

亞東技術學院
106 年度教材編纂及教具製作
結案報告

《統計學(一)》

申請人：_____ 王惠民 _____
單位：_____ 工管系 _____

民 國 一 〇 六 年 六 月

亞東技術學院結案報告(1052)(教材編纂及教具製作)

王惠民

工管系

統計學(一)

摘要

105 學年第二學期教材編纂及教具製作申請，本人申請的題目是”統計學(一)”，統計學可以應用在許多領域，首先考慮理論的概念，然後發展分佈和抽樣問題。可用於統計推斷，包括置信度和間隔估計，假設檢驗，實驗設計和方差分析。本身他是數學的延伸，本專案用於教材編纂，因此各章節，將會有文字敘述，並且將上課實況錄影，以 EverCam 軟體來剪輯製作，及呈現出來。上冊將介紹資料處理及圖表製作，以方便報告資料之展示及說明。

關鍵詞：EverCam、統計學、資料處理

前言

統計學是在資料分析的基礎上，研究如何測定、收集、整理、歸納和分析反映資料資料，以便給出正確訊息的科學。這一門學科自 17 世紀中葉產生並逐步發展起來，它廣泛地應用在各門學科，從自然科學、社會科學到人文學科，甚至被用於工商業及政府的情報決策。隨著大數據(Big Data)時代來臨，統計的面貌也逐漸改變，與資訊、計算等領域密切結合，是資料科學(Data Science)中的重要主軸之一。

譬如自一組資料中，可以摘要並且描述這份資料的集中和離散情形，這個用法稱作為描述統計學。另外，觀察者以資料的形態，建立出一個用以解釋其隨機性和不確定性的數學模型，以之來推論研究中的步驟及母體，這種用法被稱做推論統計學。這兩種用法都可以被稱作為應用統計學。數理統計學則是討論背後的理論基礎的學科。

壹、 研發理念

很多人認為統計學是一種科學的數學分支，是關於收集、分析、解釋、陳述資料的科學。另一些人認為它是數學的一個分支，因為統計學是關於收集解釋資料的。由於它基於觀測、重視應用，統計學常被看作是一門獨特的數學科學，而不是一個數學分支。很多統計學都不是數學的：如確保所收集來的資料能得出有效的結論；將資料編碼、存檔以使得資訊得以儲存，可以在國際上進行比對；匯報結果、總結資料，以便統計員可以明白它們的意思；採取必要措施，保護資料來源物件的隱私。

統計學家通過專門的試驗設計和調查樣本來提升資料品質。統計學自身也為資料的機率模型提供了預測工

具。統計學在其他學術科目上得到了廣泛的應用，如自然科學、社會科學、政府、商業等。統計顧問可以幫助沒有入戶調查經驗組織與公司進行問卷研究。

總結敘述收集來的資料被稱之為描述統計學。這在進行實驗研究資訊交流中十分有用。另外，從資料的分布上也可以得出觀測上的隨機性和不確定性。

將資料中的資料模型化，計算它的機率並且做出對於母群體的推論被稱之為推論統計學。推論是科學進步的重要因素，因為它可能從隨機變數中得出資料的結論。推論統計學將命題進行更深入的研究，將結果進行檢測。這些都是科學方式的一部分。描述統計學和對新資料的分析更傾向於提供更多的資訊，逼近命題所述的真理。

「應用統計學」包括描述統計學和推論統計學中的應用成分。理論統計學則注重統計推論背後的邏輯證明，以及數理統計學。數理統計學不但包括推導估測推論法的機率分布，還包括了計算統計和試驗設計。

統計學與機率論聯繫緊密，並常以後者為理論基礎。簡單地講，兩者不同點在於機率論從母群體中推匯出樣本的機率。統計推論則正好相反——從小的樣本中得出大的母群體的資訊。

貳、 學理基礎

為了將統計學應用到科學、工業以及社會問題上，我們由研究母群體開始。這可能是一個國家的人民，石頭中的水晶，或者是某家特定工廠所生產的商品。一個母群體甚至可能由許多次同樣的觀察程式所組成；由這種資料蒐集所組成的母群體我們稱它叫時間序列。

為了實際的理由，我們選擇研究母群體的子集代替研究母群體的每一筆資料，這個子集稱做樣本。以某種經驗設計實驗所蒐集的樣本叫做資料。資料是統計分析的對象，並且被用做兩種相關的用途：描述和推論。

