

# Filozofické základy měření v psychologii

2. 10. 2023

PSYn4790 Psychometrika: měření v psychologii

Jan Šerek

# Co znamená něco měřit v psychologii?

Oproti měření, jak jej známe z přírodních věd, měřené atributy:

- mají výrazně proměnlivější vzájemné vztahy
- nemají jednoznačné kauzální příčiny a důsledky
- často nemají jasnou definici, na které by se psychologové shodli

# Co znamená něco měřit v psychologii?

Jen obtížně lze popřít sociální/kulturní (spolu)**konstruovanost** psychologických pojmů – **konstruktů**, které spíše vytváříme, než abychom je objevovali

# Co znamená něco měřit v psychologii?

Jen obtížně lze popřít sociální/kulturní (spolu)**konstruovanost** psychologických pojmů – **konstruktů**, které spíše vytváříme, než abychom je objevovali

Jak si lze představit měření něčeho, co je konstruované?

Měříme tak vůbec něco reálného?

A pokud ano, lze u těchto věcí určovat jejich kvantitu?

Co v takovém kontextu znamená chyba měření?

# Co znamená něco měřit v psychologii?

Jestliže v přírodních vědách můžeme měření chápat jako proces přiřazování číselných hodnot k různým veličinám (např. hmotnost), potom měření v psychologii

- lze chápat pouze metaforicky
- nebo musí mít jinou definici než v přírodních vědách

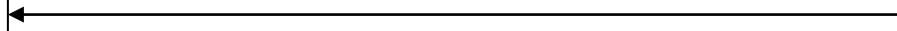
# Co znamená něco měřit v psychologii?

Specificky psychologické pojetí měření?

- definice se v praxi obvykle příliš neřeší: měření = testování?
- koexistence více různých modelů měření, za nimiž stojí často radikálně odlišné filozofické přístupy

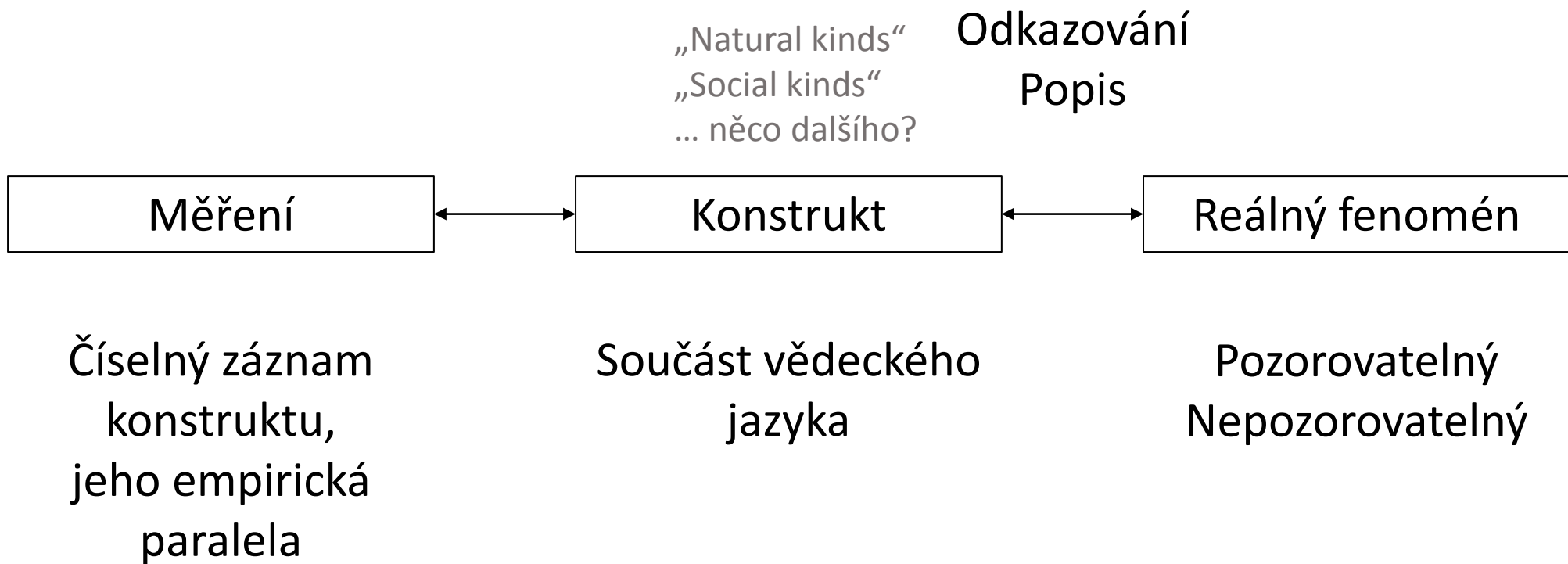
Měření

Reálný fenomén









# Přehled

Záleží hodnota vědeckých teorií na existenci entit, které tyto teorie předpokládají?

NE: Antirealismus (konstruktivismus)

Logický pozitivismus

Operacionalismus

Pragmatismus/instrumentalismus

ANO: Realismus

Naivní realismus

Kritický realismus

# Přehled

Modely toho, co je to měření  
(Borsboom, 2005)

Záleží hodnota vědeckých teorií na existenci entit, které tyto teorie předpokládají?

