

高中師範教本

# 教育測驗與統計

編著者 潘之廣

世界書局印行

世界新教育叢書

# 教育測驗與統計

編著者 / 潘之賡

世界書局印行

中華民國

二十一年九月

高中師範教本 **教育測驗與統計** (全二冊)

(每冊定價銀九角)

(外埠酌加郵費匯費)

編著者 潘 之 廣

出版者 世 界 書 局

印刷者 世 界 書 局

發 行 所 上 海 各 埠 世 界 書 局

## 編輯例言

一、本書是參照教育部頒行「高級中學師範科教育測驗與統計課程暫行標準」編輯的，可作為高中師範科及其他師範學校教科書或參考書之用，其餘讀者，瀏覽此書，亦可以知道測驗的梗概。

一、本書共分六編，第一編述測驗的意義，功用，歷史及種類，第二編及第三編述各種智力測驗及教育測驗，第四編述施行測驗手續及實習方法，第五編述普通統計及繪製圖表方法，第六編述編造測驗的方法及考試時測驗方法的應用，凡關於測驗的重要理論及實用，都詳細述及，每編之末，并附有研究問題及參考書報，以備學者閱讀研究。

一、本書第二編及第三編所述測驗，均係我國現行的標準智力測驗及教育測驗，凡已出版的各種標準測驗，均分類列舉，每種裏面，并把較重要的一種或兩種，詳加敘述，讀者閱此兩編，可以明瞭現行各種標準測驗的概要。

一、教學測驗，應注重實習，本書第四編所述測驗施行手續及實習方法，可供實習時的應用，至實習以後，對於測驗

的結果怎樣統計及解釋，則在本書第五編所述普通統計及報告方法內，均有說明。

一、關於測驗的編造方法，要推麥柯（McCall, Wm. A.）發明的 T, B, C, F 製法，最爲完善。我國現行各種標準測驗，都依照麥氏方法編造的。本書第六編所述的測驗編造法，就是麥氏的 T, B, C, F 製法。

一、本書之編成，參考各種標準測驗及測驗說明書的地方很多；關於測驗編造的一部分，則參考麥柯所著教育測驗法（How to Measure in Education）及教育實驗法（How to Experiment in Education）兩書。編者對於各種測驗的著作者及麥氏，都很感謝！

一、本書編輯時間，甚爲匆促，脫略及錯誤的地方，在所不免，幸讀者鑒諒并教正！

民國二十一年一月潘之廣識

# 目次

## 第一編 緒論

### 第一章 測驗的意義

1 主觀的評判與客觀的測量之區別……	1	量……	3
2 「測驗」即精神特性之客觀的測量……	2	4 要測驗正確須有何種條件……	4
3 精神方面的測量何以可能……	2	I 測驗須有客觀的量表……	4
I 精神的特性是有數量的所以亦可測量……	3	II 測驗須有良好的材料……	5
II 精神的特性須從動作方面來測		III 測驗須有規定的施行手續……	6
		研究問題……	7
		參考書報……	7

### 第二章 測驗的功用及制限

i 測驗的功用……	8	IV 鼓勵學生學業……	10
I 辨別智力高低……	8	V 改進教學方法……	10
II 確定分班標準……	9	VI 甄別教師優劣……	11
III 診斷學生學習……	9	VII 估量學校效率……	12

VIII 求出指導根據	12	研究問題	15
IX 決定方法優劣	12	參考書報	16
2 測驗功用的制限	13		

### 第三章 測驗的歷史及種類

1 測驗發展史略	16	II 教育測驗	20
I 外國方面	16	III 其他	21
II 中國方面	19	研究問題	22
2 測驗的分類	20	參考書報	22
I 智力測驗	20		

## 第二編 智力測驗

### 第四章 團體智力測驗

1 圖形團體智力測驗	25	功用	29
I 德爾滿調查用非 文字智力測驗	25	II 本測驗的內容舉 例	30
II 德爾滿機械智力 測驗	27	III 本測驗的施行手 續及校閱記分 方法	33
2 文字團體智力測驗	29	研究問題	36
廖世承團體智力 測驗	29	參考書報	36
I 本測驗的性質及			

### 第五章 個別智力測驗

陸志韋訂正皮奈西蒙 智力測驗	37	過	37
I 本測驗的製造經		II 本測驗的性質及 內容	37

III 本測驗的施行手續及記分方法	43	研究問題	44
		參考書報	44

## 編三編 教育測驗

### 第六章 國語測驗

I 默讀測驗	45	例	49
甲 概論	45	III 本測驗的施行手續及校閱記分方法	52
乙 陳鶴琴小學默讀測驗	43	2 默字測驗	53
I 本測驗的性質及功用	46	甲 概論	53
II 本測驗的內容舉例	47	乙 陳鶴琴小學默字測驗	54
III 本測驗的施行手續及校閱記分方法	48	I 本測驗的製造經過及功用	54
丙 陳鶴琴初小默讀測驗	49	II 本測驗的施行手續及校閱記分方法	54
I 本測驗的性質及功用	49	研究問題	56
II 本測驗的內容舉		參考書報	56

### 第七章 國語測驗(續)

3 文法測驗	57	測驗	59
甲 陳鶴琴小學文法測驗	57	4 綴法測驗	60
乙 廖世承中學文法測驗		俞子夷小學綴法測驗	61



I 本測驗的性質及 功用 .....	61
II 本測驗的施行手 續及核對方法 .....	61
5 文學常識測驗 .....	62

廖世承中學文學常 識測驗 .....	62
研究問題 .....	64
參考書報 .....	64

## 第八章 書法測驗

甲 概論 .....	65
乙 俞子夷小學書法 測驗 .....	66
I 本測驗的編造經 過及功用 .....	66

II 本測驗的施行手 續及核對方法 .....	67
研究問題 .....	69
參考書報 .....	69

## 第九章 算術測驗

四則測驗 .....	69
甲 概論 .....	69
乙 德爾滿算術四則 測驗 .....	71
I 本測驗的性質及 功用 .....	71
II 本測驗的內容舉 例 .....	71
III 本測驗的施行手 續及校閱記分 方法 .....	72
丙 俞子夷小學算術 混合四則測驗 .....	73
I 本測驗的性質及	

功用 .....	73
II 本測驗的內容舉 例 .....	74
III 本測驗的施行手 續及校閱記分 方法 .....	75
2 應用題測驗 .....	76
甲 概論 .....	76
乙 俞子夷小學算術 應用題測驗 .....	76
丙 俞子夷等初小算 術應用題測驗 .....	78
I 本測驗的性質及 功用 .....	78

II 本測驗的內容舉 例 .....	70	I 本測驗的性質及 要旨 .....	82
III 本測驗的施行手 續及校閱記分 方法 .....	80	II 本測驗的內容大 要 .....	83
3 練習測驗 .....	81	III 本測驗的施行手 續 .....	84
甲 概論 .....	81	研究問題 .....	85
乙 俞子夷——麥柯 算術練習測驗 .....	82	參考書報 .....	85

## 第十章 自然,史地,及常識測驗

1 自然科測驗 .....	86	乙 廖世承等中學混 合地理測驗 .....	90
甲 俞子夷小學社會 自然測驗 .....	86	3 常識測驗 .....	91
乙 廖世承等中學混 合理科測驗 .....	87	陳鶴琴小學常識測 驗 .....	91
2 史地測驗 .....	88	研究問題 .....	93
甲 廖世承等中學混 合歷史測驗 .....	88	參考書報 .....	93

## 第十一章

## 其他測驗

1 美術科測驗 .....	94	普通教育測驗 .....	93
2 英文測驗 .....	94	乙 查良釗學校調查 用教育測驗 .....	100
安特生英文測驗 .....	94	研究問題 .....	100
3 各科混合測驗 .....	93	參考書報 .....	100
甲 德爾滿學校自用			

## 第四編 測驗實施的方法

## 第十二章 施行測驗的手續及實習

1 施行測驗的手續……103	理……109
I 施行測驗前的預備……103	2 實習……110
II 旅行測驗時的方法……105	I 實習的分配……110
III 施行測驗後的整	II 實習應注意各點 111
	研究問題……112
	參考書報……112

## 第五編 普通統計及報告方法

### 第十三章 全部量數及均數

1 求全部量數的方法 113	III 衆數……124
2 求均數的方法……118	研究問題……124
I 平均數……118	參考書報……125
II 中數……121	

### 第十四章 離中差

1 平均差……126	研究問題……135
2 四分差……130	參考書報……135
3 標準差……132	

### 第十五章 相關係數

1 相關的意義及功用 135	研究問題……142
2 均方相關之求法……137	參考書報……143
3 等級相關之求法……139	

### 第十六章 列表及繪圖方法

1 列表法.....143	I 圖的功用.....149
I 表的功用.....143	II 圖示的種類.....150
II 表的種類.....144	III 作圖的規則.....155
III 作表的規則.....146	研究問題.....157
2 圖示法.....149	參考書報.....158

## 第六編 編造測驗的方法

### 第十七章 編造測驗的重要事項

1 選材.....159	IV 彙選測驗.....172
2 製造.....161	3 訂定格式.....174
I 難度測驗.....161	4 記分方法.....182
II 速率測驗.....167	研究問題.....186
III 品質測驗.....168	參考書報.....187

### 第十八章 T.B.C.F.的求法及解釋

1 T 量表與別種量表的比較.....187	I B 分數的求法.....195
I 年級量表.....187	II B 分數的解釋.....201
II 百分量表.....188	4 C 分數的求法及解釋.....203
III 年齡量表.....188	I C 分數的求法.....203
IV T 量表.....188	II C 分數的解釋.....203
2 T 分數的求法及解釋.....189	5 F 分數的求法及解釋.....206
I T 分數的求法.....189	6 施行測驗後查算 T, B, C, F 的方法.....209
II T 分數的解釋.....194	I 查算個人及全班 T 分數的方法.....209
3 B 分數的求法及解釋.....195	

II 查算個人及全班	IV 查算個人及全班
B 分數的方法 209	F 分數的方法 209
III 查算個人及全班	研究問題 .....210
C 分數的方法 209	參考書報 .....210

## 第十九章 考試時測驗方法的應用

1 考試時自製測驗題	IV 問答法 .....214
目 .....211	2 考試時利用測驗單
I 選擇法 .....211	位記分 .....215
II 是非法 .....213	研究問題 .....217
III 填充法 .....213	參考書報 .....218

# 教育測驗與統計

## 第一編 緒論

### 第一章 測驗的意義

1. 主觀的評判與客觀的測量之區別 設有一木，甲乙兩人，估其長度，甲說長六尺，乙說長五尺半，後用標準尺去量，長五尺七寸二分。前者係主觀的評判，所得數目，因人而異，不能一律，即無一定的標準；後者係客觀的測量，所得數目，有一定的標準，始終如一，不因人因時因地而有變遷。這種客觀的測量法，是科學上最重要的方法；一切科學的進步，大部分是依靠這種方法的。

2. 「測驗」即精神特性之客觀的測量 以上所述的客觀測量法，在物理方面，應用已甚普遍，雖極微的數量如原子，分子等，亦可用客觀的方法去定輕重，所以物質的科學，因之而日有進步。至於精神方面的特性 (Mental traits)，如吾人智力及學生學業成績等，向來均用主觀的評判，絕少客觀的測量。就學生成績而言，向來師教評判學生成績，都憑教師一人的意見，毫無標準；所以某學生的國文

成績，甲教師評為90分，乙教師可評為60分；雖如數學一類的成績，比國文成績較有標準，但各教師評判的分數，亦不能一律。再從智力方面說，吾人普通評判人的智愚，如說聰明，愚笨，上智，下愚等等，完全是一種主觀的估量，要有一種比較客觀的標準，絕不可得。且不但各人的評判不同，即同一人的評判，因時間的變遷，亦有不同；譬如今天覺得某人是聰明的，過了幾個月，反以為愚笨了。總之，不論教育方面或智力方面，向來的主觀評判法，決不能作為正確的標準。

我們既然知道客觀的測量法，可以使物質科學進步，那末要教育進步，當然亦要廢除主觀的評判而用客觀的測量；「測驗」的目的，就是用科學的方法，求出精確的，客觀的標準，用以度量人類精神方面的特性。有了這種測驗方法，可以救濟從前主觀的評判之不當，而謀教育的進步。

3. 精神方面的測量何以可能 於此又有一問題，就是用度量物質的方法來度量精神的特性，究竟可能否。從前有許多人以為精神方面的特性，空洞無物，與物質不同，要用客觀的方法去度量，是不可能的。但是到了現在，經過了許多心理學家及教育家的努力，教育上應用客觀的測量，已逐漸普遍，雖然不能與物質科學並駕齊驅，但比從前純用主觀的評判，要進步得多了。究竟精神方面的特性，何以也有客觀的測量之可能，可說明其原因於下：——

I. 精神的特性是有數量的所以亦可測量 物質的數量之存在,是普通人所知道的,至於精神方面的特性,或者以爲是不可捉摸的東西,並無數量之可言;其實不然,平常我們說甲的學業成績比乙好,究竟好了多少,必有數量可言,更詳言之:譬如說甲的算術程度比乙的算術程度好,這兩人算術程度的差異數量究竟如何,必可用一種客觀的量尺去表示出來,又如說甲比乙來得聰明,這「聰明」兩字,雖比學業成績更屬無形,但我們所以能夠知道人的聰明與否,必從這人應付新的問題或新的環境之能力看出來;這種應付環境的能力,亦必有數量可查,從教學的理論方面講,教學的效果,就是使學生精神上發生變化;換言之,學生在教學以後,比在教學以前,精神上已有不同,這種不同,就是變化,要知這種變化究竟有多少,亦可用測驗的方法來斷定。

我們既然知道精神上的特性,是有數量存在的,凡是有數量的東西,必定有方法可以來測量牠的多寡,教育測驗之可能,就是這個原因,不過物質的存在,是有形的,所以測量較易,而精神特性的存在,隱而難明,所以測量亦比較的煩難了。

II. 精神的特性須從動作方面來測量 物質數量的多寡,可以直接測量的,至於精神的特性,是一種「無



聲無臭」的東西，所以不能用直接的方法來測量。不過精神上的特性，必可以形諸動作，我們就可從這種動作上，來測量各人的精神特性；換言之，要測量精神的特性，須用間接的方法的，譬如我們要判定某人的智力高下，必須從這人應付環境的能力看出來，這種應付環境的能力，就是精神的特性之形諸動作。又如學生受教以後，即起精神上變化，這種變化，非直接可以測量，必須形諸文字上或口頭上的動作，然後可以測量；換言之，教學的效果如何，須從學生所表現的作業成績如何來斷定，倘使這學生做不出作業來，就可說這學生沒有受到教學的效果。（即沒有起精神上的變化。）

4. 要測驗正確須有何種條件 測驗既然是一種客觀的方法，那末施行測驗的各方面，必須合乎科學的條件，然後可以正確，否則與普通的評判相差不遠，就失了測驗的本意。要使測驗正確，其條件如下：——

1. 測驗須有客觀的量表 「工欲善其事，必先利其器」，故欲測驗正確，必須先有良好的測量工具。所謂測量的工具，最重要的就是量表 (Scale)。關於測驗量表的發明有百分量表，年齡量表，年級量表，T 量表四種，現在測驗上所採用的標準量表，就是 T 量表。（關於各種量表的評論，詳本書以後第十八章。）

量表的製成，具有兩種條件，第一須有標準單位(Unit) ) 譬如我們度量物質的長度，以尺為單位，然後可言某物長若干尺；又如計算物質的重量，以兩為單位，然後可言某物重若干兩，此種單位，必須一律，使成為標準單位，然後應用時可以簡便，在測驗方面，向來有以百分數或年級的差異或成人成績的差異等為單位的，自從麥柯(Mc Call) 製定了T量表之後，以十二歲兒童之標準差之十分之一為單位。(參看本書以後第十八章) 現已一律採用，作為標準單位。

量表的第二種條件，須有標準點(Reference Point)，所謂標準點，就是測量的起始點，譬如量溫度的高低，以攝氏寒暑表的冰點為標準點，量山的高低，以海平面為標準點，此種標準點，亦與標準單位同，須一律不能紛歧，測驗方面的標準點，向來不一律，有以百分數之零度作標準點，有以在平均數下三個標準差之處為標準點，依麥柯氏的方法，以十二歲兒童平均成績為標準點，零點定在中數下五個標準差。(參看以下第十八章第七圖)

II. 測驗須有良好的材料 如何選擇測驗所用的材料，是測驗上最重要的問題之一，大凡測驗用的材料，必須能真正測驗到所要測驗的能力，免去其他一切不相干的成分，從前考試，關於這點，每不顧到，所以考的結

果，大多數是不正確。舉例言之，從前考歷史等科目，都用論文題目，這種題目，每與國文的好壞發生關係，國文好的，自然便宜，所以考的結果，不是真正的歷史成績，而有不相干的國文成績夾在裏面。又從前出數學問題，都用文字很困難的題目，常使被考者用許多工夫去理會問題，因而減少演算的時間，所以考的結果，亦不能代表學生的真正數學能力。我們要知道考歷史或算術，是考學生的歷史或算術能力，並非考學生的國文能力，所以國文方面的影響，最好能完全避去。現在測驗的編造，因為要顧到這點，所以出算術問題，大多數用四則測驗，不用文字，即使用應用題測驗，題目的文字，也是很淺顯而易懂的。又如出歷史常識等問題，文字也是很淺顯，而且所出的題目，範圍極為狹小，可以用一二字或作記號回答，免去論文式的弊病。此外如智力測驗，目的在測驗先天的能力，不是測驗後天所學的習慣，所以測驗的材料，也要設法免去後天的關係。總之，材料的良否，與測驗的本身之正確與否關係甚大，所以選擇的時候，應該十分注意。（參看本書以下第十七章選材一節。）

III. 測驗須有規定的施行手續 測驗是一種客觀的測量法，不因時因人因地而異的，所以施行測驗，不但要劃一的量表及劃一的材料，而且要有劃一的施行手

續，倘若施行手續不規定，那末施行的時候必因人而異，這樣就要使測驗的結果不正確。施行手續中最重要的一幾點，就是測驗須有一定的時間，一定的說明，一定的校閱及記分方法。這種手續，主試者須一律遵守，不能任意改變。譬如對被試者說明測驗的做法，在各種測驗的說明書上已有規定，主試者應照此而行，不得增加或減少，否則必使測驗之結果發生影響。又如發卷子，收鉛筆等等，在各種測驗說明書上，亦均有規定，主試者須一律遵守。此外對於測驗時候的環境如何，氣候如何，主試者亦要顧到，因為這種種因子，對於測驗的結果，都很有關係的。（關於施行測驗手續的詳細說明，觀本書以後第十二章。）

總之，測驗是一種客觀的方法，所以必須具以上所舉各種條件，然後不論何地何時何人，施行測驗以後，都可得到客觀的結果。但測驗的歷史，到現在還是很短，究竟是否能夠達到完全正確的地步，誰也不敢說，還要靠測驗專家的努力改良，以臻圓滿。

### 研究問題

1. 主觀的評判與客觀的測量有何不同？
2. 精神方面的特性何以有測量之可能？
3. 試比較物質的測量與精神的測量之異同。

4. 要測驗正確須有何種條件?
5. 量表在測驗上的功用如何?
6. 何謂標準單位及標準點?
7. 測驗現在是否已到極正確的地步? 何故?

### 參考書報

1. 廖世承等:測驗概要,第一章 (商務)
2. 周調陽:教育測量法精義,第二章 (中華)
3. 華超:教育測驗綱要,第二章 (商務)
4. Mc Call, W. A: How to Measure in Education, Chapter 1.

(The Macmillan Co.)

## 第二章 測驗的功用及制限

1. 測驗的功用 測驗在教育方面的用處甚大,許多教育制度及教學方法的改進,都須依靠測驗,現在把測驗的重要功用,列舉於下:

I. 辨別智力高低 天之生物,各有不齊,人類的稟賦亦然,雖說「人類智力之不同如其面」,亦無不可。普通的人,大約是中智的多,但是特別聰明的天才和特別愚笨的低能,亦未嘗沒有;就是同屬於中智,其智力程度,亦參差不齊,不能完全相等。

人類的智力既然不齊,所以我們所施的教育亦不能

一律，因為教育是要就人類天賦能力的高下，使其在可能範圍以內充分發展，並不是把天才與低能，使其一律同等。有了測驗，可以辨別誰為天才，誰為中智，誰為低能，然後因材施教，使各得其所，天才者無埋沒之感，低能者亦不致一無所成，這就是教育上的機會均等，也就是測驗對於教育最大的貢獻。

II. 確定分班標準 從前的分班，差不多注重在年齡，不辨學生的智力及學業如何，使同年齡的人，強納在一班教授，如是不但教學很感困難，而且行政上亦極不經濟，因此班級制的弊病百出。現在我們用測驗以分別班次，就可免除這種弊病。我們所用的測驗，是分智力與教育兩種，有了智力測驗，可以斷定某生將來的進步情形如何，有了教育測驗，可以斷定某生現在的學業成績如何，根據這兩點，可以把這學生列在相當的年級之中，不致如從前的分班，漫無標準。確定分班以後，又可利用教育及智力兩種測驗，斷定學生的升級與否，並且可以採用彈性制的升級法，不必如從前一年升一級的呆板制度。這樣一來，可使進步能力及學業成績相等的人，同在一班學習，於教學上及行政上均有極大的利益。

III. 診斷學生學習 測驗不但可以考查學生的學業成績，而且可以診斷學生的學習情形，因為我們用測

驗的方法，可以看出學生學習的困難之點，譬如某一學生的算術成績不好，究竟他對於加，減，乘，除四種方法，那一種最感困難？在同一種方法之中，那一部分的算法，他最不純熟？這種問題，都可用算術四則測驗去診斷出來，診斷以後，對於這一部分的算法，就可特別加以練習，使其改進。

IV. 鼓勵學生學業 從消極方面講，測驗可以診斷學生的學習困難之點，從積極方面講，測驗亦可以鼓勵學生的學業，因為各種練習測驗——例如俞子夷同麥柯的算術練習測驗——可以逐日練習，每次練習的成績，由學生自己校對，使他們知道自己的進步情形如何。

（倘若叫各學生把每次測驗的成績，作成一個曲線圖來表示，更可以把成績的進步情形顯露出來。）這樣一來，一方面可以引起各學生求進步的興趣，一方面又可以鼓勵他們的競爭心，因此學生的學業成績，進步必很快。

V. 改進教學方法 有了測驗，可以知道教學的結果是否良好，倘若不好，那末教法必有缺點，即可從事改進，例如測驗結果，發見全班的學生程度太不一致，那末以後就要注重個別教授，使學生程度的差異逐漸減少，又如測驗結果，發見全班學生對於某種學科成績好的

很多,某種學科成績好的很少,那末以後對於成績不好的學科之時間,必須增加,以資補救,又如測驗結果,發見某一部分學生,對於某種學科的進步特別遲緩,那末以後就要用特別訓練法,救其缺陷,總之,個別教授的注重,時間分配的改良,特別訓練的施行等等,均須依據測驗的結果,再行定奪,所以測驗可以促進教法的改良。

VI. 甄別教師優劣 教師成績的優劣,可從學生的成績去甄別,在從前的時候,考試所得的成績,不能作為甄別教師優劣的標準,因為此種方法,是毫無標準的,譬如:甲教師出的題目比乙教師容易,他所得的學生成績亦必比乙教師好,這種成績,當然不能作為甄別教師優劣之用,現在有了標準測驗去測驗學生,所得的結果,甚為可靠,根據此種結果來甄別教師的優劣,自然亦很可靠了,更有進者,教師成績的優劣,不但與學生的學業成績有關,而且與學生的智力亦有關係,所以這兩方面要同時顧到,否則甄別結果,仍不正確,最好先用智力及教育測驗,去測驗學生,把學生分作學業及智力相等的兩組,然後用同一的環境,時間,及科目,使兩教師分別教授,等到一學期或一年之後,再用教育測驗來測驗這兩組學生的成績,根據測驗的結果,作為甄別教師優劣的標準,如此更為可靠了。(惟教師人格方面對於學生的影響)



響，係另一問題。)

VII. 估量學校效率 普通視察學校的優劣，每得不到正確的結果，無非就視察者主觀所得的影像，作一種浮泛的評語而已（如「成績尚好」「辦理優良」等。）自從有了標準測驗以後，即可用同一的材料，來考量學校的成績，將所得的結果，作為客觀的比較，所以考察學校成績及舉行學校調查 (School Survey) 等，非用測驗不可。

VIII. 求出指導根據 學校方面的指導，不外教育指導及職業指導兩種。教育指導，是輔助學生的選科，所以指導者對於學生的智力及各科學業成績，須先切實知道，然後可加以適當的指示。又職業指導，是關乎學生的擇業問題，在指導之前，對於學生的成績優劣及智力高下，當然亦應完全明悉。這兩種指導所需要的學業成績及智力程度，均須應用測驗可以知悉，所以這兩種指導，須根據於測驗。

IX. 決定方法優劣 各種教學方法的優良與否，可用測驗方法來估定。譬如我們要研究設計教學法究竟是否比普通教法優良，可利用測驗方法作試驗，分三個步驟如後：第一步，先把受試驗的學生，用智力測驗及教育測驗去測驗一下，分作智力及學業相等的兩組；第二

步，把這兩組學生，用兩種方法來教授，一組用設計法，一組用普通教法，惟其餘的條件，如上課時間教師優劣及教授環境等，均須相同；第三步，等到一學期或一學年後，再用同一的教育測驗，來測驗這兩組學生的成績，倘若那一組較好，就可斷定那一種方法較為優良。（參看以上「甄別教師優劣」的一條）用這種研究方法來評判各種方法的優劣，可以得到比較客觀的結果，對於教育上的貢獻甚大。

以上九條，是測驗對於教育上最大的功用，此外尚有軍隊測驗及職業測驗等，亦均有特殊的功用，因與教育無甚關係，略而不述。

2. 測驗功用的制限 以上雖說測驗功用甚為廣大，但是我們亦不可以為測驗是萬能的，因為測驗的功用，亦有其限度，其原因如下：——

第一，所謂智力測驗，是用以測量某人的先天能力，根據此種能力的高下，來斷定某人將來的發展限度；換言之，某人小時智力測驗分數低的，預料其大時亦必愚笨，某人小時智力測驗分數高的，預料其大時亦必聰明，根據這種測驗，可以限制他將來受教育的機會。關於這點，引起了許多人的辨論，反對這種測驗方法的，以為人類精神方面的遺傳，不能與身體方面的遺傳並論，可以永久不變；因為智力

的生長，有兩方面，一方面是縱的生長，到假定的智力年齡限度為止，但同時一方面又有橫的生長，即智力與獲得的經驗是同時並進的，這種生長，並無限制，所以不能藉智力測驗來斷定人的一生活。再者，後天的經驗，是與先天的智力有密切的關係的，不能截然劃分，故欲測驗真正的智力，極不容易，智力度愈高，經驗的差異愈多，故測驗的正確亦愈少，所以要真正測驗到所謂先天的「一般智力」(General intelligence)，是不可育的。由此說來，要憑藉智力測驗的結果，來斷定兒童將來的發達及受教育的機會，是有問題的。再就教育方法說，我們認定教育是積極的，所以應該注重後天的環境與訓練，即如現代行為主義心理學者，亦主張後天環境的重要，現在智力測驗的意義，要想斷定兒童將來的發展，限制他的教育機會，使教育者心中，存了一種消極的定命論，這也是不好的。

第二，吾人事業的成功，不單靠先天的智力，還要靠後天學得的各種良好習慣，如忠誠，勇敢，堅毅，勤勞等等，這種性質，現在所有的測驗，不論教育測驗或智力測驗，均不能測驗到。即就教育測驗而論，現在所有的教育測驗，無非測驗學生某種技術的能力，能於學生受教育後全部精神上的變化，如教師對於學生人格上的影響等等，亦無從測驗到。其實此種影響，對於將來學生事業的成功，或比學業的成

績更爲重要。

由上說來，測驗的功用，當然有限制的，不能視爲萬能。不過測驗亦自有相當的價值及可靠度，決不能因此而謂測驗毫無用處。就以上第一點說，先天與環境，雖不能劃分，但實際上各人處在同一環境之下，有的進步甚速，有的進步甚慢，這大半由於先天的關係。智力測驗所用的材料，雖多半與後天有關，但後天的進步，既因先天的關係而不同，所以與後天有關的材料，亦可用以測量先天的能力；因此不能謂智力測驗無用。至於後天的環境及訓練，在教育上固甚重要，但與智力測驗並不衝突，因智力測驗者未嘗說後天的訓練不必注重。再就第二點說，測驗的製造，現在尙未完備，（如品性測驗等尙未完全製成）因此不能把學生的精神上整個的變化或能力，都測量到，這是要靠將來測驗家努力製造的。至於現在所有的各種標準測驗，已由各處施行而得相當的成績，所以牠們的功用，我們不能否認。

### 。 研究問題

1. 測驗對於分別班次的功用如何？
2. 測驗何以能夠診斷學生的學習狀況？
3. 測驗對於教學方法上有何種利益？
4. 用測驗來甄別教師優劣，其方法如何？
5. 除本章所述外，測驗尙有何種功用？

6. 測驗功用有何種制限?
7. 近來對於智力測驗有何種辨論?

### 參考書報

1. 陳鶴琴:智力測驗法,第二章 (商務)
2. 廖茂如:測驗概要,第二章 (商務)
3. 周調陽:教育測量法精義,第三章 (中華)
4. 孟憲承:智力測驗之爭論與教育學說, (教育叢書第八種) (商務)
5. Mc Call, W. A.: How to Measurement in Education, Chapters II—VI. (The Mac Millan Co.)
6. Monroe, W. S.: The Theory of Educational Measurement, Chapter III. (Houghton Mifflin Co.)

## 第三章 測驗的歷史及種願

1. 測驗發展史略 測驗起源於外國,近來我國亦甚發達,茲分論於下:

I. 外國方面 關於智力測驗,最初提倡者查美國喀推爾 (Cattell), 英國高爾敦 (Galton) 兩人,不過爾時尚無測驗量表的編造,到了1905年左右,法國皮奈 (Binet) 開始編造智力測驗量表,皮奈對於智力測驗,研究多年,發表的文字亦極多,同時又有西蒙 ((Simon) 亦

究研測驗問題，所以和皮奈共同編造一種智力測驗，測量兒童的普通能力，內容共有三十種試題，所謂皮奈西蒙智力測驗即是。此後皮奈又繼續修正試題及量表，並把試題照年齡區分，因此從測驗的結果，可以推算各人的智力年齡 (Mental age)，故皮奈對於智力測驗，貢獻甚大。

自皮奈發明智力量表後，美國 高達德 (Goddard) 及 推孟 (L.M. Terman) 均研究應用推孟對於皮奈量表，費了許多時間去修改，使適用於美國。在 1916 年，推孟刊行修正的量表，並於皮奈智力年齡以外，更發明一種智力商數 (Intelligence Quotient, 簡寫為 I. Q.) 其公式為：  
$$\text{智力商數} = \frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}} \times 100$$
。從前皮奈所發明的智力年齡，用以比較智力的高下，尚不能正確，因為倘若兩人年齡不同而智力相等，單看智力年齡，就無從比較優劣。自推孟發明智力商數以後，始可用同一實足年齡為根據，去比較兩人智力的高下。（公式中乘 100 的原因，因為要免去小數。）

以上所發明的，都是個別智力測驗，至於團體智力測驗，發明較遲，美國 奧的斯 (Otis) 推孟 (Terman) 桑大克 (Thorndike) 等人，對於團體智力測驗的編造，都有極大的貢獻。

關於教育測驗方面，發明最早者要算英人菲許 (George Figher)。在1864年時，菲氏覺得教師評定學生成績，毫無標準，有製定標準量表的必要，於是搜集學生成績，評其優劣，作一量表書 (Scale Book)，為評定學生成績之用。此後美國有拉斯博士 (Dr. Rice)，對於教育測驗，更有研究及發明。拉氏在1895年至1905年的中間，曾製造算術，拚字，語言等科測驗，並且發表測驗的結果，不過爾時尚無完善的量表製成。後來桑大克 (Thorndike) 等人繼起研究，測驗乃大有進步。桑氏一面從事實驗工作，採用各種測驗作實地研究，一面又專攻統計，以統計原理應用於測驗上，自此以後，測驗遂逐漸發展，而成為科學，故桑氏對於測驗的貢獻甚大。當時美國學校調查運動，各地都有，常用測驗作為調查的工具，所以測驗的應用愈廣，測驗的發明者亦愈多。自1903年至1912年的中間他們所出各種測驗，舉其最著名的如斯東 (Stone) 的算術測驗，桑大克的書法量表，弗里滿 (Freeman) 的書法量表，克的斯 (Courtis) 的算術測驗，斯大奇 (Starch) 的誦讀測驗及文法測驗，愛利斯 (Ayres) 的書法量表及拚法量表等都是。

教育測驗發達以後，依照智力測驗辦法，也有教育年齡 (Educational Age 簡寫為 E. A.) 及教育商數 (Edu-

ational Quotient簡寫爲 E. Q.) 的發明,教育商數之公式爲: $\frac{\text{教育年齡}}{\text{實足年齡}} \times 100 = \text{教育商數}$ 。此外又以智力年齡去除教育年齡,得成業商數 (Accomplishment Quotient 簡稱爲 A. Q.) 其公式爲: $\frac{\text{教育年齡}}{\text{智力年齡}} \times 100 = \text{成業商數}$ 。數年以前,測驗上的應用,都是此種商數,自從麥柯發明IQ量表以後,始用 T. B. C. F 分數來代替各種商數。(參看以下第十八章表二十六)

II. 中國方面 皮奈西蒙的智力測驗,我國最初應用者爲南京高等師範教育科及蘇州景海女學校。在民國九年時,南高教育科即有心理測驗的學程,并由教授廖世承陳鶴琴合譯皮奈西蒙智力測驗說明書。民國十一年,廖陳二氏又將測驗材料修改一次,并與南高教育科同學分赴江浙各地測驗。以後中華教育改進社聘請麥柯來華指導測驗,與國內各教育家分別編造各種測驗,并推定陸志韋訂正皮奈測驗材料,現已編造成功,標準亦已求得。

教育測驗方面,最初俞子夷曾造一種小學毛筆書法量表,刊在小學校雜誌內。以後各人研究測驗的日多,各雜誌上發表的測驗文字亦到處可見。至民國十一年麥柯來華,在北平及南京講演,并與北京師範大學東南大學北京大學等校各教授,合力研究,製成現行各種標準



測驗，其編造方法，均採用麥柯發明之 T. B. C. F. 制。（關於此種測驗的功用及內容大概等，詳本書以下第二編及第三編。）

2. 測驗的分類 測驗種類，大別之可分智力測驗，教育測驗及其他三種，茲分述於下：——

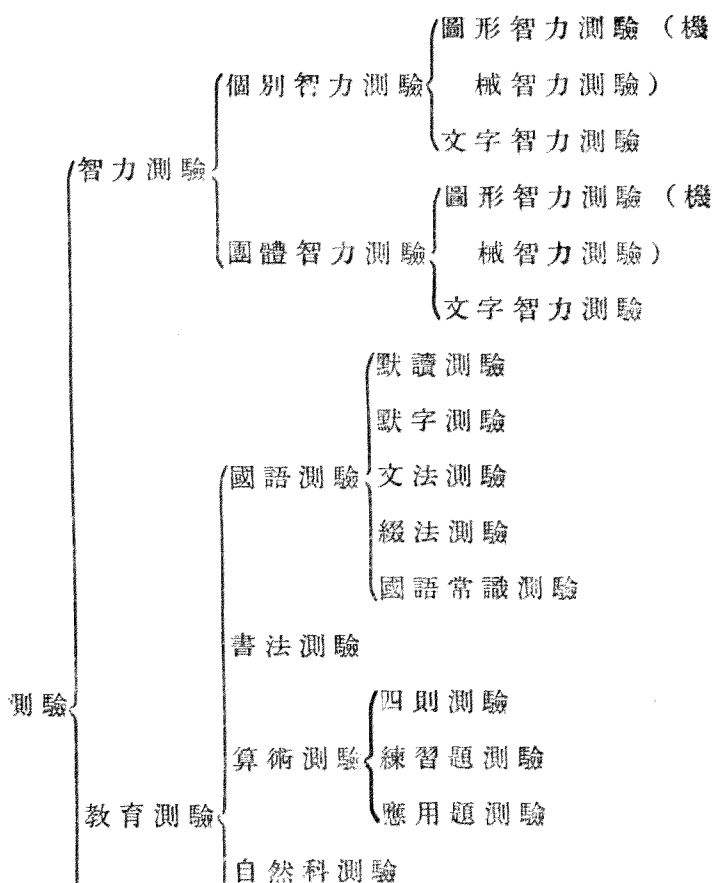
I. 智力測驗 所謂「智力」，是指先天的遺傳而言，但各家對於智力的定義各不相同，大約不外乎說「智力是一種適應新環境的能力」，照皮奈氏說，「智力是一種判斷的能力，創造的能力，順應環境的能力」，智力測驗，可說就是測驗這一方面的能力。

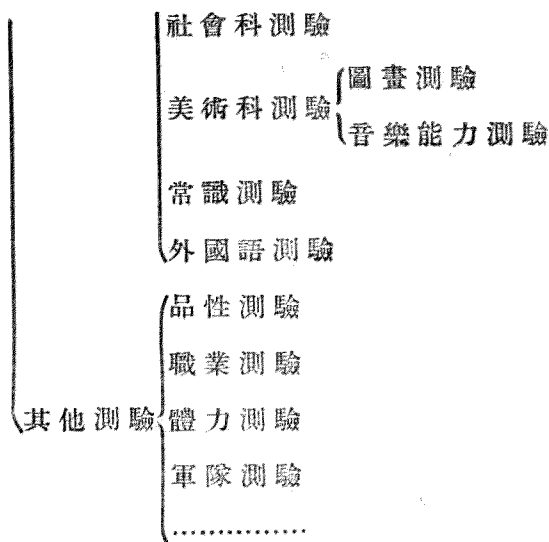
智力測驗，又可分團體測驗與個別測驗兩種，個別測驗是一個主試者在同一時間內只能測驗一個被試者，團體測驗則一個主試者在同一時間內可以測驗許多的被試者，團體測驗又可分圖形與文字兩種，圖形測驗，多半用圖畫實物等，比較的可以免去後天學習的影響。

II. 教育測驗 教育測驗，是測量學生各種學科成績用的，其範圍甚大，凡讀法，綴法，書法，算術，史地，常識，美術，外國語等，都可包括在內。

平常所謂「心理測驗」，可以包括智力測驗及教育測驗兩種而言，因為這兩者都屬於心理方面的，與心理方面相對待的，就是體力測驗。

III. 其他 除智力測驗及教育測驗外,尚有關於身體狀況的測驗,名曰體力測驗;關於道德意識方面的測驗,名曰品性測驗,又測驗應用於職業方面的,名曰職業測驗,應用於軍隊方面的,名曰軍隊測驗,茲將測驗的種類,列表於下:





### 研究問題

1. 略述外國測驗的起源及發達情形。
2. 略述我國各種標準測驗編造的經過情形。
3. 試述心理年齡,教育年齡,智力商數,教育商數,成業商數五種名詞的意義。
4. 比較團體智力測驗與個別智力測驗的優劣。
5. 教育測驗與智力測驗兩者的關係如何?

