			
			Yes, I think I have sufficient knowledge	No, I don't think I have enough knowledge	Total
Gender:	Men	Count	44	14	58
		% of Total	32.6%	10.4%	43.0%
	Women	Count	64	13	77
		% of Total	47.4%	9.6%	57.0%
Total		Count	108	27	135
		% of Total	80.0%	20.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1.088 ^a	1	.297		
Continuity Correction ^b	.682	1	.409		
Likelihood Ratio	1.079	1	.299		
Fisher's Exact Test				.385	.204
Linear-by-Linear Association	1.080	1	.299		
N of Valid Cases	135				

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11.60.

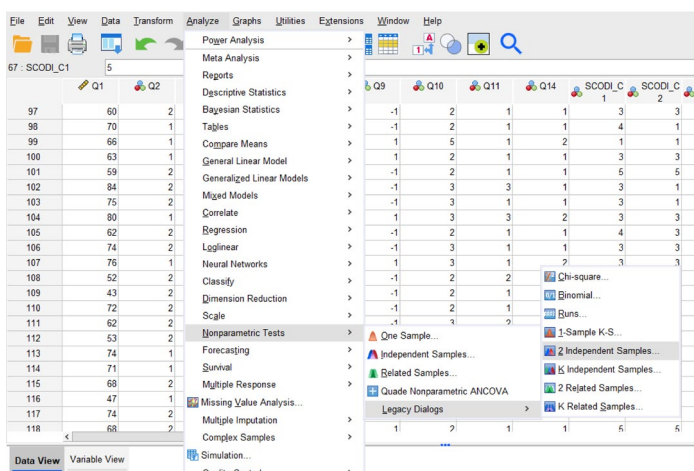
b. Computed only for a 2x2 table

Slika 4.52: Rezultati pri izvedbi Hi-kvadrat testa

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Na podlagi Hi-kvadrat testa ni statistične povezave med spolom in znanjem o sladkorni bolezni ($p = 0,297$).

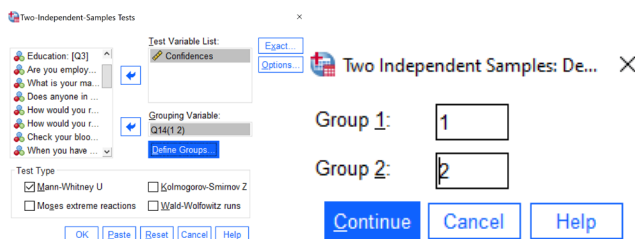
4.10 Izvajanje Mann-Whitneyevega U-testa (ang. Mann-Whitney U Test) v programu SPSS

Če imate eno številčno in eno opisno spremenljivko z dvema razredoma in porazdelitev ni normalna, uporabite Mann-Whitneyev U test (ang. Mann-Whitney U Test). Za izvedbo Mann-Whitneyevega U-testa moramo klikniti naslednje: *Analyze* -> *Nonparametric Tests* -> *Legacy Dialogs* -> *2 Independent Samples*.



Slika 4.53: Prvi korak pri izbiri Mann-Whitneyevega U testa (ang. Mann-Whitney U Test)

Številčno spremenljivko je potrebno postaviti v polje *Test variable box*, opisno spremenljivko pa v polje *Grouping variable box*. Opredeliti moramo tudi skupine, kot so predstavljene:



Slika 4.54: Izbira spremenljivk pri Mann-Whitneyevem U testu

Rezultati so predstavljeni v preglednicah:

NPar Tests

Mann-Whitney Test

		Ranks		
Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Confidences	Yes, I think I have sufficient knowledge	92	63.70	5860.50
	No, I don't think I have enough knowledge	22	31.57	694.50
Total		114		

Test Statistics^a

Confidences	
Mann-Whitney U	441.500
Wilcoxon W	694.500
Z	-4.105
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001

a. Grouping Variable: Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?

Slika 4.55: Rezultati Mann-Whitneyevega U testa

O rezultatih lahko poročamo na naslednji način: Mann-Whitneyjev U test je pokazal, da obstaja statistični učinek znanja o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni na oceno samozavesti ($U = 441,500$; $p < 0,001$).

5 Regresija

V tem poglavju so predstavljene značilnosti regresije s podrobno razlago o linearni regresiji, logistični regresiji in večkratni regresiji. Poleg teoretičnega ozadja za vsako vrsto regresije so na voljo tudi praktične usmeritve za izvajanje teh regresij z uporabo programa SPSS. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje osnovnih konceptov različnih vrst regresije, vključno z njihovo uporabo in interpretacijo rezultatov. V praktičnem delu poglavja se bo bralec naučil, kako s programom SPSS izvajati linearno, logistično in večkratno regresijo. To vključuje pripravo podatkov, analizo podatkov in interpretacijo rezultatov. Na ta način bo poglavje bralcu omogočilo celovito razumevanje različnih regresij in njihove uporabe v praksi.

Regresija je metoda, s katero želimo preveriti povezavo med dvema številčnima spremenljivkama. Na voljo imamo univariatno, bivariatno in večkratno regresijsko analizo. Regresijo ločimo tudi glede na vrsto odvisne spremenljivke: številčna regresija (normalno porazdeljena) in logistična regresija (odvisna spremenljivka ima binomsko porazdelitev). Regresija je lahko tudi linearna ali nelinearna (kvadratna, kubična, eksponentna).

5.1 Linearna regresija

Enostavna (preprosta, bivariatna) linearna regresija preverja odvisnost naključnih spremenljivk. Regresijska funkcija predstavlja regresijsko premico. Napovedana spremenljivka se imenuje odvisna spremenljivka. Spremenljivka, ki se uporablja za napovedovanje druge spremenljivke, se imenuje neodvisna spremenljivka. To razmerje ali model je mogoče zapisati v obliki enačbe:

$$Y = \alpha + \beta \cdot X + \epsilon$$

kjer je Y (odvisna) spremenljivka ali preučevani rezultat, X (neodvisna) pojasnjevalna spremenljivka ali napovednik, ϵ pa je naključna spremenljivka (napaka), katere vloga je:

- a) napaka merjenja (zaokroževanje);
- b) še eno naključno odstopanje od linearnega razmerja $Y = \alpha + \beta X$.

Predpostavljamo lahko, da je $E(\epsilon) = 0$. V povprečju torej velja linearno razmerje. Lahko pa tudi predpostavimo, da $\epsilon \sim N(0, \sigma)$ za neko neznano odstopanje σ .

Vzorec velikosti n je n parov meritev (X_i, Y_i) . Dobimo jih z n ponovitvami naključnega poskusa.

Parametre modela α in β ocenimo tako, da se premica $Y_b = \alpha + \beta X$ čim bolj prilega podatkom.

Regresijsko premico (Y') lahko zapišemo kot $Y' = a + bx$. Med točkama lahko narišemo več regresijskih premic, ki bodo ustrezale tem točkam. Določiti je potrebno merila, ki bodo določila, katera premica se najbolje prilega danima točkama.

Parameter a določa mesto, kjer regresijska premica seka ordinato, $a = Y(0)$, torej ima Y vrednost a , ko ima X vrednost 0 , b (regresijski koeficient) določa naklon premice (pozitivna ali negativna povezava in moč povezave). Pove, za koliko se spremeni vrednost Y , če se X spremeni za eno enoto. Če je $b = 0$, potem Y ni odvisen od X (spremenljivka Y je konstanta, za katero ima vrednost spremenljivke X enako vrednost, torej $Y' = a$).

Najpogosteje uporabljamo metodo najmanjših kvadratov, ki zahteva, da je vsota kvadratov odstopanj od regresijske premice minimalna.

Izvajanje regresijske analize vključuje tudi nekatere korake: preverjanje nekaterih predpostavk, preverjanje smiselnosti modela in razlago regresijskih koeficientov.

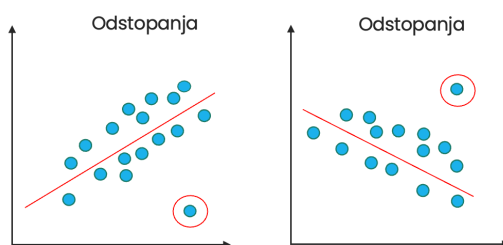
Predpostavke za izvajanje linearne regresije so:

- Spremenljivke je potrebno meriti na neprekinjeni ravni.
- Spremenljivke mora biti mogoče neodvisno opazovati.
- Ostanke (napake) najbolje prilegajoče se regresijske premice imajo normalno porazdelitev.
- Razmerje med X in Y je linearno; pričakujemo linearno povezavo med spremenljivkama. Za preverjanje, ali obstaja linearna povezava, lahko ustvarimo razpršeno sliko, ki je lahko videti kot ena od naslednjih:



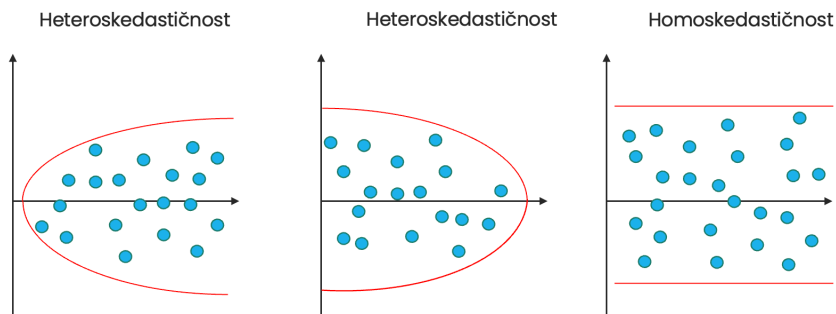
Slika 5.1: Linearna regresija

- Vrednosti Y so normalno porazdeljene okoli regresijske premice in ni pomembnih odstopanj:



Slika 5.2: Regresija odstopanj (ang. outlier)

- Razpršenost Y je konstantna okoli regresijske premice (homoskedastičnost):



Slika 5.3: Regresija heteroskedastičnosti

- Opazovanja so neodvisna.

Pred izvedbo analize je potrebno preveriti navedene predpostavke.

Grafični prikaz

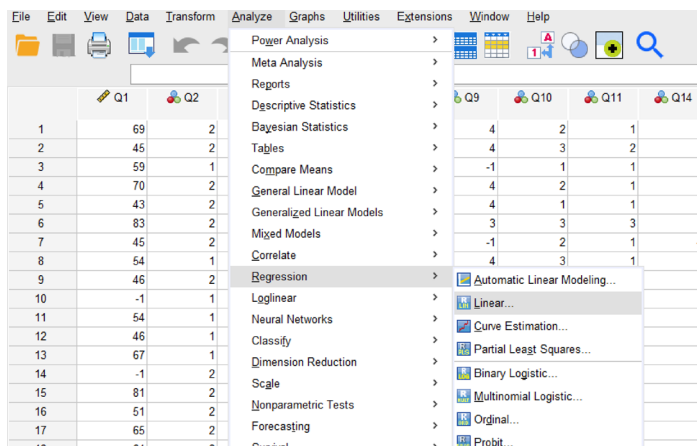
- Razpršeni diagrami se uporabljajo za prikaz razmerja med dvema številčnima spremenljivkama. Iz razpršilnih diagramov lahko razberemo pare, narisane kot točke v koordinatnem sistemu.

Pri razlagi modela ocenimo regresijsko konstanto (a) in regresijski koeficient (b). Kako dober je regresijski model (regresijska funkcija), lahko ocenimo tako, da preverimo:

- Koeficient determinacije (delež pojasnjene variance) - kazalnik kakovosti opisa odvisnosti med spremenljivkami z regresijsko premico.
- Standardno napako ocene - kazalnik kakovosti napovedovanja vrednosti odvisne spremenljivke z regresijsko premico.

