



科學研究的構成

顧志遠 教授

中華民國113年3月5日



科學上的每一項巨大成就，
都是以大膽的幻想為出發點。

課程綱要

● 科學研究的構成

- ◎ 概念
- ◎ 構念
- ◎ 變項
- ◎ 定義
- ◎ 命題
- ◎ 假設
- ◎ 推論

● 模式與理論

- ◎ 模式
- ◎ 理論

附錄一、辯證思維

附錄二、批判思維

附錄三、問題解決思維



Scientific Research

Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur excepteur
Reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur excepteur

科學研究的構成

社會科學研究關注的是「大局」，學者是從實證上可以觀察，以概念形成適合研究的主題，再透過一般化過程，找出描述「大局」的運作模式。

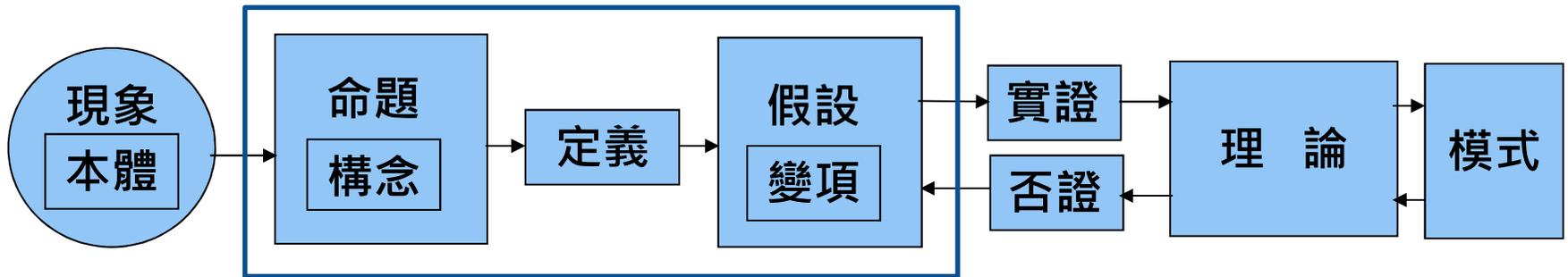
在經濟不景氣的時候，走在中原商圈的大街上，發現有些商店生意仍然興旺，有些商店卻門可羅雀。因此起了想探究為何有此差異之心，進一步了解後發現，生意興旺的商店大多是老主顧回購所致。

- **實證上可觀察**-主題應該存在於可觀察的範圍中得以利用感官感知。
- **一般化**-形成命題與假設再到驗證過程。(問卷調查與統計分析等)
- **概念**-對現象本質的看法與指稱。(忠誠度/績效)
- **運作模式**-歸結某種規律性扼要描述規律。(顧客忠誠度影響組織績效)

研究主題→顧客忠誠度影響組織績效之研究

科學研究的構成

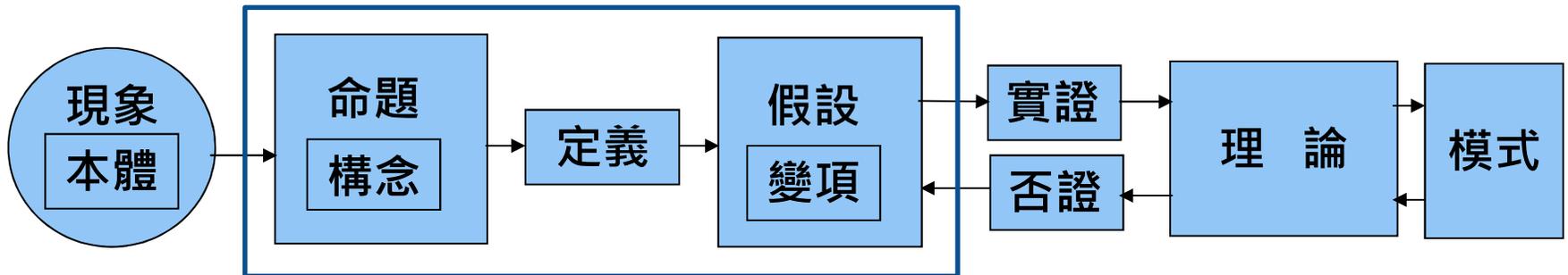
- 社會科學研究是種「學術性探究」，研究過程包含下列步驟：



- 現象—經濟不景氣時，走在中原商圈，發現有些商店生意興旺，有些稀疏。
- 本體—生意興旺的商店大多是老主顧回購所致。
- 構念—為本體創造或找到多個概念 → 【顧客忠誠度】 + 【組織績效】。
- 命題—為現象建立命題(論文主題) → 【顧客忠誠度影響組織績效】。
- 定義—為概念定義【顧客忠誠度】/顧客回購率。【組織績效】/年度營收。
- 變項—【顧客忠誠度】→ 自變項。【組織績效】→ 因變項。
- 假設—顧客回購率與組織年度營收相關。
- 實證—用問卷調查中原商圈商店2010到2020年的顧客回購率與年度營收。
- 理論—顧客忠誠度影響組織績效。
- 否證—爾後發現本理論非適用在每一個產業/業態/區域，修正為的新命題。

科學研究的構成

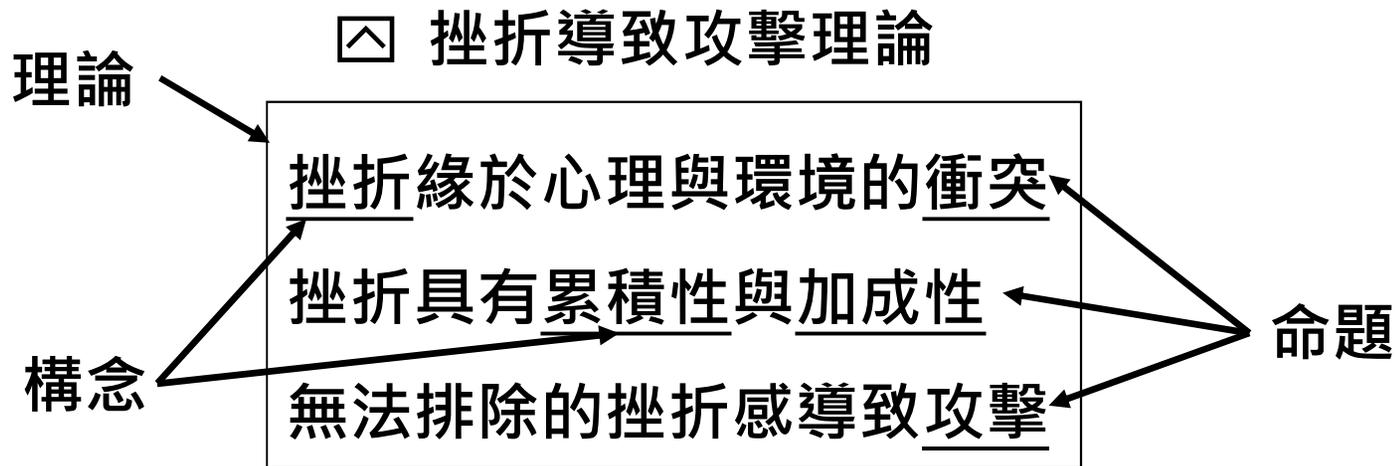
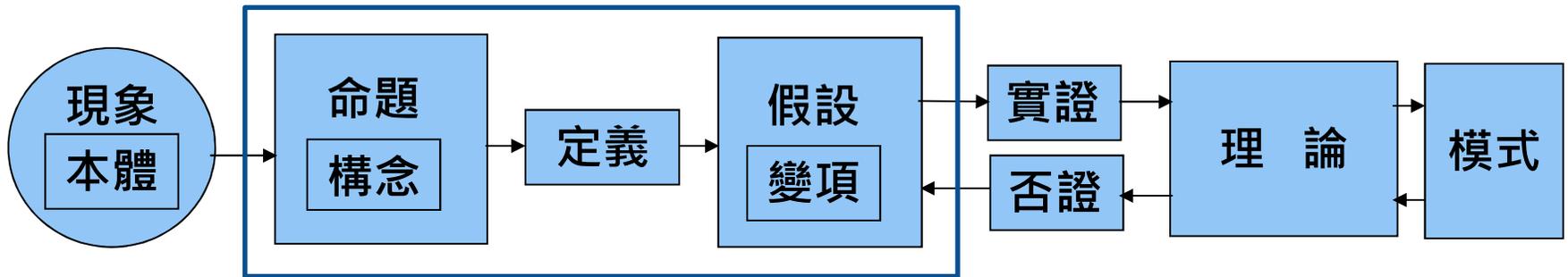
- 社會科學研究是種「學術性探究」，研究過程包含下列步驟：



- 現象—社會科學在研究「現象」，任何研究不能脫離現實的「現象」。
- 本體—觀察現象找出「本體」，不同學者認知不同，造成表述多樣性。
- 構念—依「本體」義涵命名，成為「概念」，「概念」有不具足性。
- 命題—將描述現象的概念串接成「命題」，「命題」的效度很重要。
- 定義—為「概念」下「操作型定義」，從抽象層次到具像與實證層次。
- 變項—「概念」因操作型定義可測量，以不同狀態呈現，故為「變項」。
- 假設—「命題」轉換為「假設」，目的在測試其邏輯與實證性。
- 實證—用問卷調查驗證「假設」的正確性。
- 理論—若「假設」正確，即成為「理論」。發明「理論」是科學的最終目的。
- 否證—「理論」即使是真理也是短暫的，「否證」後修正為的新命題。

科學研究的構成

- 社會科學研究是種「學術性探究」，研究過程包含下列步驟：



科學研究的構成 – 概念與構念

■ 概念 (concept)

- ☒ 概念是建立科學的基本礎石。
- ☒ 從類似個例中抽出共同屬性，稱為抽象化歷程，經由這種歷程所獲得的共同屬性便是概念。因此，一個概念便是一個類名 (class name)，所代表的是該類事物的一種或數種共同屬性。
- ☒ 用來表示一群事物共同特徵的名稱。
- ☒ 所有思想與溝通的基礎，故應先做明確定義。
- ☒ 抽象化的歷程 (屬性、特徵、性質)。
- ☒ 概念的性質
 - 多樣性 (區分成物理概念與心理概念) 。
 - 抽象性 (超越名詞的範圍意義) 。
 - 普遍性 (泛指有該特徵的事物) 。
 - 層次性 (概念形成目的乃在辨別事物異同) 。
 - 複合性 (概念可結合成複雜的概念) 。
 - 工具性 (人類思考有效工具) 。

