د. عبداللّه عامر العامر

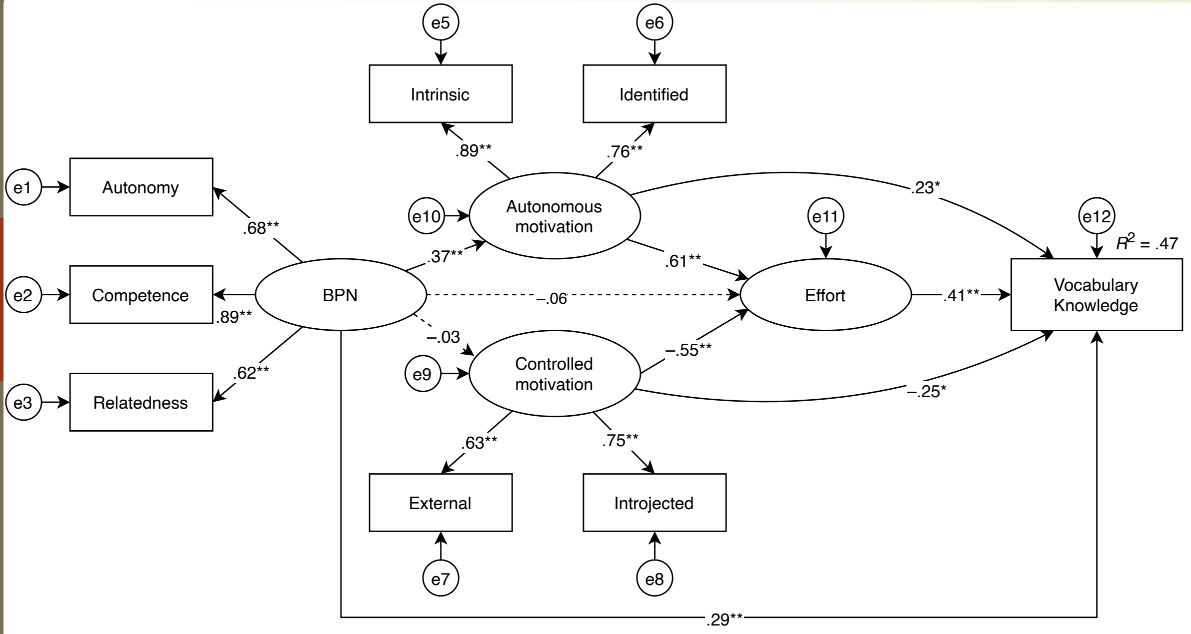
profalamer

ResearchGate page

https://www.researchgate.net/profile/Abdullah-Alamer-2

نمذجة المعادلات الهيكلية

Structural Equation Modeling (SEM)



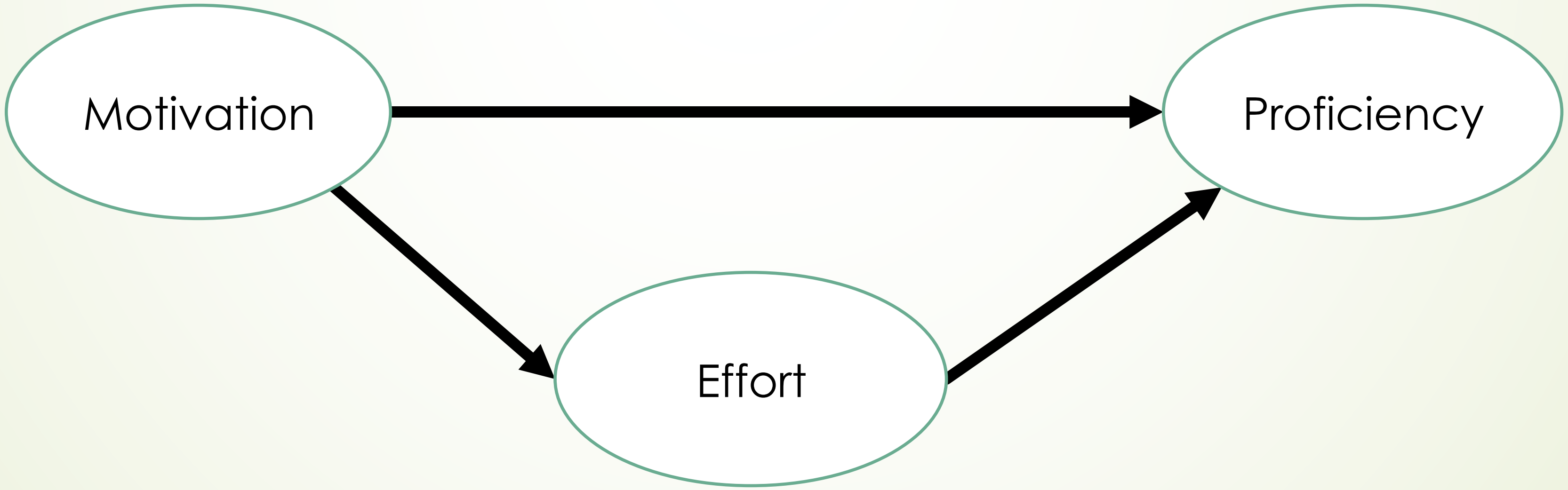
سنحاول التطرق في هذه الأمسية إلى المحاور التالية

- سنستخدم اللغة الإنجليزية أحياناً.. وسنستخدم اللغة العربية في الشرح
- سنحاول شرح أهم مصطلحات وأغراض SEM ونعدكم بعدم الدخول في أمور الرياضيات ☺
- سنفترض معرفة الأساسيات الإحصائية للحضور

لا يمكن للقاء واحد أن يغطي كل أمور SEM ولكن سنقطف من ~~كل بستان~~ بعض البساتين زهرة

ماهو SEM ؟

- يسمح لنا بدراسة العلاقات معقدة (معقدة ≠ غير مفهومة)
- يسمح لنا باستخدام عوامل كامنة factors بمتغيرات ملحوظة observed variables



برامج يمكن من خلالها عمل SEM

- SPSS .. No🙅🏻‍♂️
- Mplus, EQS, Lisrael, Amos, R (lavaan), SmartPLS and more
- Covariance Based-SEM (CB-SEM) VS. Partial Least Squares-SEM (PLS-SEM)
- Some of them provide discount for students (*try not to download from illegal links*)

