

# Přednáška 1: Úvod

---

17. 9. 2019 | PSYn4790 | Psychometrika: Měření v psychologii  
Katedra psychologie, Fakulta sociálních studií MU

Hynek Cígler, Jan Širůček



Richard Feynman: „*Maybe some day they will...*“

# Záměr kurzu PSYn4790

---

Poskytnout psychometrické, metodologické i epistemologické zázemí k validnímu zkoumání člověka v jeho prostředí.

3 hlavní témata kurzu:

- Vybraná psychometrická témata (setkání 1–7)
  - předpokládáme znalosti z PSY259 (Základy psychometriky), které budou součástí hodnocení
  - Hynek Cígler a Adam Ťápal
- Metodologie se zaměřením na mixed-design a replikovatelnost výzkumu (setkání 8–11)
  - Honza Širůček a Vít Gabrhel
- Epistemologie (setkání 12–13)
  - Honza Šerek

# K čemu vám kurz bude?

---

Znalosti a dovednosti spojené s konstrukcí psychologických testů jsou nezbytným předpokladem psychologické diagnostiky v praxi.

- (Klinické, poradenské, PPP, školní, personální, forenzní...)

Přímé využití psychometrických dovedností v případě, že budete pokračovat ve výzkumu.

- (Teoretickém, aplikovaném, na univerzitě, v privátní sféře...)

Psychometrické znalosti jsou výhodou na trhu práce i na pozicích, které primárně nejsou zaměřeny na výzkum.

- (Podpora „dobré praxe“ na pracovišti, výzkum spojený s řešením projektů atd.)

V psychometrice jsou peníze 😊

# K čemu vám kurz bude?

---

**Psychometrika:** Představení vybraných modelů měření v psychologii.

- CTT, GT, modely s latentními proměnnými (IRT, FA), síťové modely.
- Přesah do diagnostiky: práce s chybou měření, férovost.
- *„Jak převést pozorované chování na měřicí škálu?“*

**Mixed-design:** Propojení základních přístupů k výzkumu v psychologii.

- Propojení kvantitativního a kvalitativního přístupu dle výzkumných otázek.
- *„Jak designovat výzkum podle jeho záměru?“*

**Epistemologie:** Základní přístupy k vědeckému zkoumání jako takovému.

- Modely poznání, přehled epistemologických směrů.
- *„Jak uvažovat o získávání informací o lidech?“*

# Stručný harmonogram

	datum	téma	přednášející
1	17. 9.	Úvod, zadání seminární práce. Základní pojmy: validita, reliabilita, objektivita, standardizace. Model měření CTT.	Cígler, Širůček
2	26. 9.	Chyba měření a reliabilita, další koncepty	Cígler
3	3. 10.	Teorie odpovědi na položku a Raschův model I.	Cígler
4	10. 10.	Teorie odpovědi na položku a Raschův model II.	Cígler
5	17. 10.	Teorie zobecnitelnosti, další psychometrické modely	Cígler
6	24. 10.	Férovost v testování, test a response bias	Cígler
7	31. 11.	Shoda posuzovatelů	Cígler, Ťápal
8	7. 11.	Meta-analýza, replikační krize a důsledky pro výzkum	Gabrhel
9	14. 11.	Mixed-methods research I. (základní pojmy)	Širůček
10	21. 11.	Mixed-methods research II. (validita a důvěryhodnost)	Širůček
11	28. 11.	Mixed-methods research III.	Širůček
12	5. 12.	Epistemologie I.	Šerek
13	12. 12.	Epistemologie II.	Šerek

# Požadavky na ukončení kurzu

---

2 písemné testy: 2 × 20 bodů

- V polovině semestru a ve zkouškovém.
- Termíny v ISu.
- Minimum 10 (F). Opravné termíny ve zkouškovém.

Seminární práce: 20 bodů.

- Minimum není. 10 a méně bodů → možnost přepracovat (-5 bodů).

Ústní zkouška: 10 bodů.

- Minimum 1.

