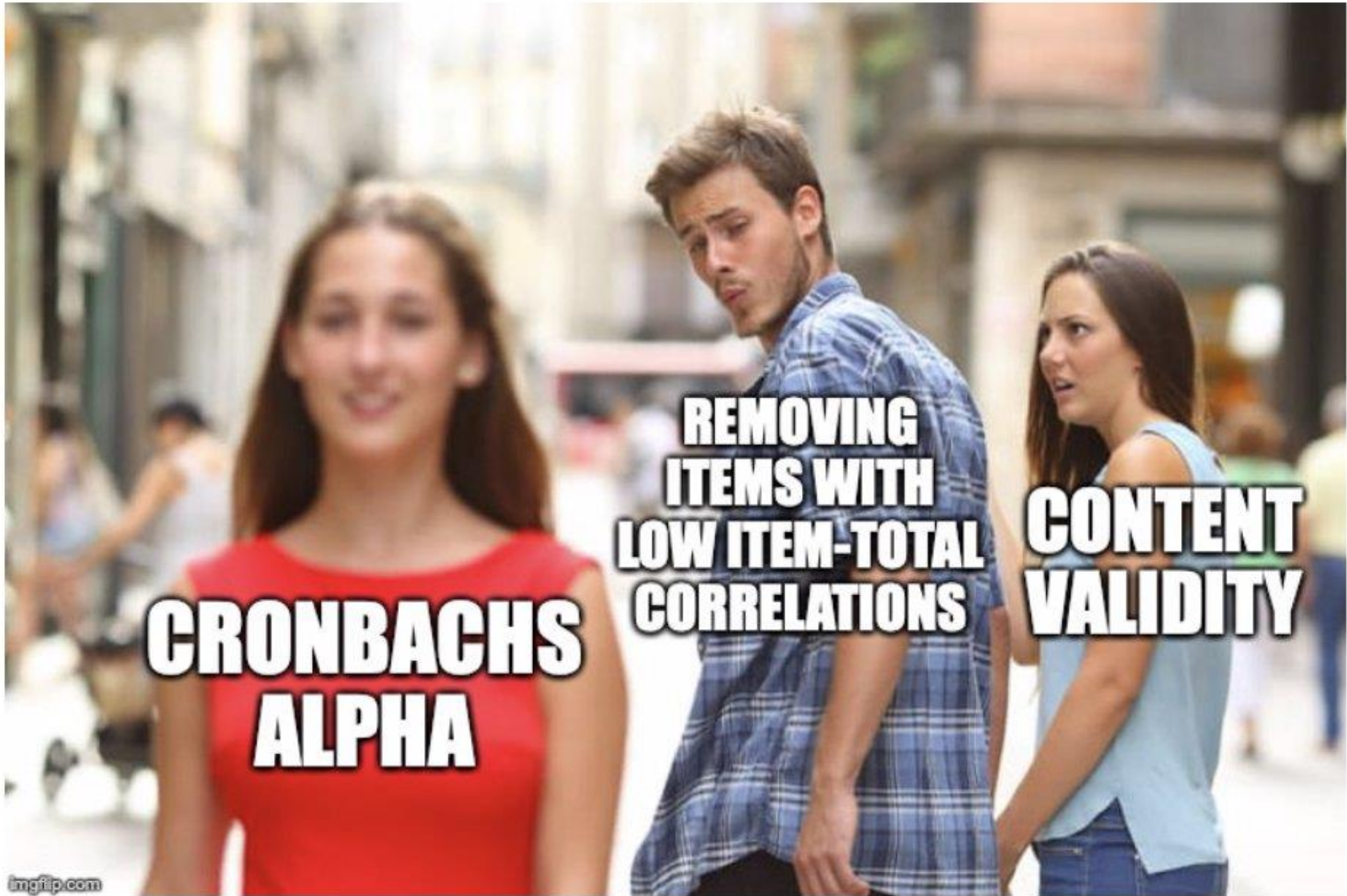


Přednáška 1: Úvod

6. 10. 2020 | PSYn4790 | Psychometrika: Měření v psychologii
Katedra psychologie, Fakulta sociálních studií MU

Hynek Cígler | cigler@fss.muni.cz



**CRONBACHS
ALPHA**

**REMOVING
ITEMS WITH
LOW ITEM-TOTAL
CORRELATIONS**

**CONTENT
VALIDITY**



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

A proto jeden dotazníček...

