

(9)

師範學校用



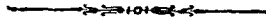
新中華

教育測驗與統計

編者 廖世承

上海中華書局印行

編輯大意



- 一、本書供師範學校教育測驗與統計學程之用。
- 二、本書內容分測驗與統計二部，前四章側重測驗的實施與理論，後四章側重統計的應用。
- 三、本書文字力求淺顯，意義稍複雜者，即多舉例證圖表，以資說明。
- 四、本書共分四十九課，每課附有討論和研究問題。每章末後，另附參考書報。
- 五、本書對實習及研究問題，特別注重。誠以測驗學程，不能專憑理論。經驗愈富，則收效愈宏，對於測驗的了解亦愈深切。教學時，教師切不可忽略此點。
- 六、本書附有溫習二課，每課列有各種測驗例題，以備考查讀者。

■

新中華教科書 師範學校用 教育測驗與統計



師範學校用

教育測驗與統計

目 錄

第一章 測驗概論

第一課 何謂測驗.....1

1. 標準測驗的選材較為可靠

第二課 續上.....5

2. 實施測驗和計分的方法較為精密 3. 測驗較為省時省力

第二章 測驗的功用

第三課 智力測驗的用處.....9

1. 分班 2. 選擇愚笨與低能的學生

第四課 續上.....12

3. 選擇聰明與天才的學生 4. 指導 5. 大學入學考試
6. 訓育 7. 學務調查 8. 度量進步和教育效率
9. 教育實驗 10. 智力與職業

 第五課 續上.....16

11. 測驗特殊的才能 12. 智力與犯罪 13. 聾盲
14. 智力與民族差異

第六課 教育測驗的用處.....20

- 智力測驗與教育測驗的分別 成績商數
1. 為學務調查和究的用處 2. 教學的效率的測量
3. 分組升級的用處 4. 診斷學生特殊的缺憾 5. 引起動機 6. 研究

第三章 測驗的沿革

第七課 測驗的歷史.....26

- 社會的造因 心理的造因

第八課 續上.....31

- 1905年的皮納量表 教師估計智力的方法 1908年的皮納
西蒙量表 1911年的修正量表

第九課 續上.....34

- 士丹佛大學的修正量表 智力商數 推孟修正量表的標準
修正的結果

第四章 測驗的分類

第十課 智力測驗.....40

- I 個別測驗

我國修正皮納測驗的緣起	測驗的內容	測驗的次序	
測驗舉例			
第十一課 續上			47
答案標準	紀錄的手續	預備測驗的T分數	用正測驗
的手續	計算總分數的方法		
第十二課 續上			50
示範測驗	測驗手續		
第十三課 續上			53
II 團體測驗			
示範測驗	測驗手續		
第十四課 續上			55
甲. 廖氏團體智力測驗			
測驗的緣起	測驗的特點	測驗舉例	
第十五課 續上			60
答案標準	計分方法	均衡分數	
第十六課 續上			65
乙. 劉氏中學智力測驗			
丙. 非文字的智力測驗			
(1)德爾滿非文字的智力測驗	(2)陳氏圖形智力測驗		
第十七課 教育測驗			75

教育測驗的起源	教育測驗的類別	
I. 國文測驗		
甲. 默讀測驗	1. 陳氏中小學默讀測驗	測驗的性質
	測驗舉例	測驗的格式
第十八課 續上		79
	2. 陳氏初小默讀測驗	測驗的性質
	3. 艾偉氏國文理解能力測驗	
第十九課 續上		84
乙. 默字測驗	字彙研究	默字測驗的方式
	陳氏小學默字測驗	
丙. 國文常識測驗		
丁. 文法測驗		
	1. 廖氏中學文法測驗	2. 陳氏文法測驗
第二十課 續上		89
戊. 書法測驗		
己. 作文量表		
第二十一課 續上		95
II 算學測驗		
	1. 德爾滿算學四則測驗	
第二十二課 續上		99