### 參考書報

1. 陳鶴琴:智力測驗法,第三章 (商務)
2. 周調陽:教育測量法精義,第一章 (中華)
3. 趙惠謨:教育測驗的歷史,平民教育,教育測量專號

(平民教育社)

4. 麥柯:中國教育的科學測量,平民教育,教育測量專號 (平民教育社)

5. 朱翊新:教育測驗 A B C,第四章 (世界)

6. Monroe, W, S.: *The Theory of Educational Measurement*, Chapter I (Houghton Mifflin Co.)



## 第二編 智力測驗

### 第四章 團體智力測驗

團體智力測驗，又可分圖形與文字兩種。我國現已製成的團體智力測驗，屬於圖形的，有德爾滿機械的智力測驗，及調查用非文字智力測驗，陳鶴琴圖形智力測驗三種，屬於文字的，有廖世承團體智力測驗一種。茲分述於下：

#### 1. 圖形團體智力測驗












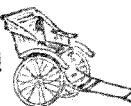
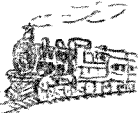






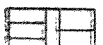





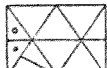














茲以德氏所編兩種測驗為例，述其大要如下：——

##### I. 德爾滿調查用非文字智力測驗

德氏是項測驗的材料，不用文字，而用圖畫，雖不識字的兒童，亦可受試，其目的在免避後天的關係，不過要完全免去後天的影響，是不可能的；大約本測驗對於後天的關係，比之文字智力測驗，可以少些。至本測驗應用的廣度，可從小學三年級起至高級中學三年級止。

本測驗內容，有練習八格，正式測驗九十格。每格內共有五種圖，其中有一圖與其他四圖不相同，無關係，測驗

時令被試者在此不相同無關係之圖上作“×”記號。  
例如下面所舉的例子第一格內,第三圖應劃一個“×”,

9					
10					
11					
12					
82					
83					
84					
85					

因爲其他四圖均有四隻脚，惟第三圖無脚，又第二格內，第五圖應劃一個“×”，因爲一三兩圖相同，二四兩圖相同，惟第五圖是單獨的，其餘類推，測驗時間限定30分，其例如上。

不過以上德氏所用材料，常有含混不清或模稜兩可的地方，使被試者做的時候，無所適從，這是一個缺點。

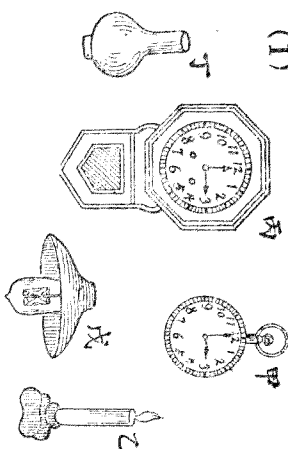
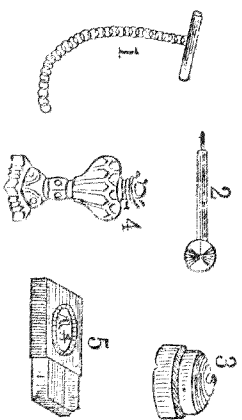
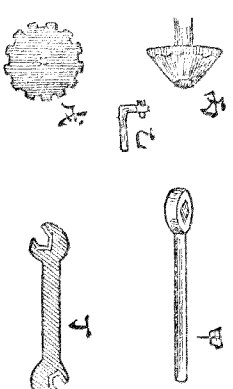
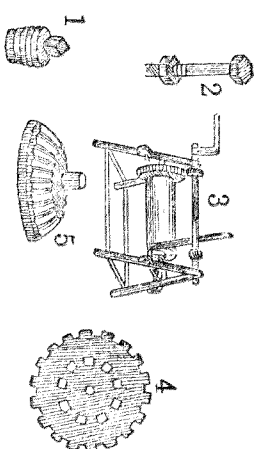
本測驗前面有練習八格，施行測驗時先對學生說明做法，並依次做練習題，然後再做正式測驗，至校閱答案的正誤，只須用答案標準紙對照即可，校閱以後，把做對的題數減去四分之一做錯的題數，即爲所得的總分數。其餘施行的普通手續及查對T.B.分數等，均與別種測驗相同，無特殊手續，茲不贅述。

## II. 德爾滿機械智力測驗

德氏編造是項測驗，目的在發現學生的機械知識，因爲普通抽象的智力測驗，不容易看出特殊的機械知識及才能，常有學生普通智力不甚好，而機械的智力很好，要發現這種機械智力，不得不另造機械測驗，這種測驗的成績，就可作爲職業指導的根據。至本測驗應用的年級，自小學五年級起至高級中學三年級止。

本測驗共有例子二欄，正式測驗二十欄，每欄分左右兩格，左格有甲、乙、丙、丁、戊五圖，右格有1、2、3、4、5五圖，



<p>(1)</p> 		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>(2)</p> 		<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>

把左格中一圖與右格中一圖相配合，可成爲一物件，或爲有關係的物件。（例如上面所舉圖形第一欄左格丁圖，係一燈罩，與右格4圖洋燈可以配合。）測驗時令被試者將左右兩格圖形，一一檢出配合，時間限定30分鐘。上面所舉的例，就是正式測驗中第一二兩欄。

本測驗施行時，須先叫被試者做例子，（其做法在說明書內已詳細敘明。）然後再做正式測驗，校閱答案，可用答案標準對照，校閱以後，把做對的題目相加，即爲所得的總分數，不必減去做錯的題目，其餘查對T.B.分數等手續，亦與普通測驗相同。

## 2. 文字團體智力測驗

文字團體智力測驗，現已編成出版的，有廖世承團體智力測驗一種，此外尚有劉廷芳中學智慧測驗及張耀翔文字智慧測驗兩種，均未製成標準出版，茲舉廖氏測驗爲例，說明其大要於下：——

### 廖世承團體智力測驗

1. 本測驗的性質及功用 廖氏是項測驗，係參照1919年美國教育總局所編全國用團體智力測驗的量表而製成，共分甲乙兩種量表，量表甲包含五種測驗，即(1)算術理解題，(2)填字，(3)理解的選擇，(4)同異，(5)形數，量表乙亦包含五種測驗，即(1)算術演習題，(2)常識，(3)字彙，

(4) 比喻, (5) 校對, 此兩種量表, 可以替換應用, 亦可並用, 每種量表的試驗時間, 大約在四十分鐘左右, 自小學三年級起至初級中學二年級止, 均可應用。

據編者說, 是項測驗的功用, 大約有四種, (1) 可以做分組的工具, (2) 可以做考查成績的根據, (3) 可以做診斷的工具, (4) 可以做職業指導的根據。

II. 本測驗的內容舉例 本測驗內各種測驗, 均有練習題, 測驗時先做練習題, 然後再做正式測驗, 目的在使學生做正式測驗時, 格外明白, 茲將各種正式測驗的內容, 舉例於下:

(I) 量表甲 各種測驗 測驗一 爲算術理解題, 共有十五個題目, 程度由易至難, 時間限定 6 分鐘, 其例如下:—

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, 問一共有幾個銅元? 答\_\_\_\_\_
3. 一個人有十隻手指, 問十個人一共有多少隻手指? 答\_\_\_\_\_
4. 李兒年十三歲, 馬兒年九歲, 問馬兒比李兒少幾歲? 答\_\_\_\_\_

5. 若六塊糖值五個銅元,問十二塊糖值幾個銅元? 答\_\_\_\_\_

6. 莊生的祖母今年是八十六歲,問他再活幾年是一百歲? 答\_\_\_\_\_

7. 一個人每天做工得工錢二角五分,問他作工六天一共有多少工錢? 答\_\_\_\_\_

測驗二係填字,共有二十一題,令被試者在題中每一虛線上填一字,做成一有意義的句子,程度亦由易至難,時間限定5分鐘,其例如下:——

15. 借\_\_\_\_\_的東西,應當得到人家的\_\_\_\_\_.

16. \_\_\_\_\_他的種種行爲上看來,可以\_\_\_\_\_得他是一個誠實\_\_\_\_\_靠的人.

17. \_\_\_\_\_相\_\_\_\_\_敬的朋友,是好朋友.

18. 倘使\_\_\_\_\_再\_\_\_\_\_節省費\_\_\_\_\_,他就要\_\_\_\_\_產了.

19. 一個人總有\_\_\_\_\_人的長處,如把\_\_\_\_\_長處發展出來,就\_\_\_\_\_了社會上一個\_\_\_\_\_的人.

20. \_\_\_\_\_是代表一個人\_\_\_\_\_的符號.

21. 教育可以\_\_\_\_\_國性,若要\_\_\_\_\_強盛,\_\_\_\_\_教育,恐怕\_\_\_\_\_別的好法子.

測驗三係一種理解的選擇,共有三十二題,由易而難,每題左邊寫一事物,括弧內有五個名詞,令被試者

選擇兩個名詞劃一劃,表明這兩個名詞是那樣物件所必不可少的,時間限定 4 分鐘,其例如下:—

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)

測驗四依同異測驗,共有五十對字,意義有同的有不同的,叫被試者於意義相同的一對字中間虛線上作一“○”記號,於意義不同的一對字中間虛線上作一“×”記號,程度亦由易至難,時間限定 2 分鐘,其例如下:—

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 19. 互助_____協力 | 44. 烏有_____子虛 |
| 20. 盈_____虛   | 45. 穀觶_____兇狠 |
| 21. 廣_____闊   | 46. 妍_____媼   |
| 22. 奮鬪_____努力 | 47. 握槩_____操觚 |
| 23. 繼續_____中斷 | 48. 延宕_____稽遲 |
| 24. 改良_____進步 | 49. 紆餘_____卓犖 |
| 25. 笨_____愚   | 50. 軒輊_____逕庭 |

測驗五係一種形數測驗,上面係一個式樣,下面共有七排圖形,每排有圖形二十個,每個圖形下有一空格,令被試者依照式樣,於每個圖形下空格內,填一數目字,時間限定3分鐘,其例如下:

樣式

b	π	m	▷	∟	⊥	⊕	⊗	□
1	2	3	4	5	6	7	8	9

從這裏做起

m	π	b	m	b	π	m	▷	b	∟	⊥	π	b	▷	⊕	□	∟	π	m	⊗

▷	□	π	⊗	⊥	b	⊕	∟	m	▷	⊗	⊥	m	b	π	∟	□	⊕	▷	π

(2) 量表乙各種測驗 測驗一係算術演習題,共有二十二個題目,程度由易至難,時間限定5分鐘,其例如下:——

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
加	乘	減	除	乘	加	乘
1	2 × 8 =	16	2) 8	26	34 27 15	6084 7
<u>2</u>		<u>7</u>		<u>2</u>		<u>7</u>

測驗二係常識測驗,共有三十五題,每題係一種不完全的句子,句子後面有四行字,其中有一行字可以使句子完全的,令被試者就在這字下畫一線,時間限定3分鐘,程度亦由易至難,其例如下:——

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. 人用腳踢……皮球 木球 鐵球 雪球
5. 櫻桃到成熟時的顏色是……  
黑 綠 青 紅
6. 蜘蛛結網去捉……鳥 魚 蠅 蛇
7. 斗的十分之一是……一升 一斛 一擔 一合

測驗三係字彙測驗，共有三十五句子，有的是對，有的是不對，令被試者於對的句子後面括弧內作一“○”記號，不對的句子後面括弧內作一“×”記號。程度由易至難，時間限定3分鐘，其例如下：——

29. 姑息養奸，有如養癰待潰。……( )
30. 慷慨的人都歡喜聚斂。……( )
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. 作文好為淺易之說，不啻鈞深致遠。……( )
34. 偃蹇的人毫無驕氣。……( )
35. 苦思冥索便是率爾操觚。……( )

測驗四係比喻測驗，共有三十二行，每行有三字句，

後面括弧內又有四字句，令被試者由第一二兩字句的關係，在括弧內找出一個最確當的字句來，在底下作一劃。程度由易至難，時間限定  $3\frac{1}{2}$  分鐘，其例如下：

1. 兄……弟——姊……（母長姊妹）
2. 白……黑——上……（左下寫後）
3. 初三……日——端午……（時熱月節）
4. 毛……輕——石……（大沉重厚）
5. 箱……衣——袋……（買鎖錢破）
6. 死……亡——危……（險災戰怕）
7. 船……桅——車……（輪火小夫）

測驗五爲校對，共有五十對數目，圖畫，或字句，每對以虛線連結之，有的相同，有的不同。倘使同的，令被試者於虛線上作一“○”記號，不同的作一“×”記號。內容由簡而繁，時間限定 2 分鐘，其例如下：——

479124079 \_\_\_\_\_ 479124079

7949623615 \_\_\_\_\_ 7949623615

3562881365 \_\_\_\_\_ 3562881365

9655834821 \_\_\_\_\_ 9655834821

電 隕 閩 鄞 匍 \_\_\_\_\_ 電 隕 閩 鄞 匍

土 耳 其 斯 坦 \_\_\_\_\_ 土 耳 其 斯 坦

官 商 仕 宦 行 臺 \_\_\_\_\_ 官 商 仕 宦 行 臺



III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 除普通手續與別種測驗相同外,施行本測驗,有一點宜特別注意,即每種測驗前,均有練習題,使學生先做第一種測驗練習題,然後做第一種正式測驗,第一種正式測驗做完後,再做第二種測驗練習題,然後做第二種正式測驗,以後依次類推。

至於校閱方法,各種測驗均有答案標準紙,校閱成績時,只要把試卷與答案標準對照,在試卷問題旁邊做對的錯的及不做的記號即可,其中各種練習測驗,不必校閱,校閱以後,再計算做對題數并求 T 分數。

### 研究問題

1. 比較廖氏團體智力測驗與德氏非文字智力測驗之功用。

2. 德氏非文字智力測驗有何優點及劣點?

3. 廖氏團體智力測驗有何優點及劣點?

### 參考書報

1. 德爾滿:調查用非文字智力測驗及說明書 (商務)

2. 德爾滿:機械智力測驗及說明書 (商務)

3. 廖世承:團體智力測驗及說明書 (商務)

## 第五章 個別智力測驗

我國現在已製成量表的個別智力測驗，祇陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗一種，茲述其大要如下：——

### 陸志章訂正皮奈西蒙智力測驗

I. 本測驗的製造經過 個別智力測驗之有系統的編造，首推皮奈西蒙，我國是項測驗的譯述，有廖世承陳鶴琴之皮奈西蒙智力試驗法，華超之訂正比納西蒙智力測驗及費培傑之兒童心智發達測量法等書，然大都係直譯，間有不合用的地方，未曾修正。民國十一年春間，由東南大學教育科修改是項測驗材料，並分赴揚州，如皋，南通，鎮江，蘇州，無錫，上海，嘉興，硤石，海寧，杭州各地學校去測驗，共計測驗約一千四百人，年齡自三歲起至二十歲止，男女各半，學級自幼稚園起至高小止，另有少數中學生在內。同年秋季，又由東南大學與中華教育改進社協同編造是項測驗量表，由陸志章主持訂正測驗的統計，費許多時日，始把量表造成，故此項測驗，實為現在唯一完全的個別智力測驗。

II. 本測驗的性質及內容 本測驗的功用，係測驗個人的普通智力。內容共有六十五個測驗，所用的材料，包括書畫，實物，文字，問答，心算等等。此種材料，一部分是採用皮奈西蒙原有的，一部分是採用各家所修正的量表的，又一部分是新加入的。六十五測驗中，又分預備測

驗及正式測驗兩大部分，預備測驗共十一，正測驗共五十四。茲將各種測驗名目，列舉如下：——

### 預備測驗

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

### 正測驗

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 指出身上各部  | 2. 比較線的長短  |
| 3. 數銅元四枚   | 4. 說出自己的姓  |
| 5. 辨別形式    | 6. 說出自己的年齡 |
| 7. 數銅元十三枚  | 8. 摹畫方形    |
| 9. 說明性別    | 10. 三種指使   |
| 11. 問手指數   | 12. 早上與下午  |
| 13. 倒背數目   | 14. 拚三角形   |
| 15. 美惡的比較  | 16. 簡單的迷津  |
| 17. 心算     | 18. 打紙包    |
| 19. 指出圖中缺點 | 20. 分明左右   |
| 21. 說出日期   | 22. 摹畫菱形   |

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 23. 說明字義      | 24. 找尋失物    |
| 25. 數學巧術 (簡單) | 26. 正確答案    |
| 27. 找尋圖樣      | 28. 找尋數目    |
| 29. 歸納測驗      | 30. 說出二物的分別 |
| 31. 一筆畫       | 32. 對較      |
| 33. 指出謬誤      | 34. 描畫圖樣    |
| 35. 剪紙        | 36. 填數目指使   |
| 37. 說出二物的同點   | 38. 匣子計算    |
| 39. 複雜的迷津     | 40. 皇帝與總統   |
| 41. 比喻        | 42. 填字 (簡易) |
| 43. 數學巧術 (複雜) | 44. 說出三物的同點 |
| 45. 時辰計算      | 46. 心算      |
| 47. 解決問題      | 48. 解說抽象字   |
| 49. 填字 (複雜)   | 50. 分別抽象字   |
| 51. 幾何形分析     | 52. 巧算      |
| 53. 理解問題      | 54. 數立方體    |

以上預備測驗及正測驗,內各種測驗,其排列次序,均依難易而定,茲將比較容易的與比較難的測驗,各舉數例如下:—

(I)比較容易的測驗

預備測驗二

說出物名 鑰匙 銅元 剪刀 錶 毛筆

把牠們排成一行，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”。

正測驗一  $T = -28$

指出身上各部

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

照樣問眼，嘴與頭髮。

四問中三問對的通過。

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

#### (2) 比較難的測驗

##### 預備測驗十一

#### 詞句重組

(例) 幾你歲

(一) 我早下鄉去到上

(二) 我友看個朋一去

(三) 幫助同互相學應該

(四) 格月明外光亮秋中的上曉

(五) 人的大種田數是中國多

(六) 時候味道格肚的外有餓喫飯

“這裏有一句子，裏邊的字已經顛倒了，倘使你把它們整理好，這個句子就有意義。‘幾你歲’整理起來就是‘你幾歲。’現在我有幾句句子給你看，（看第一句）你想應當怎樣排法才能有意義。”

照樣問其他各句，起首三句說不出，以下不必再試。答案見附錄。

每句一分，

最多六分。

正測驗五十二 T=80

巧算

說：“我們現在要算心算：

(1) “一個小孩子到河邊量水，他的母親給他一個五升的器具，一個三升的器具，他怎樣量法，剛巧可以量到四升水？”

(2) “倘使用一個五升的和一個七升的器具，要量到八升水，應當怎樣量法？”

(3) “倘使用一個九升的和一個四升的器具，要量七升水，應當怎樣量法？”

每題不得過三分鐘，答案見附錄。

三問中二問對的通過。

正測驗五十三 T=81

理解問題

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

最多用三分鐘，答案見附錄。

五問中四問對的通過。

譬如：

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

所以——

孫兒比趙兒\_\_\_\_\_。  
 黃兒比李兒\_\_\_\_\_。  
 錢兒比趙兒\_\_\_\_\_。  
 張兒比孫兒\_\_\_\_\_。  
 黃兒比錢兒\_\_\_\_\_。

III. 本測驗的施行手續及記分方法 本測驗分預備測驗與正測驗兩種，已如上述，施行時先用預備測驗，必須從第一個做起，依次做至第十一個為止，然後計算總分數，預備測驗做完後，再做正式測驗，倘使工夫少，用了預備測驗後，不用正式測驗亦可，就把預備測驗所得的分數，決定兒童的智力；但預備測驗中的測驗數目太少，所定標準恐有不正確，故非時間迫促，不可就此停止。

施行正測驗的手續，須先求預備測驗的 T 分數，照 T 分數退下 10 分，（例如預備測驗 T 分數是 7，退下 10 分為 -3。）再翻到正測驗等於此 T 分數的那一問做起，（如沒有測驗恰巧等於此數，再退下一個。）以前的正測驗，可以不做，作通過算，如正測驗連續五個不通過，不必再試。

計算分數的方法如後：(1) 把預備測驗的分數除三，（祇算整數，如有餘數，四捨五進。）就是預備測驗應得的



分數。(2)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。(3)前二項分數相加,得一總分數。(4)再查明這總分數應得的T分數。(查T分數表,載在測驗說明書內。)至各種測驗答案標準及記錄手續等,均在測驗說明書及成績書內詳細載明。

### 研究問題

1. 試述陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗之優點。
2. 依照陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗說明書之規定,去試驗一個兒童,把試驗時所得的經驗,逐一敘述出來。

### 參考書報

1. 陸志韋:訂正皮奈西蒙智力測驗說明書 (商務)
2. 華超譯:推孟訂正皮奈西蒙智力測驗 (商務)

## 第三編 教育測驗

### 第六章 國語測驗

國語測驗，可分默讀，默字，文法，綴法，國語常識等數種，茲分論於下：

#### 1. 默讀測驗

甲. 概論 吾人平常讀書，可分朗讀與默讀兩種。（所謂默讀，就是不出聲的誦讀。）這兩種讀法，以默讀的應用較為廣大，因為吾人日常一切看報，看書，看信，看佈告等等，俱是用默讀的，祇有讀詩詞歌賦等美術文字，用得到朗讀。至於時間，默讀亦比朗讀來得經濟。從前學校裏多注重朗讀，現在已經改變方針，注重到默讀方面去了。所以我們要測驗學生的閱讀能力，亦重在默讀。

測驗學生的閱讀能力，有兩要點，第一是測驗閱讀的了解程度如何，第二是測驗閱讀的速率如何，這“了解”與“速率”兩者，是閱讀上最重要的因子，測驗時應該同時顧到的。

關於默讀測驗，美國現在製成者甚多，例如偏重“了解”的，有桑大克 (Thorndike) 的默讀測驗，偏重“速率”的，有克的斯 (Courtis) 的默讀測驗，“了解”與“速率”並重的，有白浪 (Brown) 及堪色斯 (Kansas) 的默讀測驗。因與中國文字不相同，故不詳述。我國現有的默讀測驗，為陳鶴琴小學默讀測驗，中學默讀測驗，初小默讀測驗，及華超新學制國語教科書閱讀測驗數種，茲以陳氏小學默讀測驗及初小默讀測驗為例，述其大要於下：

## 乙. 陳鶴琴小學默讀測驗

1. 本測驗的性質及功用 陳氏是項測驗，係採用測驗“了解”的方法，但測驗“速率”亦包括在內。測驗共分五類，每類各有十篇文字其所取的材料，各種故事，時事及敘述的文字都有，唯韻文不在內。排列次序，由短而長，由易而難。每類測驗時間為40分鐘。測驗的方法，採用問答式，每篇文字下面，有三四個問句，令被試者默讀後回答。每一問句裏面寫出四個答案，其中只有一個是對的，令被試者把對的答案數目，寫在另一紙條上空白的括弧內。

本測驗的功用，就是可以測驗兒童的看書能力，從小學三年級起至初中一年級止，均可應用。因為測驗共有

五類，故可輪換應用，平常每月可以測驗一次，以觀察學生的進步情形。此外如入學考試及學務調查等，亦可應用。

II. 本測驗的內容舉例 茲將本測驗的材料，舉例如下：

(六)

一家人家有三個兄弟，一天來了兩個強盜，大哥在外邊被強盜鎗斃了。他們進了屋裏，卻不見一個人只管拿物，忽然一聲響，一個強盜死了，另一個見勢不好，便想走，被小弟一鎗，也死了。

15. 最先死的一個是：(1)強盜 (2)大哥 (3)二哥 (4)小弟

16. 最後死的是：(1)強盜 (2)二哥 (3)小弟 (4)大哥

17. 一共死的人有：(1)一個 (2)二個 (3)三個 (4)四個

(七)

那日正是黃梅時候，天氣煩躁，王冕放牛倦了，在綠色草上坐着，須臾濃雲密布，一陣大雨過了，那黑雲邊上鑲着白雲，漸漸散去，透出一派日光來，照耀得湖通紅，湖邊上青一塊，紫一塊，綠一塊，樹枝上都像水洗過

一番,尤其綠得可愛,湖裏有十來枝荷花,苞子上清水滴滴,荷葉上水珠滾來滾去。

18. 那天正是: (1)春天 (2)秋天 (3)夏天 (4)冬天

19. 王冕坐在草地上以前的天氣是: (1)清涼的 (2)熱悶的 (3)寒冷的 (4)爽快的

20. 雲漸漸散去的時候的天氣是: (1)熱的 (2)寒冷的 (3)悶的 (4)涼爽的

21. 湖邊的顏色是: (1)各樣的 (2)一色的 (3)都是青的 (4)都是綠的

22. 雲散後的樹枝是: (1)很乾燥的 (2)很潤濕而潔淨的 (3)乾枯的 (4)黃色的

III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 本測驗卷面有三篇例子,令被試者先練習例子,俟全體明瞭後,再做正式測驗.測驗的答案,不填在問題下,填在另一紙上,只要將對的答案數目填出,不必將答案寫出.此外被試者應填的姓名,年級,年齡等等,亦均填在另一紙上.測驗以後,應該把試卷保留,以便下次應用.此種方法,很可以節省試卷.

校閱的方法,甚為簡便,只要把答案標準紙與答案的紙條比較,記明對的,錯的,未做的三種記號即可, (即 V,

×,○三種記號)校閱以後,把對的題數減去 $\frac{1}{3}$ 錯的題數,即爲做對題數,再由此數目查出T分數。

此外陳氏尚有中學默讀測驗一種,其性質與格式,均與小學測驗相同,惟內容較深而已。

### 丙. 陳鶴琴初小默讀測驗

I. 本測驗的性質及功用 上述陳氏小學默讀測驗,因程度較高,故祇能作爲小學高年級用,本測驗則爲測驗小學低年而製造,從小學一年級起至四年級止,均可應用。

本測驗共分兩類,每類有四個測驗,程度均由易至難。第一個測驗是測驗學生的辨字能力,第二個測驗是測驗學生的用字能力,第三個測驗是測驗學生的釋字能力,第四個測驗是測驗學生的造句能力。測驗上所用的字,均從語體文應用字彙裏選出來的。(選出的方法,詳以下默字測驗。)是項測驗的成績,可作爲分班標準參考之用。又若在每學期開始時用本測驗第一類去試驗學生,在學期終了時再用本測驗第二類去試驗一次,將此兩次測驗所得的結果比較,可以看出學生的進步情形,并可甄別教法的優劣。

II. 本測驗的內容舉例 本測驗共有四個不同的測驗,茲分別說明并舉例於下:(以下所舉的例,是從第

一類正式測驗中選擇出來的。)

測驗一共有40行,每行五個字,其中只有一個是真的字,其餘四個都是似字而非字,測驗時令被試者把真的一個字圈出,因此可以知道他能否認識字,時間為4分鐘,其例如下:—

















1	氏	今	木	寸	介
2	彡	大	同	寸	今
3	去	刃	互	匕	夕
4	巨	朋	白	冂	白
5	夫	寸	本	寸	利
6	今	寸	今	収	夫
7	方	彡	友	床	发

測驗二共有30個句子,每句多一個字,但句子裏其餘的字,並不顛倒,測驗時令被試者把多的一個字圈出,因此可以知道他是否能用字,時間為5分鐘,其例如下:

1.	知道而了.
2.	可以子.
3.	本小女兒.

- |    |           |
|----|-----------|
| 4. | 看得於見。     |
| 5. | 你喜歡接騎馬嗎?  |
| 6. | 你說話太走快。   |
| 7. | 明天他一定百回來。 |

測驗三共有25行,每行左邊一個字或一句句子,右邊有四個圖,其中有一個圖與左邊的字或句子相符合,其餘三個都不符合。測驗時令被試者把符合的一個圖圈出,因此可以知道他釋字的能力。時間為4分鐘。其例如下:

7	鼓				
8	籃				
9	一個僧人打鐘				
10	一隻小燕子在窗前飛過				

測驗四共30行,每行左邊有一句話,裏面缺少一個字,右邊有四個字,其中有一個字就是左邊句子裏所缺少的。測驗時令被試者把缺少的一個字圈出,因此可以知道他能否造句。時間為5分鐘。其例如下:

- |    |          |          |
|----|----------|----------|
| 7. | 你( )什麼哭? | 刻,呼,爲,特。 |
|----|----------|----------|



8.	衣服要潔( )	喝,淨,創,潛.
9.	手( )破了	毛,皮,料,林.
10.	向他( )書	財,借,哥,服.
11.	好( )字	條,名,希,及.
12.	等( )	候,或,今,百.
13.	( )告訴你的?	乎,治,逃,誰.

III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 本測驗中四個測驗,均有例子,施行時令被試者先做測驗一的例子,並將做法詳細說明,使他們完全明瞭,然後再做正式測驗.到限定時間,就令他們停止.於是翻過來做測驗二的例子,亦將做法,詳細說明,俟他們明瞭後,再做正式測驗.到限定時間,令他們停止.測驗三及測驗四,亦仿此施行.

