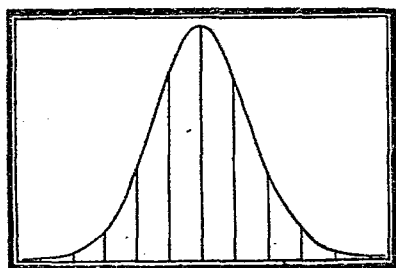


遵照部頒課程標準編著

簡易師範學校及簡易鄉村師範學校

教育測驗與統計

編著者 高君珊



正中書局印行

編輯大意

一. 本書係遵照教育部所頒布的簡易師範學校及簡易鄉村師範學校教育測驗與統計課程標準編成。

二. 本書分十章,每章分若干節,章末附有中文參考書二三種。

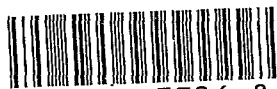
三. 本書爲顧到簡易師範學生的需要,故對於小學所用測驗,敘述力求詳盡,並舉實例,至於中等以上學校所用測驗,僅略提及而已。

四. 本書文字力求淺顯,說明不厭其詳,使學者易於了解。

五. 本書之末附有西文人名漢譯表,故課文中均不註明原文,譯名除極少數因通用已久外,其餘均照商務印書館出版標準漢譯外國人名地名表。

六. 本書取材於中西文著作,測驗樣本及測驗說明書甚多,不及一一註明。

521.3
643



3 0537 7726 8

目 次

第一章 緒論	1
第一節 測驗的意義和功用	1
第二節 測驗的略史	12
第三節 測驗的種類	19
第二章 智力測驗	21
第一節 關於智力的種種	21
第二節 智力測驗	36
第三章 智力測驗(續)	47
第四章 教育測驗	71
第一節 國語測驗	71
第五章 教育測驗(續)	89
第二節 算術測驗	89
第三節 自然科測驗	98

第四節	史地測驗	100
第五節	英文測驗	104
第六節	各科混合測驗	106
第六章	測驗實施的方法	109
第一節	測驗的實施	109
第二節	測驗的實習	115
第七章	普通統計及報告的方法	118
第一節	統計學在教育上的效用	118
第二節	次數分配	119
第三節	平均數	124
第四節	離中差數	129
第八章	普通統計及報告的方法(續)	142
第五節	相關	142
第九章	圖示法	160
第一節	圖示的意義	160
第二節	合法圖示的舉例	162
第十章	$TBCF$ 制	173
第一節	$TBCF$ 分數的求法	173
第二節	$TBCF$ 的解釋	184
附錄	外國人名漢譯表	

第一章 緒論

第一節 測驗的意義和功用

測驗雖然是一種新名詞，但是自有學校以來就有測驗了。歷來人們測驗學童的能力及學力，常用下列兩種方法：一為教師平日的觀察，而知學生天資的高下；一為各科的考試，而知學生成績的優劣。教師用前法，即可判定某某為高才，某某為中庸，某某為下才。教師用後法，即知某某程度超越，某某成績低劣。這兩種方法雖是過去時所採用的方法，但是至今仍是很普遍的沿用，而且就是將來，也沒有完全廢棄的必要。

標準測驗也是一種評判智能及成績的方法，但是與普通的觀察，及各科的考試是不同的。它的種種優點，可以補充尋常方法的不足。假若我們不願以標準測驗完全代替普通的方法，至少它可以補救尋常方法的弱點，使我們對於兒童智能及成績的評判，有更精確的結果。



一. 標準測驗特殊的優點

甲. 測驗的內容曾經精密的選擇。

1. 測驗內的每個問題都是十二分扼要的——

當考試的時候，教師命題當然也會想到何種問題是比較重要些。不過一種科目中，各種問題的輕重地位，各個教師彼此的意見不能一致。一人以為重要的問題，在別人視之，或以為是無關緊要的。這種由各人主觀的見解，在一百個教師中，不能找到兩個人彼此完全同意。標準測驗的編製不是憑一二人的意見。編者須盡量搜集關於某一科的課本及補充的教材，以觀其對於某一問題討論的份量。此外還要徵求擔任某科的教師及專家的意見，以視某問題輕重的位置。其結果為集成若干條在某一科中視為最重要的問題。然後再比較各條的價值，將次要者棄去，而留下大家所公認為該科最基本的問題若干條，為測驗之用。這種經過嚴格選擇的問題，當然比教師隨便想出的問題為有價值。就是一個教師經過苦思的結果，所出的問題，也不免偏於個人主觀的見解，或有重其所輕，輕其所重的危險。標準測驗中的問題，是慎重選擇的結

果,所以是比較優勝的。

2. 測驗內的各問題,具有難易不同的程度——這個問題也是測驗上很重要的條件。各問題的排列,由易到難,有一定的次序。難的問題,就是能力極高的人,也感覺困難。容易的,就是極劣的兒童,也會對付。如果我們要一個教師,在十個問題之中,去估定其困難的程度,是很不易的事。在他以爲易的問題,學生或反以爲難。標準測驗中的問題,難易的程度不是由教育去臆斷,而是用學童作試驗而知的。編製測驗的時候,先將各問題去測驗很大數目的兒童。其中最易的問題,即能力極低的兒童,也能答復。最難的問題,即能力極高的兒童,也不能做完。觀答案正誤的百分率,就可以斷定各問題難易的程度。這是客觀的方法,所以比較精確些。

乙. 測驗的手續,答案的方式等等,是固定的。

1. 施行測驗的手續,是曾經嚴格的規定——所謂標準的測驗,是有一定的標準。無論那一個城市,學校,班級,或個別的兒童,經過測驗的結果,是可以彼此作比較而知能力或學力的高下。如果一個校長要知道該校五年級國文程度,與其他學校同年級相去

幾何，他非用同種的標準國文測驗不能作比較。如果他要知道智能的程度相去幾何，也非用標準的智力測驗不可。就是測驗相同，假若施行時的手續不一致，也不能作為標準。所以一種測驗編成時，同時出一種說明書，內述施行時的詳細手續。測驗員應說的話，應有的動作，都一一規定。當舉行測驗的時候，便要完全遵照說明書的規定。如果有了出入，測驗的結果，就不可靠了。為慎重起見，有幾種測驗，就在測驗的小冊子上附有說明書或指南。如此則學童就可以自讀說明書，而可避免測驗員說明不充分的危險。不過須高年級的兒童具相當閱讀的能力，方能適用此法。一切手續既已規定，則無論何時，何地，及何人，應用此項測驗，其結果都是可以比較的。

2. 一切的條件同答案的方式，也是曾經嚴格的規定——不但舉行測驗時的手續是規定的，就是測驗時一切附帶的狀況或條件，也要嚴格的控制。假若我們的目的為測驗對於某一科的知識，凡是與該科知識無關的因素須盡量擯除。假若我們的目的為要知道兒童智力的高下，則智力以外的因素，也須盡量擯除。現時假定要編一種歷史測驗。我們的目的是

要知道兒童關於歷史上的知識的程度，並不是他們認字的多寡，或寫字的快慢。因此測驗的內容須盡量避免用生僻的字，答案也須避免過多寫字的工作，因為這是歷史測驗，並非生字或寫字的測驗。答案可用簡單符號為代表：如，正負號，畫線，刪字，填單字，或數字等。如此則有的兒童不至於因多認幾個生字，或寫字寫得快，而佔便宜了。同時答案的正誤也是固定的，毫無遊移的餘地。出題既無模稜兩可之病，答案不是對的，就是錯的。在被測驗者既無所用其懷疑，在閱卷者給分的時候，也不至於有錯誤的危險。因為這是客觀的方法，不容測驗員參以分毫的成見。

尋常學校的考試，各教師所定時間長短既不同，而問題的難易又不一致。有的教師對於試題作很充分的解釋，有的則否。因此同樣的科目，同等的班級，而各班的成績也無從作比較。因為答案的方式並無規定，係聽各人的自由。有的兒童答案比較充分，有的兒童比較簡短。所以就是同一班級，同一教師，並用同種的試題，其結果也不易作精密的比較。至於各個教師給分的寬嚴，尤有不同的標準。所以分數的多寡，不足以代表成績的優劣。因此要想比較各人各級及各校

程度的高下，是不可能的事了。但是用標準測驗者，手續及範圍都有嚴格的規定，而答案及記分又有一定不移的標準，同時種種的狀況都會有精密的限制，使各組一致，如此不但彼此可作比較，而知其高下，而且可以製成一種平均的標準，以供隨時的應用。天賦的智慧，及各科的程度，經過用很大數目的兒童作測驗之後，都可以製成平均的標準或常模。有了常模以後，測驗的人將測驗的結果作一比較，就可以知道那些兒童是去常模多少遠，還是超過常模多少分。不但辦學者及教師可以知道自身教學的效率，就是教育當局也可以知道何者應當獎勵，何者應當勸勉，而能使人人心悅誠服，不敢有怨言了。

丙. 測驗可以節省時間及精力。

尋常考試，還有一種流弊，就是在一二小時之內，寫了幾張紙，還不能得到要領。但測驗時所有的要點，都已列在紙上，祇要在每個要點之下做一個簡單的符號就夠了。因此在幾分鐘內，能答復很多的事實。在教員方面，因為不必出題，可以省去不少的推敲。閱卷給分，省時尤多。一個四五十題的測驗，每卷祇須半分鐘或一分鐘即可閱完。因為編製測驗時，備一標準答

案，放在卷旁比較，答案的正誤即可一目了然。如一班有三四十人，祇要半小時就可以將全部工作做完。在用普通方法考試的時候，就是不甚慎重的教師，評判同給分也要稍稍斟酌。至於謹慎的人，往往不免多次複閱，再三更改分數，則需時尤多了。

標準測驗誠有勝過尋常考試的地方。最顯著者為上述三點：(1) 試題是經過慎重的選擇，所以沒有不適用的；(2) 一切的條件是固定的，所以有比較的可能；(3) 手續是簡單的，所以可以節省時間。但是測驗不能完全代替尋常的考試。因為用測驗的學生沒有自由發表個人意見的機會，而獨出心裁的思想也無從表現了。所以標準測驗同考試有同時存在的價值。而且測驗可以補救尋常考試時所不能免的種種缺點。但是標準測驗也有它自身的缺點。就是最優良的測驗，也有種種的限制：(1) 測驗的結果並非絕對精密的，種種常性誤差和變性誤差是不可避免的；(2) 教育測驗除書本的知識外，還有許多教學的成績，如態度，習慣等，是不易測驗的；(3) 智力測驗往往因限制不嚴，不免參雜其他智能以外的因素，因此所測驗的結果，並非純粹智能。標準測驗的弱點並不祇此，這些不過

是比較顯著的幾點而已。

測驗在教育上的應用，所以常常引起人們的反動或懷疑，就是因為編製測驗的人，往往過於誇張，以為測驗是完善無疵的工具。他們不是說標準測驗精密到無可批評，就是說它是最合於科學的條件。而且有的人還以為有了測驗，尋常的考試可以完全作廢。這種言過其實的論調，反而引起人們對於測驗的懷疑。實際上，測驗同量長短，大小，輕重的工具，相去甚遠。但是我們不能因為它的限制，就說它是毫無價值的。至少標準測驗是遠勝於尋常所用評判智能及成績的方法。

二. 標準測驗的功用

標準測驗在教育上的應用很大，所以測驗成為學校內及教育行政上很重要的工具。但是測驗的用途並不限於教育方面。社會上其他的事業，如慈善機關，職業介紹機關，軍事機關，工廠，法庭等等，為求提、高效率起見，都可以採用測驗。不過在教育上測驗的應用，已著有成績而已。現在僅就教育方面，述測驗的功用如下：

甲. 測驗與學校

1. 甄別智愚 —— 自有團體教學以來，智能上的個性差異，就成了一個教學上的重要問題。爲提高教學效率起見，教師對於每個兒童的能力，必須有相當的認識。用了智力測驗之後，教師對於一班中兒童能力的高下，就很了然。於是教材，教法，作業的份量等等，就能按照不同的能力去適應。如此則智能過低的兒童，不至疲於奔命；智能過高的兒童，也不至於輕視作業。同時教師還可以由此看出各人努力的程度，給以獎勵或促進，使每人都能充分利用每人天賦的能力。

2. 評判學力 —— 教師不但應知每個兒童天賦能力的高下，他還要知道每個兒童對於各科的準備如何。用了教育測驗之後，他就可以立刻明瞭各人學力的高下。這比舉行各科的考試不但迅速得多，而且準確得多。

3. 診斷困難 —— 有的教育測驗不但可以考查兒童的成績，而且有診斷的功用。用了這種測驗之後，就可以發現某人對於某種科目有何特別困難之點。有了此種知識，教師方知何者應當特別注意，何者

應當加意練習。經過若干時的努力，所有的困難就可以解決了。

4. 選擇教材同教法 —— 如學校進行任何教學上的實驗，智力同教育測驗，都是不可少的工具。先用智力測驗去選擇智力相等的各組兒童，以為實驗的對象。然後用教育測驗去比較各種教材或教法的優劣。經過精密的比較以後，方能確定何種教材或教法較為優勝。

5. 分別班級 —— 編級的目標為便利於教學。編級應以兒童的智力及學力為根據。用了測驗以後，就可以將智力及學力相去不遠的兒童編在一級。如此不但當時的能力相差有限，就是將來進步的速度，也頗一致。所以編在一級裏，在教學上就不至感到何種困難了。

6. 入學考試 —— 為選拔“真才實學”起見，入學考試應有一定的標準。尋常主考的人評判考卷的眼光，是極不客觀的。而且專重學力，而不注意智力。用了測驗之後，不但不至有濫取及“遺珠”之憾，而且可以智力與學力雙方兼顧。

7. 修業及職業指導 —— 按“因材施教”的原則，

不能勉強人人學習同種的工作。各人的能力不同，傾向不同。對於個別兒童有了準確的知識，就可以指導他就性之所近，及力之所能去學習。如此便不至於徒勞無功了。

乙. 測驗與教育行政機關

1. 估量辦學的效率 —— 教育行政長官應知道各級學校辦學的效率。用標準測驗之後，對於教學的結果，就可以有客觀的評判。如此不但可以知道任何學校教學的成績如何，而且可以比較各校成績的高下。

2. 教學上的改進 —— 教育行政機關常派督學到各校去視察。督學的重要職務為根據了視察的結果，作教學上的改進。平常膚淺的視察，其結果是不可靠的。用過測驗的學校，測驗的結果是督學應當參考的重要材料。由此可以看出各種科目教學成績的高下，以為改進的根據。

3. 評定課程的價值 —— 現時各級學校的課程，時時都在修訂更改之中。一種科目的取捨，及教材的增減，也要參考教學的效率。用了測驗之後，修訂課程時，就可以有客觀的標準作為根據。

第二節 測驗的略史

標準測驗在我國的歷史很短，而且成績也無多。就是歐洲各國的學校，用測驗也不甚踴躍。但測驗在美國教育上的應用，十分普遍，而測驗的種類也十分繁多。雖然測驗的成績已經這樣可觀，至今仍在努力研究同改進之中。所以說到測驗的歷史，差不多就是美國教育史的一部份。

一. 教育測驗 —— 標準測驗的產生，不過是三四十年前的事。最初的時候，是十二分草率，十二分簡陋的工具，而且僅限於一二地方的試驗。到了今日編製日求精密，而採用的人也日益加多了。如果追蹤測驗最早的歷史，恐怕要推英國的教師斐雪為第一人。他曾搜集各科代表式的試題，按難易的次序而排列，成為一本量表。這個量表內的試題，足為一般教師出題時所用的範本。雖然斐雪的量表所根據的原則，有一二點同現今編製標準測驗的原則是相同的，但是他的工作沒有繼續試驗，也沒有經人們的採用，所以就很少人知道了。

真正標準教育測驗的開始，要首推美國萊司自

1894年到1897年的工作。他曾將所編的拈法、數學及國文測驗去測驗很大數目的小學生。當他將測驗的結果報告的時候，雖然教育界的一般人士對他的工作不表同情，譏笑謾罵，無所不至，但少數明眼的教育學者，從他那裏得到一點關於測驗的意義。因此才有十年以後很有價值的貢獻。

斯東在桑戴克指導之下，於1908年編成數學推理測驗。因為從前萊司的拈法測驗有許多不合於標準測驗的條件，所以人們都推斯東的測驗為最早的標準教育測驗。此後數年之中，與桑戴克合作，或在桑戴克指導之下，有許多教育測驗產生。苛蒂司的數學測驗，桑戴克的習字量表，希雷葛的作文量表，巴金罕的拈法量表，及愛爾司的習字量表，都是初期中的產品。

在最初幾年中差不多每年僅有一種測驗出版。但自1913以後，每年都有多種測驗出而問世。各科的測驗，如讀法，生字，文法，數學，圖畫等等測驗，相繼產生。而且每科都有好幾種測驗，以供調換的使用。

大約在1920年前後，教育測驗上有很重要的新發展：這就是混合的教育測驗。每一小冊內含各科的

標準測驗，有時還包括一種智力測驗。如此則舉行測驗之前對於測驗種類的挑選，不過一舉手之勞，不必對於各科的各種的測驗，去細細作比較。而且舉行測驗也祇須一次的工作，不必分別舉行各科測驗。時間上，精力上，都較為經濟。有的混合測驗，各科所得的分數可以合併起來，成一種總平均分數，所以尤覺便利。混合測驗也有祇含主要科目，如國文，數學及智力三種測驗。在各種混合測驗之中，司丹佛成績測驗最為普遍的採用，因為比較的它是最完備和最精密的測驗。

起初的時候，大半的教育測驗都是為小學之用；祇有二三種測驗包含中學的科目。到了後來中學中各科也都有了測驗，而且每科都有好幾種不同的測驗以供選擇，但遠不及小學之多。再後大學各科也有標準測驗，不過在數量上遠遜於中小學而已。大學方面採用智力測驗實較教育測驗為多。因為新生入學，職業指導等，多以智力測驗為根據。

二. 智力測驗 —— 自從英人高爾敦發表關於個性差異的著作以後，客特爾及其他美國的心理學家，對於個性差異，作很充分的研究。雖然當時大半關

於個性差異的測驗，都是關於感官和知覺的能力，但是這些研究，卻引起了後人對於智力測驗的興趣。

在1905年法國皮奈將他十餘年來所研究的心理測驗發表，這是一種個別智力測驗，因為他同西蒙合作，所以那種測驗稱為皮奈西蒙普通智慧量表。他們編製這個測驗的目的，為應法國政府之請，選擇巴黎公立學校中的低能兒，以備實施特殊教育。此種測驗經兩次的修訂（1908及1911），並由各國心理學家翻譯同訂正後介紹到各國去。這一種測驗為一般人所公認的標準智力測驗，但是它的用途在法國不及在美國的普遍。美國有好幾種修訂皮奈西蒙的測驗，而其中以司丹佛的修訂本為最優，至今尚是很通行。我國陸志韋修訂的皮奈西蒙測驗（1922），就是由此改編的。

因為個別測驗費時過多，時間金錢都不經濟，所以後來又有團體智力測驗的產生，同時可以施於幾百人。俄提斯在推孟指導之下，製成第一個團體智力量表。他工作完成的時候，正好美國加入歐戰（1917），於是他就將此項團體智力量表獻給主持兵士心理測驗委員會。該會就參考他的量表編製軍用智力測

驗兩種。第一種祇要略識文字的人就可以用。至於第二種則爲非文字測驗，就是不識字的人也可以用。編製這個測驗的目的，爲甄別軍人的智能，以便按照能力分派各種的工作。計經過測驗的達一百七十餘萬人之多。實爲測驗史上空前絕後的壯舉！

自俄提斯的團體智力測驗及軍用智力測驗產生以後，其他團體智力測驗多種繼之而出。因此測驗的用處也更加普遍化了。若是沒有團體測驗，智力測驗的應用就要大大的受限制了。

三、影響於測驗的因素——在美國教育同智力測驗的進展所以能如是之速，有幾種原因。自1907年在彼茲堡舉行學務調查之後，有所謂學務調查的運動。在學務調查上，測驗是極重要的工具。自從有測驗以後，凡舉行學務調查的人必用測驗。如果沒有學務調查這樁事，恐怕測驗在教育上的功用還沒有那樣顯著，而測驗的需要，也沒有那樣急切咧。

自1912年以後，美國各州各城及各處大學先後設立教育研究所。這些機關的初期工作，大部份是集中於測驗的編製及應用。靠這些研究所的力量，測驗的數目大大的加增，同時也推行很廣。

關於測驗的出版物的加增，也是促進測驗進展的一個因素。桑戴克司達奇門羅等，都有關於測驗的專書出版。美國教育研究社的年鑑出了三次測驗專號。還有各種定期刊物都替測驗作宣傳。其中所載論文，多關於測驗編製的方法及統計法的應用等等。當時著名的教育雜誌對於測驗十分推崇。差不多每期都有一二篇關於測驗的文章。測驗在美國學校中所以能夠這樣普遍的採用，不但是因為研究同編製的人十分努力，而且也靠宣傳的力量。

四. 中國測驗的略史——測驗在中國的歷史很短——不過是十幾年來的事。近一二十年以來中國教育上的種種理論和實施多採自美國。教育測驗同智力測驗就很自然的跟了設計教學法，個性教育，六三三制度等等，先後介紹到中國來。最早的測驗工作為1920年南京高等師範教授廖世承陳鶴琴兩君用心理測驗於投考的學生，並編成智力測驗法一書。1922年美人麥柯爾應中華教育改進社之聘，來中國主持測驗的編製。因得全國心理及教育專家的贊助，一年之中編成智力和教育測驗近三十種之多。智力測驗有：廖世承的團體智力測驗，陸志韋的訂正皮奈

西蒙智力量表、德爾滿的調查用非文字智力測驗等。教育測驗有俞子夷的小學綴法測驗、小學算術混合四則測驗、陳鶴琴的初小默讀測驗、小學默字測驗，及其他中小學各科測驗多種。我國大部份的測驗，都是在麥柯爾指導之下編成的，所以多用 T, B, C, F 制。那個時期是測驗的全盛時期。可惜時間很短，祇如曇花一現而已。

過了那個全盛的時代，未曾加添何種新的測驗。舊的測驗種類太少，而且有的已不適用。至於各處學校因為辦學者不知測驗的價值，所以採用測驗的人，尤不多觀。按照供求的原則，在此種情形之下，新的測驗恐怕沒有產生的可能。但是調查各大學教育院系，及各處師範學校的課程，測驗一科差不多每校都有。試問一個大學畢業生，或師範畢業生，知道了測驗上的原理和應用，但是沒有施行測驗及編製測驗的機會，這一種科目在課程裏，究竟有無存在的餘地？所以當今的急務，就是由研究測驗的人，努力編製各種測驗，並且希望辦學的人知道測驗在教育上的位置，能充分利用這種的工具。如此則教學的效率就自然的提高了。

第三節 測驗的種類

心理測驗的種類很多,不限於智力及教育測驗而已。各種測驗的目標既有差異,所以測驗的內容亦彼此不同。按照測驗目標的各別,可分為下列數大類:

一. 智力測驗——其目的為測驗人們的天賦能慧或普通智力的高下。

二. 教育測驗——其目的為測驗人們修業的成績的高下。教育測驗有分科測驗及混合測驗兩種。前者為獨立各科的測驗如國文,數學,歷史,地理等等。後者為各科合併在一種測驗內。

三. 品格測驗——其目的為測驗人們的品性如情緒,意志,德性等等。

四. 特長能力的測驗——其目的為測驗人們特具某一種能力的高下,如特具音樂或圖畫的天才,或天賦特殊機械的能力等等。此種測驗的結果,是極好的職業指導的根據。

按照測驗材料外表的不同,可分為下列兩類:

一. 文字的測驗——這是用文字編成的測驗,須具閱讀的能力,方能做這種測驗。但文字的測驗中,

有時也包含一部份的非文字的測驗。至於教育測驗，大半都是文字的測驗。

二. 非文字的測驗——這是專為不識字的人而編的，所以祇有圖畫，沒有文字。

按照施行測驗方法上的不同，可分為下列兩類：

一. 個別測驗——同一時間內一個測驗員祇能測驗一個人。

二. 團體測驗——同一時間內一個測驗員可以測驗許多人。教育測驗多屬於團體測驗。智力測驗則兩種都有。比較起來，個別測驗比團體測驗為可靠。不過因為個別測驗費時過多，所以團體測驗的用處較大。往往人們先用團體測驗，到了有疑難的時候，再用個別測驗以解決疑難。

參考書

- 一. 朱君毅:教育測驗與統計, 第一章。
- 二. 廖世承, 陳鶴琴:測驗概要, 第一, 二, 三章。
- 三. 陳選善:教育測驗, 第四, 五章。

第二章 智力測驗

第一節 關於智力的種種

一. 智力的定義

在未編造智力測驗之前，我們須先知道智力究竟是什麼東西。這是一樁很困難的事。實際上在未確定智力是什麼之前，一般心理學家已在編造測驗了。這並不是說他們在暗中摸索去進行。因為每個心理學家在編造測驗的時候，至少都有一種對於智力的假定。不過各人係根據於各人的假定去編造測驗而已。

在心理測驗草創的時代，測驗是用來去量各種的能力，如記憶，幻想，注意等等。起初皮奈編造測驗的目的，是要測量推理或思考等比較複雜些的能力，而非今人所稱的普通智力。至於普通智力是什麼，向來就沒有一種固定的定義。近來許多心理學家對於這個問題很下一番研究的工夫。他們一面嘗試去對智

力下一個定義，一面嘗試去量這種智力。因為要想得到一個比較固定的，不含混的，而且嚴格科學化的定義，所以他們至今還在嘗試之中。

因為對於智力不易下一個固定的定義，所以常常有人用多數的說明以解釋智力。即如皮奈，最初的時候，他將智慧與知識混成一詞。直到他有較多測驗智力的經驗以後，才將兩者分疆劃界。皮奈以為注意的能力與適應的能力，是普通智慧很重要的因素。他曾著文論注意及適應的能力，並指出聰明與笨的兒童，在此兩種能力上的差異。皮奈又以為評判的能力，是智慧很重要的因素。他說：“能評判，能了解，能推理，就是具有智慧的要質”。他又以下列三種特性為智慧的表徵：

(1) 能維持一種心理傾向的能力；(2) 為欲達到某種目的，會想法去適應的能力；(3) 有自己評判自己的能力。

實際上，皮奈並沒有為智慧下一種固定的定義。他是用各種的說明以解釋智慧。大概他也感覺到對於智慧下一個十分固定的，十分嚴格的定義，是不容易的事。

因為各個心理學家對於智力的見解頗不一致，所以各人所擬智力的定義，也彼此不同。但是他們並沒有衝突的地方。這些定義可歸納於下列四大類之下：

甲、從生物的立場去解釋——智力就是有機體對於環境適應的能力，所以智力越高的有機體，適應的能力也越大。

斯忒恩對於智力的解釋，就屬於此類。他說：“一個人能夠有意的去適應他的思想於新的需要，就是智慧的力量”。他又說：“智慧就是對於新問題及新生活狀況的普通心理適應的力量”。根據於這個定義，可以證明斯忒恩辨明普通智慧與(1)特殊的能力，(2)知識，及(3)記憶，是不同的。特殊能力為一個人特具對於某事的天才；知識為習得的能力；記憶為對於已往的事物而生。但是智慧乃普通天賦的能力，而且是對於新事物而言的。斯忒恩這些解釋經過整理之後就成為下面對於智慧的定義：

“普通智慧就是有機體對於新環境充分適應的能力”。

屬於第一類的定義，還有下列數人：

韋爾斯——“智力就是有將行爲的典型重新結合，以適應新環境的能力”。

愛德華——“智慧就是有隨機應變的能力”。

吳偉士——他描寫一個人在做測驗時候的情形，他說：“被試者必須能看出問題的要點，並且用他所學過的去適應新狀況”。

這些人都以爲智能就是適應的能力。換言之，就是神經系統的可塑性十分強，不但新的習慣易於養成，就是舊的習慣也易於破壞。所以一個人對於無論何種新狀況，如能有充分的反應，就是智力高的表徵。