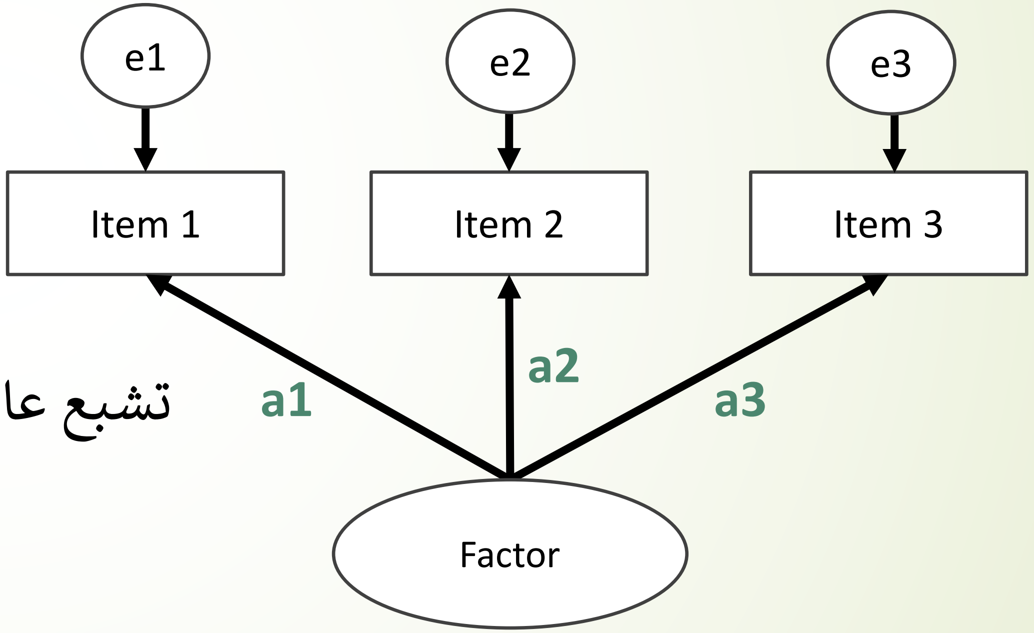
قياس المتغيرات الكامنة هي ملعب SEM

- كيف يمكن قياس المتغيرات الكامنة في الحياة الواقعية؟ (فكر في الدافعية / السعادة / القلق / الأنماط الشخصية)
- نحتاج إلى عبارات items لمحاولة الإلمام بجوانب المتغير الكامن
- لقياس الدافعية الذاتية يمكن استخدام بعض من هذه العبارات:

١. أنا مستمتع بتعلمي للغة الإنجليزية
٢. ممارسة اللغة الإنجليزية أمر ممتع بالنسبة لي
٣. أجد في نفسي رغبة داخلية لتعلم اللغة الإنجليزية

