

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

การวิเคราะห์ Moderation model และ Moderated mediation model ด้วยโปรแกรม PROCESS

บรรยายที่ศูนย์จัดการความรู้การวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

วันที่ 25 พฤษภาคม 2561

รองศาสตราจารย์ ดร. มนต์รี พิริยะกุล

ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

เพิ่มข้อมูลที่ใช้

1. js-jp (.sav .csv .xlsx .dat)
2. gruopon(.sav .csv .xlsx .dat)

การเข้าถึงข้อมูล

1. เข้าไปที่ URL: <https://www.dropbox.com>
2. เลือกลงชื่อใช้งาน (login)
3. Login ด้วย Username: modmedseminar@gmail.com และ
4. Password: a1b2c3d4*
5. ไปที่เมนู Files และ Download file: modmedseminar 25.5.18.rar โดยคลิกที่สัญลักษณ์ ... แล้วเลือก Download

ซอฟต์แวร์ที่ใช้

1. PROCESS ดาวน์โหลดจาก <http://www.processmacro.org/download.html>

เป็นโปรแกรม Add-in ใน Regression command ของ SPSS ต้องติดตั้ง SPSS ไว้ก่อนแล้ว

2. EDRAW ดาวน์โหลดจาก <https://www.edrawsoft.com/download-edrawmax.php>

3. SmartPLS2 ดาวน์โหลดจาก <https://www.smartpls.com/subscription/smartpls2/download>

เวอร์ชันนี้อนุญาตให้ใช้ฟรีตลอดไปโดยจะต่อไลเซนส์ส่งมาทางอีเมลทุกสามเดือน เวอร์ชัน 3 ให้ใช้ฟรี 30 วัน

การติดตั้ง PROCESS

การติดตั้ง PROCESS.spd อาจทำได้โดย

- 1) double click ที่ไอคอน process.spd หรือ
- 2) ติดตั้งผ่าน SPSS คือ utility > custom dialog > install custom dialog เลือก process.spd (ควรวาง process.spd ในที่ ๆ ง่ายเช่นบนเดสก์ท็อป)

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Variables... OMS Control Panel... OMS Identifiers... Scoring Wizard... Merge Model XML... Calculate with Pivot Table Data File Comments... Merge Viewer Tables... Define Variable Sets... Censor Table Use Variable Sets... Show All Variables Process Data Files Spelling... Run Script... Production Facility... Map Conversion Utility... Custom Dialogs Extension Bundles

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Columns	Align	Measure
1	sex	Numeric	12	0	sex		Right	Nominal
2	status	Numeric	12	0	status		Right	Nominal
3	age	Numeric	12	0	age		Right	Scale
4	JS1	Numeric	12	0	JS1		Right	Scale
5	JS2	Numeric	12	0	JS2		Right	Scale
6	JS3	Numeric	12	1	JS3		Right	Scale
7	JS4	Numeric	12	0	JS4		Right	Scale
8	JS5	Numeric	12	0	JS5		Right	Scale
9	JP1	Numeric	12	0	JP1		Right	Scale
10	JP2	Numeric	12	0	JP2		Right	Scale
11	JP3	Numeric	12	0	JP3		Right	Scale
12	JP4	Numeric	12	0	JP4		Right	Scale
13	JP5	Numeric	12	0	JP5		Right	Scale
14	ACH1	Numeric	12	0	ACH1		Right	Scale
15	ACH2	Numeric	12	0	ACH2		Right	Scale
16	ACH3	Numeric	12	0	ACH3		Right	Scale
17	ACH4	Numeric	12	0	ACH4		Right	Scale
18	ACH5	Numeric	12	0	ACH5		Right	Scale
19	SE1	Numeric	12	0	SE1		Right	Scale
20	SE2	Numeric	12	0	SE2	None	Right	Scale
21	SE3	Numeric	12	0	SE3	None	Right	Scale
22	SE4	Numeric	12	2	SE4	None	Right	Scale

Install Custom Dialog... Custom Dialog Builder...

Data View Variable View

กล่องโต้ตอบภายหลังติดตั้ง PROCESS

*js-jp.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help

Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Forecasting
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Multiple Imputation
Complex Samples
Simulation...
Quality Control
ROC Curve...

	Name	Type	Values	Missing	Columns	Align	Measure	Role
1	sex	Numeric	None	None	12	Right	Nominal	Input
2	status	Numeric	None	None	12	Right	Nominal	Input
3	age	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
4	JS1	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
5	JS2	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
6	JS3	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
7	JS4	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
8	JS5	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
9	JP1	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
10	JP2	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
11	JP3	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
12	JP4	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
13	JP5	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
14	ACH1	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
15	ACH2	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
16	ACH3	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
17	ACH4	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
18	ACH5	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
19	SE1	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
20	SE2	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
21	SE3	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input
22	SE4	Numeric	None	None	12	Right	Scale	Input

Automatic Linear Modeling...
Linear...
Curve Estimation...
PROCESS v3.0 by Andrew F. Hayes
Partial Least Squares...
Binary Logistic...
Multinomial Logistic...
Ordinal...
Probit...
PROCESS, by Andrew F. Hayes (<http://www.afhayes.com>)
Nonlinear...
Weight Estimation...
2-Stage Least Squares...
Optimal Scaling (CATREG)...

Data View Variable View

กล่องโต้ตอบของ PROCESS

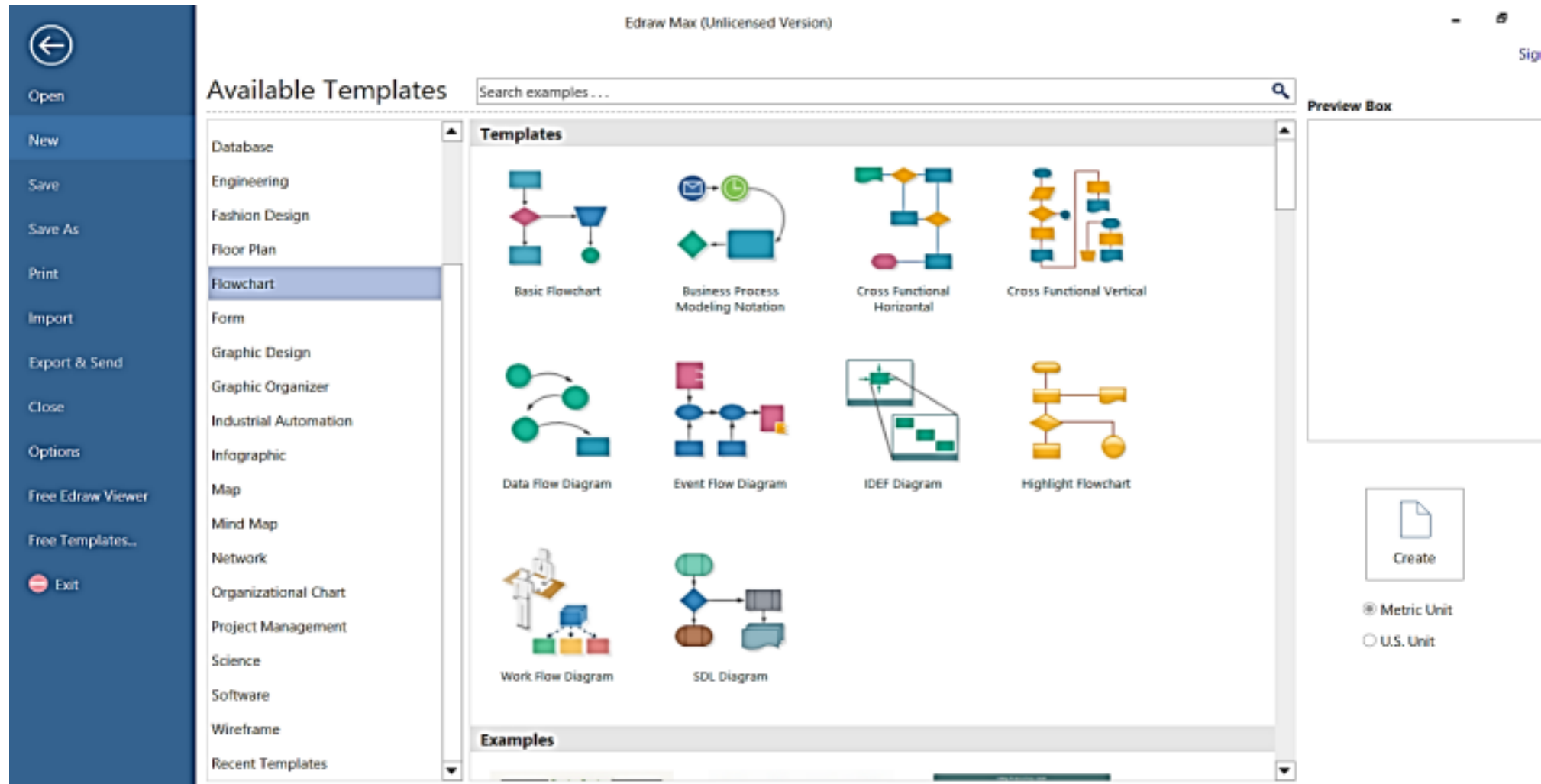
The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Data Editor window with a list of variables and the PROCESS version 3.0 dialog box open. The variable list includes sex, status, age, JS1-5, JP1-5, and ACH1-5. The PROCESS dialog box is configured with the following settings:

- Y variable: JP_MeanScore [JPM]
- X variable: JS_MeanScore [JSM]
- Mediator(s) M: nCHV_MeanScore [...]
- Model number: 4
- Confidence intervals: 95
- Number of bootstrap samples: 5000
- Save bootstrap estimates:
- Bootstrap inference for model coefficients:
- Moderator variable W: [Empty]
- Moderator variable Z: [Empty]

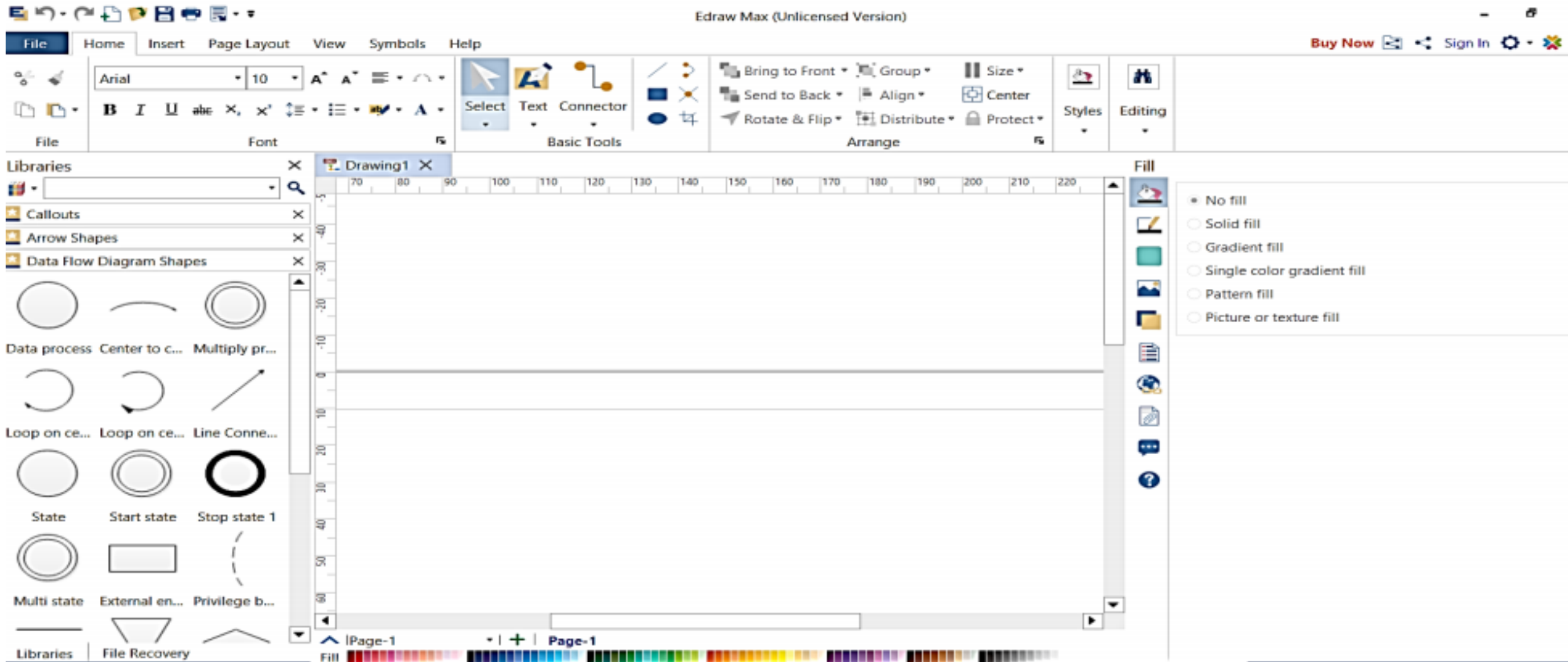
Buttons in the dialog box include About, Options, Multicategorical, OK, Paste, Reset, Cancel, and Help.

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	
1	sex	Numeric	12	0	sex	None
2	status	Numeric	12	0	status	None
3	age	Numeric	12	0	age	None
4	JS1	Numeric	12	0	JS1	None
5	JS2	Numeric	12	0	JS2	None
6	JS3	Numeric	12	1	JS3	None
7	JS4	Numeric	12	0	JS4	None
8	JS5	Numeric	12	0	JS5	None
9	JP1	Numeric	12	0	JP1	None
10	JP2	Numeric	12	0	JP2	None
11	JP3	Numeric	12	0	JP3	None
12	JP4	Numeric	12	0	JP4	None
13	JP5	Numeric	12	0	JP5	None
14	ACH1	Numeric	12	0	ACH1	None
15	ACH2	Numeric	12	0	ACH2	None
16	ACH3	Numeric	12	0	ACH3	None
17	ACH4	Numeric	12	0	ACH4	None
18	ACH5	Numeric	12	0	ACH5	None
19	SE1	Numeric	12	0	SE1	None
20	SE2	Numeric	12	0	SE2	None
21	SE3	Numeric	12	0	SE3	None
22	SE4	Numeric	12	2	SE4	None

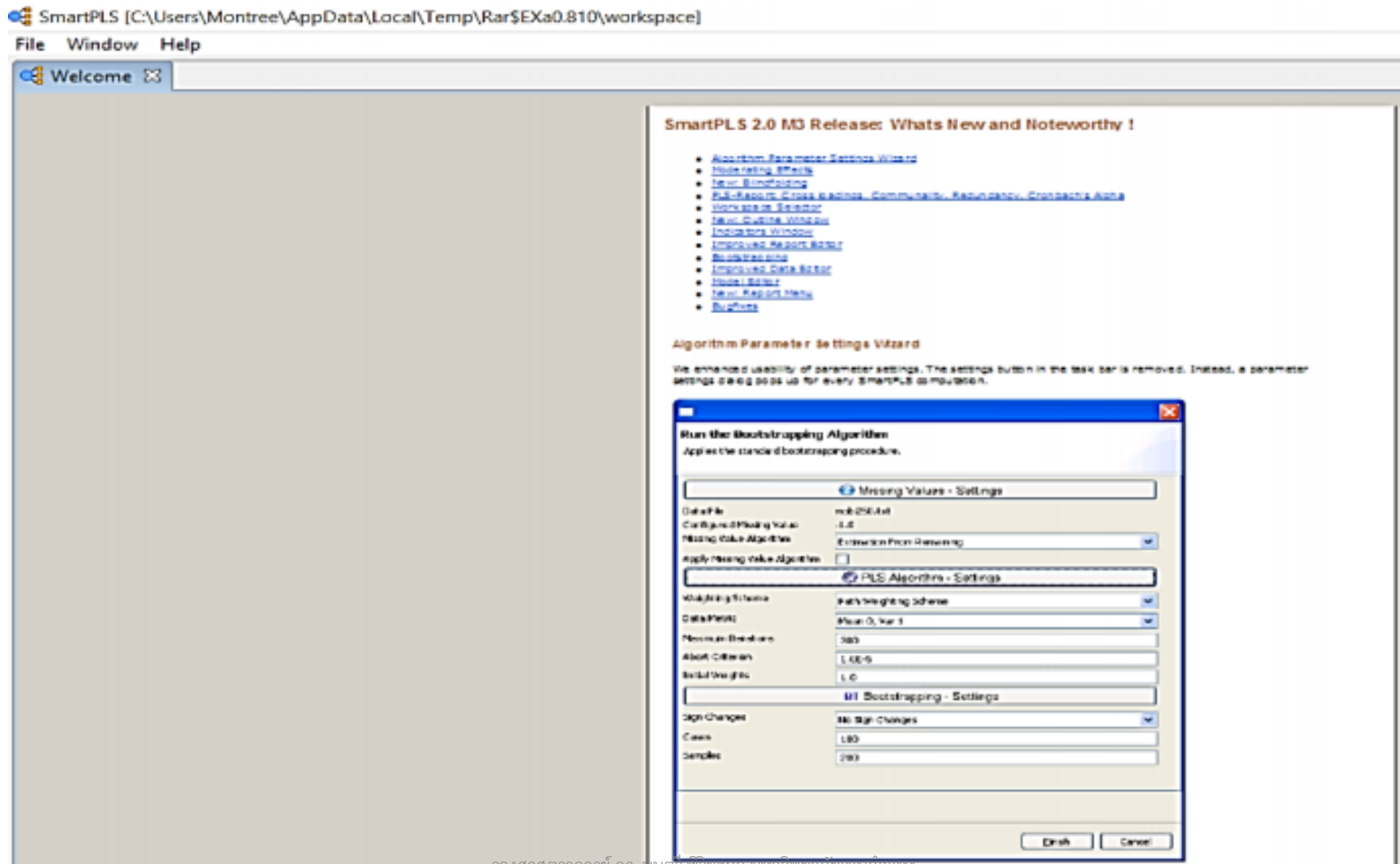
การติดตั้ง EDRAW MAX ให้ double click ที่ไอคอน edrawmax



