

การวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์ตัวแปรแทรกกลาง กำกับ และกำกับแทรกกลาง

ณัฐพล ชันธไชย

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

ศรศักดิ์ ชูดำ

นักวิชาการอิสระ กรุงเทพมหานคร

ติดต่อผู้เขียนบทความที่ ณัฐพล ชันธไชย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

E-mail: nkhanthachai@gmail.com

วันที่รับบทความ: 20 พฤศจิกายน 2565 วันที่แก้ไขบทความ: 11 มกราคม 2566 วันที่ตอบรับบทความ: 8 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เสนอทฤษฎีและวิธีการวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์ตัวแปรแทรกกลาง กำกับ และกำกับแทรกกลาง **วิธีการวิจัย** การวิจัยจากเอกสารและข้อมูลตัวอย่างการวิเคราะห์จากอินเทอร์เน็ต **ผลลัพธ์** ความสัมพันธ์ตัวแปรแทรกกลาง คือตัวแบบความสัมพันธ์ประกอบด้วยตัวแปรอิสระ ตัวแปรแทรกกลาง และตัวแปรตาม โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามเป็นความสัมพันธ์ทางอ้อมผ่านตัวแปรแทรกกลาง ความสัมพันธ์แบบแทรกกลางอาจเป็นแบบโดยสมบูรณ์หรือบางส่วน และเป็นเชิงบวกหรือเชิงลบ ส่วนตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระ ในตัวแบบตัวแปรกำกับแทรกกลาง ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม เป็นตัวแบบซึ่งมีทั้งตัวแปรกำกับและตัวแปรแทรกกลาง **นัยทางทฤษฎี/นโยบาย** วิธีการวิเคราะห์ตัวแบบ ความสัมพันธ์แทรกกลาง กำกับ และกำกับแทรกกลาง ทำให้นักวิจัยเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ตัวแปรอิสระ ตัวแปรแทรกกลาง ตัวแปรกำกับ ตัวแปรกำกับแทรกกลาง ตัวแปรตาม



The analysis of mediation, moderation and moderated mediation models

Nathabhol Khanthachai

Kasem Bundit University, Pattanakarn Road, Suan Luang, Bangkok 10250

Sorasak Choodum

Independent scholar, Bangkok

Correspondence concerning this article should be addressed to **Nathabhol Khanthachai**, Kasem Bundit University, Pattanakarn Road, SuanLuang, Bangkok 10250
E-mail: nkhanthachai@gmail.com

Received date: November 20, 2022 Revised date: January 11, 2023 Accepted date: March 8, 2023

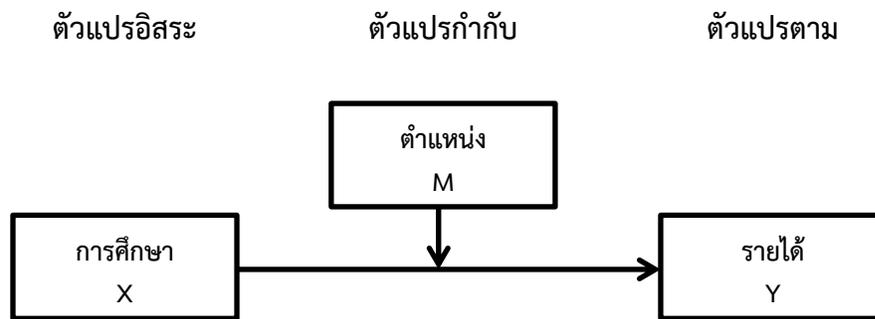
Abstract

PURPOSES: To present theory and analytical techniques for the analyses of mediation, moderation and moderated mediation models. **METHODS:** Documentary and internet research for theory and case studies. **RESULTS:** Mediation relationship deals with the relationship between an independent variable and a dependent variable through a mediating variable. Mediation relationship could be complete or partial mediation as well as complimentary or competitive mediation. In the moderated mediation model there is an interaction between an independent variable and a moderating variable. Moreover, there is moderation and mediation relationship in the moderated mediation model. **THEORY/POLICY IMPLICATIONS:** The analysis of mediation, moderation, and moderated mediation models can throw more light on the relationship among variables in social research.

Keywords: Independent variable, mediator, moderator, moderated mediation, dependent variable

นอกจากนั้นระบบความสัมพันธ์อาจเป็นตัวแบบที่มีตัวแปรกำกับความสัมพันธ์ (Moderator) ระหว่างการศึกษา กับ รายได้ โดยตัวแปรกำกับ (Moderator) ได้แก่ ตำแหน่ง (Position) ดังรูปที่ 3 (Mackinnon, 2009; Hayes, 2017) กล่าวคือ การศึกษาเป็นเหตุให้มี

รายได้ แต่ตำแหน่งงานที่ได้รับ เป็นตัวกำหนดสำคัญให้มีรายได้สูง หรือรายได้ต่ำ นั่นคือ ตัวแปรตำแหน่งงานทำหน้าที่กำกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการศึกษา กับระดับรายได้ ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ตัวแบบตัวแปรกำกับ (Moderation Model)

การนำเสนอที่ผ่านมา เป็นการนำเสนอในระดับแนวความคิด (Conceptual) หรือตัวแบบแนวความคิด (Conceptual model) ในการวิจัยจะต้องพิสูจน์ด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical data) และวิธีการวิเคราะห์โดยเทคนิคทางสถิติ (Statistical technique) เพื่อให้เห็นจริงว่าตัวแปรการจ้างงาน เป็นตัวแปรแทรกกลางหรือไม่ ตัวแปรตำแหน่งงานเป็นตัวแปรกำกับหรือไม่ หรือเป็นตัวแบบความสัมพันธ์ตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated mediation model) แล้วแต่กรณี

วัตถุประสงค์สำคัญของบทความนี้ได้แก่การนำเสนอเทคนิควิธีการทางสถิติที่ใช้ในการ

วิเคราะห์ตัวแบบ ตัวแปรความสัมพันธ์แทรกกลาง (Mediation model analysis) การวิเคราะห์ตัวแบบการกำกับความสัมพันธ์ (Moderation model analysis) และการวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์ตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated mediation model analysis)

การนำเสนอตัวอย่างการวิเคราะห์ในบทความนี้ใช้ผลการวิเคราะห์โดยโปรแกรม SAS โปรแกรม PROCESS โดยมีรายการตัวแปร (Variable) ลักษณะของตัวแปร (Type) ขนาด (Length) และรายละเอียด (Label) ดังนี้ (Muller, et al., 2005)