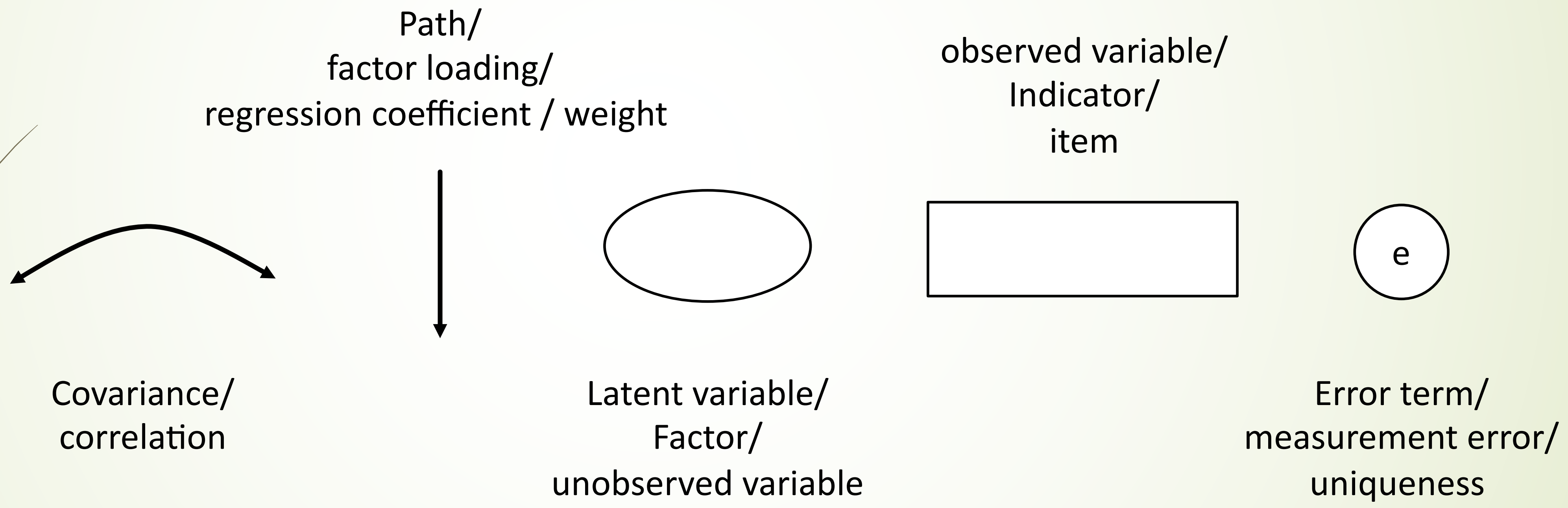
لكل عبارة جانب صواب وجانب خطأ

e = error term خطأ القياس



a1, a2 and **a3** = factor loadings تشبع عاملي

إن كنت مهتم بالمصطلحات



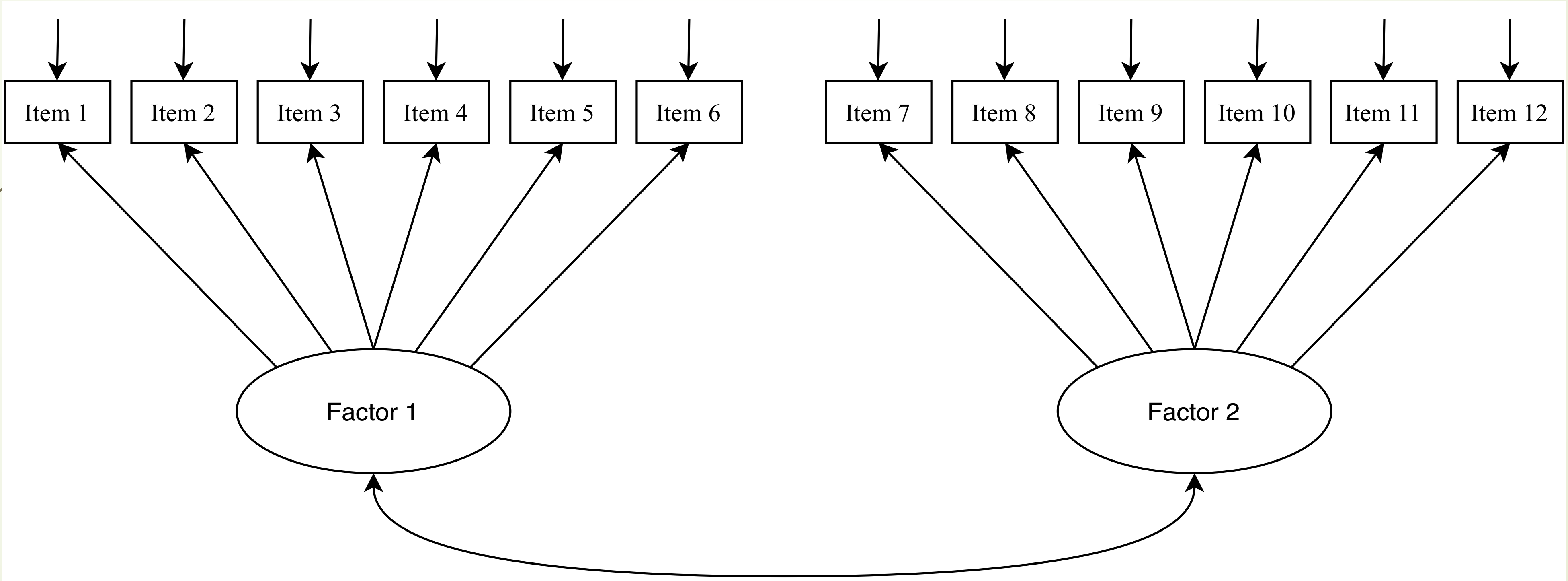
هناك استخدامين رئيسيين لـ SEM في الأبحاث

- لقياس صدق وثبات المقياس

تحليل العامل التوكيدي Confirmatory Factor Analysis (CFA)

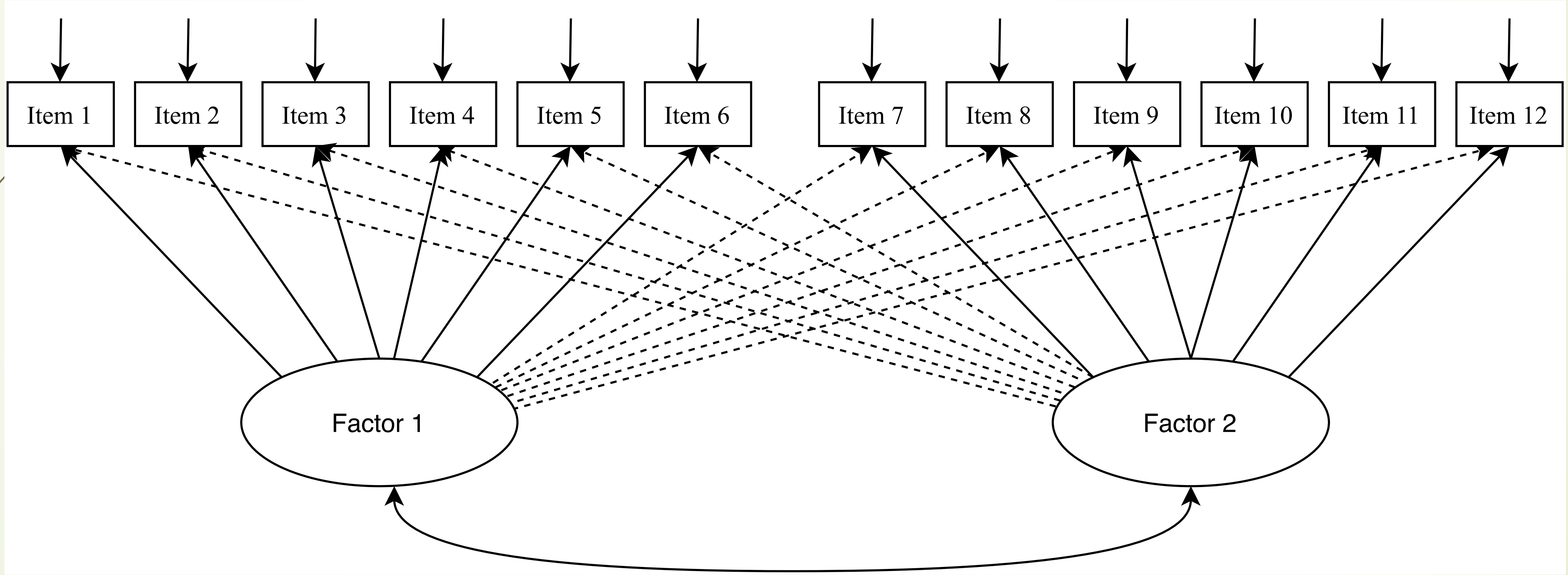
Exploratory Structural Equation Modeling (ESEM)
نموذجة المعادلات الهيكلية الاستكشافي (تقنية جديدة)

