

中央大學教育學院叢書

教育科學研究大綱

羅廷光著

中華書局印行

中央大學教育學院叢書

教育科學研究大綱

羅廷光 著

1932

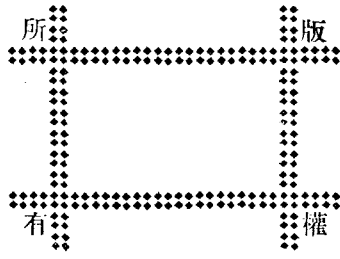
上海中華書局印行

民國二十一年十月印刷
民國二十一年十月發行

教育科學研究大綱(全一册)

◎ 定價銀一元五角

(外埠另加郵匯費)



總發行所
分發行所

著者	校者	發行者	印刷者	印刷所
羅廷光	高君珊	中華書局	中華書局	中華書局
			上海靜安寺路一四八六號	

上海棋盤街中華書局

北平天津張家口石家莊邢安保定
濟南青島太原開封鄭州西安蘭州
成都重慶長沙常德衡州漢口南昌
九江安慶蕪湖南京徐州杭州溫州
福州廈門廣州汕頭潮州梧州雲南
瀋陽吉林煙台香港新加坡

中華書局

高 序

先有家庭而後有家政學；先有政治而後有政治學；先有教學而後有教育學。先有實際問題而後產生理論；先去實行，而後想出如何實行的方法，表面上看起來，好像是本末倒置，不合於邏輯，但是實際上那一種學問不是如此呢？這種現象並沒有什麼可怪，因為經過實行，纔感到方法的需要；有了進行的手續，纔產生方法的步驟。方法是由經驗而產生，所以不在一種活動之前，而反在一種活動之後。治學的方法也是如此：先有許多人在各種學術上下一番研究的工夫，很久以後，才有人安排下合乎邏輯的，有系統的，有條理的，治學的步驟來。

美邦人士對於社會科學研究的興趣，自歐戰時起，更加濃厚。但是整個的有系統的關於研究方法的文獻，并不多觀。所有關於方法的著作，不過如零縑斷錦，散見於各雜誌中而已，而且多屬於統計方面。實際上統計法不過是各種研究方法中的一種而已。至於美國的教育，近三十餘年來，無日無時不是在研究及試驗之中。但關於研究的方法，在一九二五年以前，真正成書之作，除麥柯爾之教育實驗法（McCall, Wm: How To Experiment in Education, 1923）外，可以說無甚重要的出版物

了。即該書亦僅限於實驗方法一方面，其他則未曾涉及。直到一九二五年以後，才漸漸有這一類的書籍與世人見面；而一九二八年，則可稱為教育研究方法文獻的極盛時代了。但是與同時出版的教育哲學，教育心理學等書相比，則又瞠乎其後矣。至於我國至今尙乏此項的專書，真是學術界上的一種大缺憾！

從前的時候，我國人以爲古昔聖賢的言論及見解，爲顛撲不破的真理。西方人則以亞里斯多德爲一切重要智識的淵源。到了近代科學昌明，一般人對於古昔的權威開始懷疑；將所有的觀念及信仰，漸漸解放。但是這種懷疑的態度，所產生的結果，不過是恣意批評古人的言論，比較充分一點的推理同思考。雖較之盲從權威稍勝，但充其量也不過是一種臆測同空論而已。直到最近，人們不但以爲自然科學上的真理，須由直接的研究及觀察而發見，即一切社會科學上的問題，也可以用自然科學的方法去探討。所謂科學研究的方法是什麼呢？他的目的是追求真理；他的態度，是不武斷，不存偏見，不輕易承認一切缺乏證據的結論；他的手續，是細心的，充分的去尋求，去搜羅最可靠的事實；他的方法，是處於客觀的地位，去仔細觀察所研究的對象。用科學方法去研究的學者，一定有廓大的胸襟，敏銳的眼光，不怕煩，不性急，才能不爲成見所囿，才能尋出手續上或材料

上的破綻，才能慢慢的找事實，才不至於草草的下結論，就是暫時得到了結論，也不敢自滿；非經過三番五次反覆的試驗，決不輕易承認爲最後的最可靠的結論。研究自然科學，應當如此；研究社會科學也應當如此。

自然科學同社會科學雖包羅萬象，而一切的狀況，觀點，事例各各不同，但所用的科學方法，則是一樣的。這些方法不外乎歷史法，調查法，統計法，案由法，觀察法，實驗法等等，就中以實驗法爲最嚴格的科學方法。但是在某種狀況之下，實驗法不適用，只好採用其他的方法了。簡單說起來，科學的方法，用“觀察”兩個字就可以概括了。科學的內容，就是觀察到的一切現象；科學的方法，就是去觀察一切的現象。觀察包含下列三個問題：（一）對於某現象的注意；（二）將某現象很清楚的收入意識之中；（三）記載所觀察到的現象。換句話說，因注意而後得到一種極明晰的經驗，及用文字或公式或任何符號去敘述所得到的經驗就是了。

要想得到明晰的經驗，及準確的報告，不能不借助於實驗法。實際上實驗就是一種觀察。這種觀察所以較勝於其他的觀察，因爲可以（一）反覆試驗，（二）嚴格限制，（三）多方變化。能够反覆試驗所觀察的現象，方能觀察得清楚，記載得確切。能够嚴格限制所觀察的現象，不相干的因子，就可以排除，觀察起來就簡單得多，容易得

多，而不至於走入歧途。能够多方變化所觀察的方法，就可以從各方面探討真相，不至有誤解，及疑惑的地方，而陷於草草下結論的危險了。研究時所用的一切儀器及工具，都是爲着這個目標：使研究的人能够反覆試驗，嚴格限制，同多方變化所觀察的對象及方法。

教育的問題，是十分複雜，而研究的對象又是十分無定的東西。假定爲情勢所許可，教育學者應當多利用實驗的方法爲研究的手續，因爲其他觀察的方法，不能改造情境，限制情境及支配情境，故所得的結果，不及用實驗法的可靠。但是有許多現象不須實驗而亦可得到精確的結果，或不是人力所能改造，限制或支配，則可用其他方法去作研究。

近來教育研究的方法，所以能有極速的進步，實賴一切工具的幫助，及時代潮流的推進。智力及教育測驗的產生，統計方法的進步，教育專家對於教育研究的鼓勵及宣傳，辦學者對於研究的興趣及態度，都是對於研究的方法，有極大的貢獻。

我們祇曉得二十世紀是科學昌明的時代，愛因斯坦是首創相對論的人。實際上二千多年前我國的孟子就有很科學的論調了。他說“不揣其本而齊其末，方寸之木可使高於岑樓”。他又說：“金重於羽者，豈謂一鈞金，與一輿羽之謂哉？”這就是合於相對論的說素，一切

數量上的比較，都不過是這個基本意義而已。在二千多年前，有多少人能有這種科學的態度，有多少人能發這種科學的論調呢？但是科學重實地的研究，反覆的試驗，於以找出關於一種學說或理論顛撲不破的證據來。不然就是有很科學的態度，很科學的論調，不能有什麼成績。到了這裏，我們又不得不崇奉愛因斯坦爲不世出的科學家了。

近十餘年來，我國人士從事教育的人，都知道對於本國教育問題作實地的研究，是不可少的工作。大學中常常鼓勵學生作學理上的探討。中小學教職員常常以教學和管理上的問題，爲研究的對象。一二地方教育行政機關，設有研究部，專以研究同解決教學及行政上問題爲職務。實驗學校如雨後春筍，在各地產生起來。但是至今尙缺整個的，有系統的研究方法的專書。缺乏經驗的人，雖有志從事研究的工作，頗苦不知從何着手。即大學教育科中要想設一門研究方法的學程，也感到缺乏中文課本的困難。現在羅廷光先生著成此書，正是適合時會之舉；不但可以作研究者的南針，并可激起研究的興趣。此書不特對於教育科學研究的歷史及現狀詳說無遺，而且將現今所通用的各種研究的方法，以及其優點及限制亦列舉殆盡。此外還富有具體之例，以便讀者易於了解。每章之末，並附有重要書目，可供對於教

育科學研究有特殊興味的人的參考。此書不但可作大學教育科或師範大學的課本，而且是一般研究教育的人所不可少的參考材料。現時囫圇吞棗式的模仿他人，已成我國過去的陳迹。在種種學術及事業方面，自動研究乃是當今的新覺悟。本書在這個時代產生，一定能給一般研究教育的人，以不少的幫助。暗中摸索及差誤試行所浪費的時日及精力，都可減到最低限度了。

研究的方法具兩種形似相反而不衝突的性質：(一)普遍性：無論何種學術，如法律，醫學，化學，生物學，經濟學等等，研究方法的重要原則，是相去不遠的。所以本書不僅是教育學者的幫助，而且是其他一切研究的參考資料。(二)特專性：無論何種問題，研究的手續，不能嚴格的規定。在教育上一切的問題，沒有兩種研究，可以有一模一樣不爽毫釐的手續或步驟。研究者僅能於本書中得到大意融會而貫通之，而後酌量進出，應用於所研究的問題。若是膠柱鼓瑟，牢守成規，就離學術研究的精神很遠了。

民國二十年，二月，高君珊序於紐約，雪廬。

自序

邇來教育科學研究的潮流，一天高漲一天，其成績亦一天增進一天。非特量的方面業已擴張，即質的方面亦已改善：往昔論文式的考試法，多數已被新式測驗式的試驗法替代了；教師主觀的批分制，亦被客觀，明確的計分制補充了；“常模”，“平均差”，“均方差”，“機誤數”，“審核比”，乃至什麼M.A., E.A., I.Q., E.Q., A.Q., 和 E.C. 等等已成為教育家的家常便飯；“測驗”，“量表”，“教室測量表”，“校舍測量表”，“學校組織測量表”，“學校行政系統測量表”，“教科書評分表”，及“教師品質評分表”等一類，亦成為今日教師及教育行政人員的日常用具；科學的課程編制法，已被多數專門家盡量引進過來，從前閉戶造車的老法子，早已棄如敝屣了；教學和訓練上向認為無法解決的難問題，此刻因心理學，社會學及其他科學的幫助，多數已可用觀察和實驗的方法去研究解決了；具客觀性的學務調查，此刻在歐美（美國各州，市教育行政機關，幾乎每年都有一次。）業已通行，而科學的視察指導，不用說在美更已普遍採用了；標準的智力和教育測驗，非但普及於美，且已通行於歐；而“新式的實驗學校”，更是二十世紀歐美各國的新產物。一屆屆的教育研究委員會，一批批的學務調查專員，一次

次的實驗研究報告，和一羣羣的教育研究機關（美國現時各有名大學，及各州，市教育行政機關，均各設有“教育研究”Educational Research一部），每年新測驗，新量表，新學程，新刊物，及新教育研究會議等等不一而足，大有風起雲湧之勢。所以致此之由，無非循學術發達的自然程序——由非科學的而至科學的——毫無足怪。

但從另一方面說，教育科學研究發達的結果，也引起了好些批評。除挾着成見，妄肆攻擊者不計外，最有力的批評約有兩種：一謂教育不應與科學等視齊觀，應比之更進一步（More than science）才對；一謂教育不是科學（Not science）是藝術（But art）。由前言之，教育的對象是“人”，是“活潑的人”，不是死板板的物；實驗物時，可預先安排下公式，準備好儀器，按着一定步驟一步步的做去，人則變化莫測，怎能用同樣手續，以得到所期望的結果？由後言之，教育之材源（Sources）雖來自科學（如生物學，心理學和社會學等），但其本身究非科學，乃藝術，一如法律，工程及醫學等然。第一派人未免把“科學”和“科學研究”看得太偏隘了。科學之所以為科學，非以其能在實驗室中直接求得所預期的結果，係以其所代表為完整有系統的知識，取材嚴謹，組織完密，證據確鑿，皆是牠的特點，凡合乎此種條件者，都不妨稱之為“科學”。多數社會科學所以不失為“科學”的理由便

在此。人類現象雖複雜，變化雖無常，但在一定情況之下，未嘗不可以施行實驗的研究，——今日實驗心理和實驗教育的發達，便可以證明。況我們所謂教育之“科學的研究”並不以實驗室的工作爲限，實驗法不過各項方法中的一種。雖說教育不“止於”科學，但能充分應用各種科學方法徵集客觀材料，於以達到可靠的結果，何樂而不爲？至所謂教育是科學抑是藝術的問題，牽涉稍遠，非片語所能決定；但憑我們此刻的智力和經驗判斷：‘教育是藝術亦是科學’，藝術與科學原非兩種冰炭不容之物。況此處所置重者，爲教育科學的研究，即指如何應用科學方法以研究教育，藉得精確無誤的結果，初無暇泛泛討論教育之本體問題也。

在教育科學的研究上最重要的一點是本無偏無倚的態度，而爲客觀事實的研求；用了很精密的方法去選擇問題，去蒐集材料，去鑑別，組織材料，乃至於達到概括和下結論；始終遵循科學方法應有的程序步驟。再至分門別類研究時，尚有各種特殊方法和專門技術。因此本書的分配是首述科學和科學方法的本質和程序，次述教育科學研究的本質，必要和價值（均見第一編）；再次述教育科學研究的演進及其現狀（第二編）；再次述教育科學研究的普通程序——（第三編）；最末分述各項教育科學研究需用的特殊方法和專門技術（第四編）。

這不過一種初試，一個概論，目的在給有志研究教育者一種入手的方法，預爲異日進修的張本。倘能由此引起重要的批評，和更精到的作品，而達到所謂“拋磚引玉”的蘄望，更是作者所引爲喜不自勝的。

本書曾經高君珊先生詳爲校訂，非特內容補充不少，即文字亦訂正良多；這是作者最當表示感激的。又友人鍾魯齋先生去暑經此赴歐，下榻敝所，曾暇中閱讀數章，貢獻意思不少，亦在此便爲道謝。再本書第二編（“教育科學研究發達略史”）大抵依據作者在美士丹佛大學（Stanford University）時所作英文底稿居多，該稿曾經阿麥克（Almack）教授審訂，並承謬賞，特此一併誌謝！

民國二十年元旦日，羅廷光序於美紐約哥倫比亞大學。

教育科學研究大綱目次

高 序 自 序

第一編 緒論 (頁數)

- 第一章 何謂科學方法 一
何謂科學——何謂科學方法——科學方法的演進——科學方法的步驟
- 第二章 何謂教育科學研究 一
教育科學研究的定義——教育科學研究的必要——教育科學研究的效用——本書的範圍和程序

第二編 教育科學研究發達略史

- 第三章 教育科學研究的發軔時期 二三
研究的起點——測驗的起原——歐美大學研究教育的先聲——兒童研究的開端
- 第四章 教育科學研究的進展時期 三三
I 測驗運動
測驗運動中的中堅人物——測驗運動期

內的會議和組織——結論

II 學務調查運動

學務調查運動的起因——學務調查運動的發達概況——學務調查運動的 的及其影響

第五章 教育科學研究的進展時期(續) ……五三

III 課程研究運動

新委員會的工作和貢獻——課程之分科研究——綜論最近研究的趨向

IV 他項科學研究

兒童留級和休學的研究——芝加谷大學的讀法心理實驗——學力遷移的研究——教師批分的研究——其他科學研究

第六章 教育科學研究的現況一斑 ……六九

I 測驗方面

學務調查適用的測驗之發達——伊利諾意的試驗與學績係數——富蘭哲的“成績係數”——蕭銳塞的“造詣量表”麥柯爾的T分數和B分數——士丹佛的學績測驗——中等學校適用的測驗——高等學校適用的測驗——品格測驗和道德測驗——體格測驗——其他測驗和量表

II 課程研究

專家課程研究的特殊成績——幾種重要的團體研究——各科課程研究——實驗學校的新課程——哥倫比亞大學課程研究部的創設——綜論十年來課程研究的特徵

第七章 教育科學研究的現況一斑(續) …八五

III 教育行政的研究

普通行政及組織的研究——科學的視察指導——教育經費的研究——學校建築和設備的研究——學校註冊及學童出席的研究——其他

IV 他項重要研究

學習之科學的研究——天才兒童的研究——“遺傳和環境”的研究——學務調查的近況——成人學習的研究——概論教育科學研究的最近趨向

英國教育科學研究的近況一斑

第三編 教育科學研究的普通程序

第八章 問題的選擇和確定 ……一〇一

問題的發見——問題的選擇——問題的

確定

第九章 材料的蒐集和整理……………一一五

材料的蒐集——材料的整理——材料的
類別——材料的組織——材料的總合

第十章 概括及下結論……………一三五

概括的效用——概括所倚托的根據——
假說的設立——假說的證實——常模和
定律——試行的理論——研究結果的審
查——結論

第十一章 做報告……………一四九

佈局——引論——目次——問題——手
續——結果——副產物——總結——相
關的研究——未來的研究——應用——
附錄——註腳——引語——書報總目錄
——索引——體例

第四編 教育科學研究的特殊方法

第十二章 歷史法……………一五九

歷史法的本質——史料的徵集——史料
的鑑定——假說的設立——因果關係的
規定——史論的編製——綜論歷史法在
教育上的應用

第十三章 調查法……………一八一

調查法的意義及其本質——教育調查的基本手續——一、怎樣定奪當地的教育需要——二、怎樣決定當地適應此種需要的能力——三、怎樣估計當地教育現況的效能——四、怎樣建議將來改進計畫——五、怎樣報告調查結果

第十四章 觀察法……………二〇三

什麼是觀察法——觀察的種類——教育上的觀察法及其技術

第十五章 實驗法……………二二五

實驗法的特徵——實驗的歷程——教育實驗的種類及特殊方法——實驗結果的紀載(示例)

第十六章 測量法……………二四九

教育測量何以是可能的——測量的目的和效用——教育測量中的各項要質——選擇測驗和量表的標準——施行測驗時應注意的事項

第十七章 統計法……………二六五

統計法的特徵——統計法的步驟——各項統計手續

第十八章 他項研究方法……………二九五

問答法——訪問法——案由法——其他

教育科學研究大綱

第一編 緒 論

第一章 何謂科學方法

一、何謂科學

“科學”最淺易的解釋，爲完整有系統的知識，（‘Knowledge’一字，拉丁原爲 *Scientia*，普通作知識解）。在當初的時候，科學範圍甚窄，只天文學，數學，物理學，化學等被認爲科學。既而生物科學亦被收入。再後心理學及他種社會科學亦次第升爲科學。至於今，凡確切明晰而有系統的學術，都可稱爲科學。伍耳夫（*Wolff*）說的好“凡有系統而探其真實的教訓的，我皆謂爲科學的。”

科學的知識和尋常的知識有什麼不同呢？杜洛（*Trow*）氏舉出四個特點，區別科學的知識和尋常的知識：（1）科學的知識是客觀的——擺脫一切個人的愛憎及權威的勢力；（2）科學的知識是準確的；（3）科學的知識是可證驗的，可覆按的；（4）科學的知識是有系統的，有條理的。^{（註一）}

（註一）*Trow, C. W.: Scientific Method in Education PP.93—96.*

Houghton Mifflin Company, Boston, 1925.

科學之所以爲科學，非以其資料之不同，乃以其方法之特異。宇宙間資料固不外天地日月，風霜雨雪，草木鳥獸，政教風俗，悲歡離合，喜怒愛憎等等；如能從此森羅萬象中探出真理來，那就成爲科學了。於此可見科學方法——探求真理的工具——比資料更爲重要。

二、何謂科學方法

進一步的問題是“何謂科學方法”(Scientific Method)按“方法”(Method)這個名詞，拉丁文原爲Methodus，希臘則爲Methodus；meta = after, hodos = way, 合言之，乃普通作事的步驟，或進行之方法的意思。引伸說，希臘Methodos, 指“從事”或“探求”(Pursuit of)而言，即用適當方法，以探求宇宙間蘊藏，而使結果爲發見真理。故所謂科學方法，不過指點吾人應用邏輯原理以發見或證實宇宙間真理的一種手續而已。(註二)

廣義說來，科學方法和尋常方法只有程度上的差別，並無種類的不同。普通匠人量物，用規用矩，矩上刻的只有幾尺，幾寸，和幾分，盡於斯矣。科學家乃再析爲分的十分之一，百分之一，千分之一等等。他們雖不用中國舊式的“規”“矩”，而用更精密的“測微器”(Micrometer)，可是根本上的用途却是一致的。像普通人常說

(註二)參看Almaack, J.C.: Research and Thesis Writing. Chap. 11.

PP.57—59. Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.

的‘今天很冷’，‘吾兒豚犬耳’，‘彼穎悟，人稱奇’，‘楚人多詐’，‘尹公之他，端人也’……諸如此類，科學家不以“很冷”，“豚犬”，“穎悟”，“多詐”，“端人”等籠統的名詞爲滿足，而進問“到底冷多少度”“怎麼蠢法”，“聰明至何等程度”，“楚人真‘多’詐嗎？”再嗎，“什麼叫做‘端人’？”總之，科學方法，并不十分神秘，其和常識之最大不同處，惟在精粗寬嚴之間，所謂失之毫釐謬以千里者也。

科學方法所以能達到精密，謹嚴的一步，無他，由其觀察的準確，儀器的精當，及記載的詳明而已。最要在能從散亂無章的事象當中，找出其交互關係使各個有關事象一一納於系統之中，釐然成爲一貫的學術。所以大科學家皮爾遜(K. Pearson)說：

“無論何人，如能把各種事實，類別清楚，並發見其交互關係，品第其倫次；這樣的方法便是科學方法，這樣的人，便是科學家(至少亦是“準科學家”)(註三)所謂科學研究，其最大特點，在本謹嚴的態度，爲真理的追求，一一根據於事實，不雜絲毫成見於其間；或確立問題，或類別事實，或給予判斷，或其他，一以客觀，公正爲準。蓋不如是，則不足以稱科學方法也。因此皮爾遜先生又說：“科學家對於一切都能屏除個人成見以下斷

(註三)Karl Pearson: The Gramma of Science. P.12.

語，並多多供應我人共信的論證。”故只要有可憑藉的資料，一切問題都不難用科學方法解決的。

三、科學方法的演進

從歷史方面看，定奪真理的方法，至少經過了三個時期：

第一權威 (Authority) 時期 這是最初的時期，一切以權威爲標準；權威所在，即真理所在。什麼“朕即國家”，什麼“遵先王之道而過者未之有也”，什麼“天王聖明，臣罪當誅”……乃至連篇累牘的“詩云”，“子曰”，“君子曰”，“傳曰”，“於傳有之”一類的話，無非叫人一味盲從，一味迷信古人，做古人奴隸，不用自己思考。姑無論其所信從所崇拜者爲人，爲物，爲上帝，爲典籍，或其他，然根本相同處，則不外“依着行”三字，——“依着行”便是服從權威的別號。權威高於一切，事體的真偽，可不必問。說也好笑，相傳中世紀有某僧教授兒童，課題爲“獅”，課本爲哲人亞里士多德所編。孩子當中有一個曾去過意大利，並參觀過該處腓特烈第二 (Federick II) 動物園的。當先生嚴厲發問時——問他們對於這位哲學家講的有無疑問，某兒應聲起立說：“先生！我親眼見過一隻活獅呢！”先生半晌嚴辭道：“你見過獅！？那獅可像不像這位哲人所講的，如果不像，那末，那獅是錯了”。像這般的例，中國從前私塾裏還少嗎？

第二玄想 (Speculation) 時期 這時已不叫人無條件的信從，而可自動懷疑了。大哲學家笛卡兒 (Descartes) “對於一切懷疑”的名言，很可表示這個態度。學者這時好用演繹法推理，從各種方面，推論理由之充分與否，能令人置信與否。不問是聖經是賢傳，非顯有充分可信的理由，決不昧然採納。本時期之最高造詣爲“理解”(Rationalization或理性化)時期，可說已距科學研究時期不遠了。

第三科學研究 (Scientific Research) 時期 本時期學者重假設和實驗，不迷信古人，亦不做權威的奴隸；舉本能，習慣，和玄想所不能解決者，一以嚴密的科學方法解決之，本事實以下結論；境況之過於複雜者制約之，其天然力薄弱者，加以人工改變之：所謂“致物之變”，不僅“待物之變”也。一切創造，發明，胥惟此是賴。就時間說，吾人今日方始入此時期，但尙未十分成熟。麥柯爾 (Mc Call) 說：“在那窳遠時代，這科學研究已經有了泉源，其始不過涓涓之滴，既而奔流於地，既而下滙於淵，既而成荒野中的溪流，既而成黃河，大川……不久必奔流放恣而成汪洋巨海：前途正未有艾也”。

總之，第一時期，重權威 迷信；第二時期重玄想；至第三時期始重科學研究。由權威迷信而產生宗教，由玄想而產生哲學，由科學研究而蔚爲今日的科學。科學重

真理的發見，不是叫人“依着行”，也不是叫人空懷疑着，要做出些事來，拿出證據給人家看。實驗過以後的真理，才算顛撲不滅的真理。此三者根本不同的所在，可於下表中見之^(註四)：

表一、各時期答解問題的方法

時 期	手 續	最高的造詣	動 機
權 威	叫人信從	宗 教	信 仰
玄 想	臆測結果	哲 學	懷 疑
科 學	探求解答	真理(科學)	好 奇 心

四、科學方法的步驟

因為科學方法和常識並無根本不同處，所稍異者惟手續的精麤，寬嚴而已。從可知科學方法的步驟，至為重要。梅爾斐(Melvin)曾告訴我們：

“方法之手續的確定，乃研究一切科學的初步至要工作。其歷程凡三：(1)由觀察而徵集材料或事實，(2)類別所徵集的材料和事實，(3)發見其中重要關係”。^(註五)

傑賓(Chapin)則分作四步說：(1)確立研究進行的假說，(2)徵集(並紀載)由觀察所得的材料和事實，(3)類別此等材料，及(4)綜合觀察所得的結果。^(註六)

(註四)據J. C. Almack; Research and Thesis Writing P.61原表。

(註五)B. L. Melvin: "Methods of Social Research" P.195.

比較扼要而又明顯的，還算舒拉脫(Schluter)的幾個重要步驟：^(註七)

- (1)選定門類及從事研究的問題
- (2)對於本門的各方面為概括的考察。
- (3)編製一目錄。
- (4)確定問題。
- (5)分析問題中的要點，并草擬綱要。
- (6)依此而選擇有關係的材料。
- (7)鑑別材料中何者可用，何者不可用。
- (8)再將材料審定一番。
- (9)考量其解答問題的可能性。
- (10)實行蒐集材料和事實。
- (11)整理材料。
- (12)分析及解釋材料。
- (13)選用引語，目錄及註腳等。
- (14)編製報告。

此外還有從消極方面討論研究的步驟的，我們不能一一縷述了。總之，科學方法的重要步驟，不外下列四種：

(註六)F. S. Chapin: Progress in Methods of Inquiring and Research in Social and Economic Sciences. PP.390—391.

(註七)W. C. Schluter: How To Do Research Work Chap.I. P.5.

1. 問題的選擇和確定。
2. 材料的蒐集和整理。
3. 概括及下結論。
4. 做報告。

參考書報

1. Almack, J. C.: Research and Thesis Writing, Chap. III.
Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.
2. Chapin, F. Stuart: Progress in Methods of Inquiry and Research
in The Social and Economic Sciences Scientific Monthly Vol. 19,
PP. 390—391, October 1924.
3. Cooley, W. F. and Others: An Introduction to Reflective
Thinking, Chap. X. Houghton Mifflin Company, Boston, 1923.
4. Cooley, W. F.: The Principles of Science, Chaps. II and VI.
Henry Holt and Company, New York, 1912.
5. Kelley, T. L.: Scientific Method Chap. I. The Ohio State
University Press, Columbus, 1929.
6. Kelley, T. L.: Statistical Methods The Macmillan Company,
New York, 1923.
7. Libby, Walter: An Introduction to The History of Science,
Chaps. V—VII, Houghton Mifflin Company. Boston, 1917.
8. Mc Call, A. M.: How To Experiment in Education Chap. I.
The Macmillan Company, New York, 1923.

-
9. Pearson, K.: *The Grammar of Science*, 3rd ed., Vol. I, Chaps. IV. and V. Adam and Charles Black, London, 1911.
10. Pupin, M. F.: *Meaning of Scientific Research Science* Vol. 61, PP. 26—30. January, 1925.
11. Trow, W. C. *Scientific Method in Education* Houghton Mifflin Company, Boston, 1925.
12. 王星拱 科學方法論 (新潮叢書第一種) 北京大學出版部, 1910.

第二章 何謂教育科學研究

一、教育科學研究的定義

科學方法的本質既明，我們可進而談教育科學研究的本質和定義了。

什麼是教育科學的研究？普通的答案可由下面看出：

“一切教育科學研究的終究目的，在發見有關於教育的各種手續，律令及原理等。無論是利用現成的事實或是發見新的原理，具批評性的反省思想(Critical Reflective Thinking) 是萬不可少的。因此凡根據最可靠材料以解答教育上問題而出以批評的態度的，都不妨稱牠為教育研究(Educational Research) 或教育科學的研究”。^(註一)

屋第(Woody)也說：^(註二)

“依最後的分析的結果，研究的本身，是一種發見真理的方法，實際也就是一種嚴密思考的方法。內含有

(註一) Monroe, W. S. and Johnston, N. B.: Reporting Educational Research, P. 8. University of Illinois Bulletin, Vol. XXII. No. 38. 1925.

(註二) Woody, C.: "The Values of Educational Research to The Classroom Teacher," Journal of Educational Research Vol. XVI, (October, 1927) PP. 172—178.

確定問題；設立臆說，或假設；搜集和組織材料；推理及結論；乃至考驗結論之合理與否，假設之能成爲原則與否”。

簡單的說，所謂教育科學研究，固不外運用科學方法闡發教育精義和解決教育問題而已。其所取步驟仍與平常科學方法同。（見前章）

麥柯爾(Mc Call) 分教育科學的研究爲三大部分：

1. 陳述的研究(Descriptive Investigations) 目的在陳述一個境況；重正確，客觀並數量的記載。歷程包含有蒐集和解釋材料。方法爲(1)衆量測量(Mass Measure)——如次數面積，次數分配，和等第分配等；(2)點數測量(Point Measure)——如衆數，平均數，中點數及上下25分點等；(3)差異測量(Variability Measure)——如全距離，25分差，平均差及均方差等；(4)相關測量(Relationship Measure)——如相關係數，相關等級等；(5)可信度測量(Reliability Measure)——如均方差度，機誤差度等。(詳本書第十六章)

2. 實驗的研究(Experimental Investigations)

目的在估定教育目的，方法和材料的價值。藉觀察實驗以檢視現象，細察變化和紀載結果。特質在製造情境，用人力以改變自然，科學上之發明賴此，教育上之發明亦賴此。(詳本書第十四章)

3. 溯因的研究 (Casual Investigations) 從結果以溯原因，指出真正的因果所在，及其影響範圍；決定何種假設原因方是真正原因；原因之過於複雜者分析之，其變化無定者，制馭之，看各個效果如何。此種方法，用在今日教育上已卓著成效。（看 Mc Call: How to Experiment in Education. Chaps IX and X, 及本書第十八章）

但最當留心的是：

“我們切莫把‘科學研究’和‘科學’等名詞看得太死和太窄，莫像平常人一談到‘科學家’便只想到化學家，生物學家，天文學家和近代農夫等等，而把研究古代文學和宗教史的學者丟在腦後。要知道一個好研究古代文字的學者之致力於拉丁文之演進的研究，或追尋古希臘文明產生的原因及其衰敗的理由，他的工作的價值，決不亞於那研究X光線或銹的分析的學者。不用說，他們同樣堪稱為科學家。又若一個歷史教授能尋繹倫理，經濟，氣候及宗教等原因影響於國家文明的進步，亦足稱為科學家而有餘。科學家是什麼？要不過一個好為客觀事實的研究，追求其原因及其結果的學者之別名而已”。（註三）

（註三）Campbell, W. W. Universities and Truth, School and Society,

XX. PP. 289—296, September, 1924.

教育科學的研究是什麼？要不瀟學者本着客觀的材料和事實，發見其關係，追求其原因及其結果的一種手續而已。

二、教育科學研究的必要

“玉不琢，不成器；人不學，不知道”。（學記）何以故？不知道！

“不學操縵，不能安弦；不學博依，不能安詩；不學雜服，不能安禮；不興其藝，不能樂學”。（學記）何以故？還是不知道！

記得從前先生教讀書，作文的秘訣，有兩句套話：“舊書不厭百回讀，熟讀深思子自知”。問他怎樣講，何以故，他很得意的說：“此不可以言傳，子將‘自知之’耳”！這種毫無理由的信從，和“不可言傳”的符術，在今日已成爲已死的殭石，過去的陳述，且丟開不提。即現時教育上急切的問題，已是多不勝收了。例如大學區制何以在中國試行就會“失敗”？全國教育方案的產生，有無若何事實作根據？歷屆課程起草委員會所擬定的綱要是不是新的一定比舊的好？好了幾多？進步了多少？方法和內容都有了科學的根據嗎？……似乎都還不知道。這些問題或是嫌太大了，就小一點說罷：設計教學，道爾頓制，在美國此刻仍然繼續不斷地試行着（還有文納特喀制，雙組制，市中心制等亦很盛行），而在中國似乎又

冷淡下去了。究竟收得多少成效？新法結果比舊法優良多少，尚無確切的比較。在另一方面說，注音字母（或符號）的問題倒又熱鬧起來了。但問注音字母的教育應該怎樣的推行？注音符號可不可以代替漢字？注音符號應該比漢字先教好呢，還是後教好？有什麼最省事的方法教注音字母？再在此義務教育的厲行期內我們可有什麼最經濟最有效的方法去訓練師資？怎樣的訓練法？教師必具的要件為何？師範教育的目標是什麼？這些問題似乎離開解決的地步還遠得很。

至論到教育行政本身上的問題更多了。在這般貧乏如洗的中國，萬不能像人家那麼高樓大廈（美國小學校舍價值百萬者不在少數）設備周全，可有什麼改進現有校舍和設備的好方法？市教育行政的規模既具了，可是內部實際問題亟待解決的正不知多少。所有從前附屬小學此刻都已改成實驗小學了，但真正含“實驗”性的曾有幾何？……諸如此類的問題又不知多少。這種種問題我們認為非經科學的手續或用科學的方法，是難得有適當的解決的。我們所以主張教育科學的研究的最大理由便在此。

教育上任何門類，任何階段，任何大問題，小問題，都不無應用科學研究的可能性。問題縱多，我們不能有元始天尊的神術，把宇宙事物頃刻間改變過來，把一切

問題統統根本解決，我們可以慢慢的行，持久的幹，實驗復實驗，定不愁無解決之一日！

問題太複雜了，太難下手了，值得灰心嗎？否！否！！素號教育科學研究最進步的美國，此刻教育上問題仍是十分複雜。屋第(Woody)說：“再沒有旁的比教學更急需科學的研究了。直到這般時候，凡甲種教法較優於乙種教法的原故，我們還沒有十分知道；用科學方法組織的課程，還未曾十分完備，縱然比從前稍進步些；班級的組織究比從前改良多少，尙無明白顯示；再末，計分法也未曾完全遵照科學的原理；班級大小的問題，也還未曾達到圓滿解決的地步。……這筆賬可算不清了。從此分析以後，可見此刻的教育還未曾含着多少科學的意味”，需要教育科學的研究正急着呢。

三、教育科學研究的效用

教育科學研究的價值和效用，似乎不用說已經很明白了。簡言之，可分為下列三項：

1. 對於個人 克羅佛德(Crawford)舉了六種價值：(1)是學者希望收到非常效果的唯一道路；(2)是達到知識獨立的不二法門；(3)能使我們欣賞或領會他人的研究成績；(4)能使我們從研究上做負責的領導者；(5)研究的結果，可以得到經濟上的酬報；(6)從此還可產生雋永的研究興味，^(註四)美國某教育研究所指導員亦舉了

七種價值，都是對教師及教育學者而發的。(註五)他說教育科學的研究；(1)可以給他們受一種專門訓練；(2)可以產生優良的教學效果；(3)給他們一種職業上前進的鼓勵；(4)給他們若干科學知識，藉以鑑別流行的教育刊物；(5)助長教師成功一種專業；(6)直接或間接給予金錢上的報酬；(7)研究結果，可供精神上的滿足。

我以爲在今日生計十分艱難的中國，物質上的報酬如是乎其微薄，教師的生活如是乎其枯燥，要就個人方面說，教育的職業實在沒有什麼值得我們留戀的地方；如其有之，則只有把教育當作一種學術的研究，把教育當作一種科學的研究或可。因爲憑着這個才可以切實地使教育成功學術化，憑着這個才可以真正提高教師的地位，並增進他們的興趣。教師如果常抱着研究的態度，試驗的精神，很沈着的，敏捷的去處理教育上的問題，無論是複雜的或單純的，都不難從中找出一些意義出來，發明一些真理出來。這樣他便自然是時時進步的，自由的，對於教育學術有繼續不斷的貢獻的，不是單單例行故事，爲解決生計問題而已。因爲他教的是

(註四)C. C. Crawford: *Methods of Study* PP. 156—157.

(註五)Woody, C.: *The Values of Educational Research to The Classroom Teacher*, Journal of Educational Research, Vol. XVI, P. P. 172—178, Oct., 1927.

兒童，是活潑潑的兒童，不是木石，不是鹿豕；他定能從兒童當中學得許多東西。且實際他還不是單“教”兒童，是“研究”兒童。伯金翰（Buckingham）說：“教兒童如果兼含着研究兒童，教師職業，便有了新的意義了”。只有這樣才可使教師的眼光擴大，意義增進，興趣提高。

2. 對於社會 一切科學研究對於社會的貢獻，全在發見真理，增加學術成績的總量，而為人類謀幸福。當年富蘭克林（Franklin）正凝精會神，試做風箏實驗的時候，一般人敢許竊笑他為“兒戲”，為“乳臭未乾”；未幾何時，而驚世偉大的成績——電氣的發明——果從此“兒戲”中產生出來。今日我們利用了這位科學家的成績，享受了電話，電報，電車，電扇及其他。造成了電氣世界。飲水思源，是誰之功！？

我們雖不必人人都做富蘭克林，我們可不妨同樣各致力於純粹科學的研究，只求有涓埃之貢獻於社會，其偉大即便不難與富氏同垂不朽。

教育上待發明而未發明的真理正多，待解決而未解決的問題亦復不少，教育學者儘有努力研究的機會。在過去一、二十年中，教育科學的研究，才有了萌芽，最近已有長足的進步，（詳後）今後蒸蒸日上，更不待言。就教育行政方面說，如節省教育耗費，增加教學效率，用科學方法衡量學生成績，及改良校舍設備等，概於社

會，於學校，貢獻不小。其他準是。我們深信欲切實“增進社會效能，”非積極從科學研究下手不可。

3. 教育科學研究的經濟代價 說也有趣，平常都笑美國人為拜金主義者，事事要金錢去衡量，不計其他。我們此地恰也找得一兩個例子——證明經過教育科學研究以後，其經濟的代價已增進很高，也是美國人自己引為很得意的。

在美紐吉塞(New Jersey)州新紐約地方，新近有位衛野斯斐(Dransfield)校長，做了一個實驗；同時阿克拉何馬(Oklahoma)州塞泊爾市教育局長柏頓(Barton)氏亦做了一種實驗。他們的目的，都不過在估定某種讀法教學的價值。結果，發見施行新法以後，實驗組A.Q.增加143分。(而比較組A.Q.只增60分。)即不將讀法能力的進步，影響至其他科學，如史地算術等，和教師利用了這個新方法轉可教其他兒童而使其加速進步，計算在內，單單這兩種實驗的本身，價值已高出平常千萬元以上。

依此推算，倘能應用此種科學方法，教學效率增進的效果至少每人可省去一年工夫。這一年工夫的代價，有如下表：(註六)

(註六)根據 McCall: How to Experiment in Education Chap. I, P.4.

(惟據1920年調查，美人口總數為105,000,000。與本數稍有出入。)

全美戶口總數 103,600,000

教育科學研究的結果可使每人省去時光：

至少一年

總計 103,600,000年

每人每年的代價 美金1000元

全美每年至少可省 美金103,600,000,000元。

爲數不爲不大了。

四、本書的範圍和程序

本書着眼於教育科學研究的敘述和討論，爲讀者易於了解和便於應用起見，藉淺近文字爲客觀事實和具體方法的介紹和敘述，不作無謂的抽象辯論。所有內容，處處着眼適合本國需要。全書共分四大部：第一部（第一，第二兩章）討論科學方法和教育科學研究的本質，定義及價值等；第二部（第三章至第七章）略述教育科學研究的演進及其現況一斑，由此可知前人艱難締造的成績，及今後吾人應有的責任；第三部（第八章至第十一章）綜述教育科學研究的普通程序——一般研究的手續；最末一部（第十二章至第十八章）則分述教育研究上常用的各種特殊方法和專門技術，種類雖不一，而以歷史法，調查法，觀察法，實驗法，測量法，統計法及數種輔助方法，如問答法，訪問法，和案由法等數種爲最重要。

參考書報

1. Almack, J. C.: *Research and Thesis Writing* Chaps. I and III. Houghton Mifflin Company, 1930.
2. Buckingham, B. R.: *The Public School Teacher As a Research Worker*, *Journal of Educational Research* Vol. XI, PP. 235—243, April, 1925.
3. Good, C. V.: *How To Do Research in Education* Chaps. I and IV. Warwick and York, Baltimore, 1928.
4. Jorgenson, A. N.: *The Necessity for Research in Education*, *American School Board* LXXIII, PP.41—42, August, 1926.
5. Kelley, T. L.: *Scientific Method* Chap. I. The Ohio State University Press, Columbus, Ohio, 1929.
6. Mc Call, W. A. *How To Measure in Education* The Macmillan Company, 1923.
7. Mc Call, W. A.: *How To Experiment in Education* Chap I. The Macmillan Company, 1923.
8. Monroe, W. S.: and Engellhardt, M. D.: *The Techniques of Educational Research* Chap. I. University of Illinois Bulletin No. 38, The University of Illinois, Ill. 1928.
9. Symonds, F. M.: *A Course in The Technique of Educational Research*, *Teachers College Record* Vol. XXIX, No. I, October, 1927.

-
10. Trow, W. C.: Scientific Method in Education, Houghton Mifflin Company, 1925.
 11. Withers, J. W.: Professional Education of Directors of Research in City School Systems, Journal of Educational Research, Vol. XVII No.5, May, 1928.
 12. Withers, J. W.: The Scientific Method in The Study of Education, Journal of Educational Research Vol. XXI, No.3, March, 1930.

第二編 教育科學研究發達略史

第三章 教育科學研究的發軔時期

一、研究的起點

教育科學研究的起點，隨各人所定標準而異，難定確當時期。如以實驗方法為科學研究的主要部分，則發軔時期可推至極遠：裴斯泰洛齊（Pestalozzi 1746—1827）在他創辦的嬰兒學校（Infant School）裏（位於Burgdorf）試行各種新方法，已開實驗學校的先河。^{（註一）}海爾巴特（Herbart 1776—1841）繼之，創設教授研究班（A Pedagogical Seminary）及小規模實驗學校。試行本人對於教育上的新主張，成績很是優良。到了福祿培爾（Froebel, 1782—1852）初次（一八四〇年，六月二十八日）創辦幼稚園於德不蘭興堡（Blankenberg）地方，震驚一時，替新教育史添了不少彩色。這都屬於大陸方面。

其在美國，薛爾頓（Shelton）曾於一八六〇年在奧斯威歌（Oswego）地方，開始用客觀材料，作實地研究，試行種種新方法，而形成所謂“奧斯威歌運動”。^{（註二）}

其次，倘把實驗室裏的工作，當做了真正的科學研

（註一）見裴斯泰洛齊於一八〇一年刊行之 *How Gertrude Teaches her Children*（P. Monroe: *Encyclopedia of Education Vol. 4*, PP. 656—657, 1918）

究，那麼德人馮德 (Wundt) 於一八七九年創設心理實驗室於來伯錫 (Leipzig)，不特開了實驗心理學的新紀元，並影響於後來教育心理學極大。詹姆士 (James)，克特兒 (Cattell)，桑代克 (Thorndike) 及梯琴納 (Titchener) 等皆其後繼人，同時他們亦就是教育科學研究的前驅。

再次，就統計學方面說，英國的高爾登 (Galton, 1822—1911) 洵為本門科學的開山祖。他首用“相關係數” (Coefficient of Correlation) 以表明兩種事物或兩個現象的相關度；並在其名著遺傳的天才 (Hereditary Genius) 中，製有一種“意像的量表” (Imaginary Scale)，可用以測量一般的能力。量表製成，採能力等差法，最高一端為天才，他端為低能，由高而下，儼然具今日“常態分配” (Normal Distribution) 的‘規模’。繼氏而興者，為皮爾遜 (K. Pearson)，史披曼 (Spearman)，薛拍德 (Shepperd) 及尤兒 (Yule) 等，皆一時俊傑。其應用統計學原理和方法以解決教育上問題者，則有克特爾，桑代克，凱利 (Kelley) 等人。自經彼等一番努力後，教育統計學的基礎方始鞏固。

二、測驗的起原

(註二) Dearborn, N. H.: The Oswego Movement in American Education Teachers College, Columbia University Contributions to Education No. 183, 1925.

