


SPSS

謝廣全、謝佳懿 ©

與 應用統計學

輕輕鬆鬆學統計

巨流圖書公司印行

A black and white photograph of a hand with two rings on the fingers pointing towards a line graph on a computer screen. The graph shows a fluctuating line that generally trends upwards. The background is slightly blurred, showing what appears to be a document or another screen with some text.

SPSS

謝廣全、謝佳懿 ©著

與應用統計學

輕輕鬆鬆學統計

BC9511

SPSS 與應用統計學

國家圖書館出版品預行編目資料

SPSS與應用統計學 / 謝廣全, 謝佳懿作. -- 初

版. -- 臺北市 : 巨流, 2010.03

面 ; 公分

ISBN 978-957-732-349-1(平裝)

1. 統計套裝軟體 2. 應用統計學 3. 統計分
析

512.4

98024627

作者 謝廣全、謝佳懿

總編輯 黃輝雲

執行編輯 陳嘉珮、龍瑞、王珮瑜

出版者 巨流圖書股份有限公司

地址 台北市文山區116秀明路二段112巷1弄18號4樓

電話 Tel : (02)8661-9962

傳真 Fax : (02)2234-3665

法律顧問 林廷隆 律師

Tel : (02)2965-8212

版權 巨流圖書股份有限公司 版權所有・翻印必究

Copyright © 2010 by Chu Liu Book Company.

版權聲明 本書所使用的SPSS Statistics 17.0中文版, 版權屬SPSS Inc.

PASW Statistics 17.0中文版台灣代理: 宏德國際軟體諮詢顧問有限公司。

本書所使用Microsoft PowerPoint 2002版權屬Microsoft Corporation.

本書範例所引用之光碟資料檔分屬作者群所有, 內容已經精簡編修, 純為保護隱私及教學目的, 絕無侵權之虞。

全書內含本文、提供教師之習題解答及簡報檔內容受智慧財產權法保障, 未經授權不得任意轉載、複製或散播。

版次: 2010年3月初版

版權聲明

本書內容僅授權合法持有者所使用, 非經本書作者或藍海文化事業股份有限公司正式授權, 合法持有者除備用存檔及自行使用外, 其他一切權利均予以保留。

商標聲明

本書所提及之商標及產品名稱均屬於其合法註冊公司所有, 本書引用純屬介紹之用, 並無任何侵權之意。

有限擔保責任聲明

本書製作力求盡善盡美, 惟不擔保本書及其所附光碟無任何瑕疵, 亦不擔保任何人或單位因使用本書衍生之利益損失。

序

四十年前統計學課程在大學教育中僅有特定少數科系列為必修科目，歷經數十年的演變，由於知識爆炸與科技日新月異，科學研究方法普受高等教育重視，統計學課程早已成為各學科領域必修科目。

傳統的統計學教科書類多詳細介紹統計學各種理論、詳細交代公式來源，甚或證明定義公式如何轉化為計算公式之過程，讓學子望之生畏、敬而遠之，並且缺乏例証與練習，教學與學習效果不彰。依據作者的觀察，修讀統計學課程學生，除了少數數理科背景學生外，普遍發生數種狀況：對數字課程內容非但不喜歡且產生畏懼、對於是否記誦統計公式異常困擾、統計方法如何運用於研究與日常生活當中，難以理解？

依據上述問題之發現與教學經驗，復以統計套裝軟體提供之強大快速分析功能，深知欲消彌學習者對統計學之消極印象，必須改弦易轍，揚棄統計學教科書過度注重計算過程與統計公式之傳統，始能扭轉乾坤。因此，本書之特色如下：（一）提綱契領，只強調重點原理，拋棄繁雜之計算過程；（二）大部分計算過程由SPSS代勞，並且逐步示範SPSS操作步驟與所顯示視窗畫面，易學易懂；（三）詳細舉證正式專題研究與日常生活例證，使理論與實際結合；（四）各種統計方法舉例分析、呈現報表之後必附加「解釋」，使學習者了解整個資料所代表之有用訊息；（五）精編各章涵蓋各領域練習題並附解答，使習題與本文相互印證，發揮統計學之應用功能。

本書能夠順利出版，最要感謝總編輯黃輝雲先生誠摯邀約，卓越編輯群陳嘉珮、龍瑞、李沛蓉、王珮瑜等精心策劃，弘光科技大學老福系同事助理教授林佳靜博士提供部分技術協助，特別表達由衷之謝忱。

