

艾偉著

小學兒童能力測量

商務印書館發行

艾偉 著

小學兒童能力測量

商務印書館發行

中華三十三年八月初版

⊙(39772.1)

小學兒童能力測量一冊

定價國幣收七

印刷地點外另加運費

著者 艾 偉

發行人 朱 農
上海河南中路

印刷所 商務印書館
商務印書館

發行所 商務印書館
各地

版 翻
權 印
所 必
有 究

自序一 編製簡史

距今二十年前書坊主人中有約余編輯『測驗與統計』一書者，余遜謝之，以爲是書之編成，須在國製測驗之編輯，實施並經標準化之後，蓋舶來品不能應用於國內學校，尤其中小學校，最低限度必須經過一番修訂以適合兒童之程度，故『測驗與統計』一書之編輯非易事也，必先編有充分測驗，付諸實施，加以標準化，而後可談其應用也。適值國民政府奠都南京，教育宗旨重新修訂，因是而教科書相隨改編，其內容與前者所有迥不相同，過去僅有之少數測驗乃更不合用。此種事實余知之甚稔，然以編製測驗，步驟既多，工作浩繁，而所需之費用自亦龐大，從何可得鉅款以應需要？其時余在國立中央大學擔任中華教育文化基金會董事會所贈與之科學講座，關於研究費雖尚有少許可供支配，惟當時之着重點不在測驗之編製，學校當局對此既未加以鼓勵，余亦愛莫能助。

此種教育上之重要工作既一再延緩，駒光瞬過又是五年。直至民紀二十二年余負責中大教育學院院長之時，乃毅然決然對小學各科測驗作大規模進行之計劃，其初步工作爲搜集新出版而經審定之各科教科書，從事其內容之分析。當時院中教育學及

心理學兩系同人頗能合作，故工作之進展極其迅速。一載之內即完成分析工作而從事於材料之選擇，方式之擬定等，結果成小學國語測驗低，中，高三組計十類，算術式題二上至六下用一百六十題，中級常識四類及高級社會自然各三類，測驗區域爲南京、江寧、徐州、無錫、蘇州、上海及杭州城鄉等處，所測學生共一萬四千二百九十人，所用測卷共六萬六千六百另八本，爲應急切需要計，二十六年已能製成小學各級上下兩學期各科常模，並編就小學教育測驗說明書，連同各類測驗交由上海中華書局出版，此抗戰以前之事也。

七七事變既起，中大奉命西遷重慶。沙坪壩之校舍既極湫隘，而學校經費更形拮据。益以敵機肆虐，轟炸頻仍，全校師生相率惶惶莫可終日。在此種情形下，欲繼續教育上之測驗工作，談何容易？在戰前余之測驗實施固遍及大江南北及沿海各省。苟西南諸省各專家已先我而行之，則當余抵渝之時借鑑必多，無須另起爐灶。然就調查所及，西南學者其興趣似不在此。故此種艱鉅工作，不得不由著者本過去經驗賡續行之，以竟全功。適教育當局亦方注意及此，特由吳研因先生代表接洽，並願核撥經費，此快事也。故鄂、川、黔三省小學測驗之能順利舉行，亦惟此是賴。並因此而加編高小算術應用題測驗，高小社會測驗，及低級國語測驗多種。此外尙修訂有賓特勒智慧測驗兩類，以備高小及初

中一二年級之用。在鄂、川、黔三省所測學生共一萬九千另七十九人，所用測卷共七萬五千三百五十六份。戰時之西南各校學生，其各科程度彼此之間相距甚近，然較之戰前江浙則弗如遠甚，此各級常模有分別製訂之必要也。

西南各省，山路崎嶇，測驗旅行至感困難。矧當抗戰期間，敵機轟炸頻仍，隨時隨地，危險堪虞。猶憶三十一年初夏測驗團由渝出發鄂西經綦江，南川，彭水，黔江，咸豐而至恩施，由郭祖超先生率領，車次南川，即聞前途盜賊充斥，常爲行旅之患。惟測驗團員以爲車既抵此，勢難反顧，自應冒險前往以竟全功。一路之上，前後車輛雖間有被劫者，而測驗團竟能安抵恩施，快何如之？在鄂西各縣如恩施，建始，巴東等之工作既已完竣，方以爲陸路不靖，不如改行水道，由巴東乘輪至渝，蓋測卷八千，既經實施，至堪寶貴，豈可遭受盜竊而使前功盡棄？惟水路亦非絕對安全，尚須謹慎將事。蓋當時宜昌重鎮已爲敵軍所有，巴東距宜水路不過三百餘里。晨間偵機四出，一經起飛，瞬息即至，無須施放預行及緊急警報。巴東處巫峽下游，水流湍急，城在山上。故每當夜間輪至，旅客即疾行下船，不可或緩，迨晨光曦微，應即啓槳上駛，冀能抵達某一偽裝港口以避白日空襲。當測驗團員之登輪也，雖甚狼狽，猶幸人物無恙，可以安全上駛。孰知東方既白，輪行未久，即聞機聲軋軋向西而來，輪船乃不得不疾駛近岸以便旅