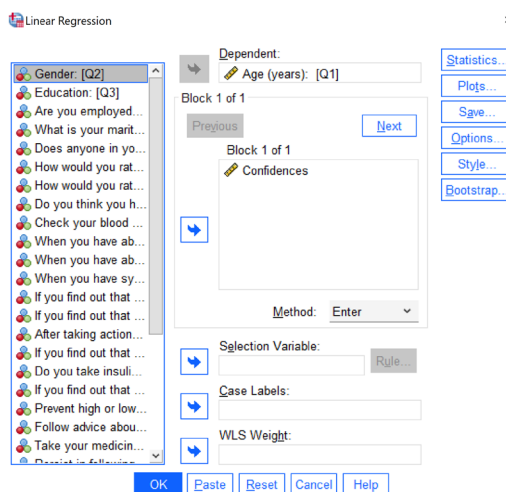
5.2 Koraki za izvedbo linearne regresije (ang. Linear Regression) v programu SPSS

Za izvedbo linearne regresije (ang. Linear Regression) moramo klikniti naslednje: *Analyze* -> *Regression* -> *Linear*.



Slika 5.4: Prvi korak pri izbiri linearne regresije

Neodvisno spremenljivko (npr. samozavest; ang. confidences) prenesite v polje *Independent(s)*, odvisno spremenljivko (npr. starost; ang. age) pa v polje *Dependent*.



Slika 5.5: Izbira spremenljivk pri izvajanju linearne regresije

Za preverjanje zgoraj navedenih predpostavk lahko raziskovalec uporabi gumba *Statistics in Plots* ter nato izbere ustrezne možnosti v teh dveh oknih.

Kliknite gumb OK in ustvarite rezultate.

Prva tabela je tabela Povzetek modela (ang. Model Summary):

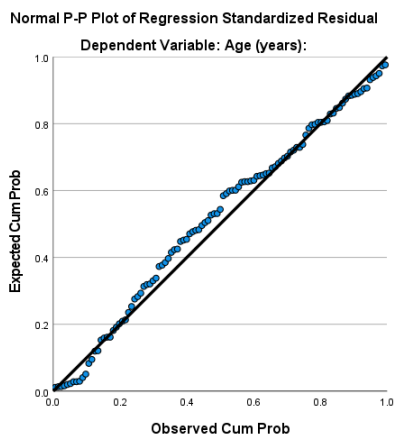
Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.076 ^a	.006	-.003	11.256

a. Predictors: (Constant), Confidences

Slika 5.6: Rezultati (povzetek modela) linearne regresije

V tej preglednici so navedene vrednosti R in R^2 . Vrednost R predstavlja enostavno korelacijo in znaša 0,076 (stolpec R), kar pomeni, da spremenljivki nista povezani. Če je R blizu -1, pomeni, da je med spremenljivkama negativna korelacija, če je R blizu 0, pomeni, da med spremenljivkama ni korelacije, če je R blizu 1, pomeni, da je med spremenljivkama pozitivna linearna korelacija.

Vrednost R^2 (stolpec R Square) kaže, kolikšen delež celotne variacije predstavlja odvisna spremenljivka. V tem primeru lahko 0,6 % pojasnimo kot zelo nizko vrednost.



Slika 5.7: Rezultati normalnega P-P grafa regresije

Naslednja tabela je tabela rezultatov ANOVA testa, ki prikazuje, kako dobro se regresijska enačba ujema s podatki:

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	79.352	1	79.352	.626	.430 ^b
	Residual	13556.336	107	126.695		
	Total	13635.688	108			

a. Dependent Variable: Age (years):
b. Predictors: (Constant), Confidences

Slika 5.8: Rezultati (ANOVA) linearne regresije

Ta preglednica kaže, kako regresijski model napoveduje odvisno spremenljivko. Kako to vemo? Oglejte si vrstico *Regression* in stolpec *Sig.* Ta vrednost označuje statistično pomembnost izvedenega regresijskega modela. Tukaj $p = 0,430$ pomeni, da regresijski model na splošno statistično značilno ne napoveduje spremenljivke rezultata (tj. ne ustreza dobro podatkom).

Preglednica koeficientov (ang. Coefficients table) nam zagotavlja potrebne informacije za napovedovanje skupne ocene samozavesti na podlagi starosti in za ugotavljanje, ali starost statistično pomembno prispeva k modelu (s pregledom stolpca *Sig.*):

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	69.277	5.295		13.084	<.001
	confidencesscore	-.052	.065	-.076	-.791	.430

a. Dependent Variable: Age (years):

Slika 5.9: Rezultati (koeficienti) linearne regresije

5.3 Logistična regresija (ang. Logistic Regression)

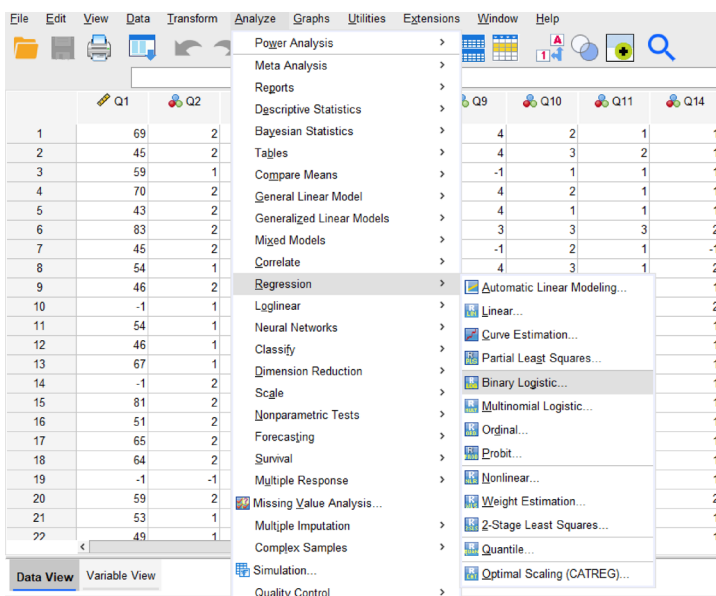
Logistična regresija (ang. Logistic Regression) napoveduje verjetnost, da bo spremenljivka na podlagi ene ali več neodvisnih spremenljivk spadala v eno od dveh dihotomnih kategorij odvisnih spremenljivk.

Pri logistični regresiji morajo biti izpolnjene naslednje predpostavke:

- Odvisno spremenljivko je potrebno meriti na dihonomni lestvici.
- Vključiti je potrebno eno ali več neodvisnih spremenljivk, ki so lahko zvezne, ordinalne ali nominalne.
- Potrebno je neodvisno opazovanje.
- Med vsemi neodvisnimi spremenljivkami mora obstajati linearna povezava, odvisne spremenljivke pa morajo biti pretvorjene po logit transformaciji (Stoltzfus, 2011; Sperandei, 2014).

5.4 Koraki za izvedbo logistične regresije (ang. Logistic Regression) v programu SPSS

Za izvedbo logistične regresije uporabimo naslednjo funkcijo: *Analyze -> Regression -> Binary Logistic*.

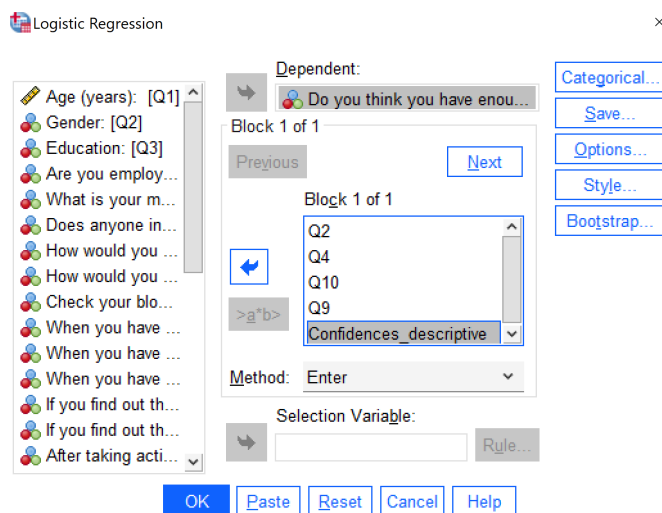


Slika 5.10: Prvi korak pri izbiri logistične regresije

V našem primeru imamo odvisno spremenljivko "Znanje o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni" (ang. Enough knowledge about diabetes self-care and management) z dvema kategorijama "da, mislim, da imam dovolj znanja" (ang. yes,

I think I have sufficient knowledge) in "ne, mislim, da nimam dovolj znanja" (ang. no, I don't think I have enough knowledge) ter pet neodvisnih spremenljivk: spol, zaposlitveni status, ocena trenutnega zdravstvenega stanja, družinska anamneza sladkorne bolezni, stopnja samozavesti (ang. gender, employment status, assessment of current health status, family history of diabetes, level of self-confidences). Uporabili smo metodo *Enter*, ki se običajno uporablja za standardno regresijsko analizo (slika 5.11). Izbirate lahko med naslednjimi metodami: *Enter*, *Forward: Conditional*, *Forward: LR*, *Forward: Wald*, *Backward: Conditional*, *Backward: LR*, *Backward: Wald*.

Razlike med metodami so v načinu dodajanja ali odstranjevanja spremenljivk iz modela. Metoda *Enter* vključuje vse napovedne spremenljivke hkrati brez izbire. Pri naprednih metodah algoritem začne s praznim modelom in postopoma dodaja napovedne spremenljivke eno za drugo, dokler ni več opaziti bistvenega izboljšanja. *Backward* metode začnejo s popolnim modelom, ki vključuje vse možne napovedne spremenljivke in postopoma odstranjujejo napovedne spremenljivke eno za drugo, dokler ni opaziti pomembnega izboljšanja.



Slika 5.11: Izbira spremenljivk pri izvajanju logistične regresije

Naslednja preglednica vsebuje vrednosti *Cox & Snell R Squared* in *Nagelkerke R Squared*, ki sta metodi za izračun variance (slika 5.12). Variabilnost odvisne spremenljivke v našem modelu znaša od 22,1 % do 32,4 %.

Omnibus Tests of Model Coefficients

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	14.483	5	.013
	Block	14.483	5	.013
	Model	14.483	5	.013

Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	51.824 ^a	.221	.324

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than .001.

Slika 5.12: Rezultati (povzetek modela) logistične regresije

Logistična regresija ocenjuje verjetnost, da se bo dogodek zgodil, torej v našem primeru, ali bo oseba imela dovolj znanja o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni.

V indeksu tabele je navedeno: »Vrednost je 0,500«. To pomeni, da če je verjetnost, da bo primer razvrščen kot »da« večja od 0,500, potem je ta primer razvrščen kot »da«. V nasprotnem primeru je primer razvrščen kot »ne«.

V našem primeru je model ustrezno zarvrstil 39 oseb, ki so menile, da imajo dovolj znanja o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni. V skupino z nezadostnim znanjem je uvrstil štiri osebe. Pri razvrščanju oseb z zadostnim znanjem o samooskrbi in vodenju sladkorne bolezni je bila natančnost 90,7 %. Deset oseb, ki niso imele dovolj znanja, je bilo neustrezno razvrščenih med osebe z zadostnim znanjem. Pet oseb je bilo ustrezno razvrščenih v skupino z nezadostnim znanjem. Natančnost modela je bila 33,3 %. Skupna pravilnost modela (ang. overall percentage) je bila 75,9 %.

Classification Table^a

Observed		Predicted		Percentage Correct	
		Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management? Yes, I think I have sufficient knowledge	No, I don't think I have enough knowledge		
Step 1	Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?	Yes, I think I have sufficient knowledge	39	4	90.7
		No, I don't think I have enough knowledge	10	5	33.3
Overall Percentage					75.9

a. The cut value is .500

Slika 5.13: Rezultati (klasifikacijska tabela) logistične regresije

Slika 5.14 prikazuje prispevek vsake neodvisne spremenljivke k modelu in njeno statistično pomembnost.

Waldov test (stolpec Wald) se uporablja za ugotavljanje statistične pomembnosti za vsako od neodvisnih spremenljivk. V našem primeru nobena od spremenljivk ni statistično pomembna.

