

# Přehled statistických modelů

PSY028

2017

- Teoretická témata
  - Pravděpodobnostní rozložení
  - Statistické usuzování
    - Intervaly spolehlivosti
    - Testy signifikance
    - Alternativy ke „klasickým“ postupům statistického usuzování
  - Velikost účinku, stanovení potřebné velikosti vzorku – síla testu, replikabilita...
- Praktické problémy
  - Správa dat a práce se „špinavými“ daty
  - Analýza s chybějícími daty
- Univariační analýzy – modely predikující různými způsoby jednu závislou proměnnou
  - Statistický model
  - Lineárně regresní model
  - Analýza rozptylu jako specifická parametrizace lineárně regresního modelu
  - Interakce a kontrasty v lineárním modelu
  - Generalizovaný lineární model – diskrétní a nonnormálně rozložené závislé proměnné
  - Víceúrovňový lineární model
- Analýzy s latentními proměnnými – modely vztahů mezi manifestními proměnnými využívající latentní proměnné
  - Konfirmační faktorová analýza
  - Explorační faktorová analýza
  - Strukturní model

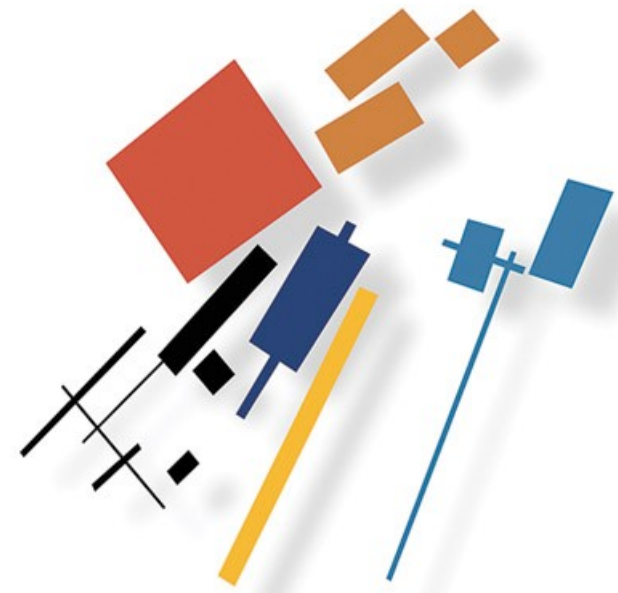
# Serious Stats

A Guide to  
Advanced Statistics  
for the Behavioral  
Sciences

Thomas  
Baguley

FOURTH EDITION

# Principles and Practice of Structural Equation Modeling



REX B. KLINE

Výstupem kurzu je orientace v široké paletě statistických modelů, v jejich užití, interpretaci, silných a slabých stránkách a schopnost vybrané analýzy samostatně realizovat.

---

### **Požadavky na ukončení kurzu**

Ústní zkouška v podobě diskuze publikované analýzy – její interpretace, kritické zhodnocení a formulování alternativních modelů.

# Popisná statistika (B.ch.1)

- Data
- Vzorky a populace
- Statistický popis dat (vzorku)
- Ukazatele centrální tendence
- Ukazatele variability/rozptýlenosti
- Usuzování ze vzorku na populaci, zkreslení a jeho korekce

ROZPTYL

# Pravděpodobnostní rozložení (B.ch.2)

- Pravděpodobnost jako uchopení nejistoty spojené s odhady populačních parametrů
- Diskrétní a spojitě pravděpodobnostní rozložení
  - graf hustoty pravděpodobnosti a pravděpodobnostní distribuční funkce (pdf)
- Binomické rozdělení
- Poissonovo rozdělení
- Normální rozdělení
- Lognormální rozdělení
- Chí-kvadrát rozdělení
- t-rozdělení, F-rozdělení

# Intervaly spolehlivosti (B.ch.3)

- Vyjádření nejistoty přechodem od bodového odhadu k intervalovému
- Různé způsoby stanovování – volba mezi nejistotami
- Teoreticky odvozené
- Monte Carlo určené

