

# Úvod do strukturního modelování

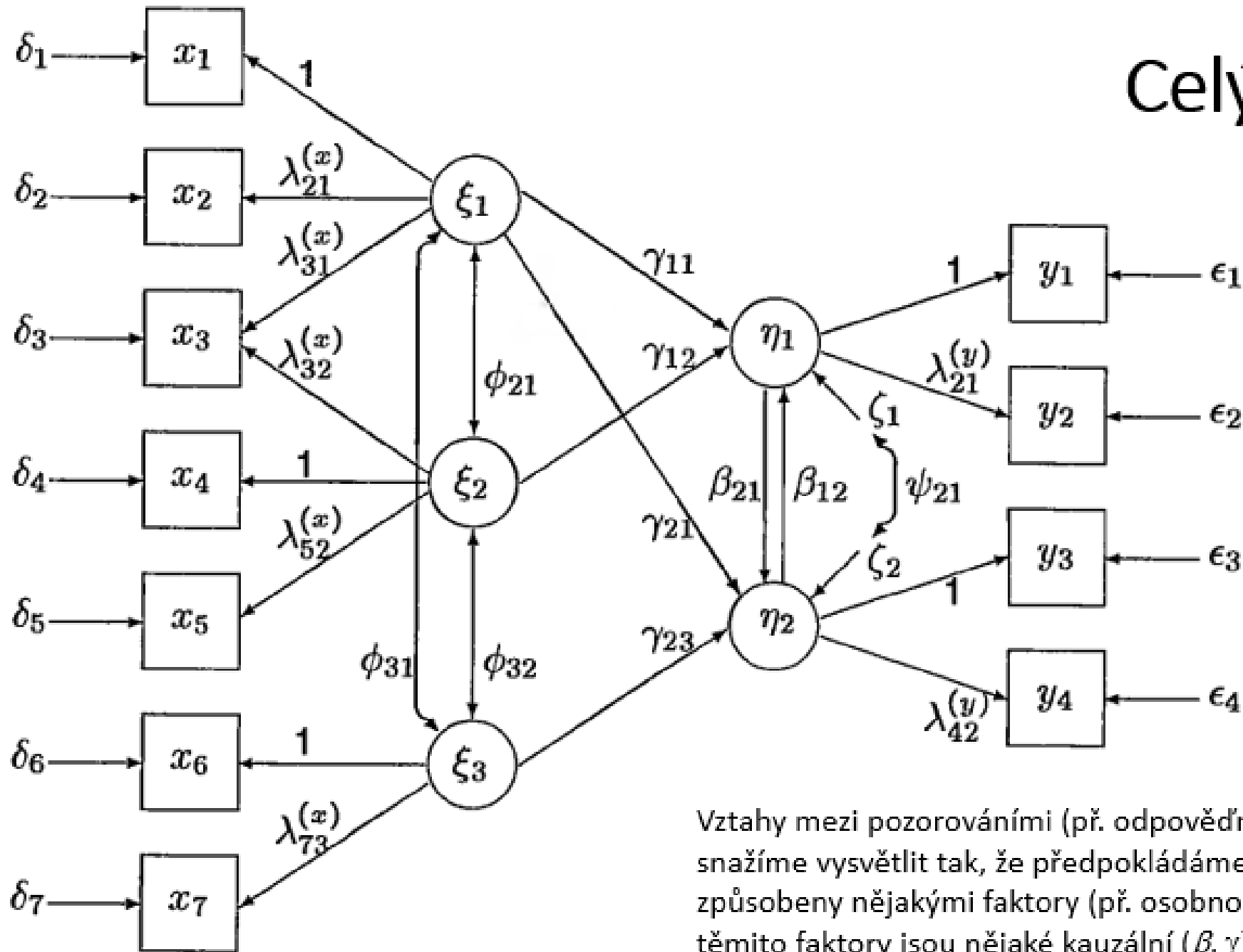
PSY028\_E – Statistická analýza dat v psychologii

Blok 4 – Strukturní modely

# Program

- 1. 09:00 – 11:00 : Strukturní modely
- 2. 11:00 – 11:30? : Brunchové intermezzo
- 3. 11:30 – 13:00 : Strukturní modely
- 4. 13:00 – 14:00: Obědová pauza
- 5. 14:00 – 15:00: Samostatná práce / Workshop v *lavaan*

