

SEM model

MÔ HÌNH CẤU TRÚC TUYẾN TÍNH

1

Công dụng và lợi thế của mô hình mạng (SEM)

Ph.D Đào Duy Tung, TayDo University

- ▶ Kiểm định các quan hệ giữa các biến quan sát và không quan sát (biến tiềm ẩn)
- ▶ Kiểm định các giả thuyết về các quan hệ nhân quả có phù hợp (FIT) với dữ liệu thực nghiệm hay không
- ▶ Ước lượng độ giá trị khái niệm (cấu trúc nhân tố) của các độ đo trước khi phân tích sơ đồ đường (path analysis)
- ▶ Cung cấp các chỉ số độ phù hợp cho các mô hình kiểm định.
- ▶ SEM giúp giả thuyết các mô hình, kiểm định thống kê chúng (vì EFA và hồi quy có thể không bền vững nhất quán về mặt thống kê)
- ▶ Kiểm định khẳng định (Confirmating) các quan hệ giữa các biến.

2

Có 2 loại mô hình SEM:

- ▶ Covariance-based SEM (CB – SEM) - Hiệp phương sai.
 - Sử dụng để xác nhận (hoặc từ chối) các giả thuyết.
- ▶ Partial Least Square SEM (PLS-SEM) - Bình phương tối thiểu từng phần.
 - Sử dụng phát triển các lý thuyết trong nghiên cứu thăm dò khám phá.

Một số loại phương pháp thống kê chính liên quan đến phân tích dữ liệu đa biến

	Phân tích khám phá	Phân tích khẳng định
KỸ THUẬT GIAI ĐOẠN ĐẦU	Phân tích EFA Phân tích Multidimensional Scaling	- Phân tích phương sai variance - Hồi quy nhị phân - Hồi quy đa biến - Phân tích nhân tố khẳng định (Confirmatory Factor Analysis)
KỸ THUẬT GIAI ĐOẠN THỨ HAI	Mô hình PLS-SEM (Partial least squares structural equation modeling)	Mô hình CB-SEM (Covariance-based structural equation modeling)

Một số loại phương pháp thống kê chính liên quan đến phân tích dữ liệu đa biến

- **Khẳng định (confirmatory)** khi kiểm tra các giả thuyết về các lý thuyết và khái niệm hiện có.
- **Khám phá (exploratory)** khám phá ra sự liên quan giữa các biến với nhau

Ph.D. Đào Duy Tùng, TayDo University

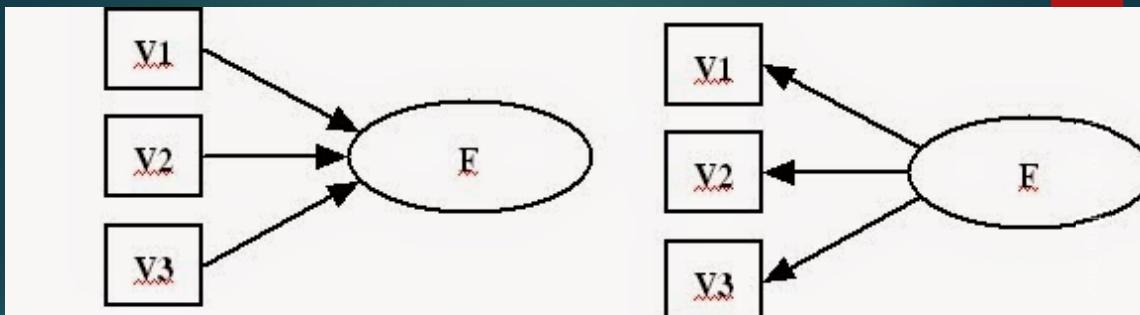
5

1. CÁC PHẦN TỬ TRONG MÔ HÌNH SEM

Ph.D. Đào Duy Tùng, TayDo University

6

3



Hình 1a: Mô hình truyền thống

Hình 1b: Mô hình SEM

Hình 1: Mô hình biểu diễn quan hệ giữa các biến quan sát và biến tiềm ẩn

Biến quan sát (Observed variable):

Hình 1a.

