

101.3
829
六

朱君毅編

師範學校
教科書甲種
教育測驗與統計

商務印書館發行

朱君毅編

師範學校
教科書甲種

教育測驗與統計

商務印書館發行

編輯大意

一。本書的大綱，係以教育部所規定的高中師範科教育測驗與統計課程暫行標準為根據。

一。本書因作為高中的教本，故編輯的目標，在簡明易曉，切於實用。例如測驗部分，注重詳舉樣本；統計部分，注重多示圖表。

一。本書因為小學教師所用，故各科測驗，採取適合於小學用的。祇在不得已時，偶舉中學適用的測驗。

一。中國現行的測驗，均為“T B C F”制，故書中亦盡量介紹。但若某種測驗，尚乏此種制度時，祇好採用他制的測驗，例如圖畫，音樂，品性等測驗是。

一。教師應用此教本，須預備本書中所提及的各種測驗樣本，說明書，及答案等，以便顯示學生，使他們容易明瞭。

一。本書的材料，各章長短不同，教員應酌量支配。

一。教員授畢第六章後，應予學生以充分的機會，施行測驗。

一。編輯本書時，採用廖世承及陳鶴琴二君的測驗概要及周調陽君的教育測量法精義二書的材料甚多；稿成又蒙杜紀堂君校閱指正，汪養仁君繪圖製表，均此誌謝。

朱君毅

廈門大學

民國二十年四月

521.3
829

2

教育測驗與統計

目 次

第一章 緒論

I. 測驗的意義	1
1. 測驗的普通見解	1
2. 測驗的要件	2
II. 測驗的功用和制限	8
1. 測驗的功用	8
2. 測驗的制限	12
III. 測驗的歷史和種類	14
1. 智力測驗的歷史	14
2. 教育測驗的歷史	18
3. 測驗的種類	21

第二章 智力測驗

I.	智力的解釋	25
1.	智力是什麼	25
2.	智力怎樣測驗	26
II.	團體智力測驗	28
1.	文字智力測驗	28
2.	圖形智力測驗	43
III.	個人智力測驗	50
1.	陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗	50

第三章 教育測驗

I.	國語測驗	59
1.	讀法測驗	59
2.	默字測驗	65
3.	文法測驗	68
4.	綴法測驗	70
5.	國語常識測驗	75
II.	書法測驗	77
1.	俞氏小學書法測驗	77

第四章 教育測驗(續)

III.	算術測驗	82
------	------	----

1. 四則測驗	82
2. 應用題測驗	86
3. 練習題測驗	89
IV. 自然科測驗	91
1. 俞氏小學社會自然測驗	91
2. 陳,王,廖三氏中學混合理科測驗	92
V 史地測驗	94
1. 蘇,廖二氏中學混合歷史測驗	94
2. 章,廖二氏中學混合地理測驗	95
3. 徐氏本國史測驗	97
4. 楊氏本國地理測驗	98
VI. 英文測驗	100
第五章 教育測驗(續)	
VII. 圖畫測驗	106
VIII. 音樂能力測驗	110
IX. 常識測驗	115
1. 陳氏小學常識測驗	116
X. 體格測驗	117
XI. 品行測驗	123

XII. 職業測驗	128
-----------	-----

1. 職業測驗的意義	128
------------	-----

2. 職業測驗的舉例	129
------------	-----

第六章 測驗實施的方法

I. 施行測驗的手續	132
------------	-----

II. 實習	136
--------	-----

第七章 普通統計及報告方法

I. 次數分配	139
---------	-----

1. 間斷數列與繼續數列	139
--------------	-----

2. 全距	140
-------	-----

3. 組距	140
-------	-----

4. 次數分配表	141
----------	-----

5. 次數分配圖	142
----------	-----

II. 均數	144
--------	-----

1. 平均數	144
--------	-----

2. 中數	148
-------	-----

3. 衆數	152
-------	-----

第八章 普通統計及報告方法(續)

III. 離中差	155
----------	-----

-
1. 四分差 155
 2. 平均差 160
 3. 標準差 163
 4. 比較的差數 167

第九章 普通統計及報告方法(續)

- IV. 相關 170
 1. 相關的意義 170
 2. 相關係數的求法 175

第十章 普通統計及報告方法(續)

- V. 表列法 189
 1. 表列的種類 189
 2. 列表的規則 191
- VI. 圖示法 192
 1. 合法圖示的舉例 192
 2. 作圖的規則 211
 3. 校圖的要點 212

第十一章 編造測驗的方法

- I. 重要事項 216
 1. 材料的選擇 216

2. 格式的訂定 220
3. 記分的方法 223

第十二章 怎樣求TBCF和TBCF的解釋

- I. 怎樣求TBCF 231
1. 怎樣求T數分 231
2. 怎樣求B分數 236
3. 怎樣求實足年齡 242
4. 怎樣求C分數 243
5. 怎樣求F分數 246
- II. TBCF的解釋 247
1. T分數的解釋 247
2. B分數的解釋 248
3. C分數的解釋 249
4. F分數的解釋 249

第十三章 考試時測驗方法的應用

- I. 普通考試方法的缺點 252
- II. 測驗方法的應用 253
- III. 考試時應用測驗方法的長處 259
- IV. 考試時應用測驗方法的短處 260

附 錄

- 本書外國人名中西對照表 262

圖 次

圖一	智力的常態分配	27
圖二	克朗—卡雷二氏自由畫量表(例一)	107
圖三	克朗—卡雷二氏自由畫量表(例二)	108
圖四	克朗—卡雷二氏自由畫量表(例三)	109
圖五	次數分配圖	143
圖六	直方圖	144
圖七	說明表十六計算中數的方法	151
圖八	次數分配圖,指出 M, Mdn, Q_1, Q_3 及 σ 的地位	159
圖九	常態曲線面	167
圖十	相關係數表	171
圖十一	表示低相關	172
圖十二	表示切實相關	173
圖十三	表示高相關	174
圖十四	用分布圖求積差相關的方法	184
圖十五	某城教室光線與標準教室光線的比較	193
圖十六	浙江全省各項縣教育經費比較圖	194
圖十七	浙江全省中學校職員資格百分比圖	195
圖十八	中華民國十七年度全國中等學校校數百分比圖	

.....	195
圖十九 南京特別市市立民衆學校學生家屬職業比較 圖	196
圖二十 上海特別市市立小學各年級學生T智力分 數分配圖	197
圖二十一 廈門大學在1923及1930年患瘧疾之人 數的比較圖	198
圖二十二 普通小學經費分配圖	200
圖二十三 浙江省立中等學校教員月薪數次數分配圖	201
圖二十四 某城某校標準測驗試行的結果，示某校 與標準在品質與速率上的比較	203
圖二十五 浙江全省七十五縣初級小學校校數之次 數分配	204
圖二十六 廈門大學實驗小學各學程分配圖	205
圖二十七 完全中學校的系統組織圖	206
圖二十八 中華民國十七年度各省中等學校校數按 省分配圖	208
圖二十九 中國學校教育之梯級，示單軌繼續式.....	210

表 次

表一	上海市立小學各年級學生T智力分數比較表 (民國十七年)	42
表二	江西各地學童智力成績比較表(民國十八年)...	42
表三	俞氏正書及行書的字數與T分數對照表.....	78
表四	葛氏男生身長平均數表	120
表五	葛氏女生身長平均數表	120
表六	葛氏女生坐高平均數表	121
表七	葛氏男生坐高平均數表	121
表八	葛氏男女生體重表	122
表九	97 個學生國文的分數	139
表十	97 個學生國文分數次數分配表	142
表十一	平均數的算法：方法一	145
表十二	平均數的算法：方法二	146
表十三	平均數的簡捷算法：(a)	146
表十四	平均數的簡捷算法：(b)	147
表十五	中數的求法：方法一	149

表十六	中數的求法：方法二	150
表十七	四分差的求法：間斷數列	156
表十八	四分差的求法：繼續數列	157
表十九	平均差的求法：間斷數列	160
表二十	平均差的求法：繼續數列	161
表二十一	標準差的求法：通常法	164
表二十二	標準差求法：簡捷法	165
表二十三	司畢門等級相關係數的求法	176
表二十四	司畢門等級相關簡捷求法	178
表二十五	關而生積差相關的通常求法	179
表二十六	94個學生在張氏與陸氏智力測驗上分數 表	182
表二十七	上海市立小學學生退學各級人數比較表	189
表二十八	上海市立小學男女畢業生狀況百分比較 表	190
表二十九	上海市立小學學生身體檢查表	190
表三十	依照差數的均衡分數法	225
表三十一	示橫坐標零點起各標準差距離之人數	232
表三十二	定總分數的方法	234

表三十三	廖氏團體智力測驗的 T 分數	235
表三十四	年齡量表與 T 量表的相等值	236
表三十五	示 7 歲至 17 歲學生做對第一欄所示各 問題數目	238
表三十六	按實足年齡將 T 分數變為 B 分數的方法 ..	240
表三十七	廖氏團體智力測驗 B 校正數對照表	241
表三十八	實足年齡計算表	243
表三十九	年級次數分配表	244
表四十	年級 T 分數對照表	245
表四十一	C 校正數與開學後之月對照表	246
表四十二	秋季始業用的 C 校正數對照表	246
表四十三	春季始業用的 C 校正數對照表	246

教育測驗與統計

第一章 緒論

I. 測驗的意義

1. 【測驗的普通見解】 測驗 (Test) 是近來教育上一種新方法。很少人能夠澈底明白牠的意義。信仰測驗的人，以為牠是萬能，說牠可以診斷過去，及推測未來。懷疑測驗的人，以為牠是無稽，說精神上的特質，如智力，興趣，性情，意志等，是奧妙不可思議的東西，決非用數量可以表示，更非用機械的方法，可以度量。

其實兩種見解，都不免有點言過其實。關於第一見解，可說現在的測驗，還在草創的時代，缺點很多，那裏講得到「萬能」。關於第二點，可說在我們日常生活中，或在自然



科學研究上，測驗或測量一事，早已盛行，那裏會「無稽」。美國心理學家桑戴克氏 (E. L. Thorndike) 說得有理：「凡物苟能存在，必有分量。既有分量，必可測量。」所以我們用秤來量東西的輕重；用尺來量東西的長短。時間的久暫，用時計來度量；溫度的高低，用寒暑表來度量。物理學家用瓦特來量電力；化學家用電子來量物質。就說精神上的特質，不容易直接來量，卻是可以間接來量。換句話說，雖說不容易量牠的本身，卻可測量與牠相關的東西。譬如要量記憶力的程度，我們可以間接測量一人在一點鐘以內所記得的生字多少。要量一人忿怒的程度，我們可以間接測量他忿怒時腺液分泌的分量；因為生理學家告訴我們，這種液體分泌的多少，和忿怒程度的高低，彼此成正比例。當然，因為我們現在學術的幼稚，許多精神上特質的測量方法，還沒有達到十分完全的程度。但測驗確是一件很有把握並且很有希望的一種事業。不過對於教育的測驗和其他科學的測量一樣，我們還要繼續的努力研究，纔可達到完全和精密的地步。

2. 【測驗的要件】 測驗和平常考試的性質不同。因為考試是主觀的，測驗是客觀的；考試是空泛的，測驗是嚴密的；考試是局部的，測驗是普遍的；考試是變動的，測驗

是固定的；考試是無規則的，測驗是有標準的。一個良好的測驗，必須符合以下各種要件：

(1) 【材料的選擇必須普遍和嚴整】 簡單的說，倘使我們要測驗兒童的中國歷史知識，那末測驗的材料，必須包括中國史上一切重要的事實。這種事實的搜羅，並非根據主觀的意見。必須依照以下數種方法的一種：(a) 主要中國歷史教科書中共同認為必要的材料；(b) 許多中國歷史專家認為必要的材料；(c) 許多歷史教師的試題中，共同認為主要的材料。倘能參合這數種方法，來選擇材料，則必更為完備。又測驗的目的，是要知道兒童真實的能力。所以材料必須有範圍。中國史的測驗，就不應該包括中國地理的材料；幾何學的測驗，就不應該包括代數的材料。不是這樣，那末測驗的材料，就不切實了。

(2) 【題目的難度必須用科學方法斷定】 通常教師考試，往往任意斷定題目的難易。譬如試題十問，每問定為十分，共一百分。這種手續，很是武斷。其實第一問或較為容易，而祇值得八分；第二問卻較艱難，值得十二分。倘是這樣，那末答對第一問的人，給他十分，卻便宜二分；答對第二問的人，給他十分，卻吃虧二分；這是不公平的。所以

測驗題目的難易，應該根據答對的人（或答錯的人）的百分比來定。譬如一個題目，百分之一百的人都答對，那末這題目的難度，實在是等於零。又一題目，祇有百分之五十人答對，那末牠的難度是等於中等。沒有一個人能夠答對的一個題目，當然是最難。最難的一個題目，我們可以定為值得最高分數；次難的定為值得次高分數；以下如此類推。能夠這樣做去，那末我們用分數的多少，斷定學生能力的高下，就很精確了。

(3) 【施行的手續必須劃一】 測驗的目的，要求精確。不精確的一個重要原因，就是主試不用劃一的方法施行測驗。所以同一學生，可在測驗不同情形之下，得到不同的成績。施行測驗的第一要件，就是測驗的說明必須固定和詳細。主試須一句一字，依照測驗說明做去，不得稍有更動。第二，測驗的時間，必須固定，不得更改。但是被試者環境，和他的身心，常常發生變化，使結果不能一致。麥柯爾 (McCall) 說得好：「汽車之笛，犬吠之聲，或身在教室而心在游泳，或久坐不安，凡此種種，不啻千百，均足使被試成績，發生變化。」凱萊 (Kelley) 亦說：「被試之精神，寢眠，飲食，均與其解答問題之能力有關。」這種複雜情形，實在沒有方

法使牠劃一。幸而根據現在測驗家的研究，這種環境和身心的變化，對於測驗結果的精確，還不致發生任何有意義的影響。

(4) 【答案必須簡明記分方法必須固定】 倘是一個問題的答案，可以由被試任意發表他的意見，那末閱卷人的批評，就有主觀的不同見解。這般同是一種答案，可以從三個不同的閱卷人，得到三種不同的分數。那種分數，較為精確，很不容易。所以測驗的答案，祇須一個字，或一種符號，或一個數目就夠了；並且答案祇要表示對與不對，不應有含糊或介乎二者之間的答案。能夠這樣，無論何人閱卷，（一位教授或一位書記，）都是給一樣的分數；同是一人，無論何時閱卷，（今天或明天，喜時或怒時，）也是給一樣的分數。

(5) 【測驗須有量表以資考核】 測驗與量表(Scale)，意義不同。測驗是考查兒童成績的材料，量表是評判兒童成績的工具。古語說：「工欲善其事，必先利其器。」所以測驗要得到完滿的結果，也要良好的量表。一個良好的量表，必須包括幾種要件：(a) 量表必有一個單位，如寸為尺的單位，兩為斤的單位。(b) 量表必有一個參照點；這參照點就是「恰好一點沒有」的意義。如攝氏寒暑表，以零度為參照點；華

氏寒暑表以 32 度爲參照點。(c) 量表上各等級應彼此相等。如攝氏 50 度的溫度恰比攝氏 25 度的溫度大一倍；攝氏 10 度溫度，恰佔攝氏 30 度三分之一的溫度。如量表分爲甲，乙，丙，丁，戊，五級，那末，甲至乙，乙至丙，丙至丁，丁至戊各距離，須彼此相等。但是根據從前記分法，得 100 分和得 80 分人程度的相差，是否與得 80 分和得 60 分人程度的相差一樣，確是一個疑問。換句話說，100-80 的距離，是否等於 80-60 的距離，卻是疑問。(d) 量表自最低一端至最高一端，應該包括一切兒童所有程度。譬如最低一端的程度爲 10，最高一端的程度爲 130，那末最劣兒童的程度，亦能超過 10，最優兒童的程度，仍難達到 130。測驗的量表，要合到以上各種要件，纔算是適用。

(6) 【測驗須有常模以便比較】 每種測驗，應有標準分數，就是常模 (Normal)，常模與標準 (Standard) 不同。前者爲某級學生在事實上已達到的程度；後者爲某級學生在理想上應達到的程度。常模可有以下幾種：(a) 年齡常模：就是任何測驗，在每一歲上，有一常模。這種年齡常模，以在小學六歲至十二歲的時期，爲最可靠。因爲過了十二歲，比較聰明的兒童，均已升入中學，留校的學生，聰明的較少。

故所得的常模，也就不能代表全體實情了。(b)年級常模：就是每一年級有一常模。這種常模，用於教育測驗上，較用於智力測驗上為適宜，因為教育制度不同的時候，年級常模，就不能彼此比較。(c)性別常模：譬如同十歲的男生，可有一常模；同十歲的女生，可有一常模；彼此比較。(d)種族常模：某年齡的黃種人，可有一常模；某年齡的白種人，可有一常模；彼此比較。(e)職業常模：就是每種行業上的人，可有一常模，以作各行業的比較。(f)社會階級常模：譬如社會上人，分為甲，乙，丙，丁，戊五等，那末就可以有五種常模。(g)地方常模：譬如關於十二歲兒童的算術測驗，我們可有中國全國十二歲兒童算術的常模；或江蘇一省十二歲兒童算術的常模；或無錫一縣十二歲兒童算術的常模。沒有常模，我們就無從比較了。

(7)【測驗應富於交替式以廣應用】 教師若要知道學生的進步，應該於學期開始時，施行一種測驗，再於學期結束時，施行一種難度相同而內容不同的交替測驗 (Duplicate test)。若把一種測驗，施行兩次，則學生已經做過一次，第二次的結果，就不免欠缺可靠了。桑戴克氏所編的大學入學測驗，每種有十幾種不同式樣或交替測驗，可謂難能可貴。

中國現行各種測驗，大部分有甲乙二類，亦有含四類或五類的。

總括以上各點，一個測驗，必須切實的，客觀的，固定的，簡明的，及精確的。

II. 測驗的功用和制限

1. 【測驗的功用】

(1) 【斷定智力】 學校裏一種普通錯誤，就是把兒童的智力，作為一律看待。其結果，聰明的兒童，不能上進；愚笨的兒童，因而退學。其實一千個兒童之中，他們天賦的智力，各不相同。不特可以分為上智，中材，和下愚三等；而在三者之中，還有無數等級。倘是把一千個兒童的智力，由最低至最高排列，就可成一繼續不斷的量表，每一兒童在此量表上，各有一定位置。換句話說，智力的分別，是相對的，而非絕對的；兒童的智力，是多少固定的，而非變動的。我們倘施行皮奈西蒙 (Binet-Simon) 個人智力測驗，就可斷定每個兒童智力的高下。這種智力的斷定，因為牠是多少不變的，應該作為我們對於該兒童以後所施一切教育的根據。

(2) 【分別班次】 兒童的智力，既然不同，那末兒

童的班次，應該依照他們的智力和學力而定。現在根據測驗所得到的結果，來分別班次的，約有兩種不同的方法。一是縱的方法；一是橫的方法。依照縱的方法，兒童的班次，完全根據智力和學力而定，其他要素如年齡等，一概不顧。祇要兒童的智力和學力相同，就把他們歸入一班。依照橫的方法，兒童年齡相同的，歸入一班。不過每班再依照智力和學力分爲數組，各組工作的難易，都是不同。這兩種方法，似以橫的爲較善，因爲一班兒童，倘是實際年齡相差太大，就是智力和學力相仿，教學必感不便。不過應用橫的方法，須有多數兒童，否則，行政方面，就不經濟了。

(3)【輔助考試】 普通入學考試，缺點很多。一，命題或不免失之太偏。二，考試所需要的，多爲臨時的機械記憶。三，智力高超的兒童，倘無充分學校求學的機會，就無入學的可能。所以現在美國自小學以至大學，入學考試，均採用測驗方法。大概一面用教育測驗，考查學生的學力，一面復用智力測驗，考查學生的能量。二者參用，以定取捨。

(4)【指導學業】 因兒童智力不同，故所選的功課，亦不能相同。這裏所謂不同，有兩種情形。一種是功課程度的不同。譬如，低能的兒童，決不能選習某種性質高深的功

課。一種是功課種類的不同。譬如，天賦奇特的兒童，決不應選習某種同他性質不合的功課。這種學業上的指導，依賴於測驗的地方不少。

(5)【幫助擇業】 職業指導，如同學業指導，亦有兩種不同的情形。一，若把一切職業，由難而易，分爲甲，乙，丙，丁，戊五等，那末，我們要知道一個兒童，依照他的智力，可以進那一等。二，倘是我們知道他的能力，可以使他進甲等職業，我們還要知道他的興趣近於那一類。譬如，甲等職業，包含律師，醫生，工程師，天文學家，心理學家等，我們要知道他的興趣和特才，近於那一種。關於第一種情形，要用普通智力測驗來解答。關於第二種情形，可用職業測驗來解答。

(6)【診斷困難】 普通測驗，祇可考查學生的普通能力。但是學生學業的不良，其原因往往不在天賦智力的低弱，而在某種作業上的特別弱點，或由其本人尙未覺悟，不能應用其智力。倘是要幫助這種學生，就要施用一種診斷測驗。譬如應用孟羅 (Monroe, W. S.) 算術診斷測驗，我們就可以知道學生在算術上那一方面，短缺能力；應用弗利門 (Freeman) 書法測驗，我們可以知道學生在書法上那一部分，

缺乏能力。缺點既經診斷，就可設法補救了。

(7)【預測能量】 測驗當然可以診斷學生已往的優劣，但亦可以預測他未來的成績。譬如西沙(Seashore)音樂才能的測驗，及羅哲(Rogers)算學能力的測驗，都能看出學生在音樂及算學上的特長，而預測他以後的成績。此外如要知道語言，物理，化學及機械能力，均各有相當的預測測驗。

(8)【鼓勵作業】 教育心理學上有一原則，就是學者須認識他本身作業時的進步，然後他作業的動機，纔可增強。學校應於固定時期內，施行測驗，使學生保存他本人的成績，並作進步的曲線圖，使他認識他本人進步的情形，藉作比較，而自促上進。這種比較，應以本人的成績為標準，不應以一城或一省的常模為標準，因為智力較劣的學生，倘以團體常模為標準，有時因為不能達到標準，不特不能加以鼓勵，並且使他灰心。

(9)【選擇教法】 倘是有兩種教學方法，一種是演講式，一種是問答式，我們要決定那一種效果較大。我們就可以挑選年齡程度等相同的甲，乙兩班學生，而各施以教育測驗，把測驗結果保存。然後甲班用演講式，乙班用問答式教學，並且盡量使教員及環境等彼此相同。過一月或一學期

後，再施以教育測驗或上次測驗之交替式，然後比較兩班的成績，孰優孰劣。倘是乙班較優，那末問答式就比演講式好。

(10)【測量教學】 教學的效率多少，可從學生作業的效率看出。所謂學生作業的效率，就是他的能量同他的作業的比例。換句話說，倘是一個學生的天賦能量（或智力）為 100，那末他是否一百分利用他的能量，而使他的教育上作業亦為 100？倘是他能夠這樣，那他的作業效率或成業商數(Accomplishment quotient)就一百分之一百了。若用一公式表示，就是

$$\text{成業商數} = \frac{\text{教育年齡}}{\text{智力年齡}}$$

在以上公式內，教育年齡，可用教育測驗決定；智力年齡，可用智力測驗決定。這種公式，可以測量學生努力的程度，亦可以測量教學的效率。

2. 【測驗的制限】

(1)【智力測驗不能與教育測驗劃清界限】 智力測驗的目的，原來是測驗先天的能量。但智力測驗的材料，難免應用文字，而文字實為教育的結果。若用圖形智力測驗，固可免除文字，但認識圖形及了解圖形的意義，仍為由教育而獲得的能力。況智力的原素，極為複雜，有時非為圖形的

材料，所可測驗而得；又智力的高級部分，有時亦決非圖形所可表示。吾人應用智力測驗惟一的設論，就是：兒童智力若不相等，則他們教育的環境雖屬相等，而他們教育的成業，必與智力相關。因之，我們還可根據教育的成業，來測量智力。

(2) 【智力的原素不能確定】 智力測驗的一個最大困難，就是我們還不知道智力是什麼；智力是那幾種原素所組合而成。所以我們測驗智力，或祇測到一部，而非全部；或所測驗的，非為智力的原素；或非為原素重要的一部。我們所知道的，就是某種作業，需要智力。我們直接來測量此種作業，就是間接來測量智力。

(3) 【測驗不能完全評定兒童的成業】 一個兒童的成業，不但依賴他的智力。此外如精力，勤勞，健康，刺激，耐苦，情緒等等，均極重要。所以不論智力測驗，或教育測驗，均不能完全評定一個兒童的成業，到底如何。故祇用測驗來分班，而不計及他種要素，還不是絕對可靠。

(4) 【智力測驗不能精確的選擇特才】 智力測驗，不能斷定一個兒童，應為音樂家，或為工程師，或為文學家。智力測驗所能做的，就是把智力的高低，分成等級，然後斷

定某個兒童屬於某級。倘是某種職業，需要某級的智慧，智力測驗，祇可說某兒童有入某職業的普通智力。至於對於某職業的興趣，特才等等，還非智力所能知道。

以上為測驗，尤其智力測驗的困難問題。但是我們不能因為有了這種問題，對於測驗，就生疑問。反之，我們因為有了這種問題，對於測驗，愈要竭力研究，以冀逐漸解決。這種研究就是現在心理學家所最努力的工作。

III. 測驗的歷史和種類

測驗的歷史，可分兩部分來敘述。一部分為智力測驗的歷史；又一部分為教育測驗的歷史。現在把牠分別寫在下面：

1. 【智力測驗的歷史】 測驗的歷史，可說同人種一樣的久遠。人類年長者對於年幼者，有了一種教育，就有了一種測驗，做一種選擇的方法。

但是在歐洲各國，用了一種測量方法，來斷定人的心能，最早的可說是賴伐特(Lavater)。他為面相學家，在1772年著一本面相學的書。他以為測驗外貌，可以知道內心。譬如他說鼻部中間隆起的，好為人鬪；鼻尖特別伸長的，好為己鬪。十八世紀末，有高爾(Gall)者，為骨相學家。他以為腦

殼可以爲腦的指標，而腦又可爲心的表示。所以他深信測量腦殼，可以斷定心能。同時還有一位犯罪學家朗勃路沙 (Lombroso)。他也深信一人的外表，同內心有關係。譬如，他說倘是人的身體部分，不能對稱，就是犯罪的表徵。當時社會對於這類學說，都有相當的信仰。一直等到十九世紀末英國 關而生 (Pearson)，用相關方法，證明腦殼的大小，同心能的高下，幾乎沒有關係，這類無稽的學說，纔不能風行。

用科學的方法，來研究測驗最早的一人，可說是美國的心理學家喀推爾 (Cattell)。他研究這個問題的造因，可說是個性差別的研究。在1879年，德國心理學家馮德 (Wundt)的心理實驗室成立。當時喀推爾就在這裏研究。他研究被試反動的時候，發現一件有趣的事，就是個性的不同。在1890年喀氏第一次發表一篇智力測驗的文字，叫做「心」(Mind)。其中有十種測驗，完全爲實驗心理的感覺的測驗。

同喀推爾同時有幾位有名的英國進化學家，如達爾文 (Darwin)，赫胥黎 (Huxley)，司賓塞 (Spencer) 等，正在研究心能的遺傳，而達氏的表兄弟高爾登 (Galton)，尤注意於人體構造和心能的關係。譬如他要知道兩手中指的長度，指紋的性質，身高與兩手開放的長度的比例，每種同智力有無

關係。繼他而起的，還有關而生。他們均用統計的方法，解決一切測量的問題。喀推爾曾經同高爾登同時研究，他的提倡測驗，可說大受高氏的影響。

在美國，自喀推爾在1890年提倡測驗後，鵲斯煮(Jastrow)，在1891年施行測驗於大學學生；同年包爾登(Bolton)選擇鵲氏測驗數種，施行於小學學生。在1894，吉而伯(Gilbert)施行測驗於一千個年齡不同之學生。同年，喀氏開始測驗哥崙比亞大學第一年及第四年學生。西沙在1899年編製音樂測驗。在1900年，勃克萊(Bagley)復施行測驗，而求出動作能力同學校分數的關係。

但是把測驗造成一種量表，對於測驗確有巨大的貢獻，而不愧為測驗鼻祖的，要算是法國的皮奈(Alfred Binet, 1857—1911)了。他先學醫，後為實驗心理學家。在1895年曾編製一套關於記憶力的測驗，計四種，但他應用結果如何，並無報告。至1904年，他受法國教育部的聘請，研究公立學校的特殊學生。他遂不顧許多專家的反對，於1905年，第一次編印轟動教育界的智力測驗，共三十種。這個測驗，有三特點：一，測驗種類繁多，不若他種測驗的單純；二，這測驗為一種由淺而深的量表；三，這測驗為年齡量表的萌芽。

到了 1908 年，他同西蒙兩人，修正原有量表，增加測驗數目，按照年齡區分，推算智力年齡(Mental age)，稱為 1908 年量表，計五十九種。到了 1911 年，就是他去世的一年，皮奈又重行修正他的智力量表一次。按皮奈的量表，未必為最好的智力量表。但智力量表的觀念，尤其是智力年齡量表的概念，是由皮奈一人首先創作，所以皮奈可稱為智力測驗的鼻祖。

首先介紹皮奈智力測驗到美國的，為美國的心理學家葛達德(Goddard)。他施行皮奈測驗於美國低能兒，並在 1910 年把他的修正本出版。還有一人，叫柯爾滿(Kublermaun)。曾於 1916 及 1922 修正皮奈量表二次。但修正皮奈測驗最有功的，為美國士丹佛(Stanford)大學教授推孟(Terman, L. M.)的工作。他施行皮奈測驗於 2300 個被試。修正以後，得 390 種測驗：54 種為皮奈原有的，36 種為推孟所編製的。推孟最大的貢獻，就是智力商數(Intelligence quotient, I. Q.)的發明。求智力商數的公式如下：

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

在以上公式內，所謂智力年齡，就是兒童所得的智力分數。例如一個兒童，他的智力年齡為 11，他的實足年齡為 11

歲，那末他的智力商數 = $\frac{11}{11} \times 100 = 100$ 。他是一個普通兒童。又一兒童，他的智力年齡為 12，他的實足年齡為 10 歲，那末他的智力商數 = $\frac{12}{10} \times 100 = 120$ 。他是一個很聰明的兒童。反之，倘是一個兒童的智力商數 = $\frac{8}{10} \times 100 = 80$ ，那末，他的智慧就在中人以下了。

按照士丹佛修正量表，每個實足年齡，均有固定的智力標準。倘是有一個實足七歲的兒童，祇有六歲兒童的智力，那末，他的智力，就在平均七歲兒童之下了。

皮奈所提倡這種測驗，同時祇可施用於一人，稱為個別測驗。施行這種測驗，每人須費半點至一點鐘，測驗雖說精密，時間不甚經濟。所以美國的心理學家，發明一種測驗，同時可以施於數百學生，稱為團體測驗。對於團體智力測驗施行最初而最有貢獻的，為耶克斯(Yerkes)，亞底斯(Otis)，推孟，偉伯爾(Whipple) 諸人。

智力測驗，還可分為文字測驗與非文字測驗兩種。非文字測驗的目的，是要免除教育的影響，所用的都是填圖，迷津，形數交替等測驗。在 1914 年的時候，美國就有人提倡，品德納(Pintner) 對此，可說是有功的一人。

2. 【教育測驗的歷史】 智力測驗，測量一人天賦的

能量；教育測驗，測量一人由教育而得的能力。提倡教育測驗的第一人，可說是美國的賴斯博士(Dr. Rice)。他在1892年，就有拼法測驗的報告。對於教育最有貢獻而確為教育測驗的領袖者，是桑戴克氏。他在1903年著教育心理學一書，在1904年，他又著智力與社會測量一書，均對於測驗運動，有極大的影響。1908年，他的門生斯東(Stone)受他的指導，編製算術測驗。1910年，他本人又編製書法測量表。以後無數教育測驗的編製，大半都受他的指導或受他的影響而作。

教育測驗，有所謂教育商數(Educational quotient)，用公式表示如下：

$$\text{教育商數} = \frac{\text{教育年齡}}{\text{實足年齡}} \times 100$$

在以上公式內，所謂教育年齡，就是兒童由教育測驗所得的分數。例如由算術測驗所得分數，稱為算術年齡；由歷史測驗所得的分數，稱為歷史年齡；由各科測驗所得的分數的平均，稱為教育年齡。教育年齡與智力年齡不同，因為後者為遺傳或先天的能量，前者為由環境或教育所得的能力。倘10歲兒童的算術年齡為11，則他的教育商數 = $\frac{11}{10} \times 100 = 110$ 。他的算學能力是在普通兒童之上。倘10歲兒童的教育年齡

爲 9，則他的教育商數 = $\frac{9}{10} \times 100 = 90$ 。他的教育能力，是在普通兒童之下。餘仿此。

此外還有成業商數，首先發明者爲拔卿享 (Buckingham) 及弗郎生 (Franzen)。二人同在 1921 年不謀而同得此商數。嚴格的說，拔氏求得較早，弗氏研究較詳。其公式如下：

$$\text{成業商數} = \frac{\text{教育商數}}{\text{智力商數}} = \frac{\frac{\text{教育年齡}}{\text{實足年齡}}}{\frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}}} = \frac{\text{教育年齡}}{\text{智力年齡}}$$

倘一個兒童智力年齡爲 10 歲，則無論他的實足年齡爲多少，他的教育年齡亦應爲 10 歲。倘教育年齡與智力年齡同時求到時，則用智力年齡除教育年齡，即得成業商數。否則，應以智力商數除教育商數，而求成業商數。從成業商數，我們可以知道一個學生是否努力。

除智力和教育測驗以外，還有品性測驗，體格測驗，職業測驗等。到了現在，智力測驗，不下四五十種；教育測驗，不下數百種。可謂盛極了。

測驗在中國，也有十餘年的歷史。最早提倡者爲廖世承陳鶴琴二先生。1921 年，廖陳二氏著一書，名智力測驗法，風行一時。對於中國的測驗最有具體的貢獻者，爲美國麥柯

爾氏。氏於 1922 年秋受中華中教育改進社的聘請，前半年在南京東南大學，後半年在北平各大學，同各該校師生合作，一年之間，共編製了智力和教育測驗近三十種。現在中國所有的測驗，全是那時工作的結果。

3. 【測驗的種類】 看了上面測驗的歷史，就可大略明瞭測驗的大別。現在再把牠詳細分類，並舉例說明於下：

(1) 【智力測驗】

A. 個別智力測驗（例如皮奈西蒙智力測驗）。

B. 團體智力測驗（例如廖世承的團體智力測驗；德爾滿的調查用非文字智力測驗）。

(2) 【教育測驗】

A. 國語測驗

(a) 默讀測驗（例如陳鶴琴的初小默讀測驗）。

(b) 默字測驗（例如陳鶴琴的小學默字測驗）。

(c) 文法測驗（例如陳鶴琴的文法測驗）。

(d) 綴法測驗（例如俞子夷的小學綴法測驗）。

(e) 國語常識測驗（例如廖世承的中學文學常識測驗）。

(f) 作文測驗（例如周學章的作文測驗與量表）。

(g) 書法測驗(例如俞子夷的小學書法測驗)。

B. 算術測驗

(a) 四則測驗(例如俞子夷的小學算術混合四則測驗)。

(b) 應用題測驗(例如俞子夷的小學算術應用題測驗)。

(c) 練習測驗(例如俞子夷的算術練習測驗)。

C. 理科測驗(例如陳兆鵬等的中學混合理科測驗)。

D. 史地測驗(例如徐則陵的本國史測驗; 楊國荃的本國地理測驗)。

E. 英文測驗(例如安特生的英文測驗)。

F. 常識測驗(例如陳鶴琴的小學常識測驗)。

G. 圖畫測驗(例如克朗卡雷的自由畫量表)。

H. 音樂測驗(例如西沙的音樂才能測驗)。

I. 體格測驗(例如麥克樂的中國學生體重與身長標準)。

J. 品行測驗(例如旦納的意志測驗)。

K. 職業測驗(例如德爾滿的機械的智力測驗)。

問題與練習

1. 試述測驗的意義。
2. 測驗和考試，有什麼根本上的不同？
3. 用考試的方法，我們何以不能把現在學校的成績和幾年前學校的成績，作精密的比較？
4. 測驗和量表，有什麼區別？
5. 除了書中所講之外，還有什麼擾亂因素，使測驗的施行不能劃一？
6. 常模和標準，有什麼區別？
7. 測驗在教育上最大的用處，爲那幾種？
8. 人的智愚，是絕對的，還是相對的？
9. 測驗的提倡，和個性差別的研究，有什麼關係？
10. 人體構造的測量，何以不能斷定智力？有何證據？
11. 皮奈在測驗上最大的貢獻是什麼？
12. 比較文字測驗和非文字測驗的利弊。
13. 我們要編製一種國際智力測驗，有何困難的地方？

參考書報

1. 廖世承，陳鶴琴編：測驗概要，1—32 頁（商務印書館）。
2. 杜佐周編譯：麥柯爾教育測量法撮要，1—5 頁（民智書局）。
3. 朱君毅：測驗與考試，見福建教育週刊（十八年三月十一日）（福建教育廳）。

測驗之標準，見福建教育週刊（十八年五月十五日）（同上）。

-
4. Ballard, P. B.: *Mental Tests*, pp. 1-21.
 5. Fenton and Worcester: *Educational Measurements*, pp. 47-49.
 6. Freeman, F. N.: *Mental Tests*, pp. 22-28; 32-57; 81-104.
 7. Gregory, C. A.: *Fundamentals of Educational Measurement*, pp. 159-164.
 8. Kelley, T. L.: *Interrelation of Educational Measurements*, pp. VII-X.
 9. McCall, W. A.: *How to Measure in Education*, pp. 97-98.
 10. Monroe, De Voss and Kelley: *Educational Tests and Measurements*, pp. 158-161.
 11. Pintner, R.: *Intelligence Testing*, pp. 3-38.
 12. Terman, T. L.: *Measurement of Intelligence*, pp. 1-22.