Confirmatory Factor Analysis (CFA) تحليل العامل التوكيدي

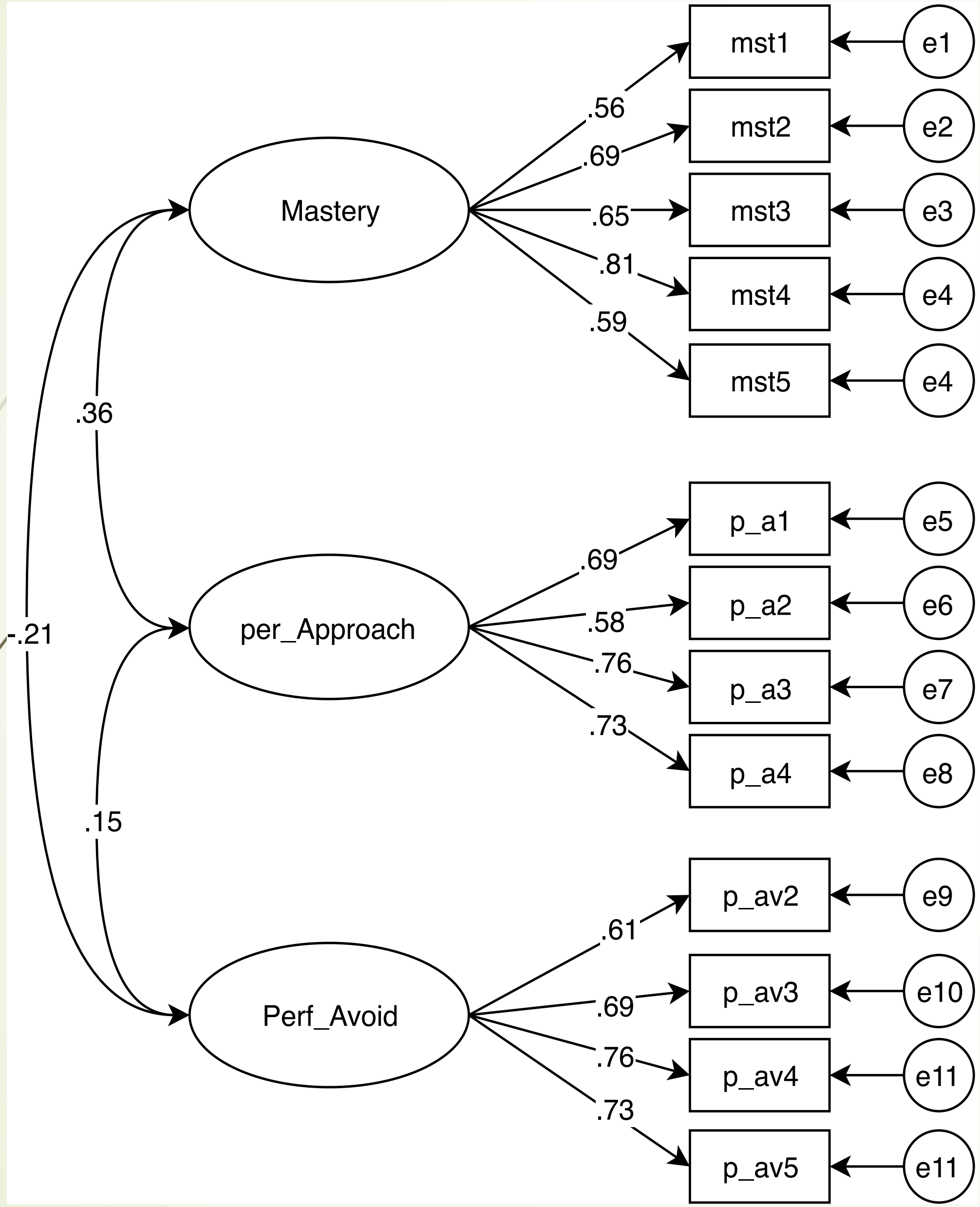


Exploratory Structural Equation Modelling* (ESEM):
نمذجة المعادلات الهيكلية الاستكشافي

*Alamer and Marsh, (2022)