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	Gender:	.677	.737	.846	1	.358	1.969
	Are you employed?	.063	.404	.025	1	.875	1.065
	Does anyone in your family have a diagnosis of diabetes?	-.126	.261	.233	1	.629	.881
	How would you rate your current health?	.621	.527	1.392	1	.238	1.861
	Confidence_descriptve	-1.551	.713	4.733	1	.030	.212
	Constant	1.881	3.317	.322	1	.571	6.561

a. Variable(s) entered on step 1: Gender., Are you employed?, Does anyone in your family have a diagnosis of diabetes?, How would you rate your current health?, Confidence_descriptve.

Slika 5.14: Rezultati (spremenljivke v enačbi) logistične regresije

5.5 Večkratna regresija (ang. Multiple Regression)

O večkratni regresiji govorimo, kadar je naključna spremenljivka odvisna od več kot ene napovedne spremenljivke. Spremenljivko, ki jo želimo napovedati, imenujemo odvisna spremenljivka, spremenljivke, s katerimi napovedujemo vrednost odvisne spremenljivke, pa imenujemo neodvisne spremenljivke.

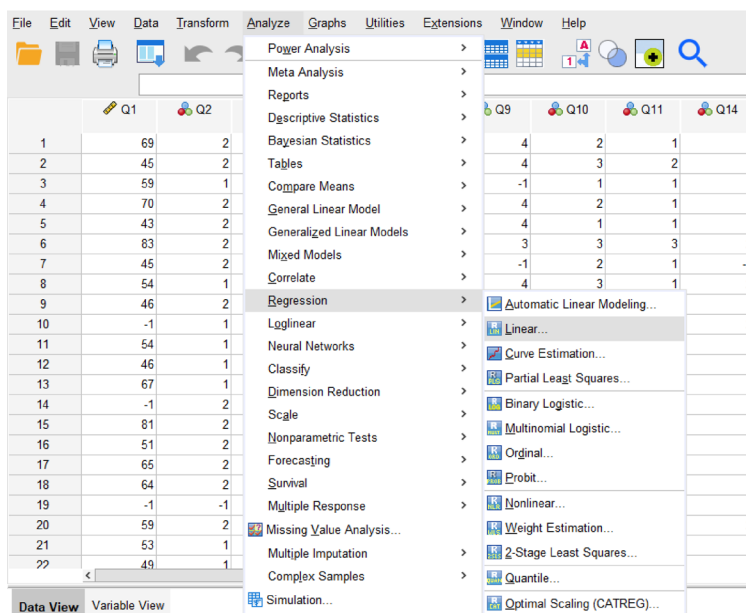
Z večkratno regresijo lahko določimo tudi splošno ustreznost modela (ang. variance explained) in relativni prispevek vsakega od napovednikov k skupni pojasnjeni varianci.

Predpostavke za izvajanje večkratne regresije so:

- Odvisno spremenljivko je potrebno meriti na zvezni lestvici (tj. je intervalna ali količinska spremenljivka).
- Vključiti je potrebno dve ali več neodvisnih spremenljivk, ki so lahko zvezne (tj. intervalne spremenljivke ali spremenljivke razmerja) ali kategorične (tj. ordinalne ali nominalne spremenljivke).
- Opazovanja bi morala biti neodvisna (tj. neodvisnost ostankov), kar lahko enostavno preverimo z Durbin-Watsonovo statistiko.
- Med njimi mora obstajati linearna povezava:
 - (a) odvisno spremenljivko in vsako od neodvisnih spremenljivk,
 - (b) odvisno spremenljivko in neodvisne spremenljivke skupaj.
- Podatki morajo biti homoskedastični, kar pomeni, da variance vzdolž linije najboljše skladnosti ostanejo podobne, ko se premikate vzdolž linije.
- Podatki ne smejo izkazovati multikolinearnosti, ki se pojavi, kadar imamo dve ali več neodvisnih spremenljivk, ki so med seboj močno povezane.
- Ne sme biti pomembnih odstopanj, točk z visokim vzvodom ali zelo vplivnih točk.
- Preveriti moramo, ali so ostanki (napake) približno normalno porazdeljene (te izraze pojasnujemo v našem poglavju za večkratno regresijo).

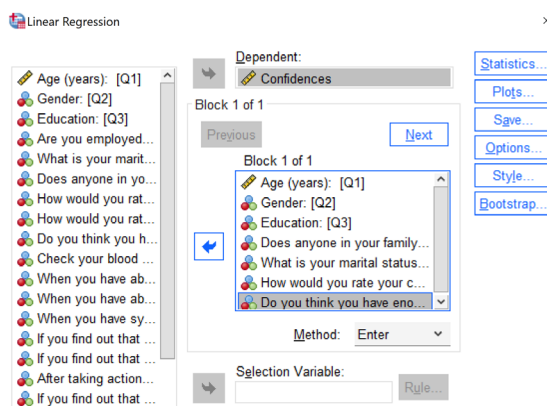
5.6 Koraki za izvedbo večkratne regresije (ang. Multiple Regression) v programu SPSS

Kliknite *Analyze* -> *Regression* -> *Linear*.



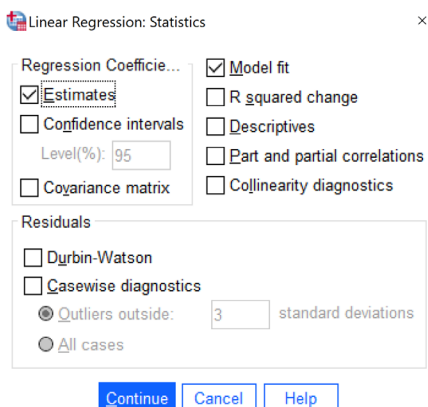
Slika 5.15: Prvi korak pri izbiri večkratne regresije (ang. Multiple Regression)

Odvisno spremenljivko (tj. oceno samozavesti, ang. confidences) prenesite v polje *Dependent*, neodvisne spremenljivke (tj. starost, spol, izobrazba, družinska anamneza diagnosticirane bolezni, zakonski stan, ocena trenutnega zdravstvenega stanja, zadostno znanje o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni; ang. age, gender, education, family history of diagnosed disease, marital status, assessment of current health status, sufficient knowledge of diabetes self-care and management) pa v polje *Independent(s)*:



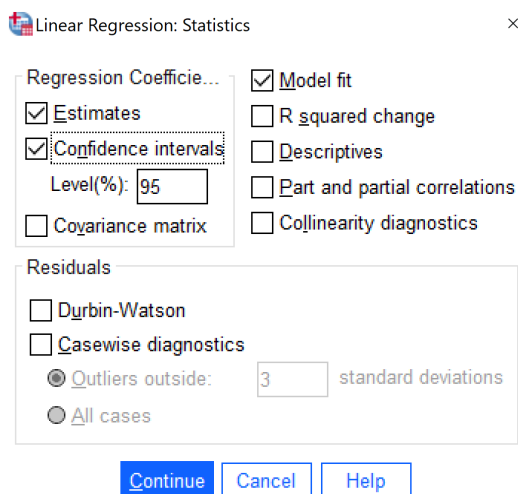
Slika 5.16: Izbira spremenljivk pri izvajanju večkratne regresije

Kliknite gumb **Statistics...** :



Slika 5.17: Možnosti statistike pri izvajanju večkratne regresije (1)

Poleg možnosti, ki so privzeto izbrane, izberite možnost intervala zaupanja s funkcijo *Confidence intervals* pri *Regression*, pri čemer pustite možnost *Level (%)* na vrednosti 95 %:



Slika 5.18: Možnosti statistike pri izvajanju večkratne regresije (2)

Kliknite na gumb *Continue*. Vrnili se boste v okno Linearna regresija. Kliknite na gumb in s tem boste ustvarili izhodni rezultat.

Prva tabela je tabela Povzetek modela (ang. Model Summary). Ta preglednica vsebuje vrednosti R, R², prilagojeni R² (ang. adjuster R Square) in standardno oceno napake (ang. standard error of the estimate), s katerimi lahko določimo, kako dobro se regresijski model prilaga podatkom:

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.725 ^a	.525	.463	13.58999

a. Predictors: (Constant), Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?, What is your marital status?, Education., Does anyone in your family have a diagnosis of diabetes?, Gender., Age (years)., How would you rate your current health?

Slika 5.19: Rezultati (povzetek modela) večkratne regresije

Stolpec R predstavlja vrednost R, koeficienta večkratne korelacije. R se lahko šteje za eno od meril kakovosti napovedi odvisne spremenljivke, v tem primeru ocene samozavesti. Vrednost 0,725 v tem primeru pomeni srednjo raven napovedi. Stolpec R Square predstavlja vrednost R² (imenovano tudi determinacijski koeficient), ki je delež variance v odvisni spremenljivki, ki ga je mogoče pojasniti z neodvisnimi spremenljivkami (tehnično je to delež variance, ki ga regresijski model pojasni nad povprečnim modelom). Iz naše vrednosti 0,525 lahko vidite, da naše neodvisne spremenljivke pojasnijo 52,5 % variabilnosti naše odvisne spremenljivke, ocene samozavesti.

S F-razmerjem v preglednici ANOVA ([slika 5.20](#)) preverimo, ali se splošni regresijski model dobro prilaga podatkom. Iz preglednice je razvidno, da neodvisne spremenljivke statistično značilno napovedujejo odvisno spremenljivko, $F(7, 53) = 8,381$, $p < 0,001$.

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8954.810	7	1279.259	8.381	<.001 ^b
	Residual	8089.628	53	152.634		
	Total	17044.438	60			

a. Dependent Variable: confidencesscore

b. Predictors: (Constant), Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?, What is your marital status?, Education., Does anyone in your family have a diagnosis of diabetes?, Gender., Age (years)., How would you rate your current health?

Slika 5.20: Rezultati (ANOVA) večkratne regresije

Splošna oblika enačbe za napoved samozavesti pri samooskrbi na podlagi starosti, spola, izobrazbe, družinske anamneze diagnosticirane bolezni, zakonskega stanu, ocene trenutnega zdravstvenega stanja ter zadostnega znanja o samooskrbi in zdravljenju sladkorne bolezni je naslednja:

- napovedana ocena samozavesti = 111,437 + (0,067 x starost) + (3,614 x spol) + (0,155 x izobrazba) + (0,124 x sladkorna bolezen v družini) + (1,166 x zakonski stan) - (7,878 x ocena zdravstvenega stanja) - (20,753 x znanje)

To je razvidno iz preglednice koeficientov ([slika 5.21](#)):

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	111.437	14.396		7.741	<.001
	Age (years):	.067	.160	.045	.419	.677
	Gender:	3.614	3.416	.108	1.058	.295
	Education:	.155	1.164	.014	.133	.894
	Does anyone in your family have a diagnosis of diabetes?	.124	1.242	.010	.100	.921
	What is your marital status?	1.166	1.620	.074	.720	.475
	How would you rate your current health?	-7.878	2.452	-.353	-3.213	.002
	Do you think you have enough knowledge about diabetes self-care and management?	-20.753	4.612	-.494	-4.500	<.001

a. Dependent Variable: confidencesscore

Slika 5.21: Rezultati (koeficienti) večkratne regresije

Nestandardizirani koeficienti kažejo, koliko se odvisna spremenljivka spreminja v odvisni spremenljivki, če so vse druge neodvisne spremenljivke konstantne. V tem primeru upoštevajte učinek starosti. Nestandardizirani koeficient B1 za starost je enak 0,067 ([slika 5.21](#)). To pomeni, da se z vsakim letom, ko se poveča starost, ocena zaupanja zmanjša za 0,067.

Statistično pomembnost vsake od neodvisnih spremenljivk lahko preverite. S tem preverite, ali so nestandardizirani (ali standardizirani) koeficienti v populaciji enaki nič. Če je $p < 0,05$, lahko sklepate, da so koeficienti statistično značilno različni od 0 (nič). Vrednost t in ustrežna vrednost p sta v stolpcih t in Sig.

