

PSY259 Základy psychometrie (jaro 2016)

Kurz seznamuje studenty se základy psychometrie jako aplikované psychologické disciplíny, jejíž zvládnutí je podmínkou pro další rozvíjení dovedností jak v oblastech psychologické praxe (zejména psychologická diagnostika), tak teoretického výzkumu včetně aplikovaného (např. ověřování metod v personalistickém kontextu). Cílem je poskytnout absolventům základní teoretické poznatky oboru a posílit schopnost adekvátně je uplatňovat, v budoucnu například při posuzování a volbě psychodiagnostických metod, aplikaci psychometrických postupů při vyhodnocování testových výsledků, a konečně také při samostatné konstrukci vlastních metod pro konkrétní aplikační účely.

Kurz je primárně zaměřen na oblast klasické testové teorie, další přístupy k měření v psychologii budou pouze zmíněny a budou obsahem navazujících kurzů v magisterském stupni studia.

Vyučují

Jan Širůček: sirucek@fss.muni.cz; místnost 2.47

Hynek Cígler: hynek.cigler@mail.muni.cz; místnost 2.47

Požadavky k úspěšnému ukončení předmětu

Kreditová hodnota zkoušky činí 5 ECTS. Základním požadavkem přístupu ke zkoušce je splnění studijních povinností během semestru. Ty zahrnují (1.) **vypracování skupinové seminární práce** a její průběžné odevzdání v předem stanovených termínech a (2.) **absolvování nejméně dvou písemných testů** v průběhu semestru. Zkoušku (s písemnou a ústní částí) je nutné úspěšně složit ve zkuškovém období příslušného semestru.

Vzdělávací cíle kurzu jsou stanoveny v návaznosti na Bloomovu taxonomii (velmi jednoduše popsána např. [zde](#)). Pro úspěšné zvládnutí kurzu tedy nestačí pouze pasivní osvojení přednášených pojmů; je nezbytné aktivně pracovat s povinnou literaturou a osvojit si schopnost s psychometrickými pojmy prakticky pracovat. Praktické dovednosti a kritičnost při práci s daty budou v rámci kurzu též testovány. Snazší průchod kurzem lze čekat u těch studujících, kteří si dobře osvojili základy psychologie osobnosti, metodologie a základů statistické analýzy dat v rozsahu povinných kurzů přednášených na Katedře psychologie FSS MU ve studijním programu jednooborové psychologie.

Harmonogram kurzu

Upřesnění a povinná literatura k jednotlivým tématům jsou uvedeny níže.

Pořadí	Datum	Téma	Vyučuje	Poznámka
1	22. 2. 2016	Úvodní informace o kurzu, psychometrika jako pomocná psychologická disciplína. Měření v psychologii a příbuzných oborech, úvod do klasické testové teorie (CTT).	Cígler & Širůček	
2	29. 2. 2016	Reliabilita I: Teoretický úvod a způsoby odhadu.	Širůček	
3	7. 3. 2016	Reliabilita II: Způsoby odhadu, práce s chybou měření.	Cígler & Širůček	SP1: Anotace seminární práce, nástin teorie.
4	14. 3. 2016	Validita I: Základní koncepty.	Širůček	
5	21. 3. 2016	Tvorba položek, druhy položek. Položková analýza v rámci CTT.	Cígler	Test 1: témata 1–3.
–	28. 3. 2016	<i>Velikonoční pondělí</i>	–	
6	4. 4. 2016	Konfirmační faktorová analýza a její použití pro ověření validity.	Cígler & Širůček	<i>Výuka proběhne v PC25 v časech 9:45–11:15 a 11:30–13:15.</i>
7	11. 4. 2016	Validita II: Validita diagnostického závěru (ROC analýza, klasifikační tabulka).	Cígler & Širůček	SP2: Teorie a metody.
8	18. 4. 2016	Konstrukce norem a standardizace testu, design standardizační studie. Standardní a odvozené skóry.	Cígler	Test 2: témata 4–7.
9	25. 4. 2016	Sociometrie.	Širůček	
10	2. 5. 2016	Q-sort a Q-metodologie.	Širůček	
11	9. 5. 2015	Alternativní metody škálování v psychologii	Širůček	Test 3: témata 8–10.
12	16. 5. 2015	Další teorie měření: úvod do teorie odpovědi na položku (IRT), vědomostních prostorů (KST), zobecnitelnosti (GT) a spojitého měření (CMT).	Cígler	SP3: Finální verze.