ตารางที่ 1 รายการตัวแปร (Variable list)

No.	Variable	Type	Length	Label
1	Protest	Num	8	0= No protest, 1= protest (ตัวแปร Dummy)
2	Sexism	Num	8	1-7 Sexism scores
3	Liking	Num	8	1-7 Liking scores
4	Response Appropriateness	Num	8	1-7 Response Appropriateness Scores
5	Sexismz	Num	8	Standardized scores of Sexism
6	Likingz	Num	8	Standardized scores of Liking
7	Respapprz	Num	8	Standardized scores of Response Appropriateness

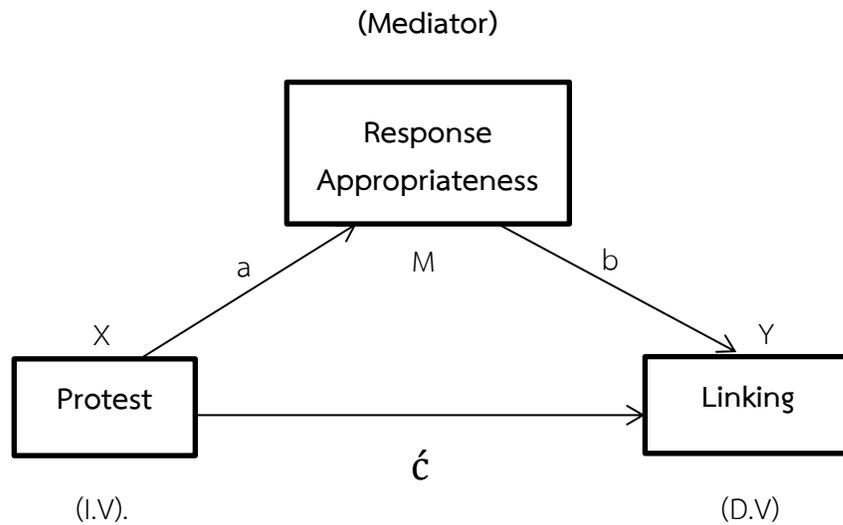
ตารางที่ 2 ค่าสถิติเชิงบรรยาย (Descriptive statistics)

Variable	N	Mean	S.D.	Min.	Max.
Protest	129	0.6821705	0.4674481	0	1.0000000
Sexism	129	5.1169767	0.7837616	2.8700000	7.0000000
Liking	129	5.6364772	1.0496973	1.0000000	7.0000000
Response Appropriateness	129	4.8662791	1.3481203	1.5000000	7.0000000
Sexismz	129	5.6376896	1.0000000	-2.8669135	2.4025460
likingz	129	-1.329287	1.0000000	-4.4172203	1.2987133
Respapprz	129	-2.242571	1.0000000	-2.4970168	1.5827378



การวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์แทรกกลางอย่างง่าย (Simple Mediation Model Analysis)

ตัวแบบความสัมพันธ์แทรกกลางอย่างง่าย เป็นรูปแบบภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวแบบความสัมพันธ์แทรกกลางอย่างง่าย

การวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์แทรกกลางอย่างง่าย จากรูปแบบรูปที่ 4 สร้างสมการถดถอยได้ดังนี้

ตัวแบบการวิเคราะห์การถดถอย

$$M = i_M + aX + e_M \text{-----(1)}$$

- กำหนดให้
- Y = LIKINGZ (ความชอบ)
 - X = PROTEST (การประท้วง)
 - M = RESPAPRRZ (การตอบสนอง)

สรุปผลการวิเคราะห์

ตัวแปรตาม : M (RESPAPPRZ)

R	R-sq	F	df1	df2	P
0.4992	0.2492	42.1550	1.0000	127.0000	0.0000

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบการวิเคราะห์ ตัวแปรตาม : M (RESPAPPRZ)

	สปส.	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน	t	p	LLCI	ULCI
ค่าคงที่	-0.7285	0.1359	-5.3625	0.0000	-0.9973	-0.4597
PROTEST	1.0679	0.1645	6.4927	0.0000	0.7425	1.3934

สมการการถดถอย

$$M = -0.7285 + 1.0679 * X$$

หมายเหตุ: * $P \leq 0.05$

ผลทางตรง (Direct Effect, DE) ระหว่างการประท้วง (PROTEST, X) กับความเหมาะสมของการตอบสนอง (RESPAPPRZ, M) หรือ a เท่ากับ 1.0679 มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และเป็นความสัมพันธ์ทางบวก

กล่าวคือ ผู้ที่ประท้วงเห็นว่าเป็นการตอบสนองที่เหมาะสม โดยตัวแปรการประท้วง มีอิทธิพลต่อการตอบสนองที่เหมาะสม ได้ประมาณ 25% และมีนัยสำคัญ ($F=42.1550, p < 0.001$)

สมการการถดถอย

$$Y = i_y + c'X + bM + e_y \text{ ----- (2)}$$

สรุปผลการวิเคราะห์

ตัวแปรตาม: ความชอบ Y (LIKINGZ)

R	R-sq	F	df1	df2	p
0.4959	0.2459	20.5483	2.0	126.0	0.0000



ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบการวิเคราะห์ ตัวแปรตาม : Y (LIKINGZ)

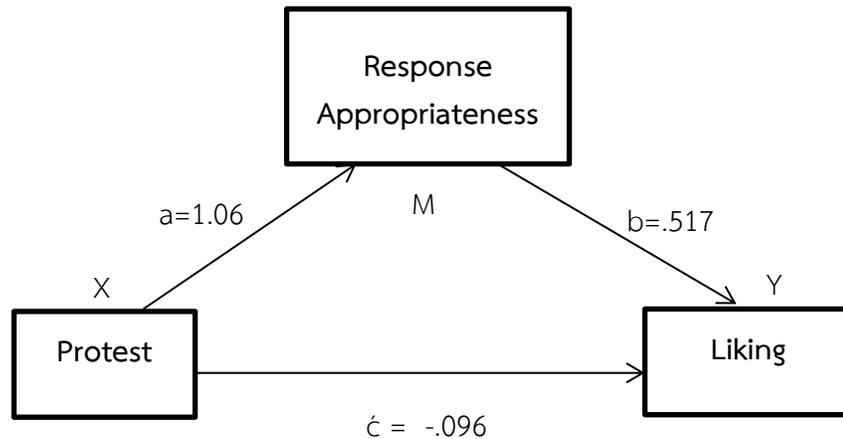
	สปส.	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน	t	P	LLCI	ULCI
ค่าคงที่	0.0655	0.1514	0.4324	0.6662	-0.2341	0.3650
M (RESPAPRRZ)	0.5168	0.0893	5.7884	0.0000	0.3401	0.6935
X (PROTEST)	-0.0959	0.1910	-0.5023	0.6163	-0.4739	0.2820