(Pravidla pro rozptyl součtu/rozdílu proměnných! s. 87)

# Statistické testování hypotéz

- NHST klasika způsobem, kterému můžete věřit (B.ch.4)
  - Co je a co není p-hodnota.
- Dnes hojně diskutované alternativy NHST – explicitní snaha o kvantifikaci podpory, kterou data nabízejí zvolené hypotéze, oproti alternativní hypotéze (B.ch.11)
  - Porovnávání likelihoodů hypotéz
  - Bayesovské usuzování
  - Informační kritéria



# Velikost účinku (B.ch. 7, 6)

- Velikost účinku jako standardizovaná metrika velikosti rozdílu, či těsnosti vztahu
  - Korelace je rozdíl je korelace.
- Velikost účinku jako metaanalyzovatelná veličina – srovnávání a systematizace předchozího výzkumu.

# Síla testu (B.ch. 8)

- Plánování velikosti vzorku, aby efekty, které hodláme ověřovat, měly šanci být viděny (odlišeny od šumu, náhody)
- Posuzování „šťastlivosti“ velkých efektů v malých výzkumech

# Reálná data bývají vzdálena pravděpodobnostním ideálům

- Odpovídají data předpokladům modelů, které znám?
- Neodpovídají-li data předpokladům, dá se s tím něco dělat?
  - Jiné modely – robustní metody
  - Transformace
- Data často chybí – Missing data
  - online supplement 2

# Modelování variability závislé proměnné

- Statistický model – predikce a vysvětlení (B.ch. 5)
- Lineárně regresní model (B.ch. 5, 12)
- Analýza rozptylu jako specifická parametrizace lineárně regresního modelu (B.ch. 13)
- Interakce a kontrasty v lineárním modelu (B.ch. 14,15)
- Generalizovaný lineární model – diskrétní a nonnormálně rozložené závislé proměnné (B.ch. 17)
- Víceúrovňový lineární model (B.ch. 18)

# Analýzy s latentními proměnnými Kline

- Konfirmační faktorová analýza (CFA)
- Explorační faktorová analýza (EFA)
- Strukturní model (SEM)

Lze studovat v různém pořadí. CFA je součástí SEM, a tak je dobré je studovat z jednoho zdroje. EFA je podobným modelem jako CFA, a jejich srovnáváním může dojít k porozumění.

# EXPLORAČNÍ FAKTOROVÁ ANALÝZA

- Kapitola ve Fieldovi (2013), nebo v Hair et al. (2014)
- Explorační hledání neměřených (latentních) proměnných – faktorů – které by vysvětlovaly vztahy (=korelace) mezi námi měřenými (manifestními) proměnnými.
- Hledání možných (kauzálních, jádrových, základních) zdrojů chování a prožívání.

# KONFIRMAČNÍ FAKTOROVÁ ANALÝZA

- Hair et al. (2014), kap. 12, nebo obsáhleji Kline (2015), kap. 9 a 13.
- V obou případech je potřeba prolistovat/projít předcházející text (kap. 11 v Hairovi, první půlku Klineovy knihy).
- CFA představuje faktorový model, který si na základě teorie představujeme, a jehož plauzibilitu chceme otestovat.
- CFA je součástí SEM modelu – CFA modeluje vznik faktorů, mezi kterými pak SEM modeluje vztahy.

# STRUKTURNÍ MODEL STRUCTURAL EQUATION MODELING

- Hair et al. (2014), kap. 11, nebo obsáhleji Kline (2015), kap. 10 a 14.
- Všestranný rámec pro modelování vztahů mezi latentními proměnnými.
- Výhodou latentních proměnných je, že jsou modelovány, jako by byly bez chyby měření. Vztahy mezi latentními proměnnými jsou tak méně zastřené nedostatečnou reliabilitou měření.
- SEM modely se používají ve většině oblastí psychologie.