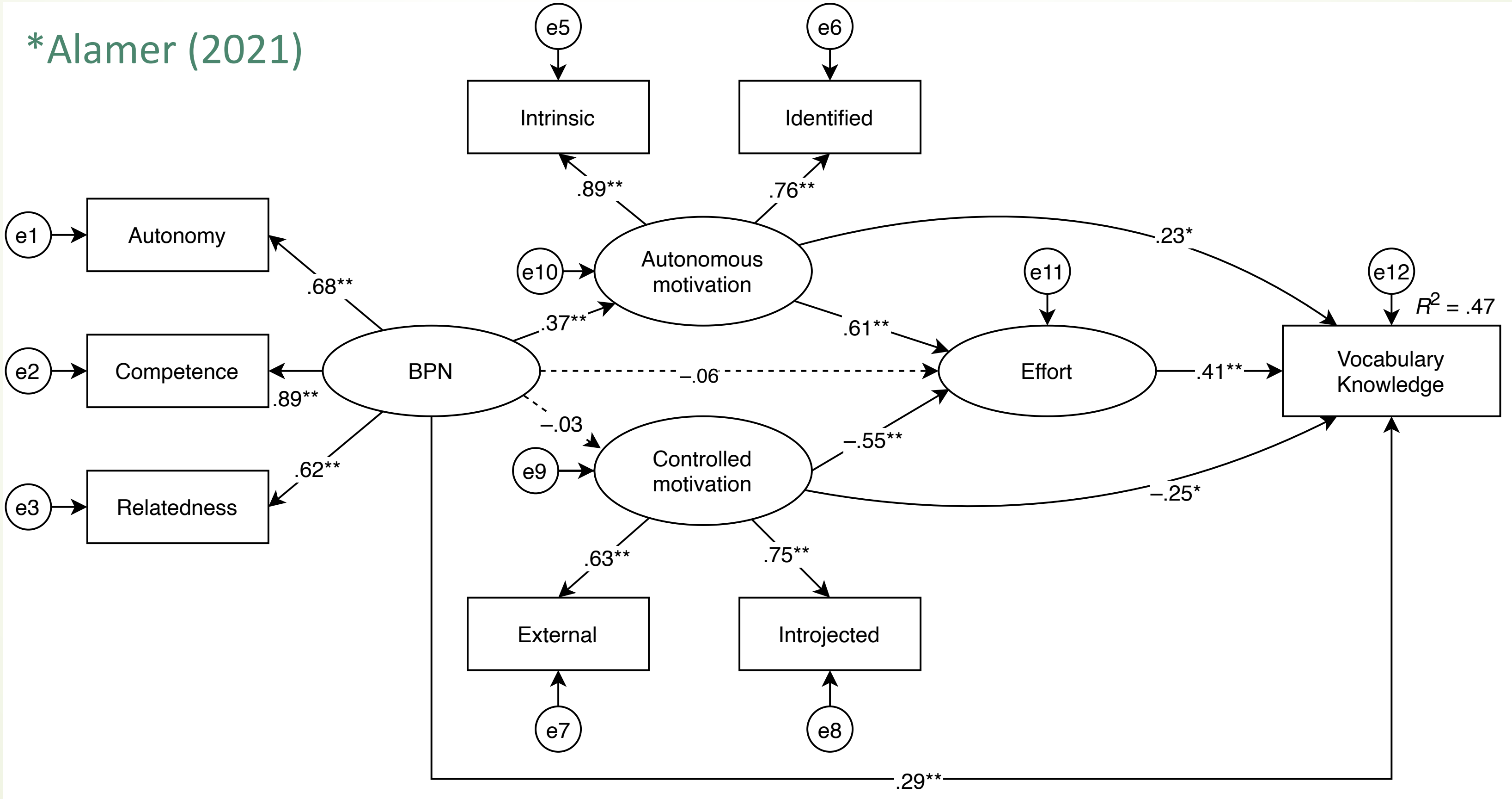


مثال واقعي لعامل توكيدي



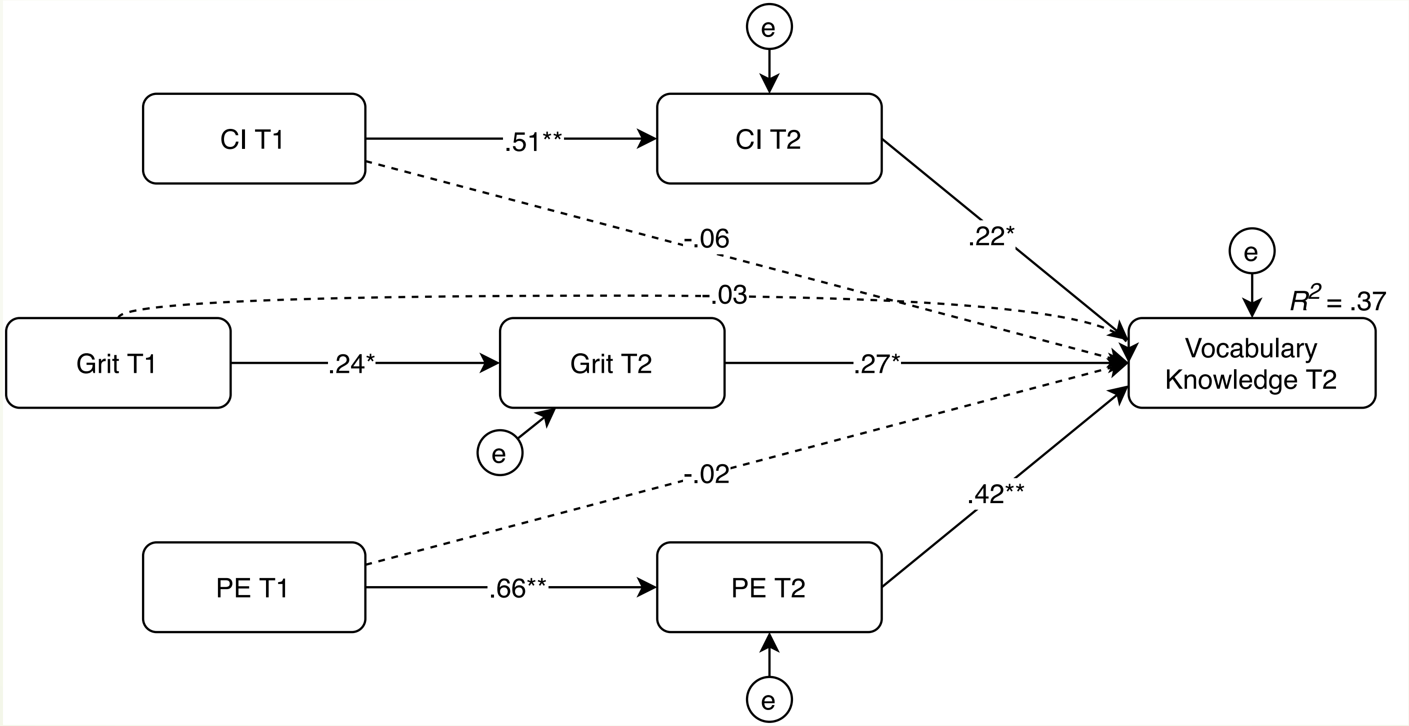
مثال واقعي لنموذج هيكلي

*Alamer (2021)



عندما تجد جميع المتغيرات في النموذج على شكل **مربعات** فهذا معناه متغيرات ملحوظة

- وحينها يسمى بـ **تحليل المسار**



أسئلة استخدام SEM عند تقييم من المقاييس *CFA/ESEM*

- Does the model confirm the theory؟
- هل النموذج يؤكد ما تدعيه النظرية
- What is the factor structure of xxx scale?
- ما هو البناء العاملي لمقياس "كذا"
- How valid and reliable is xxx scale of language anxiety?
- ما مدى صدق وثبات مقياس "كذا" للقلق اللغوي

فرضيات SEM

- حجم العينة: لايوجد اتفاق ولكن
- القاعدة المتفق عليها **(زيادة حجم العينة > ٢٠٠ أفضل دائماً)** وذلك للحصول على علاقات دالة إحصائياً Statistical power

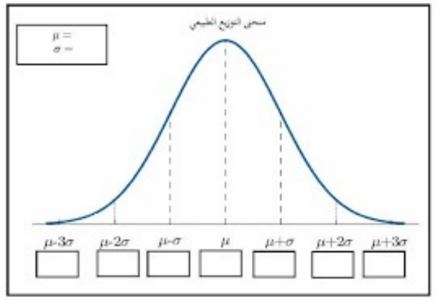
Rule of Thumb for Sample size

- Hair et al. (2019) suggest

- Minimum sample size—100: Models containing five or fewer constructs, each with more than three items (observed variables) and with high item communalities (.6 or higher).
- Minimum sample size—150: Models with seven constructs or less, modest communalities (.5), and no underidentified constructs.
- Minimum sample size—300: Models with seven or fewer constructs, lower communalities (below .45), and/or multiple underidentified (fewer than three) constructs.
- Minimum sample size—500: Models with large numbers of constructs, some with lower communalities, and/or having fewer than three measured items.

