

第一篇

量化研究的基本概念

作為社會與行為科學研究的主流方法，量化研究在學術與應用領域占有相當重要的角色。本篇的內容在介紹量化研究的基本學理與重要概念，希望讀者在進入實務操作之前，能夠建立一套量化研究的基本架構，以協助發展適切的研究系統，順利銜接後續的資料處理與分析。

社會與行為科學的量化研究，是實證科學典範的產物，依循科學研究的概念與邏輯，主要的研究方法包括了調查、測驗與實驗法。近年來在電腦科技的發展下，量化研究有著快速的發展。

測量理論是量化研究的核心知識，提供量化研究資料獲取與處理的技術與知識，並得據以發展研究所需的測量工具。

第一章

科學研究與量化方法

第一節 科學研究的概念與方法

- / 科學的目的與功能
- / 科學研究的特性
- / 科學研究的內容
- / 理論及其功能

第二節 主要的量化研究設計

- / 調查法
- / 相關研究法
- / 實驗法
- / 量化方法之比較

第三節 量化研究的結構與內容

- / 緒論
- / 方法
- / 結果
- / 討論

第四節 量化研究的程序

- / 理論引導階段
- / 資料蒐集階段
- / 資料分析階段

第五節 電腦套裝軟體在科學研究上的應用

科學是什麼？哈佛大學教授湯姆斯孔恩（Thomas Kuhn）以「解謎的活動」來定義科學（Kuhn,1970）。就好比有些人熱衷於玩猜字謎遊戲（crossword puzzle），科學家就是一群充滿好奇心，具有解題的能力、技巧與創造力的解謎者（puzzle-solver）。在人類世界中，充滿有待解決的謎題（puzzle），經由科學研究活動，人類的知識領域大為擴展，逐漸掙脫了懵懂、無知、迷信及神秘的牢籠，創造了人類今日的文明。

而科學不同於字謎遊戲，能夠為人類求知獲解，主要是因為它採用一套特殊的方法與程序。從科學發展史中，我們可以清楚的看到人類追求知識的活動，逐漸從啟蒙運動之後的唯心傳統，配合 19 世紀末數學與邏輯的發展，走上一條量化、實證、非歷史、非心理的科學實證典範。在學術領域，一套以數學為基礎的符號邏輯思考體系，取代了亞里斯多德以來的形式邏輯概念，發展出以量化研究（quantitative research）為主軸的科學研究典範。多年以來，這群主導常態科學（normal science）的學者專家，共同建構了一套區分科學與非科學的科學程序與檢證標準，而這套邏輯即決定了 20 世紀以來科學的發展。雖然 20 世紀末期，主張後實證科學的學者（如 Polkinghorne、Harvey、Strauss 等人），來勢洶洶的挑戰實證典範的科學傳統，但是孔恩所謂的科學革命（scientific revolution）似乎尚未發生，實證主義下的符號邏輯思考體系，仍是當代科學研究的主流思想，量化研究方法作為學術訓練的主體的現象，仍然普遍存在於各學門之中。

科學活動的探討，可以區分為方法論（methodology）與研究方法（research method）兩個層次。科學研究的方法論，涉及科學活動的基本假設、邏輯及原則，目的在探討科學研究活動的基本特徵。其內容多屬基本概念，牽涉各門科學在方法上共同具有的特徵。相對於方法論所具有濃厚的知識論的色彩，研究方法則是指從事研究工作所實際採用的程序或步驟。由於不同的科學學門所關心的問題不同，研究方法自有差異，本書作為量化研究的工具書，所討論的內容屬於研究方法的層次，內容為社會與行為科學研究領域進行研究所實際運用程序。

第一節 科學研究的概念與方法

一個研究要符合科學的原則，必須具備科學的精神，並使用科學的方法。美國心理學會將科學的最低要求定位在具備理解、執行、應用研究發現的能力（APA，1952）。不論是學術研究者或是實務工作者，科學的精神與方法是他們日常生活的基本態度與工作方式。基於此一概念，我們可以將科學定位成一種態度（attitude）與方法（method），以進行有系統的觀察與控制、精確的定義測量與分析、完成可重複檢證的發現。而科學研究就是採取「有系統的實證研究方法」所進行的研究。