乙. 從教育立場去解釋——智力就是學習的能力。凡是智力高的人，學習的能力也高。屬於此類的有下列數人：

巴金罕——“智力就是學習的能力”。

科爾文——“一個人智力的高下，在乎他已學或能學如何去適應他的環境”。

漢蒙——“智力就是能獲得知識及已獲得知識的能力”。

這些人解釋智力，大半注重在一個人受教育可能性的大小，或學習能力的高下。智力高的人學習起

來十分容易而且十分快。這與自生物立場的人的見解並無衝突的地方。因為所有的學習，都可以稱為對於環境的適應。

丙. 一種能力的意義——第三類的人以為智力是一種能力。他們解釋智慧注重在智慧是什麼東西，而非智慧能做什麼事。皮奈對於智慧的解釋就屬於此類。他說：“智慧是評判的能力或常識”。

推孟——“一個人智力的高下，和能作抽象思考能力的高下，是成正比例的”。

武德羅——“智力就是一種獲得本領的能力”。

丁. 實用的意義——凡是注意智力所產生的實際的價值，都屬於此類。

桑戴克——“從真理及事實的立場而觀，我們可以說智力是作適當反應的能力”。

賓脫納——“智力不過是用來估量一個人（在某種特殊狀況之下）所作反應的效率”。

實際上關於智力的定義還有許多不能歸納於上列四大類之下的。若一一枚舉反使讀者無所適從。這些人意見既不一致，欲得一種的定義是不可能的。但是上舉的各種定義，表面上好像十分不同，而實際

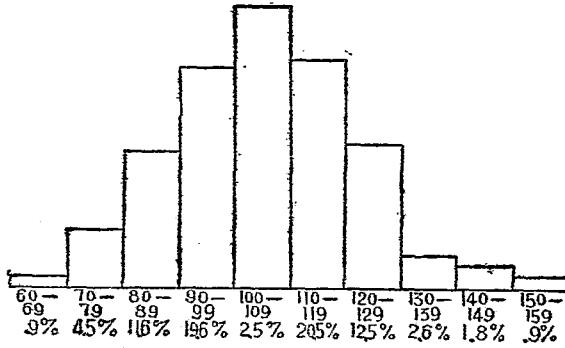
上彼此並無衝突的地方。不過各人的觀點不同，所以論調也不同而已。從生物立場和從教育立場者的見解，基本上就沒有什麼分別，因為大家都着重在有機體的改變的可能性。至於以能力解釋智力，也不過是指出去適應和學習所需要的某一種力量而已。從實用觀點去解釋智力，是注意有機體對於環境反應的結果；結果好就是智力高，反之則否。

賓脫納以為對於教師比較適宜的定義為“智力就是學習的能力”。所以智力高的人，學習起來就容易得多。這個定義與上面任何種定義是不發生衝突的。

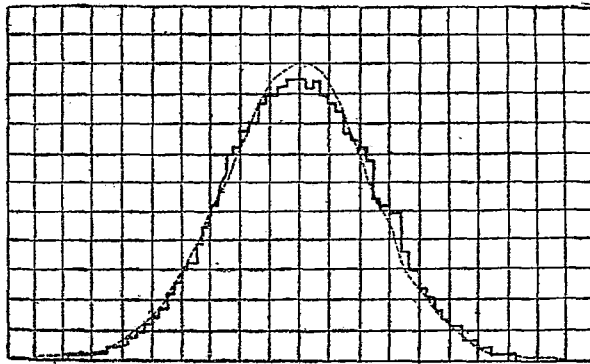
二. 智力的分配

普通人的見解往往以為天才，低能，中庸，是三種完全不同的人物。但研究智力測驗的結果，就知道這種見解是不對的。如果參加測驗的人，數目是很大的，而且這些人是未曾經過選擇的，則測驗的結果，可以畫成一個常態分配的曲線，如第一及第二圖。

觀下面兩圖可以見得兩邊極端的人才——最高和最低的人才——人數極少，而中庸的人才佔大多數。在兒童中是如此分配，在成人中也是如此分配。而



第一圖 一百十二個幼稚生的智商分配曲線(註一)

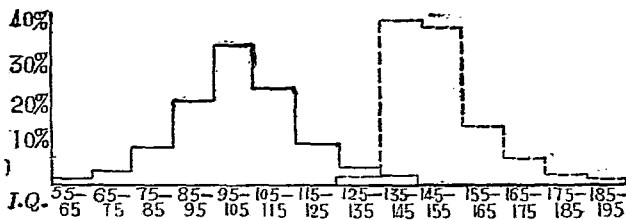


第二圖 九年級兒童十一種測驗總分數的分配曲線(註二)

(註一) 見 Terman: The Intelligence of School Children

(註二) 見 Thorndike: Measurement of Intelligence

且由這種連續不斷的曲線而觀，可知能力的分配，是程度上的不同，而非種類上的差異。中庸與天才，中庸與低能之間，還有種種不同程度的能力。但是被試的人若是經過選擇的，分配的曲線，就不是常態了，見第三圖。

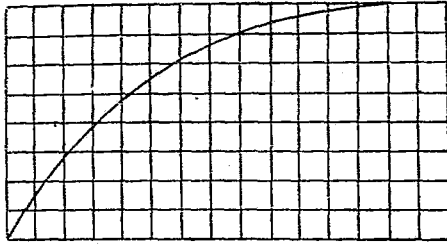


第三圖 905個普通兒童及999個天才兒童智商分配的曲線(註三)

三. 智力的發育

甲. 發育的速率——兒童的智力是隨年齡而增加的，所以四歲時候所不能做的事，到了七歲就能夠做了；七歲時候感到困難的問題，到了十歲就能夠對付而有餘了。但是增加的速率，是與年歲成反比例的。年歲越大，每年增加的份量越少。到了相當的年齡，就不再向上增加了。

(註三)見 Terman: Genetic Studies of Genius, Vol I.



第四圖 從初生到二十歲智力發育的曲：(註四)

第四圖的曲線表示智力是與年俱增，而且增加的份量，逐年減少。自初生到一足歲，無論心理身體那一方面，都是急速的進展。這是通常觀察所能見到的。到了兩足歲，進展的速率就緩些。及至十歲，十一歲進展的狀況就不十分顯明而易見了。有的心理學家以為心理發展的速率在青春期又有一次的突進，但是這種現象並沒有十分明顯的例證。

智力增加的速率是先快後慢，而且比較上是很有規則的。無論高才，中庸，或低能，其發展的狀態是相類似的。所不同者，聰明的人發展較中庸的人為快，而低能的人較中庸的人為慢。這些智力高下不等的人，年齡愈大，彼此相去也愈遠。

(註四) 見 Thorndike: Measurement of Intelligence

乙. 發育的限制——智力發育的份量既是與年齡成反比例，到底到什麼年齡，智力就停止向上發展呢？這個問題很難有確定不移的答覆。因為智力增進的份量逐年減少，到了後來，所增進的份量如其微，差不多用最精密的測驗工具都量不出了。因此要想指定幾歲幾個月是停止增進的時期，是很不容易的事。就是缺乏此種精確的知識，於實際也沒有什麼關係。但是一般心理學家對於這個問題好像十二分注意，而且下不少工夫去研究。這是因為計算智商的時候，須用實足年齡去除智力年齡。因為智力的發育是有限制的時期，而年齡是無限制的，所以在智力達到限制以上的實足年齡是不適用了。如果在此限制以上仍然用各人當時的實足年齡去除智力年齡，則年歲年年加增，智力年年減少。假若我們要維持一個固定的智商，則確定智力停止發育的時代，成為不可缺少的工作。如能知道智力停止發育的時代，則在停止發育以後如求智商，須一直用智力停止發育時期的實足年齡去除智力年齡。假定智力的發育在十三歲就停止了，無論在十五歲或二十歲時舉行測驗，欲求智商都是用十三去除智力年齡。如此則一個人一

輩子的智商，就可以固定不變了。

近來一般人用測驗的結果計算智商的方法，凡是實足年齡在十四歲以上者，多以十四為標準。因為假定智力到了十四歲就不向上發育了，實際上這個問題並沒有這樣簡單。根據一般人的研究，智力停止發育的時期，大概在十四歲後好幾年中。如此則十四歲的標準又似不甚適用了。據推孟研究商人及中學生的結果，十六歲是智力停止發育的時期，所以他主張求智商時，用十六去除智力年齡。據頁基斯研究軍隊的結果，發現這一般成人的智力年齡是13.43歲。這一次大規模測驗，受試者各種職業，各種社會階級都有，所以這些人可以做美國一般成人的標樣。而且人數達一百七十餘萬之多，所以結果也比較可靠些。大概推孟研究的對象，是比尋常高一等的人，所以他的標準——十六歲——是嫌過高了。後來人們用這個標準求智商，其結果為年齡在十四歲以上者的智商，卻有減少的傾向。根據於嘗試的結果，一般人感覺十四歲是比較上最合宜的年齡以尋求智商。但是關於智力實實在在停止發育的時代，這個難題，至今還沒有十分確定的答覆。

至於智力停止發育的遲早，與智力的高下，究有什麼關係呢？關於這個問題，各人的意見不一致。有的人相信“花是早開早謝”的。聰明的人智力發展較早，而停止發育也較早；笨的人雖然發展較遲，但是停止發育的時期也較遲。如此則笨的人，可以“失之東隅，收之桑榆”了。主張此說者，本無科學上的證據，不過是引用“補償的定律”而已。根據於西門子，桑戴克，提爾蓬等研究的結果，智力發育時期的長短與智力的高下成正比例。低能的人智力發展較遲，而停止發育反較早——約在十三歲之前。至於聰明的人，則與此相反：有時到中學卒業之時，智力還有些微的增進，如此則智者愈智，愚者愈愚了。

四. 智商的意義及功用

智力測驗的結果為智力年齡。有了這個結果，如果我們不知道他的實足年齡，則對於他智力的高下，仍是茫然。有了智力年齡必須知道實足年齡，方能斷定他究竟是聰明還是低能。三足歲的幼兒，如果他的智力年齡祇有兩歲，他必定是一個低能兒。十足歲的兒童，如果他的智力年齡僅及九歲，他不過是一個略

遜於普通的兒童而已。所以三歲的幼兒，智力落後一歲，比十歲的兒童智力落後一歲，實在嚴重得多。因為三歲時落後一歲，在六歲時兩歲，在九歲時三歲，到了十二歲時就要落後四歲了。一個十二歲兒童的智力僅僅及到八歲的兒童，豈不是十分嚴重的問題嗎？

兒童智力的高下，是以智力年齡與實足年齡的比例為代表。這就是智能的商數，或簡稱智商。求智商之法如下：

$$\text{智商} = \frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}} \times 100$$

譬如一個十足歲（120月）的兒童，智力測驗的結果，為十歲（120月）的智力年齡，他的智商為100。譬如他是一個八足歲的兒童，則他的智商125。譬如他是一個十二足歲的兒童，他的智商為83。智商在100上下者，為普通的人才；在125上下者，為高才；在83上下者為下才。推孟曾按智商的高下，將人們分作下列七大類：

智商	種類
140 以上	天才
120—140	絕頂聰明

110——120	聰明
90——110	普通或中庸
80——90	魯鈍
70——80	極鈍
70 以下	低能

這種分類的辦法，實覺過於武斷。不過為使人們易於明瞭起見，暫定下這七大類。

究竟這些智力高下不等的人，在兒童中的分配是怎樣呢？據推孟測驗一千個兒童的結果，智商的分配如下：

- 最低的 1 % 為 70 以下的智商
- 最低的 10 % 為 85 以下的智商
- 最低的 20 % 為 91 以下的智商
- 最低的 $33\frac{1}{3}$ % 為 95 以下的智商
- 最高的 1 % 為 130 以上的智商
- 最高的 10 % 為 116 以上的智商
- 最高的 20 % 為 110 以上的智商
- 最高的 $33\frac{1}{3}$ % 為 106 以上的智商

自 96 到 105 智商佔其餘的 $33\frac{1}{3}$ %——這是中庸的人才。智商在 70 以下及 130 以上者，每百人中祇有一

人。但智商在91以下及110以上者，每百人中卻佔了二十人之多。由此可見中庸人才之多；漸趨兩邊極端，人數也漸少。

有了智商，則比較各人的智力，成了十分簡易的問題。有了智商，則比較智力的時候，可以不問年齡的大小。三歲，五歲或十歲的兒童，都可以彼此作比較，而不必去注意他們是三歲，五歲或十歲。

智商是固定的。在六歲時候由測驗所得的智商，同在十二歲時候由測驗所得的智商，是相去不遠的。智力高的兒童，長大起來仍能維持原來的智商。智力低的兒童，長大起來也不至於改變從前的智商。因為智商有此固定性，所以可以用來預測一個人將來的成敗。一個初入學校的一年級兒童，在入學的時候經過智力測驗之後，如果他的智商是在100上下，我們可以預言他將來在無論何年級的作業都能夠及格，而且不至於感到何種特殊的困難。如果他的智商是在80上下，我們可以斷定他在學校裏常要遇見種種困難，而且各科的作業常有不及格的事。如果他的智商是在120上下，我們可以預料他在每一級裏都要做一個高才生。但是我們要注意智力並不是一個人成敗

的唯一條件。其他如環境、機會、努力、健康等等，對於成敗都有影響。這些條件如果都相等，則智商的高下，就是決定成敗的因素了。

關於智商的固定性，研究的人很多。其結果都是很一致的。兒童經過第一次測驗之後，第二次測驗無論是在兩月之後，抑兩年之後舉行，兩次的智商都差不了多少。研究這問題時所用的方法，爲求第一次同第二次智商的相關係數。各人所求得的相關係數，多半是在·80上下，而最低的也有·72。推孟所研究的結果，有高至·93、·94及·95者！但是一般的智商變動，平均爲自4到7點之間的增減。這一點點的變動，是不必去注意的。就是智力高的兒童，同智力低的兒童，增減的份量，也無甚分別。但是有時也有兩次智商相差在10點以上者。這就應當去追究其原因了。

第二節 智力測驗

智力是一件極抽象而不可摸捉的東西。怎樣去對它作測驗呢？桑戴克說：“凡物的存在，必有存在的份量。既有份量，必可以量的”。我們既然承認智力的存在，當然可以想法去量它。智力是抓不到，摸不着的，

我們無從下手去作直接的測量，祇好用間接的方法去量它。一個人的行爲就是智力的代表。我們可以直接測量行爲，就是間接測量智力。看見一問算題，知道如何去解答；看見一段文字，知道如何去閱讀，都是一個人的行爲，也就是智力的表現。所以我們可以測量解答算題的能力及閱讀文字的能力的高下，以斷定他的智力的高下。

一. 團體智力測驗

甲. 團體智力測驗的發展——用團體測驗，可以在同時間內施之於多數的人，或一個團體的人。至於個別測驗，同時一個主試者祇能對一個被試者作測驗。雖然團體測驗所費時間及人力是比較經濟得多，但是測驗者採用此法比個別測驗後得多。因為在測驗的初期，人們對於團體測驗的準確性，頗覺懷疑。所以團體測驗的進展就較緩了。

雖然桑戴克是第一個人覺得團體測驗的優點，并起來領導團體測驗的運動，而實際上，歐戰是促進編製團體測驗的一個重要的機會。因為美國政府要編製一種智力測驗可以在短時間內測量很大數目

的軍人，所以不得不用團體測驗。而且許多心理學家，在這個時候就放棄他們個別的嘗試，同去進行新工作。若沒有這種軍事上迫切的需要，雖然團體測驗以後也會漸漸發達起來，但是一定不會這樣的神速。因為當時團體測驗在軍隊中應用的成績是這樣好，一向人們對於團體測驗的懷疑，就因此而打破了。

乙. 團體測驗與個別測驗的差異 —— 團體測驗與個別測驗的異點，不僅在於所測人數的多寡而已，就是方法上也有不同的地方。在個別測驗的時候，被試者環境的空氣須十分緩和；被試者的地位須十分妥適；主試者須盡量誘導被試者，使其注意集中；同時還要想辦法促進被試者對於測驗作反應。雖然主試者一切的手續須按照測驗指南所規定，但他也可以酌量使所有環境的因素有利於被試者。如果當時被試者表示不合作的態度，或是感覺疲勞，或心神不安定，就應當立刻停止測驗。等到相當的時候再給以測驗。這種因時制宜的行動，是無損於測驗的標準的。

至於舉行團體測驗的時候，這種個別的適應是不可能的；而且也是不應有的。主試者所應注意的，為全體被試者所處的環境。如果一切條件能適宜於這

個團體，其他個別的問題，就不必去過問。有時某個別兒童發生特殊的問題，如感覺疲勞，過分興奮或害怕，或不願合作等等，都足以影響他個人的分數。因此團體智力測驗並不是純粹測量智力的工具。除智力之外，還兼測量被試者合作的精神，努力的態度等等。但自教育觀點而言，它仍不失為一種優良的測驗，因為在團體中合作及努力的態度，也是學校教育當注意之點。所以團體測驗在學校中應有它特殊的地位。若是目的在測驗純粹智力的高下，個別智力測驗，可以為補充的工具。實際上這兩種測驗各有其優點，不能輕為軒輊的。

丙. 團體測驗所常用的方式——有幾種測驗的方式，為一般團體智力測驗所常採用者。現在略舉數種如下：

1. 異——同——這是最早採用而且是最有用的法子。這是使被試者對於某指定的字，舉出或寫出其意義相反或相同的字。

子. 在括弧內五個字中，擇其一字與左邊的字有相反的意義者，并在下面畫一線：

大……… (多, 巨, 少, 小, 衆)

苦……(憂,愁,樂,病,痛)

丑. 下面幾對的字, 如果是相反的意義, 就在“相反”下畫一線; 如果是相同的意義, 就在“相同”下畫一線:

巨……大 相反 相同

老……少 相反 相同

寅. 在括弧中寫一個字, 與左邊的字含相反的意義:

高……()

短……()

2. 類推——這是由看出第一對字間的關係, 去類推到第二對字間的關係.

子. 試擇括弧內最適用的字, 并在下面畫一線:

人……臂; 樹……(林,枝,幹,根)

父……子; 母……(妻,媳,女,媽)

丑. 試在最適用的字下面畫一線:

鼠之於貓, 猶之羊之於……馬,牛,狗,虎

寸之於尺, 猶之合之於……量,升,石,米

3. 最好的理由——這種測驗又名為常識測驗, 或了解測驗. 它的形式有很多種. 這是使被試者在許

多答案中，指出一個最合理的答案。

子. 在最合理的答案下畫一線：

手錶是有價值的，因為

- (1) 它是很輕便的。
- (2) 它的形狀很美觀。
- (3) 它是可以計時的。
- (4) 它是可以帶在手腕上的。

丑. 在可以用來解釋格言的句子下面畫一線：

“時者金也”的意義，就是。

- (1) 時間是金子做成的。
- (2) 時間同金子是一樣寶貴。
- (3) 時間是很長久的。
- (4) 時間同金子都是無用的。

4. 顛倒字句 —— 這種測驗是取材於皮奈西蒙的測驗。這是將句子中的字前後倒置。被試者先要看出每字適當的地位，然後方能了解句子的意義，而去決定正誤。

子 下面的句子，如果是對的，就在“對”的底下畫一線；如果是錯的，就在“錯”的底下畫一線：

- (1) 老長不人的是生 對 錯

(2) 獸動禽是走物都飛 對 錯

五. 將下面句子中多餘的字畫一個圓圈:

(1) 稀上的西少界的可多世東是貴

(2) 教做母平責的養女是任父的兒

5. 格言 —— 被試者須舉出相同意義或相反意義的格言;或舉出足以解釋格言的句子:

格言:

(1) 無風不起浪.

(2) 己所不欲,勿施於人.

(3) 有志者事竟成.

在下面句子中,將與上面格言的意義相同者的左邊括弧中,作(1),(2),或(3)的符號:

() 祇要有決心去做事,無有不成功的.

() 無論做什麼事,都應按照各人的志願.

() 禮讓是人與人間應有的態度.

() 無論什麼事,都有它的起因.

() 乘長風破萬里浪是很痛快的事.

6. 填數目字 —— 這是要被試者,看出數字排列的原則,然後去補充之.

子. 補充最後兩組數字:

2 5 8 11 14 _ _

5 6 8 11 15 20 _ _

丑. 填補虛線上的數字:

58 _ _ _ 30 _ _ _ 2

27 24 _ _ 15 12 _ 6

寅. 將不屬於該組的數字劃去:

3 6 9 12 24 48

5 9 11 13 17 21

7. 指使 —— 被試者須照主試者的指揮去做事。

如:

在圓圈的中心畫一點: ○

將所有的“3”字劃去: 46 97 36 83 12.

8 填字 —— 這是將句子中遺漏的字填上。

子. 在每個虛線上填上一個字:

姊姊教妹妹 _ 皮球.

一個先生 _ 許多 _ _ 去旅行

丑. 句子中括弧內所缺的字, 請按內中的數字到下面(1) (2) (3) (4) 四組內各找一個字補上. 祇須在所選的字底下畫一線就可以了:

聰明的(1), 如果不(2)努力, 成績反(3)如笨的

人(4).

(1) 腦,手,人.

(2) 肯,理,必.

(3) 能,不,要.

(4) 壞,低,好.

9 常識——常識測驗所包括的範圍可以很廣,如測驗的編製爲量一般學生的智力,可自學校教學上去找材料,如爲普通的人而作,則自普通環境內去找材料,總之常識測驗應當避免專門的或生僻的材料.

在對的答案下畫一線:

中華民國首任總統是徐世昌,孫文,馮國璋,黎元洪.

蘿蔔是植物的幹,果,枝,根.

10. 算題——這是算術的應用題,與尋常課本中的算題是一樣的,如

每枝筆值洋三角,問十二枝筆共值若干?

11. 字義——這是測驗一個人對於文字的理解力.

子.在五組字中,擇一組與左邊的字同義者,并在

下面畫一線：

善……(1)真, (2)好, (3)新, (4)遠, (5)愛.

運動……(1)開會, (2)遊藝, (3)操場, (4)練習,
(5)體操.

丑. 讀畢每個問句後, 即在對的答案下畫一線:

凡人做一種嘗試, 是否因為不知道它的結果
是如何? ……是 否

秉性十分優柔寡斷的人, 做起事來是否十分
有決心的? ……是 否.

12 分類或歸納 —— 這是測驗邏輯的能力. 它的
種類是很多的.

子. 在右邊五組字中, 擇兩組字為左邊字所必具
的條件, 并在下面畫一線:

低能 —— (1)犯罪, (2)貧窮, (3)愚笨, (4)愁苦,
(5)無知.

筆 —— (1)毛, (2)桿, (3)墨, (4)尖, (5)鉛.

丑. 將不屬於下面各組內的字刪去:

醫生, 律師, 機器, 教員, 法官.

呼叫, 說話, 嬉笑, 噪鬧, 緘默.

13. 非文字的材料 —— 差不多所有的文字測驗,

都有各種非文字的材料參雜其間。這種非文字的材料，是用各種符號及圖畫，如密碼測驗，替換測驗，審美測驗，迷津測驗，補充或指出圖中的缺筆，臨摹各種幾何圖形，補充各種的符號，認識圖畫的錯誤或圖畫的異同等等。

參考書

- 一. 陳德榮：教育心理學，第十五章。
- 二. 王書林：心理與教育測量，第十一章。
- 三. 陳選善：教育測驗，第七章。

第三章 智力測驗(續)

一. 團體智力測驗舉例

1. 文字智力測驗——智力測驗之完全包含文字,或大部份包含文字的,都屬於此類。被試者須有相當閱讀能力,方能做測驗。美國的智力測驗多半是文字的測驗,而且種類極多,可以自小學直用到大學,每種測驗都有好幾種,可以替換的使用,十分便利。在我國無論文字或非文字測驗,種類都極少,用的時候,幾無任人選擇的餘地。

子. 廖世承團體智力測驗——在1922年廖世承氏編製這種測驗,可用於小學三年級到初中二年級。這種測驗有兩個量表:量表甲和量表乙。每個量表都包含五種測驗。量表甲所包含的測驗為(1)算術理解題,(2)填字,(3)理解的選擇,(4)同——異(5)形——數。量表乙所包含的測驗為(1)算術演習題,(2)常識,(3)字彙;(4)比喻,(5)校對。每個測驗前都有三五個例子

作為標樣，在未做正測驗之前先做練習題。此項測驗的練習題多寡不等：有的僅六七題，有的達十餘題之多。至於智力測驗應否有練習題，各人的見解並不一致。有的人以為在正測驗之前，應當有練習題以為做正測驗的準備。但是也有人以為智力測驗根本上就是測驗人們對於新環境適應的能力。能充分對付新的情境，就是能力高的表現，所以這種練習是不必需的。

(1) 量表甲第一類

測驗一是一種算術理解題，和尋常算術課本中的算題是相同的。其中有練習題六題，正測驗十五題。各題係由淺及深，就是下面各測驗也是如此。舉例如下：

測 驗 一

求出下面各問題的答案，愈快愈好。

把答案寫在句子後面的橫線上。

如果要起草稿，可以寫在紙的旁邊或下邊的空白處。

此地做起。

1. 樹上有五隻雀，飛去了三隻，問樹上還有幾隻雀？

答_____

2. 六個銅元加五個銅元, 問一共幾個銅元?

答_____

14. 甲有銀五百元, 乙有銀不知多少, 倘若甲拿他所有的銀四分之一給乙, 那末乙的銀比甲多兩倍, 問乙本來有銀若干?

答_____

15. 一個圓桶裏邊的底面有270方尺, 倘若我們要裝54立方丈的東西, 問圓桶須幾尺高?

答_____

(3到13題從略。)

測驗二是一種填字測驗, 其中有練習題六句, 例子兩句, 正測驗二十一句。據編者稱“填字測驗與各種智力測驗的相關甚大, 所以填字為一種良好的智力測驗”。舉例如下:

測 驗 二

在每條橫線上邊填一個字, 做成一句有意思的句子。

例子. { 1. 我有兩枝筆。
2. 他有幾枝筆?