6 Validacija anketnega vprašalnika

Poglavje zajema korake prevajanja, razvoja in validacije anketnega vprašalnika. Predstavlja tudi načine ocenjevanja zanesljivosti in veljavnosti. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje celotnega postopka razvoja anketnega vprašalnika, vključno s tehnikami vzvratnega prevajanja za zagotovitev jezikovne in kulturne ustreznosti. Bralcu bodo predstavljeni ključni koraki pri oblikovanju, kot so določitev vsebine, strukture in oblike vprašanj. Poleg tega bodo predstavljene metode validacije, ki vključujejo preverjanje, ali anketni vprašalnik meri tisto, kar naj bi meril. V delu poglavja bodo predstavljeni tudi načini ocenjevanja zanesljivosti in veljavnosti.

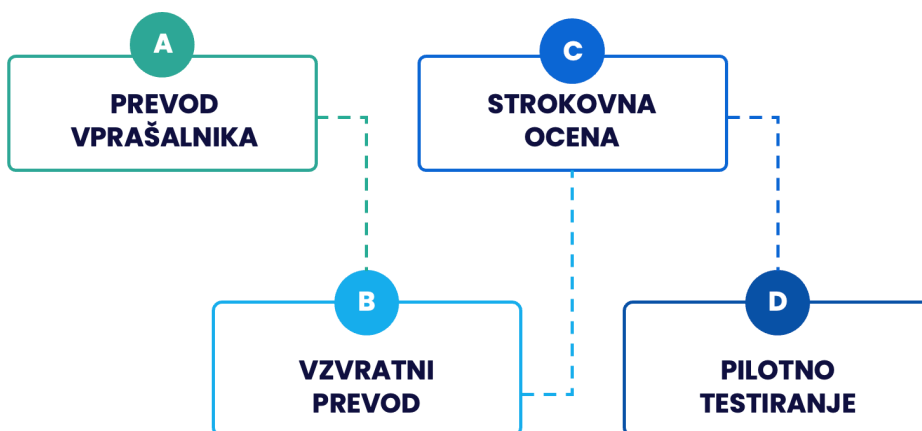
6.1 Prevod anketnega vprašalnika

Za uporabo anketnega vprašalnika v lokalnem okolju je potrebno vzvratno prevajanje. Izvirni anketni vprašalnik morata v ciljni jezik prevesti vsaj dva neodvisna prevajalca. Priporočljivo je, da sta oba prevajalca izvorna govorca ciljnega jezika. Temu koraku sledi vzvratni prevod. Prevedeni anketni vprašalnik mora v izvorni jezik ponovno prevesti drugi neodvisni prevajalec. Ponovno prevedeni anketni vprašalnik v izvorni jezik se preveri z izvirnim anketnim vprašalnikom, da se ugotovijo morebitna neskladja. Ta korak je ključen za zagotovitev natančnega prevoda anketnega vprašalnika (Tyupa, 2011; Behr, 2017).

6.2 Razvoj anketnega vprašalnika

Koraki v procesu priprave anketnega vprašalnika (Tsang idr., 2017):

- Določite dimenzionalnost konstrukta.
- Določite obliko, v kateri bo anketni vprašalnik izpolnjen.
- Določite obliko elementa.
- Razvoj vprašanj.
- Določite predvideno dolžino anketnega vprašalnika.
- Pregled in revizija začetnega nabora vprašanj.
- Predhodno pilotno testiranje anketnega vprašalnika.



Slika 6.1: Koraki prevajanja anketnega vprašalnika

6.3 Zanesljivost (ang. reliability) proti veljavnosti (ang. validity)

Zanesljivost je stopnja, do katere so rezultati konsistentni, ko se poskus večkrat ponovi (Watson, 2015).

Notranja skladnost odraža, v kolikšni meri so postavke anketnega vprašalnika medsebojno povezane oziroma ali so skladne pri merjenju istega konstrukta. Notranja skladnost se običajno ocenjuje s koeficientom alfa - znanim kot Cronbach alfa (ang. Cronbach's alpha).

Cronbach alfa znaša od 0 do 1 (če so nekatere postavke negativno povezane z drugimi postavkami v anketnem vprašalniku, je možna negativna vrednost Cronbach alfe).

6.4 Zanesljivost ponovnega preizkusa (ang. Test-Retest Reliability)

Zanesljivost ponovnega testiranja se nanaša na obseg, v katerem posameznikovi odgovori na postavke anketnega vprašalnika ostanejo relativno konsistentni pri večkratni uporabi istega anketnega vprašalnika ali nadomestnih oblik anketnega vprašalnika. Korelacijo med odgovori dveh anketnih vprašalnikov lahko imenujemo koeficient stabilnosti (ang. coefficient of stability). Večji koeficient stabilnosti kaže na večjo zanesljivost testiranja, kar odraža, da je manj verjetno, da je merilna napaka vprašalnika posledica sprememb v odgovorih posameznikov skozi čas (Yen & Lo, 2002).

6.5 Zanesljivost med ocenjevalci (ang. Test-Retest Reliability)

Pri anketnih vprašalnikih, pri katerih več ocenjevalcev izpolni isti anketni vprašalnik za vsakega preiskovanca (npr. kontrolni seznam vedenja/simptomov), se lahko oceni, v kolikšni meri so ocenjevalci dosledni pri svojih opažanjih v isti skupini preiskovancev. Ta skladnost se imenuje zanesljivost med ocenjevalci ali soglasje med ocenjevalci. Veljavnost je obseg, v katerem anketni vprašalniki, ki se uporabljajo v poskusu, merijo točno to, kar želite, da merijo. Veljavnost anketnega vprašalnika se določi z analizo, ali anketni vprašalnik meri tisto, kar naj bi meril (Hallgren, 2012).

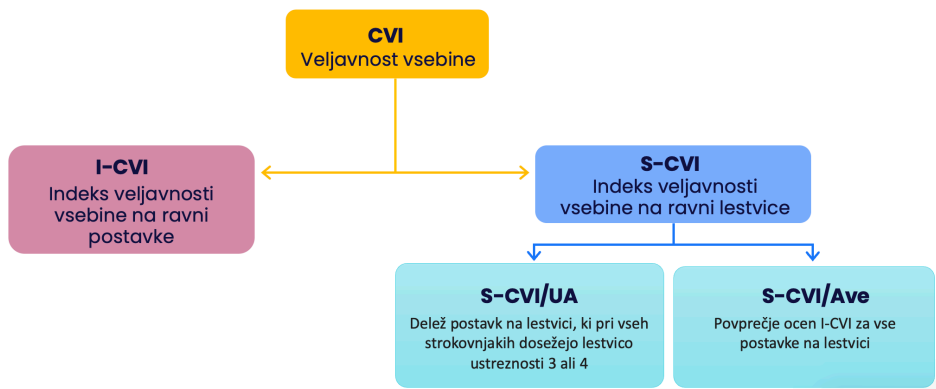
6.6 Veljavnost vsebine (ang. Content Validity)

Vsebinska veljavnost se nanaša na obseg, v katerem so postavke v anketnem vprašalniku reprezentativne za celoten teoretični konstrukt, ki naj bi ga anketni vprašalnik ocenil. Strokovnjaki presodijo, ali postavke anketnega vprašalnika ustrezno merijo konstrukt, namenjen ocenjevanju, in ali postavke zadostujejo za merjenje interesnega področja. Na voljo je tudi več pristopov za kvantifikacijo presoje vsebinske veljavnosti med strokovnjaki, kot sta razmerje vsebinske veljavnosti in obrazec vsebinske veljavnosti.



Slika 6.2: Primeri elementov za ocenjevanje veljavnosti vsebine

Slika 6.3 prikazuje delitev CVI (vsebinska veljavnost; ang. content validity) na CVI za posamezen indeks (I-CVI; ang. item-level content validity index) in CVI za celotno lestvico (S-CVI; ang. scale-level content validity index) (Polit, et al., 2007).



Slika 6.3: Indeks veljavnosti vsebine

Za preverjanje vsebine pripravimo obrazec za oceno vsebine (slika 6.4) za skupino strokovnjakov, ki bo opravila pregled. Priporočljivo je, da uporabite ocenjevalni obrazec (slika 6.5).

Izbor strokovnjakov za pregled temelji na njihovem znanju in izkušnjah na tem področju. Raziskovalci priporočajo, naj bo število strokovnjakov za oceno vsebine vsaj šest in ne več kot deset (Yusoff, 2019).

<p>Spoštovani,</p> <p>Pri udeležencih bomo s pomočjo validiranega anketnega vprašalnika "Self-Care of Diabetes Inventory" (SCODI) (Ausili, et al., 2017) ocenili samooskrbo.</p> <p>Vljudno Vas prosimo, da ocenite posamezno trditev glede na vsebinsko ustreznost na 4-stopenjski lestvici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocena 1 – vsebina / trditev ni ustrezna / ni razumljiva / ni relevantna; • ocena 2 – vsebina / trditev je slabo razumljiva / zelo pomanjkljiva / nepopolna / delno relevantna; • ocena 3 – vsebina / trditev je delno razumljiva / delno relevantna; • ocena 4 – vsebina / trditev je popolnoma razumljiva / popolnoma relevantna. <p>Prosimo, da izpolnite razpredelnico tako, da pod izbrano oceno označite z X ter morebitne pripombe, nasvete, mnenja glede vsebine in prevoda vpišete v stolpec »Komentarji«.</p>

Slika 6.4: Primer navodil za ocenjevanje ustreznosti vprašanj za potrditev vsebine s strani strokovnjakov

SEKCIJA C

Spodaj je naštetih nekaj vedenj, ki jih oseba, ki ima sladkorno bolezen, lahko naredi, da pripomore k izboljšanju stopnje krvnega sladkorja, kadar je ta previsok ali prenizek. Udeležence prosimo, da se opredelijo, kako pogosto storijo (ali bi storili) ta dejanja v primeru pojava simptomov ali ko je krvni sladkor izven območja (ocenjujejo na Likertovi lestvici od 1 do 5, pri čemer 1 predstavlja "nikoli", 5 pa "vedno"; vprašanje 29 zahteva odgovor "da" ali "ne").

		1	2	3	4	Komentarji
1.	Preverite vaš krvni sladkor, ko občutite simptome (kot so žeja, pogosto uriniranje, šibkost, potenje, tesnoba)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.	Ali si, kadar imate nenormalno raven krvnega sladkorja, beležite dogodke, ki bi takšno stanje lahko povzročili, in ukrepe, ki ste jih izvedli?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.	Ko imate nenormalno raven sladkorja v krvi, prosite za nasvet družinskega člana ali prijatelja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.	Ko imate simptome in ugotovite, da je vaš krvni sladkor nizek, ali pojedete ali popijete kaj sladkega, da rešite težavo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.	Če ugotovite, da je vaš krvni sladkor visok, ali prilagodite vašo prehrano, da ga popravite?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.	Če ugotovite, da je vaš krvni sladkor visok, ali prilagodite telesno aktivnost, da ga popravite?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.	Po sprejemanju ukrepov za prilagoditev nenormalne ravni krvnega sladkorja ponovno preverite krvni sladkor, da ocenite, ali so bili ukrepi, ki ste jih izvedli, učinkoviti?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8.	Če ugotovite, da je vaš krvni sladkor zelo nizek ali zelo visok, ali pokličite svojega zdravnika za nasvet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9.	Ali jemljete inzulin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10.	Če ugotovite, da je vaš krvni sladkor previsok ali prenizek, ali prilagodite vaš odmerek insulina na način, kot je predlagal vaš zdravnik?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Slika 6.5: Primer obrazca za ocenjevanje ustreznosti vsebine s strani strokovnjakov

Rezultati se nato uporabijo za izračun I-CVI (indeks veljavnosti vsebine postavke), S-CVI/Ave (indeks veljavnosti vsebine na ravni lestvice na podlagi povprečne metode) in S-CVI/AU (indeks veljavnosti vsebine na ravni lestvice na podlagi metode splošnega soglasja).