Vyplňte dotazník...

... fssvm6.fss.muni.cz/vyska ...

... a [sem zadejte výsledky](#) .

(Odkazy jsou rovněž v interaktivní osnově.)

Záměr kurzu PSYn4790

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

3 hlavní témata :

- **Psychometrika:** Vybrané modely měření (setkání 1–7).
 - Bližší představení vybraných teorií měření a jejich propojení s praxí a výzkumem.
 - Navazuje na PSYb2590 (Základy psychometrie).
- **Metodologie** (setkání 8–10).
 - Smíšený design, replikační krize v psychologii, meta-analýza.
 - Návaznost na témata měření
- **Epistemologie** (setkání 11–12)
 - Filozofická východiska měření v sociálních vědách.

K čemu vám kurz bude?

Lepší orientace v modelech měření.

Přehled pokročilejších psychometrických postupů pro případné pozdější využití.

Propojení teorie měření a výzkumu.

Nástrahy sociálních věd, výzkumná „scestí“.

Aplikace psychometrických postupů do praktické diagnostiky.

Stručný harmonogram

#	datum	téma	přednášející	úkol
1	6. 10.	Úvod, zadání seminární práce.	Cígler	orientace 😊
2	13. 10.	Model měření CTT.	Cígler	P1
3	20. 10.	Teorie zobecnitelnosti.	Cígler	P2
4	27. 10.	Teorie odpovědi na položku I.	Cígler	P3
5	3. 11.	Teorie odpovědi na položku II.	Cígler	P4
6	10. 11.	Férovost.	Cígler	P5
	17. 11.	<i>Samostudium (téma bude upřesněno).</i>		P6
7	24. 11.	Shoda posuzovatelů	Cígler / Ťápal	test 1
8	1. 12.	Meta-analýza, replikovatelnost, replikační krize, Open-Science.	Cígler / Gabrhel	P7
9	8. 12.	Smíšené designy	Širůček	P8
10	15. 12.	Sociometrie	Širůček	P9
	vánoce	<i>Zasloužený odpočinek (téma bude upřesněno).</i>		
11	5. 1.	Epistemologie I.	Šerek	test 2
12	12. 1.	Epistemologie II.	Šerek	P10

Požadavky na ukončení kurzu

3 písemné testy: 3 × 20 bodů

- Na konci každého bloku, termíny v ISu.
- Minimum 8 b. (X). Opravné termíny ve zkuškovém.

A: 100–91

B: 90–81

C: 80–71

Seminární práce: 20 bodů.

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

D: 70–61

Ústní zkouška: 20 bodů.

- Minimum 1.

E: 60–51

F: 50–0

Nebodované přípravy.

- Alespoň 8 z 10 (jinak X)

Požadavky na ukončení kurzu

Písemné testy

- Open-book, otevřené otázky.
- On-line odkudkoli.
- Lze využít libovolné materiály.
 - Ty ale nestačí, je potřeba se orientovat.
- Jednodenní časové okno (úterý).
 - Na konci každého bloku.
 - (Vyjma 17. 11.)

Příprava

- Slouží pro vás.
- Nebodováno, bez individuální zpětné vazby.
 - Nepište ale pitomosti, budeme to procházet 😊
- Není potřeba se nic učit.
 - Stačí přečíst literaturu.
- Jednodenní časové okno (úterý).
 - Mimo testový den.

Vaši předchůdci „vzkazují“:

Jde to zvládnout! 😊

Obtížné, pokud jste neabsolvovali bakalářskou psychometriku.

Nezbytné studovat průběžně.

Nestačí přednášky, bez literatury to nepůjde.