此地做起

1. 羊喜歡____草。
2. 魚在____中生活。
18. 倘使____再____節省費____, 他就要____產了。
19. 一個人總有____人的長處, 如把____長處發展出

來，就——了社會上一個——的人。

20. ——是代表一個人——的符號。

21. 教育可以——國性，若要——強盛，——教育，
恐怕——別的好法子。

(3到17題從略。)

測驗三是一種理解的選擇，其中有練習題七，例子三，正測驗三十二。這種選擇的能力，很可以做智力的代表。“低能兒逢到這種測驗，每致茫無所措”，其中最難的為28, 30, 32各題。如28題，誦讀不一定有書；30題，戒指不一定用金子；32題，火車不一定有軌道。但是能力稍差些的兒童，往往會有此錯誤。舉例如下：

測 驗 三

在每行括弧內選擇兩個名詞畫一畫，表明這兩個名詞是那樣東西所必不可少的。

- 例子 {
- 1. 人…(身體 手杖 頭 鞋子 牙齒)
 - 2. 犬…(毯子 繩索 頸圈 皮 鼻)
 - 3. 房子(地毯 油漆 房間 僕役 牆壁)

此地做起

- 1. 象…(馬戲 耳 乾草 鼻 牧童)
- 2. 衛生(滋補 清潔 午睡 喫藥 運動)

28. 誦讀(書 眼 畫 報 字)
29. 鏡子(玻璃 銅片 木頭 反射 透光)
30. 戒指(直徑 金鋼鑽 圓圈 人名 金子)
31. 寓言(英雄 想像 神秘 創作 謠言)
32. 火車(輪子 臥車 車廂 乘客 軌道)

(3到27題從略。)

測驗四是同——異測驗。其中有練習題十二，例子三，正測驗五十。這是以測量兒童判斷異同的能力。舉例如下：

測 驗 四

倘使一對字的意義是相同的，在中間橫線上做一個“○”號。倘使它們的意義是不同的，在中間橫線上做一個“×”號。從左邊一直做下去，做不出的試試看。

- 例子。 { 1. 冷 × 熱
2. 巨 ○ 大
3. 內 × 外

此地做起

1. 前 _____ 後
2. 上 _____ 下
3. 明 _____ 亮
4. 新 _____ 舊

24. 改良 _____ 進步
25. 笨 _____ 愚
26. 收 _____ 支
27. 參差 _____ 不齊

- | | |
|------------|------------|
| 47. 握槩——操觚 | 49. 紆餘——卓犖 |
| 48. 延宕——稽遲 | 50. 軒輊——逕庭 |

(5到23題, 28到46題從略。)

測驗五是一種形——數測驗, 為試驗記憶及聯念的能力, 其中有練習題三十七, 正測驗一百四十, 舉例如下:

測 驗 五

照下邊的樣式, 在每個圖形底下, 寫一個數目字。

樣式	b	r	m	>	l	τ	⊕	κ	∩
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

κ	π	m	b	l	⊕	∩	>	τ	κ	l	⊕	∩	κ	τ	>	τ	κ	⊕	∩
b	>	l	∩	⊕	m	∩	τ	κ	π	m	b	⊕	l	>	τ	κ	m	⊕	b

(2) 量表乙第一類

測驗一為算術演習題測驗, 這與尋常算術課本中的演習題是相同的, 其中有練習題七, 正測驗二十二, 舉例如下:

測 驗 一

從第一問起, 做下列各算術題, 要做得快, 做得正確, 留意上邊寫的加減乘除等字。

此地做起

(1)	(21)
加	
<u>1</u>	
<u>2</u>	160 之 百分之 12.5

(2)	(22)
乘	
<u>2</u> × 8	10.5 是 125 之 百分之 幾

(3 到 20 題從略。)

測驗二為常識測驗，所包含的為很普通的常識。凡是那些智識祇有少數兒童有獲得的機會的，就不應列入測驗之中。自表面上看，好像這種測驗是為測量一個人學得的能力，而非天賦的能力。但是年齡相若的兒童，同在相去不遠的環境之下，所獲得的知識應當差不多——如果他們的天賦能力是同等的。所以這種常識測驗，直接是量兒童的知識，間接可以量兒童的智力。這個測驗有例子二，練習題七，正測驗三十五。舉例如下：

測 驗 二

仔細的看下面那些不完全的句子和四行字，其中如有使句子完全的字，就在那個字的底下畫一直線。

- 例子。 {
1. 羊時常吃的是……乾果 草 水果 餅
 2. 一角洋錢是……二分 五分 十分 二十五分

此地做起

1. 驢的形狀像……馬 牛 羊 犬
2. 一斤的兩數是……十 十六 十二 一百
17. 中國最初造紙的是……夏傑 武王 蘇秦 蔡倫
18. 武昌在……山西 河南 湖北 廣西
34. 一米達的長約等於……三里 三寸 三尺 三丈
35. 牛的胃是……三房 四房 二房 一房

(3到16, 19到33從略。)

測驗三爲字彙測驗：測量兒童了解字義的能力。其實各題所用的字並不是純粹單字，而是雙字詞，四字詞等，而且多是現成詞句，或典故，如“揮金如土”，“行雲流水”，“侏儒”，“頡頏”，“螳臂當車”，“率爾操觚”等。故須閱讀能力較高的人方能做這個測驗。這個測驗有例子二，練習題八，正測驗三十五。舉例如下：

測 驗 三

每句對的，在括弧內做一個“○”號，錯的做一個“×”號。做得愈快愈妙。

- 例子 {
1. 牛是喫草的。……(○)
 2. 石子能够走路。……(×)

此地做起

1. 菊花生在水中。……()

2. 紅是一種顏色。.....()
 17. 梟鳥是晝伏夜出的飛禽。.....()
 18. 綜合和分析是一樣的意思。.....()
 34. 偃蹇的人毫無驕氣。.....()
 35. 苦思冥索便是率爾操觚。.....()

(3到16, 19到33從略。)

測驗四爲比喻測驗。這是要用類推的能力。由第一對字間的關係, 看出第二對字間的關係。其中有例子五, 練習題十, 正測驗三十二, 舉例如下:

測 驗 四

先把下面各行頭上的三個字, 仔細看一看, 然後在這一行的括弧裏面, 找出最確當的字來, 在它的底下劃一劃。

- 例子. { 1. 鞋.....脚——帽.....(衣 鼻 看 頭)
 2. 衣.....布——帽.....(頭 戴 帶 草)

此地做起

1. 兄.....弟——姊.....(母 長 姑 妹)
 2. 白.....黑——上.....(左 下 高 後)
 31. 2.5.....10——1.....(2 4 6 8)
 32. 與其.....孰若——焉有.....(而可 除非 曷若 何莫)

(3到30從略。)

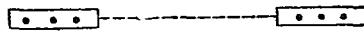
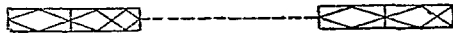
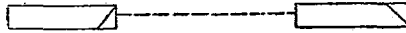
測驗五為校對測驗；測量注意與準確能力。其中有練習題十六，正測驗五十。舉例如下：

測 驗 五

倘使下面虛線兩邊的數目，圖樣或字句，是相同的，寫個“○”號；若是不同的，寫個“×”號。

此地做起

5 6 1.....5 6 0
 4 9 3.....4 9 3
 5 1 7 2.....5 1 7 2
 9 4 3 2.....9 3 4 2
 1 9 0 3 7.....1 9 0 3 7



成吉思汗.....成吉思汗

國慶紀念.....國慶紀念

粵漢鐵路.....粵漢鐵路

愛屋及烏……………愛屋及烏

無微不至……………無微不至

(3) 測驗, 閱卷及計分的方法。——舉行測驗的方法見廖世承團體智力測驗說明書。各種測驗的時間都曾嚴格的規定。兩個量表所費時間長短不同; 即各種測驗的時間也不一致。量表甲正測驗及練習題共費去二十三分鐘; 量表乙十九分半鐘。但每種測驗前後都要稍費時間為說明之用。其他如閱卷及計分方法等, 都載在說明書內。凡是用測驗的人, 都要詳讀該書。

(4) 準確度與可靠性——凡是一種測驗應用之後, 都要尋求它的準確度與可靠性。教育測驗的用處, 是為估量作業的成績; 智力測驗的用處, 是為估量智力的高下。一種教育測驗如果是準確的, 它必定有估量作業成績的功用。一種智力測驗如果是準確的, 它必定有估量智力高下的功用。缺乏準確度的測驗, 就是一種測驗不能夠量它所要量的東西。要斷定一種測驗準確度的高下, 多是將這種測驗的結果同其他素被認為標準測驗的結果相比較。如兩者的相關度高, 則這種測驗的準確度也高。根據於俞子夷的報告。

廖氏團體智力測驗的結果，與各科成績的相關係數為 .669。但是各科成績可以代表智力到何程度，還是一個問題。

一種智力或教育測驗如果是可靠的，在不同的時候用它去測驗同一兒童，其結果是相同的；或是用同種測驗的兩種量表去測驗同一兒童，其結果是相同的。這也是求兩次結果的相關度。如相關度高，則可靠性也大。根據江西兒童智力測驗局的報告，廖氏團體智力測驗兩種量表的相關係數為 .721。 .669 同 .721 都還算高的相關係數。

五. 其他團體智力測驗——除上述團體智力測驗之外，文字的測驗就是劉廷芳的中學智慧測驗一種。這個測驗也是分甲乙兩個量表，每個量表內含十種測驗。兩個量表的測驗種類是相同的。測驗的內容為(1)見聞，(2)最好的答案，(3)字義，(4)推理的選擇，(5)算術，(6)句義，(7)類推，(8)雜句，(9)類別，(10)數系。

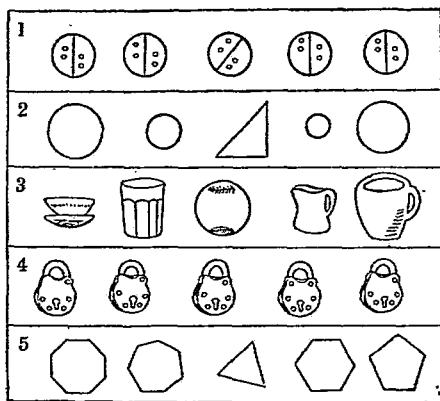
此外又有北平燕京大學及師範大學的自編智力測驗為入學考試之用。這些測驗的用途都限於各該校之內，並沒有推行到學校以外去。這兩種測驗同上面劉氏的測驗，係為大學生中學生之用，出於本書

範圍之外,故不贅述。

2. 非文字智力測驗 非文字智力測驗即測驗中之不含文字者。無論識字或不識字的人,都可以參加測驗。大半文字的測驗,不免偏重教育的結果,用以量天賦的智慧,似乎不甚適當。所以有的人以為用非文字的測驗去量智力,可以免去教育的影響,似較相宜。但是非文字的測驗,內容多甚簡單。年齡較大些的兒童,就不甚適用;而智力極高的人,更不適用了。而且種種圖形的結合,變化不甚多,不足以應用。

子. 德爾滿調查用非文字的智力測驗——這一

種測驗有兩類:第一類和第二類,可用於小學三年級到高中三年級。每類都有八個練習題,同九十個正測驗。就是做法,兩類也完全相同。每個測驗為五種圖形。



(6至90從略。)

其中一種與其餘四種微有不同,以觀被試者能否覺

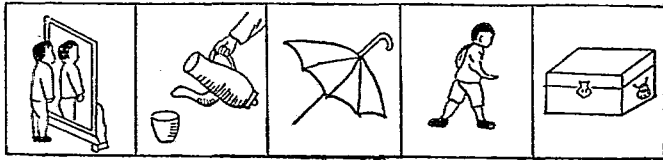
察這個些微的差異。這九十個測驗自始至終沒有什麼變化，所以主試者祇要作一次的說明就夠了。舉例如下：

在每一格中都有一個和其餘不相同無關係的東西。在這個不相同無關係的東西上畫一個×。(圖形見P. 59)

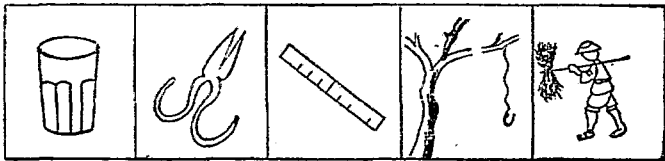
丑. 陳鶴琴小學圖形智力測驗——這個測驗共有兩種：一種為前期小學用，一種為後期小學用。每種都有五個測驗及例子。前期小學用的所包含的測驗為(1)謬誤，(2)填圖，(3)劃圈，(4)拚圖，(5)較圖。後期小學用的所包含的測驗為(1)填圖，(2)分類，(3)拚圖，(4)劃去餘形，(5)交替。舉例如下：

前期小學用

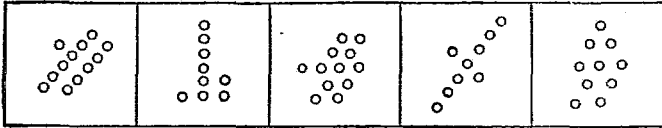
(1) 謬誤——共有三十圖。被試者須指出每圖中的謬誤。



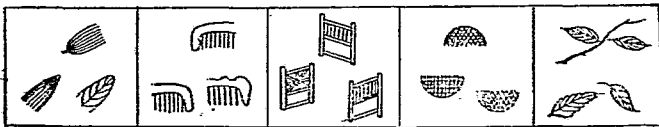
(2) 填圖——共有三十圖。被試者須補充每圖中缺少的地方。



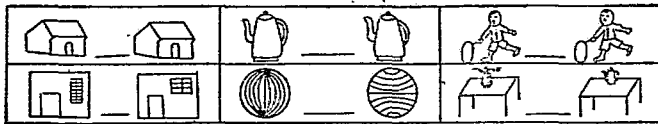
(3) 劃圖——共三十圖。被試者須將多餘的圈子劃去。



(4) 拚圖——共三十圖。被試者須將多餘的一圖劃去，則其餘二圖可以拚成一件東西。



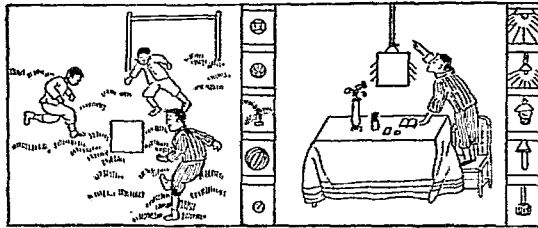
(5) 較圖——共四十五圖。每圖有兩件東西。被試者須比較兩件東西的異同。如果是相同的，就在中間橫線上做一“○”；如果是不同的，就在中間橫線上做一“×”。



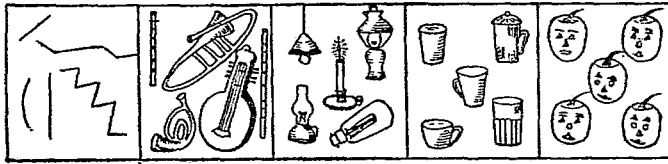
後期小學用

(1) 填圖——共十二圖。圖中的方框是代表缺少的東西。

被試者須在右旁五個小圖中去找一圖可以補缺的，并在上面畫一個圈。



- (2) 分類——共有三十圖。每圖有五件東西，其中四件東西彼此發生關係，或各自成對。獨有一件東西是多餘的，被試者須將這個無所歸屬的東西劃去。

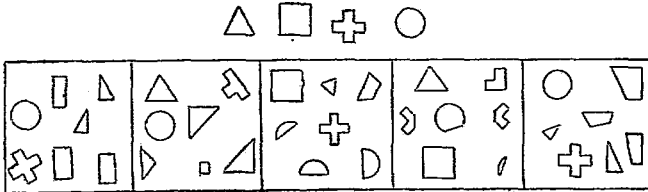


- (3) 拚圖——共有三十圖。每圖有五件東西，其中四件可以拚成一個完整的圖，其餘一件是多餘的，被試者須將它劃去。

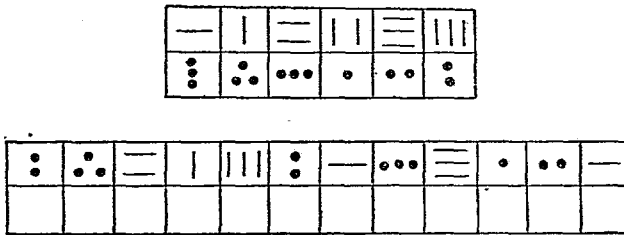


- (4) 劃去餘形——共有三十圖。每圖內的圖形可以拚成正三角，正方，十字，圓形，其中有一圖形是多餘的，被試

者須將多餘的劃去。



- (5) 交替——共有二百小空格，及十二種的標樣。被試者須在標樣上看清每種符號相對待的點或線，然後填入空格內。



陳鶴琴的圖形測驗，頗多變化。在此一點上實勝於德爾滿的非文字測驗。至於施行測驗方法，及答案計分等等，可參考圖形智力測驗說明書。

二. 個別智力測驗并舉例

個別智力測驗為智力測驗中之最早產生者。皮奈在1905年初次創造這種測驗。後來各國的心理學家做了一番修訂的工夫，然後把它介紹到各國去。首

先介紹這種測驗到我國的爲蘇州景海女校同南京高等師範教育科。廖世承同陳鶴琴曾翻譯皮奈西蒙測驗說明書，並曾到江蘇浙江各縣的公私立學校去舉行測驗。計曾經測驗者有三歲到二十歲的男女兒童1400人。多係幼稚園到高小的學生，但其中也有少數的中學生。

1922年麥柯爾來我國指導測驗的編製。由大家推定陸志韋主持訂正皮奈西蒙智慧量表，名爲皮奈西蒙智力測驗。這是第一次的修訂。兩三年前陸氏在北平又曾測驗很多的學齡兒童作爲第二次修訂的根據。此項工作雖已完成，但材料尚在整理之中。

陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗分爲兩部：一爲十一個預備測驗；一爲五十四個正測驗。這種測驗是參考美國各種的修訂量表而作，不獨皮奈原來的量表而已。但其中有一部份爲自創的測驗。

甲. 測驗的內容

1. 十一個預備測驗的內容如下：

- | | |
|----------|----------|
| (1) 解說圖畫 | (2) 說出物名 |
| (3) 解說物名 | (4) 對答問句 |
| (5) 說錢幣名 | (6) 方形分析 |

- | | |
|-----------|-------------|
| (7) 順背數目 | (8) 倒背數目 |
| (9) 方塊叩擊 | (10) 有意義的記憶 |
| (11) 詞句重組 | |

2. 五十四個正測驗的內容如下:

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) 指出身上各部 | (2) 比較線的長短 |
| (3) 數銅元四枚 | (4) 說出自己的姓 |
| (5) 辨別形式 | (6) 說出自己的年齡 |
| (7) 數銅元十三枚 | (8) 摹畫方形 |
| (9) 說明性別 | (10) 三種指使 |
| (11) 閉手指數 | (12) 早上與下午 |
| (13) 倒背數目 | (14) 拚三角形 |
| (15) 美惡的比較 | (16) 簡單的迷津 |
| (17) 心算 | (18) 打紙包 |
| (19) 指出圖中缺點 | (20) 分明左右 |
| (21) 說出日期 | (22) 摹畫菱形 |
| (23) 說明字義 | (24) 找尋失物 |
| (25) 數學巧術(簡單) | (26) 正確答案 |
| (27) 找尋圖樣 | (28) 找尋數目 |
| (29) 歸納測驗 | (30) 說出二物的分別 |
| (31) 一筆畫 | (32) 對較 |
| (33) 指出謬誤 | (34) 描畫圖樣 |

- | | |
|---------------|--------------|
| (35) 剪紙 | (36) 填數目指使 |
| (37) 說出二物的同點 | (38) 匣子計算 |
| (39) 複雜的迷津 | (40) 皇帝與總統 |
| (41) 比喻 | (42) 填字(簡易) |
| (43) 數學巧術(複雜) | (44) 說出三物的同點 |
| (45) 時辰計算 | (46) 心算 |
| (47) 解決問題 | (48) 解說抽象字 |
| (49) 填字(複雜) | (50) 分別抽象字 |
| (51) 幾何形分析 | (52) 巧算 |
| (53) 理解問題 | (54) 數立方體 |

乙. 測驗的次序——在做正測驗之前,先做預備測驗,但預備測驗可自成一完整的測驗,十一個預備測驗可得一總分數,假若因為時間的限制,不及舉行正測驗,就可以單用預備測驗,不用正測驗;而且就根據預備測驗的結果,去判定被試者的智力,這種法子是十分簡便的,不過因為測驗的數目太少,如果就根據於這種草草的結果,去評判智力,恐怕是不準確的,所以編者在說明書中,曾說“除非時間逼促,千萬不可就此停止”,須繼續做正測驗。

丙. 測驗的舉例——這種測驗的內容種類既繁,變化亦多,若是六十五種測驗中每種要舉一個例子,

則非本書篇幅所能容。現時從十一種預備測驗及五十四種正測驗中，略舉幾個例子如下：

預備測驗三

解說物名

問：“櫈子是什麼東西？”如不回答，再問：“什麼叫做櫈子”？

照樣問：篋子，桌子，筆，狗。

每問一分，

最多五分。

答案可舉功用，形色，性質，動作，別名。如把名字重說一遍，（“就是櫈子”），或答案完全不對，不算通過。

預備測驗九

方塊叩擊

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| (1) 1234 | (2) 12343 | (3) 12342 |
| (4) 1324 | (5) 1432 | (6) 1423 |
| (7) 13243 | (8) 14324 | (9) 13124 |
| (10) 143124 | (11) 132413 | (12) 142341 |

測驗材料裏有五塊一英寸大的立方體。把其中四塊橫放在兒童面前，每立方體相離約二寸。主試人就拿了第五塊立方體對兒童說：“你仔細看我敲，敲好你就照我一樣敲”。主試人就照上面第一組所定的次序敲。敲後，把立

方體放在兒童面前，要他敲。每敲一下，約用一秒鐘。

其餘的行數也照這樣測驗，直到試完為止。主試人與兒童的位置以及立方體的排法如下圖：

兒 童

4321

主 試

連續四行不對，不必再試。

每行一分。

最多十二分。

正 測 驗 一 T = - 28

指出身上各部

先問：“你的鼻子在那裏？可指給我看看”。如問了三遍，兒童仍是不懂，就指他的耳或下顎說。“這是你的鼻子麼？”如回答“不是”，再問他：“那末你的鼻子在那裏？”

照樣閉眼，嘴與頭髮。

四問中三問對的通過。

正測驗三十八 T = 55

匣子計算。

對兒童說：(1) “譬如說這裏有個匣子。匣子裏有兩個小匣子。每個小匣子裏又有一個小匣子，問你連大匣子共總有幾個匣子？”

(2) “一個匣子裏邊有兩個小匣子。每個小匣子裏又有兩個小匣子。那末連大匣子共總有幾個匣子?”

(3) “一個匣子裏邊有三個小匣子。每個小匣子裏又有三個小匣子。那末連大匣子共總有幾個?”

(4) “一個匣子裏有四個小匣子。每個小匣子裏又有四個小匣子。那末連大匣子共總有幾個?”

每問至多用一分鐘。

四問中三問對的通過。

正測驗五十三 丁=81

理解問題

指着下面的問題說：“此刻我們要解決一個問題。你看這結論裏邊有幾個空白的地方。你對我說應當填什麼字進去。要填得準確，不要隨隨便便。你要用筆算一算也可以”。

最多用三分鐘。答案見附錄。

五問中四問對的通過。

譬如：

張兒比李兒聰明些
孫兒比黃兒聰明些
趙兒和張兒一樣聰明
李兒比錢兒聰明些
趙兒比黃兒愚笨些

所以——

孫兒比趙兒.....
黃兒比李兒.....
錢兒比趙兒.....
張兒比孫兒.....
黃兒比錢兒.....

舉行測驗的手續，測驗時應備的物件，計分的方法及答案的標準等等，都載在陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗說明書。在舉行測驗時，每一個兒童須用一份測驗成績書。先將兒童姓名年齡等項記下，然後一面做測驗一面記結果。有幾個測驗須將兒童所說的話逐字逐句記下。如遇到臨時不能記分的，也要將答案記下，以備將來與標準相比較。

參考書

- 一. 朱君毅:教育測驗與統計, 第二章。
- 二. 廖世承, 陳鶴琴:測驗概要, 第四, 五, 六章。
- 三. 陳選善:教育測驗, 第七章。

第四章 教育測驗

第一節 國語測驗

國語一科包含好幾種作業：讀法，默字，作文，文法，說話等。我國已有的教育測驗，種類不多。即國語一科，有好幾種作業還沒有編成測驗。

一. 讀法測驗

甲. 讀法的種類——讀法有兩種：朗讀和默讀。從前兒童讀書祇有高聲朗誦的一法，到了成人時代才有默讀。兒童讀書成績的高下，是根據對於字句發音的能力。如果每字讀得很準確，句讀沒有錯誤，而且讀時有高低抑揚之致，就是善於讀書的表現。至於對於內容的了解，及讀書的快慢，是不加以注意的。

實際上，朗讀在生活上的用處很少。尋常看報紙，讀小說，閱信件都是默讀——除非在特殊狀況之下須讀給別人聽。所以學校應注重默讀的訓練。但是初

學者朗讀也有相當的位置。朗讀是教授初學者的無二法門。若不用朗讀，則無從知發音或句讀上的正誤。至於默讀經過心理學家長期的研究，在速率及了解兩方面，都比朗讀的效率為高。

乙. 朗讀測驗——我國現時還沒有朗讀測驗，因為朗讀不及默讀的重要，同時祇限於低年級之用，所以美國這種測驗也不多。但是在初學者既不能完全廢棄朗讀，則這種測驗的編製，也有相當的用處。

朗讀測驗的編製，應從最通用的低年級國語讀本中去取材。從中選擇若干字彙為各種通用讀本中所互見者，按難易次序，製成一表。這些字須用大號字印成。教師指每個單字令兒童讀之。給分方法係根據於發音的準確度，並按所讀字數的多寡，及字的難易而給分。但單字的誦讀並非尋常人讀書的方法，所以應用篇章為測驗的材料。編測驗者可選取幾段文字按難易次序排列；由淺及深。兒童由最淺的文字讀起，直到過難不能讀時停止。給分方法應根據於發音的準確度，漏字的多寡，改字的多寡，增字的多寡，複讀的多寡，及速度的高下等等。

美國 格雷的朗讀量表恐怕是最完善的測驗。量

表裏有幾段文字，係由淺及深。當兒童朗誦每段文字的時候，主試者須記下：(1) 每段所費的時間；(2) 錯誤的種類等。因為評判時所根據的因素甚多，所以計算總分數是很複雜的事。

朗讀測驗祇好用個別的方法，所以費時甚多。但它的價值是不可否認的。教師可以由此知道兒童認字的能力及診斷讀書困難之所在。就是被試者對於內容了解的程度，也可以由讀時的表情略知梗概。但是也有兒童讀得很順口，而對於書中意義則毫無所知。如此則朗讀測驗就不足以發現了解的能力了。

丙. 默讀測驗——讀書的重要因素為思想的歷程，而非發音的能力。對於書中內容能夠了解方是真正的讀書。朗讀因為過分注重發音方面，讀時不免分心，所以對於書中內容往往不能充分注意。至於默讀係以全副精神專注於意義方面，所以讀時較有心得。

1. 測驗的方法——默讀測驗所要量的為了解與速率兩種重要的因素。量了解的方法係用問答法。被試者在讀完一段文字之後須能對問句作答案。比較常用的簡便方法為在每個問題後預備幾個答案。被試者祇須在對的答案下作一符號，無須作筆答。至

於材料的選擇須按照兒童閱讀的能力，過於生僻的字，或過於高深的內容，是不宜用的。

測驗的結果為兩種分數：一為了解，一為速率。正確答案的多寡，就是代表了解的程度。在某規定時間之內所讀字數的多寡，就是代表速率的高下。

2. 測驗舉例——我國已編的默讀測驗有好幾種：陳鶴琴初小默讀測驗，小學默讀測驗，中學默讀測驗；華超新學制國語教科書閱讀測驗；艾偉中學國文理解力測驗。

子. 陳鶴琴初小默讀測驗——這種測驗共有兩類：量表甲第一類和第二類。每類包含四個測驗。兩類的測驗名稱和做法是完全相同的。測驗一是量兒童辨別單字的能力。這個測驗共有四十行，每行五字，其中祇有一個是字，其餘的雖然很像字，實在不成字。被試者須將成字的一個圈出。舉例如右：

1	氏	仝	木	寸	介
2	炎	大	同	力	仝
3	去	刃	丕	匕	亅
4	巨	兩	白	冂	白
5	丈	十	本	丰	彳













測驗二是量兒童用字的能力。這個測驗共有三

十句,各句長短不一致,每句有一個多餘的字,被試者須將多餘的字圈出,舉例如右:

測驗三是量兒童對於字義了解的能力,這個測

8	姊姊近來身體沒有金病。
9	那隻船裡勢有六七個人。
10	極他叫什麼名字?
11	門已經關望了。
12	壞的牛奶葉不能喫。

驗共三十行,每行的左邊有單字或句子,右邊有四個圖,被試者須將與字義相同的圖圈出,舉例如下:

1. 馬				
2. 兵				
3. 狗				

測驗四是量兒童造句的能力,這個測驗有三十行,每行左邊的詞句裏缺少一字,右

1	說()	話,各,未,只.
2	做()	裏,事,四,可.
3	走()	其,八,必,開.