NE: Antirealismus (konstruktivismus)

Logický pozitivismus

Reprezentační model

Operacionalismus

Model klasické testové teorie

Pragmatismus/instrumentalismus

ANO: Realismus

Naivní realismus

Kritický realismus

Model latentních proměnných

# Racionalismus versus empirismus (podle SEP)

## Racionalismus

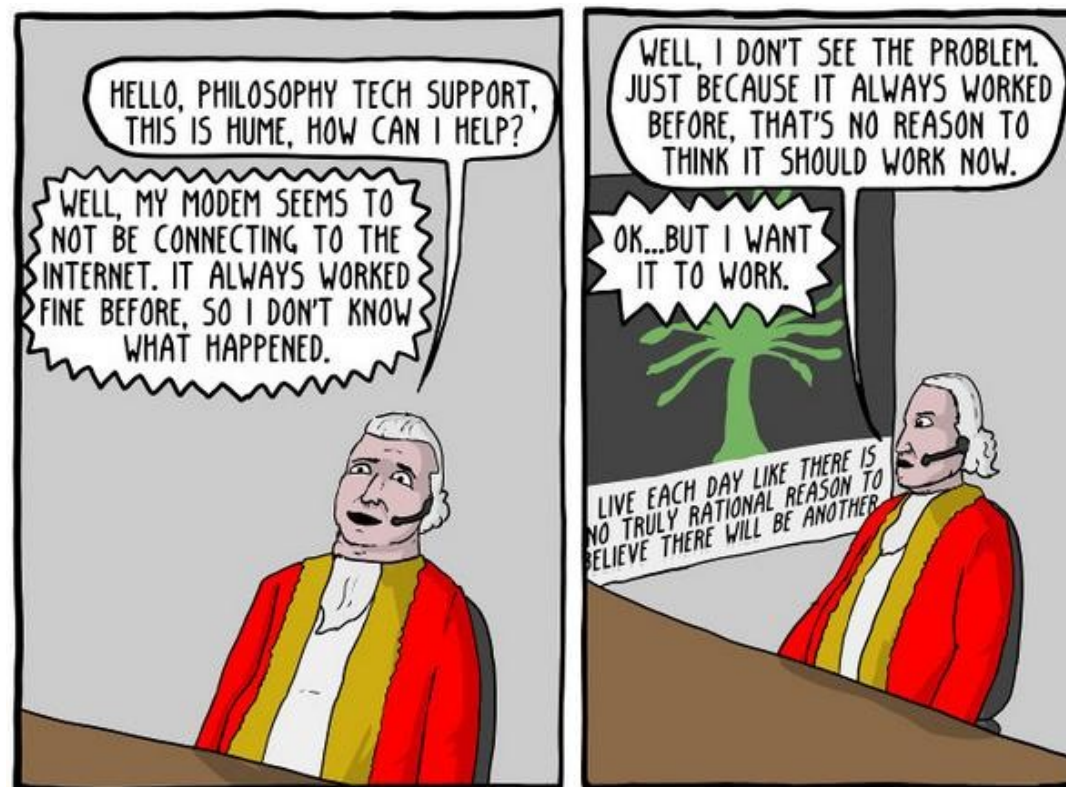
- Některé věci poznáváme skrze své intuice či následnou dedukcí
- Některé naše znalosti plynou přímo z našeho rozumu
- Některé pojmy, které používáme, plynou přímo z našeho rozumu

## Empirismus

- Naše znalosti a pojmy nemají jiný původ než v naší smyslové zkušenosti

# Empirismus (D. Hume)

- Souvislost příčiny a účinku nelze nikdy nahlédnout a priori (logickou analýzou pojmů)
- Zakoušíme pouze pravidelný sled zkušeností
- Pouze na základě zvyku interpretujeme časový sled jako nutnost (kauzalitu)
- Problematizuje jakékoli hledání obecných zákonitostí



# Moderní pojetí vědy

- Výhradně smyslový (empirický) základ našeho poznání
- Místo nahlédnutí kauzální nutnosti sledování a zobecňování pravidelností, které se objevují v našich pozorováních
- Snaha „odplevelit“ vědecké myšlení o veškerou metafyziku, tj. od všeho, co nelze převést na smyslová pozorování

# Logický pozitivismus

## Teoretická část vědeckých teorií

- zahrnuje veškeré naše teoretické pojmy (intelligence, neuroticismus, úzkost atd.)
- nástrojem její výstavby je logika