科學研究的構成 – 概念與構念

- ☒ 概念的種類—物體概念、事件概念、關係概念
- ☒ 概念的重要性—概念定義(conceptual definition)是指一種較為抽象、理論上的辭彙界定。一個好的概念定義，必須具備清楚、精確與特殊的意義，毫無模糊與曖昧的之處。大多數研究缺點都是源於對「概念」界定的不清楚。
- ☒ 對概念定義，並非是查字典式的字面意義，而是要尋求在此學科內的各派對此概念的看法，並且自己的概念定義必須使之達成一致性。也就是說，概念是讓terms有其理論依據，同時也讓terms（概念）間建立彼此的關係。
- ☒ 概念化(conceptualization)是一個藉著既有理論定義，而賦予一個構念或概念意義的過程。
- ☒ concept clusters：我們通常會將許多分別的概念相互連結成一個整體，即concept clusters。理論本身，也就包含著那些持續而交互影響的概念群的集合，它們彼此共構成一個意義的網路。

科學研究的構成－概念與構念

■ 構念 (construct)

- ☒ 構念 (construct) 是特殊的一類概念，大都是科學研究者依據研究的需要，所仔細建構或發明的一種概念。與概念相比，構念常常具有更多的意義。
- ☒ 由若干個簡單的概念所組成。
- ☒ 基於研究的需要，所想像創造的抽象概念，故未必真的存在，但它是可以衡量的。
- ☒ 構念以能測量為原則。
- ☒ 為有效研究，構念放入某理論架構中，探討和其它構念的關係。
 - ✓ 華人領導風格對組織變革過程之影響--以台灣菸酒公司為例
 - ✓ 威權領導與組織承諾之關係 - 主管信任的中介效果
 - ✓ 領導人個人特質與領導風格對營造業管理影響之研究
 - ✓ 千禧世代的壽險業領導風格：僕人式領導
- ☒ 構念是理論的基本構成要素。
- ☒ 學術上容許理論不同，但構念希望一致，才易溝通。
- ☒ 構念的產生一經由想像/經驗學習/高層次構念建築在低層次構念上。9

科學研究的構成－概念與構念

☒ 構念的特性

- － 內聚性 (convergent) ， 因素分析之因素負荷量。
- － 排它性 (exclusive)
- － 構面性 (dimension) ， 如人格特質由挑戰性、安定性、思考性、持續性、獨立性、感受性等11個低層次構面所組成。(一概念內各個特徵群聚(grouping)起來時，便是構面(dimension))

☒ 構念的功用

- － 賦予現實社會一種看法與觀念
- － 溝通工具
- － 作為分類或一般化基礎

☒ 構念與概念的差異

- － 概念可能是可觀察的，構念都是抽象的，故構念又稱為一種假設的實體。
- － 概念是通俗的名詞，構念具學術的意義，如智力。

☒ 構念存在的推論 - 由原因推論、由結果推論、由表現推論

科學研究的構成 – 定義

■ 定義 (definition)

- 對概念給予明確的溝通基礎
- 定義只是概念或構念的各部份或角度
- 可使研究用思考具體及清晰，防止概念曖昧
- 可增進研究者間溝通的正確性及交換性
- 良好定義的條件— 適合於使用語詞的目的
 - ✓ 易於為大多數人了解
 - ✓ 界定項與被界定項一致，並可互相替用
 - ✓ 應為被界定項的意義解釋，而非所指事物的說明
- 定義的種類
 - ✓ 概念性定義— 用文字界定文字，用概念界定概念
 - ✓ 操作性定義— 操作化工作主要是讓理論與經驗測量之間相互連結，因為理論通常充滿抽象概念、假說與因果定義，而經驗測量通常僅是在某特殊變項關係內，描述人們的關係，故操作化的工作，便是讓抽象的概念，得以具體用來觀察與描述事實。

科學研究的構成 – 定義

- 可觀察且能在真實情境中印證與解釋的定義，區分成實驗操作型定義及測量操作型定義。
 - 善用多種方式形成操作型定義（靜態：描述客體或事物的靜態構造型質、內在品質和特徵等，側重結果。動態：描述客體或事物所具有的能動的、動態的行為表現，側重過程。）
 - 概念是否具有實證性，視其是否具有操作型定義。
 - 所謂操作是將操作過程寫下來，並將抽象術詞轉變為實證術詞
 - 概念是空的，只有操作化才能作為研究對象
 - 操作型定義需兼顧排他性與普遍性
- 定義操作化過程應注意下列事項：
- ✓ range of variation：研究者必須清楚交代他所感興趣的變項，其可能變異的程度，以及你究竟想把它研究到什麼程度。比如研究國民一般收入狀況時，往往會設個詢問的上限與下限，而非隨意詢問。

科學研究的構成 – 定義

- ✓ variations between the extremes：在構成變項的屬性之間，依照研究興趣而建構出一個合理的變項。比如年齡為18歲，是要將之界定為18-24歲、還是12-18歲？在此必須將各屬性與選項間的時間隔與以清楚標明：(1)12-18、(2)19-24便於分類與放置。
 - ✓ 界定變項與屬性的重點：在概念化與操作化的過程中，也就是同時建構變項與屬性的過程。在此有以下兩件重要的事必須注意—
 - a)所有變項內的屬性並須窮盡(exhaustive)，也就是說我們的分類與屬性，必須要能涵蓋該變項內所有的屬性，即所有對象的觀察結果，都能放到屬性的分類中，而沒有遺漏。
 - b)構成變項的屬性，比需彼此互斥(mutually exclusive)，即每個屬性之間沒有重疊的灰色地帶，每個觀察對象，只適合唯一的屬性。
- 測量的層次— 1) nominal 2) ordinal 3) interval 4) ratio

科學研究的構成 – 變項

■ 變項(variable)

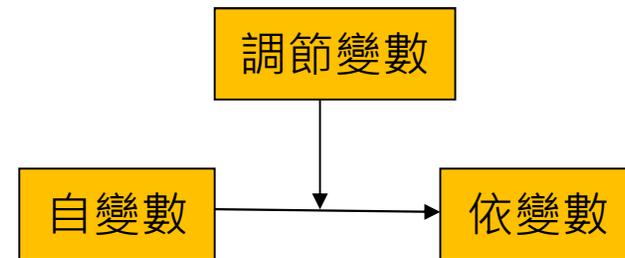
- ☒ 概念是理論層次，不能被觀摩，在實務層次，則被轉換為假說即便項檢定。
- ☒ 同一概念往往會以不同的狀態或份量表現出來，並產生不同的因果關係，這種變動的特點，稱為變項。
- ☒ 變項是一個會變化的概念，並在量化研究中是關鍵使用的語言。
- ☒ 變項與屬性(attributes)之間常會混淆，但它們彼此有其不同用意；變項和屬性差異之處是，變項是會變化，並隨著條件的變化而跟著的改變（因為裡面屬性的分配開始變化）。一個變項內的屬性，可以依照定義上的轉變，而在轉化成為新的變項。
- ☒ 變項的性質
 - 並非所有的概念都可為變項，如以“學生”為例。
 - 變項強調群體不同的樣態或程度，不是個體的特性可以改變，如性別。
 - 特性的改變可表現在質與量上。

科學研究的構成 – 變項

- ☐ 量化研究 - 我們所檢驗單位的特質概念轉化成變項開始，然後再將變項與變項串連成假設：



※中介變數是無法觀察的內在心理過程

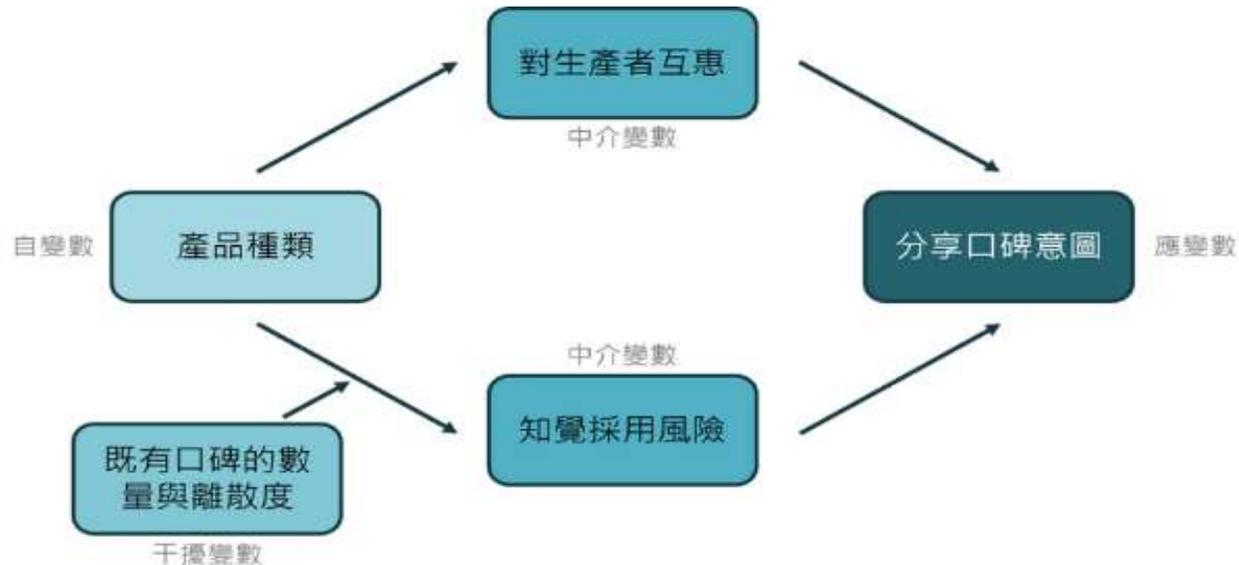


※區隔變數又稱為次級自變數、干擾變數

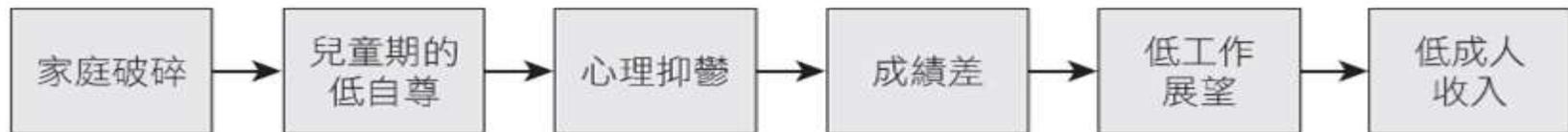
- ☐ **中介變項(Mediator)** - 介於刺激與反應兩變項之間，因外在刺激而引起的內在變化歷程。中介變項既不屬於可以事先處理的自變項，也不屬於觀察可見的依變項，而是一種假設性概念，用以說明兩種變項間關係的內在變化。此種內在變化不能直接觀察測量，只能根據刺激的情境與反應的方式去推理解釋。在心理學上，動機、習慣、學習、態度、觀念等，在性質上均屬於中介變項。
- ☐ **干擾變數(Moderator)** - 又稱為調節變數，是一個外來的變數，這個外來變數會改變自變數與依變數之間關係的強弱，則稱這個外來變數為干擾變數，干擾變數可以是類別變數(如性別、受教育程度等等)，也可以是連續變數(如年齡、薪資等等)。在使用的目的上，是為了瞭解自變數對依變數的影響在不同的情況下有何不同。