فرضيات SEM

- **القيم الشاذة outliers** يجب حذف القيم يدوياً (مثال كم ساعة تمارس اللغة أسبوعياً)
- **التوزيع الطبيعي normality**: Skewness and kurtosis
- **التوزيع الطبيعي متعدد المتغيرات multivariate normality** (Mahalanobis d^2 statistics)
- **وجود علاقات linear relationship** من خلال اختبار الارتباط



عند استيفاء الفرضيات نفذ الخطوات التالية

- النموذج مبني على نظرية
- ابدأ بالعامل التوكيدي CFA أو التقنية الجديدة ESEM للتأكد من صحة المقاييس
- حول النموذج إلى هيكلي (علاقات تأثير من --> إلى)
- قم بتقييم جودة النموذج من خلال قيم الملائمة fit indices
- قم بتعديل النموذج إن لم تكن النتيجة مرضية حسب ما يتوافق مع النظرية وسلامة المفاهيم
- قارن بين أكثر من نموذج محتمل / جرب تنفيذ النموذج على أكثر من عينة

تقييم ملائمة النموذج (Marsh et al., 1988, 2004)

- نحتاج لقراءة أكثر من قيمة لمعرفة ما إذا كان النموذج مناسب للبيانات
- **Chi-squared** x^2 and *df*

مربع كاي و درجات الحرية (يجب عرضه)

- the ***p***-value of the x^2

(ينبغي أن يكون غير دال، ولكنه يتأثر بحجم العينة ولهذا لانعتمد عليه)

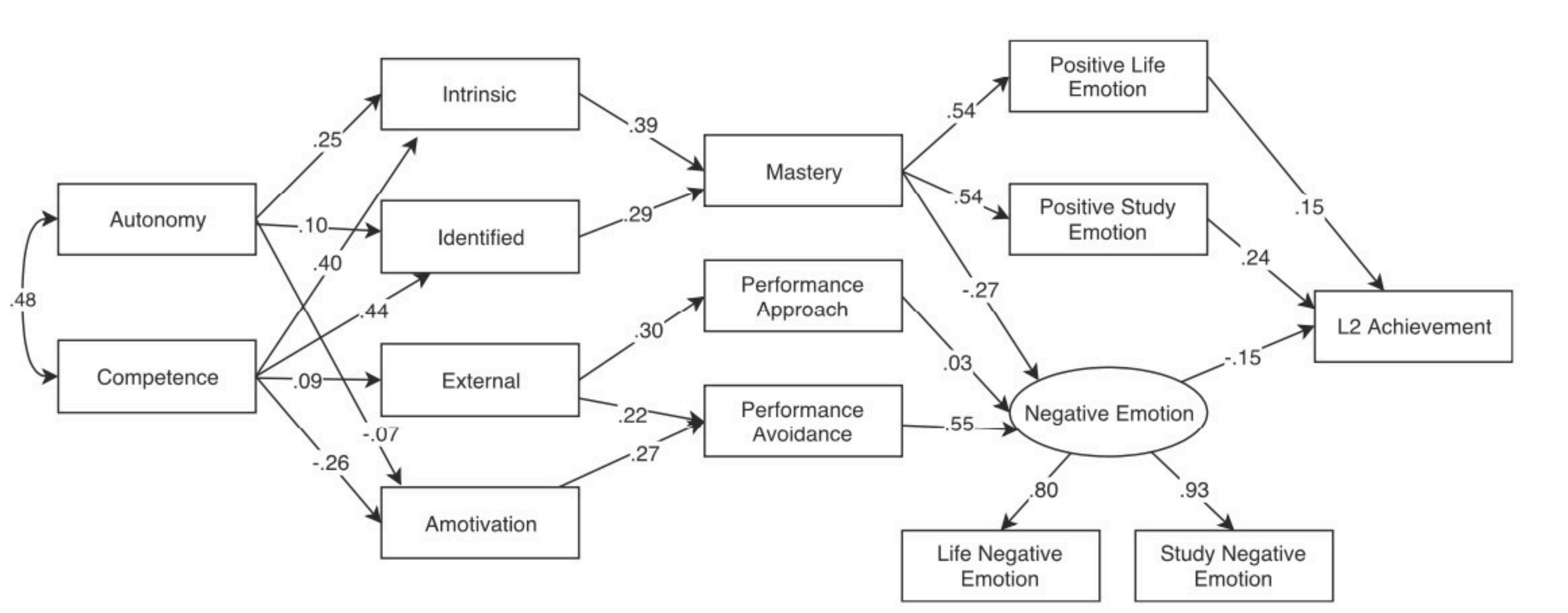
- **قيم أخرى نعتمد عليها**

مقبول (ممتاز):

CFI, NFI, TLI, IFI > .90 (<.95)

RMSEA, SRMR < .08 (< .05)

مثال واقعي: نموذج تم رفضه

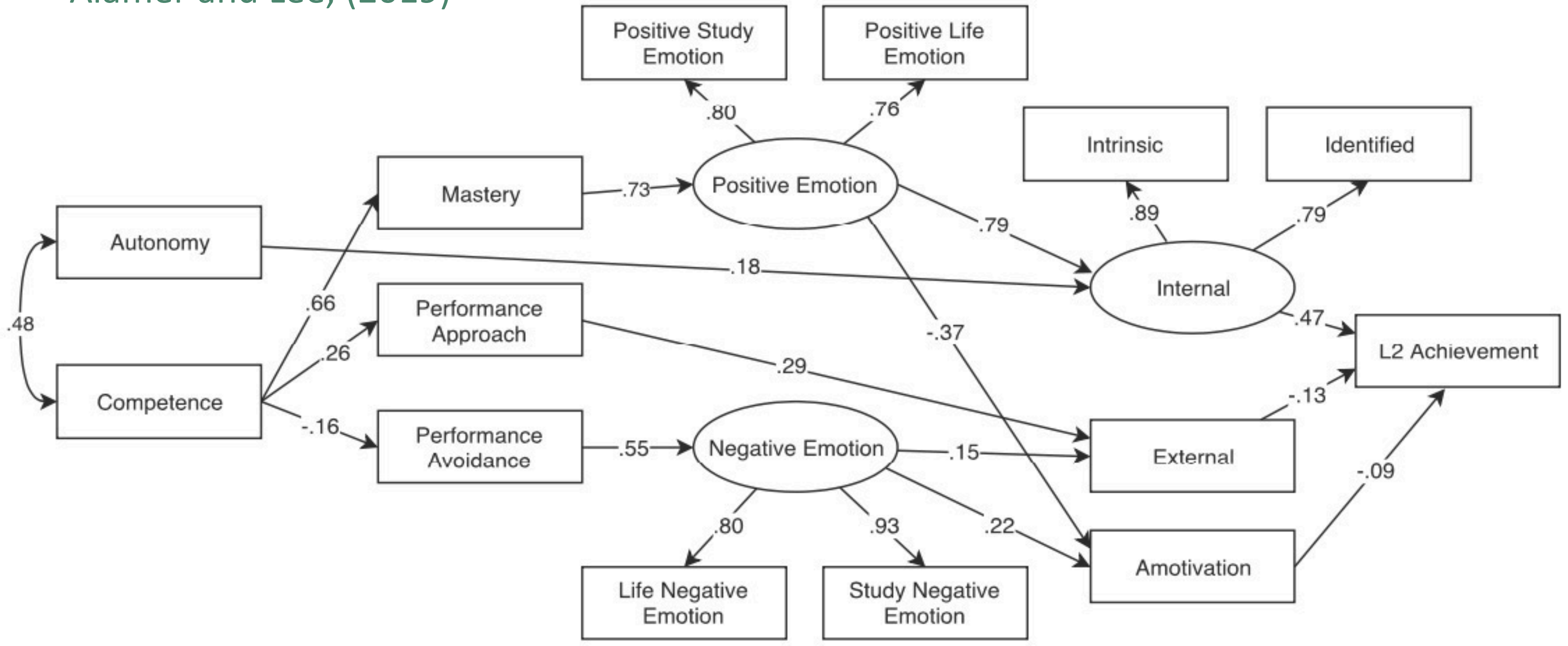


The fit indices of model 1.