A: 64–70

B: 57–63

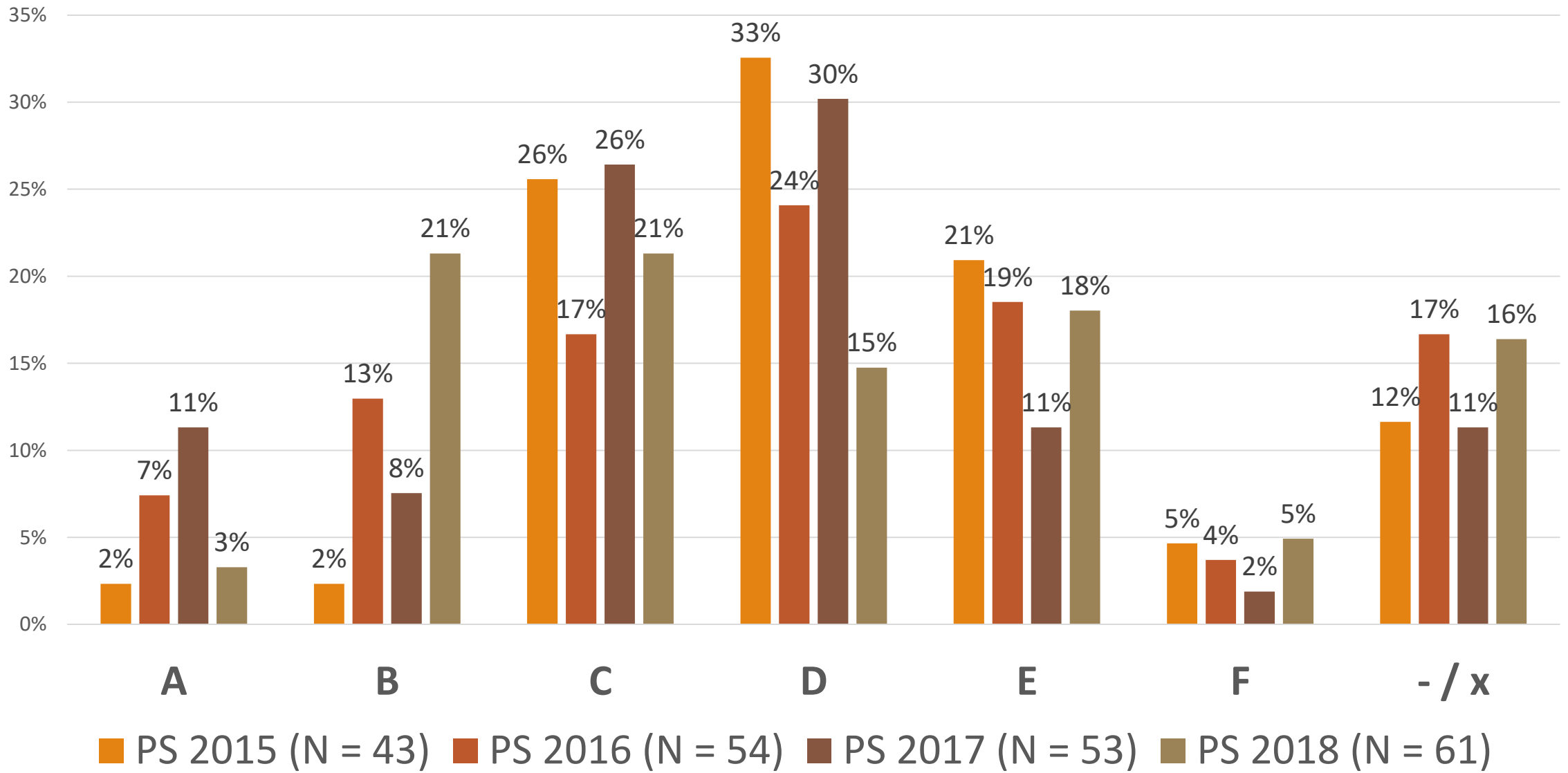
C: 50–56

D: 43–49

E: 35–42

F: 34 a méně

- Oprava jen ústní.