สมการการถดถอย

$$Y = 0.0655 - 0.0959X + 0.5168M$$

หมายเหตุ: * $p \leq 0.05$

สปส.การถดถอยของ X ต่อ Y หรือ c เปลี่ยนจาก 1.0679 ซึ่งมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) เป็น -0.0959 และไม่มีนัยสำคัญ ($P = 0.6163$) เพราะมีการควบคุมตัวแปร M (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบความสัมพันธ์แทรกกลาง (Mediation Model)

ตัวแปรแทรกกลาง (การตอบสนอง, M) มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (สปส.= 0.5168) ต่อความชอบ (LIKINGZ) เมื่อมีตัวแปรแทรกกลาง ตัว

แปรการประท้วง (PROTEST) ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อตัวแปรความชอบ Y(LIKINGZ) (สปส. = -0.0959) และมีอิทธิพลทำให้ทิศทางของ

อิทธิพลเปลี่ยนไป (จาก+เป็น-) ซึ่งแสดงว่าตัวแปร
การตอบสนอง M(RESAPRZ) เป็นตัวแปรแทรก
กลางโดยสมบูรณ์ (Complete mediation) และ
เป็นตัวแปรแทรกกลางเสริมความสัมพันธ์
(Complementary mediation) ระหว่าง

ถ้า b ไม่มีนัยสำคัญแสดงว่า M ไม่เป็นตัว
แปรแทรกกลางระหว่าง X และ Y หรือถ้า a ไม่มี
นัยสำคัญ M ไม่เป็นตัวแปรแทรกกลาง ถ้า a มี
นัยสำคัญ แต่ b ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่า a มี

ความสัมพันธ์กับ M แต่ M ไม่เป็นตัวแปรแทรก
กลาง ถ้า a, b และ c มีนัยสำคัญแสดงว่า M เป็น
ตัวแปรแทรกกลางบางส่วน (Partial mediation)

ถ้า a และ b มีเครื่องหมายเหมือนกัน
แสดงว่า M เป็นตัวแปรแทรกกลางที่เสริมหรือเพิ่ม
ความสัมพันธ์(Complementary mediation) แต่
ถ้า a และ b มีเครื่องหมายต่างกัน แสดงว่า M
เป็นตัวแปรแทรกกลางที่ทำให้ความสัมพันธ์เป็น
ทางตรงกันข้าม (Competing mediation)

ผลทางตรง (Direct Effect, DE) และผลทางอ้อม (Indirect Effect, IE) และผลรวม (Total Effect, TE)

ผลทางตรง (DE) ของ X ต่อ Y

ผล	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	t	P
- 0.0959	0.1910	-0.5023	0.6163

ผลทางอ้อม (Indirect Effect, IE) ของ X ต่อ Y

$$\begin{aligned} IE &= a \times b \\ &= 1.0679 \times 0.5168 \\ &= .5519 \end{aligned}$$

ผลรวม (Total Effect, TE) ของ X ต่อ Y

$$\begin{aligned} TE &= DE + IE \\ DE &= -0.0959 \\ IE &= 0.5519 \\ TE &= DE + IE \\ &= -0.0959 + 0.5519 \\ &= 0.456 \end{aligned}$$

TE สามารถคำนวณได้โดยตรงโดยไม่ต้องนำตัวแปรแทรกกลาง (M) มาคำนวณได้จาก
สมการ

$$Y = i_Y + cX + e_Y \text{ -----(3)}$$

จากสมการนี้



$$c = 0.456$$

สรุป ตัวแปรการประท้วงไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรความชอบอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แต่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความชอบผ่านทางตัวแปรการตอบสนองอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) กล่าวคือ ผู้ประท้วงเห็นว่าม็อบ กิจกรรม ที่ เหมาะ สม (Response

appropriateness) และมีความชอบ (Linking) หรือทัศนคติที่ดี

ส่วนการทดสอบนัยสำคัญของผลแทรกกลาง (Mediating effect) หรือ ผลทางอ้อม ทำได้โดยการใช้ Z-Test หรือ ปรับค่าผลทางอ้อมให้เป็นค่า Z จากสูตร

$$Z = \frac{a \times b}{\sqrt{b^2 \times s_a^2 + a^2 \times s_b^2 + s_a^2 \times s_b^2}}$$

- เมื่อ a = สปส. ของ X ต่อ $M = 1.067$
- b = สปส. ของ M ต่อ $Y = .517$
- s_a^2 = ค่าความคลาดเคลื่อนของ $a = .164^2$
- s_b^2 = ค่าความคลาดเคลื่อนของ $b = .089^2$

ถ้า z จากการคำนวณมีค่ามากกว่า 1.96 ผลทางอ้อม หรือ $a \times b$ จะมีนัยสำคัญที่ $p \leq 0.05$ (Sobel, 1982)

แทนค่าจากสูตร

$$Z = \frac{1.0679 \times .5168}{\sqrt{(.517)^2 \times (.164)^2 + (1.067)^2 \times (.089)^2 + (.164)^2 \times (.089)^2}}$$

$$= \frac{.5519}{.013} = 42.25$$

ดังนั้น M (RESPAPPRZ) เป็นตัวแปรแทรกกลางอย่างมีนัยสำคัญที่ $p \leq 0.05$ ($z > 1.96$)

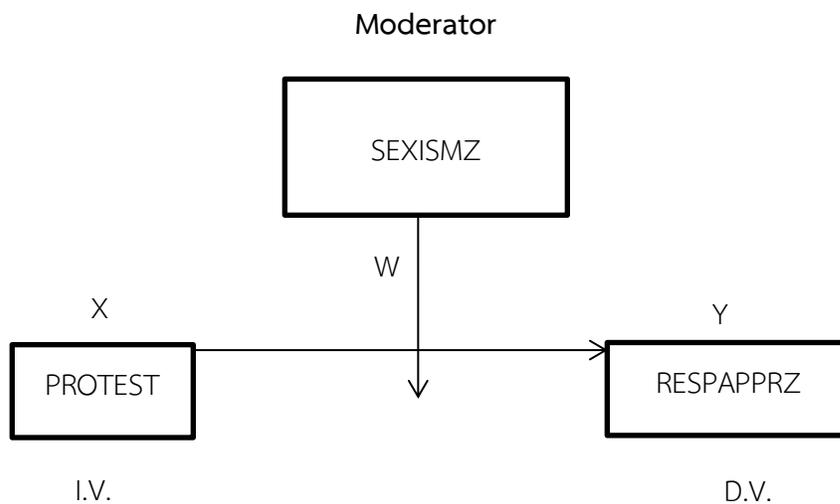
ขนาดของผลแทรกกลาง (size of mediating effect) คำนวณได้จากการประมาณค่า VAF (Variance Accounted For) จากสูตร

$$VAF = \frac{a \times b}{a + b + c} = \frac{.5519}{1.488} = 0.3726 = 37.26\%$$

การวิเคราะห์ตัวแบบการกำกับความสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Moderation Model Analysis)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงกำกับ (Moderation analysis) ทำได้โดยการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (Interactions, INT.) ระหว่างตัวแปรอิสระ (PROTEST หรือ X) กับตัวแปรที่คาด