邊四個單字之中祇有一個爲左邊詞句所需要的。被試者須將需要的字圈出。舉例如右：（見P. 75）

丑. 陳鶴琴小學默讀測驗——這種測驗自小學三年級起適用。可量速率與了解。全套共有五類。每類部有十篇文章。按長短深淺的次序排列。其內容爲故事、時事及各種敘事的文字。最短的爲二三十個字；最長的二百餘字。正測驗前面有三個例子以爲說明之用。每篇文章下面有三四句問句。每個問句後面有四個答案。其中祇有一個是對的答案。被試者讀完該篇文章之後，須將對的答案的數目，寫在另備的答案紙條上面。據編者稱這種辦法有兩種優點：(1)測驗卷子以後還可以再用；(2)答案紙條保存起來是很輕便的。舉例如下：

量表甲第三類

現在我們來做讀書比賽，先看下面的例子：

(一)

有一個八歲的小孩子，名字叫做“王兒”。他最喜歡玩皮球跳繩子。

1. 這個小孩子的名字是：(1)球(2)繩子(3)王兒(4)張兒。

2. 他今年：(1)五歲(2)八歲(3)十歲(4)十八歲。

(五)

日曜日那天張貴和他的表兄到郊野外遊玩，他們眼裏見的：是遠處的青山，道旁的菜花，田裏的莊稼，和池塘裏的鴨鵝。耳裏聽的是花間的蜜蜂和樹林裏的小鳥唱歌。他們非常的快樂。等到太陽落了，才回家來。

11. 張貴和他表兄到郊野遊玩那天是：(1)禮拜二(2)禮拜四(3)禮拜六(4)禮拜日。

12. 樹林裏有：(1)太陽(2)蜜蜂(3)小鳥(4)菜花。

13. 鴨鵝在：(1)水裏(2)山上(3)花間(4)樹林裏。

14. 張貴聽見蜜蜂在：(1)道旁唱歌(2)花間唱歌(3)田裏唱歌(4)家裏唱歌。

寅. 華超新學制國語教科書閱讀測驗——這個測驗有兩類，同陳氏的初小默讀測驗的內容及做法完全相同，故不再舉例。

卯. 除上述各種測驗之外，還有兩種為中學用的：一為陳鶴琴中學默讀測驗，一為艾偉中學國文理解力測驗。這兩種測驗都有兩類。因為屬於中學不在本書範圍內，故不贅述。

二. 默字測驗

甲. 常用字的調查——默字測驗就是英文的拼法測驗。編製這種測驗時，第一個問題是調查常用字彙。常用字的選擇係根據於應用時出現次數的多寡。英文的常用字彙會經過許多人的調查。愛爾司調查時所用的材料，為小說，報紙，書信等。所調查字的總數為368,000。從中選擇出現次數最多的字1,000個為常用字彙。他的拼字量表，就是根據於這個字彙。

我國從事常用字彙調查的有好幾個人。最早作此研究者為陳鶴琴。他的語體文應用字彙所根據的六種材料為(1)兒童用書，(2)報紙，(3)雜誌，(4)小學生課外著作，(5)古今小說，(6)雜類。選取的範圍祇限於語體文。調查結果字的總數為554,489，計有4,261個單字。從這些單字中選擇出現次數最多的字2,000個為編製默字測驗之用。

乙. 陳鶴琴小學默字測驗——這個測驗的編製，係將字彙中2,000字分為五十組，每組四十字。從每組中，在同等距離內，選取兩個字——共一百字——為默字測驗。這個測驗有兩類：每類計五十字。這兩類中的字就是2,000字的代表。自小學三年級到六年級適用。第一類為學期開始時用；第二類為學期結束時用。舉

例如下：

說明：現在我要你們默寫五十個字，我先說出來，解釋出來，你然後寫。比方我說“天”，就是天上的天，天地的天，那末你寫個“天”字。我再說個“上”，就是上下的上，上課的上，那末你寫個“上”字。我再說個“大”，就是大小的大，很大很大的大，那末你寫個“大”字。大家都懂得麼？不懂我再講一遍。

紙上有1, 2, 3, 4, 5, ……數目字，我說第一個字，你就把它寫在1字旁邊；說第二個字，你就寫在2字旁邊。倘或寫不出來的，請不必寫，只要打一個圈就是。每個字的次序不要打亂。所寫的字一定要正楷，不要寫草字。你要自己做，不要看別人的。現在我們就做。

第1地：“地”，字，就是這個地方那個地方的“地”字，天地的“地”字，“地”字。

第2土：“土”字，就是泥土的“土”字，一個國家必定有土地的“土”字，“土”字。

(3到50從略。)

在舉行測驗的時候，先分發每個被試者測驗紙各一張，紙上有1, 2, 3到50的數目字，被試者將默寫的字按次寫在數目字的旁邊。

三. 作文測驗

甲. 編製同使用測驗的困難——作文或綴法測驗與書法及圖畫量表等都是用作品量表作標準。這就是將兒童各種程度的代表作品，按優劣的次序排列，作為標準的標樣。用的時候就是將被試者的卷子，放在標樣旁邊作比較。因為評判作文的優劣，所根據的因素過於複雜，而且作文是創作的結果，不是機械的答案，所以編製作文量表是極困難的工作。

一種量表的編製，其目的為得到客觀的標準以衡量兒童作業的成績。但是對於一篇作文的評判，各人的見解彼此很難一致。所以編製量表時，就不免含有很濃厚的主觀色彩。為減少主觀色彩起見，在選取標樣作量表的時候，應用許多評判員的意見，不能根據於一二人的見解。而且應定下一種很詳細的評判的標準，使評判員嚴格的遵守。

即使作文量表的編製已達盡善盡美的境界，使用這套量表的時候，還有許多不可避免的困難。當閱卷的時候須將被試者的作品與標準作比較。該卷應得的分數仍不外閱卷者主觀的意見。假若閱卷者經過再三推敲之後，決定將該卷列在第五等並給以第五等應得的分數，但複核的時候，又覺遊移不決，結果

又將該卷改列第四等。如果閱卷者是一個過分謹慎的人，說不定又作第三次的複閱，而比較的結果，或者又將該卷降到第六等。因為一篇文章所應比較的因素甚多，如思想，組織，文法，用字，造句，修辭等等，都應當一一加以考慮。而且各種因素在一篇文章中所佔位置的輕重，並不一致。即在各種不同的文章中——如記事，論說，遊記，書信等——各種因素的重要性也不一致。作文量表各篇的文章祇有一種，非記事，即論說，即遊記，所以比較起來又加上一種的困難。編時同用時既要含多少主觀的色彩，比較起來又無固定的標準，這種量表勝於尋常評閱文章的方法到何限度，實在不可知之列。至於因疑難去推敲，去複閱，所費的時間，更不必論了。

乙. 作文量表舉例——已編成的作文量表有兩種：一爲周學章作文測驗衡，一爲俞子夷小學綴法量表。

1. 周學章作文測驗衡——這種量表共有十篇文章，自小學二年級起到高中止適用。這種量表的編製，是採取未經刪改的學生作文10,000篇。經過隨機取樣選出5,000篇後，再從中選擇330篇，印成小冊子分送

與450位有經驗的評判員去評等第。最後根據於274人評判的結果，選出十篇作為量表。最劣的得0.0分；最優的得9.0分；各篇間的距離並不一致。十篇的分數如下：

0.0	1.1	1.9	3.2	4.2
5.0	6.0	7.0	8.1	9.0

量表舉例如下：

樣子 32 0.0

我自己所愛之功課

我很喜歡國文，也喜歡，我也喜歡算術，好買起筆來很用以，所以算術要用心，我也喜歡寫字，好寫起字來子好的，綴法好騰漬中好，我也喜歡鄉土，我也喜子術，我也喜歡。

樣子 35 5.0

說褒狀

余校每月必發一褒狀，褒狀分五種，凡操行學業出席作業運動，若有最優者，必給褒狀，褒狀以紙為之，有褒狀二字，印以鈐記，寫明每種為最優，并寫校長姓名及主任姓名，下印圖章，是為褒狀，余級現得兩張，一為出席褒狀，一為學業褒狀，吾級甚有光榮也。

2. 俞子夷小學綴法量表——這種量表共有文

章十八篇，自小學二年級起到初中止適用。其價值自5分到90分。這是以考查學生綴法的能力，令每人在規定的時間內——三十分鐘——作同題目的文章。這種量表與前面周氏的量表不同之點為前者是文言的，這是白話的；又前者十篇文章有十種不同的題目，而後者十八篇文章祇有三種的題目，而且其中有十五篇是用“我的好朋友”為題目。舉例如下：

20

王素貞好朋友頂好有一天我到朋友公園遊戲見花開好看我最好看

90

我的朋友很多，但是好的卻很少，這是什麼緣故？連我自己也不知道，我只覺得我的所謂好朋友，就是一個天天和我遊玩的大自然，牠的面貌服裝，每季必換上一身。牠是沉默的，偉大的，而我因牠沉默，方能得到一種寂寞的安慰，因牠的偉大，方能感到人生的價值，——我在課餘的當兒，常到森林下，聽牠幽婉的歌聲；夜明珠來戲引我，這好像牠是不能給我的，而於我卻好像不能不接受牠的，牠又好像不要我報答的，而我卻是一飯不忘的要把未來之花果去報答他啊！這真是我的好朋友！

(◎是錯字，錯的句讀，脫落等。•是意思不通等。)

四. 文法測驗

歷來我國寫作的教學,不若西文之注意文法,所以兒童讀了幾年書,還不知道動詞,形容詞,助動詞等等的分別。假若作文上用字有了錯誤,教師刪改之後,也沒有根據文法對學生說明刪改的理由。所以同樣的錯誤,可以屢屢的發見,而無改正的希望了。

語體文文法測驗共有兩種:一為陳鶴琴小學文法測驗;一為廖世承東大附中文法測驗。茲略述陳氏測驗;廖氏測驗從略。

陳鶴琴小學文法測驗適用於高級小學,其中有五十句句子;每句裏面有一個文法上的錯字。被試者須將這個錯字改正。舉例如下:

1. 皮鞋是牛皮做得。……………()
2. 那個地方我從外沒有走過。……………()
3. 這件事我覺可非常奇怪。……………()
24. 這個東西好又好,但是沒有十分用處。……………()
25. 今天下雨不於在家玩罷!……………()
26. 他特可看重你。……………()
48. 這個婦人是靠得針線生活度日的。……………()

49. 並非明天不下雨,我來看你。……………()

50. 這個壞東西又不如不要罷。……………()

(4到23, 27到47從略。)

這個測驗是將改正的字寫在括弧內;每一個句子,祇有一個錯字,也祇有一個改正的字。但是文法上的錯誤,可以有種種的方式,不見得都是這樣簡單。有時是應用兩個字,但祇用一個字;有時是遺漏了一個字,一個動詞或一個名詞;有時是用字前後倒置等等。總之錯誤的方式是十分多,非吾人一時所想得起。編製測驗時,須從許多兒童作品中去尋求種種錯誤的方式,從中擇取最普遍的錯誤編在測驗中。

五. 國語常識測驗

我國已有的國語常識測驗祇有中學的一種。至於為小學用的,至今還沒有去編製。

廖世承曾編一種中學文學常識測驗,為高中及初中之用。這種測驗共有兩類,每類有一百題。其中所包含的範圍很廣。關於散文,韻文,應用文,小說,稗史,新的同舊的作品,以至於作家的姓氏,著作的年代等等,都會包括在內。因係為中學之用,故從略。

六. 書法測驗

在我國舊時文字教育中，書法所佔的地位正與文法相反。從前的兒童及青年以至於成年的人，常常耗費許多的時間去練習寫字。無論那一國的人都沒有像我們這樣重視書法。書法所注重之點是在藝術的一方面。但是除了書法一種藝術外，其他如繪畫，音樂各種藝術，在教育上又佔極不重要的位置。實際上，自應用方面而言，書法在藝術上的價值，不及在工具上的價值的重要。寫字固然應當寫得好，但是也要寫得快，而且還要寫得筆劃沒有錯誤。所以除品質外，更應當注重迅速與準確兩種因素。

書法量表同作文量表一樣，也是一種作品量表。書法的速率同準確可以有很客觀的標準，但是書法的品質，須靠主觀的評判。不過書法品質的因素，不及作文的複雜，所以編製同使用量表，比作文容易得多。

俞子夷於民國七年曾編成四種書法量表：正書中字及小字，行書中字及小字。這些量表都是量書法的品質，不注意書法的速率，所以測驗時沒有時間的限制。後來俞氏又編了兩種書法量表：正書及行書小

字。這次所編的量表，速率同品質兩方面都曾顧到。這種量表適用於小學二年到初中二年，測驗裏所用的字爲“四隻小鳥他們在園中飛好像一個人字”十六個字，據編者稱，“這十六個字把普通常用的筆劃和間架結構大概都包括在內”。

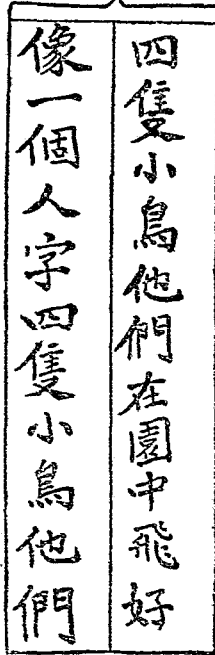
測驗時用備好的一種測驗卷。測驗卷上最左的一行，用印刷體印成上面的十六字，其餘空着的六行爲被試者寫字之用。時間的限制，正書爲四分鐘，行書爲二分半鐘。在規定時間之內，就是初中一二年級寫得最快的學生，也不能寫完六行的字。

書法量表的編製，係用這種測驗卷照規定的時間限制，去測驗許多十二歲到十三歲的兒童。結果收回 274 個卷子，請三位教員批閱，從三人平均的分數中去求 T 分數。正書小字量表共有十六種標準。行書小字量表共有十三種標準。

用的時候，將學生寫的字放在量表旁作比較。這張字的品質同那一等的標準最相像，就給與那個標準應得的分數。至於速率的計算，就是在規定時間內所寫的字數。茲將兩種量表各舉一例如下：

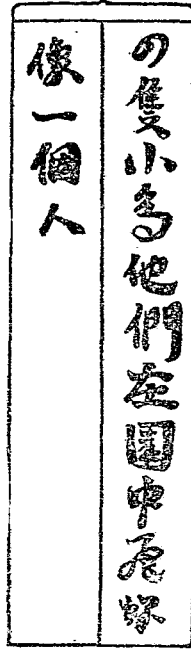
正書小字量表舉例

60



行書小字量表舉例

40



參考書

- 一、朱君毅：教育測驗與統計，第三章。
- 二、廖世承，陳鶴琴：測驗概要，第七，八，九章。
- 三、陳運善：教育測驗，第八章。

第五章 教育測驗(續)

第二節 算術測驗

在各種教育測驗之中，算術測驗的編製，比較容易一點，因為算術必有答案，而答案是固定的：不是對的，就是錯的。人們對於一篇文章評判優劣，彼此可以有很大的差異。但是二加三等於五，就不容人有懷疑的餘地。因為編製算術測驗是比較簡單的工作，所以萊司在十九世紀末就創算術的測驗了。

一. 算術測驗的種類

算術測驗可分為四大類：(1) 四則測驗 (2) 診斷測驗 (3) 應用題測驗 (4) 練習題測驗。

甲. 四則測驗——四則測驗的範圍很廣，其目的為調查兒童做算學的各種基本能力如做加，減，乘，除，小數，分數等等的的能力。不但要注意準確度，而且也

注意速率。在學期開始時可用之調查學生算術的程度；在學期終了時可用之調查學生進步的份量，同教法的優劣。算術四則的問題是這樣多，要想用一本小小的測驗冊子，去調查做算學的能力，當然不免要掛一漏百的。

驟看起來，好像算術四則測驗同普通教師所擬的算題是沒有什麼差別。但是測驗內的算題，都是經過嚴格的選擇。這些算題是包括各種基本的方法，而且難易的程度是按次序排列。時間的限制，說明的方法，批分的標準等等，都曾嚴格的規定。因此無論有多少被試的人，彼此的成績都可以作比較。

乙. 診斷測驗 —— 如果用了四則測驗之後，發現一個兒童的成績很壞，他一定有某種特殊的困難。但是他的困難在什麼地方呢？是不是因為做減法的時候不知道如何去“借”，做加法的時候不知道如何“進位”，或是其他比此還要專門性質的困難呢？診斷測驗的功用，就是去發現做算學時某種特殊的困難。教師有了這種工具，就可以根據所發現的事實，去想法補救兒童的弱點。

丙. 應用題測驗 —— 算術上四則及小數，分數

等等的演算,都不是學習算術最後之目的。學做基本方法之目的,是為能應用這些方法於實際的問題上。要做算術上的應用題,推理的能力是不可少的。測驗中的應用題,多係採取自各種算術課本中,并注意該類問題在社會上的效用如何。編製應用題測驗的時候,應注意字彙的選擇。艱深及不常見的字,應竭力避免,使被試者無閱讀上的困難。

丁. 練習測驗——有了診斷測驗如無練習測驗,則診斷之後仍無用處。練習測驗是用來去補救兒童的弱點。有時診斷測驗同練習測驗合併在一種測驗卷內。每組練習題前面,有一個診斷測驗。在學期開始的時候,先用診斷測驗去診斷兒童對於算術的困難。如能通過這個測驗,則不用練習該組的算題,即可進行到第二組的測驗。如果有一個兒童,通過前面五組的診斷測驗,他就可以由第六組的練習題做起,不必練習以前五組的算術。因為這種的工作是個別的工作,所以用此法的教師,就是稍大的班級,也不難顧到個別兒童的需要。教師的職務,不過去監督兒童進行工作而已。從學習的效率立場而言,這個方法也是很好的。因為經過診斷之後,再去練習,就沒有過分練

習同不足練習的流弊。前者是時間上的浪費，後者不能使技能純熟，都是不合於教學的理想。

基本方法的測驗，祇有一種的分數，係根據於答案的正誤。答案對的，就是滿分；不對的，就是零分。應用題測驗應有兩種的分數：一種為做法的分數；一種為演算的分數。如果做法不錯，就是代表推理上的準確度；即使演算錯了，答案錯了，仍然能得若干的分數。但是有的應用題測驗，不做這種分析的工作，祇根據於答案正誤去給分。

二. 算術測驗舉例

甲. 算術四則測驗 —— 算術四則測驗包含加，減，乘，除四種基本的方法。四則測驗的功用，為考查兒童做算學的速率及準確度，此外還可以兼作診斷的工具，及練習的用處。我國已有的算術四則測驗如下：

1. 德爾滿算術四則測驗——這種測驗本為麥柯爾所編，由德爾滿試用後求得標準。本測驗適用於初級及高級小學，為量速度、正確及診斷困難之用。本測驗共有兩類；每類有八十題：加，減，乘，除各二十題。其

中有整數及小數。各題係由淺入深。每兩題成一階段。如(1)與(2)屬於同等難易的程度,(3)與(4)也屬於同等難易的程度。舉例如下:

	(1)	(2)	(3)	(4)	
	3	6	7	7	
加	<u>+ 4</u>	<u>+ 2</u>	<u>+ 5</u>	<u>+ 9</u>	加
	(49)	(50)	(51)	(52)	
	407	350	65	76	
乘	<u>× 7</u>	<u>× 8</u>	<u>× 36</u>	<u>× 57</u>	乘
	(77)	(78)	(79)	(80)	
除	<u>.40) 2.42</u>	<u>.90) 3.59</u>	<u>.03) 8.76</u>	<u>.08) 4.6</u>	除

(5至48, 53至76從略。)

2 俞子夷小學算術混合四則測驗——本測驗共有兩類,每類計三十四題,適用於小學二年級到初中三年級。內含整數小數及分數四則算題。這種測驗原來是由武台和麥柯爾合編的。後來經過俞子夷的修改同試用,就成了合於中國兒童用的測驗。這個測驗也是由易及難。但是難易所根據的標準,與德氏的測驗不同。德氏測驗的難易程度,係根據於算術中難易的次序。俞氏測驗的難易程度,係根據於兒童被試的結果:做得出的是容易,做不出是難。舉例如下:

(1)	(2)	(3)	(4)
加	減	加	$3 \times 7 =$
2	8	2	
		4	
<u>3</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	
(32)	(33)	(34)	
	乘	乘	
$2\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} =$	$987\frac{3}{4}$	$.0963\frac{1}{4}$	
	<u>25</u>	<u>.084</u>	

(5至31從略。)

3. 俞、朱、江、戴四氏初小算術四則測驗——本測驗內含整數四則，共四類，每類有加減乘除合計八十二題，各類的難易相等，所以可供替換的使用。

4. 崑山算術四則測驗——本測驗共有兩類，適用於初級小學，編製時是根據於崑山各校，所收集的材料。本測驗與上面各種測驗不同之點，為在正測驗之前，加，減，乘，除都有練習題。

乙. 算術應用題測驗——編製算術應用題測驗，應注意生活上常遇見的實際問題，不宜選擇生僻罕見的問題。用字方面，亦宜按照兒童閱讀的程度，不要使文字上的困難，影響於做算學的能力，已編成的算

術應用題測驗有下列兩種。

1. 俞子夷小學算術應用題測驗——本測驗共有四類，每類都是二十八題，適用於小學二年級到初中三年級。測驗卷左邊為題目，右邊空白的紙為演算之用。這四類的難易相等，可供替換的使用。閱卷的標準祇問答案的正誤，不管做法的如何，舉例如下：

(1) 四月30天，五月31天，六月30天，這三個月共有幾天？

答_____

(2) 七月31天，八月31天，九月30天，這三個月共有幾天？

答_____

(15) 一個人平均種田15畝，86個人可共種田幾畝？


答_____

(16) 線襪每打定價3.60元，照碼七折，實價多少？

答_____

(31) 圓桶的直徑2尺，高3尺，可以放米幾升？

答_____

(32) 地形像圖： 若每分地要種大豆1.5升，這地要種豆幾升？

答_____

(3至14, 17至30從略。)

2. 俞,江,朱,戴四氏初小算術應用題測驗——本測驗共四類，每類三十六題，適用於小學一年級至五

年級。各類的內容——整數，小數，分數，面積等——及難易均相似，所以可為替換之用。這種測驗所有的算題不印在紙上，試卷裏面為答案及演算的方格。算題是由主試者口述，以避免閱讀上的困難。但是如主試者發音不清楚或有方言上的困難，或被試者聽覺有缺陷等，都可以影響於測驗的結果。而且用此法不能有時間的限制，所以無從測驗速率。舉例如下：

測驗卷舉例：

從(1)格起，換了次序做：

(1)	(2)
答_____	答_____

說明書內題目讀法舉例：

(1) “拍皮球，先拍 2 個，再拍 1 個，一起拍幾個？” 黑板書：2,1. 10 秒	(2) “昨天讀書 3 課，今天讀書 2 課，一起讀幾課？” 黑板書：3,2. 10 秒
--	--

丙. 算術練習測驗——在美國算術一科最早即有練習測驗,後來讀法等也有練習測驗。算術練習測驗的用處,是在診斷之後,去補救兒童對於某部份算術的弱點。

1. 俞麥算術練習測驗——麥柯爾來到中國的時候,即開始編製算術練習測驗。他是採取美國已有測驗的內容和格式。後經俞子夷等的幫助,該測驗就適用於我國的兒童。

本測驗分甲乙兩類。內含整數四則及小數四則,為四年級到八年級之用。兩類內容雖然不同,而難易及份量均相等。每類有練習卡片五十八張,藏在一個匣子內。第13, 30, 41, 54四張為診斷測驗。第55, 56, 57, 58四張為學習之用。其餘五十張專供練習。

卡片上有各種算題,每題下面有空洞。練習時將紙放在卡片下,答案就由空洞寫在紙上。練習完畢,將卡片反轉,即見每個空洞旁邊有標準答案。兒童可以根據標準答案去校正自己答案的錯誤。校正後記下每次的成績,自己保存起來。

2. 馬靜軒兒童算術練習片——本測驗為一到三年級之用,與俞麥測驗銜接。內有九十課;其中十四課

爲測驗之用；其餘七十六課分爲十四組，爲練習之用。其用法與俞麥測驗相仿，所不同的爲不用有空洞的卡片，而用無空洞的卡片及半透明的薄紙。練習時將薄紙放在卡片上面，即可看見算題。答案即寫在薄紙上。卡片背面也有標準答案以爲校正之用。

第三節 自然科測驗

一. 自然科測驗的內容

小學的自然科包含兩大類的知識：一爲關於自然現象的知識；一爲關於生活需要的知識。前者爲兒童環境中所接觸的氣候，天象，生物等等的研究；後者爲與兒童日常生活有關的衣，食，住，行等等需要物品的研究。前者爲自然界的事實，後者爲生活上的應用。小學自然科測驗應注意這兩大類的知識，以觀學校教學的成績。

二. 自然科測驗舉例

現時我國尚缺乏爲小學用的自然科單獨的測驗。祇有一種社會自然混合的測驗。但中學所用的還

有兩種混合理科測驗。

甲. 俞子夷小學社會自然測驗——本測驗共有兩類，每類計七十七題，為小學一年級到初中一年級之用。其中包含史地、公民、衛生、自然等科的基本知識。帶專門性質，及有地方色彩的材料均不採取。每題有四個答案，其中祇有一個是對的。被試者須將對的答案的數目字寫在括弧內。時間限制為十五分鐘。說明即在測驗卷上面。舉例如下：

1. 人家替我拾起東西，我應當(1)勸他，(2)笑他，(3)說他，(4)謝他。……………()
2. 雪的顏色是(1)白，(2)青，(3)紅，(4)黃的。……()
42. 管呼吸的器官是(1)胃，(2)肝，(3)肺，(4)心。…()
43. 中國第一次外交失敗，是(1)中日戰爭，(2)英法聯軍，(3)八國聯軍，(4)鴉片戰爭。……………()
76. (1)水，(2)水銀，(3)煤油，(4)酒精的分量最輕。……………()
77. 生石灰就是(1)氫氧化鈣，(2)氧化鈣，(3)氯化鈣，(4)碳酸鈣。……………()

(3至41, 44至75從略)

乙. 混合理科測驗——混合理科測驗有兩種，都是

爲中學之用。一種爲陳兆鵬，王家楫，廖世承三氏合編的；一種爲陳裕光所編的。茲略述前者於下。

陳，王，廖混合理科測驗共兩類，每類一百題，爲初中及高中之用。該測驗內含物理，化學，生物，衛生等科材料。每題有四個答案，其中祇有一個是對的。答案另備紙條，被試者祇須將對的答案的數目字填在答案紙條上。所以試卷可以多次應用，十分經濟，而紙條的保存，也十分輕便。

第四節 史地測驗

一. 史地測驗的要素

史地測驗應包含兩種因素：一爲對於史地事實的知識；一爲對於史地事實評判或推理的能力。編製測驗時欲顧到第一因素，似比第二因素爲易。實際上，就是編製史地事實的測驗，也不是簡單的工作。因爲史地上的事實如是繁多，選擇的標準須要先定。究竟何種史地上的事實是每個人所必須知道的呢？是能幫助他們了解切身的問題呢？這是應當仔細考慮的。但是尋常編製史地測驗，對於事實的選擇，是根據於

各種史地課本中所佔的地位。這是假定編課本的人已做了一番選擇的工夫了。

二. 史地測驗舉例

現時我們還沒有爲小學用的歷史測驗。上述俞氏的小學社會自然測驗裏面包含歷史同地理的材料，但是十二分寥寥。地理測驗有楊氏的本國地理測驗一種也含小學用的材料。至於爲中學用的測驗，歷史有兩種，地理有一種。

甲. 歷史測驗

1. 蘇毓棻，廖世承中學混合歷史測驗——本測驗曾在江浙兩省測驗過一千餘中學生；由其結果求得常模。內容包含中國史和外國史的材料，如會議，戰爭，條約，制度，文化，名人，著作，學說，發明，宗教等等。該測驗有一百零二題；每題四個答案中，祇有一個是對的。

2. 徐則陵本國史測驗——本測驗分六段，每段十題；每題有五個答案，其中一個是對的。這個測驗有它的特點：不獨可以用來測驗一個人對於歷史上事實的知識，也可以測驗根據史料去評判，去推理的能力。

徐氏編製測驗時曾定下六條的原則：

- 子. 史事與其發生的時期之關係。
- 丑. 辨別史事發生之先後。
- 寅. 史事與其發生的地點之關係。
- 卯. 史事與其人物之關係。
- 辰. 史事因果之關係。
- 巳. 辨別史事之輕重。
- 乙. 地理測驗

1. 韋潤珊，廖世承中學混合地理測驗——本測驗有兩類，每類有六十六題，每題四個答案，其中一個是對的。編成後曾在江浙各處中學測驗學生千餘人。內容包含中國地理和世界地理的材料，如人口，交通，建築，氣候，出產，商業，農業，山川，平原等等。

2. 楊國荃本國地理測驗——本測驗有兩類，每類五十二題，每題四個答案，其中一個是對的。小學三年級至初中二年級可以適用。楊氏編製測驗時曾注意下列五大類地理上的知識，茲照錄如下：

子. 關於普通地理知識的：這種問題，包括各處的天氣，山脈，河流，都會，省區的位置。

丑. 關於推理的：這類問題，須藉理想方能推解

出來,不是專靠着記憶能力的。

寅. 關於交通的:這是地理學中最重要的問題,也是最合實用的問題,所以對於兒童這種知識上,確有測驗的必要。

卯. 關於了解地理上名詞的:地理中一切特別名詞,皆有記憶的必要。

辰. 關於物產的:各處的氣候,土質不同,物產因之而異,天然礦產為國家之富源,故不得不特別注意。這種測驗,小學可用,故特舉例如下:

1. 我國的民族共有: (1) 三種, (2) 五種, (3) 八種, (4) 六種。……………()
2. 產駱駝最多的地方是: (1) 新疆, 蒙古, (2) 青海, 西藏, (3) 四川, 貴州, (4) 雲南, 廣西。……………()
24. 我國與朝鮮相通的鐵路是: (1) 京奉鐵路, (2) 安奉鐵路, (3) 京漢鐵路, (4) 粵漢鐵路。……………()
25. 兩山之間必有大川是因為什麼? (1) 山嶺的水集合, (2) 地勢低, (3) 礦產多, (4) 森林多。……………()
51. 我國的海岸線長約: (1) 15,000 里, (2) 56,000 里, (3) 4,650 里, (4) 6,700 里。……………()
52. 塔里木河和伊犁河在那一省? (1) 青海, (2) 西藏,