Předmět	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	D	FD	E	FE	FF	F-F	-
<a href="#">PSY479</a>	43	94 %	2.72	1	1	11	12	2	6	3	1	1	5

Předmět	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	FC	FFC	D	FD	E	FE	FFE	FF	FFF	-
<a href="#">PSY479</a>	54	95 %	2.69	4	7	6	2	1	10	3	7	2	1	1	1	9

Předmět	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	D	E	FD	FE	X	-FF	--
PSY479	53	86 %	2.4	6	4	14	12	4	4	2	5	1	1

Předmět	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	D	E	FC	FD	FFD	-E	FE	FFE	X	-	FF	FFF
PSY479	61	80 %	2.65	2	13	12	5	7	1	2	2	1	2	1	9	1	2	1

*Doporučoval bych trochu specifičtěji instruovat studenty, přicházející z jiných fakult o nutnosti doplnění informací. Určitě je záhodno je trochu vyděsit a namotivovat tak k doplnění látky, ale možná bych volil cestu specifičtějšího zadání a odkázal je cíleněji k prezentacím z bakalářského programu FSS.*

*Rozvíjí mne nejen z hlediska profesního, ale snad nejvíc za celé studium jsem si zde rozšířila svoji odolnost vůči zátěži.*

*Asi zatím nejnáročnější předmět za bakalářské i magisterské studium, což bylo způsobené hlavně předpokladem znalostí z bc studia, které studenti z dvouoboru nebo odjinud neměli. Na jednu stranu zajímavý předmět, který by mohl být příjemnější, kdyby přednášející jeli pomaleji, počítali s tím, že ne všichni mají dané základy a dali vědět dopředu (ideálně tak rok, nebo alespoň přes prázdniny :)), že se studenti mají danou látku doučit. Zahrnutí epistemologie mi nepřišlo příliš vhodné, lepší by podle mě*

*Předmětu jsem se napřed bála, ale zkusila jsem to jednou vzít vážně a učit se. Ó jaké překvápko, když jsem zjistila, že to jde a že je psychometrika vlastně fajn! Líbilo se mi, že byl předmět, na rozdíl od bakaláře, orientován prakticky, tak aby nám pomohl zhodnotit jednotlivé metody (na to bych dala důraz klidně i víc). Oceňuji ale také jiné praktické tipy, až teď bych dovedla např. vysvětlit, proč nelze porovnat t-testem inteligenci černých a bílých. ;)*  
*Díky!*

# Interaktivní osnovy

---

Aneb terénní experiment:

<https://is.muni.cz/auth/el/fss/podzim2019/PSY479/index.qwarp>

# Užitečné odkazy

---

FB: Psychologické testování

<https://www.facebook.com/groups/303285283018849/>

- Odborná diskuze o psychodiagnostice a metodách

FB: Statistika, metodologie, psychometrika

<https://www.facebook.com/groups/461796387316423/>

- Prostor pro řešení běžných problémů, dotazy ke studiu.

FB: Kvantitativní kroužek

<https://www.facebook.com/groups/433938776716307/>

- Advanced skupina o statistice a metodologii v sociálních vědách.

Časopis Testforum: [www.testforum.cz](http://www.testforum.cz)