校閱方法,可用製定的答案標準,與測驗卷子比較,在每題旁邊,分別記出對,錯,及不作的三種記號.校閱以後,將對的及錯的數目分別加好,再計算應得的分數.計算分數之法,各個測驗不同,測驗一計算分數公式為: (對的  $-\frac{1}{4}$  錯的)  $\div 2 =$  所得分數,測驗二即以做對的數目為分數,測驗三及測驗四之計算分數公式為:對的  $-\frac{1}{3}$  錯的 = 所得分數.再由所得分數依照做對題數及  $T_r$

對照表查出 T 分數。(對照表內做對題數即代表所得分數。)

## 2. 默字測驗

甲. 概論 學習國語,一方面要能夠看得懂字義,一方面又要能夠把想到的字寫出來,換言之,前者是認識的能力,就是閱讀的能力,測驗這種能力的,謂之默讀測驗,後者是回憶的能力,就是寫出所想到的字的能力,測驗這種能力的,謂之默字測驗,所以默字測驗與默讀測驗是不同的。

關於默字測驗的最大問題,即:“選擇何種字來測驗?”因為我們不能把所有的字都來測驗學生,因此不得不有選擇。講到選擇的標準,當然是要揀日常應用最普通的字,所以製造默字測驗,須先求出最普通的字。關於這個問題,美國方面已有詳細的研究。第一,愛利斯 (Ayers) 從普通書信,報紙上的文字,及文學小說中,查出了 368,000 字數,再從這許多字中選出 1000 個最普通的字,去測驗各地學生,叫他們拚出,然後再製成一拚字量表。(他們的拚字測驗,相當於我國的默字測驗。) 第二,瓊斯 (Jones) 搜集了 1050 個學生所作的 75000 篇文章,從這些文字中一共查得了 15,000,000 字數及 4,532 個單字。除此以外,又有桑大克的字彙研究,及科的斯的拚

字測驗研究等。我國對於這個問題，現有陳鶴琴製造的小學默字測驗，茲述其大要如下：

## 乙. 陳鶴琴：小學默字測驗

I. 本測驗的製造經過及功用 在本測驗未製造以前，陳氏先研究兒童用的字彙，其法先從兒童用書，新聞紙，雜誌，小學生課外著作，古今小說，及雜類六種語體文中，查出所用的字，共計查過 554,498 字數，結果得了 4,261 個單字，再把每一單字的用到次數一一記下，因此知道每個單字應用的多寡。根據此種研究，編成語體文應用字彙。有了字彙以後，再從字彙單字中，選出應用次數最多的單字共 2000 個，用隨機選擇的方法，把 2000 個字分爲五十類，每類裏取末後兩個字，共得 100 個字，作爲本測驗用的材料。這 100 個字，又分作兩類，以便更替應用。以上所述，就是陳氏默字測驗中所用單字的來源。

陳氏是項測驗，可以測驗學生默寫的能力，從小學三年級起至六年級止，均可應用。因爲有兩類，故可更替應用。若在學期開始時試驗第一類，再在學期終了時試驗第二類，把兩次測驗的結果相比較，就可知道一學期內學生默寫能力的進步情形。

II. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 本測驗

施行時，先發給被試者一張測驗紙，紙係特印的，上有 1, 2, 3, 4, 等字樣。主試者令被試者填好紙上空白以後，就對被試者說明默字的方法，先舉“天”字“大”字“上”字做例子，使他們一律明白。例子說明以後，主試者把所要默的 50 個字，一一口頭說出，每字說出以後，再加兩句簡單的解釋。說第一個字，令被試者寫在測驗紙上 1 字旁邊，第二個字，寫在 2 字旁邊，以後叫被試者依次寫下去，不能倒亂，倘若寫不出，只要打一個圈就好。寫的字應該正楷，不能草寫。主試者每說出一個字後，略停一分鐘左右，以便被試者填寫。茲舉是項測驗第二類中首先幾個字，作為例子：

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”，煮飯喫的“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”，“斤”字。

本測驗校閱方法，只須把測驗卷子與製成的答案標準對照，記出所默寫的字的正誤即可。答案標準，係用厚紙做成紙條，其中每個字的距離，均與試卷上的每字距離一樣，以便對照。惟答案標準中有時有兩個以上的字，試卷上的字只要對一個，便算是對。把做對的字數相加，即爲做對題數，然後再由做對題數與T分數對照表中查出應得的T分數。

### 研究問題

1. 試比較朗讀與默讀的功用。
2. 試述製造默讀測驗時應注意各點。
3. 陳氏初小默讀測驗有何種功用？
4. 如何利用默讀測驗去鼓勵學生學業并改進教法？
5. 陳氏默字測驗中所用的單字是怎樣選出來的？

### 參考書報

1. 陳鶴琴:小學默讀測驗及說明書,又初小默讀測驗及說明書 (商務)
2. 陳鶴琴:中小學默讀測驗編造程序 (教育雜誌十

六卷五號),又初小默讀測驗編造程序(教育雜誌八卷三號)(商務)

3. 陳鶴琴:小學默字測驗及說明書(商務)

## 第七章 國語測驗(續)

### 3. 文法測驗

文法測驗,所以測驗文章的通順與否,關於是項測驗,現有陳氏小學文法測驗及廖氏中學文法測驗兩種,茲分述如下:

#### 甲. 陳鶴琴:小學文法測驗

本測驗是專為測驗後期小學學生用的,其編造方法,係做成50句句子,每句裏面故意做錯一個字,這個字是屬於文法方面的,叫被試者改正,因此可以知道被試者對於文章是否通順,每句句子裏面所改正的字,本來最好祇用一個規定字,但這層不容易做到,所以有時候一句句子的標準答案,有用二個以上的規定字。

本測驗的內容,舉例如下:

1. 皮鞋是牛皮做得。……………( )
2. 那個地方我從外沒有走過。……………( )
3. 這件事我覺可非常奇怪。……………( )
4. 先生的話我沒好一句不明白。……………( )

5. 請你仔細想想見……………( )
6. 你可什麼不笑呢? ……………( )
7. 你近來害中幾天病. ……………( )
23. 他雖然是一個平常的人,你又沒有什  
麼了不得. ……………( )
24. 這個東西好又好,但是沒有十分用處. …( )
25. 今天下雨不於在家玩罷! ……………( )
26. 他特可看重你. ……………( )
27. 你非也不聽我的話,還要說我的不是. …( )
28. 他從是裏來的? ……………( )
29. 飯不要喫得又飽. ……………( )

上面所舉的例,第一句的“得”字應改爲“的”字,第二句的“外”字應改爲“來”字,以後類推;又如第二十六句,“可”字應改爲“別”字,但若改爲“地”字,全句亦通順,所以這句的標準答案,有“別”“地”兩個字。

本測驗卷面有三個例子,施行時先說明做法,并令被試者做例子,等到被試者明瞭後,再做正測驗,時間限20分鐘,校閱的時候,只要用製定的標準,與測驗卷子比較,把做對的題目記出,校閱以後,依據做對的題目總數,即可查出T分數。

乙. 廖世承：中學文法測驗

本測驗採用填字方法，令被試者在每句句子的每一虛線上，填一相當的字，從填字的適當與否，可以測知被試者文法通順與否，並可以知道他的造句能力如何。測驗材料共分兩類，每類有三十句句，其排列次序，由易而難。

本測驗為初級中學及高級中學應用。若分析言之，可有五種功用：(1)在學期開始時，可以考驗新生；（惟不宜常用）(2)在學期終了時，可以考查全體學生的成績；(3)平時可以調查學生應用文法的能力；(4)可作為舉行國文能力分組的一種工具；(5)可以在學務調查時應用。

本測驗的內容，舉例如下：

1. …上海到南京有…遠? 1
2. 他每天起來練習早操，…他的身體很強健。 2
3. 我的計劃決定了，前途無論怎樣危險，我…去走一遭。 3
4. 他穿了一件外衣，…拿了一把傘。 4
5. 你既來了，我…去了。 5
6. 只因爲月在雲上，雲在月下，…雲底亮光從背後透過來。 6



7. 與其瞞他,……明告他的好. 7
8. 我們不要……自己……幸福,築在別人……身上. 8
9. 要是他一定不來,我……勉強他. 9
10. 我聽見那種奇怪聲音,就以爲有賊,跑出去一看,……不出我所料. 10
11. 落花……雪片飄搖下來. 11
12. 倘使他們有錢可以養家,也……結婚了. 12
13. 雨聲……地住了. 13
14. 你的身體幼弱,……噢這樣的辛苦. 14

本測驗施行手續,與小學文法測驗相仿,先說明做法并做例子,然後再做正測驗,時間限10分鐘,至校閱方法,有數點應注意:(1)每題答案標準,差不多都在兩個以上,如上面所舉第一題應填的字的標準,有“從…多”,“自…多”,“由…多”,“打…多”,“問…多”五個,測驗卷內答案,只要與其中一個標準相同的,即算是對,(2)如標準上沒有,而答案非常好,也可作對,(3)少填字或多填字都算錯,(4)如答案有疑問,可算錯,(5)別字不能作對,校閱以後,將做對的題數相加,再在對照表內查出應得的T分數.

#### 4. 綴法測驗

綴法測驗是測驗學生發表方面的能力，現已出版的標準綴法測驗，有俞子夷編小學綴法測驗一種，茲述其大要如下：

### 俞子夷：小學綴法測驗

I. 本測驗的性質及功用 本測驗是為考查被試者綴法的好歹之用，其方法叫被試者在規定時間以內，做同題目的文，把所作的成績，與製定的量表核對，決定其應得的分數，所作的文，要完全由被試者自己發表的，並且只限於白話文。

本測驗可以從小學二年級用起，到初中三年級為止；平常從小學三年級到初中一二年級應用最適宜。

II. 本測驗的施行手續及核對方法 本測驗施行時，與別種測驗同，先叫被試者填測驗卷書面，再讀書面上的說明，等他們都懂了以後，才開始做，做時先在黑板上寫題目，叫他們抄，抄完後就做，從黑板上題目寫畢起，過了三分鐘，看他們都已抄好，就把題目拭去，再過十七分鐘，就對他們說：“還有十分鐘了，留心結束。”再過五分鐘，又對他們說：“還有五分鐘了，要不要復看一遍，修改修改？”再過五分鐘叫“停”，總計測驗時間為30分鐘，所出的題目，不必和量表上完全相同，出類似的題目也可，但一校的測驗，全校的題目均須一樣，一鄉一區亦

然。

核對成績的時候，須先把製定的量表展開，從頭至尾把表內各段的文讀幾遍，然後把量表掛在壁上或平放在桌上，把各人的測驗成績，逐一沿了量表移動，看成績和量表的那一段最像，看定以後，再向左右各移過一二段，如果左右各段都不是最像了，然後把剛才所看最像的一段上的數目，作為這卷子的總成績。這量表上的數目就是 T 分數，不必再用表對照了。倘若一次不能看完，每次開始時須把量表從頭起再讀幾遍，因為不如此，核對起來要多費時間，並且容易不正確。

### 5. 文學常識測驗

除上述各種國語測驗之外，尚有一種文學常識測驗，係廖氏所編，茲說明其大要如下：

#### 廖世承：中學文學常識測驗

本測驗是測驗學生的文學常識，其內容包括標點符號，古代作品，近代作品，作者姓氏，小說，詞曲，文學上的主張，聲韻，文法，注音字母，應用文程式等數種，對於文學各方面的知識，可說是包含的很多了。

本測驗係為初中一年級起至高中三年級止應用，共分二類，每類有 100 個問題，問題的格式及答對的方法，均與陳鶴琴的小學默讀測驗相同。

茲將本測驗第一類問題，舉例如下：——

1. 三國演義又叫：(1)第一才子書 (2)第二才子書 (3)第三才子書 (4)第四才子書
2. 李太白最喜歡喫的是：(1)煙 (2)酒 (3)魚 (4)麵包
3. 標點符號加在句子上是因為：(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)列禦寇 (4)惠施
5. 提倡白話文的人是：(1)康有為 (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
94. 研究國學的人應先注意：(1)歷史 (2)經書 (3)古文 (4)識字
95. 著仁學的是：(1)康有為 (2)梁啟超 (3)譚嗣同 (4)唐才常
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

以上所舉例中，第一二兩題是例子，自第三題起爲正測驗。施行時先說明做法并做例子，然後再做正測驗，時間限20分鐘，其餘校閱記分等手續，均與陳鶴琴小學默讀測驗相仿。

### 研究問題

1. 試比較陳氏小學文法測驗與廖氏中學文法測驗的優劣。
2. 作一試驗，把同一班的學生，先用默讀測驗考驗，再用文法測驗考驗，計算所得的結果，表明默讀成績與文法成績有何關係。
3. 試述俞氏小學綴法測驗核對成績的方法。

### 參考書報

1. 陳鶴琴:小學文法測驗及說明書 (商務)
2. 廖世承:中學文法測驗及說明書 (商務)
3. 俞子夷:小學綴法測驗量表及說明書 (商務)
4. 廖世承:中學文學常識測驗及說明書 (商務)

## 第八章 書法測驗

甲. 概論 學生所學習的基本科目,有讀,寫,算三種,上面兩章所述的測驗,是關於“讀”的方面,本章所述的測驗,則係“寫”的方面,即書法測驗.

從形式方面說來,書法有正書,行書,草書及大字小字等分別,小字的用處,多於大字,行書的用處,多於正書草書,所以書法測驗,應注重行書小字.

書法測驗的編造,有兩點應注意:一爲測驗速度,一爲測驗品質.測驗速度,可於規定時間內,令被試者寫一定的材料,看他寫的字數之多寡,斷定他的寫字速率.至於測驗品質的優劣,則須製成一種書法測驗量表,作爲核對之用.(此項量表的製法及用法,詳以下所述俞氏小學書法測驗.)編造書法測驗的時候,最好能把速率與品質兩者,一同測驗在內.

我國最初書法測驗之編造,爲俞子夷的正書中字,正書小字,行書中字,行書小字四種量表,俞氏編量表所用的字,

中字量表爲：「我等見樹及衣，」小字量表爲：「十二月二十五日爲共和紀念上午九時我等與先生對國旗行敬禮，」兩者均載在小學校雜誌中，但這幾種書法測驗只能測驗品質，至測驗的時間是不限制的，所以不能測驗速率；又這種測驗的量表是用階度的方法，不是用T分數，所以不能與各種標準測驗並用，只能供平日批評成績的應用。近來俞氏又有一種小學書法測驗之編造，已求得T分數，且能把品質及速率兩者，同時測驗在內，茲述其大要如下：

## 乙. 俞子夷：小學書法測驗

I. 本測驗的編造經過及功用 本測驗共有正書及行書兩類，都是小字，因爲編者以爲日常生活所用的，小字居多，大字的功用不及小字多，故大字的量表從缺。

俞氏製造本測驗的小字量表，其步驟大致如後：(1)先選定「四隻小鳥他們在園中飛好像一個人字」十六個字爲測驗所用的字，（這十六個字，大約把中國字各種筆劃及常用的間架結構，都包括在內，且成一有意義的句子。）(2)把這十六個字用二號活字直的排印在測驗紙的左邊，作爲範字之用，（範字用印刷體的理由，因爲要免去測驗時被試者的臨模，使之不受範字的影響。）并規定正書測驗時間爲4分鐘，行書測驗時間爲2.5分鐘，（所以規定這個時間，因爲要使初中一二年級寫

字快的學生不容易完全寫好，而小學二三年級學生在此時間也能寫半行左右。) (3)到各處去測驗，一共測驗了 274 個學生，年齡均在十二歲至十三歲之間。(4)測驗以後，請三位教員批評，每教員各把 247 份試卷，分爲十等，每等再分五級，最好的給 50 分，最壞的給 1 分。(5)把三位教員的所批的分數平均起來，從平均數求出百分比，再從百分比求出 T 分數，製成量表；現在量表上所填的分數，就是 T 分數。

俞氏此項正書書法測驗，從小學二年級起至初中二年級止，均可應用。行書平常教得遲點，故行書測驗，可從小學四五年用起。

本測驗量表共有正書行書兩種，每一量表上所填的數字，即爲 T 分數。正書量表分數從 5 分起至 80 分止，行書量表分數從 22 分起至 73 分止。茲從正書及行書量表中各摘錄兩種，作爲例子：

II. 本測驗的施行手續及核對方法 本測驗施行時，先令被試者填好測驗卷子書面的空白，并照書面上的說明，讀給被試者聽，然後開始測驗。測驗時間正書限 4 分鐘，行書限 2 分鐘 30 秒。

核對成績方法，分快慢及好歹兩種。先核閱快慢，只要數被試者寫的字數，再從說明書對照表中查 T 分數，(



像一個人	40
四隻小鳥他們在園中飛好	

四隻小鳥他們在園中飛好	60
像一個人	

四隻小鳥他們在園中飛好	60
像一個人	

四隻小鳥他們在園中飛好	60
像一個人	

正書小字照正書行查,行書小字照行書行查,)查得之數即爲快慢的成績,再核對好歹,(寫正書的用正書量表,寫行書的用行書量表。)其法與上述綴法測驗成績的核對方法相同,(惟讀量表的一步手續,可以省去。)至於快慢與好歹兩種成績併算的方法,只要把快慢與好歹兩個數目相乘,再去開方就好,或不用開方法,把快慢與好歹兩數目相加折半也可。

### 研究問題

1. 略述俞氏編造小學書法量表的經過手續。
2. 用俞氏小學書法測驗,試驗一班學生,把試驗的成績與量表對照,說明對照量表時有否困難之點。

### 參考書報

1. 俞子夷:小學書法測驗量表及說明書 (商務)
2. 俞子夷:編造小學書法測驗方法概要 (新教育六卷四期) (商務)

## 第九章 算術測驗

算術測驗,又可分四則測驗,應用題測驗,練習測驗三種,茲分述如下:

### 1. 四則測驗

甲. 概論 四則測驗,就是測驗加,減,乘,除四種基本

算法，是項測驗的編造，有兩點應討論如下：

第一，四則測驗所要測驗的算術能力，包括最重要的兩點，第一是演算的“快慢”，第二是演算的“正確”。因為我們做算術，做得不正確的，固然是不對，做得正確而太慢的，也是不好，所以要測驗學生的算術能力，應該同時顧到“正確”與“快慢”兩點。除此以外，尚有“診斷”及“練習”兩問題，亦甚重要，在以後討論練習測驗時再行說明。

第二，“加”“減”“乘”“除”四種基本算法，其中都有難易的區別的，這種區別，可以名之曰難易的階級。例如加法方面，最易的一級，是兩單位數相加而不要進十的，如  $3+1$ ， $5+2$ ， $3+2$  等等，次之是兩單位數相加而要進十的，如  $5+8$ ， $6+9$  等等，次之是三單位數相加，如  $3+1+7$ ， $8+0+5$  等等，次之是兩位數和單位數相加，如  $47+7$ ， $79+5$  等等，以後一步難一步，直至最繁複的加法為止，其中可以分作許多階段。此外減法，乘法，除法，亦各有難易的階級可分析。我們編造四則測驗，其中材料，都應該依據各種方法的難易階級而排列。

我國現已求得標準的四則測驗，有德爾滿算術四則測驗，俞子夷小學算術混合四則測驗及俞子夷等初小算術四則測驗三種，茲分述其大要如下：

## 乙. 德爾滿算術四則測驗

I. 本測驗的性質及功用 本測驗本係麥柯所編,由德爾滿試用而求得標準,測驗材料,共有兩類,難易相仿,可以替換應用,每類有八十題,加減乘除各二十題,除整數四則外,兼有小數四則.

本測驗的功用,可以考查被試者的算法快慢及正確與否,並含有診斷的性質.初級小學及高級小學,均可應用.

II. 本測驗的內容舉例 以下所舉的例,是德氏測驗的前面一部分,其中材料的排列次序,均以難易階級為根據,每兩個題目,代表一個難易階級或算術上一種原則,例如下面加法(1)(2)兩題,係代表一種難易階級,(3)(4)兩題,亦代表一種階級,以後類推,減法,乘法,除法,亦如此,閱者可以自己觀察,不必再說明.

	(1)	(2)	(3)	(4)	
加	$\begin{array}{r} 3 \\ +4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 6 \\ +2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ +5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ +9 \\ \hline \end{array}$	加
	(5)	(6)	(7)	(8)	
減	$\begin{array}{r} 6 \\ -3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ -4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 9 \\ -5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ -0 \\ \hline \end{array}$	減
	(9)	(10)	(11)	(12)	
加	$\begin{array}{r} 3 \\ 1 \\ +7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ 0 \\ +5 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 21 \\ +4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 50 \\ +6 \\ \hline \end{array}$	加

	(13)	(14)	(15)	(16)	
減	$\begin{array}{r} 29 \\ - 6 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 74 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 76 \\ - 32 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 92 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$	減
	(17)	(18)	(19)	(20)	
乘	$\begin{array}{r} 4 \\ \times 2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 7 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 8 \\ \times 6 \\ \hline \end{array}$	乘
	(21)	(22)	(23)	(24)	
除	$2 \overline{) 6}$	$4 \overline{) 8}$	$4 \overline{) 36}$	$7 \overline{) 49}$	除
	(25)	(26)	(27)	(28)	
加	$\begin{array}{r} 32 \\ + 25 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 72 \\ + 26 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 69 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 58 \\ + 8 \\ \hline \end{array}$	加
	(29)	(30)	(31)	(32)	
減	$\begin{array}{r} 34 \\ - 8 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 44 \\ - 7 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 41 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 86 \\ - 19 \\ \hline \end{array}$	減

III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 本測驗施行時間為12分鐘,但做到8分鐘的時候,主試者應說“停”,并叫被試者把那時候末了做的一個題目畫一個大圈,等到他們都圈好了,再叫他們把畫圈的那個題目做完,并繼續做下去,然後再從測驗開始時候算起,等到12分鐘,發令停止,到8分鐘時候所以要叫停,因為要看被試者在8分鐘內所算的“速度”及“正確”如何。

校閱的方法,可用製定的答案標準核對,核對時須與答案標準完全符合的算對,如有命分或小數點遺漏或

錯點小數點等，都算做錯。核對以後，求出做對的題目總數，再求出 T 分數。本測驗 T 分數共有三種，第一種 T 算，就是在 12 分鐘內所做對正確分數，第二種 T 速算，就是在 8 分鐘內所做的速率分數，第三種 T 速對，就是在 8 分鐘內所做對的正確分數。各種 T 分數的查法，詳見測驗說明書中。如欲把本測驗作診斷之用，又有三種計算法：(1) 把被試者所做的題數（即速度）除做對的題數（即確度），即得正確的百分數，由此可知被試者是否做得快而正確或快而不正確，或慢而正確，或慢而不正確，根據此種情形，再施以特殊教法。(2) 本測驗中加減乘除各有 20 題，計算時把四種做對的答數，分別計算，由此可知被試者四種算法，其確度是否相等，若有一種算法確度較差，可加以特別練習。(3) 把被試者已做及未做的題目，列成一表，從表中求出各個題目已做及未做的百分比，由此可以看出被試者何種題目最易做錯，於是設法去補救。

### 丙. 俞子夷：小學算術混合四則測驗

I. 本測驗的性質及功用 本測驗原為吳狄及麥柯兩人所編，後由俞氏修改試用，現已求得標準。測驗共分兩類，每類三十四題，內容包括日常需用的各種四則，有整數四則，小數四則，分數四則及諸等等。兩類測驗的

難易大概相仿，每學期用一類，可以輪替一年，從小學二年級起至初中三年級止，均可應用，平常從小學三年級起至初中一年級止，尤為適用。惟本測驗只能測驗學生算術能力的正確及快慢，無診斷之功用；因為本測驗材料之排列，不根據於算術的難易階級，而以學生容易算出的題目作為易，不容易算出的題目作為難，換言之，以統計的難易作為根據的，故不能作診斷之用。

II 本測驗的內容舉例 以下所舉的，是本測驗第一類後面的一部分，其各個題目排列的形式，不如德氏算術四則測驗來得整齊，故演算及校閱時較為不便。

(25)

$$\frac{3}{4} \div 5 =$$

(26)

$$624 \text{ 的 } \frac{7}{8} =$$

(27)

$$25,091 + 100,4 + 25 + 98,28 + 19,3614 =$$

(28)

$$3\frac{7}{8} - 1\frac{5}{8} =$$

(29)

$$\begin{array}{r} \text{減} \\ 27 \\ \underline{12\frac{5}{8}} \end{array}$$

(30)

$$23 \overline{) 469}$$

(31)

$$62.50 \div 1\frac{1}{4} =$$

(32)

$$2\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} =$$

(33)

$$\begin{array}{r} \text{乘} \\ 987\frac{3}{4} \\ \underline{25} \end{array}$$

(34)

$$\begin{array}{r} \text{乘} \\ .0963\frac{1}{3} \\ \underline{.034} \end{array}$$

III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 本測驗施行時，主試者先讀測驗卷面上第一段說明，次叫被試者填卷面上空白，以後又讀卷面上第二段說明，使被試者都明瞭做的手續，然後開始測驗。測驗時間為20分鐘。卷面上第二段說明中要使被試者注意的幾點就是：(1)要做得正而且做得快，(2)如要起草，就寫在題目邊上，不要用別的紙頭，(3)答數寫在等號右面，沒有等號的題目就寫在下面，不必再抄。

校閱時宜用校閱的表，把表放在測驗卷上面核對即可。各題目的答數，必須絕對正確，然後算對。分數能約盡的務必約盡。除不盡的小數，末一位一定要四捨五入。凡答數與校對表裏不符合的，都算錯。不過有時小數諸等及分數可以互換。譬如25可以寫 $\frac{1}{4}$ ，22年5月可以寫 $22\frac{5}{12}$ 年，但不能寫269月，餘類推。 $\$$ 和名數上的名不能脫漏。校閱之後，計算做正的共有幾題，然後再從T分數對照表內求出T分數。

除上述兩種算術四則測驗之外，俞子夷等尚編有初小算術四則測驗一種。該測驗係根據崑山各小學學生的成績求出標準，專為初級小學應用。內容只包括日常需用的整數四則，測驗共有四類，難易程度相仿，可以輪替應用。其中加減乘除四種方法，係分別測驗，不相混合。



每一種方法測驗之前，均有練習題，測驗時先令被試者做練習題，然後做正式測驗。此外與小學算術混合四則測驗相仿，不贅述。

## 2. 應用題測驗

甲. 概論 上述四則，係算術的基本方法，但學生學了四則，必須能夠應用到事實上去，所以除了四則之外，還須有應用題的練習。

關於應用題測驗的編造，有一應注意之點，即所出應用題目，必須避免文字上的困難，否則被試者受了文字上的影響，以致題目做錯或做不出，就不能測驗到被試者真正的算術能力。我國現在已求得標準的算術應用題測驗，有俞子夷編小學算術應用題測驗及初小算術應用題測驗兩種，前者的題目係用淺近文字編成的，後者則避去文字，用口頭說明的方法而施行測驗。茲分述如下：

### 乙. 俞子夷：小學算術應用題測驗

本測驗共分四類，每類各有三十二題。四類的難易大略相仿，每學期用一類，可以輪替二年。測驗內容，有整數四則，小數四則，分數，百分，折扣，面積，體積，容量等等，差不多把日常需用的應用題解決法都包括在內。

本測驗可以用作考查學生解答應用問題及計算日

常算法的能力，自小學二年級起至初中三年級止，均可應用，平常從小學三年級起到初中一年級止用最適宜。

我們平常要考查學生的算術能力，最好把本測驗與上述的四則測驗合用，即把學生在兩種測驗所得的成績合併計算，當作他的算術科成績。但若嫌手續麻煩，單用本測驗也行，因為本測驗內容是兼顧推理和計算兩方面的，若單用四則測驗，則只能包括計算而無推理。