2. 俞氏小學算術混合四則測驗	3. 崑山算術四則測驗
4. 麥俞二氏算學練習測驗	5. 俞氏小學算術應用題測驗
6. 崑山算術應用題測驗	7. 東大附中廖汪張三氏混合數學測驗
第二十三課 續上.....104	
III 英文測驗	
1. 祁氏文法與語法測驗	2. 祁氏英文字彙測驗
3. 祁氏聽意測驗	4. 安得生混合英文測驗
第二十四課 續上.....111	
IV 其他各科測驗	
1. 陳氏小學常識測驗	2. 楊氏本國地理測驗
3. 東大附中廖韋二氏混合地理測驗	4. 徐氏中學本國史測驗
5. 東大附中廖蘇二氏混合歷史測驗	6. 東大附中廖陳二氏混合理科測驗
第二十五課 品性與職業測驗.....116	
I. 品性測驗	
1. 意志測驗	2. 道德的態度或判斷測驗
第二十六課 續上.....120	
3. 情感性情與興趣測驗	
第二十七課 續上.....126	

II 職業測驗

1. 美國的商业能力測驗 2. 職業指導測驗 結論

第二十八課 溫習	131
----------	-----

第五章 測驗應用的統計

第二十九課 次數分配	135
------------	-----

未歸類的分數 求次數分配的歷程

第三十課 實習	138
---------	-----

第三十一課 求點量數	139
------------	-----

集中趨勢 求衆數的方法 求平均數的方法

第三十二課 續上	145
----------	-----

求中數的方法

第三十三課 實習	151
----------	-----

第三十四課 求差異量數	154
-------------	-----

差異量數的種類 求二十五分差的方法 求平均差的方法

第三十五課 續上	158
----------	-----

均方差 核算均方差的方法

第三十六課 實習	162
----------	-----

第三十七課 求相關係數	166
-------------	-----

相關的意義 求相關的方法

第三十八課 續上	171
----------	-----

核算等級相關的方法

第三十九課 列表及繪圖方法.....176

圖式的統計報告法 表式的統計報告法

第六章 編造測驗方法

第四十課 怎樣求T,B,C,F189

求T量表的方法 結論

第四十一課 續上.....196

求B量表的方法 求實足年齡的方法

第四十二課 續上.....201

求C量表的方法

第四十三課 T,B,C,F的解釋.....207

T量表的由來

1. 百分量表
2. 年齡量表
3. 年級量表
4. T量表

T量表與他種量表的比較 個人和全班T分數的解釋

第四十四課 續上.....214

個人和全班B分數的解釋 個人和全班C分數的解釋 F分數的解釋 結論

第七章 智力測驗的理論問題

第四十五課 智力的增進問題.....221

第四十六課 智力發育的公式.....226

用什麼單位可靠 我國所採用的智力發育公式 我國的曲線與美國的測驗報告相比較

第四十七課 遺傳與環境在智力上的影響.....230

1. 主張遺傳在智力上佔重要地位而以智商為相對的不變的
 2. 主張環境對於智商有極大影響的
 3. 主張智力測驗的成績隨社會進化而進步的
 4. 主張智力是天賦的而環境決定其發展
- 結論

第八章 結論

第四十八課 適當的應用測驗與誤用測驗.....237

1. 施行測驗的手續必須準確
2. 比較教育成績必須顧到年齡與智力
3. 解釋測驗結果,必須參照其他的意見,例如教師的批評
4. 測驗結果祇表示一個大概,不能作為絕對的標準
5. 彙選測驗必須應用均衡分數

B 分數不能認為十分準確 成績商數或努力分數尚有問題

第四十九課 溫習.....242

MG
G449
3

師範學校用

教育測驗與統計

第一章 測驗概論

第一課 何謂測驗

‘測驗’這個名詞，初看起來，似與‘考試’或‘試驗’相彷彿。考試的時候，教師出了幾個題目，試驗學生對於教材中的要點，是否了解或能否記憶。測驗的宗旨也是如此，但格外準確。有許多學校行政人員和教師對於測驗的價值，始終懷疑。他們不單是對於測驗的結果，有所不滿，就是對於測驗的本身，也不信仰。他們以為測驗太費時間，太機械，不若教師通常用的方法來得有效。因之測驗祇成爲一種特殊的方法，應用在特殊的情景上。有的學校，簡直以測驗爲裝飾門面的點綴品。要是測驗的價值，僅僅如此，我們何必研究這種學問。測驗自有牠特殊的功用。測驗在新教學法上，爲一種不可少的設施。各校應儘量採用測驗方法，改進教師通常用的考試制度。



3 1761 2411 7

測驗與考試不同的地方,至少有下列三點:

1. 標準測驗的選材較爲可靠 好的測驗,真能包含教材中的要點。教師在考試時候,何嘗不想就重要部分出題,可是甲以爲重要的,乙或以爲不重要。任何教師,免不掉受主觀的影響。編造測驗的人便不然,他不專靠一個人的見解。他要編一種教育測驗時,先搜集了各種教本,與擔任該學程的各教師談話;再徵集專家與高級學生的意見,然後決定教材中那幾點最爲重要。凡無關宏旨的試題都刪去,重要的悉數保存。所以測驗的材料,是經過幾度考慮纔定奪的。教師出考試題,決不會如此用心。有的教師,坐車上學校的時候,方想到應出什麼試題;有的教師,一邊思索,一邊在黑板上寫題。這樣,那裏能包舉教材中的要點呢?就是事前準備的教師,也不能如編造測驗的人那樣周密。

例如: 陳鶴琴編的初小默讀測驗,每類共有四個單獨測驗,其中所有的字,都以字彙調查所發表的結果爲根據。這個字彙研究,共費了二年多的時間。譬如測驗第九句“這條路樹極平”,‘樹’字是預備兒童劃去的,在字彙研究內發現的次數爲417;‘路’字有468次;‘極’字有438次;‘平’字有413次。一句中重要字的次數相差無幾,難易也不相上下,所以我們可藉以測驗兒童用字的能力。倘使句中重要字的難易上落太大,便變成測驗兒童的識字能力,與原來的主旨不符了。

測驗對於選材的特別注意，還不止此。測驗試題的排列，都是依照難易定奪的。這一點也很重要。任何班中，兒童的能力參差不齊，我們的測驗題，不要使優秀的兒童看得太容易，也不要使能力低下的兒童看得太難。最好試題的排列，由易而難。難度的增加，有相當層次。譬如第一題，百人中有九十五人回答得出，第二題百人中須有九十二人回答得出。通常考試，題目並不多，而試題的難易，有時上落很大。譬如教師出十個題目，其中七題很容易，三題很難。做對七個容易題目的，並不表示有什麼優異成績；做對三個難題，偶然答錯三個容易題目的，卻是難能可貴。但實際上，兩人所得的分數，並無多大差異。真實的能力，顯示不出來。並且教師心目中的難易，並不一定與事實符合，所以計分很難準確。測驗的排列，是試驗過數百學生纔定奪的。裏邊的材料，可以適合班中各種不同的程度；能力低下的學生，可做對幾問，優秀的也不能完全解答。試題的難度，逐漸增加，使測驗成爲一種量表(Scale)；所謂量表，是一種普遍的標準，分數的單位，完全相等。

例如：廖世承編的團體智力測驗，每類有五個單獨測驗，每個測驗的試題，都由最容易的排列到最難的。最容易的初級小學三年級學生也做得出，最難的高中學生也未必能做對。在編造測驗時候，先試驗數百學生，然後用統計方法，求出各題的難度，定奪排列的次序。

總之，測驗與考試第一種的重大分別，在選材的精密與否。測驗的編製，是依據教學的經驗，專家的意見，經過細密的考慮，纔着手進行的。有時還須做調查研究的工夫。材料選定後，試題的難度，也須經過實地試驗。除速度測驗外，測驗題的排列，都是由易而難，有相當的層次。

討論和研究問題

1. 在本課開始前，教師可令學生用左手默寫十個英文字，最易的如‘Cat’一字，最難的如‘Classification’一字。教師每隔十秒鐘念一字，最後時間到後，即令學生停止寫作，對調試紙。教師將十個英文字，逐一拼給學生聽，令學生在試紙上記載拼對的字數。教師依次問，“全錯誤的有幾人？”（令學生舉手）“對一字的有幾人？”餘類推。將結果寫在黑板上，預備將來學統計時做演習資料。

- a. 做這一個簡單的實驗有什麼用意？
- b. 從這個實驗方面，得到那幾種與測驗有關係的感想？
2. ‘測驗’和‘量表’有什麼分別？（參考廖陳合編之測驗概要第一章）
3. 速度測驗的試題，何以不必分別難易？

