

OBSAH

ÚVOD – AKO ČÍTAŤ TÚTO UČEBNICU	8
1 REPRODUKOVATEĽNOSŤ, DÁTA, ŠTATISTIKA [1]	12
1.1 Replikovateľnosť a reprodukovateľnosť [1]	13
1.2 Replikačná kríza a jej dôsledky pre vedeckú štatistiku [1]	14
1.3 Dáta, meranie, premenná [1]	19
1.3.1 Škála merania premennej [1]	20
1.3.2 Vytváranie dátových súborov [1]	22
1.3.3 Codebook [2]	25
1.3.4 Prečo zdieľať dátové súbory [1]	26
1.4 Softvér pre reprodukovateľnú štatistiku [1]	27
1.4.1 Otvorenie súborov v softvéri JASP [1]	28
1.4.2 Dátové súbory, analýzy a výsledky [1]	29
2 ZÁKLADY ŠTATISTIKY – OPIS DÁT, PRAVDEPODOBNOSŤ [1]	32
2.1 Opis s využitím čísel [1]	32
2.1.1 Frekvenčné tabuľky [1]	32
2.1.2 Miery centrálnej tendencie [1]	33
2.1.3 Miery variability [1]	34
2.1.4 Miery centrálnej tendencie a variability v programe JASP [1]	36
2.2 Grafické zobrazenie dát a tvar rozdelenia [1]	37
2.2.1 Grafy pri kategorických premenných [1]	37
2.2.2 Grafy pri kvantitatívnych premenných [1]	37
2.2.3 Vytváranie grafov v programe JASP [1]	39
2.3 Tvar rozdelenia, pravdepodobnosť [1]	39
2.3.1 Šikmosť a špicatosť [1]	39
2.3.2 Normálne rozdelenie [1]	40
2.3.3 Štandardné skóre a výpočet pravdepodobnosti [2]	43
3 ODHADY PARAMETROV, INTERVALY SPOĽAHLIVOSTI [1 – 2]	46
3.1 Ako si kladieme výskumné otázky? [1]	46
3.2 Populácia, vzorka [1]	47
3.3 Parametre a štatistiky [1]	48
3.3.1 Štandardná chyba priemeru [1]	49
3.4 Intervaly spoľahlivosti a odhad parametrov [2]	51
3.4.1 Výpočet hraníc intervalu spoľahlivosti [2]	52
3.4.2 Výpočet intervalu spoľahlivosti pre priemer v programe JASP [2]	54
3.4.3 Výhody reportovania intervalov spoľahlivosti [2]	54
3.4.4 Chybové úsečky (error bars) a štatistická inferencia „od oka“ [2]	54

4	ÚLOHA TESTOVANIA HYPOTÉZ V RÁMCI VEDECKÉHO UVAŽOVANIA [1]	58
4.1	Svet okolo nás a jeho pozorovanie [1]	58
4.2	Budovanie teórie a hypoteticko-deduktívny proces [1]	43
4.3	Rozdielová a vzťahová inferenčná štatistika [2]	66
5	VEĽKOSŤ EFEKTU [2]	74
5.1	Efekt a jeho veľkosť [2].....	74
5.2	Neštandardizovaný vs. štandardizovaný efekt [2]	75
5.3	Rôzne druhy využitia veľkosti efektu [3].....	80
5.4	Slovné označenia a interpretácia veľkosti efektu [3]	81
5.4.1	Porovnávací prístup [3].....	83
5.4.2	Praktický prístup [3]	85
5.5	Na záver [3].....	87
6	TESTOVANIE NULOVEJ HYPOTÉZY Z FREKVENTISTICKEJ PERSPEKTÍVY [2]	88
6.1	Testovanie nulovej hypotézy [2].....	88
6.1.1	Fisherov prístup [2].....	89
6.1.2	Prístup Neymana a Pearsona [3].....	95
6.1.3	Dva typy chýb – chyba prvého a druhého typu [2].....	99
6.1.4	Porovnanie rozdielov medzi dvoma prístupmi k NHST [3]	106
6.2	Výhody NHST a zaužívané slovné označenia [2]	108
6.3	Intervaly spoľahlivosti a ich rola v rámci inferencie [2].....	108
6.4	Limity NHST, časté omyly a odporúčania dobrej praxe [3]	109
7	TESTOVANIE NULOVEJ HYPOTÉZY Z BAYESIÁNSKEHO POHLĎADU (NHBT) [3]	114
7.1	Bayesiánsky prístup [3]	115
7.2	Bayesov faktor [3].....	119
7.3	Subjektívnosť [4]	122
7.4	Výhody NHBT a zaužívané slovné označenia [3]	125
7.5	Testovanie vs. odhad parametrov z bayesiánskej perspektívy [3]	127
7.6	Limity NHBT, časté omyly a odporúčania dobrej praxe [3]	128
8	POROVNANIE DVOCH PRIEMEROV [2]	132
8.1	<i>T</i> -test pre jeden výber [2]	132
8.1.1	Studentov <i>t</i> -test [2].....	133
8.1.2	Rozdiel priemerov na základe intervalu spoľahlivosti [2].....	134
8.1.3	Použitie štandardizovanej veľkosti efektu – Cohenovo <i>d</i> [2]	135
8.1.4	Výpočet <i>t</i> -testu v JASP [2]	136
8.1.5	Neparametrická alternatíva <i>t</i> -testu [2]	137
8.2	Párový <i>t</i> -test [2].....	139
8.2.1	Výpočet párového testu v JASP [2].....	140