ว่าจะเป็นตัวแปรเชิงกำกับ (Moderator หรือ W) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (RESPAPPRZ หรือ Y) ในตัวอย่างนี้ได้แก่ การอคติทางเพศ (SEXISMZ) ภาพที่ 6 แสดงตัวแบบความสัมพันธ์เชิงกำกับอย่างง่าย (Simple Moderation Model)



ภาพที่ 6 ตัวแบบการกำกับความสัมพันธ์อย่างง่าย

การวิเคราะห์ตัวแบบการกำกับความสัมพันธ์อย่างง่าย จากตัวแบบในรูปที่ 6 นำมาสร้างสมการถดถอย ดังนี้

$$Y = i_y + bW + cX + n \text{ INT}_1 + e_y \dots \dots \dots (1)$$

กำหนดให้

$$\begin{aligned} Y &= \text{RESPAPPRZ} \\ X &= \text{PROTEST} \\ W &= \text{SEXISMZ} \\ \text{INT}_1 &= \text{PROTEST} \times \text{SEXISMZ} \end{aligned}$$



สรุปผลการวิเคราะห์
ตัวแปรตาม Y (RESPAPPRZ)

R	R -sq	F	df1	df2	p
0.5442	0.2962	17.5340	3.0000	125.0000	0.0000

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรตาม : Y(RESPAPPRZ)

	สปส.	ความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน	t	p	LLCI	ULCI
ค่าคงที่	-0.7466	0.1328	-5.6206	0.0000	-1.0095	-0.4837
SEXISMZ	-0.3075	0.1371	-2.2426	0.0267	-0.5790	-0.0361
PROTEST	1.0815	0.1607	6.7282	0.0000	0.7634	1.3997
INT-1	0.4709	0.1639	2.8732	0.0048	0.1465	0.7953

สมการการถดถอย

$$Y = -0.7466 + 1.0815^{**} X - 0.3075^{*} W + 0.4709^{**} NT - I$$

หมายเหตุ: ** $p \leq 0.01$, * $p \leq 0.05$

จากสมการ (1) ความอคติทางเพศ (SEXISMZ) การประท้วง (PROTEST) และ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอคติทางเพศกับการประท้วง (INT_1) มีอิทธิพลต่อการตอบสนอง (RESPAPPRZ) ร้อยละ 29.62 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$)

ปฏิสัมพันธ์ (Interactions)

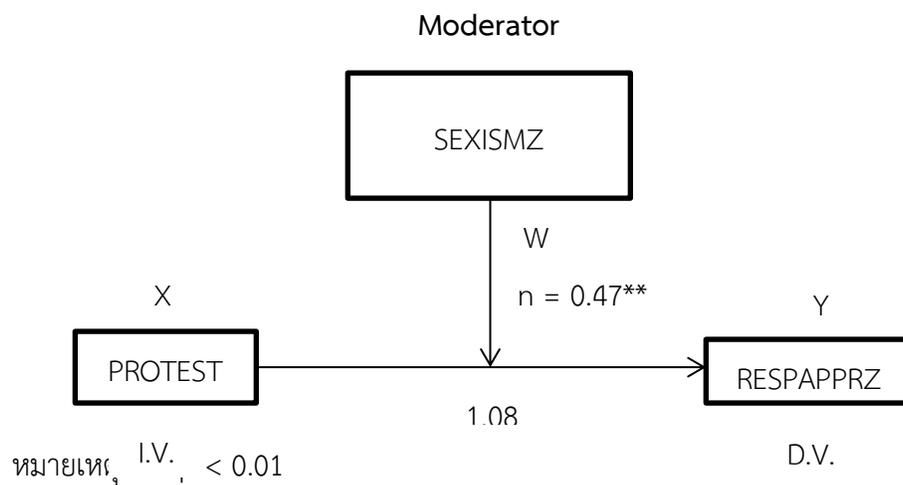
INT_1 : PROTEST × SEXSMZ

R-square เพิ่มขึ้น เนื่องจากปฏิสัมพันธ์

	R ² -chng	F	df1	df2	p
INT-1	0.0465	8.2551	1.0000	125.0000	0.0048

ผลการวิเคราะห์การถดถอย สปส. ของ INT-1 เท่ากับ 0.4709 และค่า t มีนัยสำคัญที่ $p < 0.01$ แสดงว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่าง PROTEST หรือ X กับ SEXISMZ หรือ M มีนัยสำคัญ ซึ่งหมายความว่า ตัวแปร SEXISMZ มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ของ PROTEST กับ RESPAPPRZ ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้เป็นหลักฐานใช้แสดง

ว่าตัวแปร SEXISMZ เป็นตัวแปรกำกับ (Moderator) ของความสัมพันธ์หรืออิทธิพลของตัวแปรอิสระ (D.V.) หรือ PROTEST ต่อตัวแปรตาม (D.V.) หรือ RESPAPPRZ ซึ่งแสดงด้วยภาพที่ 7 ดังนี้



ภาพที่ 7 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรตัวแปรกำกับ (Moderation Model)

สปส การถดถอย(n) ของตัวแปร ปฏิสัมพันธ์ (IN_1) หรือผลคูณระหว่างตัวแปร PROTEST กับ SEXISMZ เท่ากับ 0.47 ซึ่งมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) และเป็นบวกแสดงว่าอิทธิพลของ PROTEST ต่อ RESPAPPRZ ขึ้นอยู่กับตัวแปร SEXISMZ (W) กล่าวคือ เมื่อ

SEXISMZ หรือ อคติทางเพศต่ำ ผลของ PROTEST (X) ต่อ RESPAPPRZ (Y) ต่ำ เมื่อ SEXISMZ สูงขึ้น ผลของ PROTEST (X) ต่อ RESPAPPRZ (Y) มีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 6)