注意：各人預備一本摘記本子，把課堂上的討論和筆答的答案，寫在裏面，預備繳與教師。

第二課 續上

2. 實施測驗和計分的方法較爲精密 施行測驗的手續，都有詳細的說明。考試便不然。我們可以做一個小小實驗，證明這一點。假定我們舉行某學程的考試，預擬了許多題目，問擔任同年級功課的各教師，應該限定多少時間；各人回答的話，差異一定很大。甲所說的時間，也許比乙多至一倍。不單是如此，各人進行的方法，也大有斟酌。甲容許兒童在考試時發問，乙絕對不許說話，丙當衆把試題迅速地誦讀一過，丁把試題細細的解釋給學生聽。同年級的學生，做同樣的試題，因限定的時間有多寡，試題的說明有詳略，教師的態度有寬嚴，所得的結果，便不能比較。我們要知道教師在班上說的話，影響兒童很大。教師叫學生“快快的做”，結果是一種；教師叫學生“細心的做，要做得準確”，結果又是一種。甚至教師說一句鼓勵的話，“你們今天要特別用心”，就發生相當的效力。倘使手續上有重大的差別，影響結果更大了。因爲要避免這個弊病，標準測驗都有規定的說明。不論誰做主試，不許隨意增加或更動一句話。這就叫做客觀的方法。

例如：陸志韋訂正的皮納西蒙智力測驗，正測驗九是說明性別。

問男的兒童：“你是男孩子呢，還是女孩子？”問女的兒童：“你是女孩子呢，還是男孩子？”倘使我們倒過頭來問，就容易發生暗示的影響；因為‘女孩子’放在問句的後面，不知性別的男的兒童，就會說‘女孩子。’‘男孩子’放在問句的後面，結果也如此。

除說明外，尚有別種因子，可以影響兒童的成績，測驗亦須加以控制。例如我們測驗兒童歷史的知識，答案要愈簡單愈好，倘使每個問題要回答很詳盡，那麼寫得快的兒童，可以多做幾個問題，寫得慢的便沒有機會得到高分。我們現在既不是測驗兒童寫作快慢的能力，便應當把這個因子除去。因為這個緣故，有許多測驗，並不需要兒童寫字，祇須他劃去一字，或在準確的答案下劃一根線，或在括弧內寫一個數目字。

例如：蘇毓棠廖世承合編的中學混合歷史測驗，包含下列一類的問題：著史記的是：(1)班固 (2)司馬遷 (3)陳壽 (4)歐陽修……()被試者祇須把‘司馬遷’前面一個‘2’字寫在下邊空白的括弧內便得。

標準測驗的記分方法，和說明一樣的客觀。測驗答案既經很簡單，評閱試卷的人自不易受主觀的影響。並且有標準可稽核，祇有對或不對，沒有遲疑兩可的餘地。考試的記分方法，便大有出入了。有的教師喜歡詳盡的答案，有的喜歡簡明的答案；有的注重實質，不問形式，有的兼顧到試卷的潔淨，字體的端正，

文字的優美。所以同一試卷，請各教師評閱，分數的上落，可在二三十分以外。即同一教師，同一試卷，在兩個時期評閱，分數也不會相同。因為人當快意時，分數便多給些，愁悶時也許少給些；身體強健的時候，試卷看得仔細些，精神疲乏的時候，不免看得草率些。標準測驗記分，可以說完全是客觀的。

任何教師不相信我的話，可以做一二個簡單的實驗。試驗一班學生，試卷上祇寫號數，不寫姓名，分數記載在另外一張紙上。過了一二個月，把試卷取出來再評閱。兩次分數的上落，有出乎意料之外的。如請別一位教師評閱，結果相差更大。有人曾用同樣的幾何卷請各教師評閱，有的給 28 分，有的給 98 分。

3. 測驗較為省時省力 教師聽了這句話也許不大贊成。實則良好的測驗，確可節省時間和精力。例如廖氏團體智力測驗中‘理解的選擇’包括下列一類問題：

手（手指 戒指 肌肉 手套 手錶）
河（岸 魚 泥 漁夫 水）
鏡子（玻璃 銅片 木頭 反射 透光）

小學四五年級的兒童，做 32 題，祇限定 4 分鐘。大部分的兒童，可以做到二十多題。通常考試時候，在 4 分鐘內，兒童能做幾個題目？但測驗時的節省時間，還在其次；最經濟的部分，在計分方面。大約評閱 32 題的測驗，一分鐘內至少可以看兩本試卷。一