# Povinná literatura

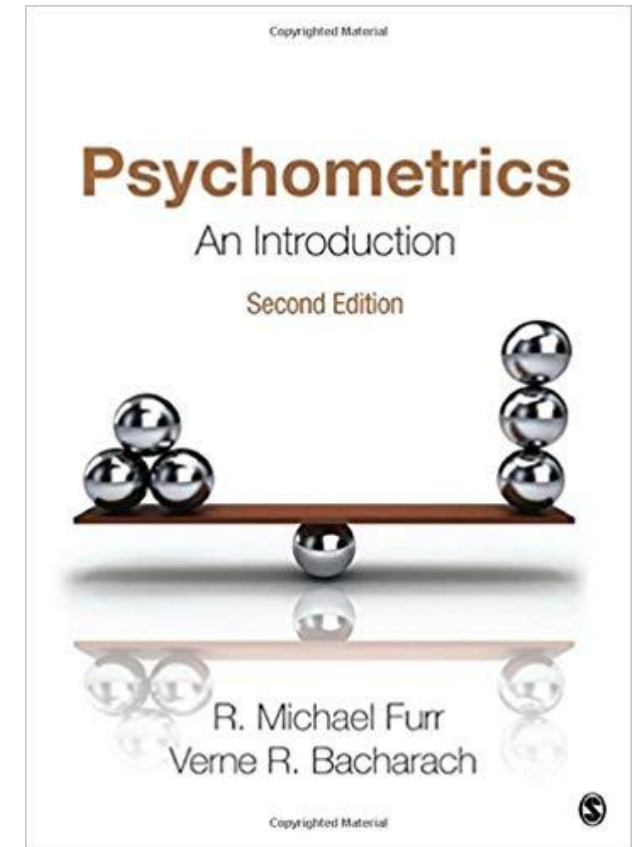
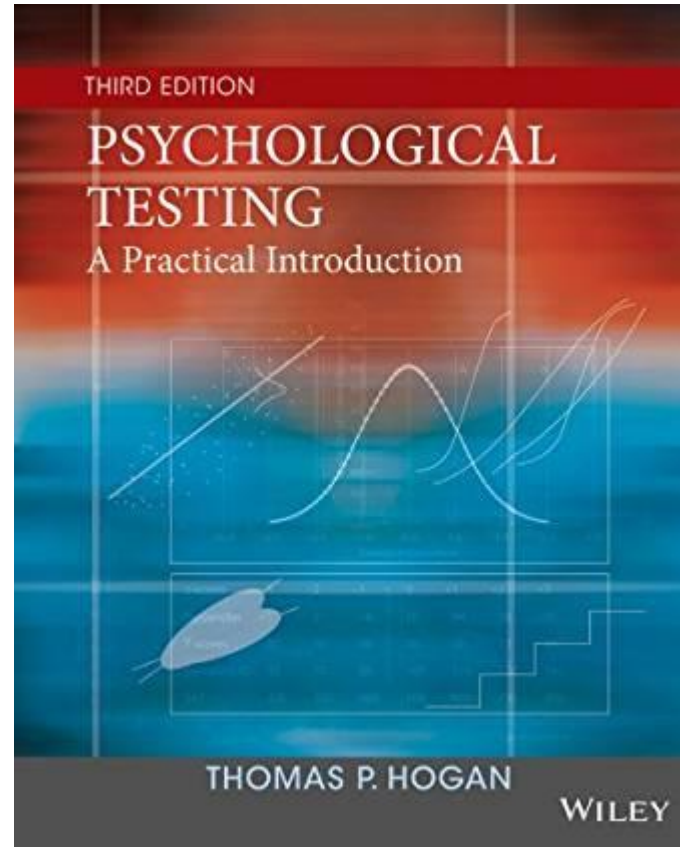
## Literatura vždy k danému tématu.

- články
- rozsah stran z knih

**FURR:** Furr, R. M., & Bacharach, V. R. (2014). *Psychometrics*. Los Angeles, CA: Sage.

**HOG:** Hogan, T. P. (2013). *Psychological Testing*. New York: Wiley.

- (Tuto knihu využijete i v diagnostice.)



# Konzultační hodiny

---

Hynek Cígler, Jan Širůček: **středa 14:00–15:30** v kanc. 2.47.

- [hynek.cigler@mail.muni.cz](mailto:hynek.cigler@mail.muni.cz) (primární kontakt)
- [jan.sirucek@mail.muni.cz](mailto:jan.sirucek@mail.muni.cz)
- Prosím, zkuste dodržovat konzultační hodiny 😊

Jan Šerek: po domluvě e-mailem v kanc. 2.51.

- [serek@fss.muni.cz](mailto:serek@fss.muni.cz)

Vít Gabrhel, Adam Ťápal: po domluvě e-mailem „někde“

- [vit.gabrhel@mail.muni.cz](mailto:vit.gabrhel@mail.muni.cz)
- [adam.tapal@mail.muni.cz](mailto:adam.tapal@mail.muni.cz)



# Zadání seminární práce

Recenze zvolené psychodiagnostické metody

# Cíle SP

---

Projít si a ujasnit si, jaké všechny vlastnosti testů nás zajímají.

Zkusit tyto vlastnosti objektivně popsat a zhodnotit.

A to v kontextu nějakého konkrétního testu, který vás zajímá a jehož konkrétní použití si dovedete představit.

Integrovat tyto soudy.

A vypracovat text, který by si mohl vzít do ruky uživatel testu – prakticky orientovaný psycholog – jako podklad pro výběr vhodného testu pro nějaký účel.

- Možnost publikace v Testfóru.



# Postup tvorby SP

---

Výběr vhodné metody (ideálně do 6. 10.).

- Doporučujeme využít [rezervační systém](#) kvůli možnosti vypůjčení metody.

Důsledné prostudování manuálu, podnětového materiálu a dalších součástí metody.

Doplnění pomocí relevantních empirických zdrojů (existují-li).