Souhrn důležitých termínů:

1. 7. 3. – ústní prezentace tématu seminární práce na přednášce
2. 13. 3. – písemná anotace tématu seminární práce
3. 21. 3. – písemný test 1
4. 11. 4. – první polovina seminární práce
5. 18. 4. – písemný test 2
6. 9. 5. – písemný test 3
7. 16. 5. – finální verze seminární práce

Tematický přehled

Tento přehled představuje optimální sumu teoretických znalostí, které by absolvent měl získat k tomu, aby byl schopen absolvovat úspěšně předmět a uplatnit poznatky v praxi. Vzhledem k omezené době trvání kurzu jsou na přednáškách probírány pouze nejpodstatnější problematiky – předpokládáme průběžné prostudování povinné literatury k jednotlivým tématům a zběžné prolistování alespoň některých doporučených publikací.

Téma 1: Úvodní informace o kurzu, psychometrika jako pomocná psychologická disciplína. Měření v psychologii a příbuzných oborech, úvod do klasické testové teorie (CTT).

- a) Vymezení psychometrie v systému psychologických věd a její smysl, různé definice měření v psychologii a příbuzných oborech.
- b) Historie měření v psychologii, metodologické a etické aspekty: měření rozumových schopností a psychometricky založený přístup v psychologii osobnosti.
- c) Základní pojmy z oblasti matematické analýzy dat (míry centrální tendence, analýza rozptylu, kovariance a korelace, úroveň měření a typy rozložení proměnných).
- d) Princip a základní pojmy klasické testové teorie (pravé skóre, hrubé skóre, chyba měření, latentní a manifestní proměnná). Motivace CTT: paralela s jednoduchým měřením v přírodních vědách.

Povinná literatura:

- **HOG:** strany 3–42.
- **URB:** strany 13–71 a 78–93.

Téma 2–3: Reliabilita

- a) Vztah mezi pravým a hrubým skóre, manifestní a latentní proměnnou.
- b) Obecná definice reliability, její implikace pro měření.
- c) Operacionalizace reliability v CTT, její předpoklady. Předpoklady CTT, paralelní, tau-ekvivalentní a kongenerické měření.
- d) Techniky k odhadu reliability, jejich předpoklady a specifická využití (vnitřní konzistence, test-retest, paralelní formy, shoda posuzovatelů a další).
- e) Chyba měření. Konstrukce intervaly spolehlivosti hrubého a pravého skóre. Chyba rozdílu, predikce.
- f) Slabiny CTT: předpoklad intervalových škál pro analýzu rozptylu, závislost výsledků na rozložení latentních proměnných resp. na vyšetřované populaci, obtížnost položky jako závislost na populaci; nerealističnost předpokladu lineárního vztahu hrubých skóre a latentní proměnné. Psychometrický paradox.

Povinná literatura:

- HOG: strany 107–148.
- REV: s. 205–212 a 236–239 (kapitola 7).
- Dudek, F. J. (1979). The Continuing Misinterpretation of the Standard Error of Measurement. *Psychological Bulletin* 86(2), 335-337. doi: 10.1037/0033-2909.86.2.335

Doporučená literatura:

- REV: s. 213–236 (celá kapitola 7).
- URB: strany 94–131.
- Sijtsma, K. (2009). On the Use, the Misuse, and the Very Limited Usefulness Of Cronbach's Alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120. doi: 10.1007/S11336-008-9101-0.
- Cígler, H., & Šmíra, M. (2015). Chyba měření a odhad pravého skóru: Připomenutí některých postupů Klasické testové teorie. *Testforum*, 4(6), 67-84. doi:10.5817/TF2015-6-104