百數十本試卷，差不多一小時可以看完。用通常的考試方法，一百數十本試卷，要費教師幾多時間？

總結起來，測驗與考試有三種重大的分別：(1)測驗選材較為精密，試題有難度可尋。(2)施行手續和計分的方法，都有普遍的標準，所以兩校、兩組、或兩個城市的結果，可以互相比較。(3)良好的測驗，可在短時間內測知班中學生重要的能力，因此時間和精力，都能節省。

諸位聽到這裏，也許發生一種誤會，以為測驗採用後，通常的考試方法，可以廢掉。不知除上述三種分別外，測驗也有牠的缺點，考試也自有存在的價值，兩者可以並存而不可偏廢。

討論和研究問題

1. 就你所知，考試有什麼特殊的價值？(詳細的說明)
2. 測驗的選材，對於通常考試方法和教學方法有什麼貢獻？
3. 編造測驗的手續很麻煩，怎樣說良好的測驗可以節省時間和精力？

參考書報

1. 廖陳合編：測驗概要，第一章。(商務)
2. V. E. Dickson: *Mental Tests and the Classroom Teacher*, Ch. III (World Book Co.)
3. L. C. Pressey: *Introduction to the use of Standard Tests*, Ch. I (World Book Co.)

第二章 測驗的功用

第三課 智力測驗的用處

智力測驗已成爲新教育中不可少的設施，牠的用處非常廣大。現暫舉數種以見一斑。

1. 分班 同班兒童的智力參差很大，智力增進的速度也各各不同。倘使我們查考不用智力測驗分組的學校，班中智力的上下，一定出人意外。例如某小學五年級用智力測驗後，發現班中的智力分配如下表(在第十頁)。

照下表，五年級甲共有42個兒童，其中有3個兒童，智力年齡(Mental Age or M. A.)在8歲與8歲11月之間；有8個兒童在9歲與9歲11月之間；餘類推。(智力年齡係依據智力測驗結果推算出來的，例如平均九歲的兒童，智力應有某種程度，如適合該種程度，智力年齡即爲九歲。)班中的智力年齡中數爲10歲7個月。三組學生內智力年齡最小的爲7歲，最大的爲15歲。他們列在同一年級做同樣的工作，而智力的差異有這麼大。校長和教師碰到這種問題，應採用下列方法：智力年齡在7歲8歲的，可放在特殊班，或仍留原組，俟學期終了後再定留級或

智力年齡	7-7.11	8-8.11	9-9.11	10-10.11	11-11.11	12-12.11	13-13.11	14-14.11	15-15.11	年數	人數
五年級甲		3	8	13	13	1	3	0	1	10.7	42
五年級乙	1	3	8	11	8	5	5	0	1	10.9	42
五年級丙	2	3	12	14	2	2	1	0	0	10.0	36

降級。一部分 9 歲的智力，也可同樣辦理。10 歲 11 歲、12 歲的，留在五年級中恰好。9 個智力年齡 13 歲的兒童，可參考他們的學業成績和健康狀況，予以超升半年的機會。2 個智力年齡 15 歲的兒童，可於每學期超升半年，至適當班次為止。總之，用智力年齡分班，較實足年齡為準確。

用智力年齡分班後，同班的學生可再用智力商數 (Intelligence Quotient 或 I. Q.) 分組。所謂智力商數，就是用實足年齡 (Chronological Age or C.A.) 除智力年齡再乘 100 所得的數目。商數有上下，就表示智力增進有遲速。智年相同的兒童，智商未必一樣，因為實足年齡有大小。實足年齡大而智力年齡小的，智商就低些；實足年齡

智商	人數
130—139	2
120—129	2
110—119	14
100—109	16
90—99	22
80—89	18
70—79	11
60—69	7
50—59	1

小而智力年齡大的，智商就高些。智商高的兒童，可以多做些工作。某小學六年級的智力商數分配如左：

這 93 個兒童應分作 3 組。智商在 100 以上的 34 個學生，可列在教材進行較

總數 93

快的一組；31個85—100分的($22 + \frac{18}{2}$)，可列在教材進行適中的一組；28個85分以下的($\frac{18}{2} + 11 + 7 + 1$)，可列在教材進行遲緩的一組。不過要記得分組並沒有一定的界線，分後可再細密的審查，以便調動。