- Nespoléhejte, že na přednáškách zazní všechna témata.
- Bez přednášek chybí kontext.

Věnujte pozornost zadání SP (struktura recenze).

Studijní zdroje

[Interaktivní osnova](#) a IS MU, předmětová diskuze.

FB: [Psychologické testování](#)

- Odborná diskuze o psychodiagnostice a metodách

FB: [Statistika, metodologie, psychometrika](#)

- Prostor pro řešení běžných problémů, dotazy ke studiu.

FB: [Kvantitativní kroužek](#)

- Advanced skupina o statistice a metodologii v sociálních vědách.

Časopis [Testforum](#).

Povinná a rozšiřující literatura vždy ke každému tématu.



Konzultace

Najdete u každého vyučujícího v IS MU.

Organizační záležitosti: Hynek Cígler.

Hynek Cígler: kanc. 2.47, středa 14.00–15.30.

- Bez garance.
- Možnost [on-line konzultace](#) bez předchozího ohlášení (stejný čas).

Preferujeme cokoli, jen ne e-mail! 😊

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

Studium Burosových ročenek, EFPA manuálu.

Výběr vhodné metody.

- Bude možné výběr konzultovat, termín bude stanoven.

Prostudování manuálu, podnětového materiálu a dalších součástí.

Doplnění pomocí relevantních empirických zdrojů (existují-li).

Vypracování EFPA formuláře.

Převedení formuláře do souvislého textu.

Odevzdání formuláře i textu (do 8. 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. Test Fórum, 1(1), 2-5. doi: [10.5817/TF2010-1-1](https://doi.org/10.5817/TF2010-1-1)

- Představení recenzního modelu českému publiku.

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

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

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

- Dosud publikované recenze v Test fóru 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 hlavně doporučení

literatura

Vlastní text: Struktura

Řid'te se (nezáväzně) 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. Formulář je jen doplněk, primárně je hodnocen text.

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. Poradte se s obsluhou.

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

Seminární práce: Tipy

Věnujte pozornost struktuře recenze (opravdu mrkněte na [Burosovy ročenky](#)).

Využívejte externí empirické zdroje.

- Manuály (zejm. českých) metod nejsou dostatečné a přiměřeně kritické.

Využijte Messickovo pojetí validity („shoda skóru s interpretací“).

Kombinujte originální (americké) a české zdroje.

- Lze přenést důkazy validity? Lze se domnívat, že něco funguje stejně?

Věnujte pozornost normám.

- Odpovídají účelu metody? Reprezentuje vzorek cílovou populaci?

Budte kritičtí, zdrojujte tvrzení („Podle autorů metody...“).

- „Metoda je vhodná...“, to je už váš závěr. „Autoři tvrdí, že je vhodná...“ je v úvodu vhodnější.

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, protože:

- **20 bodů:** práce odevzdána v kvalitě manuskriptu recenze a text je (**po případných revizích**) přijat k publikaci v Testfóru **do konce zkouškového období** (28. 2. 2021).
- **10 bodů:** splnění požadavků na individuální SP, nedosáhla publikační úrovně.
- **0 bodů:** nepovedlo se to. Jeden pokus na vypracování individuální SP za běžných podmínek.

Alternativní zadání 2

Překlad části EFPA manuálu [verze 4.2.6](#).

- Možno ve dvojici, možno jen část.
- 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 i sazba, použitelný pro recenzní praxi.
- **15 bodů:** úspěšný překlad, je ale nutný zásah editora.
- **10 bodů:** překlad, který dává smysl, ale není publikovatelný.
- **0 bodů:** nepovedlo se to. 1 pokus na individuální SP.

Psychometrika

cíle prvního bloku přednášek

obor psychometriky

teorie měření

validita jako hodnocení testu



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?*“

Podpořit propojení těchto znalostí s diagnostickou praxí.

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.