Téma 5: Tvorba položek, druhy položek. Položková analýza v CTT

- Různé druhy položek a formátu odpovědí. Různé druhy metod. Náležitosti metod.
- Způsob konstrukce testové metody, požadavky na položky při tvorbě metody.
- Základní parametry položek: diskriminační schopnost položky, popularita resp. obtížnost, reliabilita škály a její úpravy; požadavky na reliabilitu a předpoklady reliability.
- Elementární položková CTT analýza (korelace), globální analýza (faktorová analýza).
- Výpočet ukazatelů položkové analýzy v CTT: obtížnost, rozptyl, korigovaná korelace, koeficient ULI, diskriminační účinnost položky a další.

Povinná literatura:

- HOG: strany 195–230.
- SCHULTZ: strany 171–190.

Doporučená literatura:

- URB: strany 204–235.
- Prohlédněte si manuál některých (nejlépe zahraničních) metod dostupných v Kabinetu diagnostických metod (<http://psych.fss.muni.cz/kabinet-diagnostickych-metod>). Zaměřte se na způsob tvorby položek a koncepci testu jako takového. Srovnajte si různé typy testů.

Témata 4, 6–7: Validita a konfirmační faktorová analýza

- Validita, způsoby uvažování o validitě (obsahová, empirická, konstruktová validita). Inkrementální validita. Průzkum validity položek faktorovou analýzou.
- Způsob výběru položek. Teorie faset, dekompozice obsahového univerza.
- Odhad konstruktové validity pomocí strukturního modelu a konfirmační faktorové analýzy.
- Typy proměnných z hlediska strukturálního modelování (manifestní, latentní, reziduální, endogenní, exogenní). Metody odhadu modelu; předpoklady o proměnných (rozložení, linearita vztahů).
- Problémy a svody konfirmační faktorové analýzy: problémy spojené s konstrukcí a interpretací modelu, hierarchické a aditivní modely, chyba reifikace.
- Validita diagnostického závěru, prediktivní validita.
- Specifická, senzitivita, ROC analýza. Klasifikační tabulka.
- Praktické aspekty ověření validity, designy validizačních studií.
- Odhad konfirmační faktorové analýzy v programu Amos (dobrovolně program R, doporučujeme balíky Lavaan, semTools a semPlots).

Povinná literatura:

- HOG: strany 149–194.
- SCHULTZ: strany 287–300 (pozn.: CFA).
- Kenny, D. A. (2015). *Measuring Model fit*. Dostupné online: <http://davidakenny.net/cm/fit.htm>
- Software Amos (nainstalovaný v PC25), případně příslušné balíky softwaru R.

Doporučená literatura:

- URB: strany 132–151.
- Urbánek, T. (2000): *Strukturální modelování v psychologii*. Brno: Psychologický Ústav AV ČR.
- Grove, W. M. (2005). Clinical Versus Statistical Prediction: The Contribution of Paul E. Meehl. *Journal of Clinical Psychology*, 61(10), 1233–1243. doi: 10.1002/jclp.20179.
- Furr, R. M., & Bacharach, V. R. (2014). *Psychometrics : An Introduction, 2nd ed.* Los Angeles: Sage. Strany 331–353.
- McDonald, R.P. (1991): *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. Praha: Academia.

Téma 8: Normy a standardizace testu, design standardizační studie. Standardní a odvozené skóry.

- a) Standardní skóry. Různé druhy standardních skóřů, jejich interpretace.
- b) Odvozené skóry. Různé druhy odvozených skóřů, jejich interpretace.
- c) Ipsativní a interaktivní skóry. Vývojové normy.
- d) Vliv chyby měření na interpretaci testových skóřů.
- e) Způsob konstrukce norem, předpoklady jejich konstrukce.
- f) Design standardizační studie, způsob výběru standardizačního vzorku.
- g) Intervenující proměnné při standardizaci.

Povinná literatura:

- HOG: strany 61–106.
- Prohlédněte si manuál některé zahraniční metody dostupné v Kabinetu diagnostických metod (<http://psych.fss.muni.cz/kabinet-diagnosticky-metod>), doporučujeme test Woodcock-Johnson III. Zaměřte se na způsob výběru standardizačního vzorku.