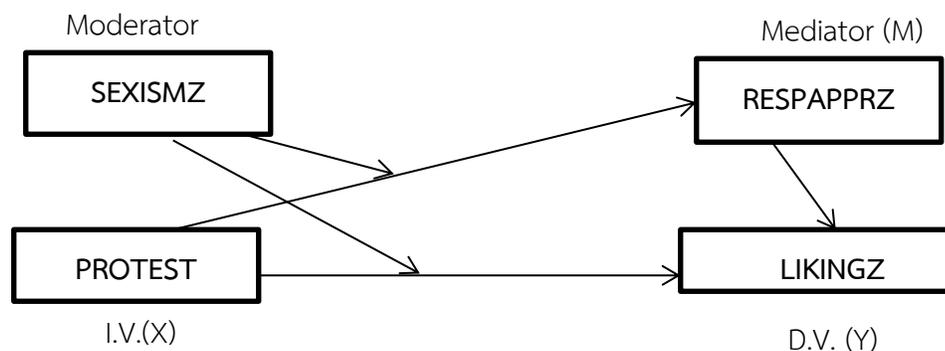
ตารางที่ 6 ผลทางตรงของ PROTEST(X) ต่อ RESPAPPRz(Y) เมื่อค่าตัวแปรกำกับ (Moderator) หรือ SEXISMZ เพิ่มขึ้น

SEXISMZ	ผลของ X ต่อ Y	SE	t	p	LLCI	ULCI
-1.2720	0.4825	0.2590	1.8633	0.0648	-0.0300	0.9950
-0.7872	0.7108	0.2027	3.5065	0.0006	0.3096	1.1120
0.0039	1.0833	0.1608	6.7386	0.0000	0.7652	1.4015
0.6418	1.3838	0.1950	7.0950	0.0000	0.9978	1.7698
1.2798	1.6842	0.2685	6.2724	0.0000	1.1528	2.2156

ผลการกำกับ (Moderating effect) เป็นผลของตัวแปรปฏิสัมพันธ์ (Interaction variable) ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (I.V.) ต่อตัวแปรตาม (D.V.) หรือผลของตัวแปรกำกับ W หรือ SEXISMZ ต่ออิทธิของตัวแปรอิสระ X หรือ PROTEST ต่อตัวแปรตาม Y

หรือ (RESPAPPRZ) พิจารณาจากนัยสำคัญของ สปส. ของตัวแปรปฏิสัมพันธ์ (n=0.47) มีนัยสำคัญที่ $p < 0.001$ เรียกว่าเป็น Conditional effect ของ X ต่อ Y ตามค่าของ Moderator ที่แปรเปลี่ยนไป

การวิเคราะห์ตัวแบบตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated Mediation Model Analysis)



ภาพที่ 8 ตัวอย่างตัวแบบตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง

ตัวแบบความสัมพันธ์แสดงในรูปที่ 8 ตัวแบบตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง หมายความว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 4 ตัว ซึ่งมีตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรกำกับ (Moderator, W) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (Independent Variable, I.V.) กับตัวแปรแทรกกลาง (Mediator, M) ซึ่งเป็นตัวแปรเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม (Dependent Variable, D.V.) เป็น Conditional indirect effect (Hayes, 2015)

นอกจากนั้น SEXISMZ (W) ยังเป็นตัวแปรกำกับความสัมพันธ์ระหว่าง PROTEST หรือ X ซึ่งเป็น I.V. กับ LIKINGZ, หรือ Y ซึ่งเป็น D.V. ในลักษณะเป็น Conditional direct effect (Borau et al., 2015; Preacher et al., 2007) อีกด้วย

จากตัวแบบในรูปที่ 8 การวิเคราะห์ตัวแบบตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง เริ่มจากการวิเคราะห์การถดถอย 2 สมการ ดังนี้

(1) สมการการวิเคราะห์การถดถอย

$$M = i_M + aX + a_1W + a_2INT_1 + e_M \dots \dots \dots (1)$$

กำหนดให้

$$M = \text{RESPAPPRZ}$$

$$X = \text{PEOTEST}$$

$$W = \text{SEXISMZ}$$

$$INT_1 = \text{PROTEST} \times \text{SEXISMZ}$$

สรุปผลการวิเคราะห์

ตัวแปรตาม : RESPONAPPRZ(M)

R	R-sq	F	df1	df2	p
0.5442	0.2962	17.5340	3.0000	125.0000	0.0000

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ตัวแบบการวิเคราะห์

	สปส.	SE	t	p	LLCI	ULCI
ค่าคงที่	-0.7466	0.1328	-5.6206	0.0000	-1.0095	-0.4837
PROTEST (X)	1.0815	0.1607	6.7282	0.0000	0.7634	1.3997
SEXISMZ (W)	-0.3075	0.1371	-2.2426	0.0267	-0.5790	-0.0361
INT_1	0.4709	0.1639	2.8732	0.0048	0.1465	0.7953



สมการการถดถอย

$$M = -0.75 + 1.08*X - 0.31*W + 0.47*INT_1$$

หมายเหตุ: * p ≤ 0.05

ผลการวิเคราะห์ในสมการที่ (1) การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (Interaction, INT_1) ระหว่างตัวแปร PROTEST(X) กับตัวแปร SEXISMZ(W) มีค่า สปส. (a₂) เท่ากับ 0.47 และมีนัยสำคัญ (p=0.0048) แสดงว่า ตัวแปร SEXISMZ(W) เป็นตัวแปรกำกับความสัมพันธ์

ระหว่าง PROTEST(X) กับ RESPAPPRZ(M) ซึ่งเป็นตัวแปรแทรกกลางในตัวแบบรูปที่ 8 โดยมีตัวแปร SEXISM(W) เป็นตัวแปรกำกับความสัมพันธ์แทรกกลาง (Moderated meditation)

(2)สมการการวิเคราะห์การถดถอย

กำหนดให้ $Y = i_y + b_1X + b_2W + b_3M + b_4INT_2 + e_y \dots \dots \dots (2)$

- Y = LIKINGZ
- M = RESPAPPRZ
- X = PROTEST
- W = SEXISMZ
- INT_2 = PROTEST × SEXISMZ

สรุปผลการวิเคราะห์

ตัวแปรตาม : LIKINGZ(Y)

