

Sylabus PSY259: Základy psychometrie (jaro 2019)

Obecné informace

Kurz seznamuje studenty se základy psychometrie jako aplikované psychologické disciplíny, jejíž zvládnutí je podmínkou pro další rozvíjení dovedností jak v oblastech psychologické praxe (zejména psychologické diagnostice), tak teoretickém 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 či samostatné vědecké činnosti. Pro tyto aplikace je zvolen konceptuální rámec klasické testové teorie a faktorové analýzy; pokročilejší teorie měření jsou obsahem volitelných kurzů a navazujícího magisterského studia.

Kurz je založen na přednáškách, poskytující základní rámec teoretických znalostí a propojujících jednotlivá témata, a povinných seminářích, na kterých budou znalosti prakticky aplikovány s využitím statistického softwaru. Podstatná část kurzu je nicméně založena i na samostudiu povinné a doporučené literatury; zkoušeny budou i předem definované informace, které nebudou probrány v rámci přímé výuky.

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.

Průběh kurzu

Kurz sestává ze šesti teoretických přednášek a šesti seminářů. Přednášky poskytují rámcový přehled a poskytují souvislosti napříč tématy. Semináře jsou zaměřené na praktický nácvik potřebných dovedností, zejména stran praktické realizace psychometrických analýz. Těžiště kurzu je nicméně postaveno na studiu povinné a doporučené literatury; přímá výuka nezahrnuje veškeré informace, jejichž znalost je předpokládána pro úspěšné ukončení kurzu.

Podmínkou ukončení kurzu je úspěšné obhájení skupinové seminární práce, úspěšné absolvování průběžných testů a zejm. závěrečné zkoušky, která se skládá z písemné a ústní části. Účast na seminářích je povinná; akceptuje se jedna neomluvená neúčast.

Prerekvizity

Povinnou prerekvizitou kurzu je předchozí či současný zápis kurzu **PSY255: Psychologie individuálních rozdílů**, oba kurzy jsou nezbytně provázány, ukončený kurz **PSY117: Statistická analýza dat**. Kurz dále předpokládá znalosti z předcházejících metodologických/statistických předmětů: PSY252 (Statistická analýza dat II) a PSY112 (Metodologie psychologického výzkumu).

Kurz Základy psychometrie není prerekvizitou pro žádné jiné předměty v bakalářském studiu; vychází z nich však navazující kurz PSY479 Psychometrie: Měření v psychologii v rámci navazujícího magisterského studia.

Vyučují

Přednášející a kontaktní osoba kurzu: Mgr. Hynek Cígler, Ph.D. (hynek.cigler@mail.muni.cz)

Garant kurzu: Mgr. Jan Širůček, Ph.D. (jansirucek@mail.muni.cz)

Vedoucí seminárních skupin:

- Seminární skupina 01 (sudé týdny, 12:00): Mgr. Hynek Cígler, Ph.D. (hynek.cigler@mail.muni.cz)
- Seminární skupina 02 (liché týdny, 10:00): Mgr. Stanislav Ježek, Ph.D. (jezek@fss.muni.cz)
- Seminární skupina 03 (liché týdny, 12:00): Mgr. Adam Ťápal, M.A. (adam.tapal@mail.muni.cz)

Konzultační hodiny všech vyučujících: pondělí 14.00–16:00 v pracovně 2.47, v případě Adama Ťápal po domluvě.