以下所舉的例，是本測驗第一類最易的及最難的幾個問題：

(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\_\_\_\_\_。

~~~~~

(29) 有操場兩處。一處長21.5丈，闊18.2丈。又一處長16.8丈，闊10.9丈。兩處相差幾畝？答\_\_\_\_\_。

(30) 有長方形田兩塊。一塊長9.4丈，闊5.7

丈，又一塊長 7.5 丈，闊 4.63 丈，兩田相差幾畝？

答\_\_\_\_\_。

(31) 圓桶的直徑 2 尺，高 3 尺，可以放米幾升？

答\_\_\_\_\_。

(32) 地形像圖  
大豆 1.54 升，這地



若每分地要種  
要豆幾升？ 答\_\_\_\_\_。

本測驗的施行手續及校閱方法與上述俞子夷編小學算術四則測驗大致相仿，茲不贅述。

### 丙. 俞子夷等初小算術應用題測驗

I. 本測驗的性質及功用 本測驗與上述小學算術應用題測驗同，亦為測驗被試者解答應用問題的能力及計算日常算法的能力之用，惟本測驗係專為初級小學應用，故程度較淺，施行測驗的方法亦與前不同，本測驗共有四類，每類的難易大概相仿，每學期用一類，可以輪替二年，測驗內容，包括初級小學所學日常需用的應用題解決法，以整數四則為主，也有一部分是關於簡易的小數，分數，諸等，面積等。

本測驗的標準，係從崑山大多數學生的成績求出，並不是用優良小學做標準的，所以最合於中國內地普通小學的狀況，這點與前述俞子夷等所編初小算術四則測驗同，兩者之程度亦相當。

II. 本測驗的內容舉例 本測驗係爲初級小學所用,因小學低年級學生識字看書的能力薄弱,不能十分了解應用題語句,所以本測驗不用印的題目,而把算題從口頭說出叫學生做,這樣可以免去文字上的困難。下面所舉的幾個例,是從本測驗第一類裏摘錄的,這種題目,都載在說明書上,以便主試者口頭說出;至測驗卷上,沒有題目,只有演草的空格子,叫被試者在空格中順序做下去:

|                                                                             |                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) “拍皮球,先拍[2]個,再拍[1]個,一起拍幾個?”</p> <p>板書: 2, 1.</p> <p>10秒</p>           | <p>(2) “昨天讀書[3]課,今天讀書[2]課,一起讀幾課?”</p> <p>板書: 3, 2.</p> <p>10秒</p>                      |
| <p>(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?”</p> <p>板書: 3尺, 3尺.</p> <p>10秒</p> | <p>(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?”</p> <p>板書: 7, 12.</p> <p>10秒</p>            |
| <p>(11) “[1尺]是幾寸?”</p> <p>“[1丈]是幾尺?”</p> <p>板書: 1尺, 1丈.</p> <p>20秒</p>      | <p>(12) “王兒住在學校東面,離開學校[1里半]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.</p> <p>20秒</p> |

上面所舉的例，每格一個題目，每格左上角所寫的數字，是題目的次序，右下角所寫的秒數，是做題目的時間，有口的數目字，是讀題目後寫在黑板上的。

III. 本測驗的施行手續及校閱記分方法 除與別種測驗相同的普通手續不述外，本測驗施行時，主試者須對被試者說明演算的手續，說明的內容，載在卷面上第二段，其要點如後：(1) 題目是從主試者口中說出來的，說的時候，把要緊的數目字寫在黑板上，但是句子是不寫出來的。(2) 卷子裏面是演草用的格子，大家聽一個做一個，就做在格子裏，先做完的人，好好的等，等我再說第二個。(3) 每一題目只說一遍，要仔細聽。(4) 要做得正，又要做得快，不要立式子的。

主試者說明做法以後，再問他們是否明白，不明白的可以問，等到他們都明白了，然後再在黑板上畫好測驗書上同樣的格子，對他們說明此刻做第幾題，做在第幾格裏，答數寫在右面的虛綫上，倘若不會算的，就在格子裏打一個圈，說明以後，讀題目正文，把口裏的數字寫在黑板上。讀完題目，看表，到了一定時間叫停。（每題都有一定時間，載在題目下端。）以後照此辦法做去，先做練習題，再做正式題，到做完為止。

校閱答數的方法，用校閱用表核對即可，練習題不必

校對核對時答數必須絕對正確，然後算做正，不是校閱用表裏有的都算錯，除校閱用表裏特別注明的以外，不必附帶名稱，多加了名稱改變形式也有可以不算錯的，譬如 5, 5 個；14, 14 個，14 個銅元，14 銅元，140 文都不算錯；但若寫為 14 元，14 文就要算錯，倘若要兩個答數的，錯了一個就算全錯，必須兩答全正才算正，校閱以後，把做正的題數加起來，再查 T 分數。

### 3. 練習測驗

甲. 概論 算術練習測驗，實係算術四則測驗之一種，其測驗材料，與普通四則測驗大略相同，惟其目的與用法，與普通四則測驗不同，茲分別說明於下：

第一，普通算術四則測驗，其重要目的，祇在測驗學生做算術的“正確”及“快慢”，至於如何改進及如何練習，則少顧到；練習測驗，則大部分注重於學生算術能力的診斷及練習，因為我們只知道學生算得快不快及對不對，還是不夠，必須知道他究竟在什麼階級裏算錯，診斷了他算錯的地方，就可加以特別的練習，要達到這種診斷及練習的目的，必須用練習測驗。

第二，練習測驗的施行方法與普通四則測驗亦不同，普通四則測驗，大半為每學期或每年終了時考查全體學生成績用，或為學務調查，招收新生及一學區彙考等

用練習測驗，則把算術能力的各種步驟，編在卡片裏，叫學生每次上課時練習用的，所以練習測驗，實係上算術課時最重要的一種材料，練習測驗之長處，就在乎使各個學生能夠得到適宜的教材，依照他們自己的速度，按步就班的自由練習，積久個個學生，或先或後，或快或慢，都可以把算術上各種基本技能練習純熟。

由上說來，可知練習測驗的功用甚大，應用亦甚便利，故近來各學校算術教學，用練習測驗者日見其多，此種練習測驗，美國 克的斯 (Courtis) 及施都特培克 (Studebaker) 兩氏，都有製造，而以克氏製造的一種更為完美，其所用材料，包括算術難易的各種階級，從前所用的練習測驗，差不多都採用這種的，麥柯來中國的時候，也編造一種練習測驗，他的測驗內容，係採用克氏的，至於形式，則採用施氏的；初稿編成後，又由俞子夷等共同輔助，遂得告成，我國現有最合用的算術練習測驗，即此一種，茲述其大要如下：

## 乙. 俞子夷——麥柯算術練習測驗

1. 本測驗的性質及要旨 本測驗的宗旨，在發展兒童基本算術的能力，使能應用於日常計算，凡算術中所有的基本階級，都包括在本測驗內，所以學生學完了本測驗，就是學會了基本算術，至於本測驗的編制方法，

是合乎學生的競爭心理的，所以施用時可以鼓勵學生的競爭心，使其發生興趣，收效必甚速。

據編者說，本測驗有十大要旨如下：(1)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；（因本測驗係用學生自己批改的方法。）(2)節省學生抄題目的時間；（因用卡片練習不必抄題目。）(3)使學生各得適宜的練習材料；(4)使各學生練習的分量各各適宜；(5)使學生按步就班每次練熟一種技能；(6)各學生可以各人自由練習；(7)使各學生各照自己的速度進步；(8)有確定的合理的標準；（因本測驗所定四年到八年的標準，是從幾千學生實際情形中求得的。）(9)教員可以在學生需要幫助時幫助學生；(10)可使教員測驗自己的教學效力。

II. 本測驗的內容大要 本測驗包括整數四則及小數四則各項必須練習的材料，至分數四則，據編者說，不必練習，故不編入在內。測驗全體分甲乙兩類，兩類題目不同而難易及分量均相等，學習時先用甲或先用乙均可。測驗內容共分五十八課，最後四課（第55,56,57,58課）係學習用的，即為九九表不熟的學生用的。又有四課（第13,30,41,54課）係測驗用的，即測驗學生的學習效果及需要用的，其餘五十課都是專門練習的材料，各



課都是一種題目，先容易，後漸漸加難，凡練熟一課，就熟習一種技能。題目均印在厚紙的卡片上，每題下面有一空洞，以備填答案之用。

III. 本測驗的施行手續 施用本測驗，須使學生備有自己成績摺及空白紙各一份，教員須備練習測驗片一匣，說明書一本，記載成績摺一份。練習時先發給學生練習片，叫學生拿空白紙放在練習片的下面，算的時候把答數寫在片子洞裏下面的空白紙上。練習的時間，除該課上註明“加倍”以外，各課宜一律，大約六年級須要四分半鐘。練習好了，反轉練習片，（有答數的一面向上）其洞正對學生算的答數上，叫學生自行校對，記出自己的錯誤點。沒有錯誤而做完的交給教師，這樣可以省去教師校閱的時間。關於這層，防學生有欺騙的情形發生，教師應該用種種方法養成他們誠實及自治的理想，并用種種方法防止他們作弊，如巡視四周偵察，改變他們練習方法，留心他們驟然進步的原因等等皆是。這樣每天練習，叫學生每天把自己的成績，載在成績摺內，可使他們看到自己成績的進步情形，引起他們的競爭及努力，使收效宏速。

本測驗施用手續，較別種測驗為繁複，且每天方法，均有不同，這種每天施用的方法，均詳載本測驗說明書中。

以上所述的各種算術測驗，均屬於小學方面，此外關於中學方面，廖世承等亦製有中學混合數學測驗一種，爲測驗初中及高中之用，內容包括四則，代數，幾何，三角四種問題，測驗方法，則採用問題式。

### 研究問題

1. 試述編造算術四則測驗及應用題測驗應注意之點。
2. 試比較德氏算術四則測驗及俞氏小學算術混合四則測驗的異同。
3. 用俞子夷等編的初小算術應用題測驗，去測驗小學低年級學生，試述施行時有否困難之點。
4. 練習測驗的功用是什麼？

### 參考書報

1. 德爾滿:算術四則測驗及說明書 (商務)
2. 俞子夷:小學算術混合四則測驗及說明書 (商務)
3. 俞子夷等:初小算術四則測驗及說明書 (商務)
4. 俞子夷:小學算術應用題測驗 (商務)
5. 俞子夷等:初小算術應用題測驗及說明書 (商務)
6. 俞子夷——麥柯:算術練習測驗及說明書 (商務)

## 第十章 自然史地及常識測驗

### 1. 自然科測驗

關於自然科測驗，我國現有俞子夷編小學社會自然科測驗及廖世承等編中學混合理科測驗兩種，前一種係包括社會科在內，茲分述如下：

#### 甲. 俞子夷:小學社會自然測驗

本測驗包含公民、歷史、地理、自然、衛生各種科目，差不多把小學社會自然兩科的主要材料，完全搜入在內；惟帶地方色彩的材料，大概都除去。測驗共分二類，每類有77題，二類的難易大概相仿，每學期用一類，可以輪替一年，從小學一年級起至初中一年級止，均可應用。

本測驗的編造，與上述陳氏小學默讀測驗相仿，每問題有四個答案，其中祇有一個是對的，測驗時叫被試者認為對的一個答案之數目，寫在問題的右面括弧內，時間限定15分鐘。

以下所舉的例，係從本測驗第二類中摘錄的：

- (1)人家替我拾起了東西，我應當(1)勸他，(2)笑他，(3)說他，(4)謝他，……………( )
- (2)雪的顏色是(1)白，(2)青，(3)紅，(4)黃的，……………( )
- (3)指甲長了，要(1)留起來，(2)用手剝，(3)用剪刀剪，(4)用牙齒咬，……………( )
- (4)走路的時候，應當(1)跑，(2)靠左邊，(3)搶快，

(4) 靠右邊. .... ( )

(5) 頂古的人吃(1)生東西,(2)米,(3)麥,(4)熟東西. .... ( )

(6) 牛和馬是吃(1)草,(2)動物,(3)蟲,(4)老鼠的,所以沒有尖的爪和牙齒. .... ( )

(7) 每飯後刷一次牙齒,那末牙齒(1)清潔,(2)好看,(3)痛,(4)搖動. .... ( )

(8) (1)溝,(2)河,(3)池,(4)海頂大. .... ( )

#### 乙. 廖世承等:中學混合理科測驗

本測驗爲測驗中學學生理科常識之用,內容包括物理,化學,生物學,生理衛生等科目,測驗共分兩類,每類各有一百題目,難易相仿,可以替換應用,題目的回答法,與上述俞氏小學社會自然測驗相同,時間限定30分鐘,自初中一年級起至高中三年級止均可應用。

茲將本測驗內容,舉例如下:

3. 有合羣性之昆蟲爲: (1) 蚜蟲 (2) 蟻 (3) 蚊  
(4) 蠅

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

96. 兩棲類之特性爲：(1)有鱗甲 (2)無尾 (3)幼子呼吸以鰓 (4)幼子有鰭

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)氣體之二氧化碳 (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

## 2. 史地測驗

關於史地測驗，現已製成者，有徐則陵本國史測驗，楊國莖本國地理測驗，廖世承等中學混合歷史測驗及中學混合地理測驗等數種，茲以廖氏等兩種測驗爲例，述其大要於下：

### 甲. 廖世承等：中學混合歷史測驗

本測驗的範圍甚廣，包括中外的典章，文物，制度，名人，

學說,發明,宗教,都會,戰爭,黨派,會議,條約,交通,商埠,紀元等等。測驗共有一百零二題,前兩題是例子。時間限定25分鐘。自初中一年級起至高中三年級止,均可適用。其題目的答法,與陳氏小學默讀測驗相同。

下所舉的例,是本測驗中最後的幾個問題。

95. 西曆七百七十年 B.C.發生的一件事是: (1) 腓尼基人建迦太基國於非洲 (2) 商鞅變法 (3) 孔子作春秋 (4) 周平王東遷

96. 著二十二史劄記的是: (1) 陳邦瞻 (2) 朱彝尊 (3) 趙翼 (4) 王鳴盛

97. 詩家四人其中一人生在清朝的是: (1) 李夢陽 (2) 祝允明 (3) 蔣士銓 (4) 文徵明

98. 西曆一千八百九十六年所發生的重要事件是: (1) 李鴻章出使俄國 (2) 德人佔膠州 (3) 安重根刺死伊藤博文 (4) 台灣割歸日本

99. 下面四人其中一人會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

## 乙. 廖世承等：中學混合地理測驗

本測驗的範圍，包括中外各地的氣溫，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。測驗共分兩類，可以替填應用，每類六十六題，前兩題係例子，時間限定15分鐘，自初中一年級起至高中三年級止，均可應用，其問題的答法，亦與陳氏小學默讀測驗相同。

本測驗的內容，舉例如下：

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) 種稻手續太繁難 (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. 爪哇蔗糖出產很多因：(1)爪哇氣候宜於植蔗 (2)爪哇人長於製糖 (3)糖的需要很大 (4)爪哇人喜歡吃糖

8. 西伯利亞人口稀少是因爲：(1)氣候不良 (2)土地不肥 (3)猛獸橫行 (4)瘴癘過盛

9. 世界上最善於摹倣的民族莫如：(1)德國人 (2)法國人 (3)日本人 (4)英國人

10. 溝通地中海與紅海的運河是：(1)巴拿馬運河 (2)蘇彝士運河 (3)基爾運河 Kiel Cana' (4)喀來多尼運河 Caledonian Canal

上述廖氏等兩種測驗，其中有幾個題目所用的地名，現已更改，施行時應加以改正。

### 3. 常識測驗

關於常識測驗，陳鶴琴編有一種，其大要如下：

#### 陳鶴琴：小學常識測驗

陳氏是項測驗，係根據“知識測驗”修正的，其中材料，包括兒童常見常聞或應當知道的各種事物，如動植物，天然物，時節，氣候，度量，生理，地理，各種物品，出產，顏色，圖形等皆是。測驗共分兩類，每類各一百題。時間限定30分鐘。問題的方式，與陳氏小學默讀測驗同。

本測驗可以測知兒童對於普通事物的常識，根據測



驗的結果,可以知道兒童常識缺乏的地方,然後從教學中施以補救,自小學三年級起至初中一年級止,均可應用。

茲從本測驗第一類中,略舉數題如下:

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. 水牛最大的用處是: (1)拖貨車 (2)運物 (3)耕田 (4)騎人……………( )
96. 梅子是: (1)甜的 (2)酸的 (3)苦的 (4)辣的……………( )
97. 蝴蝶常: (1)傳染疾病 (2)製造蜜糖 (3)蓄儲食物 (4)採取花蜜……………( )
98. 蠶豆大概是陰歷: (1)三月裏種十月裏收的, (2)五月裏種十二月裏收的, (3)九月裏種四月裏收的, (4)正月裏種八月裏收

的，……………( )

99. 水氣在空中變雪的時候，他的冷度必定在攝氏寒暑表：(1)零度，(2)十度，(3)二十度，(4)三十度，……………( )

100. 火車走得最快時每點鐘走：(1)10—20里，(2)50—100里，(3)140—200里，(4)300—400里，……………( )

本測驗中有一二題目，關於中國省數及國旗顏色，現均有更改，施行時應把題目修正。

### 研究問題

1. 比較俞氏小學社會自然測驗與陳氏小學常識測驗的內容及功用。
2. 評論廖氏等中學混合歷史測驗及地理測驗選材的標準。
3. 常識測驗對於教學方面有何補助？

### 參考書報

1. 俞子夷：小學社會自然測驗及說明書（商務）
2. 廖世承等：中學混合理科測驗及說明書（商務）
3. 廖世承等：中學混合歷史測驗及說明書（商務）
4. 廖世承等：中學混合地理測驗及說明書（商務）
5. 陳鶴琴：小學常識測驗及說明書（商務）

## 第十一章 其他測驗

### 1. 美術科測驗

關於美術方面的測驗，俞子夷曾製造一種小學圖畫量表，為批閱小學生各種圖畫用的，普通可從幼稚園起，至用到初中一二年級為止。這種量表，平常在上課的時候，可以掛在教室裏做核閱成績的標準，在每學期或每學年結束時，可以當作測驗用。這量表的製造，為便利計，把各種圖畫都混合在內，並不是分門別類的。核對成績的方法，與上述綴法測驗相仿，先把量表平放在桌上或掛在壁上，然後把各學生的成績，逐一沿了量表移動，看成績和量表中那一段最像，再向左右各移過一段，看左右各段都不是最像了，然後把剛才看最像的一段上的數目，作為學生的總成績（即 T 分數）。惟是項量表，聽說因印刷費較大，現尚擱置不付印，故無從購置應用。此外美術方面關於音樂能力的測驗，現尚無編造成功的。

### 2. 英文測驗

安特生 (Enderson)：英文測驗

關於英文測驗，現已製成出版者，有安特生英文測驗一種，安氏測驗，原名為 Comprehensive English Test，目的在測驗被試者看書，聽話，應用等各種能力，在中學各年

級均可應用，而尤以中學二年級至六年級爲最適用。內容包括填字，字彙，文法，看意，聽意，綴法等類，共有七個測驗，茲分述於下：

測驗一，係填字測驗(Completion)，共有二十句子，每句都有虛線令被試者在每一虛線上填一字，使成一有意義的句子。時間爲10分鐘，其例如下：

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.....

測驗二，係字彙測驗(Vocabulary—Translation)，共有五十個字，令被試者將各字的意義譯成中文，註在英文旁邊。時間爲6分鐘，其例如下：

|      |       |           |
|------|-------|-----------|
| Now  | Any   | Friend    |
| Old  | Story | Complaint |
| Book | Burn  | Prison    |

測驗三，亦係字彙測驗(Vocabulary—Reading)，共有一百個字，其中有屬於戰爭的，令被試者在字的左邊填一‘W’，有屬於家族的，填一‘F’，有屬於宗教的，填一‘R’，有屬於數目的，填一‘N’，有屬於地球的，填一‘E’。時間爲8分鐘，其例如下：

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    Ammunition    Catechism    Canteen    Monk

Pair      More                    Chaplain    Eternal    Psalm

測驗四係看意測驗 (Comprehension—Visual), 共有二十五個問題, 令被試者看後回答, 時間為13分鐘, 其例如下:

1.    What is the thing to do when you feel hungry?
2.    What is the thing to do when you feel hot?
3.    What is the thing to do when you think your face is dirty?

測驗五, 係聽意測驗 (Comprehension—Auditory), 共有四段文字, 每段都是獨立的, 原文不載在測驗卷上, 由主試者在規定時間內讀一段, 讀完後令被試者在規定時間內筆答測驗卷上的問句, 茲舉第一段主試者所讀的文字及被試者所答的問句如下: (第一段讀的時間為35分, 答的時間為2分.)

“Long after the sun had set, Wang was still waiting

for Ju and Pan to come: If they do not come before nine O'clock', he said to himself, I will go on 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 Ju and Pan come?.....
2. What did they do after eating the apples?.....  
.....
3. Who else came besides Ju and Pan?.....
4. How long did Wang say he would wait for them?...  
.....

測驗六,係文法測驗 (Grammar), 共有二十句子,其中有幾句缺了幾個字,有幾句用了錯字,令被試者或填入所缺的字,或改正錯字,時間為10分鐘,其例如下:

1. I am much interested ..... hearing ..... such a visit.
2. .... He had finished his lesson, he went ..... bed.
7. Mr. Tong is such a good and energetic.
8. He was very much interested to it and said every

one should learn him.

測驗七，係綴法測驗 (Composition)，出一題目令被試者做，題目為 “The Most Interesting Sight Near Our School” 時間為10分鐘。

本測驗施行時，主試者須先說明測驗一的做法，然後令被試者做，至限定時間，即叫停止。測驗一完畢後，繼續說明測驗二的做法，然後令被試者做，至限定時間，即叫停止。以後五種測驗，都照此方法做。惟做測驗五時，主試者須先讀文章，再令被試者回答。至各測驗的校閱方法，均有標準答案可對照，惟測驗四的答案，並無限制，故校閱時較為耗時。又測驗七的計算分數，亦甚麻煩。至各測驗的記分公式，在測驗卷上及說明書上均有載明。

### 3. 各科混合測驗

各科混合測驗，係包括學校中各種重要科目在內，目的在測驗學生的教育總成績。是項測驗，德爾滿及查良釗各編有一種，茲分述其大要於下：

#### 甲. 德爾滿：學校自用普通教育測驗

德氏是項測驗，含有國文，英文，物理，地理，歷史，公民，生物，混合數學等各科目。據編者說，是項測驗內各科目的材料，可以包括現行新學制四種階級的工作，（即小學，初級中學，高級中學及大學），其應用的廣度，可從初中

起至大學止，又據編者說，是項測驗，有三種特質：(1)測驗的內容是集全國中最有經驗最有效率的材料而成的，故最實用而合時。(2)測驗內各科目的測驗是科學的劃一的，任何科目的測驗分數，可與同等的其他科目測驗分數相比較。(3)測驗的構造極詳細，所以比較缺少訓練的主試者也可施行，且時間也很經濟。

本測驗的功用，約有五種：(1)可做入學考試之用；(2)可為全校重新分級之用；(3)可用以製造一區域或全國各學校各級的總標準；(4)應用此測驗，可使任何級在任何時間與全國的或某區域的各級總標準相比較；(5)應用這測驗，可使任何級的轉學證實。

德氏是項測驗，分高中用及初中用兩類，兩類之中，又各分甲乙兩種，茲以初中用乙種為例，述其內容於下：

本測驗初中用乙種，含有國文，英文，自然科學，社會科學，混合數學五種。國文測驗內，又分四種即：(1)字義，共100個字；(2)句義，共12題；(3)習慣語義，共15題；(4)節段義，共15題。英文測驗，亦分同樣的四種即：(1)字義，共150個字；(2)句義，共20題；(3)習慣語義，共15題；(4)節段義，共15題。自然科學內，又分兩種，(1)自然研究45題，(2)地理30題。社會科學內亦分兩種，(1)公民45題，(2)歷史45題。最後混合數學，共24題，以上各科目之測驗時間及最高分數，均有規定。



載在測驗卷面上。

## 乙. 查良釗學校調查用教育測驗

查氏是項測驗,亦係一種各學科混合的測驗,與德氏學校自用普通教育測驗相仿。測驗內容,共有一百個問題,其中包含自然,歷史,默讀,地理,應用算術各種科目,各科目的問題,互相合併,並不分列。每問題有四個答案,其中祇有一個是對的,測驗時令被試者把對的答案之數目寫在問題後的括弧內。除此一百個問題外,最後一頁尚有四十個算術四則題,測驗時令被試者一併演算。測驗時間共60分鐘,前一百題限定45分鐘,時間一到,即令被試者翻轉下頁做算術四則題,至60分鐘,即叫停止。

查氏是項測驗,可作為重新分級,入學考試及製造一區或全國各學校各級之標準等之用,至應用的年級,則從小學三年級起至初中二年級止。

### 研究問題

1. 安氏英文測驗所測驗的是那幾種能力?
2. 把德氏學校自用普通教育測驗的材料,全體看一遍,覺得有什麼優點或劣點?
3. 比較德氏學校自用普通教育測驗與查氏學校調查用教育測驗的異同。

### 參考書報

1. 安特生:英文測驗及教授法 E. J. Anderson: Comprehensive English Test and Teacher's Manual for Comprehensive English Test) (商務)
2. 德爾滿:學校自用普通教育測驗及說明書 (商務)
3. 查良釗:學校調查用教育測驗及說明書 (商務)



## 第四編 測驗實施的方法

### 第十二章 施行測驗的手續及實習

#### 1. 施行測驗的手續

關於各種測驗施行時的特殊手續，已在第二編及第三編所述各種測驗中說明，本章所述的，係各種測驗施行時的普通手續。

施行各種測驗的普通手續，可分 1. 施行測驗前的預備，2. 施行測驗時的方法，3. 施行測驗後的整理三種如下：

##### I 施行測驗前的預備

(1) 在施行測驗前，應先決定所欲測驗的目的，然後依照目的，選取適當的測驗材料；倘若目的沒有確定，那末測驗的時間，經濟及精力必致完全浪費。

(2) 選擇測驗的時候，應澈底明瞭所用的測驗之性質，內容，功用，組織，施行手續等等，務使所選用的測驗，能適合於所欲測驗的目的。譬如同一算術測驗，有四則測驗，應用題測驗，練習題測驗三種，同一四則測驗

或應用題測驗，又有數類，選擇時對於各種測驗，應詳細比較，選擇最適合於目的的一種來用。

(3) 在施行測驗以前，主試者對於所用的測驗之施行手續，須依照測驗說明書所規定，反復熟讀，至能背誦為止，各種手續，并須完全依照說明書所規定，不能稍有增減，因為施行測驗，必須使各種狀況一致，然後測驗的結果可以正確，倘若主試者不熟習測驗的施行手續，或主試者不照說明書所規定的手續施行，那末測驗的結果必不可靠，大約各種測驗的施行手續，熟習均尚容易，惟個別智力測驗的施行手續，須經長時間的預習。

(4) 施行測驗，應預先擇定適當的時間及地點，所謂適當的時間，須設法免去被試者精神上的疲倦，例如飯後或長時間的工作之後，施行測驗，均不相宜，至於適宜的地點，則須擇清靜的處所，免去外界的擾亂，必要時并須謝絕外人參觀。

(5) 施行測驗前關於測驗時所需用的物品，例如試卷，鉛筆，錶等等，必須完全備好，以免臨時慌張，試卷并須按照教室坐位的行數，分作若干組，每組的份數，照各行人數的多寡而定，除此之外，再備幾份卷子及鉛筆，以為臨時之用，各種測驗如有特殊的用品，（例如

施行個別智力測驗所需用的物品甚多,)亦須預先一一備好。

(6)施行較繁複的測驗,如主試者一人太忙,可添一助試者,惟各種施行方法,在未測驗以前,兩人須預先接洽妥當,以免臨時發生參差。

## II. 施行測驗時的方法

(1)主試者態度須和悅而鎮靜,這樣可以免去不好的影響,並可使學生歡迎下次的測驗。

(2)主試者言語須清楚而誠懇,並不可過慢及過快。聲音務使全室都聽得到,說明中重要的地方,語氣應格外加重,使聽者注意。

(3)學生的坐位,須排列適宜,最好一人一桌,教室內外的一切紛擾,均須免避,主試者及教師,也不可交談。

(4)學生桌上的物件,須叫他們收拾乾淨,只許他們在桌上放幾支鉛筆,以備應用。

(5)發鉛筆:先問學生,“你們都有鉛筆麼?沒有的舉手,我這裏有鉛筆,可以借給你們。”看每行有幾人舉手,然後把鉛筆發給每行的第一人,叫他傳遞給舉手的人。

(6)發試卷:分發以前,須對學生說明,叫他們收到了卷子,不可翻開來看,然後把預備時所分好的各組卷

子，交給各行第一人，叫他向後傳遞，此時須注意使每學生各得一份試卷，不得多有，以免發生弊端。分發後多餘的卷子，亦須收回，否則把卷子任意散失，將來必有弊端發生。倘若答案用紙條的，亦照分試卷的辦法，分給學生。若學生的年齡太小，不能把卷子向後傳遞，則主試者與助試者可一行一行的分發。分發以後，再問學生“每人都有一本卷子麼？沒有的舉手。”若沒有人舉手，即繼續做下面的工作。

(7) 填空白：主試者提起試卷（或紙條）指着書面說，“你們看書面上的說明，你們不要出聲，我來讀，你們跟我看。”把測驗書上填空白的一段讀給學生聽。讀完，叫學生填。填的空白，凡幾歲，幾月，幾日生的，叫學生都用舊曆，生日記不清楚的，叫他們單填月份也可。校名，年級，第幾學期，可以寫在黑板上，叫他們抄。舉行測驗那一天的年，月，日，用新曆，也可以寫在黑板上叫他們抄。倘若小學一二年級的學生弄不清楚，可以一行一行的填，不必一氣填。（就是主試者解釋一行，叫學生填一行。）填完之後，問學生是否都已填好，并叫填好的舉手，如果都舉手了，再繼續做以下的手續。但有許多遲鈍的學生，往往不能完全填好，所以此時主試者或助試者應該走到這種學生的前面去觀察一

番，如有未填的，叫他補填，因為空白不填好，將來統計時要感到困難的。

(8)說明做法：做法的說明，各種測驗不同，都載在測驗說明書中，主試者應該絕對依照說明書所規定的讀給學生聽，不能任意增減各種語句。倘使測驗有例子的，主試者亦須依照說明書的規定，在黑板上做給學生看，做完以後，再問學生有否不懂，等到他們都懂了，才開始做正式測驗。

(9)剛要開始做正式測驗的時候，主試者對學生說，“開始做題及停止做題，大家要一律。先將卷子放好，不可翻開，我叫預備，你們都把鉛筆拿好，舉起右手，我叫做，你們就立刻放下右手，翻開來做，我叫停，你們就立刻停止，舉起右手。做的時候，要用自己的能力去做，不能偷看，抄襲，發問及談話。”說完以後，就開始叫做。

(10)主試者開始叫做以後，就須計時。計時最好用碼表 (Stop watch)，或普通有秒針的表亦可。用普通的表，在測驗開始以後，應該立刻把開始時間寫在黑板上或空白紙上，先寫秒，後寫分，再寫點。寫好以後，再算一算到規定停止的時候，應在何點何分何秒，也把牠記出。這樣可以不必時時看表，只要將到規定時間的時候看一看就好了。



(11)開始測驗以後,主試者可輕步巡視教室一週,看學生有否呆坐不做或翻錯頁數,如有以上情形,不妨加以指正,但此外不得再有些微的輔助,如學生問測驗的題目如何作答,可回答說:“盡你的能力去做。”

(12)巡視以後,應立在教室一隅,監視學生有否作弊,如有互相交談及偷看等情形發生,應立即輕步走至該學生旁邊,加以口頭的警告,如警告不生效力,可在作弊的卷子上加以特別的記號,預備以後撕毀,切不可用高聲譴責,以免妨害他人。

(13)到了規定的時間,應即叫停,叫停以後,要使學生一律停止,最好叫他們將鉛筆舉起,看他們是否都已停止不做。

(14)收卷子:叫停以後,就叫學生把卷子翻好,每行由後向前傳遞,傳到第一個人,主試者就去收齊,若有答案的紙條,也同時收集。

(15)收鉛筆:卷子收齊後,把借給學生的鉛筆收回,收回的方法,也是每行由後向前傳遞,和收卷子的手續相同。

(16)卷子收齊後,查點卷子本數是否與原來分發的符合,查完本數以後,再查有否漏填卷面的卷子,如有,馬上設法補填,或請級任教員查填,完畢以後,再把全

班測驗卷，用紙包好，上面標明測驗的學校，年級，學期，及測驗的年月日。

### III. 施行測驗後的整理

(1) 將每一測驗卷，與答案標準對照，在每題旁邊，分別記出做對的做錯的或未做的記號，以“V”表示做對，“×”表示做錯，“○”表示未做。

(2) 對照完畢以後，計算做對的題數之總數。倘若測驗題目有機遇錯誤的，應依照測驗卷上所載的矯正機遇錯誤公式，求出做對的題數。又若測驗卷上載有均衡法數的，應依照均衡法數公式計算。（矯正機遇錯誤公式及均衡法數，詳以下第十七章所述記分方法。）

(3) 從說明書所載的做對題數與T分數對照表中，求出每個學生的T分數，並依次求出每個學生的B分數及C分數。

(4) 倘若是智力測驗，求出T、B、C分數即可，倘若是教育測驗，還須求出每個學生的F分數。

(5) 每個學生的T、B、C、F分數求出以後，再求出全班的T、B、C、F分數。

(6) 把全班的成績統計一下，求出全班成績的平均數及差數，並求出各科成績的相關係數。

(7)把統計所得的結果,製成圖表表示出來。

(以上 3. 4. 5. 各條手續,其詳細方法,參看本書以下第十八章,又 6. 7. 兩條手續,其詳細算法,參看本書以下第五編各章)。

## 2. 實習

以上對於測驗的施行手續,雖已自始至終,詳細說明,但學測驗者,倘只看了說明而不去實習,則以後第一次施行測驗時,仍不免發生錯誤,蓋上述各種手續,非經過幾番實行,不能得到真正的經驗,實行愈多,則經驗愈多,將來獨自施行測驗時,必可收「駕輕就熟」之效,故選擇測驗學科者,必須在學習時先做幾番實習的功夫,茲將實習的分配方法及實習應注意各點,分述於下:

I. 實習的分配 實習的分配,須視選讀測驗者的人數多寡而定,不能一律,若選習的人數較少,分配自然較易,但不論人數多寡,分配實習時,均須注意下列兩點:

(1)測驗的種類甚多,每人不必一一都去實習;但最好每人選定一種測驗,對於是項測驗的施行手續,自始至終(即自測驗前預備起,至測驗後統計止,)整個的去實習一次。

(2)每種測驗,自始至終,最好兩人共同實習;人數多時,三人共同實習亦可,若兩人共同實習,施行時一做

主試，一做助試；三人共同實習，則一做主試，兩人做助試，至於測驗前預備及測驗後校閱統計等工作，各人均可平均分配，若有機會可實習兩次以上，則主試及助試可以輪流做。

## II. 實習應注意各點

(1) 對於所擬實習的測驗之材料，性質，功用，施行手續，校閱方法等等，均須先行充分的研究，對於手續較繁雜的各種測驗，（如陸氏訂正皮奈西蒙智力測驗，廖氏團體智力測驗，陳氏初小默讀測驗等）預備尤應純熟。

(2) 在實習以前，擔任測驗學科的教員須先示範，使學生實習時，格外明瞭。

(3) 實習地點，最好擇定附屬小學或鄰近小學，萬一無附屬小學并無鄰近小學，在自己班上實習亦可，但終以在小學實習為宜。

(4) 實習的時候，一切手續，須照上述施行測驗的手續進行，不能零亂參差。

(5) 在實習時，擔任測驗學科的教員應在旁觀察，以便臨時矯正施行上的錯誤，并可把觀察所得，作為實習後討論的資料。

(6) 若人數多，不能同時實習，那末實習時除實習者

外,其餘的人,可分作若干組,每組參觀一教室,但參觀時須靜默,且每組人數不宜太多,最好不過二十,否則易使被試者感受不安,致測驗的結果不良。

(7) 實習以後,應該把實習時所遇到的困難之點,在課室上討論,以資改進。

(8) 實習以後,關於校閱卷子,求 T. B. C. F. 分數,統計成績,製繪圖表等各種工作,應由主試者及助試者共同去做,這種種工作,甚為重要,實習時不應忽略,若有工夫,最好把計算的結果,叫別組實習的人校閱一過,以免錯誤。

### 研究問題

1. 施行測驗,何以必須先定目的?
2. 施行測驗,何以必須依照一定的手續?
3. 試述實習某種測驗時所得到的各種經驗。

### 參考書報

1. 本書第二編及第三編所述各種測驗說明書

## 第五編 普通統計及報告方法

### 第十三章 全部量數及均數

統計的方法，甚為繁複，另有專書著述，本書所述的，係測驗上所需要的幾種簡單算法。

普通統計的步驟，可分為求全部量數，求均數，求離中差，求相關係數四種，本章先述求全部量數及均數的方法。

#### 1. 求全部量數的方法

有了各學生的測驗成績，若不用分類方法，將各學生成績，分別彙集，就看不出什麼意義來。求全部量數的方法，即將所有成績，分別歸類，製成一種次數分配 (Frequency distribution)，從次數分配裏，就可看出全部成績的大概情形。

下表所列，是浙江省某中學 110 個學生的混合理科測驗 T 分數：

表一 110 個中學生混合理科測驗成績  
47 38 40 53 40 31 40 28 35 51 61 39 45 55  
39 36 35 56 45 34 48 38 49 36 39 35 45 46

43 40 53 46 44 55 43 51 47 40 52 48 42 51  
 42 40 52 43 49 50 43 44 58 47 54 50 32 50  
 29 40 36 45 36 48 47 50 49 42 55 66 55 50  
 66 51 61 65 37 65 66 69 59 62 57 64 59 56  
 54 61 60 40 71 56 76 56 63 58 60 52 66 68  
 52 64 59 55 59 60 54 53 61 71 69 61

這種表列,看起來是雜亂無意義的,現在根據這表的材料,製成一種有意義的次數分配,其法如下:

I. 先揀出最大的成績及最小的成績,上表所列,最大的是76分,最小的是28分,從最大的成績減去最小的成績所得之數,(即76分減去28分得48分)就是全距(Range).

II. 依照全距的長短情形,規定組距,分為若干組,例如上表的成績,以每5分為一組,共分作11組,即25-29.99為一組,30-34.99為一組,餘類推,直至75-79.99一組為止.

關於定組距的方法,有兩點最應注意:

(1) 組的多寡,應在10至20之間,即不可少於10組,多於20組,有此標準,然後可定組距的大小.

(2) 組距的界限,如25-30,30-35等,須寫作25-29.99,30-34.99,這樣可使上下兩組截然劃分,不相混合.

(測驗分數,如算術等作業測驗,所謂6分,是包括6分以上6.99分以下的各項分數,故界限為6-6.99,但如書法等作品測驗,所謂6分,是包括5.5分起至6.5分止的各項分數,故界限為5.5-6.5,不是6-6.99.)

III. 定了組距以後,把各人的分數,依次歸入各組裏面,製成一次數分配表,其式如下:

表二 110個中學生混合理科成績次數分配表

| 組 距      | 各 人 成 績 歸 入 | 次 數 |
|----------|-------------|-----|
| 25-29.99 |             | 2   |
| 30-34.99 |             | 3   |
| 35-39.99 |             | 13  |
| 40-44.99 |             | 17  |
| 45-49.99 |             | 16  |
| 50-54.99 |             | 19  |
| 55-59.99 |             | 16  |
| 60-64.99 |             | 12  |
| 65-69.99 |             | 9   |
| 70-74.99 |             | 2   |
| 75-79.99 |             | 1   |
| 總 計      |             | 110 |

各人成績歸入各組的方法,可說明於後:先看表一第一個成績是47分,就在表二45-49.99一組左面一格作



一“1”記號,又看第二個成績是39分,就在35-39.99一組左面一格作一“1”記號,以後類推,到了各人成績完全歸入以後,再計算每一組共有多少次數,就在表中第三格次數欄內記明數目,例如第一組(25-29.99)共有二次,寫一“2”字,第二組(30-34.99)共有三次,寫一“3”字,以後類推,普通次數分配表,只有第一第三兩格,中間一格,係起草時所用,不必列入。

IV. 有了次數分配表,再可作一次數分配圖,其法如下:

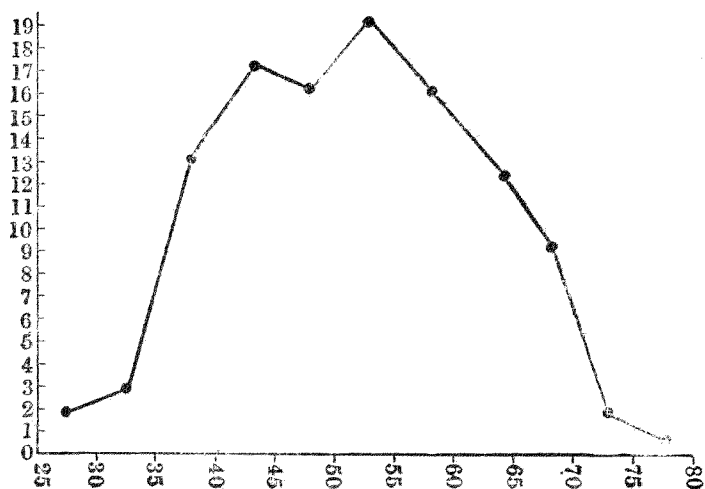
(1)先畫一底線,分爲若干相等的單位,記明各組距的分數,由小數起至大數止,自左至右,依次註明,即成爲一種分數的量表。

(2)在底線的左端,作一豎線,亦分爲若干相等的單位,代表次數的數量,自下至上,分別註明,線的底端,必須從零起。

(3)在底線25-30的一個組距之中點,依豎線向上至第二格(代表兩個次數)作一點,又在30-35的一個組距之中點,依豎線向上至第三格(代表三個次數)作一點,以後類推。

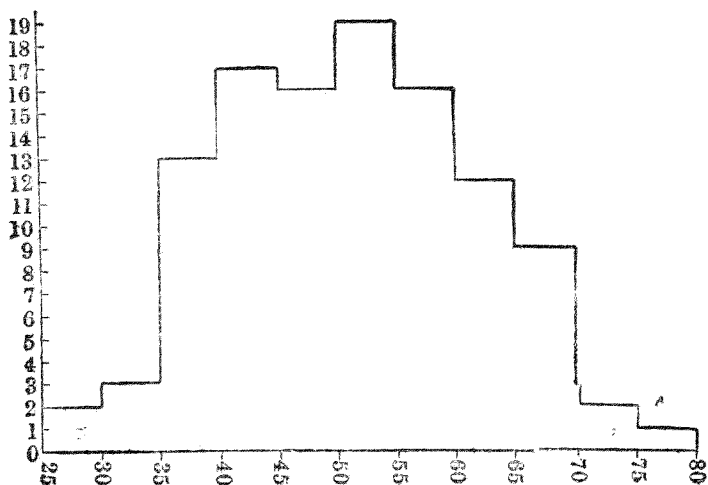
(4)把各點相連,即成一次數分配圖,如下:

圖一 次數多邊形圖



以上係次數多邊形圖,此外亦可繪作次數直方形圖,其開始作法與多邊形同,惟最後一個步驟,不把各

圖二 次數直方形圖



點相連，而把各點延長為一橫線，其長以一組距為限，然後把各橫線用縱線連接即成，如上：

凡次數分配的情形，總是中間的組距次數多，兩邊的組距次數少，上圖亦如是。倘若兩邊的次數分配完全成對稱的，名曰常態分配（Normal distribution），不過完全對稱，實際上不可多得，普通的分配情形，多係不對稱或偏斜的，而且變化的情形很多。

## 2. 求均數的方法

求出全部量數之後，就可求均數。全部量數，係表示全體成績關於質的方面大概情形；至於均數，則係用一個數目，來表示全體成績關於量的方面大概情形。均數又有三種，茲分別說明於下：

I. 平均數（簡寫為  $M$ ） 平均數就是用次數的總數除分數的總數所得之商，其法如下：

1. 未分組的分數 學生數較少的測驗成績，求平均數時，不必分組，較為簡捷。茲照表三說明做法於後：

表三 求不分組的分數之平均數

（14個學生某學科分數）

| 學生號數 | 分數 |
|------|----|
| 1    | 33 |
| 2    | 48 |

|    |    |                                                          |