เครื่องมือใน data flow diagram

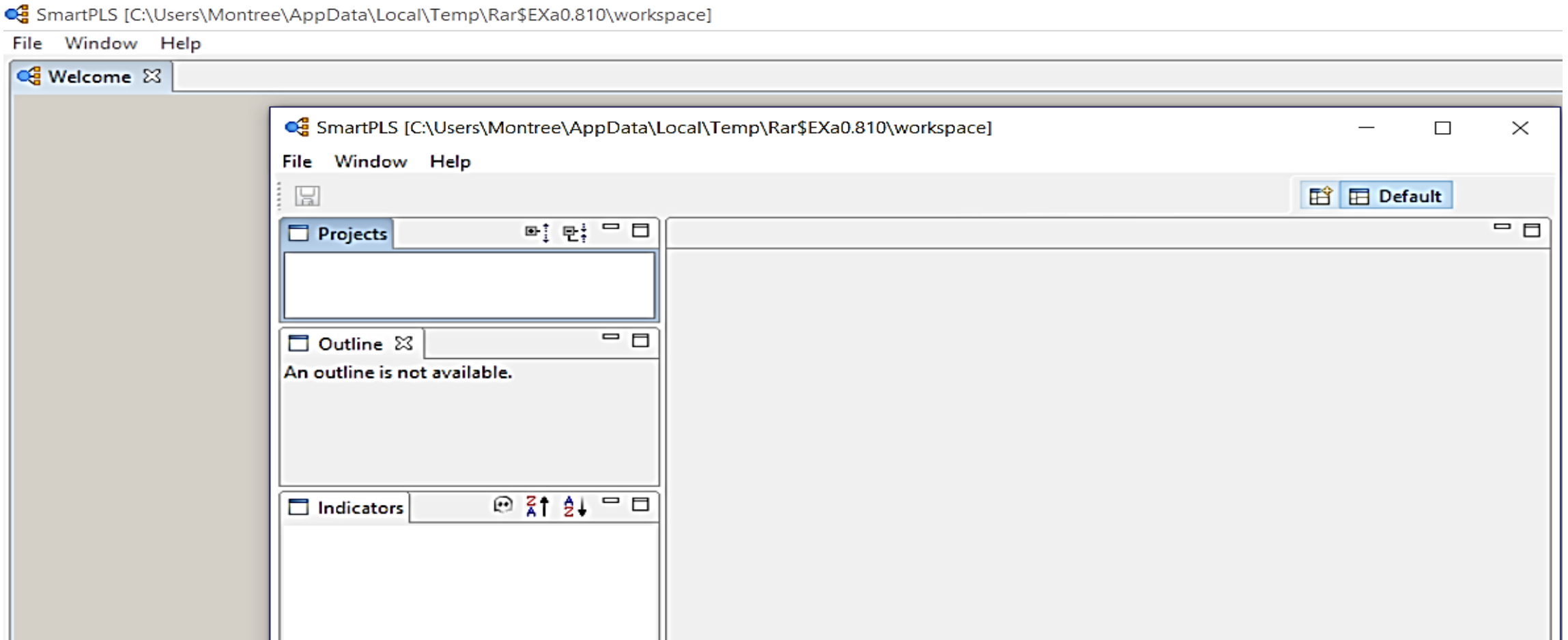


การเรียกใช้ SmartPLS2 ให้ดับเบิลคลิกที่ smartpls.exe

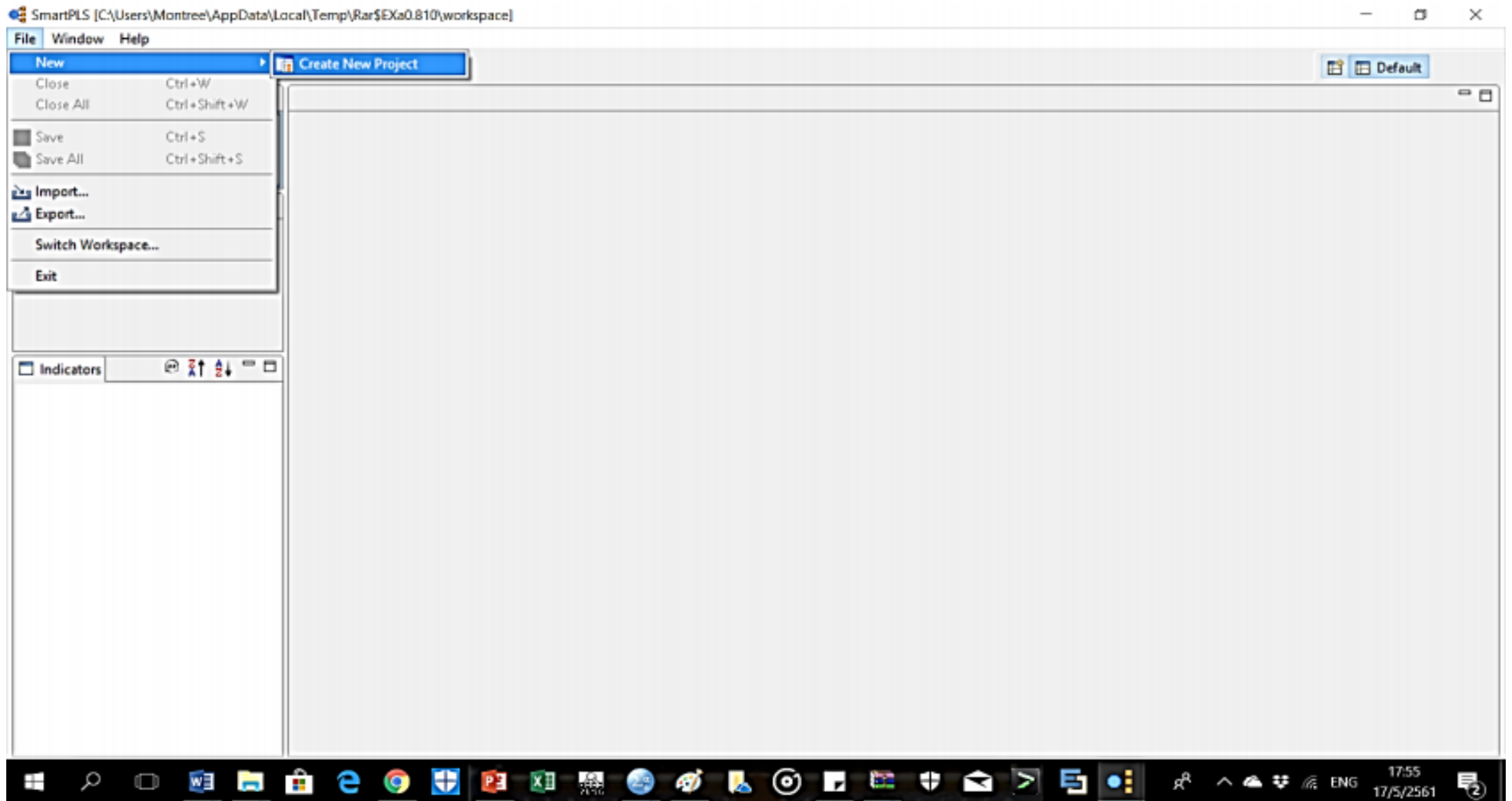


SmartPLS2

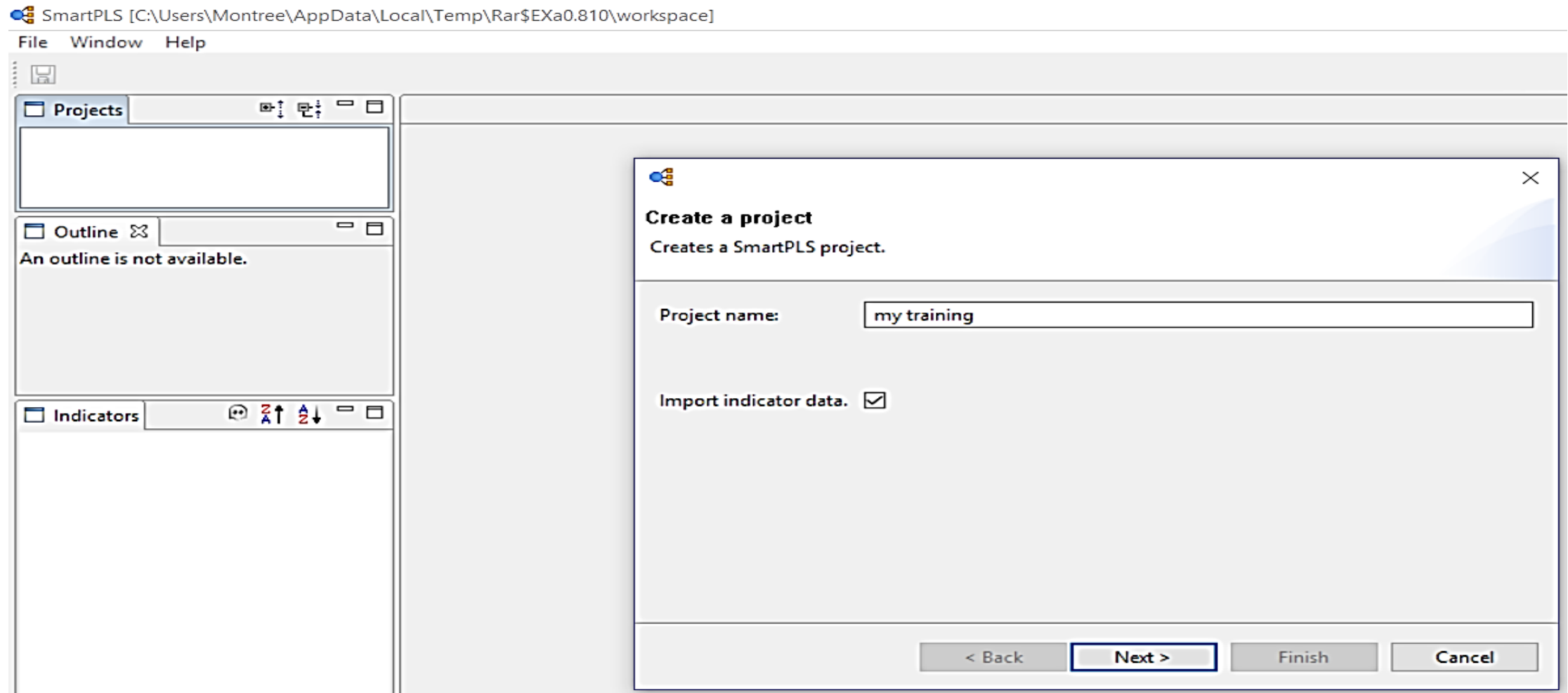
1. กดที่ window > open in new window





File > new > create new project








ตั้งชื่อ project และเรียกเพิ่มข้อมูล (อาจเป็น .csv หรือ .txt .dat .raw)




Projects

Outline  
An outline is not available.

Indicators     






Please enter the path to a file which contains indicator data. The file will be copied to the workspace.

Currently SmartPLS supports the import of comma-separated-value (CSV) files. The file should contain indicator names in its first line.

File name: 

เปิด

← → ↕ ↑ << เดสก์... >> training รัช 24-25 พ...

จัดระเบียบ     

ชื่อ	วันที่ปรับเปลี่ยน	ชนิด
js-jp	11/5/2561 22:51	ไฟล์ Microso

ชนิด: ไฟล์ Microsoft Excel ที่ใช้จุลภาคคั่นระหว่างค่า
ขนาด: 38.8 KB
วันที่ปรับเปลี่ยน: 11/5/2561 22:51

The image shows the SmartPLS software interface. On the left side, there are three stacked panes:

- Projects:** Contains a folder icon and the text "my training".
- Outline:** Contains the text "An outline is not available." and a close button.
- Indicators:** Contains a speech bubble icon, a "Z" with an upward arrow, a "Z" with a downward arrow, and a close button.

The main area on the right is a large, empty light gray space.

File Window Help

Projects

- my training
 - my training.splsm
 - js-jp.csv

Outline

An outline is not available.

Indicators

js-jp.csv

Contents of file:

```
sex,status,age,JS1,JS2,JS3,JS4,JS5,JP1,JP2,JP3,JP4,JP5,ACH1,ACH2,ACH3,ACH4,ACH5,JS1*CHV1,JS2*CHV2,JS3*CHV3,JS4*CHV4,JS5*CHV5,JP1*CHV1,JP2*CHV2,JP3*CHV3,JP4*CHV4,JP5*CHV5,ACH1*CHV1,ACH2*CHV2,ACH3*CHV3,ACH4*CHV4,ACH5*CHV5
```

Choose delimiter:

- Comma
- Semicolon
- Space
- Tabulator

Validate

Preview:

sex	status	age	JS1	JS2	JS3	JS4	JS5	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	ACH1	ACH2	ACH3	ACH4
1	2	43	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4
2	1	25	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3
1	1	26	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4
1	2	45	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4
1	1	30	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4
1	1	35	4	4	5	4	4	3	3	4	4	3	4	5	5	4
2	1	31	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5
1	2	50	5	4	4	4	4	2	3	4	5	4	2	5	4	3
2	1	29	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4

Missing Values:

The indicator data contains missing values.

Missing Value

-1.0

File View Selection Calculate Report Window Help

100%

Projects

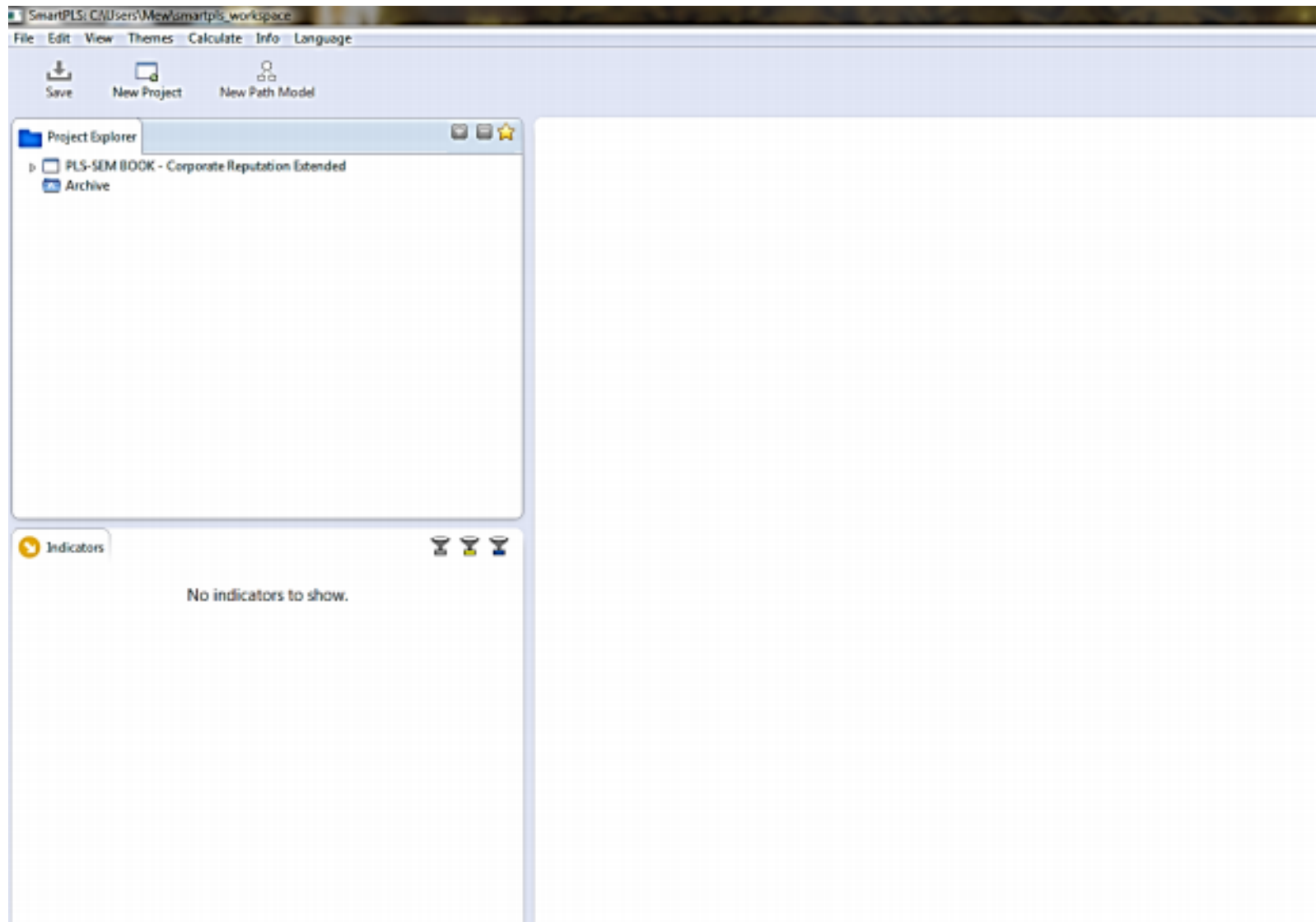
- my training
 - my training.splsm
 - js-jp.csv

Outline

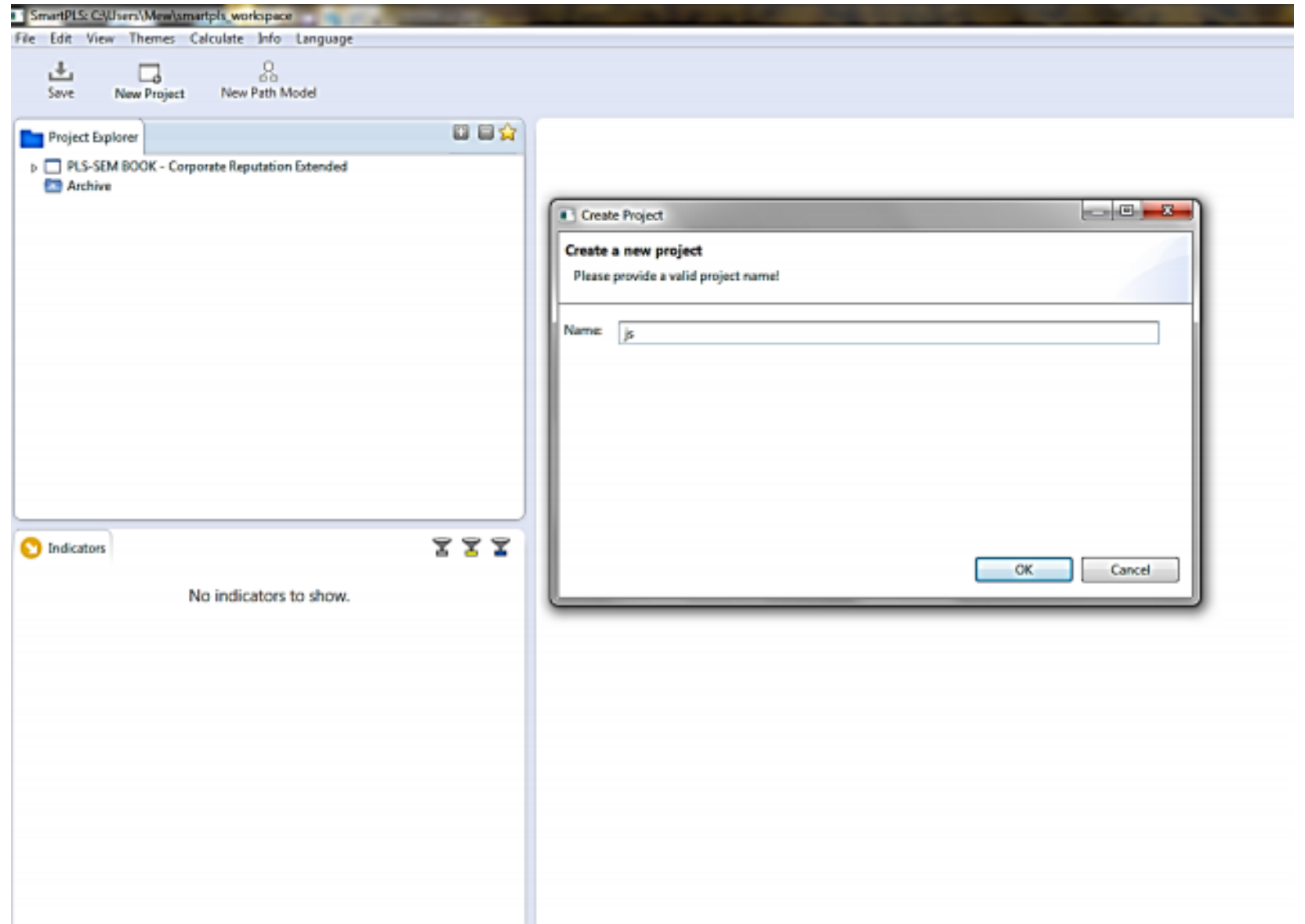
Indicators

- ACH1
- ACH2
- ACH3
- ACH4
- ACH5
- age
- age1
- JP1
- JP2
- JP3
- JP4
- JP5
- JPf
- JPm
- JP_s
- JS1
- JS1*CHV1
- JS2
- JS2*CHV2

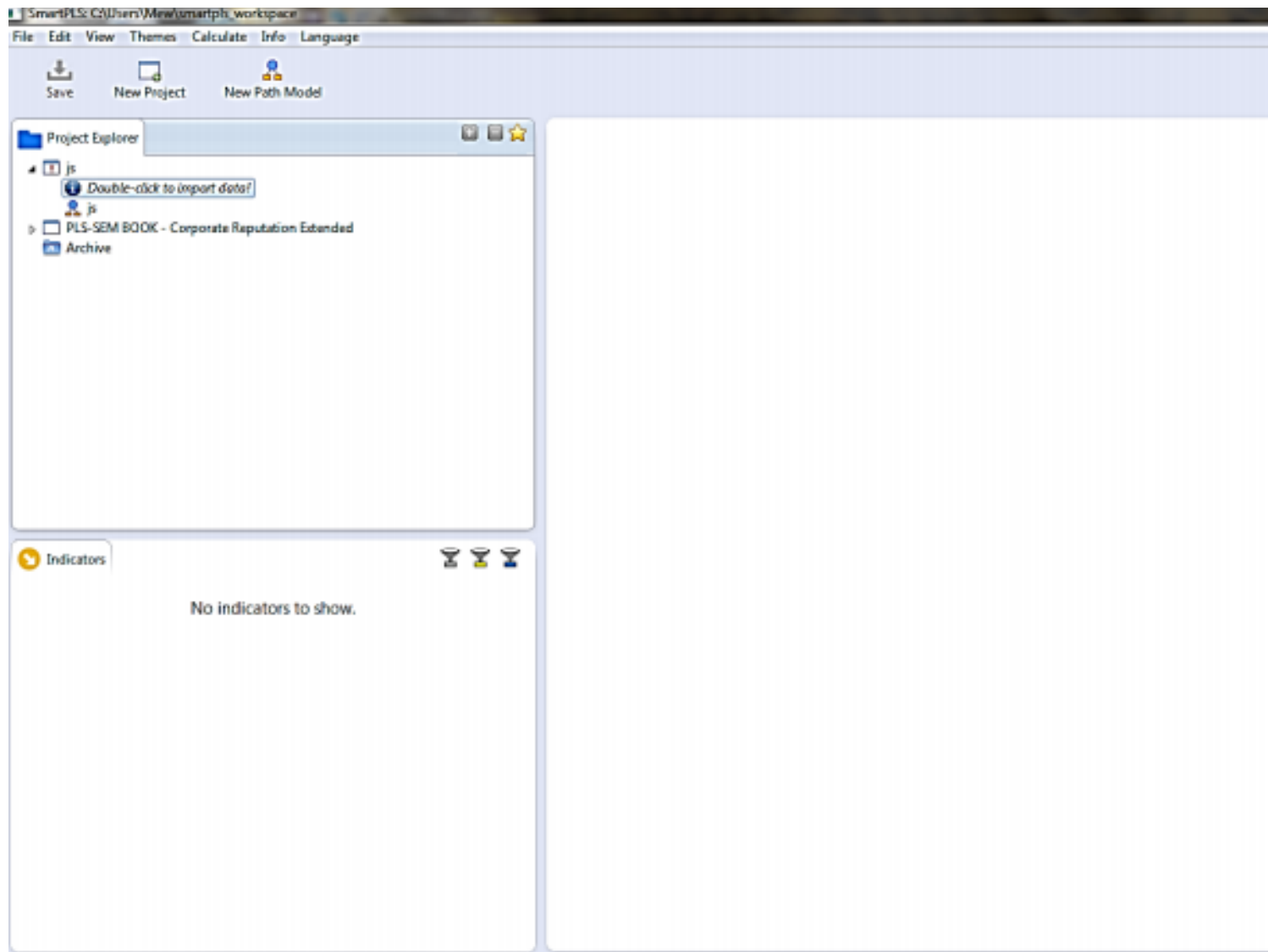
SmartPLS3



คลิกที่ New Project ให้
ตั้งชื่อโปรเจกต์ ถ้าโปร
เจกต์มีหลายโมเดลใช้
ข้อมูลเพิ่มเดียวกันให้
เพิ่มด้วย New Model



SmartPLS จะสร้างเมนูให้ตาม
ชื่อนั้น ไอคอน double click to
import data ใช้เปิดเพิ่มข้อมูล
(ต้องเป็น .csv .txt และห้ามมี
missing value) ส่วนไอคอนรูป
โครงสร้างใช้วาดรูปกรอบและ
วิเคราะห์



ข้อมูลจากไฟล์จะแสดง
ในหน้าต่างที่สาม แต่ถ้า
มี missing data จะไม่
แสดงข้อมูล จะแจ้งว่ามี
ปัญหาข้อมูลอย่างไร

SmartPLS: C:\Users\Mew\smartpls_workspace

File Edit View Themes Calculate Info Language

Save New Project New Path Model Add Data Group Generate Data Groups Clear Data Groups

Project Explorer

- js
- js
- groupon (209 records)
- PLS-SEM BOOK - Corporate Reputation Extended
- Archive

groupon.txt

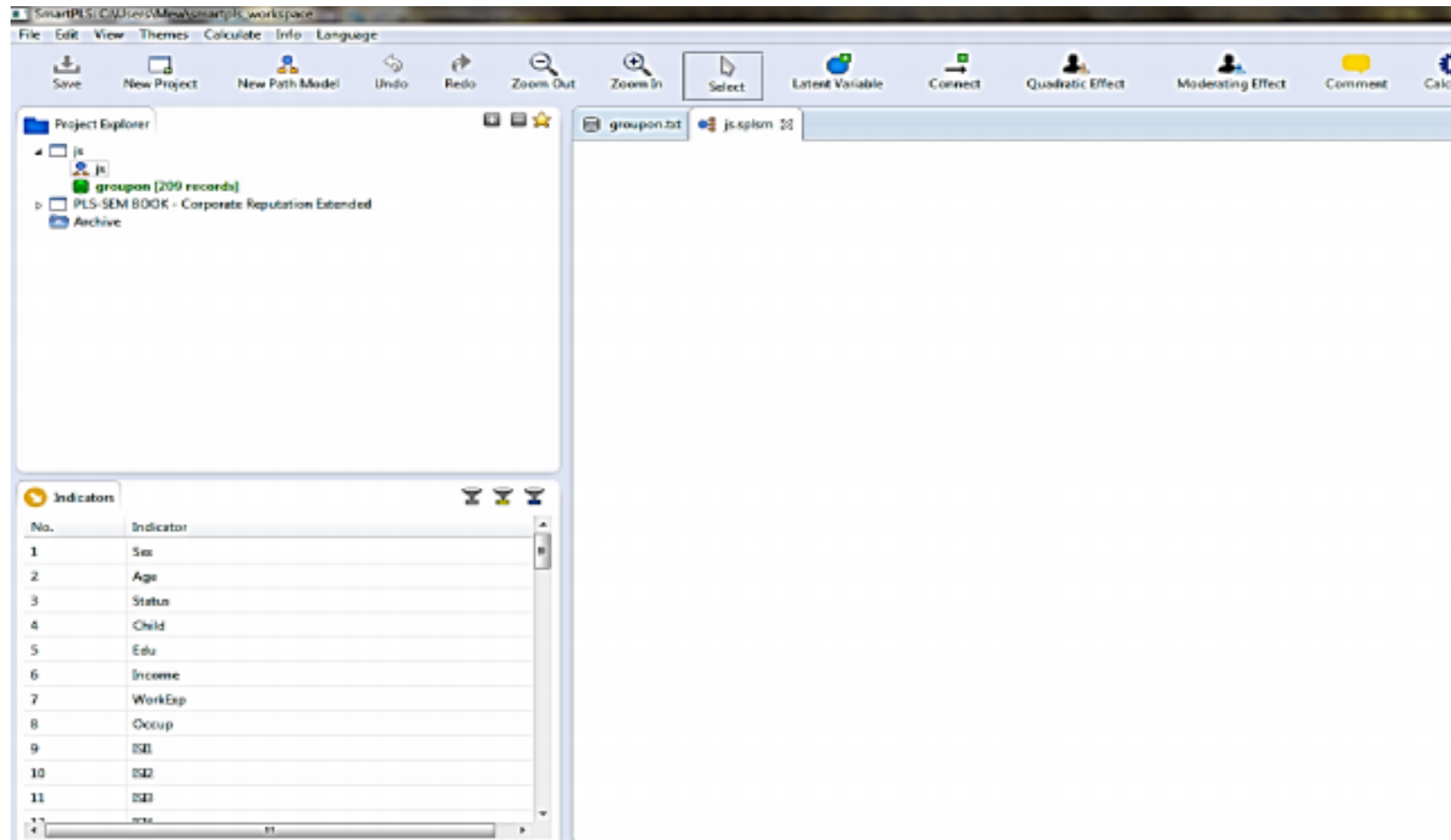
Delimiter: Comma Encoding: UTF-8
Value Quote Character: None Sample size: 209
Number Format: US (e.g. 1,000.23) Indicators: 80
Missing Value Marker: None Missing Values: 0

Indicators	Indicator Correlations		Raw File				
	No.	Missing	Mean	Median	Min	Max	Standard
Sex	1	0	1.660	2.000	1.000	2.000	
Age	2	0	5.024	5.000	2.000	8.000	
Status	3	0	1.938	2.000	1.000	5.000	
Child	4	0	0.957	1.000	0.000	4.000	
Edu	5	0	2.211	2.000	1.000	3.000	
Income	6	0	4.641	4.000	4.000	6.000	
WorkExp	7	0	2.852	3.000	1.000	4.000	
Occup	8	0	6.177	7.000	1.000	9.000	
ISB1	9	0	2.928	3.000	1.000	5.000	
ISB2	10	0	3.536	4.000	1.000	5.000	
ISB3	11	0	3.061	3.000	2.000	5.000	
ISB4	12	0	3.574	4.000	2.000	5.000	
ISB5	13	0	3.167	3.000	1.000	5.000	
ISB6	14	0	3.689	4.000	1.000	5.000	
ISB7	15	0	2.928	3.000	1.000	5.000	
ISB8	16	0	3.397	3.000	1.000	5.000	
ISB9	17	0	3.153	3.000	1.000	5.000	
ISB10	18	0	3.665	4.000	1.000	5.000	
NSB1	19	0	3.278	3.000	2.000	5.000	
NSB2	20	0	3.804	4.000	2.000	5.000	
NSB3	21	0	3.278	3.000	2.000	5.000	

Indicators

No indicators to show.