Doporučená literatura:

- URB: strany 236–254.
- Abstrakt technického manuálu W-J III se zkráceným popisem tvorby norem je dostupný on-line: Schrank, F. A., McGrew, K. S., & Woodcock, R. W. (2001). *Woodcock-Johnson® III : Assessment Service Bulletin Number 2*. Rolling Meadows, IL: Riverside. Dostupné online: http://www.riverpub.com/clinical/pdf/WJIII_ASB2.pdf.

Téma 9–11: Sociometrie a další postupy k získávání dat.

Téma je předvedeno formou praktických workshopů ve třech termínech. Studujícím doporučujeme přinést vlastní notebooky a aktivně sledovat prováděné analýzy. Ve všech případech postačí MS Excel a statistické balíky dostupné studujícím FSS MU (SPSS, STATISTICA).

- Sociometrie a nominační technika.
- Q-sort, repertoárové mřížky.
- Psychosémantika a kreativní alternativy psychologického škálování.

Téma 12: Další teorie měření: úvod do teorie odpovědi na položku (IRT), vědomostních prostorů (KST), zobecnitelnosti (GT) a spojitého měření (CMT).

- a) Stručné představení dalších teorií měření, používaných v psychologii a příbuzných oborech. Jejich vzájemné srovnání. Kritika klasické testové teorie z pohledu jiných teorií.
- b) Teorie zobecnitelnosti jako rozšíření CTT – fasetová struktura chyby měření, zdroje chyby měření.
- c) Teorie odpovědi na položku – základní koncept a principy (chyba měření v IRT, informační funkce položky). Srovnání Raschova (konfirmačního) a klasického IRT (exploračního/deskriptivního) přístupu.
- d) Příklady využití IRT: počítačové adaptivní testování, kognitivní modelování, vyvažování testů (test-equating), pilotáž položek.
- e) Další teorie (zejm. teorie vědomostních prostorů a „conjoint measurement“).

Povinná literatura:

- URB: strany 112–120, 152–181 (ano, včetně prvních dvou stran teorie vědomostního prostoru), 255–265.

Doporučená literatura:

- DeMars, C. (2010). *Item Response Theory*. Oxford: Oxford University Press. (Cca 100 stran).
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying The Rasch Model : Fundamental Measurement in the Human Sciences (2 ed)*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates. **Strany xiii–49.**
- Furr, R. M., & Bacharach, V. R. (2014). *Psychometrics : An Introduction, 2nd ed*. Los Angeles: Sage. **Strany 355–411.**

Studijní zdroje:

Souhrn povinné literatury (rozdělení k jednotlivým blokům viz výše):

- **URB:** Urbánek, T., Denglerová, D., Širůček, J. (2011). *Psychometrika: Měření v psychologii*. Praha: Portál. **Celá kniha.**
- **HOG:** Hogan, T. P. (2015). *Psychological Testing : A Practical Introduction, 3ed.* Hoboken, NJ : John Wiley & Sons. **Strany 3–243.**
- **REV:** Revelle, W. (under development). *An introduction to psychometric theory with applications in R*. Kapitola 7, **strany 205–212 a 236–239** (jako doporučená celá kapitola 7). Dostupné on-line: <http://www.personality-project.org/r/book/>.
- **SCHULTZ:** Schultz, K. S., Whitney, D. J., & Zickar, M. J. (2014). *Measurement Theory in Action: Case Studies and Exercises* (2 ed.). London: Routledge. **Strany 171–190 a 287–300.** [Pozor, v prvním vydání dostupném v knihovně FSS MU je odlišné stránkování!]

Základní literatura (předpokládáme její znalost z předchozích kurzů):

- Goodwin, C. J. (2008). *Research in Psychology: Methods and Design, 5. ed.* New Jersey: Wiley & Sons Inc.
- Hendl, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat. Analýza a metaanalýza dat.* Praha: Portál.