(3) 新疆, (4) 蒙古,()

(3至23, 26至50從略。)

第五節 英文測驗

按照課程標準,小學不習英語,但是實際上還有好些小學到高級時有初步英語一門。至於中學英語是必修的科目,而且所佔的時間也很多。可見英語在我國學校裏佔很重要的位置。因此英語測驗的編製,也是一種不可少的工作。我國所有的英語測驗,大部份爲西人所編的,茲略舉例如下:

一. 祁司文法與語法測驗

祁氏在未編測驗之前,先調查中國學生在英文文法上所常有的錯誤。其結果得到最常見的錯誤二十六種。於是他就根據這些錯誤編製測驗,使能切合中國人的需要,該測驗共有七類,每類分爲兩段:一段爲填字;一段爲校正錯誤。各類的難易是不等的。讀過二年到十年英文的學生可以適用。

二. 祁司字彙測驗

本測驗共有三類：第一二類都有單字五十五字，難度相等，所以可以替換使用。讀過二年到八年英文的人都可以用。第三類有單字三十五個，是從前兩類改造的。讀過二年到四年英文的人可以用。

這種測驗是用“求對”的方法。被試者看見一字後，須將相反的一字寫出。如原來的字爲“Big”，被試者須寫出“Small”。如此則被試者不但須認識原來的字，還要能想出相對的字。

三. 郝司聽意測驗

本測驗是量聽英語的能力。共有兩類：每類有六十句問句。每句問句四個答案中，有一個是對的。被試者聽見問句之後，須將對的答案劃去。讀過一年到三年以上英文的人，本測驗可以適用。

四. 安特生英文測驗

這是一種混合測驗，爲量閱讀，聽話，與應用英文的能力。內含六種測驗，如字彙，填字，文法，綴法，看意，聽意。普通中學的英文程度，這個測驗可以適用。

第六節 各科混合測驗

各科混合測驗編製的目的爲新生入學考試，分班，分組，及學務調查之用。因爲這種測驗是各科合併在一個測驗卷內，所以用時祇須一舉手之勞，是十分省時省事的。

一. 陳鶴琴小學常識測驗

本測驗爲小學三年到六年之用。共兩類，每類一百題，每題四個答案，其中一個是對的。這個測驗的內容包括很廣。其目的爲量兒童普通的知識。教者可以根據所發現的弱點，去編補充教材以補救某種缺乏的知識。本測驗的內容可分爲十三大類：動物，植物，物產，天然物，氣候，時節，度量，時間，顏色，生理，圖形，物品，地理，舉例如下：

1. 洋油的用處是：(1) 洗面 (2) 點燈 (3) 漆東西 (4) 炒菜。……………()
2. 夏天的時候天氣：(1) 熱 (2) 溫和 (3) 冷 (4) 很冷。…()
50. 不怕水的樹是：(1) 黃楊樹 (2) 楊柳 (3) 梅樹 (4) 桃樹。……………()

51. 蜈蚣最喜歡住在: (1) 乾燥的地方 (2) 樹上 (3) 水裏
(4) 潮溼的地方。……………()
99. 肺葉共有: (1) 五個 (2) 兩個 (3) 三個 (4) 六個。…()
100. 平常火車每點鐘行: (1) 10-20 里 (2) 60-100 里 (3) 150-
200 里 (4) 250-350 里。……………()

(3 至 49, 52 至 98 從略。)

二. 查良釗學校調查用教育測驗

本測驗為小學三年到初中二年之用，共兩類，每類有一百四十題，前一百題包含歷史、地理、自然、默讀、算術應用題五種科目，後四十題為算術四則演算題。本測驗材料的選擇，根據於下列四條原則：(1) 在實際生活上的重要性；(2) 普遍性，凡帶地方色彩太深的試題均刪去；(3) 對於小學三年級至初中二年級學生所受教育的適合性；(4) 指示以上各年級教學的方針。舉例如下：

1. 山東最要的商埠是: (1) 濰縣 (2) 泰安 (3) 即墨 (4)
青島。……………()
2. 治洪水的是: (1) 帝堯 (2) 大禹 (3) 黃帝 (4) 周公。…()
50. 明朝亡國最大的原因是: (1) 女禍 (2) 藩鎮跋扈 (3)
宦官專權 (4) 君主暴虐。……………()

51. 大麥的花是叫做：(1) 總狀花 (2) 穗狀花 (3) 頭狀花
(4) 繖形花。..... ()
99. 父親有洋 10 元，買煤用去 10 分之 4；買米用去 5 分之
1；還剩多少元？
答：(1) 4 元 (2) 4.8 元 (3) 5 元 (4) 9.4 元。..... ()
100. 水的成分所含最多的原質是：(1) 氫氣 (2) 碳氣 (3)
氧氣 (4) 氫氣。..... ()

三. 德爾滿學校自用普通教育測驗

本測驗為高中及初中用的各有甲乙兩類。內容包含國文，英文，自然科學，社會科學，算學等。測驗題各科係分開的，不是混雜的。高中用的測驗，除國文，英文外，其餘的各科，都是中英文並用。此為其他測驗之所無者。

參考書

- 一. 朱君毅：教育測驗與統計，第四章。
- 二. 廖世承，陳鶴琴：測驗概要，第十，十一，十二章。
- 三. 陳選善：教育測驗，第九，十，十一章。

第六章 測驗實施的方法

第一節 測驗的實施

現時有許多人都承認測驗是教學上一種很有價值的工具，但是一種工具的價值，也要看用的人的能力如何。如果錯用了，祇怕就要弊多於利了。所以規定實施測驗的方法，是很重要的事。

一. 實施測驗的人

在測驗草創的時代，主持測驗的人，往往是學校以外的人。皮奈西蒙測驗的產生，為受法國政府的委託去調查低能的兒童。第一個團體智力量表，是為測驗軍人智力之用。學務調查運動，是由教育行政機關派人到各處學校，用測驗調查辦學的成績。所以在測驗運動的初期，教員與測驗是不發生什麼關係的，到了後來，大家都感覺測驗的用處不限於作調查的工具，它可以用來去增進教學的效率。因此用測驗的人

就不限於校外的行政人員，而屬於與教學發生直接關係的教師了。所以近來師範學校的課程中，測驗成爲一種不可少的學科。未來教師的訓練，不限於灌輸關於測驗上的知識，而且還要練習實施測驗的技能。教師常用測驗，則測驗的編製一定日益增多了。

二. 實施測驗的準備

甲. 測驗的目標——測驗是一種手段，並非目的。在舉行測驗之前，先要確定舉行測驗的目標。先要問問自己這一次的測驗究竟是爲什麼用處。同時還要預料測驗的結果是否能達到要測驗的目的。

有時一個教師要想根據能力將一班學生分成兩組，或是校長要發現特殊的兒童設立特別班，智力測驗就成了需要的工具。假若一個教師因該班兒童算術的成績低劣，他就應當用算術診斷測驗，去發現其弱點。如果一個督學要知道教師的效率，他就要用教育測驗去調查學生的成績。

乙. 測驗的選擇——選擇測驗時，須問該測驗
(1) 是否適合要舉行測驗的目標？(2) 有無常模可資比較？(3) 是否客觀？(4) 是否準確？(5) 是否可靠？(6)

是否便於校閱？(7) 有無可以調換使用的測驗？在美國，測驗的種類極其繁多，所以對於測驗的選擇，是一種很不易的工作。但是我國所有的測驗，僅寥寥幾種，用時差不多沒有選擇的餘地。不過須要知道各種測驗的限制，對於測驗的結果，方能作謹慎的解釋。

丙. 測驗的訓練 —— 主試者在選定測驗之後，須熟讀該種測驗的說明書，則舉行測驗的時候，就不至有遺漏或錯誤的地方。假若他對於測驗的經驗是很少的，在正式測驗之前，最好舉行小規模的測驗，以資實習。

丁. 測驗的應用品 —— 團體測驗往往除測驗卷，鉛筆，時計等外，不需要別的東西。個別測驗有時需備測驗題所必需的種種物品。這些物品必須齊備方可舉行測驗。

三. 實施測驗的手續

甲. 管理的問題 —— 舉行測驗的時候，主試者的態度，要自始至終十分和平，不可有一點緊張的樣子。他說話時，要和顏悅色，使被試者樂與合作。發卷的時候，須確實知道是否每人一份，不多不少。在未開始

做測驗之前，須問明有無兒童缺少鉛筆或測驗卷等；并須注意是否每人都已填好姓名，年月日等等。如比較遲鈍的兒童還沒有填好，就要稍待。等到大家一切都預備好，就開始說明。當這個緊要的關頭，要使全體的兒童注意集中。同時主試者須監督每個兒童，不容有一個人先翻看測驗卷。到了開始做測驗以後，主試者最好能在課室裏巡行一周，看看是否每人都已開始做，及有無翻錯頁數等等。在做的時候，主試者還要時刻留意兒童有沒有偷看，鈔襲，商量等等的事。如有之而無法糾正，應當暗中記好，收卷時就在卷上作一記號，該卷將來即可棄去不用。及時限到了，就應當立刻令大家放下鉛筆，將卷子收回。收齊後應檢查卷數與人數是否相符，以免有兒童將測驗卷保存之事。同時還要注意卷上的空白，如有未填的，即可補填。至於個別測驗，管理的問題，就比較簡單多了。

乙. 說明——要想得到精確的結果，實施測驗必須按照規定的手續，而且一切的情境都要嚴格的控制。尋常的考試，對於這一點向來是不必去注意的。因此主試者有時就不免忽視這種的規定。但是標準測驗所可貴的，標準化的手續是很重要的條件。

測驗的說明須完全按照說明書所定的字句，不可以隨意更改。如果不如是，測驗結果就要受影響。假若在舉行算術測驗時，對被試者說：“快快的做！”或說：“千萬不要做錯！”這兩句話對於測驗的結果就有兩種不同的影響：對於速率及準確度都有影響。說前一句話，速率可以加增。說後一句話，準確度可以加增。如果主試者說：“測驗卷務須整潔”則第三種意外的因素又加入了。如果主試者公佈這次測驗的重要性，如結果的好壞，可以影響於個人或學校的名譽，則課室中的空氣一定十分緊張，尤以膽小或神經過敏的兒童的成績，受莫大的影響。因此主試的人事前須詳讀說明書，一切才能按照書中的規定。

主試者不應隨意更改說明書上的規定，而且不宜答被試者的問句。說明時應當十分清楚，不可有一點含混的地方。說明之後，就不許任何人發問。無論何人，何時，何地用測驗，所有的主試者，都遵照這種規定。大家的結果才有比較的可能。

丙. 計時——大半的測驗，都有時間的限制。這種限制，也應當絕對的遵守，開始做測驗的時候，須注意沒有人先做。停止的時候，也須注意沒有人繼續做。

下去。時間的總份量，須遵照說明書的規定。假若時間過長或過短，測驗的結果，就不能與常模作比較，因為常模是照規定時間做測驗的標準。假若有一二人早開始，後停筆，他們的機會當然比其餘的人佔優勝，他們的結果，就不能與其餘的人用同種標準作比較。所以計時在測驗上也是很重要的因素。

無論那一種測驗，編的時候都是有意編得很長；就是能力最高的人，也不希望他做完。這樣才能量出高才的能力。如果有一部份的人做完這個測驗，則他們的能力仍然沒有量到，因為他們的能力究竟在這個測驗以上還有多少是無從知道的。同時一種測驗的編製，常常為數級學生之用。在限制的時間內，低級的學生還剩下許多問題，才足以量高級的學生。所以當全班的人都做不完，而時限已到，主試者也用不着感覺失望。因為這是當然的。如果被試者因做不完而現懊惱之色，在收卷的時候，不妨率直的告訴他們，本來不希望他們全部做完。但是這種話如在發卷之時說，就要影響於測驗的結果了。總之時間的限制，須嚴格遵守，不要因為做不完延長時間。有時在說明書內規定計時要用碼錶，就應當照用。不然就用有秒針的

錶也可以。

丁. 計分——每種測驗都有答案的標準同計分的方法。這些都要嚴格的遵照。有時一種答案是對的，但是同等好的答案，按照標準又是錯的，主試者必定要覺得十分不合理。但是編者這樣規定，必有他的理由。主試者不可照自己的意思去更改。一更改，測驗的結果，就不能與常模作比較了。至於每題應得分數的多寡，也不可稍有出入。閱卷的時候須要十二分細心，不可稍有錯誤。如有充分的時間，為慎重起見，最好複閱一遍。

戊. 環境——一切環境的狀況，應當十二分適宜，使被試者安安靜靜做測驗。不可利用大家休息的時間做測驗，因為別班的學生在遊戲的時候，可以擾亂人心。也不可在將放學之前做測驗，因為兒童準備回家，心已外騖。當舉行測驗的時候，不可有什麼中途發生阻礙的事。所以一切應用的物品，應當早備；鉛筆要多備幾枝，測驗卷多幾份，以免臨時缺乏，手足無所措。

第二節 測驗的實習

實施測驗的手續，須要十二分純熟，才能舉動自然，才不至有錯誤的地方。選習測驗一科的人，不獨對於測驗的理論要加以研究，還要指定實習的時間，則將來實施的時候，不至發生困難。

一. 示範測驗

尋常教測驗的教員，往往即用選修該科的學生作示範的測驗。這種辦法，究不甚合於理想。示範測驗的對象，最好即用兒童。因為測驗兒童有種種的困難，為測驗師範生之所無者。

二. 實習測驗

祇有教員做示範測驗，學生處旁觀的地位，仍然不夠。所以學生應當有充分實習的機會。一班的師範生可分為若干組，每組數人，到小學去實習。每次有一個主試的人，及一二個助手，其餘的人可作旁觀。主試的人任說明的工作，助手記時間，發測驗卷，監督做測驗，並留意當時環境中的一切，使其合於理想。其餘的人祇好靜坐在課室的後面，以免擾亂人心。但是這些職務，每次測驗時須輪流擔任。最好每個學生都有機

會做主試及助手，這是指團體測驗而言。至於個別測驗，由一個人擔任測驗的工作，餘人在旁靜看。

三. 實習的準備

在實習之前，學生對於測驗的手續須充分的預備，以免臨事張皇。說明書的內容，須要熟讀。測驗的應用品，須要齊備。教員可以隨時考試學生有無實習的能力。雖然測驗的目的，不過為實習，預備的時候，要當它是一種正式舉行的測驗。

四. 校閱與統計

測驗卷的校閱與統計的工作，也應當有充分的訓練。實施測驗之後，教員與學生須討論校閱的方法。將測驗卷分為若干組，由全體學生分別擔任。校閱與統計至少須複核一次，以免錯誤。就是最後一步將統計結果綜合起來的工作，最好每個學生都有參加的機會。

參考書

- 一. 朱君毅:教育測驗與統計,第六章。
- 二. 陳選善:教育測驗,第十四章。

第七章 普通統計及報告的方法

第一節 統計在教育上的效用

統計學是一種工具的學術。無論那一種社會科學或自然科學，如作數量上的研究，都須借重統計學。雖然用統計者，就是利用科學的方法，但是所得到的結果，也許是極不合於科學的。所以做統計的人，須要謹慎從事，不可隨便濫用。讀統計結果的人，也要了解這些數目字的意義。假定解釋錯了，統計的結果就毫無價值了。

近幾十年來，研究教育的人，也注意所得到數量的結果。所以統計學也就成了研究教育者所不可少的工具。在教育方面，無論是做調查，實驗，或是用測驗，都須用到統計。教育當局調查各省市就學兒童人數，經費的多寡，教學的成績等等，一定要用統計學。一個教師要試驗某種教材教法在教學上的效率，或是要用測驗去發現兒童的能力或學力的高下等等，也

一定要用統計學。用了統計之後，做起比較來就有意義。就是很大的數量，比較的時候，毫無困難；而且十分顯明，看的時候，可以一目了然。

統計的內容很繁複。現在就將研究教育的人，所必須知道最低限度統計上的知識略述之。概括說起來，可分為下列四大類：(1)次數分配；(2)平均數；(3)離中差；(4)相關。

第二節 次數分配

次數分配是統計上第一步整理的工作，而且是最粗的工作。但是由此可以一目了然這個數量的事實是怎樣，數目最大同最小的是什麼，次數最多同最少的是什麼，大部份的次數是集中在大數目的一方面呢，還是小數目的一方面呢，有了次數分配之後，這些事實，都可以立刻發現。如果這些數量是一種教育測驗的結果，我們就可以略略知道分數最多的是幾分，最少的是幾分；最大一部份的人及最小一部份的人是得到幾分等等。並且由此就可以略知測驗的題目為這一班的兒童，是太難還是太容易。有了次數分配，這些事實都不過略知梗概而已，至於詳細的事實，

還要用別種的方法,才能知道。

一. 繼續數列與間斷數列

在教育同心理方面所得到的數量,多半屬於繼續數列。國語測驗所得到的分數,智力測驗所得到的智商,以及量身長,體重等等的數目,都是繼續的數列。譬如一個人的智商為105,假定用較精密的測驗工具,可以得到105.3,或竟能得到105.37。由105到106之間,是繼續不斷的數列。但是有的數量,如學齡兒童的數目,教員的薪水等,就不是繼續的數列。兒童至少以一個為單位;薪水多以一元為單位;這些數目不容有小數的存在。這一類的數量,就是間斷的數列。

二. 次數的統計法

假定舉行國語測驗之後,得到的分數如第一表。有了這許多毫無次序,毫無系統的數目,第一步的工作就是將它按大小的次序排列下來。先自第一表中去找最高的分數(91)同最低的分數(29),就可以知道這個測驗結果的全距為62——91減去29。次將這些數目分為若干組,每組最小到最大之間的分數為組

距。斷定組距的大小，及組的總數，須看全距的大小如何，及這個數量的性質是怎樣。大概說起來，組距的大小，最好能將全距分成自10組到20組之間；不可過多，也不可過少。其法就是將組距去除全距。如本題的組距暫定為5。以5去除62等於12.4，恰好在10組到20組之間。所以就定下用5為組距。

第一表 97個學生國語分數表													
72	58	67	68	58	56	62	29*	91	81	53	64	63	76
78	52	48	57	73	77	59	59	48	60	67	58	58	82
63	51	39	91*	57	43	63	58	63	56	56	69	52	48
86	70	55	77	62	58	58	30	42	60	53	39	68	29
80	53	44	63	52	77	48	60	79	53	43	69	44	88
81	43	85	72	72	46	63	58	54	63	55	59	88	69
63	67	51	51	72	59	37	56	53	54	55	88	51	
*最高的分數=91 *最低的分數=29 (註一)													

定了組距之後，就將各個數目列入其所屬的組內，如第二表(甲)第(1)行的“分數”已分成以5為單位的組距，計14組。第(2)行有“表列”字樣，就是開始整理的工作，將各數列入所屬的組距內。第一表中第一人

(註一) 見朱君毅：教育測驗與統計。

的分數爲72,即作一斜線於“70—75”的組距內;第二人的分數爲58,即作一斜線於“55—60”的組距內,餘類推,將97人的分數都分配完後,就去計算次數,每線代表一次,次數寫在第(3)行的 F 下面,最後將次數加起爲“ N ”;這就是總數,第二表第(3)行就是次數分配表。

三. 代表組距的各種方法

寫組距的方法有三種,見第二表(甲),(乙),及(丙).這三種都是以5爲組距,三種寫法雖然不同,而意義是一樣的。

(甲)種組距“25—30”的意義,爲凡是自25以上到將近30,而不包括30者,都屬於該組內。(乙)種組距“25—29.99”就是同(甲)一樣的意義。(丙)種組距“25—29”其含義實較(甲)爲明瞭,但不若(乙)的精密,所以(乙)同(丙)較(甲)爲勝,尋常人用(甲)法者,意中常有“25—29.99……”的意義在,所以遇到30的分數,不至於誤列入“25—30”的組內,而知應列入“30—35”的組內。

四. 計算中點的方法

有時可用一個單獨的數目,代表某組的數目,這就是求中點的方法.如“25-30”的中點就是“27.50”;

第二表 97個學生國語分數次數分配表

(甲)			(乙)		(丙)	
(1)	(2)	(3)	分數	F	分數	F
90-95 //		2	90-94.99	2	90-94	2
85-90 #		5	85-89.99	5	85-89	5
80-85 ///		4	80-84.99	4	80-84	4
75-80 ### /		6	75-79.99	6	75-79	6
70-75 ### /		6	70-74.99	6	70-74	6
65-70 ### //		7	65-69.99	7	65-69	7
60-65 ### ##		15	60-64.99	15	60-64	15
55-60 ### ## ##		20	55-59.99	20	55-59	20
50-55 ### ## ##		15	50-54.99	15	50-54	15
45-50 ##		5	45-49.99	5	45-49	5
40-45 ### /		6	40-44.99	6	40-44	6
35-40 ///		3	35-39.99	3	35-39	3
30-35 /		1	30-34.99	1	30-34	1
25-30 //		2	25-29.99	2	25-29	2
		<u>N=97</u>		<u>N=97</u>		<u>N 97</u>

“30-35”的中點就是“32.50”，因為這兩個的數目適在該兩組的中心。求中點的公式如下：

$$\text{中點} = \text{一組的最小數} + \frac{\text{最大數} - \text{最小數}}{2}$$

例如：
$$25 + \frac{30 - 25}{2} = 27.50$$

又：
$$30 + \frac{35 - 30}{2} = 32.50$$

第三節 平均數

平均數是代表全體數量的集中趨勢。它的用處有二：(1)它是用一個單獨的數目，去代表全體的分數，使人可以知道全體作業的狀況；(2)它可以用來比較各組代表作業的高下。最合於實用的平均數有三種：(1)算術平均數；(2)中數；(3)衆數。

一. 算術平均數

甲. 未經分組的數量——這就是尋常人通用的平均數：用次數去除各項相加的總數。例如五個學生的分數為80, 70, 60, 85, 95, 以5去除這五個數目之和, 就是平均數(78)。這是未經分組的數量的做法。其公式如下：

$$\text{平均數} = \frac{\Sigma(\text{各數})}{N} \quad (\text{註二})$$

例如：
$$\frac{80 + 70 + 60 + 85 + 95}{5} = 78$$

乙. 已經分組的數量——至於已經分組的數量所用的方法略有不同，見第三表。先找出各組距的中點(M)，然後用次數(F)去乘中點($F \times M$)。最後所得到的平均數0.75，就是用 N (97)去除 $F \times M$ 之和，見第三表(1)。其公式如下：

$$\text{平均數} = \frac{\Sigma(F \times M)}{N}$$

二. 中數

中數與平均數不同的地方，因為前者是從次數的立場去計算而後者是從分數的立場去計算。中數是指一個適中的數目(分數)，在它的上下各有全體百分之五十的次數。如從次數的任何一端數起，至達到次數的半數時，就是中數所在的地位： $\frac{N}{2}$ 的地位。

在已分組的數量去求中數，請看第三表(2)。總次數為97； $\frac{N}{2} = 48.5$ 。中數所在的地方，就是在它的上下

(註二) “ Σ ”為和；“ N ”為總次數。

第三表 97 個學生國語分數表

表示已經分組的數量, 求平均數, 中數, 衆數法。組距 = 5。

分 數	M	F	$F \times M$
90—94.99	92.50	2	185.00
85—89.99	87.50	5	437.50
80—84.99	82.50	4	330.00
75—79.99	77.50	6	465.00
70—74.99	72.50	6	435.00
65—69.99	67.50	7	472.50
60—64.99	62.50	15	937.50
55—59.99	57.50	20	1150.00
50—54.99	52.50	15	787.50
45—49.99	47.50	5	237.50
40—44.99	42.50	6	255.00
35—39.99	37.50	3	112.50
30—34.99	32.50	1	32.50
25—29.99	27.50	2	55.00
		$N=97$	5892.50

(1) 平均數 = $\frac{\Sigma(F \times M)}{N} = \frac{5892.50}{97} = 60.75$.

(2) $\left(\frac{N}{2} = 48.5 \right)$

中數 = $55 + \frac{16.5}{20} \times 5 = 59.12$.

(3) 衆數在“55—59.99”組內, 就是 57.50。

各有48.5的次數。

現時自次數的最小一端數起，向上數去，自“25—29.99”組，數到“50—54.99”組，加起來得到32次數（註三，若將上面一組20次數加上，得到52次數，又比48.5為多，但中數不在“55—59.99”組內，欲湊成48.5尚須加上16.5，這個數目須自20中去取，所以須將 $\frac{16.5}{20} \times 5$ （5為組距）即4.12加到55上面去——55就是“55—59.99”組小的一端， $55 + 4.12 = 59.12$ ，就是所求的中數所在的地方，為易於明瞭起見，用圖作說明。（第五圖）

上面所述中數的算法，係用繼續的數列而且是已經分組的，未分組的同間斷的數列，算法就不同了。

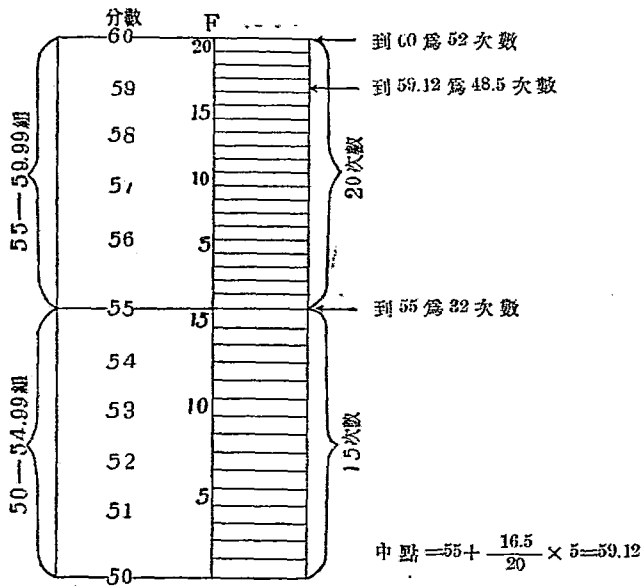
甲. 未經分組的數量

1. N 為奇數的——假定數量為14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; 每種數量的次數等於1, $N = 11$; $\frac{N}{2} = 5.5$ ，自14起數五個數目，如，14, 15, 16, 17, 18, 就可以達到19, 在繼續數量上19實為18的最高限度，再加上5.5的.5, 中數就在19.5。

2. N 為偶數的——就用上面的數量刪去14一項。

（註三）就是從較大的一端數起，也是一樣，不過從小的一端數起較為簡便些。

$N = 10$; $\frac{N}{2} = 5.0$. 自 15 起數五個數目, 如 15, 16, 17, 18, 19, 就可以達到 20, 而 20 實為 19 的最高限度. 再加上 5.0 的 0, 中數就在 20.



第五圖 中數的計算法

解釋——到 55 為 32, 到 60 為 52. 欲得 48.5, 須將 $(\frac{16.5}{20} \times 5)$ 加到 55 上. 計算的結果, 得到 59.12, 就是中數.