|----|----|----------------------------------------------------------|
| 3  | 28 | 學生總數 = 14<br>分數總數 = 611<br>平均數 = $\frac{611}{14} = 43.6$ |
| 4  | 55 |                                                          |
| 5  | 48 |                                                          |
| 6  | 30 |                                                          |
| 7  | 29 |                                                          |
| 8  | 46 |                                                          |
| 9  | 61 |                                                          |
| 10 | 52 |                                                          |
| 11 | 70 |                                                          |
| 12 | 31 |                                                          |
| 13 | 35 |                                                          |
| 14 | 45 |                                                          |

(1) 把學生號數及分數排列成表。

(2) 求出學生總數得 14 人，分數總數得 611 分。

(3) 求平均數：平均數 =  $\frac{\text{分數總數}}{\text{學生總數}} = \frac{611}{14} = 43.6$ 。

II. 已分組的分數 倘若測驗成績中學生數較多，用上述方法求平均數，計算甚為繁複，故須分組後再求平均數，茲照表四說明做法於後：

表四 求分組的分數之平均數（用表二的材料）

| 組 距        | 次 數 | 與假定平均數之差 | 次數 × 差數 |
|------------|-----|----------|---------|
| 25 - 29.99 | 2   | -5       | -10     |
| 30 - 34.99 | 3   | -4       | -12     |
| 35 - 39.99 | 13  | -3       | -39     |

|          |     |    |      |
|----------|-----|----|------|
| 40-44.99 | 17  | -2 | -34  |
| 45-49.99 | 16  | -1 | -16  |
| 50-54.99 | 19  | 0  | -111 |
| 55-59.99 | 16  | 1  | 16   |
| 60-64.99 | 12  | 2  | 24   |
| 65-69.99 | 9   | 3  | 27   |
| 70-74.99 | 2   | 4  | 8    |
| 75-79.99 | 1   | 5  | 5    |
|          | 110 |    | 80   |

$$80 - 111 = -31 \quad -31 \div 110 = -.28$$

$$-.28 \times 5 = -1.4 \text{ (校正數)}$$

$$\text{假定平均數} = 52.5 \quad \text{平均數} = 52.5 + (-1.4) = 51.1$$

(1) 先製成一次數分配表 (方法見前)。

(2) 求次數的總和得 110。

(3) 擇分配中間的一組距,作為假定平均數所在之組,上表擇定 50-54.99 一組,此組的中點為 52.5,即作為假定平均數。

(4) 每組的五單位,暫作為一個單位計算,求出各組中點與假定平均數的差,若中點比假定平均數大則差數為正,否則為負,上表第三行所填的數目,就是此項差數 (Deviation)。例如 45-49.99 的中點為 47.5,與 52.5 相差為 -5,今每組以一單位計算,故寫作 -1,又

55-59.99 的中點為 57.5, 與 52.5 相差為 5, 亦作一單位計算, 故寫作 1 餘類推.

(5) 用代數的方法, 求出各組差數與次數之積, 例如  $2 \times -5$  為  $-10$ ,  $1 \times 5$  為  $5$ . 餘類推.

(6) 把負的 (次數  $\times$  差數) 及正的 (次數  $\times$  差數) 分別相加, 然後再用代數的方法相加, 得結果為  $-31$ .

(7) 以次數總數 110 去除  $-31$ , 得  $-.28$ .

(8) 以組距單位 5 乘  $-.28$  得  $-1.4$ , (因前次五單位作一單位計算, 故此處用 5 去乘) 就是校正數.

(9) 平均數 = 假定平均數 + 校正數 =  $52.5 + (-1.4) = 51.1$ .

II. 中數 (簡寫為 Mdn) 中數就是全體學生分數量表的中點, 在此點之上下, 各有一半的學生數, 中數的求法, 亦可分未分組及分組兩種如下:

I. 未分組的分數 求未分組的分數之中數, 可照表五說明做法於下:

表五 求未分組的分數之中數 (用表三材料)

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| 分 數 |                                           |
| 28  | 學生總數 = 14<br>$\frac{14+1}{2} = 7.5$ (即中數所 |
| 29  |                                           |
| 30  |                                           |

|    |                                        |
|----|----------------------------------------|
| 31 | 在之位置)<br>中數 = $\frac{45+46}{2} = 45.5$ |
| 33 |                                        |
| 35 |                                        |
| 45 |                                        |
| 46 |                                        |
| 48 |                                        |
| 48 |                                        |
| 52 |                                        |
| 55 |                                        |
| 61 |                                        |
| 70 |                                        |

(1) 先把各學生的分數,依照多寡,順序排列,成一順序分配表.

(2) 求出學生總數 (即次數總數) 得 14,  $\frac{14+1}{2} = 7.5$ , 這就是說:14 個數目中,從任何一端數起,數至第七個及第八個數目的中間,就是中數所在的位置.

(3) 從表的上端數起, (或者從下端數起亦可) 數至第七個數目為 45 分,第八個數目為 46 分,中數的位置既在第七個數目與第八個數目的中間,所以中數 =  $\frac{45+46}{2} = 45.5$ . 假如在上表下端再加一個學生成績為 71 分,那末學生的總數變成 15,  $\frac{15+1}{2} = 8$ . 從表中任何一端數起,數至第八個數目為 46 分,此 46 分就是中數.

II. 已分組的分數 求已分組的分數之中數,可照表六說明其算法於下:

表六 求分組的分數之中數 (用表二材料)

| 組 距      | 次 數 |                                                                 |
|----------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| 25-29.99 | 2   | $\frac{110}{2}=55$                                              |
| 30-34.99 | 3   |                                                                 |
| 35-39.99 | 13  | 中數之位置在50-54.99<br>一組之中。                                         |
| 40-44.99 | 17  |                                                                 |
| 45-49.99 | 16  |                                                                 |
| 50-54.99 | 19  |                                                                 |
| 55-59.99 | 16  | 中數 = $50 + \frac{4}{19} \times 5$<br>= $50 + 1.05$<br>= $51.05$ |
| 60-64.99 | 12  |                                                                 |
| 65-69.99 | 9   |                                                                 |
| 70-74.99 | 2   |                                                                 |
| 75-79.99 | 1   |                                                                 |
|          | 110 |                                                                 |

(1) 求次數分配的總數,再以 2 除之,即  $\frac{110}{2}=55$ .

(2) 從次數上端起向下遞加, (或從下端起亦可) 至含有中數的組距之前一組 (即 45-49.99) 為止, 得次數為 51. ( $2+3+13+17+16=51$ )

(3) 從  $\frac{\text{次數}}{2}$  (即 55) 減去 51 得 4

(4) 以含有中數的一組 (即 50-54.99) 之次數 19 去除 4, 得 .21.



(5) 以組距單位數 5 乘 .21, 得 1.05.

(6) 以 1.05 加於含有中數的組距之最低限度 (即 50) 上, 得 51.05, 就是所求的中數.

倘若上述方法第二步從下端向上遞加, 則第六步算法, 須從含有中數的組距之最高限度, (即 55) 減去第五步計算所得之數, 其法如下:

$$1+2+9+12+16=40 \quad 55-40=15$$

$$\text{中數} = 55 - \frac{15}{19} \times 5 = 55 - 3.95 = 51.05$$

查上表次數分配情形, 近乎對稱, 故中數與平均數 (參看以上表四) 相差甚微, 若分配不對稱, 則中數與平均數之差亦加大.

III. 衆數 (簡寫爲  $M_o$ ) 衆數可分真正的衆數與近似的衆數兩種, 真正的衆數, 計算甚繁, 通常不用. 近似的衆數, 就是次數最多的那個分數, 例如以上圖一中, 50-55 一組, 包含次數最多, 這組分數的中點爲 52.5 分, 這 52.5 之數, 即爲近似的衆數. 近似的衆數之意義, 在各種均數中比較最爲簡單, 求法亦較易.

#### 研究問題

1. 試述平均數, 中數及衆數的意義并比較其功用
2. 用下列材料, 作一次數分配表及次數分配圖

九十二個中學生混合歷史測驗 T 分數

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 69 | 64 | 61 | 57 | 54 | 61 | 35 | 44 | 32 | 35 | 46 | 38 |
| 68 | 61 | 62 | 63 | 64 | 60 | 40 | 44 | 38 | 24 | 41 | 33 |
| 60 | 64 | 64 | 61 | 79 | 48 | 34 | 46 | 43 | 47 | 51 | 37 |
| 68 | 73 | 68 | 67 | 74 | 59 | 42 | 31 | 42 | 35 | 42 | 46 |
| 50 | 70 | 60 | 64 | 65 | 48 | 37 | 47 | 31 | 38 | 28 |    |
| 68 | 71 | 60 | 50 | 58 | 33 | 36 | 57 | 37 | 40 | 44 |    |
| 55 | 59 | 71 | 57 | 59 | 44 | 57 | 31 | 46 | 39 | 36 |    |
| 61 | 51 | 48 | 61 | 64 | 45 | 50 | 51 | 39 | 41 | 44 |    |

3. 用第二題材料求(1)平均數(2)中數(3)衆數.

### 參考書報

1. 朱君毅：教育統計學，第四章及第五章（商務）
2. 俞子夷：測驗統計法概要，第一章及第二章（商務）
3. Rugg: Statistical Methods Applied to Education, Chapters IV and V. (Houghton Mifflin Co.)

## 第十四章 離中差

學生的智力或學力，都是參差不齊。這種參差的情形，祇要看測驗所得的學生成績，就可證明。上章所述平均數及中數，只能代表全班學生成績的平均情形，至於要明瞭全班學生能力的參差情形如何，則平均數及中數不為功。譬如甲乙兩班學生的算術成績，其平均數相等，但甲班內各

學生的算術能力,大概相等,而乙班內各學生的算術能力,好的很好,壞的很壞,相差甚遠,這種情形,只有平均數,是看不出來的,要看出各班學生能力的差異情形,須求離中差

從理論方面說,倘使把一班學生的成績,製作一次數分配圖,中數或平均數,是次數分配圖中靠近底線中央的一點,至於離中差,不是一點,是底線上一段距離,這距離的長短,要看全體成績分配的情形而定,平常的離中差,是從中點算起的,所以離中差是底線中點左右的一段距離,平均數或中數的大小,表示全體成績的好壞,離中差的大小,則表示全體成績差異的多寡。

平常用次數分配表,分配圖,或全距,也可以表示全體成績的參差情形,但沒有一精確的數量來表示,用一精確數量來表示參差情形的,就是離中差,離中差有三種,茲分述於下:

1. 平均差 (簡寫為 M.D. ) 各人的分數均與中點有差,把各人的差數相加,不計正負,得一總和,再以次數的總數除之,即得平均差,換言之,平均差就是各人差數的平均數,求平均差時,衆數與平均數都可作為中點,但普通以中數為中點,若在次數面積上中點左右各置一平均差,其所佔的面積,約為全體 57.5%。平均差的求法如下:

I. 未分組的分數 茲照表七說明做法於下:

表七 求不分組的分數之平均差,四分差及標準差

| (1)<br>分數(甲組) | (2)<br>分數(乙組)            | (3)<br>由<br>中<br>數<br>求   | (4)<br>由<br>平<br>均<br>差<br>求 | (5)<br>差<br>數<br>方                                  |
|---------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 32            | 48                       | -14                       | -13.28                       | 176.4                                               |
| 33            | 50                       | -12                       | -11.58                       | 127.2                                               |
| 35            | 51                       | -11                       | -10.28                       | 105.7                                               |
| 36            | 54                       | -8                        | -7.28                        | 53.6                                                |
| 37            | 55                       | -7                        | -6.28                        | 39.4                                                |
| 38            | 57                       | -5                        | -4.28                        | 18.3                                                |
| 39            | 59                       | -3                        | -2.28                        | 5.2                                                 |
| 41            | 60                       | -2                        | -1.28                        | 1.6                                                 |
| 42            | 61                       | -1                        | -0.28                        | 0.1                                                 |
| 44            | 63 <sub>中數<br/>=62</sub> | 1                         | 1.72                         | 3.0                                                 |
| 46            | 64                       | 2                         | 2.72                         | 7.4                                                 |
| 47            | 65                       | 3                         | 3.72                         | 13.8                                                |
| 48            | 66                       | 4                         | 4.72                         | 22.3                                                |
| 50            | 67                       | 5                         | 5.72                         | 32.7                                                |
| 53            | 69                       | 7                         | 7.72                         | 59.6                                                |
| 55            | 70                       | 8                         | 8.72                         | 76.0                                                |
|               | 71                       | 9                         | 9.72                         | 94.5                                                |
|               | 73                       | 11                        | 11.72                        | 137.4                                               |
|               | <u>181103</u><br>M=61.28 | <u>18113</u><br>M.D.=6.28 | <u>18113</u><br>M.D.=6.28    | <u>18974.2</u><br>$\sigma^2=54.13$<br>$\sigma=7.36$ |

(1)把分數自少至多列成一順序表,如上表第(2)欄。

(2)求中數,得62。

(3) 求各分數與中數的差數,如上表第(3)欄.

(4) 不計正負號,把各差數相加,得總數 113.

(5) 求次數的總和得 18;以 18 除 113 得 6.28,就是平均差.

上表第四欄之差數,係從平均數求出,由此差數再求平均差,其數亦為 6.28.

II 已分組的分數 照表八說明做法於下:

(1) 把各分數製成次數分配表,并求出次數總數為 110.

2) 求出中數得 51.05.

表八 求分組的分數之平均差 (用表二材料)

| 組 距      | 次 數 | 差 數 | 次數×差數 |
|----------|-----|-----|-------|
| 25-29.99 | 2   | 5   | 10    |
| 30-34.99 | 3   | 4   | 20    |
| 35-39.99 | 13  | 3   | 39    |
| 40-44.99 | 17  | 2   | 34    |
| 45-49.99 | 16  | 1   | 16    |
| 50-54.99 | 19  | 0   | 0     |
| 55-59.99 | 16  | 1   | 16    |
| 60-64.99 | 12  | 2   | 24    |
| 65-69.99 | 9   | 3   | 27    |
| 70-74.99 | 2   | 4   | 8     |
| 75-79.99 | 1   | 5   | 5     |

|                                |                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| 次數總數 = 110                     | 次數乘差數之總數                                |
| 中數 = 51.05                     | = 191                                   |
| 假定中數 = 52.5                    | 平均差 = $\frac{191 + 2.32}{110} \times 5$ |
| 校正數 = $\frac{51.05 - 52.5}{5}$ | = $1.76 \times 5$                       |
| = -.29                         | = 8.8                                   |
| $-.29 \times (51 - 59) = 2.32$ |                                         |

(3) 以含有中數組距 (即 50-54.99) 的中點 (即 52.5) 為假定中數。

(4) 求各組距中點與假定中數的差數,寫在上表第三欄,求法與表四第三欄的算法同,惟不計正負號,再以次數乘差數,寫在上表第四欄中,並求出其總數為 191。

$$(5) \text{ 求校正數: } \text{校正數} = \frac{\text{中數} - \text{假定中數}}{\text{組距}}$$

$$= \frac{51.05 - 52.5}{5} = -.29$$

(6) 求比中數大及比中數小的次數之總數上表第二欄  $2+3+13+17+16=51$ , 即比中數小的次數之總數,又  $1+2+9+12+16+19=59$ , 即比中數大的次數之總數。(此處有一點應注意,就是中數大於假定中數時,則含有中數組距的次數,應加入比中數小的次數內,反之,中數小於假定中數時,則含有中數組距的次

數，應加入比中數大的次數內，上表所計算的，係中數小於假定中數。）

(7) 從比中數小次數的總數減去比中數大次數的總數（即  $51-59$ ）得  $-8$ ，再乘以校正數  $-0.29$ ，得  $2.32$ 。

(8) 把  $2.32$  加於次數乘差數的總數  $191$  上，再以次數總數  $110$  去除，得  $1.76$ 。

(9) 以組距  $5$  乘  $1.76$ ，得  $8.8$ ，就是所求的平均差。

與平均差相當的，尚有一種中數差，其計算方法與平均差相仿，平均差是各人分數的差數之平均數，中數差是各人分數的差數之中數。

2. 四分差（簡寫為  $Q$ ） 把成績依照順序表或分配表排列，而把次數的總和，分為相等的四段，則從最劣的成績起，第一段終了處的分數為下四分點（簡寫為  $Q_1$ ），第二段終了處的分數為中點（簡寫為  $Mdn$ ），第三段終了處的分數為上四分點（簡寫為  $Q_3$ ）。求四分差的公式為： $Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$ 。若在次數面積上中點左右各置一四分差，其所佔的面積，約為全體的一半，其算法如下：

I. 未分組的分數 可照上列表七，說明四分差之求法於後：

(1) 把分數照順序排列，如表七第一欄（甲組）及第二欄（乙組）即是。

(2) 以 4 除次數, 在甲組,  $\frac{16}{4}=4$ ; 在乙組,  $\frac{18}{4}=4.5$ .

(3) 從順序表中最小分數一端起, 算至第  $\frac{1}{4}$  及第  $\frac{3}{4}$  處的分數, 就是  $Q_1$  及  $Q_3$ . 在甲組,  $Q_1$  為第 4 及第 5 兩分數的平均數, 即  $\frac{36+37}{2}=36.5$ ;  $Q_3$  為第 12 及第 13 兩分數的平均數, 即  $\frac{47+48}{2}=47.5$ . 在乙組,  $Q_1$  為第 5 個分數, 即 55;  $Q_3$  為第 14 個分數, 即 67.

(4) 從  $Q_3$  減去  $Q_1$ , 用 2 去除, 即得  $Q$ .

在甲組,  $Q = \frac{47.5 - 36.5}{2} = 5.5$ . 在乙組,  $Q = \frac{67 - 55}{2} = 6$ .

II. 已分組的分數 照表九說明四分差之求法於

下:

表九 求分組的分數之四分差 (用表二材料)

| 組 距      | 次 數        |                                                   |
|----------|------------|---------------------------------------------------|
| 25-29.99 | 2          | } 18                                              |
| 30-34.99 | 3          |                                                   |
| 35-39.99 | 13         |                                                   |
| 40-49.99 | 17         | } $Q_1 = 42.8$                                    |
| 45-49.99 | 16         |                                                   |
| 50-54.99 | 19         | } $Q = Q \text{ 至 } Q_1 \text{ 距離之 } \frac{1}{2}$ |
| 55-59.99 | 16         |                                                   |
| 60-64.99 | 12         | } $Q_3 = 58.9$                                    |
| 65-69.99 | 9          |                                                   |
| 70-74.99 | 2          |                                                   |
| 75-79.99 | 1          |                                                   |
|          | 4)110(27.5 |                                                   |



$$(1) \text{ 用 } 4 \text{ 去除次數總數, 即 } \frac{110}{4} = 27.5.$$

$$(2) \text{ 求 } Q_1: Q_1 = 40 + \frac{27.5 - 18}{17} \times 5 = 42.8.$$

$$(3) \text{ 求 } Q_3: Q_3 = 60 - \frac{27.5 - 24}{16} \times 5 = 58.9.$$

$$(4) \text{ 求 } Q: Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{58.9 - 42.8}{2} = 8.05$$

以上(2),(3)兩步計算方法,與以上表六求中數方法相仿,不再細述.

3. 標準差 (簡寫為 S. D. 或寫作  $\sigma$ ) 各人的分數,均與中點有差,這種差數的平方的平均數的方根,就是標準差.求標準差所根據的中點,普通都是平均數.若在次數面積上中點左右各置一標準差,其所佔的面積,約為全體之 68.26%. 標準差的求法如下:

I. 未分組的分數 照以上表七說明其計算步驟於下:

(1) 求次數的總數,得 18.

(2) 求平均數,得 61.28.

(3) 求各個分數與平均數的差數,即表中第(4)欄所列各數.

(4) 求各差數的平方,即表中第(5)欄所列各數,并把各數相加,得 974.2.

(5) 用次數總數 18 去除 974.2 得 54.13, 就是  $\sigma^2$ 。

(6) 把 54.13 開方得 7.36, 就是所求的  $\sigma$ 。

II. 已分組之分數 照表十說明其計算步驟於下:

表十 求分組的分數之標準差(用表二材料)

| 組 距              | 次 數 | 差 數 | 次數×差數                           | 次 數 ×<br>差 數 方 |
|------------------|-----|-----|---------------------------------|----------------|
| 25-29.99         | 2   | -5  | -10                             | 50             |
| 30-34.99         | 3   | -4  | -12                             | 48             |
| 35-39.99         | 13  | -3  | -39                             | 117            |
| 40-44.99         | 17  | -2  | -34                             | 68             |
| 45-49.99         | 16  | -1  | -16                             | 16             |
| 50-54.99         | 19  | 0   | 0                               | 0              |
| 55-59.99         | 16  | 1   | 16                              | 16             |
| 60-64.99         | 12  | 2   | 24                              | 48             |
| 65-69.99         | 9   | 3   | 27                              | 81             |
| 70-74.99         | 2   | 4   | 8                               | 32             |
| 75-79.99         | 1   | 5   | 5                               | 25             |
| 次數總數 = 110       |     |     | 80                              | 110)501(4.56   |
|                  |     |     | -111                            |                |
|                  |     |     | 110)                            | -31(-.28       |
| 校正數 = -.28       |     |     | 4.56 - .08 = 4.48 = $\sigma^2$  |                |
| $(-.28)^2 = .08$ |     |     | $\sigma = 2.12$ 個組距             |                |
|                  |     |     | $\sigma = 2.12 \times 5 = 10.6$ |                |

(1) 先求一假定平均數, 上表以 50-55 一組的中點 52.5 爲假定平均數。

(2) 假定每組距爲一單位,求各組中點與假定平均數的差,即上表第三欄所列各數.

(3) 把各次數與相對的差數相乘,(如  $2 \times -5 = -10$ ),即上表第四欄所列各數.

(4) 用代數的加法,求次數乘差數的總和得  $-31$ ,再用次數總數  $110$  去除,得  $-.28$ ,就是校正數.

(上述第(1)至第(4)各步驟,與以上表四求平均數第(1)至第(7)步驟相同.)

(5) 把各差數平方,再用相對的次數去乘,(如  $-5 \times -5 = 25$ ,  $25 \times 2 = 50$ ),即上表第五欄所列各數.

(6) 求次數乘差數方的總和得  $501$ ,再用次數總數  $110$  去除得  $4.56$ .

(7) 把校正數  $-.28$  自乘得  $.08$ ,由  $4.56$  減去  $.08$  得  $4.48$ ,就是  $\sigma^2$ .

(8) 把  $\sigma^2$  開方得  $2.12$ .這是假定組距爲一單位的標準差.

(9) 以組距  $5$  乘  $2.12$  得  $10.6$ ,就是所求的標準差.

上述次數面積上中點左右各一四分差,約佔全體面積  $50\%$ ;各一平均差,約佔全體面積  $57. \%$ ;各一標準差,約佔全體面積  $68.26\%$ .所以四分差應小,平均差應較大,標準差應更大.以上表八表九表十,係同一材

料,其所求得之  $Q$  爲 8.05,  $M.D$  爲 8.8,  $S.D$  爲 10.6, 即可證明此點。

### 研究問題

1. 試述離中差的意義。
2. 比較平均差,四分差,標準差的性質及功用。
3. 用第十三章研究問題第三題所列材料,求(1)平均差,(2)四分差,(3)標準差。

### 參考書報

1. 朱君毅:教育統計學,第六章。
2. 俞子夷:測驗統計法概要,第三章。
3. Rugg: Statistical Method Applied to Education, Chapter VI.

## 第十五章 相關係數

1. 相關的意義及功用 相關方法,是用以表明同一班學生或同一學校或同一團體兩種測驗的成績彼此關係如何,凡甲種成績好的,其乙種成績亦隨之而好,此種謂之正相關;甲種成績好的,其乙種成績反因之而壞,此種謂之負相關,譬如某班學生的算術成績好,其默讀成績亦好,可知算術與默讀的相關是正的;又如某班學生的算術成績好,其默讀成績反劣,可知算術與默讀的相關是負的,此

種相關的程度,若用數目來表明,則謂之相關係數。(普通以 $r$ 代之)。上二章所述均數及離中差,只能表示一種成績的性質,此所述的相關係數,則可表示兩種以上成績的性質。

凡兩種成績的相關完全是正的,其相關係數是  $+1$ ; 完全是負的,其相關係數是  $-1$ ; 若兩種成績完全沒有關係,(即一種成績之優劣,完全不受第二種成績之影響。)則其相關係數為  $0$ 。欲明瞭正負相關的情形,可舉例如下:

| 學生 | 分數         |    | 測驗1 測驗2    |    | 測驗1 測驗3   |    | 測驗1 測驗4   |    | 測驗1 測驗5 |    |
|----|------------|----|------------|----|-----------|----|-----------|----|---------|----|
|    | 甲          | 2  | 6          | 2  | 12        | 2  | 6         | 2  | 12      | 2  |
| 乙  | 3          | 8  | 3          | 10 | 3         | 10 | 3         | 8  | 3       | 8  |
| 丙  | 4          | 10 | 4          | 8  | 4         | 8  | 4         | 10 | 4       | 10 |
| 丁  | 5          | 12 | 5          | 6  | 5         | 12 | 5         | 6  | 5       | 6  |
|    | $r = +1.0$ |    | $r = -1.0$ |    | $r = +.8$ |    | $r = -.8$ |    |         |    |

就實際上言,  $+1$ ,  $-1$  或  $0$  的相關係數,不可多得;平常兩種成績的相關,不論正負,均係小數,例如  $+3$ ,  $-3$ ,  $+7$ ,  $-7$  等皆是。於此有一問題,即  $\pm 3$  或  $\pm 7$  的相關係數,究竟表示相關程度高的還是低的。照現在統計學家的意見,以為相關係數從  $0$  到  $.4$  或  $0$  到  $-.4$ , 表示相關不大,沒有什麼關係;從  $.4$  到  $.7$  或  $-.4$  到  $-.7$ , 表示相關大,有關係;從  $.7$  到  $1.0$  或  $-.7$  到  $-1.0$ , 表示相關甚大,有重大的關係。