## Empirická/observační část vědeckých teorií

- tzv. protokolární věty, které vypovídají o našich smyslových pozorováních

## Pravidla, která nám umožňují převádět mezi teoretickým a observačním slovníkem

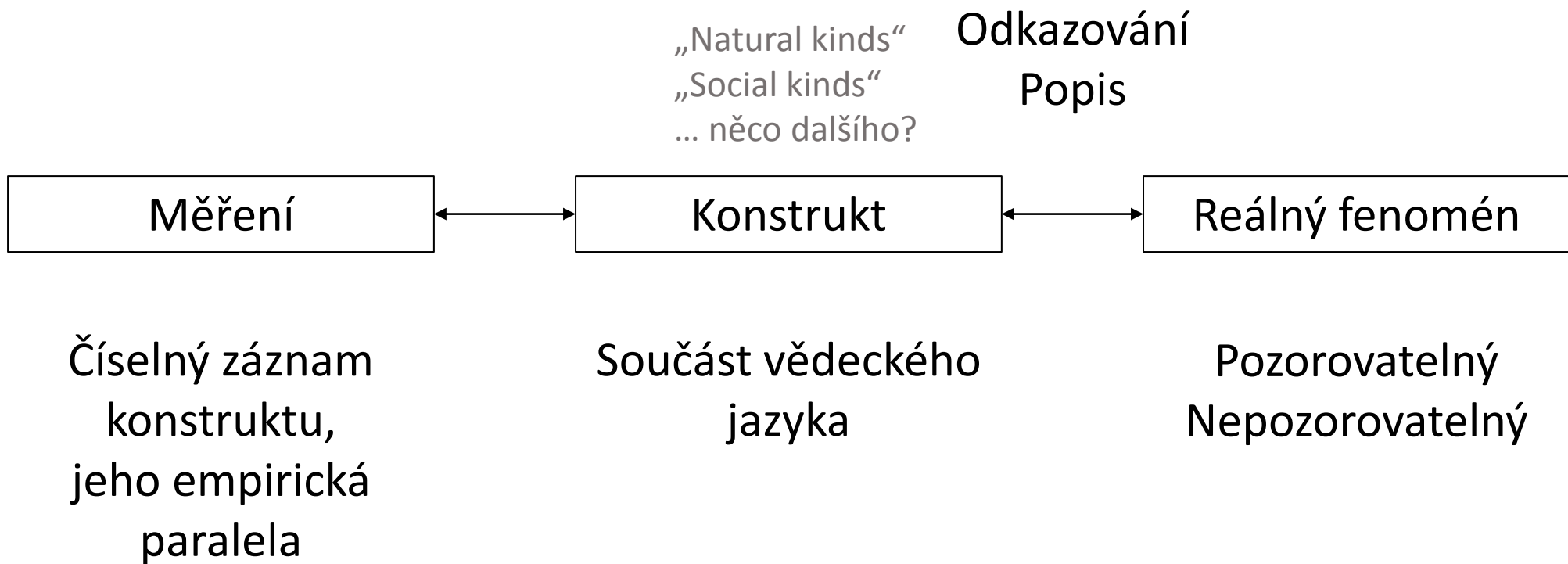
- např. jak převést inteligenci na sadu protokolárních vět

# Logický pozitivismus

## Základní důsledky

- naše teoretické pojmy (konstrukty) nemají svůj předobraz v realitě (resp. jsme-li skuteční vědci, je pro nás tato otázka nezodpověditelná)
- ve vědě mají místo jen takové pojmy, které jsou jednoznačně převoditelné na konkrétní smyslová pozorování („*smysl věty je metoda její verifikace*“)
- vědecké poznání je tedy bezrozpornou sítí konstrukcí, které vytváříme nad jednoznačně daným empirickým základem
- věda nesmí jít za to, co můžeme najít v naší smyslové zkušenosti





# Klasický behaviorismus

Přenesení a radikální domyšlení důsledků logického pozitivismu v oblasti psychologie

- psychické stavy a procesy nejsou pozorovatelné – usuzujeme na ně pouze nepřímo, proto je příliš velká spekulace vpustit je do našich teorií
- jediné, pro co máme v naší zkušenosti základ (o čem lze tvořit protokolární věty) a na čem můžeme stavět vědecké poznání, je chování

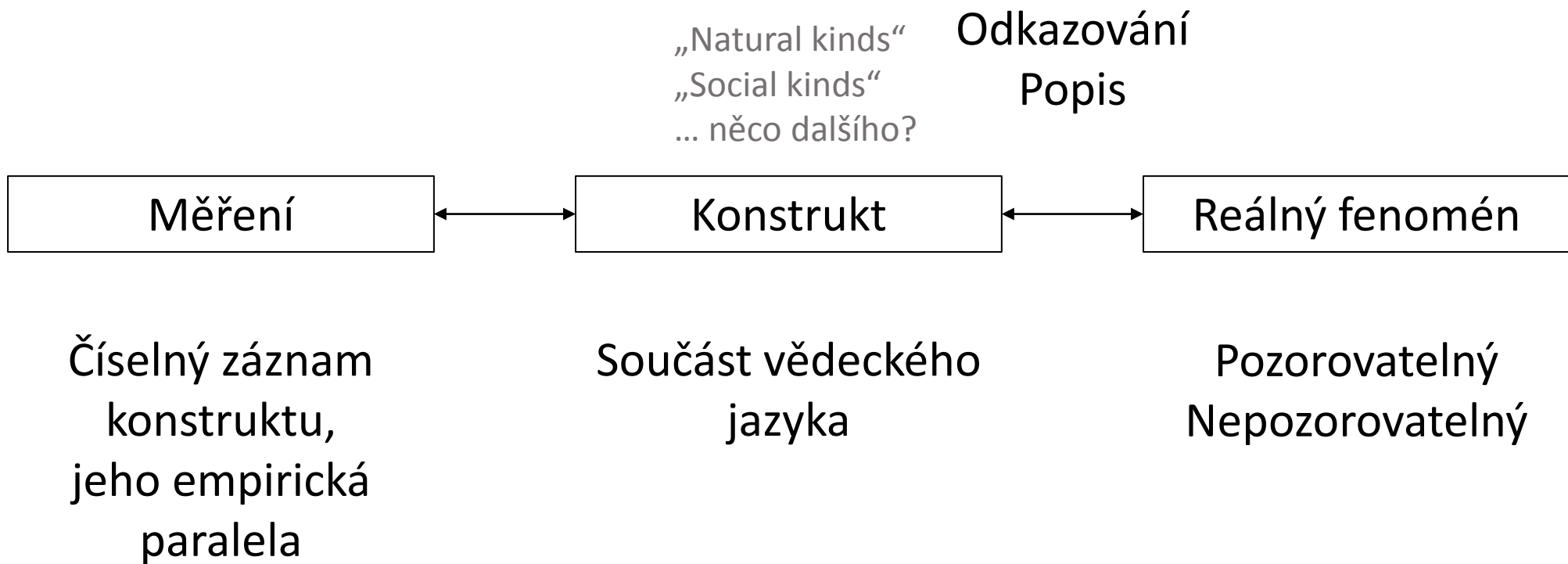
# Některé problémy logického pozitivismu