乙. 間斷的數列

1. N 爲奇數的——以上兩種都是繼續的數列。如果這些數目是間斷的數列，求中數時，須先將數量按次排列，然後自任何一端數起，數了 $\frac{N+1}{2}$ 個的數目即得。如用上面甲 1 的數量， $\frac{11+1}{2} = 6$ ；自任何一端起數六個數目，中數就在 19；恰好兩邊各有五個數目。

2. N 爲偶數的——間斷的數列如 N 爲偶數的，當然無中數的存在。若有，必定是兩個最適中的數目。但普通算法係取兩個最適中數目之間的數。如用甲 2 的數量， $\frac{10+1}{2} = 5.5$ ，自一端數起，中數就在 19.5。但在間斷的數列，這個數目是不合於實際的情形。

三. 衆數

衆數爲次數最多的數量。普通統計上的應用，祇求近似的衆數已足。求的方法十分簡單，祇須指出次數最多的一組即得。如第三表(3)，20 爲最多的次數，所以衆數就在“55-59.99”組內，就是 57.50。

第四節 離中差數

假定舉行國語測驗之後，有了各種的平均數，我們就可以立刻知道一組學生代表的程度，或平均的

程度是怎樣。同時我們還可將甲組學生同乙組學生的成績作比較；由此可以知道兩組學生平均程度的高低。假若甲組的平均分數等於75，乙組的平均分數也等於75，我們就下一個結論說甲乙兩組平均的程度是相等的。但是甲乙兩組個別學生的程度或竟是完全不相等的。如兩組各有學生五十人，甲組最低的分數為65，最高的為85；乙組最低的分數為40，最高的為95。兩組平均的程度雖然相同，而內容實大有差別。甲組的程度比較一致些；乙組的程度十分參差不齊。若以75分為中點，甲組兩邊極端離中的差數比較乙組小得多。至於小多少呢？離中差數就是答覆這個問題。計算離中差的目的，就是要量出這些分數向兩端“開展”或“散布”的狀況。下述三種量離中差的方法為：(1)四分差(Q)；(2)標準差(σ)；(3)相對的差數。

一. 四分差(Q)

在數量分配上四分差的地位在 Q_3 與 Q_1 間之距離的一半。 Q_1 為第一個四分點，在此點以下，含全部數量的25%。 Q_3 為第三個四分點；在此點以下含全部數量的75%。 Q_2 為第二個四分點，也就是中數。求四分差

的公式如下：

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

甲. Q_1 的算法——求 Q 之前必須先求 Q_1 與 Q_3 ；求法與求中數完全相同。從次數最小的一端數起，至達到次數的 25% 時，就是 Q_1 所在的地點： $\frac{N}{4}$ 的地點。在已分組的數量去求 Q_1 ，請看第四表。總次數為 97， $\frac{N}{4}$ 就是 24.25。 Q_1 所在的地方，就是在它的下面有 24.25 次數；在它的上面有 72.75 次數。現時自次數最小的一端數起，向上數去，自“25—29.99”組，數到“45—49.99”組；加起來得到 17 次數。若將上面一組 15 次數加上去，又比 24.25 為多。但 Q_1 必在“50—54.99”組內。要湊成 24.25，尚須將 7.25 加到 17 上面去。這個加上的數目須自 15 中去取。所以須將 $\frac{7.25}{15} \times 5$ ，即 2.42，加到 50 上面去。50 就是“50—54.99”組最小的一端。50 + 2.42 = 52.42，這就是 Q_1 所在的地方。

乙. Q_3 的算法—— Q_3 的算法請看第四表。 $\frac{3N}{4}$ 就是 72.75。 Q_3 所在的地方，就是在它的下面有 72.75 次數，在它的上面有 24.25 次數。自次數最小的一端向上數去，數到“60—64.99”組，加起來得到 67 次數。若將上面一組的 7 次數加上去，又比 72.75 為多。但 Q_3 必在“65—

69.99' 組內. 要湊成 72.75, 尚須將 5.75 加到 67 上面去, 這個加上的數目, 須自 7 中去取. 所以須將 $\frac{5.75}{7} \times 5$, 即

第四表 97 個學生國語分數表
表示已經分組的數量, 求 Q , SD 法.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
分 數	M	F	D	FD	FD^2
90-94.99	92.50	2	31.75	63.50	2016.13
85-89.99	87.50	5	26.75	133.75	3577.81
80-84.99	82.50	4	21.75	87.00	1892.25
75-79.99	77.50	6	16.75	100.50	1683.38
70-74.99	72.50	6	11.75	70.50	828.38
65-69.99	67.50	7	6.75	47.25	318.94
60-64.99	62.50	15	1.75	26.25	45.94
55-59.99	57.50	20	-3.25	-65.00	211.25
50-54.99	52.50	15	-8.25	-123.75	1020.94
45-49.99	47.50	5	-13.25	-66.25	877.81
40-44.99	42.50	6	-18.25	-109.50	1998.38
35-39.99	37.50	3	-23.25	-69.75	1621.69
30-34.99	32.50	1	-28.25	-28.25	798.06
25-29.99	27.50	2	-33.25	-66.50	2211.13
		<u>97</u>			<u>19102.09</u>

$N=97$

平均數 = 60.75 (見第三表)

$$\frac{N}{4} = 24.25 \quad \therefore Q_1 = 50 + \frac{7.25}{15} \times 5 = 52.42$$

$$\frac{3N}{4} = 72.75 \quad \therefore Q_3 = 65 + \frac{5.75}{7} \times 5 = 69.11$$

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{69.11 - 52.42}{2} = 8.34$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum FD^2}{N}} = \sqrt{\frac{19102.09}{97}} = \sqrt{196.9287}$$

$$= 14.03$$

4.11, 加到 65 上面去, 65 就是“65-69.99”組最小的一端。
 $65 + 4.11 = 69.11$, 這就是 Q_3 所在的地方。

丙. Q 的算法——得到 Q_1 與 Q_3 之後, 求 Q 祇須用下列的公式:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

$$\text{本題的 } Q = \frac{69.11 - 52.42}{2} = 8.34$$

丁. Q_1, Q_3 及 Q 的說明—— Q_1 與 Q_3 之間佔數量分配當中的 50%, 所以 Q_1 與 Q_3 是劃分當中 50% 的兩端界限。至於 Q 是用來量數量離中的多寡, 若數量集中於中數的兩邊, Q 的數目就小些; 若數量不是集中, 而是渙散的, Q 的數目就大些。如數量的分配是常態的, 則 Q 包含在中數之上及中數之下的次數各 25%。所以中數適在 Q_1 同 Q_3 的中心點。在這種情形之下, Q 又稱為機誤 (PE)。

二. 標準差 (SD 或 σ)

標準差是量離中差最可靠的方法, 所以欲作精密的研究者, 常用此法, 計算標準差的公式有兩種: (1) 為已經分組的數量; (2) 為未經分組的數量, 公式如下:

$$(1) \sigma = \sqrt{\frac{\sum F D^2}{N}} \quad (2) \sigma = \sqrt{\frac{\sum D^2}{N}}$$

甲. 已經分組的數量——第四表為表示已經分組的數量求 SD 的方法. 先求得平均數 ($Mn=60.75$), 然後求各項中點 (M) 與平均數 (Mn) 的差數 (D). 其法即以各項中點減去平均數, 例如 $27.50-60.75=-33.25$; $32.50-60.75=-28.25$ 等. 其公式為 $D=M-Mn$. 第二步為求次數 (F) 與差數 (D) 之積 (FD), 第三步為求 $FD \times D$ 而得 FD^2 . 各項 FD^2 之和為 19102.09. $N=97$. 應用 (1) 公式如下:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum F D^2}{N}} = \sqrt{\frac{19102.09}{97}} = 14.03$$

乙. 未經分組的數量——如數量為未經分組的, 計算的時候, 可刪去 F 一項. 假定用 6, 8, 10, 12, 14 五個數量求 SD . 其平均數 (Mn) 為 10, 五個數量與平均數之差 (D) 為 -4, -2, 0, 2, 4. 求 D 之平方 (D^2) 即得 16, 4, 0, 4, 16. 各項 D^2 之和為 40. $N=5$. 應用 (2) 公式如下.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum D^2}{N}} = \sqrt{\frac{40}{5}} = 2.83$$

三. 求平均數及標準差的簡捷方法

第三及第四表所表示的求平均數及標準差的

方法，爲長的方法，用長的方法計算的時候十分費時，而且也易於錯誤。所以做統計的人多用一種簡捷的方法。

甲. 求平均數的簡捷方法——第五表就是計算平均數及標準差的簡捷方法。用這個方法去求平均數，須先有一個假定的平均數(GA)，然後應用假定的平均數的校正數以求真正的平均數。求假定平均數的方法，是擇取近於分配中心的一組組距之中點(M)；如能選擇次數較多的一組之中點則尤妙。第五表中以“55—59.99”組的次數最多(20)，而且最近於分配的中心——在上面有七組，在下面有六組——所以就用它的中點57.50爲 GA 。 GA 既已選定，第二步就是去求校正數，其法如下：

1. 在表中第(4)行填入差數(D)。這是以各項的 M 與 GA 求得的差數，其公式爲 $D=M-GA$ 。但是這種差數不是以分數爲單位，而是以組距爲單位。如62.50(M)與57.50(GA)的差數(D)，不是等於5，而是等於1；又如67.50與57.50的差數不是等於10，而是等於2，餘類推。於是向上做去，求得各組的差數(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)後，就陸續填入 D 行內。至於“55—59.99”組的 M

第五表 97個學生國語分數表
表示求平均數及標準差的簡捷方法

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
分 數	M	F	D	FD	FD^2
90—94.99	92.50	2	7	14	98
85—89.99	87.50	5	6	30	180
80—84.99	82.50	4	5	20	160
75—79.99	77.50	6	4	24	96
70—74.99	72.50	6	3	18	54
65—69.99	67.50	7	2	14	28
60—64.99	62.50	15	1	15	15
55—59.99	57.50	20	0		
50—54.99	52.50	15	-1	-15	15
45—49.99	47.50	5	-2	-10	20
40—44.99	42.50	6	-3	-18	54
35—39.99	37.50	3	-4	-12	48
30—34.99	32.50	1	-5	-5	25
25—29.99	27.50	2	-6	-12	72
		<u>2</u>		<u>-12</u>	<u>-72</u>
		$N=97$			805

$GA = 57.50$	$SD = \sqrt{\frac{\sum FD^2}{N} - e^2} \times 5$
$e = .65$	$= \sqrt{\frac{805}{97} - (.65)^2} \times 5$
$C = .65 \times 5 = 3.25$	$= \sqrt{7.8771} \times 5$
平均數 $= 57.50 + 3.25$	$= 2.806 \times 5$
$= 60.75$	$= 14.03$

(57.50) 與 GA (57.50) 的差數是等於 0.

從 0 以下所得到的差數都是負的. 如 52.50 (M) 與 57.50 (GA) 的差數 (D) 是等數於 -1 ; 又如 47.50 與 57.50 的差等於 -2 , 餘類推. 其餘各組的差數為 $-3, -4, -5, -6$.

2 次在 (5) 行求 FD ——以次數乘差數. 此處與長的做法是一致的. 所不同的就是因為簡捷的方法不用分數為單位, 而用組距為單位, 所以 FD 的數目小得多. 在 GA 以上的 FD , 都是正的; 在 GA 以下的 FD , 都是負的.

3. 先將正的 FD 加起來, 得到 135; 次將負的 FD 加起來, 得到 -72 . 正負相消的結果為 $+63$. 以 N (97) 去除 63 得 .35, 這就是以組距為單位的校正數 (c). 如用 5—組距—去乘 c , 得 3.25, 這就是以分數為單位的校正數 (C). 將 3.25 加到 57.50 (GA), 其結果為 60.75, 就是所求得的平均數. (請參看第三表求平均數長的方法).

乙. 求標準差的簡捷方法——用簡捷的方法求標準差, 其公式如下:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum FD^2}{N} - c^2 \times \text{組距}}$$

在第五表中以 D 去乘 $F D$ 即得 $F D^2$ ，見第(6)行。這裏與長的做法是一致的。不過簡捷的方法是以組距為單位，所以數目比較小得多。至於校正數 (c) 的算法，上面已經述過了。

先將 $F D^2$ 加起來，得 805。應用上列公式得到 2.806×5 ，其結果為 14.03，就是標準差。

丙. 間斷數列的計算法

1. 求平均數的簡捷方法 —— 間斷數列的數量。每一個數目是獨立的，整個的數量。如人數，一個人同兩個人是清清楚楚的分開；一元同兩元錢也是清清楚楚的分開——假若以元為單位。

第六表是表示間斷數列求平均數及標準差的簡捷方法。其材料為某處 44 家兒童的數目。第(1)行為每家兒童數；第(2)行為人家數。如有 10 個兒童者 1 家；9 個兒童者 3 家等。此處數量既為兒童人數，當然每個數量是獨立的，整個的。在第(2)行，8 為次數最多者，而且是在各組的中心——上下各有五組——所以就用第(1)行的 5 為假定的平均數 ($G A$)。第(3)行的 D ，就是由 $G A$ 求得。第(4)行 $F D$ 與第(5)行 $F D^2$ ，都是與前表算法相同。但這裏的組距為 1，所以 c 就等於 C 。

第六表 44 家兒童的人數
表示間斷數列求平均數, 中數, 及標準差的簡捷方法

(1) 數量 兒童數	(2) <i>F</i> 人家數	(3) <i>D</i>	(4) <i>FD</i>	(5) <i>FD</i> ²
10	1	5	5	25
9	3	4	12	48
8	4	3	12	36
7	3	2	6	12
6	5	1	<u>5 + 10</u>	5
5	8	0		
4	7	-1	-7	7
3	4	-2	-8	16
2	4	-3	-12	36
1	2	-4	-8	32
0	<u>3</u>	-5	<u>-15 -50</u>	<u>75</u>
	<i>N</i> = 44			292

$GA = 5$

$c = \frac{-10}{44} = -.23$

$c^2 = .051$

平均數 = 4.77

中數 = 5.0

衆數 = 5.0

$\frac{N}{2} = 22$; 第 22 次數既在 5,
中數 = 5.

$\frac{N}{4} = 11$; 第 11 次數既在 3,
 $Q_1 = 3$.

$\frac{3N}{4} = 33$; 第 33 次數既在 6
與 7 之間, $Q_3 = 6.5$

$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{6.5 - 3}{2} = 1.75$

$SD = \sqrt{\frac{\sum FD^2}{N} - c^2} = \sqrt{\frac{292}{44} - .051} = 2.57$

$G_{.15}$ 加上校正數 $(-.23)$, 得到平均數 4.77 . 在數理上說, 這個答案毫無錯誤, 但自實在情形而言, 這個數目是不可能的, 因為每家兒童不是四個就是五個, 斷無小數的存在. 所以用中數比平均數較有意義. 總次數 44 之半為 22 , 從下面數上去, 第 22 次數正在 5 的一組內, 所以就用 5 為中數: 就是一般的人家有五個兒童.

2. 求離中差數的簡捷方法——求四分差 (Q) 的方法與長的方法是相同的. 先求 $\frac{N}{4}$ 得 11 ; 再自下面數上去, 11 的次數正在 3 的一組內, 所以 $Q_1 = 3$. 次求 $\frac{3N}{4}$ 得 33 ; 再自下面數上去, 33 的次數正在 6 與 2 兩組之間, 所以 $Q_3 = 6.5$. $Q = 1.75$. 間斷數列求標準差的方法與繼續數列相同.

四. 相對的差數

上面所述求離中差數的方法, 祇限於一種分配內的絕對的差數. 有時為比較兩種以上的事實, 須求相對的差數. 如一組兒童用兩種測驗的結果, 或兩組兒童用同種測驗的結果, 假若要比較兩個結果的差數, 不能就用這兩個絕對的差數作比較; 除非兩個分

配的平均數是相等的。

假定有一組兒童用兩種的國語測驗：第一種測驗費時8分鐘，平均分數為22，標準差為6；第二種測驗費時10分鐘，平均分數為40，標準差為9。如將這兩個標準差作比較，好像第二種測驗的差數比第一種的大三分之一。雖然自表面上看起來，第二種的標準差比第一種的為大，但實際上卻未必如此，因為第二種的平均數也比第一種為大——由22分增到40分。這兩種的平均數既是不相等的，所以兩種的標準差不能直接作比較。欲求相對的差數，須用下列的公式：

$$V = \frac{100\sigma}{\text{平均數}}$$

V 就是相對的差數。應用這個公式於本題如下：

$$V_1 = \frac{100 \times 6}{22} = 27.27$$

$$V_2 = \frac{100 \times 9}{40} = 22.50$$

照計算的結果，第二種測驗結果的離中差並不比第一種的為大，而反比第一種的為小。第二種的差數祇及到第一種的 $\frac{22.50}{27.27}$ 或 83%。

參考書

- 一. 朱君毅：心理與教育之統計法，第一章。

第八章 普通統計及報告的方法(續)

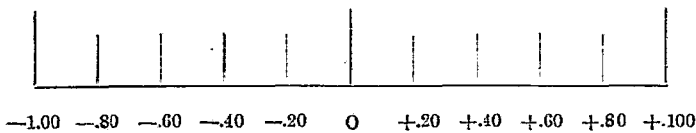
第五節 相 關

一. 相關的意義

用統計的方法，不但可以知道一個人或一個團體各種學力及能力的狀況，還可以知道各種學力及能力彼此間相互的關係。我們可以由此發現普通智力與特殊能力的關係如何；或智能的高下與學業的成績的關係如何；究竟那幾種的能力關係較深，那幾種較淺呢？這些問題都可以用求相關法去答覆。統計學上用數量去代表相關的為相關係數，所用的符號為 r 。

假若智力高的兒童學業的成績都好些，智力低的兒童學業的成績都壞些，換言之，就是智力的高下與學業成績的高下成正比例，這種的相關係數(r)是正的。假若智力高的兒童學業的成績反而壞些，智力

低的兒童學業的成績反而好些,換言之,就是智力的高下與學業的成績成反比例,這種的相關係數(r)是負的。假若有五十個兒童,智力最高的人也是學力最高的人,次高的人以及最低的人,與學力高下的次序,都是一致的,則相關係數等於1.00。假若智力與學力的次序正相反,智力高的人學力低,智力低的人學力高,則相關係數等於-1.00。假定智力的高低與學力的高低是毫無關係的,或智力由高到低,但學力大家一致,則相關係數等於0。所以相關係數自0起,正的一方面達到+1.00,負的一方面達到-1.00,如下圖:



第六圖 相關係數量表

最小的相關係數為0,最大的為±1.00。0是代表毫無關係;±1.00是代表完全的關係。這些數量是極端的,不常見的現象。通常所得到的相關係數,都在兩極端之間,如.90, .75, -.30, -.20等等。這些數量多稱為高的或低的相關。如近於±1.00者是高的相關,遠於

± 1.00 者是低的相關。通常人稱自 ± 0.7 到 ± 1.00 的相關係數為高的相關； ± 0.4 到 ± 0.7 為切實的相關； 0 到 ± 0.4 為低的相關。

二. 求相關係數的方法

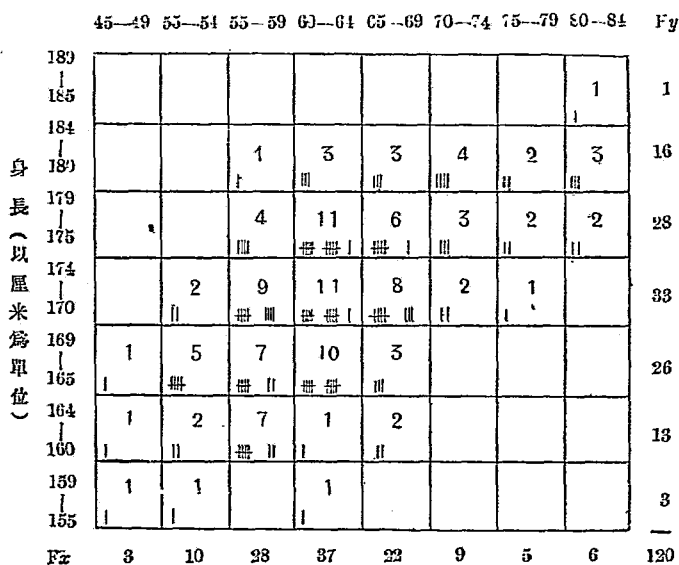
求相關係數的方法有好幾種。茲述最常用的方法於下：

甲. 積差相關法

1. 由假定的平均數求得者——積差相關法為英人披爾遜所創，所以相關係數的符號(r)又稱為“披爾遜 r^2 ”。第八圖為求相關係數的方法。表中的數量為120個大學生的身長及體重。問題為欲發現身長與體重的關係如何。究竟最高的人與最重的人，次高的人與次重的人，以及最低的人與最輕的人，是否完全一致呢？或是長短與輕重毫無關係呢？如有關係，究竟到什麼程度呢？這些問題，相關係數可以答覆。求相關係數的方法如下：

子. 第一步為根據於身長及體重的數量製“散布圖”，如第七圖。在圖的左邊，自下而上，寫身長分配的組距；在圖的上邊，自左而右，寫體重分配的組距，按每

體重 (以仟克為單位)



第七圖 120個大學生身長與體重的“散布圖”

人的身長及體重的數量,列入相當的方格內.譬如一個人的身長為173厘米,體重為58仟克,他的身長應列入“170-174”組內,就是自上數下來第四格,他的體重應列入“55-59”組內,就是自左數到右去第三格.於是就在自上而下,自左而右兩線相遇的方格子內劃一

條線，代表這個人身長及體重的地位。在這一格子內，共有9條線，代表9個人的身長屬於“170—174”組，體重屬於“55—59”組。照此法將全體120人，按照各人身長及體重的數量，一一分配於相當的方格子內，在底線的左邊有 F_x 符號，在這一行內有各種體重的人數。在頂線的右邊有 F_y 符號，在這一行內有各種身長的人數。而 F_x 或 F_y 的總數，當然都是120。如每方格內不用線代表次數，而用數字代表次數，則“散布圖”就成了相關表。計算相關係數就用此表。

丑 第二步在次數(F_y)最多而地位適中的一組，定下身長的假定平均數(GA_y)，並用雙線劃分之，如第八圖中間橫的雙線。身長假定平均數為172.5——“170—174”組的中點(M_y)。各組中點的差數(D_y)就由此求得($D_y = M_y - GA_y$)。次求 FD_y 及 FD_y^2 。由 FD_y 求得校正數($C_y = \frac{63-61}{120} \times 5$)後，應用求 σ 的公式，得到 $\sigma_y = 6.55$ 厘米(1.31×5)。

求 σ_x 的方法，與求 σ_y 相同。在次數(F_x)最多而地位適中的一組，定下體重的假定平均數(GA_x)，並用雙線劃分之，如第八圖中間縱的雙線。體重的假定平均數為62.5——“60—64”組的中點(M_x)。各組中點的差

體重 (以斤克為單位)

身長 (以厘米為單位)	40-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	F_y	D_y	FD_y	FD_y^2	$\Sigma x'y'$	
													+	-
185-189								12 ⁽¹⁾		1	3	3 · 9	12	
180-184			-2 ⁽²⁾ 1	0 ⁽³⁾ 3	6 ⁽²⁾ 3	16 ⁽⁴⁾ 4	12 ⁽⁶⁾ 3	24 ⁽⁸⁾ 3		16	2	32	64	58 2
175-179			-4 ⁽¹⁾ 4	11 ⁽¹⁾ 1	6 ⁽¹⁾ 3	6 ⁽²⁾ 3	6 ⁽³⁾ 2	8 ⁽⁴⁾ 2		28	1	28	28	26 4
170-174		2 ⁽⁰⁾ 1	9 ⁽⁰⁾ 7	11 ⁽⁰⁾ 10	8 ⁽⁰⁾ 3	2 ⁽⁰⁾ -3	1 ⁽⁰⁾ -1			33	0	(63)		
165-169		3 ⁽³⁾ 1	10 ⁽²⁾ 5	7 ⁽¹⁾ 7	10 ⁽⁰⁾ 10	3 ⁽⁻¹⁾ -3				26	-1	-26	26	20 3
160-164		6 ⁽⁶⁾ 6	8 ⁽⁴⁾ 8	14 ⁽²⁾ 14	0 ⁽¹⁾ 1	2 ⁽⁻²⁾ -2				13	-2	-26	52	28 4
155-159		9 ⁽⁹⁾ 9	6 ⁽⁶⁾ 6		0 ⁽⁰⁾ 1					3	-3	-9	27	15
F_x	3	10	28	37	22	9	5	6	120		(-61)	2	206	159 -13
D_x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4						(146) -
FD_x	-9	-20	-28	(-57)	22	18	15	24	(79) = 23					
FD_x^2	27	40	28		22	36	45	96	= 233					

$$c_y = \frac{2}{120} = .017$$

$$c_x = \frac{22}{120} = .183$$

$$c_y^2 = .0003$$

$$c_x^2 = .0334$$

$$C_y = .085$$

$$C_x = .915$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{206}{120} - .0003 \times 5}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{294}{120} - .0334 \times 5}$$

$$\sigma_y = 1.31 \times 5 = 6.55$$

$$\sigma_x = 1.55 \times 5 = 7.75$$

$$r = \frac{\frac{\Sigma x'y'}{N} - c_x c_y}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\frac{146}{120} - .183 \times .017}{1.31 \times 1.55} = .60$$

$$P.E.r = \frac{.6745 \times (1-r^2)}{\sqrt{N}} = \frac{.6745 (1- (.60)^2)}{\sqrt{120}} = .04$$

第八圖 120個大學生身長與體重的積差相關係數計算法

數 (D_x) 就由此求得 ($D_x = Mx - GA_x$)。次求 FD_x 及 FD_x^2 。由 FD_x 求得校正數 ($C_x = \frac{79-57}{120} \times 5$) 後，應用求 σ 的公式，得到 $\sigma_x = 7.75$ 斤克 (1.55×5)。

實。第三步為填入 $\Sigma x'y'$ 的數目。 $\Sigma x'y'$ 有正有負，故在 $\Sigma x'y'$ 之下分兩行，一為“+”一為“-”。

茲用第八圖右上角第一方格為說明之用。這個方格內的數量與體重的假定平均數的差數 (D_x) 為 4 (以組距為單位)；與身長假定平均數的差數 (D_y) 為 3 (也是以組距為單位)。這兩個差數之積為 4×3 ，就是 12。將 12 填在方格的右上角的括弧內。這一方格的次數為 1， $1 \times 4 \times 3$ 仍為 12，故將 12 寫在方格的左下角內。除這一個方格外，第一橫行內其他方格均無次數，故將這一行的總數 12 寫在 $\Sigma x'y'$ 的“+”號之下。

第二橫行，由右到左的第一方格內的數量與體重的假定平均數的差數 (D_x) 為 4；與身長假定平均數的差數 (D_y) 為 2。這兩個差數之積為 4×2 ，就是 8。將 8 填在方格的右上角的括弧內。這一方格的次數為 3， $3 \times 4 \times 2$ 為 24，故將 24 寫在方格的左下角內。

第二橫行由右到左的第二方格內的數量，與體重的假定平均數的差數 (D_x) 為 3；與身長的假定平

均數的差數(D_y)爲2,這兩個差數之積爲 3×2 ,就是6.將6填入方格的右上角的括弧內.這一方格的次數爲2, $2 \times 3 \times 2$ 爲12,故將12寫在方格左下角內.同樣做法,第三方格左下角內應寫16;第四方格左下角內應寫6,第五方格的 D_x 爲0, D_y 爲2,次數爲3, $0 \times 2 \times 3$ 爲0.第六方格的 D_x 爲-1, D_y 爲2,次數爲1, $1 \times (-1) \times 2 = -2$.將第二行各方格內左下角的數目按正及負的符號加起來,得58與-2,即分別寫在 $\Sigma x'y'$ 的“+”及“-”之下.

其他各橫行,第三,第五,第六,第七各行,均照此法求積差的數目.惟第四橫行的 D_y 爲0,所以該行的 $\Sigma x'y'$ 也爲0.凡積差之在第一與第三的四分方內者(右上與左下),均爲正號;凡積差之在第二與第四的四分方內者(右下與左上),均爲負號.凡積差之在體重(橫行)或身長(縱行)的假定平均數(GA_x 與 GA_y)一行內者(雙線之內),均爲0.