對於科學家而言，他們所研究的現象往往不能夠親身經驗，因此科學活動所採取的過程與標準，是決定一個「真相」是否存在的重要依據。一般而言，科學的知識，必須通過邏輯（logical）與實證（empirical）的支持，不但使得科學的知識能夠合理的解釋各種現象，也符合經驗世界的觀察。這兩個重要的科學判準的實踐，使得知識的發生具有自我修正（self-correcting）的功能，也就是能夠從舊的發現到新的發現當中，找到更具有解釋力的結果。或是從客觀資料當中不同的線索與事實的辯證中，得到最符合真實的結果。

本書所提及量化研究與統計分析的概念，基本上以社會與行為科學為範疇，涉及的學科包括了社會學、心理學、經濟學、人類學與教育學，以及管理、傳播等相關應用領域。這些學門的共同性，是對於人類社會的現象、活動與行為特質的好奇。過去，這些學科統稱為社會科學（social sciences）；對於探討人與社會相關的議題，且符合科學原則的研究，稱之為社會研究（social research）（Neuman,1991）。其後，因為科學心理學在美國的高度發展，一群美國學者倡議在社會科學之外，另行發展行為科學（behavioral sciences）的概念，因此逐漸分離出所謂社會與行為科學兩個科學領域（Miller,1955）。事實上，兩個學科出自同源，皆以「人」與「社會」作為研究焦點，研究方法與策略亦相通，本書將不針對社會或行為科學做特別區分與介紹。

一、科學的目的與功能

科學活動是一套以系統化的實證方法，獲得有組織的知識的過程與活動。科學的知識可以用於對於現象的**描述**、**解釋**、**預測與控制**，最終在改善人類的生活品質。

從學術研究者的立場，研究工作的主要目的是在進行社會現象與行為特性的**描述**（description）與**解釋**（explanation）。對於某一特定的社會現象或行為模式，研究者首先必須能夠清楚而完整的加以描述，使得研究者本身或他人能夠完整而明確的理解該議題內涵與屬性，進一步透過實際的研究，發現事情的成因與關係，提出合理解釋。

描述與解釋可以說是科學的基本目的，科學活動所產生的結果與發現，不但可以讓我們對於所研究的主體有一個清楚的瞭解，同時這個瞭解還可以擴展到相類似的情境當中。然而，在類化的過程，往往會遇到一些歧異的狀態，需要進一步的探索與再解釋，或是透過單一的研究，為所觀察的現象或現象間的關係提出充分的描述解釋，因此，這個描述與解釋的過程是動態與持續進行的，經由科學發現的累積，最終可以形成一個完整的描述解釋系統，也就是理論的提出。透過理論，對於我們的世界可以提出完整有效的解釋與說明。

除了能夠描述與解釋之外，科學的活動還能達成**預測**（prediction）與**控制**（control）等積極功能。相對於描述與解釋的消極性，預測與控制則包含有預知與介入的積極意義。其中，預測是基於先前研究的發現所發展的概念架構，或是運用知識或理論**邏輯意涵**（logical implication）的推導，對於尚未發生的事項所作的推估。預測的功能除了具有實用的價值，用作實際行動的依據，預測亦有研究的價值，引導研究假設的發展。而控制作為科學的最後一個目的，即在於控制具有超越預測的功能，可經由研究者或實務工作者操縱某一現象的決定因素或條件，產生預期的改變。