相關對於教育方面的用處甚大，例如智力測驗或教育測驗有多少程度可靠？測驗加長或次數加多是否可以增加可靠性？兩種測驗是否可以照預定的目的測驗同一的能力？學生國語好的，算術是否不好？算術做得快的是否也做得正確？平常的考試有多少程度可靠？測驗的結果和教員的批判是否一樣？學校成績和實在事業有多少關係？凡此種種問題，都可用相關係數來解答。

核算相關係數的方法甚多，茲舉最普通且最簡便的兩種方法如下：

2. 均方相關之求法 此法又稱乘積率法，為關爾孫 (Pearson) 所發明，其公式為： $r = \frac{\Sigma XY}{\sqrt{\Sigma X^2 \cdot \Sigma Y^2}}$ ，或可寫作為

$\frac{\text{正差積} - \text{負差積}}{\sqrt{(\text{差和方I}) \times (\text{差和方II})}}$ 。茲以表十一為例，說明其求法如下：

表十一 求均方相關的方法

| 學生<br>號數 | 第一種<br>分數 | 第二種<br>分數 | 對於平均<br>數的差數              |                           | 差數自乘           |                | 差積<br>xy |
|----------|-----------|-----------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------|
|          |           |           | <sup>x</sup><br>第一種<br>分數 | <sup>y</sup><br>第二種<br>分數 | x <sup>2</sup> | y <sup>2</sup> |          |
| 1        | 15        | 10        | -4                        | -3                        | 16             | 9              | +12      |
| 2        | 15.5      | 10        | -3.5                      | -3                        | 12.25          | 9              | +10.5    |
| 3        | 16        | 6         | -3                        | -7                        | 9              | 49             | +21      |
| 4        | 17.5      | 10        | 1.5                       | -3                        | 2.25           | 9              | +4.5     |

|    |           |           |      |      |       |       |        |
|----|-----------|-----------|------|------|-------|-------|--------|
| 5  | 17.5      | 11        | -1.5 | -2   | 2.25  | 4     | + 3.0  |
| 6  | 17.5      | 18.5      | -1.5 | +5.5 | 2.25  | 30.25 | - 8.25 |
| 7  | 18.5      | 11        | - .5 | -2   | .25   | 4     | + 1    |
| 8  | 19.5      | 13        | + .5 | 0    | .25   | 0     | 0      |
| 9  | 20.5      | 10        | +1.5 | -3   | 2.25  | 9     | - 4.5  |
| 10 | 20.5      | 13        | +1.5 | 0    | 2.25  | 0     | 0      |
| 11 | 20.5      | 20        | +1.5 | +7   | 2.25  | 49    | +10.5  |
| 12 | 22        | 17.5      | +3   | +4.5 | 9     | 20.25 | +13.5  |
| 13 | 23.5      | 16        | +4.5 | +3   | 20.25 | 9     | +13.5  |
| 14 | 24        | 18        | +5   | +5   | 25    | 25    | +25    |
|    | 平均數<br>19 | 平均數<br>13 |      |      | 105.5 | 226.5 | 101.75 |

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{\sum X^2 \cdot \sum Y^2}} = \frac{101.75}{\sqrt{105.5 \times 226.5}} = \frac{101.75}{154.6} = .658$$

(1) 依照各學生的號數，把兩種測驗的分數分別排列起來，如上表第一第二第三三欄即是。

(2) 求兩種測驗分數的平均數，上表第一種分數的平均數是19，第二種分數的平均數是13。

(3) 求各學生第一種分數與其平均數的差數，記在 X 欄內，分數比平均數大的差數為正，小的為負，（例如第一號學生分數為15，比平均數少4，故差數為-4；第二十四號學生分數為24，比平均數多5，故差數為+5）。同樣求各學生第二種分數與其平均數的差數，記在 Y 欄內。

(4) 把 X 欄及 Y 欄差數各自乘,就是  $X^2$  及  $Y^2$ 。(例如 -4 自乘為 16, -3 自乘為 9)。

(5) 把 X 欄差數與 Y 欄相當的差數各相乘,就是  $XY$ 。(例如  $-4 \times -3$  為 12,  $-3.5 \times -3$  為 10.5)。

(6) 把  $X^2$  欄各數相加得  $\Sigma X^2$ ,  $Y^2$  欄各數相加得  $\Sigma Y^2$ , 上表  $\Sigma X^2=105.5$ ,  $\Sigma Y^2=226.5$ 。

(7) 用代數的方法,求  $XY$  欄各數的總和,就是  $\Sigma XY$ 。上表  $\Sigma XY=101.75$ 。

(8) 把求得各數,代入公式得  $r=.658$ 。

3. 等級相關之求法 上述均方相關之求法,手續較繁;若欲節省時間,則可用司畢門 (Spearman) 之等級相關法,其公式為:  $R=1-\frac{6\Sigma G}{N^2-1}$ 。由此公式所求得之 R,尚須對照下列第十三表求出 r 之值,茲以第十二表為例,說明求法於下:

表十二 求等級相關的方法

| 學生號數 | 第一種<br>分 數 | 第二種<br>分 數 | 等 第        |            | 等第較數<br>G |
|------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|      |            |            | X          | Y          |           |
|      |            |            | 第一種<br>分 數 | 第二種<br>分 數 |           |
| 1    | 15         | 10         | 14         | 11.5       | 2.5       |
| 2    | 15.5       | 10         | 13         | 11.5       | 1.5       |
| 3    | 16         | 6          | 12         | 14         |           |



|      |      |      |    |      |       |
|------|------|------|----|------|-------|
| 4    | 17.5 | 10   | 10 | 11.5 |       |
| 5    | 17.5 | 11   | 10 | 8.5  | 1.5   |
| 6    | 17.5 | 18.5 | 10 | 2    | 8     |
| 7    | 18.5 | 11   | 8  | 8.5  |       |
| 8    | 19.5 | 13   | 7  | 6.5  | .5    |
| 9    | 20.5 | 10   | 5  | 11.5 |       |
| 10   | 20.5 | 13   | 5  | 6.5  |       |
| 11   | 20.5 | 20   | 5  | 1    | 4     |
| 12   | 22   | 17.5 | 3  | 4    |       |
| 13   | 23.5 | 16   | 2  | 5    |       |
| 14   | 24   | 18   | 1  | 3    |       |
| N=16 |      |      |    |      | ΣG=18 |

$$R = 1 - \frac{6\Sigma G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{6 \times 18}{(14)^2 - 1} = 1 - .554 = .446.$$

查表十三,  $R = .446$ ,  $r = .67$ .

(1) 依照各學生的號數,把兩種測驗分數,分別排列起來,如上表第(1)第(2)第(3)三欄即是。

(2) 把各學生第一種分數排列等第表,寫在表中 X 欄內,上表的第一種分數最多的為 24 分,等第是 1;次之為 23.5 分,等第是 2;次之為 22 分,等第是 3;再次之 20.5 分的共有 3 人,就把等第 4, 5, 6 平均,各人均算第 5 等,  $(\frac{4+5+6}{3} = 5)$ 。如有兩人分數相同的,把兩個等第平均;四人分數相同的,把四個等第平均,以後類推,同樣把各學生第二種分數亦排列為等第,寫在表中 Y 欄內。

(3) 求各學生第一種分數等第比第二種分數等第多的數目,寫在表中的第(5)欄,就是等第較數  $G$ 。例如 14 比 11.5 多 2.5, 13 比 11.5 多 1.5 即是。倘若第二種分數等第比第一種分數等第大或與第一種分數等第相等,不必去管牠。

(4) 求較數的總數得 18, 就是  $\Sigma G$ 。

(5) 求學生的總數得 14 人, 就是  $N=14$ 。

(6) 代入公式, 得  $R=.446$ 。

(7) 用第十三表對照, 求出  $r=.67$ 。

等級相關法的優點, 即在乎計算簡便, 惟不若均方相關法的真確, 大約人數在三十左右者可用等級相關法, 多則宜用均方相關法。

表十三 由  $R$  之值求  $r$  對照表

$$r = 21 \cos \frac{\pi}{3} (1 - R) - 1$$

| R   | r    | R   | r    | R   | r    | R   | r    |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| .00 | .000 | .26 | .429 | .51 | .742 | .76 | .937 |
| .01 | .018 | .27 | .444 | .52 | .753 | .77 | .942 |
| .02 | .036 | .28 | .458 | .53 | .763 | .78 | .947 |
| .03 | .054 | .29 | .472 | .54 | .772 | .79 | .952 |
| .04 | .071 | .30 | .486 | .55 | .782 | .80 | .956 |
| .05 | .089 | .31 | .500 | .56 | .791 | .81 | .961 |
| .06 | .107 | .32 | .514 | .57 | .801 | .82 | .965 |
| .07 | .124 | .33 | .528 | .58 | .810 | .83 | .968 |

|     |      |     |      |     |      |      |        |
|-----|------|-----|------|-----|------|------|--------|
| .08 | .141 | .34 | .541 | .59 | .818 | .84  | .972   |
| .09 | .158 | .35 | .554 | .60 | .827 | .85  | .975   |
| .10 | .176 | .36 | .567 | .61 | .836 | .86  | .979   |
| .11 | .192 | .37 | .580 | .62 | .844 | .87  | .981   |
| .12 | .209 | .38 | .593 | .63 | .852 | .88  | .984   |
| .13 | .226 | .39 | .606 | .64 | .860 | .89  | .987   |
| .14 | .242 | .40 | .618 | .65 | .867 | .90  | .989   |
| .15 | .259 | .41 | .630 | .66 | .875 | .91  | .991   |
| .16 | .275 | .42 | .642 | .67 | .882 | .92  | .993   |
| .17 | .291 | .43 | .654 | .68 | .889 | .93  | .995   |
| .18 | .307 | .44 | .666 | .69 | .896 | .94  | .996   |
| .19 | .323 | .45 | .677 | .70 | .902 | .95  | .997   |
| .20 | .338 | .46 | .689 | .71 | .903 | .96  | .998   |
| .21 | .354 | .47 | .700 | .72 | .915 | .97  | .999   |
| .22 | .369 | .48 | .711 | .73 | .921 | .98  | .9996  |
| .23 | .384 | .49 | .721 | .74 | .926 | .99  | .9999  |
| .24 | .399 | .50 | .732 | .75 | .932 | 1.00 | 1.0000 |
| .25 | .414 |     |      |     |      |      |        |

## 研究問題

1. 試述相關係數的意義及功用。
2. 試用均方法求下列事實的相關係數。

| 學生號數 | 混合歷史分數 | 混合地理分數 |
|------|--------|--------|
| 1    | 48     | 60     |
| 2    | 33     | 56     |
| 3    | 44     | 44     |
| 4    | 45     | 55     |
| 5    | 35     | 43     |
| 6    | 40     | 60     |
| 7    | 34     | 48     |
| 8    | 42     | 52     |

|    |    |    |
|----|----|----|
| 9  | 37 | 59 |
| 10 | 36 | 55 |
| 11 | 57 | 62 |
| 12 | 50 | 57 |
| 13 | 44 | 59 |
| 14 | 44 | 62 |
| 15 | 46 | 57 |
| 16 | 37 | 66 |
| 17 | 47 | 62 |
| 18 | 57 | 38 |

3. 試用等級法求第 2 題材料的相關係數。

#### 參考書報

1. 朱君毅:教育統計學,第九章。(商務)
2. 俞子夷:測驗統計法概要,第四章。(商務)
3. Rugg: Statistical Method Applied to Education, Chapter

IX (Houghton Mifflin Co.)

## 第十六章 列表及繪圖方法

統計所得的結果,欲表示之於羣衆,須用列表及繪圖兩種方法,茲分論於下:

### 1. 列表法

I. 表的功用 表的目的是在將統計所得的事實,分別歸類,用數目表示於羣衆,故表列實係統計事實的縮影,其重要功用,可列舉於下:

(1) 便於考察 統計事實，若用普通文字來說明，必致冗長繁複，使觀者不得要領，一經表列，所有混亂無序的材料，都分別歸類，依次排列，所以考察的時候，極為便利。

(2) 便於記憶 統計材料，一經表列，就極為整齊，比之零亂無秩序的材料，自然容易記憶。

3. 便於比較 表列之後，可以把各項事實彼此的關係表現出來，所以比較的時候，極為便利。

(4) 便於總核 表的項目，大都列有總計一欄，總核各項數目的時候，極為便利。

(5) 免避重複 倘若用普通文言報告統計的事實，必須把各種名詞，反復重述，表列之後，一種事實的各項量數，可用一個標目去包括，所以能夠免去重複。

II. 表的種類 表的種類，細分起來甚多，現在以表所包括的事實之多寡，作為分類之標準，可分為三種如下：

(1) 最簡單的表格，只包括一種事實，其項目在表之上面或左面，如表十四即是，該表係表示某班學生的默讀測驗分數。

表十四

某中學某班學生默讀測驗分數表

| 分 數  | 學 生 數 |
|------|-------|
| 31   | 1     |
| 34   | 1     |
| 37   | 2     |
| 38   | 2     |
| 40   | 1     |
| 43   | 3     |
| 46   | 2     |
| 49   | 2     |
| 50   | 1     |
| 52   | 1     |
| 55   | 1     |
| 57   | 1     |
| 學生總數 | 18    |

(2)比較繁複的表格,包括兩種事實,表之上面及左面,均列有項目,大項目之下,又分小項目,如表十五即是,該表係表示浙江省十八年度初等教育的經費數,經費之內,又分出公款私款兩種。

表十五 浙江省十八年度初等教育經費表

| 校 別        | 經 費       |           |           |
|------------|-----------|-----------|-----------|
|            | 公 款       | 私 款       | 總 計       |
| 幼 稚 園..... | 20,602    | 2,947     | 23,549    |
| 初級小學.....  | 1,416,765 | 873,737   | 2,290,502 |
| 高級小學.....  | 25,071    | 6,767     | 31,838    |
| 完全小學.....  | 1,283,636 | 632,905   | 1,916,541 |
| 合 計.....   | 2,746,074 | 1,516,356 | 4,262,430 |

(3)繁複的表格,包括三種以上的事實,表之項目,亦列在表之上面及左面,大項目之下,分出各種小項目,如表十六即是,該表係表示浙江省初等學校學生數,其中包括校別,立別,性別三種事實。

表十六 浙江省十八年度初等教育學生數

| 校 別     | 學 生 數   |        |         |         |        |         |         |         |         |
|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
|         | 公 立 學 校 |        |         | 私 立 學 校 |        |         | 合 計     |         |         |
|         | 男       | 女      | 計       | 男       | 女      | 計       | 男       | 女       | 計       |
| 幼稚園...  | 646     | 547    | 1,193   | 262     | 162    | 424     | 908     | 709     | 1,917   |
| 初級小學... | 208,216 | 39,554 | 247,760 | 155,488 | 26,727 | 182,215 | 363,695 | 66,281  | 429,976 |
| 高級小學... | 1,537   | 200    | 1,737   | 383     | 21     | 410     | 1,926   | 221     | 2,147   |
| 完全小學... | 85,007  | 26,199 | 111,206 | 48,617  | 12,185 | 60,802  | 133,621 | 38,384  | 172,003 |
| 總 計     | 293,396 | 66,500 | 361,896 | 204,757 | 39,096 | 243,853 | 500,153 | 105,595 | 605,748 |

III. 作表的規則 要使事實表列明晰,必須作表的時候,合乎種種規則,否則表列之後,仍不能使閱者明瞭,就失去了表的功用,所謂作表的規則,可以隨時改良,並非一成不變,不過各種規則,均由作表的經驗而成,不無參考的價值,茲將作表的重要規則,列舉於下:

(1)表的標題,應該寫在表的上面。

(2)表的標題,應該詳細明晰,使閱者不必參看別種文字,就可了解表中所包括的事實。

(3)表的項目的讀法,應該自左而右,自上而下。(如

下列表十七所列項目，係自右而左，使閱者覺得不方便，表十八則改正為自左而右）。

(4) 項目多的時候，應該分為大項目及小項目兩種。小項目應列在大項目的下面，表左邊的小項目，並應向內退進一格。（比較下列表十七與表十八所列的項目）。

(5) 各項目的次序，可依照事實的性質或時間的先後去排列，倘為事實所許，可依照數目的大小去排列，（即順序分配）。

(6) 大項目及重要項目，應該用較粗的字體表示，使牠可以顯露出來。（參觀表十八所列大項目）。

(7) 倘若表中各行數目很長，那末排列時每五行可隔一空行，以便閱看。

(8) 表中各項目，祇要用直線劃分，不必用橫線，不過總數欄應該繪一橫線去表出。（表中多繪橫線，反使閱者不清楚，比較表十七及表十八，即可證明此點）。

(9) 遇到沒有數目可填的地方，應該填一虛線，不可填“0”字。（因多填0字，使閱者不清楚）。

(10) 各項目與數目的中間，應該用虛線連結起來。（參看表十八）。

(11) 劃分大項目的表格線，應該特別加粗或繪兩條。



(參看表十八)。

(12)數字單位,應該上下相對,不得參差,小數點亦應排齊。

(13)數目字體,不得太小,否則易使閱者眼倦。

(14)總數欄及重要項目的數字,應該用較粗大的字體表出。(參看表十八)。

(15)表的說明,應該在表的附近,不應遠離,普通表的說明,都列在表的下面。

(16)表的說明,應該可以照表順讀,不應橫讀。

表十七 浙江省十八年度省立各學校學生數  
畢業生數教員數統計表

| 計共  | 教女員 | 教男員 | 計共   | 畢女<br>生業 | 畢男<br>生業 | 計共   | 學女<br>生 | 學男<br>生 | 目<br>別<br>校 |
|-----|-----|-----|------|----------|----------|------|---------|---------|-------------|
| 257 | 73  | 184 | 626  | 126      | 500      | 5018 | 1181    | 3837    | 育教等初        |
| 14  | 14  | 0   | 158  | 45       | 113      | 183  | 59      | 124     | 園稚幼         |
| 14  | 2   | 12  | 0    | 0        | 0        | 106  | 23      | 83      | 學小級初        |
| 229 | 57  | 172 | 468  | 81       | 387      | 4729 | 1099    | 3630    | 學小全完        |
| 548 | 41  | 507 | 1196 | 227      | 969      | 5703 | 759     | 4964    | 育教等中        |
| 264 | 22  | 242 | 841  | 142      | 699      | 3064 | 417     | 2647    | 學中級初        |
| 224 | 15  | 209 | 333  | 85       | 248      | 2299 | 322     | 1977    | 學中級高        |
| 12  | 3   | 9   | 10   | 0        | 10       | 83   | 3       | 80      | 範師村鄉        |

|     |     |     |      |     |      |       |      |      |      |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-------|------|------|------|
| 48  | 1   | 47  | 12   | 0   | 12   | 277   | 17   | 260  | 校學業職 |
| 40  | 0   | 40  | 100  | 2   | 98   | 174   | 6    | 168  | 育教等高 |
| 17  | 0   | 17  | 95   | 2   | 93   | 95    | 2    | 93   | 門專政法 |
| 23  | 0   | 23  | 5    | 0   | 5    | 79    | 4    | 75   | 門專藥醫 |
| 845 | 114 | 731 | 1922 | 355 | 1567 | 10915 | 1946 | 8969 | 計 總  |

表十八 表十七的改正

| 校 別    | 學 生 數 |       |        | 畢 業 生 數 |     |       | 教 員 數 |     |     |
|--------|-------|-------|--------|---------|-----|-------|-------|-----|-----|
|        | 男     | 女     | 計      | 男       | 女   | 計     | 男     | 女   | 計   |
| 初等教育…… | 3,837 | 1,181 | 5,018  | 500     | 126 | 626   | 184   | 73  | 257 |
| 幼稚園……  | 124   | 5     | 183    | 113     | 45  | 158   | ……    | 14  | 14  |
| 初級小學…… | 83    | 23    | 10     | ……      | ……  | ……    | 12    | 2   | 14  |
| 完全小學…… | 3,330 | 1,073 | 4,723  | 331     | 81  | 418   | 172   | 57  | 229 |
| 中等教育…… | 4,964 | 759   | 5,723  | 969     | 227 | 1,196 | 507   | 41  | 548 |
| 初級中學…… | 2,647 | 411   | 3,054  | 695     | 142 | 841   | 242   | 22  | 264 |
| 高級中學…… | 1,971 | 322   | 2,293  | 248     | 85  | 333   | 209   | 15  | 224 |
| 鄉村師範…… | 80    | 3     | 83     | 10      | ……  | 10    | 9     | 3   | 12  |
| 職業學校…… | 260   | 17    | 277    | 12      | ……  | 12    | 47    | 1   | 48  |
| 高等教育…… | 168   | 6     | 174    | 98      | 2   | 100   | 40    | ……  | 40  |
| 法政專門…… | 13    | 5     | 95     | 13      | 2   | 95    | 17    | ……  | 17  |
| 醫藥專門…… | 7     | 4     | 7      | 5       | ……  | 5     | 23    | ……  | 23  |
| 總 計……  | 8,969 | 1,946 | 10,915 | 1,567   | 355 | 1,922 | 731   | 104 | 845 |

## 2. 圖示法

I. 圖的功用 統計事實的表示，平常可分為文言，表列及圖示三種，用文言表示，不若用表列表示來得簡

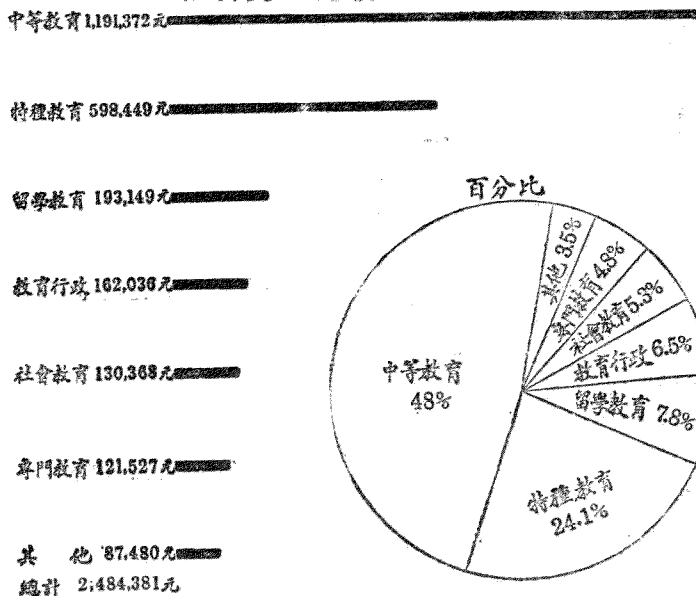
明，上已說過，不過用表列表示，純係數字，毫無變化，所以比較的尙屬呆板，倘若採用圖畫表示，那末格外可以明顯醒目，因為圖示方法，能夠在簡短篇幅以內，把統計的事實，作充量的比較，所以牠的功用，比表更大，還有一層，表列的數字，祇少數有經驗的人，能夠看得懂，倘若用圖畫表示，那末可使普通的人亦看得懂統計的事實，又圖示之中，仍可利用數字及文字來說明各種要點，所以圖示的功用，實可包含數字及文言兩者在內。

II. 圖示的種類 圖示方法，大別之可分爲以下數類。

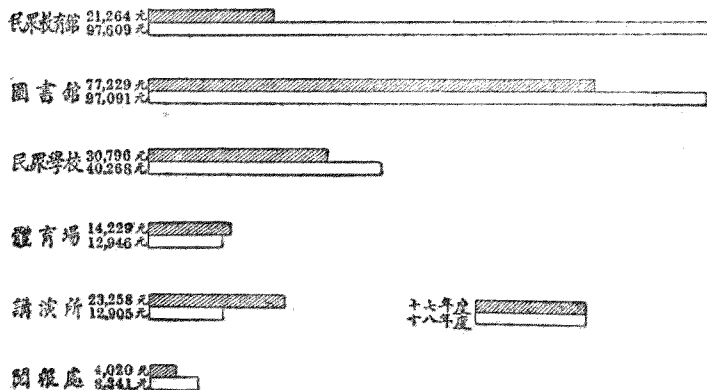
(1) 直線圖（或直條圖） 凡用直線的長短，來表示數量的多寡的（或用直條的長短來表示亦可，但直條的面積與數量無關），都屬於此類。繪的時候，直線的長短必須與所表示的數目之多寡成正比例，又各直線的起點，必須在同一垂直線上，不得參差。例如第三圖的一部分，即用直條來表示數目的。用此種圖表示數目，最爲精確。

若有兩種以上的事實互相比較，則可用兩種以上影線不同的直條來表示，惟須在圖下注明各種直條所表示的事物，例如第四圖即是。（或用顏色不同的直條來區別兩種以上的事實亦可）。

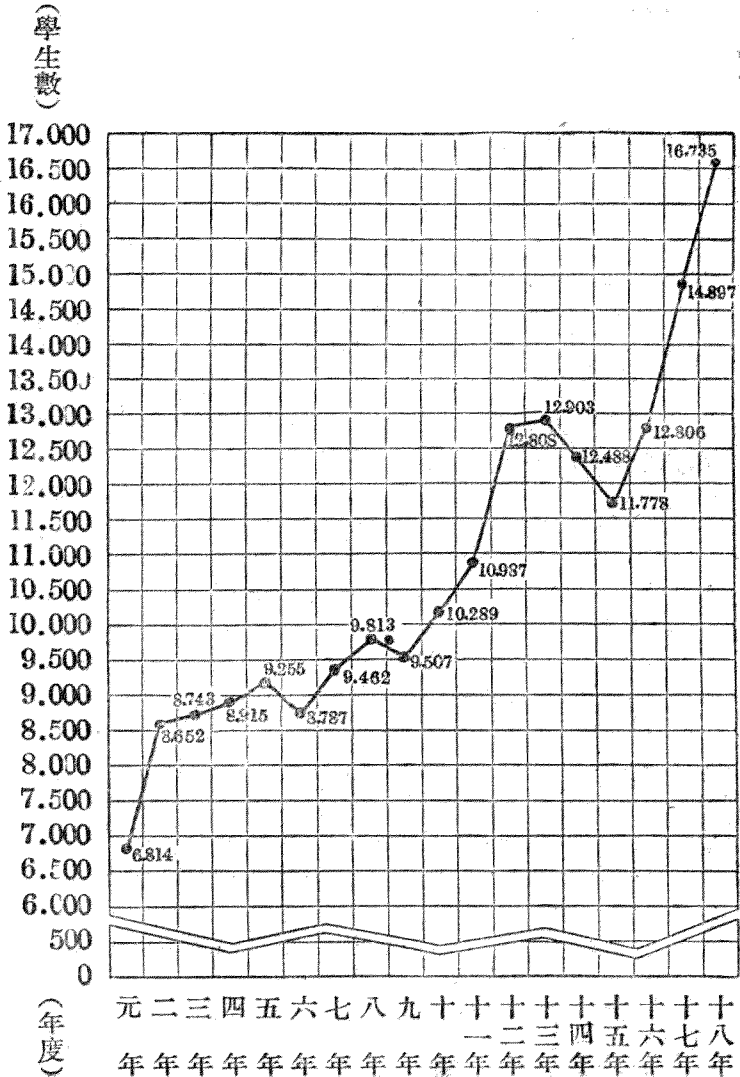
圖三 浙江省十八年度省款教育經費  
各項支配比較圖



圖四 浙江省十七十八兩年度各項社會教育經費數比較圖



圖五 浙江省歷年度中等學校學生數比較圖



(2) 曲線圖 直線圖表示事實，雖甚明瞭，但欲比較各時期變遷的趨勢，直線圖不及曲線圖好，平常統計事實具有時間性質的，都用曲線圖來表示，曲線圖形，實係用一連續線連合各直線的頂端而成，曲線圖在統計上的應用甚廣，表示事實亦甚精確，上列第五圖，即一種曲線圖，製這種圖，規則甚多，詳以下「作圖的規則」。

除以上所舉曲線圖外，尚有一種次數曲線圖，次數曲線圖不是比較各時期數量的變遷情形，而是比較各數量所有次數的多寡，例如以上第十三章第二圖即是，此圖的底線，係表示分數的組距，豎線則表示分數組距內所有的學生數（即次數）。

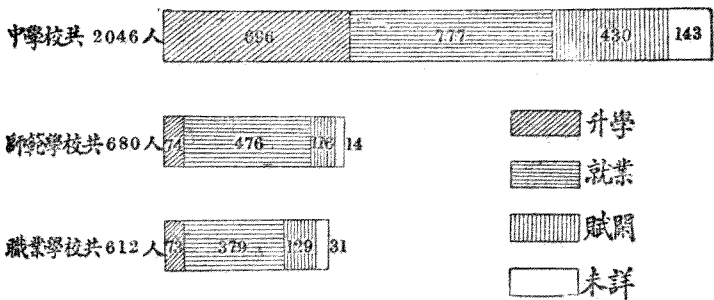
(3) 面積圖 凡以面積之大小來表示數量之多寡的，都屬於此類，此類圖又可分別如下：

(a) 圓面積圖 普通的圓面積圖，均以圓之全面積代表某一事物的全體，而將圓形分為若干扇形，以表示事實內各項目所占的百分比數，繪這種圖的時候，每 1% 應占 3.6 度。（因圓周一共 360 度）。這種圖可與直線繪在一處，一以表示實際數目，一以表示百分比數目，使閱者可以同時參看，如以上第三圖即是，此外亦有用兩個以上不等的圓形，表

示兩種以上的事實，而以圓面積之大小，來表明數量之多寡的，作此種圖時，應以直徑或面積為比較的本位，然不易正確，故不宜多用。

(b)分段直條圖 這種直條圖，係用面積來表示數量，如第六圖即是，與上述用長短來表示數量的直條圖不同。

圖六 浙江省中等學校畢業生出路分配圖



(c) 方形圖 方形圖即以正方形的大小，來表示各項事實的多寡，用這種圖作比較，不能僅以一邊作比，必須就正方形的全體面積作比。普通觀察這種圖形，甚難判斷精確，不及直線圖來得明瞭。

(4) 地圖 有的時候，要顯出地方與事實的關係，可在地圖上表示數量。譬如要表明某省各縣人口有多少，可繪一某省分縣圖，把各縣的人口數，填入各縣區域內，或在各縣區域內加點表示亦可。

(5)系統圖 如學制系統圖,各機關組織系統圖等,都屬於此類圖示。

(6)物形圖及體積圖 凡以物形或物體之大小來表示數量之多寡的,都屬於此類,如人體圖,圓柱形圖等皆是。此種圖示,最不精確,因為各種物形的面積或體積,並無規則,不易計算,繪的時候,只得作大略之比較而已。若為宣傳時引人注目起見,不妨一用,但就統計上說,以不用為宜。

以上對於各種圖示,已略有說明,至於何種材料宜用何種圖示,須視材料的性質而定,不能一律,不過選擇圖形時,有兩點可以注意,即(1)圖示必須能表示正確,(2)圖示須能引人注意。

III 作圖的規則 作圖的規則,美國勃林頓(Brinton)曾訂了許多條,載在他所著的圖示法書中 (Graphic Methods of Presenting Facts)。現在參照他的意見,把作圖的重要規則,列舉於下:

(1)作圖最好用直線的長短來表示數目的多寡,倘若用面積或體積來表示,時常要發生誤會。

(2)圖的大略排法,應該自左而右。

(3)圖的橫量表應該自左而右,豎量表應該自下而上。(參看第五圖)。



(4) 凡曲線圖，應該把豎量表的零線畫出。

(5) 倘若曲線圖豎量表的零線，不能順序列出，那末零線與其他橫線的中間，應該用波線去間斷。（參看第五圖）。

(6) 曲線圖的零線，應該特別粗大，使牠和別種線有分別。（參看第五圖）。

(7) 曲線圖的曲線，應該特別粗大，使牠容易顯露出來。（參看第五圖）。

(8) 橫量尺應該列在圖的下面，豎量尺應該列在圖的左面；但必要時，亦可把橫量尺列在圖的上面，把豎量尺列在圖的右面。

(9) 凡可能的時候，圖上應該載明所代表的各種數目。（參看第五圖曲線旁所填數字）。

(10) 倘若數字材料，不能列於圖內，那末可列一表於圖的附近。

(11) 排列圖中的文字及數字，應該可從圖的正面或右側面去讀。

(12) 豎行排列時間的次第，時期早者應在上（參看第四圖）。橫行排列時間的次第，時期早者應在左（參看第五圖）。

(13) 倘若圖是表示年月的，那末兩旁界線不應該粗

大,表示時間的起訖沒有限止(參看第五圖)。

(14)製曲線圖的時候,縱橫線除必要外,不應太多,否則反使閱者不清楚。

(15)倘若曲線圖用百分率為比較的,那末代表百分數的線或其他作比較的標準線,都應該特別粗大,表示區別。

(16)用對數線格紙作曲線圖,圖的頂線及底線,都應該在豎量表的十乘數上。

(17)用兩個以上的直條或曲線比較,零點應該一致。

(18)有兩種以上的事實在圖形上比較,其中最重要的事實,可用顏色或大號字來表示,使人注意。

(19)圖的標題,應該詳細明晰,使閱者容易明瞭。

(20)圖的標題,應該在圖的下面,因為圖的豎量表,是從下而上的,所以圖的標題應該在下,此點與表的標題不同,應注意;但有時亦可參酌圖的性質,把標題寫在圖的上面。

### 研究問題

1. 試比較表與圖的功用。
2. 要使表中重要項目特別顯露出來,應該用什麼方法?
3. 普通應用的圖示有那幾種?

4. 用那幾種圖形可使數量表示來得正確？何故？
5. 試作一適宜的圖形，把下列材料表示出來。

十八年度浙江省中等學校各科學生數

| 科 別     | 學 生 數  |
|---------|--------|
| 初級中學科…… | 12,341 |
| 初中職業科…… | 1,672  |
| 師範講習科…… | 1,274  |
| 高中普通科…… | 909    |
| 高中師範科…… | 341    |
| 高中職業科…… | 115    |
| 鄉村師範科…… | 83     |
| 總 計……   | 16,735 |

#### 參 考 書 報

1. 薛鴻志:教育統計學大綱,第三章及第四章。
2. 朱君毅:教育統計學,第二章及第三章。(商務)。
3. Alexander: School Statistics and Publicity, Chapters X, XI.  
(Silver, Burdett & Co.)
4. Mc Call: How to Measure in Education, Chapters, XII,  
XIII. (The Macmillan Co.)

## 第六編 編造測驗的方法

### 第十七章 編造測驗的重要事項

編造測驗的重要事項,可分選材,製造,格式,記分四種,分論於下:

#### 1. 選材

編造測驗的第一步手續,即為選擇材料,關於各種測驗的選材方法,現在不能一一討論,以下所述的,是選材的普通原則。

I. 所選的材料,應能測出所欲測驗的特性,並且祇限於這種特性,此條原則,在選材上最為重要,因為每種測驗的編造,必有一種所欲測驗的對象,換言之,每種測驗,必測量一種特性,所以所選的材料,必須可以作為測量此種特性之用,且最好所選的材料,僅能作為測量此種特性之用,沒有別種關係牽連在內。

II. 所選的材料必須普通,不宜局部,因為所編造的測驗,是希望各地都可適用的,所以材料必須普通,有許

多材料,只限於某處地方人民曉得的,不應採用。

III. 所選的材料必須容易甄別所欲測驗的特性之優劣,這條原則,在編造智力測驗上最宜留意,因為有許多關於考察感覺及動作的材料,不大容易甄別兒童的智愚,平常智力測驗用的材料,最好偏重於理解與學習兩方面。

IV. 所選的材料,大部份須合乎所欲測驗的兒童能力之範圍,這條原則,甚易明白,譬如我們用中學裏的材料來測驗小學學生,當然是不對的。

V. 所選的材料,必須有一小部份比所欲測驗的兒童程度高深一些,所以如此,因為要使最聰明的兒童,亦不能在規定時間以內把測驗材料完全做出,否則對於最聰明的兒童之能力,不能盡量測驗出來。

VI. 所選的材料,必須有一小部份比所欲測驗的兒童程度低一些,所以如此,因為要使比較愚笨的兒童,能夠做對一點,因此他們的愚笨程度如何,也可以辨別出來。

VII. 倘若所編造的是智力測驗,那末所選的材料,必需包羅豐富,因為人的智力非常複雜,僅用一二種的材料去斷定他們的高低,恐怕是不可靠的。

VIII. 所編的測驗,倘若為調查學校全體成績用的,那

末所選的材料，應該把各種教育上的能力或步驟都搜集在內；倘若為考查學生某種成績用的，那末只要採用與此種成績有關的材料。

## 2. 製造

選定材料以後，即可從事於製造。從製造的手續方面說，測驗可分四種。第一種為難度測驗，內容按照難易的程度而編製，目的在測驗學生對於某種學科所能達到的難度。第二種為速率測驗，內容的難度頗一致，目的在測驗學生對於某種學科的遲速及成就。第三種為品質測驗，係從學生所作的成績中取出若干樣本，製成量表，作為測驗之用，如書法測驗綴法測驗即是。第四種為彙選測驗，係一種測驗中含有兩種以上形式或性質不同的測驗，如廖氏團體智力測驗即是。製造以上四種測驗的方法，麥柯在其所著教育實驗法 (How to Experiment in Education) 一書中，曾有詳密的規定，現在參照麥氏的意見，把四種測驗的製造步驟，分述於下：

### I. 難度測驗

1. 決定所要測驗的精神特性，并把這特性的含義切實規定。
2. 決定測驗的形式及內容大概，務使能夠測出所要測驗的特性，並且只限於這種特性。（參看以上選

材原則第一條) ,又測驗的題目,應該使被試者只能有一個答案,這樣,將來核算成績時只要作對的,錯的或不做的記號,不必多費手續。

3. 決定所要測驗的能力之範圍。(如某級學校某年級等)。

4. 參考已有的同樣性質之測驗,以便決定問題的難易,測驗的說明,材料的排列等問題。

5. 倘若沒有已成的測驗可參考,那末預備一種試用的測驗問題及說明,去試驗若干學生,這些學生,要在所規定的能力範圍以內,而且最好的及最不好的學生,都要選擇在內,這樣試驗以後,就可決定問題的難易程度。

6. 問題的難易程度大概知道以後,就準備一種初試用的測驗,務使測驗的各方面都很完善,排列問題,應該從易至難,難易的廣度,應該比將來正式測驗稍大一些,內容應該比將來正式測驗約多四分之一。(倘若所編的係診斷測驗,那末問題的數目,只要夠正式測驗的應用就好)。

7. 預備要學生填寫的各項目,即(1)姓名,(2)性別,(3)年齡,(4)生日,(5)生月,(6)學校,(7)年級,(8)測驗日期。

8. 預備為學生用的例子及說明。

9. 把測驗試用於幾個聰明的成人,請他們批評,倘若發見缺點,隨時更正.

10. 再把測驗試驗 110 個學生,這些學生的程度,應該包括最低的及最高的,使能代表將來正式測驗的學生程度之全距,測驗的時候不要限制,使他們盡力去做,不過要記錄各學生所需的時間.

11. 把各問題的標準答案,製成一表,並且規定記分的方法及記分的說明.

12. 把測驗的結果,逐一校閱,做對的用“√”記號,做錯的用“×”記號,不做的用“○”記號.

13. 刪去初試測驗中意義含混,不易核算,或其他不適用的材料.

14. 從 110 個學生試卷中選出 100 本,最好的和最劣的試卷不應刪去.

15. 計算各人做對的奇數題目之總分數,再計算各人做對的偶數題目之總分數.

16. 把兩種分數作一相關圖,查明使相關度減低的學生,喚入討論,考查這些學生做錯的或不做的問題,有否含混或其他缺點,倘若發現這種缺點,就把牠修正或刪除.