科學研究的構成 – 變項

☐ 案例一：



☐ 案例二：複雜的現象是由一連串的變項所構成的因果鍊。在研究上，隨著各學者對現象的歧異認知，會採用不同的中介變數解釋因果關係，形成多樣化研究。

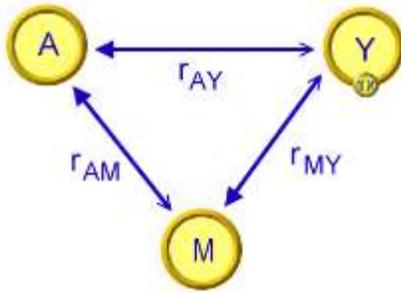


- ☐ 家庭破碎對成年收入影響研究 - 以成長自尊為中介變數
- ☐ 家庭破碎對成年收入影響研究 - 以心理抑鬱為中介變數
- ☐ 家庭破碎對成年收入影響研究 - 以學習成績為中介變數
- ☐ 家庭破碎對成年收入影響研究 - 以自我展望為中介變數

科學研究的構成 – 變項(中介變項統計模式)

■ 假設自變項為A，應變項為Y時，中介變項為M，則中介模式的檢定步驟如下：

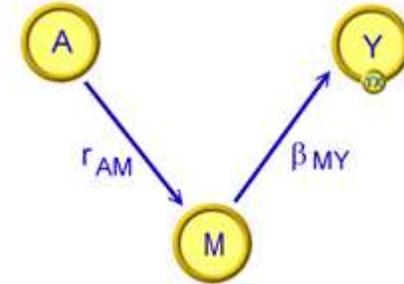
1. 對 Y, A, M 作相關係數檢定。
3. 中介關係判斷：



2. 若 r_{AY} , r_{MY} , r_{AM} 三者均呈顯著關係，則以 A, M 為自變項，對 Y 作多元迴歸分析， $Y = \alpha + \beta_{AY} A + \beta_{MY} M$ 。

β 表示多元簡單線性迴歸係數， r 表示簡單迴歸相關係數(因只有1個自變項，即簡單線性迴歸係數)， r 就是 β 。

- [完全中介作用] 如果 β_{AY} 變成不顯著，即 $\beta_{AY} = 0$ 。模型中 A 至 Y 的箭頭可以取消，即如果 M 不存在，A 對 Y 將無法證明有作用。即使 β_{AY} 雖顯著，但 $\beta_{AY} \approx 0$ ，其作用也極微。



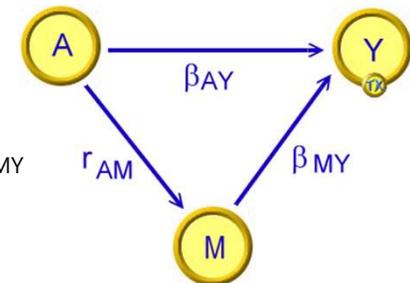
- [不完全中介作用] 如果 β_{AY} 顯著，且 $\beta_{AY} > 0$ ，則 A 為{非完全獨立}自變項。

β_{AY} 稱為 A 對 Y 的直接效果， $r_{AM} \times \beta_{MY}$ 稱為 A 對 Y 的間接效果，以上兩者的總加為 A 對 Y 的總效果。

直接效果 A 對 Y 直接效果 = β_{AY}

間接效果 A 對 Y 間接效果 = $r_{AM} \times \beta_{MY}$

對 Y 的總效果 = 直接效果 + 間接效果



科學研究的構成 – 變項(調節變項統計模式)

■ 調節變項

若某些自變項沒有獨立主要效果，卻能導出交互作用，則稱為調節變項 (Moderator)。交互作用又稱調節作用。A與B對Y可能有差異，也可能無差異。但A*B卻對Y有有差異，就是交互作用，亦即以A觀察值與B觀察值的乘積，為「調節變項」之值，或稱為「積項(Product term)」。

■ 調節模型之統計模式

□ 自變項包括類別資料：

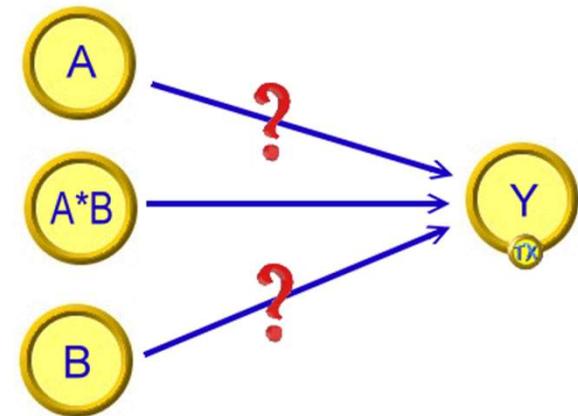
一般線性模式(GLM)之多因子ANOVA

調節模型(Moderation Model)，假設變項包括：變項A、變項B、交互作用（調節變項）：變項A × 變項B。如以上3者對應變項作用均顯著存在，稱「完全2因子」調節模型，否則為「不完全因子」。交互作用也可稱為調節作用，中文語意的「交互作用」實在比「調節作用」清楚，所以本系列講義，盡量以「交互作用」一詞解說。

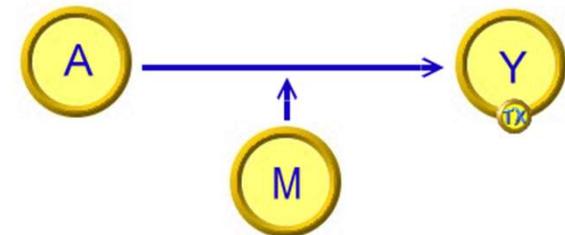
□ 自變項全部為連續資料：

多元迴歸分析

$$Y = b_0 + b_A X_A + b_M X_M + b_{AM}(X_A * X_M) + e$$



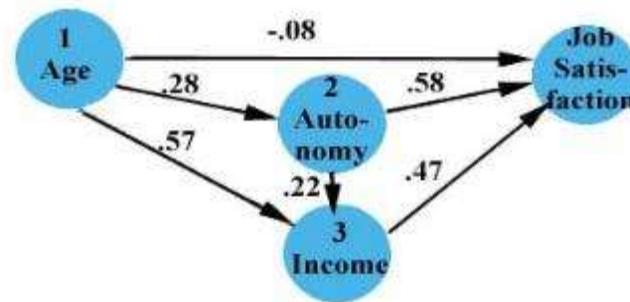
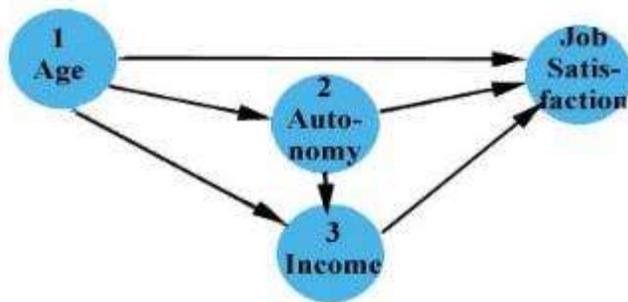
簡化概念模型



模型中的 M(Moderator)，其實表示的是 M 對 Y 沒有效果，而 A×M 對Y有交互作用效果。

科學研究的構成 – 變項(路徑分析)

- 路徑分析(PA)常常用以處理中介效果的分析。中介模型為行為科學領域用來驗證因果機制。
- 徑路分析是一種用來分析變項間因果關係的統計方法，用多元迴歸分析中的標準化迴歸方程式的估計方法，找出並驗證夠符合模式假設的徑路係數，以求出「因」對「果」之影響力的直接效果和間接效果，以量化數據解釋這些因果關係的假設。徑路分析具有下列基本假定：
 - 1.所提的因果模式中之變項間的關係，必須是直線的、可加的，以及具有因果的關係；
 - 2.每個殘差值與其「因」變項間不具任何關聯；即假定每個殘差值間是沒有關聯存在；
 - 3.在該因果模式中，只具有單向的因果關係；雙向的因果關係暫不考慮；
 - 4.雖然路徑分析評估因果假設很有用，通徑係數具有相關係數性質，故不能確定因果關係方向；
 - 5.所測量的變項都是屬於等距量尺變項變、項沒有測量誤差存在。



- 路徑方程式數相當所有應變項與中介變項的總和。

$$\text{satisfaction} = \beta_{11}\text{age} + \beta_{12}\text{autonomy} + \beta_{13}\text{income} + e_1$$

$$\text{income} = \beta_{21}\text{age} + \beta_{22}\text{autonomy} + e_2$$

$$\text{autonomy} = \beta_{31}\text{age} + e_3$$
 β: 因徑係數(path coefficients)，標準化迴歸係數，其平方為該因子可解釋的百分比。
 e: 誤差(residual)。

- 無中介變項的為直接效果，經過中介變項的為間接效果，間接效果為β值之積。
 age→income→satisfaction $.57 \cdot .47 = .26$
 age→autonomy→satisfaction $.28 \cdot .58 = .16$
 age→autonomy→income→satisfaction $.28 \cdot .22 \cdot .47 = .03$
 直接效果 = - .08
 間接效果 = .45
 總因果效果為直接效果加間接效果(-.08 + .45) = .37

科學研究的構成 – 變項(路徑分析)

■ 因徑/SEM模型建構應用範例：使用網路時間探索研究

根據對使用網路行為的因素分析，萃取出5個因素(即5個構念變項)：情色行為、交友行為、收集資訊行為、遊戲行為、禮儀行為。故以性別[a1]與此5個構念變項[FAC1~FAC5]，進行對建構「最近使用網路時間」[kb15]因徑模型的探索式分析。

1. 篩選自變項：使用相關分析

		請問您的性別是?	總體來說，請問您本週約花費幾小時使用電腦網路?	REGR factor score 1 for analysis 1	REGR factor score 2 for analysis 1	REGR factor score 3 for analysis 1	REGR factor score 4 for analysis 1	REGR factor score 5 for analysis 1
請問您的性別是?	Pearson Correlation	1	-.214**	-.229**	-.122	-.052	-.115	-.115
	Sig. (2-tailed)		.002	.001	.091	.476	.112	.112
	N	200	200	192	192	192	192	192
總體來說，請問您本週約花費幾小時使用電腦網路?	Pearson Correlation	-.214**	1	-.054	.120	.160*	.056	.270**
	Sig. (2-tailed)	.002		.455	.096	.027	.437	.000
	N	200	200	192	192	192	192	192
REGR factor score 1 for analysis 1	Pearson Correlation	-.229**	-.054	1	.000	.000	.000	.000
	Sig. (2-tailed)	.001	.455		1.000	1.000	1.000	1.000
	N	192	192	192	192	192	192	192
REGR factor score 2 for analysis 1	Pearson Correlation	-.122	.120	.000	1	.000	.000	.000
	Sig. (2-tailed)	.091	.096	1.000		1.000	1.000	1.000
	N	192	192	192	192	192	192	192
REGR factor score 3 for analysis 1	Pearson Correlation	-.052	.160*	.000	.000	1	.000	.000
	Sig. (2-tailed)	.476	.027	1.000	1.000		1.000	1.000
	N	192	192	192	192	192	192	192
REGR factor score 4 for analysis 1	Pearson Correlation	-.115	.056	.000	.000	.000	1	.000
	Sig. (2-tailed)	.112	.437	1.000	1.000	1.000		1.000
	N	192	192	192	192	192	192	192
REGR factor score 5 for analysis 1	Pearson Correlation	-.115	.270**	.000	.000	.000	.000	1
	Sig. (2-tailed)	.112	.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
	N	192	192	192	192	192	192	192