著者學疏才陋，雖極盡心力想完善本書，仍力有未逮，疏漏之處在所難免，
敬祈學者方家不吝指正。

謝廣全

謹識

謝佳懿

2010年2月 於 弘光科技大學

目錄

序

目錄

Chapter 1 緒論

1-1	統計學的意義.....	1-2
1-2	統計學的分類.....	1-3
1-3	統計學的內容.....	1-3
1-4	變數與常數.....	1-4
1-5	變數的種類.....	1-4
1-6	群體與樣本.....	1-7
1-7	參(母)數與統計量.....	1-8
	Exercises.....	1-9

Chapter 2 資料建檔

2-1	中文視窗版SPSS Statistics 17.0操作簡介.....	2-2
2-2	資料編輯與鍵入資料.....	2-5
2-3	反向計分與計算總分.....	2-16

Chapter 3 次數分配與圖示法

3-1	次數分配與圖示法.....	3-2
3-2	次數分配表與各種圖形的製作方法.....	3-2
	Exercises.....	3-13

Chapter 4 敘述統計

4-1	集中趨勢量數.....	4-2
4-2	離中量數.....	4-18
4-3	相對位置量數.....	4-26
	Exercises.....	4-38

Chapter 5 機率與機率分配

5-1	機率的基本概念.....	5-2
5-2	事件機率的計算法則.....	5-5
5-3	機率理論.....	5-7
5-4	機率公理.....	5-8
5-5	間斷變數的機率分配.....	5-10

5-6	連續變數的機率分配.....	5-16
	Exercises.....	5-28

Chapter 6 抽樣與抽樣分配

6-1	抽樣的方法.....	6-2
6-2	抽樣分配.....	6-11
6-3	樣本數該多大.....	6-15
	Exercises.....	6-20

Chapter 7 推論統計的基本原理（一）：統計估計

7-1	點估計.....	7-2
7-2	區間估計.....	7-3
	Exercises.....	7-10

Chapter 8 推論統計的基本原理（二）：假設檢定

8-1	假設檢定的基本原理.....	8-2
8-2	單一參數的假設檢定.....	8-11
	Exercises.....	8-18

Chapter 9 兩個群體參數差異之比較分析

9-1	兩個母群平均數差異的t檢定	9-2
9-2	兩個母群百分比差異之t檢定	9-6
9-3	SPSS兩個平均數差異的 t 檢定	9-8
	Exercises.....	9-18

Chapter 10 單因子變異數分析

10-1	什麼是變異數分析.....	10-2
10-2	變異數分析的基本假設.....	10-2
10-3	變異來源.....	10-3
10-4	變異數分析的統計實驗設計.....	10-4
10-5	多重比較檢定.....	10-7
10-6	SPSS變異數分析實例.....	10-8
10-7	單因子多變量變異數分析 (MANOVA)	10-21
	Exercises.....	10-36

Chapter 11 雙因子變異數分析

11-1	雙因子變異數分析的基本原理.....	11-3
------	--------------------	------

11-2	雙因子獨立樣本變異數分析—交互作用不顯著.....	11-4
11-3	雙因子獨立樣本變異數分析—交互作用顯著.....	11-12
	Exercises.....	11-25

Chapter 12 卡方檢定—百分比檢定

12-1	χ^2 適合度檢定—同等機率法.....	12-2
12-2	χ^2 適合度檢定—先天機率法.....	12-7
12-3	χ^2 同質性檢定.....	12-10
12-4	χ^2 獨立性檢定.....	12-15
12-5	χ^2 改變的顯著性檢定—相依樣本.....	12-19
	Exercises.....	12-25

Chapter 13 相關

13-1	積差相關係數 (r).....	13-2
13-2	斯皮門氏等級差異相關係數 (r_s).....	13-6
13-3	肯德爾tau 係數 (τ).....	13-8
13-4	肯德爾和諧係數 (W).....	13-8
13-5	二系列相關係數 (r_b).....	13-9
13-6	點二系列相關係數 (r_{pb}).....	13-10

13-7	四格相關係數 (r_{tet})	13-10
13-8	phi係數 (Φ)	13-11
13-9	克拉瑪V係數	13-12
13-10	列聯係數 (C)、珈瑪係數 (γ) 或 G 係數	13-12
13-11	各類相關係數及其適用範圍	13-12
13-12	SPSS求得各類相關係數的操作過程	13-13
	Exercises	13-26