今日教育心理上最常聽見的一個名詞，無過於“心理測驗”(Mental Test)。但這觀念，並非產自今日，乃胎原於克特爾的巨著：心理的測驗和測量 (Mental Tests and Measurements)。克氏非特在該書中創用了這個名詞，發明了這個方法。並還親自把牠實地試驗過。他的測量法，自然不如今日的完密，不過創始之功，也很足為後人紀念。

至於教育測驗，破天荒的工作，普通多推賴斯(Rice)的“拼字測驗”(一八九四至一八九五年)；實則在他前三十多年，已有英國的費歇(Fish)開了空前的創舉。當日費氏主教格蘭威克醫院學校(Greenwick Hospital School)時，即覺有採用標準測驗的必要，因努力從事，製成各種量表而有“量表集”(Scale Book)的發行。集中關於各科成績，概用數字計算，另附各色標樣，依成績優劣而先後其等第。費氏此集雖只憑個人主見造成，缺乏客觀根據，但以用法確定，評判準確，終不失為教育測驗上空前的傑作。可惜後繼無人，研究中斷，直至三十年後而始有今日萬眾皆知之賴斯其人者。

賴斯確為教育科學研究的先進；他的最大貢獻，在應用教育測驗以解決學校課程，教學，及日課表等問題。氏最初拼字測驗 (Spelling Test) 含字約五十個，曾分送各地教育行政機關，請其本此試驗兒童，以判結果

何若。後又製成第二次拼字測驗，改用語句式，由氏親加指導，試驗甚多，結果成績卓著。據他報告：“小學八年級生每日費四十分鐘學習拼字，其成績並不較同年級生每日只費十分鐘學習者為優”。可見已往學習浪費太大。自此報告刊佈以後，教育界大起恐慌，交口詆毀，或同聲辯護，倡言教學拼字目的“原不在教學生能拚多少字，而在啓發他們的心靈”，倘單以拼字成績而判定教法良否，殊為失當。這是當時賴斯所遭的反抗，同時却也有人——少數明達之士如漢納斯 (Hanus) 及哥爾曼 (Cormen) 等——維護他的主張。姑無論賴氏的成效如何。他這番的大努力，確給後人不小的興奮——如桑代克，愛爾司 (Ayres) 等都受他的影響很大。(註三)

三、歐美大學研究教育的先聲

英國 時當一八七三年，英國師範大學 (The College of Preceptors) 首先講授教育的理論和實際，並設教育科學和教育藝術等專門學程甚多，樹下大學研究教育的基礎。不久(一八七六)愛丁堡大學 (Edinburgh University) 和聖安屠魯士 (St. Andrews) 大學起而應之，紛設教育學程。其他較為進步的大學，亦先後設有同類固定的課程。至特殊課程(應當時需要而設)則多於夏

(註三) Monroe, W. S.: An Introduction to The Theory of Education 1

令或冬季中之。當時教育研究空氣很濃厚；其提倡最力者，推勒克 (C. H. Lake)，裴恩 (Joseph Payne)，奎克 (R. H. Quick) 及 費虛 (J. Fitch) 諸人。

教育之專業研究，在英雖胎原甚早，并自一八九四年後，亦顯有若干的進步；第以英人富於保守性，故教育之嶄然獨立成爲一門系，尙不敢毅然決然行之；直至今日，仍不免有少數大學，非以之附於藝術和科學系，即視爲哲學中之一支，教育之失去獨立的資格者已非一日矣。

法國 法國大學之首設公開教育學程者，推蘇朋恩 (Sorbonne) 大學，時當一八八三年，馬銳昂 (M. H. Marion) 實首倡之。馬氏素抱改革思想，且勇於實行。在他的指導之下，多數教育討論會議，進行異常順利。學者專攻教育方法，成績亦甚優良。一八八四年，里昂 (Lyon) 亦曾有許多教育會議，湯密 (M. R. Thomin) 氏主持之。至大學中講授教育學術，則早有托若氏 (Toulouse)；於一八七五至一八七九年間，講授教育史及兒童心理學，此爲法國大學講授教育學的第一次。

大家承認，世界高等師範教育，法國最爲先進。赫赫一世的高等師範學校 (Ecole Normal Supérieure) 誕生於一八〇八年的教育法令。初辦時內容簡單，設備亦欠完善，學生不時往巴黎大學分科受課。數年而後，各方

力圖改進，課程豐富，教法優良，設備周到，人才衆多。至於今，已絲毫不仰助於巴黎大學，其程度且有過之無不及者。今日之巴黎高等師範，匪惟已樹培植大學人材之基，且蔚爲全國最高學府焉。

德國 德國初次開設高等學校，教師之專業課程，爲一七三四年戈第金(Göttingen)大學的“Seminarium Philologicum”，創辦者乃枯施納(J. M. Gesner)氏。嗣有腓特烈第二時之教育部長齊力氏(Zedlitz)繼之，在普魯士各大學中竭力提倡研究教育。一七七九年特聘專家屈勒蒲(E. C. Trapp)往充教授法教授，及研究班主任。一時風氣大振。自後任教育學教授者多當代大師，如海爾巴特，托洛(G. Thoulow)，施托(K. V. Stoy)，來因(W. Rein)及席拉(Schiller)等等，皆其顯例。

實際言之，在十八世紀世界各國對於教育研究之精深，和中小學師資訓練之注意，殆無有駕德意志而上者。因此之故，今日無論關於教育上的理論及其實施，在德學術界均有相當地位；而師資訓練的嚴格，不用說更無與倫比了。

美國 若說真把教育當作科學去研究，和在大學中給牠獨自成爲一門系或一學院的，還算美國。當一八三二年時，現今的紐約大學(New York University)已有教授法的講演。一八六〇年密喜根大學(University

of Michigan) 開始設教育哲學，學校經濟學，及教授法等學程，一八七三年愛阿瓦大學(University of Iowa)，設有關於教育的專業指導機關。一八七九年，密喜根大學的“教學部”(Department of Science and Art of Teaching)，一八八一年惠斯康辛大學 (University of Wisconsin) 的“教授部”(Department of Pedagogy) 相繼成立。三年後同樣機關先後發見於北羅里來那大學 (University of North Carolina) 及約翰霍布金斯大學 (The Johns Hopkins University)。

但至一八九〇年，全美高等師範學校及師範院 (Teachers College)，共不過十餘所，而其研究範圍亦只限於教育史和教育哲學等類，旁及於教授法及學校管理等學程。直至本世紀，進步乃異常迅速。據統計，一九二〇年，美國共有四百餘所高等師範或師範院，設有系統的教育學程，如教育史，教育方法，教育行政等類。最近各進步的大學教育科和師範院，類多設有教育科學研究學程，為一般終身從事研究教育人員及領修最高學位者所必修。

在此提高教育科學研究的怒潮中，其首樹風聲而影響最鉅者，莫如一八八七年成立之哥倫比亞大學師範院 (Teachers College, Columbia University) 初名紐約高等師範學校 (New York College for the Training of

Teachers) 爲訓練師資之專門機關，至一八九〇年，始易今名。自此師範院成立後，各地聞風興起，美國各州立師範大學或私立師範學院，咸集中努力於教育科學的研究。至於今，此種學校正不知凡幾。^(註四)美校之教育科學研究成績，蓋非任何國家所能望其項背矣。

四、兒童研究的開端

一向傳統的觀念，是把兒童當作“具體而微”的成人看待。自十九世紀進化論發明以後，人們才逐漸改變舊觀念，知道兒童有兒童固有的特徵，和成人迥不相侔；一般學者才逐漸注意研究兒童身心發達的現象，開始用系統方法以觀察各時期兒童的特點；由此樹下兒童研究的始基而爲教育上添了不少新材料。在這些創始的學者中，下面幾位是影響後來最大的：

第一是達爾文(Darwin) 他應用研究動植物進化的方法，研究自己小孩，觀察行動，紀載結果，得了不少的新材料。

第二是蒲力越(Preyer) 蒲氏，德人，應用生理學和心理學的方法研究兒童。注重前三年兒童發達的順序的研究，而得兩巨冊的實際成績。

第三是大名鼎鼎霍爾(G. Stanley Hall) 霍氏

(註四)據Cubberley, E.P.: The History of Education Chap. XXIX.

PP. 827—828, 1920.

是當代一個創始的兒童研究大家，他的貢獻，比任何人都大。風靡一時的兒童研究運動，汗牛充棟的兒童研究書報，直接間接都受了他的影響。從一八八〇年起，他即主編“Pedagogical Seminary”雜誌——爲兒童研究的主要刊物。氏初掌教於霍布金斯大學，後改就克拉克大學之聘，始終從事兒童研究，未嘗一日稍懈。他所發行的“兒童研究材料的大綱”，不僅是兒童研究的寶筏，抑且是教育研究的南針，——如“讀法和書法的開端”，“道德教育”，“學校統計”，“數目和教學”，“考試和復習”等問題，都與教育有密切的關係。

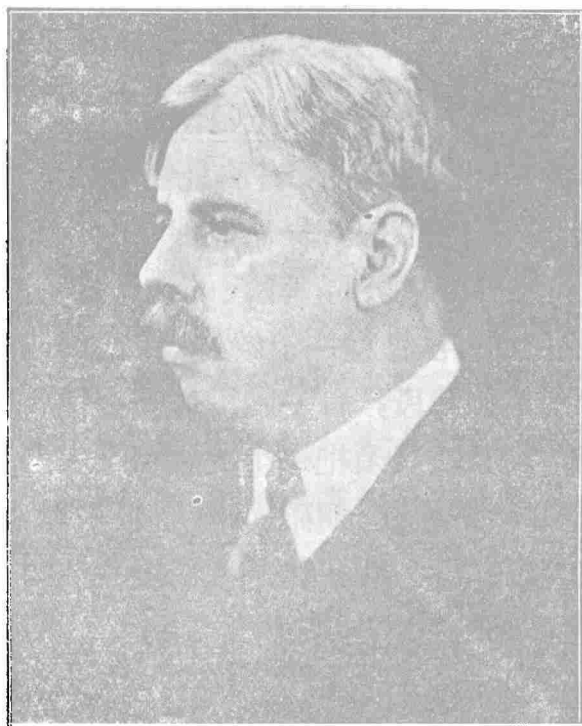
本章所述，僅不過一個開端；教育之真入於科學研究，乃自本世紀始。其發達概況，將於下列各章次第言之。

第四章 教育科學研究的進展時期

I. 測驗運動

測驗運動中的中堅人物 測驗運動 (Test Movement) 起於二十世紀之初，直到現在，仍是向前推進，有加無已。下面是本運動中的幾個領袖人物：

1. 桑代克 (E. L. Thorndike, 1904, 1909, 1910) 桑



代克是大家認為標準測驗的鼻祖，本運動中的第一員健將。在他之先固然已有高爾登，克特爾和賴斯等人做過不少的先導工作，但標準測驗的成熟，確因桑氏的努力而始告竣。桑氏的貢獻，比任何人都大。

桑代克 (EDWARD L. THORNDIKE)

桑代克本是美國哥倫比亞大學一個學生，初從波阿士 (Boas) 學統

計，對於心理學漸感興味。一九〇三年初次發表“算術上各項學習能力的關係”，內含許多關於算術方面的測驗，算他對於教育測驗第一次的貢獻。一九〇四年，他的名著：心理及社會測量引論 (Introduction to The Theory of Mental and Social Measurement) 出版，驚動一世。書用翔實文字，示人以編造測驗的原理及統計方法，為教育科學上闢一新生面。書甫刊行，即遍全國，大有洛陽紙貴之勢。一九一三年，更重訂一次，增進許多具體實例，益臻完善。

到了一九〇九年十月，桑氏在波士頓全美科學協進社的年會上陳奉其多年研究結晶：“書法量表”(Handwriting Scale)，引起全場人的注意，——這件事在教育科學研究發達史上，大可以紀念的。桑氏的書法量表，純依統計法製成，用兒童書法標樣一千做材料，從第四年至第八年。共分十四個階段，每一階段代表一種成績，依優劣次序排列。評判時只須把學生成績和量表上標樣一對照，便可定其相當地位；明確異常，簡便異常，不但客觀而已。桑氏這個量表，開了後來人無限的法門——像歇勒格(Hillegas)的“綴法量表”，愛爾司(Ayres)的“書法量表”，都是從此脫胎而來的。

2. 石統(C. W. Stone 1908) 石統在心理和教育測量上都有相當地位。以其為桑代克高足弟子，故於教

育心理造詣極深；又以其受賴斯感動最大，故於教育行政的研求，致力甚勤。氏當初只注意兩種算術問題的研求：(1)什麼是小學前六年算術成績的特質，(2)各種計算方法對於習算能力的關係。爲了想解答這兩個問題，他創製了兩種測驗：(1)基本練習的測驗，(2)算術理解題的測驗，^(註一)兩種都有詳細的說明和指導。比較的說，他的測驗是很客觀的，很合科學的原理的，遠非那賴斯的測驗所能及，——不過還未經“標準化”(Standardized)，這是一個缺點。

3. 柯第氏 (S. A. Courtis, 1909) 柯第氏和石統同是編製算術測驗，所不同的，石氏的測驗，只限於小學前六年，柯氏則把範圍推廣，自小學乃至中學，全部適用。柯氏自稱他的興趣，最初在研究小學各年級算術能力的發達；費了很多工夫（約自一九〇七至一九〇八年）纔得一種小學各年級達到的“常模”(Norm)——常模這個東西，據他說是從前所沒有的。約一九〇八年間，他製成了第一套測驗，叫“Series A.”^(註二)，流行頗廣。

(註一) Stone, C. W.: Arithmetic Abilities and Some Factors

Determining Them Teachers, College, Columbia University
Contributions to Education No. 17, 1908.

(註二) S. A. Courtis: Manual of Instruction for Given and Scoring The
Courtis Standard Tests in The Three R's. District, Michigan:
Department of Cooperative Research 1910.

這個測驗的最大用途在助長教師改進他的教學。教師倘能應用各級常模，權衡學生成績，比較其進步遲速，診出其困難所在；許多教學問題，可因而得到相當解決。

不幸經若干次應用以後，發見種種缺點，柯氏乃鼓餘勇，再行研究，得於一九一三至一九一四年間完成第二套測驗，稱“Series B”。其中包含四種測驗，每種皆有整數四則的習題，較前完備。本着這個測驗，非特可衡量學生習算的基本能力，且可察出其快慢與正誤。柯氏測驗，至今猶風行於世。

4. 歇勒格 (M. B. Hillegas, 1912) 人人皆知的“歇氏綴法量表” (The Hillegas Composition Scale)，於一九一二年刊行^(註三)。此表仿桑氏書法量表製成，與石，柯等人的測驗稍異。表中包含的例極多，其分等由零至九三七；作例之文約七千篇，其中除八十三篇特為補足所缺等級由教師作成外，餘皆為學生所作”。粗分之為十組，由許多公判人評定等級。英文中通用文體，大體俱備。

5. 愛爾司 (L. P. Agres, 1912, 1915) 愛爾司對

(註三) Hillegas, M. B.: A Scale for The Measurement of Quality in English Composition By Young People, Teachers College Record Vol. 13 PP. 331—384, Sep. 1912.

於測驗的貢獻，第一爲一九一二年的“書法量表”(Handwriting Scale, Commonly Known as Three-Stant Edition), 其次爲一九一五年的“拚字量表”(Spelling Scale)。(註四)

愛氏書法量表，雖和桑氏量表同一形式，但估量標樣價值的方法，則大相逕庭。蓋亞氏於選取標樣時，除書法本身所應注意的事項以外，關於閱讀快慢，亦甚置重。由閱讀的快慢而定書法標樣價值的高低；乃亞氏量表的重大特色。本量表經一般人用下來，覺得效果很佳，竟有超越桑氏量表之勢。

然而愛氏的更大貢獻，還算“拚字量表”，——可算他的空前傑作。在這個量表中，包含一千個通常英文字，全由統計法得來。字按難易先後排列，分爲若干行，每行各備一應用常模，爲權衡比較之用。

6. 柏金翰(B. R. Buckingham, 1913) 柏金翰亦桑代克弟子，測驗運動後期上的一個要角。他的“拚字量表”刊行於一九一三年，(註五)代表另一形式。他選字的

(註四) Ayres, L. P.: Scale for Measuring Handwriting of Adults
Bul. E, 138. Russell Sage Foundation N. Y. 1915.

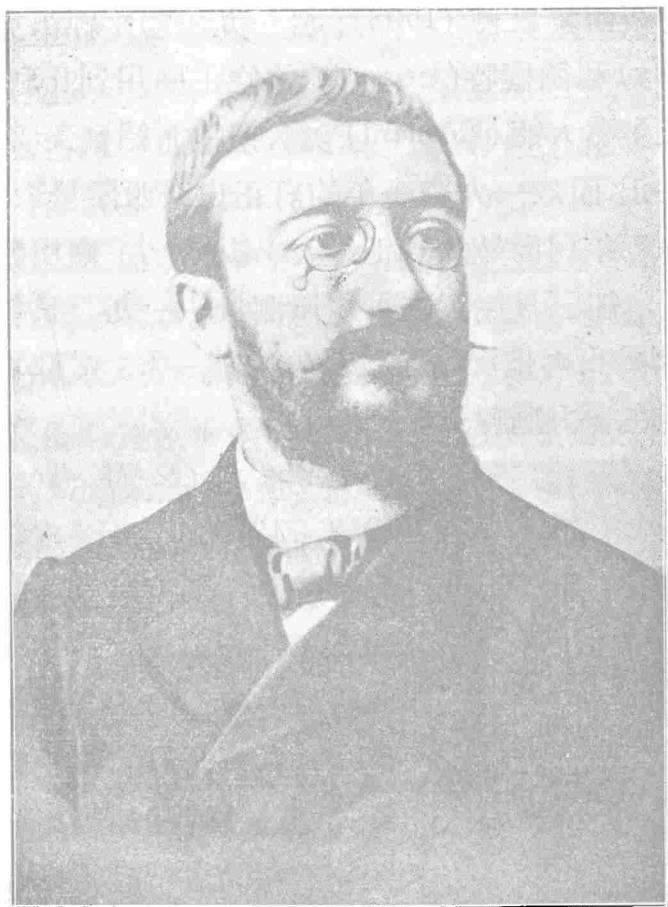
(註五) Buckingham, B. R.: Spelling Ability: Its Measurement and
Distribution. Teachers College, Columbia University,
Contributions et Education No. 59, 1913.

手續，和前人大不相同：各字的選取，一以學生所能拼對之百分比爲根據；其排列亦仍依難易次第先後。最易一端，幾於人人都能拼對；而最難者則任何人都不能完畢。因此這個量表不但可靠度比其他都高，而且有充分測量的功效。

柏氏的方法，大爲後人信用：如屋第 (Woody) 之於算術；何滋 (Hotz) 之於代數；亨蒙 (Henmon) 及卜郎 (Brown) 之於拉丁；屈拉璧 (Trabue) 之於語言；樊屋金 (Van Wagenen) 之於歷史等，皆其顯例。

以上所舉，大抵屬於教育測驗方面，智力測驗方面的中心人物，我們也舉幾個在下面：

1. 皮奈 (A. Binet, 1905, 1908, 1911) 大家知道皮奈是智力測驗的創始祖。他以醫學家而兼心理學家。初充法國“低能生編制委員會”委員，和西蒙 (Simon) 合力研究，發明了“皮奈西蒙智力測驗” (Binet-Simon General Intelligence Tests)，刊行於一九〇五年。這是世界有智力測驗的第一次；個別的，同時間只能試驗一個人。到了一九〇八年訂正“皮奈西蒙量表”^(註六)出版，傳播甚速，譯成各國文字；一九一一年再訂正一次，較前尤爲完善。皮氏的最大貢獻在應用“智力年齡” (Mental Age) 以表明兒童各時期智力發達的程度，依此可推算 I. Q. 及其他等 (如 A. Q. 等詳後)，給後人莫大的便利。



皮奈 (ALFRED BINET) (1857—1911)

(註六) Binet, A. et Simon, T.: La Développement de l'Intelligence
Chez les Enfants L'Année Psychologique 14:1—90, 1908.

Binet, A.: Nouvelles Recherches Sur la Mesure du Niveau
Intellectuel Chez les Enfants d'Ecole L'Année Psychologique
17:145—201, 1911.

皮奈西蒙量表 (1908) 於一九一〇年經笛克洛利 (Decroly) 和德根特 (Degand) 的修正應用到比利時，一九〇八年葛大德 (Goddard) 初次把牠介紹到美國，不久再加修正，而成一九一一年的訂正皮奈西蒙量表。^(註七) 一九一二年柯爾曼的訂正量表出版^(註八)，應用範圍更加推廣，即三月兒童亦可用以測量。一九二二年亨銳 (Herring) 氏再把皮奈西蒙量表修訂一番。這都可以顯出皮奈在智力測驗上影響之大。



推孟 (Lewis M. Terman)

2. 推孟 (L. M. Terman 1912, 1916) 皮奈量表雖曾經葛大德，柯爾曼一般人的介紹傳到美國，並也曾經幾次修訂，但還嫌不徹底，不適用。推孟於是毅然再把牠詳細研究，儘量修改，結果出版了一九一二年的暫行訂正皮奈西蒙量表^(註九)。這個訂正量表，從實

(註七) Goddard, H. H.: A Revision of The Binet Scale, Training School Bulletin 8:56—62, June 1911.

(註八) Kuhlmaun, F.: A Revision of Binet-Simon System for Measuring Intelligence of Children, Journal of Psycho-Asthenics, Monograph Supplement Vol. 1, No. 1, Sep. 1912.

地試驗得來，確比前人進步的多；但推氏尚未引為滿足，再本個人天才和經驗，為更深的研究，花去四、五年工夫而得到一九一六年的“士丹佛訂正皮奈西蒙量表”(The Stanford Revision of Binet-Simon Scale,)。(註十) 這“士丹佛訂正皮奈西蒙量表”，流傳至今，大家認為可靠度最高的一種量表。推孟之在智力測驗上的地位，一如桑代克之在教育測驗上的地位，同是標準測驗的始祖，亦同是測驗運動中的健將。推孟的最大貢獻，在本史頓(Stern)所暗示的“智力係數”(I. Q., Intelligence Quotient)的觀念，而把牠切實應用起來，比當日皮奈的智力年齡更勝一籌。

3. 團體智力測驗方面 前面述的幾種智力測驗，都屬於個人方面，同時只能試驗一個人，未免費時

(註九) Terman, L. M. and Childs, H. G.: Tentative Revision and Extension of Binet-Simon Measuring Scale of Intelligence. Journal of Educational Psychology 3: 61—74, 133—143, 198—208, 277—289. Feb., March, April, 1912.

(註十) Terman, L. M.: The Measurement of Intelligence Houghton Mifflin Co., 1916.

Terman, L. M. et al: The Stanford Revision and Extension of the Binet-Simon Scale for Measuring Intelligence. Baltimore: Warwick and York, 1917

良多。大家正在那裏希望得着一種同時能試驗多人的團體智力測驗，適逢歐戰發生，美國加入戰團，當局擬定計畫，集多數心理學專家研究如何應用心理測驗於軍隊的編制。阿第士(A. S. Otis)獨得先聲，在推孟指導之下，竟把整套適用於美國兵士的團體智力測驗於最短時期內製成。旋即呈奉於戰地測驗委員會，大家引為滿意，即採之為一九一七至一九一八年的軍用智力量表(The Army Alpha and Army Beta Scales)。實驗成績，異常優良，阿氏等人之功，原“不在禹下”。

自阿氏團體智力測驗問世後，明年更有其他著名的軍隊團體智力量表刊行。尤克斯(Yerkes)皮第納(Pintner)和勃脫松(Paterson)等人都是這方面的貢獻者。

測驗運動期內的會議和組織 由各個測驗運動員之努力而產生各種研究會議和組織，也是很自然的趨勢。會議包括各種教師會議，各種教育討論會，各州教育聯合會，及市鄉教育研究會等等。就中以一九一四年春季印第安那(Indiana)大學的教育測量討論會，規模最大，影響最深。蒞會講演名人有亞希伯(Ashbaugh)，亞烈氏，伯勞(Ballou)，柏金翰，卡脫氏(Charters)，柯第氏，克伯來(Cubberley)，笛爾堡(Dearborn)，葛大德，格利(Gray)，賀恩(Horn)，吉德(Judd)孟祿(Monroe)施菊

野(Strayer), 桑代克, 恢帕爾 (Whipple)等,此外還有本大學的會員,濟濟一堂,極一時之盛。自此以後,年必舉行一次,至今從無間斷。

關於專門研究和施行測驗的機關,除附設於各州和各市教育行政系統者外,尚有各公立大學及他項教育機關特殊的組織。此項組織首先成立於阿克勒何馬(Oklahoma)的州立大學。該大學於一九一三年首設“測驗效率研究部”(The Bureau of Measurement and Efficiency)為各州創。應之者有印第安那大學的“聯合研究部”(The Bureau of Cooperative Research);有甘生斯(Kansas)州立師範學校的“教育測量和標準研究部”(The Bureau of Educational Measurements and Standards);有愛阿瓦大學的“教育服務推廣部”(The Educational Service, Extension Division);有納布拉塞喀(Nebraska)大學的“教育測量部”(The Bureau of Educational Measurement);有惠斯康辛教育行政部設立的類似機關……不一而足。此種組織之效用,一方可使地方教育行政長官多與學校教師接觸,共謀如何應用測驗以改良教法增進效能;一方更可由試驗結果,重行估定原有測驗的價值,善者提倡多用之,不善者或加以修訂,或另行編製新測驗以為代,其利誠不只一端也!

結論 測驗運動,濫觴於十九世紀之末,汪洋於

本世紀之初，經諸先進之苦心孤詣，得造成一震驚全球的測驗主潮，而為教育科學研究史關一新生命。雖其始因習俗所拘，成見所囿，未免稍受攻擊，一時不易博得人的信仰；但不久經客觀事實證明以後，同情者便日益衆多，研究者亦層出不窮，至於今日，每年必增加不少的研究機關，實驗報告，新書籍，新雜誌，新報章，新測驗，新量表……凡此皆吾教育界領袖及教育學者經營慘澹之功，而亦當日測驗運動中諸先進之開源工作之所賜也。

II. 學務調查運動

伴測驗運動而起的，有所謂“學務調查運動”（The School Survey Movement）。這個運動在美國起於一九一〇年，不久風靡全國，至一九一六年克里夫蘭的調查（The Cleveland Survey）幾達極點。其結果非特把學校組織及教育行政制度改進不少，即於教育學術本身的進步亦影響綦大

學務調查運動的起因 這學務調查運動却不是憑空而起的，牠有牠相當的原因。這原因可分作兩方面：一經濟的，二科學的。蓋當公立學校制度初成立的時候，學童教師均增加，學校課程擴充，在校時日延長……凡此皆足使教育經費增多，公民賦稅負擔增重。一般納稅的公民，對着這種情境，自然不禁要問：“我們這許

多錢到底花到什麼地方去了”？“賦稅的代價是什麼呢”？“學校教育的成績在那裏”？教育行政當局，聽着這類的疑問，自然也要問我們主管的學校教育實況，究竟怎麼樣，成效如何。不但如此，便是學校行政人員及教師，也很願意乘此機會把現有的教育實況，公佈於衆，藉使社會上人了解而謀將來永久的合作。集合這種種方面的結果，產生了有系統的學務調查。原因似乎很多，但經濟乃爲主要部分。

在另一方面，教育置重於科學的研究，乃是本世紀的事。一時學者羣不滿意於歷代沿襲的課程，教法乃至教育目的等等，要作進一步的研究，要重新估量舊理論和舊設施的價值。同時間新的心理學，新的社會觀念，和新的工場管理法應運而起，給了教育科學很多的資料。且又逢測驗運動推展正盛的時候，爲教育行政人員或學校當局添了不少新工具——同時亦使測驗用途益發推廣，測驗內容益發擴充；彼此互爲影響，收效良多。合以上幾種原因，使傳統的學校課程教法等逐漸失勢，新的教育觀念和設施代之而興；主觀的推斷和臆測難以存在，科學的精密測量博人信仰。簡言之，教育之科學的趨勢乃今日普遍的現象；學校調查運動，便是順着這個趨勢而起的。

學務調查運動的發達概況 “調查”(Survey)一字，

乃從社會學上借來。教育上應用牠來研究當時教育實況，在十九世紀已經有過^(註十一)；不過平常不稱學務調查運動起於十九世紀，而稱始自本世紀之波伊士 (Boise)，茫第克利 (Montclair)，波第摩 (Baltimore) 及波士敦 (Boston) 等調查——在美與公立學校制度之改革，同時並興。一九一三年的紐約市調查，乃空前最大規模的舉動；到了克里夫蘭的調查，已登峯造極，無以復加。(以後則轉換一方向，非復當時調查可比。) 茲將本運動期內數種可作代表的重要調查簡述如下：

1. 波伊士 (Boise, Idaho, 1910) 調查

這是破天荒第一次的調查，由局長凱得爾 (C. N. Keudell) 主持。調查要項：(1) 學校建築和設備，(2) 教師，(3) 課程，(4) 組織，(5) 社會對於學校的態度。方法：凱氏個人的視察。報告：於一九一〇年十二月發行，凡六葉。

2. 茫第克利 (Montclair, N. J., 1911) 調查

次則為茫第克利公立學校制度的調查。董其事者，漢納氏 (Hanus) 教授。範圍：(1) 學校概況，(2) 教員和教法，(3) 小學校，及(4) 中學校。方法：除漢氏個人視察外，曾將各校兒童的年歲，級別及其他作客觀比較的研究。報告：於一九一一年五月；篇幅較廣(凡廿一葉)，內容

(註十一) 看 Guy F. Wells: First School Survey 載 Educational

較詳；有圖表，有批評，有建議。

3. 波第摩(Baltimore, Md. 1911)調查

本調查目的，在專研究該城公立小學概況，旁及於中學校及他種特殊學校。由一委員會主持其事。卜朗(E. E. Brown)，克伯來，凱得爾等都是負責的委員，方法更複雜。報告更詳密。內容有：(1)調查經過，(2)本城學校制度的發達，(3)指導制，教師訓練及初等課程，(4)學校物質上的設備，(5)概說。報告刊行於一九一一年，載美國教育公報第四期中(Bulletin No. 4. of U. S. Bureau of Education, 1911)。

4. 波士敦(Boston, Mast., 1911)調查

波士敦的調查，乃據該市市民的請求而舉行的。市長費茲厥蘭德(J. F. Fitzgerald)本人民公意令教育當局對於本城教育事業作一系統的調查，藉以顯示其成績。使彼等了然於教費增加的效果。亦由一委員會執行。報告於一九一一年發行；特重本城現行學校制度的發達及教育經費增加之理由。於該處後來教育的發展至有關係。

5. 東阿蘭橘(East Orange, N. J. 1911)調查

東阿蘭橘調查亦於一九一一年舉行。報告為穆爾(E. C. Moore)教授所備；次年出版。內容分九項：(1)史略，(2)學校與社會的關係，(3)教育局，(4)學校經費，(5)普

通事項，(6)教師，(7)課程，(8)中學校，(9)總論，及改良建議。有圖表，有與他市比較材料；文字很通俗；篇幅增加（凡64葉）：比前進步多了。

6. 紐約市 (New York City, N. Y.) 調查

這是一個大規模的調查 超越尋常萬萬。目的在研究紐約市教育制度的組織和實行。由一委員會主持。漢納氏教授負指導之責。報告凡三巨冊，共二千餘頁；三年預備始告竣。計調查用費：美金95,139元；時間：6,667-37日。應用教育測驗於學務調查，此為第一次。

其他重要調查：

A. 關於城市教育——最著者如施菊野 (Strayer) 指導之伯第 (Butte) 調查，^(註十二)，克伯來 (Cubberley) 主持之波第蘭 (Portland)^(註十三)，和鹽湖市 (Salt Lake City) 調查，^(註十四)；波卑特 (Bobbit) 的聖安塔尼我 (San Antonio) 調查^(註十五)；及愛爾司 (Ayres) 的斯靈利菲德 (Springfield)

(註十二) G. D. Strayer (Director): Report of A Survey of The School System of Butte, Montana, Board of School Trustee, Butte, Montana, 1914.

(註十三) E. P. Cubberley: Portland Survey. World Book Company, 1916.

(註十四) Report of A Survey of The Public School System of Salt Lake City, Utah. Board of Education, Salt Lake City, 1915.

調查(註十六)等是。

B.關於州,縣教育——例如馬銳蘭(Maryland)州立學校的調查(註十七);加里福尼(California)鄉村教育制度的調查(註十八);忽芒第(Vermont)中等教育的調查(註十九);及愛阿瓦(Iowa)高等教育的調查(註二十)等皆是。

但最完備最重要者推一九一六年之克里夫蘭市的調查。規模之大,爲前此所未見。愛爾司及吉德(Judd)等主持其事。報告凡廿五冊,紀載詳盡。除第一冊綜述本調查概況外,餘每冊討論一重要部分,皆爲公立學校制度問題。刊行於一九一七年,(註二十一)。自此以後,學務調查

(註十五)F. Bobbitt: The San Antonio Public School System. San Antonio, 1915.

(註十六)L. P. Ayres: The Public Schools of Springfield, Illinois. Russell Sage Foundation. N. Y. 1914.

(註十七)A. Flexner and F. P. Bachman: Public Education in Maryland. General Education Board, New York, 1916,

(註十八)California(San Mateo County): Reorganizing a County System of Rural Schools By J. H. Williams. U. S. Bureau of Education Bulletin No. 19, 1916.

(註十九)R. Mofarland: Secondary Education in Vermont. Middleburg, 1912.

(註二十)Iowa: State Higher Education Institution of Iowa. U. S. Bureau of Education. Bulletin No. 19, 1916.

漸趨於分工化，地方化，遠非運動期內之籠統而普遍所可比了。

綜述學務調查運動的顯著特徵：

1. 最初調查只限於市教育，後漸推廣至州，縣及鄉村教育等。
2. 初期調查，僅注意於公立學校制度之法令，行政及組織，旁及於學校建築和衛生；後始逐漸注意至各方面。
3. 紐約市調查以前，從未用過標準測驗；到了這次調查，柯第氏才應用算術測驗以徵集材料。可見初期調查工具不完備，技術欠精密。
4. 一九一六年後調查之風仍盛——幾於無歲無調查，無地無調查；惟另轉一方面，即各地調查，多由各地行政人員及專門家負責施行，而少請外來人指導。
5. 一九一六年後的調查，是重地方性的，分門別類的，較有系統的。

學務調查運動的目的及其影響 縱覽本世紀學務調查運動的演進以後，我們至少可以發見下面三種重要目的：

(註二一) I. P. Ayres: *The Cleveland School Survey. The Survey*

Committee of *The Cleveland Foundation*, Cleveland, Ohio 1917.

1. 科學的——目的在運用科學方法和工具，以分析，研究及處理教育上重要問題，並促進教育科學的成立。
2. 實用的——目的在助長教師及學校當局改進教學及他項實施狀況；並運用新方法發表成績，以使社會了解。
3. 普通的徵集材料，用作了解教育內容及擴張教育知識的張本。

學務調查的影響亦同樣可分為三項：

1. 使教育科學的研究，獲有長足的進步。 教育之需要調查，和其他科學——如社會學，經濟學，工程學及醫學等——一樣。教育調查自有其特殊方法和專門技術，由調查中所得的事實，都是教育科學所必不可少的材料。
2. 改進教育實況。 由調查而知教育實況及問題所在：比較其利害得失，診出其癥結所在，並謀所以補救改良之方。教育事業賴以改善，教育問題因之解決。
3. 由普通徵集材料，而使本地教育紀載完備，非但日後改進有所依據，並可供他人比較，參考。

至調查所需用之特殊方法和專門技術，詳本書第四編第十三章。

第五章 教育科學研究的進展時期(續)

III. 課程研究運動

關於課程一方面研究最深的，要算是美國了。這個事實也並不是偶然的；因為牠的發達和前面所說的幾種運動——測驗運動及學務調查運動——及其他科學研究，都有很密切關係的。現在且看牠的發達狀況如何。

在美國一九一〇年前的課程研究工作，多半操自高等學校，私立學校校長，各科專家，及一般“名流學者”之手。可以說，從第一次“十人委員會”(The Committee of Ten, 1892—1893. 專研究中等學校課程的)直到後來“五人委員會”(The Committee of Five, 1907—1912. 等研究社會科學課程的)，全都如此。這等人好談精神鍛鍊，好談爲學問而學問，“學者氣”雖十足，但缺乏專業的精神，實驗的方法，和適應兒童的能力。爲了這個原故，所以他們用的方法，是主觀的不是客觀的，是籠統的，不是分析的，是遊移不定的，不是確切而有數量可計的。簡言之，那時候的課程研究，還脫不了玄學的氣味——精神鍛鍊的學說支配了那個時期。

到了一九一〇年以後，課程的研究，始逐漸趨向科學化方面。因爲這是個新世紀，測驗運動的主潮，瀰漫了全世界；接着又是學務調查運動，一時舊式學校制度

根本爲之動搖；科學上的實驗方法，漸爲教育學者所採用；統計手續，得克特爾，桑代克等人的介紹，已成爲教育家的“家常便飯”；還有其他科學的研究，都是這個新世紀的產物。總之，本時期在克特爾，桑代克，皮奈，吉德，克伯來，漢納氏，推孟，施菊野，愛爾司，恢伯爾，富利門 (Freemen)，及格利等人領導之下，教育之科學的研究，得有飛躍的進展。課程研究的運動，無非由於這個潮流激盪而成的。其發動以一“新委員會”爲起點，隨後而有分科專門的研究，乃至立定近代科學的課程的基礎。

新委員會的工作和貢獻 一九一一年一新課程研究委員會 (A New Committee-The National Education Association's Committee on Economy of Time in Curriculum Making) 成立，委員十一人，威爾遜 (H. B. Wilson) 局長總理其事。本委員會所不同於前此之委員會者爲：(1) 委員多數爲深受專業訓練之大學教授(七人)和教育局長(三人)；(2) 研究方法，精密而有系統；(3) 範圍擴充，就各方面觀察，研究。

他們的進行步驟是：(1) 編造關於算術，拚法，語言和代數的測驗，並利用之以收集材料，爲將來教學的根據；(2) 分析現行教科書和課程，並表列之使一目了然；(3) 根據人類實際的活動，定奪含有社會價值的知識和

技能；(4)用明銳的眼光，指出近代社會生活的問題和習尚。

自成立起，至結束止，凡經八年，報告四巨冊，概由全美教育研究社(The National Society for The Study of Education)發行。第一次(即該社第十四次年鑑)於一九一五年出版。內容略為各科所應達到的標準，初等教育方面之時間經濟的實驗，及各市學校之課目，時間，年級等的分析研究等。第二次報告(即該社第十六次年鑑)刊行於一九一七年。內容，進一步討論“什麼是應該教的”，而不單是“什麼是已經教過的”。由此顯出過去關於科學精神的缺乏，及今後採取的必要。第三次報告(即該社第十七次年鑑，刊行於一九一八年)更進步了，研究的手續，更趨向於客觀方面了。裏面討論的，仍然大部分關於“什麼知識和技能應該教的”方面。課程分析，益發精透。到了一九一九年第四次報告(即該社第十八次年鑑)刊行，本委員會研究成績已另入一新時代。課程分析之精，可說無以復加了。報告中曾用綜合法將各種學習的實驗成績作一總結算；同時更介紹關於書法，讀法，算術，圖畫和樂歌一類的教學法，都是從實際研究得來。(註一)

課程之分科研究

此刻且把這個課程研究運動期內(約1910—1920間)的各科研究成績略說一說：

1. 字彙的研究 字彙(Vocabulary)的研究,在美發達甚早。只看下表(表二)所列的簡略事實,便可了然一九一八年前的研究概況:

表二、一九一八年前的字彙研究^(註二)

研 究 者	時間	研 究 者	時間
謙塞勒(W. E. Chancellor)	1910	尼哥松 (Anne Nicholson)	1914
愛杜里居(R. C. Eldridge)	1911	紐阿利安 (New Orleans)	1916
愛爾司(L. P. Ayres)	1913	州立學校	
龔恩士(W. F. Jones)	1913	凱塞斯 (Kansas)市立學校	1916
古克及阿歇亞(W. A. Cook and M. V. O'Shea)	1914	何雪(J. D. Houser)	1916
		安德森(W. N. Anderson)	1917

在上表期內(1910—1917),愛爾司的研究,最為重要。他曾徵集若干常用字彙,拿來一一統計,將結果充作小學低級教材之用。他初從個人和職務信函當中,得有23,629字,不同的亦有2,001個。再取二千封普通書信,統計其每第一個字,又得二千個字。於是彙集起來,共

(註一)H. O. Rugg: Curriculum-making and The Scientific Study of Education Since 1910. Twenty-Sixth Yearbook of National Society for The Study of Education. Part I, Chap. IV.

(註二)自 Ten Years of Educational Research 1918—1927 Chap. V. P. 118. University of Illinois Bulletin Vol. XXV, No. 51, The University of Illinois, Urbana, 1928.

得最常用字凡548個，各字發現次數，在六次或六次以上。這樣他得到了一個可用的“常用字表”。

2. 文法語言的研究 其時研究文法語言者甚多，而以卡脫氏(W. W. Charters)^(註三)和密勒(E. Miller)的成績影響最大。他們同在凱塞斯城研究。他們的問題，是：(1)發現兒童語言破律的通例，(2)把牠統計起來，作為文法課程改造的根據。方法分兩步：第一統計兒童在校所有語言的錯誤——無論課內課外，教師隨時發見，隨時紀錄；第二，除默寫外所有一月兒童作文習字成績，都拿來一一統計，看錯誤共多少。這樣他們知道兒童語言文字錯誤的種類和次數，得到很好的成績。

3. 數學的研究 在若干數學研究當中，威爾遜(G. M. Wilson)之職業的算術研究^(註四)最為重要。平常我們關着門儘管在那裏教，但不知教的東西是否社會上用得着的，抑另有更重要更有用的東西完全沒有教過，這叫做“閉門造車”。為欲免去這種毛病，首先想找出算術在本社會各種業職上的用途，威爾遜乃從事職

(註三)W. W. Charter: Minimal Essentials in Elementary Language and Grammar. Sixteenth Year Book of National Society for The Study of Education. Part I. PP. 85—110, 1917.

(註四)G. M. Wilson: What Arithmetic Shall We Teach? PP. 7—9, 39—51, 58—63. The Houghton Mifflin Company, 1926.

業的算術研究，問題是關於小學六，七，八年級的算術用法。材料由家長及各種職業方面徵集；根據實際的情形，而得到大概需用的材料。

威氏這個方法，大為後人所採用。拉格(Rugg)和克拉客(Clark)亦曾從社會應用方面，研究算術，代數，幾何的取材；從學習的試驗成績，估量數學教授的價值，並應用標準測驗以處理一切。這些都是於後來實行課程編制時貢獻很大。

4. 社會學科的研究 柏葛來(Bagley)和拉格是兩個社會學科研究運動的先鋒。他們的小學美國史研究，是倡導改革小學教材的第一聲。他們採用了革新方法；不是先懸擬一個綱要，或先立下幾個結論再搜尋些事實去湊合牠，而是從事實和問題方面入手。根據事實和所生的問題以歸到原則。換言之，他們用的是歸納法，不是演繹法。其手續：第一，分析舊教科書而統計其所有字數；第二，就各書所常見的題目，和各題所佔的篇幅，特別指出，由此可辨別其難易，權衡其輕重。^(註五)

賀恩(E. Horn)關於歷史教學方法，亦做了不少的研究^(註六)；他還貢獻了一個觀念說：小學教學歷史應着

(註五)W. C. Bagley and H. O. Rugg: The Content of American

History as Taught in The Seventh and Eighth Grades, University

of Illinois Bulletin Vol. XIII, No. 51, 1916.

眼使兒童從事各種極活潑而靈敏的活動，多應付現時環境中所生的問題，而不是一味的了無生機的研究祖先，研究死人。

其他 如霍謨氏(Holmes)的年級，科目，時間之分配的研究，報告在全美教育研究社第十四次年鑑中；米歇爾(Mitchell)的烹飪，商業，廣告等研究，報告在同社第十七次年鑑中。他項研究，可不多舉了。(關於課程研究之重要人物及其貢獻 可看W, W. Charters: Curriculum Construction Chap. XII, PP. 113—122 表一“Tabular List of Investigation”)

總論 課程研究，一九一〇年後始漸趨向於科學化和分工化方面。各家所研究的對象和問題雖不同，然皆不外從客觀方面選取材料，憑事實以下結論，與前此之向壁捏造者迥然不同。這是講所用方法方面，大致相同。以言主張則固彼此各不相侔。粗分之可得兩大派：一為保守派，主保存過去文化 根據舊課程而徐圖改造，一為革新派，主從現代生活中發現新需要，新材料，創造新課程。

前派特重“研究現行課程”；手續是分析舊教科書，

(註六) Ernest Horn: Possible Defects in Present Content of American History as Taught in Schools. Sixteenth Yearbook of N. S. S. E. Part I, PP. 156—172, 1917.

統計原有各級學校之年級，時間及課目等的分配，並表列之。他們做的是“清道”的工作，掃除積塵，顯示大路，以待來者。在當課程研究運動時期內，各重要教育研究機關——如全美教育聯合會研究部（The Bureau of Research of National Education Association* in Washington, D. C.）等——類多集中注意於此方面。他們竟於短時間內把十五年來全國各州各市的學校課程，各委員會研究綱要及教科書等，細細研究分析過，并把結果公佈於衆，可供人們參考。

後派則不然，他們“注重研究社會需要，研究現代生活”，由此可得新事實，新問題；不願率由舊章，斤斤於舊材料的分析和統計。一方注重研究社會，同時亦注重研究兒童。因此他們的手續，是：

1. 研究富有社會價值的事實和技能 爲經濟時間適應需要計，研究的人，首宜知道何種史地上事實爲一般小學兒童所必曉；何種常用字彙爲彼等個個所必識；何種計算手續和演算法爲社會所通行，即爲人人所必嫻熟者……定奪以上種種，舍用社會標準衡量莫由。更重要的，是給兒童增進彼此了解的機會，使知人我之間如何交互倚助，交互影響；並知如何充分表現自己的能力，以增進人羣福利。一切材料，都拿社會標準來衡量：凡於社會有利者取之，否則舍去。

2. 研究了解現實生活必需的基本觀念，共同信條，及組織問題等 這裏包括所有社會的，職業的，理智的，藝術的等均在內，於全部課程關係至切。

3. 研究各年級適用的教材 近來許多“科學的”實驗關於各年各級兒童適用的材料，得到很好的成績。這便是編制課程時最重要的根據。

4. 研究兒童的錯誤，困難所在，及他項學習問題
如上所述，在此運動期內，許多關於文典，拚字，算術，代數，幾何等方面，兒童所遇的困難，都曾有人研究過；雖不能說造詣極深，然已開其端緒，以後不難有長足的進步。這是最近教育心理學發達的自然結果。

5. 職務的分析研究 在這時期多數職務的分析 (Job-analysis) 研究，因卡脫氏的努力而得優良結果。職務的分析法雖濫觴已久。但把牠應用在教育上，確是最近的事。其通常應用，如定奪書記和招待需要的品德，分析工程師，磚工，瓦匠，鐵路管理員必需的知識和技能。總合這些，便成爲數學上的具體目標，或課程編制時的基本要素。

IV. 他項科學研究

本時期的科學研究運動，蓬蓬勃勃，有如雨後春筍；除上述數種——測驗運動，學務調查運動及課程研究運動——而外，他項科學研究，很是不少。舉其最著

者言之，如下。

1. 兒童留級和休學的研究 自一九〇四年馬克思威(Maxwell)^(註七)對於紐約全市小學兒童之年級，地位的研究報告問世以後，人們對於兒童留級休學問題的興趣突然濃厚，各地聞風興起，報告美不勝收。就中尤以桑代克愛爾司和施菊野三人的成績最佳，貢獻最大。如今就把他們的研究略提一提。

一九〇七年，桑代克應美國教育司長卜耶(E. E. Brown)氏之請，從事兒童休學問題的研究。不久而得“The Elimination of Pupils from School”(兒童休學的研究)的報告，刊之於美國教育公報第四期上(U. S. Bureau of Education Bulletin No. 4.1907)大為一般人所注目。這是一種空前有價值的研究。越二年，愛爾司繼之，方法尤為詳密，報告名“學校中的落伍者”^(註八)。愛氏得的結果，雖和桑氏稍異，但關於這點是一致的：即“現在小學兒童之完畢八年課程者(按舊制小學八年，中學四年)佔極少數，不能不算是教育上一種大損失”。

到了一九一一年施菊野的中小學校和高等學校的

(註七)W. H. Maxwell: Sixth Annual Report of The City

Superintendent of Schools. New York PP. 42—49, 1904.

(註八)L. P. Ayres: Laggards in Our Schools. Charities Publication N. Y. 1909.

年級調查 (Age and Grade Census of Schools and Colleges)

^(註九) 出版，對於本問題的研究，益發廣博，益發精透。他幾乎把全學制系統中的各級學生升級留級及休學的圖影都攝了在裏面。根據着這個，我們可直接找出現行制度的癥結所在，以為將來改革張本。

桑，愛，施三氏而後，繼起而從事研究者，仍大有人在^(註十)，每年的單行刊物，每屆的學務調查，每季的行政報告及其他等等，對於兒童升級留級休學的問題，倍加注意；不但注意，且顯有詳細事實以供參考。

2. 芝加哥大學的讀法心理實驗 此刻風動一時的讀法心理實驗，原不過當日教育科學研究的潮流中的一種產品。始終領導實驗研究的是芝加哥大學的幾個教授和一些學生。吉德 (Judd) 可算是一個開路先鋒。他不但是為首研究本問題的一個人，且發明了許多方法，許多技術，供當時和後來人使用。一九〇二至一九〇九年間，吉氏主教耶魯大學，已發明“活動照相法”，給研究者不少的便利。後至芝加哥大學，再加工研究。

(註九) 見 U. S. Bureau of Education Bulletin No. 5, 1911.

(註十) 例如 C. H. Keyes: Progress Through The Grade of City Schools. Teachers College, Columbia University Contributions to Education. No. 42, 1911. 及 L. B. Bland: A Special Study of The Incidence of Retardation 同上 No. 40, 1911.

更有富利門，郝密德(Schmidt)等人爲之輔助，讀法心理的實驗，因有長足的進步。未幾，富氏創用新儀器，精益求精；郝氏更於一九一二至一九一四年間，在吉，富，二人指導之下作系統的讀法研究，成績有非前人所可幾及者。

一九一五年芝加哥大學教育科得 General Educational Board 的專款，爲實驗讀法及書法心理之用，該校師生因更悉心從事。他們的成績，可於格利^(註十一)和吉德^(註十二)的報告中窺見一斑。總之，關於讀法心理開始作精密的實驗，爲系統的研究；不惟影響於課程編制及教學極大，且爲教育科學研究史上另闢一生面；不能不說是芝加哥大學的特殊貢獻。

3. 學力遷移的研究 學力遷移問題，由來爭辯已久，但多憑空立論，很少科學的根據。到了近世紀，因實驗心理學的發達，本問題始漸趨於具體化，科學化。近世學者不就整個問題的解決上着想，而就特殊對象

(註十一)C. T. Gray: Types of Reading Ability as Exhibited Through Tests and Laboratory Experiments. Supplementary Educational Monographs, Vol. I, No. 5. University of Chicago, Chicago, Ill., 1917.

(註十二)C. H. Judd. et al: Reading: Its Nature and Development 同上Vol. 3, No. 4, 1918.

立論,由實驗結果,而定某種習慣遷移之有無,及遷移程度之高下。簡言之,問題有下列各端:

(1)研究肌肉和感官動作受訓練後對於對稱作用的影響——富而克曼 (Volkman, 1858) 的研究^(註十三) 屬之。

(2)研究被試者受特殊訓練後對於下列各種習慣的準度和速度的影響:——

(a)關於知覺的判別——例如桑代克、吳偉氏(Woodworth)^(註十四),孤佛(Coover)和安琴爾(Angell)^(註十五)的研究。

(b)關於記憶確度的影響——例如詹姆士^(註十六),佛拉葛(Fracker)^(註十七)的研究。

(註十三)Volkman 的 Experiments 報告載 Yale Studies Vol. 2. 6 and 7.
及 Monograph Supplement to the Psychological Review No. 13.

(註十四)Thorndike and Woodworth 的研究報告載 Psychological Review Vol. III.

(註十五)Coover and Angell 的報告載 The American Journal of Psychology in 1907.

(註十六)James 關於記憶實驗的報告,載 Psychological Review Vol. I.