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

□ 發現以下兩兩變項之簡單相關到達顯著水準：

$$r_{ak} = -.214$$

$$r_{F3.k} = .160$$

$$r_{F5.k} = .270$$

□ F3, F5為因素分析所萃取出之構念變項，故 $r_{F3.F5} = 0$ ，亦即此兩者互為獨立變項。

□ 只存在多元迴歸模型，並無因徑/SEM模型。但假設顯著，繼續建構模型。

$$r_{F3.a} = -.052, r_{F5.a} = -.115$$

(未達顯著水準，亦即實質為0，只存在多元迴歸模型，並無因徑/SEM模型。但此處為習題，故假設顯著，繼續建構模型。)

科學研究的構成 – 變項(路徑分析)

2. 檢查中介效果與篩選中介變項：使用多元迴歸分析檢查是否存在中介作用
將 k 作應變項，a 與 F3, F5 作自變項，進行多元迴歸分析。選擇逐步迴歸。

□ 經由多元迴歸分析篩選中介變項

Model Summary^d

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.270 ^a	.073	.068	22.358
2	.330 ^b	.109	.100	21.977
3	.363 ^c	.132	.118	21.755

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1, 請問您的性別是?

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1, 請問您的性別是?, REGR factor score 3 for analysis 1

d. Dependent Variable: 總體來說, 請問您本週約花費幾小時使用電腦網路?

ANOVA^d

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	7487.160	1	7487.160	14.977	.000 ^a
	Residual	95126.082	190	499.898		
	Total	102613.242	191			
2	Regression	11189.597	2	5594.799	11.584	.000 ^b
	Residual	91423.644	189	482.980		
	Total	102613.242	191			
3	Regression	13501.392	3	4500.464	9.509	.000 ^c
	Residual	89111.850	188	473.267		
	Total	102613.242	191			

a. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1

b. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1, 請問您的性別是?

c. Predictors: (Constant), REGR factor score 5 for analysis 1, 請問您的性別是?, REGR factor score 3 for analysis 1

d. Dependent Variable: 總體來說, 請問您本週約花費幾小時使用電腦網路?

發現存在從1~3個自變項的3組多元迴歸模型，且均到達顯著水準，故將採用第三組模式。同時，可以觀察調整後判定係數的值。

□ 檢查標準化多元迴歸係數

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	23.624	1.612		14.652	.000
	REGR factor score 5 for analysis 1	6.256	1.617	.270	3.870	.000
2	(Constant)	36.729	4.992		7.358	.000
	REGR factor score 5 for analysis 1	5.747	1.600	.248	3.593	.000
	請問您的性別是?	-8.840	3.193	-.191	-2.769	.006
3	(Constant)	36.190	4.947		7.315	.000
	REGR factor score 5 for analysis 1	5.768	1.583	.249	3.643	.000
	請問您的性別是?	-8.476	3.165	-.183	-2.678	.008
	REGR factor score 3 for analysis 1	3.481	1.575	.150	2.210	.028

a. Dependent Variable: 總體來說, 請問您本週約花費幾小時使用電腦網路?

□ 發現： $\beta_{F5,k} = .249$ 、 $\beta_{ak} = -.183 < r_{ak}$ 、 $\beta_{F3,k} = .150$

性別的影響減少最多，但不為0，故發生了不完全中介現象。禮儀行為(F5)和收集資訊行為(F3)相互獨立，故知兩者都是性別的中介變項。

□ 求取間接效果之因徑係數

根據前述相關矩陣，取得間接效果之因徑係數為：

$$r_{F3,a} = -.052、r_{F5,a} = -.115$$

這2項係數未顯著，亦即其實為0。以上驗證，只能建構「多元迴歸模型」。

(此處為習題，假設這2項係數到達.05顯著水準以上，而繼續建構因徑/SEM模型。)

科學研究的構成 – 變項(路徑分析)

3. 建立因徑/SEM模型並檢定因果關係/總效果

□ 建立因徑模型

□ 因果關係/總效果檢定

模型的因果關係可以由總總效果檢定得知。
總效果就是自變項與應變項的簡單相關係數。

□ 直接效果+間接效果 = 總效果

Gender → Time = $-.183$

Gender → Manner → Time = $-.115 * .249 = -.029$

Gender → Search → Time = $-.052 * .150 = -.001$

$-.183 + (-.029) + (-.001) = -.213 = r_{ak}$

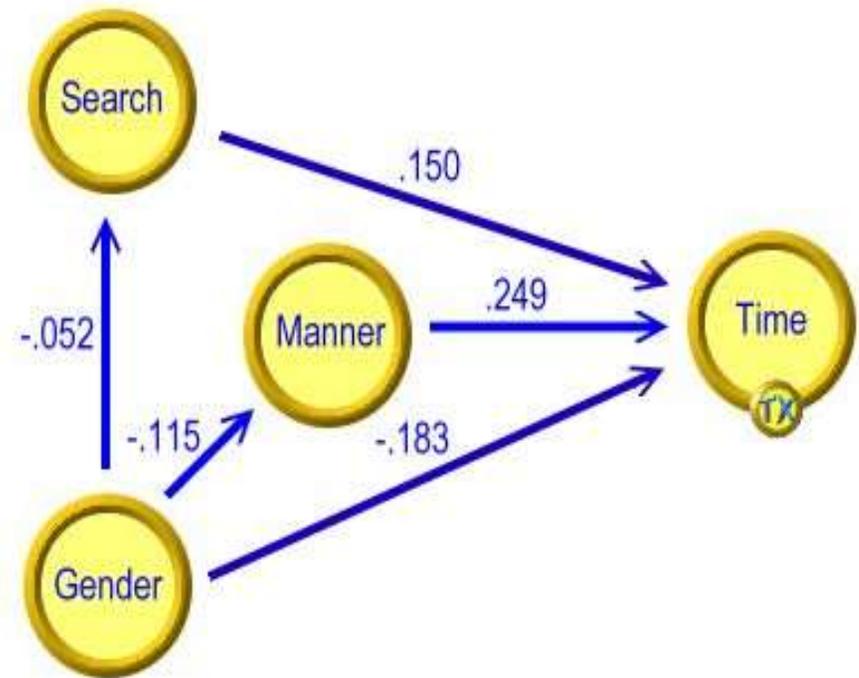
4. 故因果正確，本因徑/SEM模型成立。

前報表為 $r_{ak} = -.214$ ，係經多次運算，有效數字必然有誤差，實則相同。

進階：因素效度(CFA)檢定

以上程序是假設各自變項、中介變項穩定存在的情況。

如果懷疑原來模型中的構念變項未必穩定存在，就要增加作因素效度(CFA)檢定。



科學研究的構成 – 變項

☐ 研究變量的設計

- 一 分析、確定研究的變量的性質和特點。例如確定研究變量之間是因果關係還是相關關係？它們分別是主體變量還是客體變量？是直接測量變量還是間接測量變量？等等。
- 一 辨明無關變量。明確研究變量的過程也是辨明無關變量的過程。對於無關變量，不僅要認真分析，考慮哪些無變量可能對研究結果無影響？哪些可能有影響？而且對那些有影響的，還需要考慮如何在研究過程中加以控制的措施。
- 一 確定研究變量的數目。不同的研究所含的變量數目是不同的，一般來說，問卷法、觀察法、訪談法所探討的變量數目比實驗研究的多。但是，即使在實驗研究中，也包含了多種變量和有關的原素。選擇研究變量時，需要根據研究目標和研究條件，客觀地確定研究變量的數目，並列出研究變量表。
- 一 考慮變量的測量尺度。不同的研究變量，其測量尺度可能是不同的。考慮研究變量的測量尺度，應該將研究變量的性質、可以選用的測量工具的性質、擬採用的分析數據的統計方法等結合作整體的考慮。

科學研究的構成 – 命題與假設

■ 命題 (proposition)

- ☒ 對構念的描述，可根據觀察判別其真偽，但未經實證檢定。
- ☒ 構念是命題的基礎，命題是理論的基礎
- ☒ 命題係對概念間關係的推測，因此命題係理論與概念間的必要橋樑，如果缺乏精審的命題，不只資料的搜集毫無意義，理論建構也不可能。
- ☒ 有用的命題，其概念必須富有經驗意含，而其必須具有可證性。
- ☒ 命題的提出，除了豐富想像力外，對既成理論之熟悉，也有助命題提出。
- ☒ 命題無法驗證，需將命題中各概念轉變成對應的變數，成為假設（各變數間的對應關係）。

如命題：「人群體內主動與情感存在直接關係」

→假設：「打電話次數與擁抱次數成現正相關」

如命題：「在任何群體中，自殺率隨著不同程度之個人主義而不同」

→假設1：「新教徒普及的國家自殺率高」（個人主義）

假設2：「西班牙自殺率比瑞典低」（集體主義）

※命題轉換成假設時，一個命題可以有多種不同的假設組合

科學研究的構成－命題與假設

☒ 命題的種類 - 單變量命題、二變量命題、多變量命題

☒ 鑑別有用「命題」的幾項標準：

- ✓ **相關性(Relevance)** 一所有命題都是要說明其他的事實，所以提出的命題，對於企圖說明的事實，一定要有相關性，否則就成了「無的放矢」。
- ✓ **概念必須被清晰的界定**一命題既然是對概念間關係的推測，因此命題所包含的概念。如果缺乏經驗意含，那麼該命題本身必然經不起經驗的印證。
- ✓ **與可行性技術相關**一理論與方法是相輔相成的，如果沒有技術可以用來試驗命題，是無法有效的陳述可用的問題。
- ✓ **有說服力(Predictive or Explanatory)** 一個命題要有說服力乃指由此一命題可以推論出一系列可觀察的事實來。如果有兩個可檢證的前提，其中一個H1說明力和預測力大於H2，那麼我們取H1而不取H2。
- ✓ **必須具有經驗指涉及原則上的可試驗性(Testability)** 一良好的命題，必須可以驗證(直接或間接的)，意即其應有觀察的可能性，從而決定贊成還是否定此一命題。
- ✓ **簡單性(Simplicity)** 一如果兩個敵對命題均具有同等的說服力，我們選擇結構較簡單者，即如果某一命題可以直接解釋某問題或現象，而另外一個命題，則要附加其他許多專職命題，那我們接受前者。
- ✓ **命題必須與既成理論相容**一藉著建築在既成的事實及理論之上，科學才能累積發展，假如每個研究均是孤立的，則科學無法發展。

科學研究的構成－命題與假設

■ 假設 (hypothesis)