第二章 智力測驗

I. 智力的解釋

1. 【智力是什麼】 你問心理學家這個問題，好像問物理學家電力是什麼，地心吸力是什麼，很難得到一個絕對完滿的答復。但是許多心理學家，曾經界說智力。現在把幾種重要的定義，寫在下面：

皮奈說：「智力是評判力或普通常識，創作力，及順應環境的能力。」他又說：「能評判，能了解，能推理，是智力的要素。」

斯旦 (Stern) 說：「智力是順應新問題及生活情形的普通心能。」

桑戴克說：「以真理或事實為觀點，普通智力，是善於反應的能力。」

哥爾文 (Colvin) 說：「智力是學習的能量。」

推孟說：「一人智力的程度，以他的抽象的思想能力為標準。」

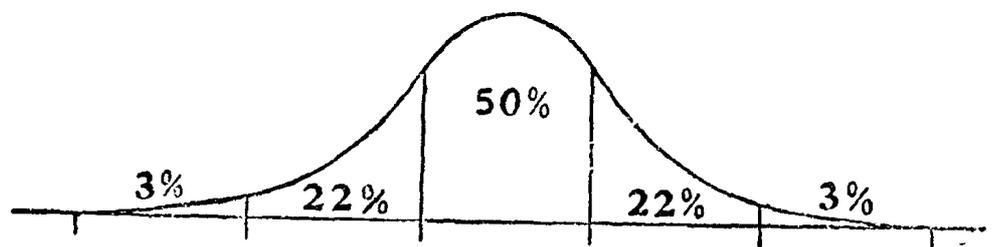
弗利門從反面來界說：「智力不是體力，也不是延長心能活動的能力。牠不是情感的堅定，也不是精神病趨勢的消滅。牠不是道德的根苗，也不是純良的品性。牠不是決心，也不是意志力。以上各特質，和智力或有相關，且或助長智力，但決不是智力。」

以上都是定義。再進一步，關於智力，有二種學說：一為司畢門 (Spearman) 的二元學說。根據司氏，智力有二部，一為普通智力(他用“G”字代表)，一為特殊智力。一人對於某種動境的反應，一方面依賴該動境所需要的特殊智力，一方面又依賴普通智力。各種動境所需要普通和特殊智力的分量，彼此不同。桑戴克氏反對此二元學說。他說心非機能的單位，亦非由幾種機能組合而成。心是無數機能的集合體。這無數機能，彼此有相關較高的，有相關較低的。桑氏的學說，可說是多元學說。二種學說，還在辯論未決的時期，但都可以使我們對於智力，得了較為明白的解釋。

2. 【智力怎樣測驗】 測量智力，有兩個問題，必須明瞭。第一，智力是一件不可捉摸的東西。智力本身，似乎沒有方法，可以測量。但是智力必有所表現。這個表現，我們稱為行爲。那末，我們雖不能直接測量智力，卻可以間接

測量行爲，因而斷定智力。解答算術問題，作文或綴字，這種行爲，都是智力的表現。我們當然可以測量牠的。第二，智力是先天的，我們測量的時候，——尤其應用文字測驗，——不免把後天或教育的影響，夾雜其間。那末，測量純粹智力，不是很難麼？這個問題是很對，但是我們亦有解說。譬如有甲乙二童，智力不等，但其他情形相等，並施以同等的教育；那末，他們的進步，必有差異。這個差異，就是由智力的不等所致。倘使我們能夠測量教育能力上的不同，我們就可以斷定智力上的差異。當然，我們編製智力測驗的時候，最好遵守三種條件：(1) 智力測驗的材料所包括的文字，愈少愈好；(2) 智力測驗材料所包括的兒童經驗，愈普遍愈好；(3) 同時智力測驗的材料，仍然需要高級智力(如推理，判斷等)的運用。倘是我們能夠完全做到這三點，我們將來不難編製一種國際智力測驗。

3. 【智力怎樣分配】 根據測驗的結果，智力的分配，



圖一 智力的常態分配

是常態的。(1) 在常態分配圖下，橫坐標代表智力自最低至最高的程度，中間繼續不斷。(2) 在常態分配圖下，「中等」程度佔中間百分之五十的人數，兩旁有「中等以上」及「中等以下」二組的人，各佔全數百分之二十二；兩極端有「上智」與「下愚」二組，各佔百分之三的人數。這是大略的分法，但尙可分得較為細密，可以根據實在情形而不同。(3) 若在橫坐標最中間一點作一垂直線，則分配圖可分為二半，左右對稱。許多心能的分配，和智力的分配一樣，都為對稱的形狀。

II. 團體智力測驗

1. 【文字智力測驗】 凡智力測驗，完全包括文字，或大部分包括文字，而偶有圖形的，都叫做文字智力測驗。

(1) 【廖氏團體智力測驗】

A. 【測驗的說明】 這測驗為廖世承氏在1922—23年所編製。計分量表甲和量表乙二種。量表甲包含五種測驗：(a)算術理解題；(b)填字；(c)理解的選擇；(d)同——異；(e)形——數。量表乙包含五種測驗：(a)算術演習題；(b)常識；(c)字彙；(d)比喻；(e)校對。自前

期小學第三年級起至初級中學第二年級止，都可應用這兩種測驗。

B. 【測驗的舉例】 現在把量表甲第一類測驗，摘錄數題於下，以示梗概：

團體智力測驗

廖世承

量表甲

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虛線上。

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_____
- 3 一個人有十隻手指，問十個人一共有多少隻手指？ 答_____

(4 至 12 題從略)

- 13 有一個菜園，長 56 尺，闊比長少一倍，現在用 240 方尺地積來種樹，328 方尺來種菜，其餘的用百分之二十五來種花，問菜園裏還剩多少面積？ 答_____

- 14 甲有銀 500 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共有 270 方尺，倘若我們要裝 54 立方丈的東西，問圓桶須幾尺高？ 答_____
- 做對題數_____

測 驗 二

在每條虛線上邊填一個字，做成一句有意思的句子。

例 子 $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ 我有兩 } \underline{\quad\quad} \text{ 枝 } \underline{\quad\quad} \text{ 筆。} \\ 2 \text{ 他 } \underline{\quad\quad} \text{ 有 } \underline{\quad\quad} \underline{\quad\quad} \text{ 枝筆？} \end{array} \right.$

此地做起

- 1 羊喜歡_____草。
 - 2 魚在_____中生活。
 - 3 我今天買了兩_____書。
- (4 至 18 題從略)
- 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。

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)
- 3 手 (手指 戒指 肌肉 手套 手錶)
- 4 牛 (草 足 田 身 牛棚)
- 5 皮球 (手 皮 方 圓 踢)
- 6 小孩 (衣 帽 口 洋囡 眼)
- 7 城 (汽車 房屋 電燈 街道 人力車)
- 8 鼠 (背 貓 眼 餅食 籠)

(9 至 32 題從略)

測驗四

倘使一對字的意義是相同的，在中間虛線上做一個“○”號。倘使他們的意義是不相同的，在中間虛線上做一個“×”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

(1 至 17 題從略)

- 18 喧嘩 _____ 嘈雜
- 19 互助 _____ 協力
- 20 盈 _____ 虛
- 21 廣 _____ 闊
- 22 奮鬥 _____ 努力
- 23 繼續 _____ 中斷
- 24 改良 _____ 進步
- 25 笨 _____ 愚

(26 至 42 題從略)

- 43 胚胎 _____ 原始
- 44 烏有 _____ 子虛
- 45 穀鯨 _____ 兇狠
- 46 妍 _____ 媸
- 47 握槊 _____ 操觚
- 48 延宕 _____ 稽遲
- 49 紆餘 _____ 卓犖
- 50 軒輊 _____ 逦庭

測驗五

照下邊的樣式，在每個圖形底下，寫一個數目字。

樣式

б	π	м	▷	∟	Т	⊕	κ	∩
1	2	3	4	5	6	7	8	9

κ	π	м	б	∟	⊕	∩	▷	Т	κ	∟	⊕	∩	κ	Т	▷	Т	κ	⊕	∩
б	▷	∟	∩	⊕	м	∩	Т	κ	π	м	б	⊕	∟	▷	Т	κ	м	⊕	б

測驗一為算術理解題測驗，共 15 題，由淺而深；測驗二為填字測驗，共 21 題，由淺而深；測驗三為理解的選擇

測驗，共 32 題，各題以上面所舉的為較難，測驗四為同異測驗，共 50 題，由淺而深；測驗五為形數測驗，共 140 個圖形，難易相等。

量 表 乙

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)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
加	乘	減	除	乘	加	乘
$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \end{array}$	$2 \times 8 =$	$\begin{array}{r} 16 \\ 7 \end{array}$	$2 \overline{) 8}$	$\begin{array}{r} 26 \\ 2 \end{array}$	$\begin{array}{r} 24 \\ 27 \\ 15 \end{array}$	$\begin{array}{r} 6084 \\ 7 \end{array}$

(8 至 18 題從略)

(19)	(20)	(21)
除	乘	160 之百分之 12.5 =
$\begin{array}{r} .057 \overline{) 1.14171} \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{斤} \quad \text{兩} \\ 63 \quad 8 \\ \hline 6 \end{array}$	(22) 10.5 是 125 之百分之幾? =

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 $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ 羊時常吃的是……乾果 } \underline{\text{草}} \text{ 水果 } \text{餅} \\ 2 \text{ 一角洋錢是……二分 } \text{五分 } \underline{\text{十分}} \text{ 二十五分} \end{array} \right.$

此地做起

- | | | | | | |
|---|--------|----|----|----|----|
| 1 | 驃的形狀像 | 馬 | 牛 | 羊 | 犬 |
| 2 | 一斤的兩數是 | 十 | 十六 | 十二 | 一百 |
| 3 | 正月初一是 | 元旦 | 清明 | 臘八 | 中秋 |
| 4 | 人用脚踢 | 皮球 | 木球 | 鐵球 | 雪球 |
- (5 至 31 題從略)
- | | | | | | |
|----|----------|----|----|----|----|
| 32 | 作中庸的人是 | 孔子 | 孟子 | 子思 | 朱子 |
| 33 | 臘月的前一個月是 | 正月 | 十月 | 冬月 | 二月 |
| 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 |

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 $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ 牛是喫草的。} \dots\dots\dots (\text{○}) \\ 2 \text{ 石子能夠走路。} \dots\dots\dots (\text{×}) \end{array} \right.$

此地做起

- | | | |
|---|---------|-----|
| 1 | 菊花生在水中。 | () |
| 2 | 紅是一種顏色。 | () |
| 3 | 鳥有二箇翅膀。 | () |
| 4 | 雞有四條腿。 | () |
- (5 至 30 題從略)
- | | | |
|----|--------------------|-----|
| 31 | 情意相投的人，大都彼此鑿柄。 | () |
| 32 | 乘國鈞的專事調停姑息，必致太阿倒持。 | () |
| 33 | 作文好爲淺易之說，不啻鈞深致遠。 | () |
| 34 | 僂蹇的人毫無驕氣。 | () |
| 35 | 苦思冥索便是率爾操觚。 | () |

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，在他的底下劃一劃。

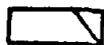
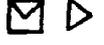
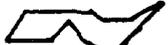
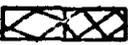
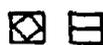
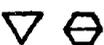
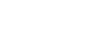
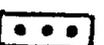
- 例子 {
- 1 鞋……脚——帽……(衣 鼻 看 頭)
 - 2 天……青——草……(長 夏 綠 高)
 - 3 鳥……鳴——狗……(尾 吠 走 窩)
 - 4 鳥……飛——狗……(尾 吠 走 窩)
 - 5 衣……布——帽……(頭 戴 帶 草)

(1 至 25 題從略)

- 26 真……假——是……(正 非 否 錯)
- 27 門……鎖——衣……(布 架 短 扣)
- 28 衆多……稀少——常見……(普通 完全 沒有 難得)
- 29 勸告……命令——誘導……(服從 扶助 強迫 催迫)
- 30 秒……分——月……(時 日 刻 年)
- 31 2.5……10——1……(2 4 6 8)
- 32 與其……孰若——焉有……(而可 除非 曷若 何莫)

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 561.....560	3370189344.....3371089344
493.....493	2986751243.....2986751243
5172.....5172	7649266315.....7649366215
9432.....9342	5144667210.....5144667210
19037.....19037	4046169289.....4046169289
 	       
 	       
 	 
 	       
 	 
成吉思汗.....成古斯汗	太史公司馬遷.....太史公同馬遷
國慶紀念.....國慶紀念	鈎舟格磔.....鈎舟格磔
粵漢鐵路.....粵漢鐵路	馬革裹尸.....馬革裹尸
愛物及鳥.....愛物及鳥	聲德第鐘節.....聲德第鍾節
無微不至.....無微不至	病入膏肓.....病入膏肓

(後面 20 題從略)

測驗一為算術演習題測驗，共 22 題，由淺而深；測驗二為常識測驗，共 35 題，由淺而深；測驗三為字彙測驗，共 35 題，由淺而深；測驗四為比喻測驗，共 32 題，由淺而深；測驗五為校對測驗，共 50 題，由淺而深。

C. 【測驗的是什麼】 智力測驗，應該測量智力的原素，或與智力相關的東西。廖氏團體智力測驗量表甲乙

二種，都能符合這兩種條件。例如量表甲的算術理解題，填字，理解的選擇，及量表乙的算術演習題，均與智力有極高的相關。又量表甲的同異測驗，測量判斷力；形數測驗，測量記憶力及聯想的能力；量表乙的常識測驗，測量實用常識；字彙測驗，測量文義的了解；比喻測驗，測量推理；校對測驗，測量注意與準確的能力。此種判斷力等，均與智力有關而為智力的要素。

D. 【施行方法】 施行方法，詳廖氏團體智力測驗說明書。量表甲及量表乙所需之施行時間詳下表：

量 表 甲

測 驗		一	二	三	四	五
時 間 (以分鐘計)	練 習	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	解 答	6	5	4	2	3

量 表 乙

測 驗		一	二	三	四	五
時 間 (以分鐘計)	練 習	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
	解 答	5	3	3	$3\frac{1}{2}$	2

E. 【核算成績的方法】 每種測驗均有牠核算成績的特別方法。現在把廖氏團體智力測驗說明書內所載的普

通方法引述於下，藉見一斑。

1. 核算成績時，祇須把附張（答案標準紙）上各種測驗的標準（有的可用剪子剪下來）放在試紙旁邊，對照一下。

2. 對照時，在試紙上，答對的問題旁邊做“✓”記號，答錯的做“—”記號。做的記號，不要和學生的答案相混，使人家看時不明瞭。

3. 要免掉錯誤的機會，可用顏色鉛筆來做記號。否則覆閱的時候，就分別不出那個是改削的記號，那個學生做的記號。

4. 倘使要核算的成績非常準確，最好有人把試紙覆閱一下。歷屆試驗下來，有經驗的閱看試紙人員，每本試卷上邊，平均至少有一個錯誤。倘使經驗缺乏，錯誤的機會還要多些。

5. 各種練習不必閱看。

6. 每種測驗上邊的題目，祇有全對或全錯的，沒有半對半錯的。

7. 倘使學生對於任何題目，做好後重行修改。核算分數時，即以修改的答案為標準。

8. 倘使測驗分數，祇憑做對的題目，那麼做錯和未做的，可以不必另做記號。倘使一種測驗分數是根據對的，那麼做錯的也須另做記號。

9. 學生回答時所用的記號，不必一定照說明裏邊的。用任何方法，能切實標明答案，都作對的。有時一題的答案，地位寫錯了要是挨次各題都有同樣的錯誤，分數仍舊照算。

10. 倘使一個問題下有兩個答案，作為錯的。原定選擇一個名詞，選擇了兩個，也作為錯的。

11. 倘使對的減錯的，分數有在零分下的，作為零分。總之，沒有一個學

生的分數，應該在零分以下。

12. 每張試紙的分數，記在右下角上。有須核算的，可把核算的分數記下來。覆閱的記號“ \checkmark ”可以做在分數旁邊。

13. 把每張試紙上邊的分數乘均衡法數，記在試卷面上。求五種測驗的總分數。

14. 把每本試卷上邊總分數，記在各班學生的成績紙上。

15. 總分數化成 T. B. C. 分數。再依照下邊所說明的手續，求各班的 T. B. C. 分數。』

F. 【計分的方法】 量表甲及量表乙計分的方法，可分為三種。

(a) 為「對一題作一分」的方法。例如量表甲測驗一共有 15 題，每題 1 分，共為 15 分。測驗二三的計分方法亦同。

(b) 為「對一錯」方法。例如量表乙測驗五的分數為(對……) - (錯……)。「對一錯」的寫法，還可較為複雜，如量表乙測驗四的分數 = (對……) - ($\frac{1}{3}$ 錯……)。倘使一個題目可能的答案為 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 個等，則以上公式，應寫為，分數 = 「對 - 錯」, 「對 - $\frac{1}{2}$ 錯」, 「對 - $\frac{1}{3}$ 錯」, 「對 - $\frac{1}{4}$ 錯」, 「對 - $\frac{1}{5}$ 錯」, 「對 - $\frac{1}{6}$ 錯」, 「對 - $\frac{1}{7}$ 錯」等。(說明見第十二章)。

(c)均衡方法。一個完整測驗，內部常常分為數部，每部對於全體，有其應得之重量。所以量表乙測驗一的分數 = (對的題數……) × 2；而量表甲測驗四的分數 = {(對……) - (錯……)} ÷ 2。

量表甲或量表乙測驗的總分數，就是每測驗各部分數的總數如下表：

量 表 甲

測 驗	一	二	三	四	五	總 分 數
最 高 分 數	15	21	32	25	28	121
學 生 分 數						

量 表 乙

測 驗	一	二	三	四	五	總 分 數
最 高 分 數	44	35	35	32	50	196
學 生 分 數						

G. 【確度與可靠性】 (Validity and Reliability)

一個測驗的確度，為其能否實踐其功用的量數。譬如倘智力測驗所量的，確為一人的智力，而非為他的德性或耐性，那末牠的確度就高。所以要斷定一種智力測驗的確度，常把牠的分數，同由另一種可靠的方法所得到的智力分數比較。兩

者相關若高，則智力測驗分數的確度亦視為高；若低，亦視為低。廖氏團體智力測驗與各科成績相關係數，根據俞子夷氏在東大附小測驗的結果，為 .669，可謂頗高。不過各科成績的分數，為學力的表示，而非純為智力。杜佐周氏曾於十七年在南昌施行廖氏智力測驗於 3603 兒童；在九江施行 605 兒童。他的報告如下：

學業成績與量表甲的相關，為 $R = .27 \pm .02$

學業成績與量表乙的相關，為 $R = .13 \pm .08$

教師評判智力成績與量表甲相關，為 $R = .29 \pm .015$

教師評判智力成績與量表乙相關，為 $R = .31 \pm .05$

這樣看來，廖氏智力測驗與他種智力評斷結果相較，確度並不高。關於此點，我們還需要更充分的測驗的結果，纔可斷定。

可靠性為一個測驗與其交替測驗（即量表甲與乙）的相關，或一個測驗的第一次施行結果，同牠第二次施行結果的相關。相關若高，這測驗就固定而多可靠；低則多變動而少可靠。

根據杜佐周氏在南昌，九江測驗的報告，廖氏智力測驗量表甲和量表乙的相關，為 $R = .721 \pm .13$ ，可謂甚高。

H. 【常模】 常模的意義，已詳於第一章，I, 2, (6)。廖氏智力測驗最擴大的施行的結果，見上海特別市政府教育局十八年一月的團體智力測驗報告書。茲將所得上海常模(中數)，撮錄於表一。

表一 上海市立小學各年級學生T智力分數比較表
(民國十七年)

年 級	三	四	五	六	合 計
人 數	2266	1918	1161	710	6055
中 數	40.7	49.1	55.2	60.7	48.4

上表中數，即表示常模。(T智力分數的意義，在後章說明。)因所包括的人數甚多，頗有作為比較的標準的價值。

江西兒童智力測驗局曾於民國十七及十八年應用廖氏團體智力測驗，施行大規模的兒童智力測驗，由杜佐周及潘衡二氏先後主持。茲將其成績報告摘錄於下：

表二 江西各地學童智力成績比較表(民國十八年)

	人 數	平 均 年 齡	T 智 力 分 數
省 會 區	3513	13:0	48.1
贛 北 區	1962	12:8	45.1
贛 東 區	1879	14:4	48.8
贛 西 區	3187	13:3	45.6
各 地 總 計	10,543	13:2	46.0

上表的材料，採取於江西全省，而 46 的 T 智力分數，可謂爲十三歲二個月兒童的智力在江西全省的常模。上海的常模 (T 48.4) 實較江西爲高。

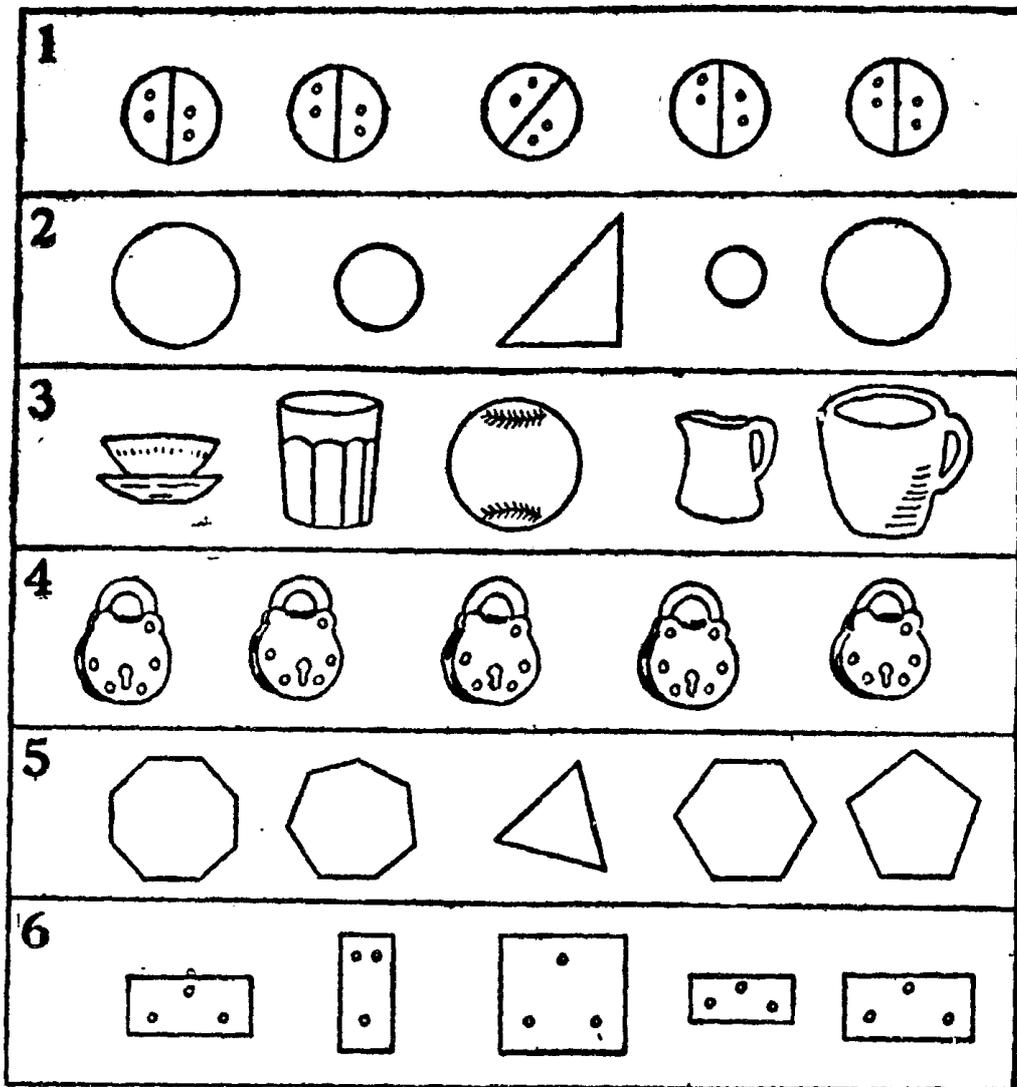
(2) 此外劉廷芳氏曾編製中學智慧測驗，分甲乙二量表，測驗種類相同，爲(一)見聞，(二)最好的答案，(三)字義，(四)推理的選擇，(五)算術，(六)句義，(七)類推，(八)雜句，(九)類別，(十)數系。張耀翔氏曾編製大學生智力測驗一種，爲北平師範大學入學考試之用，其內容分爲六種：(一)指示，(二)辨圖，(三)推理，(四)類似，(五)配數，(六)常識。陸志韋氏亦編製大學生智力測驗，爲燕京大學入學考試之用，其內容分爲五種：(一)指示，(二)詞句重組，(三)算術應用，(四)數系，(五)類推。因爲以上各種測驗的施行和計分方法，與廖氏的大致相同，且其應用限於高級學生，茲不贅述。

2. 【圖形智力測驗】 圖形智力測驗，又稱非文字智力測驗。非文字測驗，爲文字測驗的反面，而圖形測驗，又爲非文字測驗的一種。就理論言，非文字測驗，能免除教育的影響，用以測驗先天的智力，當然較文字測驗爲好。但就實際言，現在所有的非文字測驗，內容都很簡單，不足以測出高級的智力，且不能測到智力的各部。茲舉例以說明。

(1) 【德氏調查用非文字的智力測驗】 這測驗共有二類，以作替換。每類測驗為九十橫格，每格都有五個圖形。其中有一圖形，和其餘四個不同類，且無關係。被試應在這個不相同無關係的圖上畫一“×”，以為標記。現舉第一類前八格測驗題如下為例：

調查用非文字的智力測驗(第一類)

德爾滿



(7 至 90 題從略)

第一格應劃去第三個圖形，因為其餘四個圓形，中間都為垂直線。

第二格應劃去第三個圖形，因為其餘四個都是圓形，第三是三角形。餘類推。

自初小三年級起至高中三年級止，這測驗都可應用。施行測驗，計三十分鐘。計分方法，即用做對題數，減去做錯題數四分之一。再將所得分數，依表改為 T 智力分數。

這測驗有數種缺點：(a) 時間三十分鐘，尚覺太長；(b) 答案有模稜兩可之嫌；(c) 測驗格式，祇有一種，不能測出多部分的智力。

(2) 【陳氏圖形智力測驗】 陳鶴琴氏最近編有小學圖形智力測驗，分前期小學用與後期小學用二種。前期小學用的有五個測驗：(a) 謬誤，(b) 填圖，(c) 劃圈，(d) 拼圖，均各 30 題；(e) 較圖，有 45 題。後期小學用的，也有五個測驗：(a) 填圖，共 12 題；(b) 分類，(c) 拼圖，(d) 劃去餘形，均各 30 題；(e) 交替，共 200 題。

現在把前期及後期小學用二量表中各題，舉例如下：

圖形智力測驗

陳 鶴 琴

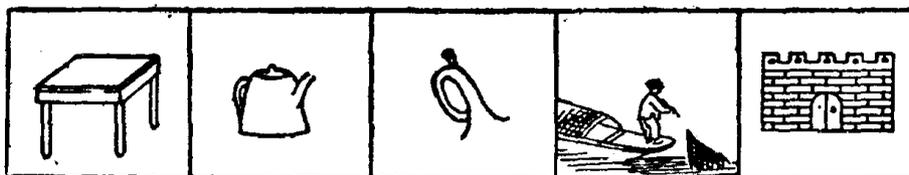
(前期小學用)

(1) 謬誤



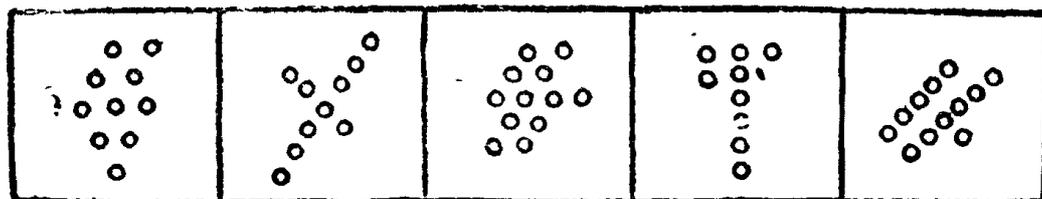
這裏共有 5 圖，此外還有 25 圖。每圖有謬誤，叫兒童劃出來。例如第一圖應劃出縱畫的左眼。

(2) 填圖



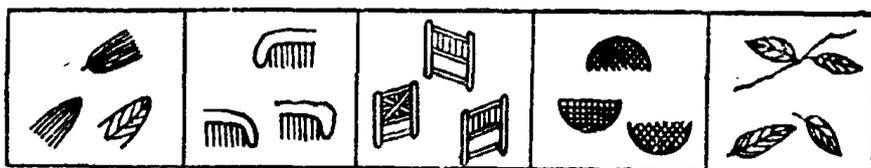
此項圖共有 30 個。每圖缺少部分，叫兒童填滿。例如第四圖應填入網上的繩。

(3) 劃圈



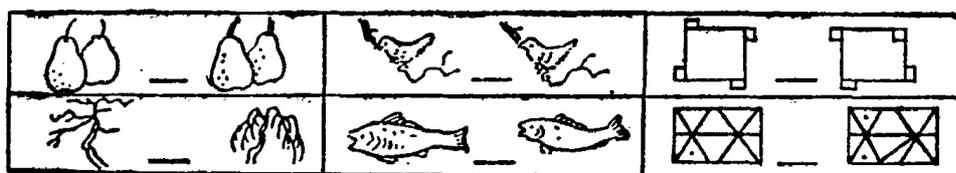
此項圖共 30 個。每圖須劃去一圈，始為美觀。例如第三圖須劃去右邊的一圈。

(4) 拼圖



此項圖共 30 個。每圖有三部。劃去一部，其餘二部，可以拼成一件東西。例如第四圖須劃去右下角的一部。

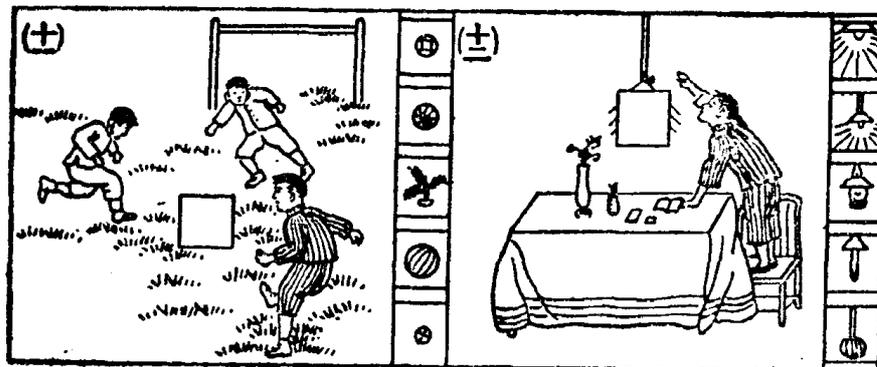
(5) 較圖



這裏有 6 題。共有 45 題。每圖有二件東西，中有一線。倘二物相同，線上做一圈(○)，相異做一叉(×)。例如第一圖的線上，應作一圈，第六圖的線上，應作一叉。

(後期小學用)

(1) 填圖



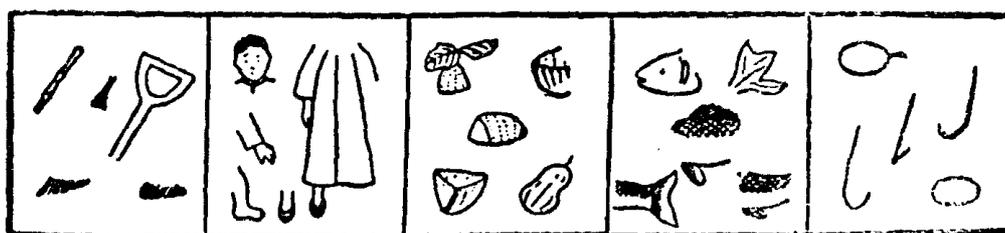
這裏有二圖。此項圖共 12 個。圖中的方形，表示有缺少的東西。右旁有五小方形，裏邊有一件東西，是圖中所缺少的，把牠劃出來。例如上面第 11 圖缺少的，是右旁五件東西的第四件——皮球，就把這件劃出來。

(2) 分類



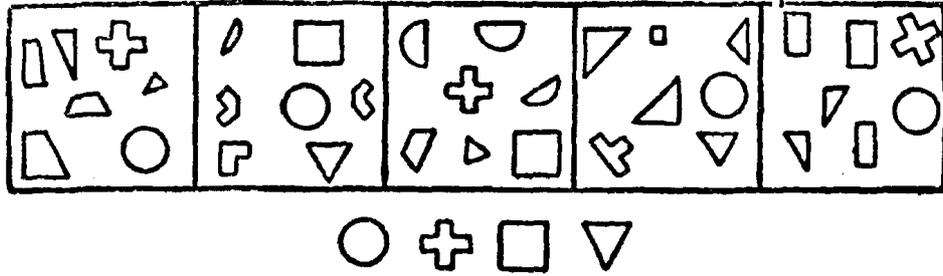
這種圖共有 30 個。每圖有五樣東西，有四種各自成雙，或彼此發生關係。祇有一種，不能歸類，把牠劃去。例如第三圖手與手套，腳與皮鞋，均有關係，就把帽劃去。

(3) 拼圖



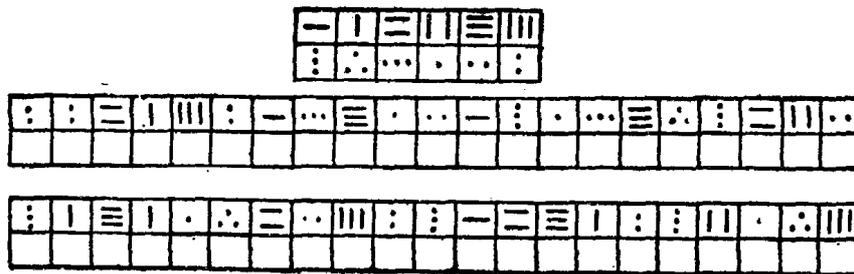
此項方格圖共有 50 個。每方格內有五個不完全的圖。選擇四個，就可拼成一個完全的圖，其餘一個劃去。例如第三方格內劃去下右角的梨，第五方格內，劃去中間的鈎。

(4) 劃去餘形



此項方格共有 30 個。上面有四個圖形：正三角，正方，十字，圓形。方格內各圖，可以湊成上面四種，把其餘一圖劃去。例如第二圖劃去左下角的不完全的十字。

(5) 交替



每橫行計 20 題。共有 10 橫行，或 200 題。在每空小格裏邊，填入相配的点或劃。相配標準，照上面例。例如第一空小格，應填入 III，第三空小格應填入…。

關於本測驗其他各點，如測驗的是什麼，施行方法，答案標準，計分方法等，可參看本測驗說明書。

按陳氏測驗所用圖形，種類頗多，實較德氏的為好。

III. 個人智力測驗

個人智力測驗，實為各種測驗的起點，創造者為皮奈，西蒙二氏，第一章第 III 節已經述及。中國首先介紹皮奈，西蒙智力測驗的，為蘇州景海女學及南京高等師範。民國十一年春，這測驗曾略經修改，施行於江浙二省各大城市。被試學生，計 1400 以上，男女各半，年齡自三歲至二十歲。是年秋麥柯爾承中華教育改進社之聘，為測驗指導員，推定陸志韋氏主持訂正皮奈西蒙智力測驗。茲詳述如下：

1. 【陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗】

(1) 【測驗的說明】 這測驗包括 65 個，分為兩部，計預備測驗 11 個，正測驗 54 個。其中有為皮奈所原有的，有從各修訂家量表中所採取的，有的新加入的。這二種測驗的內容如下：

預備測驗內容

1. 解說圖畫	5. 說錢幣名	9. 方塊叩擊
2. 說出物名	6. 方形分析	10. 有意義的記憶
3. 解說物名	7. 順背數目	11. 詞句重組
4. 對答問句	8. 倒背數目	

正測驗內容

1. 指出身上各部	19. 指出圖中缺點	37. 說出二物的同點
2. 比較線的長短	20. 分明左右	38. 匣子計算
3. 數銅元四枚	21. 說出日期	39. 複雜的迷津
4. 說出自己的姓	22. 摹畫菱形	40. 皇帝與總統
5. 辨別形式	23. 說明字義	41. 比喻
6. 說出自己的年齡	24. 找尋失物	42. 填字(簡易)
7. 數銅元十三枚	25. 數學巧術(簡單)	43. 數學巧術(複雜)
8. 摹畫方形	26. 正確答案	44. 說出三物的同點
9. 說明性別	27. 找尋圖樣	45. 時辰計算
10. 三種指使	28. 找尋數目	46. 心算
11. 問手指數	29. 歸納測驗	47. 解決問題
12. 早上與下午	30. 說出二物的分別	48. 解說抽象字
13. 倒背數目	31. 一筆畫	49. 填字(複雜)
14. 拼三角形	32. 對較	50. 分別抽象字
15. 美惡比較	33. 指出謬誤	51. 幾何形分析
16. 簡單的迷津	34. 描畫圖樣	52. 巧算
17. 心算	35. 剪紙……	53. 理解問題
18. 打紙包	36. 填數目指使	54. 數立方體

按照上二表，這測驗分為二種，即預備測驗與正測驗。

測驗時應先用預備測驗。必須從第一個起。十一個得一總分

數。倘使祇有十分鐘的工夫測驗，那用了預備測驗後，不用正測驗也可。就用所得的總分數定兒童的智力，與教育測驗相比較。但測驗的數目太少，所定的標準，恐怕有些不準確。除非時間迫促，千萬不可就此停止，但應聯用正測驗。

(2) 【測驗的舉例】 現從 11 種預備測驗及 54 種正測驗中，略舉數例，以示梗概。

預備測驗二

說出物名

鑰匙 銅元 剪刀 錶 毛筆

以上五物應怎樣預備詳載六頁。

把他們排成一行，從兒童的右邊到左邊。依次問：“這是什麼東西？”如不回答，再問：“這叫什麼？”如第一次回答不當，不問第二次。

每問一分，

最多五分。

鑰匙 不得說“弄鎖的”。

錶 不得說“鐘”。

筆 不得說“鉛筆”或“石筆”。

預備測驗八

(1)	(2)	(3)	(4)
81	147	2597	59748
47	796	4195	84635
63	824	8416	74930

(5)	(6)	(7)
382946	2837159	72593841
851729	6381925	49635817
147395	9147386	58149637

倒背數目

說：“我再念幾個數目給你聽。不過現在要你倒背。比方我說3——8，你應當說8——3。你懂嗎？把我念的數目倒背出來”。如依舊順背，可再說明一遍。其他手續，標準與順背數目一樣。

最多七分。

正測驗三 T = -26**數銅元四枚**

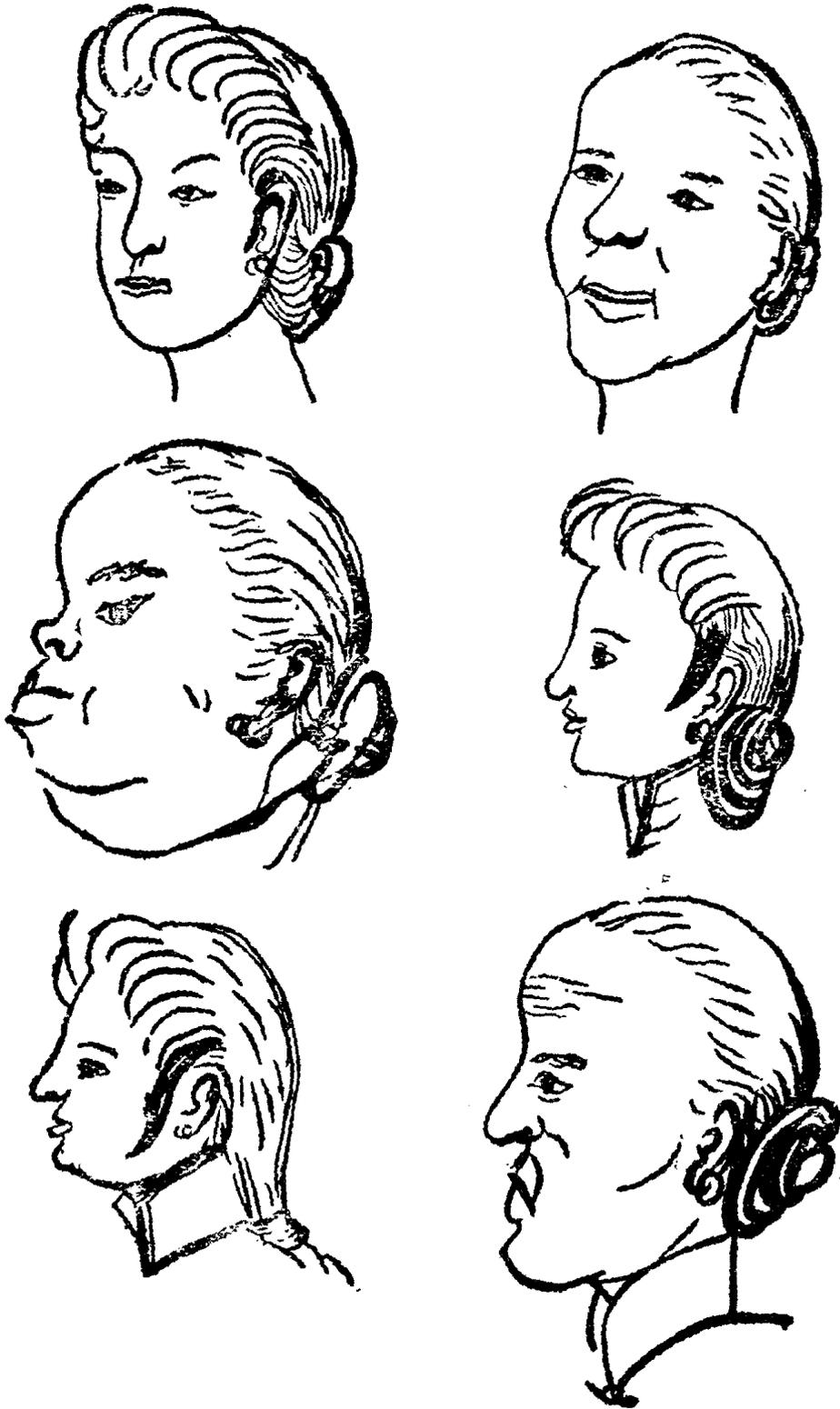
用四個紫銅元排列在兒童面前。對他說：“你把這幾個銅元數數看，對我說一共是幾個。你可以用手指指着數”。再用手指指兒童左邊的那個銅元說：“一個，……………你數上去”。如兒童祇說數目，不用手指指了數，不算合格。

完全數對的通過

正測驗十五 T = 4**美惡的比較**

用下一頁的面相一對一對的問兒童：“這一對面相那一個好看些？”

三對全對的通過



正測驗四十五 T=70

時辰鐘計算

對兒童說：“比方現在是六點二十分鐘。你能不能虛想此刻鐘上長針在什麼地方，短針在什麼地方？”（稍停）“倘使我把長針和短針的地方調一個頭，那就變了什麼時候？”

照樣問八點另八分，二點四十六分。

第一個最多用兩分鐘，其餘兩個每個一分鐘。答案見附錄。

三問中二問對的通過。

(3) 【答案的標準】 現將上舉各例的答案標準列下：

正四十五 (1)約四點三十二分(四點三十分可)

(2)約四點四十一分(一點四十分可)

(3)約九點十四分(九點十分可)

(4) 【計分方法】

A. 【用正測驗的手續】

(a) 先求預備測驗的 T 分數。(例如得 33 分的 T 分數是 7)

(b) 照 T 分數退下十分。(7 退 10 是 -3)

(c) 翻到正測驗標明 $T = -3$ 的那一問。(如

沒有測驗恰巧等於此數，再退下一個)

(d)以前的正測驗不試也算通過。

(e)正測驗連續五個不通過，不必再試。

B. 【計算總分數的方法】

(a)把預備測驗的分數除三。祇算整數，如有餘數，四捨五進。這就是預備測驗應得分數。

(b)正測驗每通過一個算一分。接用預備測驗的時候，有幾個沒有試而作為通過的，也每個算一分。

(c)前二項相加，得一總數。

(d)查全部測驗的T分數表，這個總數應得多少T分數。(參看陸氏訂正皮奈，西蒙智力測驗書內預備測驗的T分數表及全部測驗的T分數表)。

(5) 【結論】 個人智力測驗自有牠的優劣之點。劣

點方面：(a)個人測驗同時祇能測驗一人，因之費時太長，工作太多；(b)施行者須經長時間的訓練，因之不易舉行。

優點方面：(a)個人測驗較為準確，詳盡；(b)測驗的材料，

較爲豐富，而多變化。大約被試者若數逾千百，自應用團體測驗。尙有其他情形與測驗的選擇有關，舉行者可自行裁奪。

問題與練習

1. 按照你自己的意思，作一「智力」的界說。
2. 我們能夠直接測量智力麼？爲什麼？
3. 智力測驗，能否完全除掉教育的材料？
4. 試說明文字智力測驗與圖形智力測驗的利弊。
5. 何時應該施行團體智力測驗，何時應該應用個人智力測驗？
6. 什麼是測驗的「確度」與「可靠性」？
7. 什麼是「常模」？
8. 試用陸氏訂正皮奈，西蒙智力測驗，測驗五個十歲兒童，有何困難？
9. 德氏調查用非文字智力測驗與陳氏圖形智力測驗，那種較好？請說出理由。

