

บทวิจารณ์บทความ

Courville, T. & Thompson, B. (2001). Use of structure coefficients in published multiple regression articles: β is not enough, *Educational and Psychological Measurement*, 61(2), 229-248.

ณัฐพล ชันธไชย

มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

E-mail: nkhanthachai@gmail.com

ติดต่อผู้เขียนบทความที่ ณัฐพล ชันธไชย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ถนนพัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

E-mail: nkhanthachai@gmail.com

วันที่รับบทความ: 1 เมษายน 2568 วันที่แก้ไขบทความ: 15 เมษายน 2568 วันที่ตอบรับบทความ: 5 พฤษภาคม 2568

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ : เพื่อแนะนำทางเลือกในการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ **วิธีการ:** การวิจัยจากเอกสารและการแปลความหมายเชิงวิพากษ์ **ผลการศึกษา :** การพิจารณาตัวอย่างจากการวิเคราะห์ข้อมูลในบทความวารสาร พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์และการอธิบายหรือทดสอบทฤษฎี โดยพิจารณาเพียงแต่ สปส. การถดถอยปรับมาตรฐาน ทำให้การพยากรณ์ และการทดสอบทฤษฎีมีความผิดพลาดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้า สปส. การถดถอยปรับมาตรฐานใกล้เคียงศูนย์ แปลความหมายว่าเป็นตัวพยากรณ์ที่ไม่สำคัญ **นัยทางทฤษฎี/นโยบาย :** นักวิจัยทางสังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ธรรมชาติควรพิจารณาทั้ง สปส. การถดถอยปรับมาตรฐานและ สปส. เชิงโครงสร้าง ไปประยุกต์ในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ เพื่อมิให้มีการแปลความหมายในการพยากรณ์หรือการอธิบายที่ผิดพลาด

คำสำคัญ : การวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุ, สมประสิทธิ์การถดถอยปรับมาตรฐาน, สมประสิทธิ์โครงสร้าง



Article review

Courville, T. & Thompson, B. (2001). Use of structure coefficients in published multiple regression articles: β is not enough, *Educational and Psychological Measurement*, 61(2), 229-248.

Nathabhol Khanthachai

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

E-mail: nkhanthachai@gmail.com

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: April 1, 2025 Revised date: April 15, 2025 Accepted date: May 5, 2025

Abstract

PURPOSES: To introduce an alternative interpretation of multiple regression analysis. **METHODS:** A documentary and critical interpretation research. **RESULTS:** Examination in sample articles demonstrated that there were misinterpretations of results from multiple regression analysis when regression weights alone were taken into consideration for both prediction and explanation or theory testing purposes, particularly, when researchers deem unimportantly any predictor variables with near-zero weights. **THEORETICAL/POLICY IMPLICATIONS:** In the interpretation of multiple regression analysis, the researchers in both social and natural sciences are advised to consider both the regression weights and structure coefficients to avoid misinterpretation of the prediction and explanation.

Keywords: Multiple regression analysis, standardized regression coefficients, structure coefficients

I

การวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) เป็นตัวแบบสำคัญตัวแบบหนึ่งในการวิเคราะห์ผลข้อมูลทั้งที่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental design) หรือการวิจัยซึ่งไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลอง (non-experimental design) และมีคุณค่าเหนือกว่าการวิเคราะห์การแปรปรวน (analysis of variance, ANOVA) เพราะไม่จำเป็นต้องแปลงค่าของตัวแปรอิสระ (independent variable) ซึ่งเป็นตัวแปรค่าต่อเนื่อง (continuous variable) ให้เป็นค่าในระดับนามบัญญัติ (nominal scale)