(註十七)Fracker 的報告載 Psychological Review Mon. Sup. Vol. IX No. 2.

(3)特殊習慣對於普通行為的影響——例如柏葛萊 (Ba ley)的研究^(註十八)。

倘將各家結果，總計起來，我們可以得到一個共同的結論，即“任何一種練習，如欲影響或改進其他習慣，二者之間，必具有類似的要素 (Common Elements)然後可”。

但給我們幫助最大的，是拉格一九一六年的報告，將多年來關於“精神鍛鍊”(Mental Discipline)的實驗結果，作一分析研究後再總合之^(註十九)。據他說：在一八九〇年前關於本問題的研究，共不過二十九起；由此至一九〇〇年亦只二種；再後五年中凡六種；及一九〇六至一九一六間已有二十餘種了。這些事實，顯然表示關於本問題研究的進步。

4. 教師批分的研究 一九二〇年以前關於教師批分的研究，很是不少，簡言之，可分為三大類：

第一為研究各教師對於學生批分的差異。米梭利大學 (University of Missouri)教授麥悅 (Meyer)曾有很重要的研究，他調查各教師的批分，並表列之；顯出批

(註十八) W. C. Bagley: Educational Process Part VI, The Macmillan Company, 1907.

(註十九) H. O. Rugg: The Experimental Determination of Mental Discipline in School Studies. Warwick and York, Inc., 1918.

分的標準有極大的差異。

第二爲比較同一學生前後所得分數的多寡 等級的高下。笛爾堡(Dearborn)算是最初研究本問題的一個人。(時當一九〇九年)。(註二十)他比較同一學生之中學及高等學校的年級地位,發見重大意義。未幾(1911)喀脫(Carter)又研究同一學生在小學八年所得的分數,與其後升入中學所得的分數的關係,(註二十一)結果亦甚重要。

第三爲研究同一試卷而得不同分數。斯達奇(Starch)和愛里阿脫(Elliot)於這個研究最深。他們用的手續,是首先預備若干份英文試卷,把牠影印起來,分送至各英文教師請其批閱並給分數,然後彙集統計之,看結果如何。(註二十二)後來他們同樣再研究關於幾何歷史的評分法。

於上列三者中以麥悅,斯達奇和愛里阿脫的研究,最爲重要。

(註二十)W. F. Dearborn: The Relative Standing of Pupils in High School and in University. University of Wisconsin Bulletin No. 312, 1909.

(註二十一)R. E. Carter: Correlation of Elementary Schools and High Schools Elementary School Teacher, Vol. 12, 1911.

(註二十二)D. Starch and E. E. Elliot: Reliability of Grading High School Work in English School Review Vol. 20, 1921.

5. 其他科學研究 前面所舉，並未概括一切，他項重要的科學研究，仍屬不少，舉例言之，施菊野和恩格哈特 (Strayer-Engelhardt) 的“校舍計分表” (The Score Cord for School Building)，是科學的校舍測量的嚆矢，初只限於小學校，近則凡關於中學鄉村學校，及教育行政機關辦公室等均有客觀標準可用了。又一九一七年後教育經費的科學研究亦已開始；教育統計的充分使用，更不必說。總之，這個時期，確是教育科學研究進步最速的一個時期，一切後來研究基礎，都從此時期奠定。且看最近十年中的現況如何。

第六章 教育科學研究的現況一斑——

最近十年中的概況

I. 測驗方面

測驗運動，早已遍及於全美乃至全世界。就最近情形說，美之各地方教育行政機關，類皆設有“研究”(Research)一部，測驗乃其中的一個最重要部分；各城市學校大抵均能充分利用測驗和量表；即多數鄉村學校亦皆能藉測驗以解決其行政及教學問題。今日的教育局長，倘不知如何選擇和鑑別測驗，則必被認為過去的人物；督學和教師，倘不能充分了解測驗的意義及其用法亦必不能勝任愉快。測驗和量表在今日不用說已成為教育上必不可少的工具，這也是測驗運動後自然的結果。而今我們就把最近十年中的發達概況，略述一下。

學務調查適用的測驗之發達(1918—1920) 一

一九一八年起，學務調查適用的測驗，逐步發達。智力測驗和教育測驗。各方面都有長足的進步。皮特芮 (Pintner) 的“教育調查測驗”(註一)，是專為學務調查用的。該測驗

(註一) R. Pintner and F. Fitzgerald: An Educational Survey Test.

Journal of Educational Psychology. Vol. XI, PP. 207—227,

April, 1920.

由八種流行之標準測驗選擇而成。皮氏在這個裏面已正式介紹他的“智力調查表”(Mental Survey Scale)，可與教育測驗同時並用。爲聯合智力和教育兩種測驗起見，他創造了一種“智力指數”(Mental Index)用以表示智慧成績，一種“教育指數”(Educational Index)用以表示學習成績^(註二)，比較二者之不同處，便可知道兒童智慧發達情形的及努力程度的一斑。

伊利諾意的試驗與學績係數(1920) 名噪一時的伊利諾意的試驗(The Illinois Examination)於一九二〇年刊行於世，^(註三)。本試驗由柏金翰(Buckingham)和孟羅(W. S. Monroe)製成；內含“孟氏算術調查量表”(Monroe General Survey Scale in Arithmetic)“孟氏標準默讀測驗”(Monroe Standardized, Silent Reading Test)，及“伊校智慧量表”(Illinois General Intelligence Scale)。特點是初次使用“學績年齡”(Achievement Age)和“學績係數”(Achievement Quotient)，以表示學習成績。拿

(註二) R. Pintner and H. Marshall: A Combined Mental Educational Survey. Journal of Educational Psychology, Vol. XII, PP. 32—43, 81—91. Jan., 1921.

(註三) W. S. Monroe and B. R. Buckingham: Illinois Examination Teachers Handbook. Bureau of Educational Research, The University of Illinois, Illinois, 1920

來和智力測驗相比。其求法，即將實足年齡除智力年齡可得智慧係數；再將智力年齡除學績年齡即得學績係數。比皮特芮的教育指數更完備了。

富蘭哲(Franzen)的“成績係數”(1920—22) 差不多和伊利諾意的試驗同時產生的還有富蘭哲的“成績係數”(Accomplishment Quotient) (註四)。富氏和他的同事另朝一方面研究，他們首用“學科年齡”(Subject Age)代表某某學科成績；“教育年齡”(Educational Age)代表各科平均成績。以實足年齡除學科年齡，得“學科係數”(Subject Quotient)；以實足年齡除教育年齡得“教育係數”(Educational Quotient)。以智慧係數除教育係數即得“成績係數”(A. Q.)但這裏所謂學科係數和教育係數，所測量的是學績和年齡的關係，而不是學績和能力的關係。

除成績係數以外，富氏不久又發明“成績比率”(Accomplishment Ratio) 的觀念和方法，用意大致相同 (註五)。

(註四)R. Franzen: The Accomplishment Quotient of School Marks in Terms of Individual Capacity. Teachers College Record 21: 432—440, Nov., 19 0.

(註五)R. Franzen: The Accomplishment Ratio. Teachers College, Columbia University Contributions to Education No. 125, 1922.

蒲銳塞 (Pressey) 的“造詣量表”(1920—1921)

蒲氏的“造詣量表”(Scale of Attainment) 和富氏成績係數同一用意，但不如其完善。蒲氏造詣量表共有三套，第一套(No. 1)^(註六)專為小學二年級用，包括識字，拚法，解語，及簡單的算術測驗；第二套(No. 2)^(註七)包括八年級的歷史，算術，及英文；第三套(No. 3)^(註八)包括三年級的拚法，讀法和算術。其中雖無智力測驗，但蒲氏說可應用通常智力測驗，拿來和他的“造詣量表”對照，便不難了解兒童的能力和學績的一斑。

麥柯爾 (McCall) 的T分數和B分數(1921) 在各家紛紛試造各種測量單位的當兒，麥柯爾的T分數 (T-Score) 和B分數 (B-Score) 制乃應運而生。^(註九) 麥氏這個

(註六) L. C. Pressey: Scale of Attainment No. 1—An Examination of Achievement in Second Grade. Journal of Educational Research 2:572—381, September, 1920.

(註七) L. C. Pressey: Scale of Attainment No. 3—An Examination for Measurement in History, Arithmetic and English in the Eighth Grade. Journal of Educational Research 3:359—369, May, 1921.

(註八) L. C. Pressey: 'Scale of Attainment No. 3—For Measuring 'Essential Achievement' in The Third Grade Journal of Educational Research 4:404—412, December, 1921.

制度在中國早已有介紹並很通行，此處我們可以不用詳說。

T分數是什麼？牠是表示各人對於某種特性的總量或稱總能力(Total Ability)；根據十二歲兒童的平均數製成。例如某生的T分數為五十，即指該生等於十二歲兒童的能力；如多於五十或少於五十，即指該生能力超越或不及十二歲兒童。B是什麼？B代表聰明(Brightness)；B分數代表一種年齡分數。各年齡的B分數標準皆為五十，如果某生的B分數為五十，就表明他的某種能力恰等於同年兒童的平均能力。根據了T和B，再加上C(Classification, 一種年級地位, 由對照表查出)和F(Effort, 一種努力係數, 以智力T分數為根據的)便成為“麥柯爾的TBCF制”。(註十)

士丹佛(Stanford)的學績測驗(1922) “士丹佛的學績測驗”(Stanford Achievement Test)經推孟(Terman), 凱利(Kelley)和銳奇(Ruch)等人的努力於一九二二年告成。(註十一)該測驗大部為小學校用；所含之中學學科只二三種。不用說這是美國第一流的測驗，使用範圍遍及全國。測驗之初集(Primary Examination)專為小

(註九)W. A. Mc Call: A Proposed Uniform Method of Scale

Construction, Teachers College Record 22:31—52, Jun. 1921.

(註十)看廖世承:教育心理學(中華)及廖陳:測驗概要(商務)

學二三年級用的，包括有讀法，拼法，算術三科；次集 (Advanced Examination) 中有自然科學，歷史，文藝，語言，小學四年至八年級適用之。各種試驗結果，均稱滿意，其可靠度之高，幾非他種測驗所可倫比。

中等學校適用的測驗 上面敘說的，多屬小學方面的測驗，中等學校適用的，在一九一八年前幾寥若晨星。自此以後，則漸見發達。至於今日，所有各項科目大都有測驗可用。其發達程序：乃由代數而幾何，而拉丁，而英語作文，以及其他。每科可用的測驗尚不只一種，至少有三四種交換使用。

在此若干種中學測驗中，最爲人所稱道者，爲：(1) Iowa Placement Examination (註十二)，——於一九二四年產生，包括學力和智力測驗多種；(2) The Columbia Research Bureau Tests (註十三)——於一九二七年產生，包括物理，平面幾何，德文，英文，西班牙文，及他項中學學科。

(註十一) T. L. Kelley, G. M. Rachand, L. M. Ternay: Stanford Achievement Test. Yonkers—on—Hudson, N. Y., 1923.

(註十二) G. D. Stoddard: Iowa Placement Examination. University of Iowa Studies in Education, Vol. 3, No. 2, University of Iowa, Iowa City. 1925.

(註十三) B. D. Wood, et al: Columbia Research Bureau Tests. Yonkers—on—Hudson, New York, 1926 and 1927.

高等學校適用的測驗 中小學適用的測驗以外，尚有很多為高等學生用的——固然還可以和中等學生合用——測驗和量表。就中以關於哲學，論理，教育，心理，醫學，法律及圖書館學等為最多。不但標準測驗在今日高等教育機關中已廣為採用，一般較為進步的大學教授更有樂用新式試驗法的趨勢。所以如此的緣故，大抵都承認新式試驗法較為客觀，較為可靠，不若舊式考試之因人因時而異。我們只一按吳特 (Wood) 的“高等教育的測量”，便可了解當時美國高等教育測驗的發達概況了(註十四)。

品格測驗和道德測驗 最近十年中關於品格，道德，意志，氣質，情操一類的測驗，亦異常發達。最著名的如(1)唐奈的意志和氣質測驗(Downey's Will Temperament Tests)，用間接法測量人的各種特質，如反應的速度，惰性的減低，判斷力，自信力，抵抗力，及其他等等；(註十五)(2)蒲銳塞(Pressey)的同類測驗，用以測量人的情

(註十四) B. D. Wood: Measurement in Higher Education Yonkers—
on—Hudson, N. Y. 1923.

(註十五) J. E. Downey: The Will-Profile: A Tentative Scale for
Measurement of The Volitional Pattern. Bul. of The University of
Wyoming No. 3, University of Wyoming, Wyoming, Laramie,
1919.

緒反應^(註十六)；(3)華鐵僧(Watson)的測驗，則專為測量感情態度用的。^(註十七)再關於測量人的倫理和道德的知識的，有“柯氏倫理鑑別測驗”^(註十八)；關於品定學生數種重要習慣（如注意，清潔，誠實等）的，有康南耳等人的“品格習慣量表”^(註十九)。此外亦不必多舉了。

體格測量 縱然體格檢查由來已久，但堪稱為標準測驗的，還是近年來才發達。兩種重要測驗可充代表：一是“冬季體力測驗”(The Winter Physical Ability Test)^(註二十)專為試驗競賽活動用的；二是卜勒的體力測

(註十六)S. L. Pressey: Pressey X—O Tests Chicago: C. H. Stoelting, 1920.

(註十七)G. B. Watson: A Survey of Public Opinion on Some Religious and Economic Issues. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y., 1925.

(註十八)S. C. Kohs: Ethical Discrimination Test, Chicago, C. H. Stoelting, Company, 1922.

(註十九)E. L. Cornell, W. W. Coxe and J. S. Orleans: Rating Scale for School Habits Yonkers—on—Hudson, New York: World Book Company, 1927.

(註二十)Winter Physical Ability Test Physical Education and Health Bulletin, 1, Series 1924—25. Hartford, Connecticut: State Board of Education, 1924.

量，專為測量體力用的^(註廿一)。這兩種測驗都是很流行而且很為人所推重的。

其他測驗和量表 上述各項測驗而外，尚有不能直接間接應用於教育上的測驗和量表。就其已刊行者言之，如創造力，戲劇判斷力，科學思考力，學習力，欣賞力，宗教等等的測驗和學校會計，學務報告，教科書一類的量表皆是。一一枚舉，勢所弗能，言其大概情形，可於孟羅的調查總表中見之。^(註廿二)依孟氏統計：一九二七年前後刊行的測驗和量表，共約千三百種，其中大部均可應用於教育上。其分配：屬於智力測驗者約百五十種；屬於算術，讀法，語言，文法，及歷史等科者約五十種；屬於代數，英語作文，地理，拉丁，文學，物理，拼法，及書法者約廿餘種；屬於普通學務調查，品格，道德，教師估量，及字彙者約自二十至五十種。餘不屬於上列各項者尚多。實際，此刻所有中小學各學科皆有標準測驗可用；高等學校和大學多數學科亦已入標準測量之

(註廿一) D. K. Brace: *Measuring Motor Ability* New York, A. S. Banes and Company, 1928.

(註廿二) W. S. Monroe and Others: *Ten Years of Educational Research (1918—1927)* University of Illinois Bulletin No. 42. P. 114. Bureau of Educational Research, The University of Illinois, Urbana, 1928.

下；前途發展正未可限量！

II. 課程研究

最近十年中的課程研究，已走達於積極建設的地步。波卑特 (F. Bobbitt) 的課程論 (The Curriculum, 1918) 給了人們努力於改造課程不少的動力和興趣。後來他在羅 (Los Angeles) 城的實際工作，更為課程研究史上另闢一新紀元。他的貢獻在這一方面，算是數一數二的。

以時間分，課程研究，自一九一八至一九二二數年間，尚無多大進展，普通稱為潛伏時期；一九二三年起，已有飛躍的進步。依卡脫氏統計，一九二三年前的課程研究，共不過五六種，其中涉及積極的建設者百不一觀。所以何克第 (Hockett, 1927) 說：

“十五年前的課程研究，多只限於所教者為何之一方面，大部重要科學的研究，乃一九一五年後的產物。到了現在，數百種論題，都集中於課程編造的手續和技術的問題上，倘把關於討論各特殊學科的內容和材料的書籍和論文都算起來，為數必在數千以上”。(註廿三)

足見自一九二三年起，課程研究始注重於實際的討論，技術的講究，——不能不說是一大進步。(這正是卡脫氏的“課程編制”(Curriculum Construction) 出版的

時候。)此刻且把本時期的幾個要項叙在下面。

全美教育研究社之課程研究特刊——第二六次年鑑 關於課程研究之各方面討論最詳盡最有系統者，無過於全美教育研究社第二六次年鑑的上下兩巨冊，均於一九二六年出版^(註廿四)。本刊由——“課程編制委員會”(Committee of Curriculum Making)編纂而成。作者皆一時俊彥。舉凡關於課程編制之基本原則和特殊技術，美國學校課程的過去和現在，各家對於科學研究的已往成績，各實驗學校試行新課程的經過情形，乃至所有以前關於課程研究的論文目錄等等，一一討論靡遺，洵不愧為空前傑作。

全美教育聯合會課程研究委員會之工作和貢獻
一九二四年全美教育聯合會教育局長會議舉行於芝

(註廿三) J. A. Hockett: The Literature of Curriculum-Making:

A Selected and Annotated Bibliography. Twenty-Sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I. Public School Publishing Co., Bloomington, Ill., 1926.

(註廿四) H. O. Rugg et al: The Foundation and Technique of Curriculum Making. Twenty-Sixth Yearbook of The National Society for The Study of Education. Part I, and II. Bloomington, Illinois: Public School Publishing Company, 1926.

加谷時，鑒於課程研究的重要，特組織一研究委員會以董其事，而以下盧謨(E. C. Broom) 爲主席。會之目的在搜集各種有價值的研究材料，並分析表列之，以供各州教育局編制課程的參考。他們集議了若干次，用了很精密的方法去分析研究，並把結果，分期報告在該會年刊上(註廿五)這些報告，不啻卽是一般教師，校長，督學，教育局長及課程研究者的南針。除此以外，他們還提倡了一種大規模的合作計畫 (Cooperative Plan of Curriculum Revision)，集合全國三百個以上的學校行政機關，及許多高等學校和大學共同研究，共同解決。這件事影響之大，爲前此所未見。

全美教育聯合會的研究專刊

全美教育聯合會

(註廿五) E. C. Broome et al: Research in Constructing The Elementary School Curriculum. Third Yearbook of The Department of Superintendence. Washington: Dept. of Superintendence of National Education Association. 1925.

E. C. Broome, et al: Fourth Yearbook of The Department of Superintendence, 1926.

E. C. Broome, et al: Fifth Yearbook of The Department of Superintendence, 1927. (The Junior High School Curriculum)

E. C. Broome, et al: Sixth Yearbook of the Department of Superintendence, 1928. (The Development of High School Curriculum)

的研究部(The Research Division of the National Education Association) 從一九二三年起刊行若干種課程研究專刊^(註廿六)，都是很重要的參考材料，編者把全美數年來關於課程研究的成績，按時代先後序列；并根據各校現行課程，加以分析統計，給閱者很大的便利。

各科課程研究 各科課程研究，除專家各自從事特殊學科外，四種團體研究最爲重要：(1)數學方面有“The National Committee of Mathematical Requirements of the Mathematical Association of America”——研究始自一九一六年，報告於一九二三年；^(註廿七)(2)文法方面，有“Advisory Committee of the American Classical League”

(註廿六) Facts on the Public School Curriculum Research Bulletin of The National Education Association Vol. I, No.5. Washington D. C.: Research Division of The National Education Association, 1923.

Keeping Pace with The Advancing Curriculum. Research Bulletin of The National Education Association. Vol. III, Nos. 4 and 5, 1925.

Creating a Curriculum for Adolescent Youth. Research Bulletin of The National Education Association Vol. VI, No. 1, 1928.

(註廿七) The Reorganization of Mathematics in Secondary Education. The Mathematical Association in America. 1923.

——始於一九二〇年，報告於一九二四至一九二五年；
 (註廿八) (3)近世語方面，有 “The American Council on Education”，“The Canadian Committee on Modern Languages”及 “The United States Bureau of Education”三機關共同研究，始於一九二〇年至今仍在進行中；(註廿九)
 及(4)歷史方面，有 “The Committee of The American Historical Association”，——始於一九二三年，終於一九二四年(註三十)。這種種機關，都以全美為範圍，有專家，有計劃，有的款，并有至可寶貴的合作精神：以是而成績斐然可觀。

實驗學校的新課程 歐美近代實驗學校之發達，為前此所未有；凡新主張新設施不能在普通學校徹

(註廿八) The Classical Investigation. Part I, General Report, Part II, The Classics in English, French and German. Princeton University Press, Princeton. N. J., 1924, 及 1925.

(註廿九) B. D. Wood: New York Experiments with New Type Modern Language Tests. Publication of The American and Canadian Committees on Modern Languages. Vol. 2. Macmillan Co., 1927.

G. T. Buswell: A Laboratory Study of The Reading of Modern Foreign Languages. 同上 1927.

(註三十) E. Dawson: The History Inquiry. Historical Outlook, 15:239—272, June, 1924.

底實現，而可在此種實驗學校中實現出來，就美國說，如愛阿瓦大學 (Iowa University) 的實驗小學，芝加谷巴客學校 (Francis W. Parker School)，芝加谷大學 (The University of Chicago) 的實驗小學，惠斯康辛的實驗中學 (The Wisconsin High School at The University of Wisconsin) 及哥倫比亞大學師範院的何銳士曼學校 (The Horace Mann School) 和林肯學校 (The Lincoln School) 等皆有自製的新課程，用新方法以試驗，成績可由其報告中窺見一斑。

哥倫比亞大學師範院課程研究部的創設 一九二四年哥校師範院新設課程研究一部 (A Bureau of Curriculum Research at Teachers College) 爲全國倡。本部目的在專用科學方法以研究課程改造及編制新課程等問題，內設有主任，有助理員，並有的款，進行異常順利。這機關的創設，據美國人說，在課程研究發達史上是很可紀念的一件事。

總論十年來課程研究的特徵 最顯著的特徵，是：(1)大規模有組織的研究機關，——如全美教育研究社及全美教育聯合會之課程研究委員會，全美教育聯合會之研究部，哥倫比亞大學師範院之課程研究部，及其他分科研究委員會等是；(2)各種課程研究的活動——可由各項專門報告中看出；(3)實驗學校試行的新課

程（見上）；（4）公立學校之課程改造運動——如丹佛（Denver）及聖魯意士（St. Louis）等城市學校，再三修訂課程，影響其他學校頗巨。至於卡脫氏之首創“業務分析法”（Job-Analysis）或“活動分析法”（Activity-Analysis），波卑特之從事實際工作，其有功於課程研究尤非淺鮮。拉格（Rugg）及其同事何克第等不但對於課程研究之沿革，背景及其現狀，已盡系統的敘述和介紹之責，即關於課程編造之基本手續和技術，亦貢獻不少。今後課程研究之進步，可計日而待也。

第七章 教育科學研究的現况一斑——

最近十年中的概况(續)

III. 教育行政的研究

測驗課程等問題固然很重要，值得我人用科學的方法去研究牠，教育行政問題，却同樣的重要，同樣的非用科學方法，不能得到圓滿的結果。行政組織，視察指導，教育經費，學校建築和設備，乃至升級留級等問題，今日概已入科學研究範圍內非復往時之全憑習慣解決者可比。教育行政學者之運用客觀手續，一如其他學者然；不盲從，不武斷，不聽憑個人好惡，而出以反省的態度，公正的方法，就客觀事實而下論斷。此刻成績雖未見大佳，但相信前途發展，大有希望。讓我們舉幾種重要的研究在下面：

普通行政及組織的研究 在過去十年中，穆利孫(Morrison)，^(註一)富蘭西亥(Franzier)毛儒哈(Morehart)，麥克急尼(Mc Ginnis) 及葛里(Grill) 等人於此方面皆有特殊貢獻。穆氏就法令方面研究當時(1922)市教育行政之各項情況，如行政權之集中，小規模教育局的組織，及各項選舉法之比較價值等，頗多獨到之處。富氏

(註一) J. C. Morrison: The Legal Status of the City Superintendent of Schools, Warwick and York, Baltimore, Maryland, 1922.

擬設一種學校管理的優劣等第法。比較各種選舉法的價值，并依據統計結果而主張多數選舉和教費獨立。
 (註二) 毛氏研究與穆氏同一性質，惟稍偏重於市教育局的組織方面。(註三) 麥氏的“二萬至五萬戶口城市之學校行政組織”，刊行於一九二九年，對小城市的學校行政及組織，曾有詳盡的討論。在這裏面，他舉了很多影響學校組織的重要因子，并引進若干具體實例，大可作改良地方行政系統的參考。(註四) 葛里氏的貢獻則在學校事務行政方面(註五)，——恩格哈特(Engelhardt)氏亦然。

(註二)見W. W. Thesien: Recent Progress in Educational Research
 Journal of Educational Research. Vol. 3: P.309, 1923.

(註三)G. C. Morehart: The Legal Status of City School Boards.
 Bureau of Publications, Teachers College, Columbia
 University, New York, City, 1927.

(註四)W. C. McGinnis: School Administrative and Supervisory
 Organizations in Cities of 2,000 to 5,000 Population. Bureau
 of Publications, Teachers College, Columbia University, New
 York City, 1929.

(註五)E. W. Grill: The Organization of The School Business Office
 Elev nth Proceedings, National Association of Public School
 Business Officials.

N. L. Engelhardt and F. Engelhardt: Public School Business
 Administration, Teachers College, Columbia University, 1927.

科學的視察指導 一九二九年全美視察指導會議

議(The National Conference of Supervisors and Directors of Instruction)出版之科學的視察指導法(Scientific Method in Supervision)爲本門之空前傑作。本書著眼在用客觀方法以估量教學和管理的效能，同時並引進若干特殊技術以處理各項有關視察指導的問題，^(註六)。書爲一研究委員會所編撰，卜祿克納(L. J. Brueckner)，卜利謨(O. G. Brim)撥吞(W. H. Burton)格利(W. S. Gray)，賀恩(E. Horn)和何西克(J. E. Hosic)皆爲委員。(卜祿克納爲主席)。全書分廿七章，每章討論一問題，由一人擔任，概注重科學的方法，客觀的手續，和前此之憑主觀的視察和報告者迥異。依委員賀恩君說，本書非但可幫助一般督學(或視察員)解決現行的視察指導問題，且可導引人們爲更深的研究，至少：(1)由此改訂學科，(2)想出經濟的教學方法(3)更可幫助解決行政上問題：但一切基礎，均須建築於科學上，否則必勞而無功。除這個團體研究而外，撥吞，巴夏(A. S. Barr)愷悌(G. C. Kyte)等人，各於本門另有貢獻。

(註六)Scientific Method in Supervision The Second Yearbook of The National Conference of Supervisors and Directors of Instruction. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y., 1929.

教育經費的研究 教育經費問題包含甚廣：舉凡地方每年收入和支出，地方各項經費的支配，人民負擔賦稅的能力，以及教育稅的徵收方法等等均在討論研究之列。以地域分，史維夫特(Swift)和盧素(Russell)對於哥羅勒多(Colorado)，和愛阿瓦(Iowa)，兩處的學校經費，有很重要的報告^(註七)。李德塞(Lindsay)，賀蘭(Holy)關於愛阿瓦州的學校經費研究，可於該處之學務調查中見之。^(註八)其他調查之特重於教育經費研究者：如克伯來(Cubberley)之於加利佛尼亞，施菊野(Strayer)之於紐約，穆利孫之於伊利諾意皆是。就中以史維夫特，施菊野於此方面貢獻最大。

論到團體研究，最著稱者，莫如美之“The Educational Finance Inquiry”(教育經費研究會)。本機關成立

(註七) F. H. Swift: School Finance in Colorado. Journal of Educational Research 3:647—667, 741—762, 1920.

W. F. Russell: School Finance in Iowa City University of Iowa, Extension Division, Bul. No. 69, 1920.

(註八) E. E. Lindsay: School Support in Iowa. Educational Administration and Supervision. 7:501—509, 1921.

T. C. Holy: Factors Affecting Cost of Operation and Relative Efficiency of Iowa Consolidated Schools. Middleland Schools. 37:105—106, 1922.

於一九二一年，會員由美參事會(American Council)聘請。施菊野(主任)，赫格(R. M. Haig)，亞歷山大(C. Alexander)，伯吉(H. G. Burdge)及克謨佩(M. M. Campell)皆會中要人。自一九二四至一九二九年，該會研究報告，大小已有十三冊之多，成績不可謂不著矣！

學校建築和設備的研究 前面已經說過。施菊野和恩格哈特(Engelhardt)業於一九一六年間創有客觀的校舍計分表；自此以後，他們更鼓餘勇，繼續研究製成“中學校舍標準”，“教育行政機關的建築標準”，及“鄉村學校校舍計分表”，^(註九)都是很客觀，很確定，並有數量可計算的。其應用廣及於全國決非無故而然。不特如此，客觀標準，此刻已應用到學校設備上。安奪生(Anderson)最爲先進。他的設備研究，可直接應用之處甚

(註九)G. D. Strayer and N. L. Engelhardt: Standards for High

School Buildings. Teachers College, Columbia University, N. Y., 1924.

G. D. Strayer, N. L. Engelhardt and W. S. Elsbree:
Standards for the Administration Building of a School System.
Bureau of Publications, Teachers College, Columbia
University, N. Y., 1927.

G. D. Strayer and N. L. Engelhardt: Score Card for Village
and Rural School Buildings of Four Teachers or Less Teachers
College Bulletin, Eleventh Series No. 9, 1920.

多。外此阿馬克(Almack)和史梯芬孫(Stevenson)關於班級大小的問題,研究亦有很好的成績。阿氏的結論是:“在一個約一一二〇學生的學校裏,採用雙級並行制(或稱雙軌制),以四十人一級爲最佳”。(註十)

學校註冊及學童出席的研究 例如研究強迫教育法令與兒童作工的,有安賽(Ensign), (註十一); 研究各州強迫出席法令的實際效果的,有龐芮(Bonner), (註十二); 就現有高等學生的籍貫,住址而定初級大學(Junior College)的校舍所在的,有顧氏(Koos), (註十三); 由四城中學生的家長職業而找出其與學生之升級,選課及將來出路的關係的,有康茲(Counts), (註十四)。這些研究,都是有可靠的客觀事實作根據,和憑空結撰者迥異。

(註十)J. C. Almack: A Doctor Dissertation at Leland Stanford University.

(註十一)F. C. Ensign: Compulsory School Attendance and Child Labor. Athens Press, Iowa City, Iowa, 1921.

(註十二)H. R. Bonner: Compulsory Attendance Laws Lack Vigor. School Life Vol. 6, Jan., 1921. and Compulsory Attendance Laws. American School Board Journal. 59:37—39; 60:39—46; 47—106.

(註十三)L. V. Koos: The Residential Distribution of College Students and Its meaning to The Junior-College Problem. School and Society 13:557—562, May, 1921.

此外關於教員的薪俸^(註十五)、特殊班級的組織，及學校會計等問題，含有科學價值者，原亦不少，可惜我們不能再多舉了。

IV. 他項重要研究

所謂他項重要研究，指研究仍然十分重要而不屬於上列“測驗”“課程研究”，“教育行政研究”諸大項目內者。舉例言之，如：1. 學習之科學的研究，2. 天才兒童的研究，3. 遺傳和環境的研究，4. 學務調查，及5. 成人學習的科學研究。依次略敘之如下：

1. 學習之科學的研究 我們首先應知道的，是芝加哥大學的讀法實驗研究，依然繼續進行，未稍間斷。且從一九二〇至一九二五年間，該校的研究報告特別的多，^(註十六)吉德，格利，巴斯物(Buswell)及推呂(Ter-ru)等人都是重要貢獻者。方法，大抵仍用原有眼動攝

(註十四) G. S. Counts: The Selective Character of American Secondary Education. (Supplementary Educational Monographs No. 19) The University of Chicago Press, University of Chicago, Chicago, 1922.

(註十五) 有所謂“科學的教員薪俸表”(Scientific Schedule of Teachers Salaries)為近世科學研究的產物。詳見Research Bulletin of The National Education Association. Vol. V, No.3, and Vol. VII, No.3及附參考書報。

影法；不過於朗讀實驗，另外藉了發音留字機 (Dictaphone) 以爲輔助。必要時尚有其他儀器可用。我們從該校“教育研究專刊”的第十七，二十，二十三各期中，可知此時讀法研究，已由小學階段而進至中學及高等學校以上了。再末外國語讀法，亦已逐漸加入。格利氏編有詳細目錄，凡自一八八四至一九二四年間所有讀法研究(計有四三六種)俱概括無遺；並還作一個崖略的總述，給讀者無限的方便。(註十七)

除却芝加谷大學的讀法研究外，其他學習之實驗成績仍不少。例如何西克的全部學習與分段學習的研究(註十八)；阿卜蘭 (O'Brien) 的默讀快慢的研究(註十九)；屋第 (Woody) 的朗讀與默讀的比較研究(註二十)：都是不可多得的。

(註十六)見芝加谷大學出版的 Supplemental Educational Monographs No. 18, 21, 22, 23, and 28. 1920, 1922, 1925.

(註十七)W. S. Gray: Summary of Investigations Relating to Reading. Supplementary Educational Monographs, No. 28. Chicago: Department of Education, University of Chicago, 1925.

(註十八)J. F. Hosis: Empirical Studies in School Reading Teachers College, Columbia University, Contributions to Education No. 114, 1921.

(註十九)J. A. O'Brien: Silent Reading The Macmillan Co., 1921.

再關於興趣與學習效率的關係，研究者有卜烈居 (Bridges) 和多立葛 (Dollinger)^(註廿一)。據云興趣與本科成績等第的相關度，只“+ 0.22至 + 0.28” (有而不高)；而桑代克則得“+ 0.46”，稍稍不同。富里蘭 (Freeland) 費去一年工夫研究六個孩子的日常學習，而得到一個結論，即“興趣乃學習的要素”是^(註廿二)。教育家的田地，原不窄，賴有志者努力開掘耳。

2. 天才兒童的研究 士丹福大學 (Stanford University) 的天才兒童研究，始於一九二一年，推孟 (Terman) 氏主持其事。研究最大目的，在發見真正天才兒童和普通兒童最大不同之點，並因而品第其智力的高下。所研究的兒童數，在千人以上。共分兩大組：甲為代表組，計643人，材料範圍，搜集較廣，所有一切情形，亦研究較詳；乙為普通組，計309人，研究較略。材料搜集方

(註H) C. Woody: The Effectiveness of Oral Versus Silent Reading in The Initial Memorization of Poems *Journal of Educational Psychology*. 13:477—483, Nov., 1922.

(註二一) J. W. Bridges and V. M. Dollinger: The Correlation between Interest and Abilities in College Courses *Psychological Review*, 27:308—314, 1920.

(註二二) G. E. Freeland: A Year's Study of the Daily Learning of Six Children. *Pedagogical Seminary* 28:97—115, June, 1921.

法，由於直接測驗而來者約百分之六五；由於問答法而來者，百分之三五。報告除正刊一巨冊外，有副刊若干種。^(註廿三)

3. “遺傳和環境”的研究 遺傳和環境影響孰大的問題，由來爭辯已久，全美教育研究社最近特組一委員會以研究之。推孟為該委員會主席。報告計兩巨冊，當該社第二十七次年鑑發行，^(註廿四)。除作者廿一人外，其他教育機關及研究者直接間接的貢獻亦不少。費用來源不一，而以 The Commonwealth Fund, Mr. Max Rosenberg, 紐約 Carnegie Corporation 及 士丹福大學 的幫助為最多。依推氏估計，全部用費，達美金十萬以上。

4. 學務調查的近況 前言之，學務調查運動至克里夫蘭(Cleveland)調查而達極頂；自此以後，調查日趨於普遍，分工，與曩昔之只限於城市學校和整個不分者不同。據一九二三年統計(載美合衆國教育公報第四期)從一九二〇至一九二二年間，已舉行極合科學方法

(註二三) Terman, L. M. et al: Genetic Studies of Genius Vol. I
Mental and Physical Traits of a Thousands Gifted Children.
Stanford University Press, Stanford University, 1925. 648 P.

(註二四) L. M. Terman, et al: Nature and Nurture. Twenty-Seventh
Yearbook of The National Society for The Study of Education
Part I and II. 1928.

的調查者已達十四州以上。彼等關於課程，教學，校舍，建築，經費，視察指導及師資訓練等問題，研討甚深。此時調查并已充分應用智力和教育等測驗，工具較前完備多了。

自一九二二年哥倫比亞大學師範院之研究部成立後，學務調查，在施菊野和恩格哈特等人指導之下，進步益發迅速。從斯時起師生共同努力實際工作！(Field work)；每年報告必若干起（見後第十三章附錄）；方法的精密，為前此所未有。

近時調查又多置重於“繼續研究”方面，不必請外人指導而由本地行政機關或學校自動舉行，就當前急切問題，先行調查研究，再按計劃繼續從事，乃至解決而止。調查範圍亦甚廣，種類亦甚多，如最近物吉尼亞 (Virginia)的調查，密西西比 (Mississippi)的調查及紐約州鄉村學校的調查，皆是好例。

5. 成人學習的研究 常識都認髫齡時期學習最宜，年長（約三十至四十）已不易學習，老年人（約四，五十以過）則如塚中枯骨，無足道也（“四五十而無聞焉，斯亦不足畏也已”）。此等傳統觀念，支配了若干年人心，牢不可破，多少老英雄被牠葬送盡了！近年來桑代克對於成人學習問題，才起始為科學的研究。他化去很長久工夫，與全美成人教育會聯合 (The American Asso-

ciation for Adult Education) 聯合進行，而得到震驚一時的成績。說據他：我們每人至少有兩倍於現有的學習時間，年齡稍長，不成問題。平常五十歲以下的人們，所以每不能達到他們應達的地步，非由於能力缺乏，或年齡太高，乃由於意志薄弱，及恐怖過甚。爲了自居“老夫髦矣，無能爲也”之故，便無形中把個人前程斷送掉；實則他的進步的可能性遠不只這些。坐是而成功者寥寥，半途而廢者觸目皆是。桑氏研究結果，載於其名著成人學習(Adult Learning)上，於一九二八年刊行，聞國內已有譯本，讀者當易參考。

概論教育科學研究的最近趨向 (約自一九二三至一九二七年) 根據屋第^(註廿五)，亞希伯 (Ashbaugh)^(註廿六)屈勒璧 (Trabue)^(註廿七)及作者本人^(註廿八)的總括研

(註廿五) C. Woody: A Survey of Educational Research in 1923.

Journal of Educational Research. Vol. 9, PP. 357—381, 1924.

(註廿六) E. J. Ashbaugh: A Bibliography of Research Articles Published in 1924, Journal of Educational Research. Vol. II, PP. 368—379, 1925.

(註廿七) M. R. Trabue: Educational Research in 1925, Journal of Educational Research. Vol. 13, PP. 336—344, 1926.

(註廿八) A Thesis Submitted to Department of Education of Leland Stanford University (By Ting K. Loh) Chap. X. PP. 144—163, 1929.

究，我們可得到下面一個概括的結論——教育科學研究之最近趨向：

1. 在當一九二三年的時候，多數研究人的興趣，環繞在智力和教育測驗的問題上；教育統計亦略注意及之；課程，教學問題，不及遠甚；教育行政尤其次。至實驗室裏的工作，則等鳳毛麟角。（此可依論題的次數多少中看出）。

2. 次二年中，研究學習問題的人多了，興趣厚了；各種出版物中，到處都見有此項問題的討論。從這時起，課程研究和教室裏的實驗工作，漸有了科學的基礎。測量和測驗，依然繼續進行，純粹統計法的應用次數稍減退了。研究者的態度多半傾向於客觀事實的搜尋，不以冥思默索為滿足，科學的精神漸漸充沛了。

3. 從一九二六至一九二七年間，出版界之多數論題集中於課程研究和教學法上；教育行政和實驗教育，從前人所不措意者，此刻也居然被人重視起來。其他方面的研究仍是有進無已。

以上所述似乎多偏於美國方面，其在歐洲，教育科學研究的成績，亦已有了端倪。就把英國來說，個人方面的成績，如溫渠（W. H. Winch）的減法教學的實驗，（註廿九）；盧斯（Rousè）的拉丁教學的實驗（註三十），——二者皆於劍橋之撥斯學校（Perse School）中舉行；都是斐然

可觀的。團體方面最重要者有二：

一爲英國教育科學研究委員會 (Committee for Research in Education) ——此委員會成立於一九二二年，由心理學家，教師，師範學院教授及教育行政人員組成。附屬於全英心理學社 (British Psychological Society) 內。目的在籌設經費，輔助研究，發行教育研究刊物及解決教育上重要問題等。本委員會工作之進行，常與各大學之教育科和心理科聯絡。其研究報告，可於教育評論 (The Forum of Education) 雜誌中見之。(註卅一)

二爲蘇格蘭教育研究會 (Scottish Council for Research in Education) ——會員由若干教育法令團體中推舉，共約三十二人，第一次會議於一九二八年六月在愛丁堡舉行。目的：(1)選擬問題以供專門研究；(2)接收關於教育科學研究上有價值的建議；(3)主持和管理一切研究事項；(4)給予經濟上的幫助；(5)刊佈研究結果及司一切發行事宜。(註卅二)在過去二年中關於課程研究，中等

(註二九)看溫氏在 Journal of Experimental Pedagogy June-December, 1920 中的報告。

(註三十)看 The Pamphlet No. 20 of The Board of Education.

(註三一) The Progress of Research in Education. The Forum of Education, December, 1925.

(註三二)見該會第一，第二兩次報告。(47 Moray Place, Edinburgh.)

學生成績測驗，及智力所受環境的影響等研究成績已正式在該會第一次報告中公布。

其他研究尚多，難以縷述。總之，此刻歐美各國(美尤甚)關於教育之科學研究已顯有長足之進步，非但範圍業已推廣，即方法，技術亦已改善，精益求精，前途發展，大有希望。

第三編 教育科學研究的普通程序

第八章 問題的選擇和確定

感遇“問題”，是一切研究的起點。但什麼是“問題”。(Problem)，我們不得不先有個明確的觀念。依希臘原文：“Proballein”是事物向前推進的意思；或是一個要解決的難題，或是一宗待考驗的事實，或為一大疑團，……凡能導引吾人動作向前推進的，概含了所謂“問題”的性質。吳偉氏 (Woodworth) 曾從心理方面，替牠下一個解釋，說：問題乃是一種疑難的境地，因為我們當時沒有現成的本能或習慣去應付牠，所以只有自己去發見解決的方法，看應該怎樣進行，便怎樣進行。(註一)

在日常生活中，我們儘有許多事體單用例行方法去處理，已經可以滿足而無憾。但一旦情境變遷，往日的舊方法不足以應當前的新需要，於是問題發生，於是尋思搜索的手續刻不容緩，“研究”便從此開端了。杜威說：當需要澄清雜念，指出疑點，或設法勝過困難的時候，便是問題發生的時候，也便是研究開始的時候。

一、問題的發見

(註一) R. S. Woodworth: Psychology, A Study of Mental Life.

Quoted From M. T. McClure: How To Think in Business P.28.

此刻我們首先討論怎樣發見問題。“學而不思則罔”，思起於“疑”，疑便是疑難，便是問題。要想發見問題，第一必須嚴格地抱着懷疑和批評的態度去讀，去聽，去做。像赫胥黎說的：“必須要嚴格地不信任一切沒有充分證據的東西”；只要處處抱着這個態度，隨時留心隨時可以發見問題。

其次，發見問題的方法，是研究的人，對於學問發生雋永的興味，不以道聽途說爲已足，而好向前推究，孜孜不懈。斯賓塞說的好：知識好比微波蕩漾於無底洞裏，不是涵養有素或長享精神生活的人，不易窺見牠的面目，領略牠的奧義。所以具有慧眼的人，常在人家不注意的地方找出很重要的問題來。

再次有效方法，每遇難關，必視之爲激發機警和開拓思路的好機會；不可一受小挫，便遽爾灰心，或裹足不進。比如“六零六”在今日已經成功一種治花柳病的聖藥，倘不經過這六百零六次的試驗，那裏會有今日；這種屢試屢驗，百折不懈的精神，也就可見一斑了。

再次發見問題的方法，是先試做一二個研究，看隨着有何問題發生。因爲問題常隱伏在研究的進程裏，非久經實驗不易發見。所以研究者最好先試做一二個實驗，看有若何新變化，有若何新問題發生。

最末一個方法，是擒住機會，莫使已發見的問題再

行失去。預先準備各種相當工具如卡片，表格，記錄冊及其他等等，每遇着有價值的問題，立刻記下，以便覆按，查考。如此日積月累，問題自然就多不勝收了。

再引申之，在做教育科學研究時，還應注意下列各點：

1. 認定目的 目的或專為教課，或希望充教育行政人員，或終身從事研究工作，或其他。如屬教課，再問所教何種學科：社會學科或自然學科抑其他？這樣一步步地分析，等到興趣確定了在那一方面，然後按着去選擇，問題便容易發見了。

2. 分析大題成爲若干小題 題目太大，觀念便涉含混，不易窺見究竟。人們每好大言，好高談闊論，開口是“人生問題”，閉口是“宇宙究竟問題”，乃至國家大事……似乎真的相信，“一言可以興邦，一言可以喪邦”的，這種偷惰，浮誇，籠統，不切實際的惡習，爲科學研究所深忌。我們此刻不要空談“設計法”，或“什麼是設計法”要研究設計法與普通教法有何根本區別；設計法和“單元學習”(The Unit Work)有何不同；設計法和文納特加制(The Winnetka System)同點何在，異點何在；再嗎，用了設計法以後，學生閱讀的能力，比前進步或退步，學生計算的速度比前增進或減退——如進步，進步了多少……如此一層層地剝進，真實問題才可發見，蹈

空之弊才可免去。

3. 多與本門有研究的學者接觸 在分析問題找得要點以後，再看於本門類有何富有研究的學者去請教他藉以得他的幫助。這裏所指點的學者，自然師長，朋友都在內：誰能給我的幫助，誰便是我的良師，我的良友。“獨學而無友，則孤陋而寡聞”，還是一句老話。

4. 多讀有價值的研究報告 要知道，甲的研究結果，往往就是乙的研究的良好動機。讀了人家的研究報告，知道了他所研究的問題，所採用的手續，和所得到的結果，無論對牠滿意或不滿意，多少總能引起本人研究的興趣和動機。或是把人家的研究加以補充和修正，或是自己另走一條新路，或先把人家的研究結果估量其價值，遇有缺陷，再重新研究一番：一切都看情形而定。一個真正的學者，必不肯閉戶造車，須先把關於本門的過去成績，一一瀏覽，擇其最有價值者而精讀之；如此則非特許多無謂重複可以避免，即本人所得觀念亦可格外準確。束書不觀的不是莽夫，便是妄人，不是學者。

5. 多加思考 中國的老法子，教人“多讀，多看，多留心”。空空的讀，隨便的看，自然不會留心的。要使讀時看時俱留心，非定有目的有計劃不可。一個研究教育的人，他心目中先有了目的和計劃，碰着複雜情境，能

加以分析；遇着幾個假定的解決方法，能權衡輕重，比較利害得失，然後定取捨，判善惡。這便隨處是問題，隨時是思考。

6. 多考察實際情況 注意考察實際情況乃是發現問題的最良方法；非但主觀臆揣的弊病可以減少，同時許多新穎，真切的材料可以盡量徵收。例如參觀教師上課，注意師生的交互活動；看某一單元之進行步驟和手續；對於某項特殊問題，人家的解決方法如何，自己的意見如何，比較一比較。還怕匆忙的看，不易得到真相，再多看幾天，多參觀幾個單元，多比較幾個班級，和多討論幾件事項，（遇疑難，問教師或他人）……這樣一來，問題自然就多不勝收了。不過參觀也須有準備，有計畫才行，否則是徒然的。（註二）

7. 思想不爲陳說所囿要破除迷信 一部科學史，不啻一部思想解放史，或迷信破除史。哥白尼發見地球繞太陽而旋轉，不是太陽繞地球而旋轉；達爾文發明進化定律，證明人類由下等動物演化而成，不是什麼‘上帝拈土爲人’的。這些在當時都是思想大革命。就把教育來說，從前中國人相信“心正則筆正”；主張小時死讀死記，大時自然會有“一旦豁然貫通”的時候；西洋人也相信“心能訓練”（General Training of Faculties）的說素；拿

（註二）看羅廷光：普通教學法第七章（商務）及本書下篇觀察法一章。

此刻眼光看去，不免都是毫無根據的陳說，都是迷信，非極力破除不可。因之我們對於一切流傳的學說，必須嚴格地考驗牠有無科學的根據，決不可一味相信牠。這個最可寶貴的懷疑態度，便是問題發生的源泉。

8. 用冷靜頭腦去分析難境，並指出疑難所在。

動物一遇難境(如鳥關於籠中)，便動作失常，情緒興奮，無目的的東奔西竄以求解決；這個我們叫作盲目的嘗試或盲動。科學家解決問題則不然，常用銳敏的眼光和冷靜的頭腦，平心靜氣的把困難情境的各方面分析清楚，然後指出疑難所在，問題便由此明白顯出。

9. 多看流行報章雜誌 報章雜誌有時比成本書籍還重要些，一來因為報章雜誌討論的範圍較廣，不像一本書專討論一個問題，或代表一個人的思想結果；他從各方面供給材料，以便學者隨時參考。二則報章雜誌上討論的問題來得新穎些——應運而生的問題，只有在報章雜誌上找得着，成本書籍決不足以語此。有人估計一個教育學者，至少非看廿種以上的報章雜誌不可。

10. 目錄學一步工夫絕不可少 未做過目錄學工夫的人，往往“得一善則拳拳服膺”，以為自己的大發明；其實這“一善”敢許早已有人研究過，或造詣還深遠些，不過他未曾見過，便少見多怪罷了。為免去這種弊病，目錄學一步工夫絕不可少。(詳後)

11. 準備工具以待問題發生 工具是闖禍的利器，也便是產生問題的良好方法。華盛頓幼時生日得着一把利斧，心中忍耐不住，無端拿去將他父親最珍愛的那棵櫻桃樹斫倒；這斧立刻便成了闖禍的利器了。小學低年級小孩，在教室裏，看見許多斧鑿刀鋸及其他，不免心癢手癢，要拿去製出一些東西來。有了一個洋娃娃，還要替牠鋪排一個房間，陳設一套新桌椅，和旁的東西；有了桌椅，再配上一副碗杯碟，和幾個椅墊……一步步地演習出來；這樣問題便不斷地因工具而產生了。教學者同樣利用了各種新工具——如統計，測驗，量表等——以選取問題，收羅材料。工具愈精，問題便愈易發見，那是一定的。

12. 彙集問題以定選擇 平常我們每人所感遇的問題，原亦不少，不過憧憧往來，直類曇花；倘把這些好好保留起來，材料定不患枯竭，最好的方法，是備卡片若干張，或筆記簿若干本，標明“問題備忘錄”，或“問題拾遺”或類似的標語，把平時心中所感遇的或偶爾發見的問題一一記下，到了一定期間，再把牠彙集，整理，擇其重要而饒興味者以從事研究。照這樣做去，問題只怕嫌多，不怕沒有了。

二、問題的選擇

假定問題已經有了，並且很多了，如何去定取捨，是

一個很重要的問題。首先要討論的是選擇問題的標準。

什麼問題最有價值，最值得吾人研究？依黎特 (Reeder) 的意見：(1)是新穎的；(2)是研究者對之發生很大興趣的；(3)具有實際的價值的；(4)研究者對之已有相當研究資格和能力的；(5)有充分的材料可供參考的；(6)有相當的經濟代價的，及(7)不浪費時間的。^(註三)

在社會科學的研究上，郝拉脫 (Schluter) 定了六項選擇標準；他以為是十分重要的：

(一)問題是否正合我的興趣？

(1)純出於求知心的嗎？

(2)抑有所為而為——經濟的酬報？地位的增高？聲名的揚溢？或其他？

(二)研究的結果是否可以影響於實際生活？

(1)可以應用於本職務上嗎？

(2)可以應用於社會，政治及其他嗎？

(三)關於本問題的知識，是否仍有缺陷，亟待補充？

(四)本問題是否有重行研究的必要？

(五)就現在知識程度說，本問題是否有再進而研究的可能？是否有重行擴充的餘地？

(六)為欲達到研究的目的，從本問題着手，是否最

(註三) W. G. Reeder: How To Write a Thesis PP. 21—23 Bloomington, Ill: Public School Publishing Co., 1925.