一套發展成熟的科學知識，不但能夠描述、解釋、與預測人類行為與社會現象，最重要的是具有實務運用的價值，可以用於改善人類的生活品質，為人類社會的發展貢獻力量。

二、科學研究的特性

(一) 傳統的知識活動

人類使用科學方法來追求知識或解決問題，是近幾世紀的事。在此以前，人類往往採用一些非科學的方法來追求知識或解決問題，Helmstadter (1970) 指出四種過去常用的知識獲取策略：第一，**慣常法** (the method of tenacity)。人們對於現象的瞭解基於慣例、傳統及先入為主的印象或觀念，過去總是如此或天經地義的事情，便認為是真實的或可信的。第二，**權威法** (the method of authority)，人們對於現象的瞭解是來自於權威的個人、團體或典籍。全盤接受來自於權威的想法與觀念。第三，**直覺法** (the method of intuition)，人們的觀念與知識訴諸於直觀與直覺，人們相信自己的經驗、判斷、與知覺，從個人的頓悟與奇想中，發現新的想法與概念。最後是**推理法** (the rationalistic method)，強調**推理** (reasoning) 或推論的可靠性，認為只要推理或推論是對的，所得的結論便是真實或可信的。

學術工作者在追求知識或解決問題時，在起點或是過程當中雖有可能運用上述傳統的策略，但是研究的完成，則須依循系統化的實證步驟。杜威 (Dewey, 1910) 指出，研究者面對問題時，解決的程序有五個階段：遭遇問題與困難、認定和界定問題與困難、提出問題的解決方法與假設、推演假設的結果、考驗假設。這五個步驟也可被視為科學方法的基本步驟。研究者同時需要運用**歸納** (induction) 與**演繹** (deduction) 的原則與方法，來整合知識並擴大其範疇。歸納法是透過觀察、記錄訪問各種方法，針對具有同一特質或現象的不同案例，探求其共同特徵或關係，進而尋求一個具有解釋力的普遍性結論。相對的，演繹法則是自一項通則性的陳述開始，根據邏輯推論的法則，獲得對於現象的個別性陳述。

(二) 科學研究的特性與精神

一個符合科學精神的研究，應具有系統性、客觀性和實證性三個特徵。研究活動從一個清楚明確的問題為起點，以獲致顯著結果的結

論為終點。雖然並不是每個問題的研究都有特定、相同的系統步驟，但是任何科學研究的本質是具有相當的系統性，學者稱之為紀律的探究 (disciplined inquiry) (Cronbach & Suppes, 1969; Wiles, 1972)。一般而言，科學研究的呈現，無不詳細交代研究樣本選取的過程、變項的選定與界定、實驗的操縱與控制、測量工具的發展過程與特性、資料收集、研究發現與限制因素等，使他人能夠理解、甚至重複研究，這些學術工作者所普遍接受的程序，反應了科學研究系統性的特性。

客觀性 (objectivity) 是科學研究的另一個重要特徵。所謂客觀性，係指研究者所使用的一切方法和程序，均不受個人主觀判斷或無關因素的影響。一個沒有客觀性的研究，無法進行比較，失去應用的價值。要具備客觀性，研究者必須使用或設計有效的測量工具 (包括測驗、量表和各種儀器)，在一定的程序下進行觀察、測量和記錄。同時，所收集的資料分析與解釋，必須盡可能不涉入個人的成見或情緒色彩。控制實驗情境時，研究者應排除無關的因素干擾，確立研究程序的標準流程與步驟，使不同研究者得以重複進行研究。

實證性 (empirical character) 是指科學研究的內容，必須是基於實際觀察或資料收集所得，而獲有明確的證據來支援或否定研究者所提出的假設。一個沒有實際資料證據的概念或想法，僅是一種臆測或個人的推想，無法被接受為科學的證據。透過集體的 effort，學術工作者得以建構出整合性的知識，推導出理論的發展。研究的成果，除了必須能夠通過其他研究者重新驗證的考驗之外，更能夠啟發新的觀念與想法，擴大科學活動的意義，並延伸其影響的層面。因此，科學活動具有集群性與合作性的特質。

最後，科學活動除了上述的特性，同時也是一個連續、循環發展的過程，其成果的發展具有累積性。當科學家發現了某一個問題，從一個渾沌未知的謎團，逐步釐清其脈絡，建立一套解釋性的知識架構，到最後能夠提出一套為人們所運用的實用知識，展現了科學活動的嚴謹與豐富性內涵，為人類生活帶來源源不絕的發展動力。一個社會擁有完整成熟的學術體系，也正代表該社會持續發展的可能性。