Stručný harmonogram

Pořadí	Datum	Téma	Orientační termíny SP:
přednáška 1	18. 2.	Úvodní informace o kurzu. Úvod do psychometrie a měření v psychologii, základní pojmy. Škálování v psychologii, typy položek a škál. Model měření. Výběr položek, výběrová validita.	
seminář 1	18. 2. (S1) 25. 2. (S2, S3)	Zadání seminární práce. Vývoj měření v praxi. Dekompozice obsahového univerza prakticky.	
přednáška 2	4. 3.	Model měření CTT. Reliabilita. Úvod do chyby měření v rámci CTT.	SP1: Anotace seminární práce
seminář 2	4. 3. (S1) 11. 3. (S2, S3)	Práce s chybou měření. Interval spolehlivosti pro měření, klinicky a statisticky významný rozdíl.	
přednáška 3	18. 3.	Validita. Nové i tradiční pojetí validity.	
seminář 3	18. 3. (S1) 25. 3. (S1, S2)	Položková analýza a analýza testu v rámci CTT.	
přednáška 4	1. 4.	Faktorová analýza – teorie.	
seminář 4	1. 4. (S1) 8. 4. (S2, S3)	Explorační faktorová analýza v praxi. Metody odhadu optimálního počtu faktorů.	SP2: Teorie a metody
přednáška 5	15. 4.	Normy a standardizace testu. Design standardizační studie. Typy skóre a transformací.	
seminář 5	15. 4. (S1) 22. 4. (S2, S3)	Konfirmační faktorová analýza – praxe.	
přednáška 6	6. 5.	Úvod do dalších teorií měření: Teorie odpovědi na položku (IRT), vědomostních prostorů (KST), zobecnitelnosti (GT), spojitého měření (CMT), dynamické síťové modely. Formativní a reflektivní měření. Modely s diskrétními vs. spojitými latentními proměnnými.	
seminář 6	6. 5. (S1) 13. 5. (S2, S3)	Reflexe kurzu, běžné miskoncepce. Bude upřesněno.	SP3: Finální verze

Tematický přehled kurzu

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.

Použité zkratky v seznamu literatury:

- **FURR:** Furr, R. M., & Bacharach, V. R. (2014). *Psychometrics : An Introduction*. Los Angeles, CA: Sage.
- **SCHULTZ:** Schultz, K. S., Whitney, D. J., & Zickar, M. J. (2014). *Measurement Theory in Action: Case Studies and Exercises (2 ed.)*. London: Routledge. **[Pozor, v prvním vydání dostupném v knihovně FSS MU je odlišné stránkování!]**
- **HOG:** Hogan, T. P. (2013). *Psychological Testing: A Practical Introduction*. New York: Wiley.
- **URB:** Urbánek, T., Denglerová, D., Širůček, J. (2011). *Psychometrika: Měření v psychologii*. Praha: Portál.

Celkový rozsah povinné literatury je:

Přednáška 1, seminář 1: Úvod do psychometrie a měření v psychologii a příbuzných oborech

Přednáška poskytne základní rámec k uvažování o měření v psychologii. Představí základní historické milníky ve vývoji měření psychických jevů, důležitost existence teorie či modelu měření. Budou ilustrovány způsoby využití psychometrie v rámci psychologické praxe, a to v teoretickém i aplikovaném výzkumu, stručně představeny základní psychometrické pojmy: validita, reliabilita, objektivita, standardizace a normy. Stručně bude nastíněn koncept

psychologického škálování, typy položek a škál. Přednáška bude zakončena představením obsahové validity (zejména tzv. výběrové validity), jako jednoho z typů důkazů o validitě.

Seminář bude založen na operacionalizaci měření z hlediska CTT a bude ilustrovat výběr položek za účel maximalizace obsahové validity metody.

Klíčová témata

- Validita, reliabilita, objektivita, normy, standardizace. Náležitosti psychodiagnostických metod.
- Model měření; klasická testová teorie (CTT).
- Pravé skóre, hrubé skóre, chyba měření, latentní a manifestní proměnná.
- Různé druhy položek a formátů odpovědí.
- Psychologické škálování: Likertova škála, Thurstonova škála, Guttmanova škála.
- Obsahová validita, výběrová validita. Operacionalismus jako východisko CTT.
- Dekompozice obsahové univerza, obsahové univerzum, doména, fasetový model.

Povinná literatura:

- **FURR:** strany 1–40.
- **HOG:** strany 3–42.

Doporučená a rozšiřující literatura:

- **URB:** strany 13–71 a 78–93.
- **FURR:** strany 40–56 (opakování důležitých statistických konceptů).

Přednáška 2, seminář 2: Chyba měření, reliabilita, a vyjádření chyby měření z hlediska CTT

Přednáška představí koncept reliability jako ústřední základ klasické testové teorie a představí rovněž i model měření klasické testové teorie. Představeny budou základní způsoby odhadu reliability.

Obsahem semináře bude práce s chybou měření z hlediska klasické testové teorie. Bude představen způsob tvorby intervalů spolehlivosti pro různé účely, způsob práce s rozdíly skóre, klinicky významným rozdílem.