迅速而簡便：^(註四)

關於教育行政問題的選擇，亞歷山大(C. Alexander)及其同人^(註五)曾貢獻下列意見：

(一)研究者對各項教育行政的手續，應抱考問的態度，非俟其顯有可信的理由，令人曉然於此勝於彼時，不輕信之。關於這個，有兩件事是要做的：(1)檢驗過去二十五年中的教育科學研究成績，及其對於教育行政的影響；(2)注意當時所討論的教育行政問題的性質，及各方所持的理由之充分與否。

(二)在未選定問題以前，研究者至少要了解：(1)五十種科學研究的手續及其對於教育行政的影響，和各種強弱得失之處；(2)各種科學研究的結論是否正確，是否詳略失當；(3)所根據的材料，所採用的技術是否精確可靠。

(三)用圖表式列出問題的要點，估計可用的材料，并分別各種材料的性質和分量。

總之，什麼問題宜於選擇，可於下列數項標準中見

(註四)W. C. Schluter: How To Do Research Work PP. 11—12.

New York: Prentice Hall, 1926.

(註五)C. Alexander and The Staff of The Dept. of Educational Administration in Teachers College, Columbia University: Educational Research PP. 4—6.

之：

1. 具有科學的價值 平常許多研究縱然材料堆砌不少，但不是科學的；因為牠所得的結果，於發見真理，無甚關係，於教育學本身，無甚貢獻。因此我們只可稱牠爲一種“勞役”(Service)，不配稱一種“研究”(Research)。教育學者有志於科學研究，必先查考所欲研究的問題是否具有科學的價值；將來結果是否於教育科學的總成績上有所增進。答案如果是肯定的，問題便可選用，否則必徒勞而無益。

2. 對於社會有實際的貢獻 研究的人有時爲好奇心所驅使，或爲滿足個人求知慾而終日黽勉從事，不計於實際生活上有無影響。從個人方面說，這種無所爲而爲的研究精神，自然該當竭力鼓勵；不過同時我們還希望他的研究結果能產生一種實用的價值。因爲知識的究竟，終以能增進人羣福利爲鵠的；教育更是無時無刻能脫離社會的影響。研究的結果如果於社會效能毫無增進，於人羣福利毫無影響，充其極亦不過一種精神上的娛樂品，或智識上的“玩意兒”。這種問題，就大可不必勞神研究了。

3. 對於智識有融貫的價值 研究以能收左右逢源之效者爲最貴。格利 (Gray) “讀法研究的總成績”(Summary of Reading Investigation)之最大貢獻，在能融

會各家研究的結果而一一貫通之，就中可以發見新意義和新問題。所以每一問題，或每一研究如其價值不限於本身而能將古往今來的智識融和貫通而產生新成績者，則此為第一流的問題無疑。

4. 單純而統一 初學往往因太貪心想把所有可用材料，一概收入，不分“牛溲馬渤，敗鼓之皮”，多多益善。結果是零縑碎帛，不成系統。科學的研究，貴精不貴多，首把問題分析清楚，找出真正的癥結所在，然後從而探討之。問題一方面要單純，不含任何雜物，有如過濾的清水；一方面却又要完整統一，儼然自成一個體(Unit)，能如是則必為良好的研究問題。

5. 客觀而不染成見 事物的真偽往往為主觀成見所掩蔽，不易顯露真相。母親不能看出兒子的短處，別人却很容易看得出。平常我們的判斷，一涉及好惡利害關係，便不免有所偏袒，失去公正的態度。因此學者從事研究，必須極力戒除此種弊病，不要預先挾着成見，要虛心採納，問事體的真偽，不問本人的好惡。問題之含客觀性大者選之，否則舍去。

6. 易行的 易行(Feasibility)不是簡單容易，或避免麻煩的意思，是指能任意製造及約束情境以達到預期目的；換言之，就是達到目的的可能性很大的意思。如果知道某問題研究的進行是不可能的，或是情境

無法控制的；這種問題就儘可棄如敝屣了。

7. 有興趣的 最後一條標準，是看問題能激發研究者的興趣至何等程度。越能激發研究者的興趣的，越是好的問題。引起興趣的方法有好多種：(1)多爲本人獨立研究着想，少倚賴別人的指導，看興趣如何。(2)在未選定問題之先，不妨多多瀏覽，多方比較，看究竟有無興趣，或何者最有興趣。(3)彙集多種研究報告，就其最有興趣之門類選擇之。(4)先就最有興趣之點入手，然後徐及其他。(5)萬一問題的本身無大興趣，可試用人工法以增進之。

三、問題的確定

確定一個問題，係指將本問題的涵義明白確定，不使游移恍惚，滋生誤會。目的要一方把研究的範圍劃清(外延)，他方再把其內容確定(內包)，主客分明，有條不紊。這步手續弄好了，以後進行就非常便利。

確定問題，便是設立界說或“正名”的意思，“名正則言順”，非但研究時有所準繩，即後來做報告亦很方便。常見報告中的引論一項，洋洋數千言，其實倘使問題的界說立得好，許多廢話，可以免去。

確定問題的手續，約有下列各種：(註六)

(註六) W. S. Monroe and M. D. Engelhardt: The Techniques of Educational Research Chap. II.

1. 分別主要問題和次要問題。
2. 劃定研究的範圍和界限。
3. 端定問題的趨向：
 - a. 歷史的迴顧。
 - b. 已往研究(與本問題有關的)成績的考查。
 - c. 已往研究的分析和批評。
 - d. 初步的調查研究。
4. 敘述本問題的普通性質：
 - a. 種類。
 - b. 材料。
 - c. 手續。
5. 說明所用技術的限制。
6. 認定假設及其涵義。
7. 教育上的重要和價值。
8. 名詞釋義。

參考書報

1. Alexander, C. and Others: Educational Research Section 3 and 4. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y. 1927.
2. Almack, J. C.: Research and Thesis Writing. Chap. II. Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.
3. Bingham, E. C.: Section of Subjects for Research in Science Vol. 58, PP. 100—102, Aug. 10, 1923.
4. Bixler, H. H.: Check Lists for Educational Research. Chap. II. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y., 1928.
5. Crawford, C. C.: The Technique of Research in Education. Chap. I. The University of Southern California, Los Angeles, 1928.
6. Dewey, J.: How We Think Chap. IV. C. C. Heath and Co., 1910.
7. Forbes, A. W. Selection of Subjects for Research—A Reply in Science Vol. 58, PP. 493—94, Dec. 1923.
8. Good, C. V.: How To Do Research in Education. Chap. V. Warwick and York, Baltimore, 1923.
9. Mc Call, W. A.: How To Experiment in Education. Chap. I. The MacMillan Co., N. Y., 1923.
10. Monroe, W. S. and Engelhardt, M. D.: The Techniques of Educational Research. Chap. II. The University of Illinois Bulletin Vol. XXV. No. 19. University of Illinois, Ill., 1928.
11. Schluter, W. C.: How To Do Research Work Chap. II. Prentice Hall, Inc. N. Y. 1927.
12. Trow, W. C.: Scientific Method in Education PP. 38—43. Houghton Mifflin Co., 1925.
13. Whipple, G. M.: Improvement of Educational Research in School and Society Vol. XXVI PP. 249—259, Aug. 27, 1927.

第九章 材料的蒐集和整理

問題選定以後，進一步便是如何蒐集材料和整理材料的問題。

“材料”(Data 或譯張本)的涵義，本來很廣，依孟羅(W. S. Monroe)和恩格哈特(M. D. Engelhardt)：凡所以解答疑難問題的一切概念，事實及原理原則等，均可稱爲“材料”。質言之，材料乃是藉以思考的東西；沒有牠思考便無從進行，問題便無法解決。倘拿來應用在教育上，我們至少可有下面幾種材料：

1. 兒童普通的記載——如籍貫，年齡，生日，入學年月日，級別及其他等。
2. 兒童智力和學業成績的記載——如智力年齡，智力係數，及各科成績等。
3. 兒童身體狀況的記載——如體高，體重及其他等。
4. 學校大事的紀錄。
5. 本地歷史上的重要事實。
6. 教育法令。
7. 教育經費的來源及支配。
8. 由調查所得的材料。
9. 由親自觀察所得的材料。

- 10.由實驗所得的材料。
- 11.由問答法所得的材料。
- 12.由訪問法所得的材料。
- 13.由案由法研究的結果。
- 14.各項重要統計。
- 14.其他有關事實。

一、材料的蒐集

所謂蒐集材料，並不是僅把所有東西湊合一起，是要準對着特殊問題而蒐集的。由實際難境而產生問題，準對着特殊問題而蒐集有關材料，乃是科學研究上應採的步驟。

由上表列，可知教育上可用的材料，種類極多，各種材料有各種材料的特性，蒐集時不得不用特殊方法和技術。關於此種特殊方法和技術，將於下篇分別討論之——如歷史法，調查法，觀察法，實驗法，測量法和統計法等等均見下篇。此處所及，僅各項材料蒐集的普通手續而已。

普通區別材料為客觀的和主觀的兩種，客觀的材料，擺脫一切個人的愛憎和臆測，儼然具獨自存在的價值，主觀的材料則否。科學的研究，自宜多重客觀的材料，但不足時亦得以主觀的材料補充之。（如教師的估量可補標準測量之不足。）

就另一方面說，材料又分爲初步的和次等的兩種：前者稱爲“原料”(Original Sources)，後者稱爲“副料”(Secondary Sources)。兩者之間雖然沒有嚴密的界限，但普通都認原料是直接收得或初次發現的材料，從來沒有人蒐集過。此刻研究者爲特殊問題而親自求得的一一親目所視，親耳所聞，或親自發現的文獻等，副料便不是這樣，牠是現成的東西，(Second-hand Knowledge)，是早已有人蒐集好或已整理過的，材料的真面目，往往隨蒐集者而改變，因此價值不如第一種來的高。平常出版物，可以說什九都屬於副料，而非原料。

拿科學的眼光來看，自然以初步的材料(原料)爲最有價值，以其由於研究者直接得來，故於其所由來，本質，意義乃至利害，均一一了解無遺，和道聽途說者迥異。所以牠的可靠度高，牠的結論與事實脗合而可信於人。副料怎樣呢？因爲牠不是爲研究者所親自發現，亦不是爲了特殊目的而直接求得，所以牠的可靠度稍遜，其程度則視能否解答下列二問題：(1)能了解原在何種情況之下或爲何種目的而蒐集否？(2)自前人蒐集以後，或自出版以來至今情況已變更若干？材料可用的部分尙有幾何？這兩個問題如有滿意答覆，則可靠度必高，否則必低。但無論如何，終難趕上原料，此可斷言。

怎樣可以定奪材料可靠度的高下？最簡便方法，是

看材料本身的證據(Self-evidence)確鑿與否，在各種事例上對於同類問題，用同類方法，是否得到同類的結論。換言之，定奪材料可靠度的方法，不是單從表面看是原料或副料，是要考量在類似情況之下，用類似方法是否可得到類似的結果。（可靠度的計算法，詳見下篇統計法章。）

此刻我們略講蒐集原料和副料的方法。

蒐集原料的方法 原料的蒐集，可用直接法(Direct Method)，亦可用間接法(Indirect Method)。用直接法時：

- (1)在實際情況之下從事觀察——自然現象的觀察，
- (2)製造新環境以行觀察——實驗，
- (3)親自調查，
- (4)親自測量，
- (5)徵集歷史上的重要文獻，
- (6)個別訪問，
- (7)通訊和問答等。

用間接法以蒐集原料則不外：(1)委託助手依照一定手續去蒐集，或(2)利用現有材料加以審訂，判別其真偽，評斷其價值。間接法當然不如直接法來的好。但遇不得已使用時，必須嚴格地問助手對於材料蒐集的原理，

究能了解至何等程度；所用方法，是否完備；所達結果是否可靠。再關於審定材料亦須採用嚴密的科學方法——歷史的研究法尤然。

蒐集副料的方法 蒐集副料最重要的一步手續，是做目錄學的工夫。必須從這裏才可把前人的研究成績，現時的研究報告，及一切本人認為重要的材料，一一羅列目前；再用比較的方法，從中發見與本問題有關的部分，從事搜羅剔選。近來各種科學研究，都叫人先從調查研究入手，先從了解他人研究的成績入手。教育上亦然。總之，無論如何目錄學一番工夫，是斷不可少的。

二、材料的整理

材料已經徵集了，天然的步驟，是把牠加以組織和整理。當採用這步手續的時候，最宜特別注意的是認識材料的性質和種類——用直接法所徵得的材料，不可與用間接法所得的材料混而為一；由個人親自採集的材料，亦當和書本現成的材料，分別看待。不但應注意徵集的是什麼材料，還應注意所用的是什麼方法；再至整理時需要那種圖表，應用那種工具，及如何去分類，如何去定組距的大小，如何把這些散亂無章的材料，理成系統，可以一目瞭然。

所謂整理材料，簡單的說，包括了三重手續：即類別材料，組織材料和總合材料是。分言之如次。

A. 材料的類別 將所蒐集的材料彙合一處，依性質分類，理成系統；是整理材料的第一步。入手方法不外分類。即將整個材料初分為若干大項目（如A, B, C,

A. _____

a _____

1 _____

b _____

B. _____

a _____

b _____

c _____

C. _____

a _____

1 _____

2 _____

D. _____

a _____

1 _____

E. _____

a _____

b _____

F. _____

D, 等等), 再從大項目中分為若干小項目 (如a, b, c, d, ……及1, 2, 3, 4, 等等) 釐然有序, 有如左例。分類時不必限於一種標準, 可從各方面考察。比如教育測驗, 可從學科的種類分, 如國文, 算術, 歷史, 地理等; 亦可從學習的性質分, 如知識科, 語言科, 技術科及欣賞科等。總之, 方面越多, 觀察越清楚; 分析的次數越多, 真相越易發見, 即問題的關鍵越易找出, 這是一定的道理。但當留意的, 是無論採用那種分類法, 規則須絕對遵守; 否則必陷於謬妄。

類別好了, 其次是按材料性質而組成新結合。辨別同異, 分清有關因子和無關因子, 有關者總合起來, 無關者排除之。如此一來, 新關係和真正因果, 便很容易發見。我們無論要決定兩個因子的孰先孰後, 兩件事實的相成相反, 或兩個現象的正相關, 負相關或全無相關等等, 非從此下手分析是

無辦法的。

B. 材料的組織 組織材料時最好多用圖表法。用了牠非但可以幫助記憶而且可以減少錯誤，便利比較。近來各種科學研究上已有擴充採用的趨勢。教育上用的最多的爲學務調查，教育測驗，課程研究，教育行政報告，及其他私人或團體研究報告等：凡具有科學的價值的，類已採用圖表法以組織材料和提示材料。

用圖表法表示，種類不一：表的方面：有一重表式，二重表式，和三重及多重表式；有用發生法以表示的表式，有專爲比較用的表式。圖的方面：有方形表示圖，有圓形表示圖，有橫條圖，曲線圖，次數分配圖，次數面積圖，組織系統圖，歷代沿革圖，地形圖，人物代表圖及其他，不一而足。欲謀深究，請看專書^(註一)。茲將作表及作圖規則略述如下：

甲、作表的規則：——表三可充例證。

1. 表數及表題必寫於表之上面（圖則通常寫在下面。）
2. 表題必須詳盡，不待書之說明而本身已十分明顯。
3. 說明項（如表三之“級別和組別”及“學校和測驗”等）宜寫在表之左邊與上面。
4. 小項目宜寫在大項目之下，且宜向內稍退。（如

某校之下爲加，減，乘，除；又A組，B組置於三年級，四年級，五年級等之下，而三，四，五，六各年級又皆在級別和組別之下。）

5. 讀表時宜自上而下，自左而右。
6. 項目與事實間，有時宜用虛線或點連接之。（如表）

（註一）除普通統計書外，參看：

- (1) Brinton, W. C.: *Graphic Methods for Presenting Facts*. The Engineering Magazine Co., New York. 1914, 1920. and 1924.
- (2) Rugg, H.: *A Primer of Graphics and Statistics for Teachers*. Houghton Mifflin Co., Boston, 1925.
- (3) Williams, J. H.: *Graphic Methods in Education* Houghton Mifflin Co., Boston, 1924.
- (4) Alexander, C.: *School Statistics and Publicity*. Chap. XI. Silver, Burdett, New York, 1919.
- (5) Karsten, Karl: *Charts and Graphs* Prentice-Hall, New York, 1925.
- (6) Haskell, A. C.: *How To Make and Use Graphic Charts*. Codex Book Co., New York, 1922.
- (7) Marshall, W. C. *Graphic Methods*, McCraw-Hill, New York 1921.
- (8) Peddle, J. B.: *Construction of Graphic Charts*. (Mathematical and Engineering) Mccraw-Hill, New York, 1910.

以上(1),(5),(6),(7),(8)爲普通的,(2),(3),(4)乃專門應用於教育上者。

表 三

某校屋第算術四則測驗(Woody's Four Fundamentals of Arithmetic Scales Series B,) 所得積分之中數及與本測驗六月常模比較表 (時一九一七年五月)

學校和測驗	級別和組別							
	三年級		四年級		五年級		六年級	
	A組	B組	A組	B組	A組	B組	A組	B組
某校 (N. Y. C. School)								
加法.....	12.0	12.6	13.3	14.5	.....	.....	17.5	18.1
減法.....	8.0	9.1	10.0	10.7	.....	.....	13.7	14.2
乘法.....	7.5	8.2	9.4	11.3	.....	.....	16.0	17.1
除法.....	2.1	6.0	7.2	8.0	.....	.....	11.3	12.4
六月常模(Norm)								
加法.....	.....	9.0	.....	11.0	.....	14.0	.....	16.0
減法.....	.....	6.0	.....	8.0	.....	10.0	.....	12.0
乘法.....	.....	3.5	.....	7.0	.....	11.0	.....	15.0
除法.....	.....	3.0	.....	5.0	.....	7.0	.....	10.0
某校								
總計	29.6	35.9	39.9	44.5	.....	.....	58.5	61.8
六月常模								
總計		21.5	.....	31.0	.....	42.0	.....	53.0

7. 重要之線宜畫兩條，或特別粗大。
8. 若表過長，則每五行，宜隔一空行，（或用一粗線隔開。）
9. 表中字，不宜過小，致使閱者倦目。
10. 表中空白宜適足，過寬，過窄均不宜。
11. 如事實忽斷，宜作虛線，以表出之。（如表三中之五年級未測驗，故以虛線表之。）

表四 各國義務教育統計表

國 名	兒 童	教 員
北美合衆國	二四、三八八、八〇八	七六一、三〇八
德 意 志	八、八九四、四八六	一九五、九四六
日 本	九、一三七、一六〇	一九五、六六三
英領印度	六、九五五、六三四	.....
英 吉 利	五、六〇六、六一二	一五九、六六二
法 蘭 西	三、九七三、〇〇〇	.....
意 大 利	三、九三〇、三六七	八四、六九三
波 蘭	三、一六〇、四〇八	六三、八二六
西 班 牙	三、〇〇〇、八四〇	一八、九二四
奧 地 利	一、一六一、五二一	二九、〇八八
荷 蘭	一、〇六二、六二〇	.....
加 拿 大	一、一二九、四〇〇	.....

12. 總數宜劃一線，或留一空地以表出之，(見表)

13. 所有小數點，須排在一線上(成一縱行)，不宜參差。

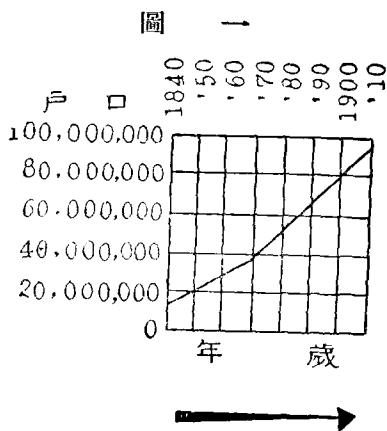
14. 事實之排列，宜按數目之大小。(如表四“兒童”項)

15. 重要事實，宜用粗大之字表出之。(如表四，重倘在日本一項則“日本”二字當用粗字表出)。

16. 表與說文，宜緊接，不宜離遠。(註二)

乙、作圖的規則：

1. 圖之大略排法，宜自左而右。(如圖一)



2. 能用線代表量數最好，蓋面積與體積均易誤解。(如圖)

(註二)參看W. A. McCall: How To Measure in Education PP. 325—

330, 及朱君毅: 教育統計學第一冊, 一二兩頁。

圖 二



3. 曲線圖上最好能將零度橫坐標畫出。(如圖三)
4. 倘零度橫坐標不能照常畫出時，則零度橫坐與其橫線之間應作波線斷之。(如圖四)

圖 三

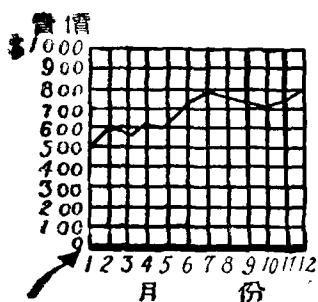
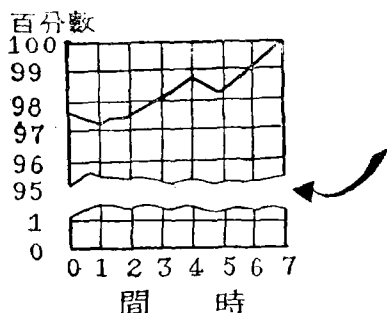


圖 四



5. 零度橫坐標宜較粗大，以別於他線。(如圖五 A 及 B)

圖 五 A

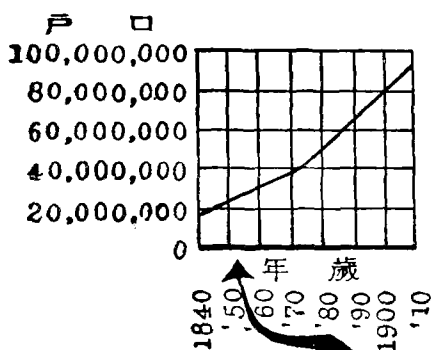
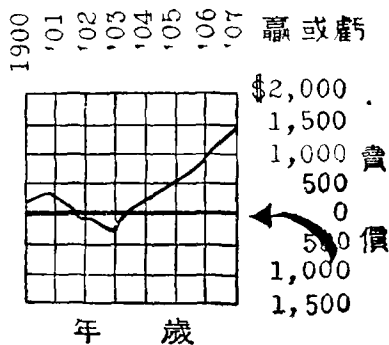


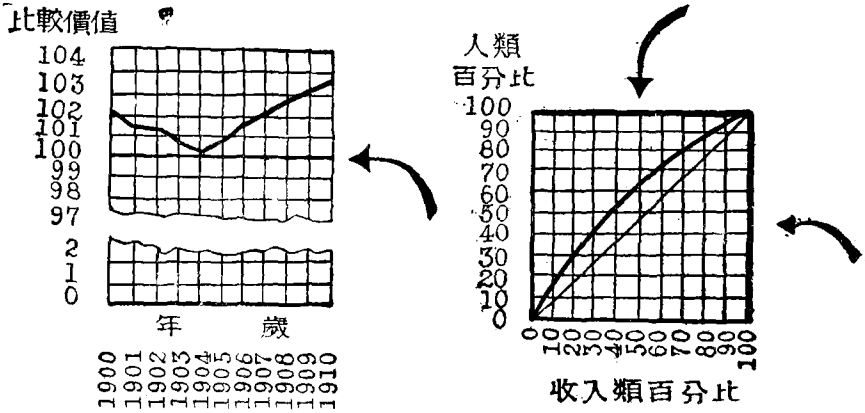
圖 五 B



6. 若曲線圖以百分為標準者，則凡百分線宜較闊大，以示區別。其他用以比較之線亦宜較闊。(如圖六A及B)

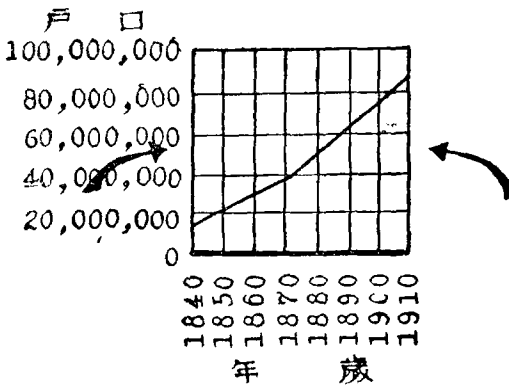
圖 六 A

圖 六 B



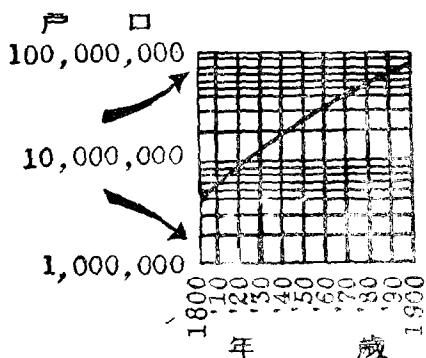
7. 圖之表示年月者，兩旁界線不宜粗大，以示時間之起終，不能加以限制。(如圖七)

圖 七



8. 若曲線畫在對數的格上，則縱橫兩界線，應各畫在對數級上十數之某次方處。(如圖八)

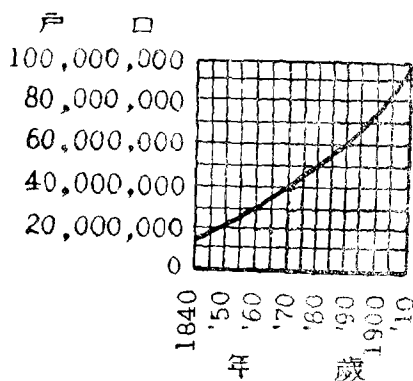
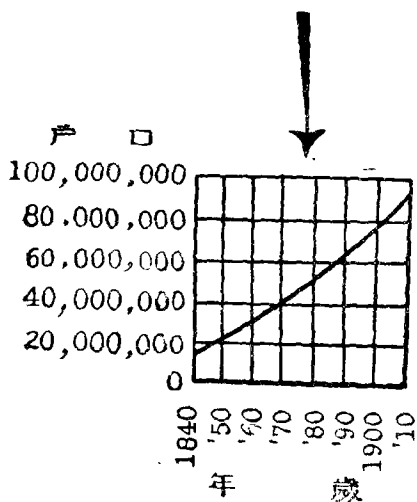
圖 八



9. 縱橫線除必要外，不宜太多。(如圖九)

圖 九 A

圖 九 B



10. 圖上曲線宜與他線不同，以示區別。(如圖十)

圖 十

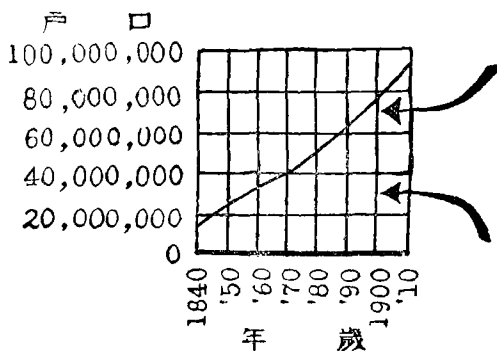


圖 十一

11. 倘曲線代表各種事實之觀察,則在可能時,應於曲線上表明此類觀察之點。(如圖十一)

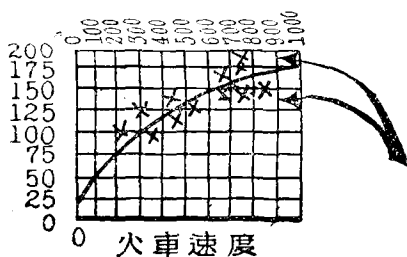
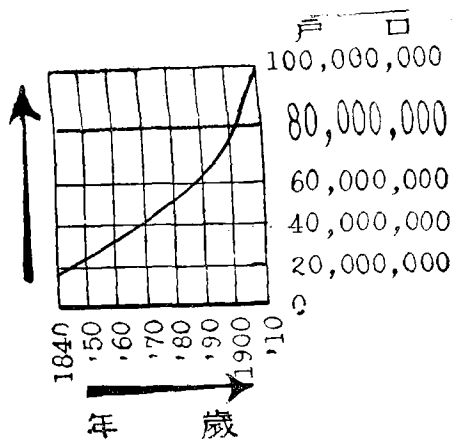


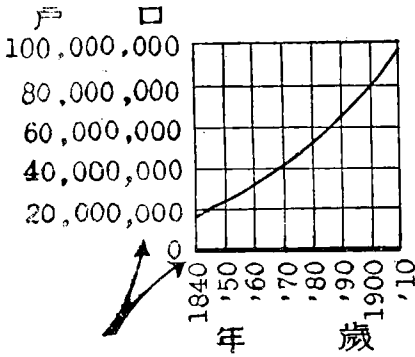
圖 十二

12. 圖上量表之讀法宜自左而右,自下而上。(如圖十二)

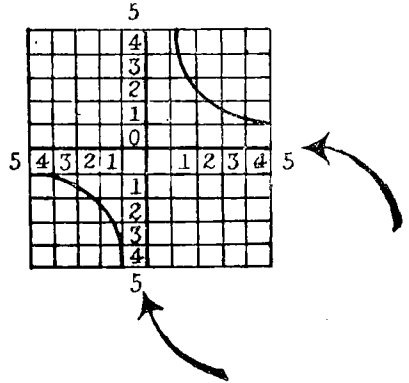


13.圖上量表之數字,宜置在縱坐標之左,橫坐標之下,(如圖十三A);或縱橫軸上(如圖十三B)

圖十三 A

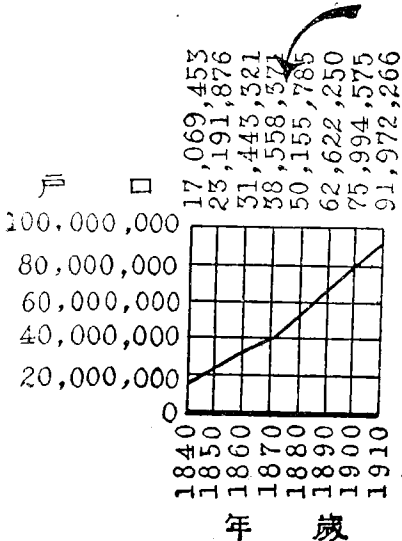


圖十三 B

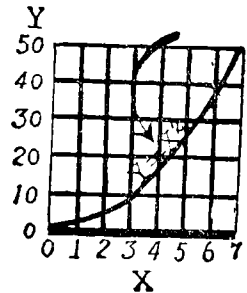


14.圖上有時應載明所代表之數字(如圖十四A),或方程式,(如圖十四B)。

圖十四 A



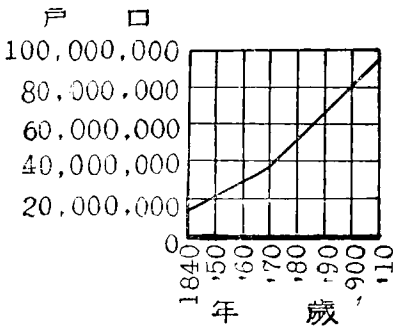
圖十四 B



15. 若數字不能表出，可另列一表表出之。(如圖十五之附表)

圖十五

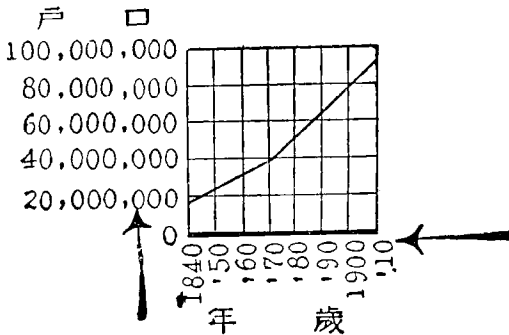
附表



Year	Population
1840	17,069,453
1850	23,191,876
1860	31,443,321
1870	38,558,371
1880	50,155,783
1890	62,622,250
1900	75,994,545
1910	91,972,266

1. 凡標字及數目字，宜放在圖之下面或左邊，以便閱讀。(如圖十六)

圖十六



17. 圖之題目宜詳明，遇必要時不妨加以註說。

(註三)

(註三) 參看 Report of the Joint Committee on Standards for Graphic Presentation. New York: American Society of Mechanical Engineers, 1918. P. 50 及朱書第二〇, 二一兩頁。

C. 材料的總合 把紛亂無章的材料去分門別類整理一番，再總合起來，已如“六轡在手，”操縱自如。一切重要意義，乃至原理原則等等都從此產生出來。如果再前進一步，便到了概括和下結論的境地了。詳見下章。

參考書報

1. Alexander, C.: *School Statistics and Publicity*. Silver, Burdett and Co., New York, 1919.
2. Bogardus, E. S.: *Making Social Science Studies*. Jesse Ray Miller Los Angeles, 1925.
3. Brinton, W. C.: *Graphic Methods for Presenting Facts*. The Engineering Magazine Co., New York. 1914, 1920, and 1924.
4. Crawford, C. C.: *The Technique of Research in Education*. Chap. XVI. The University of South California, Los Angeles, California, 1928.
5. Elmer, M. C.: *Technique of Social Surveys*, Jesse Ray Miller, Los Angeles, California, 1927.
6. Garrett, H. E.: *Statistics in Psychology and Education*. Chap. I. Green and Co., Longmans, New York, 1926.
7. Good C.V.: *How To Do Research in Education*. Chap. VII. Warwick and York, Baltimore, 1928.
8. Holzinger, K. J.: *Statistical Methods for Students in Education*. Chap. II. Ginn and Co., Boston, 1928.
9. Libby, W.: *An Introduction to The History of Science*. Houghton Mifflin Co., Boston, 1917.
10. McCall, W. A.: *How To Measure in Education*. Part III. Macmillan Co., New York, 1922.

-
11. Monroe, W. S.: and Engelhardt, M. D.: The Techniques of Educational Research University of Illinois Bulletin Vol. XXV, No. 19. University of Illinois, Urbana, Ill., 1928.
 12. Rugg, H. O.: Statistical Methods Applied to Education. Chap. III. Houghton Mifflin Co., Boston, 1917.
 13. Rugg, H.: A Primer of Graphics and Statistics for Teachers. Houghton Mifflin Co., Boston, 1925.
 14. Schluter, W. C.: How To Do Research Work. Chap. XII. Prentice-Hall, New York, 1926.
 15. Williams, J. H.: Graphic Methods in Education. Houghton Mifflin Co., Boston, 1924.
 16. 朱君毅: 教育統計學第二、第三、第四章(商務1926.)

第十章 概括及下結論

科學研究的最大目的在解答問題，在發明普遍原則和律令；至於蒐集材料和整理材料，都不過爲這個目的而準備的。個別事實儘管積集不少，但若不能從此零碎事實中抽出共同原則和律令來，則此等事實，是無意義，此等研究，是無結果。因此知概括(Generalization)和下結論(Formulating Conclusion)的手續，是十分重要的。在這兩步手續當中，有下列幾個問題亟待討論：(1)如何設立假說，(2)如何應用常模和定律以爲解釋，(3)如何定試行的理論，(4)如何審查結果，乃至(5)下結論。此刻先述概括的效用和牠所倚托的根據。

概括的效用 概括，非但見於研究之終，亦見於研究之始。所謂見於研究之始者，即指設立假說以爲研究進行之指引是。達爾文說的好：不有合理的預料，決不能有正當確切的觀察。獵夫必先擇可獵之地而施網，漁翁必先察可漁之所而垂釣，決不是隨意亂碰的。科學研究亦然；研究者必先設立假說，然後才知致力的方向，所趨赴的鵠的，否則游移莫定，一切材料，無法搜集。從可知設立假說的必要；亦即概括的效用的一種。

其次，在設立假說的時候，概括不但是蒐集材料的南針，而且是解釋材料和制馭材料的工具。所用名詞，

有一定界說；所下斷語，有一定制限。和那含混空洞的說素迥然不同。本着這個明顯，確定的概括去解釋材料和制馭材料，實在是很容易。這便是牠的效用的第二種。

再次，概括之初，設立假說。憑個人經驗和理想，以定進行方針，似乎是偏於主觀方面的，但隨即從事觀察，從事實實的搜羅，便是客觀的了。事實搜集，惟求其夥；在一定概括之下，再多搜些事實，多求些證據，以爲達到圓滿無缺的結論的張本；這是牠的效用的又一種。

不但如此，藉着概括還可以預料將來。預料將來，本是科學研究一個最大目的，結果雖然不十分準確，但機遇數(Probability)終該很高才是。保險家能根據已往的人口統計而推測本年和將來的死亡率而定保險的可能度。教育家能憑過去若干年間學童增加的速率而定現在和將來教育的需要：如校舍應增加多少，班級應擴充若干，及教師應添聘幾何等。概括的效用可見一斑。

概括所倚托的根據 概括所倚托的根據，簡言之，約有下列三種：

(1)願望 好些把個人願望(Wishes)當作概括的惟一根據。他們以爲致富和智力有很大關係，便真的假定這兩種的相關度很高去研究；他們認爲國民教育是一切教育的根本，便從此定下宏願，終身努力幹去。這種徒恃願望所定的概括，固然有時亦有相當價值——

可以增加勇氣，磨鍊意志；不過危險性確是很大。最顯著的是過重主觀，忽略事實，極明顯極純正的真理，不免爲主觀色彩所掩蔽。

(2)張本 根據張本 (Data) 以定概括，比徒重願望好得多了。張本或爲極重要的事實，或爲極平常的經驗，視當時情形而定。事實最可貴，搜羅得多，收集的範圍廣，自然概括可靠無誤。如祇據平常經驗以定概括，則不免偏而不全，難得普遍的定律。如“孔子所謂桀紂惡，而天下之惡皆歸之；朱晦庵信遠鄭聲之言，遂以爲鄭風俱淫奔之詩”，(宮廷璋以科學方法整理國故其步驟若何)拿部分概括全體，是普通人最常犯的弊病。所以張本要緊；張本越完備，越充足，所得概括越可靠。

(3)比較其他概念 這是最可靠的一種概括。研究的人把本人從事實中得到的概念，拿來和其他有關概念相比較；非特可以補充理由，並可以改正謬誤，免除蔽於一曲的弊端。

當日達爾文研究造化現象時常應用此法。他把自己定的概念，拿來和地質學家來伊爾 (C. Lyell) 和經濟學家馬爾薩斯 (Malthus) 的概念相比較，看符合與否。由物競天擇和適者生存的概念，進而定天演進化的結論 (進化論)。因此馬銳 (Murray) 說達氏的“物種原始” (Origin of Species) 得之於本人之觀察者半，得之於馬爾

薩斯及他人貢獻者亦半。(註一)

假說的設立 假說，英名“Hypothesis”，依希臘原文：Hypo = Under, Tithmi = Place，合言之，爲：在某某情況之下從事研究的意思。而科學上的定義，則爲：對於某種現象爲精透的合理的解釋，其涵義中必將所有同類事實統舉無遺——其所概括的事實愈多，則理由必愈充分；經若干次證明，直至成立原則而止。當然在初設立假說的時候，不過本着個人經驗，定一時的解釋，未經事實的證明，不足以言定理。但自經一番證明以後，假說和定理，便二而爲一，毋甚區別。換言之，假設是未證明的定理，定理是已證明的假說。——若就進化眼光看，世間殆無所謂絕對的定理，只有假說；一部科學發達史，都可拿來做註腳。

但須留心，假說僅不過示人以暫時研究的方向。或一種假定的解決方法，牠的將來究能否成爲生理，全視牠能和事實符合與否，能解釋圓滿與否而定。研究的人決不可預先存下個一定的成見，須抱一種“試試看”的態度；這個“試試看”的態度；便是科學家在實驗室裏不可少的態度。

什麼是頂好的假說；耶芳氏 (Jevons) 定了三個標

(註一) R. H. Murray: Science and Scientists in The Nineteenth Century.

準，可以拿來應用：(註二)

第一，好的假說，必定是推論所得的結果，可拿來和實地觀察的結果相比較。

第二，好的假設，必定不和已經證實的定律相抵觸。

第三，好的假說的推論結果，必定和觀察的事實相符合。

前二條可作選擇假說的參考，後一條可為審核假說的指導。

假說的證實 希望一個假說成為定理或原理原則，不用說必須經過一番實地試驗，看是否和事實相符，然後才可決定。例如我們假定生物的保護色必和他的處境顏色相仿，那麼北極生物的顏色，應該是白的，沙漠中生物的顏色應該是黃的；徵之事實而皆然。於是我們可以說這個假說是成立的，將來很有成功定理的可能的，其他都是這樣。凡用以證實假說之事實，必為確切不移的事實；由此事實證明的結果，可以定奪本假說之成立與否及有成為定理之可能與否。

常模和定律 常模 (Norm) 指一般趨勢，一般事實的代表，或同類事實的統治者。比如把十二歲的兒童的高度一一測量過(實際只能選取若干標樣 Samplings)

(註二) W. S. Jevons: Principles of Science. PP. 510—513.

我們便可得到一個可靠的常模。這個常模代表的是十二歲兒童的平均高度(或用中點數或用平均數)，可隨時拿來和其他兒童相比較。智力測量亦是這樣。此刻我們對於某某一定年齡的智力測量，都有相當常模可供比較。或上智，或中材，或下愚，只看在分配表上所佔的地位便可知道。

常模的觀念雖然不變，但常模所代表的價值是時時變的。因為牠所代表的價值，全由統計法得來。當初事實的搜羅未見完備，後來事實如有增加，所得的常模，當然就要變動了。這是常模和定律不同的所在。

但常模也不是就沒有演進為定律的可能。試舉體重和體高的測量為例。假定體重和體高確有很高的正相關度，——便是說每逢前項改變(如體增高一寸)，後項必隨而改變(如體重增二磅)；那末我們只要根據一項，便不難“推知”他項，這個“推知”是十分準確的。所以這個關係說是常模的關係可，說是定律亦未嘗不可。

定律(Law) 定律本以普遍而準確著。嚴格的說，必須能超越時間性，地方性而解釋一切所屬事實圓滿無缺者，方可稱為定律。不過實際上這個名詞用的亦很鬆懈。例如牛頓的地心吸力，和達爾文的物競天擇，同是極大發明，同可稱為普遍的定律，但實地應用起來則差異很大：因達氏定律，例外很多，遠不若牛氏定律之普遍

而準確也。

普通名學上所公認之三大定律(1)因果律,(2)自然齊一律,(3)排中律或不容間位律,在科學應用極廣,教育研究亦不能外之。自然除了這些個以外,其他可應用的定律仍然不少。但研究者除應用現成定律以外,還當努力發明新定律才是。

試行的理論 所謂試行的理論(Tentative Theory),涵義有二:(1)“試行”的理論,是一種假定的理論,不是已經證實的定理;(2)試行的“理論”雖也是一種“由事實歸納而成”的概括,但這個概括比平常假設,常模和定律等範圍較廣,意義較寬。例如我們起初研究光線,假定了一種解說(假說),知道光是什麼一種東西,光在以太中進行狀況如何,在水中進行又如何……諸如此類,得到一個判斷,確定了光的本質及其進行速度。再進一步可發明各個普遍的定律,——即現時光的各種定律。總合這種種光的定律更加一番研究,便成功一部完整有系統的“光學”。這光學便是我們所謂試行的理論。因為中間待證明的地方還很多,所以仍不妨當作“試行”看。總之真理發明的步驟,是:(1)假設,(2)個人的判斷,(3)普遍的定律,(4)系統的理論。

原來試行的理論僅是本人此刻認為解釋事實最合理最圓滿的一種說素,將來材料增加,這個說素便不免

隨着而受改變。比如在天文學上，古代托勒密(Ptoemy)的日動說已被哥白尼(Copennicus)的地動說改變了；光學上牛頓的質點說亦被海恩(Huyghen)的波動說改變了；科學上這種例還不知多少。新陳代謝，前仆後繼，非科學之不幸，正科學之大幸也。

研究教育的人對於試行的理論，應該持種什麼態度呢？第一他該徹底了解前人的學說和理論，就其最有關係者加工深究；其次要比較前人的理論和本人的假設，有無異同，有何強弱得失；再須常將前人的理論和本人研究所得的結果互相比較；自己再根據研究結果，暫定一試行的理論；最後設法證明這個試行的理論。(實則一切科學研究都該採用這些步驟。)

研究結果的審查 研究結果已經有了，大功快告成了，固然是一樁很可喜的事。可是這個結果是否正確可靠，還不知道，故須再加一番審查工夫。審查方法，約有下列各種：

1. 本身的審查 研究結果之可靠與否，可從其本身上看出；即問前後理論是否一致，根據張本是否充足，各大小前提是否真確無僞，系統是否完整，條理是否分明等等，答案如果是肯定的，則其可靠度必高，否則必低。

2. 外部的審查 研究的結果不但要內部一致，並

要和外界事實符合。拿研究的結果，應用到若干新事實上去，看解釋充分與否。再把他人發明的定律拿來和本人研究的結果對照看有無異同，亦是一種很好的審查方法。

3. 公佈結果請人批評 研究結果的謬誤自己往往不易看出，他人則易如反掌。所以研究者應始終本着虛心的態度，多請人批評，權衡其價值，糾正其缺點。方法：或請導師批評，指導，或當衆報告結果，俾得充分討論和批評。邇來宣讀論文之風大盛，乃是一種好現象。

4. 避去常犯的謬誤 許多常犯的謬誤，一不留心，即成憾事。其最顯見者：(1)誤相關爲因果——相關僅指兩件事同時發見 (going to-gether)，決不可即認爲中間有若何因果關係。例如兒童書法成績好，和智力係數 (I. Q.) 高兩件事同時發見，中間雖稍有正相關度，但不可即認他們倆孰因孰果。(2)概括所根據的事例太少——根據少數事例以下推斷，其謬誤自屬難免。(3)所根據的事例，乃無代表資格的事例——例如教育測量，縱因事實的困難不能把一個兒童都測量過，但所選拔的標樣，總須具有代表的資格者方可；否則結果定不可靠。(4)以部分概括全體——如“孔子所謂桀紂惡，而天下之惡皆歸之；朱晦庵信遠鄭聲之言，遂以鄭風俱淫奔之詩”，是兩個顯例。(5)和不同類的事實相比較——

不倫不類的比較法，中國舊書中常喜歡用。例如“天無二日，民無二王”（孟子）“春者天之所以生也，仁者，君之所以愛也；憂者，天之所以長也；德者，君之所以養也；霜者，天之所以殺也；刑者君之所以罰也：繇是言之，天人之徵，古今之道也”。（前漢書董仲舒傳）（6）偽證——無例可證，因自圓其說，如蘇軾作刑賞忠厚之至論有“皋陶曰殺之三，堯曰宥之三”句，歐陽修問他何以知道，軾說：“想當然耳”。這種種錯誤，都是很通常的，也不必再多舉了。（註三）

結論 此刻到下結論的時候了。下面是綜述下結論時應行注意之各點：

1. 全部研究結果，最好能提綱挈領，把牠總述在最末一章，（或最初一章）。
2. 總述結果須用最經濟，最有效的方法；用字要適當，解釋要明顯，敘述要生動，不要令人煩厭。
3. 總述結果須嚴格地依照論理的程序，顯出結論確從前提中產出，系統井然，一絲不亂。
4. 下結論時須明白指出研究的目的，手續，材料，工具及他項重要技術等，供他人參閱，批評。
5. 下結論時除表明本研究所依據的材料確實可靠外，同時還須承認張本之不足，希望將來有訂正

（註三）參看羅廷光：中學教授論理學之商榷中等教育第三卷第一期。

的可能。

6. 下結論時須顯示本研究的假說及與結論的關係。
7. 遇必要時除略述於本問題有關的重要研究外，須指出本研究的獨到處或和前人不同處。
8. 結論是問題的準確答案，其價值之高下，全視其能解答圓滿與否而定。下結論時關於此點，應特別注意。
9. 宜多就事實（應用於新事實）證明本結論的可靠，擺脫一切個人的成見和好惡等。
10. 宜多就正反兩方面顯出本結論所持理由之充足。
11. 例外不宜忽視。
12. 爲應用便利計，最好能避去一切專門術語；萬不得已必用時，亦當詳爲說明，或附加註解。
13. 下結論時對於將來應加工研究之問題亦宜附帶列出。

參考書報

1. Alexander, C.: Educational Research. PP. 1—4. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y. C., 1927.
2. Almack, J.C.: Research and Thesis Writing. Chap. IV. Houghton Mifflin Co., Boston, 1930.
3. Bixler, H. H.: Check Lists for Educational Research. Chap. VI. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y. C., 1928.
4. Coffey, P.: The Science of Logic, Longmans, Green and Co., New York, 1912.
5. Crawford, C. C.: The Techniques of Research in Education. Chap. XVI. The University of Southern California, Los Angeles, California, 1928.
6. Good, C. V.: How To Do Research in Education. Chap. VIII. Warwick and York, Baltimore, 1928.
7. Libby, W.: An Introduction to The History of Science. Chap. II. and XVII. Houghton Mifflin Co., Boston, 1917.
8. Monroe, W. S.: and Engelhardt, M. D.: The Techniques of Educational Research. Chap. IV. University of Illinois, Urbana, ILL., 1928.
9. Pearson, K.: The Grammar of Science, 3rd Edition. Vol. I. Chap.