อย่างไรก็ตาม นักวิจัยที่ใช้การวิเคราะห์ถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูล มักจะแปลความหมาย ผลการวิเคราะห์การถดถอยหรือใช้ในการพยากรณ์ โดยพิจารณาแต่เฉพาะสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง β หรือสัมประสิทธิ์การถดถอยปรับมาตรฐาน (standardized regression coefficient) หรือ beta weight ซึ่งมีผลทำให้เกิดความผิดพลาดในการแปลความหมายและการพยากรณ์

II

Troy Courville และ Bruce Thompson นำเสนอบทความเรื่อง Use of structure coefficients in published multiple regression articles: β is not enough แสดงให้เห็นความผิดพลาดในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์โดยใช้การถดถอยเชิงพหุ (multiple regression analysis) ด้วยตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากบทความที่ดีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ และเสนอแนะการแปลความหมายทางเลือก (alternative interpretation) ของผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการถดถอยเชิงพหุ ที่ทำให้การแปลความหมายและการพยากรณ์มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สาระของบทความนำเสนอ เป็นตอนสำคัญดังนี้

1. กลยุทธ์การแปลความหมายการวิเคราะห์การถดถอย (regression interpretation strategies)
2. สัมประสิทธิ์โครงสร้างในตัวแบบการวิเคราะห์เส้นตรงทั่วไป (structure coefficients within GLM)
3. ตัวอย่าง (sample)
4. ผล (results)
5. อภิปรายผล (discussion)

III

ในทัศนะของ Courville และ Thompson กลยุทธ์การแปลความหมายผลการวิเคราะห์การถดถอยที่เหมาะสม ได้แก่ การพิจารณาทั้งสัมประสิทธิ์การถดถอย (β) และสัมประสิทธิ์โครงสร้าง (structure coefficients) เพราะจะทำให้การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องยุ่งยั้งขึ้น

สัมประสิทธิ์ถดถอย β คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยปรับมาตรฐาน (standardized regression coefficients) หรือ β เมื่อ X_i เปลี่ยนเป็น Z_{xi}

สัมประสิทธิ์โครงสร้าง คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (simple correlation coefficients หรือ bivariate correlation coefficients) ระหว่างตัวพยากรณ์ (predictors) หรือตัวแปรอิสระ (independent variables) หรือ X_i กับตัวแปรเกณฑ์ (criterion) หรือตัวแปรตาม (Dependent variable) หรือ Y หรือ $\hat{Y}$

การประยุกต์การวิเคราะห์การถดถอย อาจทำได้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพยากรณ์

(prediction) หรือการอธิบาย (explanation) หรือ การทดสอบทฤษฎี (theory testing) เมื่อนักวิจัยต้องการพยากรณ์ การแปลความหมายอาจไม่มีความสำคัญนัก แต่ให้ความสำคัญแค่ความถูกต้องแม่นยำของการพยากรณ์ แต่ในการทดสอบทฤษฎีหรือการอธิบายการแปลความหมายมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะต้องทราบว่าตัวแปรตัวใดมีประโยชน์เพียงใดในการอธิบาย การพิจารณาเฉพาะสัมประสิทธิ์ถ่วงน้ำหนัก ในการวิเคราะห์การถดถอย (beta weights) อาจไม่เพียงพอ

Courville และ Thompson เสนอตัวอย่างเพื่อพิจารณา 4 กรณี โดยกรณีที่ 1 มีตัวพยากรณ์ ตัวเดียว (x_1) กรณีที่ 2 ตัวพยากรณ์ x_1 และ x_2 ไม่มีสหสัมพันธ์กัน กรณีที่ 3 ตัวพยากรณ์ x_1 และ x_2 มีสหสัมพันธ์กัน และกรณีที่ 4 ตัวพยากรณ์ x_1 และ x_2 มีสหสัมพันธ์กัน แต่ x_2 ไม่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์ หรือ Y และเป็นกรณีตัวแปรกด (suppressor variable) ดังนี้