8.3	<i>T</i> -test pre nezávislé výbery (independent samples) [2]	140
8.3.1	Studentov <i>t</i> -test pre nezávislé výbery [2]	142
8.3.2	Nezávislý Welchov <i>t</i> -test [2].....	142
8.3.3	Nezávislý <i>t</i> -test v JASP [2]	143
8.4	Testy ekvivalencie a testy minimálnych efektov [4]	145
8.4.1	Najmenší zmysluplný efekt (SESOI) [4]	145
8.4.2	Interpretácia testov ekvivalencie [4].....	147
8.4.3	Testy ekvivalencie pre porovnanie dvoch priemerov v JASP [4]	147
8.5	Bayesiánsky <i>t</i> -test [3].....	149
8.5.1	Bayesiánsky párový test [3]	149
8.5.2	Bayesiánsky <i>t</i> -test pre dva nezávislé výbery [3]	150
9	VZŤAHY MEDZI PREMENNÝMI [2]	152
9.1	Vzťah dvoch kvantitatívnych premenných ilustrovaný v grafe [1]	152
9.2	Výpočet kovariancie a korelačného koeficientu [2].....	153
9.2.1	Testovanie korelačných hypotéz [2]	155
9.2.2	Výpočet korelácií v JASP [2]	155
9.2.3	Predpoklady testov korelačných hypotéz a neparametrické analýzy [2].....	157
9.3	Čo nám korelácie hovoria a čo nám nehovoria? [2]	158
9.4	Koeficient determinácie a parciálne korelácie [3].....	160
9.5	Bayesiánske korelácie v JASP [3]	161
10	LINEÁRNA REGRESIA [2]	164
10.1	Princíp lineárnej regresie [2]	164
10.2	Posúdenie lineárnej regresie [3]	169
10.3	Predpoklady lineárnej regresie [3].....	172
10.4	Lineárna regresia v JASP [3].....	173
10.5	Bayesiánska lineárna regresia v JASP [4]	176
11	ANALÝZA ROZPTYLU (ANOVA) [2].....	180
11.1	Prečo nemožno porovnať viac skupín prostredníctvom <i>t</i> -testov [2]	180
11.2	Princíp analýzy rozptylu (ANOVA) [2]	182
11.2.1	Veľkosť efektu [2].....	185
11.3	Medziskupinové porovnania [3].....	185
11.4	Predpoklady analýzy rozptylu [2]	187
11.5	ANOVA v JASP [2]	188
11.6	Bayesiánska ANOVA [4]	189
11.7	Neparametrická alternatíva analýzy rozptylu pre nezávislé výbery – Kruskalov-Wallisov test [3]....	192
11.7.1	Kruskalov-Wallisov test v JASP [3]	194
12	TESTOVANIE HYPOTÉZ O FREKVENCIÁCH [2]	196
12.1	Rozdelenie jednej premennej [2].....	196