χ^2	p	χ^2/df	RMR	RMSEA	RMSEA Lo 90%	RMSEA Hi 90%	GFI	AGFI	CFI	NFI
609.056	.00	8.23	.12	.14	.10	.17	.83	.75	.77	.76

بناء على النظريات المتاحة تم تعديل النموذج وأصبحت القيم أفضل

*Alamer and Lee, (2019)

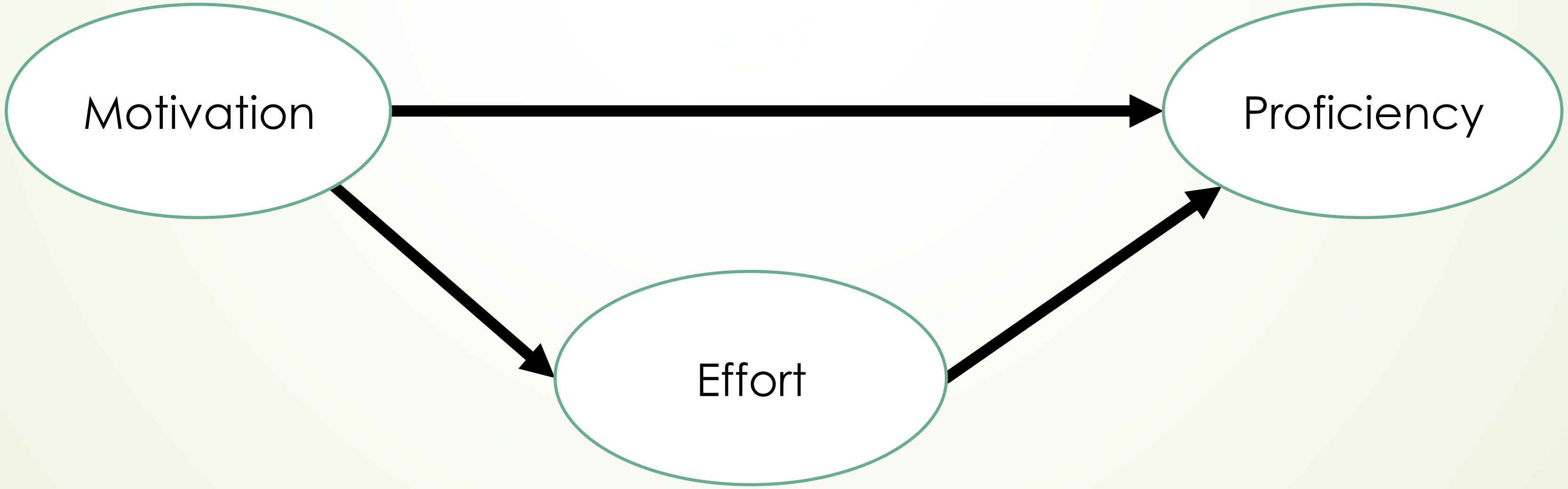


The fit indices for the final full structure model.

χ^2	p	χ^2/df	RMR	RMSEA	RMSEA Lo 90%	RMSEA Hi 90%	GFI	AGFI	CFI	NFI
270.699	.00	3.86	.08	.08	.07	.09	.92	.88	.92	.90

التأثير الوسيط إحدى أهم مميزات SEM

- The direct, indirect and total effects
  تأثير مباشر، غير مباشر، والكلي

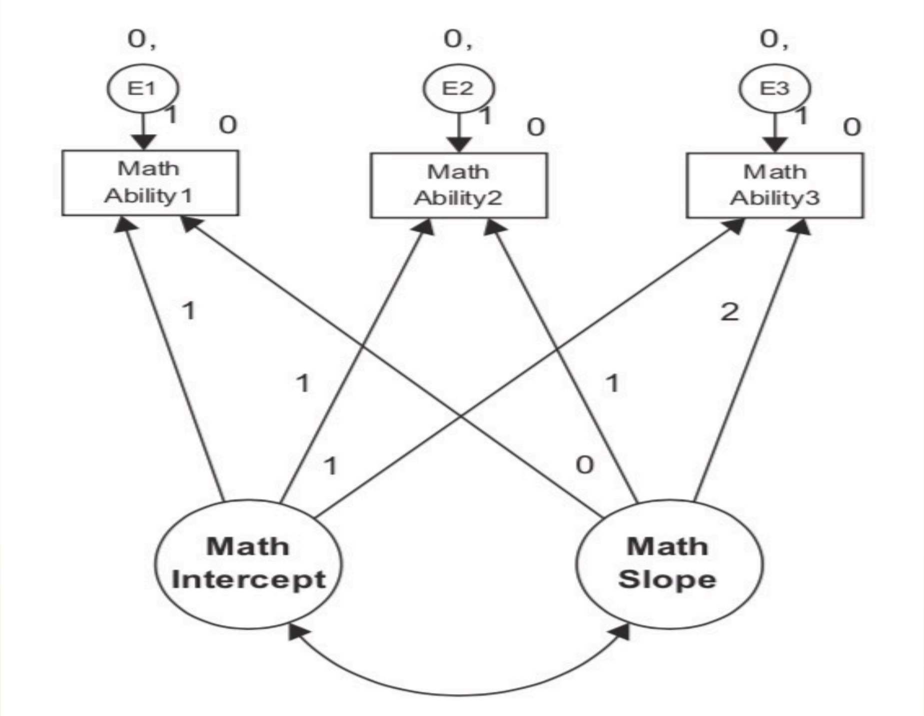


استخدام SEM يعطي قوة كبيرة للجانب المنهجي لبحثك العلمي

- يعطي قوة كبيرة للجانب المنهجي لبحثك العلمي
- يمكنك من تنفيذ أنواع من التحليل لا يمكن تنفيذها إلا به مثل: الوسيط، نموذج ثنائي العامل bifactor model ، المتغيّر المقوي، تحليل اللوح المتقاطع التصالبي cross-lagged panel analysis منحنى النماء الكامل latent growth curve وغيرهم