*„Psychometrics is the **approximation of latent psychological processes** by means of **stochastic analysis** at both the individual and population levels.“*

Peter Molenaar (Pennsylvania State University)

<https://www.psychometricsociety.org/content/what-psychometrics>

Psychometrika studuje...

... vztah manifestních a latentních proměnných.

... podstatu a charakteristiku latentních psychických procesů.

... možnosti a chybovost usuzování na latentní proměnné z manifestních.

... a vysvětluje a predikuje chování lidí.

Za tímto účelem pracuje s různými **teoriemi**, které postulují statistické **modely**.

Manifestní proměnná: pozorované chování.

Latentní proměnná/proces: Měřený atribut / jev.

Latentní procesy a proměnné

Způsob definice závisí na teorii měření.

- Pravý skór (operacionalismus, CTT).
- Latentní rys (realismus, IRT, FA, LCA).
- Symptomatologická síť (network modely).

Tradiční psychodiagnostický pohled:

Latentní proměnná je **interpretace testových výsledků v širším kontextu.**

- Konstrukcionismus, antirealismus.
- Messickovo pojetí validity.

Více viz epistemologie v závěru kurzu.

Definice konceptu validity

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.*“

- Konstrukcionismus, operacionalismus.

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, kterou hodnotíme.
- Realismus, ontologické pojetí.

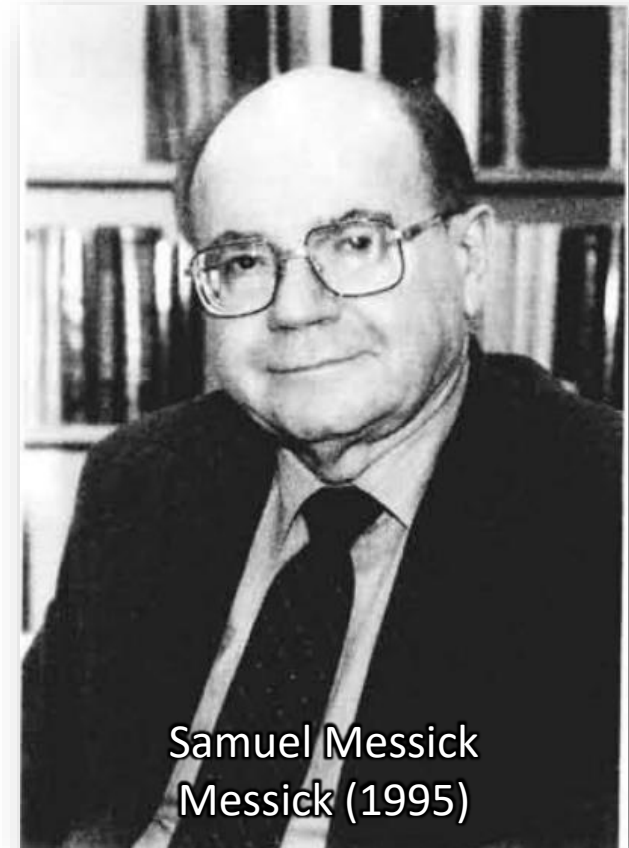
Unifikovaná konstruktová validita

Důraz na hodnocení a použití testu v diagnostice.

- Validita je jediným, multifasetovým konstruktem.
- Validita je integrativním shrnutím dílčích důkazů.
- Integrovaná ve Standardech pro pedagogické a psychologické testování (AERA, 2014).

Zdroje důkazů:

- Obsah testu
- Vnitřní struktura testu
- Odpověďové procesy
- Souvislost s kritériem
- Konsekvence testování



Samuel Messick
Messick (1995)