-
- III. Adam and Charles Black, London, 1911.
10. Poincare, H.: Science and Hypothesis. Chap. IX. and X. D. Appleton and Co. N. Y. C., 1928.
11. Schluter, W. C.: How To Do Research Wook. Prentice Hall, Inc., N. Y. C., 1926.
12. Trow, W. C.: Scientific Method in Education. Houghton Mifflin Co., Boston, 1925.
13. "Accuracy" Journal of Educational Research, Vol. III. PP. 63—67, June, 1923.
14. "Scientific Accuracy Versus Propaganda" Elementary School Journal XXVI. PP. 323—25, January, 1926.

第十一章 做報告

最後一步，我們講到做報告。這步工夫也是很重要的。報告的功用不僅把研究的結果報告給他人知道，即在編製報告的歷程中報告者亦獲益不小。他一來可以把思想重加整理，使額外精密，二來可以檢查錯誤，以便糾正。此外還可以練習發表能力及熟用各種工具（如圖表等）：做報告的價值，誠不小呢。

再對於讀者方面說，一種報告，非但應給他們知道本問題的本質及其解答結果，並應使他們了解：(1) 本問題的由來，定義，研究方法和所得結果；(2) 本問題和他問題的關係；(3) 材料的來源，蒐集，整理及審查方法；(4) 假說和結論的關係。報告的手續如未完備，或報告已完備而未滿人意，研究的價值必大為減損，便是“功虧一簣”了。此刻我們就分下列各節來討論一下：

佈局 無論篇幅長短，章節多少，首必將全部局勢打定，再按圖索驥，則易如反掌。比如全書（或全報告）共分若干編，每編分若干章，每章分若干節等等。每大項目之下有若干小項目，每小項目之下又有若干副小項目；首尾一氣，若網在綱，有條不紊。佈局乃是一種籠罩全部的工作，所謂“提綱挈領”者近是。

引論 研究報告和尋常宣傳品不同，不必徒事

誇張，亦不必請闖人作序介紹，牠的價值高下，可由牠的本身顯出，明眼人自能判別。引論即使要有，亦當剴切詳明，其最大目的在總述本研究的動機，主旨，所遇困難及與後面有關係的話；先給讀者一明晰的概念，俾易於了解。做引論時須注意：

(1)提綱挈領，使讀者了然於本問題的本質，要點，研究手續及程序等；

(2)提供實際情境，使讀者心領神會，宛如身入其境。

(3)關於所引材料及有貢獻的人物，應聲明來歷，幫助情形，並特筆道謝。

目次 目次約分三種：(1)全書總目錄，(2)全書圖次，(3)全書表次。第一種綱目須表列清楚，編章節句，釐然有序，一面載題目，一面註明頁數。第二第三兩種各依圖或表的號名為次序，圖或表的涵義須明白顯出，同時亦註明頁數。遇有地圖或圖影時，亦當於卷首列出，以便翻查。

問題 研究報告的命題法和新聞報紙不同，牠重翔實而不務虛張，重名實一致而不求駭人聽聞。如因詞簡不能將涵義盡量表出，即多用幾個字亦使得。總之不可以詞害意便是。

關於問題的選擇和確定，本書第十章已經說過，做報告時最宜致意的：

(1)問題的敘述宜明確，不可稍涉含混，致引人誤會。

(2)問題中須明示所欲從事研究者為何，其要點為何，將來結果如何可以實地應用。

(3)問題的敘述，宜用肯定式，不宜用否定式。

(4)本問題和他問題的關係，必要時宜明白表出。

(5)本研究的主要目的及次要目的，當一一說明，又研究時所感遇的困難亦不妨連帶說及。

(6)此種敘述和確定法，或特闢一章，或即在引論中敘及，全視實際情形而定。

手續 報告中至少要有一章(或一部分)專講手續；如關於材料的蒐集，材料的審定和組織，儀器，標本及他項工具的使用，記載的方法及其他等。報告這項手續時，宜注意：

(1)明示材料的來源，性質及與本問題的關係；

(2)明示材料的鑑別和審定方法——嚴密的科學方法；

(3)承認材料的限制及技術上的缺點，以待將來補充和修正；

(4)選取標樣的方法；

(5)各種研究工具的使用，及記載方法等。

結果 研究結果應另闢一章討論，前章已經說

過。報告結果最好能多用圖表。一以省時，再則便於了解。但除圖表外，還當加以充分說明。遇二事互有關聯時宜並列之，便彼此互相對照。

副產物 一種研究除所得主要結果外，每有若干副產物件隨而生。例如研究某地教員薪俸的標準，同時已把該地生活程度，和各種職業的報酬，都含在範圍之內。所得的結果，前者可以說是主要結果，後者便是副產物。副產物有時和主要結果占同等重要的地位。關於這種副產物的記載，或附在註腳內，或另立一章均可。如為篇幅所限，則不妨分載於每章附錄中。

總結 總結即將全文或全書要點總結一下。研究報告不需要空泛的結論，宜根據實況以抽繹要點。每章有總結，全文或全書有大總結，脈絡相承，一些不亂。

相關的研究 前面說過在未選定問題以前須將已往有關的各種研究成績，一一瀏覽一番，然後定問題的所在，及着手研究方法。此刻做報告時，仍當本這個精神，特闢部分，敘前人的研究成績，及與本問題的關係，本問題在某某點上有何精到之處，有何超越前人之處。此種敘述，最宜精確，不可稍存偏見，自炫本人研究價值，而抹煞他人的貢獻。

◎ 未來的研究 研究目的不僅在把自己成績，貢獻於人，便算了事，還在能引人注意，激人思考，批評，藉

而達到更深的研究；所謂“拋磚引玉”者是也。因此做報告時，對於這點，宜特別注意。除一方自己承認本研究的限制外，同時宜指出將來研究的新路，及各種有效技術的使用法。本人有何建議，不妨盡情表出以便他人參考。

應用 依尋常體例，於揭示每種結果以後，必繼以將來如何應用一項。這個意思，無非：(1)謀理論和實際的聯絡；(2)藉應用以證明本研究結果的可靠度，(3)從應用上可使純粹科學益發顯出價值。嚴格的說，一切發明，一切研究結果，如不能實地應用(與事實不符)則其價值必微，此可斷言。

附錄 材料與正文無直接的關係，但又為補充正文所不可缺者，最好列之於附錄中。例如某人姓名，某校略史，某某事件發生的時日及有關係人的姓名，或公式的發明者一類：凡認為插入正文中嫌太冗長而又不可或略者，皆為附錄中之最好材料。附錄多在每章正文之末，參考書報之前。材料遇過多時，不妨列數項，如“附錄一”，“附錄二”，等等。

註腳 註腳(Footnotes)的效用：(1)指出參考材料及引語的來源；(2)補充正文，或對正文加以相當的解釋；(3)材料列在正文內嫌過冗長但又為不可刪略者。註腳最宜排在每葉的末端，以便隨時參照；不得已時始附

在章尾。在每頁之末的註腳，必畫一線以與正文隔開。又註腳不多，可用(※)(#)或(\$)等符號表示，多時則用數目字，如(註一)，(註二，註三).....等。

引語 報告中引進別人的話，或別本書上的話，須極端留意：不可模糊潦草，不可顛亂事實，更不可任意割裂，致失原意。何以要用引語？第一爲要保存原文的真相。例如法律，規程，公牘及他種重要文獻等，一字一句，都不能任意更改，故必引用原文，以存真相。第二藉此可以增加論據，補充理由。第三藉此還可以增加說話的力量(和崇拜偶像者不同)。有許多話，只要引現成的例一解釋，則額外明顯；既簡明又有力。第四，示人以

- 註明參考材料及引語的來源的格式如下：

英文標準：

書類：See: L. W. Kline and Frances I. Kline: Psychology by Experiment, P. 8, Chap. I. Ginn and Co., New York, 1927.

雜誌類：See: Clark L. Hull: Quantitative Aspects of The Evolution of Concepts. Psychological Monographs Vol. XXVIII, No. 1, PP. 1—10, Chap. II. (1920).

中文標準：

書類：參考莊澤宣：各國教育比較論，第六章第一〇三至一二八頁（四國師範教育之比較）。商務十八，二月初版。

雜誌類：胡周淑安：月亮白光亮 兒童教育第三卷第一期。十九，九，十五。兒童教育社。

引語的由來，俾便核對錯誤。通常所用引號，多為“……”或『……』。如引語中復有引語，則用雙重引號，即（……‘……’……），或〔……「……」……〕。凡引號中原文須正確，並須扼要。如有所刪略，則用點號“……”若干以代原文。

書報總目錄 標準的目錄編製法，詳圖書學及各種閱讀指南（英文書極多）。此處所述只關於報告結果時所必備的參考書報總目錄。前面說過，研究者在着手選擇問題之先，必須做一番目錄學工夫；及既得結果以後，做報告時當然應將所有重要參考書報，編成一總目錄，或分列在每章章末，或附在全書之最末一部均無不可。這個總目錄的編製，至少要含下面三種要素。

(1)詳盡 詳盡指將所有重要參考材料，搜括無遺。這當然不是件很容易的事。其所達的程度須視：(a)圖書館藏書之多寡及管理之良否，(b)學者使用圖書館能力的大小，時間的多少，及(c)學者發現或找尋材料的方法，而定。

(2)準確 一切科學研究重準確，編製書報總目錄時尤然。研究的人用了大小相當的卡片，依了一定次序，把參考材料記下了，註明了作者姓名，題目，卷名，章名，頁名，出版時日及其他等，用了相當引號（見前），再還依照了最簡便的保存法，自然可以準確而無誤。

(3)效率 爲參考便利起見，書報目錄的排列是很要緊的；其方法約有下列多種：

(甲)按材料的本質排——如分原料，副料之類。用歷史法及實驗法等所徵集的材料，有時可用此法排列。

(乙)按作者名次排——英文書以作者姓氏字母先後爲序，中文書則可以部首或作者姓氏筆畫多少爲序。用此法排列，查考時很簡便，惟不易按問題性質以找材料。

(丙)按出版時代先後排——此法較宜於歷史的研究，但在其他方面，則困難良多。

(丁)按問題性質排——可補乙法之不足，但亦自有其限制。

(戊)按出版物種類排——如分書籍，雜誌，報紙及公文之類，有時雖很方便，但缺點亦多。

(己)混合法——數種方法同時並用，如甲，乙，和丙；或乙，丁和戊是。

報告中之書報總目錄以經濟，簡明爲標準，故任何方法，均可斟酌使用，不必拘泥。

索引 英文書大抵皆有索引 (Index)，翻查極爲方便。中文書尙無此法，希望能有一種最經濟的索引法，以便讀者。

體例 體例方面應當注意的事項還多：如名詞

(譯名尤然)應先後一致;各部材料分配應有一定比例;文字應生動,流暢;及標點符號宜正確完備等。總之,(1)研究報告是“研究”報告,不是做空文章,(2)措詞遣字,宜注意確當,不可“華而不實”;(3)多為合理的敘述,少為抒情的描寫;(4)設法使讀者獲得一明確的觀念,並藉以鼓起其興趣;(5)事實要有相當的解釋,並要有層次;(6)系統要井然。

參考書報

1. Almack, J. C.: *Research and Thesis Writing*. Chap. X. and XI. Houghton Mifflin Co., Boston, 1930.
2. Baker, R. P.: *The Preparation of Reports*. The Ronald Press Company, New York, 1923.
3. Bixler, H. H.: *Check Lists for Educational Research*. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, N. Y. C., 1928.
4. Crawford, C. C.: *The Techniques of Research in Education*. Chap. XVII. The University of Southern California, Los Angeles, Cal., 1928.
5. "Educational Writings". *Elementary School Journal* Vol, XXVI, October 1925.
6. "Educational Writings, Editing and Errors". *School and Society*, Vol. XXVII. PP. 146—50, February, 1928.
7. Fling, F. M.: *The Writing of History*. Yale University Press, New Haven, Connecticut, 1920.
8. Good, C. V.: *How To Do Research in Education*. Chap. IV. Warwick and York, Baltimore, 192 .
9. Monroe, W. S. and Engelhardt, M. D.: *The Techniques of Educational Research*. Chap. VI. University of Illinois, Urbana, Ill., 1928.
10. Monroe, W. S. and Johnson, N. E.: *Reporting Educational Research* Bul. No. 25, University of Illinois Bureau of Educational Research, Urbana, Ill., 1925.
11. Reeder, W. G.: *How to Write a Thesis*. Public School Publishing Company, Bloomington, Illinois, 1925.
12. Robinson, J. H.: *The Humanizing of Knowledge*. George F. Doran Company, New York, 1924.
13. Schluter, W. C.: *How To Do Research Work*. Chap. XV and XVI. Prentice-Hall, New York, 1927.
14. University of Chicago Press: *Manual Style*. Seventh edition, Chicago, 1920.

第四編 教育科學研究的特殊方法

第十二章 歷史法

一、歷史法的本質

什麼是歷史 歷史是記述人類社會廣續活動的跡象，於以求其因果關係，以爲現代人類活動的借鑑。其特點爲：(1)所記述者爲人類社會廣續不斷的活動；如人類活動在空間含孤立性，在時間含偶現性斷滅性者皆非史的範圍。(2)例往以察來，引古以鑑今；必其有因果可尋夫然後可。(3)着眼在人類社會的全體；卽爲全體國民而作，非爲少數人而作——昔日之資治通鑑，專爲帝王而作，是“皇帝教科書”；今日的歷史，乃爲一般人而作，爲國民而作，可名爲“人類資治通鑑”或“國民資治通鑑”。

歷史所載雖爲過去的事實，過去人類活動的陳迹，然史家能事在使陳迹變爲“活化”——因其結果而推得當時情態，使過去時代的現在性再現於今日。歷史所載，又不僅限於人類社會，自然界跡象，亦在紀錄之中；因之有動物學史，植物學史，生物學史，地質學史，天文學史等等，至社會科學，不能斯須和歷史分離，更不必說了。姑無論所述之對象爲何——自然界抑人事界——中間有一個共同的要素存在，卽紀述要絕對的忠實，

準確，不應有絲毫成見蘊在裏面；否則全失去史的本意了。

歷史雖也是一種科學，然而和自然科學不同：

1. 自然科學的事項常爲普遍的；歷史的事項，常爲個別的。——自然科學的事項如二加二必爲四，輕，養必爲水，可應用於任何地方，任何問題。歷史則不然，有生以來只有一個耶穌，別無其他耶穌；一個孔子，別無其他孔子；拿破侖雖極力摹仿凱撒，但拿破侖自是拿破侖，不是凱撒。不特個人如是，卽一民族一國家皆然。世界上只有一個“愛好和平”（大家這麼說）的中華民族，亦只有一種沉毅剛果的德意志國民，絕無其他相同者。是故凡成爲歷史事實之一單位者，無不具有個別之特性；此種特性，不惟數量上複雜不可僂指，卽性質上亦變幻不可方物。

2. 自然科學的事項多爲直接的；歷史的事項，多爲間接的。——自然科學的事項多由研究者直接觀察和實驗得來。由觀察蘋果落地而發見地心吸力（牛頓）；由園中種植豌豆而得“孟得耳遺傳定律”（孟德耳），都是直接發見的例證。歷史則不然，歷史的事項，可以說沒一樣是直接的，目睹耳聞的；幾乎都是過去的。牠的特點，就在：憑過去的事實而推斷當時情景，尋求其因果，以應用於現在並預測將來。由此所得的結論，當然不如自然

科學的那麼準確。

3. 自然科學的事項比較爲超時間空間的；歷史的事項反是，恒以時間空間關係爲其主要條件。——二加二等於四，輕₂養爲水，往昔如是今日亦然；中國如是，他國亦然。歷史反是，某時代關係極重要的事項，移諸他時代或爲絕無意義。不但如此，同一事件，早一年發生，與遲一年發生，乃至早一刻發生，與遲一刻發生，其價值，意義，必大相懸殊。所以“史蹟之爲物，必與‘當時’，‘此地’之兩觀念相結合，然後有評論之可言”。

歷史的本質既明，我們可進而談歷史法了。何謂歷史法 (Historical Method)? 歷史法惟一的特質在徵集已往可靠的材料。文獻，紀錄，及各項器物，凡於當時社會文化有關而富有歷史的價值者，皆爲歷史家所必搜集。歷史法可應用於各種社會科學；“其在歷史學，指本文獻，簿錄而爲史實的紀載；在人類學，指用當時文化事實以解釋人類各種現象，……在社會學，則指一般社會家所用以研究社會的由來，文明的演進和社會組織的發達之手續而言。在此若干門類中，有一共同之要質在，即努力徵求於當時現象有關之文化事實 (文獻) 是”

(註一)。用歷史法，時而取材於文獻，時而取於土壤中，時而專用敘述法以存真相，時而兼用分析法以求原因。所以傑賓 (F. S. Chapin) 說：“現代的文獻審定法，乃用科

學手續去估量過去史蹟的最高造詣”；^(註二)也便是歷史法的特徵。

吉丁氏(F. H. Giddings)也說：‘歷史學所用的科學方法，和其他科學同：不外應用謹嚴的審查手續以定奪事實的真偽而已。……不過歷史學的手續，比較是應用於特殊的事物上，且係詳舉的，專門的。^(註三)

教育學者於既定奪採用歷史法以研究本問題以後，當再考量宜採用若干分量及何等程度。更進一步的問題，便是如何從事歷史法的研究。倘使我們要把歷史法的步驟分析起來，大約有下列數種：

1. 史料的徵集。
2. 史料的鑑定。
3. 假說的設立。
4. 因果關係的規定。
5. 史論的編製。

(註一)W. F. Ogburn: *The Historical Method in The Analysis of Social Phenomena* Publications of The American Sociological Society. Vol. XVI, PP. 70—71.

(註二)*Progress in Methods of Inquiry and Research in The Social and Economic Sciences. Scientific Monthly. Vol. XIX P. 394.*

(註三)*The Scientific Study of Human Society* P. 100. See also Ernest Scott: *History and Historical Problems. PP. 24, 35.*

二、史料的徵集

史料的徵集，較他種科學方法爲難；因爲時過境遷，證據缺乏。證據愈缺乏，可信的史料愈少。孔子說：“文獻不足故也；足則吾能徵之矣”。文獻真不足，而可靠的文獻更不足

史料的來源，不外兩種：甲、在文字紀錄以外者，乙、文字紀錄中者。分言之如下：

甲、在文字紀錄以外者 此類史料，又可分下列各種：

(1)現存的事蹟 現存的事蹟，儘有許多構成史料的價值者，就最近的幾樁事說，如廣州事變，如濟南慘案，如中俄戰爭和中東路交涉事件，如銀價突落及其影響，如大學區制之頒行及取消，如第一，第二兩次全國教育會議……雖屬過去，但猶在吾人的記憶中，其親切可靠。自非那寫陳遠史蹟所可同日而語。當年司馬遷作史，常利用此種現存事蹟作史料。他說：“吾如淮陰，淮陰人爲余言……”。（淮陰侯列傳贊）；又說：“吾視郭解，狀貌不及中人，言語無足採者”。（游俠列傳贊），我們何嘗不可多用此種方法去徵集教育上的史料？

(2)實蹟之保留至今者 例如埃及的金字塔及塔中藏物，得此五千年前的情狀，略可概見；“如意大利之三四名都，文藝復興時代遺物，觸目皆是”。又如入埃汾

河之莎士比亞遺宅，則此詩聖之環境及其性行，宛然在望；登開封之二程讀書堂，則此二賢之當日治學情形，湊會心目。他若朱子的嶽麓書院，顧憲成的東林書院，和王陽明的陽明書院等，如得保存至今，定可起人瞻仰，供人研求。太史公作孔子世家亦說：‘適魯觀仲尼廟堂，車服禮器，諸生以時習禮其家，余低徊留之，不能去云’。

(3)古物之保存或再現者 古物爲史料之一重要部分，人人皆知。但古物亦有不能保存或再現者，如繪畫，繡織及衣服之類，都難保存至今。其能再現者，如金石陶瓷之屬可從數千年瘞土中發掘，色質不變，可供吾人之研討。此類中包括：

(a)器物——如殷周間的禮器，已爲漢代學者所重視，不過蒐集研究，直到宋代才開始，清中葉以後才盛行。

(b)兵器——最古的如殷周時之琚戈矢鏃等，最近的如漢晉間的弩機等。

(c)度量衡器——如秦權秦量，漢建初尺 新莽始建國尺等；

(d)符璽——上自秦虎符，下迄唐宋魚符，又秦漢間璽印封泥之屬。

(e)鏡屬——自秦漢至元明，比其年代，觀其款識，

可尋其美術思想發達之跡。

(f)貨幣——上溯周末列國，下迄晚清彙集而比較之，所得定不少。

(g)玉石——玉鐫文字雖甚少，但漢時或稍前的東西傳到現在的，到還有些。玉石刻之研究，久已成專門之學。

(h)甲骨——如殷墟甲骨文字，發現於河南，現私人及北京大學國學研究所裏均藏有甲骨。

(i)陶甃——甃器是我國物品，久已蜚聲中外；陶器近來亦發見日多，間有碎片，範以極古的文字，相傳出於三代以上的時候。

(j)磚瓦——如“秦磚漢瓦”是。

(4)實物之模型及影畫 實物之模型及影畫亦為極好的史料；由此可想見當日人物的風度，性行及制度文化等。舉大教育家裴斯泰洛齊 (Pestalozzi) 的紀念碑為例。

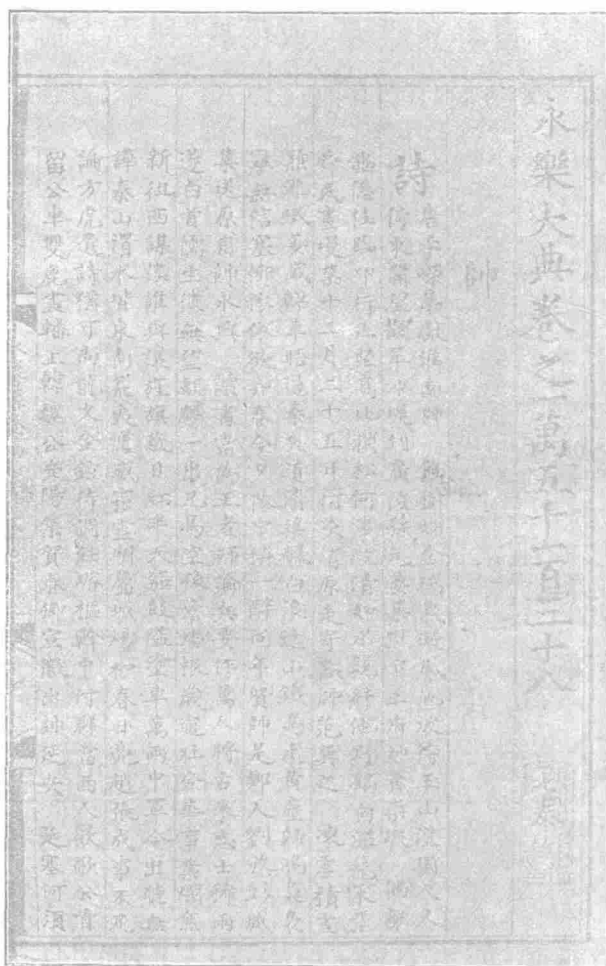
乙、文字紀錄中的史料。

(1)正史 正史大部以記載史事為職志，當然是最重要的材料。不過有時因著作年代，著者的性格學識，和著作的宗旨等的差別，所含史料的價值便因之不同。晉書，魏書及元史等之不能饜足人望的原故，就在此。

裴斯泰洛齊紀念碑



(2)別史,傳記,軼事,及評論等——有時精要史料,不能得之於正史,而可從別史,傳記,軼事及評論中選



出，選取時亦須特別留心，不可為作者所蔽。

(3)關係史蹟的文件
有關史蹟的重要文件，如英國的大憲章，法國的人權宣言，美國的十州憲法，中國的明代的永樂大典一類，皆為極有價值的史料。以言函牘，如張居正的太

岳集，及晚清胡、曾、左、李諸集所載的函牘，其與當時史蹟關係之深，盡人皆知。

三、史料的鑑定

由上所述，可知史料之來源已是不少；但此中不是全屬可靠，甚或大部不可靠；所謂“盡信書則不如無書”

便是。古史的謬誤亦自有其原因：或由於“托古改制”，或由於利令智昏，或由於作者的性行不正，學識不足等。所以鑑別史料的真偽，是最重要的。

鑑別的方法，不外多求證據，證據多而且扼要，方可使人信服。證據粗可分爲兩種：I.內證，II.旁證。

I. 內證 鑑定時須注意下列各項：

甲、書中的史事是否和作者年代相符，如不相符，便可證明那書或那篇是偽的。例如“小稱篇記管仲將死之言，又記桓公之死。管仲死於西歷前六四三年。小稱篇又記毛嬙，西施。西施當吳亡時還在。吳亡在西歷前四七二年，管仲已死百七十年了。此外如形勢解說‘五伯’；七臣七主說‘吳王好劍，楚王好細腰’”(註四)皆可見管子一書爲後人偽造。

乙、某書前代久未著錄，亦絕無人徵引而忽然呈現，此書大約亦不可靠。例如“三墳五典，八索九丘”的名字，雖見於左傳；“晉乘，楚檮杌”的名字，雖見於孟子；然漢隋唐藝文經籍諸志，從未著錄，司馬遷以下亦沒有人徵引。可想見古代或並無此書，或有而遭秦火之劫；而明人所刻的古逸史，忽有所謂三墳記，晉史乘，楚史檮杌等書，不問而知其爲假造。(註五)

(註四)胡適：中國哲學史大綱卷上第十六頁。

(註五)梁啓超：中國歷史研究法第一五三至一五八頁。

丙、其書不問有無舊本，但今本來歷不明，便不可輕易置信。“例如漢河內女子所得秦誓，晉梅賾所上古文尙書，及孔安國傳，皆因來歷曖昧，故後來得懷疑而考其僞”。

丁、真書原本，經前人徵引，確有左證，而今本與之歧異者，則今本必僞。例如古本竹書紀年有夏啟殺伯益，太甲殺伊尹事；又那書並未及夏禹以前事。這都是原書初出土時他們所親見信而有徵的。而今本記伯益伊尹等全與原文相反，其年代又托始於黃帝。可見前是而後非。

戊、書中所言，確與事實相反者，則此書必僞。例如“今道藏中有劉向撰仙女傳，其書隋志已著錄。書中言諸仙之荒誕，固不俟辯，其自序云‘七十四人已見佛經’，佛經至後漢桓靈時始有譯本，下距劉向之沒將二百年，向何從而知其爲佛經耶？”

己、一時代有一時代的文體，一望文體，即可辨此書之真僞。例如關尹子裏：“譬犀望月，月影入角，特因識生，始有月形，而彼真月，初不在角”；又“譬如水中之影，有去有來；所謂水者，無去無來”：決不是佛經輸入前的文體。不但如此，一個人亦有一個人的文體。如莊子中說劍，讓王，漁父，盜跖等篇，決不是莊周的文體。

庚、一時代亦有一時代的文字，不致亂用。故看文字

亦可辨別此書的真偽。例如關尹子中所用的“術符”，“誦咒”，“役神”，“豆中攝鬼，杯中釣魚，畫門可開，土鬼可語”……是道士的話；“石火”，“想”，“識”，“五識並馳”等是佛家的話。（看胡適：中國哲學史大綱卷上第二〇，二一兩頁。）

辛、從思想的進化階段中亦可鑑別書中史料的真偽。例如今本管子有“寢兵之說勝則險阻不守，兼愛之說勝則士卒不戰”，等語，明明是墨翟宋鈞以後的思想。素問靈樞中說陰陽五行；明明是鄒衍以後的思想。

II. 旁證 以上所說皆為內證，從本書裏尋出來的。還有些證據從別處尋出來的，叫作旁證。旁證的重要，有時竟與內證等。如清惠棟，閻若璩諸人考證梅氏古文尚書之偽，所用方法幾乎全是旁證。（看閻若璩：古文尚書疏證，及惠棟：古文尚書考）。又如“荀子正論篇引宋子曰‘明見侮之不辱，使人不鬪’，又曰‘人之情欲寡（欲是動詞），而皆以己之情為欲多，是過也’。尹文子說，‘見侮不辱，見推不矜，禁署息兵，救世之鬪’。莊子天下篇合論宋鈞尹文的學說道，‘見侮不辱，救民之鬪；禁攻寢兵，救世之戰’。又說‘以禁兵寢兵為外，以情欲寡小為內’”。以上數條互相印證，即互為旁證，證明宋鈞尹文確有這種學說。（註六）

（註六）胡適：中國哲學史大綱卷上第二二至二三頁。

四、假說的設立

歷史的材料既經徵集並加一番鑑定以後，進一步的工夫，便是如何解釋這些材料，如何從事實當中找出意義來。假說的設立便是爲這個用的。

例如我們讀戰國策，讀孟子，常常遇見‘黃金若干鎰’等字樣，可知道那時確已用金屬爲貨幣。但字書中關於財貨之字，皆從貝不從金，可見古代交易媒介物乃用貝而非用金。再進而研究鐘鼎款識，記用貝之事亦很多，用金者幾絕無僅有；詩經亦然。殷墟所發見的古物當中亦祇有貝幣無金幣。因此略可推定西周以前，未嘗以金屬爲幣，再進而研究左傳，國語，論語等書，亦絕無用金幣的痕跡。因此我們可下假說：“春秋以前，金屬貨幣未通用”，又如我國在沒有紙以前，文字皆“著諸竹帛”。然而漢書藝文誌所載各書目，記篇數的多，而記卷數的少；那記卷數的，大抵爲漢中葉以後的著述。因此我們可推定帛的應用爲時甚晚。據史記漢書所載，當時法令，公文，私信等什九皆用竹木簡，可知當時用竹之廣，遠過於用帛。再證以最近發見之流沙墜簡，其用縑質者，皆在新莽以後；用紙質者，皆在兩晉以後。因此可下一假設：“戰國以前謄寫文書，不用縑紙之屬；兩漢始用而未通行”。同時又可說：“魏晉以後，竹片簡牘之用驟廢”。

再西洋中世紀，僧侶掌握教育的大權，道院成爲當時之最高學府。這種僧侶講學之風，在中國亦不是並沒有過。我們試讀歷代高僧傳，便可窺見，隋唐以前諸僧之重要事業的一斑。那傳中常說某僧譯某經某論若干卷，或講某論若干遍，或爲某經某論作注疏若干卷：都是唐宋以前僧侶講學的證據。但宋以後，諸僧傳中此類事絕不復見，只記其如何洞澈心源，如何機鋒警悟而已，因此我們又可下一假說曰：“宋以後僧侶不復講學”矣。

假說有時可代表一新理解，從個人懷疑中發出。例如“舊史稱周武王崩後，繼立爲成王，成王尚少，周公攝政。吾輩今日亦無直接之反證以明其不然也；但舊史稱武王九十三而終，藉令武王七十而生成王，則成王卽位時，已二十三，不可謂幼；七八十得子，生理上雖非必不可能，然實爲稀有；況吾儕據左傳確知成王尚有邗，晉，應，韓之四弟，成王居長嫡，下有諸弟，嗣九十三歲老父之位而猶在冲齡，豈合情理；且猶有極不可解者，書經，康誥一篇，爲康叔封衛時之策命，其發端云：‘王若曰，孟侯，朕其弟，小子封！’此所謂‘王’者誰耶？謂武王耶？衛之建國確非武王時；謂成王耶？康叔爲成王叔父，何得稱爲弟而呼以小子？然則繼武王而踐祚者是否爲成王？周公是否攝政，抑更有進於攝政？”由此懷疑之結果，“吾儕於是可立一假說，謂繼武王而立者乃周公而非成王，

其時所行者乃兄終弟及制，非傳子立嫡制。吾儕已知殷代諸王，兄弟相繼者過半，周初沿襲殷制，亦情理之常。況以史記魯世家校之，其兄終弟及者，亦正不少，然則周公或當然繼武王而立，而後此之‘復子明辟’乃其特創之新制，蓋未可知耳”。^(註七)由此懷疑，由此所立的假說，再經幾番歸納的研究以後，假說即為定案亦意中事。

五、因果關係的規定

歷史的研究法，本來偏於歸納方面，——歸納為主，演繹為輔——搜集若干事實，一一加以審訂，並給以相當解釋，最後，再從這些事實的本性，找出一個真正的因果關係來。例如我們研究古代史，蒐得若干事實如希臘文明起於雅典，羅馬文明起於羅馬城，埃及文明起於特伯，這是確切可靠的事實。依據着這些事實，我們可設一假說：“一切文明起於都會”。然後再就這些事實的本性，來找出其中因果的理由。這理由是什麼呢？第一，凡都市所在，人民必多，人民既多，公衆的組織必發達；第二，凡都市所在，人才亦必多，人才既多，學術事業必隨而進步；這樣講，文明起於都市還有什麼可懷疑的呢？

不過歷史的事實，參互錯綜，要想找出真正的因果關係，也不是件容易的事。因為這個緣故，歷史學者便定出種種特殊技術，以便人們參考：

(註七) 梁啓超：中國歷史研究法第一三三至一三六頁。

(1)劃定“史蹟單元”（即梁任公先生所謂“史蹟集團”）爲暫時研究對象 史蹟本來是難以劃分的；但有時非劃分，研究便無從下手。如同旁的科學一樣，爲方便計，天文學者劃出某躔度，某星座；地理學者劃出某高原，某平原，和某流域爲假定的研究範圍。歷史學者亦嘗用此法。例如法國大革命是一個單元，1914—1918的世界大戰亦是一個單元，一九二九年中俄之戰亦是一個單元，一九三〇年印度獨立運動又是一個單元，乃至新學制改革，都不失爲一個單元。單元是富伸縮性的，可大可小，可止於一時期，亦可綿延至數千年（如“中華民族對匈奴交涉的始末”）；究如何區分，聽學者酌裁。

(2)史蹟單元的構成，宜精密而靈活 材料蒐集宜求詳，鑑別宜求真，已於前面說過。既詳且真，而孰去孰取，與夫敘述的詳略輕重，又當注意，又這一羣史蹟，須合之成爲一個生命——要是活的，整個的，不是死的，割裂的。能將這個“整個而活”的單元把捉得住，真正因果，便易找出。

(3)須不時注意單元外的關係 以不可劃分的史蹟而強分爲若干單元，原屬不得已的事。實際任何一羣史蹟決不能和他羣分離。我們欲了解每一單元的真相，非不時着眼於本單元以外的事實關係不可。所謂單元外者：(1)有時間線之外：如“五胡亂華”之一單元，其時

間當以晉代爲制限，然非知漢時之保塞匈奴，魏時之三輔徙羌，則無由見其來歷。(2)有空間線之外，如清末廢科舉設學堂，其空間自當以中國爲限，但苟非知東西洋近數十年文化思想，教育制度的變遷，及所予中國人的興奮，則此事的真相終無由了解。這都是單元以外的事。

(4)認取各單元之“人格者”——主腳 每一單元，不啻每一齣戲，必有一主腳以支配全局。這主腳或爲一人，或爲數人，或爲大多數人。例如法蘭西帝國時代，拿破侖是唯一的主腳；神聖同盟時代，梅特涅是一個重要主腳；普奧，普法戰史則俾斯麥等數人爲重要主腳。在教育上，遠之自然主義運動的健將，有盧騷，近之科學研究運動的要角有桑代克(Thorndike)皮奈(Binet)，雅孟(Terman)，施菊野(Strayer)，斯披曼(Spearman)和伯特(Burt)一班人。凡史蹟皆爲多數人共同活動的產物，固無待言；但其中還有主動被動之別，立於主動地位者，卽該史蹟的主要人物——所謂“人格者”是也。

六、史論的編製

最終一步，爲史論的編製。便是將所審定，解釋的史料，按次序系統，以貫串之，並寫成有條理的報告。蒐集史料和審定史料，須純用科學的方法；編製史論則宜佐以藝術的手段。因不如是則必流於枯燥乏味，而減少

研究的價值。編製史論時當注意事實的準確，證據的確鑿，和來歷的明顯——有引語，有註腳；而明瞭暢達的文字尤為重要。

七、總論歷史法在教育上的應用及其應行注意事項

而今將本章所討論的，總結一下：

1. 綜覽全局，看問題宜否採用歷史的研究法。
2. 如必採用歷史的研究法，又須問有多少歷史的知識可以應用，何等歷史背景可以追溯，何種歷史的技術可以運用。
3. 劃定研究的範圍，製成大綱，俾作研究進行的引導。
4. 按問題而徵集材料，——但其來源不一，(如上所述)。
5. 鑑別材料的真偽，須用嚴密的科學方法。
6. 設立假說以解釋材料，並力求證明。
7. 根據這個去求出真正的因果關係。
8. 整理史料和尋求因果時，可用種種方法：

(1) 選定兩個時期以作比較，並追求其原因。例如美國公立中小學學生數，一八九〇年為 13,000,000，至一九二〇年已增至 21,000,000 有奇；教師數，一八九〇年為 364,000 至一九二〇年已增至 680,000 了。就兩個相差

數，大可找出其意義所在。（尤其中學生數的激增一件事，最可注意）

(2)將此等事實按期表出來，以清眉目。例如從美國中學生數的激增，可推知初級大學運動(Junior College Movement)的意義及其重要。從外人在華設立學校或經營教育事業的統計，可推知收回教育權的急不容緩。

9. 史料可從種種材料中選取(見上)其直接有關於教育者，有下列各種：

(1)文字記錄的材料——如歷代文獻，正史及別史等。

(2)文字記錄以外者——如古物，古蹟，圖影，及其他。

(3)現時教育法令，簡牘，會議記錄，及議決案等。

(4)教育部(及前大學院)教育廳(及前教育司)及各市，縣教育局調查報告。

(5)視學員或督學報告。

(6)歷屆官方公布之課程綱要和所審定之教科書。

(7)新舊各重要教育雜誌及報章。

(8)歷屆教育會議案件。

(9)歷屆學務調查報告。

(10)其他重要文件。

10. 歷史法和調查法(詳下章)並行：一由縱的方面而

研究其事蹟，一由橫的方面而參考現在的情況。

11. 做研究報告乃是歷史法最後的一步。內容宜求正確翔實，來歷清楚，條理井然；文字求流暢生動，俾引起讀者興趣。

參考書報

1. 梁啓超: 中國歷史研究法 (商務, 1926)
2. 胡適: 中國哲學史大綱卷上第一篇導言 (商務, 1926)
3. Almack, J. C.: Research and Thesis Writing Chap. VII,
Houghton Mifflin Company, 1930.
4. Bixler, H. H.: Check Lists for Educational Research Chap. III.
Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University,
1928.
5. Black, J. B.: The Art of History PP. 1—28. Methuen and
Company, Ltd., London, 1920.
6. Buckingham, B.: The Historical Method in Educational Research.
Journal of Educational Research Vol. 5, No. 4. PP. 328—331,
April, 1922.
7. Crawford, C. C.: The Technique of Research in Education. Chap.
III. The University of Southern California Los Angeles.
California. 1923.
8. Fling, F. M.: The Writing of History Yale University Press,
New Haven, Connecticut, 1920.
9. Goach, G. D.: History and Historians in The Nineteenth Century,
Introduction. Green and Company, New York, 1920.
10. Good, C. V.: How To Do Research in Education Chap. VI,
PP. 124—127. Warwick and York, Baltimore, 1928.

11. Johnson, H.: *Teaching of History* The Macmillan Company, New York, 1925.
12. Langlois, C. V. and Seignobos, C.: *Introduction to The Study of History*. Henry Holt and Company, New York, 1898.
(Translated from French)
13. Lindeman, E. C.: *Social Discovery* Chap. II. Republic Publishing Company, New York, 1925.
14. Odum, H. W. and Jocher K.: *An Introduction to Social Research*. Chap. XIV. Henry Holt and Company, New York, 1929.
15. Shotwell, J. T.: *Introduction to Study of History*, Chap. I. and XXVII. Columbia University Press, New York, 1923.
16. Vincent, J. M.: *Historical Research* Henry Holt and Company, New York, 1911.

第十三章 調查法

就時間上說，問題不外兩方面：一爲過去的，一爲現在的。運用科學方法鑑別已往資料，加以組織，整理並求出其因果關係，藉以推測將來者，爲歷史法——前面講過；再拿科學方法徵集現有資料，加一番比較整理工夫，於以發見癥結及問題所在而謀所以改良和解決者，爲“調查法”。他們倆——歷史法和調查法——好像一對好弟兄，親睦異常，關切異常。此刻講調查法。

一、調查法的意義及其本質

“調查”(Survey)這個名詞，從社會學上借來，原指對於某種，含特殊性的整個事象爲有系統嚴密的考驗而言。牠雖是一種初步的方法，然確是一種最基本的方法。愛爾邁(M. C. Elmer)說的好：“調查乃測量社會的態度，觀念，理想和實際的基本手續，也是分析(科學的)，品定人羣的活動，關係及其影響等的至要方法”。(註一)

調查法應用在教育上，則指用系統的方法去品定某一學校或某一學校行政系統之實際效能，並根據牠來擬定將來改進的方法。就廣義說，凡對於教育實況爲客觀的深切研究，分析其內容，評判其價值，並嚴以積極的改良建議者，皆得名爲“學校調查”或“教育調查”。

(註一) M. C. Elmer: Technique of Social Surveys P. 17.

調查法的特徵有三 (一)歸納的 (Inductive) ——由蒐集材料再去整理,比較,最後乃下一種概括的結論。牠的歷程是由特殊而普通,由個別而一般的。(二)客觀的 (Objective) ——材料的蒐集,不妨用種種方式,如問答法,探訪法及測量法(見後)等。但不論怎樣,判斷必倚事實為根據,勿以臆測亂事實,勿以主觀代客觀。(三)數量的 (Quantitative) ——整理材料用圖表,核算結果用統計;並應用多種常模和標準尺度以為解釋;與含混籠統的敘說迥異。

調查法以解決“特殊”問題為職志,不為廣泛的考察,不求立刻全部的改造,是一點一滴的,有步趨的——確定特殊目的擬有特定計劃,應用科學方法一步步的做去,直至本問題解決而止。這種解決“特殊”問題的精神,才是科學的精神。

調查法的實地應用,原不能和其他常用方法分離;用歷史法以審定材料,用哲學法以分析目標,用比較法以權衡輕重,用統計法以核算結果……彼此交互為用,成效乃大顯著。

因調查法係以解決特殊問題為特徵,其基本手續原與其他科學方法無大出入;所以教育調查便也注重運用科學方法以解決教育上的特殊問題。至所用的技術,也必然的以切合特殊情況為準則。事前要有詳密的

計劃，事後應有嚴格的審查，處處考慮，步步留心。科學的精髓原亦不外“謹嚴”二字。

二、教育調查的基本手續

調查的初步手續，當然是決定特殊目的；在目的既定之後，下面的五大問題便當依次解決：

第一，怎樣定奪當地（省、市、縣等均在此內）的教育需要

第二，怎樣決定當地適應此種需要的能力？

第三，怎樣估計當地教育現況的效能？

第四，怎樣建議將來改進的計畫？

第五，怎樣報告調查的結果？

解決各種問題，需用各種特殊技術，茲略述之如次：

第一問題 怎樣定奪當地的教育需要

研究步驟如下：

1. 材料的徵集——可用的材料及來源如下：

甲 可用的材料：

1. 本地地圖——繪圖時須標明：

(1) 本地的疆界，位置及方向等。

(2) 本地工商業及地理上的特點。

(3) 境內各公共場所如公園，體育場等。

(4) 居民的區域。

(5)交通的概況。

2. 戶口調查——特別是關於下面數項：

(1)在某一定時期內本地戶口的增減情形。

(2)現有戶口總數。

(3)構成此戶口的各份子：

(a)年齡。 (b)性別。 (c)籍貫。

3. 不識字人數的調查。

4. 居民職業的調查：

(1)職業的種類。

(2)從事各種職業的人數。

(3)職工年齡及性別。

(4)職工每年的收入和生活費。

5. 公共事業的調查：

(1)地方行政概況——如省政，市政，縣政等。

(2)工商業概況。

(3)人民之社交的，知識的及娛樂的機會等。

乙材料的來源：

1. 教育部公報及各項調查報告。

2. 農商部報告之有關於前列項目者。

3. 地方行政機關的重要報告——如公報，行政月刊等類。

4. 地方通誌；如地輿紀要，本地風土誌，地方叢

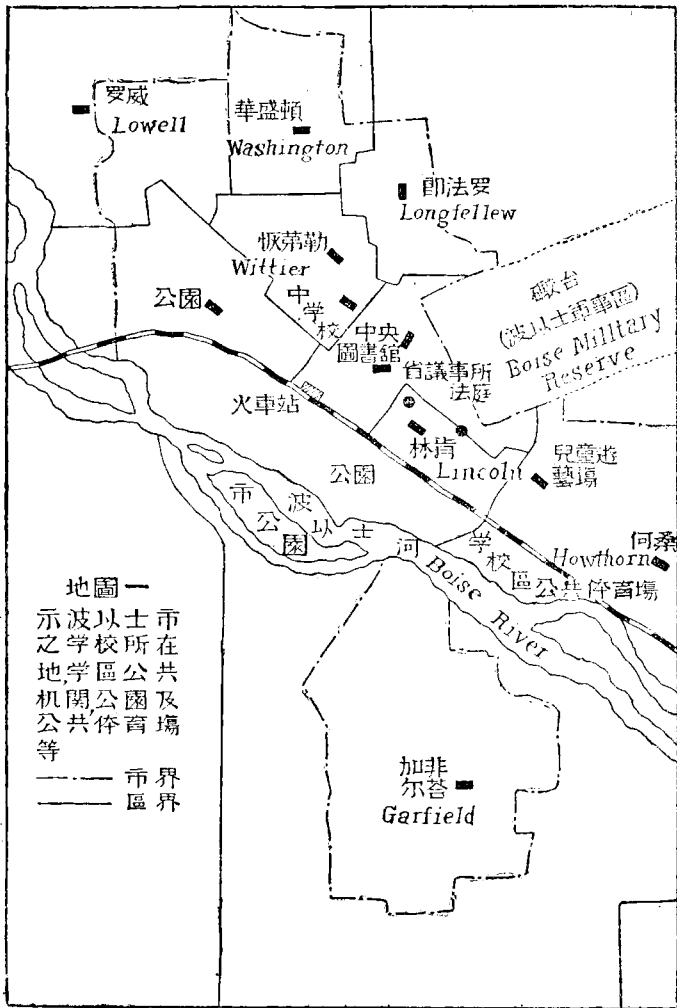
書之類。

5. 已往和現行之重要報章雜誌。

6. 本地學校及教育行政機關的歷屆紀錄及報告。

7. 歷代的重要文獻。

調查的入手方法，在徵集此等重要事實，使我們能先了然於本地的大概情形。由地圖上（如下所示）我們可知道本地的天然區劃，如山脈，河流，橋梁，道路等，及將來擴張的可能性；由此我們更可知道本地各公共場所及建築物（如公園，公共體育場，兒童遊藝場，圖書館，博物館等）的所在，可進而謀利用，聯絡的方法。由戶口調查，我們知道本地戶口增加或減少的一定速率，及本地戶口年齡的分配，學齡兒童的多寡，不識字人民的數目，和成人教育的程度等。（以便定將來的需要。）由居民職業的調查，我們知道本地人民的生產能力，經濟背景，兒童入學的可能度，特殊學校或特殊班的需要；由此更可定本地教育的宗旨及其着眼處。再根據地方居民之方言，風俗，及工商業等等材料，我們教授史地，公民時，便知如何適應，根據本地公共場所，機關和建築物的調查，我們無論於校內或校外陶養人民及兒童德性和美感時，便知如何設法利用。足見這些事實都是基本的，至有關切的。這還不過是一種粗枝大葉的敘述，



(自 Sears, G. B.: *The School Survey* p.27.)