- 描述統計學處理有關敘述的問題：是否可以摘要的說明資料的情形，不論是以數學或是圖片表現，以用來代表母群體的性質？基礎的數學描述包括了平均數和標準差等。圖像的摘要則包含了許多種的表和圖。主要是就說明資料的集中和離散情形。
- 推論統計學被用來將資料中的資料模型化，計算它的機率並且做出對於母群體的推論。這個推論可能以對/錯問題的答案所呈現（假設檢定），對於數字特徵量的估計（估計），對於未來觀察的預測，關聯性的預測（相關性），或是將關係模型化（迴歸）。其他的模型化技術包括變異數分析（ANOVA），時間序列（time series analysis），以及資料探勘（data mining）。

相關的觀念特別值得被拿出來討論。對於資料集合的統計分析可能顯示兩個變數（母群體中的兩種性質）傾向於一起變動，好像它們是相連的一樣。舉例來說，對於人收入和死亡年齡的研究期刊可能會發現窮人比起富人平均來說傾向擁有較短的生命。這兩個變數被稱做相關的。但是實際上，我們不能直接推論這兩個變數中有因果關係；參見相關性推論因果關係（邏輯謬誤）。

如果樣本足以代表母群體的，那麼由樣本所做的推論和結論可以被引申到整個母群體之上。最大的問題在於決定樣本是否足以代表整個母群體。統計學提供了許多方法來估計和修正樣本和蒐集資料過程中的隨機性（誤差），如同上面所提到的透過經驗所設計的實驗。參見實驗設計。

要了解隨機性或是機率必須具備基本的數學觀念。數理統計（通常又叫做統計理論）是應用數學的分支，它使用機率論來分析並且驗證統計的理論基礎。

任何統計方法是有效的只有當這個系統或是所討論的母群體滿足方法論的基本假設。誤用統計學可能會導致描述面或是推論面嚴重的錯誤，這個錯誤可能會影響社會政策，醫療實踐以及橋樑或是核能發電計畫結構的可靠性。

即使統計學被正確的應用，結果對於不是專家的人來說可能會難以陳述。一些統計科學的結果對於大眾而言相當費解。舉例來說，統計資料中顯著的改變可能是由樣本的隨機變量所導致，但是這個顯著性可能與大眾而言難以理解。另外，某些統計學分析（尤其當涉及機率論時）得出的結論可能非常違悖一般人的直覺，如蒙提霍爾問題。人們往往需要統計的技巧才能理解其正確性。

參、 主題內容

一、教學規劃

統計學的初衷是作為政府以及管理階層的工具。它大量透過國家以及國際統計服務蒐集國家以及本土的資料。統計背後牽涉到更多數學導向的領域，如機率，或是從經驗科學中獲得的經驗證據設定估計參數。在今日的世界裡統計已經被使用在不僅僅是國家或政府的事務，更延伸到商業，自然以及社會科學，醫療等甚至更多方面。因為統計學擁有深厚的歷史以及廣泛的應用性，統計學通常不只被認為是數學所處理的對象，而是與數學本身的哲學定義與意義有密切的關聯。本課程施教的對象是工業管理系一年級的學生，統計學在系訂課程中列為必修，共分為上下冊，從一年級下學期開始修習。

二、課程大綱

教育部規定每學期必須上滿 18 周，因此課程安排如同下表，共分成 18 周。

週次	授課內容	週次	授課內容
第 1 週	開學-課程簡介	第 11 週	機率分配
第 2 週	統計資料及統計的本質	第 12 週	機率分配
第 3 週	統計資料的蒐集及衡量尺度	第 13 週	期望值與變異數
第 4 週	資料的整理與表現方法	第 14 週	二項分配
第 5 週	敘述統計量	第 15 週	常態分配
第 6 週	機率與記數規則	第 16 週	常態分配
第 7 週	條件機率及獨立事件	第 17 週	中央極限定理
第 8 週	離散機率分配	第 18 週	期末考試

