

教育統計學初步

胡毅編著
江恆源校閱

1933

上海東書局印行

中華民國二十二年五月再版

教育統計學初步（全一冊）

△（定價大洋七角）

（外埠酌加郵費隨費）

編著者 胡 毅

校閱者 江 恆 源

發行人 沈 駿 聲

發行者 大 東 書 局

印刷者 大 東 書 局

發行所 上海四馬路 大東書局

序言

初習教育統計者，每以爲其中所需之數學至繁，而有畏懼之心。實則此種誤解，殊鮮根據。初步統計所需之數學，超過初中程度者甚少；應用最多者仍係四則及開方而已。解釋公式時，亦可無需純恃算式，能將意義原故說明，卽已足用。本書卽取後法，就關係及道理上申述。算法亦均採取最簡便者，而釋其價值。間有不易淺釋者，則只示算法備用。務求學者不致因數學上之原故，而不能了解統計，不能應用統計。

統計科學原係外來，但漢譯名詞已漸通行，初學者實無熟悉西文名詞之必要。本書文中，一切未註西文。公式中之希臘羅馬字母，在理論及深奧算法中，或爲必需。但對於專求應用之學生，則非徒無益，且增加讀音，記憶等等題外之困難。故本書中公式一律試用漢字代寫，因同爲

記號，漢字或尙較易識易記也。作者以爲純用華文，未嘗不可講統計。此書之目的，即在使不識外國字母者，亦有利用初步統計之機會。書末另附漢英對照表，防誤備查。

計算在統計中，常被認爲主體。實則解釋之重要，或且過之。計算即令詳覈，若意義不明，解釋失當，終難有充分之利用。本書中對各量數之意義，結果之如何解釋，均視爲與計算並重。每章末之練習七至練習十皆解釋方面之問題。目的在使學者知此類方法及其重要，而不致視統計爲數學之一種。

統計方法貴多練習。本書除第一章緒論外每章末附練習題十二。首六七題注重計算。第七八至第十注重意義。第十一，十二兩題注重引起問題。教者可斟酌加以選擇。書末附有乘方表及對數表，可爲計算之助。授完第二章時，可將附錄中關於各表之用法，令學生閱看。

本書凡七章。照每期十八週計算可分配如下：第一章約佔一週。第二章，第五章各佔二週。第三，第六，第七章各佔三週。第四章佔四週。

書中因力求淺明，故多有避免術語之通俗解釋，及異於通常之簡捷說法（如講常態曲線而不列其公式等）。是否因之有「略而不當」及「欲淺反難」等弊，則有待方家指正。

本書編時，曾以何青格之教育統計學（Holzinger: Statistical Methods For Students in Education）及塞斯頓之統計學綱要（Thurstone: Fundamentals of Statistics）（朱君毅氏譯本）為參考。稿成後蒙陳子明先生校閱。對此諸人，作者謹致謝意。

中華民國二十年五月胡毅序於廣州。

教育統計學初步目錄

序言

第一章 緒論 教育統計學的需要——運用統計方法時應具的要素——

運用統計方法的普通程序——運用統計方法時應有之態度

第二章 事實之收集及整理 事實之性質及種類——收集事實之方法

——取樣——初步登記——簡單次數表——累積次數表——等級排列——次數分配之圖示——練習

第三章 集中趨勢之量數 集中趨勢——平均數——中數——衆數——其他的集中趨勢量數——三量數之比較及用途——集中趨勢量數之圖示——練習

第四章 離中趨勢之量數 離中趨勢——全距離——平均差——均方差——二十五分差——其他的離中趨勢量數——各量數之比較及用途

——離中趨勢量數之圖示——練習

第五章

百分值及百分等級 百分量數——百分值——百分等級——百分值及百分等級之用途——練習

第六章

相關之量數 相關——皮爾生相關係數——等級相關——其他相關量數——相關量數之解釋——相關量數之用途——練習

第七章

機率及常態曲線 機率——複事之機率——常態曲線——求事實分配之理論情形——求任何數值之理論次數——求任何二數值間之理論次數——常態曲線之用途——機誤——練習

附錄

計算表之用法

附表

(1) 乘方表——(2) 常態曲線下高度比例表——(3) 常態曲線下面積比例表——(4) 名詞對照表——(5) 公式對照表——(6)