若進而詳細分析，由一省而及一市一縣及一鄉等，問題當益顯著，結果當益正確。

2. 材料的選擇 上面開的一張總賬，僅僅表示

一種樣本，一種徵集材料的大概手續。其中當然有可應用於一般的問題，亦有專限於少數特殊事項的。何去何取，自有必須遵守的原則在。原則維何？即“教育的需要須視當地人民生活狀況而定，當地人民生活狀況無從

表五 中國各重要都市(十萬戶以上)戶口比較表(以萬為單位)

都市名	人口	都市名	人口	都市名	人口
1. 北京	100	16. 寧波	26	31. 泉州	15
2. 廣州	88	17. 武昌	25	32. 開封	15
3. 上海	82	18. 濰縣	25	33. 漢陽	15
4. 漢口	80	19. 佛山	25	34. 鎮江	14
5. 成都	80	20. 潮州	25	35. 安慶	13
6. 天津	75	21. 濟南	20	36. 衛輝	10
7. 福州	63	22. 太原	20	37. 蕪湖	10
8. 杭州	60	23. 景德鎮	20	38. 撫州	10
9. 蘇州	50	24. 紹興	20	39. 嘉興	10
10. 南昌	35	25. 常德	20	40. 廈門	10
11. 重慶	35	26. 保定	20	41. 惠州	10
12. 西安	30	27. 歸化	20	42. 老河口	10
13. 揚州	30	28. 張家口	16	43. 湖州	10
14. 長沙	30	29. 天水	16	44. 漳州	10
15. 江寧	27	30. 萬縣	15		

(據商務中國年鑑第一回第五一至五二頁材料製成)

知，只觀其表現於社會的，政治的，經濟的乃至知識的，德性的，及審美的，程度及向傾如何”是也。本着這條原則，我們選取材料時便不至茫然了！

3. 材料的組織和整理 其次便是如何組織和整理這些材料。這步較為單簡。最當注意的，是少說廢話，少做空文章，只將已得事實為系統的整理。更用最經濟最明顯的方法陳示出來；或用圖，或用表，或二者兼用均可。如能將此處重要事實與他處同等情形作一比較，則眉目更清，問題更顯。例如上表：(表五)

我們還可以按戶口增加的速率，逐年列表比較。因此項材料，中國一時難得，姑舉美國一個調查實例如下：

表六 美國幾個都市戶口增加率的比較(United States Census Data)

都 市	人 口		人口增加百分比	
	一九一〇	一九二〇	一九〇〇至一九一〇	一九一〇至一九二〇
1. Los Angeles, Cal.	318,198	576,673	211.5	80.7
2. Richmond, Va.	127,628	177,667	34.5	50.1
3. Rochester, N. Y.	218,149	295,750	35.6	34.2
4. Minneapolis, Minn.	301,408	380,582	48.5	26.0
5. Grand Rapids, Mich.	112,517	137,634	28.6	22.3
6. Denver, Colo.	213,381	256,491	59.4	20.2
7. Newark, N. J.	347,469	414,524	41.2	19.3

8. Albany, N. Y.	100,253	113,344	6.5	13.1
9. Jersey City, N. J.	267,779	298,103	29.7	11.3
10. St. Paul: Minn.	214,774	234,698	31.6	9.3
11. Lowell, Mass.	106,294	112,759	11.9	6.1
12. Providence, R. I.	224,326	237,595	27.8	5.9

此外當然還可以按籍貫年齡，性別，職業等。一一比較，此處不再多舉了。

4. 材料的解釋 依據上面整理成章的材料，我們便易找出其中意義來。比如甲市工商業素稱發達，戶口過十萬以上，學齡兒童原不在少數，但實際入學者甚少，且中途輟學而入工場工作者大有人在。此外公眾衛生亦不講求，人民死亡率甚高。這樣問題便發生了：如何設法適應本地的教育需要？如何設法使多數失學兒童早日就學？如何教導家長使其督促兒童入學？如何限制兒童作工？如何使用最經濟最有效方法，以推廣成人教育？如何於學校內外及早養成人民衛生習慣，及灌輸衛生知識？…等等，都是教育上的重要問題，不容忽視的。

所謂解釋事實，不過指點應用一種相當技術，把已得的重要材料，加一番研究，診斷的工夫；迨找出問題的所在，更應用適當原則和標準以處理之。這是定奪當地教育需要的必要手續。

第二問題 怎樣決定當地適應此種需要的能力

在已定奪當地的教育需要而後，續卽的問題是如何決定當地適應此種需要的能力。未討論本問題之先，我們該當問：到底應拿什麼標準來權衡人民適應教育需要的能力？第一條可用的原則是：一個共和國家的基礎，係完全建設在人民的良好公民資格上，故爲造就良好公民計，國家有供應一切兒童（將來公民）以相當教育的義務。第二條原則：爲造就良好的公民，教育上最低限度的要求，在使各個兒童非特具有做公民的基本知識，並能充分應用求知識的工具，及有參加社會的，政治的和經濟的事業的能力。再第三條便是：除此最低限度以外關於將來更大的需要，則須斟酌於本社會的經濟能力。所以人民的經濟能力乃是一個最大的要素。

此刻我們討論估量當地人民經濟能力的方法。下面列的是可用的重要材料及其徵集法。

甲、材料

1. 戶口之增高或降低率。
2. 不生產人口的百分比。
 - (1) 年幼及在學兒童。
 - (2) 年邁而退休者。
 - (3) 失業者。
 - (4) 身心有缺憾者。
 - (5) 其他不能生產者。

3. 當地人民之納稅財富(由賦稅中算出)及真實財富。
4. 各種實課稅率。
5. 人民每年收入及生產力。
6. 未開發及已開發的天然富源。
7. 本社會各項開支的總量及其分配。
8. 其他。

乙、來源

1. 國家之戶口,財政,及工商業調查報告。
2. 審計院及財政部的收支報告。
3. 各海關和稅局的重要報告。
4. 各經濟或財政學會的研究報告。
5. 本省及本市,縣的財政狀況報告。
6. 本省及本市,縣的學校經費報告。

即此崖略綱要,已可顯示研究本問題的方法:由戶口的增減速率,可推知將來本地財富所受的影響;由不生產人數的百分比,可顯出當地人民的生產能力;由納稅財富和真實財富的核算可想見人民負擔的輕重;由各種開支數量的比較,可找出教育在公共事業所佔的地位及人民對於教育的興趣如何等等。材料既經有了,拿來和他地相比較,再表列之,如下例。(表七)

假定我們調查是甲市(即Fall River),餘六市是拿

來專供比較的。

表七 七市人口之年齡，性別分配的比較

都 市 名	百男 與百 女之 比	各組年齡的百分比					
		五歲 以下	五至 十五 歲	十五 至廿 四歲	廿五 至四 四歲	四四 至六 四歲	六四 歲以 上
印第安那婆里士(Indianapolis, Ind.)	98.7	8.0	15.3	19.4	35.9	17.0	4.3
波士頓(Boston, Mass.)	96.7	9.5	16.7	18.3	35.1	16.2	4.0
安第蘭他(Atlanta, Ga.)	92.8	10.0	17.4	22.3	34.0	13.0	2.9
洛威爾(Lowell, Mass.)	94.0	9.8	17.0	20.1	33.0	15.9	4.1
納虛費爾(Nashville, Tenn.)	89.6	9.2	17.8	21.9	32.2	15.1	3.8
塞克拉東(Sacraanton, Pa.)	97.9	11.8	20.2	20.8	31.5	12.8	2.8
甲市(Fall, River.)	93.4	11.7	20.4	20.2	30.2	14.2	3.4

(From Sears, J. B.: The School Survey. P. 41)

表中顯示的事實：

1. 甲市(Fall River)人口年在二五至四五歲間者占最少數，故知其生產力較小。
2. 甲市人口年在四五歲或以上（生產能力最小時期）者近平均數。
3. 甲市兒童年在五歲下者幾占最多數；可知其保育兒童的負擔甚重。
4. 甲市兒童年在五至十五間者占最多數，可知其學齡兒童特多。

5. 甲市人口年在中學及高等學校時期者近中數。

6. 性別一項，無顯著區別。

這不過單就年齡和性別兩項而言，倘把他項有關事實再一一彙集比較，問題不益發明顯嗎？意義不益發豐富嗎？不從此等根本處着手，而一味暗中摸索，胡猜妄斷，教育的問題安望有徹底解決的一日！

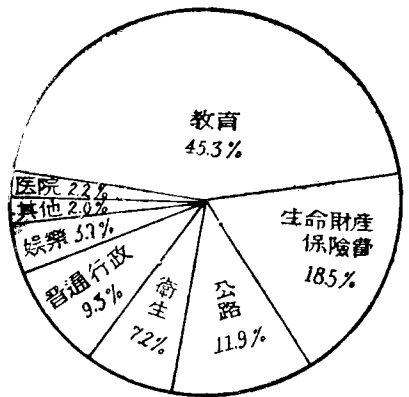
讓我們再舉一例，以明各市所有各項經費分配的比較：

表八 十市各項經費分配的比較

都 市 名	每人所占 市行政費	經費之專用在下列數 項之百分比		
		教 育	普 通 行 政	警 察
哥拉若多司蒲里市(Colorado, Springs.)	\$20.10	48.6	9.3	6.7
傑里司東(Charleston, W. Va.)	25.44	46.5	13.4	9.2
阿若拉(Aurora, ILL.)	20.83	44.7	7.4	9.8
麥第生(Madison, Wis.)	44.91	42.8	6.4	5.4
乙市[斯托克頓(Stockton, Cal.)]	40.93	45.3	9.3	7.1
斯丹謨福(Stamford, Conn.)	31.12	34.2	8.3	6.2
奈亞加拉瀑布(Niagara Falls, N. Y.)	32.91	28.4	9.1	7.8
希里物浦(Shreveport, La.)	43.82	24.9	9.0	10.9
卜羅金利(Bookline, Mass.)	55.36	23.3	7.5	9.1
哥倫比亞(Columbia, S. C.)	25.47	20.3	8.1	16.4

倘把乙市(斯托克頓市)來說,在第一行“每人所占行政費”中,牠占第四位;在第二行經費之用在教育上者,牠占第五位;至於普通行政費則較警察費較高。再進一步分析,則成下圖。

右圖給我們一個極清楚的觀念,即一望而知乙市之全部支出如何分配,及其用在教育上者已佔幾分之幾(45.3%)也。



第三問題 怎樣估計當地教育現況的效能

本來解答第三問題較繁難些,好在此刻因各項科學方法的進步,我們可由此得到很大的幫助。下面是研究本問題的一個綱要:

甲、可用的材料

1. 關於行政方面

- (一)現行教育方法及行政上組織系統。
- (二)現行教育政策。
- (三)學校行政系統。
- (四)全市校舍及建築計劃。
- (五)教學指導。

2. 關於學校內部行政方面:

- (一)兒童。
- (二)課程。
- (三)日課表。
- (四)升級留級制。
- (五)計分法。
- (六)教育和職業指導。
- (七)設備及其他。

3. 教學效能方面：

- (一)教學測量。
- (二)教學指導。
- (三)衛生指導。
- (四)研究成績。

乙、材料的來源：

1. 教育法令及規程等。
2. 教育公報及類似刊物。
3. 學校紀錄及報告。
4. 視察報告。
5. 平日學校與社會合作的研究報告—如測驗，課程之類。
6. 其他。

實際關於綱要所列之各種項目，此刻都有專門研究，比如關於測量校舍，已有種種特殊方法，關於審查日

課表亦有種種專門技藝，其他如估量教育經費，評定計分制度，及衡量教學效能等等均然。每種專門研究所得結果，都是調查者所該設法利用，不應忽視的。

姑無論所採用之特殊方法如何，下列數點是調查者在從事估計現時教育效能時所該常常遵守的：(1)分析問題的內容並劃定彼此交互關係；(2)假定相當之特殊解決方法；(3)應用科學家求得之各種常模和標準以為衡量；(4)再多徵求教師意見，視其估評等第若何。隨時隨地留意何種知識可以應用，何種技術可以施行。原理，原則，技巧，標準尺度及一切可用的工具該細細品鑑其價值，權衡其利害得失，然後用之而不疑。所以如何得到此種工具的知識較不重要，最重要的是如何“善用”此種工具以解決當前問題。

試以測量教學效能為例。較通行方法當然是拿客觀的測驗(Test)和量表(Scale)，代替舊式的考試。但如何選用相當的測驗和量表，便是一個先決問題。你所要測量的是什麼？測驗和量表等所能測量的是否和你所希望的相符合？是一般學校應該教的，抑是某某學校所主張要教的，或已經實行教學的？(其中有很大區別)這些決定以後再當徹底了解如何運用此等工具，如何嚴格遵守測驗所規定的步驟和手續。等到解釋結果，核算成績時，又有種種技術，為調查者所不可不精通，嫻熟

的。測量教學效能，不過一例，其他也就可想而知了。

第四問題 怎樣建議將來改進計畫

此刻到第四步了。事實一一橫列當前，我們既已知道本社會的教育需要和適應此種需要的能力，又知道當地教育的現有狀況；進一步的手續，當然是如何解釋此等事實，如何評定此等事實及如何建議將來改進的計畫了。專家的調查和通常的視察不同的地方固然是前者不僅以搜集若干材料為已足，不僅以給幾個籠統評語（如“教授合法”，“講解詳明”一類）為了事，要一一根據事實以下判斷，指出真正弱點（或優點），要很準確有分量的指出；但更要緊的是專家的調查不重在消極的指斥和批評，而重在積極的指導和建議。調查者最後的建議，不啻便是醫生診斷後所開的藥方，對症發藥，是其特點。

但為拯救個人偏頗和預防成見屢入計，調查者當草擬改進計畫時最好多徵求公眾意見，多集會討論，並多採用客觀的尺度，常模等。再為便於實行計，當公布此種改進計畫時，最好先徵引事實，指出真正弱點，並說明其原因，然後及於應行改進計畫。例如某校有大會堂一所，規模宏敞，刻畫精微，儼然一罕有的建築物；第以收音欠佳，致集會演說或歌唱時，概不能使全堂人清聽入耳。調查者對於此種情形，便當首先考查收音不良的

原因：或由於會堂內部構置不宜，或堂內另有阻止音波進行的障礙物，或由於牆壁構造質料欠佳，或其他等等，一經指出後再謀所以改進之方。如用此種手續診斷，自易收到實際成效。

第五問題 怎樣報告調查結果

報告調查結果，乃是最末的一步。用文字報告，最普通方法，是刊行，出版，或製成一巨冊，或印成若干小本，不管形式怎樣，其代表調查研究的結晶品則一。這點結果不但可供調查者自身的賞鑑，並可給社會一種很大的了解，至少給他們一種經濟上幫助的酬報，預為日後通力合作的張本。調查報告，既有此種用途，則其內容自當注重明顯，扼要，多插圖，多用圖表，使人一目了然。體例通常：首敘主持調查的人員，調查籌備的經過；繼敘本調查的範圍和目的；再及調查所得的多種事實；然後下一個結論。書末附所擬之將來改進計畫。再卷首有一總目，最終有一全書索引。這不過是一種崖略的陳述，至於詳細情形，請看各種有名的調查。

調查亦有作口頭報告者，如公開講演，如會議場中報告都是。遇此種情形，須事前預備輪廓式的圖表，地圖，統計或幻燈，影片之類，助聽衆的了解，並使聽者如入其境，格外親切。

但無論用文字報告或口頭報告，材料宜翔實，說明

宜簡要，系統宜嚴整，語言文字宜生動，圖片宜多宜切當，能如此則可稱上乘矣。

附錄：

- (1) 美國一九一〇年來的重要教育調查，見 Caswel, H. L.: City School Surveys PP. 110—119, (Teachers College, Columbia University Contributions to Education, No. 358, 1929)。
- (2) 關於一九一四年前的重要報告，見吉德 (C. H. Judd) 的 Summary of Typical School Surveys. (The Thirteenth Yearbook of The National Society for The Study of Education Part II, PP.69—85)
- (3) 關於一九二五年前的重要報告，見錫爾氏 (J. B. Sears) 的 List of School Survey Reports Referred to in This Book. (Sears: The School Survey Chap. XVII, PP. 429—433. Houghton Mifflin Company, 1925)

參考書報

1. Almack, J. C.: Research and Thesis Writing. Chap. VIII. PP. 207—219 Houghton Mifflin Company, 1930.
2. Bliss, D. C.: Methods and Standards for Local School Surveys. D. C. Heath and Company, New York, 1918.
3. Butterfield, E. W.: Educational Surveys, Educational Review, LXVIII, PP. 1—5. June, 1924.
4. Crawford, C. C.: The Technique of Research in Education Chap. VI. The University of Southern California, Los Angeles, Cal., 1928.
5. Elmer, M. C.: Technique of Social Surveys. Jesse Ray Miller, Los Angeles, 1927.
6. Ferriss, E. N.: Rural School Survey of New York State: The Rural High School. Ithaca, New York: Joint Committee on Rural Schools, 1922.
7. Good C. V.: How To Do Research in Education. Chap. VI, PP. 127—132. Warwick and York, Baltimore, 1928.
8. Judd, C. H.: Summary of Typical School Surveys The Thirteenth Yearbook of The National Society for The Study of Education Part II. PP. 69—85, 1914.
9. Odum, H. W. and Jocker, K.: An Introduction to Social Research. Chap. XVI, Henry Holt and Company, New York,

- 1929.
10. Sears, J. B.: *The School Survey*. Houghton Mifflin Company, 1925.
11. Sears, J. B. *Techniques of The Public School Survey*, *Journal of Educational Research*, Vol. VI, No. 4, PP. 281—299, 1922.
12. *The Seventeenth Yearbook of The National Society for The Study of Education Part. II*, PP. 182—190 (Articles about Surveys and List of Surveys, City Surveys; State, County and Others.)
13. Smith, H.L.: *Plans for Organizing School Surveys*. *The Thirteenth Yearbook of the National Society for The Study of Education. Part. II*, PP. 7—68, 1914.
14. Trow, W. C.: *Scientific Method in Education* Houghton Mifflin Compang, Boston, 1925. PP. 118—123.
15. 最近美國各種調查報告, (見上附錄)
16. 程其保: 學務調查 (商務)
17. 邵爽秋: 編製教育調查表格之原理及方法 中華教育界第十八卷第七期。(十九年七月)

第十四章 觀察法

一、什麼是觀察法

“觀察”最通常的解釋，是指各種有意無意的接觸：開眼必有所見，張耳必有所聞，花香鳥語，鳶飛魚躍。上自日月星辰，下至蟲臂鼠肝，遠之海狸海豹，近而家畜家禽……宇宙間森羅萬象，一一羅列目前，叫我們不時去注意牠們，觀察牠們。探宇宙之奧竅，發天地之神秘，或者多從此有意無意的接觸而來的呢。凡讀過蘭姆故事(Lamp's Tales)的，當知道中國烤豬方法的由來。這故事說：遠古的中國人，不懂得烹飪，有一天某家住宅失火，把所畜的豬都燒死了。這中國人用手去搬那燒死的豬，適巧他的指頭，無意觸到口裏，覺着異乎尋常的美味，十分驚訝；他一再試驗之後，就發明了烤豬的方法。這是指無意的接觸，偶爾的經驗，有時亦有發現真理的可能。例如華特(Watt)並非有意發明蒸汽律，不過偶見壺水沸騰便悟及蒸汽力的道理；牛頓(Newton)無意間見蘋果落地，便因而發明普遍吸力的公律。“極光(Polarisation)之物理學，原於巴托林那司(Batholinus)無意發見白堊之複折光；電磁學原於加耳方尼(Galvani)無意發見蛙腿之顫動；動物學之分類，原於俄根(Oken)無意察見高等動物之脊椎”：都是很好的例。但無意的接觸。不過

是引起興趣的泉源，此後倘不繼以系統的研究，仍然是沒有用的。科學的觀察，重在有系統的研究，因此是最可貴的。而今就討論科學的觀察。

什麼是科學的觀察？其中至少包含有三種步驟：第一，有問題在胸，要求解決；第二，就觀察所得，假定一個解決的方法——設臆；第三，反覆觀察以證實此臆說之是否可靠。^(註一)科學的觀察和尋常隨便看看大不相同；牠是有目的要求解決，不是走馬看花似的，牠的態度是研究的態度，不是觀感和欣賞的態度；牠是要在找出問題以後便努力加工以求深入的，不是僅僅淺嘗而止。用了假定的臆說做南針，再搜集新材料去證明牠；否則便不成其為科學的觀察了。

科學的觀察又以“周遍”(Extensive)和“深入”(Intensive)為其特徵，周遍指多方觀察，事件的蒐集惟求其夥，標樣既多，結果的可靠性當很大；深入則謂在某一問題或某一問題之特殊點上，加工深究。升堂再入室，層層剝進，直達底蘊而止。苟二者兼備，則非特淺嘗偏頗之弊可免，而“山窮水盡疑無路，柳暗花明又一村”的樂處亦自可享到。

觀察和實驗的關係 就一般說，在天然的情境之下紀錄種種現象的進行，叫作“觀察”(Observation)；

(註一)參看J. Dewey: How We Think Pp. 196—197.

用人力以改變天然，然後紀錄結果及種種現象，叫作“實驗”(Experimentation)。研究的人儘管拿了望遠鏡去仰觀星辰，攜着顯微鏡去俯察微菌，然而這個觀察仍然是觀察，不能叫作實驗，就因為絲毫未曾改變原有現象的緣故。這都是通常的解釋。倘把範圍推廣，觀察亦未嘗不可以概括實驗。赫切耳(Herschel)說的好：“觀察和實驗，統同可以叫做觀察，不過觀察是被動的觀察，實驗是主動的觀察罷了。實驗(詳下章)的結果當然比觀察的結果，較為確切。因為在實驗的時候，現象的情境是在我們自己節制之下，所以可疑之點較為少些。然而觀察和實驗也只是程度上的不同，並無種類的區別。”(註二)

二、觀察的種類

華鐵僧(J. B. Watson)分觀察為兩種：甲一任自然的觀察，乙假助於儀器的觀察。他們倆的特性如下(註三)：

甲、一任自然的觀察 此即吾人通常之觀察，不假助於儀器。“視其所以，觀其所由，察其所安，人焉廋哉”，孔丘先生早已把牠應用在心理學上了。近代科學上用的亦正不少，如生物學家之採集標本，地質學家之徵

(註二)參看王星拱：科學方法論第一三五頁。又耶勞斯(Jevons)亦有類似說素，見所著Elementary Lessons in Logic, PP. 400—401.

(註三)J. B. Watson: Psychology: From The Standpoint of Behaviorist. Chap. II, PP. 25—28.

集礦石，人類學家之搜羅古跡化石等，無一而非用眼看，用耳聽，用手摸，用鼻聞。一刻離棄了耳目口鼻諸器官，便一刻沒有辦法——就中尤以眼最爲重要，耳次之。在心理學及教育學中，吾人當徵集關於個體或羣衆“大體”(或“粗率”)變化時，亦常用此法。用此法確比平常便利的多。

然而牠的用途畢竟有限的很。爲什麼呢？先就主觀方面說：第一，因各人的觀點不同便會發生很大的差異。例如列子湯問篇說：“孔子東遊見小兒辯鬪，問其故，一兒曰：‘我以日始出時去人近而日中時遠也’。一兒以日初出遠而日中時近也。一兒曰：‘日初出，大如車蓋，及日中則如盤盂；此不爲遠者小而近者大乎？’一兒曰：‘日初出，滄滄涼涼，及其日中，如探湯，此不爲近者熱而遠者涼乎？’孔子不能決也”。一個拿視覺做標準，一個拿溫覺做標準，心理上的錯覺幻覺尚不必論，孔子已“敬謝不敏”了！第二各人所有主觀的情形亦不同。例如甲見貓而懽悅，乙見貓而惡恨；張三見紅而鬱悶，李四見紅而奮興。這或許因爲他們的生理組織不同，乃至對同樣刺戟發生不同的反應。縱使觀察的人十分忠實誠懇，有時亦難逃此種主觀的情境的制限，至於那存心作僞或眼光短促的人更不必說了。

再就外界方面說，自然界呈露的現象，往往有不易

爲我們所觀察的，更有永不能爲我們所觀察的。例如日熱可使水變成蒸汽，水的波浪可使對岸逐漸剝削：二者都是我們不易立刻見到的。在這種地方，我們沒有別的方法，只好把時間延長，耐心觀察，或許可有點結果。至對那永不能爲我們所觀察的現象，則非用旁證法或類推法不可。例如原子的重量，我們不能直接去稱量牠，必須根據分析的結果，或蒸汽的密度去旁證牠。地質史中說古昔有個冰川時代，我們此刻不知道，我們只知道古代所遺留的磊泥石，上面有剝迹，現在冰川區域的磊泥石也有剝迹；現在有剝迹的磊泥石，都是原於冰川的，從此可知古代所遺留的有剝迹的磊泥石，或者也是原於冰川的，或者地質史中確有個所謂冰川時期。這是用類推的方法。

以上都講那一任自然不假儀器或他法幫助的觀察法，是不適用的。——至多只能搜集些粗淺的材料，未足以語精密的科學研究。這在教育上亦甚明顯。那邊來了一位客人，引他進入房間，初次寒暄了幾句，覺得他的話有點文不對題，再往下多談，益發牛頭不對馬嘴了。我們於是乎知道他的聽覺不靈；若再觀察他數日，便可斷定他是個聾子，（或半聾子）。但止此而已，至於聾的程度如何，和其原因何在——或重聽或其他——概非我們所能得知。又如教室裏觀察一個兒童的閱讀，覺其進行

異常遲緩，然只知其遲緩而已，尙未知其所以致此之由：或“心不在焉”，或資稟低下，或無謂動作太多，（如搖頭擊節之類），或眼動失調……等等，如欲知之則舍用儀器幫助莫由。

乙、假助儀器的觀察 一切科學所造詣的程度，可視其利用儀器幫助的範圍的廣狹以爲衡。在科學尙未進步的時期，人們觀察全恃器官；在自然情況之下，被動的觀察外界現象的變化，並紀錄其結果。可是器官是很不可靠的，（我們前而已經說過），管口激水，以肉眼視之，宛如一條不斷的線，然實際是由於無數珠點密接搖擺而成的。又如劇場映的電影，看去一幕幕接續活動，首尾一貫，毫無間斷的，實則是無數影片極快的刺激吾人眼簾而生成繼續不斷的遺像。諸如此類的現象，精巧的儀器，都容易辨別得出。卽如上面舉的那個聾子（或半聾子），欲評判他聾的程度，只要拿一隻錶在他的前後左右，近處遠處，在一定的距離反覆試驗，考問他的反應，便不難找出他的困難所在，聾的程度了。再欲診斷某兒閱讀遲緩的程度，亦很容易，只用一定材料，限一定時間，叫他用心讀，讀至每一段落，做問題數則，根據做的成績，核算應得的分數，再拿來和標準比較，看所差若干。若還要知道遲緩的原因，可用近人發明測量眼動（Eye-Movements）的儀器，從旁觀察，再對照儀器上的記

載，就可知道還是因爲眼睛構造的缺陷，或是讀時未能充分了解書本的內容；如此一來，則其閱讀遲緩的原因，不難瞭如指掌了。這種在一定節制情況之下假助於儀器的觀察法，於今心理學，教育學上已卓著成效；吾人今日由實驗心理，實驗教育中所得的成績，遠非前人所能夢想得及。（詳第二編）

三、教育上的觀察法及其技術

1. 系統的觀察法 零帛碎縑的觀察，無當於事，必須定有計劃，有目的，把時間延長，看現象的發生，經過及結局，爲詳細確實的記載。從中求出其長系的因果關係，這樣所得的結果才算可靠。例如水蒸發而成汽，是一個事實，蒸汽凝結成雲又是一個事實，雲降爲雨又是一個事實，雨流而成江河，又是一個事實，這許多個事實看去似乎是各各獨立的，零零碎碎的，然而倘把這些事實一一聯貫起來，我們便知自水而蒸汽，而雲，而雨江河……有長系的因果關係。這便有意義了。

我們倘使參考華鐵僧之動物本能的研究，便易了解系統的觀察法的真相及次第。下面是節略他的紀錄的一部分——猴的本能動作。（註四）；

（註四）羅廷光：動物本能之科學的研究 心理第一卷第三號（譯自 J.

B. Watson: Behavior: An Introduction to Comparative Psychology, Chap. IV. PP. 131—132.)

“第一週——小猴誕生的第一天，沈寂異常，非有人強他動，他是決計不會動的。這時只有幾種反射動作：如吸乳，握拳，匿頭啼哭，噴嚏，閃眼以及種種肢部無組織的動作(Incoordinated movement)等等似已確定。第二日對於聲音，微微發一種適應無效的反應（人類大抵在第二至第十天內）。至第三日，小猴力氣增加，能試握母猴之髮毛。頭和眼能逐漸隨物轉移。再過兩日，已能將所見東西用手握住。

“第二週——在前週末，猴的肌肉運動，雖已具有雛形，然尚未能十分適應有效；四體之繁複有組織，須待本星期而始呈現。例如跳躍爬行，以手隨物，及攢掘等等動作，都是本週內才有。當第十一日的時候，他能伸手抓住一小物件；對於音之刺激能辨別方位。到了第十二日，便開始學習行走，不過這時還是很無組織，很不成樣子。

“第三週——這是開始正式行走的一週。這時所以能行走，就因為他支配肌肉動作的能力，已大大增加。四體之大肌肉運動，不用說是已能指揮如意的。此外還有幾種遊戲動作，……亦於此時萌芽。

“第五週——拇指能並列，肌肉聯合漸漸向外發展；有時並還拉攏他的母親來和他遊戲。

“第七週——保衛身體與捕捉昆蟲，為本週之新動作。

“第十五週——從第一週至第十五週，這個時期所有的進步以身體運動方面爲最著。遊戲活動，亦甚明顯；不過無效的動作，依舊還未汰除淨盡。

“將近一年——這時：(1)傳種本能發現；(2)其他所觀察到的各種重要動作，均已完成”。

本這種系統的觀察和紀載而應用於兒童心理的研究上在我國有陳鶴琴氏的創始貢獻。^(註五)看他的“照相中看一個兒童的發展”：(第一章)由“茫茫無知”，而“喜歡跳躍”，而“愛玩水”，而“能獨坐”，而“能匍匐”，而“要起立”，而“能獨自爬起”，而“能倚物站立”，而“愛看圖畫”，而“愛騎自由車”，而“週歲紀念”……乃至於“滑板”，“喜登高”，達到兩歲零七個月而止。已經可以看出一個小兒發展的大概。再看他的“一個兒童發展的程序”(第三章)紀錄更詳細，發展的情形，更知道清楚了。

我們要評定一種教法的優劣，或是觀察一羣兒童在教室的活動，決不是看教師上課一二次，或參觀兒童作業一二點鐘就可以知道，至少也得看一個或數個的全部歷程，再須和教師討論討論，再比較實際成效，然後可下觀察的結論。就把文納第喀制 (Winnetka Plan) 來說，華虛奔 (Washburne) 在文納第喀試行若干年，參觀的人，也不知多少，要想知道牠的究竟，又豈是短促期間

(註五)陳鶴琴：兒童心理之研究 卷上及卷下(商務發行)

內可能辦到的事？^(註六)所以系統的觀察是研究兒童和教育問題的必要方法。

用系統的觀察時，有數種手續最爲重要：(1)時間的延長——欲速則不達；非把時間延長，從原至委，一一觀其遞嬗，察其變化，而詳爲紀錄，不足以得事實的真相。如華鐵僧之赴海島，費多年工夫，才得他的“玄鴛(Noddy tern)”研究的報告。卽就上面引的猴的本能的實例，亦是他多年研究的結果。所以一個學者如果不願意取巧，不願意事之速成，則只有耐心觀察，將來的結果，定會給他精神勞力上極大的酬報。

(2)事實的連續——如上舉例，我們倘把水蒸汽，成雲，雨降。雨下匯於海……等等事實，一一連續起來，便易發見其中長系的因果關係。教育上也常是這樣：比如兒童患扁桃腺病(扁桃腺脹大)是一樁事實，智能降低又是一樁事實，成績劣下，又是一樁事實，留級乃至退學，又是一樁事實。倘把此等事實連續起來，便知扁桃腺病和退學間有長系的因果關係。

(3)反覆的觀察——初次的觀察，不免有許多錯誤，

(註六)見A Survey of The Winnetka Public Schools-Results of Practical Experiments in Fitting Schools to Individuals By C. Washburne, M. Vogel and W. S. Gray. Public Publishing Co., (1926)

二次三次以後，可以稍準確些；頻頻觀察，準確度更能增高。所以視察教學的人決不可於參觀一二次，或一二時（甚至一二分鐘）教學後，就立刻下斷語，或肆意批評。如果這樣，那是危險很大的。因為內中情形，異常複雜，例外的事，所在皆有，怎能憑一二次草率的觀察就“信口雌黃”呢？

2. 用儀器的觀察法 前面說過，純憑器官觀察得來的結果，是不足恃的。因為器官很不準確，非假儀器的幫助不可。使用了儀器及他項設備，在一定節制的情況之下舉行觀察，結果可以正確得多。比如引進一個被催眠者到一間暗室裏去，叫他坐下，或站起，撫摩他的頭額，拍拍他的胸背，叫他依着說，跟着想，順着行，……慢慢地入了“殼中”，便不期然而然的昏睡下去了。這是催眠術上用的特殊觀察法。（假助於儀器的觀察法）。又如帶着一個兒童，初進一間很光亮的房間，再遷入一個極黑暗的所在，乘他不提防時躲開他，聽他一個人兀自留在室裏，或走進一個陌生的人，看他各種的反應是怎樣。又如在一個嬰孩的背後，開起手槍來，看他的初次反應怎樣，再繼續放幾次，反應又怎樣，然後把這些結果畫出曲線來，比較比較。這是心理學上用的特殊的觀察法。某學校發現着一個很不安分的頑童，整日價廝鬧，不讀書，成績不良，又不聽先生的話，先生束手無策交與校

長。校長把他引至實驗室裏，細細檢驗他的身體狀況；研究他的品格，質稟，好惡，及其他，測驗他的智力；並商承家長特定一個時期，觀察他的變化，為有系統的記述而得一個最後相當的解決。這是教育上用的特殊的觀察法。

以上都是些很淺近的例，表明觀察如借助了儀器和其他設備，在一定節制情況之下舉行，把許多無謂的因子汰除了，真正的因果關係，當然容易找尋些。例如名震一時的“愛必飛(Elberfeld)的馬”，能解答高深數學的問題，大家都驚異，以為他是天使，是怪物；後來經心理學家細細研究，把無關情況廢除掉，才發見馬的回答問題，係受觀眾的影響所致，因觀眾的符號的無形表示，馬便暗暗模仿起來，不久便學會了。這馬能做到這步，固然也是“難能而可貴”，但總不如前此驚嘆之甚。自從教育上採用假助儀器的觀察法，許多誤解，業已免除許多難題，已有相當解決。

但儀器也還不是萬能，是有一定限制的。例如“望遠鏡不能窺見暗於第十二級以上的星，極端顯微鏡不能窺見小於十萬分之一米里密達之物”。除非靠了其他方法的輔助，結果虛妄仍是不可免的。

3. 科學的教學視察 科學的教學視察和通常參觀教學最不同的約有三點：(1)牠是有準備的，——事前

事後都有相當準備，和平常隨便看看大不相同。準備愈充分，觀察愈確切，所得結果便愈可靠。(2)牠是計畫的——要看的什麼學校，要參觀的什麼課業，要注意的是課業中那一部分——單元，要記錄的是教師或兒童方面的活動……都一一有計畫，有條理，釐然不亂。(3)是嚴守客觀的——非但把時間延長，至少看完一個單元的起訖，且嚴格的保持客觀態度，不雜個人成見，務期將事物的真像攝出。其所取之步驟如下：

(一)視察前的準備 視察前須有兩種準備：(A)普通的準備——把視察時應有的態度和應守的規則，做成“視察指南”，如：

(1)出入教室，均宜輕足緩步，以免驚動他人。

(2)入室靜坐在最後一列，勿使兒童注意，更勿和教師施行任何禮節，(如握手之類)。

(3)嚴守誠摯和樂意的態度，視察時無論認為滿意或不滿意，不應即有所表示。

(4)視察時如遇有疑難，須靜觀其原委，或再加以分析，勿即往問教師，或忿忿而去。

(5)勿在教室中筆記，惟遇必要時可在卡片上作簡便的符號，以不引起人的注意為原則。

(6)如有問題須待討論，宜俟課畢休息時與教者商談之。

(B)特殊的準備——即指對於某特殊問題，或特定單元應有的準備。如以默讀為視察對象，則關於前人研究本問題的成績，均須瀏覽一遍。再有若何特殊技藝須待嫻練，特殊工具，須待準備齊全。此外關於閱讀教學原則，亦應有相當溫習，如此然後視察時方有成竹在胸，和暗中摸索者大相懸殊。

(二)視察單元的確立 視察必有目的，前面已經提過。此目的所在，無論為某問題，或某問題中的一部分，我們都不妨叫作“視察單元”。把鄉村學校的自然研究做例子來說，倘使注意的問題是“自然研究的實驗室”(包含教學自然的一切設備)，則於本問題之下可分為山林，園地，學校園，動物生活，灌溉方法及露天實驗場等項。再於大項目之下又可分為若干小項目。^(註七)其他視察單元準是。舉“訓育之實施”綱要為例：

.....

訓育之實施(假定標準分數為100)

一、上課時的訓練(20)

二、平時休息時間(5)

.....

(註七)詳看Strayer, G. D. Engelhardt, N. L. and Burton, T. C.:
Campus Standards for Country Day and Boarding Schools
Section. III. (Bureau of Publications, Teachers College,
Columbia University, N. Y. C., 1930)

三、假期內(5)

四、勤務(10)

(1)值日。

(2)日記。

五、儀式的訓練(10)

(1)晨會。

(2)集會。(一切集會)

(3)校訓。

(4)討論及其他。

六、團體訓練(20)

(1)學術會。

(2)自治會。

(3)運動會。

(4)遊藝會。

(5)遠足旅行。

(6)學校刊物。

七、個人訓練(15)

(1)談話。

(2)心性檢驗。

(3)行爲檢驗。

(4)賞罰的記載等。

八、一般訓練(10)

(1)懇親會。

(2)校友會。

(3)展覽會。

(4)圖書館及其他。

九、其他訓育方法(5)

(1).....

(2).....

(3).....

(三)視察的記載方法 視察的記載，亦為特殊技能之一，非獨方法宜完善，手續亦須十分純熟。以有條理，簡便而精詳者為上乘。近人多用卡片制度：先將視察單元中之大小項目按次序排列，成一總表；次將各大項分列，如校長，教員，教室……等。每項一張，合若干張成一套，是為“視察提要卡片”(如表九)；再列各小項節目，如“教員卡片”則分為：外觀，聲音，氣度，教學能力……等。(如表十)。

記載時可用各種簡便符號。如在“教員卡片(一)”中，特項為“個人的特質”，其下分為“1.外觀”，“2.聲音”，“3.氣度”……等節，每節之下又分若干分目；如“聲音”之下，有“悅耳”，“清晰”……等。視察時如教員之聲音，頗清晰，則於分目“清晰”之後，加一“∟”符號，即表示該

表九 視察提要卡片(1)教室

(卡片大小以4×6吋為最合用)

.....學校.....年級年.....月.....日視察
 教室容量：長度： 寬度： 高度：
 光線：
 空氣：
 通風換氣法：
 坐位：
 椅：
 桌：
 黑板：
 地板：
 級訓：
 其他：
 (評註) 視察者.....

表十 教員卡片(一) 個人的特質

.....學校.....年級年.....月.....日視察
 教員
 I. 個人的特質
 1. 外觀
 a. 服裝：整潔 b. 儀表 c. 辦事精神 d. 體格：健全
 2. 聲音：
 a. 悅耳 b. 清晰 c. 音調得當 d. 高低適宜
 3. 氣度：
 a. 有精力 b. 自信 c. 熱心 d. 同情 e. 機警
 4.
 a.
 b.
 (評註)..... 視察者

教員聲音清晰，不必另註“該教員教學時聲音清晰”等字樣。此種方法，不是較平常經濟多了嗎？

總論觀察可有的謬誤，及其糾正的方法。

前面再三說明科學的觀察，注重客觀事實，不隨主觀的見解為轉移。多張開眼睛看，少閉了眼睛說；多虛心順從外界事實，少強拗固執個人成見。憑着器官，我們固然可以減少好些主觀的臆測的謬誤；但器官本身，依舊限制很大，我們因不能不假助於儀器。即便儀器亦還幼稚得很，我們不能十分倚賴着牠；況又加上許多外界複雜的情境影響於儀器的使用，而構成種種的謬誤。德謨根 (Demorgan) 將這些——心理的，器官的，和外界的——謬誤，歸為下列四類^(註八)：

(1) A非B之因但“我們察覺A”乃B之因 例如催眠家欲期他的法術的靈驗，必先使被催眠的人相信他。那被催眠的人因為心理上先有了這種準備——尊崇，害怕——所以一催便眠了。因之被催眠的人之心理上的準備是他被催眠之因。又如中國舊說：“心正則筆正”，其實“心正”並非“筆正”的因，乃是因為動筆前心理上先有種種準備，什麼“頭宜正，胸宜直，兩臂宜平”……如此一來，“覺得”心已正了，筆則必隨之而正呢。這是緣於心理的情境的謬誤。

(2) A非B之因但必有A我們才能察覺B——若是沒有A就令有B我們也不能察覺牠，或者易於忽略而不察

(註八)大致據王星拱：科學方法論 第一五一至一五四頁所引。

覺牠 例如古人每以月能致涼，因此“涼月”，“寒月”一類的名詞，不計其數。好像說“月亮”是“涼”的因。實際乃是因爲月正亮的時候，必定空中沒有了雲，空中既沒有雲，地面上固有的熱氣就容易蒸發而上升了，我們於是覺着冷了：不是很淺顯的道理嗎？這樣的謬誤係由於外界情境而來的。

(3)A非B之因，但我們察覺A，是我們察覺B之因 在天文學氣候學中大家都曾以爲月滿是無雲之因；便是著名的天文學家赫切耳(Herschel)也曾相信過這個。其實是：“尋常月光未滿的時候，我們多不注意天空中有雲沒有，必到無雲的時候才察覺月滿之光。由我們察覺月滿之光，才察覺無雲之氣候。他們倆中間並沒有什麼因果的關係。這是緣於心理的和外界的情境的謬誤。

(4)A非B之因，B乃A之用，但B不易爲我們所察覺，我們必察覺A，然後才能察覺B 例如空氣含水蒸氣而流動上騰，是結雲之因；但空氣和水蒸氣都是透明的，我們平時不易察覺空氣中有無水蒸汽，或空氣之流動上騰與否，必到成雲的時候，我們察覺天空有雲。爲了雲的行動反像雲是空氣流動之因；爲了雲能致雨，反像雲爲空氣中有水蒸氣之因。這是緣於心理的和器官的情形的謬誤。

這些謬誤，是人們常犯的，非獨在自然科學上爲然，

即在社會科學及教育上亦復如是。平常一不留心，便易被牠們所騙。糾正的方法，當然要相機而行：或反覆觀察，或多集標樣，或借助於儀器，或於節制情況下觀察，或用旁證法以爲證實，或其他，不能一一縷述了。

參考書報

1. Anderson, C. J. Barr, A. S. and Bush, M. G. Visiting The Teacher at Work. Chap. IV. D. Appleton and Company, N. Y. 1925.
2. Blackhurst, J. H.: Directed Observation and Supervised Teaching Ginn and Company, Boston 1926.
3. Crawford, C. C.: The Technique of Research in Education, Chap XI. The University of Southern California, Los Angeles, California, 1928.
4. Culbert, J. F.: The Visiting Teacher at Work. The Commonwealth Fund Division of Publications, N. Y., 1929.
5. Dewey, J.: How We Think. Chap. 14. P. C. Heath and Company, Boston, 1910.
6. Hines, H. C.: Finding The Right Teaching Position. Chap. V. (The Observation of Teaching). Charles Scribner's Sons, New York, 1926.
7. Maxwell, C. R.: The Observation of Teaching. Houghton Mifflin Company, Boston, 1917.
8. Meumann, E.: The Psychology of Learning. Chap. III-IV. D. Appleton and Company, New York, 1913. (Translated by J. W. Baird)
9. Scientific Method in Supervision Section V. the Second Yearbook of

The National Conference of Supervisors and Directors of Instruction. Edited by J. F. Hosié Bureau of Publications, Teachers College Columbia University, 1929.

10. Watson, J. B.: Psychology from The Standpoint of a Behaviorist. L. B. Lippicott Company, Philadelphia, 1919. (PP. 25—28
Observation With and Without Instrumental Control”)
11. 王星拱:科學方法論第六章 北京大學出版部,1910.
12. 杜定友:學校視察指導法 第六章中華1925.
13. 施仁夫譯:教學視察法(中華)
14. 羅廷光:師範生實習問題 中華教育界第十五卷,第十一期
1926.