第 9 週	離散機率分配		
第 10 週	期中考試		

三、教學媒體教學方法之運用

統計學專書之作者是 Allan G.Bluman, 由東華書局出版,並提供內容之介紹, 統計學的範疇,應包括: 機率論及數理統計、抽樣與抽樣分布、統計資料的搜集、整理與顯示、參數估計、非參數估計、假設檢驗、變異量數分析、時間序列分析、統計指數、聚類分析與判別分析、主成分分析與因子分析、相關分析與回歸分析。

四、教學呈現策略

對於一般數學性的東西, 學生的反應是比較不感興趣, 但是統計學課程所佔的份量卻是相當的高, 包括兩學期六學分的課程, 外加一學期一學分三節課的實習. 就是強調其重要性, 所以增加額外的練習是必需的. 除了上課外, 另外錄製上課實況, 放在網站上, 讓有心學習的同學可以反覆來觀看並學習。

肆、方法技巧

本課程使用 EverCam 軟體錄影 PowerPoint 上課的內容! 這套軟體已經問是很久了, 相對的, 也是老師們上課的好幫手, 只要按下內嵌於 PowerPoint 的 EverCam 「錄影鈕」(取代原來的「投影片放映鈕」), 就會進入簡報畫面並且開始錄影 (含講師、聲音、畫面和滑鼠位置等)。另外也可將上課錄影內容以插入方式進入簡報. 接著, 就如往常一樣的操作, 做動畫、換頁或用畫筆註記 ... , 過程中, EverCam 會貼心地為講解的每一個 slide 建立索引 (chapter marker), 讓編輯或閱讀影片時更方便瀏覽。

當結束簡報時 (例如按 Esc), EverCam 就會同步結束錄影, 這時候, 上課的內容已經成功錄製成教學影片了。除了內嵌於 PowerPoint 的錄影介面之外, EverCam 也是一套獨立的螢幕錄影軟體, 可以錄下任何軟體操作的過程. 過程共錄製五片教學光碟, 如下圖所示。

名稱	修改日期	類型	大小
3月14日	2017/6/4 上午 10...	檔案資料夾	
3月21日	2017/6/4 上午 09...	檔案資料夾	
4月7	2017/6/4 上午 11...	檔案資料夾	
4月11	2017/6/4 下午 12...	檔案資料夾	
統計學(一)	2017/6/4 下午 12...	檔案資料夾	
統計學-2.fsp	2017/6/4 下午 12...	檔案資料夾	
統計學-3	2017/6/4 下午 01...	檔案資料夾	
統計學-3.fsp	2017/6/4 下午 01...	檔案資料夾	
統計學-4	2017/6/4 下午 01...	檔案資料夾	
統計學-4.fsp	2017/6/4 下午 02...	檔案資料夾	
統計學-5	2017/6/4 下午 02...	檔案資料夾	
統計學-5.fsp	2017/6/4 下午 02...	檔案資料夾	

伍、 成果貢獻

本課程錄製的時間是 105 學年第二學期，主要的貢獻是讓有心讀書的學生可經由這管道，來增加自己預習及複習的次數，以增加自己的學習成效，感謝教學促進中心提供經費，以完成這個專案。