- Předpoklad, že všechny vědecké pojmy jsou plně převoditelné na smyslová pozorování, je nerealistický
  - podobně v rámci klasického behaviorismu selhává předpoklad, že se obejdeme bez konstruktů, které by odkazovaly k psychickým stavům a procesům
- Smyslová pozorování nejsou neutrální (jsou vždy „kontaminovaná“ nějakou teorií)
- Smyslová pozorování v sobě neobsahují jasný návod, jak je začlenit do teorie – mohou být do teorie začleněna různými způsoby

# Logický pozitivismus a psychologické měření

Vliv operacionalismu – jedné z radikálních variant logického pozitivismu

- vědecké pojmy neznamenaají nic jiného než sadu operací, které jsme podnikli za účelem jejich pozorování (Bridgman)
- nemá smysl ptát se, měříme-li „něco skutečného“
- takový přístup umožňuje známou Stevensovu definici „měření jako přiřazování čísel objektům podle nějaké pravidla“, přičemž tímto pravidlem může být cokoli kromě náhody



# Přitažlivost operacionalismu

Elegantní způsob, jak definovat měření a zároveň se vyhnout metafyzice a spekulaci

- můžeme v psychologii měřit a přitom zůstat striktními empiriky
- nemusíme předpokládat, že naše konstrukty odkazují k nějakým reálným entitám (... co konkrétně by jimi ostatně mělo být?)
- značná ontologická úspornost

# Operacionalismus v klasické testové teorii

Klasická testová teorie jako model (představa, reprezentace) toho, jak vypadá měření

- základ v analogii s přírodními vědami – opakovaná měření veličiny, nahodilé fluktuace s normálním rozložením chyb, průměr jako cesta ke správnému odhadu
- pravý skór = ten, který můžeme u daného člověka na daném měřicím nástroji očekávat napříč vzájemně nezávislými replikacemi
- chyba = rozdíl oproti tomu, co jsme reálně naměřili

Měření je definováno čistě ve vztahu ke konkrétnímu testování a bez odkazování k dalšími entitám

# Operacionalismus v klasické testové teorii

Co přesně znamenají ony replikace?

- v případě psychologie si je nelze představit doslova, protože nikdy neměříme znova „téhož“ člověka (předchozí znalost testu, únava)
- odkazují proto spíš k myšlenkovému experimentu, ve kterém člověka testujeme opakovaně, přičemž mezi každým testováním dochází k cestování v čase zpět a vymytí mozku
  - CTT nicméně nedefinuje v jakých hranicích máme tyto replikace provádět – co se má měnit – nic? vše? něco?



# Operacionalismus v klasické testové teorii

## Důsledky

- jestliže je pravý skór definovaný výhradně ve vztahu k procesu měření, má každý test unikátní vlastní pravý skór
  - pravý skór (byť to slovo tak zní) neodkazuje k ničemu reálnému či ke konstruktovému skóru, ale pouze k myšlenkovému experimentu v pozadí
  - nelze říci, jak mohou dva testy měřit ten stejný konstrukt
- každý (i nesmyslný) test má z definice svůj pravý skór

# Shrnutí problémů operacionalismu

- Neadekvátní množení teoretických entit
- Nemožnost vzájemně k sobě vztáhnout výsledky více testů měřících tentýž konstrukt
- Nemožnost adekvátně vymezit chybu měření

# Další cesty pro logický pozitivismus

Empirický základ – korelace mezi testovými skóry a dalšími proměnnými

- snaha vytvořit konstrukci na jejich základě a definovat tímto způsobem měřené atributy (bez jakýchkoli metafyzických závazků)

Měřené atributy mohou například odpovídat systematickým indukcím nad pozorovanými vzorci chování („*kdyby* člověk měl takovouto úroveň neuroticismu, vykazoval by takovéto vzorce“)

# Další cesty pro logický pozitivismus

## Reprezentační model

- měření jako konstruování matematické reprezentace empiricky pozorovaných vztahů mezi lidmi
- přiřazovaná čísla pomáhají uchovávat pozorované empirické vztahy (homomorfismus)
- jde o jakousi přiznaně zkonstruovanou mapu
  - intelligence je tak například reprezentace empiricky pozorovaných vztahů mezi lidmi a položkami v testu

**problém:** jak naložit s chybou měření?

# Pragmatismus (instrumentalismus)

- Cílem teorií je umožnit nám úspěšné fungování v okolním světě – efektní jednání, dosahování cílů apod.
- Důraz na praktické důsledky našich teorií – lze vztáhnout i k měření
- Hlavním kritériem úspěšného psychologického měření je tedy to, zda je pro nás jeho výsledek nějak dále užitečný

# Pragmatismus při měření

- Měření nelze chápat jako získávání znalostí o měřených osobách
- Měření v podstatě odpovídá tomu, že dojde k nějaké testové proceduře, která přinese určité výsledky
  - poměrně protiintuitivní předpoklad, protože testování obvykle zahrnuje měřicí a „ne-měřicí“ aspekty, mezi kterými dokážeme rozlišovat
  - neumožňuje nám identifikovat, jak došlo k tomu, že test funguje

# Antirealismus (konstruktivismus)

- Logický pozitivismus
  - Operacionalismus
- Pragmatismus/instrumentalismus
- Sociální konstruktivismus

# Realismus

- Cílem vědeckého zkoumání je získávat poznání o okolním světě
- Realistické „závazky“:
  - Metafyzický: Existuje svět, který je (částečně) nezávislý na našem poznání
  - Sémantický: Věty o okolním světě mohou mít pravdivostní hodnotu
  - Epistemologický: Pravdivé věty o okolním světě představují naši znalost o něm
- Realismus entit (např. vazba) – realismus teorií (např. faktory přispívající k jejímu formování)