- ⊗ 命題的建立係基於實證檢定之目的稱假設
- ⊗ 假設與理論性的研究有關。經由假設的陳述，讀者對理論的探討，才能夠有一個指針。並瞭解理論的基層假說。
- ⊗ 當研究的目的是為了檢定理論的內涵時，則應該做假設的陳述。
- ⊗ 暫時性的臆測，目的在測試其邏輯與實證性
- ⊗ 清楚描述自變數與依變數關係的形成
- ⊗ 原則上每命題都可轉變為一假設，予以驗證
- ⊗ 研究其實就是一個假設驗證的過程
- ⊗ 假設的功用
 - 一 假設有指導與專注研究的方向—假設的功用是指導我們尋找事實間的秩序。科學是建立在事實之上，沒有假設把事實聯繫起來，科學就無從產生。故對於事實的分析和分類，必須要有假設作為指引，否則研究工作就失去了方向和重心。
 - 一 假設有增進知識與發現的範圍—假設是理論與調查(investigation)之間的必要橋樑。假設使理論永遠有被修正及擴充的可能，因為假設常由理論演繹推論而形成，假如假設被證實的話，它就成為未來理論建

科學研究的構成－命題與假設

構的一部份，假如假設被推翻的話，它也加強了理論的地位，由此可知理論與假設關係十分密切的。

一 **假設有幫助統計與演繹的功用**—研究者可從假設中推論出個別而特殊的實徵事象或關係。例如：從「貧窮與落後是共產主義的溫床」這個假設，可以推論當某一個落後或貧窮的國家是否為共產勢力所籠罩。而後面這個推論，由於範圍較小，因而易加以印證。

☒ 假設的種類— 描述性假設/解釋性假設/因果性假設。

☒ 假設的好壞

— 必須是可驗證的，及對變數有明確定義

— 與研究範圍的知識一致

— 應該簡約避免複雜的概念

— 應以量化或便於量化的表達

— 具有邏輯的單純性，不必在附加其他假設

— 用來描述事實可用許多方法檢驗

☒ 假設形成方式— 理論的演繹/直覺的歸納/綜合演繹及歸納

科學研究的構成－命題與假設

☒ 統計上的假設

- ☐ 社會科學研究並不直接檢定研究假設，而是先成立與研究假設相反的虛無假設，檢驗虛無假設，進而間接檢驗研究假設，此目的在避免抽樣誤差。若證明研究假設正確，其中可能是由於抽樣誤差所引起的，所以成立與研究假設相對的虛無假設，虛無假設係表示「若有差異，是由抽樣誤差引起，而非母體真實情況」。若證明虛無假設是對的可能性很小，就可排除抽樣誤差的說法，也表示研究假設"可能"是對的。
- ☐ 建立虛無假設代表假設檢定要更嚴苛，是一種二階段驗證假設是對的步驟。隨著我們反覆檢定並拒斥虛無假設，對立假設會得到更多的支持。
 - ✓ 虛無假設(Null Hypothesis, H_0) — 是指假設的陳述方式是以「無差異」的形式表示者。通常統計學習慣採用此種陳述方式，如「高智力和低智力的學生在學業成就上沒有差異」。
 - ✓ 對立假設(Research Hypothesis, H_1) — 研究者所欲探討的假設稱為研究假設；對立假設所描述者，乃是研究者所預期的結果，當然不會是來自機遇的因素，如「高智力學生在班上學業成就高於低智力的學生」。
- ☐ 若我們想證明「住校學生的成績會優於住校外通勤學生的成績」。
 - 虛無假設(Null Hypothesis) H_0 ：居住地點與成績無關。
 - 對立假設(Research Hypothesis) H_1 ：居住地點與成績存在關係。

科學研究的構成 – 推論

■ 我們如何凝聚出研究問題，取決於採行的是歸納法/演繹法/類比法。用歸納法時，由證據當中的特定細節開始，然後推展到普遍的概念；而用演繹法時，則從普遍概念開始，推向使用特定證據加以檢驗之。

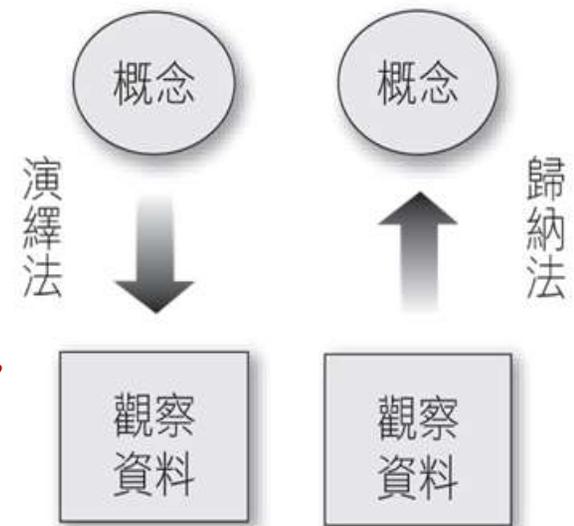
■ 演繹法：
由大到小/由一般到特殊/由整體到個體

■ 歸納法：
由小到大/由特殊到一般/由個體到整體

■ 類比是從已知者推及類似者，歸納是從已知者推及同類者。但類推的結果，也可以擴及同類，所以類推先於歸納。而歸納所得的普遍原理，又是演繹的大前提，因此類推先於歸納，而歸納又先於演繹。

■ 類比的方法雖不及歸納或演繹來的精確，但世界上本來就有許多事情，可以類推，有時候還必須用類推的。

■ 類比雖不能算是最後的判斷，但它由特殊推特殊，在科學研究上往往可以啟示定律或普通原理的作用，如富蘭克林見空中閃電與實驗室的電光相似，遂斷定空中有電，就是用類比的方法。



科學研究的構成 – 推論

■ 演繹法〈reduction〉

- 由已知事實/基本知識/理論推導出新的理論或個案。
- 數學模式推倒、邏輯推論、系統建構多屬演繹法。
- 演繹法有三段論法。所謂三段論法必有三個命題：大前提、小前提和結論。也就是須具備兩個前提和一個結論。這三段命題之中又含有三個名詞：A.大名詞，B.中名詞，C.小名詞。完整的三段論法必須三段俱全，三名俱備，並按一定的推論形式，才能形成，試先舉例如下：

凡 金屬 (B) 都會導電 (A)大前提
鐵 (C) 是金屬 (B)小前提
故 鐵 (C) 會導電 (A)結論

- 其中第一段是大前提，包括大名詞與中名詞；第二段是小前提，包括中名詞與小名詞；第三段是結論，包括大名詞與小名詞。其公式如下：

凡 B 是 A.....大前提
凡 C 是 B.....小前提
故 C 是 A.....結論

- 演繹要能正確條件：1、前提不能脫離真實世界現象〈真實〉。
2、結論依附前提，若有不真，則結論無效。

科學研究的構成 – 推論

- ❑ 演繹法功能–演繹可以作為邏輯註明工具/對科學理論的發現具有推動作用/為科學發現中的實踐活動提供意見/檢驗科學發現中提出的假設。
- ❑ /應用–三段論式是演繹推理的基本方式，但在實際的語言運用裡，是可以變通的，包括：變更順序、省略、加助詞和改變語氣等。

例如：凡運動有益健康（大前提）；凡慢跑是運動（小前提）；故慢跑有益健康。這個三段論式，可以變成：

- ❑ 變動順序：1.慢跑是一種運動（小前提）；凡運動都有益健康（大前提）；所以慢跑有益健康（結論）。這是變更大小前提順序。也可作：1.慢跑有益健康（結論）；2.因為慢跑是一種運動（小前提）；3.而運動有益健康（大前提）。這是把結論提到最前的說法。（引號中的是所加的助詞）
- ❑ 省略：即在無損原意之下，可省略三段中的任何一項。例如：
 - ✓ 運動有益健康，而慢跑是一種運動。（省略結論）。
 - ✓ 慢跑是一種運動，故慢跑有益健康。（省略大前提）。
 - ✓ 運動有益健康，故慢跑有益健康。（省略小前提）。

科學研究的構成 – 推論

■ 歸納法 (induction)

- 歸納法是先去觀察許多個體，再從許多個體的共通點，或由數個事實歸納出結論，又稱為實證性通則。
- 歸納的結論，若具有永恆性，則其變為演繹的基礎。
- 完全歸納法：把前提所含的特殊事實一一枚舉，毫無遺漏，故又稱枚舉歸納法：
 - 1、王一、王二、王三、王四都是胖子。(A、B、C、D 是 P)
 - 2、王一、王二、王三、王四是王老大所有的孩子。(A、B、C、D 是 S)
 - 3、所以王老大所有的孩子都是胖子。(故 S 是 P)
- 不完全歸納：因為特殊事實不能完全盡舉，只舉出部分的特殊事實，便據以推概出普遍原理，故又稱推概歸納。它是從部份的真，推斷全部也不例外，並據以建立通則的方法，例如：
 - 1、雞，鴨，鵝，鵲.....卵生。(A,B,C,D是P)
 - 2、雞，鴨，鵝，鵲.....禽生(A,B,C,D是S)。
 - 3、故凡禽類皆卵生(故凡S是P)。
- 歸納法可透過觀察、實驗求得新的普遍原理，所以是求的新知的科學方法，它是科學家用以探索真理的銳器。不過在使用時要遵守以下規則：
 - 1、實例須靠的住。
 - 2、實例越多越好。
 - 3、實例必須沒有反證。

科學研究的構成 – 推論

■ 類比法

□ 類比法是根據兩件事物已知的相似點，推論它必有一別的相似點。例：

1. 小虎A歲、讀B校、C班、住D巷，他有果糖。(P有A,B,C,D,且有E)
2. 我也A歲、讀B校、C班、住D巷。(S有A,B,C,D)
3. 我也應該有果糖。(故S亦有E)

□ 規則

- ✓ 根據的事實必須可靠。
- ✓ 類似點必須完全類似。
- ✓ 已知相似點愈多，則未知事件的相似機率愈高，其結論可靠性也愈大。
- ✓ 相似點與所要推得的結論相干：與結論不相干的因素，在多也沒用。
- ✓ 相異之點不得與所要推得的結論相抵觸。

□ 類比功能

- ✓ 類比類比推理的解釋作用
- ✓ 類比推理的啟發與探索作用
- ✓ 類比法的模擬作用
- ✓ 類比法的仿造作用
- ✓ 非推式類比的助發現作用

科學研究的構成 – 理論

- **理論 (Theory)** – 所謂「理論建構」，就是「經過理論化或根據後設理論，而建構理論之過程」。凡理論化的問題必然是科學化的問題。任何一種研究只要它的過程合乎經驗理論的建構原則，就是屬於科學研究。研究科學化的問題，必須依據理論建構原則。