17. 把各學生所得的總分數和在別種同樣的標準



測驗（如有可用）所得的分數作一相關圖，做好了再審核糾正。

18. 把最聰明的學生喚入，問他有許多問題做錯的原因，倘若發見問題本身上有缺點，就把牠修正或刪去。

19. 把選定的各問題，分別學生姓名，依照  $\checkmark$ ,  $\times$ ,  $\circ$  等記號，把 100 本卷子列表如下。

| 姓名    | 問題數          |              |          |              |              |              |          |              |          |              |     |
|-------|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------|----------|--------------|----------|--------------|-----|
|       | 1            | 2            | 3        | 4            | 5            | 6            | 7        | 8            | 9        | 10           | ... |
| 趙 某   | $\checkmark$ | $\checkmark$ | $\times$ | $\checkmark$ | $\times$     | $\checkmark$ | $\circ$  | $\times$     | $\circ$  | $\checkmark$ | ... |
| 錢 某   | $\checkmark$ | $\checkmark$ | $\circ$  | $\circ$      | $\checkmark$ | $\checkmark$ | $\times$ | $\checkmark$ | $\times$ | $\times$     | ... |
| ..... | ...          | ...          | ...      | ...          | ...          | ...          | ...      | ...          | ...      | ...          | ... |
| 做對總數  | -            | -            | -        | -            | -            | -            | -        | -            | -        | -            | -   |
| T 分數  | -            | -            | -        | -            | -            | -            | -        | -            | -        | -            | -   |

20. 就上表計算做對每一問題的學生數及百分數，因為學生的總數是 100，所以做對總數欄內所記的數字，就是所需要的百分數，但若學生對答問題有 50 對 50 的機會，那末總數欄所記的數目，不是百分數，應該把每題做對總數減去做錯總數，然後用 100 除，所得的商數，就是答對的百分數。

21. 把每一百分比依照本書第十八章表二十（採用 Mc Call: How to Measure in Education 書內第二十三表

) 化爲標準差的價值 (即 T 分數)。

22. 照標準差的價值之大小,把問題重行排列。

23. 參酌各學生試卷上所記錄的時間和最後所定的測驗時間,決定所需要的問題數目,務使做得最快的學生,於規定時限以內也不能完全做好,時限的規定,應該注意適用及可靠兩方面,通常說來,若把測驗分作兩半,這兩半中間的可靠度 (自身相關) 至少須達 .85. 倘若別種情形相等,凡測驗簡短,可靠度即低小,所以倘若自身相關太低,可把時間限度延長,並把測驗的問題加多,或備兩個測驗,把兩個測驗的結果平均,去代替較長的一個測驗。

24. 選擇所決定的幾個問題,選擇方法,應該使各問題的 T 分數之差數 (即問題難度之差) 相等,就是先選一問題有百分之九十九人做對,一個一個選下去,到只有百分之一人能做對的問題,因此其間難度,有相等的遞進之增加,倘若可用的問題,有太難的或太易的, (即難度不能依次遞加而有空缺的地方) 那末應該另行設法,加入合用的問題,但若決定測驗的最後內容時,重在診斷或別種目的,不重在問題的難度或時間的限制,那末編造者可憑自己的判斷,酌量改變測驗的內容。

25. 依照一己的經驗,把測驗的組織及做法說明修改一次。

26. 把改正的測驗稿正式付印(約印2500份)。

27. 把印就的測驗,去試驗規定範圍中程度最高的學生,以證驗所規定的時間是否適宜。測驗時把時限分配數段,每段終了時,即叫學生圈出他剛才做到的一個問題。做得最快的學生做完的時候,就叫“停止”,并記錄這學生所需的時間。

28. 計算每一段時間內每個學生做對的總題數。

29. 規定一個正式的時間限度,務使在規定時間以內,最快的學生也不能完全做好這個測驗,而最優的學生已可完全發揮他的能力。能完成這兩種目的之最小限度的時間,就作為將來所用的時間。

30. 把測驗施用於2000左右在規定能力範圍以內的學生。所測驗的學校,務須隨意選擇,好的劣的都選在內。又在所選的學校中,應該把規定能力範圍以內的各級學生,都加以測驗。

31. 核算所測驗的卷子,計算每一學生的總分數。記分數時,最好做對一題作一分算。有人喜歡依照學生答案的好壞,每題給2分,1分或0分,但結果並不正確,反覺得麻煩。其實問題範圍太大,應多給分數時,可

分作兩個問題，切不可依照問題的難易去記分，否則容易發生錯誤。

32. 先做每一年級分數的次數分配，再做每一年齡分數的次數分配。各組距的距離，愈小愈好，通常以“一”為單位。

33. 用8.0至9.0歲的學生代表初小，12.0至13.0歲的學生代表高小，16.0至17.0歲的學生代表中學。看所編測驗為那級學校用的，就選代表該級學校的學生，把他們所得的分數，用本書第二十表變成T分數。（見下第十八章求T分數的方法）

34. 倘若T分數範圍太狹，可把牠的距離擴充。（方法見下第十八章）

35. 編造一個B量表。（方法見下第十八章）

36. 編造一個C量表。（方法見下第十八章）

37. 製成一本正式的說明書，說明這種測驗的功用，施行方法，核算方法，以及求T、B、C分數的手續等等，與測驗同時發行。

## II. 速率測驗

編造速率測驗的1, 2, 3, 4, 四個步驟，和編造難度測驗同，不過測驗的問題之難度應該一致，或近於一致。5, 6 兩步驟，亦和難度測驗同，不過關於增加難度的一層，

應該除去。7, 8, 9, 三個步驟,都和難度測驗同,不過不必規定問題的數目,而要規定時間的限度,再選測驗中幾個可作代表的問題,照難度測驗11到19各步驟去做,看測驗的問題,是否合乎我們所要的難度,其餘20到37各步驟,都和難度測驗一律,只要把關於難度的一層除去不用。

速率測驗,普通可有兩種分數,即試做的分數及做對的分數,計算 T. B. C. 的時候,可把兩種分數都編成量表,或只把做對的分數編一量表,或把試做和做對的兩種分數均衡一下,都可。

### III. 品質測驗

1. 第1,第2兩步驟,和難度測驗同,不過評分的時候,要注重全體的成績,不可注重部分的成績。3, 4, 5, 6 四個步驟亦同,不過關於難度的一層,應該除去。7, 8, 9, 10 四個步驟都同,不過要有一個規定的時限,又關於綴法,圖畫等測驗,在達到規定時限以前數分鐘,應該對學生發一警告。

2. 把難度測驗第10步驟,再施行於同一組學生,這樣,同一測驗,對於同一組學生,可得到兩組分數。

3. 把所得的兩組分數,都照難度測驗第14步驟去做。

4. 評閱第一組試卷,最壞的記“1”,次壞的記“2”,以後依次把100本卷子都評完,這步工作,應該請三個能幹的評判者擔任,評完以後,再把這三人的分數平均一下,作為每本卷子最後的分數。

5. 第二組卷子,亦照上述第4步方法評閱一下。

6. 把兩組分數,照難度測驗16,17兩步驟分別去做。(第17步驟只做一組分數亦可)。倘若所得的自身相關太低,那末可增加時間,或備兩種以上的測驗,平均一下,作為一種測驗用。

7. 照難度測驗25,26,30三個步驟去做。

8. 依照所要測驗的能力範圍,把9歲至10歲,或12歲至13歲,或16歲至17歲學生所做的卷子揀出,通常12歲至13歲學生的卷子,對於各種能力範圍都可應用,揀出以後,不必顧到成績的好壞,把每本卷子都做一記號。

9. 把卷子照成績的好壞,分為十堆。——甲(最壞),乙(次壞),丙,丁,戊,己,庚,辛,壬,癸(最好)。

10. 把甲堆卷子,照成績的好壞,再分為五堆。——一(最壞),二,三,四,五,(最好)。

11. 把其餘九堆卷子,都照上面第10步方法分作五堆。

12 把甲一堆的卷子,再依照成績好壞,順序排列。

13. 甲二,甲三等四十九堆卷子,都照上面第12步方法去做。

14. 把甲一裏面最好的幾本卷子和甲二裏面最壞的幾本卷子比較一下,倘若發見所排的等第不正確,就可越過兩個等第的連接點,重新排列一下其餘四十八個兩相連接的等第,都照這方法去做。

15 依照好壞的順序,把各卷的號數,記在另一紙上,再把最壞的卷子號數旁邊記一個“1”字,次壞的卷子號數旁邊記一個“2”字,以後依次把所有的卷子記完。

16 上面 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 各步驟,應該請三個能幹的評判者去做,做的時候,各人不應該互相知道所記的分數。

17 計算三人對每本卷子所給的分數之平均數,依照這平均數的大小,排列每本卷子的號數。

18 選出某號卷子,其分數的“超過數”加“一半達到數”的百分數,應該最近於 99.865 的,然後照本書第二十表轉換,這號卷子就算有 20 分的價值,再選出某號卷子,其分數的“超過數”加“一半達到數”的百分數,應該最近於 99.38 的,亦照本書第二十表

轉換,這號卷子就算有25分的價值,其餘選出的百分數,照下面所列第一行數目,卷子所定的T分數,照下面所列第二行數目,倘若只要七本卷子應用,那末選用相當於T分數20,30,40,50,60,70,80的各百分數,倘若要十三本以上的卷子應用,那末查本書第二十表,就可知道那幾個百分數相當於那幾個T分數。

|       |        |       |       |       |       |         |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 百分數…… | 99.865 | 99.38 | 97.72 | 93.32 | 84.13 | 69.15   |
| T 值…… | 20     | 25    | 30    | 35    | 40    | 45      |
| 百分數…… | 50     | 30.85 | 15.87 | 6.68  | 2.28  | .62 .13 |
| T 值…… | 50     | 55    | 60    | 65    | 70    | 75 80   |

19. 十三號的卷子選出以後,再依照好壞的順序,選出每號之前最接近的卷子五本,及每號之後最接近的卷子五本,使之合為一組,如此一共得十三組。—— 勺,女,尸,口,万,力,去,子,夕,《,弓,兀,厂,—— 每組共有十一本,再把每組的卷子故意混亂一下。

20. 請多數評判者,把勺組的卷子,依照好壞排列,再把卷子的號數,依照排列順序,用紙一一記出,並在號數的旁邊記分,最壞的1分,最好的11分,這時前三個評判者所記的分數,可用以比較。

21. 其餘十二組的卷子,都照上面第20步方法去做。

22. 計算多數評判者對每本卷子所給的分數之平



均數。

23. 依照以上的平均數，在七組中選出最中心的一本卷子，這卷子就是最可代表20分T的，其餘A, B, C等各組，都照此方法去做，每組各給以相當的25, 30, 35等T分數，這十三本卷子及其所得的T分數，就組成品質測驗的量表，不論那個學生的書法（或綴法，或圖畫）的成績，都可用這量表來評定他的T分數，其法把學生的成績，沿這量表，逐一比較，看他的成績，和量表上那一種成績相近，就把這相近的一種成績之T分數，作為這學生的T分數。

24. 至少請三個能幹的評判者，把原來收集的2000本卷子，與這量表中的各本卷子，一一對比，評定分數，再計算三人對每本卷子所結的分數之平均數，作為每本卷子的T分數。

25. 把每年級及每年齡的分數，都照難度測驗第32步驟做成次數分配表，惟12歲至13歲的年齡不必再做。

26. 照難度測驗35, 36, 37三個步驟去做。

#### IV. 彙選測驗

1. 準備各種難度，速率或品質測驗，為列入彙選測驗之用；這些測驗的編成，都可依照上述難度測驗1

至 25 步驟去做 (就其適用於編造每種測驗的範圍而言)。若有品質測驗,另外要把每一測驗製成一評判品質的量表,這量表的編成,要根據 1000 名以上不加選擇而年齡在 8 到 9, 12 到 13, 或 16 到 17 歲的學生之成績。

2. 把彙選測驗中的各個測驗,分別施用於同一組 100 個學生,倘若各個測驗的初步手續,已經做過,只要做彙編的手續,那末就把測驗全部應用於同一組 100 個學生。

3. 根據最後所用的測驗問題,計算 100 個學生在各測驗中所得的分數之總數。

4. 把各測驗中 100 個學生所得的分數,分別製成次數分配表。

5. 計算各次數分配的標準差。

6. 倘若彙選測驗中各個測驗,要占同等的勢力,那末選一個乘數,使標準差的大小,因此乘數而得近似。

例如:

|     |   |   |               |               |
|-----|---|---|---------------|---------------|
| 標準差 | 4 | 2 | 8             | 11            |
| 乘數  | 1 | 2 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{3}$ |

倘若各個測驗,不要占同等的勢力,那末所選的乘數,應該能使標準差合於我們所要的比例,所選的乘

數,並須簡單,免去計算的麻煩。

7. 把各測驗合印成冊,在書面上印入各種乘數,如下:

| 測驗 | 分數    | 乘數            | 均衡分數  |
|----|-------|---------------|-------|
| 1  | ..... | 1             | ..... |
| 2  | ..... | 2             | ..... |
| 3  | ..... | $\frac{1}{2}$ | ..... |
| 4  | ..... | $\frac{1}{3}$ | ..... |
| 總  |       | 計             |       |

8. 把彙選測驗中的難度測驗,照上述難度測驗 27, 28, 29 三個步驟去做。

9. 把彙選測驗全部,照難度測驗第 30 步驟去做。

10. 把彙選測驗中各個測驗,照難度測驗第 31 步驟去做。

11. 參照上面第 7 步所列方法,計算各個學生均衡分數的總數。

12. 根據所得的均衡分數之總數,照難度測驗 32 至 36 各步驟去做。

13. 照難度測驗第 37 步驟,編一彙選測驗的說明書。

### 3. 訂定格式

測驗的格式，在製造測驗中，亦屬重要問題之一。格式不良，能發生各種弊病，如測驗時容易做錯，校閱時增加麻煩，印刷時地位不經濟等皆是。所以製造測驗，應該使測驗的格式達到最適當的地步。關於這層，陳鶴琴氏本其編造測驗的經驗，曾有詳細的研究，現在參照他的意見，把訂定格式時普通適用的原則，列舉於下：

(1) 所訂定的格式，必須使被試者容易明瞭測驗的做法，主試者也很容易說明此項做法。

(2) 所訂定的格式，必須使被試者不因格式的不妥當，以致看錯做錯。

(3) 所訂定的格式，必須使被試者做的時候，簡便省時

(4) 所訂定的格式，必須使校閱者省時省力，且不易發生錯誤。

(5) 所訂定的格式，必須使印刷時地位經濟且美觀。

以上所述的原則，對於訂定格式時應注意各點，差不多都可包括在內。不過原則所說，較為抽象，現在再舉具體的幾個例子於下，以資證明。

#### 例 一

#### (甲式)

例子 1. 冷 × 熱 2. 巨 ○ 大 3. 內 × 外

1. 前 ..... 後 26. 收 ..... 支

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 2. 上.....下   | 27. 參差.....不齊 |
| 3. 明.....亮   | 28. 利.....鈍   |
| 4. 新.....舊   | 29. 抽象.....具體 |
| 5. 雌.....雄   | 30. 推却.....辭謝 |
| 6. 謹慎.....小心 | 31. 瘋.....癲   |
| 7. 清潔.....骯髒 | 32. 調劑.....支配 |
| 8. 開始.....起初 | 33. 進化.....革命 |
| 9. 膽小.....勇敢 | 34. 質疑.....問難 |

(乙式)

- 例子 {
- |            |
|------------|
| 1. 冷.....熱 |
| 2. 巨.....大 |
| 3. 內.....外 |

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. 前.....後   | 26. 收.....支   |
| 2. 上.....下   | 27. 參差.....不齊 |
| 3. 明.....亮   | 28. 利.....鈍   |
| 4. 新.....舊   | 29. 抽象.....具體 |
| 5. 雌.....雄   | 30. 推却.....辭謝 |
| 6. 謹慎.....小心 | 31. 瘋.....癲   |
| 7. 清潔.....骯髒 | 32. 調劑.....支配 |
| 8. 開始.....起初 | 33. 進化.....革命 |
| 9. 膽小.....勇敢 | 34. 質疑.....問難 |

以上兩種格式,甲式不及乙式來得好,因爲甲式的例子是橫排的而測驗的本身是直排的,被試者既做了橫排的例子,做測驗本身的時候,也要橫做過去,這樣就要使被試者做錯,格式乙的例子及測驗本身都是直排的,而且在測驗本身左右兩排中間,隔一條直線,這樣可使被試者容易明瞭做法,自然向下直做,不會弄錯。(參看原則第一二兩條。)

例 二

(甲式)

|                            |                            |                            |      |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| 加                          | 減                          | 加                          |      |
| 4                          |                            | 9                          |      |
| 2                          | 69                         | 0                          | 2×1= |
| 7                          | 3                          | 3                          |      |
| <hr style="width: 100%;"/> | <hr style="width: 100%;"/> | <hr style="width: 100%;"/> |      |

|                            |                            |      |      |
|----------------------------|----------------------------|------|------|
| 加                          | 減                          |      |      |
| 3                          |                            |      |      |
| 3                          | 33                         | 2×3= | 7×5= |
| +3                         | 8                          |      |      |
| <hr style="width: 100%;"/> | <hr style="width: 100%;"/> |      |      |

|      |      |                            |                            |
|------|------|----------------------------|----------------------------|
|      |      | 加                          | 減                          |
| 3) 6 | 2) 8 | 40                         | 73                         |
|      |      | 7                          | 61                         |
|      |      | <hr style="width: 100%;"/> | <hr style="width: 100%;"/> |

|                            |      |       |       |
|----------------------------|------|-------|-------|
| 減                          |      |       |       |
| 88                         | 9×6= | 5) 35 | 8) 61 |
| 25                         |      |       |       |
| <hr style="width: 100%;"/> |      |       |       |

(乙式)

|   |                                                        |                                                        |                                                        |                                                        |   |
|---|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---|
| 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 |
| 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 |
| 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 |
| 除 | $3 \overline{) 6}$                                     | $2 \overline{) 8}$                                     | $5 \overline{) 35}$                                    | $8 \overline{) 64}$                                    | 除 |

上面所舉二式，甲式遠不及乙式好，因為甲式各題目參差不齊，使被試者容易顛倒錯誤，校閱者亦甚不便利。乙式各題目排列整齊，答數均在一直線上，加減乘除的符號亦甚明晰，所以被試者做的時候可以便利，校閱者亦可省力。（參看原則第三四兩條。）

### 例 三

（甲式）

1.  $23+56+14+87=?$ 
答 ( )
2.  $765-327=?$ 
答 ( )
3.  $48 \times 125=?$ 
答 ( )
4.  $2665 \div 13=?$ 
答 ( )
5.  $5x - [4x - (3x - 1)]=?$ 
答 ( )
6.  $3x^3 \cdot 5x^5=?$ 
答 ( )
7.  $25^\circ$  之補角爲若干度?
答 ( )
8. 已知三角形之兩角爲  $75^\circ, 55^\circ$  求

第三角之度數. 答 ( )

9. 某數之  $\frac{5}{6}$  爲 15, 求某數. 答 ( )

10.  $3\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = ?$  答 ( )

(乙式)

1.  $23 + 56 + 14 + 87 = ?$  ..... 答 ( )

2.  $765 - 327 = ?$  ..... 答 ( )

3.  $48 \times 125 = ?$  ..... 答 ( )

4.  $2665 \div 13 = ?$  ..... 答 ( )

5.  $5x - [4x - (3x - 1)] = ?$  ..... 答 ( )

6.  $3x^3 \cdot 5x^5 = ?$  ..... 答 ( )

7.  $25^\circ$  之補角爲若干度? ..... 答 ( )

8. 已知三角形之兩角爲  $75^\circ, 55^\circ$  求

第三角之度數. .... 答 ( )

9. 某數之  $\frac{5}{6}$  爲 15, 求某數. .... 答 ( )

10.  $3\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = ?$  ..... 答 ( )

上面甲乙兩式中各個問題的後面,均有一個括弧,是叫被試者填答數用的.在甲式中,問題與括弧之間,無虛線相連結,常使被試者看不清楚,一不留心,就要把答數



的地位寫錯。在乙式中，問題與括弧之間，有虛線連結，使被試者看起來很清晰，不會弄錯。又乙式中每五個問題，中間隔一空行，亦可使校閱的時候更爲便利。（參看原則第二四兩條。）

#### 例 四

##### （甲式）

1. 洋油的用處是： 洗面 點燈 漆東西 炒  
菜
2. 夏天的時候天氣： 熱 溫和 冷 很冷
3. 黃包車的輪子有： 四個 兩個 三個 一  
個
4. 石灰的用處是： 粉牆 做碗 栽花 搽臉
5. 在重陽的那一天我們做的特別事情是： 上  
墳 登高 守歲 賞月
6. 在中秋節我們喫的特別東西是： 糕 糰  
月餅 饅頭
7. 電燈泡是： 水晶做的 明瓦做的 玻璃做  
的 白磁做的

##### （乙式）

1. 洋油的用處是： (1)洗面 (2)點燈  
(3)漆東西 (4)炒菜 ..... ( )

2. 夏天的時候天氣：(1)熱 (2)溫和  
(3)冷 (4)很冷 ……………( )
3. 黃包車的輪子有：(1)四個 (2)兩個  
(3)三個 (4)一個 ……………( )
4. 石灰的用處是：(1)粉牆 (2)做碗  
(3)栽花 (4)搽臉 ……………( )
5. 在重陽的那一天我們做的特別事情  
是：(1)上墳 (2)登高 (3)守歲 (4)賞月……( )
6. 在中秋節我們喫的特別東西是：(1)  
糕 (2)糰 (3)月餅 (4)饅頭……………( )
7. 電燈泡是：(1)水晶做的 (2)明瓦做  
的 (3)玻璃做的 (4)白磁做的……………( )

上面甲乙兩種式樣是不同的,甲式的方法,是叫被試者把問題後面對的一個答案圈出,乙式的方法,是叫被試者把問題後面對的一個答案的數目寫在右面的括弧內,乙式的優點,就是校閱便利,校閱時只要在括弧旁邊放一條答案標準紙逐一校對就可,甲式的校閱,沒有乙式的便利,但從被試者方面說,以甲式較為簡便,因為甲式做的時候,只要把對的答案圈出就可,不必多費周折,以上兩式比較起來,在前期小學,以採用甲式為好,其餘以採用乙式為好。(參看原則第三,四兩條。)

## 例 五

(甲式)

1. 三國演義 又叫: { (1) 第一才子書  
(2) 第二才子書  
(3) 第三才子書  
(4) 第四才子書

2. 李太白 最喜歡喫的是: { (1) 煙  
(2) 酒  
(3) 魚  
(4) 麪包

(乙式)

1. 三國演義 又叫: (1) 第一才子書 (2) 第二才子書 (3) 第三才子書 (4) 第四才子書

2. 李太白 最喜歡喫的是: (1) 煙 (2) 酒 (3) 魚 (4) 麪包

上面兩式,甲式的答案是縱排的,所佔地位甚多,乙式的答案是橫排的,所佔的地位很少,所以乙式比甲式好。(參看原則第五條。)

## 4. 記分方法

記分方法之中,最重要的,就是矯正機遇錯誤的公式,此種公式,依問題的性質而定,亦有許多問題用不到此種公

式的，茲分述於下：

(1) 所採用的測驗問題，倘若沒有猜對的機會的，那末做對一題算一題，用不到矯正機遇錯誤的公式，此種問題，舉例如下：

#### 算術四則測驗

|           |           |            |            |
|-----------|-----------|------------|------------|
| (1)       | (2)       | (3)        | (4)        |
| 1         | 3         | 10         | 10         |
| <u>+1</u> | <u>+7</u> | <u>+ 6</u> | <u>+10</u> |

#### 算術應用題測驗

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.....

#### 填字測驗

1. 我有兩...筆。
2. 他.....枝筆？
3. 皮球的形狀是...的。

以上所舉的各種問題，被試者做的時候，並無猜對的機會，所以做對一題算一題，做錯的不必去計算。

(2) 所採用的測驗問題，倘若有二分之一猜對的機會，

那末核算的時候，應該是『對 - 錯 = 做對題數』，這種公式，就是矯正機遇錯誤的公式，茲將是項測驗問題，舉例如下：

### 校對測驗

倘使下面虛線兩邊的題目是相同的，在虛線上寫個“○”號，若是不同的，在虛線上寫個“×”號。

40264586..... 40246586

875012534.....875013534

383132902.....383132902

### 字彙測驗

每句對的，在括弧內做一個“○”號，錯的做一個“×”號。

1. 作文好為淺易之說，不啻鉤深致遠。…( )
2. 偃蹇的人毫無驕氣。……………( )
3. 苦思冥索便是率爾操觚。……………( )

上面所舉的測驗問題，被試者若做不出，亦可以去猜，假如有一百個題目，被試者都用猜的方法去做，結果可以有五十個做對，五十個做錯，換言之，他可以一半猜對，一半猜錯，這一半猜對，完全是機遇的緣故，不是真的做對，所以我們核算的時候，應該把對的減去錯的，才算正確，假如被試者毫不知道題目的內容而一半猜對一半

猜錯，用公式去算，他的做對題數是 $50-50=0$ 。又如被試者確實知道五十個題目，其餘五十個是猜的，這五十個題目，照機會原則說來，有二十五個做對，二十五個做錯，那末他一共有75個題目做對，25個題目做錯，用公式代進去，他的做對題數是 $75-25=50$ 。

(3)所採用的測驗問題，倘若有三分之一猜對的機會，那末矯正機遇錯誤的公式，應該是『對 $-\frac{1}{2}$ 錯 = 做對題數』。舉例如下：

#### 地理測驗

1. 中國重要河流流入：(1)太平洋 (2)  
印度洋 (3)大西洋 .....( )
2. 鴉片之戰以後中國割結英國的領土  
是：(1)安南 (2)青島 (3)香港.....( )
3. 中國第一大鐵礦是在：(1)大冶 (2)  
唐山 (3)景德鎮 .....( )

上面所舉的問題，是叫被試者把問題後面對的一個答案數目，寫在右面括弧內，因為問題的答案是三個，所以被試者有三分之一猜對的機會。假如一共有30個題目，被試者完全用猜的方法去做，他可以猜着三分之一，即有10個題目猜對，20個題目猜錯，用公式代進去，他做對的題數是 $10-\frac{1}{2}\times 20=0$ ，又如被試者確實知道10個

題目,其餘二十個題目是猜的,這二十個題目,照機會原則說,他有  $\frac{1}{3} \times 20$  是猜對,  $\frac{2}{3} \times 20$  是猜錯,用公式代進去,他做對題數是  $(10 + \frac{20}{3}) - (\frac{40}{3} \div 2) = \frac{50}{3} - \frac{20}{3} = 10$ .

(4)所採用的測驗問題,倘若有四分之一猜對的機會,那末矯正機遇錯誤的公式是『對  $-\frac{1}{3}$  錯 = 做對題數』.這公式由上述『對  $-\frac{1}{2}$  錯 = 做對題數』一個公式類推而來,不再舉例說明

(5)有五分之一猜對機會的題目,其矯正機遇錯誤公式,亦可照上述公式類推,即『對  $-\frac{1}{4}$  錯 = 做對題數』.

除上述矯正機遇錯誤公式以外,尚有編造彙選測驗時用的均衡法數,亦係一種重要的記分方法.關於均衡法數的意義,可參看上述製造彙選測驗第六第七兩步驟.這兩步驟內所說的乘數,就是均衡法數.把各測驗的分數,用均衡法數去乘,所得的分數,就是均衡分數.

#### 研究問題

1. 選擇測驗材料的時候應注意那幾點?
2. 製造測驗時所規定的時限,爲什麼要使最快的學生不能完全做好?
3. 製造測驗時所選擇的學生,爲什麼要隨意選擇?
4. 訂定測驗格式時,除上述五種原則外,尚有其他應

注意的事項否？

5. 什麼叫做矯正機遇錯誤公式？

### 參考書報

1. Mc Call W.A.: How to Experiment in Education, Chapter V. The Macmillan Co.)

2. Mc Call W.A.: How to Measure in Education, Chapters VIII, X. (The Macmillan Co.)

3. 廖世承等：測驗概要，第二十章及第二十一章。（商務）

## 第十八章 T. B. C. F. 的求法及解釋

### 1. T 量表與別種量表的比較

在未說明 T 量表的製法以前，可將 T 量表與別種量表作一比較，以明 T 量表的優點。普通編造測驗的量表，可分四種，即年級量表，百分量表，年齡量表及 T 量表，茲將四種量表的價值，分述於下：

I. 年級量表 年級量表，乃依據各年級的程度，定奪各個問題的難易，學生的分數，即做對各問題的度數價值之總和，但以做對各問題的度數價值之總和為學生的分數，是有缺點的，因為此種總數，乃表明工作單位的數目，並非學生能力所及的限度，又若以做對最難的



問題之度數價值為學生之分數，亦不可通，因為做得出價值較高的問題之學生，不一定能做出價值較低的問題，且僅根據單一測驗問題，其分數並不可靠。

II. 百分量表 百分量表，乃以定測驗度數所用一羣學生中任一學生所得最低分數為零，其次有百分之一學生數之分數為1分，有百分之二學生數之分數為2分，以後類推，至任一學生所得最高分數為100分。此種方法，乃假定得百分之零分的學生與得百分之10分的學生，其能力之差，等於得百分之40分的學生與得百分之50分的學生相差。然普通認為前者的差數大於後者的差數，所以百分量表中各部分的單位，精密言之，實不相等。

III. 年齡量表 年齡量表，乃根據於各年齡不加選擇的學生所作測驗的平均分數，以8歲學生所得的平均分數為8分，9歲學生所得的平均分數為9分，介於中間的分數亦為列出。此量表的缺點，在不易測驗八九歲以下及十三四歲以上的學生。因八九歲以下的學生，多未進學校；十三四歲以上的學生，又多離去學校，且有幾種特性，在十三四歲時，或停止發育，或確實減退，故有時十三歲學生得平均數20，十四歲學生反得平均數18。

IV. T量表 T量表能集諸法的特長，去諸法的缺

點,其所定的總分數之度數,爲一簡單之分數,每作一測驗問題,即影響度數的分數,量表上的單位,價值都相等,所含的能力範圍甚大,其分度的方法及推算學生分數的手續亦簡單。

T量表的價值既如上述,故近來我國編造的各種標準測驗,均採用T分數制,B.C.F.三種,即由T分數而來,現在把求T.B.C.F.分數的方法,T.B.C.F.分數的解釋,及施行測驗後查照T.B.C.F.分數的手續,分別述明於下:

## 2. T分數的求法及解釋

I. T分數的求法 T量表的製造,可以表十九爲例,說明其步驟於下:

表十九 表示求T分數的方法

| 做對題數 | 十二歲<br>兒童數 | 超過數加<br>$\frac{1}{2}$ 達到數 | 超過數加<br>$\frac{1}{2}$ 達到數<br>之百分數 | 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 |

(1)表中第一行是做對問題的數目,每一問題算作一分。

(2)表中第二行是未加選擇的十二歲兒童數目。(第一個數目為3,其做對題數為0,即此3人沒有一

個題目做對；第二個數目爲 1，其做對題數爲 1，即此一人有一個題目做對，餘類推。）通常測驗，均以十二歲（12.0-13.0）兒童爲根據，若用別種年齡，則 T 字下宜注明數字，如  $T_{11}$ ， $T_{13}$  等。

(3) 表中第三行是各做對題數的超過數加  $\frac{1}{2}$  達到數的人數，例如做對題數超過 33 個的沒有人（即 0），做對題數達到 33 個的人有 1 人， $0 + \frac{1}{2} = 0.5$ ，所以第三行末一個數目爲 0.5。又做對題數超過 32 個的有 1 人，做對題數達到 32 個有 1 人， $1 + \frac{1}{2} = 1.5$ ，所以第三行末第二個數目是 1.5，餘類推。

(4) 以學生的總數 500（造量表時所用的學生共 500 人）去除第三行所列各數，把所得商數化爲百分數，即爲第四行的數目，例如  $\frac{0.5}{500} \times 100 = 0.1$ 。

(5) 把第四行的百分數，依表二十變成標準差價值，即爲第五行所列的 T 分數，例如第四行最末一個百分數爲 0.1，查表二十與百分數 0.1 最相近的爲 0.097，其相當的標準差價值爲 81，即爲所得的 T 分數。換言之，做對 33 個題目的，得 T 分數 81。

由上法根據十二歲兒童所求得的 T 量表，倘若以爲範圍太狹，可以加長，其法即把小學及中學內九歲及十六歲的兒童，照表十九的方法求出他們的 T 分

表二十 標準差價值與百分比數對照表

| 標準<br>差<br>價值 | 百分比       | 標準<br>差<br>價值 | 百分比   | 標準<br>差<br>價值 | 百分比   | 標準<br>差<br>價值 | 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           | 99.99973  | 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            | 95.54 | 58            | 21.19 | 83            | 0.048  |
| 8.5           | 99.9983   | 33.5          | 95.05 | 58.5          | 19.77 | 83.5          | 0.040  |
| 9             | 91.9979   | 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            | 99.9968   | 35            | 93.32 | 60            | 15.87 | 85            | 0.023  |
| 10.5          | 99.9961   | 35.5          | 92.65 | 60.5          | 14.69 | 85.5          | 0.019  |
| 11            | 99.9952   | 36            | 91.92 | 61            | 13.57 | 86            | 0.016  |
| 11.5          | 99.9941   | 36.5          | 91.15 | 61.5          | 12.51 | 86.5          | 0.013  |
| 12            | 99.9923   | 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          | 87.49 | 63.5          | 8.85  | 88.5          | 0.0059 |
| 14            | 99.984    | 39            | 86.43 | 64            | 8.03  | 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   | 99.865 | 45   | 69.15 | 70   | 2.28 | 95   | 0.00034  |
| 20.5 | 99.84  | 45.5 | 67.36 | 70.5 | 2.02 | 95.5 | 0.00027  |
| 21   | 99.81  | 46   | 65.54 | 71   | 1.79 | 96   | 0.00021  |
| 21.5 | 99.78  | 46.5 | 63.68 | 71.5 | 1.58 | 96.5 | 0.00017  |
| 22   | 99.74  | 47   | 61.79 | 72   | 1.39 | 97   | 0.00013  |