Doporučená a rozšiřující literatura je uvedena vždy u jednotlivých témat. Dále pak doporučujeme prolistovat alespoň jednu z následujících knih:

- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2007). *Applying The Rasch Model : Fundamental Measurement in the Human Sciences (2 ed., příp. 3 ed.)*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates. **Pozn.: doporučujeme předmluvu 2. vydání s praktickým vhladem do Raschových modelů.**
- Borsboom, D. (2005). *Measuring the mind: Conceptual issues in contemporary psychometrics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DeMars, C. (2010). *Item Response Theory*. Oxford: Oxford University Press. **Pozn.: Extrémně krátký (cca 100 stran) přehled současné teorie odpovědi na položku.**
- EFPA (2005). Model recenze podle EFPA pro popis a hodnocení psychologických testů. Dostupné on-line: www.efpa.eu/download/505cd9db4144ecb16174087909c9cd6d.
- Furr, R. M., & Bacharach, V. R. (2014). *Psychometrics : An Introduction, 2nd ed.* Los Angeles: Sage. **Pozn.: Velmi jednoduchý, komplexní přehled psychometrie bez nadbytečné statistiky.**
- Markus, K. A., & Borsboom, D. (2013). *Frontiers of Test Validity Theory : Measurement, Causation, and Meaning*. New York: Routledge.
- Kline, P. (1998). *The New Psychometrics : Science, Psychology and Measurement*. New York: Routledge.
- Raykov, T., & Marcoulides, G. A. (2011). *Introduction to Psychometric Theory*. New York: Routledge. **Pozn.: Podrobný a srozumitelný přehled většiny psychometrických témat včetně statistického aparátu.**
- Rust, J., & Golombok, S. (2009). *Modern Psychometric : The Science of Psychological Assessment 3 ed.* New York: Routledge.

Požadavky na ukončení kurzu

1. **Maximálně 2 neomluvené absence.**
2. **Absolvování alespoň dvou ze tří písemných testů.** Každý je hodnocen maximálně 10 body, do závěrečného hodnocení jsou započítány dva lepší bodové výsledky.
3. **Společná seminární práce (skupiny maximálně po 4 studentech):** Podrobné zadání viz níže. Návrh postupu tvorby, validace a standardizace psychodiagnostické metody určené k měření zvoleného konstruktů, sběr pilotních dat a jejich zpracování. Skupině bude udělen 20násobek bodů, než je počet členů, které si mezi sebou rozdělí dle svého uvážení; za rozdělení zodpovídá osoba nahlášená na 3. setkání (max. 20 bodů/osoba). Nelze přepracovat.
Zájemci mohou místo seminární práce zpracovat náhradní praktický úkol – více informací na přednáškách.
4. **Závěrečná zkouška** s písemnou (20 bodů) a ústní (10 bodů) částí. V případě méně než 10 bodů za písemnou část student k ústní zkoušce nepostupuje.

Celkem lze tedy v předmětu získat 70 bodů. Závěrečné hodnocení proběhne podle následujícího klíče:

A: 64–70 b B: 57–63 b C: 50–56 b D: 43–49 b E: 36–42 b F: 35 b a méně

Zadání skupinové seminární práce

Téma práce: Návrh postupu tvorby, validizace a standardizace psychodiagnostické metody určené k měření zvoleného konstruktů včetně pilotního ověření

Vyberte vhodný pojem/konstrukt z psychologie individuálních rozdílů. Cílem seminární práce je navrhnout způsob konstrukce a ověření psychodiagnostické metody, která jej bude měřit. Doporučujeme volit jednodušší, dobře definované konstrukty, u kterých nenarazíte na zbytečné metodologické potíže při tvorbě. Doporučujeme též volit spíše jednodimenzionální konstrukty. Neomezujte se jen na dotazníky a „osobnostní“ konstrukty, můžete volit i výkonové testy, pozorovací schémata atp.

V první řadě definujte problém a specifikujte, jaký konstrukt měříte. Opřete se při tom o relevantní literaturu, definujte související pojmy – uveďte, proč pro tento konstrukt navrhujete zavést/upravit novou metodu namísto využití metod stávajících. Popište způsob tvorby položek, odhadněte počet položek nutných ve finální verzi a položky vytvořte. V případě, že je vaše metoda vícedimenzionální, můžete vytvořit položky jen pro část dimenzí.