R	R-sq	F	df1	df2	p
0.5323	0.2833	12.2551	4.0000	124.0000	0.0000

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์การถดถอย

	สปส.	SE	t	p	LLCI	ULCI
ค่าคงที่						
	0.0127	0.1506	0.0844	0.9329	-0.2854	0.3108
RESPAPPRZ (M)	0.4614	0.0906	5.0916	0.0000	0.2820	0.6408
PROTEST (X)	-0.0297	0.1901	-0.1563	0.8760	-0.4059	0.3465
SEXISMZ (W)	-0.2109	0.1417	-1.4882	0.1392	-0.4914	0.0696
INT_2	0.4051	0.1714	2.3628	0.0197	0.0658	0.7444

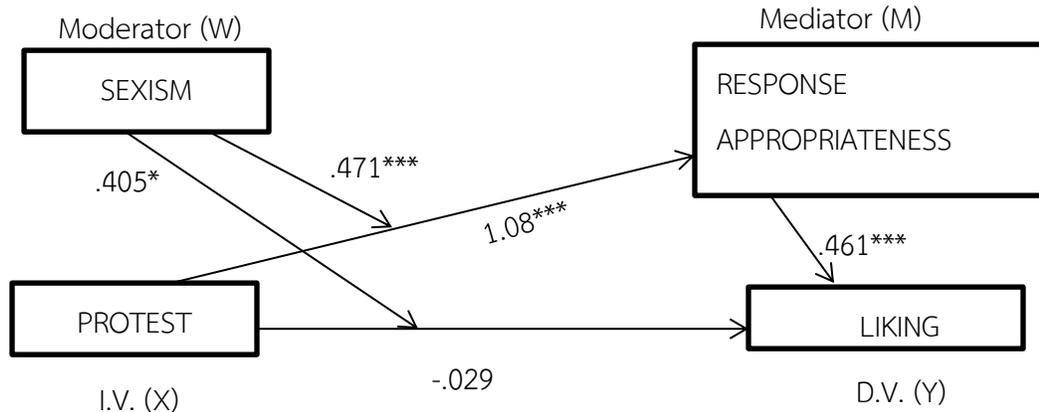
สมการการถดถอย

$$Y = 0.013 + 0.461 * M - 0.029X - 0.210W + 0.405 * INT_2$$

หมายเหตุ: * $p \leq 0.05$

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับตัวแปร
แทรกกลาง (Moderated mediation) หรือ
ความสัมพันธ์แทรกกลางอย่างมีเงื่อนไข
(Conditional mediation effect)

ต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปร
ตามนำเสนอเป็นรูปภาพ (พร้อมด้วย สปส.
เส้นทาง) ได้ดังภาพที่ 9 (ค่า สปส. เส้นทางจาก
ตารางที่ 7 และ 8)



หมายเหตุ : * $p \leq .05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$

ภาพที่ 9 สรุปผลการวิเคราะห์ตัวแบบตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated Mediation Model)

ค่า สปส. เส้นทาง (Path coefficients) ระหว่าง X กับ Y (-.029) ระหว่าง M กับ Y (.461) และ W กำกับ X ต่อ Y (.405) จากตารางที่ 8 และ สปส. เส้นทาง ระหว่าง X กับ M (1.08) และ W กำกับ X ต่อ M (.471) จากตารางที่ 7

จากตัวแบบความสัมพันธ์ตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated Mediation Model) ในรูปที่ 9 แสดงว่า ตัวแปร RESPONSE APPROPRIATENESS เป็นตัวแปรแทรกกลาง

(Mediator) ที่สมบูรณ์ (Complete mediation) เพราะค่า สปส. เส้นทางระหว่าง PROTEST กับ LIKING = -.029 ไม่มีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ค่า Moderated Mediation Effect หรือ Conditional indirect effect ระหว่าง ตัวแปร PROTEST โดยมีตัวแปร SEXISMZ กำกับ ตัวแปร RESPAPPRZ แทรกกลาง ต่อตัวแปร LIKINGZ ประมาณค่าได้ดังนี้



(PROTEST X SEXISMZ → RESPAPRRZ)(RESPAPRRZ → LIKINGZ)

แทนค่าจากข้อมูลในตารางที่ 7 และ 8

$$= .4709 \times .4614$$

$$= .2173$$

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (Interaction, INT_2) ระหว่างตัวแปร PROTEST (X) กับตัวแปร SEXISMZ (W) ในสมการ (2) ค่า สปส. การถดถอยเท่ากับ 0.4051 และมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = 0.0197$ แสดงว่าตัวแปร SEXISMZ (W) เป็นตัวแปรกำกับ (Moderator) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร PROTEST (X) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (I.V.) กับตัวแปร LINKINGZ (Y) ซึ่งเป็นตัวแปรตาม (D.V.) เรียกว่าเป็น Conditional direct effect หรือการกำกับความสัมพันธ์ทางตรงระหว่าง PROTEST (X) กับตัวแปร LINKINGZ (Y)

ผลการวิเคราะห์ที่นำเสนอมาตามลำดับแล้วนั้น แสดงให้เห็นว่า SEXISMZ (W) เป็นตัวแปรกำกับของอิทธิพลระหว่าง PROTEST (X) เป็นตัวแปรอิสระ (I.V.) โดยมีตัวแปร RESPAPRRZ (M) ซึ่งเป็นตัวแปรแทรกกลาง (Mediator) เพราะ สปส. ระหว่าง RESPAPRRZ (M) กับ LINKINGZ (Y) เท่ากับ 0.46 และมีนัยสำคัญ ($p=0.000$) และ สปส. ระหว่าง PROTEST (X) กับ RESPAPRRZ (M) เท่ากับ 1.08 และมีนัยสำคัญ ($p=0.000$) (ตารางที่ 7)

ลักษณะอิทธิพลเช่นนี้ของตัวแปร SEXISMZ เรียกว่าเป็นการกำกับอิทธิพลของการแทรกกลาง (Moderated mediation) หรืออิทธิพลทางอ้อมที่มีเงื่อนไข (Conditional indirect effect)

การแปลผล สปส. เส้นทางในตัวแบบ Moderated mediation (รูปที่ 9) ซึ่งมีค่าเป็นบวก (.471 และ .405) แสดงว่า เมื่อค่าของตัวแปรกำกับ (Moderator, W) สูงขึ้น ทำให้อิทธิพลของตัวแปรอิสระ (PROTEST, X) ต่อตัวแปรแทรกกลาง (Mediator, M) หรือต่อตัวแปรตาม (LIKING หรือ D.V. หรือ Y) เพิ่มสูงขึ้น แต่ถ้าค่าตัวแปรกำกับต่ำลงทำให้อิทธิพลหรือผลต่ำลง