Če so strokovnjaki ocenili elemente z oceno 3 (delno relevantno) ali 4 (popolnoma relevantno), smo jih ocenili z 1, če so jih ocenili z 1 (nerelevantno) ali 2 (delno relevantno) pa z 0.

Strinjanje strokovnjakov: predstavlja vsoto vseh strokovnjakov, ki so se strinjali, tj. dali oceno 3 ali 4. V našem primeru se je s Q1 strinjalo 5 strokovnjakov ($1+1+1+1+1+1+1+1+0=5$).

I-CVI: Odstotek strokovnjakov za vsebino, ki so ustreznost elementa ocenili s 3 ali 4. V našem primeru je I-CVI za Q21 izračunan kot 5 deljeno s 6 strokovnjaki in znaša 0,83.

Formula: $I-CVI = (\text{število postavk, ocenjenih s 3 ali 4}) / (\text{število strokovnjakov})$

Splošni dogovor (UA): Vprašanja, pri katerih se vsi strokovnjaki strinjajo, ocenimo z 1. V našem primeru so bila taka vprašanja Q4, Q5, Q7 in Q9.

S-CVI/Ave: S-CVI: povprečje ocen I-CVI za vse postavke na lestvici ali povprečje deleža pomembnosti, ki so ga ocenili vsi strokovnjaki. Ocena pomembnosti je povprečje ocen pomembnosti, ki jih je dal vsak strokovnjak.

Formula: $S-CVI/Ave = (\text{vsota točk I-CVI}) / (\text{število postavk})$;

$S-CVI/Ave = (\text{vsota ocen relativne pomembnosti}) / (\text{število strokovnjakov})$

S-CVI/UA: delež postavk na lestvici, ki pri vseh strokovnjakih dosežejo oceno ustreznosti 3 ali 4. Ocena splošnega soglasja (UA) je podana kot 1, če je postavka dosegla 100-odstotno soglasje strokovnjakov. V nasprotnem primeru je ocena UA enaka 0.

Formula: $S-CVI/UA = (\text{vsota točk UA}) / (\text{število postavk})$ (Yusoff, 2019).



Slika 6.7: Proces veljavnosti konstrukcije (Warren, et al., 2018)

7 Analiza zanesljivosti

V poglavju so predstavljene analize zanesljivosti, vključno s koeficientom znotrajrazredne korelacije (ICC; ang. intraclass correlation coefficient) in Cronbachovim alfa, ter praktično izvajanje teh analiz v programu SPSS. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje ključnih konceptov in metod za ocenjevanje zanesljivosti anketnih vprašalnikov. Bralec se bo naučil, kako uporabiti ICC za merjenje zanesljivosti med ocenjevalci in Cronbach alfa za oceno notranje konsistentnosti anketnega vprašalnika. Poglavje vsebuje tudi praktične napotke, kako te analize izvesti v programu SPSS.

V naslednjih razdelkih so po vrsti obravnavane zanesljivost med ocenjevalci, zanesljivost testiranja in ponovnega testiranja ter zanesljivost znotraj ocenjevalca. Vse te metode temeljijo na korelaciji med sklopi meritev, pri čemer se za vsako od njih izbere test, ki je na voljo v eni od različnih oblik znotrajrazrednih korelacij (ICC; ang. intraclass correlation coefficient) (Koo & Li, 2016). Te so nadomestile druge mere zanesljivosti, ki temeljijo na korelaciji, kot sta Pearsonov r in statistika Kappa, ki so se uporabljale prej. Prednost ICC je v tem, da v nasprotju z drugimi testi korelacije ICC merijo tako korelacijo med dvema nizoma meritev (ocenjevalci ali ocenami) kot tudi stopnjo soglasja med tema dvema nizoma meritev.

Obstaja 10 različnih oblik ICC, vendar bomo v nadaljevanju obravnavali le tri, ki so najpogostejše in so potrebne za dosledno preverjanje teh oblik zanesljivosti. ICC so

opisane v smislu »modela«, »vrste« in »opredelitve«. Te so odvisne od tega, ali gre za iste ocenjevalce med ocenami ali za naključni vzorec ocenjevalcev, ali uporabljamo srednjo vrednost več ocenjevalcev ali vrednosti posameznih ocenjevalcev, in ali nas zanima skladnost med ocenjevalci ali absolutno soglasje. Za odlično in podrobno obravnavo ICC glej Koo & Li (2016). Kot pravilo velja, da nas običajno zanimajo meritve z enim ocenjevalcem. Kadar pri ocenjevanju istega pojava sodelujejo različni ocenjevalci (zanesljivost med ocenjevalci), zadostuje, da preverimo skladnost med meritvami, kadar pa sodelujejo isti ocenjevalci (zanesljivost testiranja in zanesljivost znotraj ocenjevalcev), moramo preveriti absolutno soglasje med ocenami.

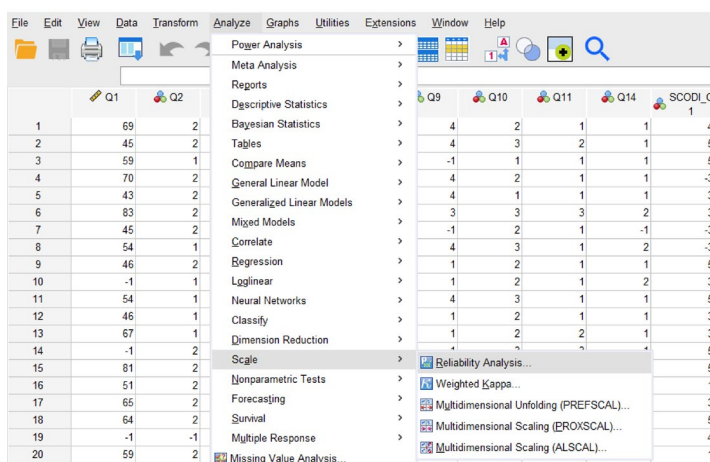
ICC so običajno izraženi s 95-odstotnimi intervali zaupanja, vrednosti, ki so med 0 in 1, pa se običajno razlagajo na naslednji način:

Vrednosti	Razlaga
$p < 0,05$	Slaba
0,05-0,75	Zmerna
0,75-0,90	Dobra
$> 0,90$	Odlična

Slika 7.1: Vrednost Cronbach Alpha in stopnja zanesljivosti

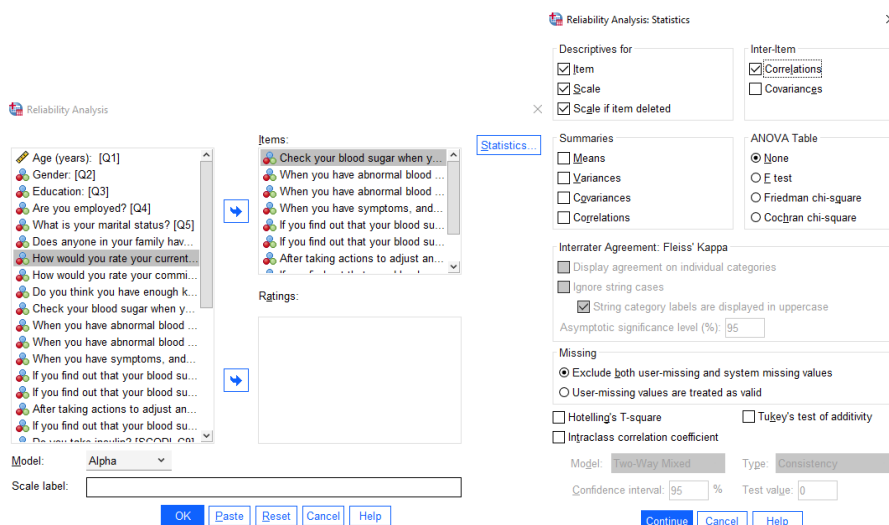
7.1 Medrazredne korelacije (ang. Intraclass Correlations)

Kliknite *Analyze > Scale > Reliability analysis*, kot je prikazano na [sliki 7.2](#):



Slika 7.2: Prvi korak pri izvajanju *Intraclass Correlations*

Prenesite izbrane spremenljivke. Pustite model Alpha, saj je to ukaz za izvedbo Cronbachovega alfa. Izberite možnosti, poudarjene na [sliki 7.3](#).



Slika 7.3: Izbira spremenljivk pri izvajanju *Intraclass Correlations*

V prvi preglednici rezultatov je predstavljena zanesljivost, ki je prikazana z dejansko vrednostjo Cronbachovega alfa. Za naš vprašalnik je Cronbachova alfa 0,780, kar pomeni dobro zanesljivost.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.780	.694	10

Slika 7.4: Analiza statistike zanesljivosti (Cronbach alfa)

Najpomembnejši stolpec v tabeli je »Cronbachova alfa, če je postavka izbrisana« (ang. Cronbach's Alpha if Item Deleted). Ta stolpec predstavlja vrednost Cronbach alfa, če bi bila ta postavka izbrisana ([slika 7.5](#)).

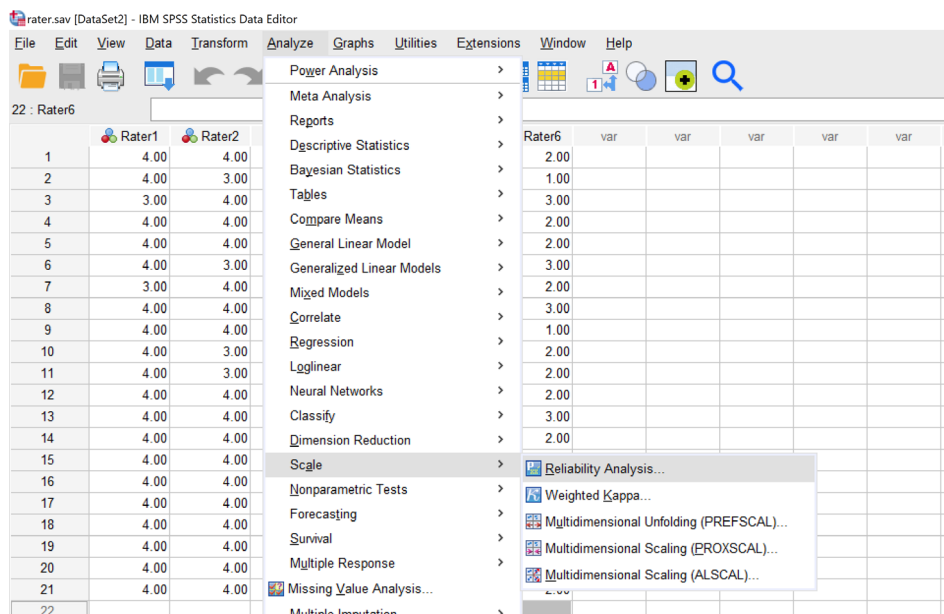
Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Check your blood sugar when you feel symptoms (such as thirst, frequent urination, weakness, perspiration, anxiety)?	31.12	32.760	.575	.617	.747
When you have abnormal blood sugar levels, do you take notes about the events that could have caused it and actions you took?	31.73	30.101	.634	.616	.734
When you have abnormal blood sugar levels, do you ask a family member or friend for advice?	32.59	33.999	.281	.272	.790
When you have symptoms, and you discover that your blood sugar is low, do you eat or drink something with sugar to solve the problem?	30.93	31.020	.619	.616	.738
If you find out that your blood sugar is high, do you adjust your diet to fix it?	31.17	31.295	.686	.696	.732
If you find out that your blood sugar is high, do you adjust your physical activity to fix it?	31.59	32.799	.543	.634	.750
After taking actions to adjust an abnormal blood sugar level, do you re-check your blood sugar to assess if the actions you took were effective?	30.88	30.110	.844	.814	.713
If you find out that your blood sugar is very low or very high, do you call your health care provider for advice?	33.44	39.702	-.051	.348	.826
Do you take insulin?	34.34	42.730	-.697	.774	.810
If you find out that your blood sugar is too high or too low, do you adjust your insulin dosage in the way your health care provider suggested?	30.95	30.698	.617	.818	.738