Vypracování EFPA formuláře.

Převedení formuláře do souvislého textu.

Odevzdání formuláře i textu (do 1. 12.).

- text: „jméno příjmení\_recenze.docx“
- formulář: „jméno příjmení\_formulář.docx“

# Důležité zdroje a inspirace

---

Urbánek, T. (2010). Stav české psychologické diagnostiky a evropský model recenze testu. TESTFÓRUM, 1(1), 2-5. doi:<http://dx.doi.org/10.5817/TF2010-1-1>

- Představení recenzního modelu českému publiku.

Testfórum: <https://testforum.cz/about/editorialPolicies#sectionPolicies>

- Informace o recenzích v Testfóru, [formulář recenzního modelu EFPA](#) (verze CZ 3.42)

<https://testforum.cz/pages/view/recenze>

- Dosud publikované recenze v Testfóru pro inspiraci.

Evers a kol. (2013): článek o EFPA modelu, doi: [10.7334/psicothema2013.97](https://doi.org/10.7334/psicothema2013.97)

Burosovy ročenky, dostupné v knihovně (D2-732; D2-732a)

- Inspirace ohledně struktury a obsahu samotného textu.

# EFPA manuál

---

## POPIS (NEHODNOTÍCÍ)

obecný popis

klasifikace

skórování

generované zprávy

dodavatel a náklady

## ZHODNOCENÍ METODY

kvalita osvětlení teoretických východisek

kvalita materiálů

psychometrické parametry

- normy
- reliabilita
- validita
- kvalita generovaných zpráv

závěrečné zhodnocení a doporučení

literatura

# Vlastní text: struktura

---

**Řid'te se (nezá vazně) strukturou Burosových ročenek.**

**Záhlaví** (vybrané důležité informace, autoři, distributor aj.).

**Popis testu**, jeho určení, cílové populace atp. (nehodnotící, vychází z informací autora).

**Vývoj metody a kvalita technických materiálů** (popis s hodnotícím komentářem).

**Technické parametry** (kritické zhodnocení na úrovni faktů, mělo by obsahovat i další studie v manuálu neobsažené).

- zejm. validita, reliabilita, normy, počítačové zprávy (existují-li)

**Komentář** (zhodnocení faktů uvedených výše).

**Shrnutí a závěr** s konkrétním doporučením.

**Literatura, zdroje**

# Doporučení

---

Otevřená pole formuláře mohou obsahovat identický (copy-past) text s vlastní recenzí.

**Doporučujeme pracovat se stejnou metodou, jako v Psychodiagnostice.**

- Zvážení psychometrických parametrů → výhoda v diagnostice.
- Zkušenost s administrací → výhoda v recenzi (nejen hodnocení testového materiálu).

Nevybírejte metodu na první dobrou.

- Některé metody je snadnější recenzovat než jiné.
- Hodně špatná metoda → velmi náročné hodnocení.

Nevybírejte příliš velké metody.

Chcete-li vybrat metodu, která není v KDM, domluvte se osobně.

# Alternativní zadání 1

---

Recenze testu vypracovaná ve dvojici **v publikační kvalitě**.

- Musí jít o recenzi metody využívané v české praxi.
- Je nutný individuální souhlas a konzultace s HC (cca do 14 dnů).

Datum odevzdání: Co nejdříve (nejpozději 1. 12.), protože:

- **20 bodů:** práce odevzdána v kvalitě manuskriptu recenze a text je (**po případných revizích**) přijat k publikaci v Testfóru **do konce zkouškového období**.
- **10 bodů:** práce splnila požadavky na individuální SP, nedosáhla však publikační úrovně.
- **0 bodů:** práce nesplnila požadavky na individuální SP. Studenti mají následně 1 pokus na vypracování individuální SP za běžných podmínek.

# Alternativní zadání 2

---

Překlad EFPA manuálu [verze 4.2.6](#).

- Možno ve dvojici (max. jedna dvojice).
- Cílem je přechod časopisu Testforum na novější verzi recenzního modelu.

Před zahájením kontaktujte (cca do 14 dní) HC pro osobní domluvu.

Hodnocení podle stavu recenze po konzultacích a revizích:

- **20 bodů:** úspěšný překlad, použitelný pro recenzní praxi.
- **10 bodů:** překlad, který dává smysl, ale není publikovatelný.
- **0 bodů:** nepovedlo se to. Možnost 1 pokusu na individuální SP dle běžných podmínek.