客離去。在此危險萬分之際，我測驗員竟能挈測卷以行，隨大衆依次離船上山。一轉顧間，則敵機已在肆虐，放彈三枚，命中艦身矣。

輪既被炸，無法循水道而去重慶，乃僱小舟返巴東。考慮之後，仍乘車至恩施。旋即更車循故道而行，一週之內，幸能安抵海棠溪，瞭望山城，咸慶更生。此種冒險以獲教育研究材料之精神，至堪欽佩，吾輩在抗戰期間，雖非鬪士，而其因測驗工作所冒之危險，實與鬪士無以異也。由是言之，則此書之成也，豈出諸偶然？余是以對十五年來先後襄助我成此工作之郭祖超，張德琇，方東澄，范冰冰，朱亞男，丁祖蔭，秦湘蓀，孫邦正，鄭大源，王舜山，符仁方，范崇德，李象偉，王金桂諸先生表示極誠懇之謝意也。微諸先生之研究能力，余固不能於十五年內完成此書。然微諸先生之冒險精神，余亦豈能在十五年內完成此書？然而教育當局之概予資助與吳研因先生之熱心提倡，皆爲不可多得者，余亦當於此表示謝忱也。最後余尙不能忘諸懷者，厥爲各省受測之四萬少年。渠等各犧牲其寶貴之三至五小時以襄助此工作俾底於成，而使未來者得受其賜。此種利他之精神，吾人應特別宣揚之。是爲序。

艾偉 中國教育心理研究所 南京傅厚岡九號之二，

三十六年八月二十二日

自序二 釋名

本書命名之意義在求其與時代並進也。測驗學在心理學之範圍中不過爲其一域，在此廣泛的範圍中，測驗學自身如何發展？其與心理學之關係是否逐漸密切？因測驗研究之進步是否使吾人對於心理學更加瞭解？

最近三十年來對於上述問題之答覆似爲正面的，測驗學發展迄今已不能視爲純應用心理學之一，而其中尚有純理論在焉，其開端在史皮滿 (Spearman) 之二因學說 (A Theory of two Factors)。洎後桑代克 (Thorndike) 凱禮 (Kelley) 塞斯通 (Thurstone) 等皆各有所貢獻。理論上既分派別，實驗上更求證明。如是則理論不至徒托空言，而實驗更能加強理論。理論與實驗二者往復循環相率前進垂二十年矣，因是而事實之發見者益多，其距離真理也益近，就一般趨勢言之，由測驗而獲得之結果似均可以能力 (ability) 名之。卽以智力而論亦可名之曰普通能力 (General ability)。過去對於智力測驗及教育測驗二者，有以爲前者所量爲遺傳的能力，後者所量則爲習得的能力。此種說法相信之者似已減至極少數。蓋遺傳與環境兩因素如何劃分，迄今亦難決定。強環境因素爲遺傳因素則又比比皆是也。一切待解決之

問題在此書內似無提及與討論之必要。所可說者：吾人所量出之各種能力乃由吾人所編製之測驗中在一定之時間內，對年齡及年級不同之兒童所獲得之結果也。『小學兒童能力之測量』即此之謂，此所以在本書篇首有釋名之必要也。

此種命名之意義，其所根據者果爲最後真理乎？余不得而知之也。但余願追隨專家學人之後，繼續努力以求進益，如是則日新月異而歲不同，此之謂：「與時代並進也」余其勉之，並願與後進者共勉之，是爲序。

艾 偉

中國教育心理研究所

南京傅厚崗九號之二

民紀三十六年八月二十四日

自序三 教學商權

這本小書雖止十二萬言而其用處很大，他可以作為高級師範學校教本用，也可以作為大學教育系教本用，似還可以作為教育心理研究所教本用。這些看教法而定，這是就過渡時代而言。假使將來一般的程度提高，這本書應當只留在師範學校作教本，而在大學教育系作參考書。所謂過渡時代就是在此書出版之初，師範生，大學教育系生，甚至教育研究所的研究生，都未事先見過，大家都需要從頭唸起，在這過渡時期內，三種學生的程度既不相同，其教育法自應由教者決定其伸縮性。大致講來，師範生只須知道關於測驗的編造方法，實施步驟和統計的應用即足，一切不必尋根究底；大學教育系生，則可由教授指導試編測驗，尋找其困難所在；研究生則應當進一步求補插的方法和其他關於統計上的理論。