Validita jako hodnocení testu

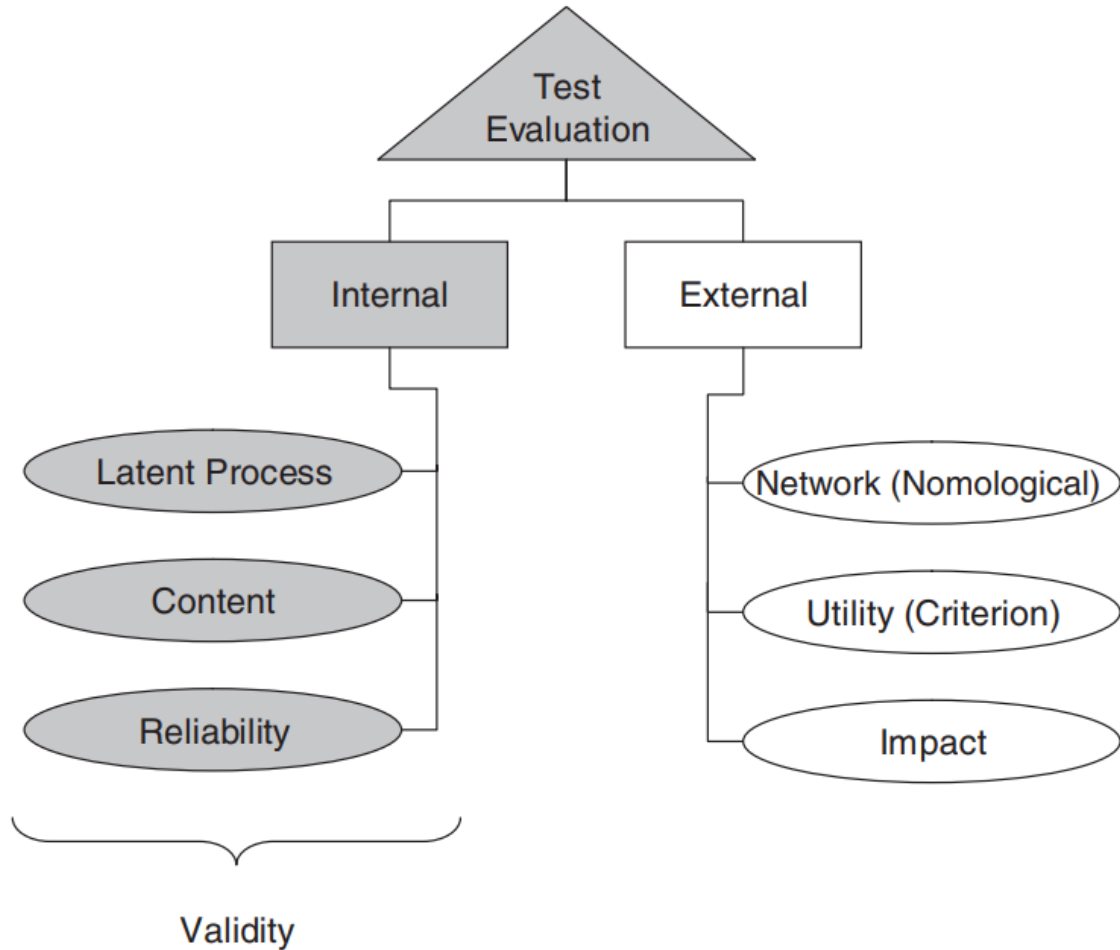


FIGURE 1. *The structure of the technical evaluation of educational testing.*

		Perspective	
		Theoretical	Practical
Investigative Focus	Internal	Latent Process	Content and Reliability
	External	Nomological Network	Utility and Impact

FIGURE 2. *Taxonomy of test evaluation procedures.*

Lissitz, R. W., & Samuelsen, K. (2007). A Suggested Change in Terminology and Emphasis Regarding Validity and Education. *Educational Researcher*, 36(8), 437–448. doi:[10.3102/0013189x07311286](https://doi.org/10.3102/0013189x07311286)

Základní koncepty psychometriky

Opakování z bakaláře:

nezbytné statistické pojmy

práce s rozptylem

validita a související pojmy

reliabilita, způsoby odhadu

chyba měření a intervaly spolehlivosti

já jsem ale po napsání
své bakalářky strašný
psychometrický skeptik..

už chci odejít do ústraní
a dělat jen kvalitu 😄 😄



1

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.

Práce s rozptylem, zejm. [sčítání rozptylových komponent](#).