# Celý SEM model

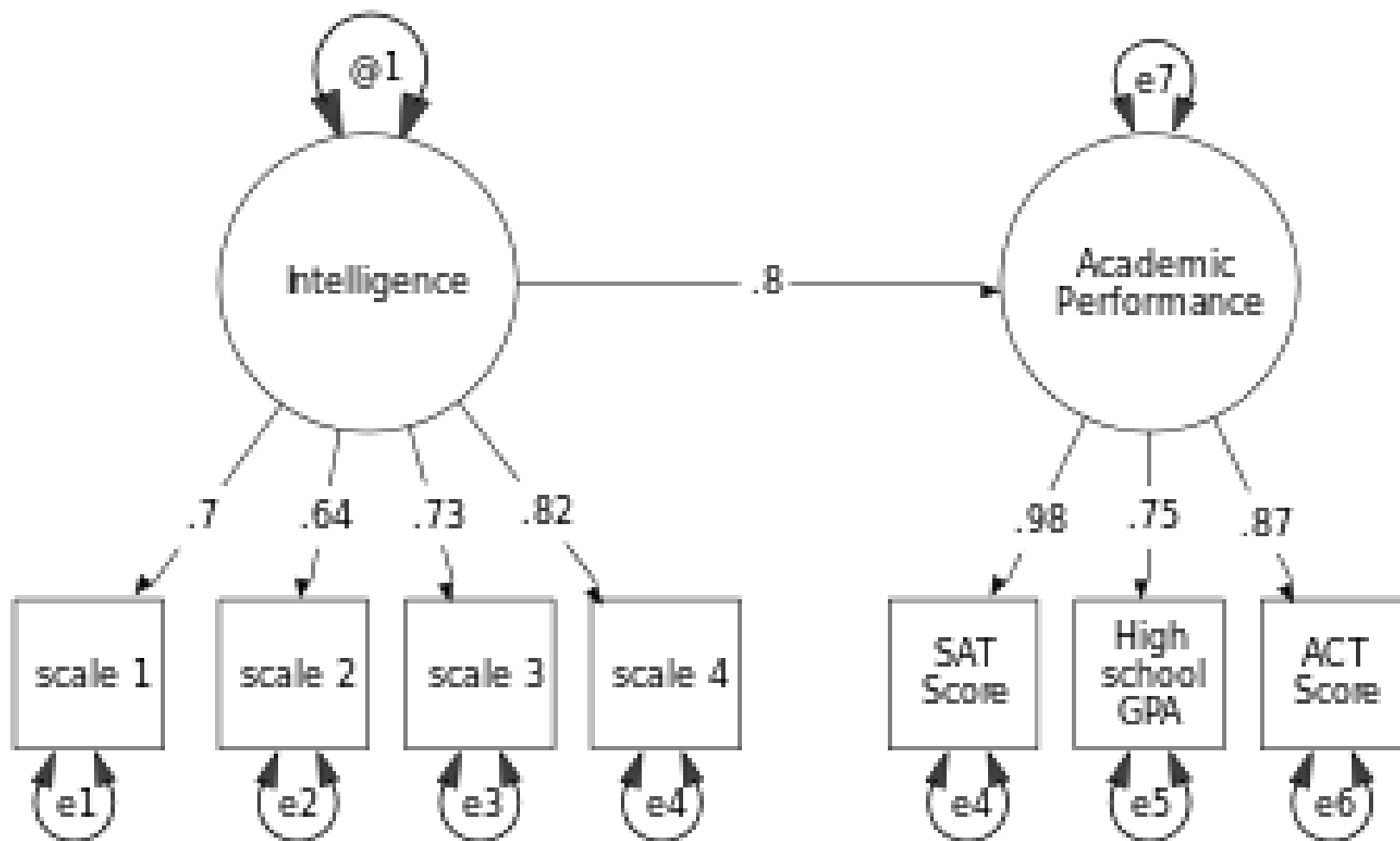


Vztahy mezi pozorováními (př. odpověďmi na položkami –  $x, y$ ) se snažíme vysvětlit tak, že předpokládáme, že tyto odpovědi jsou způsobeny nějakými faktory (př. osobnostními –  $\xi, \eta$ ) a, že mezi těmito faktory jsou nějaké kauzální ( $\beta, \gamma$ ) či nekauzální ( $\phi, \psi$ ) vztahy.