Vroom期望理論

1. 員工會受到激勵以提高生產力。員工相信他的努力可以得到好的績效考核，而好的績效考核可以得到組織的報酬，報酬可以滿足員工的個人目標。
2. 三種關係：
 - 努力 - 績效關聯性：員工相信付出一定的努力之後，可以達到績效的機率。
 - 績效 - 報酬關聯性：員工相信達到一定水準績效就能得到預期結果的程度。
 - 吸引力：工作中所能獲得的可能結果或報酬，在員工心中的重要性。

McClelland三需求理論

工作情境中有三項主要的需求或動機：

- 成就需求：超越別人，追求成功的慾望
- 權力需求：塑造和控制他人的行為，追求影響力的慾望。
- 歸屬需求：追求友誼和親密的人際關係，是讓別人喜歡和接受的慾望。

物理理論： $F=ma$ 、 $E=mc^2$ 、 、 、 、 。

科學研究的構成 – 理論

☒ 理論的功能：

- ✓ 理論基礎可累積前人研究的知識，並與目前將進行的研究做整合，以便對現象做更佳的解釋。
- ✓ 理論基礎可以連結研究者及前人的研究，以發展更成熟、更精緻的理論。
- ✓ 理論基礎可以提供研究主要構念及各構念之間關係的來源，使研究者能更深入的以這些構念來探討新現象。
- ✓ 理論基礎可提供研究者一個概念架構，以便組織整篇文章之理念；並讓研究這發展其心智模式 (mental model)，以便詮釋整篇論文。

☒ 理論扮演的腳色：

- ✓ 理論代表研究的導向(orientation)。理論可縮小研究範圍，給予研究的方向。
- ✓ 理論代表研究概念化過程(conceptualization)。有理論才能將具體現象抽象化。
- ✓ 理論代表研究的分類(classification)。例如，控制通貨膨脹就有二個學派，貨幣理論及市場供需理論。
- ✓ 理論代表研究的彙總(summarization)。理論將複雜的現象加以簡化。
- ✓ 理論代表研究的方向(direction)。若現有的理論在某個問題上出現理論的缺口，為能提供合理的解答，及形成另一新的研究方向。

科學研究的構成 – 理論

- ☒ 科學家建立的理論，即使是真理也是短暫的。誠如Kuhn(1970)所說：
「真理並不適合成為科學的目的，而科學旨在創造真實(realities)」。
 - ✓ 一個建立在沒有足夠之事實為依據上的理論，不是一個完美的理論。
 - ✓ 一個以超驗理性為根據的理論，只能算是一種神祕主義式的理論。
 - ✓ 一個立基於不精確的思考方法上的理論，必是個錯誤百出的理論。
 - ✓ 只有立於客觀事實，透過推理過程和實驗方法，才能說是個科學的理論。
 - ✓ 系統化的相關陳述，解釋社會生活特定面向，可被驗證/精緻化，但非代替真理。
 - ✓ 理論是由相互關連命題所組成的一個廣泛體系。這些命題與社會運作有關，在相關廣泛範圍適用，但不能放諸四海，即理論的適用性是有限度的。
 - ✓ 理論目的用來解釋及預測社會現象，可被檢定，具實證意義的邏輯架構。
 - ✓ 理論是科學的最終目的，科學家最終目的發明理論，凡事都從理論發展而來。
- ☒ 對理論常見的誤解
 - ✓ 一般人常將理論與實務視為對立的：其實理論是來自實務，它將事物特性觀念化、一般化、抽象化、知識化。換句話說，沒有任何東西比理論更實務的。
 - ✓ 將理論視為規範性的哲學(what ought to be)，其實不然。理論只是描述事物關係的特性，它是「what it is」而非「what ought to be」。
 - ✓ 將理論視為真理(truth)：其實科學家不是在建立真理，而是在追求真理的「方法」，理論只是暫時性的真理。

科學研究的構成 – 理論

☒ 理論建構的途徑

□ 途徑一「內部細緻化」：

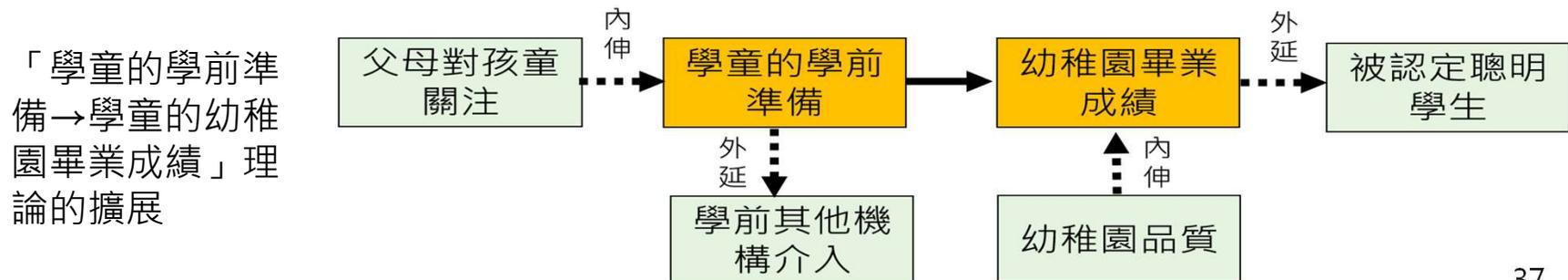
在一個完整的領域內，使內部的解釋更加細緻、更適當化。

- ✓ 方法一：在「自變數A影響依變數B」關係中，添增一個中介變數C，使原來的「A→B」變成「A→C→B」的關係。
- ✓ 方法二：在「自變數A影響依變數B」關係中，添增一個干擾變數C，使原來的「A→B」變成下列圖示的關係：

□ 途徑二：「外延法」：

在一個較小的領域，先求取完整的解釋，然後將此結論延伸至相似領域：

- ✓ 方法一：由已知「A→B」延伸為「A→B→C」，即從已知A與B的關係中延伸至C的知識。
- ✓ 方法二：由原先發現A會影響B，後來又發現C也會影響B。
- ✓ 方法三：由原先發現A會影響B，後來又發現A也會影響C。



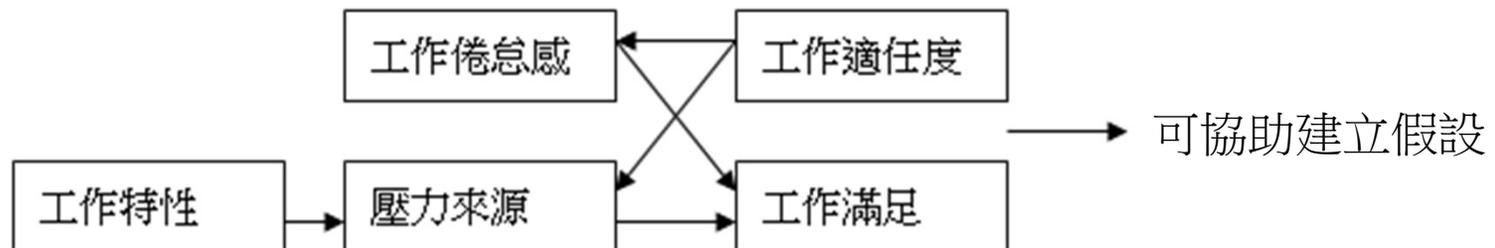
科學研究的構成 – 模式

■ 模式〈model〉

- ☒ 對一個理論的表達，包括這個理論內的物件、行為及功能的描述。
- ☒ 理論旨在解釋某種現象，模式解釋理論中現象的關係。模式是理論的分身。
- ☒ 理論屬於上層次概念，模式是屬於下層次的概念。
- ☒ 模式通常由符號而非實際物體所組成，亦由概念的邏輯安排來呈現。
- ☒ 模式特定— 將真實事件縮小的複製品，以供實驗與驗證用
 - ✓ 將真實抽象化，簡約化，但仍儘可能代表最基本特性
 - ✓ 非理論，只是便於驗證理論
 - ✓ 不必與現實現象一致，但概念架構是理論架構與評估工具
 - ✓ 模式是用來表示欲研究變數群的關係與架構

☒ 理論：工作特性影響工作滿足感

☒ 模式：



科學研究的構成 – 模式

- ☒ 模式設計 - 變數間關係觀察與掌握/ 使用不同性質變數(自變數、外生變數等)。
- ☒ 模式的功用：描述/解說/預測
- ☒ 模式的要素：
 - ✓ 簡化明白—將複雜現象簡化
 - ✓ 明示—將變數關係〈相關、因果〉明示
 - ✓ 再形成—模式可不斷修改

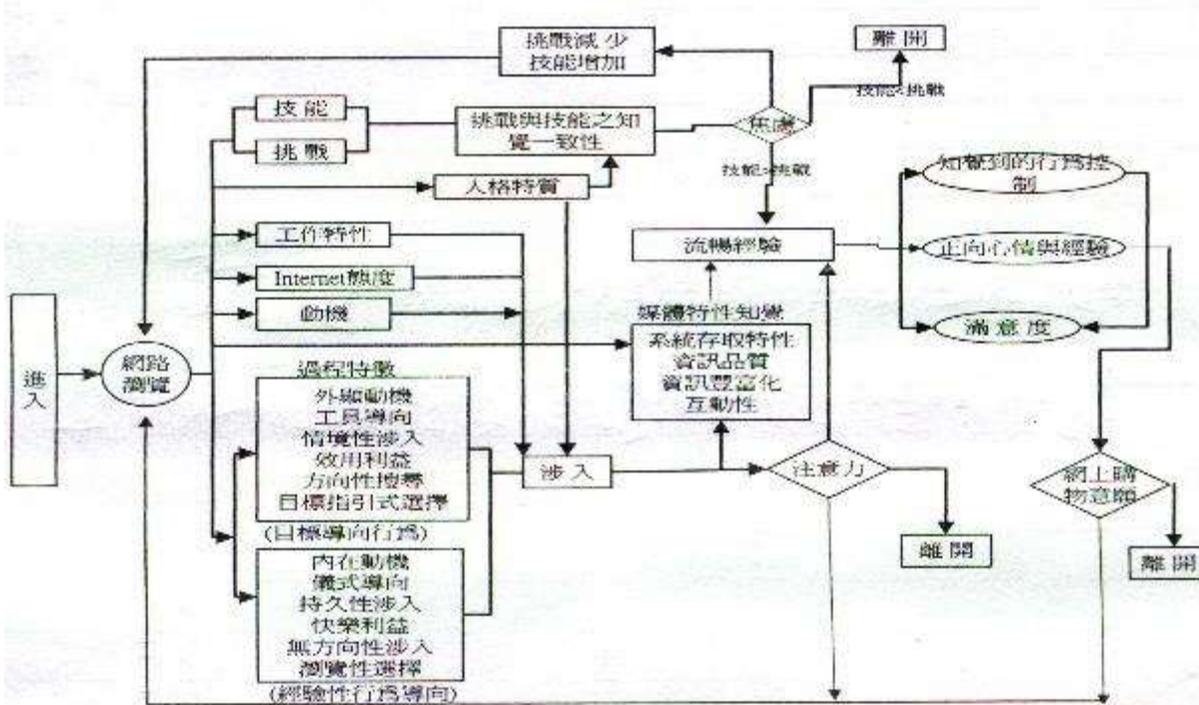


圖 3-7 Internet 瀏覽者心理歷程與瀏覽行為之概念模式 (改自 Hoffman Novak,1996)