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, χ^2 , SRMR, RMSEA, TLI...
- Definice a odhad modelu.

Předpoklady faktorové analýzy.

Reliabilita: Metody odhadu v CTT

Paralelní formy: korelace, ICC.

Test-retest: korelace, ICC.

Shoda posuzovatelů: řada ukazatelů, samostatná přednáška.

Vnitřní konzistence:

- Split-half: Spearman-Brownův vzorec, Guttmanova λ_4 ...
- item-based: Cronbachovo alfa (= KR-20)...

Reliabilita

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

Podíl vysvětleného rozptylu měřicího nástrojem měřeným atributem.

- A tedy odmocnina z korelace manifestní a latentní proměnné.

Očekávaná korelace paralelních testů.

Validita: Tradiční pojetí

Unifikovaná konstruktová validita (Messick)

Ontologické pojetí (Borsboom)

Tradiční pojetí: obsahová, empirická, konstruktová

Klíčové pojmy:

- Výběrová v., face-validity (zjevná, zdánlivá), faktorová.
- prediktivní vs. postdiktivní, inkrementální
- souběžná, konvergentní, divergentní/diferenciální, kriteriální
- Cronbach a Meehl ([1955](#)): Construct Validity in Psychological Tests, nomologická síť.
- Campbell a Fiske ([1959](#)): Multitrait-multimethod matrix (MTMM).

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 skórů 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...).

Kontinuální normy (vertikální a horizontální normy).

Práce s chybou měření

Reliabilita je nepřítomnost chyby měření: $r_{xx'} = \frac{\sigma_\tau^2}{\sigma_x^2} = \frac{\sigma_\tau^2}{\sigma_\tau^2 + \sigma_e^2} = 1 - \frac{\sigma_e^2}{\sigma_x^2}$

Podíl chybového rozptylu: $\frac{\sigma_e^2}{\sigma_x^2} = 1 - r_{xx'}$

směrodatná odchylka chyby měření = **standardní chyba měření**

$$SE = \sigma_e = \sigma_x \sqrt{1 - r_{xx'}}$$

Konstrukce intervalu spolehlivosti:

$$CI_p = E(\tau) \pm z_p SE$$

z_p je kvantil normálního rozložení: $z_{95\%} = 1,96$; $z_{90\%} = 1,64$; $z_{80\%} = 1,28$; $z_{68\%} = 1$.

Regresní model CTT

Interval spolehlivosti nikoli kolem pozorovaného, ale **nejpravděpodobnějšího** skóre.

Regrese k průměru, odhad pravého skóre:

$$E(T|x) = r_{xx'}x + (1 - r_{xx'})M_x = M + (X - M)r_{xx'}$$

$E(T|x)$: očekávané pravé skóre na základě pozorovaného

M_x : průměrné skóre

Pokročilá chyba měření

Rozdíl dvou měření $SE_{A-B} = \sqrt{SE_A^2 + SE_B^2}$

- Za předpokladu nezávislých chyb.
- V případě jediného testu: $SE_{A-B} = \sigma_X \sqrt{2} \sqrt{1 - r_{xx'}}$
- Očekávaný rozdíl $E(A - B) = 0$, konstrukce CI kolem nuly.

Standardní chyba predikce: $SE_{pred} = \sigma_X \sqrt{1 - r_{xx'}^2}$

- Typicky test-retest reliabilita.
- Očekávaný rozdíl $E(T_2) = E(T_1) = r_{xx'}x_1 + (1 - r_{xx'})M_x$.
- Konstrukce CI kolem odhadu pravého skóre.

Zdroje k chybě měření

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>

Harvill, L. M. (1991). An NCME Instructional Module on Standard Error of Measurement. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 10(2), 33–41. <https://doi.org/10.1111/j.1745-3992.1991.tb00195.x>

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

On-line kalkulačka: <https://hynekcigler.shinyapps.io/kalkulacka/>

- (Pozor, jen vývojová verze, není dokončeno.)