參考書報

1. 廖世承，陳鶴琴：測驗概要，32—104 頁。
2. 周調陽：教育測量法精義，109—125 頁。（中華書局）
3. 陸志韋：訂正皮奈，西蒙智力測驗說明書。
4. 華超譯：推孟氏訂正皮奈——西蒙智力測驗，二冊。（商務印書館）
5. 廖世承：團體智力測驗量表甲及量表乙，及說明書。（同上）

-
6. 德爾滿：調查用非文字智力測驗及說明書。（商務印書館）
 7. 陳毓琴：小學圖形智力測驗及說明書。（同 上）

第三章 教育測驗

I. 國語測驗

1. 【讀法測驗】 讀法測驗，可分為默讀與朗讀二種。默讀測驗，又有了解與速率二類。例如桑戴克默讀測驗，為關於了解的；柯的斯 (Courtis) 標準測驗，為關於速率的。此外復有合併了解與速率的，如白浪 (Brown) 的測驗，及葛萊 (Gray) 的測驗。

(1) 【陳氏小學默讀測驗】

A. 【測驗的說明】 陳氏小學默讀測驗，共有五類。測驗的格式，是了解與速率合併；測驗的性質，是「難度測驗」；測驗材料，是取材於小說，報紙，及自編的文章。每類有十篇文章，每篇下有三五個問題，每問題有四個答案，祇有一個是對的。這測驗的功用，是要知道兒童閱書的能力。從初小三年級至初中一年級止，皆可應用。

B. 【測驗的舉例】

小學默讀測驗

量表甲,第二類

陳 鶴 琴

(四)

一天下雨,某生喫過早飯,向學校裏去,右手拿着雨傘,左手拿着鞋子,身上還背着一個書包。

他正在街上行走,忽然大風來了,他忙將兩手抱着傘柄,傘頭隨風飛去,鞋子也落在泥裏,他一時急的沒法。

8. 有一把傘在: (1)學校裏 (2)左手裏 (3)書包裏 (4)右手裏
9. 某生在街上的時候,忽然來了: (1)一個學生 (2)一個小孩 (3)大風
(4)大雨
10. 有一書包在: (1)泥裏 (2)手裏 (3)背上 (4)空中
11. 落在泥裏的是: (1)兩手 (2)飯 (3)雨傘 (4)鞋子

此篇文內,共有四題。其餘各題,均照這種格式。不過每類測驗,問題數目不同。計第一類 41 題; 第二類 35 題; 第三類 41 題; 第四類 37 題; 第五類 39 題。

C. 【測驗的施行方法與答案標準】 這個測驗有一特點: 就是兒童祇許在卷子上看題,不得在內面寫字,以

便下次再用。另外備有一種「答案紙條」，叫兒童把對的答案數目，寫在紙條上空白括弧裏面，並填兒童的姓名，性別，年級，年齡等。

(2) 【陳氏初小默讀測驗】

A. 【測驗的說明】 因為小學默讀測驗太難，不很適用於初小學生，陳氏又編製初小默讀測驗。這測驗共有兩類。每類有四個單獨測驗。每測驗各有功用，略舉如下：

(a)測驗一：測驗辨字能力。

(b)測驗二：測驗用字能力。

(c)測驗三：測驗釋字能力。

(d)測驗四：測驗造句能力。

至於測驗內所用的字，是根據陳氏所編的語體文應用字彙。

B. 【測驗的舉例】

初小默讀測驗

量表甲,第一類

陳 鶴 琴

測 驗 一

1	氏	仝	木	寸	介
2	彡	大	冂	𠂇	仝
3	去	刃	互	匕	夕
4	巨	𠂇	白	冂	白
5	丈	寸	本	𠂇	利

這測驗共有 40 行，每行 5 字，其中有一個是字，餘皆非字。
令兒童將自己認為真字的圈去。這測驗可以測驗兒童辨字的能力。測驗時間四分鐘。

測 驗 二

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。

這測驗共有 30 句。每句多一字，使全句失了意義。令兒童將多的一字圈出，次序不必顛倒。例如第 8 句，圈出「金」字。這測驗可以測驗兒童用字的能力。測驗時間五分鐘。

測 驗 三

1. 馬				
2. 兵				
3. 狗				

這測驗共有 25 行。每行左邊有字或句，右邊有四個圖，其中有一圖指點左邊的字或句。令兒童把對的圖圈出。例如第一行將馬的一圖圈出。這測驗是測驗兒童釋字的能力。測驗時間四分鐘。

測 驗 四

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

這測驗共有 30 行。每行左邊有一句話，裏面缺少一個字。右邊有四個字，其中有一個是左邊句子裏面所缺少的。令兒童把對的那個字圈去。例如第三行，把「開」字圈出。這測驗是測驗兒童造句的能力。

(3) 默讀測驗，除上述二種以外，尚有陳氏中學默讀測驗。華超氏亦編一種新學制國語教科書閱讀測驗，計二類，內容與陳氏初小默讀測驗相仿。

(4) 至於朗讀測驗，中國現尚無編製者。美國葛萊氏，曾有精密的朗讀的實驗，測量學生朗讀的速率及品質。他的方法，無論何人，均可應用。測量時，須顧及下面數種條件：

- A. 必須個人單獨測量。
- B. 須有很清靜的地方；如是，別的學生不能察知測驗的情形，而獲得意外的便宜。
- C. 朗讀時須注意以下數種錯誤：
 - (a) 一個字完全讀錯。
 - (b) 字的一部分讀錯。
 - (c) 遺漏。
 - (d) 代替。
 - (e) 添加。

(f)重覆。

(g)交換字的位置。

(h)段落讀錯。

2. 【默字測驗】 默字測驗，是看兒童聽了字的聲音，及字的意義，能否把牠寫出來。若在西文，就用拼字測驗。例如美國愛耳斯氏 (Ayres) 曾用 2500 人的書信，及報紙上文章和文學小說，查得 368,000 個單字，再從其中發現次數最多的單字計 1000 個，分成數表，以為拼字測驗的應用。此外如莊氏 (Jones)，安特生氏 (Andersm)，桑戴克，克的斯，孟羅，均各編製默字測驗，茲不贅述。

(1) 【陳氏小學默字測驗】

A. 【測驗的說明】 陳氏小學默字測驗，共分兩類。每類有 50 個字。這 100 個字的來歷如下：陳氏從(a)兒童用書，(b)新聞紙，(c)雜誌，(d)小學生課外著作，(e)古今小說，(f)雜類六種材料，搜得 554,498 個字，其中有 4261 個不同的單字。把每個字發現的次數記出來。再經次數最多的 2000 個字，每隔 40 個字，取 2 個字，共得一百個字。這 100 個字，是 2000 個字的隨機取樣。換句話說，倘使兒童能夠默寫這 100 個字，他就能夠默寫 2000 個

字。這測驗可用於小學三年級至六年級。學期開始，可用第一類，學期結束，可用第二類，藉規兒童的進步。

B. 【測驗的舉例】

小學默字測驗

陳 鶴 琴

(國三至高三用)

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，你就把他寫在 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，不要倒亂。所寫的字，一定要正楷，不要寫草字。你要自己做，不要看別人”。

次第	字	解 釋
----	---	-----

第 1,	山	“山”字，高山的“山”，山水的“山”。“山”字。
------	---	--------------------------

第 2,	你	“你”字，你我的“你”，你們我們的“你”。“你”字。
------	---	----------------------------

第 3,	米	“米”字，米飯的“米”，煮飯吃的“米”。“米”字。
------	---	---------------------------

第 4, 林 “林”字, 樹林的“林”, 森林的“林”。“林”字。

第 5, 午 “午”字, 上午下午的“午”, 午時的“午”。“午”字。

第 6, 校 “校”字, 學校的“校”, 校長的“校”。“校”字。

第 7, 斤 “斤”字, 一斤兩斤的“斤”, 十六兩爲一斤的“斤”字。

此種問題, 共五十問。兒童每人有測驗紙一張, 其格式如下。
主試把所默的 50 個字, 一個一個的口頭說出, 叫兒童依次把所解釋的字寫在紙上。

小學默字測驗

我姓_____名_____, 是(男或女)_____學生。

我今年_____歲, 在_____月_____日生的。

我在_____學校_____年級_____學期。

今天是民國_____年_____月_____日。

1. _____ 18. _____ 35. _____

2. _____ 19. _____ 36. _____

3. _____ 20. _____ 37. _____

C. 【測驗的特點】 陳氏這個測驗, 有三個特點

如下:

(a) 這測驗的單字, 是根據多種材料所用單字的次數, 選擇時又用隨機取樣的方法。

(b) 解釋每字，用劃一方法，即每字後用兩句簡單的解釋。

(c) 試驗手續簡單，即主試用一份說明，被試把字填入每問後空行上。

3. 【文法測驗】 從文法測驗，可以知道兒童(1)是否明瞭文法上的規則，(2)能否正確的應用文字。第二種較第一種為重要。因為徒然知道文法的規則，而不能實用，還是無益的。關於語體文的文法測驗，有陳氏所編的文法測驗及廖氏所編的東大附中文法測驗兩種。前者適用於小學，後者應用於中學；所以現在把前者較詳的說明於下：

(1) 【陳氏文法測驗】

A. 【測驗的說明】 陳氏編製這個測驗的，有幾個原則，分述於下：

(a) 每句有一錯字，被試須改正牠，把改正的字，寫在每句右邊括弧內。

(b) 每句被改正的字，是一文法字，且與改正的字，難易相彷彿。

(c) 被改正的及改正的文法字，應比句子上其他文字淺易些。

(d) 句子所包含的意思，應具普遍的性質。

(e) 每句內只有一個錯字，改正的字，也祇有一個；但在不得已時，也有三個的。

B. 【測驗的舉例】

陳氏文法測驗

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。……………()
4. 先生的話我沒好一句不明白。……………()
5. 昨天受了寒，他的病因諸加重了。……………()
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。……………()

C. 【答案標準】 現在把上面舉例幾問的答案列

下：

1. 做(的) 2. 從(來) 3. 覺(得) 4. 沒(有)
 5. 因(此) 48. 靠(着) 49. (除)非 50. (倒)不如
- 第一句的“得”字，應為“的”字。第二句“外”字，應改為“來”字，餘類推。

(2) 廖氏文法測驗，係用於初中及高中的。共有兩類，每類三十句。每句上有數段虛線，須填或另一個適當文法，使那句意義完全。

4. 【綴法測驗】 綴法測驗或作文測驗，與書法測驗，及圖畫測驗具相同的性質。所測驗的，非為學生已得的知識，乃為創作的的能力。評定此種測驗結果時，亦不若算術，歷史等測驗的一樣機械。必須將學生的作品，同標準式樣來比較。倘使標準式樣，分為甲，乙，丙，丁等十種，則某種結果若與丙種相彷彿，則與以丙等的成績。選擇此項標準式樣時，當然是用主觀方法，但是我們可以總合許多主觀意見，使牠具有客觀的價值。再將作品與標準式樣比較時，多少亦有主觀意見，但主試倘富有經驗，則主觀的意見，可以減除。上面所說的標準式樣，稱為作品量表 (Product Scale)。

綴法測驗，可以分為三種。(1) 測量作文之普通品質的；(2) 測量作文之特殊種類的；(3) 具診斷之功用的。第一種量表，包括文章一切內容與格式之籠統的測量，例如希臘格司(Hillegas) 桑戴克，布利德 (Breed) 及弗洛司第 (Frostie) 各種英文作文量表。第二種量表，包括文章每種體裁的測量，例如哈佛——牛頓 (Harward-Newton) 量表，測量四種的英

文作文體裁，如描寫體，辯論體，說明體，及敘事體。第三種量表，包括文章內容各元素的測量；如英文中的大寫，拼法，標點，分段，思想等。例如惠林 (Willing)，范華格能 (Van Wageningen) 等英文，作文量表。

(1) 【周氏綴法量表】

A. 【量表的說明】 燕京大學教授周學章氏曾於1923年在美國哥倫比亞教育學院時編製一種漢文綴法測驗。他從中國五省內 54 個學校採取小學二年級至中學四年級學生的作文計 10,000 篇。再用隨機取樣的選取 5,000 篇。後用各種方法選出 33 篇。分請 450 位有經驗的評判員依作文的品質，分為等第。450 人中，300 人將評判結果送回，其中 274 人的評判，可以採用。周氏根據此材料，再選出 10 篇，作為標準式樣，或綴法量表。最劣一篇得 0.0 分，最優一篇得 9.0 分。十篇分數的等級列下：

0.0	1.1	1.9	3.2	4.2
5.0	6.0	7.0	8.1	9.0

B. 【量表的舉例】

周學章: The Measurement of Composition Ability (北平燕京大學)

式樣

與方君之談話
 余在家與方君間談話方君曰汝國民科畢業後至何校
 求學余曰至中法學校求學余曰汝國民科畢業後至何校
 商業科畢業以後出外習商余曰西區學校余曰汝國民科
 求學余曰汝國民科畢業後出外習商余曰西區學校余曰汝
 君曰何不往乎余曰嘗聞同學曰余之同學在西區學校
 學嘗曰西區學校不及汝學校余又曰汝仍本校商業
 科求學

雨具
 下雨地上必甚濕妙與我皆張傘穿皮鞋入學校去水
 大地如河見同學一位謂我曰汝勿去今日明日後
 日放學三天我就聽其曰畢即歸

女子復仇事
 記女子復仇事
 因懷女而投於江母死失怙母以戚族相零來日大難
 為近郭清水菴老尼悟果所得因以證果名之女故陶
 姓云陳氏者從尼姓也稍長穎悟過人喜佛學寡言笑
 佛家諸典過目了了尼鍾愛之撫育願復一如生母焉
 菴故依山臨水風景絕桂顯官魏某亦錦縣人愛菴之
 風光明麗欲購以別墅尼固執不應雖多金勿育也
 宦怒置之獄匝月庾死菴遂為魏所無名女子所刺死
 大興土木突於峻工之前數日為一證果也蓋魏某
 女子亦死有識之者曰是即清水菴證果也蓋魏某
 嘗遊是菴愛女慧極優容之女即於尼入獄之日往依
 姬為婢曲意奉侍益得姬歡乘醉而殺之者也

8.96

9.0

主試須將作品，與各量表式樣比較，同那一篇最相似，就得該篇的分數。周氏綴法量表可說經過極豐富材料的蒐集及極精密統計的方法，始克編成。有一微小缺點，為周氏所自認的，就是文章的題目，不能一律，這是周氏當時在美編製此

量表所不能免的困難。周氏的書，仍爲英文，將來如能譯成漢文，在中國必有極大的用處。不過周氏所用的分數，是通常分數，所以不能與我們以T分數記分的測驗來比較。

(2) 【俞氏小學綴法測驗】

A. 【測驗的說明】 俞氏曾編一種綴法量表，用以考查學生綴法的能力。令學生在規定的時間，作同題目的文。這種測驗，專限白話文。測驗的文，由學生自己發表。小學二年起，至初中三年止，均可適用。

B. 【測驗卷的格式】 此項測驗卷除下列說明外，餘頁均爲空格。舉例如下：

小學綴法測驗卷

俞子夷

先看這裏的說明，等我來說。

一、先把下面空的地方填好。填完的人拿了筆，舉起手來。舉手就是填完的記號。都懂了嗎？此刻填！

我的姓名是 是男學生或女學生。

我今年 歲，是 月 日生的。

我在 學校 年級第 學期(春或秋)。

今天是中華民國 年 月 日。

拿了筆舉手！

二、我要知道你們做白話文，做得怎樣好。裏面是做文章用的格子。題目我寫在黑板上。先抄了題目，然後再想好了意思做。就做在格子裏，不要用別的紙頭起草。時間是一定的，共有三十分鐘。看三十分鐘裏做得怎樣好。要做得頂好，又要做得快。寫的字要留心，要寫得清楚，但是可以塗改的。寫不出的字不要問；或是空着，或是用別的字替代。都懂了嗎？要做得頂好，字要寫得清楚。

大家預備！看我黑板上的題目先抄！翻開來！起！

總成績(T)() 同年程度(B)() 年級程度(C)() 努力數(F)()

C. 【校閱成績的方法】 先把小學綴法量表展開，依次放在大桌上。把每生成績讀過，再沿各量表逐一比較。看成績最像那一量表，就把量表的數目寫在測驗卷下左角總成績(T)()裏。這就是總成績，不必再查表。

5. 【國語常識測驗】 小學適用的國語常識測驗，現在尚乏有標準的。廖世承氏曾於 1923 年編了一種中學國文常識測驗，茲說明於下：

(1) 【廖氏中學文學常識測驗】

A. 【測驗的說明】 本測驗內容所包括的，有關於標點符號的，有關於古代作品的，有關於近代作品的，有關於作者姓氏的，有關於小說及詞曲的，有關於聲韻及文法

的，有關於注音字母的，有關於應用文程式的，有關於文學上主張的。自初中一年級起至高中三年級止，均可適用。常模已經求得，載在說明書上。

B. 【測驗的舉例】

中學文學常識測驗

廖世承

3. 標點符號加在句子上是因爲：(1)好看些 (2)整齊些 (3)容易懂得意思 (4)和英文統一
4. 做道德經的是：(1)莊周 (2)老聃 (3)列御寇 (4)惠施
5. 提倡白話文的人是：(1)康有爲 (2)嚴復 (3)胡適 (4)章炳麟
6. 屈原生在：(1)魯國 (2)吳國 (3)楚國 (4)越國
7. 新文學主張：(1)講對仗 (2)避俗字俗語 (3)摹倣古人 (4)講求文法
(8 至 95 題從寬)
96. 開始有章回體小說的時代是：(1)宋 (2)元 (3)明 (4)清
97. 做七啓的是：(1)曹植 (2)枚乘 (3)張協 (4)宋玉
98. 女詞人李清照是生在：(1)唐 (2)宋 (3)元 (4)明
99. 王念孫所著的書裏邊有：(1)經義述聞 (2)經傳釋詞 (3)讀書雜誌
(4)孟子字義疏證
100. 海上夫人是：(1)古典主義的作品 (2)寫實主義的作品 (3)象徵主義的作品 (4)享樂主義的作品

C. 【答案的標準】 現將上面所舉幾問的答案標準列下：

3(3) 4(2) 5(3) 6(3) 7(4) 8(3) 9(2)
10(1) 11(2) 12(2) 91(2) 92(3) 93(1) 94(4)
95(3) 96(1) 97(2) 98(2) 99(3) 100(3)

II. 書法測驗

書法測驗，為作品測驗的一類，與綴法及圖畫二種測驗的性質相彷彿。桑戴克氏於 1910 年編製書法測驗，可說是美國科學式的教育測驗的創始。桑氏的量表，根據書法的三種特點——美觀，清楚，與普通品質。嗣後愛耳斯氏，弗利門氏，約翰 (Johnson) 及斯東二氏各有書法量表的編製。

俞子夷氏於民國七年就編成一種正書中字，一種正書小字，一種行書中字，一種行書小字的量表，可說是中國教育測驗的濫觴了。現在俞氏又編造一種正書小字量表及一種行書小字量表，把牠說明如下。

1. 【俞氏小學書法測驗】

(1) 【測驗的說明】 這個測驗，有正書及行書兩類。各為「四隻小鳥他們在園中飛好像一個人字」十六個字。這

十六個字包括中國各字的筆畫，就是通常的間架結構，差不多有了。所以這個測驗，可以考查學生寫字上多方面的能力。這十六個字用印刷體排在試卷左邊直行上。此外卷上還有六行直格子，以備供學生書寫。正書試驗時間為四分鐘，行書為二分半鐘。小學一二年亦能寫半行；初中一二年也不能寫完六行。

(2) 【校閱成績的方法】 校閱成績，可分兩方面看：一是快慢；二是好歹。關於快慢，先數學生所寫字數，填在卷子封面下左方「快慢」的「字數」欄內。再用表三查相當的總成績(T)分數。例如某生所寫正書及行書小字為六個字，則他的正書總成績T分數為26，行書總成績T分數為21。

表三 俞氏正書及行書的字數與T分數對照表

字數	正書總成績	行書總成績
0—4	15	10
5—9	26	21
10—14	35	27
15—19	40	36
20—24	46	41
25—29	50	45
30—34	54	48
35—39	58	51

40—44	61	54
45—49	64	56
50—54	66	58
55—59	69	60
60—64	70	61
65—69	71	63
70—74	74	64
75—79	77	65
80—84	79	67
85—89	81	68
90—94	83	70
95 以上	84	71

關於好歹，寫正書小字的，用正書小字量表，寫行書小字的，用行書小字量表。把量表掛壁上或放桌上，把成績沿各標準上下移動，直到成績與某標準頂像時候，那個標準的分數，就是這成績的分數。

正書小字量表共有16種標準，其T分數為：5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80。

行書小字量表，共有13種標準，其T分數為：22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 78。

現在把正書及行書二種量表各舉數例如下。

(3) 【量表的舉例】

正書小字量表舉例

60

像一個人字四隻小鳥他們	四隻小鳥他們在園中飛好
-------------	-------------

行書小字量表舉例

40

像一個人	四隻小鳥他們在園中飛好
------	-------------

問題與練習

1. 陳氏小學默讀測驗的試行方法，有什麼特點？
2. 陳氏初小默讀測驗有什麼功用？
3. 陳氏小學默字測驗內的單字，怎樣求得？這些字是否含有普遍性？
4. 陳氏文法測驗有什麼優點和劣點？
5. 綴法測驗和默讀測驗，有什麼不同地方？
6. 試討論周氏綴法量表的優劣。
7. 廖氏中學文學常識測驗包括那幾種材料，有無遺漏的地方？
8. 美國已編成的書法測驗，有那幾種？
9. 俞氏小學書法測驗，有幾種？
10. 俞氏小學書法測驗，以什麼特質，為評判的標準？

參考書報

1. 廖世承，陳鶴琴：測驗概要，104—146 頁。
2. 周調陽：教育測量法精義，127—145 頁。
3. 杜佐周：麥柯爾教育測量法撮要，62 頁。
4. 陳鶴琴：小學默讀測驗及說明書（商務印書館）。
- 陳鶴琴：初小默讀測驗及說明書（商務印書館）。
- 陳鶴琴：小學默字測驗及說明書（商務印書館）。
5. 俞子夷：小學綴法測驗及說明書（商務印書館）。
- 俞子夷：小學書法測驗及說明書（商務印書館）。
6. 廖世承：中學文學常識測驗及說明書（商務印書館）。
7. 周學章：The Measurement of Composition Ability（北平燕京大學）。

第四章 教育測驗(續)

III. 算術測驗

算術測驗，可以分爲三種。(1) 爲四則測驗，(2) 爲應用題測驗，(3) 爲練習題測驗。第一種測驗，是考查學生在算術上的基本能力，所包括的，爲加，減，乘，除。第二種測驗，是考查學生能否適用四則於實際人事上，所包括的，爲各種算術題。第三種測驗，是補救學生算術上能力的缺點，所包括的，爲各種練習問題。茲分別敘述如下：

1. 【四則測驗】 四則測驗，可以解決四種問題：(1) 爲快慢。學生運算，有快慢的分別。我們要知道他們對於此種方法，是否精熟。(2) 爲正確。倘使甲乙二生，算的題數相等，我們要知道，誰較正確。(3) 爲診斷。有的學生，對於四則上某部有特別困難，我們從測驗裏頭，可以看出。(4) 爲練習問題。知道了學生的特別缺點或困難，我們就應該設法補救。我們要用的，就是練習題測驗。

(1) 【德氏算術四則測驗】

A. 【測驗的說明】 本測驗共有兩類，每類計 80 題。加，減，乘，除各 20 題。含有整數四則與小數四則。測驗中各題，係由易而難排列。每對題目，如 1 與 2, 3 與 4, 5 與 6, 7 與 8 等，代表算術中一個難易的階級。這個測驗，包括快慢，正確，診斷三要素。適用於前後期小學。

B. 【測驗的舉例】

算術四則測驗

	<u>德爾滿</u>			第二類
	(1)	(2)	(3)	(4)
加	$\begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ + 5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$ 加
	(5)	(6)	(7)	(8)
減	$\begin{array}{r} 6 \\ - 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ - 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ - 0 \\ \hline \end{array}$ 減
	(9)	(10)	(11)	(12)
加	$\begin{array}{r} 4 \\ 2 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ 0 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ 3 \\ + 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 40 \\ + 7 \\ \hline \end{array}$ 加
	(13)	(14)	(15)	(16)
減	$\begin{array}{r} 69 \\ - 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 38 \\ - 8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 73 \\ - 61 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 88 \\ - 25 \\ \hline \end{array}$ 減
	(17)	(18)	(19)	(20)
乘	$\begin{array}{r} 2 \\ \times 1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$ 乘
	(21)	(22)	(23)	(24)
除	$\begin{array}{r} 3 \overline{)6} \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \overline{)8} \end{array}$	$\begin{array}{r} 5 \overline{)35} \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \overline{)64} \end{array}$ 除

上面這種問題，共有80個。請注意(1)與(2)性質相同，其困難屬於同等階級，(3)與(4)又較難。(9)與(10)為三單位加法，又屬較難階級。餘類推。

C.【施行的手續】 這個測驗施行時間，定為12分鐘。不過做到8分鐘時，主試叫「停」，被試須在做到的某題上畫一大圈，大家畫齊，再一齊做去，至12分鐘時止。

D.【統計的方法】 這個測驗的統計方法，與他測驗不同的地方，就是有(a)T算，(b)T速算，(c)T速對算，三種分數。(a)是12分鐘內做對正確分數；(b)是8分鐘內做的速率分數；(c)是8分鐘內做對的正確分數。其餘方法，看說明書。

(2)【俞氏小學算術混合四則測驗】

a.【測驗的說明】 這個測驗的難易階級，不是根據算術的難易階級，乃是根據學生能做的多少；做得出多的算易，少的算艱難。這測驗和德氏測驗比較，有二缺點：(a)算式上缺乏符號，學生不知是應加，應減，或應乘。(b)算式排列不整齊，閱卷不易。這測驗所包括的材料為整數四則，小數四則，分數四則，及諸等。共有二類，難易彷彿。每類34題。適用小學二年級至初中三年級。

b. 【測驗的舉例】

小學算術混合四則測驗

俞子夷

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
加	減	加				加
$\begin{array}{r} 2 \\ 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ 5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \\ 4 \\ 3 \\ \hline \end{array}$	$3 \times 7 =$	$4 \times 8 =$	$3 \overline{) 6}$	$\begin{array}{r} 72 \\ 26 \\ \hline \end{array}$
(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	
減		乘	減		加	
$\begin{array}{r} 13 \\ 8 \\ \hline \end{array}$	$4 \div 2 =$	$\begin{array}{r} 50 \\ 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 393 \\ 178 \\ \hline \end{array}$	$8 \overline{) 5856}$	$\begin{array}{r} 9 \\ 24 \\ 12 \\ 15 \\ 19 \\ \hline \end{array}$	

(3) 【俞,朱,江,戴四氏初小算術四則測驗】

A. 【測驗的說明】 這是一種四則的測驗，爲俞子夷，朱韻秋，江景雙，戴文倩四氏所編。包括整數四則，由易而難，各種難易，大概全備。共有四類，各類難易彷彿，可以輪替。每類計加法26題，減法16題，乘法20題，除法20題。加法做完，再做減法；減法做完，再乘法；乘法做完，再除法。這個測驗的長處，可說是替代式的衆多，和試行與計分的容易。

2. 【應用題測驗】 算術應用題和四則有一點不同的地方，就是四則祇限於數目字，應用題包含文字。倘使文字艱深，被試不能明瞭，那他就不能做。美國崔斯 (Chase) 曾研究小學四五年級學生在算術教科書所遇到的難字。例如「面盆」二字，有四年級生的 26% 及五年級生的 20% 不能明瞭；「薪水」二字，有四年級生的 40% 及五年級生的 20% 不能明瞭。所以應用題測驗的題目，最好為被試大多數所能明瞭的字。

(1) 【俞氏小學算術應用題測驗】

A. 【測驗的說明】 這個測驗包括日常應用題的大部分，內面含有整數四則，小數四則，分數，百分，折扣，面積，體積，容量等。共有四類，難易彷彿。每類計 28 題。測驗紙格式簡便，左面為題目，右面為演算空白張。校閱時的標準是答案的對不對，而非算法的合不合。

B. 【測驗的舉例】

小學算術應用題測驗

俞子夷

(1) 25 個錢買 5 隻桃子，一隻桃子幾個錢？

答_____。

- (2) 七月31天，八月31天，九月30天。這三個月共有幾天？ 答_____
- (3) 十月31天，十一月30天，十二月31天。這三個月共有幾天？ 答_____
- (4) 爸爸每天喫5個銅元點心。一星期要喫幾個銅元點心？ 答_____
- (5) 媽媽37歲，妹妹13歲。媽媽比妹妹大幾歲？ 答_____
- (6) 正月31天，二月28天，三月31天。這三個月共有幾天？ 答_____
- (7) 布機一付值銀57元。240付值幾元？ 答_____
- (8) 木馬兩隻6元，浪船一隻24元，滑橋一個37元，秋千一個34元，蹺蹺板兩個19元。這許多東西一共要幾元？ 答_____

(2) 【俞，朱，江，戴四氏初小算術應用題測驗】

A. 【測驗的說明】 這個測驗包括四年小學所學的
的日常應用題，以整數四則為主，也有一部分是關於簡易的
小數，分數，諸等，面積的。共有四類，難易彷彿。每類36
題。小學一年級至五年級止，均可適用。

B. 【施行的方法】 這個測驗的施行方法，和其
他測驗不同。試卷裏面是演算的格子。題目是主試嘴裏說出
來的。他說的時候，把要緊的題目，寫在黑板上，但是句子
是不寫出來的。被試聽一個，做一個。做在格子裏。

C. 【測驗卷的舉例】

從(1)格起，換了次序做：

(1) 答_____	(6) 答_____	(11) 答_____ 答_____
(2) 答_____	(7) 答_____	(12) 答_____

D. 【說明書內題目讀法的舉例】

“靠左上面的是第(1)格。”
(用教鞭指黑板)餘見前。

第一類題目

(1) “拍皮球，先拍 2 個，再拍 1 個，一起拍幾個？” 板書：2, 1。 10秒	(6) “剪 3 尺布做一件短衫，再剪 3 尺布做一條褲子，一共用幾尺布？” 板書：3尺, 3尺。 10秒	(11) “ 1 尺是幾寸？” “ 1 丈是幾尺？” 板書：1尺, 1丈。 20秒
(2) “昨天讀書 3 課，今天讀書 2 課，一起讀幾課？” 板書：3, 2。 10秒	(7) “學生出去釣魚，上午釣得 7 條，下午釣得 12 條，一共釣得幾條？” 板書：7, 12。 10秒	(12) “王兒住在學校東面，離開學校 1 里路。李兒住在學校西面，離開學校 1 里路。他們倆離開幾里路？” 板書：1里半, 1里。 20秒

3. 【練習題測驗】

(1) 【俞,朱,柯,麥四氏算術練習測驗】

A. 【測驗的來歷】 麥柯爾氏於1922年秋來中國時，曾編造一種算術練習測驗，係採用柯的斯氏練習測驗的內容，和施都特培克(Studebaker)氏練習測驗的格式。初稿編成，復得俞子夷及朱韻秋二氏的幫助，因以告成。

B. 【測驗的十大要旨】 本測驗說明書內，詳述算術練習測驗十大要旨，頗為詳盡核要，茲列舉如下：

- (a) 節省教員選擇練習材料的時間，並且節省批改學生成績的時間。
- (b) 節省學生抄題目的時間。
- (c) 使學生各得適宜的練習材料。
- (d) 使學生練習的分量各各適宜。
- (e) 使學生按步就班每次練熟一種技能。
- (f) 各學生可以各人自由練習。
- (g) 使各學生各照自己的速度進步。
- (h) 有確定的合理的標準。
- (i) 教員可以在學生需要幫助時幫助學生。
- (j) 使教員測驗自己教學的效力。

IV. 自然科測驗

中國現尚缺乏小學用的自然科測驗。祇有一種小學社會自然測驗，及一種中學混合理科測驗，茲為分述如下：

1. 【俞氏小學社會自然測驗】

(1) 【測驗的說明】 本測驗包括公民，歷史，地理，自然，衛生，等科的主要材料；含有普遍性，除掉帶有地方色彩的資料。共有二類，難易彷彿。每類計77題。每題有四個答案，其中祇有一個是對的。每類測驗時間定15分鐘。自小學一年起至初中一年止，均可適用。

(2) 【測驗的舉例】

小學社會自然測驗(第一類)

俞子夷

- (1) 走路的時候要 (1) 全身挺直，(2) 肚子凸出，(3) 灣腰曲背，
(4) 看了天。……………()
- (2) 鐵路上可以走(1)輪船，(2)火車，(3)馬車，(4)飛艇。……………()
- (3) 進教室時應當(1)用力走，(2)說話響，(3)輕靜，(4)拿東西慢。……()
- (4) 頂古的人穿(1)西裝，(2)綢衣服，(3)布衣服，(4)獸皮。……………()
- (5) 常常洗澡了，要 (1) 皮上生瘡，(2) 容易傷風，(3) 容易生瘡，
(4) 皮膚清潔。……………()

(6 至 72 題從略)

- (73) 四國協定成立後(1)俄法同盟, (2)英日同盟, (3)德奧意同盟,
(4)日俄同盟就無效了。……………()
- (74) 巴拿馬運河開通以後(1)印度洋和地中海, (2)印度洋和太平洋,
(3)太平洋和大西洋, (4)黃海和印度洋的交通便利。……………()
- (75) 溼空氣比乾空氣 (1) 壓力小, (2) 壓力大, (3) 吸力大,
(4) 吸力小。……………()
- (76) (1)水, (2)水銀, (3)煤油, (4)酒精的分量頂輕。……………()
- (77) 因為(1)重支距 \times 重=力支距 \times 力,
(2)重支距 \times 力=力支距 \times 重,
(3)重支距 \times 力支距=力 \times 重,
(4)力 \times 力支距=重支距, 所以用棒撬重物可以省力。……………()

2. 【陳,王,廖三氏中學混合理科測驗】

(1)【測驗的說明】 本測驗包括物理, 化學, 生物, 衛生等科材料。共有二類, 難易彷彿; 每類 100 題, 每題有四個答案, 其中祇有一個是對的。自初中一年級起至高中三年級止, 均可適用。本測驗於民國十二年由陳兆鵬, 王家楫, 廖世承三氏所編製, 曾在江浙各地中學內試驗, 第一類共試 1091 個學生; 第二類共試 1332 個學生; 各年級已得有常模,

(2)【測驗的舉例】

中學混合理科測驗

陳兆鵬——王家楫——廖世承

- 3 有合羣性之昆蟲爲： (1)蚜蟲 (2)蠟 (3)蚊 (4)繩
- 4 最大之熱源爲： (1)月 (2)氣體之燃燒 (3)日 (4)電力
- 5 瘧疾之傳染由於一種： (1)蚊 (2)蠅 (3)跳蚤 (4)臭蟲
- 6 米多含： (1)蛋白質 (2)脂肪 (3)澱粉 (4)角質
- 7 肉須煮得熟爛俾： (1)殺死寄生蟲 (2)食後容易消化 (3)食之味美
(4)養料可增加

(8至95題從略)

- 96 兩棲類之特性爲： (1)有鱗甲 (2)無尾 (3)幼子呼吸以鰓
(4)幼子有鰓
- 97 總督蝶之色澤爲： (1)警戒色 (2)擬態 (3)引誘色 (4)本色
- 98 水銀： (1)普通溫度能揮發 (2)絕對不能揮發 (3)高溫度易於揮發
(4)高溫度難於揮發
- 99 鹽酸與大理石化合則生： (1)鹽酸 (2)氯化鈉 (3)氣體之二氧化炭
(4)碳酸鈣
- 100 電燈上所用之電表其單位用： (1)弗打 Volt (2)安培 Ampere
(3)歐姆 Ohms (4)時瓦特 Watt hour

V. 史地測驗

中國現在尙缺少小學適用的史地混合測驗。但是關於中學適用的史地測驗，種類甚多，計有蘇，廖二氏中學混合歷史測驗；章，廖二氏中學混合地理測驗；徐氏本國史測驗；楊氏本國地理測驗。茲分述如下：

1. 【蘇，廖二氏中學混合歷史測驗】

(1) 【測驗的說明】 本測驗爲蘇毓棻，廖世承二氏於民國十二年春季編製，曾在江，浙各地中學內試驗1308個學生，得有常模。因爲是混合歷史測驗，所以內容包括中國和外國的典章，文物，制度，名人，學說，發明，宗教，都會，戰爭，黨禍，會議條約，交通，商埠，紀元等等。祇出了一類，共102題，每題四個答案，其中祇有一個是對的。自初中一年級起至高中三年級止，均可適用。

(2) 【測驗的舉例】

中學混合歷史測驗

蘇毓棻——廖世承

- 3 法國的都城是在： (1)維也納 (2)柏林 (3)倫敦 (4)巴黎
- 4 林則徐禁鴉片的原因是： (1)鴉片售價昂貴 (2)鴉片是外國的出產品
(3)鴉片病國害民 (4)他自己不吸鴉片
- 5 俄羅斯迫日本還遼東於中國的原因是： (1)維持朝鮮獨立
(2)保持東亞和平 (3)免除中國京師的危險
(4)因遼東歸日本有礙俄人遼東事業
- 6 下面四個朝代其中一個距現今最近的是： (1)元朝 (2)漢朝
(3)晉朝 (4)明朝
- (7 至 98 題從略)
- 99 下面四人其中一人曾經過阿爾卑斯山的是： (1)愷撒 (2)威靈吞
(3)漢厄拔 (4)華盛頓
- 100 第一次十字軍東征是在： (1)一千零九十六年 (2)一千一百八十七年
(3)一千零七十一年 (4)一千一百四十四年
- 101 三十年戰爭後議和的地點是在： (1) Utrecht (2) Portsmouth
(3) Westphalia (4) Versailles
- 102 創神聖羅馬帝國的是： (1)鄂圖 (2)拿破崙 (3)夏理曼
(4)狄奧克利興

2. 【韋，廖二氏中學混合地理測驗】

(1)【測驗的說明】 本測驗因為是混合測驗，內容包括中國及外國的氣溫，火山，地震，潮汐，颶風，經緯度，瀑布，沙漠，風景，河域，水上都會，都城，面積，通商口

岸，運河，鐵道，農產，礦產，人口，商業，國債，政策，宗教，人物，建築等等。共有二類，難易彷彿。每類有66個試題，每題有四個答案，其中祇有一個是對的。自初中一年級起至高中三年級止，均可適用。

本測驗由韋潤珊，廖世承二氏於民國十二年編製，曾在江，浙各地中學內試驗。第一類共試1254個學生；第二類共試1246個學生，已得有常模。

(2) 【測驗的舉例】

中學混合地理測驗

韋潤珊——廖世承

- 3 日本所以多地震因： (1)日本為海洋中島國 (2)日本多火山
(3)日本多颶風 (4)日本多雷雨
- 4 黃河流域出米很少因為：(1)土性氣候不宜於種稻 (2)種稻手續太繁雜
(3)居民不喜歡吃米 (4)政府禁止種稻
- 5 袋鼠 Kangaroo 產於：(1)非洲 (2)歐洲 (3)澳洲 (4)美洲
- 6 華僑最多的地方是：(1)印度 (2)南洋 (3)日本 (4)美國
- (7 至 62 題從略)
- 63 我國共有鐵道：(1)三千英哩 (2)七千英哩 (3)一萬英哩
(4)二萬英哩

- 64 南北運河現在：(1)已全部不能通航 (2)除天津與德州一段外餘可通航
(3)除德州與清江浦一段外餘可通航
(4)除清江浦與南旺一段外餘可通航
- 65 雲南箇舊盛產：(1)金 (2)銀 (3)銅 (4)錫
- 66 由上海至新金山 Melbourne 要經過：(1)檀香山 Honolulu
(4)新加坡 Singapore (3)悉得尼 Sydney (4)孟買 Bombay

3. 【徐氏本國史測驗】

(1)【測驗的說明】 本測驗是測驗本國史的知識，為歷史家徐則陵氏所編製，祇有一類，分六段，每段十題，共60題，每題有五個答案，其中祇有一個是對的。又這個測驗的六段，代表六個原則。徐氏的歷史原則六條為：

- (a) 史事與其發生的時期之關係。
- (b) 辨別史事發生之先後。
- (c) 史事與其發生的地點之關係。
- (d) 史事與其人物之關係。
- (e) 史事因果之關係。
- (f) 辨別史事之輕重。

要明瞭這六條原則的意義，可參看下列說明這六個原則的測驗例子。

(2)【測驗的舉例】

本國史測驗

徐則陵

(中等學校用)

請看例子

- A 在西歷紀元後 1918 年發生的一件事是：(1)中日訂順濟鐵路借款約
(2)施琅收復臺灣 (3)阿桂平大金川 (4)隋文帝定刑律
(5)太平軍政府初成立時英法美三國政府守局外中立
- B 五件史事中最先發生的一件是：(1)徐州會議
(2)吳三桂傳檄討滿廷 (3)長安崇化坊立祆教寺
(4)張巡許遠固守睢陽 (5)劉邦入關約法三章
- C 周平王遷都的地方是 (1)汴梁 (2)洛陽 (3)長安 (4)咸陽
(5)安邑
- D 元代瓶海運的人是 (1)韓山童 (2)王文統 (3)張瑄等
(4)韓林兒 (5)阿哈瑪特

這個測驗的缺點，就是還缺少常模。

4. 【楊氏本國地理測驗】

(1)【測驗的說明】 本測驗足以考查學生對於本國地理的知識，爲楊國荃氏所編製。共有二類，每類 52 題，

每題四個答案，其中祇有一個是對的。小學三年至初中二年，均可適用。本測驗 52 題，包括以下五種地理上的重要知識：

- (a) 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。
- (b) 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。
- (c) 關於交通的：這是地理學中最重要問題，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。
- (d) 關於了解地理上名詞的：地學中一切特別名詞，皆有記憶的必要，如第一類，第 35 題「五帶的名稱」，52 題「隨風波流」，41 題「內陸流域」等題。
- (e) 關於物產的：各處的天氣，土質不同，物產因之而異。五金，石，炭，更散佈於四方。國家富源，人民的要素，皆於此是賴，在測驗中不得不特別注意。

(2) 【測驗的舉例】

本國地理測驗

楊國莖

- 1 人工開挖成的河叫做： (1)沽河， (2)之河， (3)運河，
(4)遼河……………()
 - 2 爲什麼大城市多半在河海之濱？因爲： (1)交通便利， (2)天氣好，
(3)地土肥美， (4)人民衆多……………()
 - 3 旅行沙漠最合宜的獸類是那一種： (1)牛， (2)馬， (3)象，
(4)駱駝……………()
 - 4 那幾個是中國沿海的商埠： (1)長安，阜陽，長沙 (2)蕪湖，宜昌，濟南
(3)天津，上海，寧波 (4)梧州，惠州，沙市……………()
- (5 至 48 題從略)
- 49 湖南的省會是： (1)成都， (2)長沙， (3)武昌， (4)杭州……()
 - 50 你如果搭滬杭甬路火車，你在田野間所多見的植物是那一種：
(1)棉花， (2)麥子， (3)稻子， (4)豆類……………()
 - 51 我國已成的鐵路最長的是： (1)海蘭路， (2)東清路， (3)京漢路，
(4)津浦路……………()
 - 52 隨風波流在夏季和冬季方向不同是因爲： (1)地勢， (2)天氣，
(3)空氣流動有改變， (4)潮水的變化……………()

VI. 英文測驗

1. 【安特生英文測驗】 (Anderson's Comprehensive

English Test)。

(1) 【測驗的說明】 本測驗的目的，在測驗學生看書，聽話，及運用英文的能力。測驗內容，包括填字，翻譯，字彙，看意，聽意，文法及綴法七種。適用於中年級，而尤適用於中學二年級至六年級。

(2) 【測驗的舉例】

Comprehensive English Test—Form 1

Elam J. Anderson

Part I.—Completion

1. I like to go to.....
2. The stars and the.....will shine to-night.
3. The boy will burn his.....if he plays with.....
4. Hot weather comes in the.....and.....weather comes.....winter.