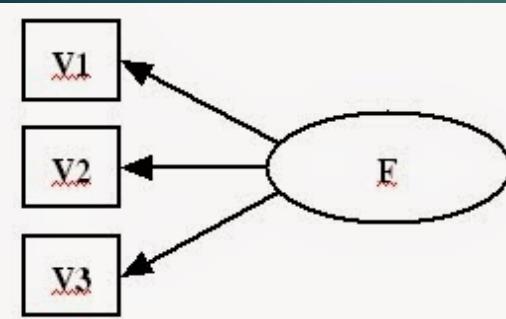
V1, V2, V3: biến độc lập,
đóng vai trò nguyên nhân.
F: biến phụ thuộc

Biến tiềm ẩn (Latent Variable)

Hình 1b.

V1, V2, V3 gọi là biến quan sát,
phản ánh biến tiềm ẩn F, và
F được gọi là biến tiềm ẩn,
đóng vai trò nguyên nhân.

7



Hình 1b: Mô hình SEM

Trong mô hình SEM

- Biến tiềm ẩn trực tiếp ảnh hưởng kết quả hay giá trị của biến quan sát và biểu diễn dưới dạng hình ellipse (F1).
- Biến tiềm ẩn (nhân tố) F1 thể hiện một khái niệm lý thuyết, không thể đo trực tiếp được mà phải thông qua các biến quan sát V1, V2, V3