Statisticky významný rozdíl

Tradiční označení pro rozdíl dvou nezávislých testů jedné osoby; případně rozdíl dvou osob.

Jaká je očekávaná odlišnost v měření dvěma testy?

- „Dosáhla vyššího skóru Anežka nebo Bedřich?“ „Je Cyril vyšší nebo těžší?“
- Musí být ve stejných jednotkách.

Velikost chyby:

$$\sigma_{e(A-B)} = \sqrt{\sigma_{e(A)}^2 + \sigma_{e(B)}^2} = \sigma_{ab} \sqrt{2 - r_{aa'} - r_{bb'}}$$

- Pokud jde o měření jediným testem (dvěma testy se stejnou reliabilitou), lze zjednodušit:

$$\sigma_{e(A-B)} = \sqrt{2}SE = \sigma_x \sqrt{2} \sqrt{1 - r_{xx'}}$$

Středová hodnota:

- Jde o rozdíl a očekávaný rozdíl je zpravidla žádný rozdíl, **proto zpravidla 0**.
- To není úplně pravda; pokud $r_{aa'} \neq r_{bb'}$, pak je střední hodnotou $E(\tau'_A - \tau'_B) = \sqrt{r_{AA'}}(A - M) - \sqrt{r_{BB'}}(B - M)$, ale výsledek bude velmi podobný. Zanedbejte.

Klinicky významný rozdíl

Liší se dva skóry téhož respondenta více či méně než u „běžných“ respondentů?

- To, že se skóry liší, neznamená, že se liší více, než bychom čekali u náhodně vybraného člověka.
- Klinické hypotézy: „*Rozkolísaný profil schopností...*“, „*Je rozdíl ‚klinicky‘ významný?*“ atd.

Příklad:

- **Statisticky významný rozdíl:** „*Člověk má vyšší váhu než výšku (ve standardních jednotkách, např. IQ skórech)*“.
- **Klinicky významný rozdíl:** „*Člověk má vyšší váhu, než by odpovídalo jeho výšce, je tedy obézní.*“

Klinicky významný rozdíl

Více postupů. Nejjednodušší používá pouze korelaci a je zcela shodný s postupem pro chybu predikce.

Odhad chyby:

$$\sigma_{A-B} = \sigma_{AB} \sqrt{1 - r_{AB}^2}$$

- r_{AB} je korelace testů A a B, σ_{AB} je směrodatná odchylka obou testů (musí být shodná)

Středová hodnota:

$$E(B|A) = r_{AB}A + (1 - r_{AB})M_{AB}$$

Srovnání více měření

Lze testovat, zda má klient celkově „rozkolísaný profil“.

- Např.: „*Liší se subtesty ve WAIS-III od celkového IQ více, než bychom čekali?*“
- Analogie F-testu u lineární regrese s více prediktory.

Poskytují jen některé diagnostické metody, není pravidlem.

Technicky vzato není ideální interpretovat „profil“, pokud test celkového rozdílu není signifikantní na zvolené p -hladině.

Ruční výpočet je poměrně náročný.

Srovnání více měření

„Analýza profilu“

- Příklad: **Krátký inteligenční test**
- Laciga, J., & Cígler, H. (2017). Analýzy KIT. In P. Říčan & J. Laciga (Eds.), *Krátký inteligenční test* (pp. 19–42). Propsyco.

Rozdílové skóry

Rozdílové skóry	diff.IQ	z	p	z	p	pozn.
TIP - CR	32	4,68	0	2,54	0,011	Pozor, tyto dva
TIP - TP	3	0,33	0,738	0,19	0,847	
TIP - SYN	27	3,48	0	1,66	0,098	Pozor, tyto dva
CR - TP	-29	-3,75	0	-2,01	0,045	Pozor, tyto dva
CR - SYN	-5	-0,73	0,463	-0,32	0,749	
TP - SYN	24	2,81	0,005	1,71	0,087	Pozor, tyto dva
VERB - NEVERB	5	0,67	0,5	0,35	0,728	