符號對照表

教育統計學初步

第一章 緒論

教育統計學的需要 用科學方法去研究教育時，有兩件緊要的事。一件是要根據事實，不要空談。第二件是要有客觀態度，不要先存偏見。在教育行政，學校管理，成績考核各方面，都已有許多由這種態度而產生的研究方法。這些研究方法之中，又有大部分是與統計有關係。比方教育經費的分配，學校效率的查考，學業智力的測驗，教學方法的試行，等等問題，都是要統計襄助，或用統計作基本的。因為統計是一種收集，整理，分析，綜合，及解釋事實的學問，所以凡是需要正確材料，數量整理及計算，和精密解釋的問題，差不多可說運用統計方法是研究

時不能少的條件。

教育研究愈發達，研究的結果也必愈多。研究結果的貢獻有多少，是與其能供利用的程度成正比，同時也與研究方法中的科學色彩成正比。換句話說，即是教育研究的結果，要從嚴格方法得來才有價值；要能有多數人去利用才有功效。所以一面要有人作研究，一面還要有人能懂得結果能去利用，教育才得進步。既是許多問題在研究時要用統計方法，那就我們去看結果的時候，也必須明白這方法是什麼，才能懂得，才能利用。

所以在教育界做事的人和研究教育的人，都應該多少曉得一些統計學上的知識，以便有機會時從事研究問題，無機會時也可參考人家的研究，知道去批評去應用。教育統計學的任務就在這裏。可供教育研究用的統計方法很多，本書中講的只是那些最常用而且比較容易用的一部分。

運用統計方法時應具的要素 在引用某種統計方法之前，必須要明瞭所研究的問題。雖然有些時候那問題中的細微末節，可以在材料收集以後或是計算進行之中，有更改或發現的機會，就大體來講，卻是以先認定題目描出範圍爲妥。有人以爲統計是收材料算公式，只要材料可靠，計算詳確，就是成功。在教育統計之中，這種看法，不甚適宜。我們用統計，是去研究問題。問題沒認清楚，範圍不劃明白，即使收了堆積如山的材料，用了冗長的公式，得了精微的結果，還是徒勞無功，白費氣力。認定問題和劃出範圍時，應注意兩層。第一是要看問題的價值，（是否值得研究）。第二就要使範圍適當，不要太大，以致無法作澈底的研究，也不要太小，以致結果應用的區域太窄，（是否能研究，與結果是否有用）。第一層的判斷是要看本人在那一方面的學識見解。第二層的判斷是可由統計學的知識和訓練去增加能力的。

運用統計方法的第二個條件，是適宜的材料。大家都知道事實是科學研究的根基。沒有事實，何從研究。但是這裏要說的，不是材料的需要，乃是適宜的材料的需要。只是有材料，不見得就是好根基。要材料全是適宜，才能說根基是穩固。材料的適宜，可以從質與量兩方面來講。在質的方面，適宜的材料是本身可靠，且與問題有關的。靠不住的材料，收來再多，也不中用。無關係的材料，不是白佔地方，就要引起淆混。在量的方面，適宜的材料是要超過某種數量限制。過少的材料，很難得到有價值的結果。過多的材料，也有收集困難，計算麻煩的弊病。究竟是要多到甚麼程度，才是最好，頗不容易有一個爽快的答案，可以隨時隨地應用。從「機率」與「機誤」的計算可以得到一點指示。問題的性质及材料的情形，也都有關係。

許多作統計工作的，常常因忽略此層，遂致許多繁重的計算工作，都

等於付之東流。因為材料若不可靠，若是無關題旨，若是過少，即是用繁複的算法，仍然不能使結果可靠或有關。老實的人，應該極力去求材料適當。在實在無能為力的時候，就應當把材料的缺憾或限制據實申明，下結論時也照留分寸。庶幾一面不欺人，一面不騙自己。

還有一點，就是計算要精密，要誠實。精密就是說小心不要算錯。誠實就是說要就事論事，不要先蓄成見再去選事實來自圓其說。前面一層，大致無多人違反，因為誰也不願意去存心算錯。後面一層，違反的人常見，以致引起了『世間假話，統計為尤』或『無論何事，皆能有統計為證』等等笑話，為統計的羞辱。若是用統計方法研究問題的人都能謹慎老實，重事實，輕私見，那這種笑話就會不攻自破了。

用統計方法的人，當然要知道那些算法，並明白各個法子的短長及用途。這一方面的訓練，佔普通統計學功課中的一大部分。本書中除開起

始兩章以外，也都是着重這一類的工作，使讀者明白一些在教育上有用的統計算法，有練習的機會，並知道怎樣審查方法及結果。

運用統計方法的普通程序 用統計方法去研究教育問題的時候，雖然不是千篇一律都有一樣步驟，但是也可大致看出有些必需的層次，而這些層次也有一個較為節時省力的秩序。現在依次略述如下。有許多步驟，在下面各章中會再有詳細的解釋及引申。