8

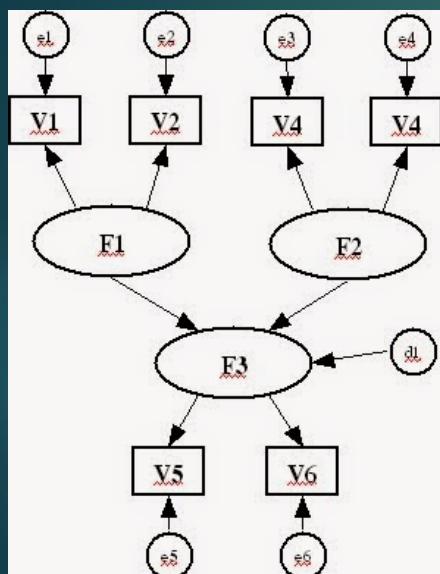
CB - SEM

Ph.D. Đào Duy Tùng, TayDo University

Hình 2. Mô hình cấu trúc

9

CB - SEM



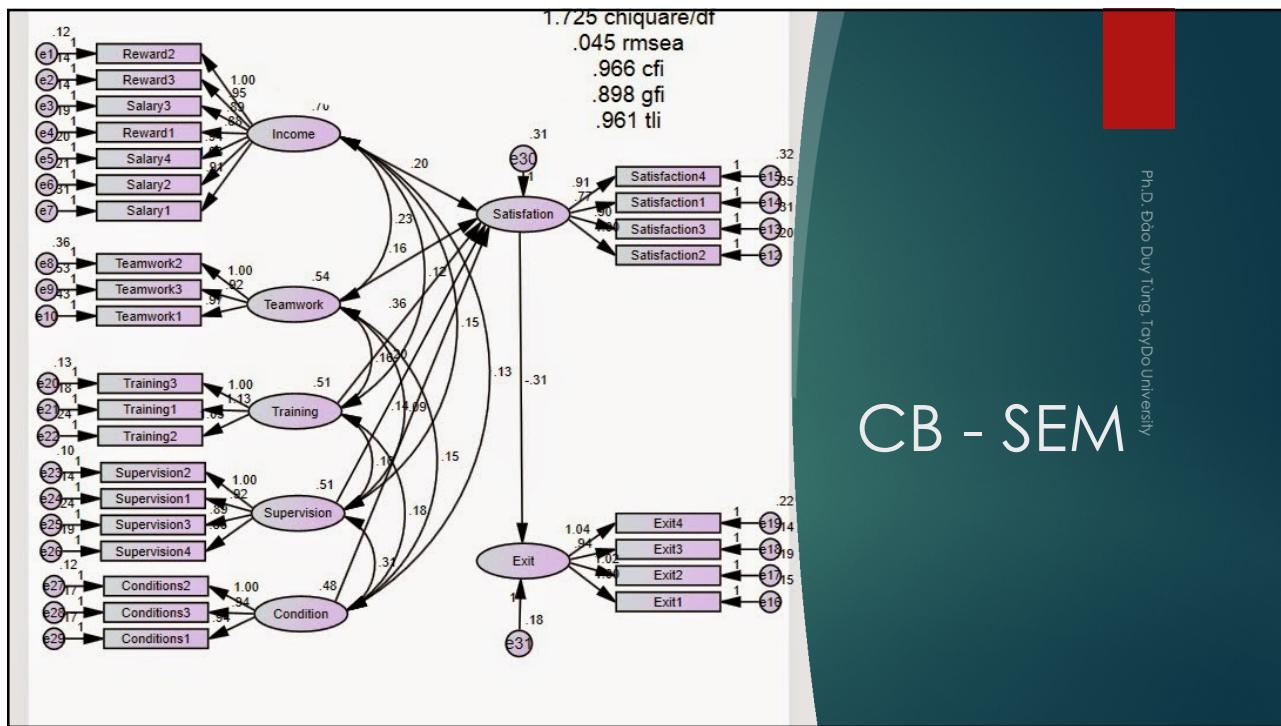
Trong mô hình SEM

- Các biến tiềm ẩn hay các nhân tố cơ sở (F_1, F_2, F_3) hay các sai số đo lường (e_1, e_2, e_3) có thể tương quan với nhau (mũi tên 2 chiều) hay có thể ảnh hưởng trực tiếp biến tiềm ẩn khác (mũi tên 1 chiều).
- Biến F_3 trên hình vẽ có các mũi tên đi vào nên còn được gọi là biến nội sinh hay biến phụ thuộc.
- Mỗi biến nội sinh có một số hạng sai số (e_i) hay nhiễu (d_i), nó thể hiện tính không chắc chắn và không chính xác của sự đo lường

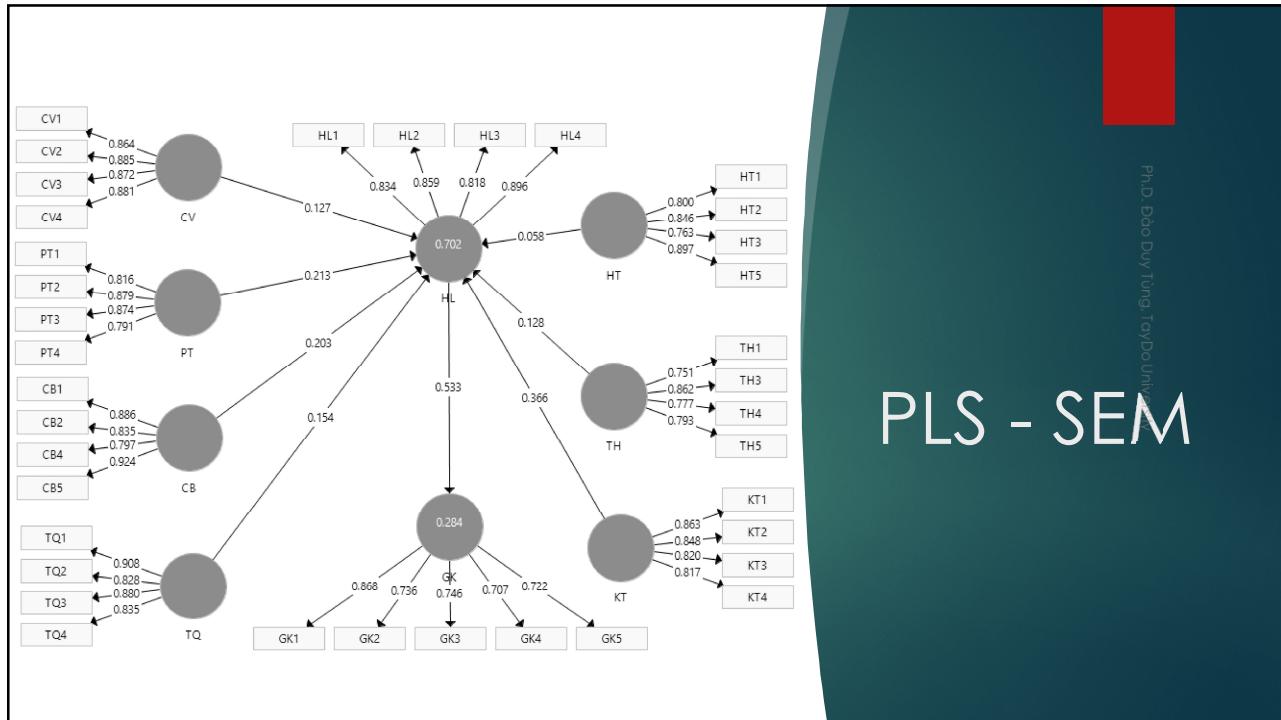
Hình 3. Các phần tử cơ bản trong mô hình SEM