Klíčová témata

- Obecná definice reliability, její implikace pro měření. Vztah pravého a pozorovaného skóre, latentní a manifestní proměnné.
- Operacionalizace reliability v CTT, její předpoklady, koncept paralelních testů.
- Odhady reliability: test-retest, reliabilita paralelních forem, shoda posuzovatelů, vnitřní konzistence.
- Reliabilita kompozitního a rozdílového skóre.
- Metody odhadu vnitřní konzistence: Split-half (Spearmanův-Brownův vzorec, Guttmanova λ_4), Guttmanovy koeficienty vs. analýza kovarianční matice – Cronbachova alfa. Specifické případy: stratifikovaná a standardizovaná Cronbachova alfa.
- Chyba měření. Konstrukce intervaly spolehlivosti hrubého a pravého skóre. Chyba rozdílu, predikce.
- 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.
- Faktory ovlivňující reliabilitu testu.

Povinná literatura:

- **FURR:** s. 101–186
- Dudek, F. J. (1979). The continuing misinterpretation of the standard error of measurement. *Psychological Bulletin*, 86(2), 335–337. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.2.335>

Doporučená a rozšiřující literatura:

- Cígler, H., & Šmíra, M. (2015). Chyba měření a odhad pravého skóre: Připomenutí některých postupů Klasické testové teorie. *TESTFÓRUM*, 4(6), 67–84. <https://doi.org/10.5817/TF2015-6-104>

- Revelle, W., & Condon, D. M. *Reliability*. Unpublished manuscript. Retrieved online: <https://www.personality-project.org/revelle/publications/reliability-final.pdf>
- **SCHULTZ**: s. 55–81.
- 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.
- Marko, M. (2016). Využitie a zneužitie Cronbachovej alfy pri hodnotení psychodiagnostických nástrojov. *Test Fórum*, 5(7), 99-107. <https://doi.org/10.5817/TF2016-7-90>

Přednáška 3: Validita

Obsahem přednášky bude představení konceptu validity měřicího nástroje, zejména pak psychodiagnostické metody. Představeny budou tradiční způsoby uvažování o validitě, následně však bude představeno moderní pojetí, které poslouží jako konceptuální rámec pro zbytek kurzu.

Klíčová témata

- Tradiční pojetí validity: obsahová, empirická, konstruktová.
- Moderní pojetí validity, důkazy konstruktové validity: vnitřní struktura, souběžná validita, validita procesu odpovídání, obsahová validita, důsledky využití testu.
- Souběžná validita: kritériální, prediktivní, konvergentní, divergentní, inkrementální, diferenciální atd.
- Face-validity, zjevná a zdánlivá validita. Barnumský (Forerův) efekt.
- Vztah validity a reliability, attenuation formula, psychometrický paradox.

Povinná literatura

- **FURR**: s. 197–269.

Doporučená a rozšiřující literatura

- **SCHULTZ**: strany 123–136.
- **URB**: strany 143–151.
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>
- Grove, W. M. (2005). Clinical Versus Statistical Prediction: The Contribution of Paul E. Meehl. *Journal of Clinical Psychology*, 61(10), 1233–1243. <https://doi.org/10.1002/jclp.20179>.

Seminář 3: Položková analýza a analýza testu z hlediska CTT

Seminář integruje poznatky z druhé a třetí přednášky, na jejichž základě představí praktické postupy položkové analýzy, reliability testu atd. v rámci klasické testové teorie, a to v návaznosti na druhou přednášku. Postupy budou představeny v Excelu, SPSS a Jamovi. Očekává se dovednost provést analýzy v alespoň jednom z nich.

Klíčová témata:

- Základní parametry položek: diskriminační schopnost položky, popularita resp. obtížnost, reliability škály a její úpravy; požadavky na reliability a předpoklady reliability.
- Elementární položková CTT analýza (korelace).
- Výpočet ukazatelů položkové analýzy v CTT: obtížnost/popularita, rozptyl, korigovaná korelace, koeficient ULI, diskriminační účinnost položky a další.
- Praktická schopnost provést položkovou analýzu ve zvoleném programu.
- Vztah reliability a validity v praxi.

Povinná literatura:

- **SCHULTZ**: strany 171–193.
- **FURR**: s. 186–193

Doporučená a rozšiřující literatura:

- **URB**: strany 217–230.