ตัวแปร SEXISMZ (W) เป็นตัวแปรกำกับของอิทธิพลทางตรงระหว่าง PROTEST (X) ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (I.V.) กับตัวแปร LINKINGZ (Y) ซึ่งเป็นตัวแปรตาม (D.V.) ทำให้เกิดผลทางตรงภายใต้เงื่อนไข (Conditional direct effects) ตารางที่ 9 เสนอผลทางตรงภายใต้เงื่อนไข ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลทางตรงระหว่างตัวแปร PROTEST (X) ต่อตัวแปร LIKNINGZ(Y) ภายใต้เงื่อนไขของตัวแปรกำกับ (SEXISMZ)

SEXISMZ	EFFECT	SE	t	p	LLCI	ULCI
-1.2720	-0.5450	0.2660	-2.0491	0.0426	-1.0715	-0.0186
-0.7872	-0.3486	0.2152	-1.6196	0.1079	-0.7746	0.0774
0.0039	-0.0282	0.1902	-0.1480	0.8826	-0.4046	0.3483
0.6418	0.2303	0.2340	0.9840	0.3270	-0.2329	0.6935
1.2798	0.4887	0.3119	1.5668	0.1197	-0.1287	1.1061

ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่าผลทางตรงของ PROTEST (X) ต่อตัวแปร LIKNINGZ (Y) เพิ่มขึ้นเมื่อตัวแปร SEXISMZ (W) หรือตัวแปรกำกับมีค่าสูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อตัวแปร SEXISMZ (W) เท่ากับ -1.2720 หลังจากนั้นแล้วตัวแปร PROTEST (X) ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ (SEXISMZ= 0.0039) ต่อตัวแปร LINKINGZ (Y)

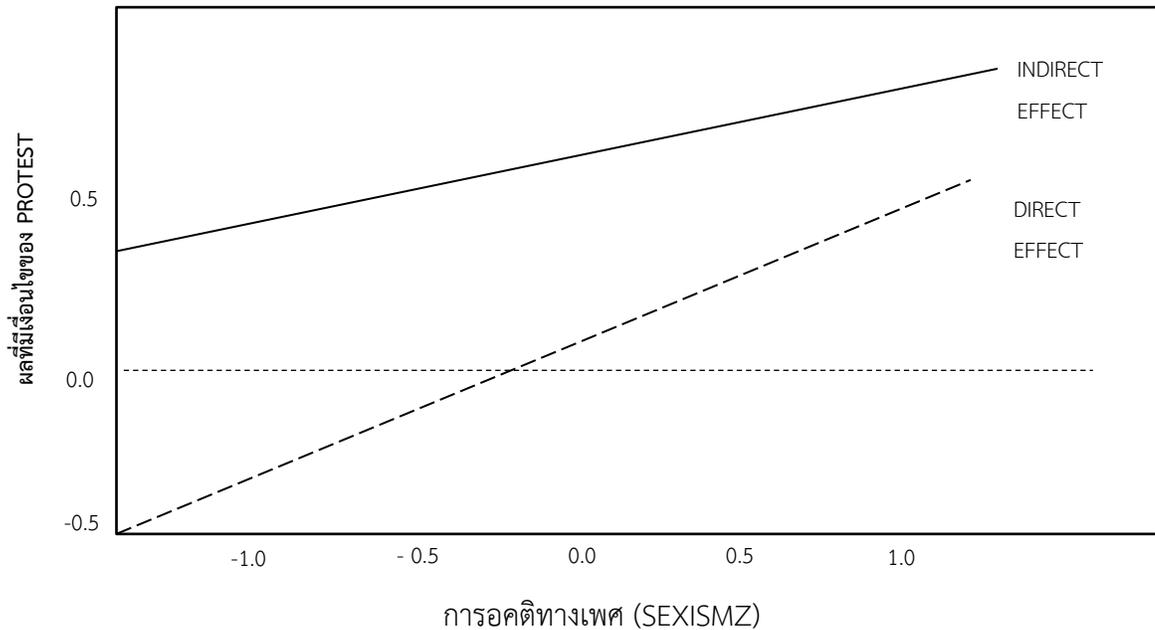
ผลทางอ้อม ภายใต้เงื่อนไข (Conditional indirect effect) สามารถประเมินได้โดยการควบคุมตัวแปรแทรกกลาง (RESPAPPRZ, M) และพิจารณาผลของ X ต่อ Y เมื่อค่าตัวแปรกำกับ (Moderator, M) หรือ SEXISMZ เปลี่ยนไป (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลทางอ้อม ระหว่างตัวแปร PROTEST (X) ต่อตัวแปร LINKINGZ (Y) โดยควบคุมตัวแปร RESPAPPRZ ภายใต้เงื่อนไขของตัวแปรกำกับ (SEXISMZ)

	SEXISMZ	Effect	BootSE	BootLLCI	BootULCI
RESPAPPRZ	-1.2702	0.2226	0.1402	-0.0134	0.5549
RESPAPPRZ	-0.7878	0.3280	0.1186	0.1397	0.6199
RESPAPPRZ	0.0039	0.4998	0.1258	0.2915	0.7829
RESPAPPRZ	0.6418	0.6385	0.1646	0.3542	1.0008
RESPAPPRZ	1.2798	0.7771	0.2172	0.3971	1.2584

ผลการวิเคราะห์นี้แสดงว่าเมื่อค่าของตัวแปรกำกับ (SEXISMZ) เพิ่มขึ้นผลทางอ้อมของตัวแปร PROTEST (I.V.) ต่อตัวแปร LINKING (D.V.) ผ่านตัวแปร RESPAPPRZ (M) เพิ่มขึ้นจาก 0.2226 เป็น 0.7771 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ผลของการกำกับการแทรกกลาง (Moderated Mediation) ต่ออิทธิพลระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามนำเสนอด้วยรูปภาพ ได้ดังนี้



ภาพที่ 10 ผลทางตรงและผลทางอ้อมระหว่างตัวแปร PROTEST กับ LINKWZ

จากภาพที่ 9 ผลทางตรงของตัวแปร PROTEST (I.V.) ต่อตัวแปร LINKINGZ (Y) ตามเงื่อนไขของตัวแปร SEXISM (W) หรือตัวแปรกำกับ (Moderator) ผลทางตรงมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อ SEXISMZ มีค่าสูงขึ้น เช่น เมื่อ SEXISMZ เท่ากับ -1.2720 ผลทางตรงเท่ากับ -0.5450 และเมื่อ SEXISMZ เท่ากับ 1.2798 ผลทางตรงเท่ากับ 0.4887 เป็นต้น (ตารางที่ 9)