คลิกที่ไอคอนรูป
โครงสร้างข้อมูลจะไป
ปรากฏในหน้าต่างที่ 2
(indicators) จะมีtool
bar พร้อมให้เรียกใช้



เกณฑ์คุณภาพตัวแบบ

- Measure of homogeneity คือในแต่ละบล็อกตัวชี้วัดจะต้อง covary
- Loading $\geq .707$ หรือ ไม่น้อยกว่า 0.5 แต่ต้องมีนัยสำคัญและมีผลให้ $AVE_q \geq 0.50$

- $AVE_q = \frac{1}{P_q} \lambda_{\xi_q \rightarrow x_{pq}}^2 \geq 0.50$

- Cronbach's alpha $\alpha_q = \frac{\sum_{p \neq p'}^{P_q} \text{corr}(x_{pq}, x_{p'q})}{P_q + \sum_{p \neq p'}^{P_q} \text{corr}(x_{pq}, x_{p'q})} * \frac{P_q}{P_q - 1}$

เป็นการรวมค่าสหสัมพันธ์เข้าด้วยกันด้วยน้ำหนักเท่ากัน เกณฑ์คือ $\alpha_q \geq 0.7$

- Composite Reliability (CR), Dillon-Goldstein's ρ , Joreskog's ρ

$$\rho_q = \frac{(\sum_{p=1}^{P_q} \lambda_{pq})^2}{(\sum_{p=1}^{P_q} \lambda_{pq})^2 + \sum_{p=1}^{P_q} (1 - \lambda_{pq}^2)}$$

เป็นการรวมค่า loading เข้าด้วยกันด้วยน้ำหนักเท่ากัน เกณฑ์คือ $\rho > 0.6$

เกณฑ์คุณภาพตัวแบบ

ถ้าตัวแปรแฝงปลายทางได้รับผลกระทบมาจากตัวแปรแฝงต้นทาง k ตัว ดังนั้น Effect size

$$f_i^2 = \frac{R_{\text{included}}^2 - R_{\text{excluded}}^2}{1 - R_{\text{included}}^2}, i = 1, 2, 3, \dots, k$$

Effect size (f^2) ใช้วัด R^2 ของทุกเส้นทางที่พุ่งเข้าสู่ตัวแปรแฝงปลายทาง ใช้ควบกับ t-test เกณฑ์คือ

$f_i^2 = 0.02$ LV_i มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางน้อย

$f_i^2 = 0.15$ LV_i มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางปานกลาง

$f_i^2 = 0.35$ LV_i มีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางมาก

Lathan, H. and Ramli, N. A. (2013). The Results of Partial Least Squares-Structural Equation Modelling Analyses (PLS-SEM), Retrieved 1 June, 2018 from https://www.researchgate.net/profile/Hengky_Latan/publication/272304948_The_Results_of_Partial_Least_Squares-Structural_Equation_Modelling_Analyses_PLS-SEM/links/59e86340a6fdccfe7f8b49e9/The-Results-of-Partial-Least-Squares-Structural-Equation-Modelling-Analyses-PLS-SEM.pdf

เกณฑ์คุณภาพตัวแบบ

Communality คือค่าเฉลี่ยของ r^2 ในบล็อก เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Average Variance Extracted (AVE) ใ้ระบุว่าตัวแปรแฝงส่งผลไปสู่ตัวชี้วัดได้ดีเพียงใด เกณฑ์ขั้นต่ำคือ 0.5

$$\text{Com}_q = \frac{1}{P_q} \sum_p^{P_q} \text{corr}^2(x_{pq}, \hat{\xi}_q)$$

โดยที่ P_q คือจำนวนตัวชี้วัดของบล็อก

$R^2 = 0.02$ ตัวแปรแฝงต้นทางมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางต่ำ

$R^2 = 0.13$ ตัวแปรแฝงต้นทางมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางปานกลาง

$R^2 = 0.26$ ตัวแปรแฝงต้นทางมีอิทธิพลต่อตัวแปรแฝงปลายทางสูง

Lathan, H. and Ramli, N. A. (2013). The Results of Partial Least Squares-Structural Equation Modelling Analyses (PLS-SEM), Retrieved 1 June, 2018 from https://www.researchgate.net/profile/Hengky_Latan/publication/272304948_The_Results_of_Partial_Least_Squares-Structural_Equation_Modelling_Analyses_PLS-SEM/links/59e86340a6fdccfe7f8b49e9/The-Results-of-Partial-Least-Squares-Structural-Equation-Modelling-Analyses-PLS-SEM.pdf

ปฏิบัติการ PLS-PM ด้วย SmartPLS2/3

ปฏิบัติการที่ 1

1. เรียก smartpls2/3
2. คลิกที่ window เพื่อเปิดหน้าต่างใหม่
3. ตั้งชื่อ โปรเจกตามต้องการ แนะนำให้ตั้งชื่อที่สื่อสารถึงงานวิจัยเรื่องนั้น
4. กำหนดพื้นที่ทำงาน แนะนำให้ใช้โพลเดอร์สร้างใหม่บนเดสก์ทอป ควรนำเพิ่มข้อมูลไปไว้ที่โพลเดอร์นี้ด้วย
5. เรียกไฟล์ js-jp.csv
6. คลิกที่ไอคอนชื่อ โปรเจกตุมบนซ้ายของหน้าต่างจะเห็นไอคอน .splsm และ .csv คลิกที่ .csv จะเห็นข้อมูล คลิกที่ .splsm จะแสดงพื้นที่วาดรูปเห็นตัวชี้วัดและพร้อมทำงาน

Projects

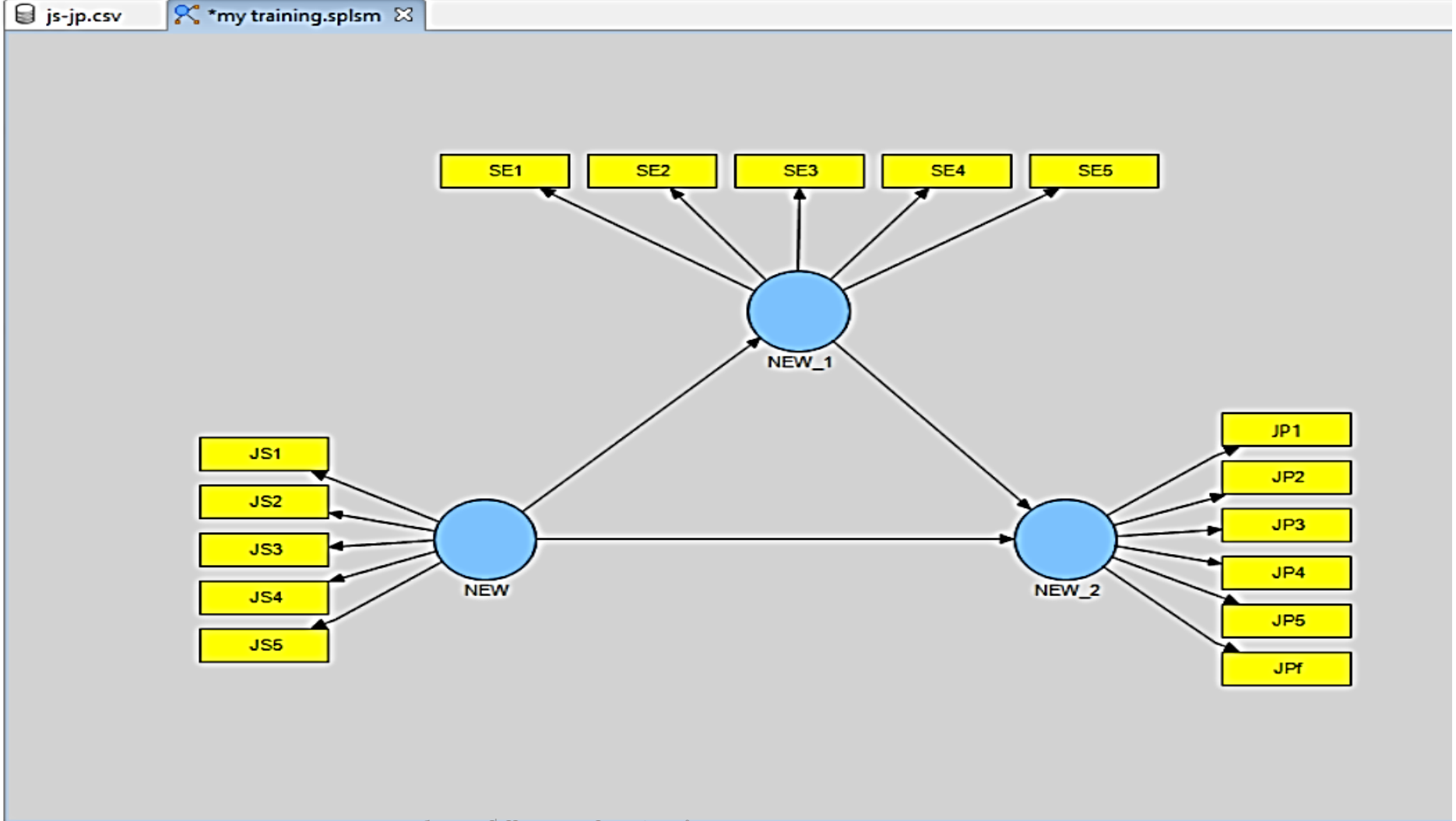
- my training
 - my training.splsm
 - js-jp.csv

Outline

- NEW
- NEW_1
- NEW_2
 - JP1
 - JP2
 - JP3

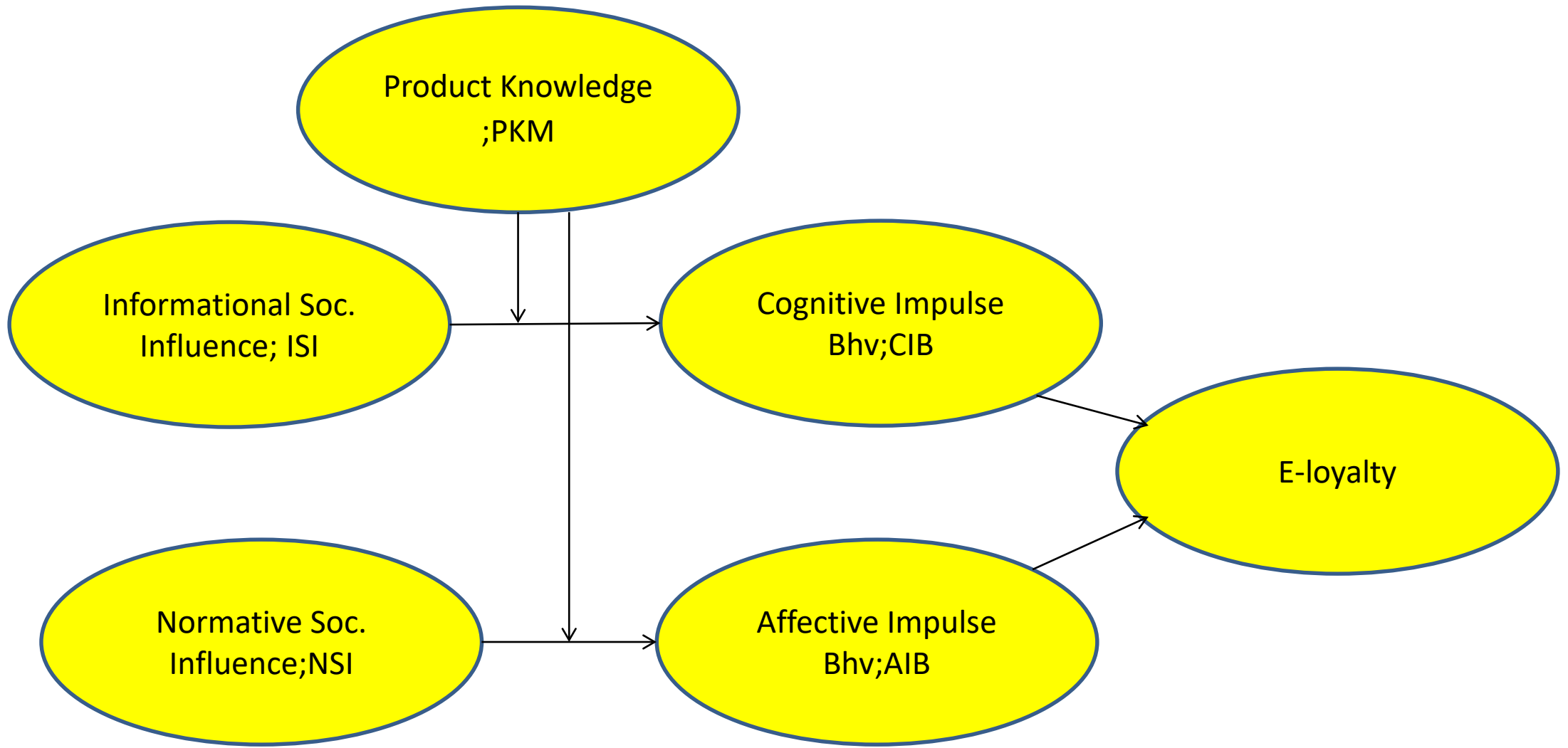
Indicators

- JS4*CHV4
- JS5
- JS5*CHV5
- JSf
- JSm
- JSs
- MO1
- MO2
- MO3
- MO4
- MO5
- MOf
- MOm
- MOs
- nCHVf
- nCHVm
- nCHVs
- SE1
- SE2
- SE3
- SE4
- SE5



ปฏิบัติการที่ 2

1. ใน smartpls2/3
2. คลิกที่ window เพื่อเปิดหน้าต่างใหม่
3. ตั้งชื่อโปรเจกตามต้องการ ให้ตั้งชื่อที่สื่อถึงงานวิจัยเรื่องนั้น
4. กำหนดพื้นที่ทำงาน
5. เรียกไฟล์ groupon.csv เป็นข้อมูลของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ groupon หรือ group buying เมื่อซื้อแบบไม่ตั้งใจ/ไม่มีแผน (impulsive buying) ผ่านอินเทอร์เน็ต
6. คลิกที่ไอคอนชื่อโปรเจกมูบบนซ้ายของหน้าต่างจะเห็นไอคอน .splsm และ .csv คลิกที่ .csv จะเห็นข้อมูล คลิกที่ .splsm จะแสดงพื้นที่วาดรูปเห็นตัวชี้วัดและพร้อมทำงาน
7. Moderator รอทำด้วย PROCESS

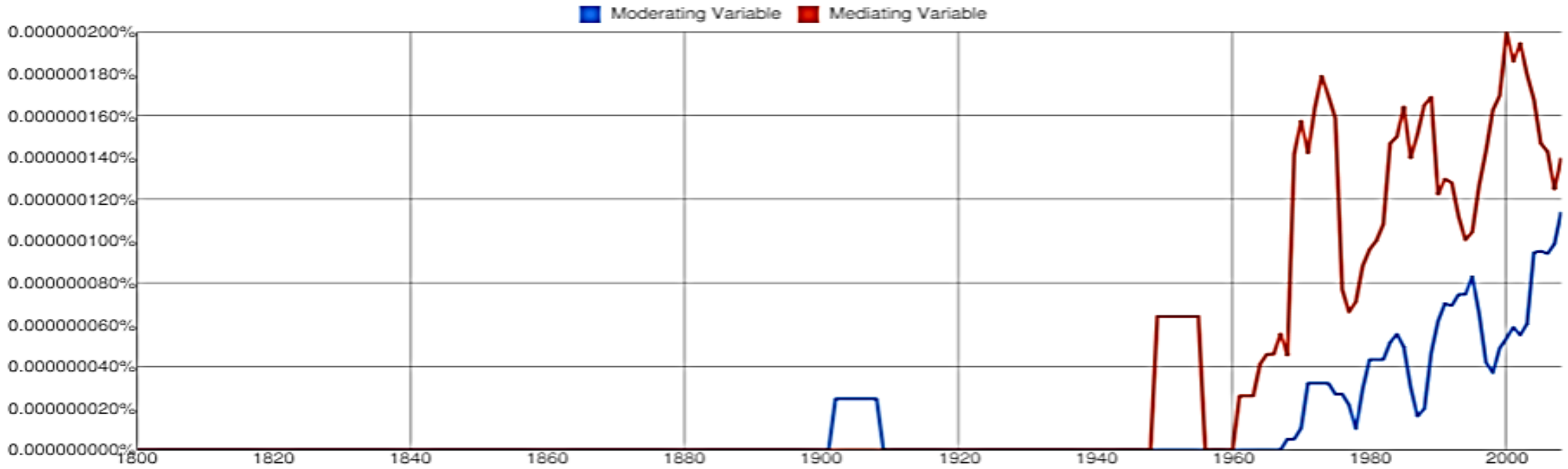


ISI = การหาข้อมูลจากผู้อื่น NSI = การอวดผู้อื่น CIB = ซื้อแบบไม่มีแผน AIB = ซื้อเพราะตื่นตาตื่นใจ อดใจไม่ได้ PKM = รู้จัก/มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ นั้น ELY = ความภักดี

ปฏิบัติการ Path Analysis ด้วย PROCESS

ความสนใจเรื่องตัวแปรกำกับและตัวแปรคั่นกลางของนักวิจัย

Moderating and Mediating Variable



อิทธิพลการคั่นกลาง (Mediation effect)

ตัวแปรคั่นกลางคือตัวแปรที่แฝงเชื่อมโยงตัวแปร X กับ Y เข้าหากันทำให้มีความสัมพันธ์ต่อกันสูงสังเกตได้จากค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางสูงมากจนผิดสังเกต

1. สัมประสิทธิ์เส้นทางสูงกว่า 0.20 (Chin, 1998) หรือ
2. มีค่า VAF (Variable Account For) ดังนี้ (Hair et al., 2013, p.224)

1) ถ้า
$$VAF = \frac{\text{อิทธิพลทางอ้อม}}{\text{อิทธิพลทางตรง} + \text{อิทธิพลทางอ้อม}} \leq 0.20$$
 แสดงว่าไม่ต้องมีตัวแปรคั่นกลาง

2) ถ้าอัตราส่วน $VAF > 0.20$ แต่ไม่เกิน 0.80 แสดงว่าต้องมีตัวแปรคั่นกลางและต้องมีตัวอื่นอีกเพราะตัวแปรคั่นกลางที่พบนี้เป็นเพียงบางส่วน (partial mediation)

3) ถ้า $VAF > 0.80$ แสดงว่าตัวแปรคั่นกลางที่พบนี้ครบแล้ว (full mediation)

วิธีวิเคราะห์อิทธิพลการคั่นกลางเดียว

1. วิเคราะห์อิทธิพลรวม (Total effect) จากเส้นทาง $X \rightarrow Y$ ว่ามีค่าสูงผิดสังเกตหรือไม่
2. เพิ่มตัวแปรคั่นกลาง W แล้ววิเคราะห์
 - 1) อิทธิพลทางอ้อมมีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญแสดงว่า W เป็นตัวแปรคั่นกลาง
 - 2) อิทธิพลทางตรง (direct effect) ลดลงเป็น 0 หรือไม่
 - (1) ถ้าลดลงเป็น 0 แสดงว่า W เป็นตัวแปรคั่นกลาง
 - (2) ถ้าลดลงแต่ไม่เป็น 0 และมีนัยสำคัญ อีกทั้ง VAP มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 แสดงว่าจะยังมีตัวแปรคั่นกลางอื่นอีก ให้ทำ multiple mediation (ถ้าต้องการ)

วิธีวิเคราะห์อิทธิพลการคั่นกลางพหุ (multiple mediation) แบบขนาน

1. วิเคราะห์อิทธิพลรวม $X \rightarrow Y$ ว่ามีค่าสูงผิดสังเกตหรือไม่

2. เพิ่มตัวแปรคั่นกลาง W_1, W_2, \dots, W_k แล้ววิเคราะห์

1) อิทธิพลทางอ้อมรวม ($a_1b_1 + a_2b_2 + \dots + a_kb_k$) มีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญแสดงว่า W_1, W_2, \dots, W_k เป็นตัวแปรคั่นกลาง (1) ถ้าไม่มีนัยสำคัญแสดงว่า W บางตัวไม่มีนัยสำคัญ ให้ตรวจสอบอิทธิพลทางอ้อมทุกเส้นทาง (2) นำเสนอค่าอิทธิพลทางอ้อมเรียงตามปริมาณ ค่าที่สูงกว่าแสดงว่าตัวแปรคั่นกลางตัวนั้นสำคัญกว่า

2) อิทธิพลทางตรงลดลงเป็น 0 หรือไม่

(1) ถ้าลดลงเป็น 0 หรือไม่มีนัยสำคัญแสดงว่า W_1, W_2, \dots, W_k เป็นตัวแปรคั่นกลาง

(2) ถ้าลดลงแต่ไม่เป็น 0 และมีนัยสำคัญ อีกทั้ง VAP มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 แสดงว่าจะยังมีตัวแปรคั่นกลางอื่นอีก

วิธีวิเคราะห์อิทธิพลการคั่นกลางพหุ (multiple mediation) แบบอนุกรม

1. วิเคราะห์อิทธิพลรวม $X \rightarrow Y$ ว่ามีค่าสูงผิดสังเกตหรือไม่
2. เพิ่มตัวแปรคั่นกลาง W_1, W_2, \dots, W_k แล้ววิเคราะห์
 - 1) อิทธิพลทางอ้อมตลอดสาย ($a_1 b_1 b_2 \dots b_k$) มีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้ามีนัยสำคัญแสดงว่า W_1, W_2, \dots, W_k เป็นตัวแปรคั่นกลาง (1) ถ้าไม่มีนัยสำคัญแสดงว่า W บางตัวไม่มีนัยสำคัญ ให้ตรวจสอบอิทธิพลทางอ้อมทุกเส้นทางลัด (2) นำเสนอค่าอิทธิพลทางอ้อมเรียงตามปริมาณ ค่าที่สูงกว่าแสดงว่าตัวแปรคั่นกลางตัวนั้นสำคัญกว่า
 - 2) อิทธิพลทางตรงลดลงเป็น 0 หรือไม่
 - (1) ถ้าลดลงเป็น 0 หรือไม่มีนัยสำคัญแสดงว่า W_1, W_2, \dots, W_k เป็นตัวแปรคั่นกลาง
 - (2) ถ้าลดลงแต่ไม่เป็น 0 และมีนัยสำคัญ อีกทั้ง VAP มีค่าระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 แสดงว่ายังมีตัวแปรคั่นกลางอื่นอีก

ตัวอย่าง

ตัวแปรต่อไปนี้เป็นตัวแปรที่ Judge, Thoresen, Bono and Patton (2010) พบว่าช่องว่าง (research gap) ของความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงาน (job satisfaction; JS) กับผลการปฏิบัติงานของพนักงาน (job performance) ผู้เขียนนำมาใช้ในบทความนี้ 5 ตัวคือ

ความพึงพอใจในงาน (Job satisfaction; JS)

ผลการปฏิบัติงาน (Job performance; JP)

ความต้องการประสบความสำเร็จ (Need for achievement; nACH)

การรับรู้ความสามารถของตน (Self-efficacy; SE) และ

พันธะทางจริยธรรม (Moral obligation; MO)

นิยามมโนทัศน์และนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ
(Conceptual definition and operational definition)

นิยามโน้ตค้นและนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการของการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-efficacy; SE)

Self-efficacy หมายถึง ความเชื่อมั่นใจของบุคคลว่าตนเองมีความสามารถที่จะแสดงพฤติกรรมที่ต้องการนั้นจนประสบผลสำเร็จ ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ท่านสามารถจัดการกับเรื่องยากๆ ได้ถ้าท่านใช้ความพยายามมากกว่านี้
แม้จะมีผู้ต่อต้านท่านก็มีวิธีทำงานจนเสร็จ
ท่านก้ตัดสินใจงานจนกว่าบรรลุเป้าหมาย
แม้มีเหตุการณ์ไม่คาดคิดเกิดขึ้นท่านก็จัดการได้
ท่านเยือกเย็นเสมอเมื่อเจอเรื่องยาก
เมื่อเจอปัญหาท่านจะมีทางแก้หลายวิธี
ท่านเอาอยู่ทุกเรื่องที่ยังวางหน้า

Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). Generalized Self-Efficacy scale. In J. Weinman, S. Wright, & M. Johnston, Measures in health psychology: A user's portfolio. Causal and control beliefs (pp. 35-37). Windsor, UK: NFER-NELSON

นิยามมโนทัศน์และนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการของพันธะ (Moral obligation; MO)

พันธะ (moral obligation) เป็นจริยธรรมเป็นข้อผูกพันที่เราต้องปฏิบัติต่อผู้อื่นและสังคม เป็นหน้าที่ที่เราต้องปฏิบัติเพื่อให้การอยู่ร่วมกันในสังคมเป็นไปในทางที่ปกป้องคุณค่าของมนุษย์ เช่น ประโยชน์สุขในการอยู่ร่วมกัน สิทธิมนุษยชน ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ ความเป็นธรรม ประเมินได้ด้วยการคัดค้านความไม่เป็นไปเพื่อประโยชน์สุขร่วมกัน

การเข้าร่วมรวมพลังคัดค้าน...เป็นวิธีสร้างพันธะแก่บุคคล
การเข้าร่วมรวมพลังคัดค้าน...ทำให้ท่านภูมิใจ
การไม่เข้าร่วมรวมพลังคัดค้าน...ทำให้ท่านรู้สึกผิด
ท่านรู้สึกว่าเป็นพันธะที่ต้องร่วมคัดค้าน...แม้จะกระทบบุคคลที่ท่านคุ้นเคย
ไม่ว่าคนอื่นจะคิดอย่างไรท่านก็ยังเห็นว่าเป็นพันธะที่ต้องร่วมคัดค้าน...
ท่านต้องร่วมคัดค้าน...เพราะเรื่องนี้มันไม่ถูกต้อง
ไม่ว่าจะมีคนไม่กี่คนคัดค้านท่านเป็นคนหนึ่งที่ต้องคัดค้าน...
ท่านรู้สึกพอใจที่ได้ร่วมคัดค้าน...