Ph.D. Đào Duy Tùng, TayDo University

10



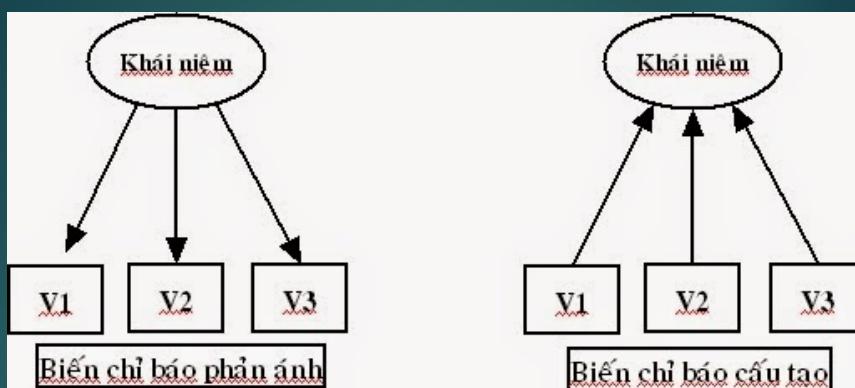
11



12

2. Phân biệt khái niệm

13



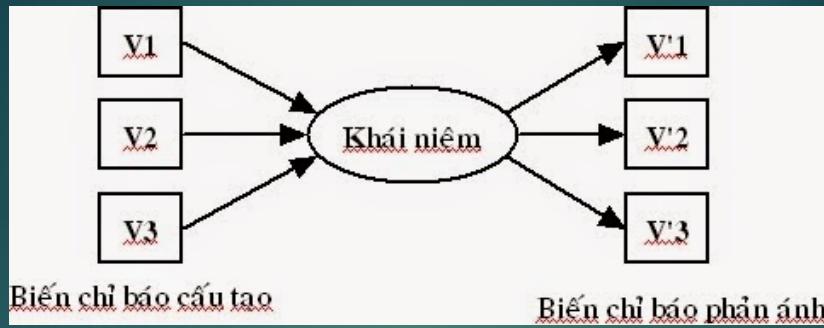
Biến chỉ báo phản ánh (Reflective Indicators)

- Quan hệ liên đới với nhau.
- Sự thay đổi của một biến chỉ báo này kéo theo sự thay đổi của biến chỉ báo khác;
- Tính nhất quán được đo bằng hệ số Cronbach's Alpha.

Biến chỉ báo cấu tạo (Formative Indicators)

- Không cần thiết có liên quan với nhau;
- Sự thay đổi của một biến chỉ báo này không ảnh hưởng đến các biến chỉ báo khác;
- Không áp dụng đo tính nhất quán.

14



Hai khái niệm này được phối hợp lại trong mô hình nghiên cứu
trong đó biến *chỉ báo cấu tạo* là nguyên nhân
biến *chỉ báo phản ánh* thì phản ánh kết quả.

15

3. Mô hình đo lường

16

Theo Bollen (2011), có 3 loại mô hình đo lường gồm:

- ▶ *Effect Indicator (Reflective Measurement)*: mô hình Reflective
- ▶ *Composite Indicator (Formative Measurement)*: mô hình Formative
- ▶ *Causal Indicator (Causal Measurement)*: mô hình Causal