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลทางอ้อมของตัวแปร PROTEST ต่อตัวแปร LINKINGZ ผ่านตัวแปร RESPONAPPRZ หรือตัวแปรแทรกกลาง (Mediator, M) มีค่าสูงขึ้นเมื่อตัวแปรกำกับ (SEXISMZ, W) มีค่าเพิ่มขึ้น เช่น เมื่อ SEXISMZ เท่ากับ -1.2702 ผลทางอ้อมเท่ากับ 0.2226 แต่เมื่อ SEXISMZ เพิ่มขึ้นเป็น 1.2798 ผลทางอ้อมเพิ่มขึ้นเป็น 0.7771 เป็นต้น (ตารางที่ 10)

จากรูปที่ 9 เห็นได้อย่างชัดเจนว่าอิทธิพลของตัวแปร PROTEST ที่มีต่อตัวแปร LINKINGZ ทำให้ผลทางตรงและผลทางอ้อมแตกต่างกันมากเมื่อค่าตัวแปร SEXISMZ ต่ำ แม้ว่าผลทางตรงและผลทางอ้อมมีแนวโน้มแปรผันโดยตรงกับ SEXISMZ แต่ความแตกต่างระหว่างผลทางตรงและผลทางอ้อมลดน้อยลงเมื่อ SEXISMZ มีค่าสูงขึ้น ซึ่งแสดงว่า ความอคติทางเพศ (เช่น เชื่อว่าผู้ชายดีกว่าผู้หญิง หรือผู้หญิงดีกว่าผู้ชาย เป็นต้น) ทำให้ผลทางตรงและผลทางอ้อมของการประท้วงต่อความชอบ (หรือทัศนคติที่ดี) ต่างกัน

สรุป

การวิเคราะห์เบื้องต้นเริ่มด้วยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ (Intercorrelation) ตัว

แปร X, Y, M และ W ถ้ามีนัยสำคัญทุกคู่จึง
ดำเนินการขั้นต่อไป

หลักสำคัญของการวิเคราะห์ตัวแปร
แทรกกลาง (Mediation) คือการวิเคราะห์การ

ถดถอย (Regression analysis) ด้วยสมการ
ดังต่อไปนี้

$$M(\text{RESPAPPRZ}) = M_0 + aX(\text{PROTEST}) + e_M \dots \dots \dots (1)$$

$$Y(\text{LIKINGZ}) = Y_0 + c'X(\text{PROTEST}) + bM(\text{RESPAPPRZ}) + e_Y \dots \dots \dots (2)$$

ผลการวิเคราะห์ได้ค่า สปส.เส้นทาง a, b และ c'

หลักการสำคัญของการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับ (Moderation) คือการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ
เพื่อวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรที่คาดว่าเป็นตัวแปรกำกับ
(Moderator)

$$M(\text{RESPAPPRZ}) = M_0 + aW(\text{SEXISMZ}) + bX(\text{PROTEST}) + n\text{INT_1}(\text{PROTEST}) \times (\text{SEXISMZ}) + e_M \dots \dots \dots (3)$$

ถ้า n มีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) แสดงว่า SEXISM เป็นตัวแปรกำกับ

หลักการสำคัญของการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับตัวแปรแทรกกลาง (Moderated mediation) คือ
การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ ดังนี้

$$M(\text{RESPAPPRZ}) = M_0 + a_1X(\text{PROTEST}) + a_2W(\text{SEXISMZ}) + a_3 \text{INT_1}(\text{PROTEST} \times \text{SEXISMZ}) + e_M \dots \dots \dots (4)$$

$$Y(\text{LIKINGZ}) = Y_0 + b_1M(\text{RESPAPPRZ}) + b_2X(\text{PROTEST}) + b_3W(\text{SEXISMZ}) + b_4 \text{INT_2}(\text{PROTEST} \times \text{SEXISMZ}) + e_Y \dots \dots \dots (5)$$

ค่า สปส. เส้นทางจากสมการ (4) และ (5) สุดท้ายนี้คือ สปส. เส้นทางในตัวแบบตัวแปรกำกับ
แทรกกลาง (Moderated mediation model)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยมีการวิเคราะห์ตัวแปรแทรกกลาง และตัวแปรกำกับในตัวแบบความสัมพันธ์ทำให้มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้นถึงระบบความสัมพันธ์

ระหว่างตัวแปรและสามารถสร้างตัวแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรให้เข้าใจได้ชัดเจนถูกต้องมากยิ่งขึ้น ระหว่างตัวแปรอิสระ (X) ตัวแปรแทรกกลาง (M) ตัวแปรกำกับ (W) และตัว



แปรตาม (Y) ตัวแบบความสัมพันธ์ยังมีได้อีก
หลายรูปแบบนอกจากที่นำเสนอเป็นตัวอย่างใน
บทความนี้ ซึ่งสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากตำรา

โดย Hayes (2017) และบทความโดย Baron
and Kenny (1986) เป็นต้น

References

- Borau, S., Akremi, A. E., Elgaaied-Gambier, L., Hamdi-Kidar, L., & Ranchux, C. (2015). Analyzing moderated mediation effects: Marketing applications, *Recherche et Applications en Marketing* (English edition). <https://doi.org/10.1177/2051570715606278>.
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Hayes, A. F. (2015). An index and test of linear moderated mediation, *Multivariate Behavioral Research*, 50(1). <https://doi.org/10.1080/0027371.2014.962683>.
- (2017). *Introduction to mediation, moderation, and condition analysis: A regression-based approach*. Guilford Publications.
- Mackinnon, D. P., Fairchild, A. T., & Frith, M. S. (2007). Mediation analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593-614.
- Mackinnon, D. P. (2009). A general model for testing mediation and moderation effects. *Prev. Sci*, 10(2), 87-99.
- Muller, D., Judd, C. M., & Yzerbyt, V. Y. (2005). When moderation is mediated and mediation is moderated. *Journal of Personality and Psychology*, 89(6), 852-863.
- Preacher, K. T., Rucker, D. D., & Hayes, A. F. (2007). Addressing moderated mediation hypothesis: Theory, methods and prescriptions. *Multivariate Behavioral Research*, 42. <https://doi.org/10.1080/002737013416>.
- Sobel, M. E. (1982). Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models. In Leihart, S. (Ed.), *Sociological Methodology*. Jossey-Bass.