[Sabucedo, J. M.](#), [Dono, M.](#), [Alzate, M.](#) and [Seoane, G.](#) (2018). "The Importance of Protesters' Morals: Moral Obligation as a Key Variable to Understand Collective Action", [Front Psychol](#) ,9: 418

นิยามมโนทัศน์และนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการของ ความต้องการความสำเร็จ (Need for Achievement; nCHV)

ความต้องการความสำเร็จ (Need for Achievement) หมายถึง ความต้องการทำสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อความสำเร็จ บุคคลที่ต้องการความสำเร็จจะมีลักษณะชอบการแข่งขัน ชอบงานที่ท้าทาย ต้องการได้รับข้อมูลป้อนกลับเพื่อประเมินผลงาน มีความชำนาญในการวางแผน มีความรับผิดชอบสูง แก้ปัญหาหรือการทำงานที่มีความซับซ้อนสูง

ท่านต้องการทำอะไรที่ไม่เคยทำมาก่อน
ท่านต้องการงานที่ใช้ความสามารถสูง
ท่านต้องการความสำเร็จบ่อยๆ
ท่านชอบงานยากมากกว่างานง่าย
ท่านต้องเป็นคนแรกที่ทำงานเสร็จ
การทำงานคือการต่อสู้
ท่านต้องการพิสูจน์ความสามารถ
ท่านชอบทำงานใหม่ๆ และสนองเป้าหมาย
ท่านชอบงานที่ยากๆ

Próchniak, P. (2015). "Need for Achievement in Outdoor Recreation: Scale Construction and Validation", journal of Psychology and Behavioral Science, vol. 4, No. 2, pp. 142-151.

นิยามมโนทัศน์และนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการของความพึงพอใจในงาน

ความพึงพอใจในงาน (Job satisfaction; JS) หมายถึงความรู้สึกของบุคคลในด้านบวกที่มีต่องานที่ทำ และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

มาตรวัดบางส่วนจาก MSQ long form จากทั้งหมด 100 ข้อ (ถ้าเป็นชนิด short form จะมีทั้งสิ้น 20 ข้อ)

ความมั่นคงของงาน
ค่าจ้าง/เงินเดือน
สภาพที่ทำงาน
โอกาสก้าวหน้า
การรู้งานของหัวหน้า
น้ำใจของเพื่อนร่วมงาน

UNIVERSITY OF MINNESOTA, Vocational Psychology Research (1967). Minnesota satisfaction questionnaire 196 7 Revision,

http://vpr.psych.umn.edu/sites/g/files/pua2236/f/msq_booklet_1967.pdf

นิยามมโนทัศน์และนิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการของผลปฏิบัติงาน

Job Performance คือ ผลรวมของทุกสิ่งๆที่พนักงานได้ทำไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์การ ประกอบด้วย การทำงาน (task performance) (เช่น การต้อนรับลูกค้า ความใส่ใจลูกค้า) พฤติกรรม การเป็นพนักงานที่ดี (OCB) (เช่น การช่วยเพื่อนร่วมงาน มีน้ำใจนักกีฬา เป็นพลเมืองดี รักษา ค่านิยมร่วม) และพฤติกรรมถ่วงความเจริญ (counter-productive behavior) (เช่น ขโมยของ ใช้ วัสดุและงบประมาณอย่างฟุ่มเฟือย แสดงกิริยาจาหาหยาบ นินทาผู้อื่นให้แตกแยก ถ่วงละเมิดทาง เพศพนักงาน)

งานเสร็จทันกำหนด
งานมีคุณภาพดี
ได้ปริมาณงานมาก
ทำงานได้โดยไม่ต้องมีใครควบคุม
ทีมงาน/เพื่อนร่วมงานไม่แตกกันเพราะงาน

Wiedower, K. A. (2001), "A shared vision: The relationship of management communication and contingent reinforcement of the corporate vision with job performance, organization commitment and intention to leave", Unpublished Doctoral Dissertation, Alliant International University, California.

ปฏิบัติการที่ 3

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

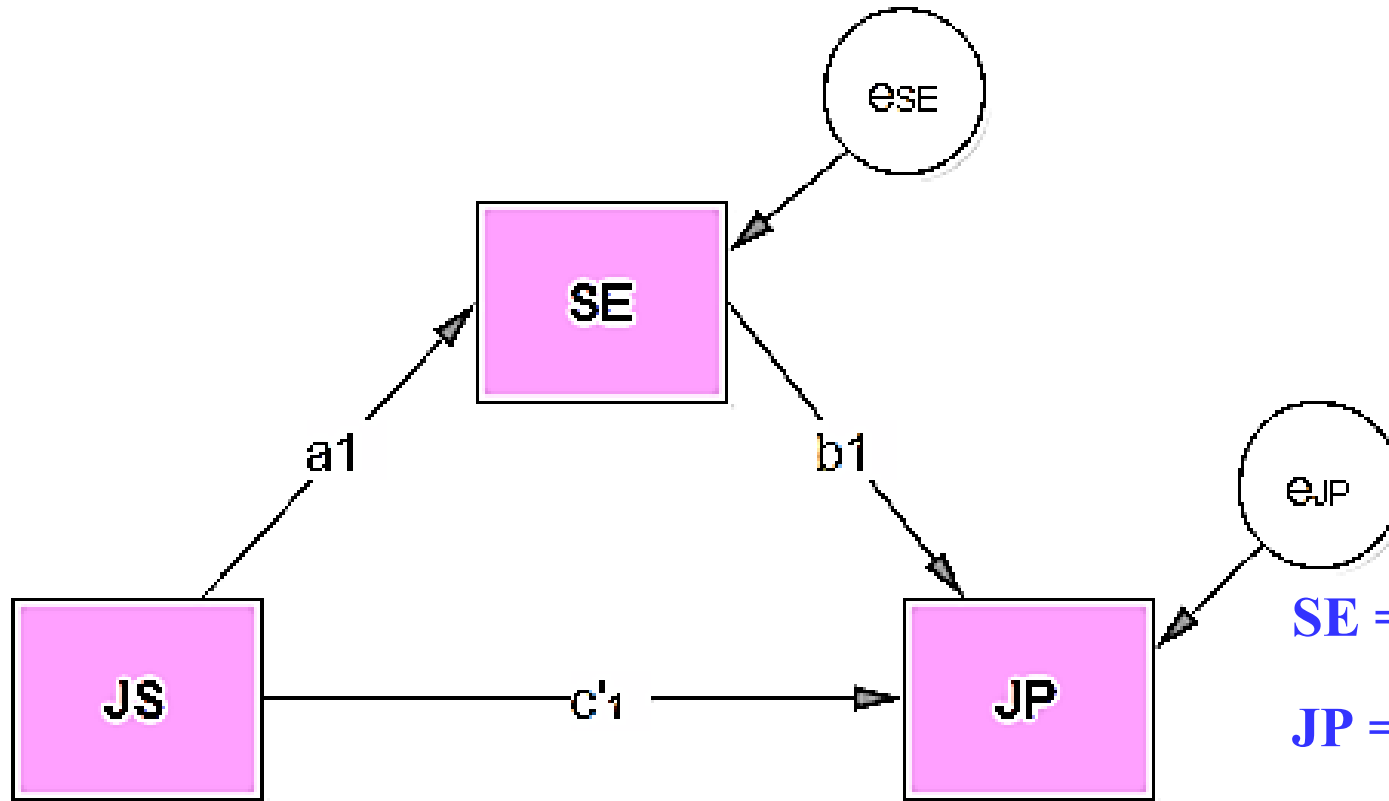
Y variable = ZJP

X variable = ZJS

M Variable(s) = ZSE

Model number = 4 (คือตัวแบบการคั่นกลางเดียว)

ปฏิบัติการที่ 3 Mediation model (model 4)



$$SE = i_{SE} + a_1 JS + e_{SE}$$

$$JP = i_{JP} + c'_1 JS + b_1 SE + e_{JP}$$

$$\text{Direct effect} = c'_1$$

$$\text{indirect effect} = a_1 b_1$$

ปฏิบัติการที่ 3

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- sex [sex]
- status [status]
- age [age]
- JS1 [JS1]
- JS2 [JS2]
- JS3 [JS3]
- JS4 [JS4]
- JS5 [JS5]
- .IP1 [.IP1]

Model Number
4

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples
1000

Bootstrap CI method

Percentile
 Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals
95%

Covariate(s) in model(s) of...

...both M and Y
 ...M only
 ...Y only

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZSE [ZSE]

Covariate(s)

Proposed Moderator W

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output
4

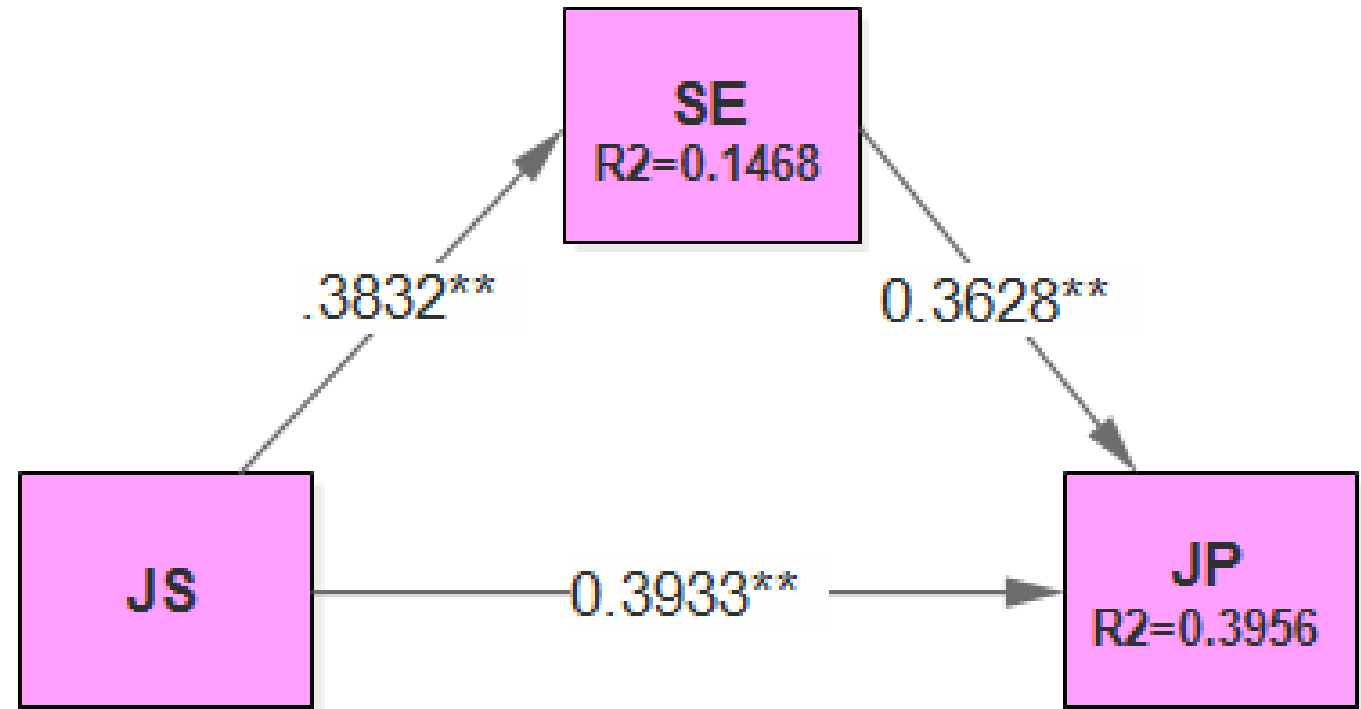
Continue Cancel

Copyright 2016 by Andrew F. Hayes Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

Align	Measure	Role
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 3



Total effect = 0.5323** คำนี้นสูงกว่า 0.20 มาก

Indirect effect = 0.139**

Direct effect = 0.3933** ลดลงจากเดิมคือ 0.5323 แต่ไม่ใกล้ 0 และมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาประกอบกับอิทธิพลทางอ้อมที่มี

นัยสำคัญ และผลการวิเคราะห์ variable account for (VAF) = $\frac{\text{อิทธิพลทางอ้อม}}{\text{อิทธิพลรวม}} = \frac{0.1390}{0.5323} = 0.261$ ซึ่งมีค่าอยู่ในระหว่าง 0.20

ถึง 0.80 จึงสรุปได้ว่า SE เป็นตัวแปรคั่นกลางบางส่วน (partial mediation) และจะยังมีตัวแปรอื่นอีกนอกเหนือจาก SE ที่เป็นตัวแปรคั่นกลาง

ปฏิบัติการที่ 4

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

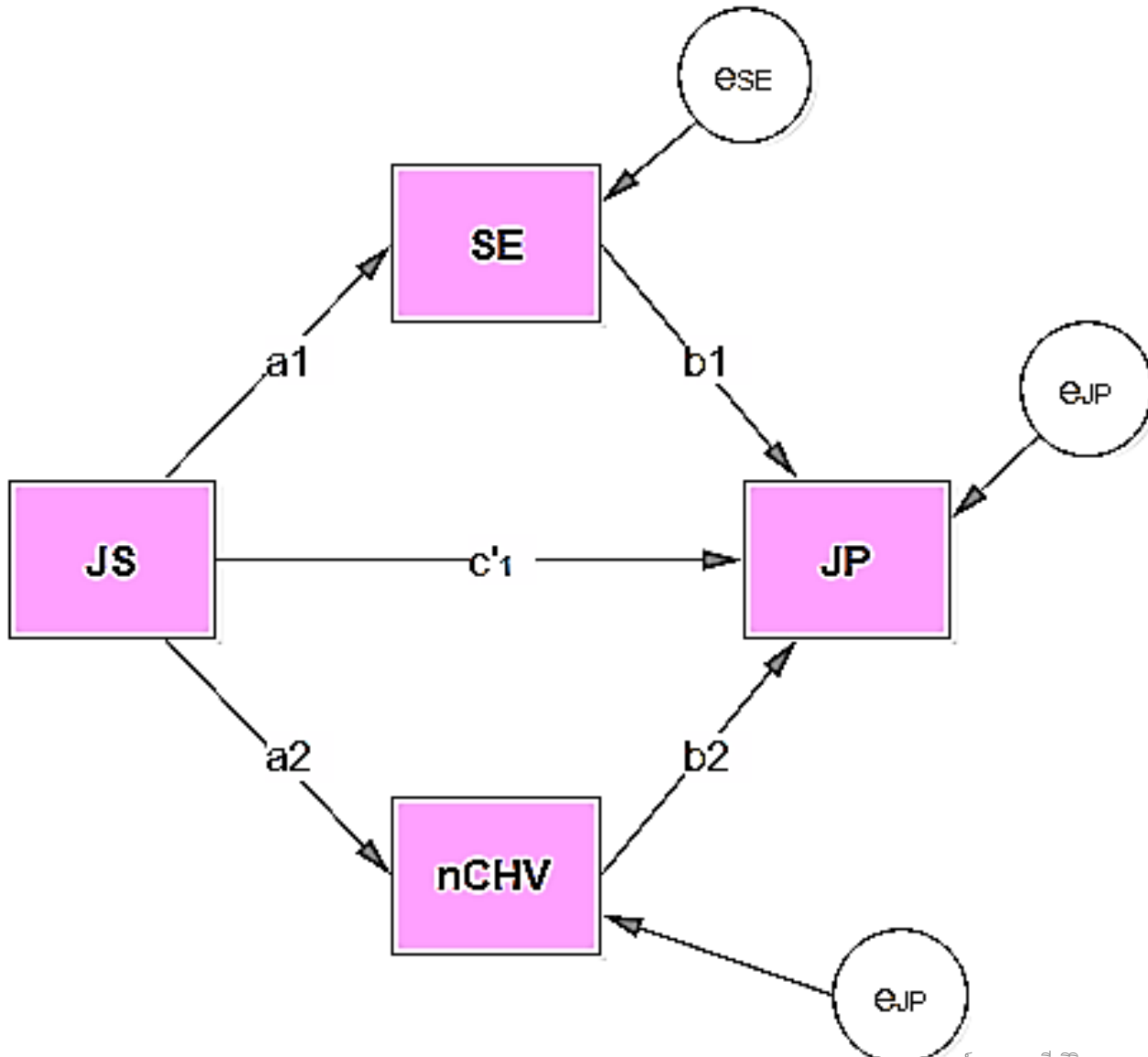
Y variable = ZJP

X variable = ZJS

M Variable(s) = ZSE และ ZnCHV

Model number = 4 (คือตัวแบบการคั่นกลาง) แต่มีตัวแปรคั่นกลาง 2 ตัวแบบขนาน

ปฏิบัติการที่ 4 Parallel mediation model (model 4)



$$SE = i_{SE} + a_1 JS + e_{SE}$$

$$nCHV = i_{nCHV} + a_2 JS + e_{nCHV}$$

$$JP = i_{JP} + c'_1 JS + b_1 SE + b_2 nCHV + e_{JP}$$

Direct effect = c'_1

total indirect effect = $a_1 b_1 + a_2 b_2$

indirect effect = $a_1 b_1$ และ $a_2 b_2$

ปฏิบัติการที่ 4

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- MO5 [MO5]
- age1 [age1]
- JS [JS]
- JP [JP]
- nCHV [nCHV]
- SE [SE]
- MO [MO]
- ZMO [ZMO]
- ZJSZnCH [ZJSZnCH]

Model Number: 4

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples: 1000

Bootstrap CI method

- Percentile
- Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals: 95%

Covariate(s) in model(s) of...

- ...both M and Y
- ...M only
- ...Y only

Outcome Variable (Y): ZJP [ZJP]

Independent Variable (X): ZJS [ZJS]

M Variable(s): ZSE [ZSE], ZnCHV [ZnCHV]

Covariate(s):

Proposed Moderator W:

Proposed Moderator Z:

Proposed Moderator V:

Proposed Moderator Q:

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output: 4

Continue Cancel

Copyright 2016 by Andrew F. Hayes. Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

ผลการวิเคราะห์ห้ปฏิบัติการที่ 4

Total effect = 0.5323** ค่านี้สูงกว่า 0.20 มาก

Indirect effect รวม = 0.2333**

Indirect effect ผ่าน SE = 0.0694**

Indirect effect ผ่าน nCHV = 0.1639**

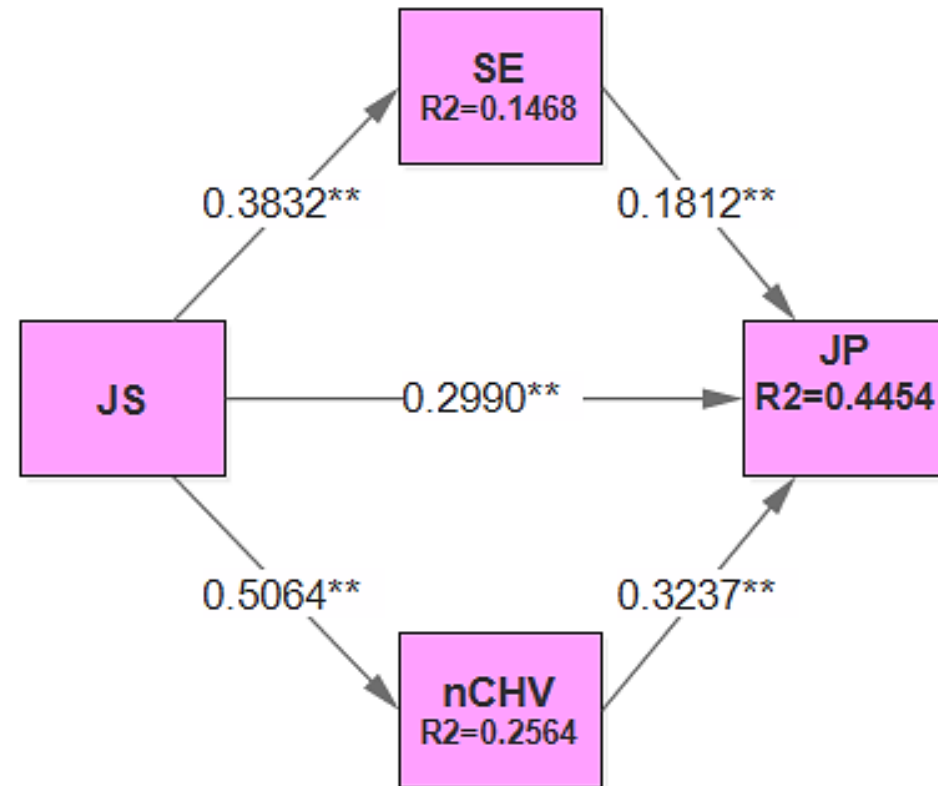
แสดงว่า nCHV มีบทบาทมากกว่า SE

Direct effect = 0.2990** ลดลงจากเดิมคือ 0.5323 แต่ไม่ใกล้ 0 และมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาประกอบ

กับอิทธิพลทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ และผลการวิเคราะห์ $VAF = \frac{\text{อิทธิพลทางอ้อม}}{\text{อิทธิพลรวม}} = \frac{0.2333}{0.5323} = 0.4383$

ซึ่งมีค่าอยู่ในระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 จึงสรุปได้ว่า SE

และ nCHV เป็นตัวแปรคั่นกลางบางส่วน (partial mediation) และจะยังมีตัวแปรอื่นอีก



ปฏิบัติการที่ 5

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

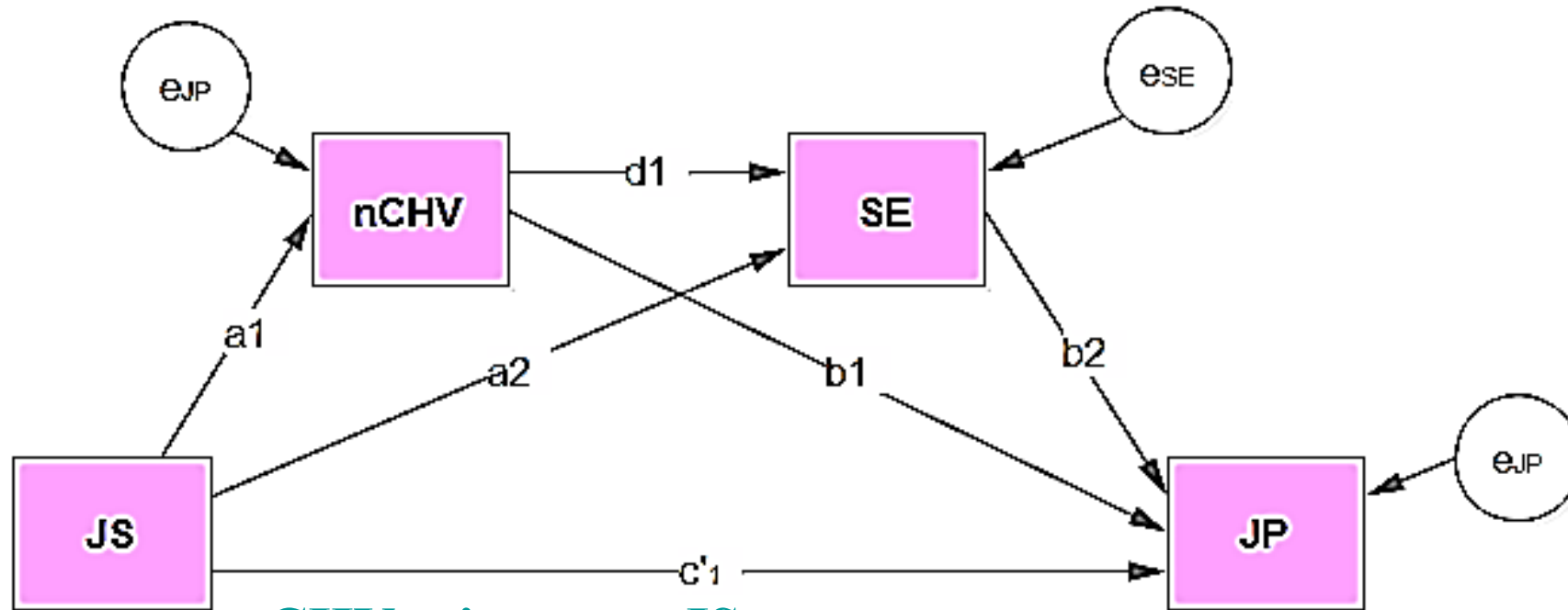
Y variable = ZJP

X variable = ZJS

M Variable(s) = ZnCHV และ ZSE

Model number = 6 (คือตัวแบบการคั่นกลาง) แต่มีตัวแปรคั่นกลาง 2 ตัวแบบอนุกรม

ปฏิบัติการที่ 5 Serial mediation model (model 6)



$$nCHV = i_{nCHV} + a_1 JS + e_{nCHV}$$

$$SE = i_{SE} + a_2 JS + d_1 nCHV + e_{SE}$$

$$JP = i_{JP} + c'_1 JS + b_1 SE + b_1 nCHV + b_2 SE + e_{JP}$$

Direct effect = c'_1

Indirect effect = $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ และ $a_1 d_1 b_2$

ปฏิบัติการที่ 5

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- MO4 [MO4]
- MO5 [MO5]
- age1 [age1]
- JS [JS]
- JP [JP]
- nCHV [nCHV]
- SE [SE]
- MO [MO]
- ZMO [ZMO]

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZnCHV [ZnCHV]
ZSE [ZSE]

Covariate(s)

Proposed Moderator W

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

Model Number
6

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples
1000

Bootstrap CI method

- Percentile
- Bias Corrected**

Confidence level for confidence intervals
95%

Covariate(s) in model(s) of...