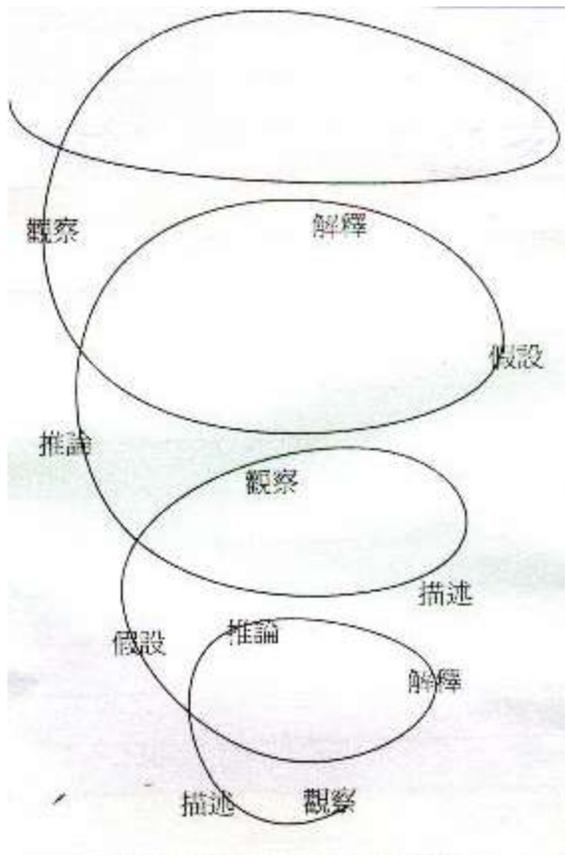
Hoffman & Novak(1996)曾以心理、溝通、媒體研究、人類電腦互動的角度，結合心理學與行銷學，提出一個觀念架構來解釋消費者在網路上的心理與行為。此概念模式之可以探討議題包括下列幾個：

- ☒ 使用者對Internet特性知覺的認知傾向。
- ☒ 探討影響Internet使用者產生流暢經驗的促進因素。
- ☒ 探討流暢經驗對瀏覽者心理面及行為面的影響。
- ☒ 高、低Internet涉入族群的特徵側寫。
- ☒ 研究影響消費者Internet注意力的相關因素有哪些。
- ☒ 高、低Internet焦慮族群的特徵側寫。
- ☒ 影響國內Internet使用者網路購買意願之相關因素。

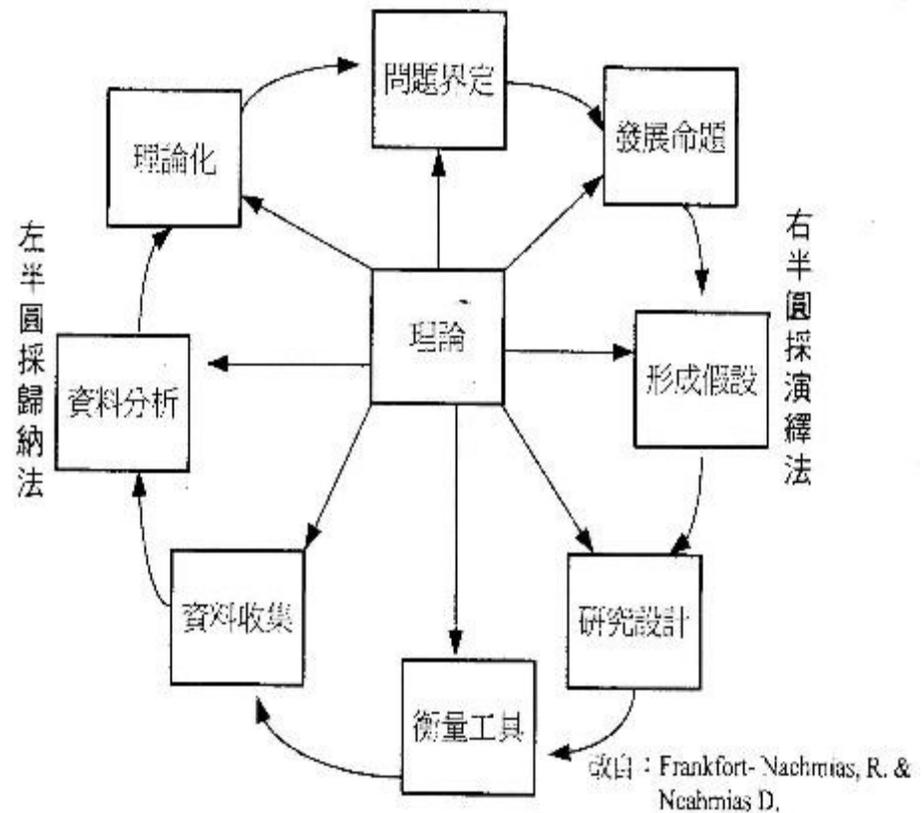
科學研究的構成 – 結論

■ 結論

☒ 螺旋型理論建構：



☒ 理論建立程序：



附錄 – 批判性思考

- 科學研究是精密與精準的思維運作。
- 批判思考並非消極的批評或挑毛病，本質上具有評估功能，即針對主張訴求/內容邏輯/信仰信念等，從事準確/持續/客觀的分析，從而判斷其準確性/妥當性/價值性。
- 批判性思維之內涵(亦可作為評估與評選之掌握要點)
 - 妥切把握事物間關係(包括異同、因果、主屬等關係)。
 - 洞悉問題的關鍵。
 - 區辨主要與次要因素之別。
 - 瞭解作者之動機目的、哲學觀點及表達技巧。
 - 鑑別所下定義是否得當。
 - 評析內容有無離題。
 - 檢視所述內容有無矛盾、不妥之處。
 - 客觀審查來自權威者或單位的主張或資訊。

附錄 – 批判性思考

- 明辨事實、意見及宣傳之不同。
- 重視言論主張有無適當事例佐證。
- 嚴格區分事例價值：支持？反對？或與假設無關。
- 檢視是否依據前提推論。
- 辨認結論是否周延貫達，抑或以偏概全。
- 明確區分有關與無關資料或因子。
- 有效掌握自變項或依變項。
- 發現文中假定內容。

- 事物價值的評估與判斷方面，下列行為特質急需重視：
 - 正確設定評判標準或條件。
 - 對言行對錯的評判。
 - 對意見偏好的選擇。
 - 對事物愛惡的鑑賞。

樹的醫生

啄木鳥飛到樹林裏，停在一棵樹上。他看見這顆樹的樹葉，有些變得又黃又乾。啄木鳥想，這棵樹也許有病了，他要給樹治一治病。

啄木鳥先用爪子抓住樹幹，再用長嘴在樹幹上敲一敲。他的樣子就像醫生給人看病。他敲到一個地方，發現聲音不同，知道裏面有了蟲子。他就把樹幹啄一個洞，從樹洞裏拉出蟲子來吃。

啄木鳥把蟲子吃了以後，沒過多久，這棵樹就長出新的葉子來。啄木鳥真是樹的好醫生啊！

附錄 – 批判性思考

- 指引一：辨明課文標題與文章內容的一致性。
- 指引二：洞識作者寫這篇文章的動機。
- 指引三：找出中屬於結論的句子，並指出支持這些結論的事證或理由。
- 指引四：發現課文中情緒性用詞或句子。
- 指引五：指出課文中以偏概全的結論或敘述。
- 指引六：請說出課文的重點。那些是事實？那些是意見？
- 指引七：區分出文中那些是重點、次重點？那些是多餘可不要的內容？有無漏失什麼？
- 指引八：請學生指出課文中主要的人、地、時、事、物。
- 指引九：指出課文中權威性的句子或敘述。
- 指引十：請列舉出課文中所述情節發生的假定或先備條件。

附錄 – 批判性思考

- 指引十一：請挑出課文中價值判斷的句子。
- 指引十二：請找出課文中誇張的句子。
- 指引十三：請列出作者從事價值判斷的指標。
- 指引十四：請說出自己的看法。
- 指引十五：請找出課文中自己不贊同的句子。
- 指引十六：比較不同、相同點。
- 指引十七：比較優勢，並說出所依據的標準或特質。
- 指引十八：舉例說明近似而不相同的例子。
- 指引十九：評論文中所述行為（這樣做）之好壞，並說明理由。
- 指引二十：找出兩個（或三個）事物（人物）間的關係。

附錄 – 辯證思維

■ 何謂辯證思維：

把思維對象作為一個對立統一的矛盾整體，從其內在矛盾的運動、變化以及各個方面的相互聯繫中進行考察，從而認識事物的總體演化及其系統的動態秩序，以便從本質上系統地、全面地認識對象。

■ 根據矛盾在判斷中的表現，常見的有下列幾種類型：

- 謂項自身矛盾形式：s是p又是非p。如：貨幣是價值尺度又是價格標準。
- 主項自身矛盾形式：s與非s是p。如：質與量是事物自身固有的規定性。
- 主謂項互為矛盾的形式：s是p，p是s。如：生產直接是消費，消費直接是生產。
- 判斷互相矛盾的形式：s是(不是) p，而是(不是) 非p。如放棄土地是為了保存軍力，也正是為了保存土地。

附錄 – 辯證思維

- **矛盾類型舉隅**：所有這些呈現對偶性的範疇，都相互依存、相互轉化、相互滲透。

同一與差異	個別與一般	部分與整體	質與量	肯定與否定
單一與繁多	內容與形式	本質與現象	偶然與必然	可能與現實
原因與結果	理由與推斷	絕對與相對	抽象與具體