卯.第四步爲計算 $\Sigma x'y'$ 一行的數目:將“+”的一行加起來得159;將“-”的一行加起來得-13.正負相消的結果爲146($159 - 13 = 146$).應用下列求相關係數的公式,所得相關係數爲.60.

$$r = \frac{\frac{\sum x'y'}{N} - c_x c_y}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\frac{146}{120} - .183 \times .017}{1.55 \times 1.31} = .60$$

代入公式時 $c_x, c_y, \sigma_x, \sigma_y$ 的數目，都是以組距為單位，所有的積差也是以組距為單位，分子分母，都是以組距為單位，所以價值不變，但數目少些，計算起來就簡單得多了。

究竟 .60 的相關係數的可靠性，是怎樣呢？求機誤 ($P. E.$) 的數量，可以答覆這個問題。 $P. E.$ 的數目大，則 r 的可靠性小； $P. E.$ 的數目小，則 r 的可靠性大。求 $P. E.$ 的公式如下：

$$P. E. r = \frac{.6745 \times (1-r^2)}{\sqrt{N}}$$

將本題的 $r = .60, N = 120$ ，代入公式， $P. E. r = .04$ 。這就是說真正的 r 在 $.60 \pm .04$ ，即 .56 與 .64 之間，其機遇相等。真正的 r 在 $.60 \pm 4 \times .04$ ，即 .44 與 .76 之間，其機遇為 10,000 中的 9,930。所謂真正的 r ，就是假定這裏 120 人是可以代表全部的人口，則全部人口的身長與體重的相關係數，就是這裏所得到的 r 。

2. 由真正的平均數求得者——上面求相關係數的公式，所有的差數都是從假定的平均數求得的，

所以 $\frac{\sum x'y'}{N}$ 須用 c_x 及 c_y 的校正數。如果差數是從真正的平均數求得，則校正數成爲不必需的手續，而公式就變成簡單些。求相關係數，其差數係從真正的平均數求得者，其公式有下列兩種，計算的方法見第七表。

$$(1) r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} \quad (2) r = \frac{\sum xy}{N \sigma_x \sigma_y}$$

如數目的項數過多，在 30 或 40 以上，以用以前所舉的公式爲宜。如數目不大，而目的並非爲求十分精確的相關係數，則用上面所舉的公式。用這兩個公式可不必用如第七圖的相關表。

第七表爲 12 個成人用兩種聯想測驗所得到的分數。問題爲求兩種測驗結果的相關係數，其差數係由真正的平均數求得者。其步驟如下：

第一步爲求測驗一及測驗二的平均數，得到 62 及 30.4。

第二步爲求測驗一各項分數 (X) 與平均數 (62) 的差數，寫在 x 行 ($X-62=x$)。次求測驗二各項分數 (Y) 與平均數 (30.4) 的差數，寫在 y 行 ($Y-30.4=y$)。

第三步求 x 及 y 的平方，寫在 x^2 及 y^2 之下。

第七表 12個成人用兩種聯想測驗的分數計算
相關係數的方法,表示差數係由真正的
平均數求得者。

成人	測驗一 分數(X)	測驗二 分數(Y)	x	y	x^2	y^2	xy
A	50	22	-12	-8.4	144	70.56	100.8
B	53	25	-9	-5.4	81	29.16	48.6
C	56	34	-6	3.6	36	12.96	-21.6
D	58	28	-4	-2.4	16	5.76	9.6
E	60	26	-2	-4.4	4	19.36	8.8
F	61	30	-1	-4	1	.16	.4
G	61	32	-1	1.6	1	2.56	-1.6
H	64	30	2	-4	4	.16	-.8
I	67	28	5	-2.4	25	5.76	-12.0
J	70	34	8	3.6	64	12.96	28.8
K	71	36	9	5.6	81	31.36	50.4
L	<u>73</u>	<u>40</u>	11	9.6	<u>121</u>	<u>92.16</u>	<u>105.6</u>
平均數	62	30.4			578	282.92	317.0
測驗一 平均數 = 62.0							
測驗二 平均數 = 30.4							
$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} = \frac{317}{\sqrt{578} \cdot \sqrt{282.92}} = .78$							
$P.F.r = \frac{.6745 \times (1 - r^2)}{\sqrt{N}} = \frac{.6745 [1 - (.78)^2]}{\sqrt{12}} = .08$							

第四步求 x 與 y 之積寫在 xy 之下。

第五步以各數代入公式(1)如下：

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \cdot \sqrt{\sum y^2}} = \frac{317}{\sqrt{578} \cdot \sqrt{282.92}} = .78$$

乙. 等級相關法——有時作心理或教育的研究，所得的數量不是分數，而是等級，則積差相關法就不適用，就須用等級相關法。如果本來是分數的，欲用等級相關法，亦必將分數改成等級。用這個方法求相關係數祇須注意一個數目在全體數量中所在的等級。如 80 分，75 分，60 分三個數目的等級為 1, 2, 3。至於 80 比 75 祇多 5 分，而 75 比 60 則多 15 分，是不注意的。所以用等級相關法求相關係數，祇能尋出兩種數量的關係果否存在，而不能尋出關係的精密程度如何。如數量的項數較少，或 N 在 30 以下者，用等級相關法，較之用積差相關法為便。因為用很少的項數去求相關係數，其結果多是不可靠的。其目的不過為欲知關係之有無，或欲觀其大概而已。所以不必用很複雜、很費時的積差相關法。

1. 等差相關法——等差相關法的算法見第八表。問題為求 12 個夥計服務年限的長短，與商業上效率

第八表 12 個夥計的服務年限與商業上的效率
表示用等差相關法求相關係數

(1) 夥計	(2) 服務 年限	(3) 年限的 等級	(4) 效率的 等級	(5) 等級的 差數(D)	(6) 差數的 平方(D ²)
A	5	7.5	6	1.5	2.25
B	2	11.5	12	.5	.25
C	10	2	1	1.0	1.00
D	8	4	9	5.0	25.00
E	6	6	8	2.0	4.00
F	4	9	5	4.0	16.00
G	12	1	2	1.0	1.00
H	2	11.5	10	1.5	2.25
I	7	5	3	2.0	4.00
J	5	7.5	7	.5	.25
K	9	3	4	1.0	1.00
L	3	10	11	1.0	1.00
$N = 12$				$\Sigma D^2 = 58.00$	
$\rho = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6 \times 58}{12(143)} = .80$					
從第九表 $r = .81$					
$P. E. r = \frac{.7063(1-r^2)}{\sqrt{N}} = \frac{.7063 \times (1-(.81)^2)}{\sqrt{12}} = .07$					

的高下之相關係數。第(1)行爲12個夥計。第(2)行爲服務年數。第(3)行爲按照年限的多寡而定下等級，如G曾服務12年，所以居第一等級，C曾服務10年，所以居第二等級，餘照算。A與J爲同等年限(5年)。爲避免一人列入7等，一人列入8等起見，用折衷辦法，兩人同列入7.5等級。B與H相同(2年)，故同列入11.5等級。

第(4)行爲各人在商業上的效率之等級。C效率最高，所以列第一等；G次之；B效率最低，所以列第12等。第(5)行爲兩種等級——(3)及(4)——的差數(D)。第(6)行爲差數的平方(D^2)。應用下列公式求得相關係數(ρ)爲.80。

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2-1)} = 1 - \frac{6 \times 58}{12 \times 143} = .80$$

根據第九表 ρ 可以改成 r ，得到 $r = .81$ 。再用下列公式求 $P. E.$ ，得到 $P. E. = .07$ 。

$$P. E. r = \frac{.7063(1-r^2)}{\sqrt{N}} = \frac{.7063[1-(.81)^2]}{\sqrt{12}} = .07$$

本題的 $r = .81$ ， $P. E. r = .07$ ，雖然祇根據於區區12人的事實，所得的相關係數，尚爲可靠。但無論如何，如 N 在30以下者， r 及 $P. E.$ 的數量祇好視爲暫定的數量；

第九表 ρ 值與 r 值對照表

ρ	r	ρ	r	ρ	r	ρ	r
.01	.0105	.26	.2714	.51	.5277	.76	.7750
.02	.0209	.27	.2818	.53	.5378	.77	.7847
.03	.0314	.28	.2922	.53	.5479	.78	.7943
.04	.0419	.29	.3025	.54	.5580	.79	.8039
.05	.0524	.30	.3129	.55	.5680	.80	.8135
.06	.0628	.31	.3232	.56	.5781	.81	.8230
.07	.0753	.32	.3335	.57	.5881	.82	.8325
.08	.0838	.33	.3439	.58	.5981	.83	.8421
.09	.0942	.34	.3542	.59	.6031	.84	.8516
.10	.1047	.35	.3645	.60	.6180	.85	.8610
.11	.1151	.36	.3748	.61	.6280	.86	.8705
.12	.1256	.37	.3850	.62	.6379	.87	.8799
.13	.1360	.38	.3935	.63	.6478	.88	.8893
.14	.1465	.39	.4056	.64	.6577	.89	.8986
.15	.1569	.40	.4158	.65	.6675	.90	.9080
.16	.1674	.41	.4261	.66	.6775	.91	.9173
.17	.1778	.42	.4363	.67	.6873	.92	.9269
.18	.1882	.43	.4465	.68	.6971	.93	.9359
.19	.1986	.44	.4567	.69	.7069	.94	.9451
.20	.2091	.45	.4669	.70	.7167	.95	.9543
.21	.2195	.46	.4771	.71	.7265	.96	.9635
.22	.2239	.47	.4872	.72	.7363	.97	.9727
.23	.2403	.48	.4973	.73	.7460	.98	.9818
.24	.2507	.49	.5075	.74	.7557	.99	.9909
.25	.2611	.50	.5176	.75	.7654	1.00	1.0000

解釋的時候，應當十分謹慎。至於就本題而言，我們的結論可以說：這十二個人服務的年限與商業上的效率，確有很密切的關係。

2. 盈餘相關法——這個方法比等差相關法為簡捷，但不及等差相關法的精確。因為用此法所得的相關係數有極大的 $P.E.$ ，且其數量為不可知的。有時計算者的目的不求十分精確，祇求手續的簡單，可以在短時間內略知梗概，則用此法。

用盈餘相關法求相關係數，見第十表。問題與前面相同。前四行的做法，也是相同的。第(5)行的 G ，為(4)與(3)比較的盈餘；第(6)行的 G ，為(3)與(4)比較的盈餘。第一人 A，在效率的等級(4)為6，在年限的等級(3)為7.5；6比7.5高1.5等級，故在 G 行寫1.5。C, F, H, I, J 都是(4)比(3)的等級高。 G 行的總數為10.5。假若將(3)比(4)，所得 G 的總數也是一樣的。得到 G 的總數後，可用下列的公式求相關係數：

$$R = 1 - \frac{6 \sum G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{63}{143} = .56$$

從第十一表 R 可以改成 r ，而得到 $r = .79$ ，與上面由 ρ 所求得的 $r (.81)$ ，價值相去不遠。

第十表 12個夥計的服務年限與商業上的效率
表示用盈餘相關法求相關係數

(1) 夥計	(2) 服務 年限	(3) 年限的 等級	(4) 效率的 等級	(5) 盈餘 <i>G</i> (4)大於(3)	(6) 盈餘 <i>G</i> (3)大於(4)
A	5	7.5	6	1.5	.....
B	2	11.5	12	.....	5
C	10	2	1	10	.....
D	8	4	9	.....	5.0
E	6	6	8	.....	2.0
F	4	9	5	4.0	.....
G	12	1	2	.....	10
H	2	11.5	10	1.5	.....
I	7	5	3	2.0	.....
J	5	7.5	7	5	.....
K	9	3	4	.....	1.0
L	3	10	11	.....	1.0
				10.5	10.5

$$R = 1 - \frac{6 \sum G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{6 \times 10.5}{143} = .56$$

從第十一表, $r = .79$

第十一表 R 值與 r 值對照表

R	r	R	r	R	r	R	r
.00	.000						
.01	.018	.26	.429	.51	.742	.76	.937
.02	.036	.27	.444	.52	.753	.77	.942
.03	.054	.28	.458	.53	.763	.78	.947
.04	.071	.29	.472	.54	.772	.79	.952
.05	.089	.30	.486	.55	.782	.80	.956
.06	.107	.31	.500	.56	.791	.81	.961
.07	.124	.32	.514	.57	.801	.82	.965
.08	.141	.33	.528	.58	.810	.83	.968
.09	.158	.34	.541	.59	.818	.84	.972
.10	.176	.35	.554	.60	.827	.85	.975
.11	.192	.36	.567	.61	.836	.86	.979
.12	.209	.37	.580	.62	.844	.87	.981
.13	.226	.38	.593	.63	.852	.88	.984
.14	.242	.39	.606	.64	.860	.89	.987
.15	.259	.40	.618	.65	.867	.90	.989
.16	.275	.41	.630	.66	.875	.91	.991
.17	.291	.42	.642	.67	.882	.92	.993
.18	.307	.43	.654	.68	.889	.93	.995
.19	.323	.44	.666	.69	.896	.94	.996
.20	.338	.45	.677	.70	.902	.95	.997
.21	.354	.46	.689	.71	.908	.96	.998
.22	.369	.47	.700	.72	.915	.97	.999
.23	.384	.48	.711	.73	.921	.98	.9996
.24	.399	.49	.721	.74	.926	.99	.9999
.25	.414	.50	.732	.75	.932	1.00	1.00000

參考書

朱君毅：心理與教育之統計法，第四章。

第九章 圖示法

第一節 圖示的意義

一. 圖示法的價值

圖示法爲用圖形去表現某種事實，使看者可以一目了然各種事實的情形，並易於作比較。但有時誤用圖示法也可以淆亂視聽，使人不知其所指。茲略舉圖示法的價值如下：

甲. 節省精力——假若我們要比較兩個很大的數量，在短時間內必不易看出其相差的份量。但若用兩個圖形作比較，立刻可以明瞭兩者的差異。所以圖示法可以使人們的精力不作無謂的浪費。

乙. 減少錯誤——研究教育或心理所得到數量的結果，若僅僅以數字代表之，不免有誤解的流弊，圖形爲數量的具體表現，可以確定人們的觀念，使對於數量所下的結論，不至發生錯誤。

丙. 意義明顯——用文字說明某種事實，往往嫌其過於冗長，過於籠統。用數字說明某種事實，往往嫌其太枯燥，太複雜，太抽象。用這兩種方法，對於數量不易有清晰的概念，尤不易作比較。但用圖形表明，則其中所含的意義，十分明顯，可以一目了然。

丁. 引人注意——文字及數字因其涵義不甚明顯，所以不足以引人注意。圖示法是十分觸目的，可以使沉悶的事實，分明顯示，以引起人們的注意及興趣。

二. 圖示法的應用

無論是自然科學或社會科學，圖示法都能佔其相當的地位。在教育方面，圖示法的應用也很廣。教育行政機關，或學校舉行展覽會，為使觀者易於明瞭起見，往往用圖形說明收支的比較，學齡兒童人數增加的份量，各種教育事業所佔的位置，各校留級兒童人數的百分比等等。有時公立學校或私立學校，因舉辦某種事業，須作公開募捐運動，於是就須利用圖表以引動社會人士的觀聽。至於教育或智力測驗的結果，都可以用圖形去代表數量。各級兒童智力的分配，各科測驗的成績，各組能力及學力的比較等等，用圖形

表示之後，涵義更顯，印象更深。讀報告的人，可以不費時，不費力，而明瞭其所代表的意義，而且不至於有誤會的地方。

三. 圖示的標準

各種圖形並非由用者隨意創造，須有一定的標準以為大家遵循。從前美國各種學術協會，曾有一個聯席會議，決定一種標準的圖示法。有了標準，則統計的結果，無論是那一種學術，無論是什麼人看見，都可以“一目了然”。這四個字的意義，是含“明瞭”，“捷速”，及“準確”。所以看見圖形在最短時間之內，可以看得很清楚，而沒有誤解的地方。同時要使圖示法在各種學術及各種事業上普遍的應用，圖形的標準還要十分簡單易繪。若是用很繁複的圖形，很鮮明的顏色，以為如此方可以引人注意，實際上這種圖形不但要引人入於迷途，而且因為太複雜，也不能夠普遍的應用。所以標準的圖形是簡單的，準確的，而且易繪的。

第二節 合法圖示的舉例

圖示的種類極多，但普通適用的四大類已足：(1)

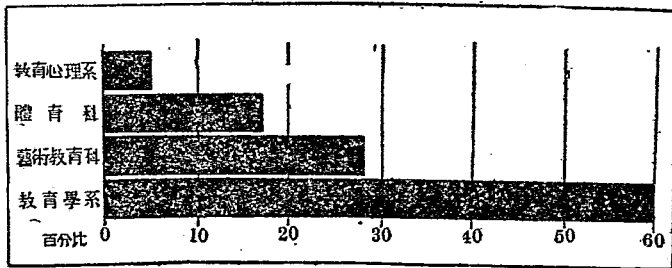
條形表示法；(2)圓形表示法；(3)曲線表示法；(4)次數多邊形表示法。

一. 條形表示法

用條形以表示數量，是最適用，最簡便，而且最明瞭的方法。條形有縱的，有橫的，其用處略有不同。

甲. 橫條圖

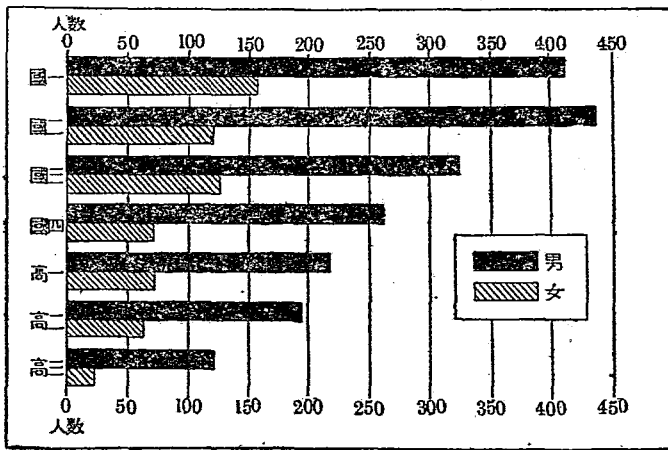
1. 單列橫條——這是用橫條的長短以代表數量的多寡。橫條係按長短的次序排列，短的在上，長的在下，如第九圖（註一）。圖中有縱線，線的下端註明數字以代表百分比。假定有某種事實須特別注意，可將某橫條著上顏色。



第九圖 中央大學教育學院十八年度各科系學生數之分配

（註一）見邵爽秋：教育圖示法，下列各圖均見該書。

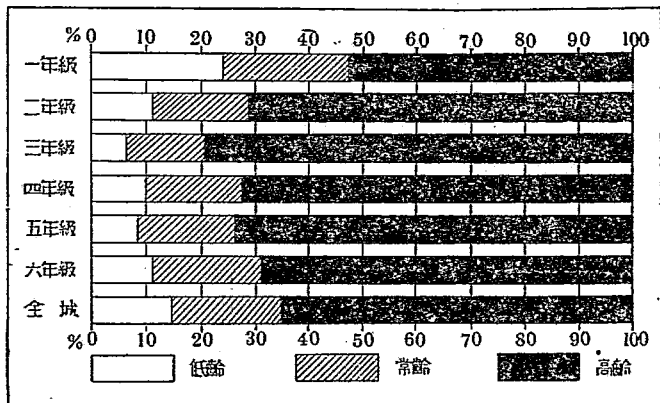
2 複列橫條——這是用兩種橫條並列作比較，一用黑色，一用蔭影，如第十圖，橫條的排列以年級為根據，低年級在上，高年級在下。圖中有縱線，線的兩端註明數字，作為量尺。



第十圖 民國八年度濟南高等國民小學校各年級男女學生數之分配

3. 組合橫條——這種橫條的每條係由幾個不同的部分組合而成。每條係用以表示多種的因素。如第十一圖。一橫條代表一年級；每條均有三種因素：高齡，常齡，及低齡。每種因素用不同的繪法代表之，如黑色，蔭影，及空白。上下均註明百分比作為量尺。

4. 全距橫條——這種橫條的每條，係以代表數

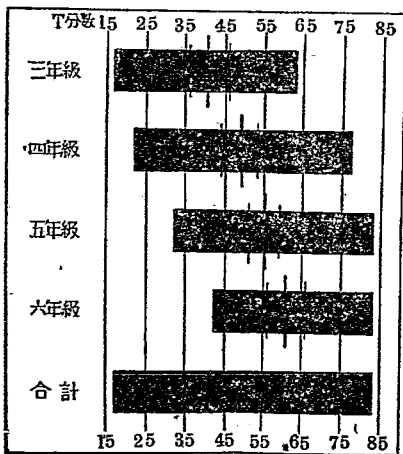


第十一圖 民國十六年度春季南京市立小學校各級低齡常齡高齡之百分比較

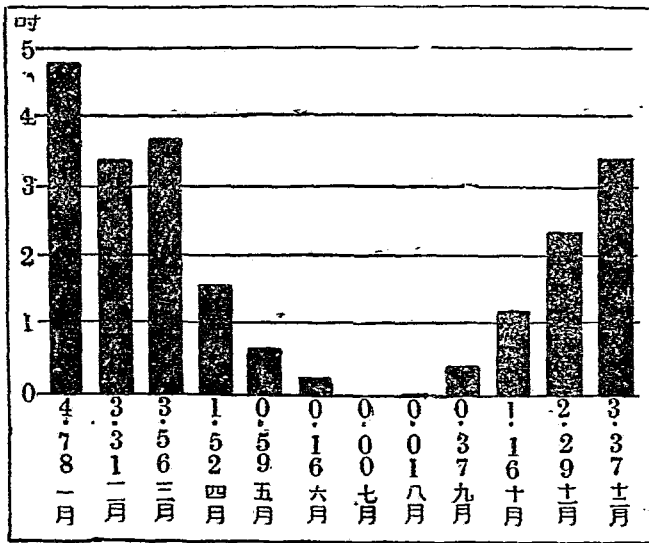
量的全距。第十二圖中的每條係代表每年級 T 分數的全距。每條上有一粗的縱線，代表中數；兩細的縱線，代表 Q_1 同 Q_3 。

乙. 縱條圖

縱條同橫條一樣，也有單列，複列，及組合等。若事實或數量有增減的意義，或



第十二圖 上海特別市立小學校各年級學生 T 智力分數分配圖



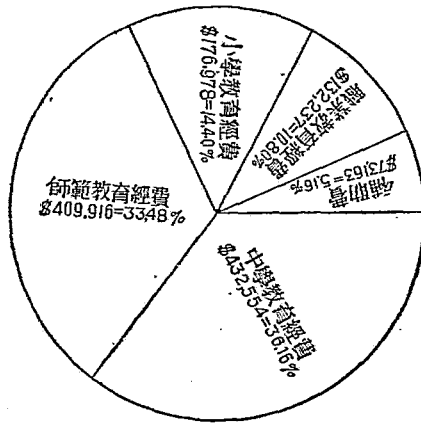
第十三圖 某縣某年內各月雨量之分配

是以年月為量表，多用縱條，不用橫條。茲舉一種縱條為例，如第十三圖，每縱條代表一月，各條按月份先後的次序排列，每月的雨量以縱條的高度代表之；這裏用縱條似較橫條為適宜，圖中有橫線為量尺，圖下又註明實在的數目。

二. 圓形表示法

圓形表示事實或數最，不及條形的妥善，因為讀者對於圓形的面積，不能作準確的估量，而且小的差

異也不甚顯著，所以不易作比較。第十四圖爲摺扇圓形，這比其他圓形爲適用。以圓形代表金錢，似尚切合。用圓形代表數量最好用百分比。先將百分數化爲度數，然後用分度器切量之。每百分之一等於



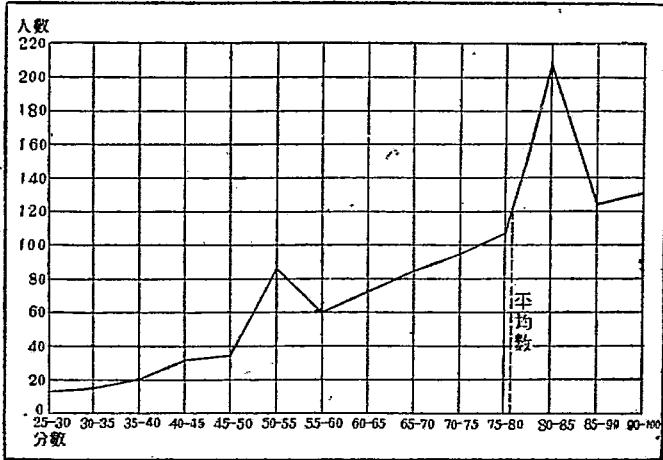
第十四圖 山東省十八年度普通教育經費之支配

3.6度。劃分的時候，須按大小次序排列。

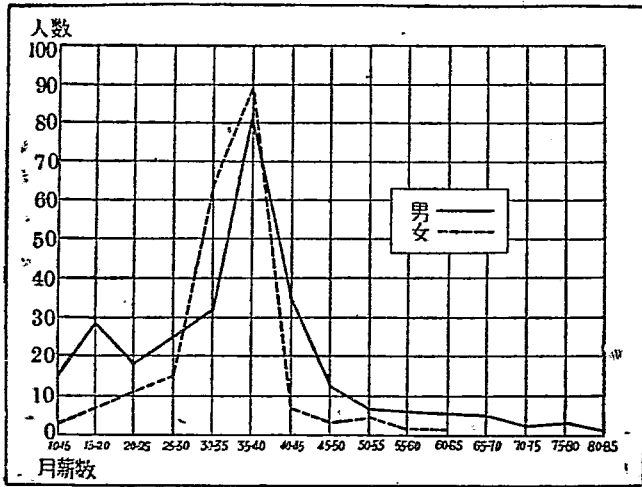
三. 曲線表示法

曲線爲連接各點而成。其用處爲表示數量的集中趨勢及離中趨勢。這種圖示法不及前兩種的通俗，但因其構造正確，所以統計的報告常常用之。

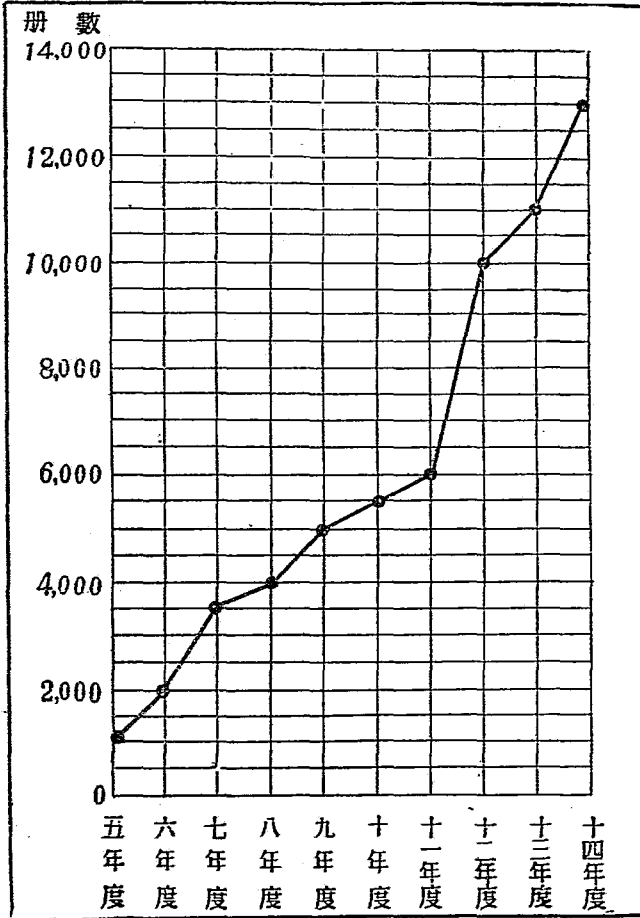
甲. 次數曲線——第十五圖表示次數曲線。橫坐標爲考試的分數，自25分到100分，每5分爲一級。縱坐標爲人數，每20人爲一級。每級分數的次數，係在該級的中點作一點。將相鄰的兩點連起來成一線。各線



第十五圖 十七年度下學期南京市立民衆學校學生畢業分數之比較



第十六圖 十七年度下學期南京市立小學校教職員月薪之比較



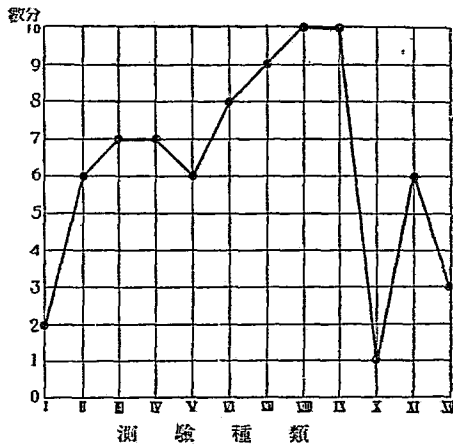
第十七圖 國立中央大學實驗學校歷年圖書冊數之比較

相連成爲一曲線。這種的曲線爲單曲線。但如事實的因素有兩種，就須用雙曲線，如第十六圖。

乙. 時間曲線——第十七圖，爲時間曲線圖。橫坐標爲時間，以一年爲一級。縱坐標爲圖書冊數，以2000冊爲一級，但每2000又分爲四級。這條曲線表示圖書的冊數隨時間而增加；到了十四年度，達13000冊。