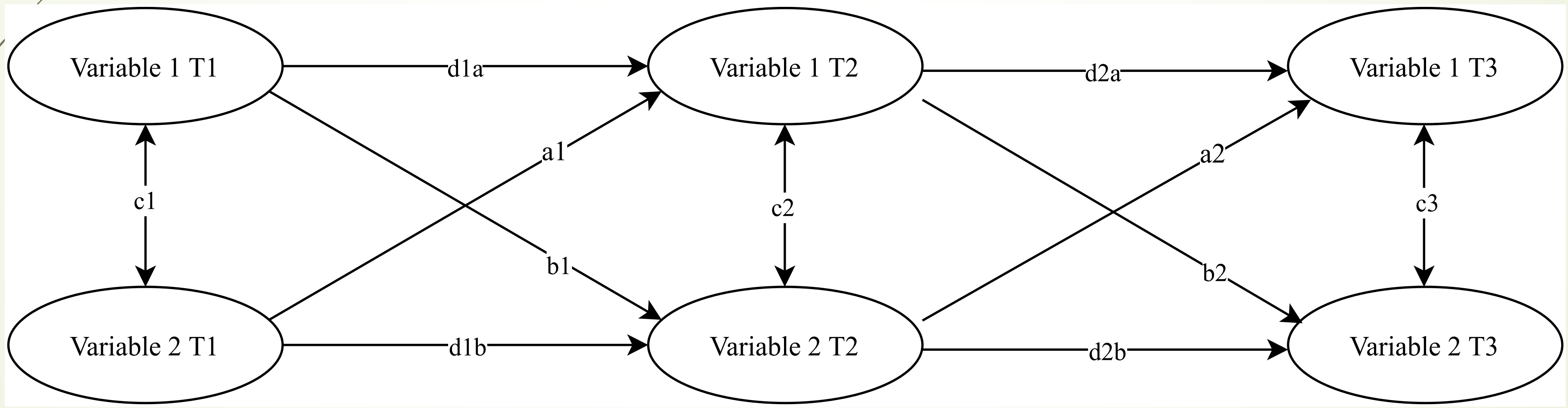
منحنى النماء الكاملLatent Growth Curve (LGC) Model

- كيف ينمو أو يهبط المتغير عبر الزمن



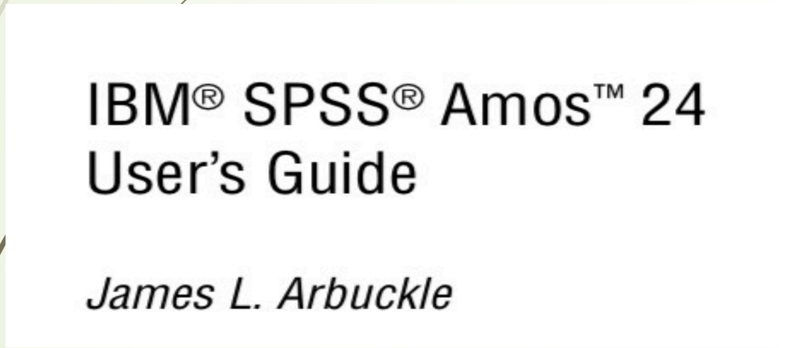
تحليل اللوح المتقاطع التصالبي Cross-lagged panel analysis

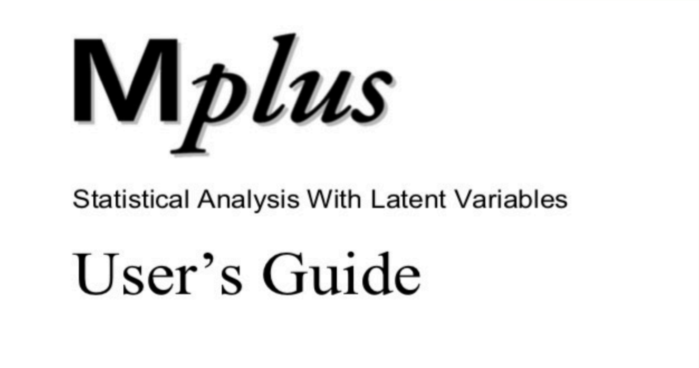
- أي متغير يؤثر على الآخر عبر الزمن؟

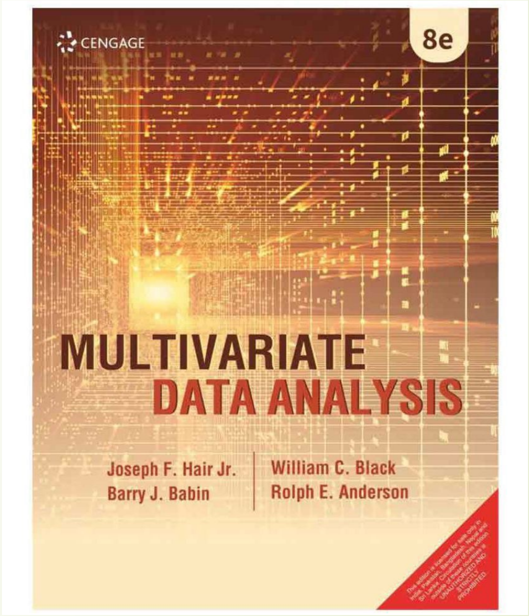


We still have a lot to say about SEM!

- For practical aspects, consider software manuals







References and examples

Alamer, A. (2021). Basic psychological needs, motivational orientations, effort, and vocabulary knowledge: A comprehensive model. *Studies in Second Language Acquisition*. https://doi.org/10.1017/S027226312100005X

Alamer, A. (2021) Construct validation of self-determination theory in second language scale: The bifactor exploratory structural equation modeling approach. *Frontiers in Psychology*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.732016

Alamer, A. & Marsh, H. (2022). Exploratory structural equation modeling in second language research: The case of the dualistic model of passion. *Studies in Second Language Acquisition. https://doi.org/10.1017/S0272263121000863*

Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological bulletin, 103*(3), 391. https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.391

Marsh, H. W., Hau, K. T., & Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 11*(3), 320-341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2

thanks for listening!

- How can you reach me?

تفضل بزيارة موقعي ومواقع التواصل

profalamer.com

profalamer