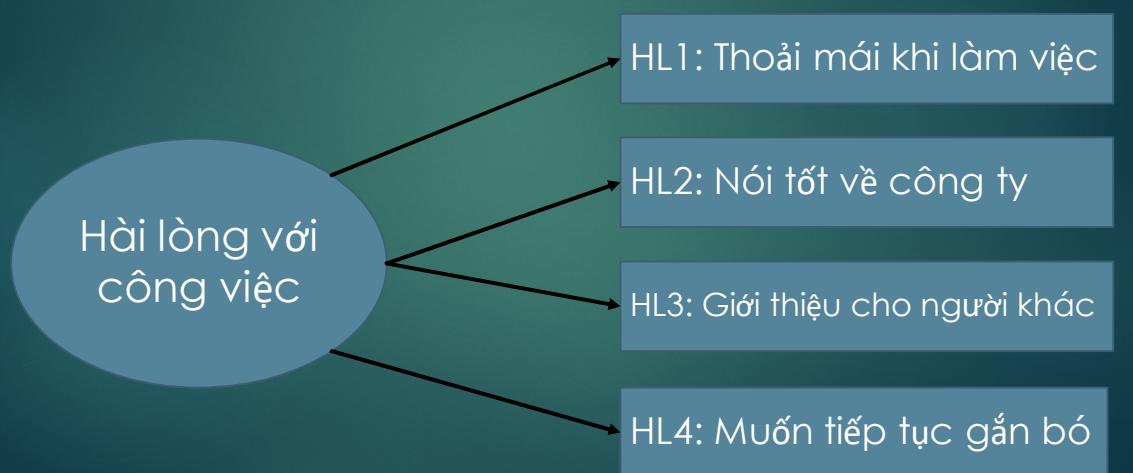
2 dạng được sử dụng phổ biến trong các nghiên cứu là Reflective và Formative

17

Mô hình đo lường Reflective

- ▶ Đây là dạng mô hình mà biến tiềm ẩn là nguyên nhân gây ra các biến quan sát.

Ví dụ về thang đo “Sự hài lòng của nhân viên khi làm việc tại công ty”



18

Mô hình đo lường Reflective

Ví dụ về thang đo “Sự hài lòng của nhân viên khi làm việc tại công ty”

Khi một người cảm thấy hài lòng với công việc thì họ sẽ có xu hướng thực hiện 4 biến quan sát bên dưới:

HL1: Tôi cảm thấy thoải mái mỗi ngày đến công ty làm việc

HL2: Tôi hay nói tốt về công ty với gia đình, người thân

HL3: Tôi sẽ giới thiệu cho bạn bè người quen về công ty của mình

HL4: Tôi mong muốn gắn bó lâu dài với công ty

Khi biểu diễn trên hình vẽ, mũi tên sẽ hướng từ “Sự hài lòng” đến HL1-HL4,

mũi tên mang ý nghĩa là biến tiềm ẩn gây nên biến quan sát.

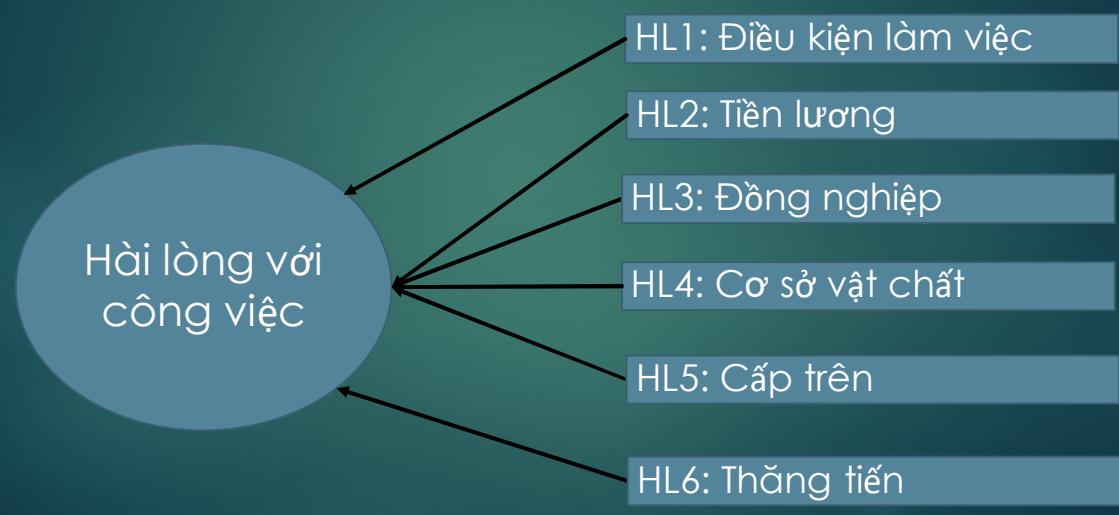
➤ Với mô hình Reflective, các biến quan sát có xu hướng tương quan chặt chẽ với nhau.