Přednáška 4, semináře 4–5: Faktorová analýza

Blok sestávající z jedné přednášky a dvou seminářů předvede model měření s latentní proměnnou, předpokládaný faktorovou analýzou, a představí způsoby využití explorační (EFA) a konfirmační (CFA) faktorové analýzy při vývoji a standardizaci psychodiagnostických metod. Přednáška představí základní teoretická východiska. Seminář 4 se prakticky zaměří na explorační, seminář 5 pak na konfirmační faktorovou analýzu.

Klíčová témata

- Modely s latentní proměnnou, explorační faktorová analýza (EFA), konfirmační faktorová analýza (CFA).
- Analýza hlavních komponent, rozdíly oproti EFA.
- Identifikace optimálního počtu faktorů: Kaiserovo pravidlo, scree-plot, Hornova paralelní analýza.
- Metody extrakce explorační faktorové analýzy. Šikmé a ortogonální rotace.
- Metody odhadu konfirmační faktorové analýzy.
- 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.
- Odhad reliability s využitím faktorové analýzy: rodina koeficientů omega.
- Odhad explorační i konfirmační faktorové analýzy prakticky v programu dle svého výběru. Praktické ukázky budou prováděny v SPSS, R a Jamovi.

Povinná literatura

- **FURR:** s. 71–98, 331–353
- **SCHULTZ:** strany 269–300
- Kenny, D. A. (2015). *Measuring Model fit*. Dostupné online: <http://davidakenny.net/cm/fit.htm>

Doporučená a rozšiřující literatura:

- Urbánek, T. (2000): *Strukturální modelování v psychologii*. Brno: Psychologický Ústav AV ČR.
- McDonald, R.P. (1991): *Faktorová analýza a příbuzné metody v psychologii*. Praha: Academia.

Přednáška 5: Normy a standardizace testu

Přednáška představí koncept norem a standardizace testu a položí tak základ pro interpretaci testových výsledků a tedy i využití měřicích nástrojů v psychodiagnostické praxi. Kromě toho se zaměří na způsob konstrukce norem a návrh standardizačních studií. Tematický blok sestává výhradně z přednášky, nepatří k němu žádný seminář.

Klíčová témata

- Standardní skóry. Různé druhy standardních skórov, jejich interpretace.
- Odvozené skóry. Různé druhy odvozených skórov, jejich interpretace.
- Ipsativní a interaktivní skóry. Vývojové normy.
- Vliv chyby měření na interpretaci testových skórov.
- Způsob konstrukce norem, předpoklady jejich konstrukce.
- Design standardizační studie, způsob výběru standardizačního vzorku.
- Různé druhy norem pro různá použití.
- Intervenující proměnné při standardizaci.

Povinná literatura:

- **HOG:** strany 61–106.
- **FURR:** 56–69.
- Urbánek, T. (2010). Stav české psychologické diagnostiky a evropský model recenze testu. *Testforum*, 1(1), 2–5. <https://doi.org/10.5817/TF2010-1-1>

Doporučená a rozšiřující literatura:

- **URB:** strany 236–254.
- **SCHULTZ:** strany 195–216
- McGrew, K. S., LaForte, E. M., & Schrank, F. A. (2014). *Technical Manual. Woodcock-Johnson IV*. Rolling Meadows, IL: Riverside. Dostupné online: <https://www.wjscore.com/Files/WJIVTechnicalManual.PDF>
- International Test Commission (2010). Guidelines for Translating and Adapting Tests, version 2010. Dostupné on-line: [http://www.psyktestbarn.no/cms/ptb_mm.nsf/lupgraphics/ITC%20guidelines.pdf/\\$file/ITC%20guidelines.pdf](http://www.psyktestbarn.no/cms/ptb_mm.nsf/lupgraphics/ITC%20guidelines.pdf/$file/ITC%20guidelines.pdf)
- International Test Commission (2012). International Guidelines on Quality Control in Scoring, Test Analysis, and Reporting of Test Scores. Dostupné on line: https://www.intestcom.org/files/guideline_quality_control.pdf
- Případně totéž v časopise: International Test Commission (2014). ITC Guidelines on Quality Control in Scoring, Test Analysis, and Reporting of Test Scores. *International Journal of Testing*, 14(3), 195–217. <https://doi.org/10.1080/15305058.2014.918040>
- International Test Commission (2014). ITC Statement On the Use of Tests and Other Assessment Instruments for Research Purposes. Dostupné on line: https://www.intestcom.org/files/statement_using_tests_for_research.pdf

Přednáška 6: Další teorie měření

Cílem přednášky je představit další teorie měření, které se v psychologii a souvisejících vědách používají a se kterými je možné občasně přijít do kontaktu, a to za účelem konceptuálního pochopení. Výjimkou je teorie odpovědi na položku, kde budou vyžadovány podrobnější (avšak stále základní) znalosti. Další teorie budou představovány skrze srovnání s klasickou testovou teorií, která bude podrobena obšírné kritice.