Chapter 14 迴歸分析

14-1	簡單迴歸分析	14-2
14-2	多元迴歸分析	14-10
14-3	逐步多元迴歸分析	14-21
	Exercises	14-33

Chapter 15 項目分析與效度信度分析

15-1	項目分析	15-3
15-2	效度分析	15-18
15-3	信度分析	15-36
	Exercises	15-48

附表 A-1

參考書目 B-1

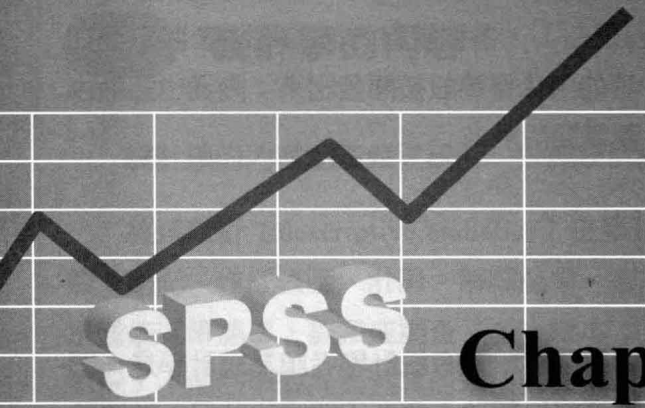
英漢名詞索引 C-1

附錄 D-1

學習目標

本章主要在使學習者了解與熟悉下列概念：

1. 統計學的由來、統計學的意義。
2. 統計學的分類、統計學的內容。
3. 統計學の種類與測量精緻程度。
4. 母體參數與樣本統計量之區別。



Chapter 1

緒論

台灣地區每隔數年就舉辦各種公職人員或各級民意代表選舉，在選前一個月左右，各個政黨或民意調查機構都會陸續公佈各候選人的民意調查結果，例如：「在百分之九十五（95%）信賴水準下，某甲候選人的支持度是四十三個百分點（43%），誤差為三點二個百分點（3.2%）」，這就是統計學的一種應用：推論統計。

Statistics這個字源自拉丁語根的status，原意為「state」（國家或狀態），指一個國家為課徵賦稅、徵兵而進行人口調查等事務而來。1660年德國人H. Conring首先創用Statistics一詞，指以數字或文字等方法來敘述社會的現況特徵，稱為「國家之學」，與政治是同義字，與政府的人口調查與財政稅收息息相關；後來因為政治與社會的範疇逐漸擴張複雜，Statistics經過不斷的研究發展，從「統計意識時代」（16世紀以前）而「古典統計學時代」（16世紀中～17世紀初）、進而「機率理論時代」（17世紀初～19世紀初）、轉而「敘述性統計時代或近代統計學時代」（19世紀初～20世紀初）、最後進入「推理性統計學時代或現代統計學時代」（20世紀初～到現在），各種統計方法的電腦套裝軟體如SPSS、Excel、SAS、AMOS、BMDP等如雨後春筍般被開發出來；內涵也逐漸由最初的描述統計擴大到推論統計與涵蓋實驗設計。

1-1 統計學的意義

統計學在描述或推論事物的現況與可能結果。有統計學者認為統計學是一門蒐集、整理、描述、展示、分析及解釋資料以幫助人們在不確定的狀況下做決策的科學（劉弘煌，2003）。亦有統計學者認為統計學係指蒐集、整理及分析樣本統計資料，以了解樣本資料之特徵，並由樣本統計量推論母體母數，使能在不確定的情況下，作成普遍性結論的方法（江建良，2002）。就統計學應用範圍而言，統計學為研究如何由數值資料抽取訊息，據此對母體做推理之一門科學；就內容而言，統計學包括統計資料、統計方法與統計原理三部分（郭信霖、許淑卿，2006）。

著者認為：統計學是一門計量工具科學，研究者將觀察、實驗、調查、測驗等研究方法所蒐集到的原始或二手資料，經過整理分類、或繪製圖表展示、或計算結果，分析比較解釋現況；或依據少數樣本資料，推論不確定的大群體的可能情況，使簡單素材轉換成有意義資訊的一門科學。