# Přitažlivost realismu

- Argument zázrakem: jediný filozofický přístup, pro který nepředstavují úspěchy vědy zázrak
- Elegantní vysvětlení, jak je možné, že skrze různé postupy často dospíváme k předpokladu týchž entit a teorií

# Realismus v psychologii

- Psychologie a její měření často implicitně stojí na realistických východiscích
  - intuitivně odlišujeme měřený atribut od měření samotného
  - běžné intuitivní pojetí chyby měření není možné bez rozlišování mezi naměřeným a „reálným“ (konstruktovým) skóre

# Realismus v psychologii

- Psychologie a její měření často implicitně stojí na realistických východiscích
  - intuitivně odlišujeme měřený atribut od měření samotného
  - běžné intuitivní pojetí chyby měření není možné bez rozlišování mezi naměřeným a „reálným“ (konstruktovým) skóre
- Zároveň se ale často explicitnímu realismu vyhýbáme, zvláště s odkazem na sociální/kulturní (spolu)konstruovanost psychologických pojmů

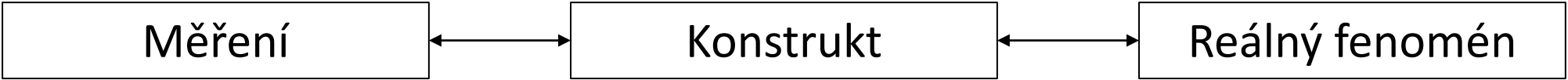
# Běžné miskoncepce realismu

- Realismus = pozitivismus (versus sociální konstruktivismus)
  - ve skutečnosti představují pozitivismus a sociální konstruktivismus filozofické sourozence, zatímco realismus se od obou výrazně odlišuje
- Realismus = redukcionismus (např. biologismus či fyzikalismus)
  - předpoklad „reálné“ existence psychologických entit nutně neznamená jejich neurofyziologickou či obecně materiální povahu
- Realismus = naivní realismus
  - realismus nemusí nutně znamenat naivní víru, že se v našem poznání odráží svět přímo tak, jak je

# Příklad realistického přístupu k měření (Edwards & Bagozzi)

- Pozorované skóre – náš kvantifikovaný záznam o konstrukt, výsledek použití našich měřicích nástrojů
- Konstrukt – pojem, který slouží k popisu fenoménu, jenž nás zajímá
  1. Konstrukty odkazují k fenoménům, které **skutečně existují** nezávisle naší reflexi
  2. Konstrukty samy o sobě reálné nejsou – jde o součásti vědeckého diskurzu, představují slovní pojmenování fenoménů, které nás zajímají
  3. Fenomény popisované konstrukty mohou být pozorovatelné (např. výkon) i nepozorovatelné (např. postoj)
  4. Konstrukty se liší v tom, jak dobře popisují a dávají význam fenoménům, kterými se zabýváme

Odkazování  
Popis



Měření

Konstrukt

Reálný fenomén

Číselný záznam  
konstruktů,  
jeho empirická  
paralela

Součást vědeckého  
jazyka

Pozorovatelný  
Nepozorovatelný

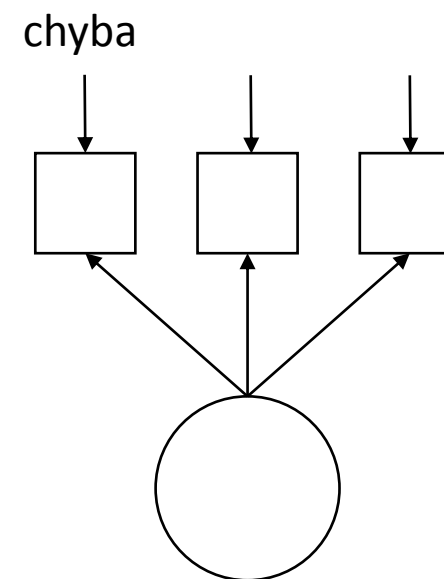
# Příklad realistického přístupu k měření (Edwards & Bagozzi)

## → Kritický realismus

- Často existují alternativní „empiricky ekvivalentní“ konstrukty a teorie, které nám umožňují uchopit zkoumané fenomény
- Naše konstrukty a teorie jsou společensky a kulturně podmíněné, vznikají v určitém historickém okamžiku, proměňují se v čase, promítají se do nich veškeré předpoklady, omezení, motivace atd. spojené s určitou vědeckou komunitou ... přesto však odkazují k reálně existujícím fenoménům
- Nepoznáváme svět neutrálně, což ale neznamená, že jej nepoznáváme vůbec

# Latentní proměnné

- Modely měření pracující s latentními proměnnými předpokládají realistickou ontologii
- Umožňují jednoznačnou interpretaci chyb měření
- Předpokládají kauzální vztah mezi latentní proměnnou a jejími indikátory (měřená entita je kauzální příčinou skórů, které pozorujeme)





# Působení konstruktů na indikátory

- Klíčová otázka pro realismus, irelevantní z hlediska pozitivismu (vč. operacionalismu)
- Tradiční podmínky kauzality
  - Kovariance (asociace)
  - Časová následnost
  - Vyloučení třetích proměnných
- Modely latentních proměnných v sobě všechny tyto tři podmínky zahrnují
- Prakticky lze splnění všech podmínek alespoň částečně empiricky testovat, anebo nad nimi uvažovat pomocí myšlenkových experimentů

# Působení konstruktů na indikátory

Dvě důležitá témata

- Problém s kovariancí (a jeho důsledky pro naše pojetí povahy měřených konstruktů)
- Reflektivní versus formativní měření