Navrhněte způsoby ověření validity a reliability metody; zvolte adekvátní teoretický přístup dle povahy měřeného konstruktů. Odhadněte adekvátní velikost vzorku potřebného k těmto krokům a způsob výběr respondentů. Zamyslete nad limity a potenciálními omezeními takto vytvořené metody.

Závěrem pak administrujte metodu adekvátně velkému pilotnímu vzorku respondentů a proveďte pilotní ověření položek. To zahrnuje popis pilotního vzorku, deskriptivy, položkovou analýzu, v případě nutnosti explorační či konfirmační faktorovou analýzu. Samozřejmostí je i kvalitativní zhodnocení zkušeností s administrací metody.

Preferovány jsou práce se zajímavým technickým řešením a vhodně zvoleným konstruktem; jednoduché „dotazníkové“ metody nejsou doporučeny.

Očekávaný celkový rozsah je do 10 normostran. Vyhněte se **konstatování obecně platných pravidel** (zejména u způsobů ověření reliability/validity) a zaměřte se na to, co je pro vaši metodu jedinečné a podstatné.

Pozn.: V případě, že je požadovaný pilotní vzorek příliš velký a není možné jej vzhledem k charakteru metody zajistit, je možné zaslat vyučujícím malé množství dat (cca 10 respondentů), na jejichž základě vygenerují datový soubor o požadovaném rozsahu, který bude pro provedení statistických analýz adekvátní. Počítejte s dostatečnou časovou rezervou (cca 1 týden) na generování dat.

Hlavní hodnotící kritéria:

1. Je konstrukt dobře operacionalizovaný, aby jej bylo možné měřit?
2. Má navržený design metody potenciál k měření zvoleného konstruktů?
3. Je adekvátně popsán způsob tvorby položek? Jak kvalitní se zdají být vytvořené položky?
4. Odpovídají navržené postupy ověření validity a reliability zvolenému konstruktů a designu metody?
5. Bylo pilotní ověření provedeno a popsáno vhodným způsobem? Jsou provedené statistické analýzy korektní?
6. Je práce na pravopisně a stylisticky adekvátní úrovni?

Harmonogram odevzdávání seminární práce a její hodnocení

Seminární práce bude odevzdána po částech do příslušných odevzdávacích předmětů. Jednotlivé dokumenty prosím pojmenujte „naveztymu_prijmeni1_prijmeni2_prijmeni3_prijmeni4“.

1. **Na 3. setkání (7. 3.)** studenti nahlásí týmy (maximálně po čtyřech osobách) a v krátkosti budou ústně prezentovat zvolený konstrukt a hrubou podobu metody (cca 2 minuty). PowerPointová prezentace se neočekává. Zároveň si každá skupina zvolí „vedoucího týmu“, který bude zodpovědný za přidělení získaných bodů na konci semestru.
2. **Do konce stejného týdne (13. 3.)** pak anotaci včetně nastínění teoretického úvodu (např. v podobě odkazů na relevantní zdroje) odevzdají písemně do odevzdávacího schránky.
3. **Do 11. 4.** studenti odevzdají do odevzdávacího schránky první část seminární práce, která bude obsahovat teoretický úvod, způsob standardizace, návrh ověření, způsob tvorby položek. Součástí nebude znění položek a zpracování dat.
4. **Do 16. 5.** bude odevzdána druhá část v novém dokumentu (která bude obsahovat i předchozí text včetně případných úprav) včetně dat (ve formátu MS Excel, CSV či SPSS). Tato část bude obsahovat znění pilotních položek a popis pilotní studie včetně vyhodnocení.

Za práci bude uděleno 0–20 bodů, které budou vynásobeny počtem členů v týmu. Tyto body si tým může rozdělit mezi jednotlivé členy dle vlastního uvážení (maximálně 20 bodů každé osobě). Způsob jejich rozdělení oznámí „vedoucí týmu“ na konci semestru.