以上填字測驗共有二十句。學生須在每句虛線上填入一字或數字，使成一有意義的句子。為時十分鐘。

Part II.—Vocabulary (Translation)

now	fail	prison
old	dash	escape
book	high	terrible
three	list	claim

以上字彙測驗共有五十個字，令學生將每字的意義譯成漢文，註在英文字旁邊。為時六分鐘。

Part III.—Vocabulary (Reading)

W—War or fighting

F—Family or relatives

R—Religion or church

N—Number or quantity

E—Earth or its surface

	priest		nine		double		numeral		cartridge
	altar		ammuni- tion		catechism		canteen		monk
	pair		more		chaplain		eternal		psalm

以上字彙了解測驗共有一百個字。若某字屬於戰爭的，令學生在字的左邊方塊內填____‘W’；屬於家族的，填____‘F’；屬於宗教的，填____‘R’；屬於數目的，填____‘N’；屬於地球的，填____‘E’。為時八分鐘。

Part IV.—Comprehension (Visual)

1. What is the thing to do when you feel hungry?
Ang.
2. What is the thing to do when you feel hot?
Ang.
3. What is the thing to do when you think your face is dirty?
Ang.
4. If you find it is very cold when you start to leave your home, what's the thing to do?
Ang.

以上看意測驗共有二十五題。令學生看完每問句後，在下面答復。爲時十三分鐘。

Part V.—Comprehension (Auditory)

“Long after the sun had set, Wang was still waiting for Tu and Pan to come: ‘If they do not come before nine o’clock,’ he said to himself, ‘I will go to Shanghai alone.’ At half past eight they came, bringing two other boys with them. Wang was very glad to see them and gave each of them one of the apples he had kept. They ate these and he ate one, too. They all went down the road.”

1. When did Tu and Pan come?
2. What did they do after eating the apples?
3. Who else came besides Tu and Pan?
4. How long did Wang say he would wait for them?

以上聽意測驗共有四段文字，不載在試卷上，由主試朗讀，學生靜聽。讀完由學生在試卷上筆答。上面所舉的，爲第一段文字。讀的時間爲三十五秒鐘，答的時間爲二分鐘。

Part VI.—Grammar

1. I am much interested.....hearing.....such a visit.
2.he had finished his lesson, he went.....bel.
3.I were you, I.....not do this.
4. Pay attention.....this matter.

以上文法測驗共有二十句，有幾句缺了幾個字，有幾句錯了幾個字。令學生填入所缺的字，或改正錯誤的字。為時十分鐘。

Part VII.—Composition

The most interesting sight near our school

以上為作文測驗之題目，作文時間，為十分鐘。計算方法，載在說明書上。

問題與練習

1. 算術測驗，可以分為幾種？
2. 德氏算術四則測驗，和俞氏小學混合四則測驗，孰優孰劣？並說明理由。
3. 練習測驗，有什麼與他測驗不同的地方？
4. 陳，王，廖三氏中學混合理科測驗，包括那幾種科目？
5. 蘇，廖二氏中學混合歷史測驗，包括什麼材料？
6. 徐氏本國史測驗，有什麼特點？
7. 楊氏本國地理測驗，含有何種重要知識？

參考書報

1. 廖世承，陳鶴琴：驗測概要，146—206 頁。

2. 周調陽: 教育測量法精義, 155—173 頁。
3. 俞子夷: 小學算術混合四則測驗及說明書。(商務印書館)
4. 俞子夷: 小學算術應用題測驗及說明書。(同上)
5. 俞子夷等: 算術練習測驗及說明書。(同上)
6. 陳兆鵬等: 中學混合理科測驗及說明書。(同上)
7. 蘇毓棠, 廖世承: 中學混合歷史測驗及說明書。(同上)
8. 章澗珊, 廖世承: 中學混合地理測驗及說明書。(同上)
9. 徐則陵: 本國史測驗及說明書。(同上)
10. 楊國荃: 本國地理測驗及說明書。(同上)
11. Anderson, E. J.: Comprehensive English Test. (同上)

第五章 教育測驗(續)

VII. 圖畫測驗

圖畫測驗，爲作品測驗的一種，中國近尙缺乏此項量表，1913年時，桑戴克曾從45種圖畫樣張中，選擇15張，請375個評判員評定，而編製一種初步圖畫量表。

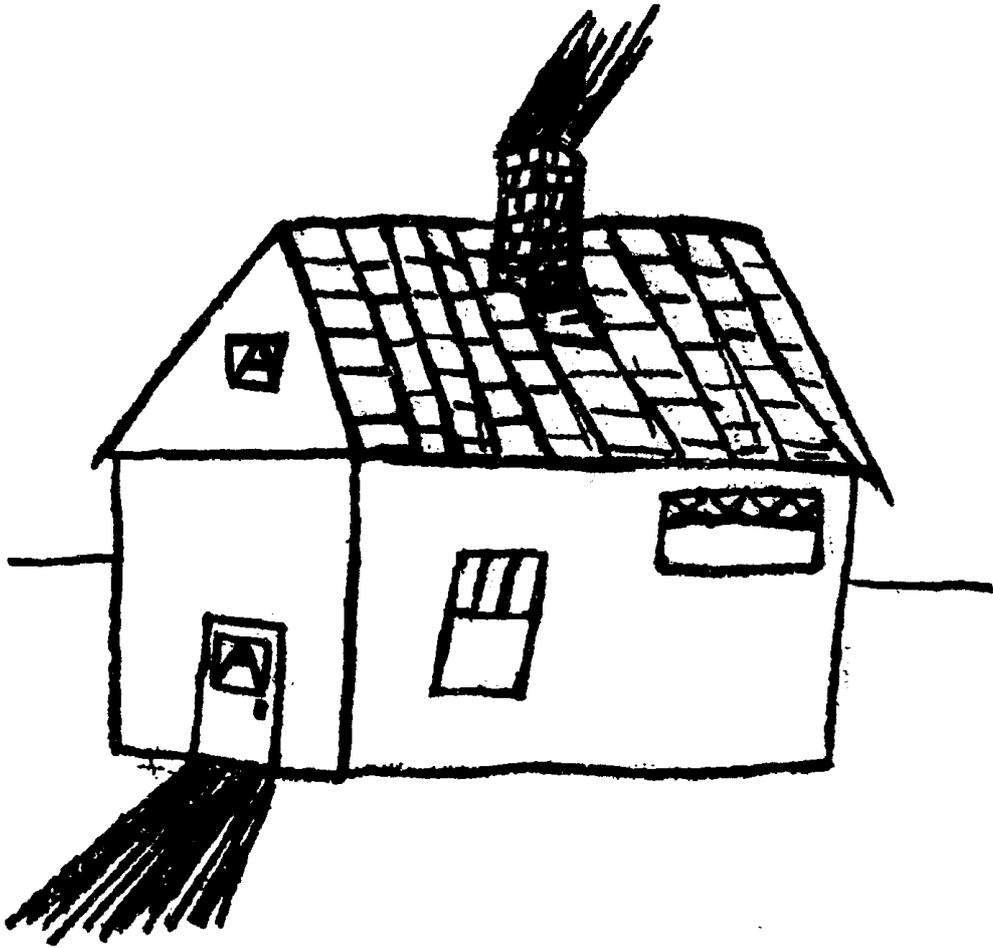
但較爲精詳的，爲克朗——卡雷 (Kline-Carey) 氏的自由畫量表。二氏把自由畫分爲三部：(1)表象，(2)圖樣，(3)顏色。但祇第一種已經編成。二氏先由美國各小學中學，採取5214樣張，再選73張，由92個評判員評判。評判方法，係根據普通品質，而定彼此比較的優劣。表象一部，又分四類：(1)房屋，(2)兔子，(3)樹木，(4)行動的物象。總稱爲第一部，於1922年編製成功。後又加訂正，評判員由92增至244位。第一部每類各有14種標準樣張。分數用百分法，自零分至95分。如是第一部的四類，每類可以互相比較。現在把第一部的第一類(房屋)量表，選出幾種，示例如下(每圖下的45,55,70爲各該標準樣張上的分數)：



45

“這房子的屋頂好，大小比例亦有進步，但窗與煙囪仍彎曲。試畫一電車，你能把窗畫得較為正真麼？還有什麼東西，可以仿這個房子畫的？畫三所房子，選一所最好的，再同這所比較優劣。同這個圖比較後，把你所畫的一一記分。”

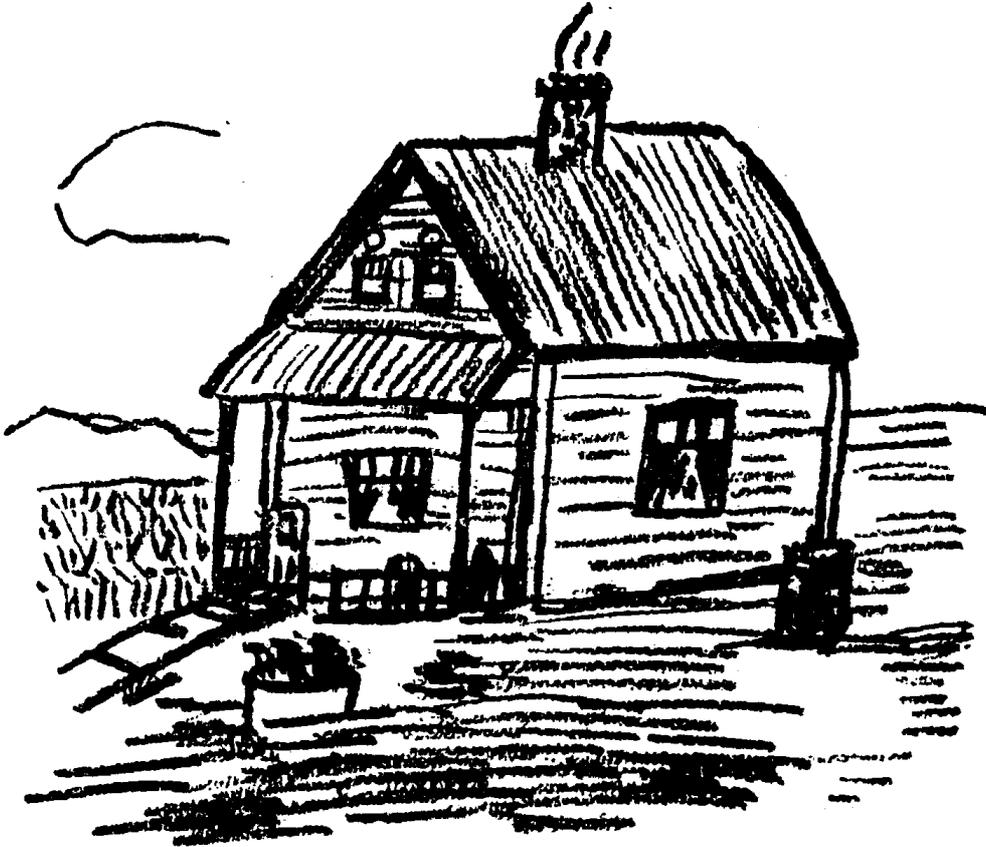
圖二 克朗——卡雷二氏自由畫量表(例一)



55

“看這個圖，就知道房子的形式頗佳。尋一箱子，放在面前，畫一圖，先須注意各線怎樣。你能把這圖改爲一所房子麼？這所房子的屋頂及煙囪，均有很好的組織。畫幾所用各種材料造的房子，從圖裏能夠看出什麼材料麼？看看房子的圖。描畫一所最好的。當你得到你自己畫的一所最好的房子圖，同量表裏這所比較。給一個分數。”

圖三 克朗——卡雷二氏自由畫量表(例二)



70

“在這個圖裏，利用鉛筆較為嫻熟而自由，且遠近的簡單規則，亦多明瞭。你知畫遠近的三條規則麼？這裏可以應用。這圖裏走廊及其他點綴均極有心思。且頗能用重線表示組織及暗淡。尋幾種有走廊的房子，描畫牠。再從你的學校或家庭的窗子外面看到的房子畫一圖，用這個量表的樣張來記分。”

圖四 克朗——卡雷二氏自由畫量表(例三)

按這個量表，有一長處，就是每圖均經詳細分析，以便於教師的比較與評判。學生亦可根據這量表提議，以改進他的圖畫。這量表可說有極大的診斷的功用。

VIII. 音樂能力測驗

編製音樂能力測驗最早的一人，可說是美國的西沙氏。他費了多年的研究，編製一種音樂測驗，用留聲機唱片的幫助，可以察出兒童對於音樂的靈敏，音樂的動作，音樂的記憶，音樂的想像，音樂的智慧，音樂的情感。精密詳盡，極有價值。

此外喜而勃朗 (Hillbrand) 氏又編成一種音樂能力測驗，適用於小學四五年級。他的方法，是令兒童用書閱唱 (sight singing)，頗能診斷兒童對於音樂所覺到的難處及缺點。

郭華司——盧西 (Kwalwasser—Ruch)，編成一種音樂作業的測驗 (A Test of Musical Accomplishment)，包括兒童所有的一切音樂知識，可謂極有價值。他的測驗，分爲十項，包括以下音樂上的要件：

1. 能明瞭音樂的符號 (symbols) 和字義 (terms)。
2. 能認識音節 (syllable) 的名字。

3. 能從普通音調 (melody) 中鑑別音之高低 (pitch) 的錯誤。
4. 能從普通音調 (melody) 中鑑別拍子 (time) 的錯誤。
5. 能認識音之高低的名字。
6. 能明瞭拍子的符號 (time signature)。
7. 能明瞭調子的符號 (key signatures)。
8. 能明瞭音符的價值 (note values)。
9. 能明瞭休息的價值 (rest values)。
10. 從音符而認識普通的音調。

現在把十項中每項測驗，各譯舉一二例於下：

測驗 1. 能明瞭音樂的符號和字義

說明：下有二十五題，每題有五個答案，在對的答案下，做一橫線。

1. 音樂量表上第一個音是 Mi Re Do Fa Sol
8. P 的意義是 輕 響 慢 快 平
21. Cresc. 的意義是 較輕 較響 較慢 較快 平

測驗 2. 能認識音節的名字

說明：下有五行音節，每行第一音節是“Do”；故下寫Do。

試在其音節下寫音節的名字。



測驗 3. 能從普通音調中鑑別音之高低的錯誤

說明：寫在下面的為“America”歌。一個音段已經劃去，因為音調是錯的。還有五音段是錯的。你自己默唱，然後劃去錯的五個音段。



測驗 4. 能從普通音調中鑑別拍子的錯誤

說明：寫在下面的為“America”歌。一段已經劃去，因為拍子的數目是錯的。還有五音段是錯的。默唱這首歌，然後劃去錯的五段。



測驗 5. 能認識音之高低的名字

說明：下面有五行的音節。每行的第一個音節已有對的名字寫上。試在其他音節下寫出音之高低的名字。



測驗 6. 能明瞭拍子的符號

說明：下面有十足音段。每音段下面，有五個拍子的符號，其中有一個是對的。試在對的下面劃一橫線。



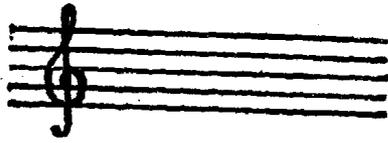
這裏拍子的符號是 $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{9}{8}$



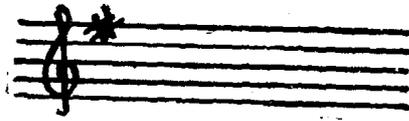
這裏拍子的符號是 $\frac{2}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{6}{8}$ $\frac{9}{8}$

測驗 7. 能明瞭調子的符號

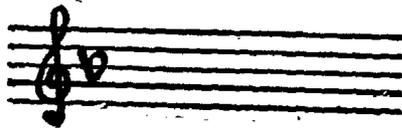
說明：下面有十個長音的 (major) 調子的符號，有五個短音的 (minor) 調子的符號。試在每個符號右邊虛線上，寫調子的符號。



..... I

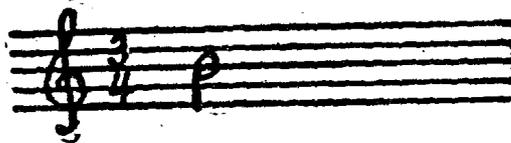


..... II



測驗 8. 能明瞭音符的價值

說明：在下面每音段內，各少一個音節。下面有五個音節，可以補足牠的。試在所需要的一個音節下，做一橫線。

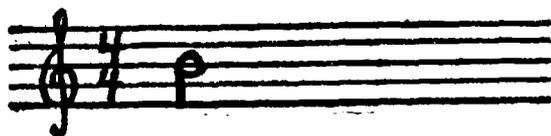


所需要的音節是 ♩ ♪ 。 ♩ ♩

測驗 9. 能明瞭休息的價值

說明：下面五個音段是不完全的，必有一“休息”補足

牠。音段下面，有五個“休息”符號。試在所需要的一個下，做一橫線。



所需要的休息符號是 } 1 — — 9

測驗 10. 從音符而認識普通的音調

說明：下面爲你所知的十首歌中的短音句。你自己默唱每歌的短音句，然後在每短音句，右邊虛線上，寫那歌的題目，或那短音句的字。



本測驗可謂音樂知識測驗之最完全的；清晰簡括，且對於兒童能發生興趣。學校內大可採用。

IX. 常識測驗

常識測驗的目的，是測驗兒童所見，所聞，及所知的一切東西。教師根據這種測驗，可以知道兒童的缺點，設法在教學上補充。所以牠的功用，也是很大。

1 【陳氏小學常識測驗】

(1) 【測驗的說明】 這個測驗，共分兩類，每類百題，每題有四個答案，其中祇有一個是對的。第一類測驗，曾試行於 1692 人，第二類測驗，曾試行於 1683 人，已求到常模，為 60 T 分數。自小學第三年起至第六年止，本測驗均可適用。

本測驗第一類所包括的材料，如下表所列：

類 別	問 題 數 目	類 別	問 題 數 目
動 物	27	時 節	4
物 品	18	顏 色	3
植 物	17	度 量	2
生 理	8	時 間	2
物 產	7	氣 候	1
天 然 物	6	圖 形	1
地 理	4	共	100

(2) 【測驗的舉例】 現在把第一類測驗舉例如下：

小學常識測驗

陳 鶴 琴

1 我的腸子在： (1)胸內，(2)頭內，(3)肚內，(4)耳內……………()

- 2 做皮鞋的皮大概是：(1)狗皮，(2)牛皮，(3)豬皮，(4)貓皮…()
- 3 一點鐘有：(1)60分，(2)50分，(3)40分，(4)30分……()
- 4 白色的衣服宜穿在：(1)春天，(2)夏天，(3)秋天，(4)冬天…()
- (5至18題從略)
- 19 露水是：(1)水氣遇冷的東西結成的，(2)雪變成的，
(3)雲變成的，(4)煙變成的……()
- 20 英國的京城是：(1)巴黎，(2)倫敦，(3)華盛頓，(4)聖彼得保…()
- 21 最亮的燈是：(1)火油燈，(2)電燈，(3)汽油燈，(4)菜油燈……()
- 22 漿糊是：(1)米飯做的，(2)膠水做的，(3)蜜糖做的，
(4)麵粉做的……()
- (23至100題從略)

X. 體格測驗

關於兒童身體的檢查，可分為歷史的調查，及身體的測量二種^①。本節所謂體格測驗，實為身體測量的一部。

中國近尙缺乏有標準的體格測驗，但下列之身體測量的方法，極其周詳，頗有作為參考的價值：

1. 體重：

- (1) 稱體重——應該脫去衣服，至多只准穿一單衣，
若是差一二兩，倒不妨。

① 參看程其保：小學行政概要，第十章（商務印書館）。

2. 身高：

- (2) 量身高——應脫去鞋子，女子頭髮過多應散開，量時要背直靠立尺，脚跟並攏，全體直立。
- (3) 坐時高度——量時要令兒童坐在立尺下的木箱上，大腿要一直向前擱在座位上。

3. 肢體長度：

- (4) 兩臂左右並伸長度——從左手中指末端起，量至右手中指末端。
- (5) 下肢長度——量時使學生平臥，兩腿伸出，用皮帶尺從髌(膝)前棘的中心起，量至外踝骨下端止。

4. 左右徑尺寸：

- (6) 頭的左右徑——用活動規尺，在耳朵上邊，量頭部最寬的地方。
- (7) 肩的左右徑——最好方法，是從左端肩峯，量至右端肩峯。
- (8) 胸的左右徑——量時用規尺和乳頭一平。
- (9) 腰的左右徑——要量腰最窄的地方。

5. 前後徑尺寸：

- (10) 頭的前後徑——把規尺一端橫木，放在肩稜骨上，

把活動的一端，放在枕骨最高的地方。

- (11) 胸的前後徑——用彎腿規尺，一端放在脊柱上，一端放在胸骨上，在兩乳頭當中，尺和脊柱成直角。

6. 周圍尺寸：

- (12) 頭的周圍——用尺帶量頭部最大的地方圍繞一周。

- (13) 胸膛周圍——尺和乳頭一平，若是量女子，是和第四肋間平，圍繞一周。

量胸要三次：(a) 令兒童盡力吸氣，把胸膛擴充；(b) 盡力呼氣；(c) 平常量法。將三次平均數，為胸膛周圍尺寸。

- (14) 腰部周圍——在腰部最小的一周地方量。

- (15) 肺量——在肺量器橡皮管上，安置一個玻璃管。肺量器中，應先裝好溫水，約華氏九十九度。在量以前，告訴兒童，如何吸氣，要盡力吸到不能再吸；然後一口氣吹到肺量器內，至不能再吹為止。

葛承訓氏曾於十九年編成幾種體格檢查與身體發育表。

他於十七年十月起測驗無錫一帶學校兒童 2763 人，內男 1908 人，女 855 人；復於十八年十月十一月測量兒童 1744 人，內男 736 人，女 1008 人，兩部材料，合併統計。茲將他

所得到關於身長，坐高，體重各種標準及說明，撮錄於下：

1. 【身長】 葛氏得到關於身長之結論如下：

(1) 男女生身長生長似乎由六歲至七歲及由八歲至九歲，比了由七歲至八歲及由九歲至十歲要快些。

(2) 女生在十一歲前身長要比男生短些，到了十一歲追着男生，並且此後超過男生了。

(3) 男女生身生長，大體看來是規律的，並無顯明的高原期。(參看表四及表五)。

表四 男生身長平均數表^①

年 齡	人 數	平均數	增進數
5	57	105.5	—
6	213	109.9	4.4
7	249	116.3	6.4
8	282	120.5	4.2
9	305	126.2	5.7
10	409	130.2	4.0
11	430	135.4	5.2
12	377	140.1	4.7
13	199	145.4	5.3
14	97	149.7	4.3
15	26	155.3	5.6

表五 女生身長平均數表

年 齡	人 數	平均數	增進數
5	15	107.0	—
6	43	109.6	2.6
7	160	116.0	6.4
8	213	120.4	4.4
9	209	125.7	5.3
10	283	130.1	4.4
11	260	135.4	5.4
12	225	141.8	6.4
13	215	147.0	5.2
14	149	151.4	4.4
15	91	153.5	2.1

① 測量身長及坐高以厘米為單位。

2. 【坐高】 葛氏得到關於坐高之結論如下：

(1) 男生坐高增進趨勢頗有規律而平滑，自十歲至十三歲這個時期比了前後要遲進些。

(2) 女生坐高增進趨勢不規律的，自九歲至十歲，似乎停頓些。

(3) 兩條曲線相互比較，則見八歲男高於女，九歲後女高於男。

(4) 坐高曲線與身長曲線相互比較，則顯明女生身長所以到十一歲後纔超過男生，乃是足長短於男生；至於軀幹的發育，在九歲就超過男生了。

表六 女生坐高平均數表

年 齡	人 數	平均數	增進數
5	25	61.3	—
6	110	61.8	0.5
7	239	64.9	3.1
8	206	66.9	2.0
9	178	69.5	2.9
10	266	71.1	1.6
11	252	73.1	2.0
12	255	76.3	3.2
13	196	78.9	2.6
14	143	81.5	2.6
15	69	83.3	1.8

表七 男生坐高平均數表

年 齡	人 數	平均數	增進數
5	72	60.6	—
6	217	62.7	2.1
7	185	65.1	2.4
8	264	67.1	2.0
9	331	69.3	2.2
10	357	70.8	1.5
11	436	72.7	1.9
12	325	74.5	1.8
13	201	76.4	1.9
14	61	79.3	2.9
15	20	82.3	3.0

3. 【體重】 葛氏得到關於體重之結論如下：

(1) 男生體重在十歲前每年增進數不大，在十一歲後，增進數逐漸大了。

(2) 女生體重每年增進數，要比男生的大些，並且到了十二歲以後，增進得格外多了。

(3) 女生體重曲線，超過男生曲線，這是顯明女生加重得快了。

(4) 男生體重曲線平滑些。女生體重曲線顯分高低。

表八 男女生體重表①

年 齡	男 生		女 生	
	平 均 數	增 進 數	平 均 數	增 進 數
5	16.59	—	16.90	—
6	18.50	1.91	18.03	1.13
7	20.79	2.29	20.15	2.12
8	22.21	1.42	21.57	1.42
9	24.17	1.96	23.79	2.22
10	25.81	1.64	25.59	2.20
11	28.38	2.57	27.87	2.28
12	31.33	2.95	31.39	3.52
13	34.44	3.11	37.31	5.92
14	37.96	3.52	40.59	3.28
15	42.17	4.21	43.08	2.49

● 測量體重以磅為單位。

XI. 品行測驗

品行是一種不易測驗的特質，但品行測驗是極重要的。例如學生的智力，不與學力成高度的相關，這就是因為個人品性的不同。根據所有品性的測驗，大約可有四種：意志的，情感的，道德的，審美的。

旦訥 (Downey) 氏編造一種意志的測驗，分爲反動的速度，反動的確度，決斷的強弱三部，每部又分爲細目，共計十二項。每項測驗的記分，自零至十，分爲十等。若將每被試在各項上的分數，畫成曲線，成一種意志側面圖 (will profile)。閱圖即知每生在意志上的分析的地位。

潑萊西 (Pressey) 氏編造一種情感的測驗。內分四部。茲從第四部中舉例如下：

1. 不公 喧嘩 自覺 灰心 病菌
2. 衣服 良心 心病 毒物 睡眠

令被試在每行上把他心中覺得心畏的項目劃去；將最心畏的上加一圈。這測驗可以看出被試情感的情形。

廖世承氏編造一種道德的測驗，名爲“最好理由” (best reason) 測驗。茲舉例如下(譯自英文)：

一個人多吃是錯的。

1. 這是要剝奪他人所需要的。
2. 政府督促我們節省食料。
3. 食料的價很貴。
4. 多吃有害於身體。
5. 多吃使我們成爲貪食。

上面有一句敘述，下面有五個理由，其中有一個理由是對的。令被試在對的一句上作一(✓)。這測驗的目的，是要考查兒童之道德判斷的能力。

桑戴克氏編造一種審美的測驗。他的方法是先選一句詩，以下附七句詩，但其中，祇有一句其音韻與第一句最合的。令被試選出並劃出對的一句詩。

此外美國阿潑頓及鵠塞爾 (Upton and Chassell) 編了「一個小學生必需之良好公民的習慣與態度之量表」^①，甚爲精詳，舉例如下：

① 見 “A Scale for Measuring the Importance of Habits of Good Citizenship” by S. M. Upton and C. F. Chassell. 並已由編者譯出，另行發表。

良好公民

注意他的身體：

- 7 安排他的日程，使工作與戶外活動，得到有益於健康的分配。(6.95)
- 7 在習慣上，身體上，衣服上，是清潔的。(6.9)
- 6 履行家庭醫生與學校醫生的指示。(6.1)
- 5 有病徵即迅速報告。(5.0)
- 5 在空氣流通房內睡眠，並按照年齡，而得到相當的鐘點。(5.0)
- 5 注意眼睛，在暗光下，或臥在床上，不閱讀；不使日光照在書面上；工作或讀書時，必使光線來自左肩；使書紙與眼，得相當的距離（大約十四吋）。(4.7)
- 5 得到充分的午餐，使與需要相適合。(4.6)
- 5 免避受濕，受寒，或運動後納涼。(4.5)
- 4 食前洗手。(4.3)
- 4 膳時須得充分時間，並須得到安適。(4.0)
- 4 不多食甜物，致有損害。(4.0)
- 4 不使手及東西近口，不使手指近耳鼻。(3.85)

上述「注意他的身體」一項，共有 12 條。此外尚有以下各項：

保持端正姿勢(3 條)。

是有秩序的(4 條)。

履行節儉(9 條)。

是按時的(8 條)。

作清晰與有目的的思維(7 條)。

有談諧的了解(2 條)。

是文雅的(5 條)。

有自動助人的特性(11 條)。

是自依的(3 條)。

履行克己(10 條)。

有運動家的美德(7 條)。

主持公正(6 條)。

是勇敢的(8 條)。

是忠誠的(9 條)。

是可信託的(8 條)。

有公民責任的常識(11 條)。

是服從的(5 條)。

是慷慨的(6 條)。

是謙遜而能體諒的(23條)。

是合作的(7條)。

是胸襟寬大的(4條)。

是忠心的(8條)。

有欣賞的意識並能設法表出的(11條)。

以上每條左端數目字，代表 74 個評判員平均指定之組數，10 為最重要的一組，9 為第二重要的一組，餘類推。每條右端括弧內數字，為每條應得之精確的分數。這測驗施行的方法，應由小學教師觀察每個兒童，而予以在每條上的記分。但須注意括弧內的分數，為最高的。這測驗的目的，不在考查學生，能否得到 435 或 580 的總分數，而在以下各點：(1)使學生明瞭他是缺乏某條所載的習慣或態度；(2)他應知這種習慣或態度是什麼？(3)他應設法得到這種習慣或態度；(4)教師應指示他們如何可以得到。

這個測驗還有二種特點：(1)內容包括體育，智育，德育，羣育及信仰上各種良好習慣與態度；(2)目的不在養成個人的道德，而在養成個人與社會或團體合作的道德。

總之，品性測驗，最不易編製。理由就是：(1)吾們不知品行應該怎樣分類及彼此界限怎樣；(2)品性是很不穩固的特

質，吾們不容易測量牠；(3)吾們測量品性，往往用主觀方法，不得認為十分可靠；(4)品行如「道德」一項，更不容易測量，因為一人對於道德上的知識，未必與他在道德上的行為相關。道德行為低劣的人，常有高明的道德知識。所以測驗知識，未必足以預斷行為。普通道德測驗的格式，就是犯了這個弊病。

XII. 職業測驗

1. 【職業測驗的意義】 職業測驗，對於未入職業者，可用為擇業的輔助；對於已入職業者，可用為選擇僱員，升降位置，及調換職業的工具。

但完美的職業測驗，現在還不多見。因為要編造良好職業測驗，吾們須先知道(1)各種職業所需要的普通智力，特殊能力，及品性等；(2)個人所有的普通智力，特殊能力，及品性。假定有100種職業，吾們把牠分為10等；第一等十種職業，需要第一等智力；第二等十種職業，需第二等智力，餘類推。那麼，測驗個人的智力，屬於那一等，吾們就知道他應該選那一等的職業。但進一步說，每一等的十種職業，所需要的特能又各不同。例如法律與工程，或同屬於第一等

智力的職業，但法律需要一種特能，而工程需要另一種特能。所以第二步，吾們要知道一人的特能。更進一步說，假定吾們知道一人的智力，屬於第一等，又他的特能，適於物理與算數，可以學習工程，但是這人的性情，是否能耐苦，他的身體是否強健，又不能不考慮。倘使他的身弱，而意志不強，那麼工程或非他應擇的職業。所以吾們倘使要完美的指導擇業，吾們應該能夠正確的測驗一人的(1)普通智力，(2)特殊能力，(3)個別品性。吾們可說現在吾們還不能做到這一層。

2. 【職業測驗的舉例】 美國所編製的職業測驗很多。例如西沙的音樂能力測驗，就是顯著的一種。土樸士(Toops)的職業指導測驗，又是極完備的一種。此外如考試打字員，飛機員，書記員，售貨員，均有各種相當測驗。但是後面這幾種測驗，無非使被試復行他已知已做的事，並無預斷的功能。

中國現有的職業測驗，祇有德爾滿氏機械的智力測驗一種。說明如下：

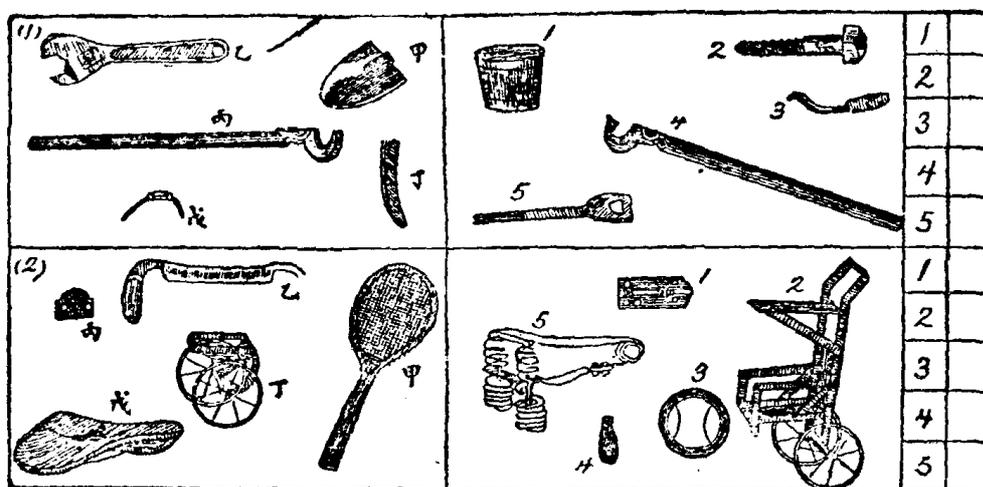
(1) 【測驗的說明】 這測驗的用處，是在考查學生的機械知識，作為職業指導的參考。應用於後期小學及中學。

共有 20 題。

(2) 【測驗的舉例】

機械的智力測驗

德爾滿



(3) 【施行的方法】 試看例子(1)，左面有五個圖，用甲，乙，丙，丁，戊代表；右面有五個圖，用 1,2,3,4,5 代表。右面五圖的右端，有 1,2,3,4,5 數號，代表右面五圖：如 1 代表「水桶」。在左邊圖裏，那樣東西，和水桶相配的，是一把「柄」。柄用戊代表，所以把「戊」字寫在右面「1」對照的小方格內。餘類推。

問題與練習

1. 克朗——卡雷氏自由畫量表有何長處?
2. 克華司——西沙音樂作業的測驗，若應用於中國，是否太難?
3. 陳氏小學常識測驗的材料豐富麼? 尙有何種原素，尙未包括在內; 有無某種原素，過於注意，他種原素，太不注重。
4. 關於體力測驗，何以中外均乏完備量表，試說理由。
5. 品行測驗何以不易編造?
6. 職業測驗，何以缺乏完備者。你對於職業測驗的編製，還有什麼好的意思?

參考書報

1. 陳鶴琴: 小學常識測驗及說明書。(商務印書館)
2. 德爾滿: 機械的智力測驗及說明書。(同上)
3. 程其保: 小學行政概要，第十章。(同上)
4. 葛承訓: 體格檢查與身體發育(蘇省錫中實小叢刊之六)。
5. Kwalwasser, J. and Ruch, G. M.: "A Test of Musical Accomplishment," University of Iowa, Iowa City, Iowa, U. S. A.
6. Upton, S. M. and Chassell, C. F.: "A Scale for Measuring the Importance of Habits of Good Citizenship", published by Teachers College, Columbia University, New York, U. S. A.
7. Wilson, G. M. and Hoke, K. J.: "How to Measure, Revised and Enlarged," Chapters VIII, XI, and XIV.