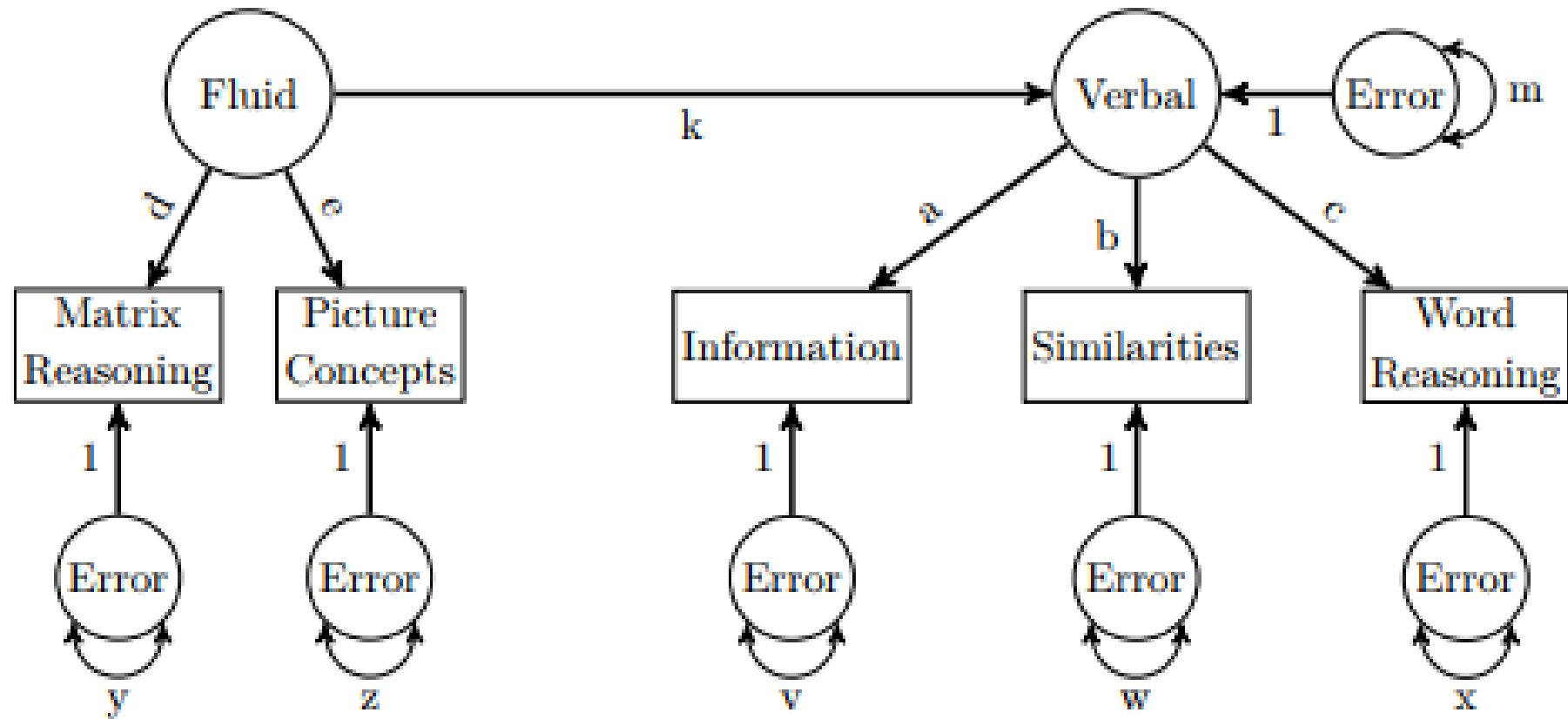
# Strukturní modely

- **Strukturní model** kombinuje **path analysis** s konceptem **latentních proměnných / faktorové analýzy**
- **Strukturní model** lze rozdělit na dvě části – **measurement model** (model měření – CFA) a **structural model** (model latentních proměnných)
- **Strukturní model** je obecný pojem. Nemusí nutně obsahovat jen / všechny části, uvedené výše.