# Problém s podmínkou kovariance (Borsboom)

- Kovariance odpovídá předpokladu, že se s odlišnou pozicí člověka na latentní proměnné mění jeho očekávané skóre na indikátoru
- Tuto kovarianci ovšem typicky zjišťujeme pouze mezi-subjektově (tj. na základě vztahu jednotlivce k nějaké populaci)
- Na vnitro-subjektové úrovni (tj. na úrovni vnitřních procesů jednotlivce) často žádná variabilita, a tudíž ani kovariance neexistují
  - viz například inteligence či osobností rysy

# Mezi- vs. vnitro-subjektové měření

(Borsboom)

- Kromě toho, pokud nějaká vnitro-subjektová variabilita existuje ...
  - o vnitro-subjektové struktuře (dimenzionalitě) konstruktů typicky nemáme téměř žádné poznatky
  - pokud tyto poznatky máme, naznačují, že struktura konstruktů je běžně odlišná na mezi-subjektové úrovni a vnitro-subjektové úrovni
  - vnitro-subjektová struktura se navíc může lišit člověk od člověka

# Mezi- vs. vnitro-subjektové měření

(Borsboom)

- Typickou chybou psychologie je, že interpretuje konstrukty, o kterých máme poznatky pouze na mezi-subjektové úrovni, jako by se jednalo o poznatky vnitro-subjektové
  - inteligence jako entita v hlavě/mysli daného člověka, která jej vede k určitému odpovídání v testu
  - pět komponent pěti-faktorového modelu jako pět entit v hlavě každého z nás, které v nás probouzejí určité chování

# Mezi- vs. vnitro-subjektové měření

(Borsboom)

- Typickou chybou psychologie je, že interpretuje konstrukty, o kterých máme poznatky pouze na mezi-subjektové úrovni, jako by se jednalo o poznatky vnitro-subjektové
  - inteligence jako entita v hlavě/mysli daného člověka, která jej vede k určitému odpovídání v testu
  - pět komponent pěti-faktorového modelu jako pět entit v hlavě každého z nás, které v nás probouzejí určité chování
- Paradoxní přitom je, že když rekonstruujeme kognitivní vnitro-subjektový proces odpovídání člověka na položky v inteligenčním testu, žádná „tajemná“ entita jménem inteligence do tohoto procesu nevstupuje

# Mezi- vs. vnitro-subjektové měření

(Borsboom)

- Příklady chybných úvah plynoucích ze záměny mezi-subjektového a vnitro-subjektového
  - koeficient dědičnosti pro IQ skóry o velikosti .50 znamená, že 50 % mé inteligence jsem zdědil
  - skutečnost, že 30 % variability mezi studenty v dosažených známkách vysvětluje výsledek přijímacího řízení, neznamena, že 30 % mých známek je vysvětlitelných na základě výsledků přijímacího řízení
  - lineární model růstu (čehokoli) znamená, že mohu očekávat lineární růst na úrovni jednotlivců

# Co s tím? Typologie konstruktů (Borsboom)

- Lokálně homogenní
  - náš konstrukt správně vysvětluje mezi-subjektové i vnitro-subjektové rozdíly
  - struktura konstruktů je tatáž pro každého člověka
  - příklady: nálada, úzkost, nabuzení
- Lokálně heterogenní
  - konstrukt s jasnou mezi-subjektovou strukturou, ale odlišnými vnitro-subjektovými strukturami
  - příklady: stres, některé postoje
- Lokálně irelevantní
  - stabilní konstrukty, u kterých typicky považujeme vnitro-subjektovou variabilitu za chybu měření
  - obrovská abstrakce z individuální roviny
  - příklady: inteligence, osobnostní rysy



# Co s tím? (Borsboom)

- Psychologie by se měla zaměřit na vnitro-subjektové souvislosti konstruktů, které typicky zkoumáme výhradně mezi-subjektově
  - znamená to i částečnou proměnu její metodologie
- Měli bychom si ujasnit, co vlastně myslíme konstrukty spadajícími do lokálně irelevantní skupiny
  - nemohou být nalezeny na rovině jednotlivců
  - jedná se spíše o charakteristiky větších celků (populací)
  - naším úkolem může být hledat teorii, která dokáže smysluplně propojit tyto abstraktní mezi-subjektové konstrukty s procesy na úrovni jednotlivců

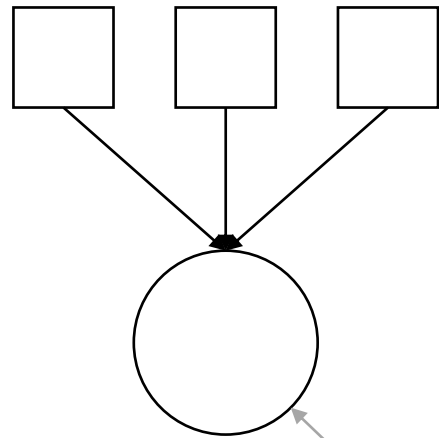
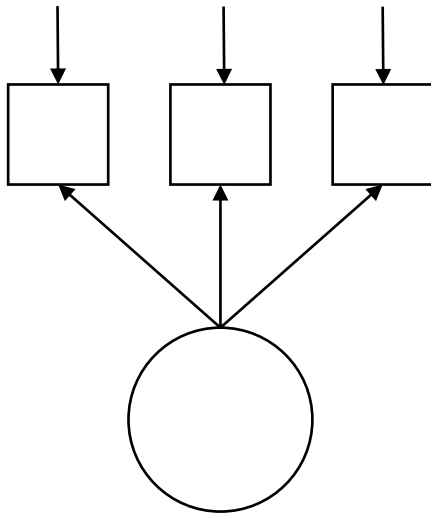
# Reflektivní versus formativní měření (Edwards & Bagozzi)