- ...both M and Y**
- ...M only
- ...Y only

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output
4

Continue Cancel

Copyright 2016 by Andrew F. Hayes Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

Align	Measure	Role
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 5

Total effect = 0.5323** ค่านี้สูงกว่า 0.20 มาก

Indirect effect รวม = 0.2333**

Indirect effect JS → nCHV → JP = 0.1639**

Indirect effect JS → nCHV → SE → JP = 0.0591**

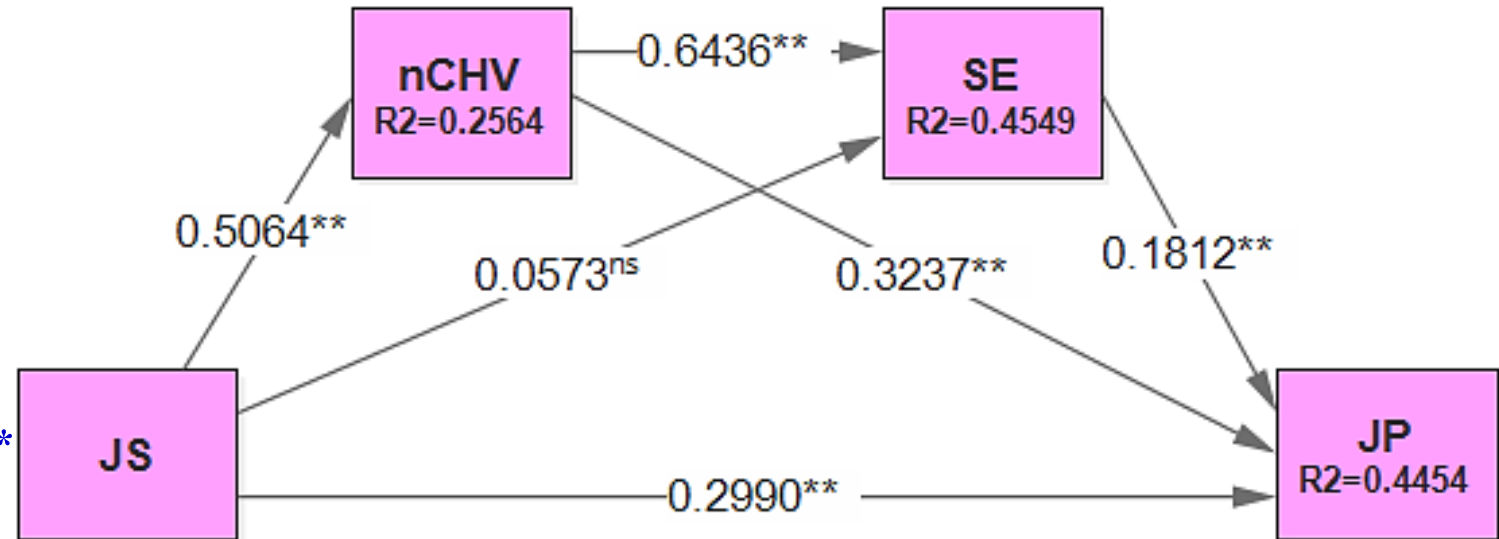
Indirect effect JS → SE → JP = 0.0104^{ns}

แสดงว่า nCHV มีบทบาทมากกว่า SE และไม่น่าจะมีเส้นทางถัด JS → SE → JP

Direct effect = 0.2990** ลดลงจากเดิมคือ 0.5323 แต่ไม่ใกล้ 0 และมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาประกอบกับอิทธิพลทางอ้อมที่มีนัยสำคัญ และ

ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์ variable account for (VAF) = $\frac{\text{อิทธิพลทางอ้อม}}{\text{อิทธิพลรวม}} = \frac{0.2333}{0.5323} = 0.4383$ ซึ่งมีค่าอยู่ในระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 จึงสรุป

ได้ว่า SE และ nCHV และ SE เป็นตัวแปรคั่นกลางบางส่วน (partial mediation) แบบอนุกรมและมีทางถัด JS → nCHV → JP และ น่าจะยังมีตัวแปรอื่นอีก

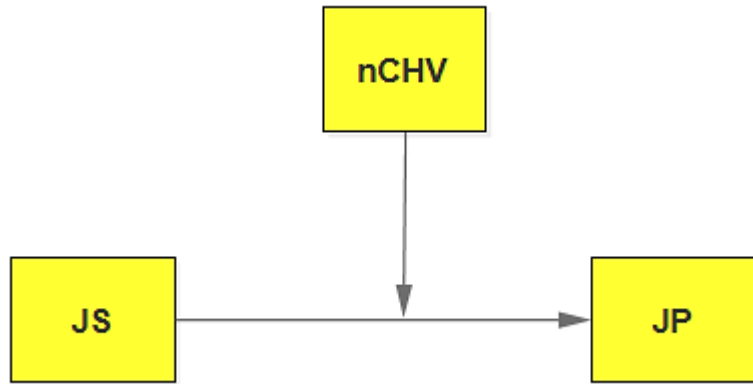


อิทธิพลการกำกับ (moderation effect)

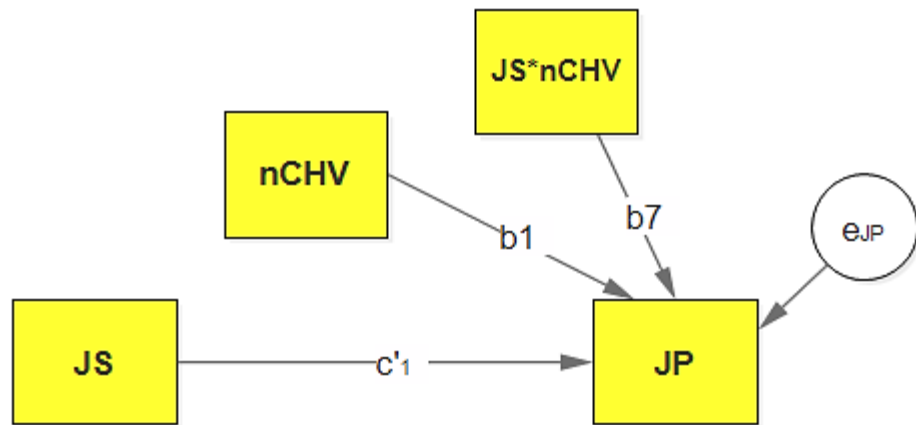
ตัวแปรกำกับคือตัวแปรที่เราไม่รู้จักที่แฝงตัวอยู่และอาจช่วยกระตุ้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y ให้สูงขึ้น (enhancing) หรือลดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y ลง (buffering) หรือกลับทิศทางความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y (antagonistic)

คำถามวิจัยจึงถามว่าความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y ขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรกำกับหรือไม่

Moderation model (model 1)



Conceptual framework



Statistical model

$$JP = i_{JP} + b_1 nCHV + c_1 JS + b_7 JS * nCHV + e_{JP}$$

จัดรูปเป็น $JP = i_{JP} + b_1 nCHV + (c_1 + b_7 nCHV) JS + e_{JP}$

Conditional direct effect ของ JS ที่กำกับความสัมพันธ์

โดย nCHV คือ

$$\omega = (c_1 + b_7 nCHV)$$

ปฏิบัติการที่ 6

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

Y variable = ZJP

X variable = ZJS

M Variable(s) = ZnCHV

Model number = 1 (คือตัวแบบการกำกับ)

Option: Mean centered, Generate data for plotting

ปฏิบัติการที่ 6

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- MO4 [MO4]
- MO5 [MO5]
- age1 [age1]
- JS [JS]
- JP [JP]
- nCHV [nCHV]
- SE [SE]
- MO [MO]
- ZSE [ZSE]

Model Number
1

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples
1000

Bootstrap CI method

Percentile
 Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals
95%

Covariate(s) in model(s) of...

...both M and Y
 ...M only
 ...Y only

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZnCHV [ZnCHV]

Covariate(s)

Proposed Moderator W

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output
4

Continue Cancel

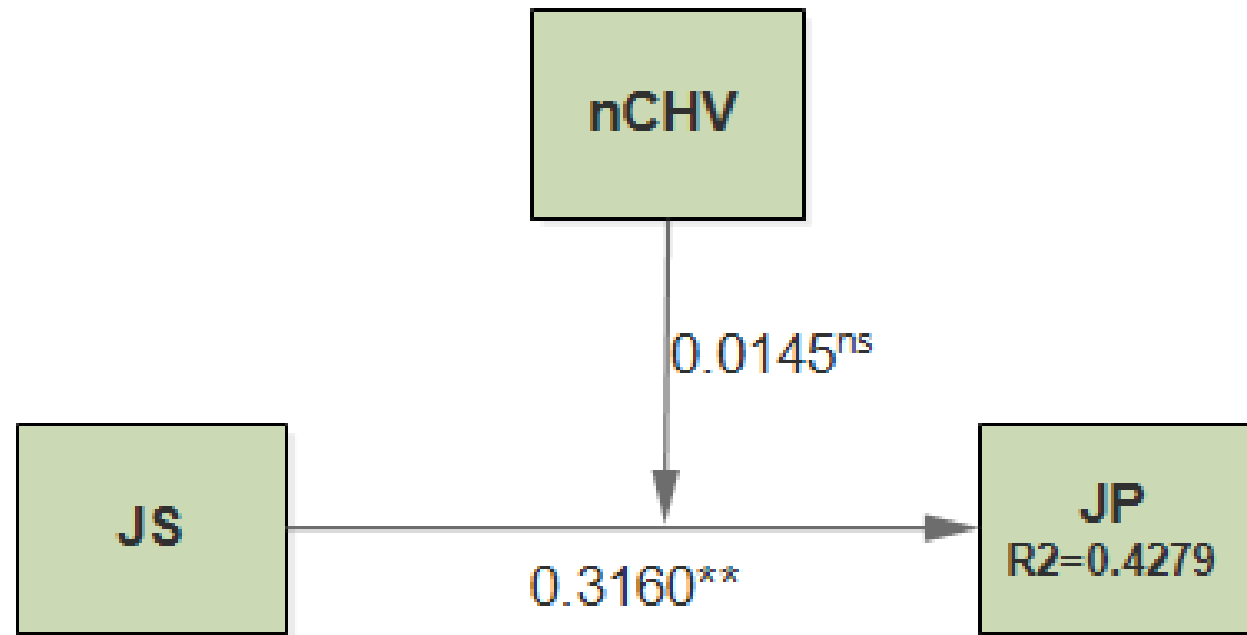
Copyright 2016 by Andrew F. Hayes Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

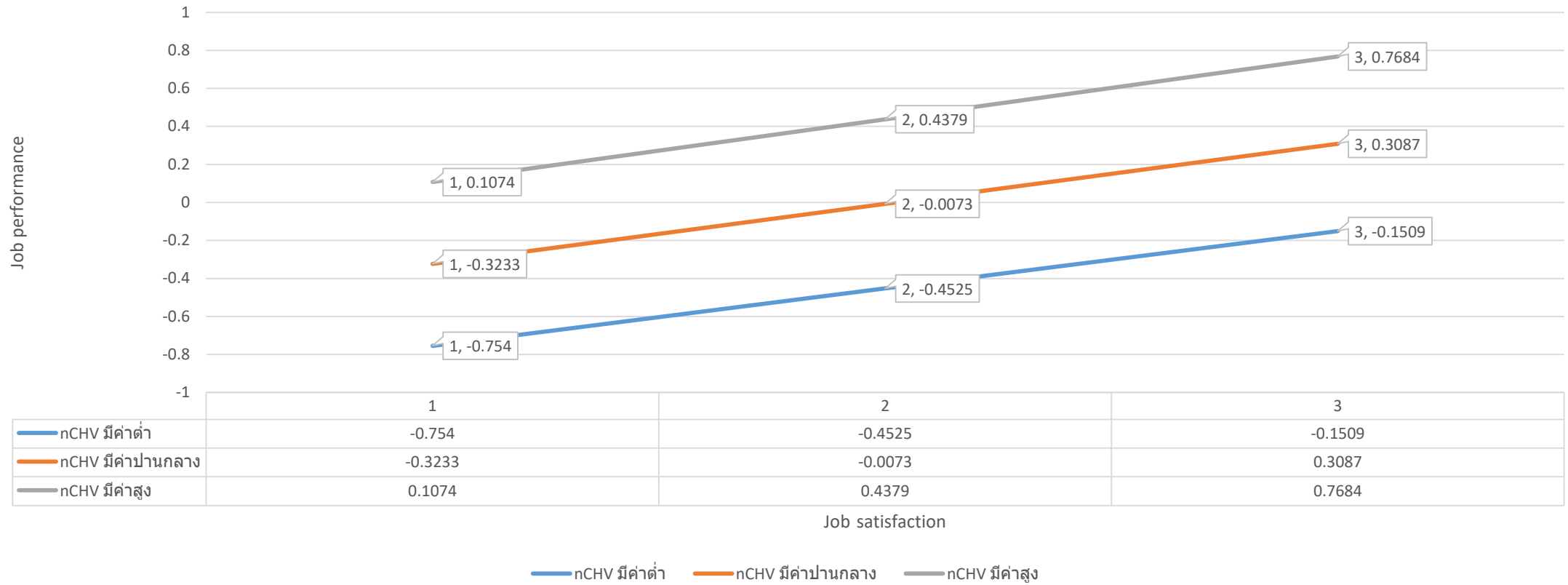
Align	Measure	Role
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input
Right	Scale	Input

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 6

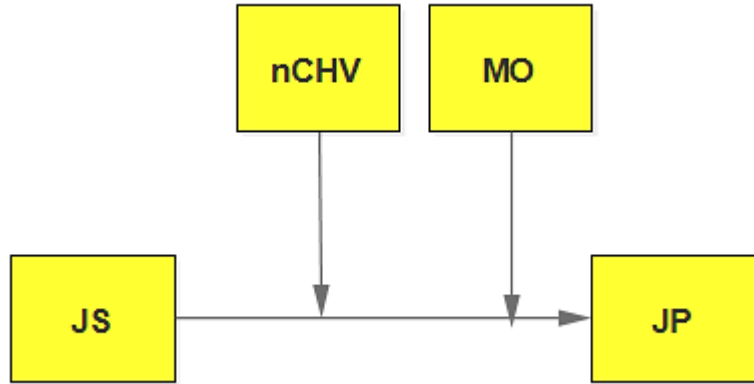
อิทธิพลที่ JS มีต่อ JP ณ ค่าต่ำ ปานกลาง สูง ของตัวแปรกำกับ nCHV คือ 0.3015, 0.3160, 0.3305 ตามลำดับและมีนัยสำคัญ (ค่าเหล่านี้คือค่าของ ω ในโปรแกรมเรียกว่า effect) แสดงว่าในภาพรวม nCHV มิได้ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ตามเส้นทาง JS→JP แต่ก็มีผลเป็นจุดๆ ที่เราเลือกตรวจสอบ (pick-a-point) และมีผลมากขึ้นเมื่อ nCHV มีค่ามากขึ้นแต่ก็ไม่สูงขึ้นอย่างเด่นชัด



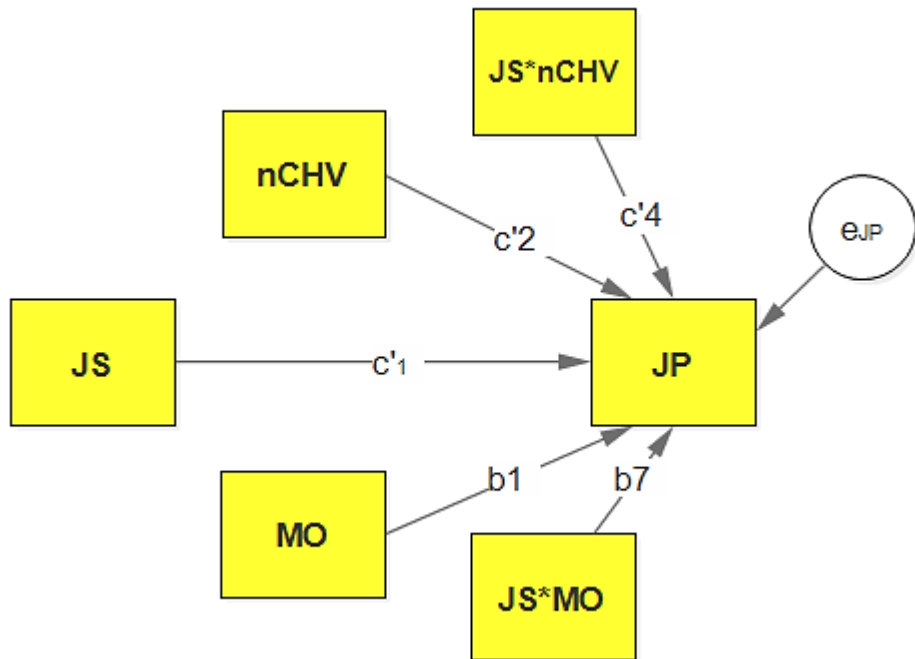
ความสัมพันธ์ระหว่าง JS กับ JP ณ ค่าต่างๆ ของตัวแปรกำกับ nCHV



Moderation model (model 2)



Conceptual framework



Statistical model

$$JP = i_{JP} + b_1MO + c_2 nCHV + c_1JS + c_4JS*nCHV + b_7JS*MO + e_{JP}$$

จัดรูปเป็น

$$JP = i_{JP} + b_1MO + c_2 nCHV + (c_1 + c_4 nCHV + b_7MO)JS + e_{JP}$$

Conditional direct effect ของ JS ที่กำกับความสัมพันธ์ โดย nCHV และ MO คือ

$$\omega = (c_1 + c_4 nCHV + b_7MO)$$

ปฏิบัติการที่ 7

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

Y variable = ZJP

X variable = ZJS

M Variable(s) = ZnCHV

Proposed Moderator W = ZMO

Model number = 2 (คือตัวแบบการกำกับ)

Option: Mean centered, Generate data for plotting

ปฏิบัติการที่ 7

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- sex [sex]
- status [status]
- age [age]
- JS1 [JS1]
- JS2 [JS2]
- JS3 [JS3]
- JS4 [JS4]
- JS5 [JS5]
- IP1 [IP1]

Model Number
2

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples: 1000

Bootstrap CI method:
 Percentile
 Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals: 95%

Covariate(s) in model(s) of...
 ...both M and Y
 ...M only
 ...Y only

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZnCHV [ZnCHV]

Covariate(s)

Proposed Moderator W
ZMO [ZMO]

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

Conditioning choices

Conditioning

Pick-a-Point
 Mean and +/- 1 SD from Mean
 Percentiles

Johnson-Neyman (Models 1 and 3 only)

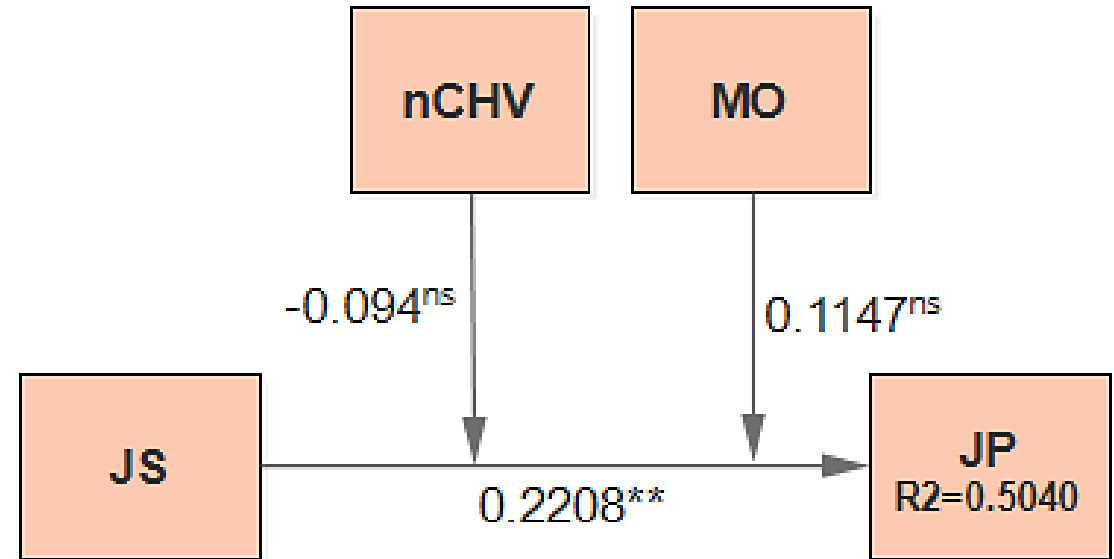
Copyright 2016 by Andrew F. Hayes. Do not use the PASTE button.