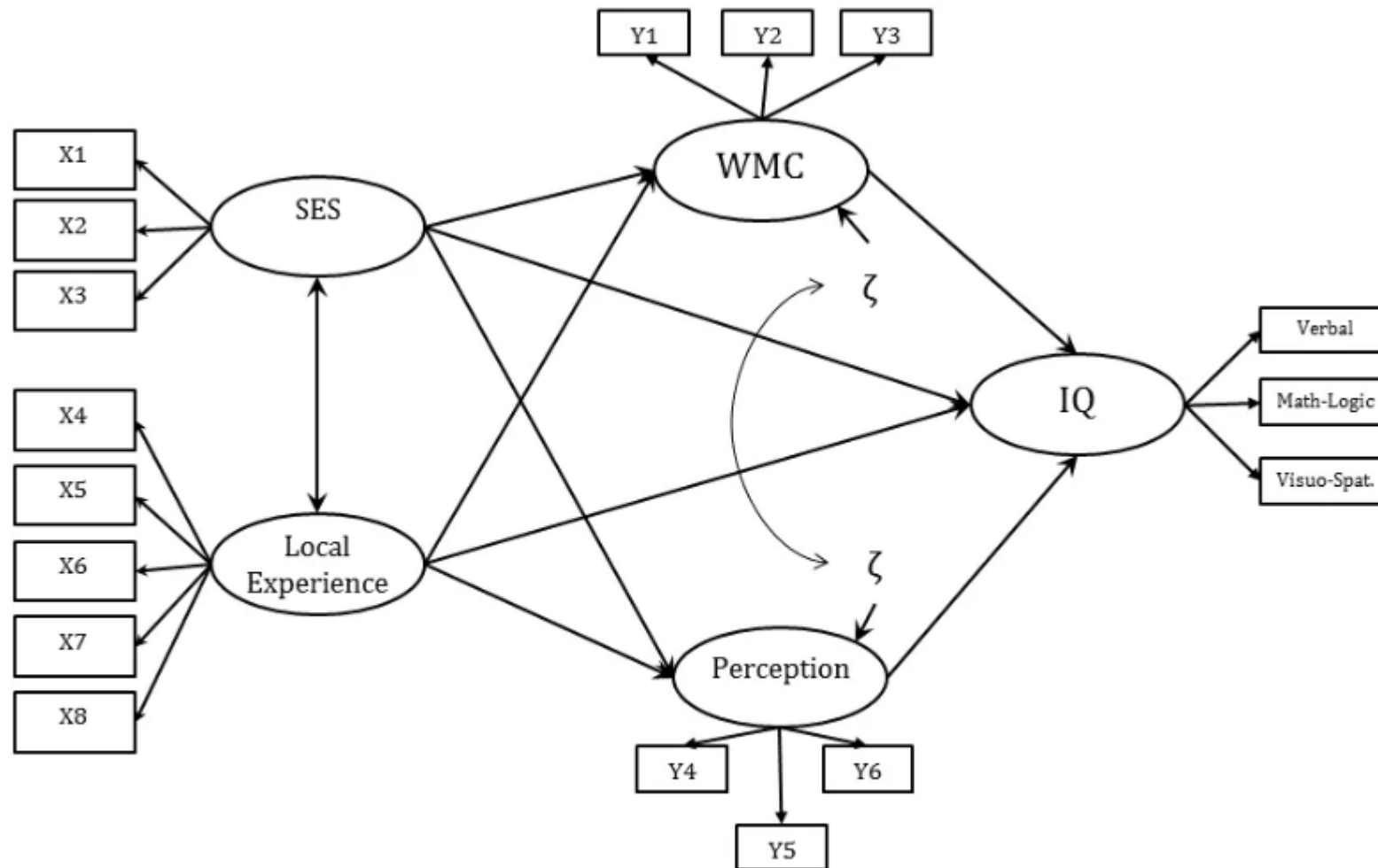
# Příklady strukturních modelů



# Příklady strukturních modelů



# Příklady strukturních modelů



Latent Variable Structural Model

# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Vše už vlastně znáte z předchozích bloků 😊 Ale zopakujme si:

- Korelační vztahy:

SES ~~ IQ

SES ~~ IQ + nAch

- Rozptyly / reziduální rozptyly (disturbance):

SES ~~ SES

GPA ~~ GPA



# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Regresní vztahy:

$$\text{nAch} \sim \text{SES}$$

$$\text{SES} \sim \text{IQ} + \text{GPA}$$

- Faktorové náboje:

$$\text{IQ} \sim \text{IQ1} + \text{IQ2} + \text{IQ3} + \text{IQ4}$$

# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Jednotlivé parametry můžeme (ale nemusíme) pojmenovat:

```
nAch ~ jmeno_parametru*SES
```