# Psychometrika

Cíle bloku psychometrického bloku  
přednášek

Připomenutí základních pojmů

Validita dle Messicka

Model měření

CTT model měření

Reliabilita v rámci CTT





# Cíle psychometrického bloku přednášek

---

Předpokládáme znalost:

- základních psychometrických pojmů
- hodnocených vlastností testů
- klíčových analýz.

Cílem bloku je poskytnout lepší představu o parametrizaci měření v psychologii.

- „*Co děláme, když měříme v psychologii?*“

A podpořit propojení těchto znalostí s diagnostickou praxí.

A poskytnout odrazový můstek pro ty, kdo chtějí pokračovat ve výzkumu a akademickém prostředí.

# Psychometrika

---

## Co to je psychometrika:

- Pomocná disciplína všech základních psychologických věd.
- Na pomezí psychologie (zejm. interindividuálních rozdílů), kognitivní psychologie (psychologie dotazování) a matematické statistiky.

## Cíle a oblasti použití psychometriky:

- Praktická činnost, tedy ověřování a konstrukce testů.
- Teorie: vývoj statistických postupů k lepšímu měření člověka.
- Nedílná součást **praktické** psychologické diagnostiky.

# Základní statistické pojmy

---

Úrovně měření.

- Stevensonova definice, fundamentalita měření...
- Nominální, ordinální/pořadová, metrická (intervalová vs. poměrová).

Míry centrální tendence, rozptyl, kovariance a korelace, rozložení proměnných.

Statistické analýzy: korelace, parciální korelace

ANOVA, lineární a logistická regrese, neparametrické statistiky.

Explorační a konfirmační faktorová analýza, logika strukturních modelů.

Sčítání rozptylových komponent ( $\sigma_{A+B}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2\sigma_{AB}^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + 2r_{AB}\sigma_A\sigma_B$ )

- $\sigma_{AB}^2$  – kovariance;  $r_{AB}$  – korelace proměnných A a B.

# Chyba měření a interpretace

---

## Zdroje chyby měření.

- nástroj, pozorovatel, okolnosti, měřený objekt, měřená veličina, samotný fakt měření...

## Odhad a kontrola chyb.

- nástroj (validita a reliabilita, test-fairness)
- pozorovatel (objektivita, férovost)
- chyby vztažené k teorii (konstruktová validita)
- chyby interpretace (normalizace, standardizace)

# Položky, konstrukce položek

---

## Tvorba položek

- teorie faset, dekompozice obsahového univerza
- rozdíl fasety vs. dimenze/faktor
- složení položky: podnět vs. odpověď (stimulus vs. response)
- druhy položek: doplňování, dichotomické, multiple-choice, řazení, volná odpověď (plus její skórování), mnohonásobná volba...
- odpověďové škály (Likertova, sémantický diferenciál, Guttmanovo škálování...)

## Podoba metody/testu:

- druhy škál: typologie/ipsativní, ordinální, intervalové...
- druhy metod: testy schopností, osobnostní dotazníky, silové vs. rychlostní vs. kapacitní, introspektivní vs. výkonové, objektivní, projektivní...

# Položková analýza, faktorová analýza

---

## POLOŽKOVÁ ANALÝZA V CTT

Popularita, obtížnost

Korigovaná korelace položky s celkovým skóre

Cronbachova alfa po vyřazení položky

ULI (upper-lower index)

deskriptivy...

## FAKTOROVÁ ANALÝZA

Explorační faktorová analýza

- Metody odhadu počtu faktorů – paralelní analýza, Kaiserovo pravidlo, Cattelův scree-plot
- Metody extrakce, eigenvalue
- Metody rotace (šikmé a ortogonální)
- Faktorový náboj, komunalita, unicity
- Heywoodův případ

Konfirmační faktorová analýza

- Shody modelu s daty,  $\chi^2$ , SRMR, RMSEA, TLI...
- Definice a odhad modelu

Předpoklady faktorové analýzy

# Normy

---

Způsob tvorby standardizačního vzorku a výběru respondentů, typy norem.

- Lokální, národní, institucionální...

Kriteriální, ipsativní, normativní skóry a normy.