- Realismus neznamena, že všechny konstrukty musejí nutně odkazovat reálně existujícím fenoménům
- Pro realisty tedy vzniká nutnost rozlišovat mezi měřením, při kterém konstrukty kauzálně působí na získané skóry (= **reflektivní měření**), a měřením, při kterém ze skóru post hoc formujeme své konstrukty (= **formativní měření**)
- Zatímco formativní měření je dobře slučitelné i s pozitivismem, reflektivní měření je čistě realistickou záležitostí

# Reflektivní versus formativní měření (Edwards & Bagozzi)



chyba



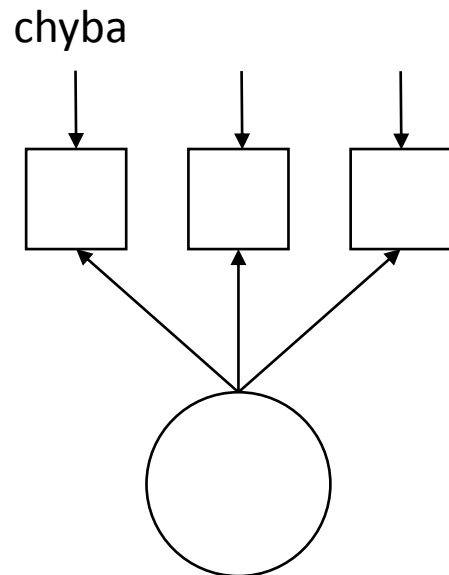
chyba

# Reflektivní versus formativní měření (Edwards & Bagozzi)

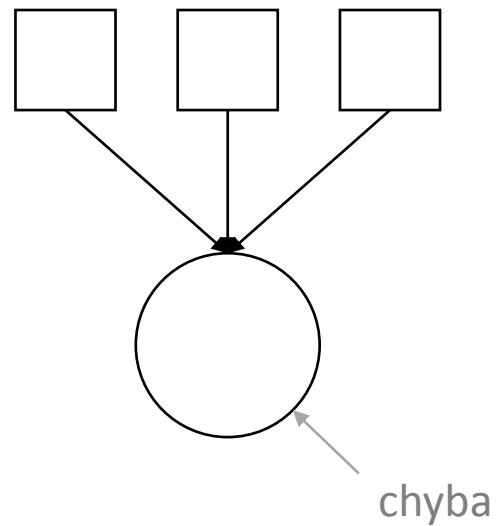
- Z hlediska shody modelu s našimi pozorováními jsou obě alternativy často ekvivalentní – nejde tedy o dilema zodpověditelné statistickou analýzou
- Prakticky ale mohou být na každý z modelů navázány různé statistické postupy (faktorová analýza versus analýza hlavních komponent)
- Klíčová pro určení reflektivnosti versus formativnosti našeho měření jsou proto zejména naše teoretická východiska a také úvaha o časové posloupnosti (jako jedné z podmínek kauzality) pozorovaných skóreů a konstruktů