第六章 測驗實施的方法

測驗的種類雖多，牠的性質雖彼此互異，但施行測驗的手續，大致相同。茲將一般通行的，臚舉於下，以爲實施測驗者的參考。

I. 施行測驗的手續

1. 【分別測驗的種類】 測驗有團體與個人二種，前者節省時間，但易生錯誤。後者費時較多，而結果較爲正確。施行測驗者，宜注意及之。

2. 【明瞭測驗所用的標準】 測驗有以時間爲標準的，有以工作爲標準的。以時間爲標準的，則以一定時間內，被試所作之題目多少爲分數。以工作爲標準的，則以作完某種工作後，所需時間之多少爲分數。大多數的測驗，都以時間爲標準的。

3. 【主試應明瞭測驗的條件】 施行測驗者，對於測驗的性質，目的，用途，施行方法，統計方法，均須十分明瞭，否則，不應實施測驗。

4. 【被試應明瞭測驗的情形】 被試在未受測驗以前，應使他明瞭測驗的目的，是在比較各班，或各校或各地方學校的成績，使他們肯努力去做。被試對於測驗的做法，務使十分明瞭，否則主試應多舉例子。

5. 【測驗時應用一致方法】 要使測驗的結果，得到高度的可靠性，測驗方法，務一致。(1)舉行一種測驗，最好先後用一個主試，這樣，他的方法，可以先後一律。(2)倘使不能用一個主試，則測驗的詳細手續，應行印出，使各主試人手一份。(3)一切外來的擾亂，如窗外喧嘩，或有人參觀，或主試及助理的談話等，均宜免除。

6. 【主試宜保持和靜態度】 主試宜保持和悅及鎮靜態度，語言清楚，不快不慢，使被試明瞭做法，樂於測驗。

7. 【整理坐位】 主試應按照學生人數，固定坐位，一人一桌。桌上東西，須於未發卷子以前，一律放在抽屜裏面，以免妨礙動作。

8. 【主試應備之要件】 主試除預備充分之試卷外，應預備碼表或最少秒針錶一隻，及削好之鉛筆若干枝。除主試自備二枝外，餘下之筆，可以備借與被試。

9. 【分發鉛筆】 測驗所用之鉛筆，應由被試自備。但

恐被試有無鉛筆者，主試應先問「你們都有鉛筆麼」？沒有的舉手。然後把削好的鉛筆，借與他們。待全體都有，然後令他們把手放下。

10.【分發試卷】 把卷子交與每行第一人，向後傳遞，一人一本，不得多有，以防被試私自練習，或傳與他人，而妨測驗的效用。試卷發完後，應問「每人都有一本試卷麼？沒有的舉手」。若有人舉手，就補給他一本試卷。

11.【禁止翻閱試卷】 試卷發完後，主試應向被試說「你們要聽我的話。我未叫“做”以前，千萬不要翻看試卷，或動手做」。

12.【填寫空白】 試卷分發後，就叫學生填寫卷上的空白。主試應說的話，可引用廖氏團體智力測驗說明書內所載的爲例：

主試說：『在試卷面上「我姓——名——」線上填寫你的姓名；寫好了把鉛筆放在桌子上。（停一會）倘使你是男孩，在「我是（男或女）」底下寫個男字；倘使你是女孩，寫個女字；寫好了把鉛筆放在桌子上。（停一會）填寫你的歲數（用中國年齡）和生日，填好後把鉛筆放在桌子上。（停一會）填寫你在那一個學校，在那一個年級（主試說出年級）。

在那一學期(主試說出學期)，和測驗日期(主試說出日期)。各人寫好後，把鉛筆放在桌子上』。

13.【遵守說明】 主試舉行測驗時，須盡量遵守說明書所詳手續，因為這種說明，都是幾費斟酌，用得適當，可以免除弊病。最好主試看了說明書讀，不要憑着記憶，記憶錯誤，就使結果不可靠了。倘使被試對於測驗的內容，有什麼問題，可回答：“盡你的去做”。

14.【計時方法】 把分針時針都指在十二點上，秒針在五十五時叫“預備”，到六十秒時，叫“做”。立刻把開始時間寫在黑板上，先寫秒，後寫分，再寫點。再把停止的時間寫在黑板上，以後就不必再看錶了。

15.【禁止作弊】 主試應立在教室一隅，監視全班的行動。倘使被試中有偷看，抄襲，交談，及其他作弊情事，主試應用軟語阻止之。若不聽，則作弊之試卷上，應作一符號，以備撕毀，但不必重聲譴責被試，以免妨礙他人。

16.【停止收卷】 到了限定時間，立刻發“停止”口令，並令被試舉手。然後令被試將試卷由後向前傳遞，到每縱行前面第一人止，再由主試循序向前面橫行收集。

17.【收回鉛筆】 次把借與被試之鉛筆，一律收回，方

法與收回試卷同。

18. 【檢查手續】 試卷收齊後，應檢查本數是否符合；空白填寫，有無錯誤。如有，應即立刻補救，然後完竣。

II. 實習

選習教育測驗的學生，若無實習的機會，將來施行時，必發生許多的困難，不特有礙於測驗的推行，且減少測驗的可靠性。所以實習一事，極其重要。茲將實習的方法，分述如下：

1. 【示範的必要】 施行測驗時，若教員把班上學生，作為被試，還不足夠，因班上的學生與被試的兒童，情形不同。教員必須在兒童前施行把學生看。這樣，學生可以免除種種錯誤的方法，而得到正當的手續。

2. 【準備宜充分】 學生為主試時，必先把說明書研究詳盡，十分明瞭，並能記得內容的大部。若試行個別測驗時，這種充分的準備，尤其重要。例如皮奈西蒙智力測驗，各個測驗的手續，與其他測驗各不相同，若無充分的準備，必有許多的錯誤與遺漏。

3. 【應備的材料】 測驗所需的材料，應充分帶足。例

如試卷應多備數十份，但保管須謹慎，不可被人取去；鉛筆應多帶十餘枝；碼錶或秒針錶應帶一隻等。

4. 【實習的支配】 實習時如學生人數太多，應分數組，每組約十人左右；若太多，一則發生擾亂及使兒童恐慌，一則實習利益，不能均沾。測驗教員，可在旁觀察；如是一則可以改正當時手續之錯誤，一則可以留意普通之缺點，為討論之資料。每次測驗人員，可分為主試一人，助手二人，其餘均在旁靜觀。主試之任務為(1)說明做法，(2)記錄時間等。助手之任務為(1)分發試卷，鉛筆，(2)從旁照料被試與防止作弊等。靜觀者應立在後面，不得惹起被試的注意。

5. 【校閱與統計】 測驗實施完畢後，教員與學生，應討論校閱與統計的方法。校閱與統計工作，應由實習生分別擔任，但須在教員指導之下。最好二種工作，均應交換覆核一次，而教員得隨時取樣查核，以看有無錯誤。

問題與練習

1. 實施時，團體測驗及個人測驗，各有何種長處與短處？
2. 實施測驗時，若不用一律的手續，則測驗的可靠性將受何種影響？
3. 團體測驗與個人測驗那種較為不易施行？什麼緣故？

參 考 書 報

1. 廖世承，陳鶴琴：測驗概要，第十三章。
2. 周調陽：教育測量法精義，第六章。
3. 中華教育改進社：各種測驗說明書。

第七章 普通統計及報告方法

I. 次數分配

測驗實施的結果，就是許多漫無頭緒的分數；若要從這中間尋出意義，以資比較，必用統計方法。統計法的功用，就是提綱挈領，化繁為簡，不特使讀者明瞭事實全部的趨勢，且洞悉他們彼此的關係。表九所載的，是 97 個學生國文的分數。現在可用下列幾種方法，把他歸類起來，這全部手續，稱為「次數分配」。

表九 97 個學生國文的分數

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
62	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	50	88	60
63	67	51	51	72	59	37	56	53	54	55	88	51	

1. 【間斷數列與繼續數列】 凡事實不能作無窮精微測

量的，歸於間斷數列，如車三輛，屋三架，男女三口，不能再為細分是。教育與心理上的事實，可作無窮精微的測量的，歸於繼續數列，如國文能力的分數為 87.51，或身高等於 58.78 吋是。表九的分數，為繼續數列。

2. 【全距】 量數最大與最小間的距離，為全距。如表九內最大分數為 91，最小分數為 29，所以全距等於 $91 - 29$ ，或 62 單位。

3. 【組距】 若把許多量數，如上面 62 個分數，分為數組，則每組最小與最大分數間的距離，稱為組距。組距有三要點，略述如下：

(1) 【組距寫法】 組距的寫法極多，最少可有以下幾種：

$$\begin{array}{lll}
 (a) \begin{cases} 0-5 \\ 5-10 \end{cases} & (b) \begin{cases} 0-4.99 \\ 5-9.99 \end{cases} & (c) \begin{cases} 0-4 \\ 5-9 \end{cases} \\
 (d) \begin{cases} 0-\text{較小於}5 \\ 5-\text{較小於}10 \end{cases} & (e) \begin{cases} 2.5 \\ 7.5 \end{cases} &
 \end{array}$$

此五種寫法中，以(a)為最便利，最合理，最普通，本書即採用之。如在 0-5 一組中，0 為最低限度，5 為最高限度。凡分數從 1 起至達到 5 而仍不包括 5 的，均屬此組，若分數

爲 5，則應歸入 5-10 的一組。

(2) 【組距大小】 組距大小怎樣，應看組距應該有幾個。例如 0-3, 0-5, 0-10, 0-15, 0-20, 都可以成一種組距。到底用那一種，要看統計時，大約幾個組距爲便利，爲合理。就普通言，組距最少應有 10 個，最多不過 25 個。少於 10，則太簡；過於 25，則太繁。現以表九的分數爲例。全距爲 62，假定以 5 單位爲一組（即 0-5），則以 $62 \div 5$ ，大約可有十三四組，頗爲適當。若以 3 單位爲一組（即 0-3），大約可有二十餘組，亦頗適當。但 0-3, 3-6, 0-9 等，不若 0-5, 5-10, 10-15 的方便，故以採用 0-5 的一種爲是。

(3) 【組距中點】 組距中點，爲一組的代表數目。例如 6, 7, 7, 8, 9, 9 六數，歸入 5-10 一組後，就用組距的中點 7.5 代表任何一數的價值。求組距中點法如下：

$$\text{組距中點} = \text{低限度} + \frac{\text{高限度} - \text{低限度}}{2}$$

代入上例 $\text{組距中點} = 5 + \frac{10 - 5}{2} = 7.5$

4. 【次數分配表】 根據上面所說的原則，表九的分數，可以列在表十。

表十 97個學生國文分數次數分配表

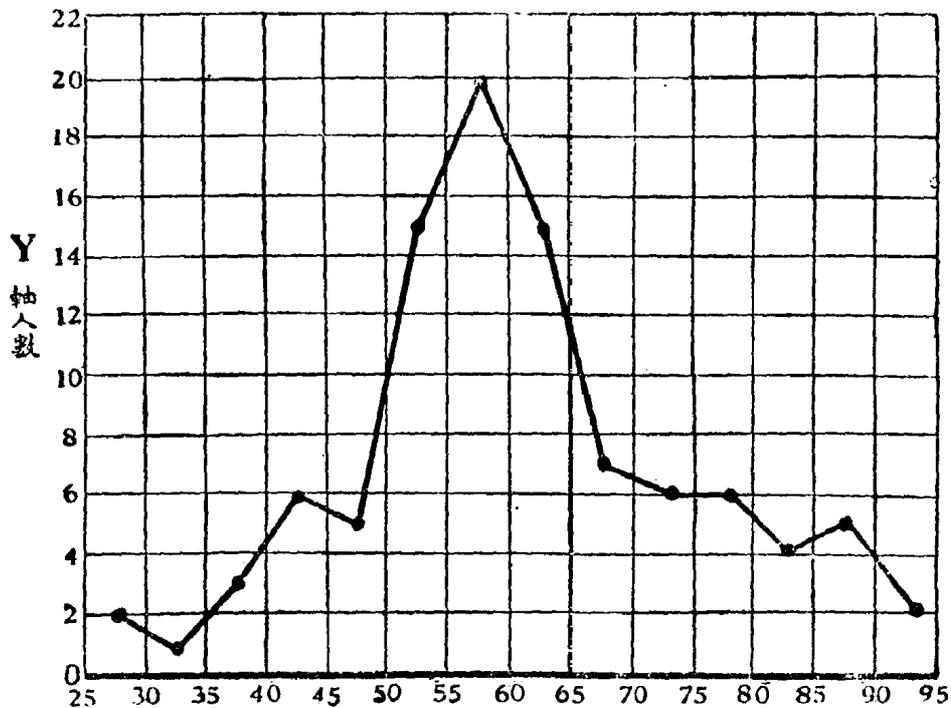
組 距	組 距 中 點	劃 記	次 數
25—30	27.5	//	2
30—35	32.5	/	1
35—40	37.5	///	3
40—45	42.5	###/	6
45—50	47.5	###	5
50—55	52.5	### ### ###	15
55—60	57.5	#####	20
60—65	62.5	### ### ###	15
65—70	67.5	###//	7
70—75	72.5	###/	6
75—80	77.5	###/	6
80—85	82.5	///	4
85—90	87.5	###	5
90—95	92.5	//	2
			97

表十設第二行，使初學者明瞭組距中點的意義；設立第三行「劃記」，以示初步的手續。至於第一行的「組距」及第四行的「次數」，是每次作表時所必需的兩條件。

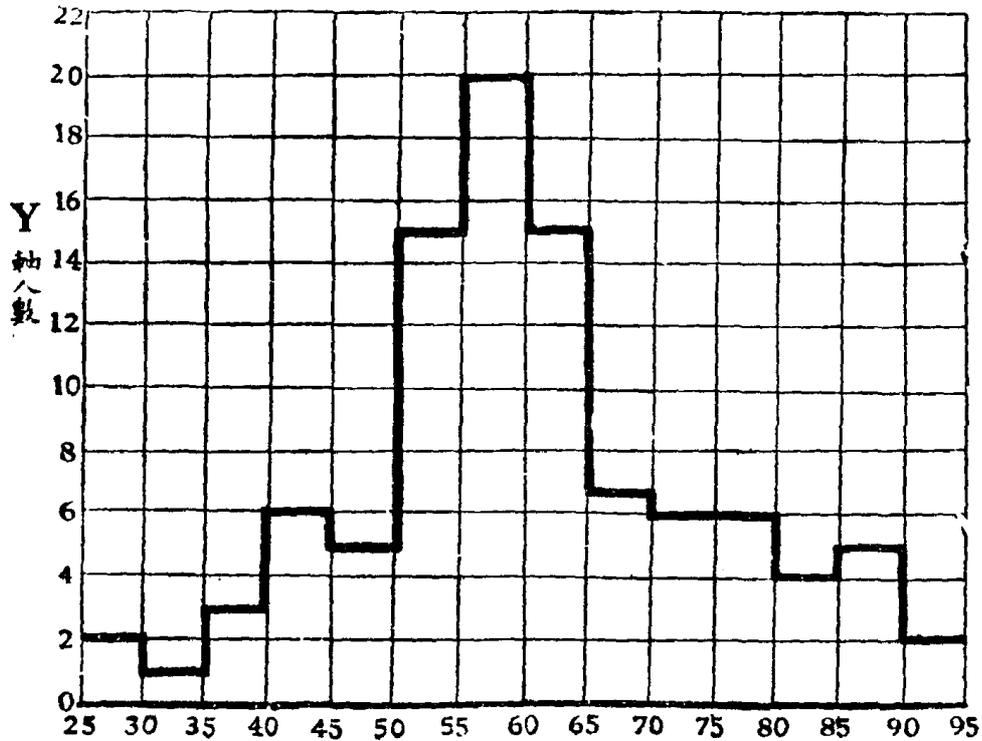
5. 【次數分配圖】 此項圖約有二種，分別說明，並圖示如下：

(1) 【次數多邊圖】 次數多邊圖的作法，說明如下。

採用坊間所備的方格紙，量大小，先作一橫坐標，根據表十，分爲 14 等段，每段爲 5 單位，即自 25—30 的一段起，至 90—95 的一段止。此爲組距的圖示。再從橫坐標左端，作一垂直線，爲縱坐標，分爲 20 單位（因表十次數最大的爲 20），代表次數。橫坐標 25—30 一段中間垂直線與縱坐標 2 單位（因此組的次數爲 2）交切處作一個（•）爲記，餘類推。連接各點，即得次數多邊圖如圖五。



(2) 【直方圖】 又名梯形圖。作法與次數多邊圖不同之處，就是不連接各點，但把各點延長，以組距的長度爲限。然後把各橫線用縱線連接，即得直方圖如圖六。



II. 均 數

表示全體事實的集中趨勢的量數，名曰均數，又稱集中量數。均數的種類甚多，而最切於實用的，為(1)平均數，又稱算術平均數；(2)中數；(3)衆數，又稱範數。茲分別說明於下：

1. 【平均數】 平均數算法，為人人所共曉；但其簡捷的算法，知者較鮮。茲將各種算法，略述於下：

(1) 【方法一，間斷數列且乏次數的】 平均數為用

量數的總次數除量數的總和所得的商數。公式爲

$$M = \frac{\Sigma X}{N}$$

公式內的 M (arithmetic mean) 爲平均數； Σ (sigma 的大寫) 爲相加符號；X 爲量數；N (number of cases) 爲量數的總次數。算式如下：

表十一 平均數的算法：方法一

量 數	量 數	算 法
47	61	$M = \frac{\Sigma X}{N}$ $M = \frac{499}{11}$ $= 45.36$
46	50	
42	22	
57	31	
71	21	
51	499	

(2) 【方法二. 間斷數列而有次數的】 公式爲

$$M = \frac{\Sigma fX}{N}$$

公式內 f = 次數 (frequency)

算式如下：

表十二 平均數的算法：方法二

量數	次數	次數×量數	算 法
50	3	150	$M = \frac{\sum fX}{N}$ $M = \frac{1214}{22}$ $= 55.18$
54	5	270	
56	8	448	
57	4	228	
59	2	118	
	22	1214	

(3) 【方法三，簡捷法(a)，間斷數列且乏次數的】

公式如下：

$$M = A + \frac{\sum \xi}{N}$$

公式內 A (assumed mean) 為假設平均數； ξ (x_i) 為任何量數與假定平均數的差。其餘符號，已經說明。

算式如下：

表十三 平均數的簡捷算法：(a)

量數	假定差數		算 法
	+	-	
62		3	$A = 65$ $\frac{\sum \xi}{N} = \frac{3-10}{7} = -1$ $M = A + \frac{\sum \xi}{N}$ $= 65 + (-1)$ $= 64$
65	0	0	
61		4	
64		1	
63		2	
66	1		
67	2		
7	+3	-10	

(4) 【方法四. 簡捷法(b). 繼續數列且已歸類的】

若量數衆多, 則用簡捷方法, 計算平均數, 大可節省時工。

公式如下:

$$M = A + \left(\frac{\sum f\xi}{N} \right) i$$

公式內 i (class interval) 爲組距的大小或組距的單位數。

算式如下:

表十四 平均數的簡捷算法:(b) (根據表十材料)

組 距	次 數	假定差數	次數×差數
25—30	2	—6	—12
30—35	1	—5	— 5
35—40	3	—4	—12
40—45	6	—3	—18
45—50	5	—2	—10
50—55	15	—1	—15
55—60	20	0	—72
60—65	15	1	15
65—70	7	2	14
70—75	6	3	18
75—80	6	4	24
80—85	4	5	20
85—90	5	6	30
90—95	2	7	14
	97		135

$A = 57.50$	$M = A + \left(\frac{\sum f\xi}{N}\right)i$
$\sum f\xi = 135 - 72$	$M = 57.50 + \left(\frac{63}{97}\right) \times 5$
$\quad = 63$	$\quad = 57.50 + 3.25$
$N = 97$	$\quad = 60.75$
$i = 5$	

法次如下：

- (a) (參看表十四) 求量數的總次數得 97。
- (b) 假定 55—60 一組的中點，57.50 為平均數。
- (c) 求他組中點與此組中點(57.50)的差數，稱為「假定差數」，再以 5 除(因組距為 5 單位)，而寫在第三行上。
 例如 50—55 的中點 52—50 與 55—60 的中點相差為 -5。以 5 除得 -1。餘類推。
- (d) 以次數乘差數得 -12, -5 等，然後將負號數加起來得 -72；再將正號數加起來，得 135。
- (e) 代入公式，得平均數 = 60.75。參看表十四。故計算均數時，按平均數在理論上最為可靠，在實際上應用最大，宜以多用平均數為是。

2. 【中數】 均數的又一種為中數。若將許多量數，由小而大的排列，則從一端數起，至達量數一半數目時，即為

中數。故中數為依次排列量數的最中間一數。各種算法，說明如下：

(1) 【方法一. 間斷數列】 公式如下：

$$\text{Mdn 的位置} = \frac{N + 1}{2}$$

公式內 Mdn (median) 為中數的符號。算法如下：

表十五 中數的求法：方法一

例一. 量數為奇數	例二. 量數為偶數
14	14
15 N = 11	15 N = 12
16 ∴ Mdn 的位置 = $\frac{11+1}{2}$	16 ∴ Mdn 的位置 = $\frac{12+1}{2}$
17	17
18 = $\frac{12}{2} = 6$	18 = $\frac{13}{2} = 6.5$
19	19
20 ∴ Mdn 的價值 = 19	20 ∴ Mdn 的價值 = $\frac{19+20}{2}$
21	21 = 19.5
22	22
23	23
24	24
	25

(2) 【方法二. 繼續數列且已歸類的】

算式如下:

表十六 中數的求法: 方法二

組距	次數	算 法
25—30	2	中數的位置 = $\frac{N}{2} = \frac{97}{2} = 48.5$
30—35	1	
35—40	3	算法第一種: 由上向下遞加: $2+1+3+6+5$ $+15=32$
40—45	6	
45—50	5	$48.5-32=16.5$
50—55	15	$\frac{16.5}{20} \times 5 = \frac{82.5}{20} = 4.125$
55—60	20	
60—65	15	$\therefore \text{Mdn 的價值} = 55 + 4.125 = 59.125$
65—70	7	算法第二種: 由下向上遞加: $2+5+4+6+6+7+15$ $=45$
70—75	6	
75—80	6	$48.5-45=3.5$
80—85	4	$\frac{3.5}{20} \times 5 = .875$
85—90	5	
90—95	2	$\therefore \text{Mdn 的價值} = 60 - .875 = 59.125$
	97	

法次如下:

(a) 以 2 除量數的總次數 97, 得 48.5, 此為中數的位置。

(b) 用算法第一種，從次數上端向下遞加，直至含有中數一組的前一組(55-60)為止，共得 32。

(c) 以 48.5 減去 32，得 16.5。

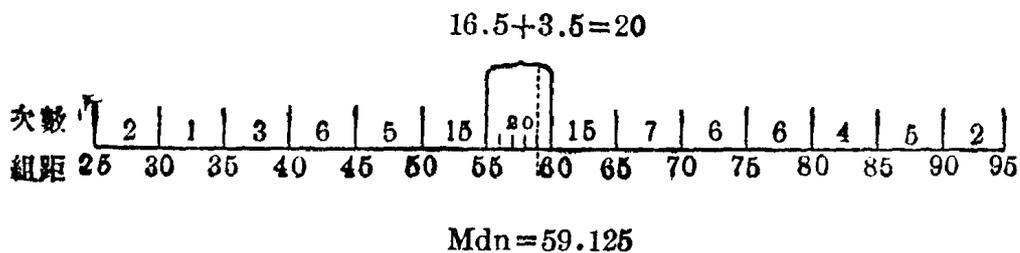
(d) 至第 32 個人的相當分數為 55。現在 55-60 一組的五個分數，平均分配與 20 個人，那麼其中的當先 16.5 人，應佔五個分數的多少。用簡單比例：

$$5 : 20 :: X : 16.5 \quad \therefore x = \frac{16.5}{20} \times 5 = 4.125。$$

(e) 故第 48.5 人的分數 = $55 + 4.125 = 59.125$ ，此即中數，或最中間的人，所應得的分數。

(f) 算法第二種，係從次數下端向上遞加，結果相同，但手續不同，學者宜自注意。

圖七說明表十六的方法。學者倘能圖表合看，定能明瞭計算中數的手續。再參看圖八。



圖七說明表十六計算中數的方法。

(3) 【方法三. 凱萊求中數公式】 公式如下:

$$\text{Mdn} = V + \frac{\frac{N}{2} - F}{f}i; \text{ 或 } \text{Mdn} = V' - \frac{\frac{N}{2} - F'}{f}i$$

公式內: f = 含有中數一組的次數; i = 組距的大小; V = 含有中數一組的低限度; V' = 含有中數一組的高限度; F = 含有中數一組以上的次數的和; F' = 含有中數一組以下的次數的和。代入表十六的材料, 可得中數如下:

$$\text{Mdn} = 55 + \frac{\frac{97}{2} - 32}{20} \times 5 = 59.125 (\text{與表十六算法第一種相同})$$

$$\text{或 } \text{Mdn} = 60 - \frac{\frac{97}{2} - 45}{20} \times 5 = 59.125 (\text{與表十六算法第二種相同})$$

中數計算, 較平均數為易, 此其長處。但中數多受極端量數 (即極大或極小的量數) 的影響, 不若平均數的精確可靠。但研究者倘要免除這種影響, 儘可應用中數。

3. 【衆數】 又稱範數, 符號為 M_o (mode), 即各量數中發現次數最多的一數。試看下列:

量數:	51	52	53	54	55	56	57
次數:	2	3	5	8	4	3	1

54一個量數，共發現 8 次，故 54 就是衆數。再看表十四 55—60 一組，共有 20 人，所以這組的中點 57.50，就是衆數。這種衆數，都稱爲近似衆數。

要求理論上真正的衆數，必須將所得的次數分配圖，用高深的方法修勻，然後在曲線上最高一點作一垂直線，與橫坐標相切，相切處，就是衆數。關於這點，本書可以不必論及。

理論衆數，不易決定；近似衆數，可用以觀察集中趨勢的大概情形；所以亦有相當的用途。

問題與練習

1. 試用五單位爲一組距，將下列分數，作次數分配表。

45	60	65	46	35	60	45	50	78	65	50	30	50	32
52	55	61	60	45	25	70	50	60	65	70	60	60	45
35	80	45	63	50	63	40	55	45	55	65	60	70	60
50	70	85	65	68	60	55	60	70	55	70	78	65	47
48	65	63	70	65	60	50	67	75	55	70	72	48	68
60	85	61	51	38	50	45	65	55	60	70	70	82	47
35	60	60	60	90	75	50	60	55	60	75	65	65	

2. 試根據以上次數分配表，(a)作次數多邊圖，(b)作直方圖。

3. 試根據以上次數分配表，求(a)平均數，(b)中數，(c)眾數。
4. 試在問題2次數多邊圖的橫坐標上，指出平均數，中數及眾數的地位。

參 考 書 報

1. 朱君毅：教育統計學，23—52 頁。
2. 朱君毅：與中小學教員談教育統計學，見新教育評論，第一卷，第十三至十五期。
3. Rugg, H.: A Primer of Graphics and Statistics for Teachers, pp. 25-42.
4. Kelley, T. L.: Statistical Method, pp. 44-57.

第八章 普通統計及報告方法(續)

III. 離 中 差

求到均數後，吾們就知道量數的集中趨勢，或事實的通式，或一班人的代表的程度。所以有了均數，不特明瞭事實本身的地位，並可作數種事實彼此的比較。例如甲班國文平均分數等於 85，乙班等於 75，丙班等於 65。但是吾們有時不但要知道一班的平均分數，並且要知道最優和最劣的。例如甲乙二班，各為 100 人，國文分數，同為 75 分；但甲班最優分數為 95，最劣分數為 55，而乙班最優分數為 85，最劣為 65。兩班平均雖同，而內部的組織，卻不一樣：甲班良莠不齊，乙班彼此相仿。換句話說，若以 75 分為中點，則甲班兩端離中的差數很大(95 分離 75 分，大 20 分；55 分離 75 分，小 20 分)，乙班兩端離中的差數很小(85 分離 75 分，祇大 10；65 分離 75 分，祇小 10)。

現在要用幾種差數，表出這種離中的情形。最重要的，就是以下三種：

1. 【四分差】 又稱二十五分差，以 Q (quartile deviation) 為符號。若將量數由小而大排列，分為相等四段，則第一段終了時為第一四分點(Q_1)；第二段終了時為第二四

分點(Q_2 或 Mdn); 第三段終了時為第三四分點(Q_3); 第四段終了時為第四四分點(Q_4)。求四分差公式如下:

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

方法分為二種, 說明如下:

(1) 【方法一. 間斷數列】

表十七 四分差的求法: 間斷數列

數 列 A	數 列 B	數 列 C	數 列 D
35	35	35	35
36 > Q_1	36 > Q_1	36	36
37 > Q_1	37 > Q_1	37 → Q_1	37 → Q_1
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41 > Q_3	41 > Q_3	41	41
42	42 > Q_3	42 → Q_3	42
8	43	43	43 → Q_3
$8 \div 4 = 2$	9	44	44
$Q_1 = 36.5$	$9 \div 4 = 2.25$	10	45
$Q_3 = 40.5$	$Q_1 = 36.5$	$10 \div 4 = 2.5$	11
$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$	$Q_3 = 41.5$	$Q_1 = 37$	$11 \div 4 = 2.75$
$\frac{40.5 - 36.5}{2}$	$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$	$Q_3 = 42$	$Q_1 = 37$
$= \frac{4.0}{2}$	$Q = \frac{41.5 - 36.5}{2}$	$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$	$Q_3 = 43$
$= 2.0$	$= \frac{5.0}{2}$	$Q = \frac{42 - 37}{2}$	$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$
	$= 2.5$	$= \frac{5}{2}$	$= \frac{43 - 37}{2}$
		$= 2.5$	$= \frac{6}{2}$
			$= 3$

表十七所載四分差的求法，說明如下：

(1) 若量數的總次數，可以為4除盡(數列A)，或不可除盡，而其小數點以下的數不及.5的(數列B)，則 Q_1 與 Q_3 的地位，在兩數的中間。

(2) 若量數的總次數，不能為4除盡，但其小數點以下的數為.5(數列C)，或較.5大的(數列D)，則 Q_1 與 Q_3 的地位，適為整數。

(2) 【方法二. 繼續數列且已歸類的】

表十八 四分差的求法：繼續數列

組距	次數	算 法
25—30	2	$N = 97$
30—35	1	$\frac{N}{4} = \frac{97}{4} = 24.25$
35—40	3	由上向下遞加：2+1+3+6+5=17
40—45	6	24.25 - 17 = 7.25
45—50	5	$50 + \frac{7.25}{15} \times 5 = 52.42 = Q_1$
50—55	15	
55—60	20	由下向上遞加：2+5+4+6+6=23
60—65	15	24.25 - 23 = 1.25
65—70	7	$70 - \frac{1.25}{7} \times 5 = 69.11 = Q_3$
70—75	6	
75—80	6	$\therefore Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$
80—85	4	
85—90	5	$\frac{69.11 - 52.42}{2}$
90—95	2	
	97	= 8.34

法次如下：

(a) 以 4 除量數的總次數 97 得 24.25。

(b) 照表十六所詳的求中數法，得

$$Q_1 = 50 + \frac{7.25}{15} \times 5 = 52.42$$

$$Q_3 = 70 - \frac{1.25}{7} \times 5 = 69.11$$

$$\begin{aligned} (c) \quad \therefore Q &= \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{69.11 - 52.42}{2} \\ &= 8.34。 \end{aligned}$$

【四分差的意義】

(a) 在橫坐標上正負各一個四分差 ($\pm Q$) 及其上面曲線所包含的量數等於全數百分的五十。

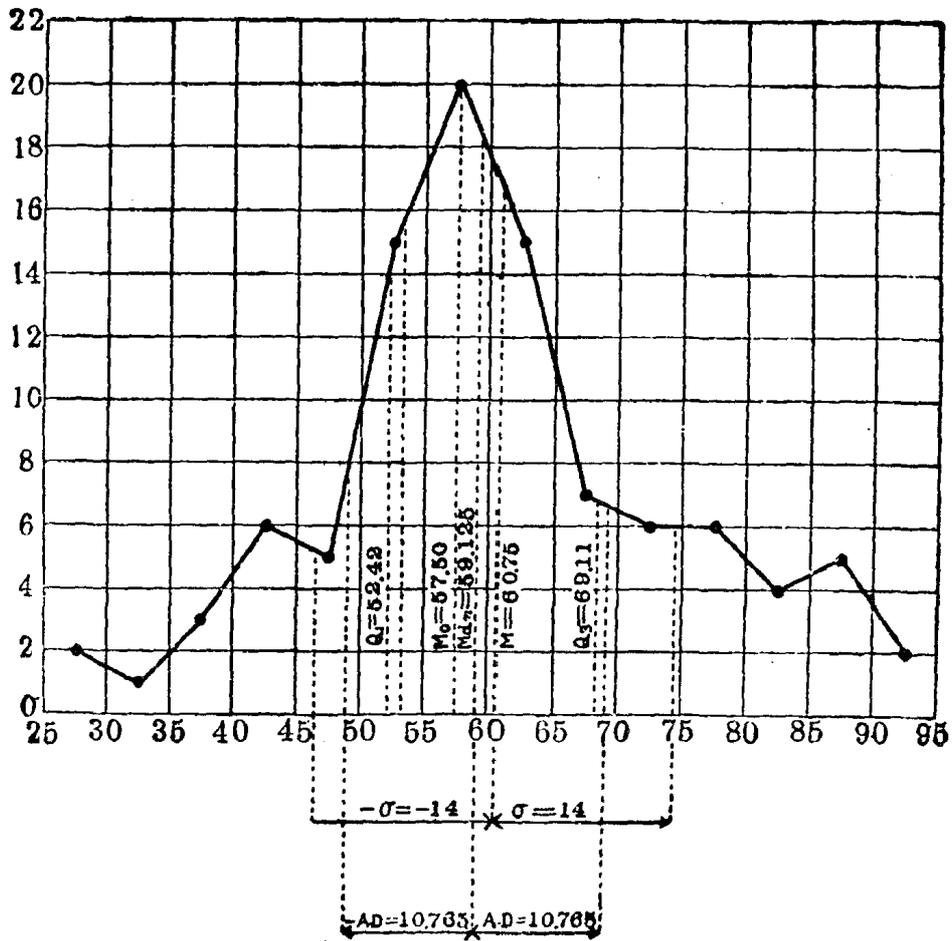
(b) 這百分之五十的量數中，任何一個量數與平均數的差，不會超過四分差的價值。在本例上，四分差為 8.34；就是在橫坐標上，自第一四分點 ($Q_1 = 52.42$) 至第三四分點 ($Q_3 = 69.11$) 所包含百分之五十的量數，任何一個，與平均數的差，不會超過 8.34 的意義。

(c) 若分配為常態，則 Q 稱為 P.E. (機誤)。

(d) 在一常態分配上，各“機誤”限度內，所包括之

數，佔全面積百分數如下：

.5 P.E. = 13.21%	1 P.E. = 25.00%
1.5 P.E. = 74.41%	2 P.E. = 41.13%
2.5 P.E. = 45.41%	3 P.E. = 47.85%
3.5 P.E. = 49.09%	4 P.E. = 49.65%
4.5 P.E. = 49.88%	5 P.E. = 49.962%



圖八 次數分配圖，指出 M Mdn, Q₁, Q₃ 及 σ 的地位

2. 【平均差】這是離中差的又一種。求平均差的方法是先求各量數與均數的差，不計正負號，將各差數相加，得一總和；以量數的總次數除之，即得平均差。求平均差時，平均數及中數，均可用作均數，但以用中數為較妥。茲將計算平均差的方法詳下：

(1) 【方法一. 間斷數列】 公式如下：

$$A.D. = \frac{\sum 1 \times 1}{N}$$

公式內：A. D. (average deviation) = 平均差； $1 \times 1 =$ 各量數與均數相差的絕對值，即不計正負號。算式如下：

表十九 平均差的求法：間斷數列

量 數	差 數	算 法
14	5	Mdn = 19
15	4	N = 11
16	3	$\sum 1 \times 1 = 30$
17	2	
18	1	$\therefore A.D. = \frac{\sum 1 \times 1}{N}$
19	0	
20	1	$= \frac{30}{11}$
21	2	$= 2.72$
22	3	
23	4	
24	5	
Mdn = 19	30	

(2) 【方法二. 繼續數列且已歸類的】 若量數為繼續且已歸類的, 可用簡捷法求平均差, 公式如下:

$$A.D. = \frac{\sum if_{c1} + \delta(Nb - Na)}{N}$$

公式內: δ = 校正數; Na = 比真正中數大的量數; Nb = 比真正中數小的量數。其他各符號, 已經說明。

茲將算法詳表二十。

表二十 平均差的求法: 繼續數列

組 距	次 數	差 數	次數乘差數
25—30	2	6	12
30—35	1	5	5
35—40	3	4	12
40—45	6	3	18
45—50	5	2	10
50—55	15	1	15
55—60	20	0	0
60—65	15	1	15
65—70	7	2	14
70—75	6	3	18
75—80	6	4	24
80—85	4	5	20
85—90	5	6	30
90—95	2	7	14
	97		207

真正中數 = 59.125	比真正中數大的量數 = 45
假定中數 = 57.50	比真正中數小的量數 = 52
校正數 = $\frac{59.125 - 57.50}{5}$	次數乘差數的和 = 207
$= .325$	
A. D. = $\frac{\sum f\delta + \delta(Nb - Na)}{N}$	$= \frac{207 + .325(52 - 45)}{97}$
$= \frac{207 + 2.725}{97}$	$= 2.153$ 組距
\therefore A.D. = $2.153 \times 5 = 10.765$ 單位	

法次如下：

(a) 真正中數為 59.125，已於表十六求得。

(b) 用 59.125 所在的組距的中數 57.50 為假定中數。

(c) 求校正數 (δ) 為 $\frac{59.125 - 57.50}{5} = .325$ 。

(d) 求量數比真正中數小者之次數為 52 (Nb)。參看表二十， $2 + 1 + 3 + 6 + 5 + 15 + 20 = 52$ 。次數為 20 的一組，其中點等於 57.50。此數較 59.125 為小，故 20 與以上各次數加在一起，初學者宜注意。

(e) 求量數比真正中數大者之次數為 45。

(f) 求次數 × 差數的總和 = 207。

(g) 將以上所得價值代入公式：

$$\text{A.D.} = \frac{207 + .325(52 - 45)}{97} = 2.153 \text{ 組距}$$

∴ A.D. = 2.153 × 5 = 10.765 單位。

在一理想的常態分配圖內，±A.D. = 全數之 57.5%。又一個正或負 A.D. 在橫坐標上的距離等於 .7979 σ。

3. 【標準差】 又名平均差；符號為 S. D. (standard deviation) 或 σ (sigma)。標準差為差數方之和之平均數的平方根。在理論上，標準差為各種離中差數中最完善的，且其算法與平均數的算法，有密切的關係；因之吾人應以多用標準差為是。標準差的算法，詳述如下：

(1) 【方法一】 計算標準差的通常公式如下：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}, \text{ 或 } \sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N}}$$

公式內：σ = 標準差；X = 各量數與真正平均數的差數。算式如下：

表二十一 標準差的求法：通常法

量數	差數	差數方	算 法
35	-5	25	M=40
36	-4	16	N=11
37	-3	9	$\Sigma X^2=110$
38	-2	4	$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N}}$ $= \sqrt{\frac{110}{11}}$ $= \sqrt{10}$ $= 3.16$
39	-1	1	
40			
41	1	1	
42	2	4	
43	3	9	
44	4	16	
45	5	25	
N=11		110	

法次如下：

- (a) 求各量數的真正平均數為 40。
- (b) 求各量數與真正平均數的差數如 -5, -4, -3 等。
- (c) 平方之，得 25, 16, 9 等。
- (d) 將各差數方相加得 110，即為 Σx^2 。
- (e) 將所得各數代入公式，得

$$\sigma = \sqrt{\frac{110}{11}} = 3.16。$$

(2) 【方法二。繼續數列且已歸類的】 若量數繁多，宜為歸類。為節省時間起見，宜用簡捷法，其公式與通常公

式，來源相同，但寫法略有變更。公式如下：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f\xi^2}{N} - \delta^2}$$

公式內： δ^2 (delta) 爲校正數之方；其餘符號已詳上面。算式如下：

表二十二 標準差求法：簡捷法

組距	次數	假定差數	次數×差數	次數×差數方
25—30	2	-6	-12	72
30—35	1	-5	-5	25
35—40	3	-4	-12	48
40—45	6	-3	-18	54
45—50	5	-2	-10	20
50—55	15	-1	-15	15
55—60	20	0	-72	0
60—65	15	1	15	15
65—70	7	2	14	28
70—75	6	3	18	51
75—80	6	4	24	96
80—85	4	5	20	100
85—90	5	6	30	180
90—95	2	7	14	98
	97		135	805

$$\delta^2 = \left(\frac{135 - 72}{97} \right)^2 = \left(\frac{63}{97} \right)^2 = .65^2 = .4225$$

$\sum f\xi^2 = 805$ $N = 97$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f\xi^2}{N} - \delta^2} = \sqrt{\frac{805}{97} - .4225}$$

$= 2.8$ 組距 $\therefore \sigma = 2.8 \times 5 = 14$ 單位

法次如下：

- (a) 假定 55—60 一組的中點 57.50 為平均數。
- (b) 求假定差數(以一組為單位)。
- (c) 求「次數×差數」得 -12, -5 等, 正負分加, 各得總和。
- (d) 求「次數×差數方」, 得其和為 805。
- (e) 求 s^2 為 .4225。
- (f) 代入公式得標準差 = 2.8 組距。
- (g) \therefore 標準差 = $2.8 \times 5 = 14$ 單位。

【標準差的意義】

(a) 在一理想的常態分配上, 一個標準差等於全數的 34.13%; 故 $\pm\sigma = 68.26\%$ 。

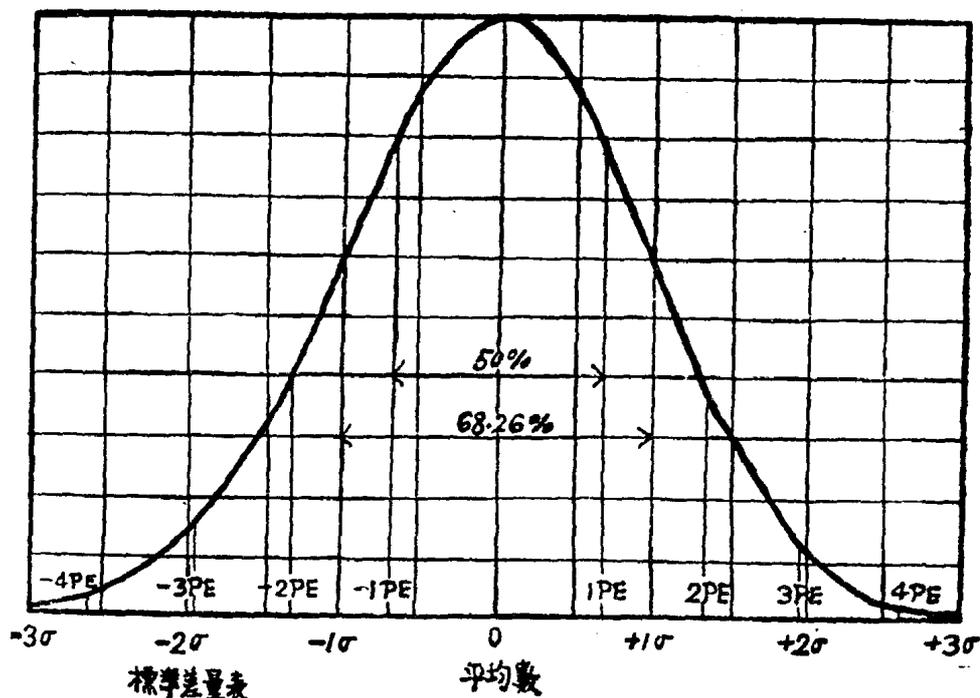
(b) 這 68.26% 的量數中, 任何一個量數與平均數的差, 不會超過標準差, 14 的價值。

(c) 若分配為常態, 或近乎常態, 則以 $6 \times \sigma$, 可以包括全距百分之九十九有奇。此法可用以測驗所得到的標準差, 有無錯誤。

(d) 在一常態分配上, 各標準差限域內所包括之數, 佔全面積百分數如下：

$.5\sigma = 19.15\%$	$1\sigma = 34.13\%$
$1.5\sigma = 43.32\%$	$2\sigma = 47.73\%$
$2.5\sigma = 49.38\%$	$3\sigma = 49.86\%$

(e) 在一常態分配圖上，標準差與四分差的關係，可用圖九表出之：



圖九 常態曲線面

4. 【比較的差數】 若兩種事實的測量標準不同，其差數即不能比較。例一，量體重用磅，平均為 140 磅，標準差為 10 磅；又量身高用尺，平均為 64 吋，標準差為 5 吋；吾們不能說 10 的差數是比 5 為大。例二，大學教授的平均

月薪為 250 元，標準差為 20 元；小學教員的月薪平均為 40 元，標準差為 5 元。20 差數，是否較 5 為大，亦不易說。要比較此項的差數，宜用關而生公式，如下：

$$V = \frac{100\sigma}{M}$$

公式內 V (relative variability) 為比較的差數。

現在解決例一及例二兩問題如下：

$$\text{例一} \begin{cases} V_1 = \frac{100 \times 10}{140} = 7.15 \\ V_2 = \frac{100 \times 5}{64} = 7.81 \end{cases}$$

$$\text{例二} \begin{cases} V_1 = \frac{100 \times 20}{250} = 20 \\ V_2 = \frac{100 \times 5}{40} = 12.5 \end{cases}$$

觀此可知在第一例內，身高的離中差較體重的離中差為大；小學教員月薪的離中差，較大學教授月薪的離中差為小。

問題與練習

1. 試求下列事實的四分差。
2. 試求下列事實的平均差。

3. 試求下列事實的標準差。
4. 試求下列事實的比較的差數。
5. 試將下列事實作一次數多邊圖，並在橫坐標上指出 Q_1 , Q_3 , A. D., 及 σ 的地位。

X	f
75—82	2
82—89	3
89—96	6
96—103	14
103—110	15
110—117	10
117—124	3
124—131	2
131—138	2
138—145	1
145—152	1
	N = 59

參 考 書 報

1. 朱君毅：教育統計學，59—80頁；145—146頁。
2. 朱君毅：如何應用統計方法解決教育上的問題，見初等教育界第二期（集美初等教育研究會出版）。
3. Holzinger, K. J.: *Statistical Methods for Students in Education*, pp. 114-118.
4. Garrett, H. E.: *Statistics in Psychology and Education*, p. 76.
5. Alexander, C.: *School Statistics and Publicity*, pp. 149-163.