- klasická vs. kontinuální (vyhlazená) normalizace.

Typy standardních skóru běžně používaných v psychologii a vzájemný převod.

- z-skóry, T-skóry, IQ-skóry, steny, staniny, percentily, percentilové pořadí...

Problémy ze zešikmením, normalizace rozložení (McCallova plošná transformace, rozdělení podle mediánu...).

# Validita: Tradiční pojetí

---

## Obsahová validita

- Výběrová, face-validity (zjevná, zdánlivá), faktorová.

## Empirická validita

- prediktivní (postdiktivní)
- souběžná (konvergentní/paralelní, divergentní/diferenciální), kriteriální
- inkrementální

## Konstruktová validita

- Cronbach a Meehl ([1955](#)): Construct Validity in Psychological Tests, nomologická síť.
- Campbell a Fiske ([1959](#)): Multitrait-multimethod matrix (MTMM).
- Důraz na latentní proměnné (CFA, SEM) a vnitřní (faktorovou) strukturu metody.



# Validita: Moderní pojetí

## Unifikovaná konstruktová validita

---

Vychází z tzv. Messickova (např. [1995](#)) „sjednoceného pojetí konstruktové validity“.

- Validita je jediným, multifasetovým konstruktem.
- Důraz na hodnocení a použití testu.

Validita je integrativním shrnutím dílčích důkazů.

Toto pojetí se vyskytuje v moderních učebnicích psychometriky.

- FURR (s. 202–220)
- Standardy pro pedagogické a psychologické testování

Zdroje důkazů podle Messicka:

- Obsah testu
- Vnitřní struktura testu
- Odpověďové procesy
- Souvislost s kritériem
- Konsekvence testování
- (Zobecnitelnost a „šíře významů“.)

# Validita: Moderní pojetí

## Unifikovaná vs. realistická validita

---

**Messick (1989, s. 20):** „... an integrated evaluative judgment of the degree to which empirical evidence and theoretical rationales support the adequacy and appropriateness of inferences and actions based on test scores or other modes of assessment.“

- Validita je hodnocení testu včetně jeho důsledků (proto i např. konsekvenční validita).
- „Psychodiagnostické pojetí“, konstruktivismus.

**Borsboom (2004):** „A test is valid for measuring an attribute if (a) the attribute exists and (b) variations in the attribute causally produce variation in the measurement outcomes.“

- Validita je vlastnost testu (shoda nástroje a měřeného atributu), kterou hodnotíme.
- „Ontologické pojetí“, realismus.

# Reliabilita, CTT: Metody odhadu a základní pojmy

---

Reliabilita **paralelních forem** (korelace, ICC).

**Test-retest** (korelace, ICC).

**Shoda posuzovatelů** (řada ukazatelů, samostatná přednáška).

**Vnitřní konzistence.**

- Split-half: Spearman-Brownův vzorec, Guttmanova  $\lambda_4$ ...
- item-based: Cronbachovo alfa (= KR-20)...

Regrese k průměru, konstrukce CI, odhad SE.

**Paralelní testy** (kongenerické, tau-ekvivalentní, paralelní, striktně paralelní).

# Reliabilita: Co to je?

---

**Doporučuji:** Bentler P. M. (2009). Alpha, Dimension-Free, and Model-Based Internal Consistency Reliability. *Psychometrika*, 74(1), 137–143. doi:[10.1007/s11336-008-9100-1](https://doi.org/10.1007/s11336-008-9100-1)

$$r_{xx'} = \frac{\sigma_{\tau}^2}{\sigma_x^2} = \frac{\sigma_{\tau}^2}{\sigma_{\tau}^2 + \sigma_e^2} = 1 - \frac{\sigma_e^2}{\sigma_x^2}$$

Dvě klíčová pojetí reliability jako vnitřní konzistence podle toho, co považují za  $\sigma_{\tau}^2$ :

## 1. Dimension free reliability

- Odhad vztahu (korelace) dvou paralelních měření týmž testem bez ohledu na to, co test měří.
- split-half, alfa, Revellova omega

## 2. Model based reliability

- Odhad vztahu (vysvětleného rozptylu) měřeného atributu a pozorovaného skóru.
- Rodina koeficientů omega (McDonaldova omega, hierarchická omega, celková omega).

<http://fssvm6.fss.muni.cz/vyska/>

---