丙. 側面曲線——第十八圖爲某兒童用性格測驗的結果，繪成側面曲線。該測驗計有十二種；每種最高的分數爲10

分。橫坐標表示測驗的種類；縱坐標表示分數。圓點表示該兒童某種測驗所佔的地位。由此可以一目了然他在各種測驗所佔地位的高

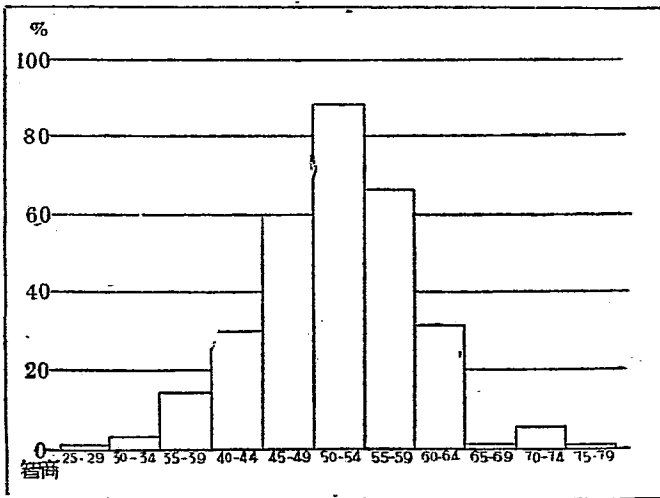


第十八圖 某兒童用多尼性格測驗所得的分數

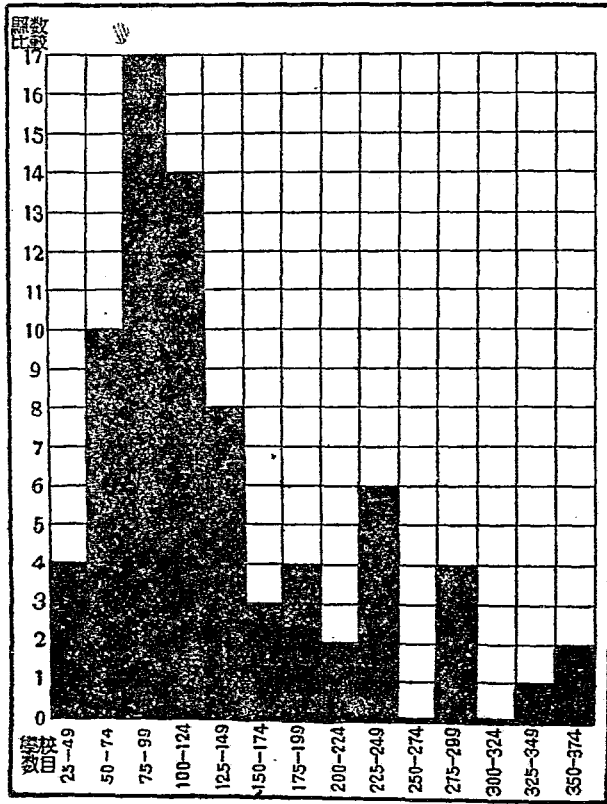
下。將各圓點連起來，就是側面曲線。

四. 次數多邊形表示法

次數多邊形實為幾個不隔離的縱條做成。這種圖所表示，並非每條的份量，而是全體的趨勢。它與曲線又不同；曲線係用線，而它是用面去代表。第十九圖為最簡單的單線次數多邊形。第二十圖與第十九圖相同，所不同的就是將多邊形塗成黑色而已。



第十九圖 十七年度上海各小學六年級B智力之分配



第二十圖 浙江全省七十五縣初級小學校數之次數分配

參考書

邵爽秋：教育圖示法，第一，七，八，九，十章。

第十章 *TBCF* 制

第一節 *TBCF* 分數的求法

TBCF 制爲麥柯爾所創。我國現行的測驗，多在麥氏指導之下所編的，所以多是 *T* 量表的測驗。

一. *T* 分數的求法

各種標準測驗 *T* 量表的編造，初級小學以八歲爲根據，高級小學以十二歲爲根據，中學以十六歲爲根據，每種年齡兒童人數至少須在 500 人以上。

第一步爲紀錄各個兒童測驗所得的分數，並列成次數分配表，如第十二表，第一及第二兩欄。第二步爲計算“超過數加一半達到數”，如第三欄。先查第一與第二欄，得到 31 分者爲 3 人，3 就是達到數；得到 32 分以上者爲 2 人 (1+1)，2 就是超過數。“超過數加一半達到數”，就是 $2 + \frac{1}{2} \times 3 = 3.5$ 。又如得到 30 分者爲 14 人，14 就是達到數；得到 31 分以上者爲 5 人 (3+1+1)，5 就是

超過數。『超過數加一半達到數』，就是 $5 + \frac{1}{2} \times 14 = 12$ 。餘類推。第三步爲求百分數，見第四欄。其法爲將兒童總

第十二表 表示測驗分數化爲T分數法(註一)

測驗分數	十二歲兒童數	超過數加一半達到數	超過數加一半達到數之百分數	T 分數
0	3	492.5	99.7	23
1	1	496.5	99.3	25
2	2	495.0	99.0	27
3	1	493.5	98.7	28
4	2	492.0	98.4	29
5	2	490.0	98.0	29
6	2	488.0	97.6	30
7	2	486.0	97.2	31
8	4	483.0	96.6	32
9	2	480.0	96.0	32
10	2	478.0	95.5	33
11	10	472.5	94.4	34
12	3	465.0	93.1	35
13	8	460.0	92.0	36
14	8	452.0	90.4	37
15	13	441.5	88.3	38
16	15	427.5	85.5	39
17	18	411.0	82.2	41
18	23	383.0	77.6	42
19	26	361.0	72.2	44
20	34	331.0	66.2	46
21	40	294.0	58.8	48
22	40	254.0	50.8	50
23	41	213.5	42.7	52
24	37	174.5	34.9	54
25	31	140.5	28.1	56
26	35	107.5	21.5	58
27	24	78.0	15.6	60
28	26	53.0	10.6	62
29	21	29.5	5.9	66
30	14	12.0	2.4	70
31	3	3.5	0.7	75
32	1	1.5	0.3	78
33	1	0.5	0.1	81
34	0			85
35	0			90

(註一) 見 McCall: How to Experiment in Education.

第十三表 標準差值對數表(註二)

均方 差	百分比	均方 差	百分比	均方 差	百分比	均方 差	百分比
0	99.999971	25	99.98	50	50.00	75	0.62
0.5	99.999963	25.5	99.99	50.5	48.01	75.5	0.54
1	99.999952	26	99.18	51	46.02	76	0.47
1.5	99.999938	26.5	99.06	51.5	44.04	76.5	0.40
2	99.999922	27	98.93	52	42.07	77	0.35
2.5	99.999900	27.5	98.78	52.5	40.13	77.5	0.30
3	99.999877	28	98.61	53	38.21	78	0.26
3.5	99.999853	28.5	98.42	53.5	36.32	78.5	0.22
4	99.999799	29	98.21	54	34.46	79	0.19
4.5	99.99975	29.5	97.98	54.5	32.64	79.5	0.16
5	99.99966	30	97.72	55	30.85	80	0.13
5.5	99.99957	30.5	97.44	55.5	29.12	80.5	0.11
6	99.99946	31	97.13	56	27.43	81	0.097
6.5	99.99932	31.5	96.78	56.5	25.78	81.5	0.082
7	99.99915	32	96.41	57	24.20	82	0.069
7.5	99.99899	32.5	95.99	57.5	22.66	82.5	0.058
8	99.99877	33	95.54	58	21.19	83	0.048
8.5	99.99853	33.5	95.05	58.5	19.77	83.5	0.040
9	99.99799	34	94.52	59	18.41	84	0.034
9.5	99.9974	34.5	93.94	59.5	17.11	84.5	0.028
10	99.9968	35	93.32	60	15.87	85	0.023
10.5	99.9961	35.5	92.65	60.5	14.69	85.5	0.019
11	99.9952	36	91.92	61	13.57	86	0.016
11.5	99.9941	36.5	91.15	61.5	12.51	86.5	0.013
12	99.9928	37	90.32	62	11.51	87	0.011
12.5	99.9912	37.5	89.44	62.5	10.56	87.5	0.009
13	99.989	38	88.49	63	9.68	88	0.007
13.5	99.987	38.5	87.44	63.5	8.83	88.5	0.0059
14	99.984	39	86.43	64	8.03	89	0.0048
14.5	99.981	39.5	85.37	64.5	7.25	89.5	0.0039
15	99.977	40	84.13	65	6.68	90	0.0032
15.5	99.972	40.5	82.89	65.5	6.06	90.5	0.0026
16	99.966	41	81.59	66	5.48	91	0.0021
16.5	99.960	41.5	80.23	66.5	4.95	91.5	0.0017
17	99.952	42	78.81	67	4.46	92	0.0013
17.5	99.942	42.5	77.34	67.5	4.01	92.5	0.0011
18	99.931	43	75.80	68	3.59	93	0.0009
18.5	99.918	43.5	74.22	68.5	3.22	93.5	0.0007
19	99.903	44	72.57	69	2.87	94	0.0005
19.5	99.886	44.5	70.88	69.5	2.56	94.5	0.00043
20	99.865	45	69.15	70	2.28	95	0.00034
20.5	99.84	45.5	67.36	70.5	2.02	95.5	0.00027
21	99.81	46	65.54	71	1.79	96	0.00021
21.5	99.78	46.5	63.68	71.5	1.58	96.5	0.00017
22	99.74	47	61.79	72	1.39	97	0.00013
22.5	99.70	47.5	59.87	72.5	1.22	97.5	0.00010
23	99.65	48	57.93	73	1.07	98	0.00008
23.5	99.60	48.5	55.96	73.5	0.94	98.5	0.000062
24	99.53	49	53.98	74	0.82	99	0.000048
24.5	99.46	49.5	51.99	74.5	0.71	99.5	0.000037
						100	0.000029

(註二) 見 McCall: How to Experiment in Education.

數(500)去除第三欄,如 $\frac{3.5}{500} = 0.7\%$; $\frac{12}{500} = 2.4\%$. 第五欄爲自標準差值對數表中(第十三表),去求每個百分數(第四欄)的標準差值,所得到的數目,就是 T 分數.

各種測驗的 T 分數,都是用上法求得的. 所以每種測驗必有一個量表. 由測驗所得的分數,可以在 T 量表上去求 T 分數. 例如廖世承團體智力測驗有一個 T 量表(第十四表). 做量表甲得到10分, T 分數爲30分. 做量表乙同樣得到10分, T 分數爲20分. 因爲量表乙的題目多,所以 T 分數少些.

二. B 分數的求法

T 分數爲求兒童各種的總能力; B 分數爲求兒童的聰明程度. B 量表係由 T 量表求得,其步驟如下.

甲. 先作一個自7歲到17歲分數的次數分配表. 並註明12歲兒童的 T 分數,如第十五表. 第二欄即爲12歲兒童的 T 分數.

乙 求各年齡總人數的半數,如7歲的總人數爲35,半數爲17.5.

丙. 從各欄次數的下端向上加去,直加到一個次數停止,如果將這個次數上面一個數目再加上去,

它的和數就要超過該年齡兒童總數之半。但是這個上面的數目，祇用一半加到已得到的和數，其結果就

第十四表 廖氏團體智力測驗的 T 量表 (註三)

做對的 分數	T 分數		做對的 分數	T 分數		做對的 分數	T 分數	
	量表甲	量表乙		量表甲	量表乙		量表甲	量表乙
0-1.9	17	13	66-67.9	62	47	132-133.9		73
1-3.9	20	15	68-69.9	64	48	134-135.9		74
4-5.9	23	17	70-71.9	65	49	136-137.9		75
6-7.9	26	18	72-73.9	66	49	138-139.9		76
8-9.9	28	19	74-75.9	68	50	140-141.9		78
10-11.9	30	20	76-77.9	70	51	142-143.9		76
12-13.9	31	22	78-79.9	71	52	144-145.9		77
14-15.9	32	25	80-81.9	72	52	146-147.9		77
16-17.9	33	26	82-83.9	74	53	148-149.9		78
18-19.9	34	27	84-85.9	75	54	150-151.9		78
20-21.9	35	28	86-87.9	76	55	152-153.9		80
22-23.9	37	29	88-89.9	77	56	154-155.9		80
24-25.9	39	30	90-91.9	78	56	156-157.9		80
26-27.9	40	30	92-93.9	78	57	158-159.9		81
28-29.9	42	31	94-95.9	79	57	160-161.9		81
30-31.9	43	32	96-97.9	81	58	162-163.9		81
32-33.9	45	33	98-99.9	83	59	164-165.9		81
34-35.9	46	34	100-101.9	85	60	166-167.9		82
36-37.9	47	35	102-103.9	87	61	168-169.9		83
38-39.9	49	35	104-105.9	89	62	170-171.9		85
40-41.9	50	36	106-107.9	91	63	172-173.9		87
42-43.9	51	38	108-109.9	93	64	174-175.9		89
44-45.9	52	38	110-111.9	95	64	176-177.9		91
46-47.9	53	39	112-113.9	97	65	178-179.9		93
48-49.9	54	40	114-115.9	99	66	180-181.9		95
50-51.9	54	41	116-117.0	101	66	182-183.9		97
52-53.9	55	42	118-119.9	103	67	184-185.9		99
54-55.9	56	43	120-121.9	105	68	186-187.9		101
56-57.9	57	44	122-123.9		70	188-189.9		103
58-59.9	58	45	124-125.9		71	190-191.9		105
60-61.9	59	45	126-127.9		72	192-193.9		107
62-63.9	60	46	128-129.9		73	194-195.9		109
64-65.9	61	47	130-131.9		73			

(註三) 見廖世承：團體智力測驗說明書

是“超過數加一半達到數”。如7歲兒童的總數(35)之半為17.5,從次數的下端加上,得到 $1+0+3+1+2+0+2+1+4+2=16$,若再加上面的次數(2),就要超過半數,所以祇將2的一半(1)加到已得的和數(16),其結果為17.17就是“超過數加一半達到數”。查表的第一欄,次數2相對的分數為11;第二欄, T 分數為34。(這是12歲兒童的標準)

丁. 用12歲兒童的總數(500)去除17,得到3.4%。

戊. 查標準差值對數表(第十三表),3.4%應得之 T 分數為68.在12歲的兒童,得到11分測驗的分數,祇等於34 T 分數,但在7歲的兒童得到同樣11分測驗的分數,可以等於63 T 分數。

己. 求 B 校正數法,為 $T_7 - T_{12}$ 即 $68 - 34$,得34。 B 校正數的意義,為得11分的7歲的兒童,若以12歲兒童為標準,應得 T 分數34分;但若與其他7歲兒童相比較,應得 $34 + 34 = 68$ 分。

庚. 8, 9, 10, 11各年齡的 B 校正數,算法與前相同。例如求8歲兒童的 B 校正數如下:

$$1. 175 \div 2 = 87.5$$

$$2. 1 + 2 + 2 + 4 + 4 + 3 + 5 + 17 + 17 + 13 + 12$$

$$+ (14 \div 2) = 86$$

$$3. 86 \div 500 = 17.2\% = 59.5 T_8$$

$$4. T_8 - T_{12} = 59.5 - 36 = 23.5 (B \text{ 校正數}).$$

假定一個8歲的兒童測驗的分數為18分，則 T 分數為 $42 + 23.5 = 65.5$ ，但12歲的兒童得到同樣18分的，祇得 T 分數42。

辛. 12歲以上 B 校正數的求法稍稍不同，因為須求遺漏的人數。如第十五表，12歲兒童的總數為500人，而13歲兒童則僅452人，所以遺漏了48人 ($500 - 452$)。計算 B 校正數時，須將48加到“超過數加一半達到數”，其步驟如下：

$$1. 452 \div 2 = 226$$

$$2. 2 + 1 + 5 + 11 + 19 + 25 + 24 + 39 + 46 + 42$$

$$+ (42 \div 2) = 235$$

$$3. 235 + 48 = 283$$

$$4. 283 \div 500 = 56.6\% = 48.5 T_{13}$$

$$5. T_{13} - T_{12} = 48.5 - 52 = -3.5 (B \text{ 校正數})$$

壬. 最後一步為求7歲到8歲，或8歲到9歲，各月的 B 校正數。假若用90月 (7歲6月) 代表7歲，其 B 校正數為34，102月 (8歲6月) 代表八歲，其 B 校正數為

第十五表 表示求B校正教法 (註四)

測驗分數	T量表分數	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	23	1	3	1	2	1	3	5				
1	25	2	3	3	4	1	1	0				
2	27	2	3	2	1	1	2	0	1			
3	28	3	0	6	3	1	1	0		2		
4	29	0	5	5	5	1	2	0	0	0		
5	29	2	5	9	6	1	2	1	2	0		1
6	30	2	6	6	5	1	2	2	1	0		0
7	31	0	10	6	3	5	2	2	0	0		0
8	32	1	8	9	6	4	4	0	1	0		0
9	32	2	10	5	5	2	2	1	0	0		0
10	33	2	6	15	8	6	2	3	2	0		0
11	34	2	11	20	5	4	10	1	0	0		0
12	35	2	9	21	12	3	3	6	2	1		0
13	36	4	14	25	12	4	8	3	1	1		0
14	37	1	12	23	17	12	8	4	1	3		0
15	38	2	13	21	23	15	13	12	5	2		0
16	39	0	17	25	25	22	15	6	4	3		0
17	41	2	17	34	24	31	18	14	4	4		0
18	42	1	5	20	25	20	23	19	11	5		1
19	44	3	3	20	27	32	26	26	21	3		0
20	46	0	4	22	33	42	34	26	19	5		1
21	48	1	4	18	25	35	40	33	28	10		2
22	50		2	6	30	40	40	35	25	5		1
23	52		2	6	27	32	41	42	24	9		2
24	54		1	8	16	29	37	42	33	8		1
25	56			3	17	22	31	46	24	16		2
26	58			6	9	16	35	39	23	18		1
27	60			0	11	16	24	24	17	8		2
28	62			2	3	13	26	25	23	5		1
29	66				7	3	21	19	12	5		0
30	70				2	4	14	11	7	2		1
31	75				1	6	3	5	4	1		
32	78					0	1	1	3			
33	81					1		1				
34	85							2				
35	90											
學生總數	35	173	317	399	426	500	452	343	118	16	2	
B量表分數	68	59.5	53.5	53	52.5	50	48.5	44	38	28	21	
T量表分數	34	36.0	38.0	44	48	50	52.0	52	54	52	58	
B校正數	34	23.5	5.5	9	4.5	0	-3.5	-8	-16	-24	-37	

(註四) 見 Mc Call: How to Experiment in Education.

23.5, 則7歲到8歲間每月的校正數, 必為 $\frac{34-23.5}{12} = .875$. 90月的B校正數為34, 91月的B校正數就等於 $34 - .875 = 33.125$, 或即簡稱為33. 其他各年齡的每月的B校正數, 照此法計算得下表:

第十六表 實足年齡與B校正數對照表 (註五)

實年	足齡	校正數	實年	足齡	校正數	實年	足齡	校正數	實年	足齡	校正數
7	6	34	10	2	10	12	8	-1	15	2	-13
7	8	32	10	4	9	12	10	-1	15	4	-15
7	10	31	10	6	8	13	0	-2	15	6	-16
8	0	29	10	8	8	13	2	-2	15	8	-17
8	2	27	10	10	8	13	4	-3	15	10	-19
8	4	25	11	0	7	13	6	-4	16	0	-20
8	6	24	11	2	6	13	8	-4	16	2	-21
8	8	22	11	4	6	13	10	-5	16	4	-23
8	10	21	11	6	5	14	0	-6	16	6	-24
9	0	19	11	8	4	14	2	-7	16	8	-26
9	2	18	11	10	3	14	4	-7	16	10	-28
9	4	17	12	0	3	14	6	-8	17	0	-31
9	6	16	12	2	2	14	8	-9	17	2	-33
9	8	14	12	4	1	14	10	-11	17	4	-35
9	10	13	12	6	0	15	0	-12	17	6	-37
10	0	12									

如知道兒童的實足年齡, 及測驗所得的T分數, 即可自該測驗的B量表中尋出該年齡的B校正數, 或加於T分數, 或從T分數中減去. 其結果為該兒童的B分數.

(註五) 見 McCall: How to Experiment in Education.

三. C 分數的求法

C 分數是從 T 分數中求得. 其用處為編級 (classification). 在求 C 分數之前, 先求 G (grade status) 分數. 其步驟如下:

甲. 作一各年級分數次數分配表, 如第十七表.

第十七表 各年級分數次數分配表

年級	五		六		七		12
	次數	T 分數	次數	T 分數	次數	T 分數	
0	2	60	1	30			31
1	3	99	2	66			33
2	4	148	0		1	37	37
3	3	123	2	82	2	62	41
4	4	130	3	135	2	90	45
5	2	100	4	230	3	150	50
6	1	55	2	110	4	220	55
7	1	58	2	116	2	116	58
8			1	63	1	63	63
9							66
10							70
總數	20	823	17	802	15	758	
副表		411		471		50.5	

乙. 將各年級兒童得到某分數的次數, 乘 T_{12} 分數. 如五年級得 0 分者 2 人, 1 分者 3 人, 2 分者 4 人; 檢查 T_{12} 量表, 0 分為 30 T , 1 分為 33 T , 2 分為 37 T ; 以次數乘 T 分數, 為 $2 \times 30 = 60$, $3 \times 33 = 99$, $4 \times 37 = 143$, 餘類推.

丙. 以總次數(20)去除各級 T 分數的總和(823), 其結果的平均數(41.1)為該級的常模(norm). 假定該校是秋季始業的, 次年一月舉行測驗, 則41.1為五年級中間的程度, 47.1為六年級中間的程度. 兩級的差數為6, 50.5為七年級中間的程度, 與六年級的差數為3.4. 每年以十個月計, 得 G 分數相對的 T 分數如下表:

第十八表 G 分數與 T 分數對照表

T 分 數	G 分 數	T 分 數	G 分 數
41.1	5.6	47.5	6.7
41.7	5.7	47.8	6.8
42.3	5.8	48.1	6.9
42.9	5.9	48.5	7.0
43.5	6.0	48.8	7.1
44.1	6.1	49.1	7.2
44.7	6.2	49.5	7.3
45.3	6.3	49.8	7.4
45.9	6.4	50.1	7.5
46.5	6.5	50.5	7.6
47.1	6.6		

有了某種測驗的結果, 就可以編一個 G 分數與 T 分數對照表. 根據某兒童所得的 T 分數, 可以從對照表中查出某兒童的 G 分數, 即“未校正的”年級地位.

丁. 化 G 分數為 C 分數; C 是“已校正的”年級地位. 因為測驗的時間不同, 各校開學的時間也不一致, 所以須注意舉行測驗的月份, 以便作校正的工作.

第十九表 C 校正數與距開學月對照表

甲 秋季始業用

陽月 曆終	九	十	十一	十二	一	二	三	四	五	六
C 校正數	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

乙 春季始業用

陽月 曆終	二	三	四	五	六	九	十	十一	十二	一
C 校正數	+4	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5

譬如一個兒童的 G 分數為 4.1, 他係在秋季始業 (九月一日), 測驗的時期離開學為 7 個月, 自第十九表中查到 C 校正數為 -2. 他的 C 分數應為 $4.1 - 2 = 3.9$. 如係春季始業 (二月一日), 測驗的時期離開學為 3 個月, 則 C 校正數為 +2. 他的 C 分數應為 $4.1 + 2 = 4.3$. 3.9 的 C 分數代表三年級下學期第四月的程度, 4.3 的 C 分數代表四年級上學期第三月的程度

四. F 分數的求法

從教育測驗的 T 分數減去智力分數, 就是 F (effort) 分數, 其公式如下:

$$T_{\text{教育}} - T_{\text{智力}} = F$$

但為避免負的答數起見, 用下列公式:

$$T_{\text{教育}} - T_{\text{智力}} + 50 = F.$$

假定一個兒童的國語成績為 $50T$, 智力為 $60T$, 他的 F 分數為 $50 - 60 + 50 = 40$.

第二節 $TBCF$ 的解釋

一. T 分數

* T 代表某種科目或某種特性的總能力, 所以各種測驗的 T 分數, 須於 T 字上註明其所代表的的能力, 如

$T_{\text{國}} =$ 國語總能力. $T_{\text{算}} =$ 算術總能力.

$T_{\text{智}} =$ 智力總能力. $T_{\text{教}} =$ 教育總能力.

$T_{\text{教}}$ 代表學校各科總能力, 用下列公式求 $T_{\text{教}}$:

$$T_{\text{教}} = \frac{T_{\text{算}}, T_{\text{國}} \dots T_x}{1+1+\dots N}$$

如以十二歲兒童的能力為標準的 T 量表, 得 T_{50}

的人就是表示他的能力等於12歲的兒童平均的能力。如他所得的 T 分數為60分，就是表示他的能力比12歲的兒童平均的能力高10 T (即1 SD)。如 T 分數為30分，則比12歲的兒童平均的能力低20 T (即2 SD)。

我國現行的各種 T 量表都是正數，祇有陸志章訂正皮奈西蒙智力測驗 T 量表有負數。這是因為該測驗係從三歲起至成人止，全距極長，其中一部低的分數因此就在5個 SD 之下了。

T 分數是按常態曲線的次數分配而定。將全距分為10個 SD ，每個 SD 又分為10分，全距為100分。定50分(5 SD)為中數。如以12歲為標準，50分就是12歲的中數。

二. B 分數

B 代表聰明的程度。 B 與 T 不同， B 是固定的；各年齡的 B 常模都是50。但 T 就不然，10歲兒童當然比5歲為多。假若一個兒童 B 分數為70，他的聰明程度是比普通的兒童高20分，就是高2 SD 。假若他的 B 分數為40，他的聰明程度比普通兒童低10分，就是低1 SD 。

三. C 分數

C 分數是代表年級的地位，每級以1為單位，三年級的分數應為3.5，四年級應為4.5。如果三年級兒童的 C 分數為3.5以上，則他的程度在三年級常模以上，如不及3.5，則在三年級常模以下。

四. F 分數

F 分數是代表努力的程度，即教育效率的高下。一個人的努力程度如何，須以智力為根據。假若甲的成績同乙的成績是相等的，但甲乙的努力情形並不相等。因為甲比乙為聰明，所以甲的 F 分數較低。如甲的 $T_{教} = 50$, $T_{智} = 60$; 乙的 $T_{教} = 50$, $T_{智} = 50$; 應用求 F 公式得下面結果：

$$\text{甲. } F = T_{教} - T_{智} + 50 = 50 - 60 + 50 = 40$$

$$\text{乙. } F = T_{教} - T_{智} + 50 = 50 - 50 + 50 = 50$$

甲的 F 分數為40; 乙的 F 分數為50; 所以甲比乙為低。

參考書

- 一. 王書林: 心理與教育測量, 第八, 二十一章。
- 二. 陳選善: 教育測驗, 第十八章。

外國人名漢譯表

Ayres, L. P.	愛爾司	Otis, A. S.	俄提斯
Binet, A.	皮奈	Pearson, P. K.	批爾遜
Buckingham, B. R.	巴金罕	Pintner, R.	賓脫納
Cattell, J. Mck.	客特爾	Pittsburgh	彼茲堡
Colvin, S. S.	科爾文	Rice, J. M.	萊司
Courtis, S. A.	柯蒂司	Simon, T.	西蒙
Dearborn, W. F.	提爾遜	Spearman, C.	司比門
Downey, J. E.	多尼	Starch, D.	司達奇
Edwards, A. S.	愛德華	Stern, W.	斯忒恩
Fisher, I.	斐雪	Stone, C. W.	斯東
Galton, F.	高爾敦	Symonds, T. W.	西門子
Gray, W. S.	格雷	Terman, L. M.	推孟
Henmon, V. A.	漢蒙	Thorndike, E. L.	桑戴克
Hillegas, M. B.	希雷葛	Welles, F. L.	韋爾斯
McCall, W.	麥柯爾	Woody, C.	武台
Monroe, W. S.	門羅	Woodrow, H.	武德羅
		Woodworth, W. S.	吳偉士
		Yerkes, R. M.	



廿六年二月十二日

版權所有
翻印必究

中華民國二十五年七月初版

簡師 簡師
簡師 簡師

教育測驗與統計

全一册 實價國幣五角

(外埠酌加運費匯費)

編著者 高 君 珊

發行人 吳 秉 常

南京河北路本局

印刷所 正 中 書 局

南京河北路董家巷口

發行所 正 中 書 局

上海福州路

南京太平路

(298)

本書用國產紙印刷



中華民國廿五年九月十日
救國



實價
0.50元