- **辯證思維的原則**

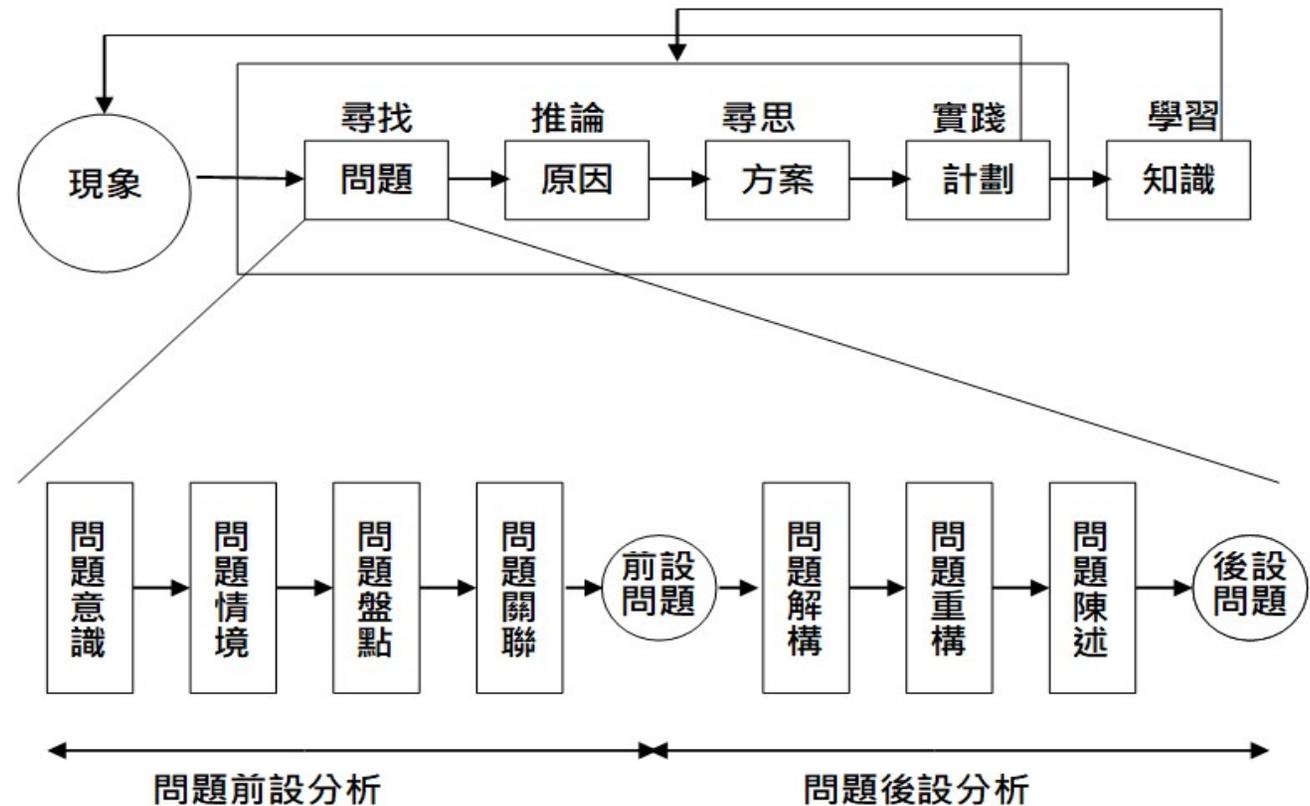
- **全面性原則**—把握一事物結構方面/事物發展階段/現象與本質的整體性。
- **聯繫性原則**—把握事物之間的相互依存性/相互滲透/相互轉化//直接聯繫和間接聯繫。
- **發展性原則**—把握事物的發展是內因與外因相互作用的結果/內部矛盾運動是事物發展的根本原因/事物的未來發展。

附錄 – 問題解決與思維

■ 培養在不同脈絡解決問題的能力

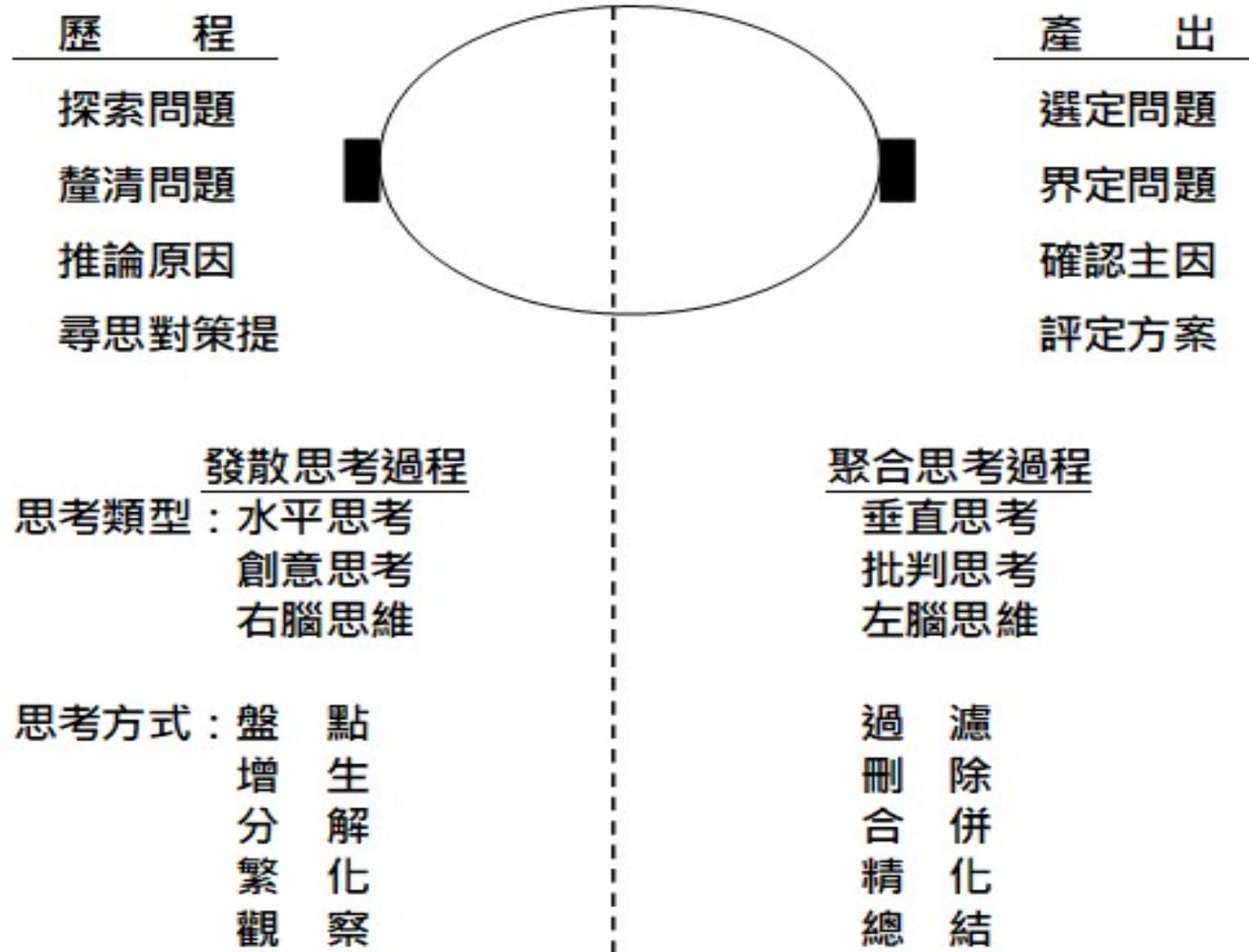
□ 要得到智慧，學生要學會怎麼把經驗移植到新的問題(脈絡)中，並且不斷的練習再脈絡化。

□ 醫治疾病的是醫治疾病根源，而不是症狀。患者感到疼痛，不是給止痛藥就好，而是要找到疼痛的原因。這個例子說明了，真正的解決問題不是給症狀解，而是要找到問題的根源，問題才能真正有效的解決。



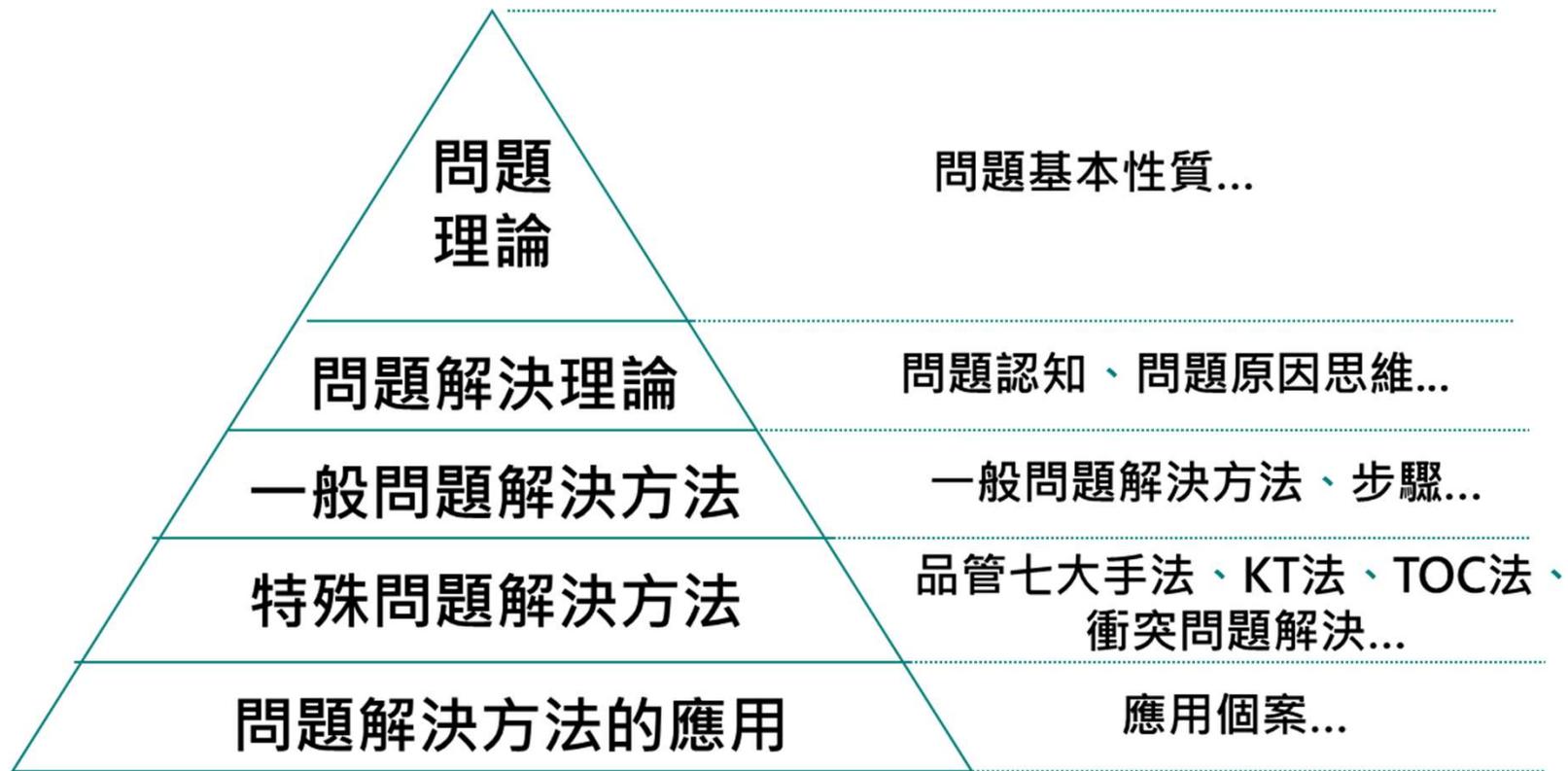
□ 這就是「解決根本問題」的思考架構。

附錄 – 問題解決與思維



附錄 – 問題解決與思維

■ 問題解決學架構





科學研究的構成

感謝聆聽、敬請指教!

顧志遠 教授

中華民國113年3月5日



科學上的每一項巨大成就，
都是以大膽的幻想為出發點。