第十五章 實驗法

實驗法 (The Experiment Method) 比觀察法更進一步了。因觀察只是“待物之變”(實驗的觀察稍異,見前),實驗則能“致物之變”。自然界現象,繁雜紛紜,有極其精微的,有極其迅速的,有極固定而難變化的;倘不加以人力,一任自然呈露,則“黃河之清曾不知其幾何時矣!”穆勒 (J. Mill) 論實驗的效用說:我們於純然的觀察,僅得於自然界發現物的變化,而於實驗則可依人工製造情境而驗其變化。故用觀察者如天文學惟依結果以推測其原因,而用實驗者則如實驗室得依種種事象,任意增加其原因而注目其結果。科學的發明,全仗實驗:用人力以改變自然;培根 (F. Bacon) “知識即權力”的公式,便是爲此而發的。

一、實驗法的特徵

實驗法和歷史法不同;因爲牠不重已往的追溯,而重當前問題的研究。實驗法又和觀察法不同;因爲牠不是僅在自然現象之下“靜觀默察”,而是主動的對於自然勢力加以人工改變,使受制於相當情況之下。實驗可以在一個實驗室裏舉行,亦可以在一個大宇宙裏舉行。葛里賴 (Galileo) 不滿意自亞里士多德 (Aristotle) 以來傳統的觀念:重物下墜速於輕物之說。(比如有甲乙二

物體，甲重十磅，乙重五磅，同自高處落下，依前說甲必先乙而達地，其速約倍於乙。他跑上披塞塔（The Leaning Tower of Pisa）頂，用種種面積不同輕重不同的物體，從頂上擲下，發見各物幾乎同時落地的現象。最後他證明：物體同自高處落下，如未遇空氣的抵抗，不論其輕重大小如何，必同時達地。再繼續研究，他發明了下面的公式：

$$S = \frac{1}{2}gt^2 \quad (S = \text{距離}; g = \text{地心吸力, 即平均速率}; t = \text{時間})$$

佗里傑利（Torricelli）乃是葛里賴的學生，他觀察抽氣筒能使水升高至34尺，但是不能再上去了。他心想此必由於空氣壓力所致。如果這個假說不錯，水銀比水重13.6倍，那末牠只能升高至30英寸。他用水銀代水做試驗，結果果然不錯。後來又有一位科學家柏斯嘉（Pascal）更進一步研究：如果佗里傑利的壓力說不錯，那末山頂上空氣比山脚下空氣稀薄得多，倘拿了水銀管上山，管內水銀應該逐漸下降。他鼓着勇氣，提着水銀管，走上劈得東山，果然只到五分之三的英里的所在，水銀已下降三吋。於是從前的假說成了確切不移的真理。以上是幾個簡單的例，科學家把宇宙當作了他們的實驗室。

讓我們此刻再聽大科學家巴斯德（Pasteur）的演說罷：

當年（1864）巴斯德站在梭坡因（Sorborne）壇上，演

講他的細菌實驗的手續和結果，一面做，一面說“假如我這樣地傾注些溶液到這個長頸的玻璃瓶裏去，再把牠燒至沸點，讓牠冷下，數日後就可看見無數的微生物 (Animalculae) 在這裏面蕃殖起來。所以要把牠燒至沸點，是因為要殲滅原有微生細胞的原故。這樣以後，無



實驗時的巴斯德(Louis Pasteur)

論潛伏在溶液裏面，或黏附瓶壁的微生物細胞，應該統統死了，然而因為瓶口仍然向外張開，外面空氣仍然可以出入自由，空中的塵埃仍然可以隨空氣而輸入瓶內，微生物仍然可以滋生於其中。假如我此刻另做一個實驗，用同樣的溶液，盛在同樣的玻璃瓶裏，手續一切皆同，所不同的只在溶液未沸騰以前，我把這玻璃瓶的長頸，弓成一個彎曲的形狀，瓶口仍使展開。再如前法，把溶液加熱，至沸點，再讓牠冷去。結果這瓶裏的溶液，却清潔無比，毫無微生物滋長其間。一日如是，一月如是，一年乃至數年亦如是。——老實告訴你們，這瓶裏的溶液已經四年了！這兩個實驗的結果，何以有恁般大的差異？溶液同，玻璃瓶大小同，口之向外展開亦同，何以甲瓶裏會有這麼些微生物，乙瓶反是？最大原因，由於甲瓶口向上張開，空中塵埃可以直落瓶內，微生物得溶液滋養而蕃殖。乙瓶的溶液雖同，然以瓶頸呈彎曲狀，空氣雖可透入，塵埃則不易入內與溶液接觸，微生物自然無法可以滋長蕃殖了。

這個實驗，明明告訴我們：空中各物除塵埃外，如電，如磁，如臭養(Ozone)及其他無一不易隨空氣而入瓶內，藉空氣而與溶液接觸；這些東西進去，都無大妨礙，不致發生很大變化。其能發生很大變化的，惟塵埃中的微生物細胞。彎曲的玻璃瓶，可以防禦塵埃的透入，所以瓶

內液體能保持永久而不變；倘把牠擊破了，塵埃馬上可以透入，微生物馬上可以滋養。我曾屢試屢驗，絲毫不爽。我這實驗所以證明‘微生物自然滋長說’，或‘無中生有說’是毫無根據的。”^(註一)

從這幾個簡單的實例，我們很可以知道實驗時應注意的幾樁事體：

1. 從仔細觀察入手 葛里賴觀察物體下墜的現象和歷來傳統的說素不符，於是自己去做實驗，找出真正物體下墜的公式來。佗里傑利利用水銀代水做實驗，觀察其變化，紀載其結果。柏斯嘉更提水銀管上山，一面走，一面驗水銀降落的現象。這等人都是用最犀利的眼光，去觀察，去研究，去找出問題，去探求結果，可見觀察和實驗始終不可分離的。

2. 在節制的情況下舉行 實驗倘不在節制的情況下舉行，精確的結果便不易達到。例如物體在尋常空中落下，爲了空氣的抵抗，自然抵地的時間，先後不同。改在真空中實驗，則精確結果可以達到。佗里傑利爲了水不易直接試驗，改用水銀代水，就水與水銀的比重，而得其昇度的適當比例，巴斯德做兩個不同實驗，把一切

(註一)見Volley-Radot: The Life of Pasteur. P. 108. Doubleday, Page and Co., 1923.及Trow: Scientific Method in Education. PP. 34—36.

情況都節制好，使一一相同，所不同的，只是兩個玻璃瓶的形狀。葛里賴，佗里傑利，巴斯德等人的實驗，若不在此種節制的情況下舉行，可斷言必無此等的結果。

3. 逐一排除無關因子 實驗時最要在每次排除或改變一個因子，而使其他情境完全相同。然後考察那個結果的現象。要不然，同時排除或改變了兩個或兩個以上的因子，到了結果的現象有變遷的時候，我們很難斷定此種變遷是原於此因子之排除或改變，抑原於彼因子之排除或改變，抑原於彼此二因子之排除或改變的總合。再若同時排除或改變兩個因子，而結果的現象沒有變遷，我們仍不易斷定：究竟此現象和彼此二因子都無關係呢，抑彼此二因子對此現象的關係恰相反而相消。例如我們試驗物面凝露的多寡，有兩種因子對於凝露的現象似乎都有關係：一為物面的形式，一為物體傳熱的快慢。若用粗鐵板，銅板，玻璃板各一方，擺在露天之下，過若干時候，這三方板上的凝露，定有多寡，厚薄的不同；這時我們却難斷定形式和傳熱何者究為凝露厚薄之因。（因為同時改變了兩個因子）。必須先用同質（同是銅板）不同面的板去試驗物面的形式是否和凝露厚薄有關係；再用同面（同是光滑的）不同質的板去試驗傳熱的速率是否和凝露厚薄有關係。（依試驗結果，二者都有關係）。這個逐一排除無關因子的手續，普通稱

單純變化的手續，或稱“單純改變律”(Law of Single Variable)前面舉的葛里賴和巴斯德等人的實驗，都是能充分利用這個定律的。

4. 精確數量的記載 葛氏物體下墜的實驗，最後達到一精確可行的公式。(如上)佗氏用水銀做實驗，從水銀與水的比重中求出其上昇度之適當比例。柏斯嘉提水銀管上山，求得山之高度與水銀下降的關係。這些結果，不都是十二分精確的嗎？

5. 反覆實驗 所貴乎科學的實驗，貴其具有充分之客觀性，可供反覆實驗而得一致的結果。這當然仍須以做實驗者之曾受訓練與否為條件：便是，只要受有相當訓練的人去“如法”試行，結果是不會有差別的。看上面幾個實例便知道了；可不是“屢試屢驗”的結果呢！

二、實驗的歷程

實驗和其他科學方法同，皆以“問題”為起點。因為沒有問題發生，決不會引起思想來。所以感覺問題乃是實驗研究的第一步。葛里賴的問題，是不滿意於向來“重物下墜速於輕物”之說，而要找出一個新解釋去替代牠；佗里傑利的問題是看見水的上昇剛至34呎，不多不少，其中必另有理由。巴斯德的問題是懷疑於歷來無中生有的說素，要去尋求一個充分的證據。

問題已經有了，其次即設立假說，——假設一個新

解釋來做實驗的指導。葛里賴暗地想物體下墜的速率，倘使和牠的重量無關係，那末在真空中投擲，輕重不等的二物，必同時抵地。依着實驗，果然不錯。佗里傑利尋思：如水的上昇剛至34英尺，係由於空氣壓力所致，則水銀比水重13.6倍，其上昇度應為30英寸。柏斯嘉料想山上空氣稀薄，重量減輕，如果提着水銀上山，管內水銀必逐漸下落。假說不啻是一個南針，沒有牠便不免歧路徬徨，莫知所之。

假設既立，實驗乃可着手進行。這時手續，却很雜：或採歸納的歷程，從分析事實而歸到總合的原理；或先指出舊學說的弱點而進加研究，於以發明新解釋以彌補前缺；或竟用演繹的歷程，徵求新事實以證實假說。無論如何，下面三種手續是不可缺少的：

(一)無關因子的排除 實驗時必須首將無關的因子排除，而且每次只排除一個因子，而使旁的情境完全不變，已如上敘，理至明顯。大概一個實驗裏所須排除之因子數，常較其總因子數少一。比如某實驗共含五個因子，則所須排除之因子數為四；某實驗共含四個因子，則所須排除之因子數為三；餘可類推。

(二)特殊情境的創造 創造特殊情境以行實驗，乃科學方法的一大進步。必須如此才能管束自然，才配講“征服自然”。巴斯德在實驗室裏用各種方法試驗，而

得滿意的結果。葛佗諸氏亦然。

(三)外攙情境的訪求 實驗時往往一不留心便有外界不相干的情境攙雜進來，影響結果，發生謬誤。古代拉亞伯點金學家有普通金屬可變真金之說，其實何曾有這回事！不過因為金屬（如鉛，銅等）礦中多半雜有少許的金，鉛礦中亦雜有銀，若將這等不淨的金屬，用法化鍊，確實可得到少許金銀，而那時的化學家，便以為這是由鉛銅等變來的寧非怪事！

免除外攙的情境，却也不是件很容易的事。沈有乾先生曾用眼動照相機試驗閱讀橫行與直行的眼動情形，其報告載心理四卷一號誦讀時眼球跳動之觀察。杜佐周先生指出其實驗缺點有四：(1)“被試的人太少，根本難以代表一般的事實；(2)“橫行與直行的材料不一致。若就普通情形而言，科學雜誌的材料，或必比較留美中國學生季報為難，故其速率亦必較慢；(3)“橫行與直行的長短疏密及標點方法，均不相同，必失掉比較的眞義；(4)“這十一個被試者既都是中國留美的學生，其閱讀直行排列的中文必較有深固的習慣，故其速率較高亦在意料之中”^(註二)這個研究裏可以說(2),(3),(4)都是由於外攙情境的謬誤。

(註二)杜佐周：橫直行排列之科學的研究 教育雜誌第廿二卷第一

號。第一一〇至一一二頁。一九三〇。

實驗最末一步爲證實臆說。便是用實驗去證實某臆說是否和事實相符，能否使人信服。有時一試尚不足以定真偽，必待再試，再試之不足，三試之；屢試屢驗，臆說便成爲科學的真理了。

三 教育實驗的種類及特殊方法

教育實驗之歷史觀——“教育注重實驗” 這個要求，並不自今日始，十九世紀的時候愛吉屋斯 (Edgeworth) 的實際教育中已有教育的技術應當看做一種實驗的科學，不應徒托空言的話。^(註三) 裴斯泰洛齊 (Pestalozzi) 主張各科教學的方法，應加以分析，而施於兒童的各年齡亦應十分適合。^(註四) 康德 (Kant) 在他的教育論中亦說實驗學校應先師範學校而設立。^(註五) 從可見教育實驗早已有人覺察其需要，不過只限於抽象的理論，尙未見諸實行而已。

在近代其最首踏入實驗教育之門而爲後人前導者，爲詹姆氏 (W. James) 的記憶力遷移問題的研究。自氏開其端，而桑代克，吳德沃及吉德等人繼其後，各人對於學力遷移問題研究的結果容有出入，然皆有其特

(註三) Maria and R. L. Edgeworth: Practical Education Appendix
PP. 1—2, 1835.

(註四) Pestalozzi: How Gertrude Teachers 英譯本第126頁。

(註五) “Kanton Education” Translated by Annette Churton, P. 21.

殊價值，爲實驗教育添了不少彩色。至於“學習進步”(Progress of Learning)問題，研究最深，貢獻最大者，始有愛賓好氏(Ebbinghaus)繼有卜克(Book)，卜來恩(Bryan)，赫德(Harter)，史維夫第(Swift)及斯達渠(Starch)一千人；皆實驗心理和實驗教育上的矯矯者。其他如疲勞問題，班級大小問題，閱讀快慢及眼動關係等問題，皆有很好的成績，今後實驗教育的收穫，可計日而待也。

教育實驗之特殊難點——就理論說教育實驗所用的方法，和自然科學所用的方法大致相同；然而實際上教育實驗比自然科學的實驗，特別困難。理由：(1)因教育實驗的對象是人，是活潑地的人。人的自身因環境和本身生長的關係，不時發生變化，不易完全受制於節制情況之下，使對於某種刺激發生某種反應。(2)人類所生的變化，往往緣於複雜的因子而不易分析，有時即分析成功，而亦不易斷定某種原因產生某種結果，或某種結果由於某種原因。(3)人與人之間個性差異太大，不若自然物的單純，齊一。——在教育實驗時欲得一完全單純組(The homogeneous Group)異常困難；而欲有二個或二個以上的絕對相同組，更不可能。因此教育的實驗不得不借助其他方法，如觀察法，測量法及統計法等。根據着自然科學的實驗手續，更藉其他方法以爲補充，教育實驗乃有着手的可能，教育實驗方法乃有逐漸改進的可

能，教育實驗成績乃有令人信服的可能。

教育實驗的種類及特殊方法——教育實驗，平常分爲三種^(註六)

甲、單組法(One-Group Method) 單組法是一種最通行的實驗方法。物理學家用一根金屬棒，減少一定分量的熱度後，量牠的收縮度，是單組法；心理學家要試驗一個飛行家的候補者，一面在他的背後開手槍，一面量他震驚的程度，也是用單組法。再教師因某班能充分預備功課而加以讚賞，或因某班未能充分預備功課而加以譴罰，然後測量因讚賞或譴罰所生的影響，也是用單組法。故凡一種或數種實驗因子，施之一物，一人，或一組人，或從一物，一人或一組人上減除這些因子，而求所生的變化，我們就用單組法。

單組法的實驗公式如下：

一組——兩個實驗因子——一種測驗

$$S-(IT-EF_1-FT-C_1)-(IT-EF_2-FT-C_2)$$

式中S(Subject)爲被試的某組。IT爲初次測驗，即被試在未受實驗前的狀態。EF₁爲甲種實驗因子；EF₂爲乙種實驗因子。FT爲末次測驗，即被試已受EF或EF₂後的狀態。C₁和C₂各爲被試經EF₁和EF₂後的變化(即IT

(註六)參看 W. A. McCall: How To Experiment in Education Chaps.

I. and II.

和FT的差數)。

計算時將 C_1 和 C_2 相較，即得所求的結果。若 C_1 大於 C_2 ，則 EF_1 的影響大於 EF_2 ；反之，若 C_2 大於 C_1 則 EF_2 的影響大於 EF_1 。以懲獎為例，教師如欲比較懲罰與獎勵二者效果孰大，先行初次測驗得IT(70)，再加獎勵因子(EF_1)而得IT(78)；再加懲罰因子(EF_2)而得FT(72)，代入上式，則得：

$$S - (70 - EF_1 - 78 - 8) - (70 - EF_2 - 72 - 2)$$

$$C_1 = 8, C_2 = 2, C_1 - C_2 = 8 - 2 = 6$$

結果：獎的效果比懲大。

有時實驗的因子，只是一個，如只實驗獎勵，對於學習的影響時，公式的後半，可以不必用。不過理論上也可以說仍為兩個因子：一個因子為獎勵，一個因子即為不獎勵。獎勵所生的效果為 C_1 ，或正或負；而不獎勵的效果為 C_2 ，即為零。又有時舉行一個實驗，被試對於這個實驗以前毫無經驗或知識，則IT為零，而上列公式變為：

$$S - (EF_1 - FT) - (EF_2 - FT)$$

若實驗的因子在兩個以上，而所用以測量其效果者，必有兩種或兩種以上的測驗方可時(如讀法和拈法)，則公式又變為：

一組——兩個實驗因子——兩種測驗

$$S - (IT_1 - EF_1 - FT_1 - C_1) - (IT_1 - EF_2 - FT_1 - C_2) \\ (IT_2 - EF_1 - FT_2 - C_3) - (IT_2 - EF_2 - FT_2 - C_4)$$

單組法最大長處，在簡便易行，而其弱點，至少有下列數種：(1)除 EF_1 和 EF_2 外，如雜有其他重要因子，則所得結果必不可靠。(2) EF_1 所生的變化，實際上一部分已包含在 EF_2 內；換言之，即第一次所加 EF_1 的影響，難保不與第二次 EF_2 有關。(3)按學習進程(The learning Curve)各種學習的進步速度絕非始終一致，每每第一期最快，以後速度降低。例如英文打字，假定第一期用甲法教學，第二期用乙法教學，二者相較，我們可不必問甲乙二法為何，其進步速率第一期必較第二期為高，此非由甲乙二法的良否，實由於學習進步的原有速率使然。(4)所用測量單位，苟非絕對相等，結果亦難以比較。因此麥柯爾(McCall)定了三條選擇標準如下：

實驗目的如在決定一個 EF 直接所生之變化而又合於下列條件時，則用單組法：

(1)在本研究的對象上，由他項混雜因子所生的變化是無關重要的，或此種變化量可以用一種可制約的 EF 來測量和減除的。

(2)每一 EF 在 S 中所生的變化，不為以前任何 EF 所左右的。

(3)每個 EF 所生的變化，可用同等單位來測量的。

由這三條標準，雖可救濟上面數種困難，但常存謬誤 (Constant Error) 仍然無法免除。於是就要用着等組法了。

乙、等組法 (Equivalent-Group Method) 等組法的顯著特點爲：(1)同時有一S或一組以上，(2)各組均相等。例如教師欲比較懲罰和獎勵兩種效果的大小，他可以懲罰一級學生，同時獎勵另一級學生，各測量其變化而比較其效果。公式如下：

等組——兩個實驗因子——一種測驗

$$S_1 - (IT - EF_1 - FT - C_1)$$

$$S_2 - (IT - EF_2 - FT - C_2)$$

S_1 和 S_2 各代表一組。比較 C_1 和 C_2 可得 EF_1 和 EF_2 的實驗結果。

如用兩種測驗，則用下列公式：

等組——兩個實驗因子——兩種測驗

$$S_1 - (IT_1 - EF_1 - FT_1 - C_1)$$

$$(IT_2 - EF_1 - FT_2 - C_2)$$

$$S_2 - (IT_1 - EF_2 - FT_1 - C_3)$$

$$(IT_2 - EF_2 - FT_2 - C_4)$$

將 C_1 與 C_3 比， C_2 與 C_4 比，可得其結果。

如用三個EF，兩種測量，則得公式如下：

等組——三個實驗因子——兩種測驗

$$S_1 - (IT_1 - EF_1 - FT_1 - C_1)$$

$$(IT_2 - EF_1 - FT_2 - C_2)$$

$$S_2 - (IT_1 - EF_2 - FT_1 - C_3)$$

$$(IT_2 - EF_2 - FT_2 - C_4)$$

$$S_3 - (IT_1 - EF_3 - FT_1 - C_5)$$

$$(IT_2 - EF_3 - FT_2 - C_6)$$

(EF增加,測驗種類亦增加,公式可依此推演)

等組法較優於單組法者:(1)可免去此EF對彼EF之“轉移作用”(Carry-over)——因等組法在相等的兩組中同時施行兩個EF,不像單組法之在一組中繼續施行兩個EF之易於產生轉移作用。(2)在實驗二個EF時所用的測驗單位可以相等,因所用的材料同,其他亦同,——所不同的,只甲,乙二法。(3)學習進步的速率不至於發生影響,即有之,在兩組中所占的地位亦是相等的。至於施行EF之前,外來無關因子,對於EF所生的影響,是和單組法相同,但可用一EF以制約和減除之。

等組法的最大困難在難得真正相等的兩組。兩組如不等,則前功盡廢。求等組之法有種種。(1)依機遇分——如按姓氏筆畫的多寡,或英文名次的A, B, C, D……等而分類;(2)根據智力測驗的結果;(3)根據學力測驗的結果;(4)根據智力和學力測量的總和;(5)根據對於本實驗有關的學習能力的測驗結果;(6)其他公平方法。最

當注意的是分組時非但兩組之平均分數宜相等，即兩組分數之差距 (Range of Distribution) 亦宜相近。換言之，非特兩組之集中趨勢宜相同，即其離中趨勢亦宜相近。

因此麥柯爾又定兩條標準：

一種實驗目的如為決定一個 EF 或幾個 EF 直接所生的變化，而又合於下列條件時，則用等組法：

(1) 在本研究的對象上，由他項混雜因子所生的變化是無關重要的，或此種變化量可以一制約的 EF 來測量和減除的。

(2) 確能使各組相等的。

丙、輪組法 (Rotation Method) 輪組法，較上二法為優，可用於其他方法不能解決的實驗問題上。輪組法實際乃合二個或二個以上的單組法而成；倘所用之各組為相等的，則輪組法又合單組法與等組法為一爐了。

教師欲用此法以比較懲罰和獎勵的效果，他可先獎 S_1 而量其結果，再懲 S_1 而量其結果——便是單組法；同時對 S_2 先用懲罰而量其結果，再用獎勵而量其結果，簡言之，此法即將所加之實驗因子 (EF) 輪換使用。先將兩組中用獎勵所得的結果相加，再將兩組中用懲罰所得的結果相加，然後比較兩個和數的大小，便可定奪

懲獎效果的高低。公式如下：

輪組——兩個實驗因子——一種測驗

$$S_1 \text{---} (IT_1 \text{---} EF_1 \text{---} FT_1 \text{---} C_1) \text{---} (IT_1 \text{---} EF_2 \text{---} FT_1 \text{---} C_2)$$

$$S_2 \text{---} (IT_1 \text{---} EF_2 \text{---} FT_1 \text{---} C_3) \text{---} (IT_1 \text{---} EF_1 \text{---} FT_1 \text{---} C_4)$$

$$\text{此處 } EF_1 = C_1 + C_4$$

$$EF_2 = C_2 + C_3$$

阿麥克(Almack)在美士丹佛大學教育科舉行一個教學實驗(作者曾親共其事),係用輪組法。他要比較問題法(Problem Method)和講述法(Lecture Method)的高下,先用機遇法(依各生姓氏字母爲序)將全班分成兩個等組,預備兩種同等測驗(Form A和Form B),於第一日上班時,令第一組學生受甲種測驗,第二組學生受乙組測驗,計算其成績,紀錄其結果。第二日起用講述法教學,六星期後,令第一組學生受乙種測驗,再受丙種測驗;第二組受甲種測驗,再加丙種測驗,計算其成績,紀錄其結果。第七週起他改用問題法教學,爲時亦六星期。最末之日,再令第一組受甲種測驗,加上丙丁兩種測驗(丙,丁兩種測驗相等),第二組受乙種測驗,亦加丙,丁兩種測驗,成績結果,計算如前。第二學期將次序顛倒:先用問題法,後用講述法,其餘手續全相同。將此二學期試驗的總成績,一一核算起來,用比率(Ratio)表示,看問題法和講述法對於學習的效果,孰大孰小。這算是一個很

嚴格地應用輪組法的例證了。

如欲用輪組法以決定獎勵，懲罰和譏諷三個實驗因子所生的效果，則有如下之公式：

輪組——三個實驗因子——一種測驗

$$\begin{aligned}
 S_1 & \text{---} (IT_1 \text{---} EF_1 \text{---} FT_1 \text{---} C_1) \text{---} (IT_1 \text{---} EF_2 \text{---} FT_1 \text{---} C_2) \\
 & \hspace{15em} (IT_1 \text{---} EF_3 \text{---} FT_1 \text{---} C_3) \\
 S_2 & \text{---} (IT_1 \text{---} EF_2 \text{---} FT_1 \text{---} C_4) \text{---} (IT_1 \text{---} EF_3 \text{---} FT_1 \text{---} C_5) \\
 & \hspace{15em} (IT_1 \text{---} EF_1 \text{---} FT_1 \text{---} C_6) \\
 S_3 & \text{---} (IT_1 \text{---} EF_3 \text{---} FT_1 \text{---} C_7) \text{---} (IT_1 \text{---} EF_1 \text{---} FT_1 \text{---} C_8) \\
 & \hspace{15em} (IT_1 \text{---} EF_2 \text{---} FT_1 \text{---} C_9)
 \end{aligned}$$

此處 $EF_1 = C_1 + C_6 + C_8$

$EF_2 = \quad + C_4 + C_9$

$EF_3 = C_3 + C_5 + C_7$

(如實驗因子 (EF) 與測驗均增加，公式當更繁複，但不難依此類推。)

輪組法縱不能將單組法和等組法的困難完全免去，但可減少至最低限度，所以這種方法較為通用。

此刻把上列三法總述一下：單組法最為簡便，故若所有外面的混雜因子不妨礙於實驗結果時，此法大可利用；但不幸牠因此每每發生種種不可免的謬誤（如上所述）。等組法雖可免除此種有礙的混雜因子的影響，然而牠的惟一困難在不易使各組真正相等，如遇每組

人數不多時，困難尤甚。因此我們常用輪組法。輪組法係由兩個或兩個以上的單組合成。因為牠將各 EF 輪換使用，可使每一 EF 從另一 EF 移轉得來的利益或弊端有循環的機會；又因為各種測驗在每個 EF 下應用，其對於各組在學習歷程上發生同等作用，所以牠在消極方面可以大大免除單組法的困難而在積極方面更可增加比較的可能性(Comparability)。不特如此，輪組法，還能減少無關的混雜因子——如教師教學技能的高下，各組間能力的差別等——的影響，不能不說是牠的特長呢！

至於問題如何選擇，組別如何區分，情境如何節制及成績如何計算等等，只好另考專書，此處難以一一枚舉了。

四、實驗結果的紀載

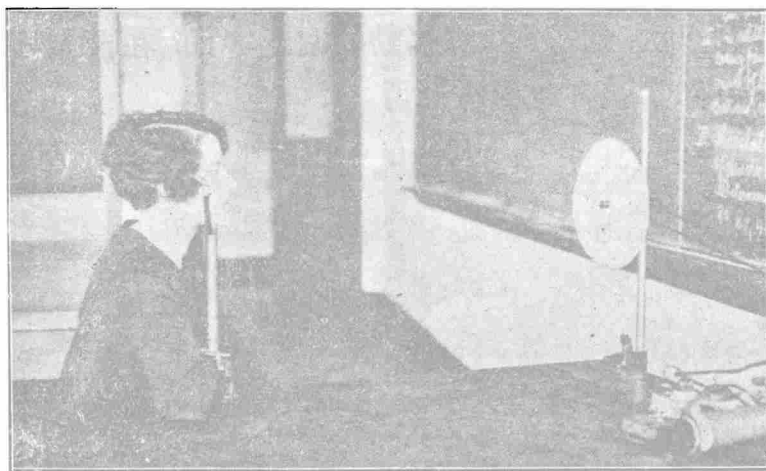
實驗結果紀載好壞，於實驗本身很有關係。他人不但由此可窺見其方法的大概，且遇必要時，得重行實驗，藉以估定其價值的高低。紀載宜詳密，宜準確，宜信實，尤宜保存原稿——當場做，當場記下，切莫事後憑空追憶。實驗時無論是主試，是被試，均宜特別留心，減少錯誤，增加準確。至於紀載格式，依克賴因 (Kline) 所舉如下^(註七)：

(註七)L. W. Kline and F. L. Kline: Psychology by Experiment P. 8.

1. 實驗的目的(及號數)
2. 材料(儀器及他項用具亦在內)
3. 手續(敘述宜詳)
4. 結果
 - (一)被試報告
 - (二)主試報告
 - (三)討論和參考
5. 推論

實例如下：

圖十八 試驗注意的情形



“實驗48A 研究視覺注意力的搖動情形”(註八)

——本實驗同時可試六人，每人一主試並紀錄。

材料——白輪盤一具，上劃半徑虛線一條；色輪一

(註八)同註七上第一一四頁。

具；扶頭器一具。

手續——白輪置色輪上，通電旋轉，被試頭藉扶器握住，注視輪盤中之最黯淡的灰色輪。每次約二分鐘之久，見時說“見”，不見時說“否”。主試從旁紀錄，用秒鐘計時。用有號碼的紙片紀實驗的情形。（如圖十八）

結果——被試報告：每次（二分鐘）口頭說的“見”和“否”。

主試報告：每次（二分鐘）“見”和“否”的時間久暫，及二者平均時的比較。

推論結果——每次何時達到完全注意的程度？注意時有起伏，何故？注意搖動的幅闊多寬？在吾人日常生活中亦常遇有此種情形否？

參考書報

1. Almack, J. C.: *Research and Thesis Writing*. Chap. VI. Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.
2. Bixler, H. H.: *Check Lists for Educational Research*. Chap. III. Bureau of Publications, Teachers Colleges, Columbia University, 1928.
3. Columbia Associate in Philosophy: *Introduction to Reflective Thinking*. Chap. IV. Houghton Mifflin Company, Boston, 1923.
4. Crawford, C. C.: *The Technique of Research in Education*. Chap. II. The University of Southern California, Los Angeles, California.
5. Good, C. V.: *How To Do Research in Education*. Chap. VI., PP. 146—150. Warwick and York, Baltimore, 1928.
6. Kline, I. W. and Frances L.: *Psychology By Experiment*. Chap. I. Ginn and Company, New York, 1927.
7. McCall, W. A.: *How To Experiment in Education*. The Macmillan Company, New York, 1923.
8. Rusk, R. R.: *Experimental Education*. Chap. I. and II, Longmans, Green and Company, London, 1919.
9. Shaffer, L. F.: *A Learning Experiment in The Social Studies*. *The Journal of Educational Psychology*. Vol. XVIII, No. 9, December, 1927.

10. Trow, W. C.: *Scientific Method in Education*, PP. 55—61, PP. 67—71. Houghton Mifflin Company, Boston, 1925.
11. Waples, Douglas and Taylor: *Research Methods and Teachers Problems* The Macmillan Company, 1930.
12. Washburne, J. N. *An Experimental Study of Various Graphic, Tabular and Textual Methods of Presenting Quantitative Material.* *The Journal of Educational Psychology*, Vol. XVIII, No. 7. October, 1927.
13. Westaway, F. W.: *Scientific Method*. Chap. XVI. Blackie and Son, Ltd., London, 1919.
14. 王星拱：科學方法論 第六章 北京大學出版部，1910。
15. 盛振聲：教育的實驗研究 上海教育第一期，一九二九。
16. 江蘇南京女子中學實驗小學：教育實驗。(創刊號)

第十六章 測量法

由前章我們知道無論舉行何種實驗，測量(Measurement)這件工具，是不可缺少的。牠好像一把尺，沒有牠供我們度量，我們便不知道實驗的成績到底是好是壞，是前進是後退。就把一個最簡單的實驗來說，我們在未施加實驗因子(EF)以前，必須舉行一種初次測驗，既施加該因子以後，再行一種末次測驗；將二種測驗細細比較便可知道實驗的成績如何。這是證明教育不可片刻離去測量而獨立的。

自從有所謂“測驗運動”(詳第二編)的發生，影響於歐美教育界甚巨，“測驗”，“測驗”！在過去二三十年當中已鬧的昏天黑地；直到現在，這個怒潮還是繼續着向前推進，未曾片刻停歇。今日的測驗，無論是量是質，都比以前進步。惟其質量都增進的快，所以鑑別和選擇的方法益不可少；因為錯用比不用還要危險些。本章並非泛泛地討論測量，是從研究(Research)的觀點來討論牠。測量的種類甚多，就性質分，有智力測量，有教育測量，有情緒測量，有道德測量，還有體質的測量等，此處討論雖以教育測量爲主體，但原則上亦不少共同之點。(以下凡稱“測量”，是統括測驗和量表二者而言的。)

一、教育測量何以是可能的

本着下面幾個有力的論據^(註一)，我們可以知道教育測量是可能的：

1. 凡存在東西必有數量 理至明顯，毋庸詮釋。

2. 凡有數量的東西必可測量 今日教育專家之測量學生智力，學力和品格等，一如電機工程師之測量電量一般，同是有數量的東西，同是可以測量。

3. 教育測量的基本意義和自然物的測量一般 電機工程師不問電的本體為何，而只測量其現於外部者(電量)若干；教育專家舉行教育測量時亦不必問智力，學力的本體為何，而只測量其行爲，動作，態度和情緒等。根據着這些心理反應而加以評判，解釋以爲解決教育問題的幫助，這是他們應有的目的。

4. 教育測量的單位，和自然物的測量一致 我們測量自然界的各項事物，用了度量衡種種單位，非常方便；同樣我們測量兒童的智力，學力和品格等亦創製了各種單位。單位初無二致，惟準確度許稍有差別耳。

5. 教育測量，實際已卓著成效 便拿唯用的眼光來看，教育測量亦確有被人信服的理由。自從歐戰發生，測驗應用在選拔兵士和組織軍隊上，大奏膚功；嗣後再應用在職業法律和教育上，一一卓著成效。^(註二)用了牠

(註一)W. A. McCall: How To Measure in Education Chap. I.

(註二)參看T. L. Kelley: Scientific Method. Lecture III.

便可得到這麼大的幫助，收到這麼大的效果。不用豈不是很可惜的嗎？

6. 除教育測量而外尚有其他輔助方法，決無危險承認教育測量，在一定範圍內，自有其特殊貢獻。除此以外，則用其他種種方法，如教師估量，專家評判，及同學互相評判一類以輔助之，那裏會有什麼危險？危險所在，大抵由於濫用，或方法欠精，或膠柱鼓瑟，或目為神聖不可侵犯：這都不是測量本身的缺點。

二、測量的目的和效用

凱利(Kelley)分教育測量的目的為兩大類^(註三)：

甲、屬於團體測量：

1. 根據一團體(一級或一校)的普通成績，推測他們將來普通學業的成就。

2. 根據一團體的特殊成績，推測他們將來於此有關的特殊成就。

3. 根據一團體兩門或兩門以上的學習成績的差異，推測將來此種差異的特殊意義。

乙、屬於個別測量：

4. 根據個人過去的普通成績，推測將來的造詣。

5. 根據個人特殊科目的成績，推測將來於此有關

(註三) T. L. Kelley: Interpretation of Educational Measurement.

的特殊造詣。

6. 根據某某個別能力和幾種學習的差異，推測將來學校課業上或職業上此種差異存在的可能度。

總之，測量之最大目的，不外了解過去，觀察現在及預料將來而已。

由教育測量所得的張本，可有下列多端：

1. 學生之普通和特殊的能力。
2. 學生在校的成績。
3. 學生平時所遇的特殊困難。
4. 學生在品性和活動上所表現的特殊興趣。
5. 學生之普通和特殊的需要。
6. 學生對於教育目標所達到的程度。
7. 學生的學習方法。
8. 其他。

教育測量的最大用途，在能幫助研究課程，改進教學及解決教育及學校行政問題。例如課程，欲定具體目標，測量可給我們很多實際的知識——關於學生的智力，學力，興趣，以及他們的成績距標準的遠近，都可以從測量的結果而知道；從此可定奪課程內容的難易及其重要與否。不根據這些實際材料，如何去談編訂課程和改組課程呢？測量之於改進教法亦有同樣重要。阿麥克(Almack)之比較講述法和問題法的優劣，用了種種

測驗(Form A,B,C,D,見前章),便是一個明顯的例。測量非但可以幫助教師改進教法,並且可以鼓勵學生努力學業。爲什麼呢?因爲仗了客觀的測量標準來作比較,學習的新興味容易產生;這是平常教學時所屢試屢驗的。至於學校行政方面,如招考新生,甄別班次,定奪升級留級,以及診斷學行等,在在非藉測驗的幫助不行。

三、教育測量中的各項要質

1. 準確度 (Validity) 準確度係指點一種測驗所測量的能力和用他種方法,所測得該能力相符的度數。換言之,即測驗所得的能力和真正能力準合的度數。如果一種測驗實際量出牠所要量的東西,則此測驗的準確度必高;反是則必低。舊式考試方法所以不如新式測驗的準確,就因爲牠所試得的成績,不是學生真正的成績。例如綴法能力高的人,他的歷史,社會及其他同類的成績必甚佳。成績雖佳,可惜所代表的不是真正的歷史和社會成績,是綴法及其他成績的總和。因此牠的準確是低的。測驗反是,好的測驗要把許多不相干的因子排除而專門測量一種能力——所要測量的能力。因此牠的準確度要比舊式考試高的多。方法越進步,測驗的準確度亦隨而增高。

2. 可靠度 (Reliability) 可靠度和準確度都是測驗中不可缺少的要質,但他們的意義稍有不同。可靠度

所代表的是某測驗之屢試屢驗的可能度。如果第一次試得的成績和第二次或第三、四次不符，便是該測驗的可靠度低；如果相近，則該測驗的可靠度高。

可靠度的高低，可由下列條件決定：

- (1)旁的情形不變，條目越多，測驗的可靠度便越高。
- (2)如遇下列情形，可靠度必降低：問題不明顯，文字謬誤，造句不良，說明欠詳，取樣不足，紛擾因子屢入，學生興奮過甚，及他項臨時變動情形。
- (3)某測驗做對的百分比失常（過多或過少），可靠度亦必降低。
- (4)計分法越確定，越客觀，可靠度便越高。
- (5)可靠度有時亦因學科性質不同。

3. 客觀性 (Objectivity) 測驗之客觀性係指本測驗所得的結果不因使用的人的不同而生很大差異。換言之，測驗自身如果含有極大之客觀性，則使用者主觀的影響，可以降至最低度。因此我們知道新法試驗 (New Type Examination) 較爲客觀，舊式考試較爲主觀；標準測驗，較爲客觀，教師估量較爲主觀。爲便利計，研究的人在未選定測驗以前，宜多參考專家關於測驗客觀性的討論^(註五)，然後據以選取，庶不致誤。

4. 標準性 (Standardization) 有人說“我國文字，也早有書法的標準。唐朝張懷瓘曾把‘永’字來論書法，

稱爲‘永字八法’：一曰側，卽點；二曰勒，卽橫畫；三曰努，卽直畫；四曰趯，卽鉤；五曰策，卽斜畫向上者；六曰掠，卽撇；七曰啄，卽右之短撇；八曰磔，卽捺。我們將這八點‘拏來做’兒童書法的標準也未嘗不可”。（范錡三民主義教育原理第一八〇頁民智書局，一九二九。）但這却不是我們這裏所稱的“標準”。因爲教育測量上的標準，不是隨隨便便可以“拏來做”的；是要有客觀事實的根據，要從盈千累萬的試驗成績中求出來的。就把書法來說，在未製定書法量表之先，須徵集若干（越多越好）學生成績，按着年齡或年級歸類，請專家（越多越好）評判優劣，品定等第，再彙集起來，統計結果，拔取標樣，製定“常模”（Norm）然後拿去試用，再加修改，這樣真正標準的書法量表才可以得到。

測量之標準性可由其“常模”（Norm）中顯出。常模

（註五）Paterson, D. G.: Preparation and Use of New-Type

Examinations, World Book Co., Yonkers, N. Y.

Ruch, G. M.: Improvement of The Written Examination.

Scott, Foresman and Co., Chicago.

Ruch, G. M. and Others: Objective Examination Methods in
The Social Studies, Scott, Foresman and Co., Chicago.

Weideman, C. C.: How To Construct The True-False
Examination. Teachers College, Columbia University.

約有四種 (1)年級常模(Grade Norms),(2)年齡常模(Age-Norms),(3)百分數(Percentiles),及(4)T分數(T-Scores)量表。四者互有利弊^(註六), 取其一或數種並用, 看實際情形而定。做研究時萬一無現成常模可用, 不妨假定一暫時標準, 以供評判; 但亦須有客觀張本為根據, 決不可以隨便拿來了事。

5. 診斷作用 (Diagnostic Tests) 測驗有只為普通調查用的, 有專供診斷用的。具有診斷作用的測驗, 於研究教學和行政問題, 最有關係。因為診斷的測驗注重分析的研究, 根據被試的成績, 評判其優劣, 找出其困難所在而謀所以改進及補救之方。 例如某學生的讀法成績不良, 做的問題, 多半錯誤, 這時候, 我們便當用診斷測驗去研究他的弱點或由於讀時不留心, 心猿意馬, 或生字太多, 難以了解, 或只淺嘗皮毛, 未加深究, 或其他一經診出, 便可對症下藥。這是診斷測驗之功。

四、選擇測驗和量表的標準

年來測驗, 量表, 一天多似一天, 不有鑑別的眼光簡直不知從何處選起。本着上節的討論, 再參以各專家的意見我們可得到下面幾條選擇標準 (均偏於教育測量方面):

(註六)詳看Ruch and Stoddard: Tests and Measurements in High School Instruction. Chap. 19.

I. 準確度

A. 課程方面

1. 本測驗是否和教學有積極(或消極)的關係?
2. 本測驗的內容是否確含有社會的實際效益?
3. 本測驗所選取標樣是否充足,應有盡有? 於本學科的重要部分都無遺漏?

B. 統計方面

1. 本測驗中各條目的相關度是否很高?
2. 本測驗經試行以後,各條目:(1)是否多數為全體學生所能做對?(太易), (2)是否多數為全體學生所不能做對?(太難), (3)做對數目的遞增,是否隨學生年齡,級次而遞增?

II. 可靠度

1. 本測驗之可靠度,是否從標準組——未加選擇之年齡,班級或科別等組——中試驗而得?
2. 本測驗的可靠度,是否可用相關係數(Coefficient)表出?
3. 可靠度的測量是否可以固定的形式(如分數的機誤數(Probable Error of a Score)表示?
4. 本測驗的可靠度,是否可兼用於個別測量,抑只限於團體測量?

III. 測驗的實施:

1. “測驗指南”或說明書是否明顯而扼要?

2. 測驗的情境，是否因此（測驗指南或說明書）而易於管束?

3. 有無“練習測驗”：如有，式樣合度否？適用否？

IV. 記分法

1. 簡便否——有無特別簡便記分法如對照表之類？

2. 客觀否？固定否？

3. 關於計分手續有無充分說明？

4. 每小時內能計算多少？

V. 解釋結果——應用常模

1. 所用為何種常模？

2. 常模已求得，是否本諸多數學生的成績，抑為作者所杜撰？

3. 應用常模解釋學生成績時，是否簡便而易行？

VI. 診斷的價值

1. 本測驗為普通用的或為診斷用的？

2. 如屬診斷測驗，其編造所依據之原則為何？

3. 所謂診斷云云，屬個別的抑班級的？

4. 實行診斷時，是否必用分解錯誤的手續？

5. 診斷後的療治方法，是否依照本測驗診出的結果而行？

VII.同等的測驗和量表：

1. 共有多少種同等的測驗以供應用？
2. 各種測驗的本質：
 - (1) 難度是否相等？
 - (2) 所代表的是否同類的能力或學力？
 - (3) 如在同級中施行，成績的差距是否相等？

VIII.測驗所必需的時間，價值，及其他特點：

1. 時間是否最短而不妨害可靠度？
2. 形式是否美觀而有趣？
3. 試卷是否大小適當？
4. 紙質精良否？
5. 本測驗定價不過昂否？
6. 其他。

錄阿第氏 (Otis) 的測驗估價表如下：

測 驗 等 第 標 準	測 驗 名 稱			
測驗指南 (5)				
準確度 (15)				
可靠度 (10)				
信用 (5)				

施行手續	(共15)				
(a)預備	(4)				
(b)時限	(4)				
(c)必要解釋	(3)				
(d)輪換樣本	(4)				
計分法	(共15)				
(a)客觀性	(10)				
(b)時間	(3)				
(c)簡便	(2)				
解釋結果	(共15)				
(a)常模	(5)				
(b)說明手續	(4)				
(c)堂上臨時記錄	(1)				
(d)結果的應用	(5)				
攜帶及運輸方便	(5)				
印刷及裝訂	(5)				
測驗的效用	(10)				
總計	(100)				

(見Test Service Bulletin No. 13 Scale for Rating Tests World Book Company, 1926)

五、施行測驗時應注意的事項

“(1)主試的態度，始終要和悅可親，使得兒童願意受試，並且下次很樂意受試；不可稍不如意，就不耐煩，因而現出嚴厲之色。

“(2)預防紛擾 試驗時最怕外界的紛擾，四周環境一有變動，兒童就要舉目而望，大有礙於測驗的進行。故試驗時兒童的坐位要適宜，且不要人來參觀。

“(3)主試的言語要響亮 主試若說話不清楚，兒童就不懂測驗的做法，做起來就會弄錯。所以主試的聲音要響亮，使得個個能聽清楚；並且說話不可太快，也不可太慢。

“(4)說話要絕對依照說明書 最好先把說明書讀熟，免得臨時說錯，或參些不相干的話。除說明書以外的話，都可以不必說。

“(5)說明做法時務須引起各兒童的注意 要等各生都填好了封面以後，才起首說明做法。喊“做”以後，不妨很輕快的巡視一周。

“(6)發試卷時必先告訴兒童 ‘你們不要翻開來看，等我說翻，你們就翻’。

“(7)禁止偷看或抄襲 若見有舞弊的兒童，就給他一個暗示的警告；暗示無效，就將該卷做一記號便於後來撕去，但不可以語言責之。

“(8)記時最好用碼表(Stopwatch) 如無碼表，則

須用有秒針的表。一喊做後，馬上就看表，先看秒數，次看分數，次看點數，都寫在黑板上；再把測驗所規定的時間加上去；即得應行停止的時間。一到此時，主試即喊‘停’。”(註七)

附錄一 關於美國所有現行重要測驗和量表目錄，看：

- (1)Bibliography of Tests for Use in Schools (528 Titles) World Book Company, Yonkers-on-Hudson, New York, 1927.及 Catalog of Standard Tests World Book Company, 1928.
- (2)Standardized Tests for Elementary Grades Public School Publishing Company Bloomington, Illinois. School, 1928—1929.
- (3)Standardized Tests for The Use of in High School Public School Publishing Company, Bloomington, Illinois, 1928.
- (4)Educational Test and Scales and Related Publications. Bureau of Publications, Teachers College Columbia University. New York City, 1923.
- (5)Catalogue of Standard Tests Remedial Materials and Record Forms. The Bureau of Educational Research and Service, University of Iowa, Iowa City, 1928.

附錄二 關於美國現行重要測驗和量表曾用客觀方法而評定等第者，看：Kelley, T. L.的Interpretation of Educational Measurements. Chap. IX and X. World Book Company, New York 1927.

(註七)羅廷光：普通教學法 第六章第一九一至一九二頁(商務)

附錄三 關於美國中等學校現行重要測驗和量表，曾為提綱挈領的敘述而附統計的價值者看：Ruch and Stoddard 的 Tests and Measurements in High School. Part II. World Book Company, New York, 1927.