第九章 普通統計及報告方法(續)

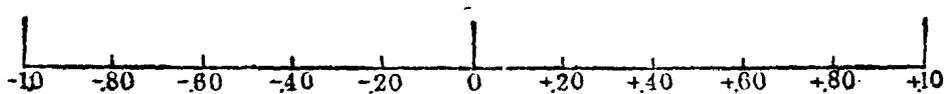
IV. 相 關

1. 【相關的意義】 統計上的相關，即通常所謂關係。教育上有極多相關的問題。例如 (1) 品行與學業，是否相關；(2) 學業與幹能，是否相關；(3) 智力與學力，是否相關；(4) “體育”與“智育”，是否相關；(5) 小學作業與中學作業，是否相關；(6) 學程甲與學程乙，是否相關；(7) 智力與容貌，是否相關；(8) 學校作業的成功，與社會服務的成功，是否相關；(9) 記憶與推理，是否相關；(10) 迅速與準確，是否相關。相關的定義，可舉之如下：若有二種量數，其一種的各量數增多或減少時，他種的相當各量數，亦隨之增多，或減少，或不受變動。

若一種事實各量數，由小而大漸變時，他種事實相當的各量數，亦隨之由小而大漸變，則相關為正。例如熱度的增高，與鐵條的漲大。若一種事實各量數，由小而大漸變時，

他種事實相當的各量數，反由大而小漸變，則相關為負。例如壓力的增高，與容量的縮小。若一種事實各量數，由小而大漸變時，他種事實各量數，毫不變動，或變動無一定規則，則相關為零。例如容貌之由醜而美，與學業之由劣而優，其相關幾為零。

表示二種事實相關的數字，為相關係數，通常用 r (correlation co-efficient) 為符號。相關係數，可自零點起，一面至 $+1$ 為正相關的最大係數，一面至 -1 為負相關的最大係數。用圖十表之如下：



圖十 相關係數表

相關係數，以 $+1$ 或 -1 為最大，自 $+1$ 或 -1 至 0 逐漸減小。為便利說明起見，吾們可說：

0 至 $\pm .4$ 表示低相關，

$\pm .4$ 至 $\pm .7$ 表示切實相關，

$\pm .7$ 至 ± 1.0 表示高相關。

相關的高或低，若用分布圖表出，最為明顯。現舉數例如下：

X軸 張氏智力測驗內指示測驗分數

Y軸 張氏智力測驗內類似測驗分數		1	2	3	4	5	6	7	FY	
	0		/	/					/	3
	1					/	/			2
	2				//					2
	3		/	/	//	/	/			6
	4		//	/	//	###	###	/		16
	5	/	///	/	###//	//	//	/		17
	6			///	///	### ##	###	///		25
	7			///	///	////	///	/		14
	8		/	/	/	/	/	/		6
	9				/		/			2
10						/			1	
FX	1	8	11	21	25	20	8	94		

圖十一 表示低相關: $r = .125$

(注意: 各量數在分布圖上甚為散漫)

X軸 陸氏智力測驗內算術應用測驗分數

	4-	6-	8-	10-	12-	14-	16-	18-	FY
Y軸 陸氏智力測驗內數系測驗分數	0	/							1
1									0
2		/							1
3			/	/					2
4				###				/	6
5		###	/	###/					12
6	/		///	//	///	/			10
7		//	//	###	///				12
8			/	###	///	//			11
9		/	//	///	////	//	//		14
10				/	//	///			7
11			/		/				2
12				/	/	///	/		6
13				//	///	/		/	8
14				/			/		2
FX	2	9	11	32	21	13	4	2	94

圖十二 表示切實相關: $r = .509$

(注意: 各量數漸密集於上左角至下右角之對角線上)

X軸 張氏智力測驗總分數

Y軸	8-	13-	18-	23-	28-	33-	38-	43-	48-	53-	58-	FY
0	/	//	/									4
3			/	///	/							5
6				/	###	/						7
9			/	###	///	///	//	/	/			16
12					///	###	////	////	/			17
15				/		////	////	//	////			15
18					/		///	###	////	/		14
21							/	////	///	//		10
24										/	//	3
29										/	/	2
30												
33										/		1
FX	1	2	3	10	13	13	14	16	13	6	3	94

圖十三 表示高相關： $r = .796$

(注意：各量數顯有密集於對角線上之趨勢)

圖十一 X軸代表張氏智力測驗內指示測驗分數由 1 分至 7 分；Y軸代表張氏智力測驗內類似測驗分數由 0 分至 10 分。每一方格內一劃代表一個人的兩種分數。例如 X軸行 4

與Y軸行3相交切之方格內二劃，代表中有二人，其分數各為在指示測驗上為4分，而在類似測驗上為3分。餘類推。

圖十一上各分數頗為散漫，故其相關甚低， $r = .125$ 。圖十二上各分數漸密集於左角至下右角的對角線上，故其相關較為切實， $r = .509$ 。圖十三上各分數頗密集於對角線上，故其相關頗高， $r = .796$ 。若相關係數為1.0或近於1.0，則各量數必密集於左角至下右角的對角線上。若相關係數為-1.0或近於-1.0，則各量數必密集於上右角至下左角的對角線上。若相關係數為零，或近於零，則各量數必均勻分布於圖上。

2. 【相關係數的求法】 相關係數的求法甚多，茲由易而難，說明如下：

(1) 【司畢門等級相關法】 用此法時，分數必改為等級，若原來為等級更好。公式如下：

$$\rho = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

公式內： ρ (rho) = 司畢門等級相關係數的符號； D = 量數X與量數Y相差之數；其餘符號已詳。

算法如下：

表二十三 司畢門等級相關係數的求法

學生	X (分數)	Y (分數)	X (等級)	Y (等級)	D	D ²			
A	39	50	2	5.5	3.5	12.25			
B	23	20	11	15	4	16			
C	29	70	5	1	4	16			
D	27	40	7	10	3	9			
E	20	30	13	13.5	.5	.25			
F	28	60	6	2.5	3.5	12.25			
G	42	50	1	5.5	4.5	20.25			
H	33	60	3	2.5	.5	.25			
I	25	50	8.5	5.5	3	9			
J	19	40	14	10	4	16			
K	24	40	10	10	0	0			
L	25	40	8.5	10	1.5	2.25			
M	31	50	4	5.5	1.5	2.25			
N	22	40	12	10	2	4			
O	17	30	15	13.5	1.5	2.25			
N = 15		N = 15		N = 15		N = 15		$\Sigma D^2 = 122$	
公式: $\rho = 1 - \frac{6\Sigma D^2}{N(N^2 - 1)}$									
$\therefore \rho = 1 - \frac{6 \times 122}{15(15^2 - 1)} = .782$									
若 $\rho = .784$, 則 $r = .796$. ^①									
① (參看朱著: <u>教育統計學</u> , 147 頁, 附表四)									

法次如下：

- (a) 將各量數由大而小排列。若數個量數相同，則將牠們所佔之等級均分。如 X 行有 2 個 25 分，其所佔的等級為 8 及 9，均分之，各為 8.5。
- (b) 由 X 等級減去 Y 等級而得正負，或零的差數。
- (c) 將差數平方並求其和。
- (d) 代入公式，即得 $p = .882$ 。
- (e) p 之值，可按表改為 r 之值，即 $r = .796$ 。

(2) 【司畢門等級相關簡捷法】 公式如下：

$$R = 1 - \frac{6\Sigma G}{N^2 - 1}$$

公式內： R = 司畢門簡捷法相關係數符號； G (gains) = Y 量數的等級大於 X 量數的等級之數(或 X 大於 Y 亦可)。算式如下：

表二十四 司畢門等級相關簡捷求法

學生	等級 X	等級 Y	G(Y>X)
A	1	3	2
B	2	1	
C	3	2	
D	4	6	2
E	5	4	
F	6	7	1
G	7	5	
H	8	9	1
I	9	8	
J	10	11	1
K	11	12	1
L	12	10	
	N=12	N=12	ΣG=8
公式： $R = 1 - \frac{6\Sigma G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{6 \times 8}{144 - 1} = .664$ 若 $R = .664$ 則 $r = .878$ (參看朱著： <u>教育統計學</u> ，148 頁，附表五)			

(3) 【關而生積差相關法】 此法較以上二法，均為妥善。積差相關通常公式寫法如下：

$$r = \frac{\Sigma x \cdot y}{\sqrt{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y^2}}$$

公式內 x 為 X 行任何量數與 X 各量數平均數的差數， y 為 Y 行任何量數與 Y 各量數平均數的差數， r 為關而生積差相關的係數。

算法如下：

表二十五 關而生積差相關的通常求法

學生	X	Y	x	y	x ²	y ²	xy
A	76	17	-1.9	-0.2	3.61	0.04	+0.38
B	74	15	-3.9	-2.2	15.21	4.84	+8.58
C	82	14	+4.1	-3.2	16.81	10.24	-13.21
D	63	12	-14.9	-5.2	222.01	27.04	+77.48
E	74	18	-3.9	+0.8	15.21	0.64	-3.12
F	91	19	+13.1	+1.8	171.61	3.24	+23.58
G	86	20	+8.1	+2.8	65.61	7.84	+22.68
H	82	23	+4.1	+5.8	16.81	33.64	+23.78
I	79	20	+1.1	+2.8	1.21	7.84	+3.08
J	72	14	-5.9	-3.2	34.81	10.24	+18.88
77.9		17.2			562.90	105.60	162.20
(M _x)		(M _y)			(Σx ²)	(Σy ²)	(Σxy)
$r = \frac{\Sigma x \cdot y}{\sqrt{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y^2}} = \frac{162.20}{\sqrt{562.9 \times 105.6}} = \frac{162.20}{243.8} = .665$							
$P.E. r = .67449 \frac{1 - r^2}{\sqrt{N}} = .67449 \frac{1 - (.665)^2}{\sqrt{10}} = .11$							
∴ r = .665 ± .11							

法次如下：

- (a) X行 76 代表學生 A 的一種分數； Y 行 17 代表學生 A 的又一種分數。
- (b) 求 X 行的真正平均數為 77.9 (M_x)； 求 Y 行的真正平均數為 17.2 (M_y)。
- (c) 將 X 行各分數與 X 行平均數 77.9 的差數，寫在 x 行，如 -1.9, -3.9 等，並求其和。 將 Y 行各分數與 Y 行平均數 17.2 的差，寫在 y 行，如 -0.2, -2.2 等，並求其和。
- (d) 求 x^2 並得其和； 求 y^2 並得其和； 求 $+xy$ 並得其和； 求 $-xy$ 並得其和。
- (e) 將所得各數，代入公式，得 $r = .665$ 。
- (f) 但相關係數 .665，未必為 X-5Y 的真正相關係數，所以必須求出其“或然之誤”或“機誤”，符號為 P. E. (probable error)。相關係數之機誤的公式為：

$$P.E. r = .67449 \frac{1-r^2}{\sqrt{N}} = .11。$$

∴ $r = .665 \pm .11$ (意即在百分之五十的機遇中，

實得相關係數 .665, 可與真正相關係數相差, 多至 .11 或少至 .11。換句話說, 在百分之五十的機遇中, 真正相關係數, 可在 .665 + .11 與 .665 - .11 之間, 或可在 .775 與 .555 之間。)

(4) 【用分布圖求相關法】 積差相關的通常公式, 祇可用於量數極少之時。若量數多至數百或數千對時, 應用此公式, 事實上幾不可行。勢必採用一種簡捷的方法, 此即用分布圖的方法。所用公式, 即為積差相關公式, 不過寫法稍為不同。公式如下:

$$r = \frac{\frac{\sum(\xi \cdot \eta)}{N} - \delta x \delta y}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad \text{或} \quad r = \frac{\frac{\sum(\xi \cdot \eta)}{N} - \delta x \delta y}{\sqrt{\frac{\sum \xi^2}{N} - \delta x^2} \sqrt{\frac{\sum \eta^2}{N} - \delta y^2}}$$

公式內: $\xi = X$ 行的任何量數與假定平均數的差數; η (Eta) = Y 行的任何量數與假定平均數的差數; $\delta x = X$ 行假定平均數的校正數; $\delta y = Y$ 行假定平均數的校正數。

算法如下:

表二十六為 94 個學生在張氏及陸氏二種智力測驗上的分數; 所以每個學生均有兩種分數。現在要求這兩種測驗, 相關程度如何。圖十四載用分布圖求相關方法。

表二十六 94個學生在張氏及陸氏智力測驗上分數表

學號	張氏測驗分數	陸氏測驗分數	學號	張氏測驗分數	陸氏測驗分數	學號	張氏測驗分數	陸氏測驗分數
1	40	63	33	47	61	65	48	68
2	43	52	34	45	47	66	17	39
3	30	53	35	43	63	67	40	56
4	57	79	36	36	61	68	33	53
5	23	41	37	52	55	69	38	57
6	22	53	38	44	61	70	44	57
7	38	59	39	31	38	71	36	59
8	36	53	40	37	71	72	34	56
9	40	66	41	39	40	73	47	60
10	52	71	42	43	56	74	53	74
11	42	49	43	23	51	75	26	49
12	25	42	44	45	63	76	52	61
13	51	64	45	39	61	77	56	65
14	51	61	46	27	47	78	23	41
15	32	46	47	45	50	79	33	53
16	37	65	48	35	47	80	31	65
17	45	60	49	47	49	81	33	58
18	50	73	50	31	41	82	30	53
19	36	56	51	42	55	83	46	65
20	13	47	52	31	47	84	28	53
21	61	79	53	23	46	85	23	25
22	30	65	54	8	37	86	38	55
23	49	64	55	39	57	87	59	70
24	54	54	56	35	54	88	25	56
25	45	68	57	35	48	89	46	60
26	27	55	58	21	38	90	51	71
27	39	63	59	32	55	91	22	55
28	42	55	60	49	60	92	50	54
29	30	47	61	32	50	93	53	65
30	39	59	62	58	82	94	52	51
31	45	48	63	48	71			
32	57	65	64	32	56			

X 張氏智力測驗總分數

Y	X												f _x	h	f _n	f _n ²	Σf _n ²
	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65					
25			/										1	-6	-6	36	18
30													0	-5	-0	0	0
35	/		/	/	/								4	-4	-16	64	56
40			//	/	/	/							5	-3	-15	45	27
45		/	/	//	///	//	/	///					13	-2	-26	52	16
50			//	/	###	/	/	/	///				14	-1	-14	14	1
55			/	//	///	###	###		/				21	0	-77		
60						///	///	###	///				16	1	16	16	26
65						//	/	/	///	/	//		10	2	20	40	32
70							/		/	///	/		7	3	21	63	54
75											/	/	2	4	8	32	36
80											/		1	5	5	35	20
f _x	1	1	1	8	6	16	17	11	15	12	5	1	94				
$\frac{\Sigma}{2}$	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5					
f _y	-6	-5	-4	-24	-12	-16	-67	11	30	36	20	5	102				
f _y ²	36	25	16	72	24	16		11	60	108	80	25	473				

$$\delta x = \frac{-67 - 102}{94} = \frac{-35}{94} = -.3723$$

$$\therefore \delta x^2 = (-.3723)^2 = .138384$$

$$\delta y = \frac{-77 - 70}{94} = \frac{-7}{94} = -.07436$$

$$\therefore \delta y^2 = (-.07436)^2 = .00552049$$

$$\delta x \delta y = (-.074)(-.372) = .027528$$

$$\frac{\Sigma \xi \eta}{N} = \frac{286}{94} = 3.085$$

$$\sigma x^2 = \frac{473}{94} - .1383 = 4.8956$$

$$\therefore \sigma x = 2.2113$$

$$\sigma y^2 = \frac{387}{94} - .0055 = 4.1649$$

$$\therefore \sigma y = 2.0475$$

$$r = \frac{\frac{\sum \xi \eta}{N} - \delta x \delta y}{\sigma x \sigma y}$$

$$\therefore r = \frac{3.085 - .0275}{2.21 \times 2.04} = \frac{3.0575}{4.5284} = .675$$

$$\therefore r = .675 \pm .037$$

$$\begin{aligned} PE_r &= .67449 \frac{1 - r^2}{\sqrt{N}} \\ &= .67449 \frac{1 - (.675)^2}{\sqrt{94}} = .037 \end{aligned}$$

圖十四 用分布圖求積差相關的方法(根據表二十六的材料)

法次如下:

- (a) 根據表二十六兩種分數全距, 作分布圖, 以 X 行代表張氏智力測驗總分數, 組距為 5-10, 10-15 等; 以 Y 行代表陸氏智力測驗總分數, 組距為 25-30, 30-35 等。

(b) 看表二十六第一號學生的二種分數為 40 與 63。即在圖十四 X 行的 40-45 的一組與 Y 行的 60-65 的一組交切格內作一劃記(1)。餘類推。

(c) 求 X 行各量數的次數，如 1, 1, 1, 8 等而得其總次數為 94。

求 Y 行各量數的次數，如 1, 0, 4, 5 等而得其總次數為 94。(二總數必相同)。

(d) 用 35-40 組中點，為 X 行假定平均數，作二顯明縱線為記。

用 55-60 組中點，為 Y 行假定平均數，作二顯明橫線為記。

(e) η 行為 Y 行各量數的假定差數； ξ 行為 X 行各量數的假定差數。

(f) 求次數乘假定差數($f\eta$)的總和為 -77 及 +70；求次數乘假定差數方($f\eta^2$)的總和為 387。求 6ξ 的總和為 -67 及 +102；求 $f\xi^2$ 的總和為 473。

(g) $\xi\eta$ 的求法如下：將分布圖分為四方格如下：再看 X 行 20-25 一組及 Y 行 25-30 一組交切點。此點代表 22.5 及 27.5 二分數。故對 Y 行言，其差數為 -6；對

X = -	X = +
Y = -	Y = -
X = +	X = +
Y = +	Y = +

X行言,其差數爲-3; 因 $-6 \times -3 = 18$ (見 $\Sigma\xi\eta$ 行下第一數字)。按此點落在上右方中,而此方爲 X = -, Y = -。其餘,各 $\xi\eta$ 均照此法求,但初學者,應注意每小格內的次數及差數的正負號。

(h) 求 $\Sigma\xi\eta$ 得 286。

(i) 求 X 行的校正數², 得 $\delta x^2 = .138384$ 。

求 Y 行的校正數², 得 $\delta y^2 = .00552049$ 。

(j) 求 $\delta x \delta y$ 得 .027528。求 $\frac{\Sigma\xi\eta}{N}$ 得 3.085。

(k) 求 σ_x 得 2.2113。求 σ_y 得 2.0475。

(l) 將由上所得各數, 代入公式:

$$r = \frac{\frac{\Sigma\xi\eta}{N} - \delta x \delta y}{\sigma_x \sigma_y}$$

$$\text{得 } r = \frac{3.085 - .0275}{2.21 \times 2.04} = .675. \quad \therefore r = .675 \pm .037.$$

問題與練習

1. 試用下表事實，求出以下相關係數：

- (a) 司畢門等級相關係數， C 。
 (b) 司畢門簡捷法相關係數， R 。
 (c) 圖而生積表相關係數， r 。

學生	量數 X	量數 Y
A	50	22
B	53	25
C	56	34
D	58	28
E	60	26
F	61	30
G	61	32
H	64	30
I	67	28
J	70	34
K	71	36
L	73	40
	$M=62$	$M=30.4$

2. 試用本章圖十一，圖十二，圖十三，的材料，求出各相關係數，證明

$$r = .125, \quad r = .509, \quad r = .796。$$

參 考 書 報

1. 朱君毅：教育統計學，106—128 頁；147—148 頁。
2. Yule, G. U.: On Introduction to the Theory of Statistics, pp. 177-182.
3. Odell, C. W.: Educational Statistics, pp. 147-180.

第十章 普通統計及報告方法(續)

V. 表列法

1. 【表列的種類】 統計上的材料，如測驗的分數等等，倘不爲之列表，將必紛亂無章，閱之不能得其綱領。故列表實爲統計的初步。

表列的種類，可依事實的簡繁，而分爲一重，二重及多重。例如表二十七所載的事實，祇有退學學生的年級一項，爲表列之最簡單的，稱爲一重表列。

表二十七 上海市立小學學生退學各級人數比較表

(採上海特別市教育局十六年度教育統計圖表概覽，第二十五表 IV)

年 級	人 數	百 分 比
一	449	24.56
二	346	19.00
三	378	20.73
四	316	17.33
五	227	12.45
六	101	5.54
七	5	.28
幼 稚 級	2	.11
總 數	824	100%

倘事實較多，如表二十八所載，有男生畢業後狀況及女生畢業後狀況的，稱為二重表列。

表二十八 上海市立小學男女畢業生狀況百分比較表

(採上海特別市教育局十六年度教育統計圖表概況，55 頁，表 II)

狀 況	男	女
升 學	59.32	53.90
就 事	20.23	8.51
閒 居	14.60	19.85
未 詳	5.58	17.73
總 數	100%	100%

倘事實再較繁多，則表列項目，亦必增加，例如表二十九所載的；此表稱為多量表列。

表二十九 上海市立小學學生身體檢查表

(採上海特別市教育局十六年度教育統計圖表，第 53 頁，表 IV)

身體狀況	人 數		男 女 總 數	百 分 比		男女總 百分比
	男	女		男	女	
正 視	6451	1924	8375	97	97.3	97.10
近 視	183	49	232	2.76	2.7	2.70
遠 視	16	16	0.24	0.20
合 計	6650	1973	8623	100%	100%	100%

2. 【列表的規則】 列表方法，本甚簡單，但因作者往往任意從事，致謬誤迭出。爰將麥柯爾：教育測量書中第325—330頁所載的，摘述於下。其大部原則均可用上表（表二十九）說明。

- (1) 表數及表題，必寫在表的上面（但圖題則寫在圖的下面）。
- (2) 表題必須詳盡，不待書中的說明，而可本身十分清晰。
- (3) 表的說明項（如上表的「身體狀況」「正視」等），宜寫在表的左邊及上面。
- (4) 說明項宜可持書順讀，不宜橫讀。
- (5) 小項目宜放在大項目底下，且向內稍退（如“正視”放在“視力檢查”底下，且向內退一字）。
- (6) 讀表時宜自上而下，自左而右。
- (7) 項目與事實間，有時宜用虛線連接之。
- (8) 重要的線，宜用兩條（如上表），或特別闊大。
- (9) 如表過長，則每五行，宜隔一空行。
- (10) 表中的字，不宜過小，使閱者眼倦。
- (11) 如事實忽斷，宜作虛線表出之（如上表）。

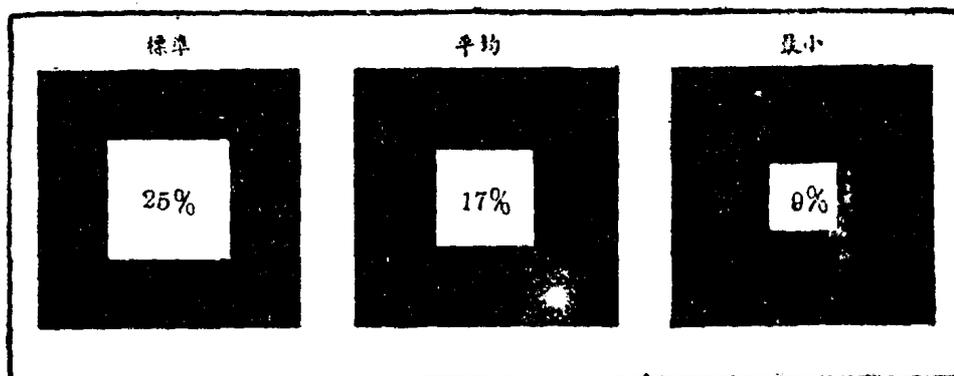
- (12)總數上宜劃一線或留一空位以表出之。
- (13)凡小數點，必排在一直線上（如上表），不宜參差。
- (14)事實的排列，宜照數目的大小。
- (15)重要的事實，宜用粗大的線表出。
- (16)表與說明文字，宜接近，不宜離遠。

VI. 圖 示 法

圖示法的目的，在將事實全部情形，用圖表出，使普通閱者，亦能明瞭其中意義。近年來圖示法應用甚廣，而種類亦甚多。例如各種雜誌，各種展覽，各種廣告，均用圖以顯明事實。但圖示雖足以表顯真象，亦足以顛倒是非。若不明瞭圖示方法，而濫用圖示，實在是害多益少。本章因篇幅有限，不能將有缺點的圖示，一一舉例。下面所條舉的，都是多少合法的圖示。

1. 【合法圖示的舉例】

(1)【簡單面積圖】 凡用面積或體積來表顯事實，均不甚適當；能用直線來代表最妥。但有時亦可用簡單面積代表事實，如圖十五。圖十五為一種重疊方形圖。黑方表示教室內地板所佔的面積，白方表示窗所佔的面積，或光線的



圖十五 某城教室光線與標準教室光線的比較

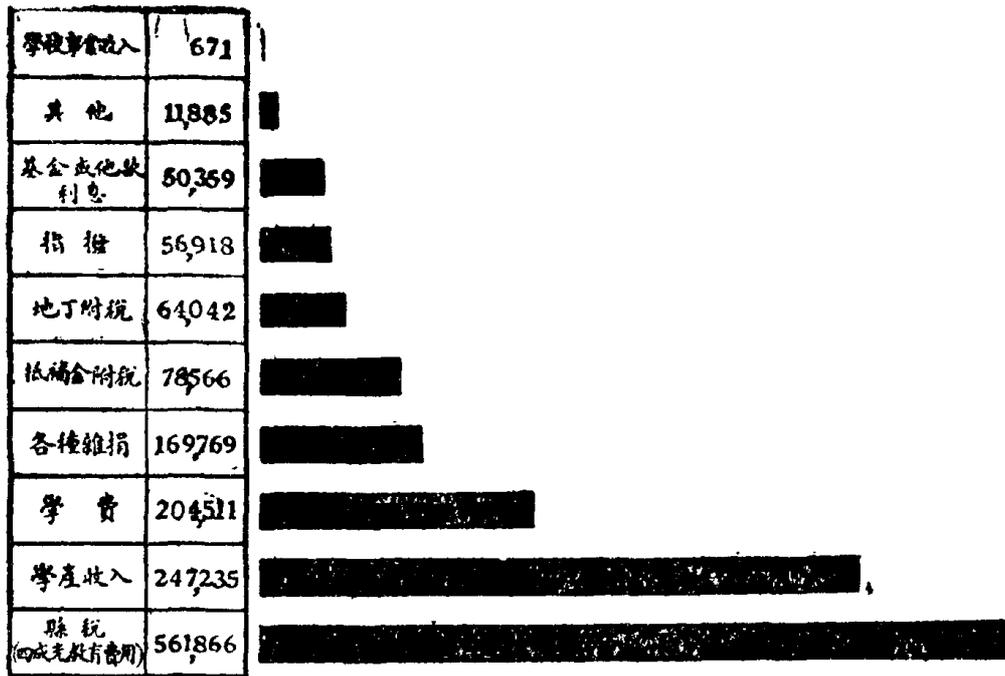
(仿威廉司教育圖示法圖 20)

分量。就是看出每一單位地板面積，有多少光線。這圖的長處，就是容易令人注意，含有心理上功用。但是亦有牠的短處，因為黑方面積的中間，被白方佔去。閱者或以為中間白方和外間黑圈成比例。實則其比例為中間白方與全部黑方。閱者往往不能將遮蓋的一段補足。所以這個圖應該少用，用時宜加說明。

(2) 【條形圖】 用條形來表示數量，以作比較，最為適當，所以用者亦最多。條形圖可分為橫條及縱條二種，而每種復可再分數類。何時應用橫條，何時應用縱條，均有定則。茲用下例說明。

A. 【橫條圖】

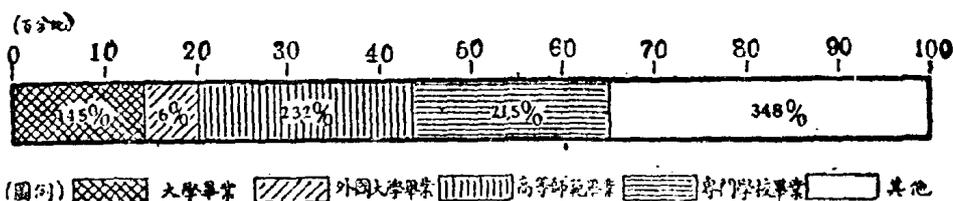
(a) 【簡單橫條圖】 這圖即用橫條的長短，代表數量的多少，如圖十六所示。橫條長短，最好依次排列，以資比較。這圖並無量表，甚為簡單。但圖的左端，已表有數目，亦甚適當，故頗可採用。



圖十六 浙江全省各項縣教育經費比較圖

(根據中華民國十五年度浙江省教育統計圖表第9頁的材料)

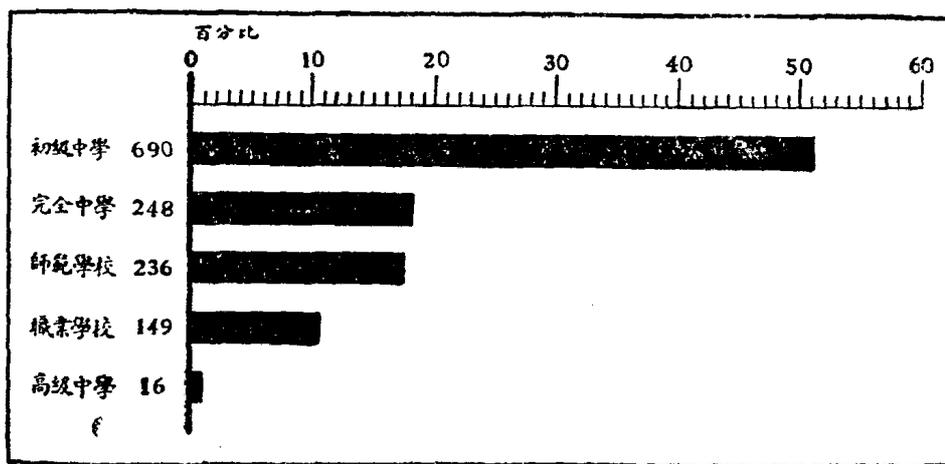
(b) 【簡單組合橫條圖】 如圖十七所示，這橫條代表浙省中學教職員全數，共為百分。上有量表，條的每段，代表每種資格的百分數。圖內每段，填入百分數；圖下標出圖例。若無圖例，則圖即不明瞭。這圖大可採用，閱者毫無誤會的地方。



圖十七 浙江全省中學校教職員資格百分比圖

(採自中華民國十四年度浙江省教育統計圖表第4頁)

(c) 【有量表組合橫條圖】 這種圖，可以圖十八爲例。這圖與圖十六不同的地方，就是上面畫有量表，閱者可立刻明瞭所比較的數量。按圖十八實爲圖示法中最妥適的一種。

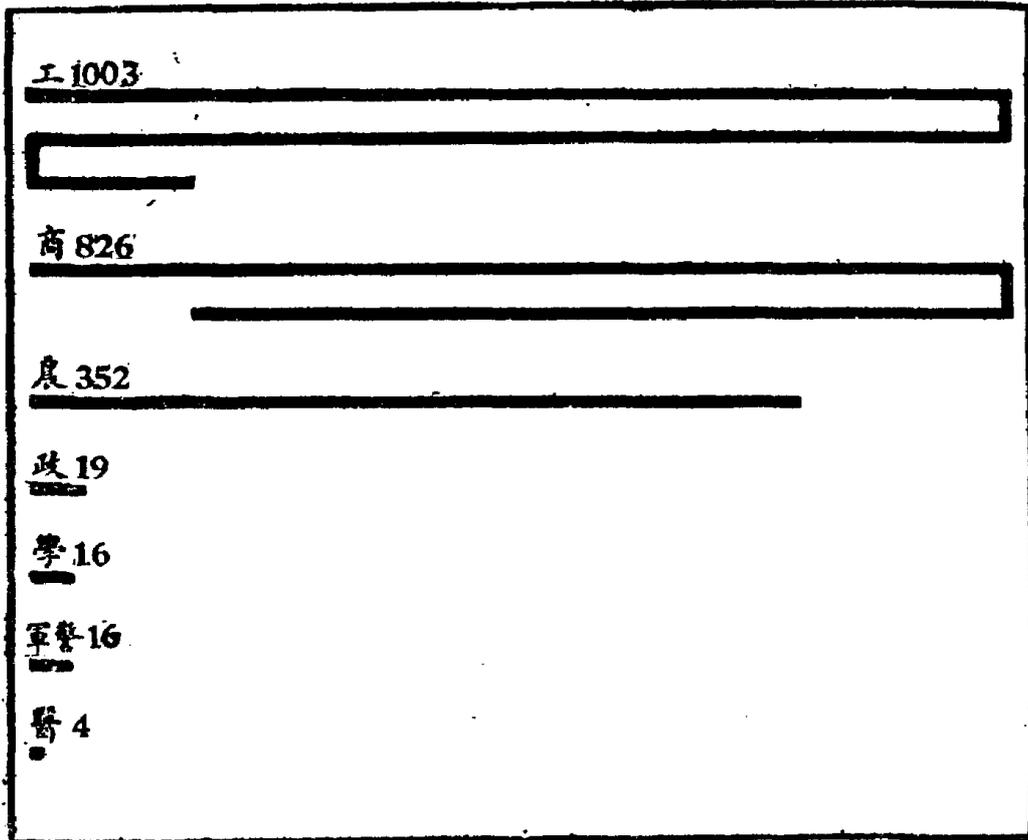


圖十八 中華民國十七年度全國中等學校校數百分比圖

(根據教育部十九年六月至十二月工作概況統計)

(d) 【延長橫條圖】 如圖十九所示，這種圖係用迴繞橫條代表人數。因人數太多時，非迴繞的橫條，不能表出。若僅用一條直線來表示最多數目，則最少數目，又

不能表顯。故這種圖實為唯一的方法。學者宜注意這種圖不能應用量表，因最長的線，較量表還長。這圖不能謂十分無疵，但頗可採用。

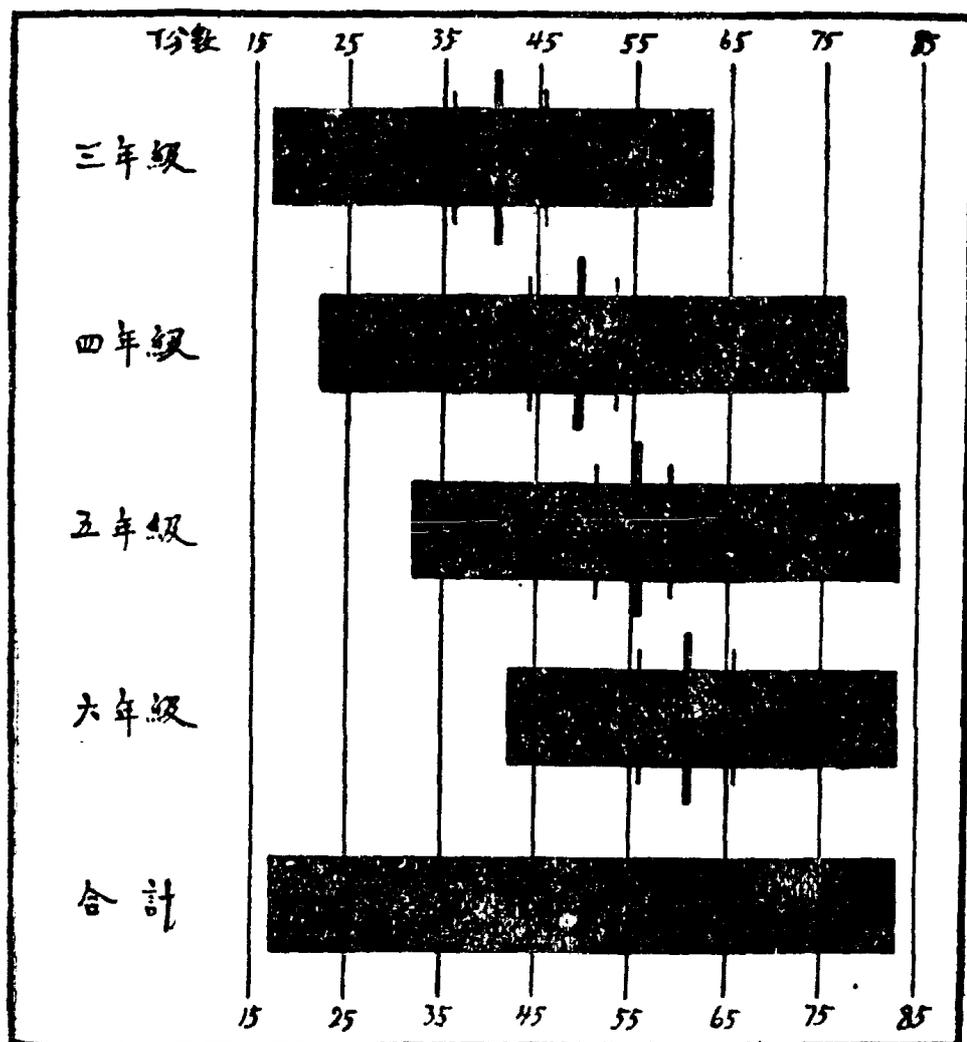


圖十九 南京特別市市立民衆學校學生家屬職業比較圖
(十七年度下學期)

(根據南京特別市十七年度教育概況統計第 15 頁材料)

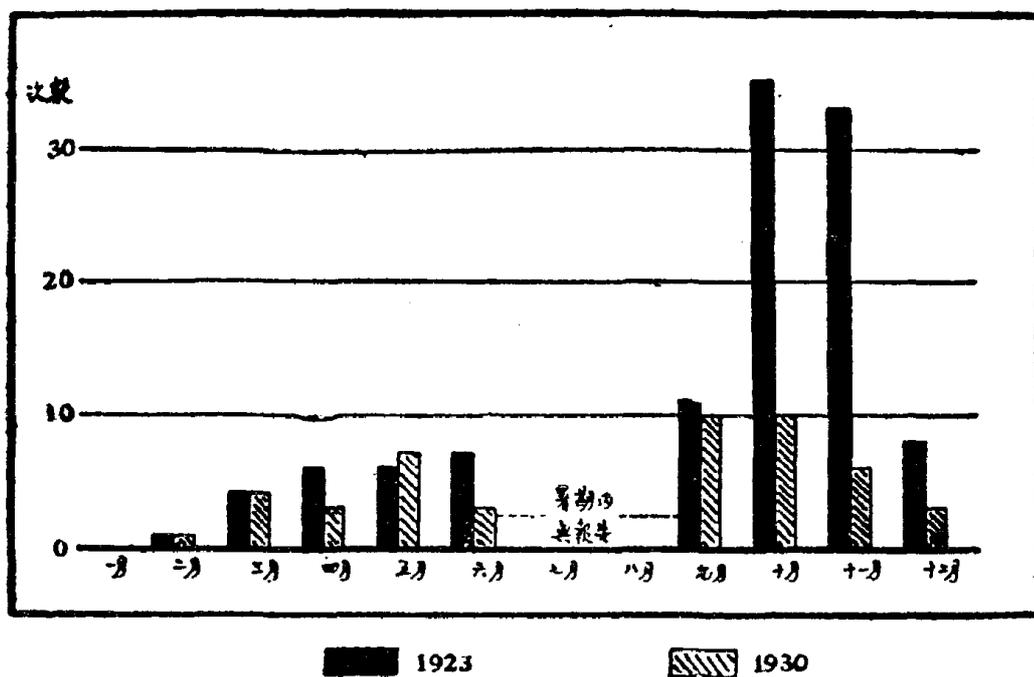
(e) 【全距橫條圖】 如圖二十所示，這圖顯出學生 T 智力分數的全距，中數，第一四分點及第三四分點。有縱導線。每一橫條，代表 T 分數的全距。年級的排列，以中數的大小為標準。這數在橫線上的中間，用縱條表出。

中數左邊的縱條爲第一四分點(Q_1)，右邊爲第三四分點(Q_3)。這兩點的中間含有全數的百分之五十。這圖較爲專門。諳統計學者閱之，頗有興味。普通人恐不能十分明瞭。就學理上言，這圖毫無不合理的地方。