| 22.5 | 99.70  | 47.5 | 59.87 | 72.5 | 1.22 | 97.5 | 0.00010  |
| 23   | 99.65  | 48   | 57.93 | 73   | 1.07 | 98   | 0.00008  |
| 23.5 | 99.60  | 48.5 | 55.96 | 73.5 | 0.94 | 98.5 | 0.000062 |
| 24   | 99.53  | 49   | 53.98 | 74   | 0.82 | 99   | 0.000048 |
| 24.5 | 99.46  | 49.5 | 51.99 | 74.5 | 0.71 | 99.5 | 0.000037 |
|      |        |      |       |      |      | 100  | 0.000029 |

數,再把他們的 T 分數與 12 歲兒童所得的 T 分數合起來,即可加長 T 量表的範圍,如表二十一即表示此種方法。

表二十一 表示加長 T 量表的方法

| 做對題數 | T <sub>9</sub> | T  | T <sub>16</sub> | 最後 T 量表 |
|------|----------------|----|-----------------|---------|
| 0    | 32             |    |                 | 22      |
| 1    | 36             |    |                 | 26      |
| 2    | 40             |    |                 | 30      |
| 3    | 43             | 33 |                 | 33      |
| 4    | 46             | 35 |                 | 35      |
| 5    | 48             | 38 |                 | 38      |
| 6    | 50             | 40 |                 | 40      |
| 7    | 52             | 43 |                 | 43      |
| 8    | 54             | 45 | 34              | 45      |
| 9    | 58             | 48 | 37              | 48      |
| 10   | 61             | 50 | 40              | 50      |
| 11   | 65             | 53 | 42              | 53      |

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 12 | 70 | 56 | 45 | 56 |
| 13 |    | 59 | 47 | 59 |
| 14 |    | 63 | 50 | 63 |
| 15 |    | 67 | 53 | 67 |
| 16 |    | 71 | 56 | 71 |
| 17 |    | 75 | 60 | 75 |
| 18 |    | 80 | 65 | 80 |
| 19 |    |    | 70 | 85 |
| 20 |    |    | 76 | 91 |

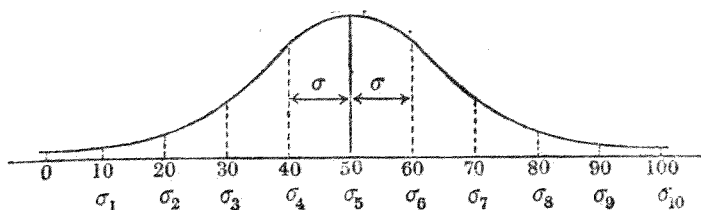
II. T分數的解釋 T是度量學生某種特性的單位。T分數是表示學生某種特性的總成績或總能數 (Totalability)。

T分數有兩大價值：(1) T分數可以免去題目多寡及難易的影響，因為未化成T分數的測驗分數，隨題目多寡及難易而改變其本質，所以30分與31分的相差，不一定等於10分與11分的相差，但是化了T分數之後，其30分與31分的相差，等於10分與11分的相差。(2) T分數有一普遍標準可以比較各個人的總能數，因為個人或全班的T分數50，是表示那個人或全班學生有十二歲學生的平均能力（因T量表以十二歲兒童為根據而製造）。倘若T分數是60，就表示比十二歲學生平均能力高10T，T分數是40，就表示比十二歲學生平均能力低10T。

至於T分數的製造，是根據於常態分配曲線 (Morm

al distribution Curve) 的原理的,其所用的單位,以十二歲兒童的變化率為根據,即十二歲標準差的  $\frac{1}{10}$ ,其所用的標準點,不用零點,而以十二歲兒童之平均成績為標準點,零是定在中數下五個標準差,又將每一標準差分為 10 分,因此分全距為 100 分,50 為其中數,以圖示之如下:

圖七 表示常態分配曲線內的標準差值



### 3. B 分數的求法及解釋

I. B 分數的求法 B 量表由 T 量表而來,其製造手續,可依照表二十二說明於下:

表二十二 表示求 B 分數的方法

| 做對數 | 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   | 25   | 15  | 13   | 12  | 5   | 2   | 0   |
| 16    | 39 | 0    | 17   | 25   | 23   | 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    | 48 | 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  | 6   | 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  | 10  | 1   |
| 27    | 60 |      |      | 0    | 11   | 16  | 24   | 24  | 17  | 8   | 2   |
| 28    | 62 |      |      | 2    | 3    | 13  | 26   | 25  | 23  | 5   | 1   |
| 29    | 66 |      |      |      | 7    | 3   | 21   | 19  | 12  | 5   | 0   |
| 30    | 70 |      |      |      | 2    | 4   | 14   | 11  | 7   | 2   | 1   |
| 31    | 75 |      |      |      | 1    | 6   | 3    | 5   | 4   | 1   |     |
| 32    | 78 |      |      |      |      | 0   | 1    | 1   | 3   |     |     |
| 33    | 81 |      |      |      |      | 1   | 1    | 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 | 44.0 | 48.0 | 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 |

(1) 作一做對各問題的各年齡學生次數分配表,如表二十二第三行至末行即是。

(2) 計算各年齡學生的總數，書於相當的各行下，如表二十二。

(3) 根據十二歲學生作一 T 分數表，列在表中第二行，如表二十二。

(4) 計算最幼年齡學生總數的半數，表中七歲學生總數為 35，其半數為 17.5。

(5) 從最幼年齡學生數的下端起，把各數相加，至再加一項即超過半數時為止，再把超過半數的一數用 2 除，加入各數之和，例如七歲學生數的半數為 17.5，由七歲次數行從下端向上數，得  $1+0+3+1+2+0+2+1+4+2+(2\div 2)=17$ 。此 17 即“超過加一半達到” T 分數 34 的學生數。

(6) 用十二歲學生總數除前計算所得數 17，上表十二歲學生數共 500， $17\div 500=3.4$  百分比。

(7) 把 3.4 百分比依照表二十變成標準差價值（即  $T_7$  分數）得 68，寫在表的下端。（倘若把七歲學生全行測驗，並製造一  $T_7$  量表，則做對 11 個問題的學生的 T 分數，可與 68 近似。）

(8) 查相當的十二歲學生之 T 分數為 34，（即  $T_{12}$  分數）把  $T_{12}$  分數寫在 68 的下面。

(9) 從  $T_7$  分數減去  $T_{12}$  分數（即  $68-34$ ），得正數

34,此 34 即為聰明數或 B 校正數,倘若有一七歲學生做對 9 個題目,查照表二十二第二行,他的 T 分數是 32,他的 B 分數是 32 加校正數 34,即 66.

(10) 照上述(4),(5),(6),(7),(8),(9)各步手續,把 12 歲以下各年齡學生的 B 校正數,依次求出,12 歲學生的 B 校正數為零,再以 11 歲學生為例,計算的步驟如下:

$$(a) 426 + 2 = 213. \quad (b) 1 + 0 + 6 + 4 + 3 + 13 + 16 + 16 + 22 + 29 + 32 + 40 + (35 \div 2) = 199.5. \quad (c) 199.5 \div 500 = 39.9 \text{ 百分比.} \\ (d) 39.9 \text{ 百分比} = 52.5 T_{11}. \quad (e) 52.5 - 48 = 4.5, \text{ 即 B 校正數.}$$

(11) 計算 12 歲以上各年齡學生的 B 校正數,與計算 12 歲以下的相仿,不過表二十二中所列的 12 歲以上的學生,係一部分較劣的學生,優秀的一部分學生已失去。(因優秀者已入中學) 所以求得超過數加  $\frac{1}{2}$  達到數後,須再把此失去的學生數加入,例如 13 歲失去的學生數為  $500 - 452 = 48$ ,故 13 歲學生 B 校正數的算法應如下:

$$(a) 452 \div 2 = 226. \quad (b) 2 + 1 + 5 + 11 + 19 + 25 + 24 + 39 + 46 + 42 + (42 \div 2) = 235. \quad (c) 235 + 48 = 283. \quad (d) 283 \div 500 = 56.6 \text{ 百分比.} \\ (e) 56.5 \text{ 百分比} = 48.5 T_{13}. \quad (f) 48.5 - 52 = -3.5 \text{ 即 B 校正數.}$$

倘若有一個13歲學生得T分數40,他的B分數是 $40-3.5=36.5$ 。13歲以上各年齡學生的B校正數,均照此計算,不過7歲,16歲,17歲三個年齡的學生數太少,所以校正數不甚可靠。

(12)最後一步,決定七歲和八歲,八歲和九歲,九歲和十歲等各歲中間的B校正數,此可以用補入法(Interpolation)推算,例如七歲(所謂七歲指七歲至八歲之中點,即實足年齡七歲六個月,或90個月)的B校正數為34,八歲(即102個月)的B校正數為23.5,則 $102-90$ 相當於 $34-23.5$ ,故一月的距度為 $(34-23.5) \div 12 = .875$ ,因此若90個月的B校正數為34,則91個月的校正數為 $34-.874=33.125$ , (或為便利計作33,) 92個月(即七歲八個月)的校正數為 $33.125-.875=32.25$ , (或作32)。其他各月,依此推算,直至102個月的時候,須另照 $23.5-15.5$ 推算,下列表二十三,即根據表二十二,照上述的方法算出,七歲以下及十七歲以上的B校正數,亦可以用估計法推出,有了此表,就可以依據學生的實足年齡,從他的T分數中加上(或減去)與他年齡相當的B校正數,即求得B分數。

表二十三 實足年齡與B校正數對照表

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

以上製造 T 分數及 B 分數,均須先求各學生的實足年齡,茲將實足年齡的求法說明於下:

求實足年齡的簡便方法,可用下列表二十四查對。其法先查明測驗的那天是陰歷幾月, (若生月填國歷的,測驗的那天也用國歷) 就在表之頂上找幾月的一行,再看各學生的陰歷生月,在表的頂左一行裏找是那一格,由此向右,沿到剛才找的幾月的一行裏,

看是什麼數目,這就是該生的實足月份,這數目若在線上,該生實足年數應減 1,若在線下應減 2,譬如陰歷五月測驗,某生年十一歲陰歷十二月生的,先在頂上找到五月的一行,再在左行找到十二月的一格,向右移沿到五月的一行裏得 5,這 5 即該生的實足月數,又這 5 在線下,所以年數減 2,  $11 - 2 = 9$ , 該生的實足年齡爲 9 歲 5 個月,生月若是閏月,上半月算前一月,下半月算後一月。

表二十四 查算實足年齡表

| 實足月<br>生月 |   | 測驗月份 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |
|-----------|---|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
|           |   | 正月   | 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 | 0    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  |
| 二         | 月 | 11   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9   | 10  |
| 三         | 月 | 10   | 11 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8   | 9   |
| 四         | 月 | 9    | 10 | 11 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7   | 8   |
| 五         | 月 | 8    | 9  | 10 | 11 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   | 7   |
| 六         | 月 | 7    | 8  | 9  | 10 | 11 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5   | 6   |
| 七         | 月 | 6    | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 0  | 1  | 2  | 3  | 4   | 5   |
| 八         | 月 | 5    | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 0  | 1  | 2  | 3   | 4   |
| 九         | 月 | 4    | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 0  | 1  | 2   | 3   |
| 十         | 月 | 3    | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 0  | 1   | 2   |
| 十一        | 月 | 2    | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 0   | 1   |
| 十二        | 月 | 1    | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 0   |

11. B 分數的解釋 B 是代表學生某種特性聰明

數 (Brightness) 的單位,各年齡的 B 分數常模 (Norm), 都是 50,倘使某一學生的 B 分數為 50,即其聰明等於其同年齡學生之平均數,又某一學生的 B 分數高於 50,即比同年學生的平均聰明之度高,低於 50,即比同年學生的平均聰明之度低,例如以上 B 分數求法第 9 條所說,有一個七歲學生做對測驗中九個問題,其 B 分數為 66,即謂該生的聰明分數,比普通七歲學生高 16 分,或查照表二十,66 之百分比為 5.48,即七歲學生中祇有百分之 5.48 比他好,所以看了一個學生的 B 分數,就可知道他在同年齡學生中所處的地位。

B 分數與 T 分數各有其功用,T 分數係代表某種特性的總能數,且可表示個人或全班的 T 分數高於或低於 12 歲學生平均 T 分數若干,T 量表的主要功用,即度量學生逐年逐月能力的進步情形,但是要考查每一學生或每一班的聰明之度,不能依 T 分數的高下去判斷,因為成績是隨年齡而增加,聰明不隨年齡而增加,(因聰明係得之先天,假定其絕少變化。)所以十二歲以下的兒童,有 T 分數在 50 以下,但與同年齡的學生比較起來,並不愚笨,因此要用另外一種分數,來表示學生聰明之度,B 分數就具有這種功用,B 分數所表示的,是個人或全班與同年齡學生能力的比較,年幼的學生,T 分數

大都不甚高,但 B 分數可以很高,年長的學生, T 分數大都不甚低,但 B 分數可以很低。

#### 4. C 分數的求法及解釋

I. C 分數的求法 C 量表的製造,亦根據 T 量表而來,其步驟如下:

(1) 照以上表二十二年齡分配的方法,作一年級分配表。

(2) 用 T 分數行及各年級的次數行計算每一級的平均 T 分數, (參看本書以上第十三章求平均數的方法) 如學校用半年升級制的,無須計算每半年級的平均 T 分數,這每級的平均 T 分數,就是年級的常模 (Norms), 年級常模如下:

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 年級 | 2 甲  | 2 乙  | 3 甲  | 3 乙  | 4 甲  | 4 乙  | 5 甲  | 5 乙  | 6 甲  | 6 乙  | 7 甲  | 7 乙  |
| 常模 | 26   | 30   | 33.7 | 37.3 | 39.6 | 41.8 | 44.9 | 48.0 | 50.9 | 53.7 | 56.0 | 58.3 |
| 年級 | 8 甲  | 8 乙  | 9 甲  | 9 乙  | 10 甲 | 10 乙 | 11 甲 | 11 乙 | 12 甲 | 12 乙 |      |      |
| 常模 | 59.6 | 60.9 | 61.5 | 62.1 | 62.9 | 63.6 | 64.5 | 65.4 | 66.8 | 68.1 |      |      |

(3) 上列 2 甲, 2 乙, 3 甲, 3 乙等等, 可用小數來表明受測各班已修完的年級地位, 因為量表所根據的測驗, 是六月舉行的, 所以 2 甲各班已修完第二年級之半, 2 乙各班已修完第二年級, 因此 2 甲應寫作 2.5, 2 乙應寫作 2.99 或 3.0. 其餘各級類推, 倘使施行測



驗在半年升級之後,那末 2 甲應寫作 2.0, 2 乙應寫作 2.5, 餘類推。

(4) 以一學年作十個學月計,用補入法來定每一年級十分之一的常模。因為年級 2.5 與常模 26 相當,年級 3.0 與常模 30 相當,所以 3.0-2.5 相當於 30-26, 即一月的距度等於  $4 \div 5 = .8$ , 用補入法計算,年級 2.6 得常模 26.8, 年級 2.7 得常模 27.6, 餘類推。下列表二十五, 即依此補入法推算而得, 表中用 G 代表年級地位, 用 T 分數代表常模。(因常模原係各級平均的 T 分數。) 並可依照常識的估計, 把表向下延長, 表的上部, 亦可隨意延長, 使最高可能的分數與 20 G 相合。

表二十五 T 分數與年級地位對照表

| T 分數 | 年級 G | T 分數 | 年級 G | T 分數 | 年級 G | T 分數 | 年級 G | T 分數 | 年級 G | T 分數 | 年級 G |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 22.8 | 2.1  | 42.4 | 5.1  | 58.6 | 8.1  | 63.8 | 11.1 | 72.5 | 14.1 | 84.5 | 17.1 |
| 23.6 | 2.2  | 43.0 | 5.2  | 58.9 | 8.2  | 64.0 | 11.2 | 72.9 | 14.2 | 84.9 | 17.2 |
| 24.4 | 2.3  | 43.6 | 5.3  | 59.2 | 8.3  | 64.2 | 11.3 | 73.3 | 14.3 | 85.3 | 17.3 |
| 25.2 | 2.4  | 44.2 | 5.4  | 59.5 | 8.4  | 64.4 | 11.4 | 73.7 | 14.4 | 85.7 | 17.4 |
| 26.0 | 2.5  | 44.9 | 5.5  | 59.6 | 8.5  | 64.5 | 11.5 | 74.1 | 14.5 | 86.1 | 17.5 |
| 26.8 | 2.6  | 45.5 | 5.6  | 59.9 | 8.6  | 64.7 | 11.6 | 74.5 | 14.6 | 86.5 | 17.6 |
| 27.6 | 2.7  | 46.1 | 5.7  | 60.2 | 8.7  | 64.9 | 11.7 | 74.9 | 14.7 | 86.9 | 17.7 |
| 28.4 | 2.8  | 46.7 | 5.8  | 60.5 | 8.8  | 65.1 | 11.8 | 75.3 | 14.8 | 87.3 | 17.8 |
| 29.2 | 2.9  | 47.3 | 5.9  | 60.8 | 8.9  | 65.3 | 11.9 | 75.7 | 14.9 | 87.7 | 17.9 |
| 30.0 | 3.0  | 48.0 | 6.0  | 60.9 | 9.0  | 65.4 | 12.0 | 76.1 | 15.0 | 88.1 | 18.0 |
| 30.7 | 3.1  | 48.6 | 6.1  | 61.0 | 9.1  | 65.7 | 12.1 | 76.5 | 15.1 | 88.5 | 18.1 |
| 31.4 | 3.2  | 49.2 | 6.2  | 61.1 | 9.2  | 66.0 | 12.2 | 76.9 | 15.2 | 88.9 | 18.2 |

|      |         |         |          |          |          |      |
|------|---------|---------|----------|----------|----------|------|
| 32.1 | 3.349.8 | 6.361.2 | 9.366.3  | 12.377.3 | 15.389.3 | 18.3 |
| 32.8 | 3.450.4 | 6.461.3 | 9.466.6  | 12.477.7 | 15.489.7 | 18.4 |
| 33.7 | 3.550.5 | 6.561.5 | 9.566.8  | 12.578.1 | 15.590.1 | 18.5 |
| 34.4 | 3.651.5 | 6.661.6 | 9.667.1  | 12.678.5 | 15.690.5 | 18.6 |
| 35.1 | 3.752.1 | 6.761.7 | 9.767.4  | 12.778.9 | 15.790.9 | 18.7 |
| 35.8 | 3.852.7 | 6.861.8 | 9.867.7  | 12.879.3 | 15.891.3 | 18.8 |
| 36.5 | 3.953.3 | 6.961.9 | 9.968.0  | 12.979.7 | 15.991.7 | 18.9 |
| 37.3 | 4.053.7 | 7.062.1 | 10.068.1 | 13.080.1 | 16.092.1 | 19.0 |
| 37.8 | 4.154.2 | 7.162.3 | 10.168.5 | 13.180.5 | 16.192.5 | 19.1 |
| 38.3 | 4.254.7 | 7.262.5 | 10.268.9 | 13.280.9 | 16.292.9 | 19.2 |
| 38.7 | 4.355.2 | 7.362.7 | 10.369.3 | 13.381.3 | 16.393.3 | 19.3 |
| 39.3 | 4.455.7 | 7.462.8 | 10.469.7 | 13.481.7 | 16.493.7 | 19.4 |
| 39.6 | 4.556.0 | 7.562.9 | 10.570.1 | 13.582.1 | 16.594.1 | 19.5 |
| 40.0 | 4.656.5 | 7.663.0 | 10.670.5 | 13.682.5 | 16.694.5 | 19.6 |
| 40.4 | 4.757.0 | 7.763.1 | 10.770.9 | 13.782.9 | 16.794.9 | 19.7 |
| 40.8 | 4.857.5 | 7.863.2 | 10.871.3 | 13.883.3 | 16.895.3 | 19.8 |
| 41.2 | 4.958.0 | 7.963.4 | 10.971.7 | 13.983.7 | 16.995.7 | 19.9 |
| 41.8 | 5.058.3 | 8.063.6 | 11.072.1 | 14.084.1 | 17.096.0 | 20.0 |

(5) 作一 C 校正數表,把 G 數改正爲 C 數, C 校正數表列下:

表二十六 C 校正數對照表

(甲) 秋季始業用

| 月 底   | 9  | 10 | 11 | 12 | 1 | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| C 校正數 | .4 | .3 | .2 | .1 | 0 | -.1 | -.2 | -.3 | -.4 | -.5 |

(乙) 春季始業用

| 月 底   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 9   | 10  | 11  | 12  | 1   |
|-------|----|----|----|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| C 校正數 | .4 | .3 | .2 | .1 | 0 | -.1 | -.2 | -.3 | -.4 | -.5 |

譬如某生年級爲 2.5, 係秋季始業, 測驗在 4 月裏舉行, 查甲表 4 月的校正數爲 -0.3,  $2.5 - 0.3 = 2.2$ , 即他的程度等於小學 2 年級 2 個月, 又如某生年級爲 7.3, 係春季始業, 測驗在 3 月裏舉行,  $7.3 + 0.3 = 7.6$ , 即他的程度等於初中 1 年級 6 個月。

II. C 分數的解釋 C (Classification) 是一種年級地位, G (Grade) 是一種未經校正的年級地位, 有了 C 分數對照表, 可以知道一個或全班學生的能力, 等於那一年級那一個月, 譬如某生某種特性的 C 分數爲 1.5, 即謂他的程度等於一年級的中等學生, 又如 C 分數爲 2.0, 即謂他的程度勉強可入二年級; C 分數爲 1.9, 即謂他的程度在一年級中是很好, 已近於二年級, 一班 C 分數的解釋仿此, 又凡五年級的學生, 常模應該爲 5.5, 若升入六年級, 則常模變爲 6.5, 假如某生的 C 分數, 比常模高, 則爲優等生, 比常模低, 爲劣等生, 又如某生的 C 分數, 比常模高 1.0, 則依照他的程度, 應該升一級, 比常模低 1.0, 應該退一級。

### 5. F 分數的求法及解釋

從任何教育測驗的 T 分數減去智力測驗 T 分數, 即爲 F 分數, 算 F 分數的公式如下: (公式中加 50, 因爲要避去負數的緣故)。

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

F (Effort) 是一種努力分數。F 分數 50 是常態，50 以上為努力，50 以下為不努力。所以要計算 F 分數的原因，可說明於下：

從前我們評定學生的勤惰，單憑學生的學業成績，這實在是很不公平的，因為學生的智力各有不同，智力高的學生，不必十分用功，成績已很好；反之，智力低的學生，即使十分用功，成績亦不一定好。所以要比較學生的成績，必須根據學生的智力，然後來斷定他們的努力與否，F 分數就有這個功用。譬如甲乙二生的默讀 T 分數，甲為 45，乙為 50，表面上乙比甲好；但假如甲的智力 T 分數為 40，乙的智力 T 分數為 55，照 F 分數公式算來，甲的 F 分數為  $45 - 40 + 50 = 55$ ，乙的 F 分數為  $50 - 55 + 50 = 45$ ，結果甲的努力分數比乙高。用這種方法來評判學生的成績，可以顯示他們的努力程度如何，比從前單用學業成績來批評學生的勤惰好得多了。

F 分數不但可以顯示各個人的努力，就是全班全校或全學區的努力程度，亦可用同樣方法來推算。惟計算全校或全學區的努力，除努力分數之外，尚有所用的經費，亦應計算在內。平常先求每生的平均用費數，再去除全校或全學區的努力分數，即可得每元經費的努力分數。

上述 T, B, C, F. 分數, 係麥柯所新創, 在 T 量表未創造以前, 測驗方面多用年齡量表, 麥柯曾把 T 量表與年齡量表的相等值, 列表比較, 茲將此表轉錄於下:

表二十六 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<br>E.A. = 教育年齡<br>R.A. = 讀法年齡<br>A <sub>r</sub> .A. = 算術年齡<br>其他                                                                                           | T <sub>i</sub> = 智力總能數<br>T <sub>e</sub> = 教育總能數<br>T <sub>r</sub> = 讀法總能數<br>T <sub>a</sub> = 算術總能數<br>其他                                                              |
| I.Q. = $\frac{M.A.}{C.A.}$ = 智力商數<br>E.Q. = $\frac{E.A.}{C.A.}$ = 教育商數<br>R.Q. = $\frac{R.A.}{C.A.}$ = 讀法商數<br>A <sub>r</sub> .Q. = $\frac{A_r.A.}{C.A.}$ = 算術商數<br>其他 | B <sub>i</sub> = 智力聰明數<br>B <sub>e</sub> = 教育聰明數<br>B <sub>r</sub> = 讀法聰明數<br>B <sub>a</sub> = 算術聰明數<br>其他                                                              |
| A.Q. = $\frac{E.A.}{M.A.}$ = 成業商數<br>R.A.Q. = $\frac{R.A.}{M.A.}$ = 讀法成業商數<br>A <sub>r</sub> .A.Q. = $\frac{A_r.A.}{M.A.}$ = 算術成業商數<br>其他                              | F = T <sub>e</sub> - T <sub>i</sub> = 努力數<br>F <sub>r</sub> = T <sub>r</sub> - T <sub>i</sub> = 讀法努力數<br>F <sub>a</sub> = T <sub>a</sub> - T <sub>i</sub> = 算術努力數<br>其他 |

## 6. 施行測驗後查算 T, B, C, F 的方法

以上 2, 3, 4 各條所述,是製造 T, B, C 量表的方法,現在再把施行測驗後查算個人及全班 T, B, C, F 分數的方法,說明於下:

I. 查算個人及全班 T 分數的方法 計算個人的 T 分數,甚為簡便,只須先算出做對題數,再查做對題數與 T 分數對照表即得,計算全班的 T 分數之方法,須先把全班各個學生的 T 分數相加,再以全班學生數除之即得。

II. 查算個人及全班 B 分數的方法 計算個人的 B 分數,須先查出實足年齡,從實足年齡與 B 校正數對照表中查出 B 校正數,再加入到該生所得的 T 分數上,即為 B 分數,計算全班的 B 分數之方法,須先把全班各個人的 B 分數相加,再以全班學生數除之即得。

III. 查算個人及全班 C 分數的方法 計算個人的 C 分數,須先查出其 T 分數,從 T 分數與年級地位對照表中求出 G 分數,再查明施行測驗的月份,從 C 校正數對照表中求出 C 校正數,以之加於所得的 G 分數上,即為 C 分數,計算全班 C 分數的方法,即先把全班各人的 C 分數相加,再以全班學生數除之即得。

IV. 查算個人及全班 F 分數的方法 從個人某科

測驗 T 分數減去他的智力測驗 T 分數,再加 50,即為個人某科的 F 分數,從全班的某科測驗 T 分數,減去全班智力測驗 T 分數,再加 50,即為全班某科 F 分數,若將個人或全班各科 T 分數合計,則所求得的 F 分數,即為個人或全班的教育努力分數。

### 研究問題

1. 試述 T 量表的優點。
2. 用 T 分數記分,何以比用普通方法記分來得好?
3. T 分數與 B 分數的區別怎樣?
4. 製 B 量表時,計算 12 歲以上兒童的 B 校正數與計算 12 歲以下兒童的 B 校正數,有何不同之點? 為何不同?
5. 何以求出 G 之後,尚須求 C 校正數?
6. F 分數有什麼功用?
7. 什麼叫做“智力商數”及“智力聰明數”? 兩者的區別怎樣?

### 參考書報

1. Mc Call W. A.: How to Experiment in Education, Chapter V, (The macmillan Co.)
2. 教育叢著第九種:麥柯測驗法 (教育雜誌社論)  
(商務)

## 第十九章 考試時測驗方法的應用

考查成績，最好用已製成的各種標準測驗，依照施行的手續，去考驗各個學生，然後根據考驗的結果，到各量表上直接求出各學生應得的分數。不過從事實上說來，平常考試的時候，不能每次都用製定的標準測驗。（書法及綴法測驗有量表可以永久應用者除外）倘若不用標準測驗，自己依照編造測驗的方法，來造出各種量表，那末手續非常麻煩，一時不能做到。因此我們平常考驗學生的成績，只得想出一種較便利的方法，利用測驗的題目及測驗的單位，使考試方法，合乎測驗的原理。關於這層，可分兩方面來討論，即（1）考試時自製測驗題目，（2）考試時利用測驗單位記分。

1. 考試時自製測驗題目 標準測驗，既然不能常用，所以我們考試的時候，祇可依照測驗製題及記分的方法，自己來編造測驗式的題目。編造測驗式的題目，方法甚多，編造的時候，並有許多應注意之點，茲舉其重要者，分述於下：

I. 選擇法 此種方法，就是每個題目下面，臚列幾個答案，其中有一個是對的，叫學生把對的答案數目，寫在題目右面的括弧內。此種題目，標準測驗中採用的很多。舉例如下：

1. 松鼠是：（1）喫草的 （2）喫果子的



(3) 喫肉的 (4) 喫葉的……………( )

2. 做磚頭的東西是: (1) 石子 (2) 水門  
汀 (3) 泥土 (4) 石灰……………( )

3. 樹皮可以: (1) 造船 (2) 做皮鞋 (3)  
造紙 (4) 做帽子……………( )

4. 指南針是: (1) 磁針 (2) 金針 (3) 銀  
針 (4) 銅針……………( )

製造選擇法的測驗問題,下列幾點,最應注意:

(1) 每個問題的答案應多,最好有四個或五個,因為答案多,猜對的機會可以減少.

(2) 各個答案,要和問題都有點關係,倘若錯的答案,與問題毫無關係,那末學生一見便知,就失去選擇的本意.

(3) 對的一個答案,必須唯一無二的,倘若有兩個以上的答案都可以算對的,那末學生就無從回答.

(4) 對的一個答案之次序,應該參差不齊,不可一律.

(5) 問題及答案所用的字,都要竭力免去暗示,使學生不能徼倖做對.

(6) 同一次測驗中許多問題,答案數目應相等,形式亦應一律.

(7) 問題不可過於細微偏僻,否則要養成學生不良

的學習習慣。

II. 是非法 這種方法,是叫學生辨明每一問題中的語句對的還是錯的,對的在括弧內寫一“+”號,錯的寫一“-”號,舉例於下:

1. 揮金如土叫做吝嗇……………( )
2. 自高下墜的東西有時成爲齏粉……………( )
3. 正襟危坐,不能使人解頤……………( )
4. 骨董家最寶貴的就是贗品……………( )

製造是非法的題目,亦有應注意的地方,舉其要者如下:

(1)是非法因猜對的機會較多,故題目不可太少,否則結果不會正確。

(2)對的與錯的題目,數目應該約略相等;其排列的次序,應該參差不齊。

(3)題目語句,應竭力免去暗示。

(4)題目不可過於細微偏僻。

(5)不可多用否定的題目。

(6)每出一題目,應留心所用的語句,有否把別的題目回答出來。

III 填充法 填充法就是寫成不完全的句子,叫學生把適當的字填進去,舉例如下:

1. 泰山是在.... 省.
2. 先令是.... 貨幣.
3. 泰戈爾是印度的....
4. 出鐘表最著名的國家是....

出填充法的問題,最好限定每一空格填一個字;倘若所要填的範圍很大,不限定字數,那末校閱的時候,必很麻煩,記分的時候,亦毫無標準.又出題目的時候,最好使每一空格內所填的字,其正確答案,只能有一個,這樣可以使校閱的時候很便利.此外出填充法問題應注意的地方,與上述是非法相同(第一第二兩條除外).

IV. 問答法 問答法就是出許多問題,叫學生回答舉例於下:

1. 五大洲最大的是那一洲? ..... 答.....
2. 美國解放黑奴的是何人? ..... 答.....
3. 何數的 $\frac{3}{4}$ 是18? ..... 答.....
4. 攝氏寒暑表 $15^{\circ}$ 當華氏寒暑表幾度? .... 答.....

出問答法的題目,範圍應該非常簡單,最好使一兩個字可以回答.否則範圍太大,必犯舊式考試所出的題目的弊病.其實用一二字可以回答的問題,與填充法的性質相同,可以併為一類.

製造以上所述各種測驗式的題目,是非法,問答法及

填充法較爲容易，選擇法較爲困難；因爲製造選擇法的題目，要想出許多錯誤的答案，甚爲費力。至於校對的時候，則選擇法與是非法較爲便利，問答法及填充法較爲麻煩。考試時應該採用那一種方式，可視材料的性質而定；不過每一次考試，最好用一種方式。

是非法的測驗，因爲猜對的機會有一半之多，所以比較爲不可靠。選擇法，填充法及問答法則較爲可靠。記分的時候，是非法與選擇法應照以上第十七章所述校正機遇錯誤的公式計算，填充法及問答法，因無猜對的機會，只須做對一題算一分。

2. 考試時利用測驗單位記分 平常考試的記分方法，可分爲百分記分法，等第記分法，比較記分法，應用測驗單位記分法四種，其中要算應用測驗單位（即 T. B. C. F.）記分法最爲完美，所以平常考試，最好用此種方法來記分。但是上述測驗量表的製造手續，甚爲麻煩，平常考試，既然不能常用已製成量表的標準測驗，怎樣可以用 T. B. C. F. 來記分呢？關於這點，麥柯曾想了一種簡便的方法，可以把 T. B. C. F. 記分法，應用到平常考試上去，其法如下：

- I. 先用任何一種標準智力測驗去測驗全班學生。
- II. 依據測驗的結果，求出各學生的智力 B 分數（即  $B_i$ ）并製成一表，以備應用。（假定  $B_i$  變化是很小的，

所以 B<sub>2</sub> 分數表,一次製成後,可應用兩三年.)

III. 依照智力 B 分數的多寡,排列全班學生的名次.

IV. 舉行平時考試之後,把學生的試卷,依照優劣的次序排列。(考試與記分,用任何方法都可)

V. 把以前智力 B 分數表內最多的分數,填在最好的試卷上,次多的分數,填在次好的試卷上,以後依次填寫,直至填完為止。(填時不必顧到學生的姓名是誰。)這所填的智力 B 分數,就作為所考的科目之 B 分數,譬如考的是默讀,這分數便是默讀 B 分數。舉例如下:

| 學生姓名 | 智力 B 分數 | 默讀考試次序 | 默讀 B 分數 |
|------|---------|--------|---------|
| 錢    | 81      | 3      | 74      |
| 王    | 78      | 5      | 66      |
| 李    | 74      | 2      | 78      |
| 趙    | 70      | 1      | 81      |
| 孫    | 66      | 9      | 49      |
| 張    | 63      | 7      | 59      |
| 何    | 59      | 4      | 70      |
| 胡    | 56      | 10     | 41      |
| 陳    | 49      | 6      | 63      |
| 朱    | 41      | 8      | 56      |

以上假定十個學生，其智力 B 分數最多的為 81 分，次多的為 78 分，所以默讀考試次序排第一的學生就給他 81 分，排第二的就給他 78 分，餘類推。

VI. 有了上面的 B 分數，再求出各學生的實足年齡，就可計算各學生的年級地位 C，因為 B 分數是從 T 分數加 B 校正數而來的，所以根據各學生的實足年齡，從各學生 B 分數中減去 B 校正數，就是各學生的 T 分數，有了 T 分數，就可依照以上第十八章所述的方法，求出 C 分數。

VII. 根據各學生智力 B 分數及考試所得的 B 分數，可照以上第十八章所述求 F 分數的公式，用 B 替代 T，求出各學生的努力分數，公式如下：

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

照以上的方法來記分，那末平常考試，雖然不用標準測驗做材料，亦可以求出各學生的聰明數，努力數及年級地位，不過此種方法，並非一成不變，實施的時候，儘可繼續加以研究及改良。

### 研究問題

1. 製造各種測驗式的題目，除上述應注意各點外尚有別種應注意之點否？
2. 標準測驗何以不能常用？何時可以應用？

3. 試述利用測驗單位記分法的優點?

參考書報

1. 唐湛聲等：小學各科成績考查法，第六章及第七章。  
(中華)
2. 廖世承：教育心理學，第三十五課及第三十七課。  
(商務)