Slika 7.5: Statistika med postavkami ("Cronbachova alfa, če je postavka izbrisana"; « ang. Cronbach's Alpha if Item Deleted)

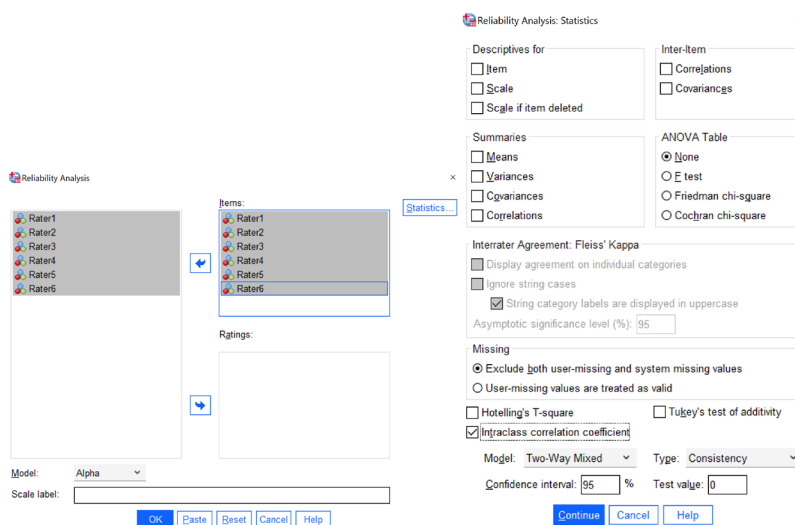
7.2 Zanesljivost med ocenjevalci (ang. Inter-Rater Reliability)

Pri anketnih vprašalnikih, pri katerih več ocenjevalcev izpolni isti instrument za vsakega preiskovanca (npr. kontrolni seznam vedenja/simptomov), se lahko oceni, v kolikšni meri so ocenjevalci dosledni pri svojih opažanjih v isti skupini preiskovancev. Ta skladnost se imenuje zanesljivost med ocenjevalci ali soglasje med ocenjevalci. Običajno nas zanima, ali lahko iz naključno izbrane skupine ocenjevalcev ekstrapoliramo naše rezultate na splošno populacijo, ustreznost oblika ICC za preverjanje tega pa je dvosmerni model naključnih učinkov z doslednostjo

na podlagi posameznih ocenjevalcev. Če bi nas posebej zanimala le določena skupina ocenjevalcev, ki sodelujejo v naši raziskavi, bi uporabili model z mešanimi učinki. Kliknite *Analyze > Scale > Reliability analysis*, kot je prikazano na [sliki 7.6](#):



Slika 7.6: Prvi korak pri izvajanju ravni zanesljivosti



Slika 7.7: Analiza zanesljivosti: Statistika (ang. Statistics)

Slika 7.8 prikazuje rezultate analize zanesljivosti.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha ^a	N of Items
.184	6

a. The value is negative due to a negative average covariance among items. This violates reliability model assumptions. You may want to check item codings.

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig.
Single Measures	-.027 ^a	-.100	.122	.844	20	100	.655
Average Measures	-.184 ^c	-1.189	.454	.844	20	100	.655

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

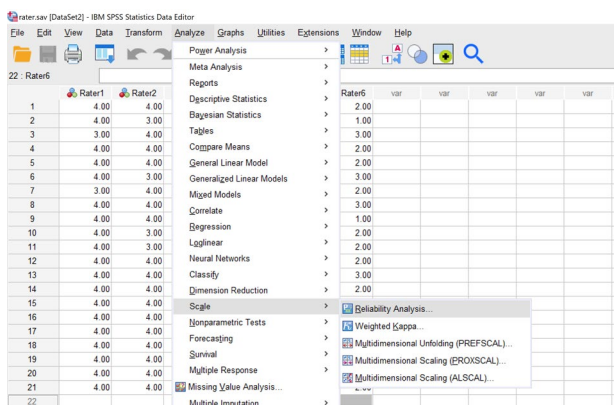
b. Type C intraclass correlation coefficients using a consistency definition. The between-measure variance is excluded from the denominator variance.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

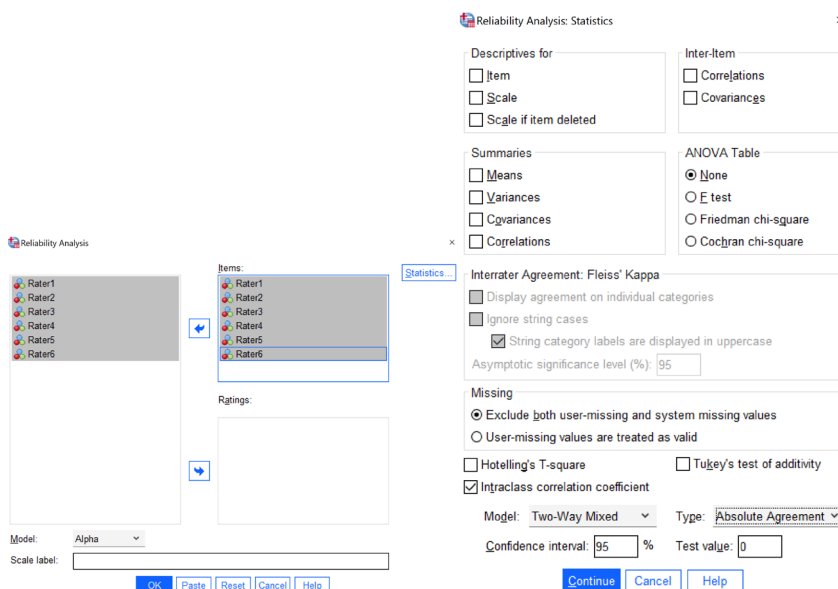
Slika 7.8: Rezultati analize zanesljivosti

7.3 Zanesljivost ponovnega preizkusa (ang. Test-Retest Reliability)

Zanesljivost ponovnega testiranja (ang. Test-Retest Reliability) se nanaša na to, kako odgovori udeležencev na postavke vprašalnika ostanejo relativno konsistentni pri večkratnem uporabi istega vprašalnika ali nadomestnih oblik anketnega vprašalnika. Ustrezna oblika ICC, ki jo je treba uporabiti v tem primeru, je dvosmerni model z mešanimi učinki z absolutnim soglasjem na podlagi posameznih ocenjevalcev.



Slika 7.9: Prvi korak pri izvedbi *Test-Retest Reliability*

Slika 7.10: Zanesljivost pri izvedbi *Test-Retest Reliability*

Slika 7.11 prikazuje rezultate analize zanesljivosti testiranja in ponovnega testiranja.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha ^a	N of Items
-.184	6

a. The value is negative due to a negative average covariance among items. This violates reliability model assumptions. You may want to check item codings.

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	-.009 ^a	-.035	.050	.844	20	100	.655
Average Measures	-.060 ^c	-.255	.240	.844	20	100	.655

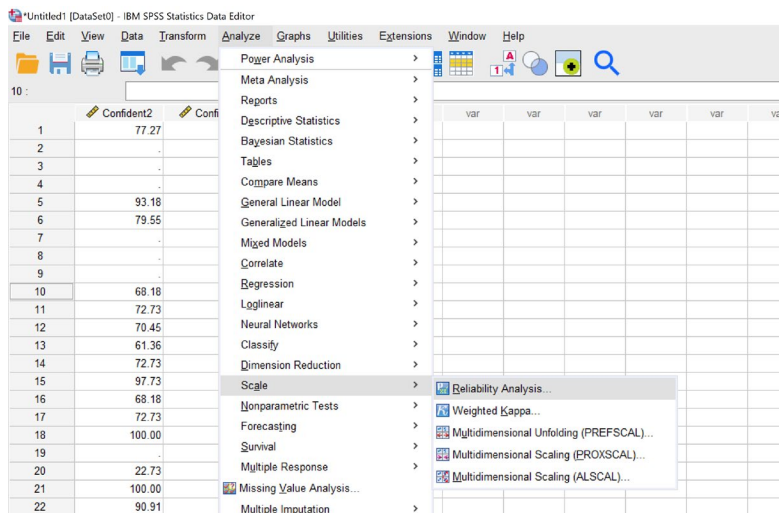
Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

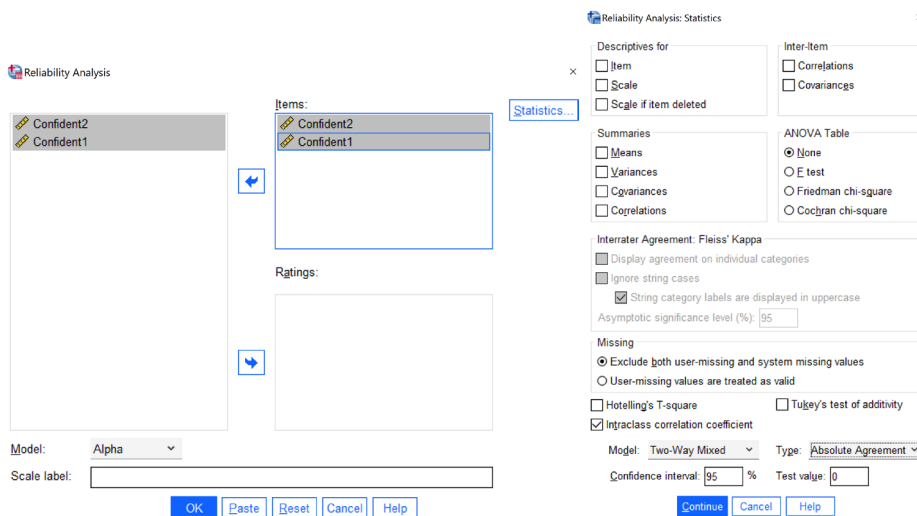
Slika 7.11: Rezultat pri izvedbi *Test-Retest Reliability*

7.4 Zanesljivost znotraj ocenjevalca (ang. Intra-Rater Reliability)

Notranja zanesljivost (ang. Intra-Rater Reliability) se nanaša na stopnjo, do katere posamezniki ocenjujejo isti pojav in ostajajo relativno dosledni pri ponavljajočih se ocenah.



Slika 7.12: Prvi korak pri izvajanju *Intra-Rater Reliability*



Slika 7.13: Zanesljivost znotraj ocenjevalca (ang. Intra-Rater Reliability)

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	116	82.3
	Excluded ^a	25	17.7
	Total	141	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
1.000	2

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation ^b	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.957 ^a	.021	.991	.	115	.	.
Average Measures	.978 ^c	.042	.996	.	115	.	.

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

- The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.
- Type A intraclass correlation coefficients using an absolute agreement definition.
- This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

Slika 7.14: Rezultat *Intra-Rater Reliability*

8 Faktorska analiza

V tem poglavju je predstavljena faktorska analiza, vključno s podrobno razlago osnovnih konceptov, koraki za izvedbo analize glavnih komponent (PCA; ang. principal component analysis) v programu SPSS in razlago rezultatov. Učni cilji tega poglavja so omogočiti bralcu razumevanje konceptov in metod, povezanih s faktorsko analizo, zlasti PCA. Bralec bo spoznal namen in uporabnost faktorske analize pri raziskovanju podatkov ter pridobil praktične spretnosti pri izvajanju PCA v programu SPSS in razlagi rezultatov.