圖二十 上海特別市立小學各年級學生T智力分數分配圖
 (根據民國十八年一月上海特別市教育局團體智力測驗
 報告書第4表的材料)

B. 【縱條圖】 用縱條圖的目的，和橫條圖不同。若以年月為量表，或事實有增減的意義，則宜用縱條圖。如圖二十一所示的，為廈門大學在1923及1930七年內患瘧疾者人數增減的比較。這圖可以表出怎樣在七年裏頭，衛生大有改良，患者在任何一月，均見減少。看圖可知在1923年時，十、十一兩月為瘧疾盛行的時候。但至1930年時，衛生狀況，大有進步：十月內人數由35減至10條，代表後期，示由重減輕，均極適當。這圖頗可採用。

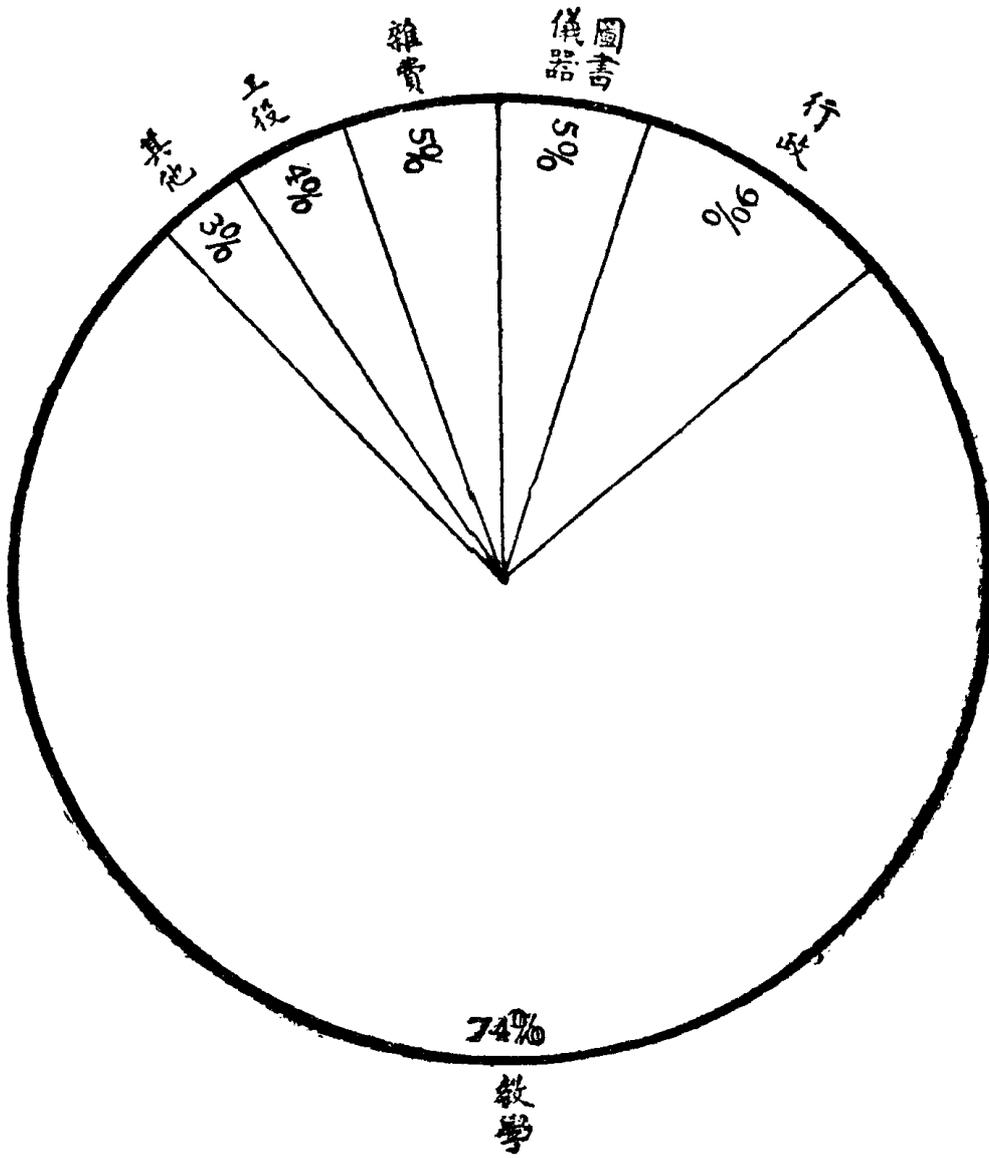


圖二十一 廈門大學在1923及1930年患瘧疾之人數的比較圖

(根據廈門大學醫藥處之統計報告的材料)

(3)【圓形圖】 用圓形圖來代表事實，原來不甚妥當。理由是(1)閱者對於面積，不能作準確的觀念。(2)若用圓形面積來比較事實大小，不能顯著。(3)若用直徑為比較的單位，大小相差又不免言過其實。(4)數目字不能放在一行上，以便閱讀。

但利用圓形圖中的扇形圖的，甚為普通。圖二十二即為扇形圖的一例。這圖甚為適當，因為用圓形代表一圓洋錢，足令人注意。看圖二十二可知在普通學校內，怎樣在各種事實上，消耗這一元洋。用圓形圖時，所表事實，須以百分比為是，學者務須注意。總之，這種圖尚可應用，但不能說牠無疵。

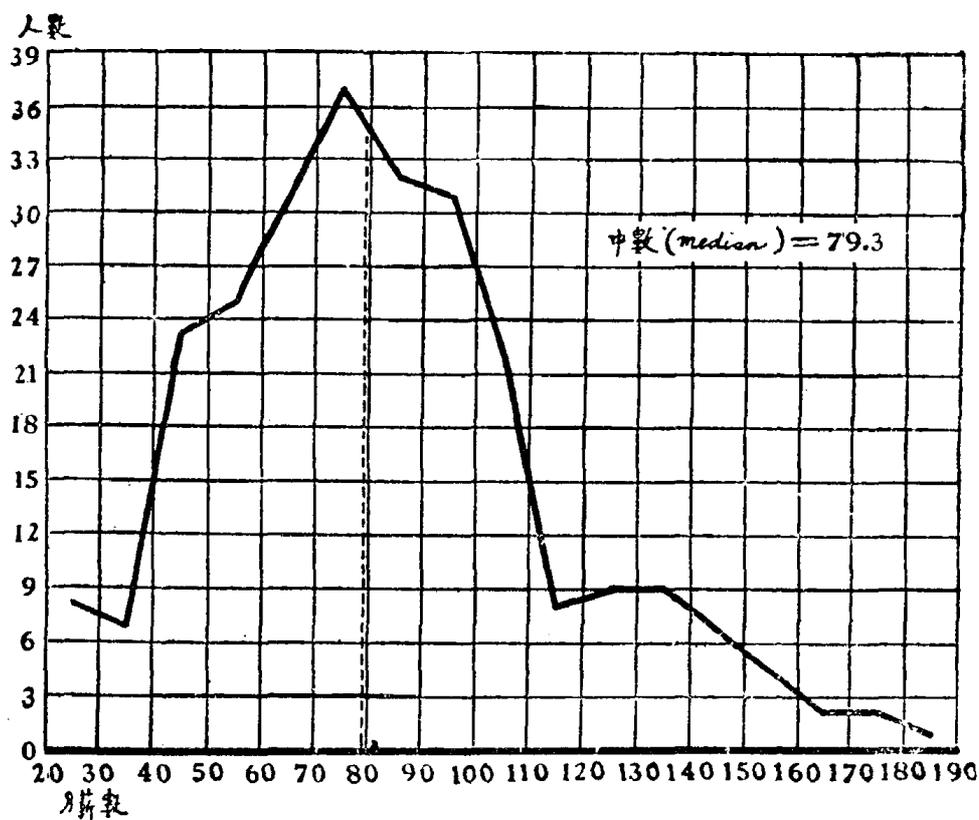


圖二十二 普通小學經費分配圖

(根據杜佐周: 教育與學校行政原理表十六材料)

(4) 【曲線圖】 這圖是統計學上的曲線，足以表示事實的趨勢或變異。最爲有用，而用得最多。但這種圖所示的事實，並不顯著，科學家常用，普通人並不喜看。

A. 【次數分配圖】



圖二十三 浙江省立中等學校教員月薪數次數分配圖

(十五年度)

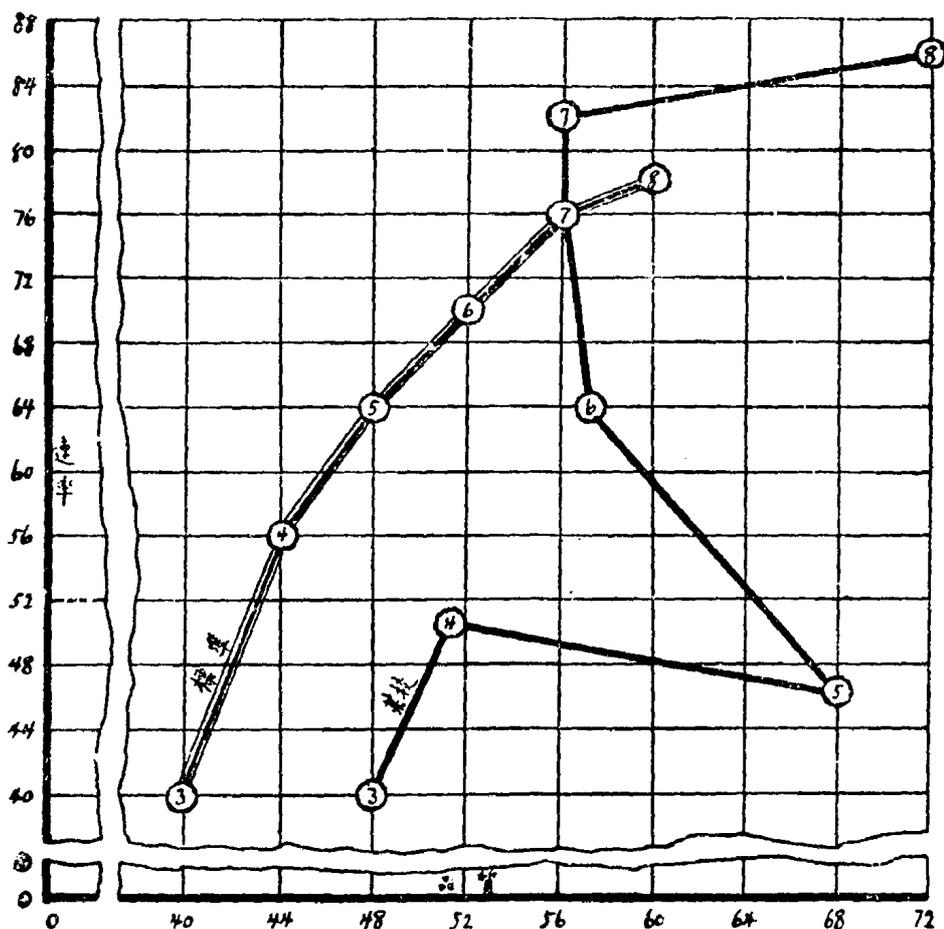
(採自中華民國十五年度浙江省教育統計圖表第14頁)

圖二十三示浙省中等學校教員薪俸的分配。下面橫坐標表示月薪，自 20 元至 190 元，相差 10 元為一級。左面縱坐標代表人數。每級薪俸的次數，以該級中點上的一點為記。兩點相連，成為一線。各線相連，成為一曲線。曲線必較縱橫導線為粗大，以便閱讀。曲線最高處為峯，作垂直線下至橫坐標上，即為衆數。本圖的中數為 79.3，用垂直虛線表出。這種次數分配圖，具有科學上的價值，固大可採用。

B. 【相對地位曲線圖】 圖二十四所示的，為某城某校試行標準測驗的結果，在品質及速率上，與標準相比較。速率以縱坐標為量表，品質以橫坐標為量表。年級用圈代表。每圈代表每級的在品質與速率上的地位。橫坐標由左而右，代表品質由低而高。縱坐標由下而上，代表速率由慢而速。

某校與標準比較，殊不規則。就品質言，則常較優於標準；就速率言，則常較劣於標準。

讀者宜注意，本圖因欲將縱坐標及橫坐標表出，所以圖上有縱橫波線。這種波線，在同樣情形時，學者均宜採用。按這種圖極為專門，用時須詳細的說明，始可令人明瞭。

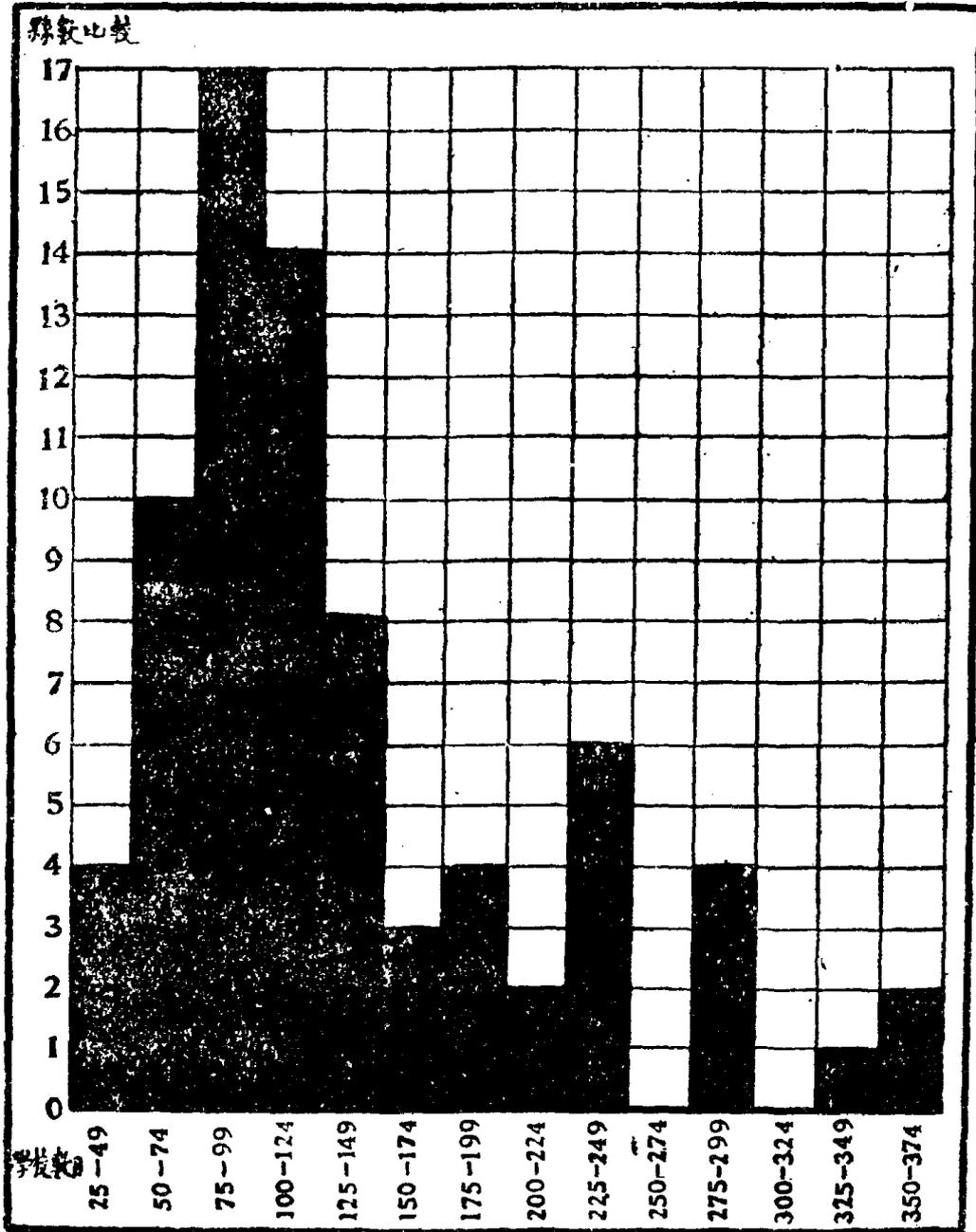


圖二十四 某城某校標準測驗試行的結果，示某校與標準在品質與速率上的比較

(仿威廉司教育圖示法圖 68)

(5) 【次數面】 次數面是許多縱條合成的圖。這圖與縱條圖不同，因所示的，為全體的“趨勢”，而非每段或每條的“分量”。若所示的，為每段的分量，則各條應由長而短排列，不必根據常態分配的情形。這種圖與次數多邊圖又不同，因所示的為“面”，而非“線”。圖二十五為次數面的一例，

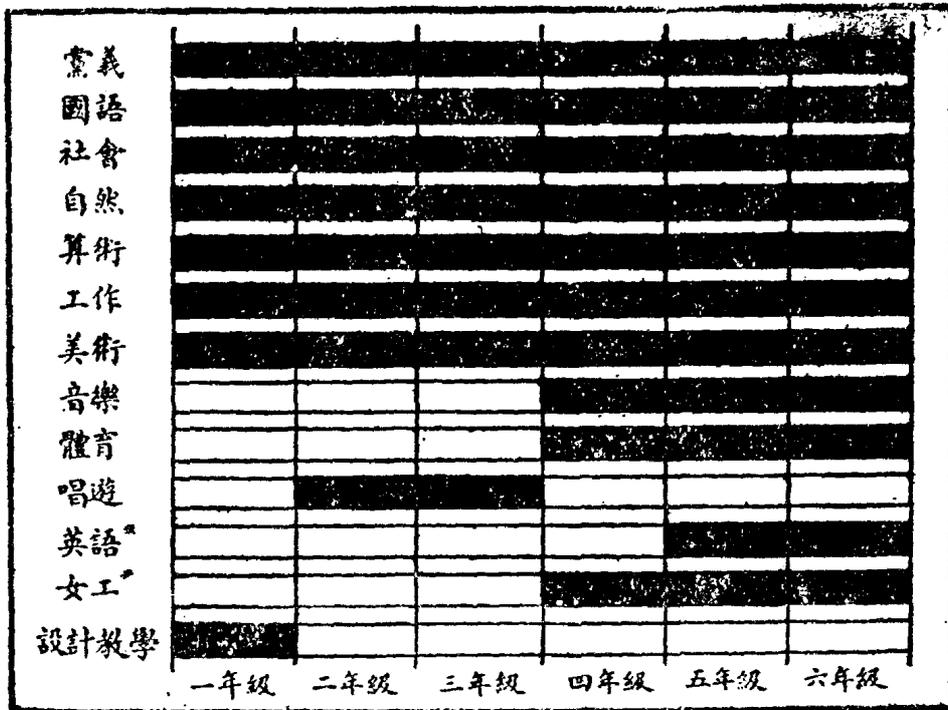
頗可採用。



圖二十五 浙江全省七十五縣初級小學校校數之次數分配

(採中華民國十三年度浙江省教育統計的材料)

(6)【方塊圖】 方塊圖必用面積表示事實。牠的要點，為地位，而非為大小。圖二十六為廈門大學實驗小學各學程分配圖。每門學程，佔一方塊。自小學一年級起，至六年級止。例如黨義，國語，社會，自然，算術，工作，美術，為小學六年必修的學程。音樂及體育為小學四年至六年所必修。唱遊為二，三年所必修。英語為五，六年的選修；女工為四，五，六年的選修。設計教學為一年級功課。

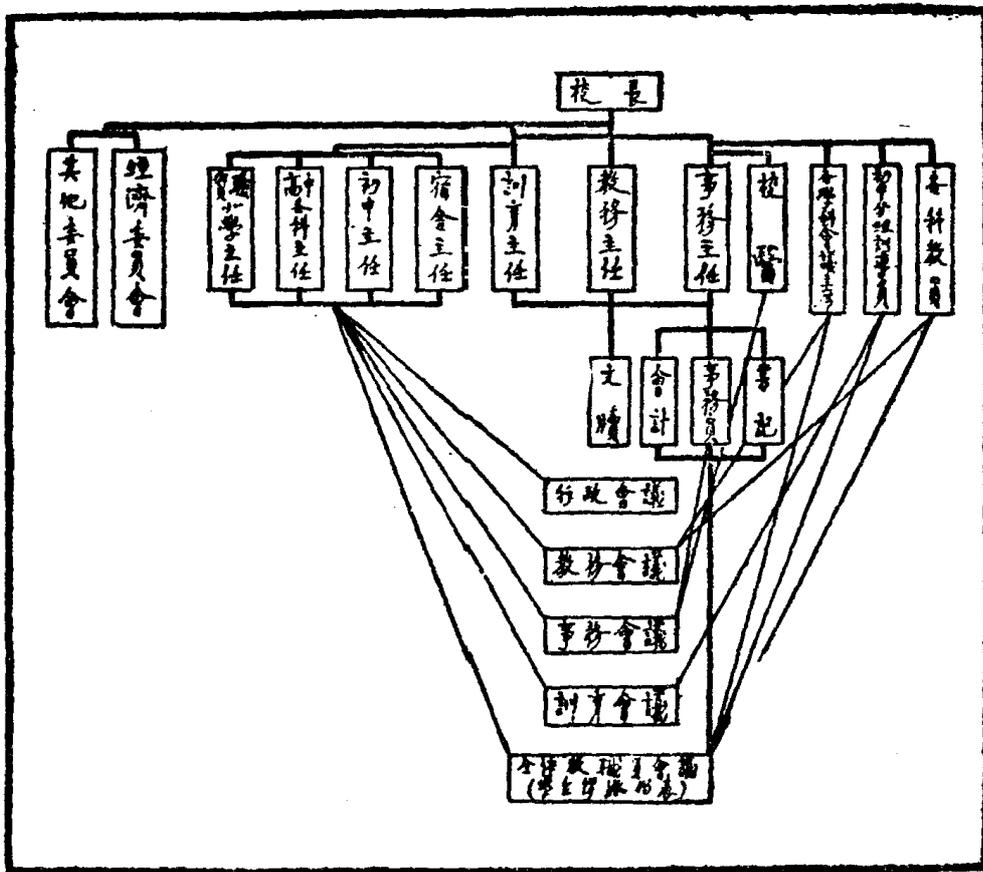


■ 表示選修學程

圖二十六 廈門大學實驗小學各學程分配圖(十九年度上學期)

(7)【組織圖】 表示系統，組織，計劃，制度。社會機關往往因組織不良而弊端叢生。要改良制度，必先將制度用圖表示。若複雜而無聯絡，應使牠變為簡單，而有系統。

圖二十七為一種系統組織圖。看圖即可知中學校內各種機關，應有的聯絡。

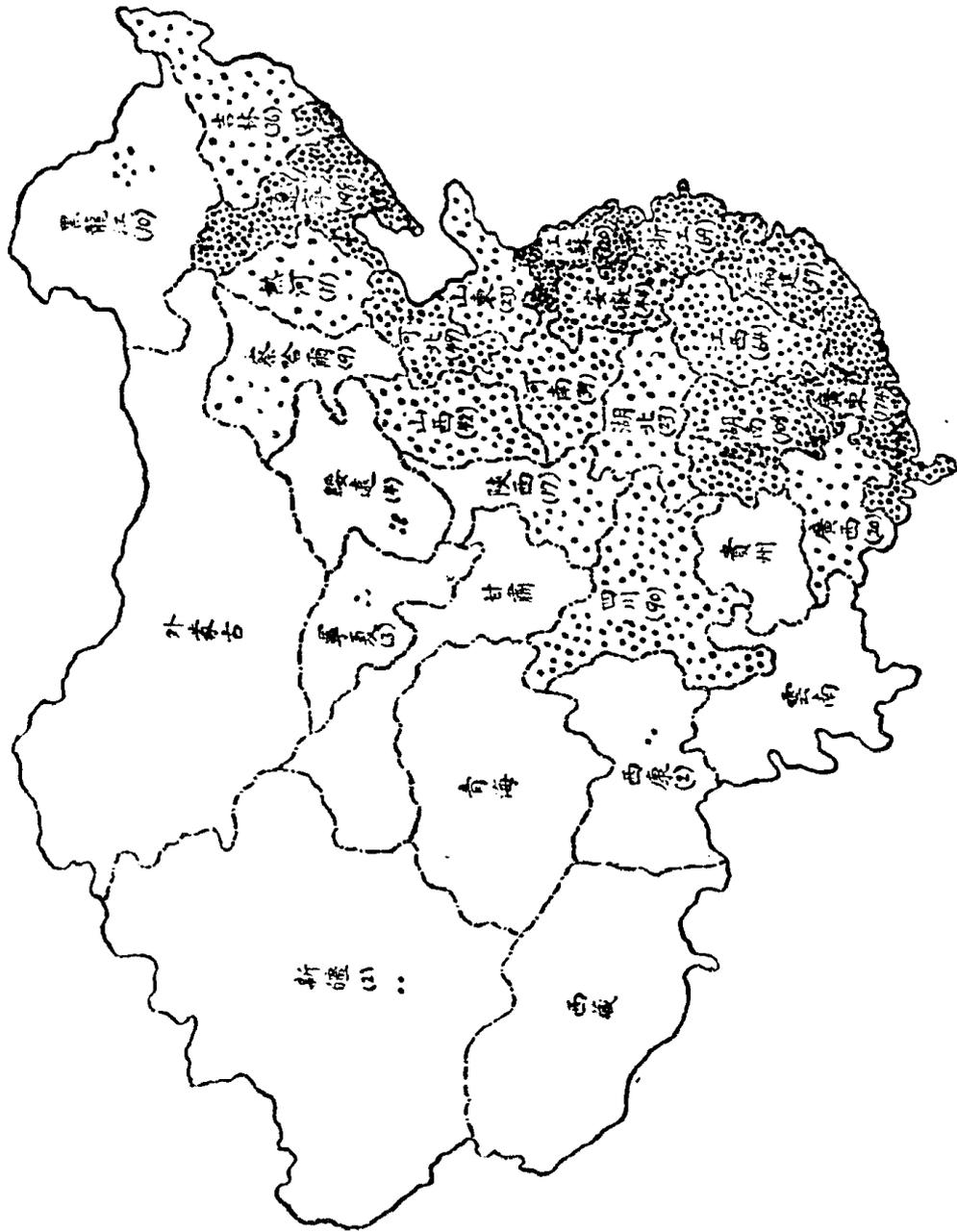


圖二十七 完全中學校的系統組織圖

(採杜佐周教育與學校行政原理圖十三)

(8) 【地圖】 這種圖與普通地圖相同，但有特別着重處。近來閱衆，對於地圖，頗有知識，故應用地圖，來表示事實，頗能引人注意。

圖二十八爲一種加點地圖。所表示事實，是中國十七年度各省中等學校的數目。圖中每點表示一校，且每省下標有數字，代表中等校數。一看即知遼寧 (198) 的中等學校，爲各省冠，次爲廣東 (174)，又次爲江蘇 (120)。但以面積的大小而論，似以江蘇的密集度爲最大，次爲廣東，又次爲遼寧。至於雲南，貴州，甘肅，青海，西藏，外蒙古等處，因乏統計可查，故圖中亦無標點，並非沒有一個中等學校的意思。

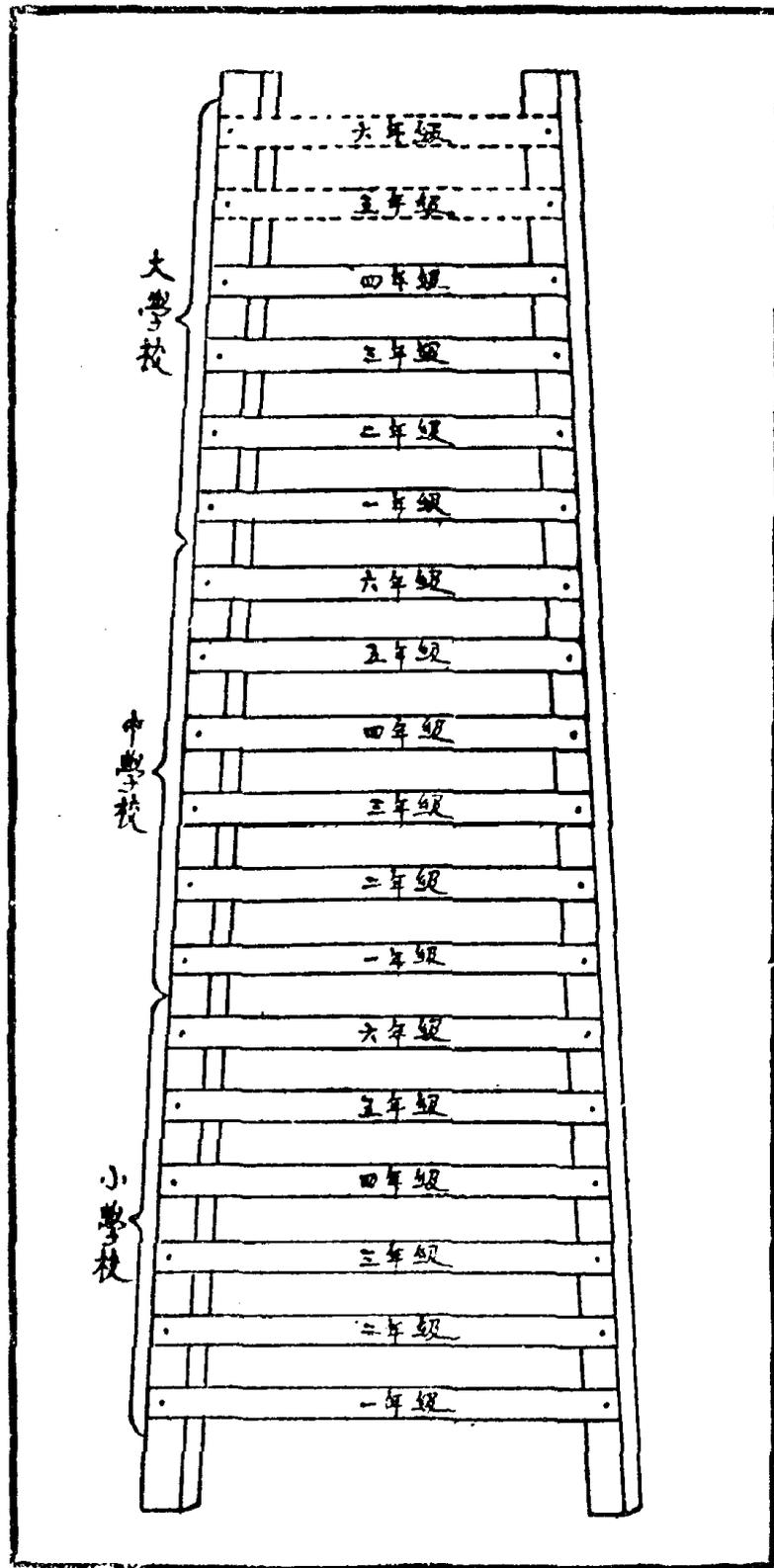


圖二十八 中華民國十七年度各省中等學校校數按省分配圖

(根據教育部十九年六月至十二月工作概況統計的材料)

(9) 【畫圖】 用畫圖來表示事實，為一種極普通的事。例如以人體的高矮，代表陸軍的數目，或學生的數目。這種畫圖，往往犯一種極大的弊病，就是以畫圖的長短，代表事實的多寡，而面積則置之不顧。故比較的時候，往往予閱者以錯誤的印象。

圖二十九為一種合法的畫圖。這圖用梯形來代表教育的階段，殊為適宜。一個學生由小學，而中學，而大學，是由易而難，宛若登梯。這圖雖較難畫，但對於閱者，頗能發生一種極大印象，故頗可採用。



圖二十九 中國學校教育之梯級，示單軌繼續式

2. 【作圖的規則】

圖示法的規則極多，可依事實的情形，而變更作法。現在把美國圖示標準委員會所定的十七條規則，譯述於下：

- (1) 圖示的大略排法，宜自左至右。
- (2) 能用線代表量數最好，蓋面積與體積均易誤解。
- (3) 曲線上最好能將橫坐標上的零度畫出。
- (4) 倘橫坐標上的零度，照常不致用到，則圖上宜用一種波線，而仍保存橫坐標上的零度。
- (5) 零度上橫坐標應較粗大，以別於他線。
- (6) 若曲線圖以百分為標準的，則凡百分線宜較闊大，以示區別。其他用以比較的線，亦宜較闊。
- (7) 若圖表示年月的，則兩旁界線不宜闊大，以示時間的起終，不能加以限制。
- (8) 若曲線畫在對數的格上，則縱橫兩界線，應各畫在對數級上十數的某次方處。
- (9) 縱橫線除必要外，不宜太多。
- (10) 圖上曲線宜與他線不同，以示區別。
- (11) 倘曲線代表各種事實的觀察，則在可能時，應於曲線上表明此類觀察的點。

- (12)圖上量表的讀法，宜自左而右，自下而上。
- (13)量表的數字，宜在縱坐標的左，橫坐標的下，或縱橫軸上。
- (14)圖上有時應載所代表的數目或方程式。
- (15)若數目不能表出，可另列一表表出。
- (16)凡標字及數目字宜放在圖的下面或左面。
- (17)圖的題目，宜詳備明晰，如遇必要時，不妨多加說明。

3. 【校圖的要點】

美國威廉司曾作校圖的要點計二十六條，一併譯述於下，以作參考：

- (1)圖示的事實，是否無誤？
- (2)表示此項事實，是否已採取最良方法？
- (3)圖的比例，是否能表出此項事實？
- (4)將來若將原圖用照片縮小後，圖的各部分，是否能顯出無誤？
- (5)圖的下面，是否留有相當空位，使將來印刷時足以插入圖題？
- (6)圖上量表比例，是否合度？

-
- (7) 是否已採取最好方法，選擇量表？
 - (8) 圖上各點，是否安置精確？
 - (9) 數目的事實，是否為圖的一部？
 - (10) 各數目是否照抄無誤？
 - (11) 各數目是否可以相加，並可得總數？
 - (12) 各日期是否無誤？
 - (13) 縱坐標的零點，是否表出？
 - (14) 零點線與百分比線，是否較為粗大？
 - (15) 圖上各線，是否足大，使縮印時，仍可顯出？
 - (16) 字畫與數字是否足大，使縮印後仍能明白？
 - (17) 圖上各字，是否便於閱讀？
 - (18) 圖上若用雙組平行線時，此項線是否彼此相距均勻？
 - (19) 需要說明否？
 - (20) 說明是否與圖合？
 - (21) 圖題是否完全簡明？
 - (22) 起草工作，是否精細？
 - (23) 鉛線是否已完全措去？
 - (24) 圖上有無應刪而未刪的部分？

(25) 對於手民的說明，是否詳盡無誤？

(26) 全圖各部，是否完全無誤？

問題與練習

1. 將上列事實，用數種圖示法表出之：

中華民國十七年度各種中等學校學生數及其百分比

學校種類	學生數	百分比
初級中學	107.609	45.83
完全中學	77.011	32.79
師範學校	29.470	12.55
職業學校	16.641	7.09
高級中學	4.080	1.74
總計	234.811	100.00%

- 根據測驗結果，用智力年齡及實際年齡二項，作個別次數分配圖。
- 採取任何學校必修學程，用方塊圖表出之。
- 根據任何學校行政系統，作一組織圖。
- 調查任何學校學生的籍貫，用加點地圖表出之。
- 採用任何材料，作一合於圖示法原則的畫圖。

參考書報

- Williams, J. H.: *Graphic Methods in Education.*

2. Brinton, W. C.: Graphic Methods for Presenting Facts.
3. 朱君毅: 教育統計學, 10—22 頁。
4. 中華民國浙江省教育統計 (十三, 十四, 及十五年度)
5. 南京特別市十七年度教育概況統計。
6. 上海特別市教育局教育統計圖表概覽 (十六年度)
7. 上海特別市教育局個別智力測驗報告書 (十七年十二月出版)
8. 上海特別市教育局團體智力測驗報告書 (十八年一月出版)

第十一章 編造測驗的方法

I. 重要事項

1. 【材料的選擇】 一個測驗，有無價值，完全看牠的確度 (validity) 怎樣。確度就是一個測驗所能實踐牠的功用的程度。其價值要完全看牠的內容或材料的怎樣而決定。所以選材問題，在編造測驗的方法上，很是重要。現在把選材的原則和選材的方法，略述於下：

(1) 【選材的原則】 本書所述的測驗，分爲智力測驗和教育測驗二種。茲將二種測驗之選材的原則，分述之。

A. 【智力測驗選材的原則】 智力測驗材料，應含有以下各特性：

(a) 【要廣博】 智力到底包括那些原素，我們還不知道。但是我們知道，智力決不是簡單的東西，是很複雜的。所以要測驗智力，最少應該用五六種不同的材料，能多更好。

(b) 【要普遍】 就是所選的材料，爲大多數

兒童所共有的經驗。譬如問題中有關於有聲電影的材料，那麼文明國大城中的兒童，或可以知道，他種的兒童，無論怎樣聰慧，亦不能明瞭。這種材料，可說是沒有普遍性的。

(c) 【要能甄別高層智力】 人類與他種動物的不同，上智與下愚的不同，不是因為他們的感覺或動作的不同，乃是因為他們的推理，判斷，想像，記憶，適應等心能的互異。所以智力測驗，應該包括這類的材料，以考察人類的高層智力。

(d) 【要能適合年齡】 年齡愈大，智力愈高。但到了中年，人的智力，就不發展。所以智力測驗的材料，應根據幼年至中年的程度，逐漸由淺而深，由易而難，由簡而繁的排列。比奈西蒙智力測驗，就是這樣。

B. 【教育測驗選材的原則】

(a) 【要普遍】 就是測驗的內容，要為大多數兒童的學校經驗所共有的。例如某種教科書內的特殊而不多見的事實，就不應插入教育測驗裏面。

(b) 【要能適合程度】 就是某年級的測驗，應該用某年級教材內的内容。

(c) 【要有伸縮性】 測驗內有些材料，要使

被測驗兒童中最優者不能答出；有些材料，要使被測驗兒童中最劣者亦能做對。這樣就可以完全考察兒童程度的全距了。

(d) 【有時要有診斷的功用】 若所編的教育測驗，為診斷測驗，那麼內容應該由易而難的步驟，以便考察兒童特別的弱點。

(2) 【選材的方法】 上述為選材的原則，但怎樣探求測驗的材料，更是重大的問題。茲將各種方法略述於下：

A. 【以實用為標準的方法】 編造某科目測驗，須擇該科目中材料之最合實用的。例如美國愛耳斯編造英語拼法量表，即用客觀方法，斷定英語中的最通用的一千字為根據。陳鶴琴氏編造小學默字測驗，亦用客觀方法，斷定漢文中最普通的一百字為根據。

B. 【以錯誤為標準的方法】 用這個標準的，即將每科目最常發見的錯誤，為編造該科目測驗的材料。例如美國威而遜(Y. M. Wilson)氏編造英語測驗，即用此法。據他說，美國中學及小學學生，在英語中百分之五十以上的錯誤，均由某十個最普通錯誤所致。故氏即以這十個錯誤，為他英語測驗中主要的材料。

C. 【以教科書材料之集成為標準的方法】 一種

教科書，決不能包括該科目理想上一切主要材料。但彙集數十種最完備的教科，則其中發現次數最多的材料，確足以代表該科目的主要材料。美國羅一坡潑腦 (Ruch—Popenoe) 二氏的普通理科測驗，共分三部，每部各有十個專門科學名詞。這名詞係由二十三種最通行的理科教本撮出。這方法大可採用。但教科書必擇其良善的，且數目愈多愈好。

D. 【以教師之考題爲標準的方法】 教師的臨時考題，有偏重之弊，學期考題，含有普遍性，最爲可靠。美國羅一科斯滿 (Ruch—Cossmann) 二氏的生物測驗，即用此法編造。二氏得全國一百二十六個生物學教師的生物學學期考題，計二千多種，中間有相隔五年之久的。再求牠們的次數，歸爲三百餘項，再請著名生物學家及教員百人，可以評判，根據其重要，分爲十等。二氏即用之以編造生物學測驗。

E. 【以專家之意見爲標準的方法】 這是一種最好的方法。美國斯丹福作業測驗 (Stanford Achievement Test) 的材料，是根據專家的意見而彙選的，包括地理，初步科學，自然，家政，歷史，文學各科，共一千五百種常識，再請專家評判，減 1630 種，分爲三類，每類計 670 種。

以上所述選材的方法，較爲具體而可靠，但祇可應用於

教育測驗上。至於智力測驗，因牠的性質，較為空泛，所以選材的方法，亦不能具體的敘述。

2. 【格式的訂定】 上面所述選擇材料的問題，是確度的問題。本節所述格式訂定的問題，是可靠性 (reliability) 的問題。二者均為測驗的重要原素。

現在把格式訂定所需各步手續，依次敘述如下：

(1) 【問題格式】 測驗問題的製造，宜能得到以下各原則：(a)有客觀性，(b)容易明瞭，(c)不會做錯，(d)解答省時，(e)校閱省時，(f)地位經濟。所以問題不宜用回憶式 (recall type)，而宜用認識式 (recognition type)。例如「苗人多居於何省」為回憶式的問題。「苗人多居於……河南，江蘇，貴州，陝西」為認識的問題。在第一種格式，答案或為四川，或為雲南，或為貴州，評定不易。在第二種問題，被試祇須在貴州底下，作一記號。所以評定分數，決無主觀的嫌疑。這種認識式的格式，稱為「多種答案式」。此外尚有「正—誤式」，「形—數式」，「同一—異式」，「校對式」等，均能適合上述六條原則。詳細的敘述與說明，載在本書最後一章。

(2) 【測驗長度】 要知一個人對於某物的知識，若

祇問他一句，很不可靠。若問二句，則較為可靠。若問四句，八句，十六句，三十二句，則更為可靠。因之測驗的題目，在一定時間內，以多為妙。平常測驗常有五十至一百問句，不得為多。這樣，僥倖與不幸的事，均可免除。