Buttons: OK, Paste, Reset, Cancel, Help, About, Options, Conditioning, Multicategorical, Long names, Continue, Cancel

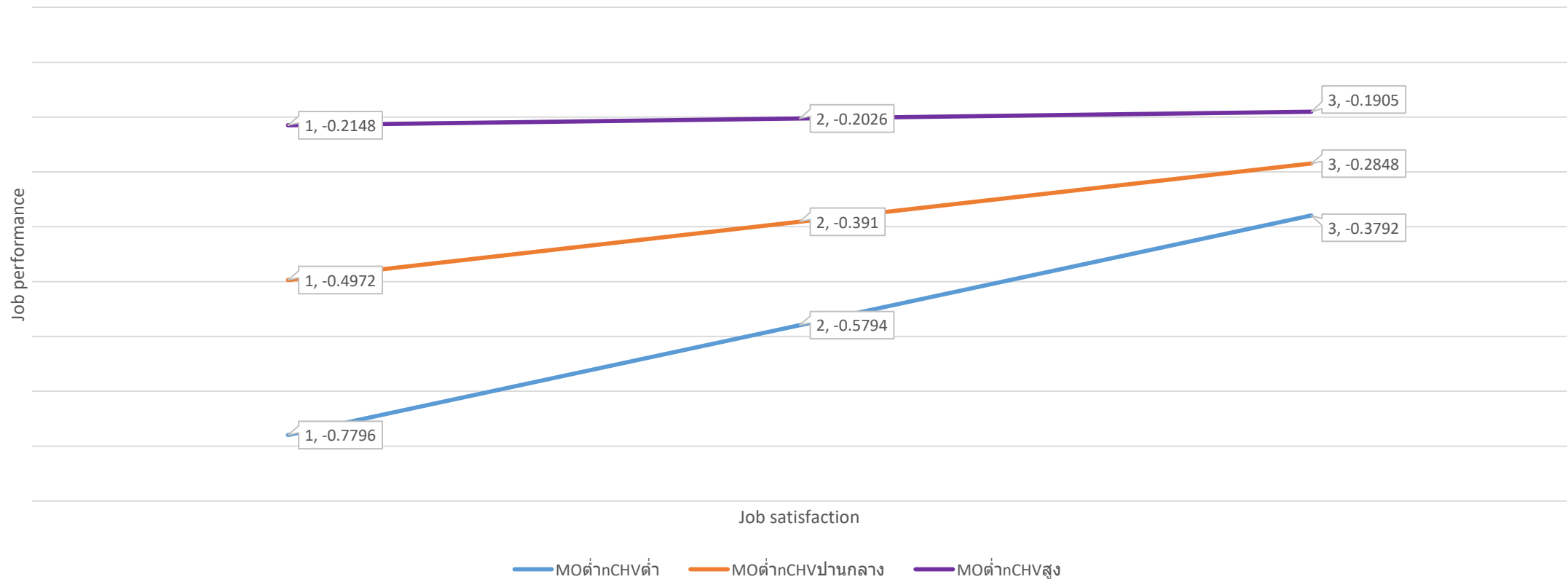
Align	Measure
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale
Right	Scale

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 7

อิทธิพลการกำกับของ nCHV และ MO ไม่มีนัยสำคัญ และเพิ่มค่า R² รวมกันได้เพียง 0.0147 (0.0117 + 0.0092) อิทธิพลที่ JS มีต่อ JP ณ ค่าที่กำหนดให้ของตัวแปรกำกับ nCHV และ MO มีแนวโน้มมีนัยสำคัญเมื่อ MO มีค่ามาก (ปานกลางขึ้นไป) อิทธิพลทางตรงอย่างมีเงื่อนไขค่อยๆ สูงขึ้นเมื่อ nCHV ค่อยๆ ลดลง แสดงว่าในภาพรวมทั้ง nCHV และ MO มิได้เปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์เส้นทาง JS→JP แต่ก็มีผลเป็นจุดๆ ตามที่กำหนดมิได้มีผลในทุกจุด จะมีผลมากขึ้นเมื่อ nCHV มีค่าลดลง



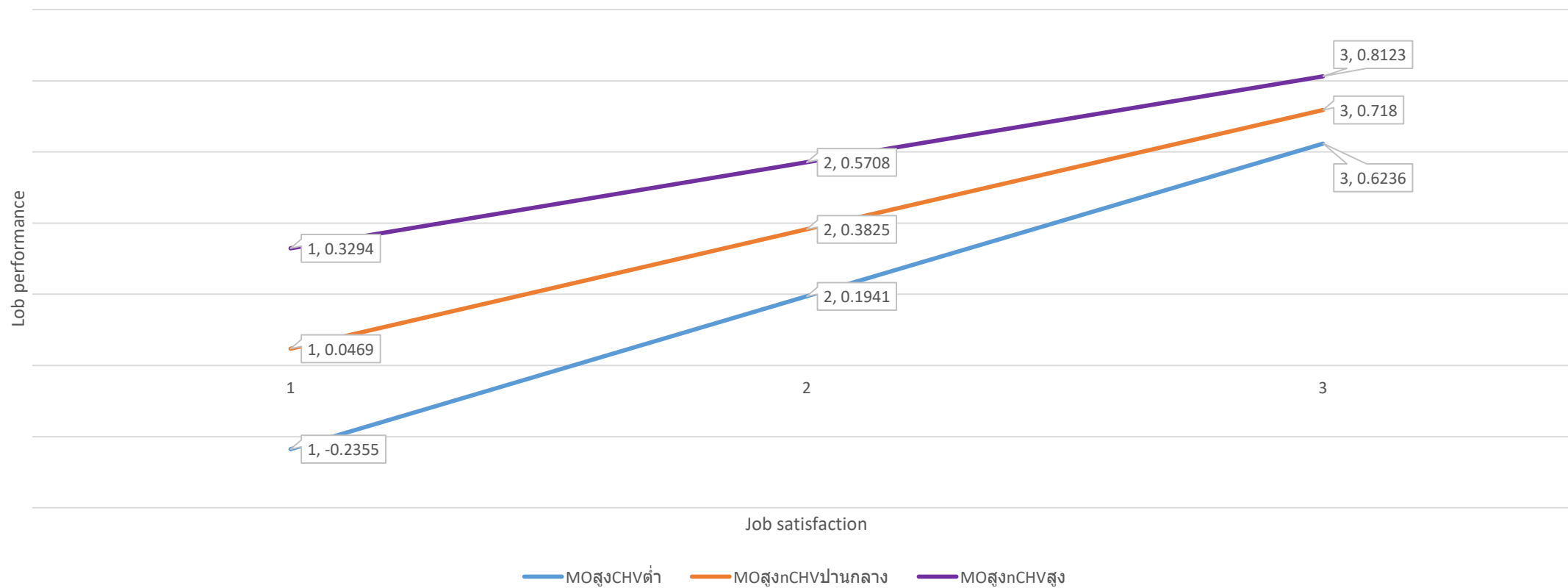
ความสัมพันธ์ระหว่าง JS กับ JP ตามค่าของ MO และ nCHV



ความสัมพันธ์ระหว่าง JS กับ JP ตามค่าของ MO และ nCHV



ความสัมพันธ์ระหว่าง JS กับ JP ตามค่าของ MO และ nCHV



ปฏิบัติการที่ 8

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

Y variable = ZJP

X variable = ZJS

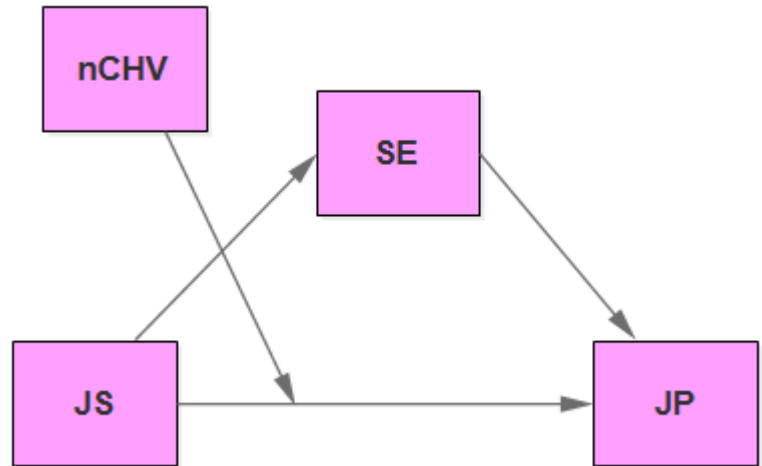
M Variable(s) = ZSE

Proposed Moderator W= ZnCHV

Model number = 5 (คือตัวแบบ moderated mediation)

Option: Mean centered, Generate data for plotting

Moderated mediation model (model 5)



Conceptual framework

$$SE = i_{SE} + a_1 JS + e_{SE} \quad \dots(1)$$

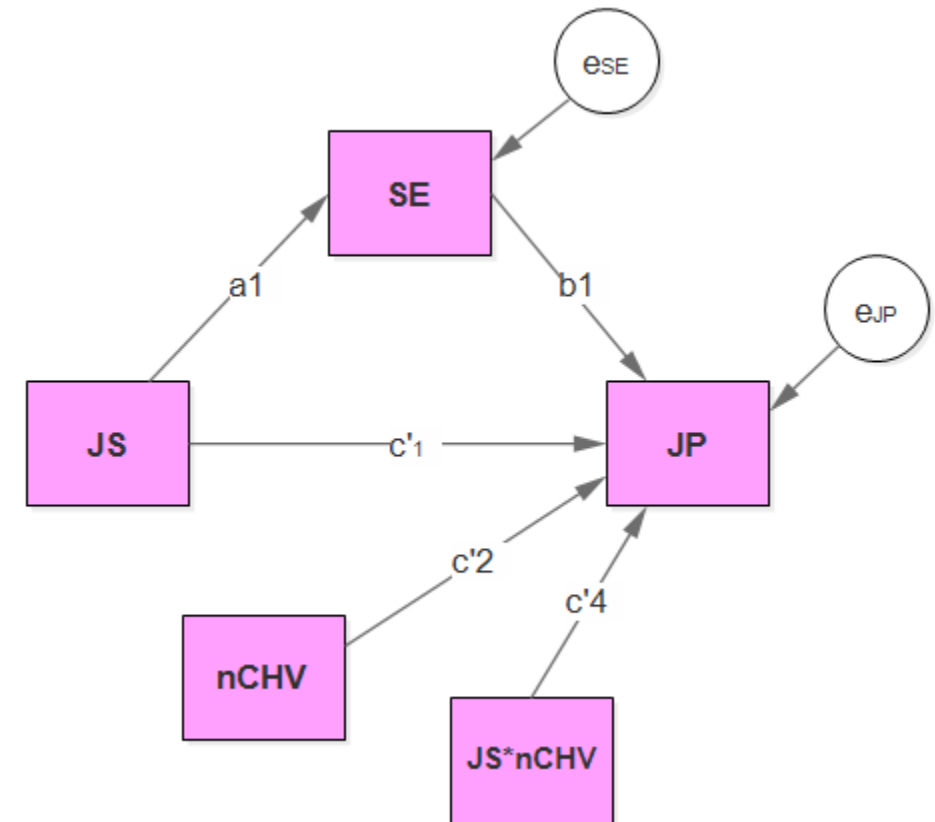
$$JP = i_{JP} + b_1 SE + c'_2 nCHV + c'_1 JS + c'_4 JS * nCHV + e_{JP} \quad \dots(2)$$

$$\text{จัดรูป (2) เป็น } JP = i_{JP} + b_1 SE + c'_2 nCHV + (c'_1 + c'_4 nCHV) JS + e_{JP} \quad \dots(3)$$

จาก (3) Conditional direct effect ของ JS ที่มีต่อ JP แต่กำกับความสัมพันธ์

โดย nCHV คือ $\omega = (c'_1 + c'_4 nCHV)$

จาก (1) และ (2) Indirect effect = $a_1 b_1$



Statistical model

ปฏิบัติการที่ 8

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- MO5 [MO5]
- age1 [age1]
- JS [JS]
- JP [JP]
- nCHV [nCHV]
- SE [SE]
- MO [MO]
- ZMO [ZMO]
- ZJSZnCH [ZJSZnCH]

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZSE [ZSE]

Covariate(s)

Proposed Moderator W
ZnCHV [ZnCHV]

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

Model Number
5

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples
1000

Bootstrap CI method

- Percentile
- Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals
95%

Covariate(s) in model(s) of...

- ...both M and Y
- ...M only
- ...Y only

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output
4

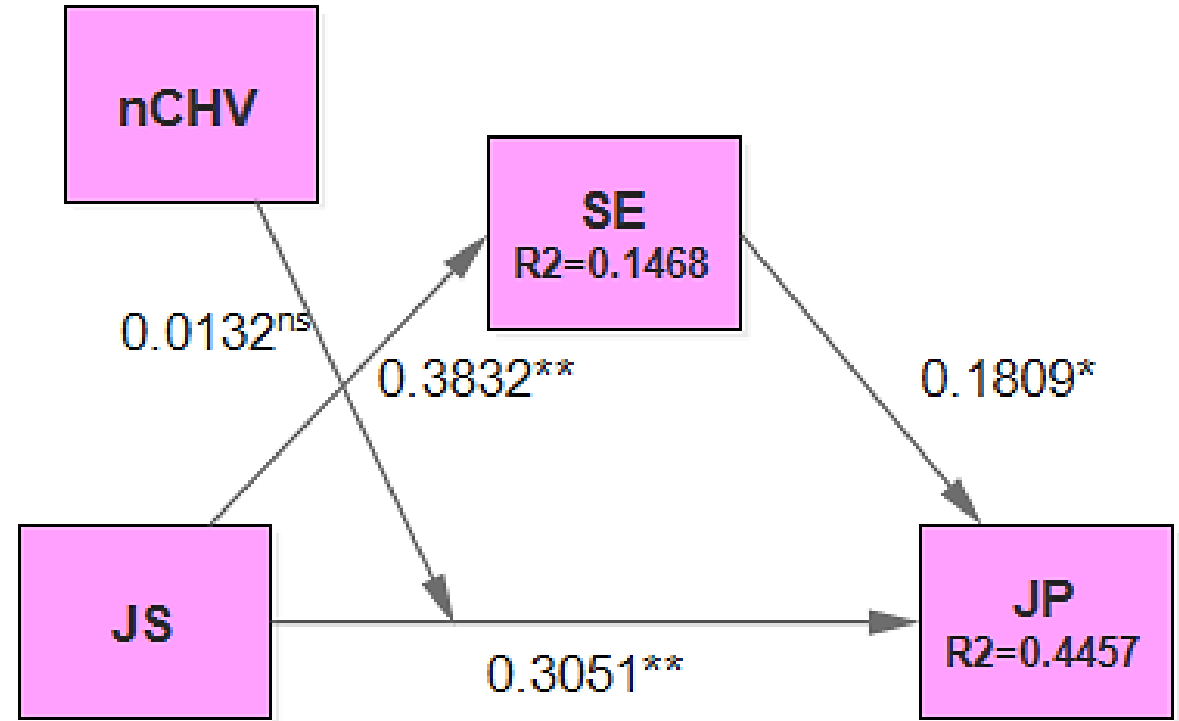
Copyright 2016 by Andrew F. Hayes Do not use the PASTE button.

OK Paste Reset Cancel Help

Align	Measure	R
Right	Scale	Inp
Right	Scale	Inp
Right	Scale	Inp
Right	Scale	Inp
Right	Scale	Inp
Right	Scale	Inp

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 8

ผลการทดสอบอิทธิพลทางอ้อมพบว่าค่าอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.0693 และมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่า SE เป็นตัวแปรคั่นกลาง ในภาพรวม nCHV ไม่มีผลในการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ JS→JP และเนื่องจาก nCHV เข้ากำกับเฉพาะเส้นทาง JS→JP จึงมีเฉพาะอิทธิพลทางตรงอย่างมีเงื่อนไขเท่านั้นที่ต้องพิจารณา และพบว่า ณ จุดที่กำหนดให้ 3 จุดค่าอิทธิพลล้วนมีนัยสำคัญแต่ระดับอิทธิพลไม่ต่างกันมากคือมีค่าเท่ากับ 0.2919, 0.3051, 0.3183 แต่ก็มีค่าค่อยๆสูงขึ้นตามค่าของ nCHV



การบ้าน

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

Y variable = ZJP

X variable = ZJS

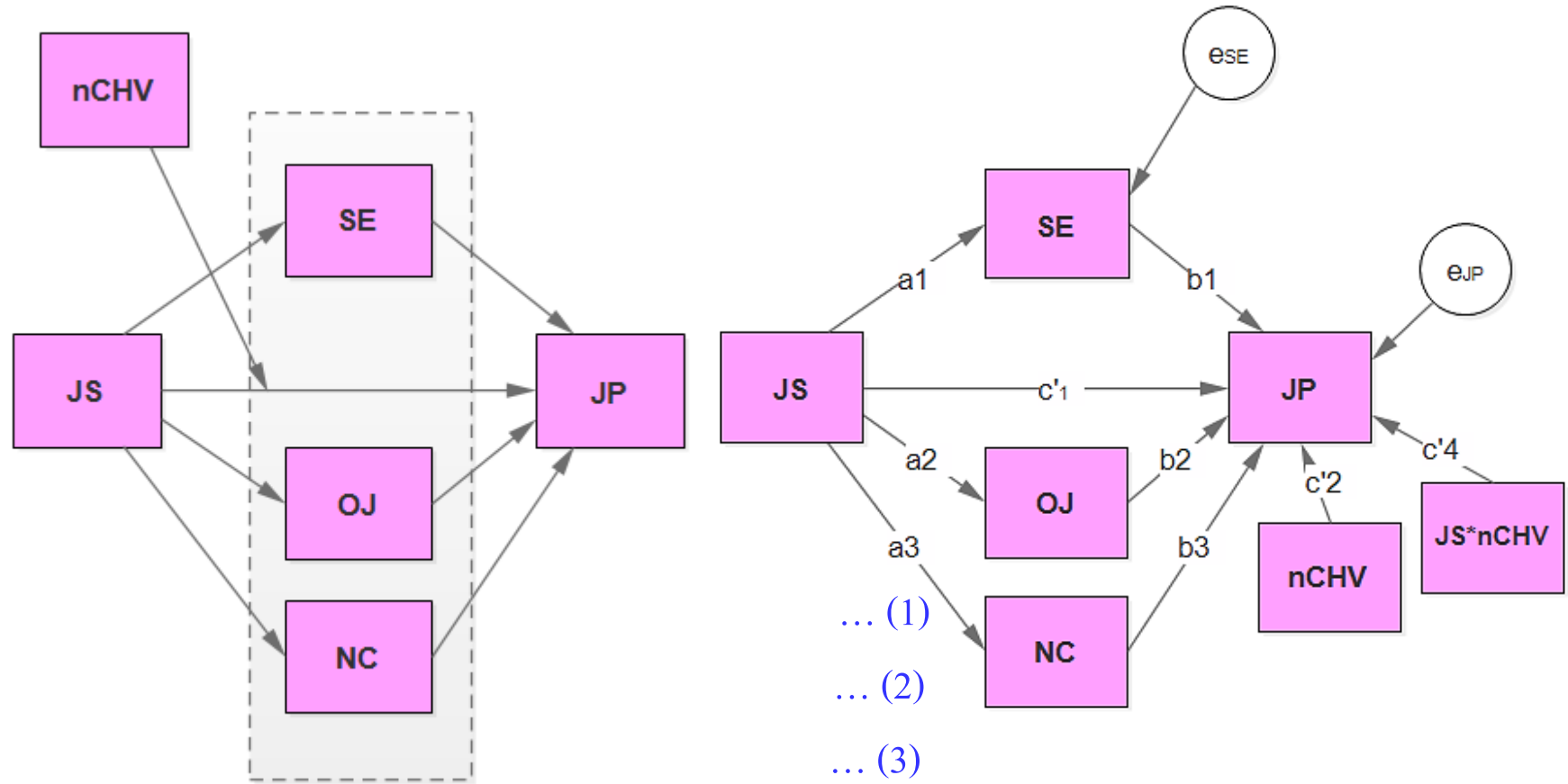
M Variable(s) = ZSE, ZOJ, ZNC

Proposed Moderator W= ZnCHV

Model number = 5 (คือตัวแบบ moderated mediation)

Option: Mean centered, Generate data for plotting

Moderated parallel mediation model (model 5)



$$SE = i_{SE} + a_1 JS + e_{SE}$$

$$OJ = i_{OJ} + a_2 JS + e_{OJ}$$

$$NC = i_{NC} + a_3 JS + e_{NC}$$

$$JP = i_{JP} + b_1 SE + b_2 OJ + b_3 NC + c'_2 nCHV + c'_1 JS + c'_4 JS * nCHV + e_{JP} \quad \dots (4)$$

$$\text{จัดรูป (4) เป็น } JP = i_{JP} + b_1 SE + b_2 OJ + b_3 NC + c'_2 nCHV + (c'_1 + c'_4 nCHV) JS + e_{JP} \quad \dots (5)$$

จาก (5) Conditional direct effect ของ JS ที่กำกับความสัมพันธ์โดย nCHV คือ

$$\omega = (c'_1 + c'_4 nCHV)$$

จาก (1) - (4) Indirect effect = $a_1 b_1, a_2 b_2, a_3 b_3$ และ $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$

ปฏิบัติการที่ 9

1. เปิด SPSS
2. เปิดเพิ่มข้อมูล js-jp.sav หรือ js-jp.xlsx
3. Analyze > Regression > PROCESS v3 by Andrew Hayes
4. ตอบกล่องโต้ตอบ

Y variable = ZJP

X variable = ZJS

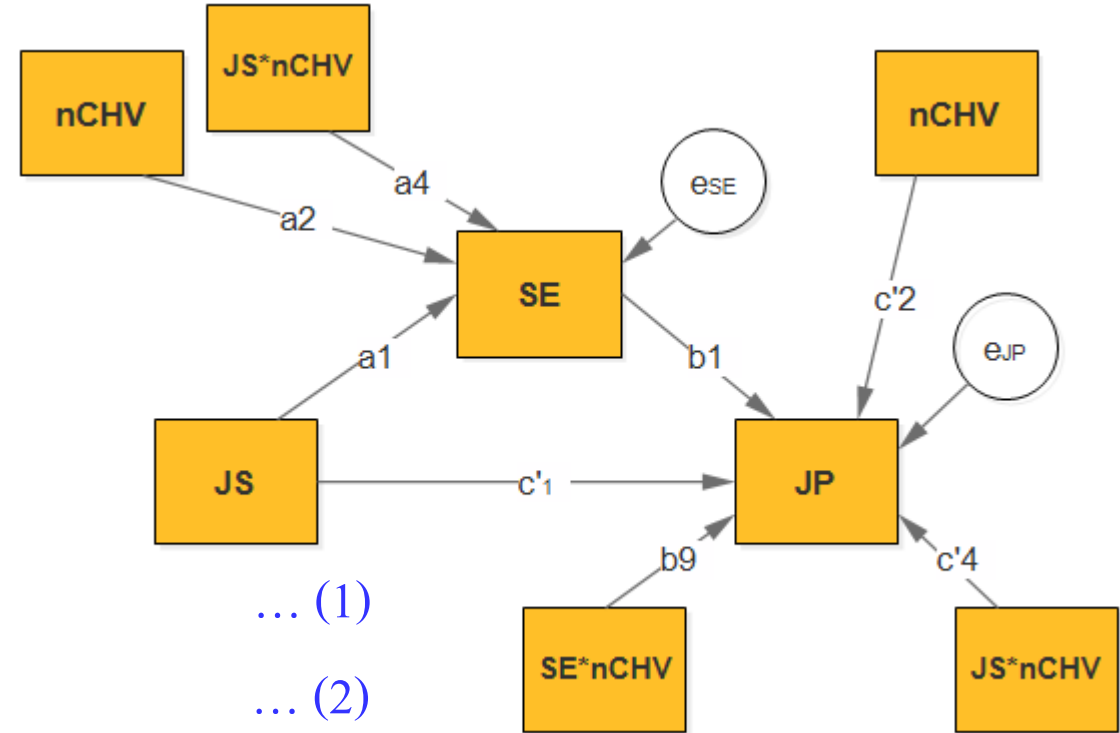
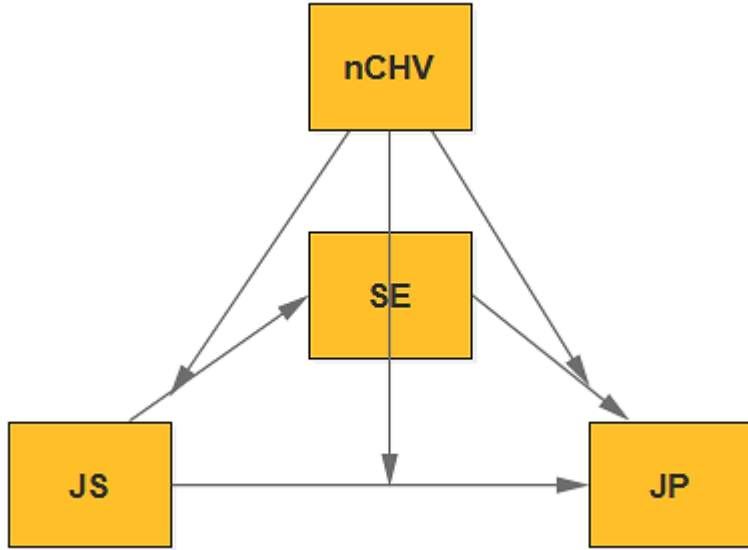
M Variable(s) = ZSE

Proposed Moderator W= ZnCHV

Model number = 59 (คือตัวแบบ moderated mediation)

Option: Mean centered, Generate data for plotting

Moderated mediation (model 59)



$$SE = i_{SE} + a_2 nCHV + a_1 JS + a_4 JS*nCHV + e_{SE} \quad \dots (1)$$

$$SE = i_{SE} + a_2 nCHV + (a_1 + a_4 nCHV)JS + e_{SE} \quad \dots (2)$$

$$JP = i_{JP} + c'_2 nCHV + b_1 SE + b_9 SE*nCHV + c'_1 JS + c'_4 JS*nCHV + e_{JP} \quad \dots (3)$$

$$JP = i_{JP} + c'_2 nCHV + (b_1 + b_9 nCHV)SE + (c'_1 + c'_4 nCHV)JS + e_{JP} \quad \dots (4)$$

จากสมการ (2) และ (4) อิทธิพลทางอ้อมที่ JS มีต่อ JP ตามเงื่อนไขค่าของ nCHV คือ

$$(a_1 + a_4 nCHV) (b_1 + b_9 nCHV)$$

อิทธิพลทางอ้อมที่ JS มีต่อ JP ตามเงื่อนไขค่าของ nCHV คือ $(c'_1 + c'_4 nCHV)$

ปฏิบัติการที่ 9

PROCESS Procedure for SPSS, written by Andrew F. Hayes (www.afhayes.com)

Data File Variables

- sex [sex]
- status [status]
- age [age]
- JS1 [JS1]
- JS2 [JS2]
- JS3 [JS3]
- JS4 [JS4]
- JS5 [JS5]
- .IP1 [.IP1]

Model Number
59

Bootstrapping for indirect effects

Bootstrap Samples
1000

Bootstrap CI method
 Percentile
 Bias Corrected

Confidence level for confidence intervals
95%

Covariate(s) in model(s) of...