Cilj faktorske analize je zmanjšati dimenzionalnost prvotnega prostora in podati razlago novega prostora, ki vključuje manjše število novih dimenzij, ki naj bi bile podlaga za stare (Rietvel & van Hout, 1993, p. 254). Uporablja se na področjih, kot so medicina in zdravstvena nega, ekonomija, vedenjske in družbene vede ter geografija (Yong & Pearce, 2013).

Obstaja nekaj metod za preverjanje ustreznosti faktorske analize (Nakazawa, 2011):

- merila za ustreznost velikosti vzorca,
- Kaiser-Meyer-Olkinovo (KMO) merilo ustreznosti vzorčenja, ki preverja, ali je v podatkovnem nizu veliko število dejavnikov,
- Bartlettov test sferičnosti, ki preverja hipotezo, da so korelacije med spremenljivkami večje, kot bi bilo naključno pričakovati.

Pogosto uporabljena analiza je analiza glavnih komponent (PCA; ang. Principal Components Analysis). Gre za tehniko redukcije večdimenzionalnih podatkov, katere cilj je poiskati nov nabor spremenljivk, ki je po številu enak prvotnemu naboru spremenljivk, pri čemer te sintetične spremenljivke niso povezane (Rossiter, 2017). PCA se uporablja za pridobivanje največje variance iz nabora podatkov z vsako komponento, da se veliko število spremenljivk zmanjša na manjše število njihovih ponderiranih vsot (komponent). PCA se konceptualno razlikuje od faktorske analize, vendar se v praksi pogosto uporablja kot sinonim.

PCA se lahko uporablja za različne namene:

- Če imamo veliko število spremenljivk (vprašanj/izjav v anketnem vprašalniku) in menimo, da nekatere spremenljivke merijo isti pojav/konstrukt; če ugotovimo visoko korelacijo med spremenljivkami, lahko vključimo samo tiste spremenljivke, ki najbolje predstavljajo konstrukt, preostale pa odstranimo.
- To metodo lahko uporabimo, kadar želimo ustvariti nov anketni vprašalnik/merilno lestvico, vendar nismo prepričani, da vse spremenljivke (vprašanja/izjave), ki smo jih vključili v naš anketni vprašalnik, merijo isti konstrukt. Na ta način se lahko prepričamo, da so spremenljivke, ki smo jih vključili, dovolj reprezentativne ali da jih moramo odstraniti.
- Če želimo v obstoječi anketni vprašalnik/merilno lestvico vključiti čim manj spremenljivk (vprašanj/izjav), da bi jo skrajšali.

Za izvedbo PCA morajo biti izpolnjene naslednje predpostavke:

- Naši podatki morajo vključevati več spremenljivk, ki jih je treba meriti neprekinjeno (pogosto se uporabljajo ordinalne spremenljivke).
- Med vsemi spremenljivkami mora obstajati linearna povezava.
- Za zagotovitev zanesljivosti dobljenih rezultatov je potreben dovolj velik vzorec. Na splošno je priporočljivo najmanj 150 primerov ali 5 do 10 primerov na spremenljivko.
- Podatki morajo biti primerni za redukcijo podatkov, kar pomeni, da mora med spremenljivkami obstajati ustrezna korelacija, da jih je mogoče reducirati.
- Pri spremenljivkah ne sme biti pomembnih odstopanj.

8.1 Koraki za izvedbo PCA v SPSS

Izločimo n komponent in določimo število. Merila (po pomembnosti):

1. vsebinska smiselnost,
2. razporeditev po lestvici,
3. želena lastna vrednost > 1 .

Če je izločena več kot ena komponenta, jo praviloma obrnemo - analizo ponovimo z ustreznim številom izločenih komponent.

Ortogonalne rotacije (npr. Varimax): nepovezane komponente, manj neustreznih rešitev.

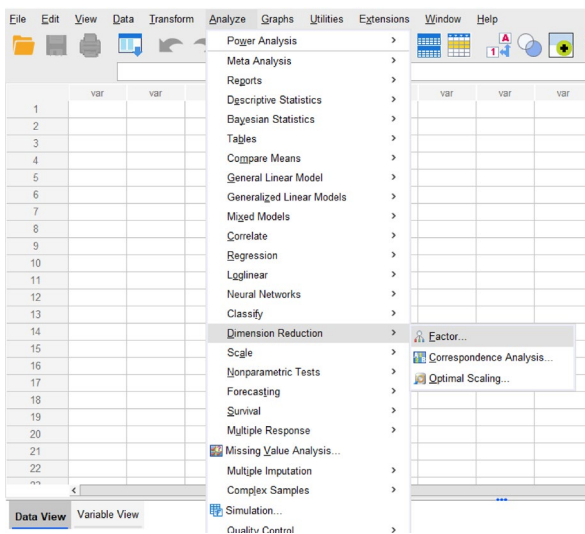
Rotacije pod poševnim kotom (npr. neposredni oblamin): preprostejša razlaga. Če so korelacije med komponentami nizke (npr. $< 0,1$), raje uporabimo Varimax.

Obrnjene komponente razlagamo v smislu vsebine ("kaj imajo skupnega spremenljivke z visoko absolutno nasičenostjo").

Po želji izračunamo dosežke komponent:

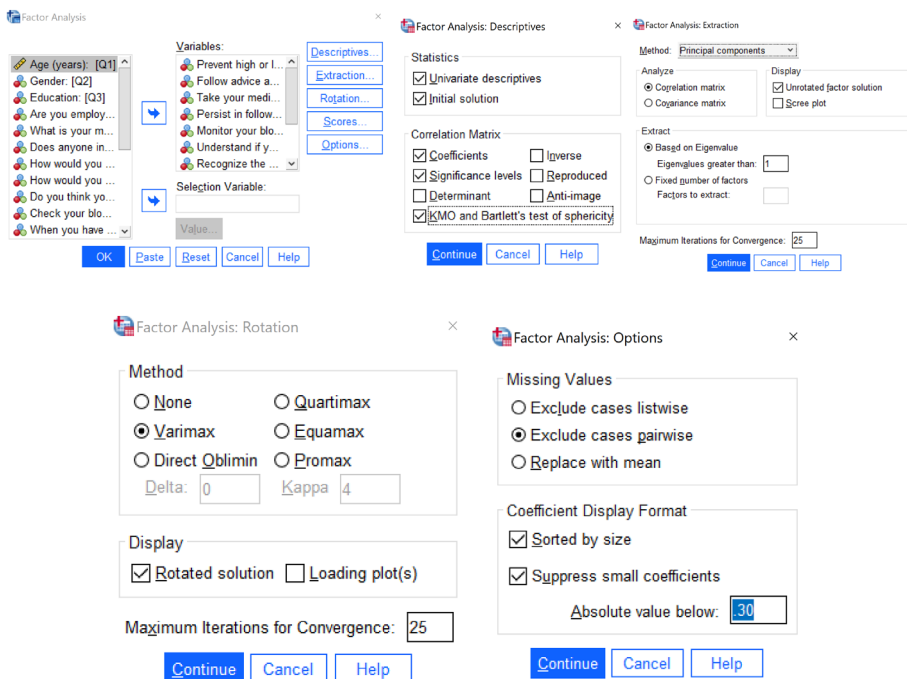
- **Deskriptivne lastnosti:** Enojni deskriptivni podatki, korelacije, reproducirane korelacije itd.
- **Pomembno:** Vsaj nekatere korelacije morajo biti vsaj srednje visoke.
- **Ekstrakcija:** Postopek ekstrakcije sestavnih delov.
- **Metoda:** Glavne komponente.
- **Izveček:** Število izvlečenih komponent (v nerotirani rešitvi - lahko začnete z n).
- **Zaslon:** (število "velikih" komponent).
- **Analizirajte:** Če naj bi spremenljivke z večjo varianco bolj vplivale na rezultate, analiziramo kovariančno matriko (običajno za analizo postavk), sicer pa korelativno (običajno za analizo testov).
- **Vrtenje:** Izbira vrtenja.
- **Površina za nalaganje:** Pri vrtenju pod kotom nariše vzorec in ne korelacij (strukture).
- **Rezultati:** Shrani kot spremenljivke: izračunavanje dosežkov ljudi.
- **Prikaži matriko koeficientov faktorjev:** prikaže uteži za izračun komponent.

V naslednjem besedilu je na slikah predstavljen postopek izvajanja PCA v SPSS. Za izvedbo PCA moramo klikniti naslednje: Kliknite *Analyse* -> *Dimension Reduction* -> *Factor*.



Slika 8.1: Prvi korak pri izbiri PCA

Izberite spremenljivke in določite ustrezne nastavitve, kot je prikazano na [sliki 8.2](#).



Slika 8.2: Izbira prave metode FA

Ta preglednica prikazuje dva testa, ki kažeta na primernost podatkov za izvajanje FA. Kaiser-Meyer-Olkin je statistika, ki prikazuje delež variance spremenljivk, ki ga lahko povzročijo osnovni dejavniki. Visoke vrednosti (blizu 1,0) na splošno kažejo, da je FA koristna. Če je vrednost manjša od 0,50, je malo verjetno, da bodo rezultati FA koristni. Bartlettov test sferičnosti preverja hipotezo, da so spremenljivke nepovezane in so zato neprimerne za FA. Majhne vrednosti (manj kot 0,05) ravni pomembnosti kažejo, da je FA koristna.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.890
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	855.620
	df	55
	Sig.	<.001

Slika 8.3: KMO in Bartlettov test

Lastna vrednost predstavlja kakovost rezultata; višji rezultat pomeni višjo kakovost.

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.337	57.612	57.612	6.337	57.612	57.612	4.102	37.295	37.295
2	1.033	9.386	66.999	1.033	9.386	66.999	3.267	29.704	66.999
3	.811	7.373	74.372						
4	.626	5.688	80.060						
5	.545	4.951	85.010						
6	.401	3.643	88.654						
7	.361	3.285	91.939						
8	.295	2.682	94.621						
9	.272	2.471	97.092						
10	.175	1.595	98.686						
11	.144	1.314	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Slika 8.4: Tabela komponent in lastnih vrednosti

		Correlation Matrix											
		Prevent high or low blood sugar levels and its symptoms.	Follow advice about nutrition and physical activity.	Take your medicines in the appropriate way (including insulin if prescribed).	Persist in following the treatment plan even when it's difficult.	Monitor your blood sugar as often as your health care provider asked you to.	Understand if your blood sugar levels are good or not.	Recognize the symptoms of low blood sugar.	Persist in monitoring your diabetes even when it's difficult.	Take action to adjust your blood sugar and relieve your symptoms.	Evaluate if your actions were effective to change your blood sugar and relieve your symptoms.	Persist in carrying out actions to improve your blood sugar even when it's difficult.	
Correlation	Prevent high or low blood sugar levels and its symptoms.	1.000	.648	.416	.507	.321	.455	.423	.481	.558	.684	.559	
	Follow advice about nutrition and physical activity.	.648	1.000	.402	.534	.383	.345	.428	.503	.563	.640	.605	
	Take your medicines in the appropriate way (including insulin if prescribed).	.416	.402	1.000	.592	.362	.428	.347	.479	.434	.439	.384	
	Persist in following the treatment plan even when it's difficult.	.507	.534	.592	1.000	.381	.391	.452	.640	.527	.633	.626	
	Monitor your blood sugar as often as your health care provider asked you to.	.321	.383	.362	.381	1.000	.641	.413	.571	.569	.480	.473	
	Understand if your blood sugar levels are good or not.	.455	.345	.428	.391	.641	1.000	.525	.601	.585	.460	.470	
	Recognize the symptoms of low blood sugar.	.423	.428	.347	.452	.413	.525	1.000	.614	.708	.592	.499	
	Persist in monitoring your diabetes even when it's difficult.	.481	.503	.479	.640	.571	.601	.614	1.000	.730	.620	.635	
	Take action to adjust your blood sugar and relieve your symptoms.	.558	.563	.434	.527	.569	.585	.708	.730	1.000	.736	.736	
	Evaluate if your actions were effective to change your blood sugar and relieve your symptoms.	.684	.640	.439	.633	.480	.460	.592	.620	.736	1.000	.794	
	Persist in carrying out actions to improve your blood sugar even when it's difficult.	.559	.605	.384	.626	.473	.470	.499	.635	.736	.794	1.000	
	Sig. (1-tailed)	Prevent high or low blood sugar levels and its symptoms.		<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
		Follow advice about nutrition and physical activity.	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Take your medicines in the appropriate way (including insulin if prescribed).		.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
Persist in following the treatment plan even when it's difficult.		.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
Monitor your blood sugar as often as your health care provider asked you to.		.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	
Understand if your blood sugar levels are good or not.		.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	
Recognize the symptoms of low blood sugar.		.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	
Persist in monitoring your diabetes even when it's difficult.		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	
Take action to adjust your blood sugar and relieve your symptoms.		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	
Evaluate if your actions were effective to change your blood sugar and relieve your symptoms.		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	
Persist in carrying out actions to improve your blood sugar even when it's difficult.		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Slika 8.5: Korelacije med postavkami

Uporabnosti lahko segajo od 0 do 1. Višje vrednosti pomenijo, da lahko večji delež variance določene spremenljivke pojasnimo z drugimi spremenljivkami. Te vrednosti so bolj zanesljive (slika 8.6).