過去我曾用此初稿向研究生講授過。我告訴他們以為中等學校的教材應當以國內研究所得的為主體。關於這件事，十年前曾和中大植物學王教授閒談過，他說現在中學動植物教本中還有節譯日本材料以充數的。日本所常見的動物和植物，和中國北部中部或南部所常見的並不一定相同。在武昌竟有專門教日

本所常見的動植物者，這真是隔靴搔癢。這樣看來，他的意見和我的相同，將國外測驗節譯出來以充實師範學校教本者，其弊病正相同。現在我對他們研究生講授中國教材，不知道在師範學校內和師範學院內正在介紹外國教材呢！所以中等學校教本是不容易編的。必先在國內從實驗中有所得，如此將材料搜集夠了，才能編書似不能專從國外教本中東抄譯一點，西抄譯一點就算了事的。

這本書的篇幅雖不算長，但他却有他自己的系統，一切問題曾經在我腦海中考慮過至少二十年，至於教學的結果是好是壞，那是另一問題。編輯有編輯的系統，而教學則有教學的系統，編輯的系統是邏輯的，而教學的系統，則是心理的。例如在編輯的系統上，我們應當分『統計的應用』『編造的過程』等篇，但在教學的系統上若循此邏輯而教之，初學者必感覺興趣索然，不如一面講編造，一面就講統計的應用。所以一、二、三、三章講過之後，我們就可以介紹第十章，談到小學國語默讀測驗的編造。順便就實施測驗，計算其分數而統計其結果。經過了這些步驟，再轉頭來講四、五兩章。這樣的穿插下去，讓學生在學習的心理上自成一整個系統。

本書的教學，但所需要的時間至少每週三小時的一學期，或每週兩小時的一學年。為測驗實習或統計練習的充分起見，最好

分兩學期講授，每週三小時。不然的話以每週兩小時的一學年比每週四小時的一學期來得好。第一編『統計的應用』非常重要，必須由教者仔細講過，學者仔細學過，附以充分的練習。第二編『編造的過程』雖也很重要，但實施的只須選擇幾種，有了相當的經驗，加上統計公式的應用，能舉一反三就夠了。

這本書雖費了十五年始能完成，但其中缺點還是很多。因為我自己對師範生的教學經驗，相當缺乏，以後還請教學同人多多賜教。倘蒙根據經驗，隨時指示，自當虛心領受加以改善。這樣則不祇著者本人，而未來之數萬，甚至數十萬學子都要受其惠了。是為序。

艾 偉

中國教育心理研究所

南京傅厚崗九號之二

三十六年八月二十五日

小學兒童能力測量

第一篇 統計的應用

第一章 引言

第一節 測驗運動和個別心理

測驗運動是隨着個別心理研究而開始的。個別心理研究的鼻祖雖屬英人高爾登氏 (F. Galton) 而認定目標勇往直前的還算美人卡推爾氏 (J. M. Cattell)。而且前者的興趣並不專在個別心理，惟後者則以心理學家的資格專心致志發起這項運動的。大約在一八九〇年的時候，卡推爾創用了心理測驗 (mental tests) 一名詞以描寫其在賓夕非力亞 (Pennsylvania) 大學實驗室內所作之測驗，計有：記憶力，想像力，視力，聽力，餘像，辨色能力，高低音的知覺，輕重物體的知覺，時間知覺，痛，知覺率和運動率，運動確度和反動時間。這運動既經開始，其他心理學家在美國和其國外的也都很興奮的編造測驗。但是，在這萌芽時期，他們所編造的不外乎卡推爾研究的範圍。賈士初 (Jastrow) 作了幾套觸覺和皮覺的測驗，五套觸覺和視覺的測驗，五套純粹視覺測

驗，此外還有記憶力和反動時間測驗。布阿士 (Boas) 對於學校兒童曾作有關人類學的測量，也曾測驗過他們的視力，聽力和記憶力。同時他請教師評判學生們的智力。就最後一點講，布阿士已開風氣之先了。吉爾白 (Gilbert) 曾測量身長，體重，肺量。並對於感覺，輕敲速度，反動時間，記憶力，暗示感受性等作測驗，他也曾請求教師評判學生們的智力。

其他學者在這時候業已開始應用較為複雜的方法。克羅賓 (Kraepelin) 和俄引 (Othrn) 曾應用知覺測驗，其中包括在印刷品上數字，消錯和找錯；記憶力測驗，其中包括數目字和無意義字，聯想測驗和運動能力測驗。就這些測驗的結果而求相關，這是能力間最早的相關。