附錄四 關於中國各種中小學重要測驗和量表，看：
廖世承，陳鶴琴的測驗概要，第一，第二兩編（商務，十四年）
及羅廷光的普通教學法第三一課（商務，十九年）

參考書報

1. Almack, J. C.: Research and Thesis Writing. Chap. V. Houghton Mifflin Company, Boston, 1930.
2. Bigler: Check Lists for Educational Research Chap. IV. Bureau of Publications, Teachers College Columbia University.
3. Buckingham, B. R.: Research for Teachers Chap. III, IV, and V. Silver, Burdett and Company, New York, 1916.
4. Crawford, C. C.: The Technique of Research in Education. Chap. XII. The University of Southern California, Los Angeles, California, 1928.
5. Freeman, F. N.: Mental Tests. Chap. IX-XI. Houghton Mifflin Company, Boston, 1926.
6. Kelly, T. L.: Interpretation of Educational Measurements. World Book Company, New York, 1927.
7. Kelly, T. L.: Scientific Method. Lecture II and III. the Ohio University Press, Columbus, 1929.
8. McCall, Wm. A.: How To Measure in Education The Macmillan Company, 1922.有譯本:杜佐周編譯:麥柯爾教育測量法撮要。國立武昌中山大學出版部,十六年。
9. McCall, Wm. A.: How To Experiment in Education. Chap. V. The MacMillan Company, New York, 1923.
10. Monroe, W. S. DeVoss, J. C. and Kelly, F. J.: Educational Tests and Measurements. (Revised and enlarged edition) Houghton Mifflin Company, Boston, 1924.
11. Rush, G. M. and Stoddard, G. D.: Tests and Measurements in High School Instruction. World Book Company, New York, 1927.
12. Terman, L. M.: The Measurement of Intelligence. Houghton Mifflin Company, Boston, 1916.
13. Thorndike, E. L.: The Measurement of Intelligence.
14. Waples, D. and Taylor, R. W.: Research Methods and Teachers Problems. Chap. VI, Section 15. the Macmillan Company, New York, 1930.
15. 廖世承陳鶴琴 測驗概要 商務十四年。
16. 平民教育第六十三四期合刊 北京師範大學十二年。

第十七章 統計法

平常一談及教育統計，總不免立刻想到那些：“衆數”(Mode)“中點數”(Median)“平均數”(Mean)，或是什麼大R，小r，“機誤”，“西格馬”(Sigma)……等等，並且腦子裝滿了數目字，圖形，計算機，一類東西，以為把這些弄熟了，統計法便學好了。其實我們這裏所謂統計法，遠不只這些。統計法的最大目的，如同旁的一樣，在解決問題，在很精確地解決教育上的問題。不僅說某兒身材很高，很聰明，或是很矮，很愚笨，而要確實指出多麼高，怎樣聰明，或是多少矮，蠢到什麼程度。根據所得材料把結果一一用數量表示出來，並加以解釋，使人一目瞭然；這是統計法的最大效用。故凡選擇問題，搜集材料，整理材料，計算成績乃至報告結果，皆統計法中應有的手續；應用公式計算(如上所舉)，不過全部中的一片段罷了。

統計法不能和其他方法分離，亦是很顯而易見的事。非特測量方面不得牠的幫助，不能求出結果；即歷史，調查，觀察，實驗等法亦難片刻和牠隔離。因為牠是精確的有用的工具，所以不可不用牠。也正因為這個原故，所以更有研究，嫻練的必要。

一、統計法的特徵

統計法有下列數種特徵：

1. 牠是最能用數量表示的 如上所述，統計法對於各項張本，能用圖表整理，用數字計算，所以是最精確不過的。

2. 牠的基礎是築在“個性差異”之上的 在理化方面，物的變化絕對受自然齊一律的支配：東海之水和西海之水，其成分，重量，都不會相差很遠。寒暑表到處都生效用。同類金屬的融點，比重，硬度及一切，都一一相同。這是自然界一般的現象。人類則不然，所有社會科學中的律令，或原則等，只能在所根據的事例的範圍內適用，決不能使“一切事實”都受此律令或原則的管束。爲什麼？個性差異的原故。人類是活的，社會現象是錯綜繁雜的，不像水的一般整齊，銅鐵一般的固定。爲欲在此千差萬異的不同個性中，求得“一般趨勢”或“一般現象”，我們所以用統計法。(Statistical Method)。

3. 統計法是徵集已有的事實，去組織類別，給予解釋，而不加任何變化或制限 統計法不能變更事實，只能就固有事實加以彙集，統計，其事實彙集愈多，其統計所得結果必愈可靠。這是牠和實驗法不同的地方。

4. 統計法是倚標樣 (Samplings) 爲根據而非搜羅全部的事實 事實多不勝收，一一統計，勢所弗能，不得已只好選取若干標樣，拿來做研究張本。由此若干標樣——可充代表的少數事例——推及一羣或大多數

“應有”的趨勢，是統計法的一大特徵。故知選取標樣，至為重要。

5. 統計法所達到的結論，是“應有的”，“或然的”，不是齊一的，必然的 根據過去十年中學齡兒童增加的速率而推測下年或最近五年內本市學齡兒童增加應有的數目；這個推斷只能說是“應有的”，不是必然的。所以統計法雖是達到歸納的結論的工具，但這個結論，却不是齊一的，必然的，是在所選標樣中適用的，推至將來可有的，或然的。

統計法決不是一副死板的機械，截長補短，把人的個性埋沒掉；反轉來，牠是極端尊重個性的。惟其尊重個性，所以才特地創造和應用相當單位去測量牠，研究牠；惟其尊重個性，所以才特地注重公正客觀的記述，精確無誤的核算，不容絲毫主觀成見驕其中。此猶不足，還要從羣例中特找出其比較，相關的價值來，再應用公式，應用常模，應用標準度以衡量，比較和解釋；這都是統計法的特別謹嚴處，並且最合科學精神處。

難道統計法就沒有流弊嗎？有。牠的最不幸處是遇着了妄用的人不是遇着了反對的人。門外漢每自作聰明，學了點統計，就躍躍欲試，如同小孩初次得了一把小刀，一心想去用用。“鉛刀一割”，到也未嘗不可，不過誤用了，就會有性命的危險，所以就得稍稍留心。圖表縱不

能掩飾事實，但人們可以妄用圖表；這就怪不得圖表的本身了。統計法的流弊，並不在牠的本身，而在妄用牠的人的荒謬。

二、統計法的步驟

1. 選取問題計劃將來 統計法不異於其他方法亦以選取問題為第一步。問題選定以後，再計劃一切進行手續。最當注意的，是問題要很確定，要有適當範圍，不太大或太泛。（否則不便統計。）

2. 搜集材料 問題選定，計畫大致定好，接着便是如何搜集材料的問題。或用問答法，或用圖表法，或施行標準測驗，或再加以觀察和實驗等：概依實際情形而定。

3. 鑑別材料 如用問答法徵集材料，則必細細審查所有答案，是否一一正確。遇未完全或含糊的答語，必刪除之，免致影響全部結果。又若用測量法以徵集材料，則於各項手續及施行時情況，均須細細考核，看有無弊端，此外再看計分法對否。

4. 類別材料 用圖表法將材料整理，分類，為後來計算張本。

5. 計算手續 計算時除應用相當公式外，尚可運用種種特殊技巧（如利用對數表，和自動計算機一類）以省時間。計算務宜準確，毫釐不爽。

6. 解釋結果 結果已算出，倘不加以相當解釋，仍無意義可言；解釋倘不正確，又足惹人誤會；所以這步手續也是十分重要的。

7. 報告成績 多用圖表顯示各種事實，並附適當說明。關於經過手續宜敘述清楚，使人置信并便於覆按。(註一)

三、各項統計手續

I. 衆數測量 (Mass Measures) 衆數測量共有三種格式：(1)順序分配 (Order Distribution)，(2)次數分配 (Frequency Distribution)，(3)次數面積 (Frequency Surface)。(2)(3)兩種較爲重要。

設想某校五年級學生的算術測驗分數如下：

表十一 二十八個學生的算術測驗分數。

23	19	15	9	13	17
19	15	21	11	9	15
25	3	7	9	15	13
5	9	11	13	11	13
17	21	17	9		

如此凌亂無章，看不出什麼意義來，更不知何從下手統計。倘把牠們按數目大小排列，就清楚多了。如下：

(註一)詳看K. G. Holzinger: Statistical Methods for Students in

Education. Chap. I.

表十二 順序分配表

3	9	13	15	17	23
5	9	13	15	19	25
7	11	13	15	19	
9	11	13	17	21	
9	11	15	17	21	

上表顯示各人分數，最少的3分，最多的25分。爲統計便利計，再把牠列成次數分配，如下：

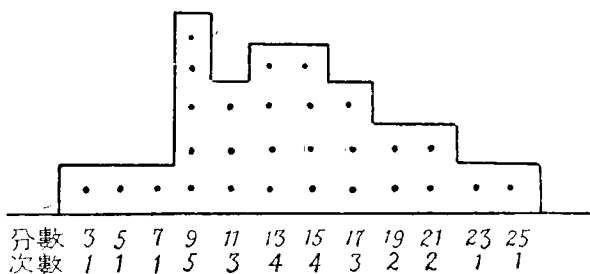
表十三 次數分配表

級 距	各 個 成 績 的 歸 入	次 數
3—5	I	1
5—7	I	1
7—9	I	1
9—11	III	5
11—13	III	3
13—15	IIII	4
15—17	IIII	4
17—19	III	3
19—21	II	2
21—23	II	2
23—25	I	1

25—27	1	1
總數		28

上表級距(Step Interval)是2, 因為全距不算長, 所以用2; 平常多用5或10; 如全距更短時則用1, 或.5。究竟指點什麼? 從什麼到什麼? 從零分到.9分是1, 從.1到1分也是1, 從.6到1.5分也是1。級距的限制, 視測驗的性質而定。平常得7分的, 包含從7至7.99等數目在內。所以平常說7到8分, 便是指級距的起點是7。若級距是1, 則終點必為7.999; 若級距是2, 終點必為8.999。這是講次數表, 若是畫出圖來, 則更顯明:

圖十九 次數分配圖



此圖左右不對稱, 不是一種常態分配 (Normal distribution) 圖。

II. 點數測量 (Point Measures) 點數測量的功用, 在把一個相當數目表示全體成績的大概情形——便是一般的趨勢, 或叫“集中趨勢”(Central Tendency)。

計算方法，約有下列各種：

A. 衆數 (Mode) 真正的衆數，算法太複雜，尋常用不到，姑置勿論。通常所謂衆數，是指次數最多的那個分數。此爲點數測量最簡便的一種。例如上圖的衆數爲 9。9 便是 7—11 的中點，在本級距內次數爲 5，比較上爲最多數。

B. 平均數 (Mean) 什麼是平均數？便是用次數總數除分數總數的商數。舉例如下：

表十四 平均數的求法(書法測驗)

未歸類的分數		已歸類的分數		(級距爲 10)	
兒童	分數	分數	次數	假定平均數之離中差	次數 × 差數
1	20				
2	20	15—25	2	-30	-60
3	40				
4	40				
5	40	25—35	0	-20	-0
6	50				
7	50				
8	50	35—45	3	-10	-30
9	50				
10	50				
11	50	45—55	6	0	-90

12	60				
13	60				
14	60	55—65	5	10	50
15	60				
16	60				
17	70	65—75	4	20	80
18	70				
19	70				
20	70	75—85	2	30	60
21	80				
22	80				
23	90	85—95	2	40	
24	90				80
					270
總數 = 1380		人數 = 24			270
人數 = 24		假定平均數 = 50			<u>—90</u>
平均數 = $\frac{1380}{24}$		平均數 = 50 + 7.5			$\frac{180}{24} = 7.5$
= 57.5		= 57.5			

計算步驟如下：

A. 未歸類的分數：

- (1) 依原來分數次第排列，(見表中左邊兩行)，
- (2) 求分數的總數1380；人數的總數24。
- (3) 人數除分數的總數，得平均數57.5。

B. 已歸類的分數：

(1) 將上邊分數重新排列，成一次數分配。

(2) 求人數的總和24。

(3) 縱覽全勢在分配中選一相當級距，稱為假定平均數 (Assumed mean)。表中已選定45—54.99，中點為50即為假定平均數。

(4) 求假定平均數的差數 (Deviation)。35—44.99，一級的中點，在假定的平均數下十步 (-10)；55—64.99一級的中點，在假定的平均數上十步 (+10)。餘類推。

(5) 以差數乘次數。例如 $2 \times -30 = -60$ ； $0 \times -20 = 0$ 。餘類推。

(6) 正負差數相消，餘數為180。以人數除之，得校正數7.5，指點真正的平均數要比假定的平均數大7.5。

(7) $50 + 7.5 = 57.5$ ，即所求平均數。

C. 下25分點 (Low quartile point)，中點數 (Median) 及上25分點 (Upper quartile point) 下25分點，中點數及上25分點三者求法大致相同。下25分點為 Q_1 是一個點數；在此點數以下的佔全體分數25%，在牠以上的佔全體分數75%。中點數是個居中的點數，在這點的上下，各有全體分數50%。同樣上25分點為 Q_3 ，在牠下的佔全體分數75%，在牠上的佔全體分數25% (適與 Q_1 相反)。

舉例如下：

表十五 下25分點,中點數及上25分點的求法

未歸類的分數			已歸類的分數		
兒童	分數	算 法	分數	次數	算 法
1	2				
2	3	$\frac{24}{4}=6$	2—3	1	$\frac{24}{4}=6$
3	4				
4	4	$Q_1 = 5 + \frac{2}{4} \times 1$	3—4	1	$Q_1 = 5 + \frac{2}{4} \times 1$
5	5				
6	5	$= 5.5$	4—5	2	$= 5.5$
7	5				
8	5	.....	5—6	4	.....
9	6				
10	6	$\frac{24}{2}=12$	6—7	4	$\frac{24}{2}=12$
11	6				
12	6	$Md = 7 + \frac{0}{5} \times 1$	7—8	5	$Md = 7 + \frac{0}{5} \times 1$
13	7				
14	7	$= 7$	8—9	3	$= 7$
15	7				
16	7	.....	9—10	2	.....
17	7				
18	8	$\frac{3}{4} \times 24 = 18$	10—11	1	$\frac{3}{4} \times 24 = 18$
19	8				

20	8	$Q_3 = 8 + \frac{1}{3} \times 1$	11—12	0	$Q_3 = 8 + \frac{1}{3} \times 1$
21	9				
22	9	$= 8.33$	12—13	1	$= 8.33$
23	10				
24	12				
人數=24			人數=24		

上表下25分點=5.5, 中點數=7, 上25分點=8.33

計算步驟如下:

A. 未歸類的分數:

1. 求 Q_1 , 或下25分點:

(1) 將分數排成順序表。

(2) 人數24, 以4除之, 得6。第六人的總數, 便是下25分點所在。

(3) 從上邊數下, 第六個分數為5。但5的級距為5-5.99, 在此級中, 共有四個人的分數。二個5分已經數在裏面, 所以校正數是 $\frac{2}{4} \times 5 - 5.99$ 或 $\frac{2}{4} \times 1$ 。再加在5級距的起點上為 $5 + \frac{2}{4} \times 1 = 5.5$ 。

2. 求中點數:

(1) 人數均分 ($\frac{24}{2}$) 為12。從上邊數下來 (或從下邊數上去), 至第12的分數便是。

(2) 第12個分數, 剛數至末一個6分。接下五個7分概

未數到。所以中數是 $7 + \frac{0}{5} \times 7 = 7.99$, 即 $7 + \frac{0}{5} \times 1 = 7.0$ 。

3. 求 Q_3 或上 25 分點:

(1) $\frac{3}{4} \times \text{人數} = 18$ 。第 18 的分數, 便是 Q_3 的所在。

(2) 第 18 的分數, 數去三個 8 分的一個。所以 $Q_3 = 8 + \frac{1}{3} \times 1 = 8.33$ 。

B. 已歸類的分數。

1. 求 Q_1 或下 25 分點:

(1) 將分數重行排列, 成一次數分配表。

(2) $\frac{1}{4} \times \text{人數} 24 = 6$ 。 $6 - (1 + 1 + 2) = 2$ 。便指點尚有 2 個在 5-6 的級距中。但此中共有四人, 均分之, 為 $\frac{2}{4} = 2$ 。因此 $Q_1 = 5 + \frac{2}{4} \times 1 = 5.5$, 算法與前大致相同。

2. 求中點數:

算法與未歸類者相同。

3. 求 Q_3 或上 25 分點。

算法亦和未歸類的相同。

中點數較 Q_1 和 Q_3 尤為重要。

綜論衆數 平均數, 中點數的優劣。

A. 衆數的優劣:

一、優點

1. 衆數意義最簡單而明瞭。

2. 衆數可以免去極端量數的影響。

3. 遇不必知道極端量數時，可用衆數。
4. 如標樣拔選適當，結果亦頗正確。
5. 近似衆數，計算容易。

二、劣點

1. 分配圖中，有時缺乏彰明顯出之處足以表示衆數者。
2. 衆數不易用算術方法，以得正確結果。
3. 若欲重視極端量數，衆數則不適宜。
4. 衆數不必根據全部的觀察。
5. 理論的衆數，計算繁難。

B. 平均數的優劣：

一、優點：

1. 平均數是一個客觀的量數，張本即不依等級排列亦可求出。
2. 平均數是根據事實全部的觀察。
3. 平均數易由總量及各個量數間的關係而決定。
4. 平均數簡明易曉。
5. 平均數計算甚易。

二、劣點：

1. 在次數分配圖上，不易立將平均數的地位指出，必待算出然後可——衆數和中點數則較容易。
2. 平均數易因量數的增減而大變其價值。

3. 極端量數遺漏時不易指出。
4. 遇難測量或難計算的數量,平均數則不適用。
5. 平均數是“理論的”,未必見諸事實,即“學理上之算術平均數,與普通人所謂平均數常非一物;如常人所謂平均兒童,乃最普通兒童中之一(爲衆數),而學理上之平均兒童,爲一切兒童的平均,而實際上未必有此兒童”。

C. 中點數的優劣:

一、優點:

1. 牠是一客觀的量數。
2. 根據於全部的事實(惟張本必依等級排列)。
3. 不受極端量數的影響(即有亦極微)。
4. 簡明易曉;在堆積的曲線上易於指出。
5. 易於計算。
6. 易化爲上下25分點(即 Q_1 及 Q_3)及百分數。

二、劣點:

1. 不能用代數法計算。
2. 用中點數乘次數之和,不易得總數。
3. 張本非依等級排列,不能求出。
4. 中點所在,次數有時或甚少或爲零。
5. 數理上不若算術平均數的明瞭。

III. 差異量數 (Variability Measures) 點數測量所

要求的，是全體量數一般的趨勢，或謂“集中趨勢”。衆數，平均數中點數等所代表的是次數分配中逼近中央的一點。由此點數，固易知全體量數分配的大概情形；但有時數種次數分配，其平均數，或中點數雖完全相同，而各量數與平均數之差則彼此互異。例如甲乙兩組學生各四十人，其算學成績之平均數各爲65。但甲組最優生得90分，其最劣者得40；而乙組最優者只得80分，最劣者亦得60。如此可見甲組學生程度很不一致，乙組則較整齊。申言之，甲組學生與乙組學生比較，縱其平均數相等，然就全體言，一則參差極大，一則參差極微。此種“參差”情形，謂之“離中趨勢”；測量此離中趨勢的方法謂之“差異測量”法。

差異量數却不是一個點而是一段“距離”——指距平均數或中點數多少遠。

差異測量的種類 差異測量約有四種：

一、全距離(Total Range)——全距離包含全部的分數，由最大而至最小都在內。

二、25分差(Quartile Deviation or Q.)——在集中趨勢上下各一個Q，(即從 Q_1 至 Q_3)，約含全部分數50%。

三、平均差(Mean Deviation or Mn. D. or A. D.)——在集中趨勢上下各一個Mn. D，約含全部分數的57.5%。

四、均方差(Standard Deviation(S. D.)or Sigma(σ))

——在集中趨勢上下各一個均方差，約含全部分數的68%。各差異量數，可以彼此互換。如果分配是常態的有了一種差異量數，就可用換算法，求得其他各種。如果不是常態，那所得的結果，祇為一種近似數。其值如下：

$$Q = .6745 \text{ S.D.}$$

$$\text{Md.D} = .7979 \text{ S.D.}$$

$$\text{Mn.D.} = .8453 \text{ S.D.}$$

核算的方法——約有下列四種：

1. 全距離 計算的方法很簡單，祇要從最大分數內減去最小分數便得。全距離和衆數一般，計算雖容易，但只可當作一種參考的量數。

2. 25分差(Q) 求Q的公式也很簡便：

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

所謂25分差，即指從下25分點至上25分點間一半的距離。例如表十五 $Q_3 = 8.33$, $Q_1 = .5$, 代入公式：

$$Q = \frac{8.33 - 0.5}{2} = 1.41$$

3. 平均差 (Mn.D.) 平均差就是各個離中差的平均數，差數的正負號是不計的 例如下表：

表十六 平均差的求法(算術測驗)

未歸類的分數			已歸類的分數			
兒童	分數	中點數的 差數	分數	次數	中點數的 差數	次數×差 數
1	2	-1.5	2—3	1	-4.5	-4.5
2	3	-3.5				
3	4	-2.5	3—4	1	-3.5	-3.5
4	4	-2.5				
5	5	-1.5	4—5	2	-2.5	-5.0
6	5	-1.5				
7	5	-1.5	5—6	4	-1.5	-6.0
8	5	-1.5				
9	6	-.5				
10	6	-.5	6—7	4	-0.5	-2.0
11	6	-.5				
12	6	-.5	7—8	5	.5	2.5
13	7	.5				
14	7	.5	8—9	3	1.5	4.5
15	7	.5				
16	7	.5	9—10	2	2.5	5.0
17	7	.5				
18	8	1.5				
19	8	1.5	10—11	1	3.5	3.5
20	8	1.5				
21	9	2.5				
22	9	2.5	1—12	0	4.5	0.0
23	10	3.5				
24	12	5.5	12—13	1	5.5	5.5
總數		42.0	總數			42.0
人數 = 24	中點數 = 7		人數 = 24	中點數 = 7		
Mn. D = $\frac{42}{24} = 1.75$			Mn. D = $\frac{42}{24} = 1.75$			

此處應注意者爲： $Q = 1.41$ ，而 $Mn.D = 1.75$ 。前面說過中點上下一個 Q 共包含全部分數的一半，或 50%；中點上下一個 $Mn.D$ 包含全部分數的 57.5%，所以 $Mn.D$ 應比 Q 大；由此結果可以證明。

平均差計算步驟如下：

A. 未歸類的分數：

(1) 將原來分數列成順序分配。

(2) 人數爲 24，中點數爲 7，(參看表十四)。

(3) 求各分數與中點數的差數，如第一個分數爲 2，其級距中點爲 2.5，因和中點數之差爲 4.5 (—4.5，較中點數少 4.5 的意思。) 第一個分數相差 3.5。餘類推。

(4) 差數的總和爲 42，正負號可不計。

(5) 平均差 ($Mn.D$) 等於人數除差數的總和。

$$Mn.D = \frac{42}{24} = 1.75。$$

B. 已歸類的分數：

(1) 將原來分數，重新排列，成次數分配。

(2) 求中點數的差數。第一級 2—2.99 的中點 2.5，比中點數 7 少 4.5；同樣第二級少 3.5。餘類推。

(3) 次數乘差數。如 $1 \times -4.5 = 4.5$ ； $1 \times -3.5 = -3.5$ 。餘類推。

(4) 求差數的總和，42，不計正負號。

$$(5) Mn. D = \frac{42}{24} = 1.75。$$

4. 均方差(S.D.or σ) 均方差為“差數方之平均數之平方根”，(或稱標準差)。舉例如下：

表十七 均方差的求法(書法測驗)

未歸類的分數				已歸類的分數 (級距為10)			
兒童	分數	假定平均數的差數	差數自乘	分數	次數	假定平均數的差數	次數乘差數方
1	20	-30	900	15—25	2	-40	3200
2	20	-30	900				
3	40	-10	100				
4	40	-10	100	25—35	0	-30	00
5	40	-10	100				
6	50	0	0				
7	50	0	0				
8	50	0	0	35—45	3	-20	1200
9	50	0	0				
10	50	0	0				
11	50	0	0	45—55	6	-10	600
12	60	10	100				
13	60	10	100				
14	60	10	100	55—65	5	0	00
15	60	10	100				
16	60	10	100				
17	70	20	400				
18	70	20	400	65—75	4	10	400
19	70	20	400				
20	70	20	400				
21	80	30	900	75—85	2	20	800
22	80	30	900				
23	90	40	1600				
24	90	40	1600	85—95	2	30	1800

人數 = 24. 總數 = 9200;	人數 = 24. 總數 = 8000.
平均數 = 57.5; 假定平均數 = 50.	平均數 = 57.5. 假定平均數 = 60.
均方差 (或 σ)	均方差 (或 σ)
$= \sqrt{\frac{9200}{24} - (57.5 - 50)^2}$	$= \sqrt{\frac{8000}{24} - (60 - 57.5)^2}$
= 18.085	= 18.085

計算步驟如下：

A. 未歸類的分數：

(1) 將原分數列成順序分配。

(2) 人數為 24; 平均數為 57.5 (參看表十三)。假定平均數為 50。

(3) 求各分數與假定平均數的差數。如第一個分數為 20, 比假定平均數少 30, 餘類推。

(4) 各差數自乘, 再相加為 9200。

(5) 均方差為人數除差數方的總和, 減去校正數的方, 再開方。校正數即假定平均數與平均數的差數, 在此為 7.5。因此均方差 = $\sqrt{\frac{9200}{24} - (57.5 - 50)^2} = 18.085$ 。

B. 已歸類的分數：

(1) 將原分數, 重行排列, 求次數分配。

(2) 人數為 24, 平均數為 57.5; 假定平均數為 60。(逼近分配中央一級的中點)

(3) 求各級與假定平均數的差數。

(4)差數自乘，再乘次數。如 $(-40)^2 \times 2 = 3200$ ，餘類推。

(5)求差數的總和8000。

(6)均方差 = $\sqrt{\frac{8000}{24} - (\text{校正數})^2}$ 。此處校正數為 2.5 (60 - 57.5)。代入得均方差18.085。

上面說過在常態分配的中點上下各一均方差，包含全部分數的68%；中點上下各一平均差，包含全部分數的57.5%；中點上下各一25分差，包含全部分數的50%。所以均方差最大，平均差次之，25分差最小。我們如果拿均方差數值和他二種比較，便可證明：

均方差(S.D.) = 18.085 平均差(Mn.D) = 15.215

25分差(Q) = 12.141

應用各種差異測量的標準——

什麼時候使用全距離 (1) 根本不甚充足，只為計算差異數量的大概情形時；(2) 為其他各種差異數量的增補時。

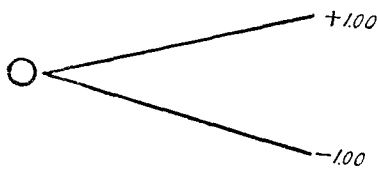
什麼時候用25分差？(1) 需要迅速的計算時；(2) 毋需用精確的數目代表時；(3) 分配中含有極端數量時。

什麼時候用平均差？(1) 欲權衡各種差異數的輕重大小時；(2) 極端數量不影響於全體差異數量時。

什麼時候用均方差？(1) 欲求最高之可靠度時；(2) 後來求相關度和可靠度必需用到均方差時。

IV. 相關測量 (Relationship Measures)

相關是一種方法，用以求兩件事或兩組人或兩個學校或其他團體彼此相互的關係。具體言之，學生的兩種成績(例如算術和讀法)，如具有絕對的關係，而且那關係是正的(凡算術好的，讀法亦好)，相關係數(Co-efficient of Correlation 或 r) 必為 $+1.00$ ；如果是負的(凡算術好的，讀法不好，或讀法好的算術不好)，相關係數則為 -1.0 ；倘全無關係，則為 0 。下面可表示此種關係：



[注意] $+1.00$, 0 及 -1.00 三者不同在一直線上而成一形似三角形者蓋欲免去平常誤會：以為

-1.00 為 0 之一點，且並零之不如；實則 -1.00 非但遠勝於 0 ，且與 $+1.00$ 同為重要。舉例如下：

學生	成績		測驗A 與 B		測驗A 與 C		測驗A 與 D		測驗A 與 E	
	趙生	錢生	孫生	李生	趙生	錢生	孫生	李生	趙生	錢生
	2	6	2	12	2	6	2	12	2	12
	3	8	3	10	3	10	3	8	3	8
	4	10	4	8	4	8	4	10	4	10
	5	12	5	6	5	12	5	6	5	6
	$r = +1.0$		$r = -1.0$		$r = +.8$		$r = -.8$			

完全正相關 ($+1.00$) 和負相關 (-1.00)，實際均不

易見，只有中間數最多，如.56,.74,.32和-.28,-.55,-.73等等。爲實用便利計，我們可立下面的大概標準：

- 凡 r 在.20以下者，無關重要；
 .20—40間者，相關甚低；
 .40—60間者，頗有關係；
 .60—80間者，相關甚高；
 .80—95則最高，最有意義。

相關的意義，只限於二者同時發見(Going-to-gether-ness)，或互爲消長，不可據此即斷何者爲因，何者爲果。因果蓋另一問題，不宜與相關混而爲一也。

相關度的求法——求相關度的方法很多，惟以皮爾遜(K. Pearson)的均方法(Product-Moment Method)和斯皮亞門(Spearman)的等級相關法(Rank Correlation)爲最通行。分舉之如下：

1. 核算均方相關的方法 皮爾遜的公式是：

$$r = \frac{\sum XY}{N \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}$$

$$\text{或 } r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \cdot \sum Y^2}}$$

$$\text{或 } \frac{\text{正差積} - \text{負差積}}{\sqrt{(\text{差和方I}) \times (\text{差和方II})}}$$

舉例如下：

表十八 均方相關的求法(默讀測驗和文法測驗)

學生 號數	分 數		對於平均數的差數		差 數 自 乘		差 積 X Y
	默讀	文法	默讀 X	文法 Y	默讀 X ²	文法 Y ²	
1	290	100	120	10	14400	100	1200
2	261	94	91	4	8281	16	364
3	230	100	60	10	3600	100	600
4	226	97	56	7	3136	49	392
5	221	96	51	6	2601	36	306
6	211	66	41	-24	1681	576	-984
7	204	96	34	6	1156	36	204
8	196	88	26	-18	676	324	-468
9	194	100	24	10	576	100	240
10	173	81	3	-9	9	81	-27
11	156	94	-14	4	196	16	-56
12	153	91	-17	1	289	1	-17
13	14	98	-23	8	529	64	-184
14	142	76	-28	-14	784	196	392
15	122	93	-48	3	2304	9	-144
16	116	96	-54	6	2916	36	-324
17	110	97	-60	7	3600	49	-420
18	103	90	-67	0	4489	0	0
19	94	83	-76	-7	5776	49	532
20	62	58	-108	-32	11664	1024	3456
平均數 170 90		總數(Σ) 68663		2862	7686		
							-2624
							5062
$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \cdot \sum Y^2}} = \frac{5060}{\sqrt{68663 \times 862}} = \frac{5062}{14019} = .36$							

計算步驟如下：(表十八)

(1)依各個學生的號數，把兩種測驗的分數排列起來。

(2)求兩種分數平均數。(默讀為170,文法為90)。

(3)求默讀分數和平均數的差數 X ；文法分數和平均數的差數 Y 。(例如第一號默讀分數 290, 較平均數 170多120)。

(4)各差數自乘。(如120自乘為14400)。

(5)求 X 和 Y 的乘數。(如 $120 \times 10 = 1200$)。

(6)求 X^2 和 Y^2 的總數 ($\sum X^2 = 68663$, $\sum Y^2 = 2862$)。

(7)求 XY 的總數。(正的 $XY = 7686$, 負的 $XY = 2624$, 相較得5062)。

(8)代入公式得 $r = .36$ 。

2. 核算等級相關的方法 均方法較可靠，但不如等級相關法的便利。斯皮亞門的公式(Spearman“Foot-rule Formula”)如下：

$$R = 1 - \frac{6\sum G}{N^2 - 1}$$

舉例如下：

表十九 等級相關的求法(默讀測驗和文法測驗)

學生 號數	分 數		等 第		超過第一次 等第數 Gain (G)
	默 讀	文 法	默 讀	文 法	
1	290	100	1	2	1
2	261	94	2	10.5	8.5
3	230	100	3	2	
4	226	97	4	5.5	1.5
5	221	96	5	8	3
6	211	66	6	19	13
7	204	96	7	8	1
8	196	88	8	15	7
9	194	100	9	2	
10	173	81	10	17	7
11	156	94	11	10.5	
12	153	91	12	13	1
13	147	98	13	4	
14	142	76	14	18	4
15	122	93	15	12	
16	116	96	16	8	
17	110	97	17	5.5	
18	103	90	18	14	
19	94	83	19	16	
20	62	58	20	20	0
人數=20			ΣG=47		
$R=1-\frac{6 \Sigma G}{N^2-1}=1-\frac{6(47)}{(20)^2-1}=.294$					

計算步驟如下：

(1)先將各個學生分數，列成等第或名次表。例如默

讀測驗分數最多的290列第一，次多的261列第二。惟文法測驗得100分的共有三人，平分1,2,3等第，為2。次多為98分，列第四，再次為97分，共二人，平分5,6兩等第為5.5。餘類推。

(2)求各生文法測驗比默讀測驗等第高的數目，這叫做G(Gain)。(如 $2 - 1 = 1$, $10.5 - 2 = 8.5$)。

(3)求超過第一次等第的總和($\Sigma G = 47$)。

(4)代入公式 $R = .294$ 。

相關係數的可靠性 表十八用均方法所得的 r 為 .36, 這個 .36 是否可靠? 是否確實表示默讀測驗和文法測驗的真正相關? 換句話說, 另測驗一級學生, 是否可以得到同樣的相關? 最好我們多試驗幾級學生, 每級求一相關係數, 然後求一平均數。可是事實上不易做到, 我們於是用相關係數的“機誤”(Probable Error 簡稱 P. E.) 來替代。公式如下:

$$P. E. r = .6745 \frac{1-r^2}{\sqrt{N}} \quad (r = \text{相關係數}, N = \text{人數})$$

代入表十七 r 的數值:

$$P. E. = .6745 \frac{1-(.36)^2}{\sqrt{20}} = \pm .13$$

依統計法, r 的數值, 至少須大於 P. E. 四倍才算可靠。上面結果, r 未及 P. E. 的三倍, 可靠度甚低, 頗為顯然。由下式我們可知 r 的機誤數。

$$\pm 1P.E. \text{ 爲 } 1:1 \text{ 的機遇}$$

±2P.E.爲 4.5:1的機遇

±3P.E.爲 21:1的機遇

±4P.E.爲 142:1的機遇

±5P.E.爲 1310:1的機遇

r 和P.E.相等時,可靠與不可靠的機遇爲1:1;
r 大於P.E.二倍時,可靠與不可靠的機遇爲4.5:1;
r 大於P.E.三倍時,可靠與不可靠的機遇爲21:1。餘類推。所以求了相關係數,當兼求機誤,本着機誤便可核對相關係數的準確度。

參考書報

1. Bixler, H. H.: Check Lists for Educational Research Chap. V. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University. N. Y., 1928.
2. Crowford, C. C.: The Technique of Research in Education. Chap. XIII. The University of Southern California, Los Angeles, California, 1928.
3. Garrett, H. H.: Statistics in Psychology and Education. Longmans, Green and Company, 1926.
4. Good, C. V.: How To Do Research in Education. Chap. VI. PP. 140—145. Warwick and York, Baltimore, 1928.
5. Holzinger, K. L.: Statistical Methods for Students in Education, Chap. I. 1928.
6. Kelley, T. L.: Statistical Method The Macmillan Company, 1924.
7. McCall, Wm. A.: How to Measure in Education The Macmillan Company 1923. (杜佐周編譯: 麥柯爾教育測量法概要, 國立武昌中山大學出版股 1927.)
8. McCall, Wm. A.: How To Experiment in Education. Chap. VI, VII and VIII. The Macmillan Company, 1923.
9. Odell, C. W.: Educational Statistics, The Central Company, N. Y. 1925.
10. Ohio State University, : Thinking Statistically. Educational Research Bulletin, V. P. 142—143. and Statistical Thinking Once More, PP. 230—31. Columbus Ohio: Bureau of Educational Research, Ohio University, 1927.
11. Otis, A. S.: Statistical Method in Educational Measurement. World Book Company, 1925.
12. Rugg, H. O.: Statistical Methods Applied To Education. Houghton Mifflin Company, 1917.
13. Symond, P. M.: A Course in The Technique of Educational Research. Teachers College Record. Vol. XXIX, No. 1, October, 1927.
14. Thurstone, L. L.: The Fundamentals of Statistics, The Macmillan Company, 1927.
15. 廖世承, 陳鶴琴合編: 測驗概要 第四編 商務, 1925.
16. 俞子夷編: 測驗統計法概要 商務, 1924.
17. 朱斌魁: 教育統計學 商務, 1926.
18. 平民教育第六三, 六四期合刊。教育測量專號北京高師, 1923.
19. 薛鴻志: 教育統計學大綱, 北京高師 1922.

第十八章 他項研究方法

前數章所舉皆爲主要研究方法，爲教育學者所常用；此外尚有數種次要研究方法，亦敘之如下：

I 問答法(Questionnaire Method 或譯問卷法)

問答法自被高爾登 (Galton) 及霍爾 (G. Stanley Hall) 等人^(註一)採用後，頗風行一世。此刻因各項科學研究進步，比較結果，大家都承認問題法缺點很多，非萬不獲已最好不用牠，——即用亦當拿旁的方法來補充。問題法使用時，宜注意下列各端：

甲、條目的選擇和組織

1. 問題的涵義簡單，明瞭，使答者一目了然。
2. 不常用的或過涉專門的術語和名詞，最好避去；萬一不得已用時，亦必加以確切的解釋和定義。
3. 所發之問題，其本身須顯出所欲徵求者，爲事實抑爲意見。
4. 如所徵求者爲事實，則須考量此等事實爲實際的抑爲虛擬的或假設的。
5. 如所徵求者爲意見，又當考量答者對於本門是否具有專長，其言論意見是否確有價值。

(註一) 高氏用以研究“英國的科學家”，和雙生子；霍氏本此以搜集兒童研究材料，結果都十分可靠。

6. 發問須用最經濟的方法，要多替答者設想（回答簡單）；不要多說廢話。

7. 發問時須預計所集材料便於表列和統計。

8. 發問時須存心避去主觀的愛憎，和不定的回答；注意多徵集客觀的材料。

9. 凡涉及個人無關大體，而又爲人所不願回答者最好不問。

10. 問題排列，宜按論理的秩序，層層剝進，首尾絲毫不亂。

11. 問題的條目宜多，每條只含一個要點，條目間彼此宜相推拒，不宜互掩。

12. 問卷的粗稿既定，宜送請專家或有經驗的人審訂。

乙、問卷的形式和散發手續

1. 問卷須大小適度，便於郵寄往返，且便於保存。

2. 問卷須空白適足，便於答者填寫。

3. 答語空白地位，最好都在右邊，以便核對（正誤答語尤是）。

4. 問卷最好鉛印，不得已用石印或其他時，亦當極力注意美觀。

5. 他項形式亦宜講求，方法雖不一，但以能使答者便於從事及“樂於從事”爲依歸。

6. 就數量說，發出的數目要多，要滿足最低限度的可靠數。

7. 就質量說，寄的人要精選，非但他能了解本研究的價值，並肯對於答案負責。

8. 凡致送問卷時須附信函一通，本誠懇的態度，陳述本研究的目的和手續，請求其幫助，并激發其興趣，且聲明報告出版時當奉贈一份以表謝意。

9. 發送問卷和信函時，應將答者回件的信封及郵票附去俾答者寄回便利。

10. 所有往返之問卷函件，須有詳細紀錄，以便隨時查考。

丙、其他應注意的事項

1. 前面說過問答法因種種限制最好不用，萬不得已用時至多亦只能當作一種補充方法用。

2. 問答法所徵得的材料，很不可靠，非有明銳的眼光，不足以辨是非和真偽。因此審核統計時須特別注意此點。

3. 徵集答案時，應多得負責人員的幫助。

II. 訪問法(Interview Method)

訪問法重個別晤談，個別接洽和古代“採風”法相仿。却不是“道聽途說”，是“遇可問者而問之”。前面說過司馬遷作史，常用此法。如“吾如淮陰，淮陰人爲余言，……”

…”又“吾視郭解，狀貌不及中人，言語毋足採者”。等等皆個別探訪之例。近世課程研究專家卡脫氏 (Charters) 亦常用此法以搜集實際材料。

訪問法利弊俱有：利在親密無間，凡事親目所視，親耳所聞(原料)與平常間接風聞者(副料)迥異；弊則所得材料每不免偏於實際和通俗方面，難有精深可供研究之處。且對方常喜說“應如何如何”，不說“實際如何如何”(註二)。因此所用方法須極端留意。下面各節可供使用此法者的參考：

甲、訪問人的選擇

1. 按目的而定選擇——要問訪問的什麼人，先須看研究的目的怎樣。

2. 所訪問的人應對於本門或本問題之一部有專門學識和經驗；雖不定是專家，至少亦當於某一定範圍內有特見和獨到之處。

3. 訪問的目的在得到各方面的材料，意見不必限於一種，教師可訪問，督學及他項教育行政人員亦可訪問，便是學生亦可訪問。

4. 訪問一次能收多次之效才好；不可“膠柱鼓瑟”，要觸類旁通，從一人口中一次訪問中而找得無數寶

(註二)詳見W. W. Charters: Curriculum Construction Pp. 92—93.

貴資料。

5. 所訪問人的姓名,住址,職位及其他等須紀載詳明。

乙、訪問時應注意之點

1. 訪問前須將問題準備,並請專家指正。

2. 關於所訪問人的一切(如上)及訪問的時間,地點附註等,須事前一一安排停當。製成一表以便檢查。

3. 每次訪問的目的宜確定,手續宜周到,使彼此領略研究價值,感覺愉快而樂於從事。

4. 訪問時須有詳細紀錄。

5. 訪問時,宜忍耐虛心,充分容納對方意見,不可自好發表,或一不如意即露懈怠的樣子。

6. 善於訪問者必口齒清楚,感覺敏銳,態度誠懇而又極活潑極有趣,不是死板板的。

7. 訪問時應極端避去意見分歧的辯駁,及毫無結果的討論。

8. 對於所訪問的人應致相當敬禮或報酬。

III.案由法(The Case Method)

案由法(或案由研究法 The Case-study Method)為近代社會學者所常用,對於幫助解決社會問題已顯有很大的功效的。牠的特質是把每個特殊案件拿來細細研究,追求其原因,找出弱點所在,然後圖謀診救。其所

重爲個別分析，個別診斷，而非將全部社會現象混合一氣而研究的。換言之，牠所研究的是個體不是羣衆；是個性的統一，不是羣衆之一般現象；是特殊的，不是常例的。教育上應用案由法，不過近數年來的事。因爲教育終不能離羣衆而獨立，教育問題，仍是一種社會問題；教育上需用案由法從事研究，正如社會學上需用此法一般。因此教育學者遇下列情形發生時，便常用案由法以處理，解決：

1. 兒童成績特劣 兒童成績不良，平常只給他一個留級或退學便算了事。這是最不應當的。因爲他的成績不良，或特別的壞，定有其致此的原因；且同一不良，甲兒和乙兒又不能相提並論。故必加以分析，診斷，然後才可找出各個癥結所在，而謀補救之。

2. 訓育上發生問題 兒童的品格行爲，一一受遺傳及環境的影響，一旦遇訓育上發生問題時，非從先天，後天，學校，家庭等等方面分析，決不能收春風化雨之效。

3. 精神上發生變態現象 細察學校中兒童每有發生精神變態現象者，強項固執的學生不願就社會之規律者；自滿自驕的學生，學校無論用何種方法亦不能引起其自覺而改過遷善者；再還有其他種種：素性膽怯的；神經過敏的；鬱悶易怒的；欺詐狡猾的；以及險惡凶

狠的都是。此等非加以個別診斷，決難知其原因所在而設法矯正之。

4. 施行教育指導和職業指導 單憑幾條抽象原則，決不足以應個別需要。必須了解各生的特質，能量，興趣，以及家庭狀況等等然後才可以談“指導”，談“個別指導”談“教育和職業指導”。

一言以蔽之，所謂案由法，全從個別問題入手，從每個事實入手，這在教育上和在社會學上及其他科學上是一致的。

材料的來源 用案由法以研究個別兒童時，可用的材料，約有下列各種：

1. 身體的狀況——如兒童體高，體重，肺量，年歲，發育及衛生，滋養，身體上缺陷等屬之。

2. 遺傳的背景——研究其父母情形，並追溯其祖先，找出其身心遺傳上各種關係，許多寶貴材料可以得到。

3. 精神的特質——如兒童智力，感覺記憶力，注意力，判斷力及他項精神特質等，概在研究之列。

4. 情感的不調——如易怒，固執，抑鬱，幻想，多心，恐怖，膽怯，作事無毅力，及性慾不調等皆是。

5. 成績的記載——如各科成績，標準測驗的結果，教師的估量，以及平時積分，等第，升級，留級等皆是。

6. 過去的歷史——在過去當中，如疾病，災難，轉學，遷居，工作及其他等概在考察之列。

7. 現在的活動——如課業，工作，娛樂，遊戲，社交，及其他等等。

8. 家庭的情形——如姊妹兄弟數，家長職業，經濟狀況及一切家庭中的智育，體育，德育環境皆當研究考察。

搜集材料的方法 方法不限一種，但下面的方法較爲普通：

1. 直接觀察兒童，注意其反應動作，並紀錄下來。

2. 與兒童個別談話，使盡量發表，盡量陳述其心中感覺和困難所在。有時或叫講述故事，藉以見其精神現象的一斑。

3. 訪問其教師，家長及其他至有關係的人。

4. 造訪家庭，考察其家庭生活狀況，及他項重要事項。

5. 用實驗法，創設特殊環境，以觀其變化，記載其結果，藉以和他項事實比較。

6. 遇必要時，安置於特殊場所——如醫院，改良所等——以施特別診斷。

7. 施行具診斷性的標準測驗，以觀察其究竟。

8. 施行體格檢查，以驗身體狀況的一斑。

9. 教師估量及同學間互相判斷。

10. 其他有效之科學研究法，請心理學專家執行。

於此可見案由法亦當和其他方法(如上所舉)交相爲用。

IV. 其他

其他方法：如類似於歷史法和案由法者有“發生法”(Genetic Method)；類似於調查法者有“比較法”(Comparative Method)；常用於課程研究者有“業務分析法”(Job-analysis Method)；以避免重複起見故從略。

參考書報

I. 問題法

1. Almack, J. C.: **Research and Thesis Writing**. Chap. VIII. PP. 211—214. Houghton Mifflin Co., 1930.
2. Bixler, H. H.: **Check Lists for Educational Research**. Chap. IV. PP.40—45. Bureau of Publications, Teachers Columbia University, N. Y. C. 1928.
3. Bogardus, E. S.: **The New Social Research**. Chap. VIII. Jesse Ray Miller, Los Angeles, 1926.
4. Boring, E. G.: **When and How To Reply To a Questionary** American Journal of Psyekology. Vol. 37, PP. 632—633. October, 1926.
5. Burk, F.: **On a Certain Questionnaire**. School and Society Vol. 15, PP. 170—173. February, 1922.
6. Crawford, C. C.: **The Technique of Research in Education** .Chap. X. University of Southern California, Los Angeles, 1928.
7. Douglass, H. R.: **The Questionnaire-To Be or Not To Be?** School and Society, Vol. 15, PP. 397—399. April, 1922.
8. Good, C. V.: **How To Do Research in Education**. PP. 133—140. Warwick and York, Baltimore, 1928.
9. Koos, L. V.: **The Questionnaire in Education**. The Macmillan Co., N. Y. C. 1928.

10. Perry, H. E.: The Questionnaire method *Journal of Applied Psychology*, Vol. 10, PP. 155—158. November-December, 1925.
11. Schluter, W. C.: *How To Do Research Work*. Chap. XI. Prentice Hall, Inc., N. Y. 1926.
12. Whipple, G. M.: The Improvement of Educational Research, *School and Society* Vol. 26, PP. 249—259. August, 1927.

II. 訪問法

1. Bixler, H. H.: Check Lists for Educational Research. PP. 38—40.
2. Bogardus, E. S.: *Making Social Science Studies*. Chap. VI. Jesse Ray Miller, Los Angeles, 1925.
3. Bogardus, E. S.: *The New Social Research*. Chap. III. Jesse Ray Miller, Los Angeles, 1926.
4. Charters, W. W.: *Curriculum Construction*. Chap. IX. The Macmillan Co., N. Y. C., 1923.
5. Griffiths, C. H.: *Fundamentals of Vocational Psychology*. Chaps. V. and VI. The Macmillan Co., N. Y. C., 1924.
6. Hines, H. C.: *Finding The Right Teaching Position*. Chap. IV, Charles Scribner's Son, N. Y. C., 1926.
7. Kiduff, E. G.: *How To Choose and Get a Better Job*. Chap. VIII. Harper and Brothers, N. Y. C., 1921.
8. Reeder, W. G.: *How To Write a Thesis*. Chap. IV. Public School Publishing Co., Bloomington, Ill., 1925.
9. Richmond, M. E.: *Social Diagnosis*. Chap. VI., Russell Sage Foundation: N. Y. C., 1917.

10. Schluter, W. C.: *How To Do Research Work*, Chap. XI.

III. 案由法

1. Bixler, H. H.: *Check Lists for Educational Research*. PP. 21—23.
2. Bogardus, E. S.: *The New Social Research*. Chap. VI.
3. Brewer, J. M. and Others: *Case Studies in Educational and Vocational Guidance*. Introduction. Ginn and Co., Boston, 1926.
4. Buckner, C. A.: *Educational Diagnosis of Individual Pupils*. Teachers College, Columbia University N. Y. C., 1919.
5. Crawford, C. C.: *The Technique of Research in Education*. Chap. V.
6. Good, C. V.: *How To Do Research in Education*. PP. 151—154.
7. Groszmann, M. P. E.: *The Exceptional Child Part. II*, Chap. XIV, Charles Scribners Sons, N. Y. C., 1917.
8. Holmes, A.: *Backward Children*. Chap. VIII. and IX. Bobbs-Merril Co, Indianapolis, 1915.
9. Mateer, F.: *The Unstable Child*. D. Appleton and Co., N. Y. C., 1924.
10. Richmond, M. E.: *Social Diagnosis*.
11. Stedman, L. M.: *The Education of Gifted Children*, (Eight chapters are given to Case studies) World Book Co., Yonkers-on-Hudson, N. Y. C., 1924.
12. Waples, D.: *Problems in Classroom Method*. The Macmillan Co., N. Y. C., 1927.

標商冊註