Communalities

	Initial	Extraction
Prevent high or low blood sugar levels and its symptoms.	1.000	.661
Follow advice about nutrition and physical activity.	1.000	.686
Take your medicines in the appropriate way (including insulin if prescribed).	1.000	.386
Persist in following the treatment plan even when it's difficult.	1.000	.628
Monitor your blood sugar as often as your health care provider asked you to.	1.000	.700
Understand if your blood sugar levels are good or not.	1.000	.744
Recognize the symptoms of low blood sugar.	1.000	.567
Persist in monitoring your diabetes even when it's difficult.	1.000	.726
Take action to adjust your blood sugar and relieve your symptoms.	1.000	.767
Evaluate if your actions were effective to change your blood sugar and relieve your symptoms.	1.000	.792
Persist in carrying out actions to improve your blood sugar even when it's difficult.	1.000	.712

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Slika 8.6: Matrika uporabnosti

Obrnjena matrika komponent nam pove, katere spremenljivke so najmočnejše povezane z vsako komponento.

Rotated Component Matrix^a

	Component	
	1	2
Follow advice about nutrition and physical activity.	.810	
Evaluate if your actions were effective to change your blood sugar and relieve your symptoms.	.802	.387
Prevent high or low blood sugar levels and its symptoms.	.789	
Persist in carrying out actions to improve your blood sugar even when it's difficult.	.738	.409
Persist in following the treatment plan even when it's difficult.	.731	.307
Take your medicines in the appropriate way (including insulin if prescribed).	.508	.359
Understand if your blood sugar levels are good or not.		.837
Monitor your blood sugar as often as your health care provider asked you to.		.818
Persist in monitoring your diabetes even when it's difficult.	.508	.684
Take action to adjust your blood sugar and relieve your symptoms.	.583	.654
Recognize the symptoms of low blood sugar.	.416	.628

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Slika 8.7: Matrika komponent in zasukane komponente

Literatura

- Andrade, C., 2020. Sample size and its importance in research. *Indian journal of psychological medicine*, 42(1), pp.102-103.
- Ausili, D., Barbaranelli, C., Rossi, E., Rebora, P., Fabrizi, D., Coghi, C., Luciani, M., Vellone, E., Di Mauro, S. and Riegel, B., 2017. Development and psychometric testing of a theory-based tool to measure self-care in diabetes patients: the Self-Care of Diabetes Inventory. *BMC Endocrine Disorders*, 17(1), pp.1-12.
- Barton, B. and Peat, J., 2014. Medical statistics: A guide to SPSS, data analysis and critical appraisal. John Wiley & Sons.
- Behr, D., 2017. Assessing the use of back translation: The shortcomings of back translation as a quality testing method. *International Journal of Social Research Methodology*, 20(6), pp.573-584.
- Bhandari, P., 2022. Construct Validity | Definition, Types, & Examples. (Online) Available at: <https://www.scribbr.com/methodology/construct-validity/> [Accessed 13 March 2019].
- Dugard, P. and Todman, J., 1995. Analysis of pre-test-post-test control group designs in educational research. *Educational Psychology*, 15(2), pp.181-198.
- Gelman, A. and Jennifer H., 2007. Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goertzen, M.J., 2017. Introduction to quantitative research and data. *Library Technology Reports*, 53(4), pp.12-18.
- Hallgren, K.A., 2012. Computing inter-rater reliability for observational data: an overview and tutorial. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, 8(1), p.23.
- Hastie et al., 2009. The Elements of Statistical Learning: Data mining, inference, and prediction, Springer.
- Holton, E.F. and Burnett, M.F., 2005. The basics of quantitative research. Research in organizations: Foundations and methods of inquiry, pp.29-44.
- Hoy, W.K. and Adams, C.M., 2015. Quantitative research in education: A primer. Sage Publications.
- James et al., 2013. An Introduction to Statistical Learning: With applications in R, Springer.
- Kim, H.Y., 2017. Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. *Restorative dentistry & endodontics*, 42(2), pp.152-155.
- Koo, T.K. and Li, M.Y., 2016. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of chiropractic medicine*, 15(2), pp.155-163.
- Liguori, G.R. and Moreira, L.F.P., 2018. Operating with Data-Statistics for the cardiovascular surgeon: Part I. Fundamentals of Biostatistics. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 33, pp.III-VIII.
- Marsden, E. and Torgerson, C.J., 2012. Single group, pre-and post-test research designs: Some methodological concerns. *Oxford Review of Education*, 38(5), pp.583-616.
- Mishra, P., Pandey, C.M., Singh, U., Gupta, A., Sahu, C. and Keshri, A., 2019. Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of cardiac anaesthesia*, 22(1), p.67.
- Mishra, P., Singh, U., Pandey, C.M., Mishra, P. and Pandey, G., 2019. Application of student's t-test, analysis of variance, and covariance. *Annals of cardiac anaesthesia*, 22(4), p.407.
- Nakazawa, M., 2011. R practice: Factor analysis. (Pdf) Available at: <http://minato.sip21c.org/swtips/factor-in-R.pdf> [Accessed 13 March 2019].

- Polit, D.F., Beck, T. and Owen, S.V., 2007. Focus on research methods is the CVI an acceptable indicator of content validity. *Research in Nursing & Health*, 30(4), pp.459-67.
- Reaves, C.C., 1992. Quantitative research for the behavioral sciences. John Wiley & Sons.
- Rietvel, T. & van Hout, R., 1993. Statistical Techniques for the Study of Language and Language Behaviour. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Rositer, D. G., 2017. Tutorial: An example of statistical data analysis using the R environment for statistical computing. (Pdf) Available at: http://www.css.cornell.edu/faculty/dgr2/teach/R/R_corregr.pdf [Accessed 15 March 2019].
- Simkus, J., 2022, Simple Random Sampling: Definition, Steps and Examples. Simply Psychology. (Online) Available at: www.simplypsychology.org/simple-random-sampling.html [Accessed 13 March 2019].
- Simkus, J., 2022, Jan 30. Convenience Sampling: Definition, Method and Examples. Simply Psychology. (Online) Available at: www.simplypsychology.org/convenience-sampling.html [Accessed 13 March 2019].
- Smith, G.T., 2005. On construct validity: issues of method and measurement. *Psychological assessment*, 17(4), p.396.
- Sperandei, S., 2014. Understanding logistic regression analysis. *Biochemia medica*, 24(1), pp.12-18.
- Spieth, P.M., Kubasch, A.S., Penzlin, A.I., Illigens, B.M.W., Barlinn, K. and Siepmann, T., 2016. Randomized controlled trials—a matter of design. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 12, p.1341.
- Stanley, K., 2007. Design of randomized controlled trials. *Circulation*, 115(9), pp.1164-1169.
- Stoltzfus, J.C., 2011. Logistic regression: a brief primer. *Academic emergency medicine*, 18(10), pp.1099-1104.
- Tyupa, S., 2011. A theoretical framework for back-translation as a quality assessment tool. *New Voices in Translation Studies*, 7(1), pp.35-46.
- Yen, M. and Lo, L.H., 2002. Examining test-retest reliability: an intra-class correlation approach. *Nursing research*, 51(1), pp.59-62.
- Yong, A. G. & Pearce, S., 2013. A Beginner's Guide to Factor Analysis: Focusing on Exploratory Factor Analysis. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 9(2), pp. 79-94.
- Yusoff, M.S.B., 2019. ABC of content validation and content validity index calculation. *Resource*, 11(2), pp.49-54.
- Watson, R., 2015. Quantitative research. *Nursing Standard*, 29(31), p.44.
- Warren, M., Lininger, M.R., Chimera, N.J. and Smith, C.A., 2018. Utility of FMS to understand injury incidence in sports: current perspectives. *Open access journal of sports medicine*, 9, p.171.

NAPREDNE KVANTITATIVNE RAZISKOVALNE METODE V ZDRAVSTVENI NEGI

LUCIJA GOSAK ET AL.

Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor, Slovenija
lucija.gosak2@um.si

Publikacija "Analysis of quantitative research data in nursing research: A guide to SPSS" daje študentom zdravstvene nege in medicinskim sestram znanje in spretnosti za razlago različnih statističnih metod na njihovem področju, kar lahko izboljša spretnosti uporabnikov pri zbiranju, analizi in razlagi rezultatov iz klinične prakse ter tako prispeva k izboljšanju kakovosti zdravstvene oskrbe. Vsebuje podrobna navodila za uporabo programa IBM SPSS in izvajanje statističnih analiz, ki jih morajo medicinske sestre poznati pri svojem delu, saj pri vsakodnevnem delu s pacienti uporabljajo in ustvarjajo podatke. Glavni cilj zdravstvene nege pacientov je zagotavljanje kakovostne in na dokazih temelječe zdravstvene nege, zato so medicinske sestre dolžne slediti najnovejšim raziskavam in dokazom ter jih uporabljati pri svojem delu. Znanje, pridobljeno v tej knjigi, lahko medicinskim sestram pomaga tudi pri boljšem razumevanju in interpretaciji predhodno objavljenih rezultatov ter s tem pri kritični presoji veljavnosti in zanesljivosti rezultatov, ki jih bodo uporabljale v klinični praksi.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fzv.1.2025](https://doi.org/10.18690/um.fzv.1.2025)

ISBN
978-961-286-952-6

Ključne besede:
statistika,
IBM SPSS,
zanesljivost,
kvantitativna analiza,
veljavnost,
analiza podatkov



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fzv.1.2025](https://doi.org/10.18690/um.fzv.1.2025)

ISBN
978-961-286-952-6

Keywords:
quantitative analysis,
statistics,
IBM SPSS,
reliability, validity,
data analysis

ADVANCED QUANTITATIVE RESEARCH METHODS IN NURSING

LUCIJA GOSAK ET AL.

University of Maribor, Faculty of Health Sciences, Maribor, Slovenia
lucija.gosak2@um.si

The publication "Analysis of quantitative research data in nursing research: A guide to SPSS" provides nursing students and nurses with the knowledge and skills to interpret the different statistical methods in their field, which can improve users' skills in collecting, analysing and interpreting results from clinical practice, thus contributing to improving the quality of health care. It provides detailed instructions on how to use IBM SPSS and perform statistical analyses that nurses need to be familiar with as they use and generate data in their daily work with patients. The main aim of patient care is to provide high quality, evidence-based care, so nurses have a duty to keep up to date with the latest research and evidence and apply it to their work. The knowledge gained in this book can also help nurses to better understand and interpret previously published results, and thus critically assess the validity and reliability of the results they will use in clinical practice.



University of Maribor Press



Univerza v Mariboru

Fakulteta za zdravstvene vede