

第五單元

量化資料分析

迴歸分析—調節變項分析

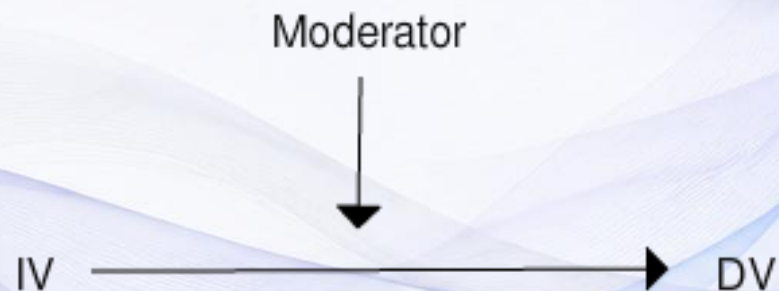
從類別編碼、條件效果到機率與曲線模型，做出可解釋的商業判斷

授課教師：邱郁仁 博士

調節效果：X 對 Y 的影響會隨 W 改變

調節變項可以是類別或連續變數；核心不是 W 本身，而是交互作用 $X \times W$ 。

自變項 X → 調節變項 W → 交互作用 $X \times W$ → 條件效果



交互作用係數 b_3 決定斜率是否改變

調節迴歸模型

$$Y = b_0 + b_1X + b_2W + b_3(XW) + \varepsilon$$

X 對 Y 的條件效果：

$$\partial Y / \partial X = b_1 + b_3W$$

b_1

W=0 時 X 的效果

b_2

X=0 時 W 的效果

b_3

W 每增加 1，X 斜率的改變量

b_3 顯著表示存在交互作用；仍要用 simple slopes 或 Johnson–Neyman 說明效果在哪些 W 值成立。

中心化讓主效果更好解讀，但不會創造調節

1

中心化

連續 X、W 可減去平均數，使 0 代表樣本平均

2

正確編碼

類別 W 使用 Dummy；模型必須保留 X 與 W 主效果

3

建立交乘

$XW = X_c \times W_c$ ；再檢查極端值、缺失與共線性

中心化通常不改變 b_3 、 p 或 R^2 ；它主要改善截距與主效果的可解讀性。

用階層迴歸確認交互作用是否增加解釋力

1

模型 1

先投入控制變項、X 與 W

2

模型 2

再投入 $X \times W$; 要求 R^2 change、CI 與共線診斷

3

判定與追蹤

檢查 b_3 、95% CI、 ΔR^2 ，再做 simple slopes / 繪圖

SPSS : Analyze → Regression → Linear ; 兩個 block 必須使用相同樣本與控制變項。

調節效果要把四層證據串起來

層次	查看	成立線索	如何解讀
模型	F / R^2	整體可解釋	不是調節證據本身
增量	ΔR^2	加入 XW 後增加	交互作用效果量常小
交互作用	$b3 / CI$	CI 不含 0	斜率隨 W 改變
條件效果	slopes / J-N	指定 W 範圍	說明方向與強度