閔士特白 (Münsterberg) 也曾製定過較為複雜的測驗。這些包括快速的朗讀測驗，快速的說出各物的顏色，快速的說出動物，植物和礦物並分其類。他也曾實驗過數目字和字母於一次呈現後的記憶力，對於各線作等分，重繪和評判其長短的測驗。諸如此類，不一而足。閔氏所作的測驗雖較其他學者來得複雜，可是這些仍脫不了單簡式而特別注重速度的窠臼。所以一直到了比納和西門 (Binet-Simon) 開始編製測驗的時候，這觀念才打破了。這是一九〇〇年前後的事。*

*此間所敘，祇求初學者了解其大意，不必多費時間從事盲記。

第二節 個別心理和統計應用

我們爲了研究個別心理而創製了測驗，但是我們還須應用一種方法去處理那些測驗的結果。所謂『人性之不同，如其面焉』。這所測的結果一定是很複雜的，瑣碎的。處理之不得其當，必凌亂龐雜而茫無頭緒。在這樣情況之下，研究個別心理的目的還是不能達到。當測驗學逐漸發達的時候，統計學亦隨之而進展。統計學雖不專爲測驗學而發達，但是測驗學却藉統計學的發達而有加速度的進展。要處理測驗結果，使之有條不紊，我們必須應用統計作工具。此所以在本書開宗明義的第一篇裏有介紹統計方法之必要。

我們知道，測驗上應用統計方法的目的，在簡潔而明確的描寫一組的量的結果，或各組結果中的關係。要是這些結果的數量不很大的話，則就其結果一一描寫之亦未嘗做不到。譬如說，在三個學生中量其體重，張生年十五歲有 115 磅，王生年十七歲有 123 磅。李生年十六歲有 136 磅。李生年齡雖不及王生而其體重則過之，三個學生如此描寫，事實上是做得到的，無所用其統計。可是數量加多之後，如五十或一百或還要多些，那麼，我們不用統計就沒辦法了。在統計的結果中我們對於張王李趙生等的各種成績雖不能一一指出，但我們能算出幾個數目字，足以代表

他們全組中某些成績甚高，或另一些成績甚低的趨勢。在同一組中，因所測成績之不同或因測的時間之相隔，固可求出其差異數量；在不同的組中有了這些經過整理的材料，更可看到數字上的比較。在個別研究裏我們固可見到個別差異上的分佈；在團體研究裏我們亦可尋求各種趨勢而推測其理由。這是統計方法所給我們的便利。

現在我們可以談到各種趨勢的大概。第一種趨勢，我們可以從統計結果中。找到的是中心趨勢。例如一組年十五歲的五十個兒童中，其身長或多或少雖不盡同，但是把高的矮的全度過了，將其結果平均一下。這數目就可代表這一組兒童身長的中心趨勢。在統計學，上這叫做均數 (mean)，就是一般人所用的平均。在一組結果中除求均數外，我們還可求中數 (median) 或衆數 (mode)，以代表這組中的中心趨勢。有的時候爲通俗起見，我們都叫他們爲平均 “average”。代表中心趨勢的通常不止這均數，中數，衆數三種，但他們三者比較重要。在我們這書中用了這些也儘够了。

第二種趨勢爲差異度，就是一組中各個數的差異程度，例如年齡相同的三個學生，其體重各不相同。其一，八十二磅，其二，八十五磅，其三，八十八磅。三人平均體重得八十五磅，而其平均相差則爲二磅。又如另一組三個年齡相同的學生中，其一，八十一

磅，其二，九十磅，其三，九十九磅。三人平均的體重為九十磅，而其平均相差則為六磅。比較的講，這兩組學生在平均體重上相距甚近，而在每組中各個人間則相差很大。這是我們應當注意的。我們求差異度，目的就在看各組間或一組中的各個人間差異的大小。我們作研究工作的人，每希望各組間的差異或一組中各個人的差異來得很小，因為差異小則在全體中或分組中這些結果能彀集中而不至散得很開。散得開既表示差異大，則在這組中我們對於某些結果就要加以考慮了。

量差異度的方法頗有幾種。有所謂兩極差，四分差，均差，標準差等。各法之簡繁不同，而其用處亦不相同。將來在以下幾章是要詳細介紹的。現在祇求意義上的了解而已。

第三種趨勢是次數的分配。所謂次數是一組中或一數系中的某種單位的數目。例如上面求體重的兩組，各有學生三人則這兩組的次數都相等的。又如某市教育局評定學校成績而給以甲乙丙丁戊五等，則在全市二十六校中分配於甲等者三校，乙等者七校，丙等者九校，丁等者五校，戊等者二校。此間所有的校數便成為我們分配上的次數了。所以次數一名詞是各種單位可以共同用的。抽象的說，我們就用 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ 等作一數系中各個次數的代表。在一組中次數既有很多個，我們即可考察其分配情形或者繪圖以明之。在這圖上我們可以看出他的形狀來。他