# Modely měření (Edwards & Bagozzi)

Přímý reflektivní

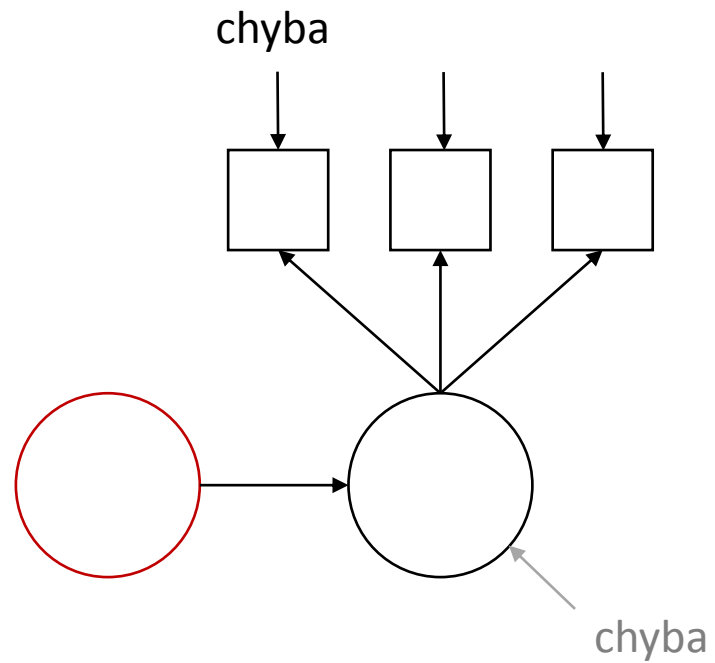


Přímý formativní

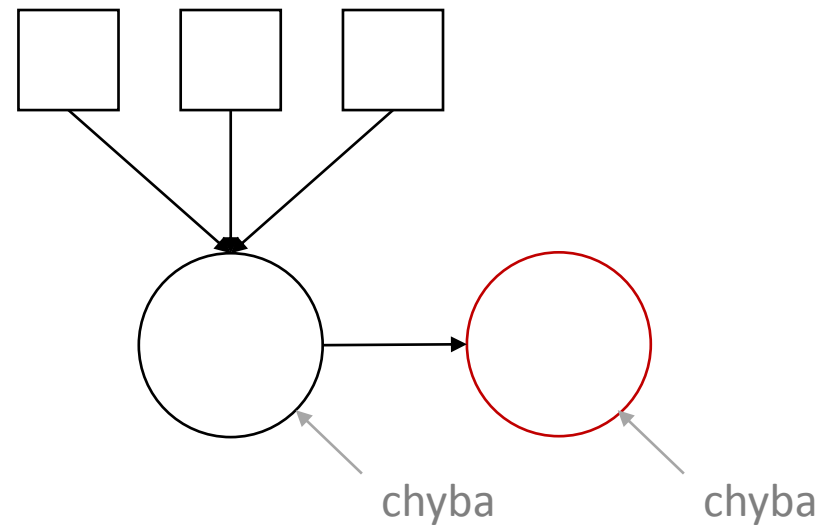


# Modely měření (Edwards & Bagozzi)

Nepřímý reflektivní

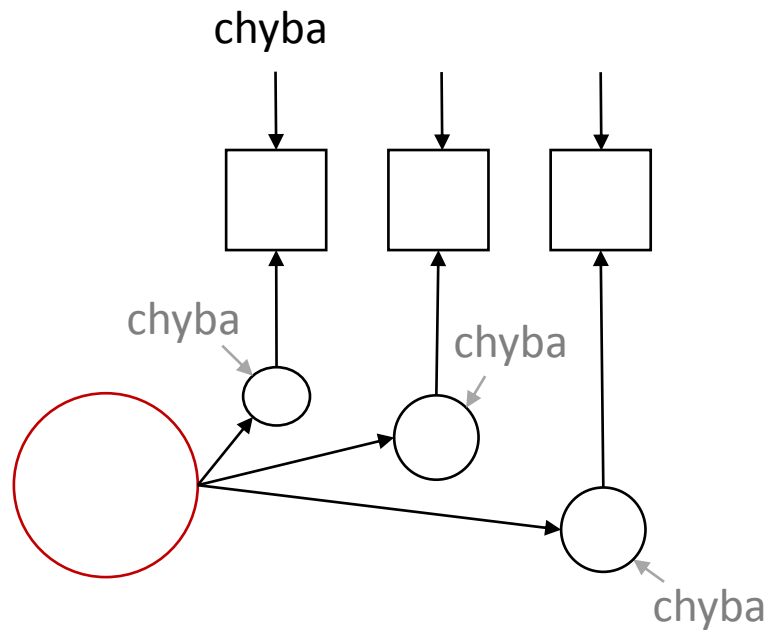


Nepřímý formativní

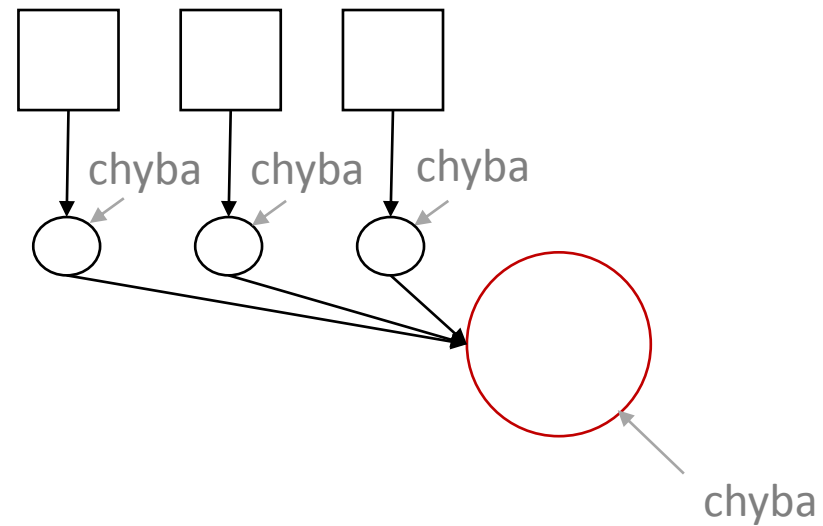


# Modely měření (Edwards & Bagozzi)

Nepřímý reflektivní

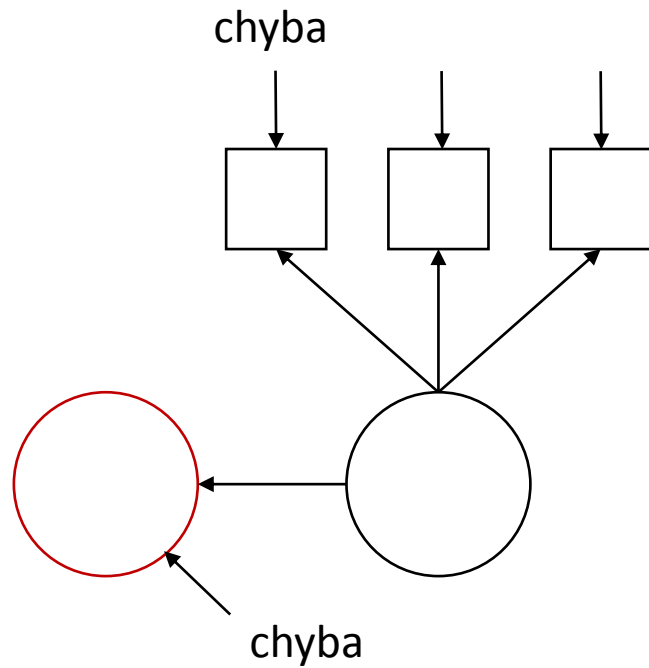


Nepřímý formativní



# Modely měření (Edwards & Bagozzi)

Nepravý (spurious)





# Modely měření (Edwards & Bagozzi)

Příklad: měření stresu prostřednictvím náročných životních událost (Holmes & Rahe)

- reflektivní?
- formativní?
- nepravý?

# Shrnutí

- Pozitivismus a operacionalismus (klasická testová teorie, reprezentační model měření)
- Pragmatismus
- Realismus (latentní proměnné)
  - Formativní a reflektivní měření