- ...both M and Y
- ...M only
- ...Y only

Outcome Variable (Y)
ZJP [ZJP]

Independent Variable (X)
ZJS [ZJS]

M Variable(s)
ZSE [ZSE]

Covariate(s)

Proposed Moderator W
ZnCHV [ZnCHV]

Proposed Moderator Z

Proposed Moderator V

Proposed Moderator Q

PROCESS Options

- Mean center for products
- Heteroscedasticity-consistent SEs
- OLS/ML confidence intervals
- Generate data for plotting (model 1, 2, and 3 only)
- Effect size (models 4 and 6)
- Sobel test (model 4 only)
- Total effect model (models 4 and 6 only)
- Compare indirect effects (models 4 and 6 only)
- Print model coefficient covariance matrix

Decimal places in output
4

Copyright 2016 by Andrew F. Hayes
Do not use the PASTE button.

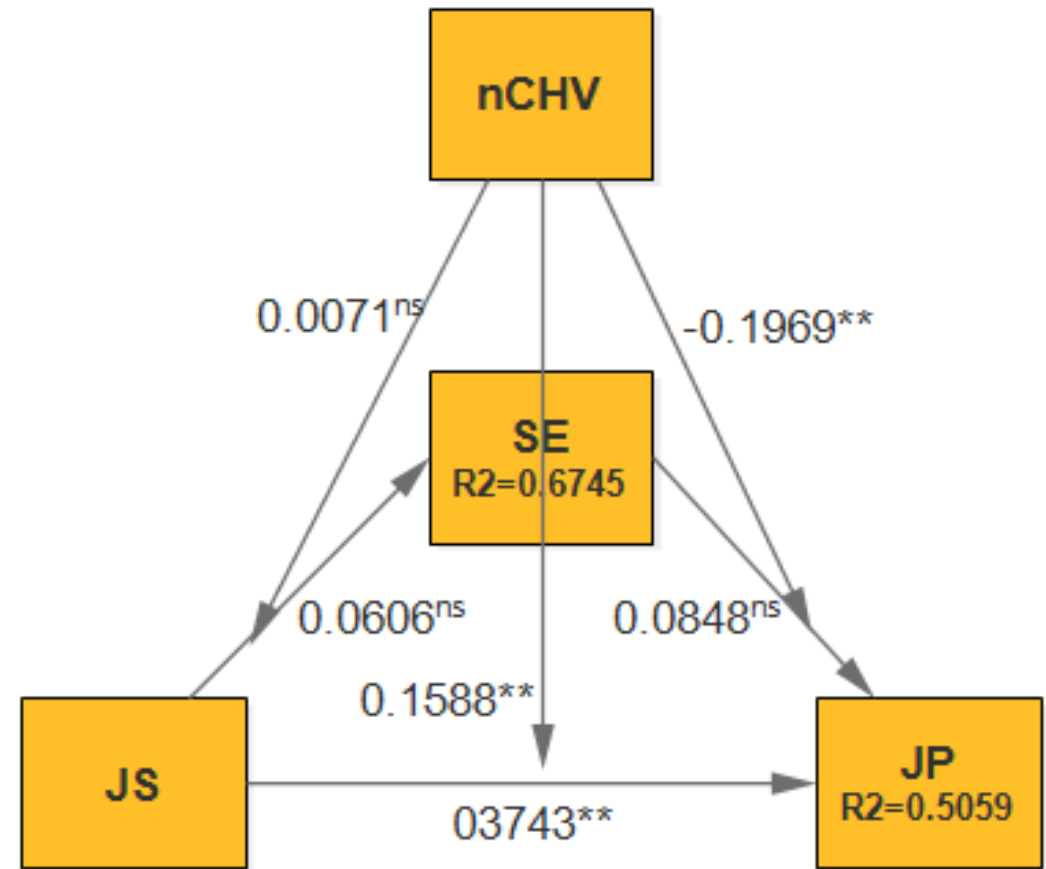
OK Paste Reset Cancel Help

Align Measure F
Right Scale Inq
Right Scale Inq
Right Scale Inq

Right Scale Inq
Right Scale Inq

ผลการวิเคราะห์ปฏิบัติการที่ 9

เนื่องจาก nCHV เข้ากำกับเฉพาะเส้นทาง JS→JP, JS→SE, SE→JP จึงมีทั้งอิทธิพลทางตรงอย่างมีเงื่อนไขและอิทธิพลทางอ้อมอย่างมีเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาและพบว่า ณ จุดที่กำหนดให้ 3 จุดอิทธิพลเหล่านั้นมีนัยสำคัญหรือไม่ พบว่าทางตรงอย่างมีเงื่อนไขมีนัยสำคัญทุกจุดและมีอิทธิพลสูงขึ้นเมื่อ nCHV มีค่าสูงขึ้น (0.2155, 0.3743, 0.5331) อิทธิพลทางอ้อมอย่างมีเงื่อนไขไม่มีนัยสำคัญทุกจุด มีระดับอิทธิพลทางอ้อมต่ำ (0.0151, 0.0051, -0.0071) สรุปได้ว่า nCHV กำกับได้เฉพาะอิทธิพลทางตรง ไม่กำกับอิทธิพลทางอ้อม



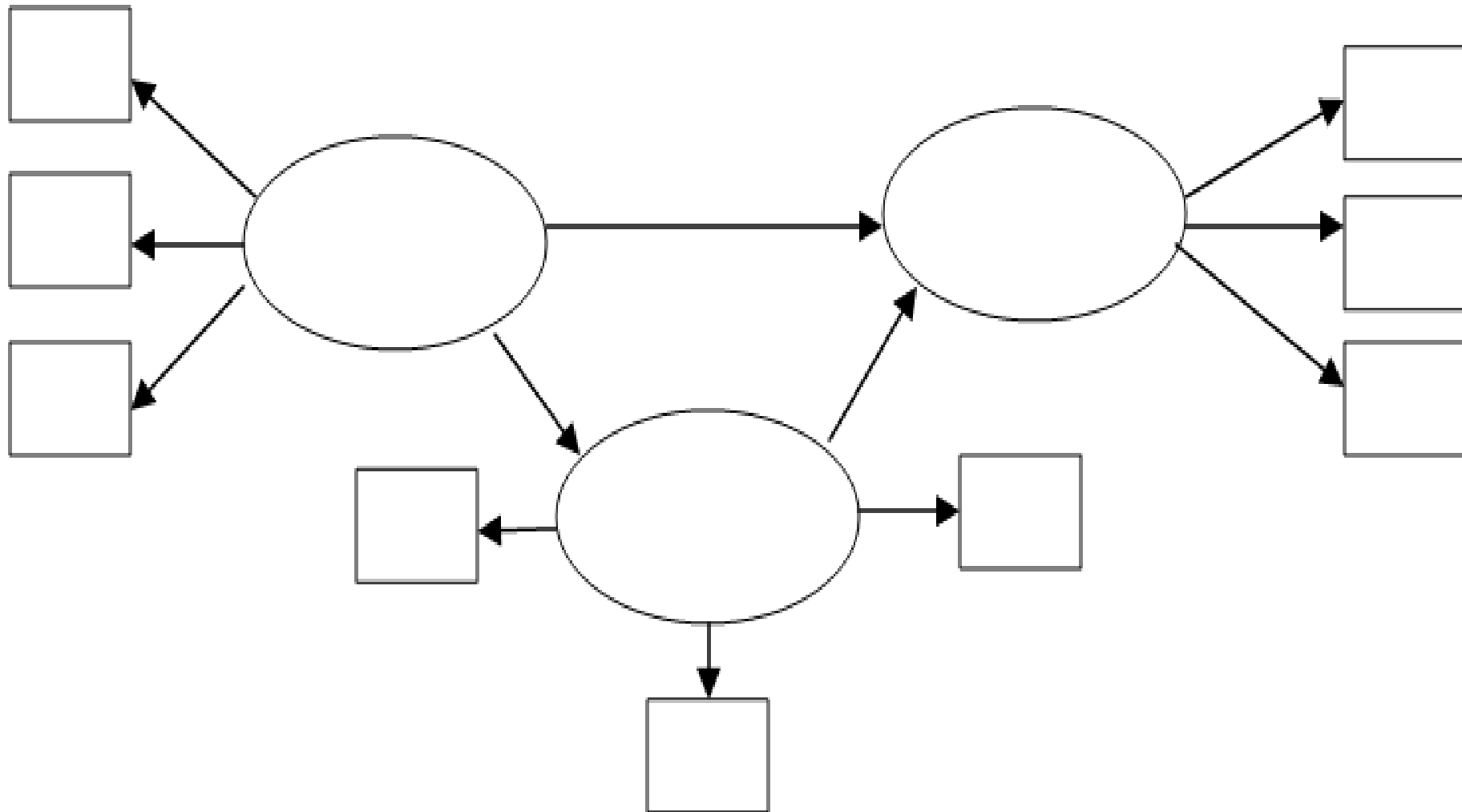
ภาคผนวก

การออกแบบการวิจัย

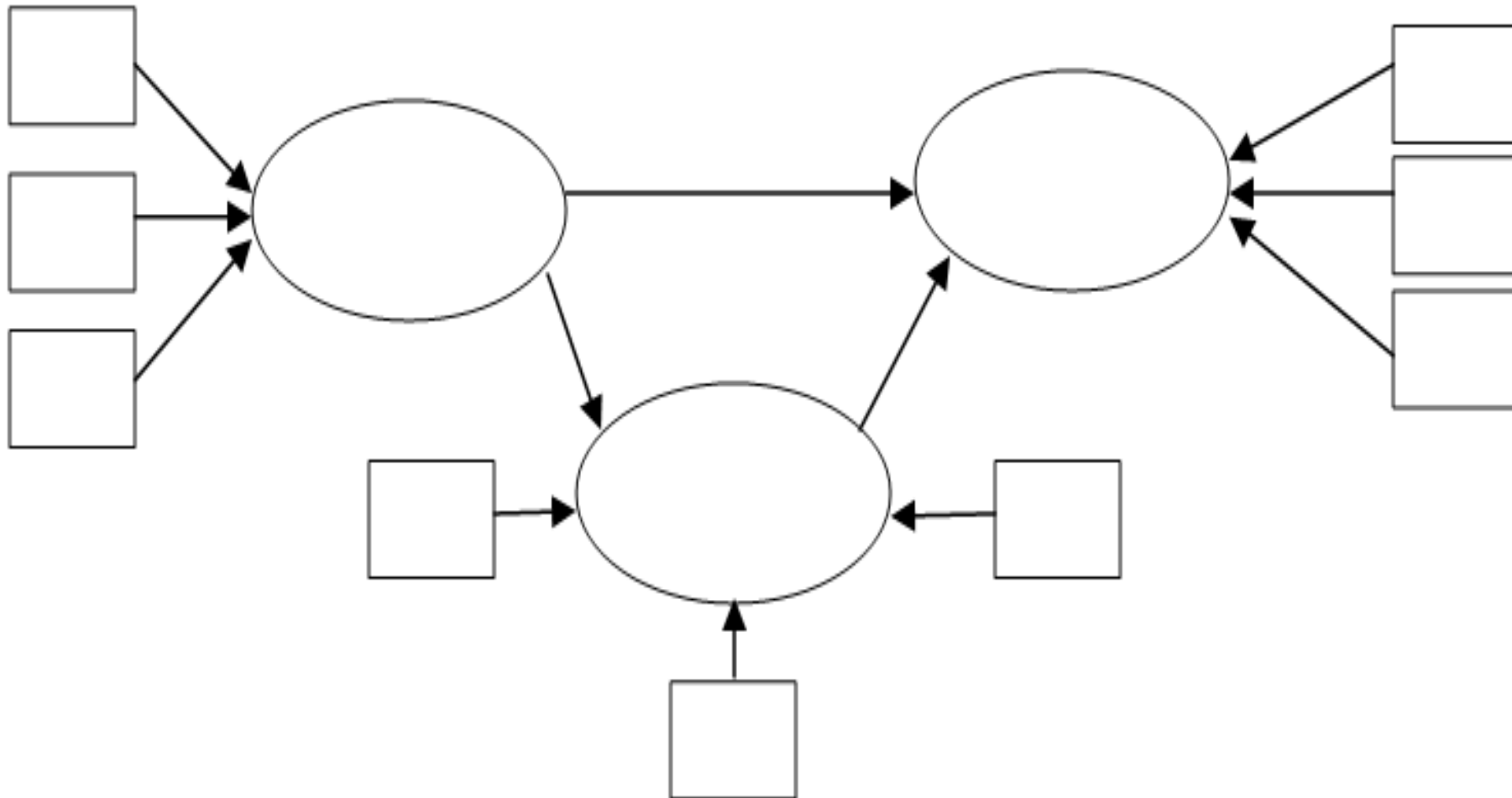
1. การออกแบบการวิจัยแบบ causation

มุ่งศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อเนื่องเชื่อมโยงกันเป็นทอดๆ

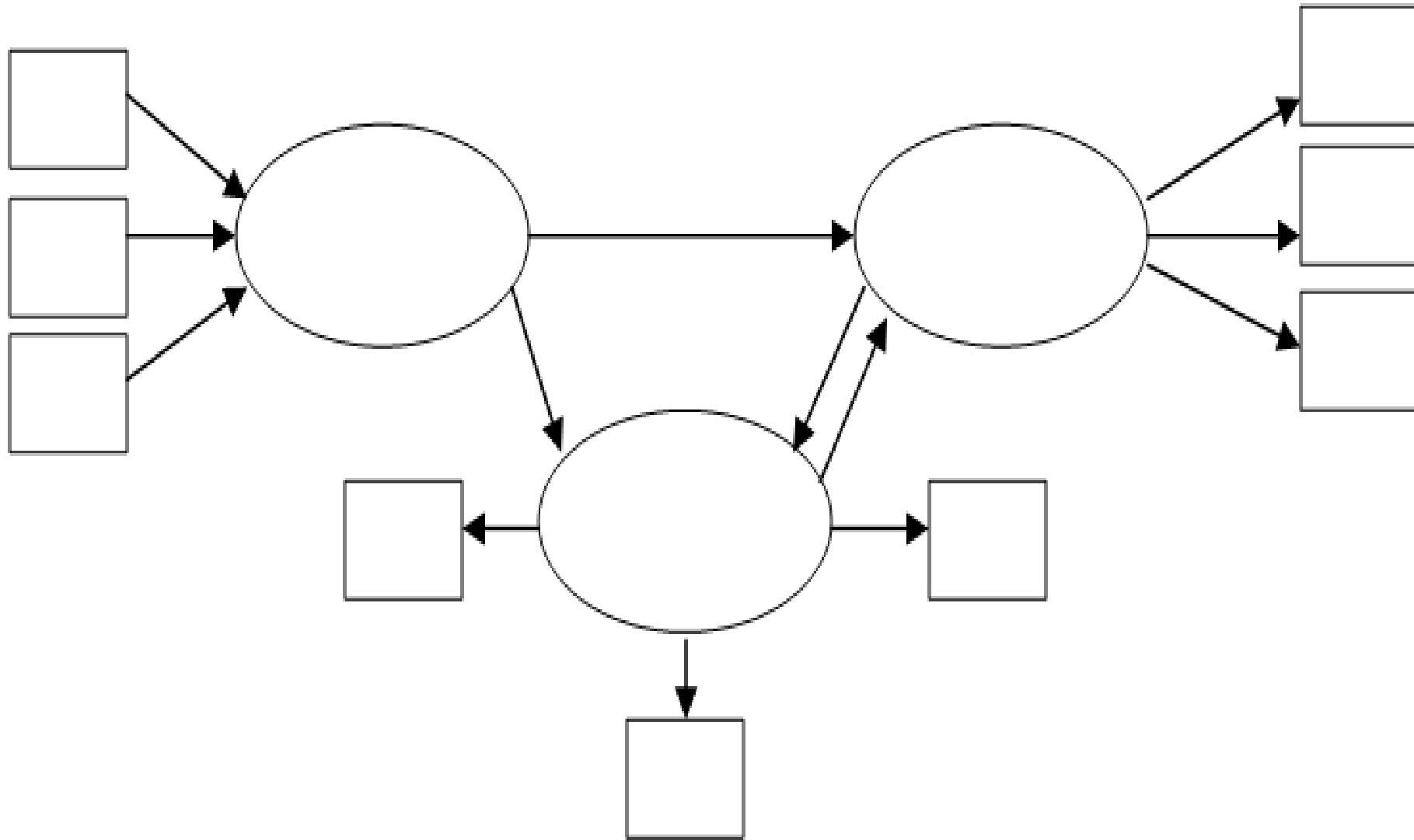
Recursive structural model, reflective measurement model



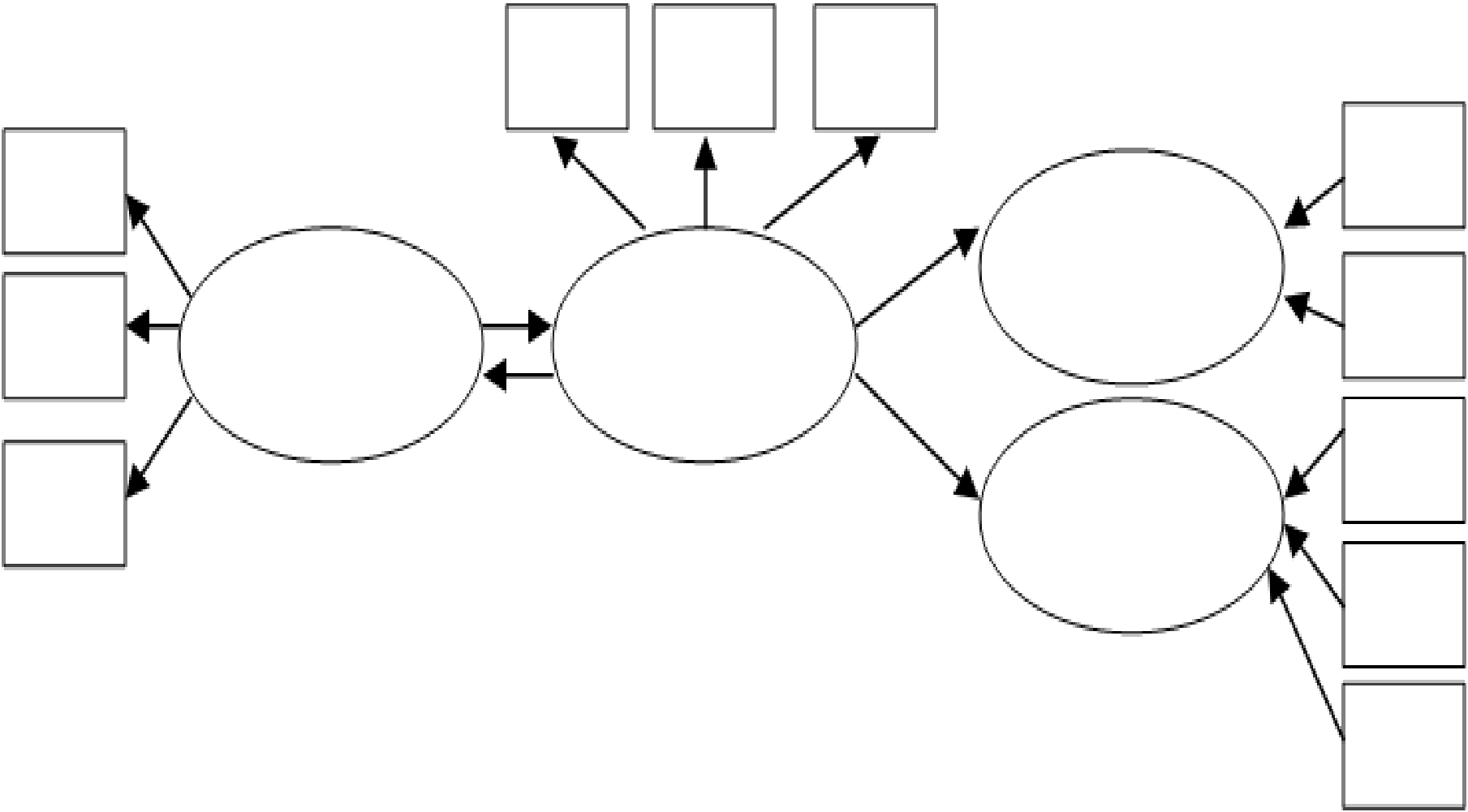
Recursive structural model, formative measurement model



Non-recursive structural model, mixed measurement model

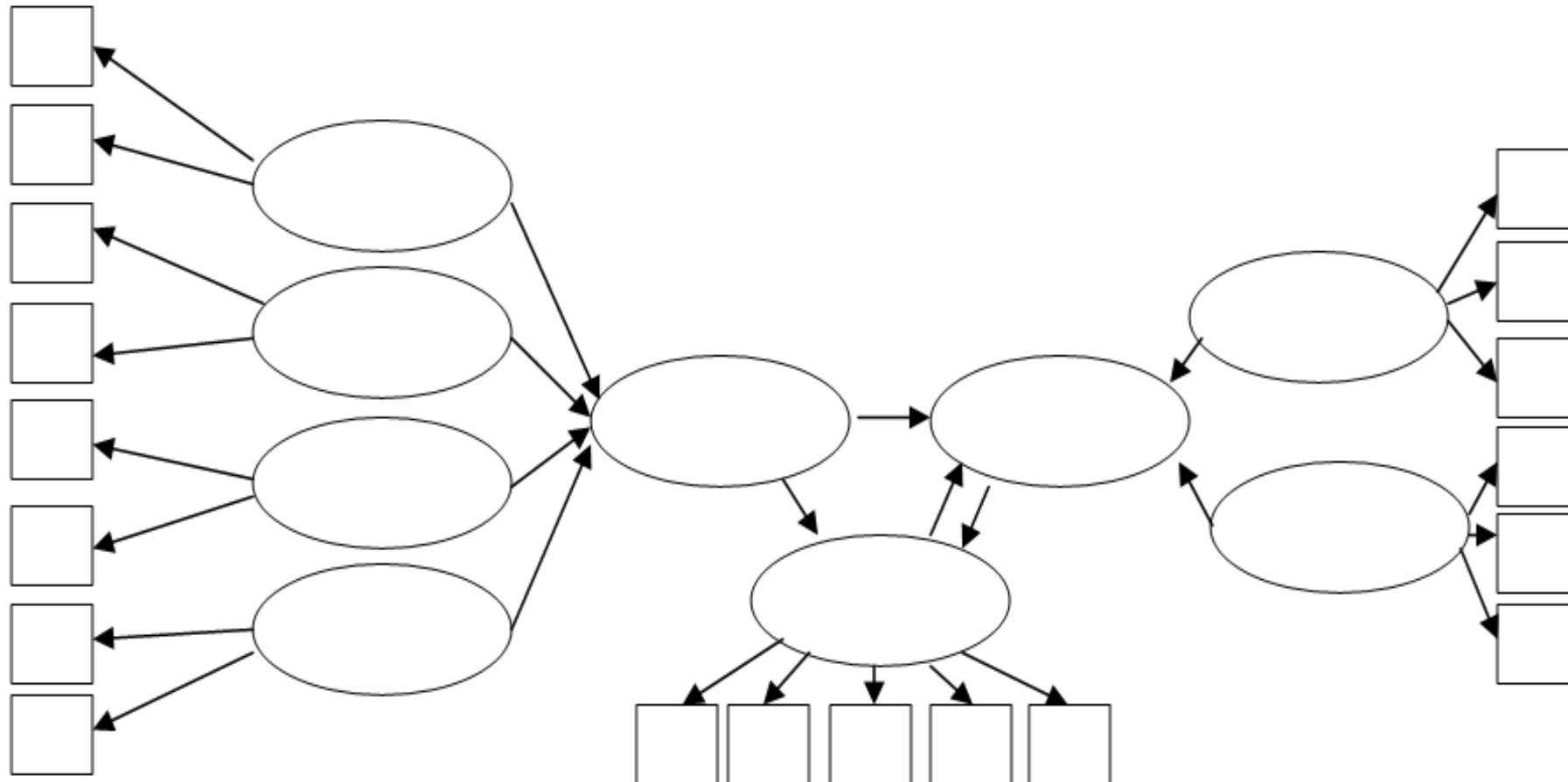


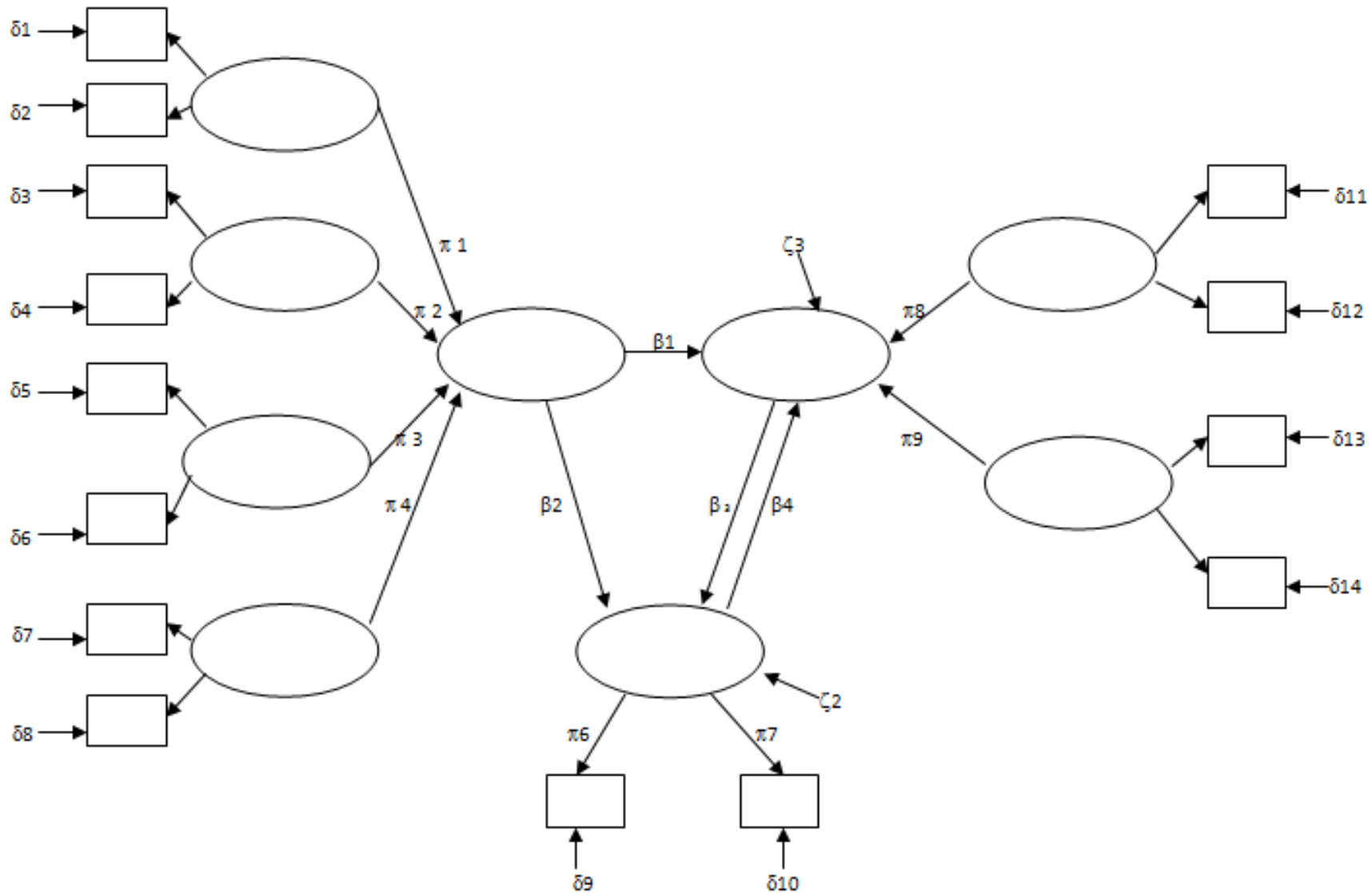
Non-recursive structural model, mixed measurement model