參考文獻

- [1] Mood, Alexander McFarlane. "Introduction to the Theory of Statistics." (1950).
- [2] Moses, Lincoln E. (1986) Think and Explain with Statistics, Addison-Wesley, [ISBN 978-0-201-15619-5](#) . pp. 1 - 3
- [3] Hays, William Lee, (1973) Statistics for the Social Sciences, Holt, Rinehart and Winston, p.xii, [ISBN 978-0-03-077945-9](#)
- [4] Moore, David (1992). "Teaching Statistics as a Respectable Subject". In F. Gordon and S. Gordon. Statistics for the Twenty-First Century. Washington, DC: The Mathematical Association of America. pp. 14 - 25. [ISBN 978-0-88385-078-7](#).
- [5] Chance, Beth L.; Rossman, Allan J. (2005). "Preface". Investigating Statistical Concepts, Applications, and Methods. Duxbury Press. [ISBN 978-0-495-05064-3](#).
- [6] Anderson, D.R.; Sweeney, D.J.; Williams, T.A.. (1994) Introduction to Statistics: Concepts and Applications, pp. 5-9. West Group. [ISBN 978-0-314-03309-3](#)
- [7] Al-Kadi, Ibrahim A. (1992) "The origins of cryptology: The Arab contributions", Cryptologia, 16(2) 97-126. doi:10.1080/0161-119291866801
- [8] Singh, Simon (2000). The code book : the science of secrecy from ancient Egypt to quantum cryptography (1st Anchor Books ed.). New York: Anchor Books. [ISBN 978-0-385-49532-5](#).
- [9] Villani, Giovanni. Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica 2006 Ultimate Reference Suite DVD. Retrieved on 2008-03-04.
- [10] Willcox, Walter (1938) "The Founder of Statistics". Review of the International Statistical Institute 5(4):321-328. JSTOR 1400906
- [11] Huff, Darrell (1954) [How to Lie With Statistics](#), WW Norton & Company, Inc. New York, NY. [ISBN 978-0-393-31072-6](#)
- [12] Warne, R. Lazo, M., Ramos, T. and Ritter, N. (2012). Statistical Methods Used in Gifted Education Journals, 2006-2010. Gifted Child Quarterly, 56(3) 134-149. doi:10.1177/0016986212444122
- [13] Drennan, Robert D. Statistics in archaeology. (編) Pearsall, Deborah M. Encyclopedia of Archaeology. Elsevier Inc. 2008: 2093-2100. [ISBN 978-0-12-373962-9](#).
- [14] Cohen, Jerome B. Misuse of Statistics. Journal of the American Statistical Association (JSTOR). 1938 年 12 月, **33** (204): 657-674. doi:10.1080/01621459.1938.10502344.
- [15] Freund, J. F. Modern Elementary Statistics. Credo Reference. 1988.
- [16] Huff, Darrell; Irving Geis. How to Lie with Statistics. New York: Norton. 1954. The dependability of a sample can be destroyed by [bias]... allow yourself some degree of skepticism.

教材教具之照片

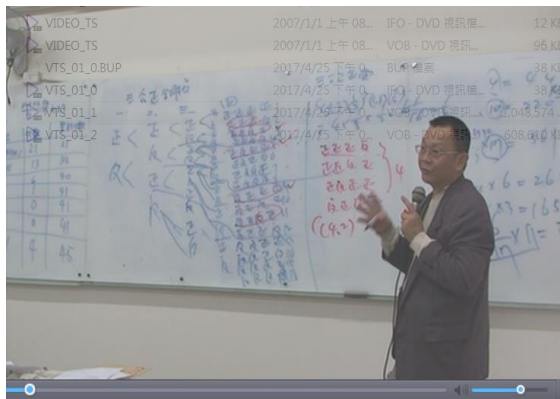
統計學上課實況



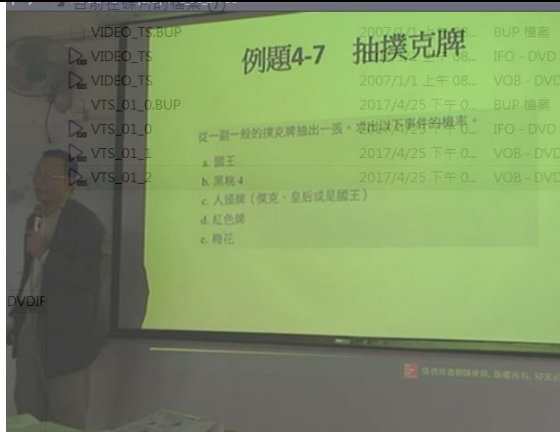
統計學上課實況



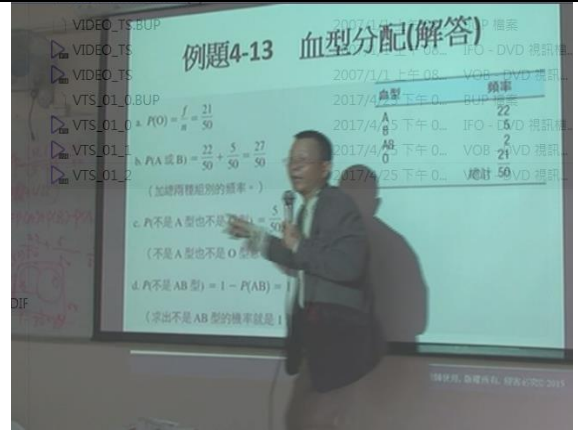
活動剪影



統計學上課實況



統計學上課實況



統計學上課實況

統計學上課實況