		กรณีที่ 2			กรณีที่ 3			กรณีที่ 4		
		x_2	Y	$\hat{Y}$	x_2	Y	$\hat{Y}$	x_2	Y	$\hat{Y}$
สหสัมพันธ์	x_1	.00	.70	.70	.99	.70	.99	-.70	.70	.70
	x_2		.70	.70		.70	.99		.00	.00
	Y			1.00			.70			1.00
การถดถอย	β_1		=.70			=.90			=1.41	
	β_2		=.70			=-.19			=1.00	
	R^2		=1.00			=.50			=1.00	

กรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 ตัวพยากรณ์ (x_1 หรือ x_2) ไม่มีสหสัมพันธ์กัน ดังนั้น ใช้กรณีที่ 2 แทนกรณีที่ 1 ในกรณีนี้ ค่า สปส. สหสัมพันธ์ เท่ากับ สปส. ถดถอย (r_i หรือ $\beta_i = .70$) และ x_1 กับ x_2 มีสหสัมพันธ์กับ Y ($r_{x_1y}, r_{x_2y} = .70$) ค่า $R^2 = 1.00$

กรณีที่ 3 สหสัมพันธ์ระหว่าง x_1 กับ $x_2 = .99$ และ x_1 และ x_2 กับ $Y = .70$ กรณีตัวพยากรณ์มีสหสัมพันธ์กันนี้ ทำให้ค่า β_1 และ β_2 เปลี่ยนแปลงไป ($\beta_1 = .90, \beta_2 = -.19$), $R^2 = .50$

กรณีที่ 4 สหสัมพันธ์ระหว่าง x_1 กับ $x_2 = -.70$ และ x_1 กับ $Y = .70$ แต่ x_2 ไม่มีสหสัมพันธ์กับ Y ($r_{x_2y} = .00$) ค่า β_1 และ β_2 แตกต่างออกไป ($\beta_1 = 1.41, \beta_2 = 1.00$)

กรณีที่ 3 และ 4 แสดงให้เห็นว่าเมื่อตัวพยากรณ์มีสหสัมพันธ์กันจะมีผลทำให้ค่า β_1 และ β_2 แตกต่างจากเดิม ในกรณีที่ 4 เป็นกรณีตัวแปรกด (suppressor variable) เนื่องจากเดิม x_2 ไม่มีสหสัมพันธ์กับ Y

กรณีตัวอย่าง แสดงให้เห็นว่า

1. เมื่อไม่มีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ (x_1 และ x_2) หรือไม่มี multicollinearity ค่า สปส. สหสัมพันธ์ (r) มีค่าเท่ากับ ค่า สปส. การถดถอย (β) หรือ .70 ในกรณีที่ 2

2. เมื่อมีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ ค่า สปส. สหสัมพันธ์ ไม่เท่ากับค่า สปส. การถดถอยในกรณีที่ 3 เช่น $r_{yx_1} = .70$ ค่า $\beta_1 = .90$

3. เมื่อมีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ ค่า สปส. สหสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก (+) แต่ค่า สปส. การถดถอยอาจมีค่าเป็นลบ (-) ในกรณีที่ 3 เช่น $r_{yx_2} = .70$ ค่า $\beta_2 = -.19$

4. เมื่อมีสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ ค่า สปส. การถดถอย อาจมีค่ามากกว่า 1.0 ใน กรณีที่ 4 เช่น $r_{yx_1} = .70$ ค่า $\beta_1 = 1.41$

5. ตัวพยากรณ์ซึ่งไม่มีสหสัมพันธ์ตัวแปรเกนจ์ เช่น (x_2) ในกรณีที่ 4 เมื่อนำเข้ามาวิเคราะห์การถดถอยอาจมีค่า สปส. การถดถอยมากกว่าศูนย์ ($\beta_2 = 1.00$) และทำให้ค่า ($R^2 = 1.00$) ซึ่งแสดงว่าเป็นสมการพยากรณ์ที่ดีกว่าเดิม