Klíčová témata:

- Formativní vs. reflektivní modely měření.
- Teorie zobecnitelnosti jako rozšíření CTT – fasetová struktura chyby měření, zdroje chyby měření.
- Teorie odpovědi na položku – základní koncept a principy. Srovnání s faktorovou analýzou.
- Příklady využití IRT: počítačové adaptivní testování, kognitivní modelování, vyvažování testů (test-equating), pilotáž položek.
- Teorie vědomostních prostorů. Spojité měření. Modely s diskrétními latentními proměnnými.
- „(Dynamické) síťové modely“.
- Q-sort, sociometrie.

Povinná literatura:

- **FURR:** s. 355–411

Doporučená a rozšiřující literatura:

- **URB:** strany 112–120, 152–181, 255–265.
- DeMars, C. (2010). *Item Response Theory*. Oxford: Oxford University Press. (**Cca 100 stran, extrémně stručné s minimem statistiky!**).
- 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.

Seminář 6: Bude upřesněno

Náplň semináře bude upřesněna během kurzu.

Kdo dočetl sylabus až do tohoto místa a zašle na e-mail hynek.cigler@mail.muni.cz kdykoliv do půlnoci 17. února 2019 včetně obrázek svého oblíbeného dinosaura, získá do celkového hodnocení kurzu 1 bonusový bod. Předpokládáme rovněž, že se dotýčný/á do uvedeného data o této pasáži sylabu nikomu nezmíní.

Požadavky na ukončení kurzu

Závěrečné hodnocení kurzu se skládá z:

1. **Průběžné testy:** Na 2.–6. semináři bude administrováno pět krátkých písemných testů (multiple-choice a krátké otevřené odpovědi). Obsahem každého testu budou primárně znalosti související s předcházející přednáškou a příslušnými semináři, resp. znalost povinné literatury z předchozího bloku. Každý z testů bude hodnocen pěti body, přičemž nejhorší hodnocení nebude do součtu započítáno, což umožňuje jednu neomluvenou absenci na seminářích bez bodové penalizace. Celkem je tedy možné získat $4 \times 5 = 20$ bodů, podmínkou připuštění k písemné zkoušce je zisk **minimálně 10 bodů**; v opačném případě je kurz ukončen hodnocením „X“. Náhradní termín bude vypsán jen v případě absence řádně omluvené v IS MU po vyžádání studentem.
2. **Skupinová seminární práce:** Seminární práce bude podrobně zadána na 1. semináři. Vypracování seminární práce je založeno na průběžných konzultacích s vyučujícími a odevzdáním ve dvou termínech, které budou upřesněny. Práce je hodnocena 20 body a není stanovena minimální bodová hranice pro úspěšné absolvování kurzu. Práci není možné přepracovat; zpětná vazba a bodové hodnocení bude předáno výhradně ústně během týmové konzultace.
3. **Písemná část závěrečné zkoušky:** Písemná zkouška bude hodnocena 0–20 body. Pro přístup k ústní části závěrečné zkoušky je nezbytné získat **minimálně 10 bodů**. V opačném případě bude uděleno hodnocení F a je nutné písemnou zkoušku absolvovat znovu.
4. **Ústní část závěrečné zkoušky:** Ústní část zkoušky je hodnocena 0–10 body, minimální hranice pro ukončení kurzu je **1 bod**. V případě, že student/ka získá 0 bodů, je uděleno hodnocení F; následně je nutné znovu absolvovat buď pouze ústní, nebo ústní i písemnou část zkoušky dle uvážení studenta. Stejně tak v případě zisku méně než minimálního celkového počtu bodů (viz níže); v takovém případě student/ka může absolvovat znovu písemnou, ústní nebo obě části zkoušky dle svého uvážení.

Celkem lze tedy v předmětu získat $4 \times 5 + 20 + 20 + 10 = 70$ 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

X: Méně než 10 bodů z průběžných testů.