Second order formative feedback structural model, reflective measurement model

2nd order หรือ 3rd order construct คือ multi-dimensional construct หรือ multiple-facet construct ที่แต่ละ dimension ส่งผลตรงสู่ตัวแปรที่ตามมา





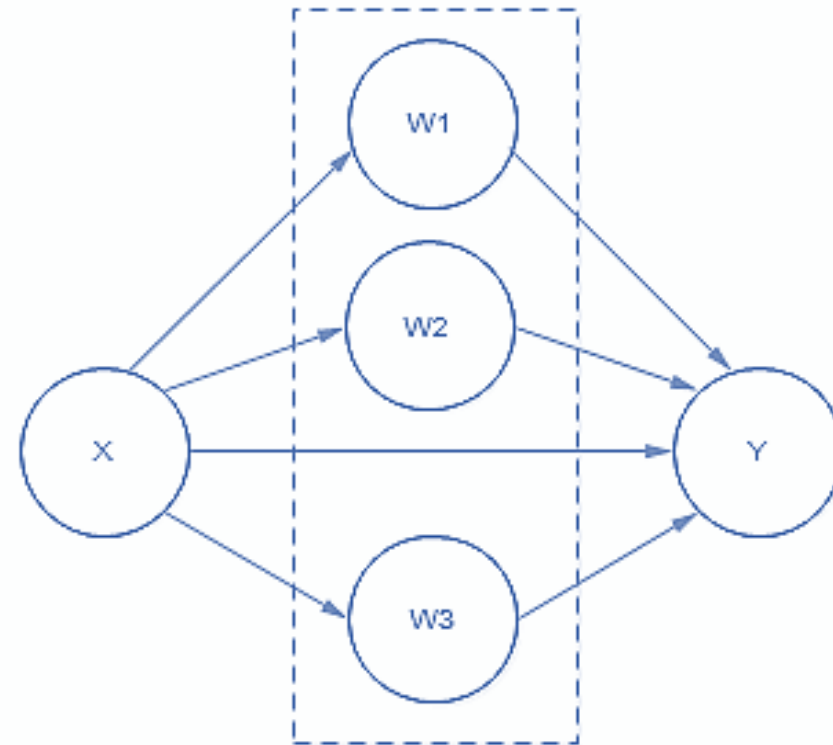
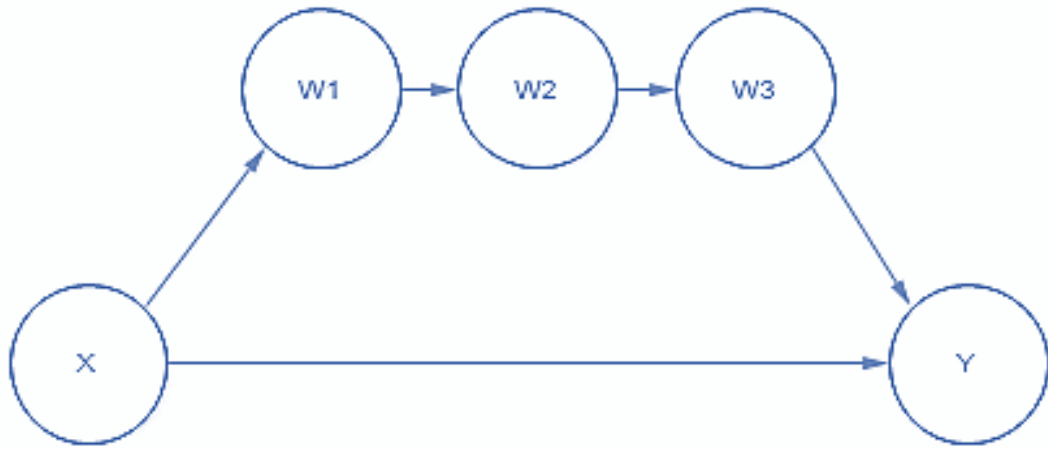
PLS-SEM รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี พิริยะกุล ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2. การออกแบบการวิจัยแบบ mediation, moderation, moderated mediation

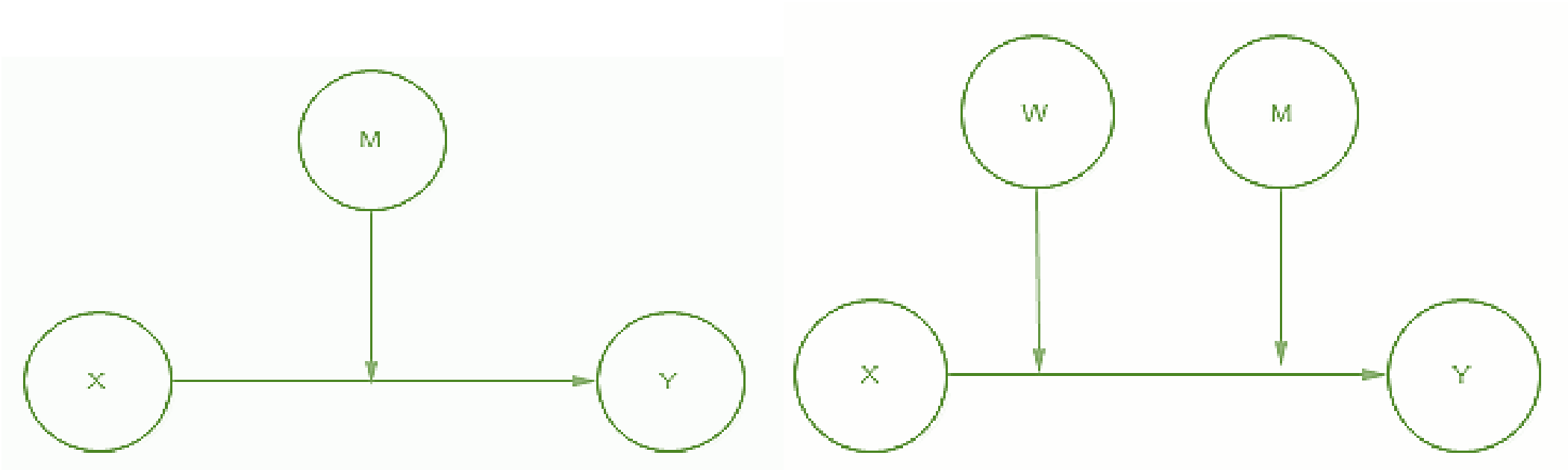
มุ่งศึกษาว่าความสัมพันธ์เชิงสาเหตุตามแนวทาง causation นั้น

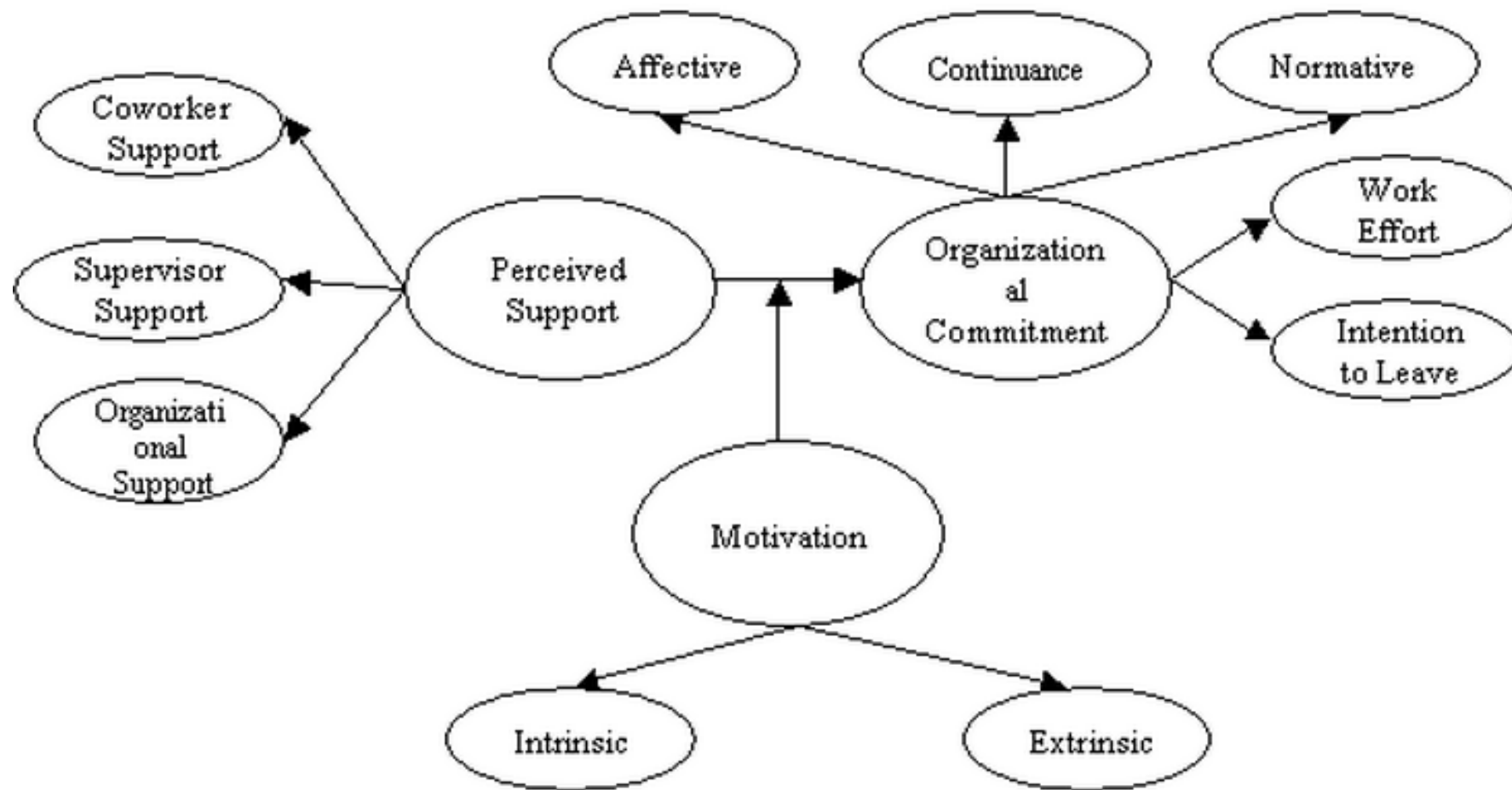
1. อาจเปลี่ยนแปลงไปได้เพราะมีปัจจัยอื่นซ่อนเร้นเชื่อมความสัมพันธ์หรือ
2. มีปัจจัยอื่นที่อาจเปลี่ยนความสัมพันธ์นั้น อาจเข้ามา
 - 1) เพิ่มความสัมพันธ์ (enhancing)
 - 2) ลดความสัมพันธ์ (buffering) หรือ
 - 3) เปลี่ยนทิศทางความสัมพันธ์ (antagonistic)

Multiple mediation model



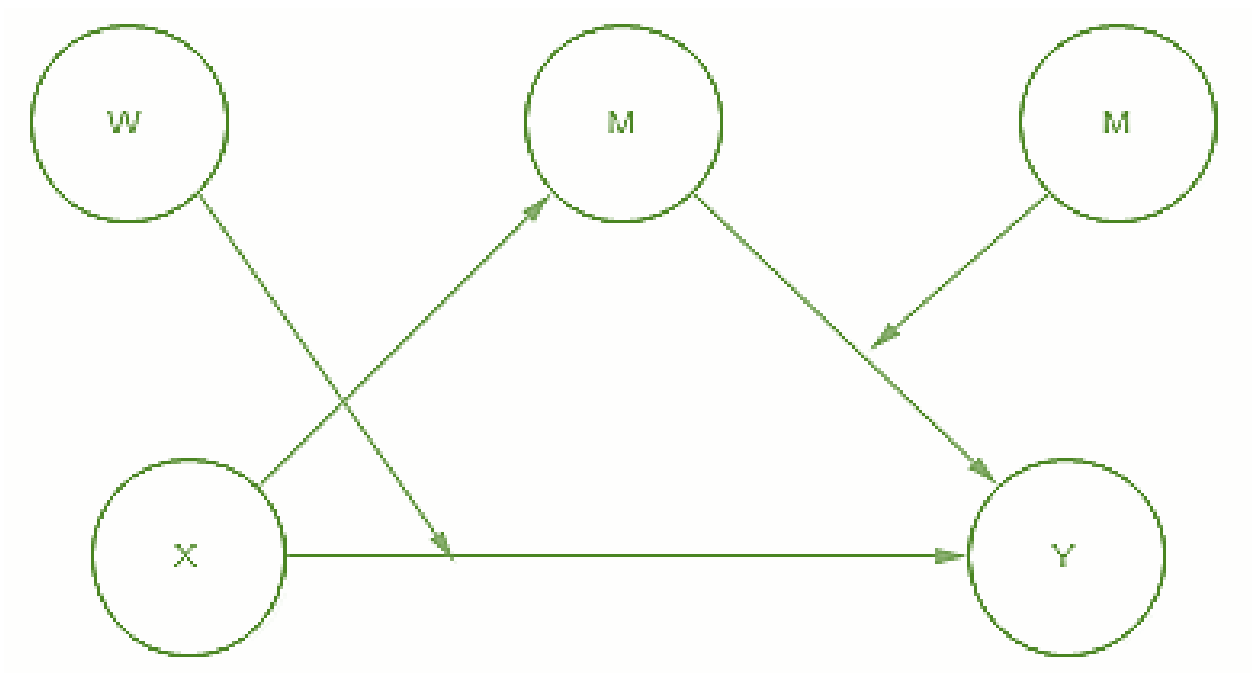
Moderation model



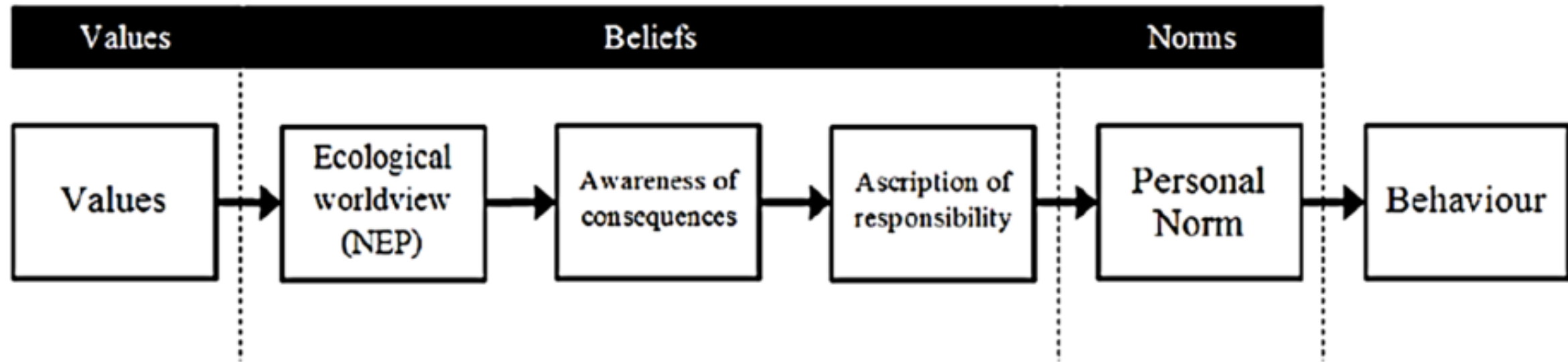


Boyun Woo ¹, PackianathanChelladurai (2012), Dynamics of Perceived Support and Work Attitudes: The Case of Fitness Club Employees, Human Resource Management Research,2012; 2(1): 6-18

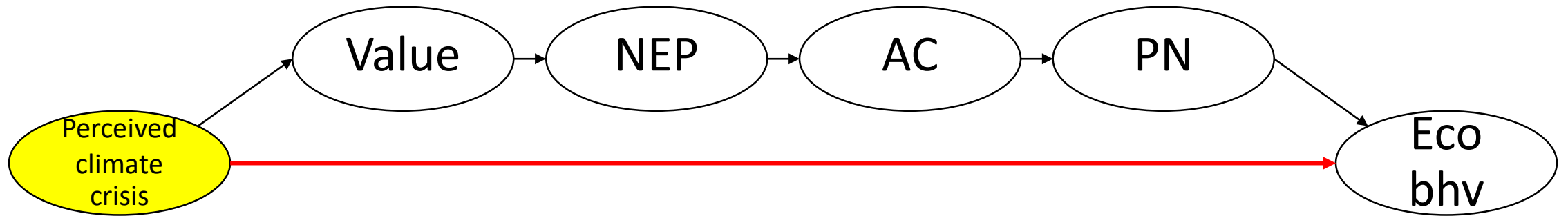
Moderated mediation model



ทฤษฎีเกี่ยวกับ serial mediation model



Effect of perceived climate crisis on ecological behavior

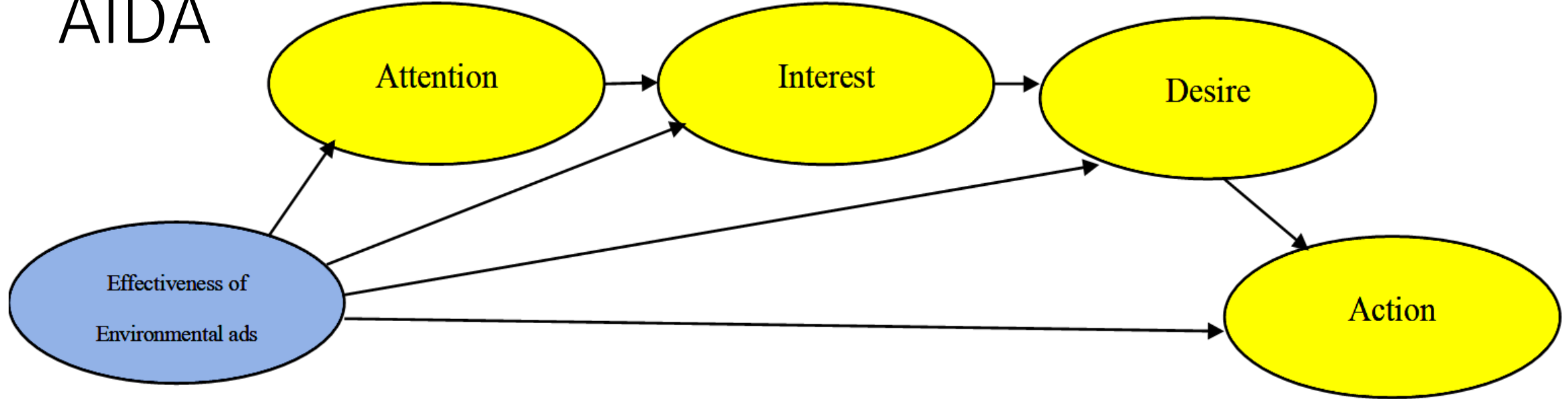


การช่วยเหลือผู้อื่นให้พัฒนาไปถึงขีดสูงสุดและเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ (self-transcendence, ST)	1	2	3	4	5
1. เป็นความจำเป็นที่ต้องใส่ใจและช่วยเหลือผู้คนรอบข้าง					
2. ท่านทำการใดเพื่อสวัสดิภาพที่ดี/สภาพที่ดีของผู้อื่นแม้จะไม่เคยรู้จัก					
3. ท่านยินดีเสียสละเพื่อผู้อื่น					
4. เป็นความจำเป็นที่เราต้องใส่ใจธรรมชาติ					
5. เป็นเรื่องจำเป็นที่ทุกคนต้องได้รับการปฏิบัติแบบเดียวกัน					
6. ท่านคิดว่าเราแค่สนใจดูแลเฉพาะตัวเองกับครอบครัวก็พอ					
การยกระดับหรือส่งเสริมให้ตนเองมีคุณค่ามากขึ้น (Self Enhancement)	1	2	3	4	5
7. เป็นความจำเป็นที่ผู้อื่นต้องเห็นถึงผลสำเร็จของท่าน					
8. เป็นความจำเป็นที่จะต้องได้รับความนับถือจากผู้อื่น					
9. เป็นความจำเป็นที่ผู้อื่นต้องมีเงินมากมาย ใช้ของแพงๆ					

กระบวนการทัศนคติใหม่ด้านนิเวศ (NEP)	1	2	3	4	5
1. ทิวว่าเรากำลังเผชิญวิกฤตด้านนิเวศเป็นเรื่องเกินจริง (R)					
2. โลกที่ดูสภาพที่แกร่งพอจะรับกับผลกระทบด้านอุตสาหกรรม (R)					
3. โลกเหมือนเรือลำหนึ่งที่มีพื้นที่และทรัพยากรจำกัด					
4. พืชและสัตว์มีสิทธิที่จะดำรงอยู่เช่นเดียวกับมนุษย์					
5. มนุษย์ฉลาดพอที่จะไม่ทำให้โลกไม่น่าอยู่หรือกว่า (R)					
การตระหนักในผลที่ตามมา (awareness of consequence, AC)					
6. การประหยัดพลังงานช่วยลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ					
สรุปความเห็นเรื่องความรับผิดชอบ (ascription of responsibility, AR)					
7. การใช้พลังงานของท่านกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศมาก					
บรรทัดฐานการใช้พลังงาน (personal norms, PN)					
8. ท่านรู้สึกผิดที่ใช้พลังงานอย่างไม่ระวัง					

พฤติกรรมการเป็นผู้ใช้พลังงานที่ดี (Environmental citizenship behavior)	1	2	3	4	5
1. ท่านใช้พลังงานน้อยลงเพราะความห่วงใยสิ่งแวดล้อม					
2. ท่านเข้าร่วมกิจกรรมพิทักษ์สิ่งแวดล้อม					
3. การเลือกผู้แทนท่านจะดูที่นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม					
พฤติกรรมประหยัดพลังงาน (energy conservation behavior. ECB)					
4. ปิดคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และอื่นๆเมื่อเลิกใช้งาน					
5. ถอดปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อเลิกใช้					
6. ปิดไฟฟ้าทุกห้องที่ไม่ได้เข้าใช้					
7. เลือกซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีตราประหยัดพลังงาน เช่น EPA energy star					

AIDA



Gharibi, S., Danesh, S. Y. S. and Shahrodi, K. (2012). Explain the Effectiveness of Advertising Using the AIDA model, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, Vol 4, No 2. pp. 926-640.