6. การพยากรณ์ (prediction) ใช้ค่า สปส. การถดถอย (β) ในสมการพยากรณ์ ค่า β ไม่มีขอบเขตแน่นอนอาจมีค่ามากกว่า 1.0 และอาจมีทิศทาง+หรือ-ตรงข้ามกับ สปส.สหสัมพันธ์

$R^2 = \beta_1(ryx_1) + \beta_2(ryx_2) + \dots + \beta_n(ryx_n)$
ค่า R^2_{adj} คือค่า R^2 ซึ่งนำค่า β และ r ไม่มีนัยสำคัญออกจากสมการ

7. การอธิบาย (explanation) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Theory testing) ควบคุมจากค่า สปส. สหสัมพันธ์ (r) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.0-1.0 โดยเครื่องหมาย (+,-) แสดงทิศทาง (direction) ของความสัมพันธ์

IV

บทความของ Courville และ Thompson แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ โดยพิจารณาจาก สปส การถดถอย (β weights) แต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอ ควรพิจารณาค่า สปส สหสัมพันธ์โครงสร้าง (structure coefficients) ด้วย

สมการถดถอยใช้ในการพยากรณ์ (prediction) ค่าของตัวแปรเกณฑ์ หรือตัวแปรตาม ด้วยตัวพยากรณ์หรือตัวแปรอิสระ จะมีค่าพยากรณ์ ($\hat{Y}$) และค่า R^2 เปลี่ยนแปลงตามจำนวน และลักษณะของสหสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงค่า สปส. การ ถดถอย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวพยากรณ์ควรพิจารณาจากค่า สปส. สหสัมพันธ์ หรือ ค่า สปส. โครงสร้าง (structure coefficients) จะทำให้การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องยิ่งขึ้นในการอธิบาย (explain) หรือ ทดสอบทางทฤษฎี (theory testing)

สปส. การถดถอยใช้สำหรับการพยากรณ์ (prediction) และ β อาจมีค่าสมบูรณ์มากกว่า 1.0 ก็ได้ นักวิจัยมักจะแปลความหมายผิดว่า β วัดความสัมพันธ์ สปส. สหสัมพันธ์แสดง

ความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างตัวแปร และมีค่าสมบูรณ์ 0.0-1.0 สปส. โครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวพยากรณ์ หรือตัวแปรอิสระกับตัวแปรเกณฑ์ หรือตัวแปรตาม

การพิจารณาทั้ง สปส. การถดถอย (β) และ สปส. โครงสร้าง ทำให้มีการประยุกต์การวิเคราะห์การถดถอยให้ถูกต้องยิ่งขึ้น ตัวพยากรณ์ซึ่งมีค่า β ใกล้ศูนย์ อาจเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีมาก หรือดีที่สุดก็ได้จากสมการต่อไปนี้

$$R^2 = \beta_1(r_{yx_1}) + \beta_2(r_{yx_2}) + \beta_3(r_{yx_3})$$

ถ้า β_1, β_2 และ $\beta_3 = .2, .3$ และ $.1$

$r_{yx_1} = .2, r_{yx_2} = .2$, และ $r_{yx_3} = .7$

$$R^2 = .04 + .06 + .07$$

X_3 จึงเป็นตัวพยากรณ์ที่มีอิทธิพลต่อ Y มากที่สุด แม้ว่าค่า β_3 ต่ำสุด

อนึ่งตัวพยากรณ์หรือตัวแปรอิสระซึ่งไม่มีสหสัมพันธ์กับตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรตาม ควรนำเข้าวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการณิที่ตัวพยากรณ์มีสหสัมพันธ์กัน เพราะอาจเป็นกรณีของการวิเคราะห์ตัวแปรทด และทำให้ความสามารถในการพยากรณ์ (R^2) สูงขึ้นอีกด้วย

References

- Courville, T. & Thompson, B. (2001). Use of structure coefficients in published multiple regression articles: β is not enough, *Educational and Psychological Measurement*, 61(2), 229-248.