...jméno musí být vždy kus textu (string)

- Jednotlivé parametry můžeme (ale nemusíme, pokud to nutně nepotřebujeme) fixovat:

```
nAch ~~ 1*nAch
```

# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Defaultně zafixované parametry můžeme dodatečně uvolňovat:

$$IQ \sim NA * IQ1 + IQ2 + IQ3 + IQ4$$

- Jednotlivé parametry můžeme omezovat:

$$IQ \sim IQ1 + omez * IQ2 + omez * IQ3 + IQ4$$

$$IQ \sim IQ1 + b * IQ2 + c * IQ3 + IQ4$$

$$b < c$$

# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Více požadavků na ten stejný parametr musíme zadat zvlášť:

$$IQ = \sim NA * IQ1 + a * IQ1 + a * IQ2 + IQ3 + IQ4$$

- V případě více skupin zadáváme vektor:

$$IQ = \sim NA * IQ1 + c(a, a) * IQ1 + IQ2 + IQ3 + IQ4$$

# Specifikace strukturního modelu v lavaanu

- Můžeme si také říci o výpočet na základě odhadnutých hodnot:

$$\text{nAch} \sim a * \text{SES}$$

$$\text{GPA} \sim b * \text{nAch}$$

$$\text{GPA} \sim c * \text{SES}$$

$$\text{indir} := a * b$$

Praktická ukázka v *lavaan*

# Moderace jako multigroup SEM

- Moderační vztahy, kdy moderátorem je kategorická proměnná, lze formulovat jako group SEM model
- Parametr, kterého se má moderace týkat, bude ve středu zájmu
- Interakční vztahy přímo modelovat nelze, ale interakční proměnnou si můžeme vytvořit v datasetu ručně

# Samostatná práce

- Teď už je to na vás 😊 S využitím dat, co máte k dispozici (Pedhazur a GCBS), spočítejte pár strukturních modelů.
- Zadání každého modelu / problému je na dalších slidech
- Využijte dnešní skript (i dřívější skripty)
- Nebojte se ptát, od toho tu jsme / jsem
- Pokud máte zájem o kredity z modulu, zašlete vlastní skript řešených úkolů do konce prosince na můj e-mail i s krátkým komentářem jednotlivých modelů



# Samostatná práce – 1)

Data: pedhazur\_latent2.csv

- Formulujte jeden strukturní model s třemi faktory (IQ, SES, nAch) a jen nechte faktory vzájemně korelovat
- Formulujte úplně stejný model, jen jednu z korelací mezi faktory (dle vaší volby) zafixujte na 0.
- Srovnejte oba modely pomocí LRT i indexů fitu. Srovnejte reziduální korelační matice (opticky) a vyslovte stručný závěr (2-3 věty).

# Samostatná práce – 2)

Data: pedhazur\_latent2.csv

- Formulujte strukturní model s třemi faktory (IQ, SES, nAch) a jednou exogenní manifestní proměnnou (GPA).
- Nechejte IQ a SES predikovat GPA.
- nAch s GPA pouze korelujte.
- Dovedete interpretovat výše zmíněnou korelaci? (*hint*: kdyby v modelu nebyly IQ a SES, tato korelace by měla jinou hodnotu)

# Samostatná práce – 3)

Data: GCBS.csv

- Pročtěte si codebook k datasetu GCBS. Data jsou stažená odtud, jen mírně upravená: [https://openpsychometrics.org/\\_rawdata/](https://openpsychometrics.org/_rawdata/)
- Formulujte jednofaktorový model Generic Conspiracist Beliefs
- Posudte shodu modelu s daty a interpretujte parametry modelu (stručně)

# Samostatná práce – 4)

Data: GCBS.csv

- Formulujte strukturní model s Generic Conspiracist Beliefs a využijte dotazník TIPI k tomu, abyste formulovali škálu pěkných věcí, které jsou o sobě lidé schopni říct (ŠPVKJSLSŘ) – za pomoci „kladných“ položek TIPI
- Lze z ŠPVKJSLSŘ úspěšně predikovat GCB?
- Ovlivňují konspirativní postoje šanci, že člověk půjde k volbám?