1-2 統計學的分類

統計學依照其內涵與性質，可以分為數理統計學與應用統計學二類：數理統計學（mathematical statistics）主要在探討與證明統計方法所使用的公式之來源，偏重理論基礎，需要較充實的數學知識；應用統計學（applied statistics）主要在將數理統計學所發明的統計公式，用來解決日常生活中的問題，偏重公式的應用，需要具備一般數學知識。

1-3 統計學的內容

統計學的內容涵蓋敘述統計、推論統計與實驗設計三部分：

敘述統計（descriptive statistics）主要是將所蒐集到的第一手資料，經過分類、劃記、作成表圖、計算、解釋結果，彰顯原始資料所代表的意義；它的限制是僅能就事論事，觀察或調查了多少樣本（人或事或物），只能解釋這些樣本的實況，不能引申或推論到其他未接受觀察或調查的群體。

推論統計（inferential statistics）主要在將對少數樣本實驗、觀察或調查結果，引申或推論到其他未接受觀察或調查的群體；當然，這種推論結果一定會產生或多或少的誤差。

實驗設計（experimental design）是一種科學的研究方法，通常包括至少一個自變數（independent variable）與至少一個依變數（dependent variable）：研究

者操控自變數來檢驗它對依變數有無影響？例如某醫學中心某心臟血管科醫師進行藥物人體實驗，徵求到40位罹患高膽固醇之高血壓患者，事先檢驗其膽固醇含量與血壓數據。該醫師將患者隨機分派（random assignment）為A、B兩組，再隨機分為實驗組（A組）與控制組（B組）：實驗組（A組）服用「脂脈優」（caduet），控制組（B組）服用「脈優」（norvasc），經過兩個月之後，檢驗A、B兩組患者服藥前後之膽固醇（血脂肪）指數，作t檢定（t test）以驗證降血脂藥物是否有顯著效果。這就是一種實驗設計，它不但需有自變數與依變數，還須有實驗組與控制組，實驗結果必須進行統計分析，而實驗設計結果的統計分析採用的是推論統計方法。

1-4 變數與常數

變數（variable）就是一種變動不居的因數，是一種因人因時因地而異的特質或屬性，是一種測量資料，可以用數值表示。例如身高、體重、智商因人而異，春夏秋冬之溫度不同，頭髮膚色各異。把長度、重量、溫度、時間、個人興趣、人格特徵、物價、犯罪行為等等，拿來作為研究調查實驗的對象時，因為可以用不同數值表示，因此通稱為「變數」或「變因」。

常數（constant）係指一種不能夠依不同數值出現或改變的特質或屬性。例如圓周與直徑的比率 $\pi = 3.14159$ ，自然對數（natural log）的底數 $e = 2.7183$ ；正常人類有四肢五官、五臟六腑，不會因種族因人而異。

1-5 變數的種類

變數可以依其是否具連續性、變數特性與測量尺度水準加以區分：

1-5-1 依據變數是否具連續性來區分

一種變數如果不具備連續性，各個變數個體自成一一個單位，只能夠以整數表示，不能分割以小數表示，一定可以數得盡算得完，此種變數就稱為「間斷變數」（discrete variable）或「不連續變數」。例如：性別、人數、學生年級、專科學校（無論類別數或學校數），都只能以整數表示，是為間斷變數。

一種變數如果具備連續性，各個變數個體可再分割成無窮盡個單位，可以小數表示，數不盡算不完，此種變數就稱為「連續變數」（continuous variable）。例如：長度（公里→公引→公丈→公尺→公寸→公分）、重量（公噸→公秉→公斤→公兩→公錢→公克）、時間（年→月→日→時→分→秒）等是。

心理測驗或教育成就測驗分數，常以整數表示（間斷變數），事實上它也可以帶小數（連續變數），都可能存在也都有意義，特稱為「間斷而近似連續變數」（discrete approximation to continuous），通常是將它當作「連續變數」處理（謝廣全，2002）。

1-5-2 依據變數的特性來區分

變數如果依其本身的性質或程度不同而區分成數個類別，就稱為「性質變數」（qualitative variable）或簡稱「質變數」；例如：人類血型（O型、A型、B型、AB型）、社經地位（高、中高、中、中低、低）、服務品質（優、中、劣）、人種（白、黑、黃、紅）。質變數又可稱為「類別變數」或「屬性變數」。

如果變數係依據測量計數分配給於量數值，此種變數即屬於「數量變數」（quantitative variable），簡稱「量變數」或「屬量變數」。例如：身高、體重、跑100米的速度、年薪、車輛月售量等是。