(3) 【量表】 製造量表，有二要素。(a)問題的推進，必具相等的增率。例如問題五之難於四，猶四之難於三；四之擇難於三，猶三之難於二；三之難於二，猶二之難於一。(b)量表的零點，必代表「恰一點沒有」處。例如量山之高，必以海平線（恰一點沒有處）為零點，不能以該山之麓為零點。要達到上述二要素，必經過二種手續。(a)題目的難度，必由許多專家的公同意見斷定。(b)題目的難度，必由被試答對（或答錯）的百分比人數決定。二種方法的相關頗高，但後法優於前法。

十數年前，一切測驗，均經過製造量表的手續，故每一題目，必有一相當的價值。但計算這項價值所費的時間很大。近年有多少測驗家，求得測驗「答對總數」與「量表價值的總和」，相關甚高。所以近來測驗，多用「答對總數」記分，而棄「量表價值的總和」法。辦法即將題目，略照難度，由淺而深排列，而不予每個題以相當的量表價值。但須遵守三

點：(a)題目之最易的，必使人人可以答對；(b)題目之最難的，必使無人可以答對；(c)被試的平均分數，必使之近於最高分數之百分之五十。這種測驗，可用以改進教學的方法，及調查學校的效率。但為精細之研究起見，量表各題目，應各有相當的量表值。又作文，書法，圖畫，手工等量表，亦宜有題目的量表值。中國現有測驗，多有仿上述不用量表值方法做的，如廖氏團體智力測驗，就是一個例子。

(4)【交替式】 測驗若祇有一式，則用度不廣。學校教師若欲知學生的進步，必於學期始末，各行一次測驗。若一種測驗，應用二次，則結果必不甚可靠。所以交替測驗，是不可少的。

有若干教師，往往把精萃的材料，集於第一種測驗，而將不重要的，列入交替式內，此實為一錯誤。其實智力，讀法，字彙等測驗的材料，源泉豐富，取之不盡，用之不竭。編製測驗的人，可無材料乾枯之虞。

編製測驗的人，應將每科的重要材料，搜羅完備，然後根據答對或答錯的百分比人數，而定其難易，均勻分配於原來測驗及交替測驗的裏面。

(5)【標準說明】 預備說明書，亦為訂定格式內一

重要步驟。說明不可太長，長則被試反不能全記。倘使他忘記內中要點，則成績必受影響。所以說明宜求簡明。大約標準測驗的說明，應包括以下幾種：(a)何種測驗，(b)內分幾部，(c)每部有幾問，(d)警告被試勿在每問上停留太久，(e)主試須朗誦一種示範作法，(f)答案的體式，應用正負，劃去，填字，填數，橫線作—×等，(g)若測驗接至下頁，應予被試以翻看他面的警告，(h)如未到規定之時做完，被試應做何事。

(6)【常模】 測驗格式訂定後，宜施行於大多數之兒童，而求得常模。常模為某團體極多數的被試，事實上所達到的程度。所以有年齡常模（如皮奈—西蒙的智力測驗，每一年齡乃有一常模），年級常模，地方常模。甚至有人民階級的常模，職業團體的常模，國家的常模，種族的常模。總之，每種測驗，應當求出牠的常模，以作標準，而資比較。

3.【記分的方法】 記分法為測驗重要的一部，倘使記分方法不可靠，那測驗就不可靠了。茲將中國現行各測驗中二種重要記分方法，詳述於下：

(1)【均衡法】 倘使一種測驗，包括各項性質不同的測驗，則各項分數，因為之加起，而得一總分。每項分數，應佔多少分量，實為一重要問題。例如廖氏團體智力測驗，

量表甲，共有算術理解題，填字，理解的選擇，「同--異」測驗，及「形--數」測驗五項，每項分數，應佔全體分數多少，實為一重要問題。分配分數的方法很多，而中國現行各測驗分數的分配，均用以差數大小為根據的均衡法。例如甲項測驗的平均數=30，標準差=7，而被試李的分數為25。又乙項測驗的平均數=130，標準差=14，而被試李的分數為140。若現在祇將李某的二種分數加起來， $25+140=165$ ，則測驗乙項的分數較甲項的分數重要一倍，因為標準差14，較7大一倍。倘使二項測驗的分數相等，必先使二項測驗的差數相等。欲做到這一層，有二種方法：(a)用2乘甲項測驗的標準差；(b)或用2除乙項測驗的標準差。用第一種方法，我們的總分數，變為 $25 \times 2 + 140 = 190$ ；用第二種方法，我們的總分數，變為 $25 + \frac{140}{2} = 95$ 。無論用190或95為總分數，二項測驗可以得到相等重量。

若①欲說明歸併分數的詳細方法，可用五種測驗的平均數及標準差(σ)及甲等的各門分數，如下表所載。共將甲的原來分數相加，則測驗4(知識)的重量，將較測驗1(回憶)

① 參看朱君毅譯：心理與教育之統計法，第六章 III,3。

表三十 依照差數的均衡分數法

測 驗 種 類	1.回憶	2.認識	3.填寫	4.知識	5.字彙
平 均 數	6.50	37.47	35.78	104.71	73.90
標 準 差, σ	1.76	7.69	4.36	26.79	7.60
均 衡 的 乘 數	5	1	2	$\frac{1}{3}$	1
新 得 標 準 差, σ	8.85	7.69	4.36	26.79	7.60
甲 等 的 分 數	5	35	30	100	75
甲 等 的 均 衡 分 數 (各 測 驗 重 量 相 等)	25	35	60	34	75=229
甲 等 的 均 衡 分 數 (測 驗 153 的 重 量 為 2, 餘 為 1)	50	35	120	34	75=314

大 15 倍。因測驗 4 的標準差較測驗 1 的標準差大得 15 倍。同樣，「知識」較「填寫」約大 6 倍，較「認識」及「字彙」大 3 倍。倘說「知識」測驗，較其餘測驗重要這樣的多，則應有一新配重的方法。最簡單的方法，即予各測驗以相等的重量，如表所載。若測驗 1 的標準差用 5 來乘，測驗 2 的標準差用 1 來乘，測驗 3 的標準差用 2 來乘，測驗 4 的標準差，用 $\frac{1}{3}$ 來乘，測驗 5 的標準差，用 1 來乘，那麼，各標準差大略相等。若再用同樣的乘數，來乘甲的分數，那麼在最後的總分數中，甲的新測驗分數重量是各相等。

一切均衡的乘數，應該用全數，且愈小愈好。例如在上

表內，乃用測驗 2 與 5 的標準差為標準的。這樣其餘各測驗的乘數，可以極小。

若要使「回憶」及「填寫」測驗的重量，較其餘測驗大二倍，那麼「回憶」及「填寫」的標準差，應該用 10 及 4 來乘，而不應該用 5 與 2 來乘。若各測驗的均衡為 1，那麼測驗 1 與 3 的分數，祇要加倍。

(2) 【正誤法】 正誤法的意義，就是改正機遇的錯誤。測驗的解答方法，往往有兩個答案中選一個，或三個，四個，五個，六個等答案中選一個的。我們不能用對一個算一個的方法，因為三個中選一個，較二個中選一個為難；四個，五個，六個中選一個，更遞漸加難。現在把解決這個問題方法述於下面：

A. 【二分之一的機遇及正誤的公式】 例如廖氏團體智力測驗量表乙，測驗三，有一題如下：

1. 菊花生在水中。……………()

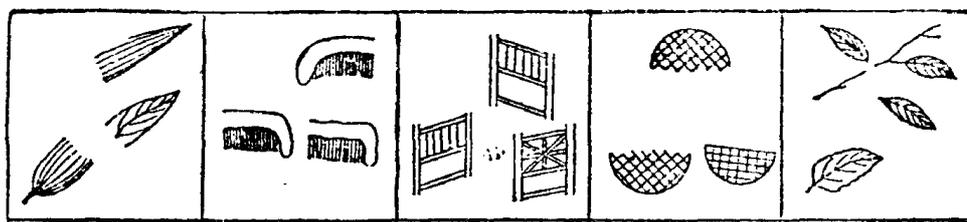
做法是：“每句對的，在括弧內作一個“○”號，錯的做一個“×”號”。倘使這種問題有 100 個，使被試隨便亂做，他也可以做對一半，做錯一半。這是由於機遇的道理。譬如用一個銅元乘機拋擲 100 次，根據實驗的結果，50 次是陽面向

上，50次是陰面向上。所以學生對於上面所說的100個題目，可以不知內容而做對50個。若給他50分，是不對的，因為他的分數，應該為零。因此，我們對於二分之一的機誤的答案，用了一個公式如下：

$$\text{對} - \text{錯} = \text{分數}$$

意思就是，做對的題數，減去做錯的題數，等於應得的題數或分數。應用於上例，50(對的) - 50(錯的) = 0。

B. 【三分之一的機遇及正誤的公式】 例如下為一種拼圖測驗。每格內有三個圖，其中有兩個圖可以拼作一樣東西，其餘一個圖是拼不攏來的。令被試把多的一個圖劃



去。根據機遇的原理，無論什麼人，隨便亂劃，每三個格子，總有一個劃對的。所以被試的分數，應用以下公式求出。

$$\text{對} - \frac{1}{2} \text{錯} = \text{分數}$$

要說明以上公式，假定上列這種測驗（即三個答案有一個是對的），共有三十題。學生甲答對十八題，還有十二題，他

是完全不知道的。但是他隨便亂劃，他可以劃對十二個題的

三分之一，即 $\frac{12}{3} = 4$ 題，同上十八題加起來，他可以劃對

$18 + 4 = 22$ 題，就是 22 分。但是其中有 4 分他是不應該得

的，應該設法把他減去。應用以上公式，就可以求出，即對

的 = 22，錯的 = 8，代入公式： $22 - \frac{1}{2} \times 8 = 22 - 4 = 18$ ，即就是

學生甲應該得到的分數。

C. 【四分之一機遇及正誤的公式】 例如廖氏團體智力測驗量表乙，測驗四，第一題如下：

勸告……命令——誘導……(服從,扶助,強迫,催迫)

做法是：“先把下面各行頭上的二個字，仔細看一看，然後在這一行的括弧裏面，找出最確當的字來，在他的底下劃一劃”。在這個題內，四個答案中，祇有一個是對的，所以答對的機遇，是四分之一。正誤的公式如下：

$$\text{對} - \frac{1}{3} \text{錯} = \text{分數}$$

這公式的說明，與前一個公式相同。假定學生乙在廖氏團體智力測驗量表乙 32 題中，做對 20 題，做錯 12 題，那麼他的

分數等於 $20 - \frac{1}{3}12 = 20 - 4 = 16$ 。

D. 【五分之一機遇及正誤的公式】 例如陳氏初小默讀測驗中有四題如下。每題有五個符號，其中有一個是

8	巾	石	古	悌	咎
9	卡	坐	才	下	冏
10	少	玉	坐	坐	坐

字，其餘不是字。令學生把字劃去。做對的機遇為五分之一。
正誤的公式為：

$$\text{對} - \frac{1}{4}\text{錯} = \text{分數}$$

總之，關於有可能答案而選擇一個正當答案的測驗，其記分方法，可用以下公式求出：

$$\text{對的題數} - \frac{\text{錯的題數}}{\text{可能的答案數} - 1} = \text{分數}$$

問題與練習

1. 選擇測驗之材料的原則，約有幾種？
2. 選擇測驗之材料的方法，約有幾種？

3. 訂定測驗的格式，應注重那幾件事項？
4. 怎麼叫作均衡法？
5. 怎麼叫作正誤法？並說明正誤法的公式。

參 考 書 報

1. 顧世承，陳鶴琴：測驗概要，第二十章，第二十一章。
2. 朱君毅：測驗之檢準（見福建教育週刊，第二十六期，十八年五月十五日）。
3. 朱君毅：心理與教育之統計法，第六章（商務印書館）。
4. Ruch and Stoddard: Tests and Measurement in High School Instruction, Chapter XVII.

第十二章

怎樣求 T B C F 和 T B C F 的解釋

I. 怎樣求 T B C F

教育測驗中的量表很多，有(1)年級量表，(2)年齡量表，(3)百分量表，(4)標準差量表或 T 量表。年級量表，係根據各年級的程度，而定題目的難易。年齡量表，乃根據每年齡的程度，而定題目的難易。百分量表，乃將人數分配，分爲 100 分，其中最低的百分之一人的分數爲 1；次低的百分之一人的分數爲 2；餘類推。T 量表，乃將分數全距，分爲 100 相等單位。但每單位的人數，與每他單位不同，凡屬於同一單位的人，得同樣的分數，分數係用標準差單位表示。中國現行各測驗的量表，均爲 T 量表。T 量表較其他量表爲科學而客觀，但較不易明瞭。茲將 T 量表及所謂“T B C F”制度，說明如下：

1. 【怎樣求 T 分數】 T 分數的功用，是求學生的各種總能力 (total ability)。在一個常態分配圖上，若把橫坐標分爲 10 個標準差 (10σ)，左右正負各 5 個，那麼這條橫線

就有 10 個等距。把每等距再分為 10 段，這條橫線就有 100 個等距的單位。每單位原為一個標準差的十分之一，但是我們可以 10 乘之，把橫線分為 100 個標準差的價值。若從橫坐標的右端或高端 (+5 σ 處) 數起，直至橫坐標的左端或低端止 (-5 σ 處)，你就有全體人數的 99.999971%。這個就叫做標準差量表，或 T 量表。在這量表上，每二單位間是等距的；每單位所佔的人數是不同的。現在把這個表列在下面（參看表三十一）：

表三十一 示橫坐標零起各標準差距離之人數（每標準差值均用 10 來乘，以消除小數點。零點，自 -5 標準差算起。）

標準差值	百分比	標準差值	百分比	標準差值	百分比	標準差值	百分比
0	99.999971	25	99.38	50	50.00	75	0.62
0.5	99.999963	25.5	99.29	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	99.99992	27	98.93	52	42.07	77	0.35
2.5	99.99990	27.5	98.78	52.5	40.13	77.5	0.30
3	99.99987	28	98.61	53	38.21	78	0.26
3.5	99.99983	28.5	98.42	53.5	36.32	78.5	0.22
4	99.99979	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	99.9989	32.5	95.99	57.5	22.66	82.5	0.058
8	99.9987	33	95.51	58	21.19	83	0.048
8.5	99.9983	33.5	95.05	58.5	19.77	83.5	0.040
9	99.9979	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	99.9958	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	8.08	89	0.0048
14.5	99.981	39.5	85.31	64.5	7.35	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	99.855	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

有了表三十一，就可看表三十二。表三十二的第一欄為做對題數，第二欄為任選之十二歲兒童數，若用其他年齡，亦應註明。第三欄為“超過數加一半達到數”。例如超過做對33個問題的學生數為0，達到的一半為0.5，0與0.5相加為0.5。即為第三欄最末一數，餘類推。這組學生共500，以500除第三欄，即得第四欄。把第四欄的百分數，依照表三十一變成標準差，即為T分數。（參看表三十二）

表三十二 定總分數的方法

做對題數	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	度數分數 (即T分數)
0	3	498.5	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	28	388.0	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

求T分數的方法，非常簡易。現在把廖氏團體智力測驗的T量表作例(參看表三十三)。從表求出與被試做對的分數

相對照的 T 智力分數，即得被試的智力分數。例如某被試做對了量表乙的 68 分，照表算來，他就得着 T 智力 48 分。

表三十三 廖氏團體智力測驗的 T 量表

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		76
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	56	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—117.9	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			

2. 【怎樣求 B 分數】 B 分數的功用，是求學生的聰明數 (brightness)。茲將年齡量表和 T 量表的相等值，列在表三十四。

表三十四 年齡量表與 T 量表的相等值

年 齡 量 表	T 量 表
C. A. = 實足年齡	C. A. = 實足年齡
M. A. = 心理年齡 E. A. = 教育年齡 R. A. = 讀法年齡 Ar. A. = 算術年齡 其 他	T i = 智力總能力 T e = 教育總能力 T r = 讀法總能力 T a = 算術總能力 其 他
$I. Q. = \frac{M. A.}{C. A.} =$ 智力商數 $E. Q. = \frac{E. A.}{C. A.}$ 教育商數 $R. Q. = \frac{R. A.}{C. A.} =$ 讀法商數 $Ar. Q. = \frac{Ar. A.}{C. A.} =$ 算術商數 其 他	B i = 智力聰明數 B e = 教育聰明數 B r = 讀法聰明數 R a = 算術聰明數 其 他
$A. Q. = \frac{E. A.}{M. A.} =$ 成業商數 $R. A. Q. = \frac{R. A.}{M. A.} =$ 讀法成業商數 $Ar. A. Q. = \frac{Ar. A.}{M. A.} =$ 算術成業商數 其 他	F = T e - T i = 努力數 F r = T r - T i = 讀法努力數 F a = T a - T i = 算術努力數 其 他

B 量表係由 T 量表求得。欲求 B_i (智力的聰明數)，須求各年齡的 T 量表，如 $T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{13}$ 等。但我們祇有十二歲兒童的 T 量表，而無其他各年齡的 T 量表。設有一個 10 歲兒童，其 T_i 固為 T_{12} 的分數，但其 B_i ，應為 B_{10} 的分數。因為 T_i 應與年齡並增，但 B_i 則終身不變。故一兒童當 10 歲時，其 B_i 為 60，則當他 11, 12, 13 等歲時，其 B_i 亦應為 60。我們因為 7, 8, 9 等歲時，愚笨學生有尚未入第一年級的，不便施行文字測驗，又 13, 14, 15 等歲時，聰明學生，已有入高中或離校的，所以沒有各年級的 T 量表。但照下列方法，可以得到與各年齡之 T 量表相近似的結果。

(1) 先作一個各年齡次數分配表，並註明 12 歲為 T 分數，如表三十五。

(2) 求各年齡的總人數，再求總人數的半數，例如 7 歲的總人數為 35，其半數為 17.5。

(3) 先由 7 歲欄次數的下端，向上遞加，至再加一項，即超過半數時為止。再將次一項次數的半數與此項總次數相加，即為“超過加一半達到”表左所列 T 分數 34 的學生。
 即 $1+0+3+1+2+0+2+1+4+2+(2\div 2)=17$ 。

表三十五 示7歲至17歲學生做對第一欄所示各問題數目

做對 題數	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	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	1	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	28	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	32	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	38	8	1	
25	56			3	17	22	31	46	24	16	2	
26	58			6	9	16	35	39	23	18	1	2
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	2				
34	85											
35	90											
學生總數		35	173	347	399	426	500	452	303	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	15.5	9	4.5	0	-3.5	-8	-16	-24	-37

(4) 用12歲學生的總數500除17得3.4%。

(5) 根據表三十一將 3.4 變成 68, 爲 7 歲的 B 分數。意即若將 500 個 7 歲學生, 全行測驗, 並作 T 量表, 則作對 11 問時, 應得 68 的 T 分。

(6) 將相當之 12 歲 T 分列於 7 歲 T 分之下, 如表三十五所載, 68 下列 34。

(7) 從 T_7 分數減去 T_{12} 分數 ($68 - 34 = 34$) 得 34 爲 B 校正數。意即: 設使 7 歲學生答對 10 題, 照表三十五第二欄, 其 T 分數爲 33, 其 B 分數爲 33 加 B 校正數 $34 = 67$, 即此學生比普通 7 歲學生較優 17 分, 或按表三十一, 祇有百分之 4.46 超過此生的能力。

(8) 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 各歲的 B 校正數求法, 與上面相同。

(9) 求 12 歲以上的 B 校正數, 與求 12 歲以下的 B 校正數略同。但須注意所失去的學生, $500 - 452 = 48$ 人, 爲較優的學生, 而非較劣的。求法如下:

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

$$b. 2 + 1 + 5 + 11 + 19 + 25 + 24 + 39 + 46 + 42 \\ + (42 \div 2) = 235$$

$$c. 235 + 48 = 283$$

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

$$e. 48.5 - 52 = -3.5, \text{ 即 B 校正數。}$$

若某 13 歲學生的 $T_{12} = 45$, 則其 B 分數爲 $45 - 3.5 = 41.5$

(10)最後爲 7-58, 8-59, 9-510 各歲的 B 校正數。可用補項法。設使 7 歲 (7:6) 或 90 個月的 B 校正數爲 34, 8 歲 (8:6) 或 102 個月的 B 校正數爲 23.5, 則中間任何的 B 校正數爲 $(34 - 23.5) \div 12 = .875$ 。若 90 個月校正數爲 34, 則 91 個月校正數爲 $34 - .875 = 33.125$, 或作 33。

(11)按照上法, 求出其他各年齡間的 B 校正數。載表三十六。

表三十六 按實足年齡將 T 分數變爲 B 分數的方法

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
7	: 8	32	10	: 4	9	12	: 10	-1
7	: 10	31	10	: 6	8	13	: 0	-2
8	: 0	29	10	: 8	8	13	: 2	-2
8	: 2	27	10	: 10	8	13	: 4	-3
8	: 4	25	11	: 0	7	13	: 6	-4
8	: 6	24	11	: 2	6	13	: 8	-4
8	: 8	22	11	: 4	6	13	: 10	-5
8	: 10	21	11	: 6	5	14	: 0	-6
9	: 0	19	11	: 8	4	14	: 2	-7
9	: 2	18	11	: 10	3	14	: 4	-7
9	: 4	17	12	: 0	3	14	: 6	-8
9	: 6	16	12	: 2	2	14	: 8	-9
9	: 8	14	12	: 4	1	14	: 10	-11
9	: 10	13	12	: 6	0	15	: 0	-12
10	: 0	12						

又表三十七爲廖氏團體智力測驗 B 校正數對照表。例如

某生的實足年齡為 7 歲 10 個月，T 分數為 33。查表三十七知 7 歲 10 個月的加數是 27。 $33+27=60$ 該生的 B 分數為 60。

表三十七 廖氏團體智力測驗 B 校正數對照表

實年	足齡	加於 T									
年	月	分數上									
6	0	50	9	6	15	13	0	-2	16	6	-13
6	2	47	9	8	14	13	2	-3	16	8	-14
6	4	44	9	10	13	13	4	-3	16	10	-14
6	6	42	10	0	12	13	6	-4	17	0	-14
6	8	40	10	2	11	13	8	-4	17	2	-15
6	10	38	10	4	10	13	10	-5	17	4	-15
7	0	36	10	6	9	14	0	-5	17	6	-16
7	2	34	10	8	8	14	2	-6	17	8	-16
7	4	32	10	10	8	14	4	-7	17	10	-17
7	6	31	11	0	7	14	6	-7	18	0	-17
7	8	29	11	2	6	14	8	-8	18	2	-18
7	10	27	11	4	5	14	10	-8	18	4	-18
8	0	26	11	6	4	15	0	-9	18	6	-19
8	2	25	11	8	4	15	2	-9	18	8	-19
8	4	23	11	10	3	15	4	-10	18	10	-20
8	6	22	12	0	2	15	6	-10	19	0	-20
8	8	21	12	2	1	15	8	-11	19	2	-21
8	10	19	12	4	1	15	10	-11	19	4	-21
9	0	18	12	6	0	16	0	-12	19	6	-22
9	2	17	12	8	-1	16	2	-12	19	8	-22
9	4	16	12	10	-1	16	4	-13	19	10	-23
									20	0	-23

3. 【怎樣求實足年齡】 我國習慣，計算年齡，係以出生之年計算。譬如有一個兒童於十二月終誕生，過一天到第二年元旦，就算兩歲。這種計算年齡的方法，固屬便利，但一日就算一年，未免不當。西洋人計算年齡，以滿足一年為一歲。

為測驗的正確起見，我們應該採取實足年齡計算法。表三十七為實足年齡計算表。其用法說明如下：

(1) 設如某兒童係民國十二年陰曆七月出生，測驗時為民國十八年陽曆六月，而該兒童自報的年齡為7歲。

(2) 本表的用法，先將原報年齡，減去二歲，後再加上本表「陰曆出生月份」與「測驗時之陽曆月份」縱橫相交之格內所註明的歲數月數，即得實足年齡。如某兒自報7歲，生辰係陰曆七月某日，測驗為陽曆六月，則該兒童的實足年齡為5歲7個月，即7歲減2歲再加上本表「陰曆七月」與「陽曆六月」縱橫相交格內的10個月。餘類推。按表三十八已由教育部頒布，通行全國了。（參看教育公報第一卷第十二期，民國十八年十二月。）

表三十八 實足年齡計算表

測驗時之陽歷月份		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
陰歷出生月份		一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
正	月	一歲七月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月
二	月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月
三	月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月
四	月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月
五	月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月
六	月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月
七	月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月
八	月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月
九	月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲一月	一歲二月
十	月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲	一歲二月
十一	月	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月	一歲
十二	月	一歲	一歲一月	一歲二月	一歲三月	一歲四月	一歲五月	一歲六月	一歲七月	一歲八月	一歲九月	一歲十月	一歲十一月

4. 【怎樣求 C 分數】 C 分數的功用，是要知道兒童應列入何班 (classification)。C 量表亦由 T 量表而來，作法如下：

- (1) 作各年級的分數次數分配表，如表三十九。
- (2) 將次數值，乘 T 分數值。
- (3) 將各年級 T 分數值平均，而得各該級的「常模」

(norm)。第五年級的常模爲 43.7；第六年級爲 47.93；第七年級爲 55.8。

(4) 假定秋季始業，而測驗在六月末，則 43.7 爲五年級末或六年級初的程度。同理，47.9 爲七年級初的程度；55.8 爲八年級初的程度。然後求各年級相差之數，而爲每月之數，如表三十九。

(5) G (grade) 值表示由 T 值而得的年級地位。

表三十九 年級次數分配表

年級	V		VI		VII		T ₁₂
	次數	T 值	次數	T 值	次數	T 值	
0	2	66	1	33			33
1	1	39	1	39			39
2	2	82			1	41	41
3	2	88	4	176	1	44	44
4	1	50	5	250	2	100	50
5	2	112	2	112	1	56	56
6			1	61	3	183	61
7					2	134	67
總數	10	437	14	671	10	558	
平均		43.7		47.9		55.8	

表四十 年級 T 分數對照表

T 值	年級 G	T 值	年級 G
43.7	6.0	47.9	7.0
44.1	6.1	48.7	7.1
44.5	6.2	49.6	7.2
44.9	6.3	50.3	7.3
45.3	6.4	51.0	7.4
45.8	6.5	51.9	7.5
46.2	6.6	52.7	7.6
46.7	6.7	53.4	7.7
47.1	6.8	54.2	7.8
47.5	6.9	55.0	7.9
		55.8	8.0

若欲表示某生在某級優劣的地位，則看測驗之日距開校日之月數，而定自 G 加或減之 C 校正數。看表四十一距開校一月，C 校正數為 0.4，距二月為 0.3，距三月為 0.4，餘類推。表四十二及表四十三的用處與表四十一相同，不過分為秋季與春季，檢查益較方便。五年級 C 的標準為 5.5，六年級 C 的標準為 6.5，七年級 C 標準為 7.5。若某五年級生之 C 為 5.5，則他為中等生；大於 5.5，則為優等生，低於 5.5 為劣等生。無論何時測驗，只將 C 校正數加或減於 G 之上，即得該生在該級的優劣地位。

表四十一 C校正數與開學後之月對照表

月終	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C校正數	+ .4	+ .3	+ .2	+ .1	0	- .1	- .2	- .3	- .4	- .5

表四十二 秋季始業用的C校正數對照表

陽歷月終	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

表四十三 春季始業用的C校正數對照表

陽歷月終	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

5. 【怎樣求F分數】 F分數的功用，是用以考查學生是否努力 (effort)。算法即將教育的T值，減去智力的T值。若以學科為單位，則為某科的努力。如 $F_a = T_a - T_i$ ，意即算術的努力，等於算術能力，減去智力總能力。若智力的T值，少於教育的T值，則努力為正，表示某生特別努力。若智力的T值，大於教育的T值，則努力為負，表示某生不甚努力。為免除了零及負數起見，常用 50 為常數，加於各種結果之上。其寫法可舉例如下：

$$F_a = T_a - T_i + 50$$

$$F_r = T_r - T_i + 50$$

$$F_e = T_e - T_i + 50$$

上面第三方程式的意義就是“教育的總努力，等於教育的 T 值減去智力的 T 值，加上 50”。

II. T B C F 的解釋

1. 【T 分數的解釋】 T 分數代表總能力，前已說過。同時符號 T 用以紀念推孟 (Terman) 及桑戴克 (Thorndike) 二氏。推氏以年齡為根據，編造測驗量表；桑氏以標準差為根據，編造測驗量表。

T 既代表總能力，故各種測驗的 T 分數，均可於 T 後附帶一字以代表：如 T_a (或 T 算) 代表算術總能力； T_r (或 T 讀) 代表默讀總能力； T_i (或 T 智) 代表智力總能力； T_e (或 T 教) 代表教育總能力； T_p (或 T 升) 代表升級總能力；餘類推。

T_e 代表教育上各科目的總能力，所以欲求 T_e ，可用以下公式：

$$T_e = \frac{T_a + T_r + \dots + T_x}{1 + 1 + \dots + n}$$

T_p 代表升級總能力。倘智力與教育能力，在升級上，

視爲一樣重要，可用以下公式，以求 T_p ：

$$T_p = \frac{T_i + T_i}{2}$$

以上公式，尙可根據不同的情形而變更。

凡個人或全班的 T 分數爲 50，就表示有 12 歲學生的平均能力（指以 12 歲爲根據的 T 量表）。倘 T 爲 70，則較高 20 T（或 2 標準差）；倘 T 爲 30，則較低 20 T（或 2 標準差）。

陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗 T 量表，還有負數。這是因爲這個測驗，係從 3 歲起至成人止，全距甚長，有一部分低分數，在 5 個標準差（ -5σ ）以下的緣故。

T 量表的重大特點，可說是（1）量表上單位，距離（或價值）相等；（2）量表全距甚大，實際上可供無窮的應用。

2. 【B 分數的解釋】 B 分數代表總聰明，上已述及。同時，符號 B 用以紀念比奈 (Binet) 和拔卿亨 (Buckingham)。比氏創製年齡量表，拔氏首編年級量表。

B 與 T 不同。某七歲兒童的 T，或比某三歲兒童的 T 高，但後者的 B，或勝於前者。一個年幼學生，可以得小的 T 分數和大的 B 分數；一個年長學生，可以得大的 T 分數和小的 B 分數。一個學生的 T 分數，是與時日俱進的，但他的 B 分

數，則無變化。T 是絕對的，B 是與年齡相對的。

各年齡的 B 分數常模為 50。倘使一個學生的 B 分數為 65，他就比同年學生的平均能力高 15 T (或高 1.5 標準差)；倘使一個學生的 B 分數為 40，他就比同年學生的平均能力低 10 (或低 1.0 標準差)。

3. 【C 分數的解釋】 C 分數代表年級地位。同時符號 C 紀念柯的斯 (Courtis) 及喀推爾 (Cattell)。柯氏為教育測驗的主要先導；喀氏創立判斷量表的基礎。

C 分數所代表的分組數，即依學生所有的 T 分數，查出他應當歸入的年級。各年級以 1 為單位，如一年級為 1—2。通常以 1.5 為一年級的中等程度學生；2.5 為二年級中等程度學生。若一年級生的 C 分數高於 1.5，則為該年級的優等生；低於 1.5，則為該年級的劣等生。

4. 【F 分數的解釋】 F 分數代表努力。同時，符號 F 紀念弗蘭森 (Franzen) 諸人。弗氏等編造教育測驗，曾發明種種重要法則，對於教育測驗，大有貢獻。

F 分數所表示，為教育上效率。由個人的教育 F 值，即知個人的教育效率；由一班的教育 F 值，即知一班的教育效率。推而至於一學校，一學區，一縣，一省，其理亦同。惟

有時某校的教育效率頗高，但所用經費亦多；他校的教育效率較低，但所用的經費亦少。在此種情形之下，則二校孰優孰劣？解決方法，應以每校經費，與努力合算。譬如先計每校每生的平均教育努力，再計每校每生平均用費。以平均用費，除平均努力，即得每元的努力。這樣就可以知道何校最爲經濟或最不經濟。

問題與練習

1. 年級量表，年齡量表，百分量表，有什麼分別？
2. T量表有什麼優點？
3. 我們編造 T 量表，爲什麼用 12 歲學生的成績作標準？
4. T 量表的 B 分數，與年齡量表中什麼分數相當？
5. 某生的默讀 T 分數爲 50，智力 T 分數爲 55，求他的努力分數。
6. 求 C 分數時，爲什麼要加 C 校正數？
7. 怎樣可以最好的比較各學校的效率？
8. 一個九歲兒童，是陰曆八月生的，測驗是在陽曆四月，求他的實足年齡。

參考書報

1. 廖世承，陳鶴琴：測驗概要，第十八章，第十九章。
2. 周調陽：教育測量法精義，第五章，第七章。

3. 杜佐周編譯：麥柯爾教育測量法撮要，第十章。
4. 錢希乃：麥柯爾測驗編造的 TBCF 制，見教育雜誌，第十五卷第九號（十二年九月二十日）。
5. 薛鴻志譯：TBCF 制之量尺製作法，見教育雜誌，第十六卷第十六號（十三年六月二十日）。
6. 麥柯爾：教育科學，見新教育第五卷第五期。
7. McCall, Wm. A.: How to Measure in Education, Chapter X.

第十三章 考試時測驗方法的應用

考試與測驗，雖同為考查成績的方法，但其性質，大不相同。考試是主觀的，測驗是客觀的；考試是片面的，測驗是普遍的；考試是變動的，測驗是固定的；考試是無規則的，測驗是有標準的。

I. 普通考試方法的缺點

普通考試方法，缺點甚多，以下諸條，是其顯著的：

1. 普通考試，所採取的材料，範圍甚小。
2. 問題的選擇，全視當時教師的觀點。他今日可選一套題目，明日可選另外一套難度不同，性質不同的題目。
3. 倘教師命題二套，每套十問，一併試行於同班學生，則每生二次的分數，必不符合，甚至每人在二次的次第，亦不能相同。
4. 倘某生得到 75 分，牠的意義就是他能夠答對所問的問題之百分之七十五，決非他能夠明瞭某科目材料之百分之七十五，因為用以考他的材料，祇佔全部材料的一部。

5. 至於閱卷人因主觀態度或“個人方程”，而不能公平給分，更足使普通考試不可憑恃。

6. 普通考試時，往往祇有數題。倘學生因事缺課，或對於某種題目未能明瞭，即不能解答。倘使題目充足，就無這種的錯誤。

II. 測驗方法的應用

因爲上述的理由，年來普通考試，多用測驗的方法，常稱爲“客觀的考試”。大略言之，普通考試方法，是用回憶式的問題，測驗的方法，是用認識式問題。認識式的問題，大約可有以下幾種：(1) 多種答案式；(2) 正誤式；(3) 校對式；(4) 最好答案式；(5) 鑑別式；(6) 重組式。這六種測驗格式，均可應用，而能得到較科學的結果，但各有優劣之點。現在，爲使學者明瞭這幾種格式並知道如何應用起見，特在下面舉出例子，並指出牠的利弊怎樣。

1. 【多種答案式】 這種測驗方式，最爲普通，舉例如下：

雪的結晶體是……………三面 四方 六角形

(做法是：令被試在對的一個答案下劃一橫線。)

(1) 【長處】

- (a) 記分是客觀的。
- (b) 記分迅速，尤其有時答案用數字的。
- (c) 可以作為考查判斷力的測驗，尤其當各種可能答案，為冗長的敘述。
- (d) 測驗容易製造。
- (e) 要免除學生的猜度，可把可能的答案，延長自四種至七種。

(2) 【短處】

- (a) 關於事實的問題，有過多的趨勢。
- (b) 有時有一個以上之答案是對的。
- (c) 倘無多種可能的答案，有令學生猜到的可能。
- (d) 製題時，欲得到數種似是而非的答案，頗不容易。

2. 【正誤式】 這種測驗，較上式尤為普通，舉例如下：

菊花生在水中.....()

(做法是：每句對的，在括弧內做一個“○”號，錯的做一個“×”號。)

(1) 【長處】

(做法是：照上邊的式樣，在每個圖形底下，寫一個數目字。)

(1) 【長處】

(a) 完全客觀的。

(b) 可用以考查記憶力，注意力，與準確的能力。

(2) 【短處】

(a) 有猜度的可能。

4. 【最好答案式】 這種格式與多種答案式相似，所不同的，就是在這種式裏，敘述較長，但所佔地位，亦不免較多。舉例如下：

靜脈是血管，輸送

——血液到心房。

——藍色血液。

——不潔的血液。

(做法是：在對的一句補充語前面，作一“×”號。)

(1) 【長處】

(a) 具有多種答案式的一切長處。

(b) 閱讀較易。

(c) 可用以測驗推理的能力。

(2) 【短處】

(a) 所佔地位較多。

(b) 因為所佔地位較多，可能的答案，不應在三五個以上，但機遇的影響，未免較大。

5. 【鑑別式】 這種格式，用作考試或測驗，不甚妥當，最好用來輔助教學。舉例* 如下：

答案： 依照我的選擇，最好的早餐是第……種

早餐第一種

$\frac{3}{4}$ 杯麥粥，乳酪，和白糖

2 個雞蛋和油炸蕃薯

3 塊麵包和牛油

1 杯咖啡

早餐第二種

1 塊碎麥做的餅乾

2 小塊烤黃的麵包和牛油

1 小盤棗子

1 杯牛奶

早餐第三種

1 盤薄麥片

* 譯自 Ruch and Stoddard: Test and Measurements in High School Instruction, 280 頁。

2 個雞蛋和 2 塊烤麵包

3 塊薑餅

1 杯咖啡

早餐第四種

3 塊蜜糖麥糕

1 個半生雞蛋

3 塊烤麵包和葡萄醬

1 杯茶和乳酪與白糖

(做法是：從四種早餐中選出一種最合於十二歲兒童的早餐。做時要應用你所學到的關於適宜飲食的知識)。

(1) 【長處】

(a) 可使學生應用原則於具體事實上。

(2) 【短處】

(a) 地位太大。

(b) 祇可應用於某種科目，其中原則含有許多實用的。

6. 【重組式】 這種格式，應用的範圍較狹，舉例如下：

……………印刷機

……………火藥

……………無線電

……………軋棉機

……………汽車

……………汽機

試卻要 2 或 3 點鐘。測驗所需的時間適相反。施行測驗所需的時間既少，多出時間，可用於較有價值與意義的測驗製造上。

6. 根據實驗的結果，在一單位工作時間內，完備的客觀考試，較作文式的普通考試，為可靠而正確。

7. 非正式的客觀考試(即考試應用測驗法的)，較有標準的測驗，便於適用於每種科目之範圍內。

8. 非正式的客觀考試，不但可以用作測驗，且可用作教學，診斷及改良的方法。

IV. 考試時應用測驗方法的短處

1. 客觀的考試，不能供給學生以組織思想與發表思想的机会。

2. 客觀的考試，有太重事實與記憶的趨勢。

3. 若非可能的答案較多(最好四個至七個)，則猜度的影響，不免使結果較少可靠。

4. 用客觀的考試，必需將題目印出，否則結果不甚可靠。因之不免多費時間與工作。

問題與練習

1. 普通考試的缺點有那幾種？
3. 客觀的考試方法約有幾種？
3. 照你的觀點，客觀的考試以那幾種為最可靠而最易實行？
4. 客觀的考試方法，有什麼長處？
5. 客觀的考試方法，有什麼短處？

參考書報

1. 朱君毅：測驗與考試，見福建教育週刊，第二十期，十八年三月十一日。
2. Ruch and Stoddard: Tests and Measurements in High School Instruction, Chap. 15.

附 錄

本書外國人名中西對照表

Anderson 安特生	Kline 克朗
Ayres 愛耳斯	Kuhlmann 柯爾滿
Bagly 勃克蘭	Kwalwasser 郭華司
Binet 皮奈	Lavater 賴伐特
Bolton 包爾登	Lombroso 朗勃路沙
Breed 布利德	McCall 麥柯爾
Brown 白郎	Monroe, W. S. 孟羅
Buckingham 拔癩亨	Otis 亞底斯
Burt 蒲特	Pearson 闢而生
Carey 卡雷	Pininer 品德納
Cattell 喀推爾	Popenoe 坡潑惱
Chase 崔斯	Pressey 潑萊西
Chassell, O. 鵠塞爾	Rice 賴斯
Colvin 哥爾文	Rogers 羅哲
Cossmann 科斯滿	Ruch 羅
Courtis 柯的斯	Seashore 西沙
Darwin 達爾文	Simon 西蒙
Downey 旦訥	Spearman 司畢門
Franzen 弗蘭森	Spencer 司賓塞
Freeman 弗利門	Stern 斯坦
Frostie 弗落司第	Stone 斯東
Gall 高爾	Studebaker 施都特培克
Galton 高爾登	Terman, L. M. 推孟
Gilbert 吉而伯	Thorndike 桑戴克
Goddard 葛達德	Toops 土模士
Gray 葛萊	Upton 阿潑頓
Hillbrand 喜爾勃朗	Van Wagenen 范華格能
Hillegas 希臘格司	Whipple 偉伯爾
Huxley 赫胥黎	Willing 惠林
Jastrow 鵠斯煮	Williams 威廉司
Johnson 約翰生	Wilson 威而遜
Jones 莊氏	Wundt 馮德
Kelley 凱來	Yerkes 耶克基



中華民國二十二年九月初版

(一〇二五七)

師範學校
教科書甲種
教育測驗與統計一冊

每冊定價大洋壹元壹角

外埠酌加運費匯費

編纂者 朱君毅

發行人 王雲五
上海河南路

印刷所 商務印書館
上海河南路

發行所 商務印書館
上海及各埠

版 權 所 有
翻 印 必 究

(本書校對者徐仲盤)

六五三四上集



一九七九年七月七日



林