1. 事前計畫 認定題目及劃清疆界以後，就要作一個初步計畫。估量材料的性質及來源，列出進行的步驟，時間的分配，等等問題，都在這計畫中要想到。有人說「一個圓滿的計畫等於成功之半」未嘗不含有真理。

2. 收集材料 有計畫後，即可進行去收集題中有關的可靠材料。關於收集事實的方法一類的問題，第二章中將有較詳的申述。

3. 材料之審查 材料到手後，第一步就要看看是否對題，是否可靠，是否充足。若是看出三項中某一項有欠缺，就應立刻按情節之輕重，加以修改或重新收集。這樣一來，可免除白費計算工夫的弊病。

4. 材料之初步登記及分類 材料認為可用以後，即應將其登記以便計算。常用的登記，是一種對照表的格式。有許多時候，用卡片的登記是較為有益。（詳情見第二章）從這步登記材料就可列出次數表，次數圖，次第排列，及各種的分配來作計算的根據。（見第二章）

5. 計算方法之選擇及計畫 統計量數很多，求得某一量數有時也可用幾個法子。究竟應該求那些量數和如何求法，非等材料收集及整理後不好決定。這時的選擇並無其他法門，只要認清問題的主旨，看出材料分配的大概，並明白各量數各算法之根據，即可達到目的。選得方法之後，即可預計各法所需的分配圖表，看其中是否有可公用的地方，或是彼

此對照的地方。然後斟酌情形，擬出計畫，何者先算，何者後算，何者可以雙方備用等等，庶幾計算時可按步就班依次進行，用最經濟的時力得最可靠的結果。

6. 各種量數之計算 計算時的要點前節業已提出。有計算表（如乘方表，對數表，等）及機器（如算盤，計算機，等）時，大可用作襄助，來節省時力減少錯誤。計算的正確與否，非校對無從知曉。有時可用公式去校對。但是最方便的是二人各作，再拿結果來對照。（參看附錄中計算表之解釋）

7. 結果之解釋 求出結果以後，就要看這結果的意義。頂要緊的，是審查結果是否能對原來問題供給答案。許多時候，這問題不很容易用「是」或「否」來解決。即是說結果也不供給圓滿答案，但也不是完全無答案，乃是在某種範圍之中可有答案。所以通常解釋結果的困難，不在

決定結果是否對原來問題有答案，而在描寫該答案的某種範圍。這種範圍之如何描寫及意義之如何限制，在第七章中另有申述。

8. 結果之發表 結果既已求得，解釋也已決定，那就可把報告寫出公之於世了。通常的報告是包括下列各項；題目或問題，問題的價值，研究的方法，材料的來源，所得結果及其意義，再加以結論。報告結果的地方，不妨製作圖表，以醒眉目。他人關於此問題的結果，也可引入比較。寫報告時最要留意事實；要寫得簡單，明晰，準確；要令人容易了解而不容易誤解。

照這樣列出來，大致可以看出統計方法的整個範圍，而不致忽略其中的某部分。但是要求每步的結果圓滿，也不是某一種訓練可以作到。有些是需要教育上的學識，有些是需要忠實精細的態度，有的是需要統計學的知識，有的是需要算法的瞭解與熟悉。本書的目的，是在應付最後

兩種需要上，作點初步工夫。其他的雖是在統計範圍，但非本人努力是無法求得的。

運用統計方法時應有之態度

本章曾提到許多統計學之用途或好處。

在結末一段要講明的，即是用統計的人應明白統計，但不要迷信統計是一個萬能無誤的金科玉律。善用統計的人，知道一切的長短優劣，老實承認其中的缺憾，錯誤。不懂統計的人才怕見錯誤或缺憾，而去遮掩。

統計學所得之結果，很少有完全可靠的。但是可靠到怎樣程度，卻可有法子曉得。因為這樣，所以統計學的好處，不在能擔保得最可靠結果，而在所得結果都能算出是可靠到甚麼程度（見第七章）。根據這一點，故統計仍然是可有許多發揮，許多應用。統計方法是幫助我們得客觀批評態度的工具。對於統計方法本身，我們也應用嚴格的批評眼光，察出其限度及短長所在。有了這個基礎，就可在運用統計方法或審查人家所