若 $b3$ 不顯著，不應只因某一條 simple slope 顯著就宣稱存在調節。

用 simple slopes 與 Johnson–Neyman 說清楚交互作用

01

Simple slopes

檢查低、平均與高 W 下的 $X \rightarrow Y$

02

互動圖

繪模型預測值，對照斜率方向與強度

03

Johnson–Neyman

找出條件效果顯著與否的 W 範圍

平均 ± 1 SD 只是示意；若 W 分布偏斜或範圍有限，應改用有實質意義的值。

三個常見誤區會讓調節結論失真

01

先看主效果

有交互作用時，主效果只代表另一變項為 0

02

把 W 二分

任意切高低組會損失資訊與檢定力

03

看線不看檢定

線條交叉不等於 b_3 顯著；關聯也不是因果

同時確認量尺方向、編碼、缺失樣本與極端值；這些錯誤會一起改變 b_3 與互動圖。

AI 最適合檢查設計矩陣與輸出邏輯

1

建模前

依變數尺度產生 Dummy、中心化與交乘項檢查清單

2

輸出後

逐欄核對 $b3$ 、CI、 ΔR^2 、simple slopes 與圖形方向

3

寫報告

把統計句翻成商業語言，並標註每句依據欄位

提示詞：不得補造係數；若缺少互動項、條件效果或編碼資訊，只能列為待確認。

調節變項分析：課堂演練

- 一、研究者想要瞭解代言人的專業性與代言人的吸引力是否會調節品牌知名度與顧客購買意願間的正向關係？

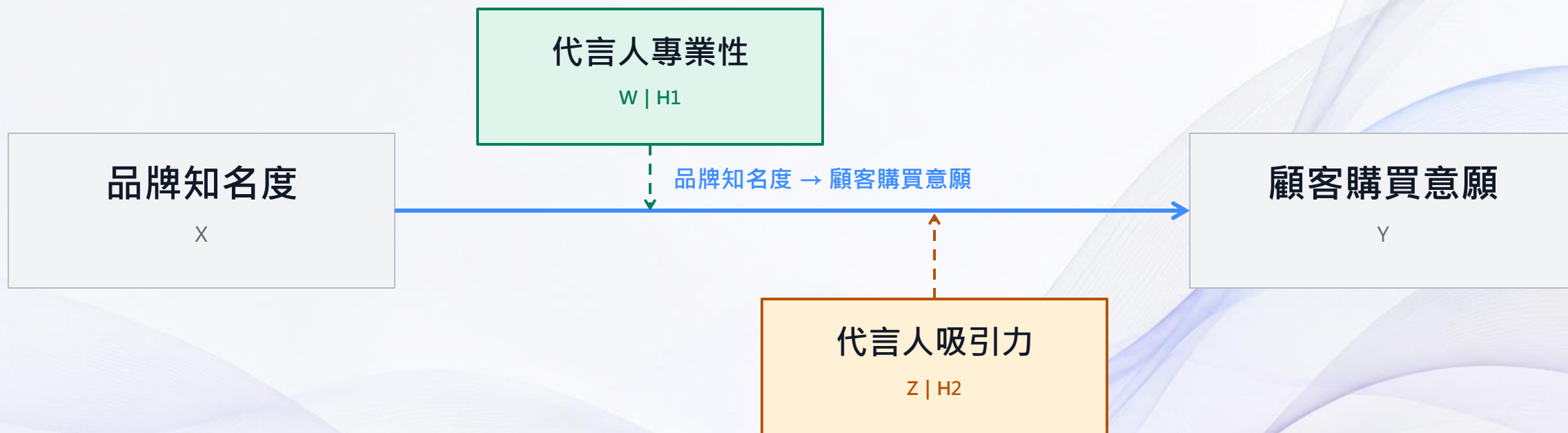
(當代言人專業性越高時，會強化品牌知名度與購買意願間的正向關係)

(當代言人吸引力越高時，會強化品牌知名度與購買意願間的正向關係)

1. 請寫出所有需揭露的統計分析內容。
2. 揭露SPSS輸出的報表。
3. 請對輸出報表的解讀與詮釋。

專業性形成顯著強化效果；吸引力未形成調節

品牌知名度對顧客購買意願的正向影響會隨代言人專業性提高而增強，但不會隨代言人吸引力顯著改變。



H1 支持

$$B = .0818 \cdot p = .0430$$

專業性*品牌知名度對購買意願之影響達顯著水準

H2 不支持

$$B = -.0177 \cdot p = .6898$$

吸引力*品牌知名度對購買意願之影響未達顯著水準

H1 獲支持，H2 未獲支持

交互作用係數的方向、 p 值與 95% 信賴區間共同決定調節假說是否成立。

假說 / 交互作用	B	SE	t	p	95% CI	ΔR^2	F	判定
H1：品牌知名度 × 代言人專業性	.0818	.0403	2.0277	.0430	[.0026, .1609]	.0040	4.1117	支持
H2：品牌知名度 × 代言人吸引力	-.0177	.0444	-.3993	.6898	[-.1050, .0695]	.0002	.1594	不支持

兩項交互作用的聯合檢定

檢定	ΔR^2	F	df1	df2	p	結論
BBB×aa1 與 BBB×aa2 同時檢定	.0048	2.4539	2	633	.0868	聯合效果 未達 .05 顯著

聯合 2 自由度檢定考驗兩個交互作用是否同時為 0；H1 的個別 1 自由度檢定則顯著，兩項結果並不矛盾。

專業性交互作用是唯一達顯著的調節項

依變項：顧客購買意願；所有係數皆來自同一個 PROCESS Model 2 迴歸模型。

預測項	B	SE	t	<i>p</i>	95% CI	結果
常數	1.0564	.5620	1.8799	.0606	[−.0471, 2.1599]	不顯著
品牌知名度	.5362	.1463	3.6653	.0003	[.2489, .8234]	顯著
代言人專業性	−.2620	.1616	−1.6212	.1055	[−.5794, .0554]	不顯著
代言人專業性 × 品牌知名度	.0818	.0403	2.0277	.0430	[.0026, .1609]	顯著正向
代言人吸引力	.0482	.1731	.2784	.7808	[−.2917, .3881]	不顯著
代言人吸引力 × 品牌知名度	−.0177	.0444	−.3993	.6898	[−.1050, .0695]	不顯著

九組條件效果均為顯著正向

專業性與吸引力的低、中、高值分別採第 16、50、84 百分位。

專業性	吸引力	Effect	SE	t	p	95% LLCI	95% ULCI
2.6554 (低)	3.2998 (低)	.6947	.0452	15.3609	< .001	.6059	.7835
2.6554 (低)	4.0000 (中)	.6823	.0512	13.3282	< .001	.5818	.7828
2.6554 (低)	4.6381 (高)	.6710	.0695	9.6548	< .001	.5345	.8074
3.6709 (中)	3.2998 (低)	.7777	.0538	14.4624	< .001	.6721	.8833
3.6709 (中)	4.0000 (中)	.7653	.0451	16.9526	< .001	.6767	.8540
3.6709 (中)	4.6381 (高)	.7540	.0543	13.8944	< .001	.6474	.8606
4.3291 (高)	3.2998 (低)	.8315	.0723	11.4970	< .001	.6895	.9736
4.3291 (高)	4.0000 (中)	.8191	.0587	13.9435	< .001	.7038	.9345
4.3291 (高)	4.6381 (高)	.8078	.0593	13.6278	< .001	.6914	.9242

固定吸引力水準後，專業性由低升高時 Effect 整體增加；固定專業性後，吸引力升高時 Effect 僅小幅下降且差異不顯著。

整體模型顯著，解釋購買意願 37.77% 的變異

模型整體證據、個別交互作用與研究假說需分層解讀。

R	R ²	Adj. R ²	F	df	p	SEest
.6146	.3777	.3728	76.8382	(5, 633)	< .001	.6340

變異數分析

來源	SS	df	MS
迴歸	154.4047	5	30.8809
殘差	254.4001	633	.4019
總和	408.8048	638	.6408

最終研究結論

H1：支持
專業性顯著強化品牌知名度與購買意願間的正向關係

H2：不支持
吸引力未顯著強化品牌知名度與購買意願間的正向關係

樣本數：639 | 信賴水準：95%