12.1.1	Test jednej proporcie [2]	196
12.1.2	Test dobrej zhody [2]	198
12.2	Rozdiely medzi nezávislými výbermi [2]	200
12.2.1	Chí-kvadrátový test nezávislosti [2]	201
12.2.2	Vzťah kategorických premenných [3]	203
12.2.3	Testovanie vzťahu pri tabuľke s väčším počtom kategórií [3]	204
12.2.4	Výpočet v JASP [2]	205
12.2.5	Bayesiánska alternatíva chí-kvadrátového testu v JASP [3]	206
12.3	Opakované merania [3]	207
13	ŠTATISTICKÁ SILA A VEĽKOSŤ VZORKY [3]	210
13.1	Rôzne prístupy k odhadu potrebnej veľkosti výskumného súboru [3]	210
13.2	Rôzne metódy odhadu veľkosti výskumného súboru [3]	213
13.3	Odhad veľkosti výskumného súboru pre potreby NHST [3]	214
13.3.1	Na základe čoho si zvoliť želanú veľkosť efektu? [3]	217
13.3.2	Zápis odhadu veľkosti výskumného súboru [3]	220
13.3.3	Sumarizácia toho, na čo pri odhade veľkosti myslieť [3]	221
13.4	Odhad veľkosti výskumného súboru z bayesiánskej perspektívy [4]	224
14	STUPNE VOLNOSTI VÝSKUMNÍKA/VÝSKUMNÍČKY A ANALÝZA SENZITIVITY [2]	226
14.1	Čo ak...? [2]	226
14.1.1	Viacero operacionalizácií premennej [3]	227
14.1.2	Chýbajúce dáta [3]	227
14.1.3	Nedbanlivé odpovede [3]	228
14.1.4	Transformácie premenných [3]	228
14.1.5	Nízka reliabilita nástroja [3]	229
14.1.6	Narušené predpoklady výpočtu [3]	229
14.2	Príklad analýzy senzitivity [3]	230
14.3	Problematické výskumné praktiky [2]	232
14.4	Záver [2]	235
15	AKO VON Z REPLIKAČNEJ KRÍZY: REGISTROVANÉ SPRÁVY A PREDREGISTRÁCIA [3]	236
15.1	Registrovaná správa (Registered Report) [3]	237
15.1.1	Rozdiel medzi RR a tradičným empirickým článkom [3]	238
15.1.2	Aké sú výhody RR? Čo nové, lepšie prináša RR? [3]	239
15.2	Návod, ako pripraviť rukopis pre RR [4]	243
15.2.1	Úvod a teoretické východiská (Introduction) [4]	243
15.2.2	Hypotézy [4]	245
15.2.3	Metódy [4]	246
15.2.4	Analýza dát [4]	248
15.3	Záver [3]	250

16 ZDIEĽANIE A VÝPOČTOVÁ REPRODUKOVATEĽNOSŤ [2].....	252
16.1 Analytický skript [3]	252
16.2 Zdieľanie dát, materiálov a analytického skriptu [2]	254
16.2.1 FAIR princípy zdieľania [2].....	255
16.2.2 Ako zdieľať materiály [3]	255
16.2.3 Etický aspekt zdieľania dát a materiálov [3].....	256
16.3 Zdieľanie prostredníctvom OSF (Open Science Framework) [2]	257
16.3.1 Nový projekt v OSF [2]	258
16.3.2 Pridávanie obsahu do projektu v OSF [2]	260
16.3.3 Zmena v OSF projekte [2]	261
16.4 Tipy na záver [2]	262
17 ODHADY RELIABILITY MERANIA [3].....	264
17.1 Spôsoby odhadu reliability merania [3]	264
17.2 Situácia opakovaných meraní [3]	265
17.3 Situácia opakovaných meraní s rôznymi formami merania [3].....	266
17.4 Situácia jedného merania [3]	266
17.5 Situácia s viacerými posudzovateľmi [4]	269
<i>REFERENCIE</i>	273
<i>REGISTER</i>	287
<i>AUTORKY A AUTORI</i>	291