19

Mô hình đo lường Formative

➤ Đây là dạng mô hình mà các biến quan sát sẽ là từng thành phần cấu tạo nên biến tiềm ẩn.

Ví dụ về thang đo “Sự hài lòng của nhân viên khi làm việc tại công ty”



20

10

Mô hình đo lường Formative

Ví dụ về thang đo “Sự hài lòng của nhân viên khi làm việc tại công ty”

Sự hài lòng trong công việc sẽ được đánh giá thông qua từng sự hài lòng với các thành phần tại nơi làm việc:

- HL1: Tôi hài lòng về điều kiện làm việc ở công ty*
- HL2: Tôi hài lòng về tiền lương mà công ty trả cho tôi*
- HL3: Tôi hài lòng về đồng nghiệp tại công ty*
- HL4: Tôi hài lòng về cơ sở vật chất của công ty*
- HL5: Tôi hài lòng về cấp trên của mình*
- HL6: Tôi hài lòng về chính sách thăng tiến của công ty*

21

Mô hình đo lường Formative

- Khó liệt kê đầy đủ các thành phần cấu thành biến tiềm ẩn.
- Đặc tính của mô hình Formative là các biến quan sát đại diện cho từng mảng miếng cấu tạo nên biến tiềm ẩn. Mỗi mảng là một yếu tố riêng biệt
- Các biến quan sát thường không có sự tương quan chặt chẽ với nhau.

22

4. So sánh mô hình (cơ bản, hồi quy, sem)

23

Mô hình cơ bản (General model)	Mô hình hồi quy (Regression model)	Mô hình SEM (SEM models)	
Dùng SPSS		CB – SEM Dùng Amos, LISREL và MPlus	PLS – SEM Dùng SmartPLS 3, WarpPLS, ADANCO
- Biến độc lập (independent variable) - Biến phụ thuộc (dependent variable)	<ul style="list-style-type: none"> - Đơn biến - Đa biến, bội - Nhị thức - Thứ tự 	<p>Đa biến:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ước lượng mô hình đo lường (Mesurement model) - Ước lượng mô hình cấu trúc (Structure model) 	<ul style="list-style-type: none"> - Biến quan sát (observed variable) Biến trực quan (manifest variables) - Biến tiềm ẩn (latent variable) Nhân tố (factors)
	<ul style="list-style-type: none"> - Biến điều tiết (moderating variable) - Biến trung gian (mediating variable) - Biến kiểm soát (control variable) 		

24

Mô hình cơ bản	Mô hình hồi quy	Mô hình SEM	
		CB-SEM	PLS-SEM
	Dữ liệu phân phối chuẩn. (parametric Tests) ⁷	Không bắt buộc dữ liệu phân phối	Dữ liệu không có phân phối chuẩn. (Nonparametric Tests) ⁸
	Mẫu lớn ($n > 300$)	Mẫu lớn ($n > 500$)	Mẫu nhỏ ($50 < n < 500$)
	- Yamate (1967) ⁵ - Cochran (1977) ⁶		
Phân tích nhân tố EFA ^{1,2} $n = 5*m$ (m: số lượng câu hỏi trong bài)	Phân tích hồi quy đa biến ³ $n = 50 + 8*m$ (m: số nhân tố độc lập)	- Dùng G*power - Soper (2020) ⁴	
Thang đo thứ bậc (Ordinal) Thang đo định danh(Nominal) Thang đo liên tục (scale /continuous)	Thang đo thứ bậc (Ordinal) Thang đo định danh(Nominal) Thang đo liên tục (scale /continuous) Thang đo nhị phân (binary)		Thang đo tỉ lệ (ratio) Thang đo khoảng (interval). Thang đo nhị phân (binary)
			Reflective / formative

Ph.D. Đào Duy Tùng, TayDo University

References

- [1] Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis* (2nd ed.). Hillsdale N.J.: L. Erlbaum Associates.
- [2] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Andover Hampshire: Cengage.
- [3] Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2014). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Harlow, Essex: Pearson Education.

26