三、科學研究的內容

(一) 變項與操作型定義

回顧科學發展史，以數學為基礎的符號邏輯貫穿了二十世紀以來科學活動的核心內容。科學研究所處理的內容，主要是實證性的概念或變項。實證研究常與量化研究拉上等號，統計學成為許多不同學科的共同必修課程。在量化研究的架構下，科學研究的基本元素是由數字構成的變項 (variable)，科學知識的基本單位則是描述變項與變項之間關係的假設 (hypothesis)。所謂變項，是在表現被研究對象的某一屬性因時地人物不同，而在質 (quality) 或量 (quantity) 上的變化。單一的變項，僅能作為現象與特徵的描述，透過變項之間關係的描述與檢證，我們才能瞭解現實世界的種種情況，發展具有意義的知識與概念。因此，大部份科學研究，目的在探討多個變項間的關係。

在科學研究的典範下，一個符合實證精神概念或變項由操作型定義 (operational definition) 決定。相對於操作型定義對於研究過程的角色，一般科學領域對於現象進行的描述，多採用文義定義 (literary definition) 來進行。這兩種定義，前者多由研究者與相關同好者的約定，後者則涉及現象真實意義的描述。Mandler 與 Kessen (1959) 以約定性定義 (stipulated definition) 與真實性定義 (real definition) 來做說明，認為前者是基於使用者的需要、特殊目的或方便性，所做的關於某個概念的說明，例如「智力」可以被界定為「認知思考的能力」或「以 100 乘以心理年齡與生理年齡的比值」。此類定義無明確的真假，相對的，某些現象有其一定的界定方式，而不能以研究者之意願來定義，稱為真實性定義。操作型定義在界定一個概念或變項時，舉出測量該變項或產生該事項所作的操作活動，而非描述變項或現象的性質或特徵者，稱為操作型定義 (operational definition) (Underwood, 1957)，前述「以 100 乘以心理年齡與生理年齡的比值」對於智力的定義，即屬一種操作型定義。除了「變項」是直接由操作型定義決定其內容，一個概念 (concept) 是否算是一個科學的概念，亦視此一概念是否具有操作性的定義而定。

科學研究採用操作性定義，有下列幾項優點，第一，可使研究者的思考具體而清晰，防止曖昧而含混的陳述。其次，定義操作化可以減少一門科學中所使用的概念或變項的數目，只有在操作程序顯著不同時，才會增加一個新的概念或變項。第三，操作型定義可以確保研究者溝通的正確性，防止誤解的產生（楊國樞，1989，p. 20）。

（二）假設、假說與定律

所謂假設（hypothesis），簡單來說，是研究者對於一個有待解決的問題所提出之暫時性或嘗試性答案。其形成的過程可能來自於研究者的猜想與推論、過去研究的引導與暗示、或從理論推導而來，以作為研究設計的依據。若以量化研究的術語來說，假設是指變項間的可能關係或對於變項關係的陳述，且其內容必須是具體而可以被客觀程序來驗證。在形式上可以由條件式陳述、差異式陳述、函數式陳述等三種不同方式來呈現。

首先，在條件式陳述中，假設是以「若 A 則 B」的形式加以表達，其中 A、B 分別代表兩個不同條件；A 代表先決條件（antecedent condition），B 代表後果條件（consequence condition），以陳述性的語句表示之。例如 A 是指「父母使用民主的教養方式」，B 則可能是「子女的學習行為傾向主動積極」，以若 A 則 B 的形式所表示則為「如果父母使用民主的教養方式，則子女的學習行為傾向於主動積極」。

在實驗研究中，由於涉及明確的條件設定與情境控制，因此實驗研究的假設多屬於條件化假設。藉由先決條件與後果條件相互作用的條件化假設，實驗研究得以推導出因果的結論。但是值得注意的是，條件式假設的兩個條件雖具有因果的設計與安排，但是並未排除兩組條件可能同時存在的可能事實，因此要以條件化假設去形成因果結論，必須提出更充分的證據。

第二，差異式陳述是在表現不同個體或事物之間是否存在差異的假設形式，內容多牽涉分類（classification）。在某個分類架構下，研究的對象被區分為不同的組別，假設的內容在說明各組間在其他變項