分組時，班中的人數、教室數、教師數，當然均須顧到。組數的多寡，須依各校的情形決定。再各校的平均智力分數不同，例如甲校的智商平均數為115，乙校的平均數為90，分組的標準不能一律。在乙校列在聰明的一組，在甲校或須列在通常的一組。

用智力年齡分班，可再舉一個例子。某校自一年級起至五年級止，共有450個兒童，全體都受智力測驗，容許每級的智力年齡，可有一年半的上落。依照這個標準，發現全體學生中有57.6%在相當的年級；13.1%列得太高；30.2%列得太低。學校當局與教師商議後，重行分組。69個學生超升一級，41個學生在學期終了時留級，7個學生降低一級。在第二學期終了時，教師報告教學的效率加高，學生的風紀也有進步。

總結起來，智力測驗可幫助：

- (a) 編制學生在相當年級。
- (b) 分一級的學生為相當的組數，例如學習進行快的、適中的、遲緩的。
- (c) 定奪特殊升級或降級。

2. 選擇愚笨與低能的學生 在智力測驗未盛行時，外國已有低能班的組織。測驗通行後，分別低能更便利。

定奪兒童進低能班與否，最好不要用團體測驗，要用詳盡的個別測驗，再小心的隨時覆試，

	智商	人數	百分比
以免錯誤。進低能班的兒童，智商	71—75	31	20.7
大致在50—70之間。不到50的，通	66—70	45	30.0
常送到低能院，不留在學校讀書。	61—65	31	20.7
惟不用功而學業成績低下的學生，	56—60	23	15.3
不應該同低能兒列在一起。某校	51—55	16	10.7
	46—50	3	2.0
	41—45	1	0.6
	總數	150	100.0

低能班的智商分配如右表：

討論和研究問題

1. 在同一班中的兒童，大致智商分數與年齡大小成正比例抑反比例？班中最年輕的兒童，是否即為最聰明？
2. 定奪年級的高下，為什麼參考智力年齡，不參考智力商數？

第四課 續上

3. 選擇聰明與天才的學生 自測驗盛行後，天才的學生纔受學校注意。智商在130或140以上的，約占全體兒童的百分之一。有的學校為試驗計，設立天才班。這種組織，既便天才

發展，又可免卻特殊升級的功課上不銜接。并且天才生相處一起，可彼此鼓勵。據美國測驗的結果，天才兒童的體格，較同年齡的來得高，來得重，來得健康。他們對於遊戲的興趣，與普通兒童相彷彿。他們閱讀的經驗，大概較豐富些。他們自己並不覺得有特殊的智力，在學校中的工作，也和常兒差不多。教師祇覺得他們的課業尙過得去，並不知他們能做難一層的工作。有時因適應特殊的情境，他們會有一鳴驚人的事實。到那時，我們纔奇怪他們有這麼大的潛在能力。倘使沒有相當的機會，他們便終身埋沒在平庸的課業中。所以學生初入學校，就應受一種智力測驗。學校應盡量使天才生發展，不使他們養成敷衍的作業習慣。

天才與中等兒童的分別，也沒有顯明的界線。大致自智商 110 至 155 的中間，都可作為優秀學生。倘依照推孟 (Terman) 的研究，天才生的智商最低限度為 135。

4. 指導 從廣義說，教育指導和職業指導都需用智力測驗。從狹義說，智力測驗可以為就學擇科的參考。聰明的指導人員，不肯專憑智力來下斷語，因為不論在中學、在大學、或在社會服務，智力不是惟一的 success 要素。品性、氣度、體格、和機會，都極重要。智力不過能顯示各個人知識上發展的限度。

在校讀書最需要的，是一種抽象的智力。兒童缺乏這種能力，讀書便不能得到多大益處。據許多人的研究，智商在 80 以下

的兒童，初中畢業很困難。這般兒童應在離開小學後，就受職業訓練，庶幾在十五六歲時，略有應世的技能。智商在90以下的兒童，讀高中普通科，無甚利益。進大學文理科，研究系統的科學，了解抽象的理論，智商至少須在110以上。

5. 大學入學考試 現時外國有許多大學舉行入學考試，常用智力測驗做參考。初進大學的學生，未必一定比較高中的學生智力來得高。不過能力低下的，在大學總要碰到相當的困難，或做倖及格，或半途而廢。

6. 訓育 教師和行政方面也常以智力測驗的結果，供實施訓育的參考。例如智力很高而學業成績低下的學生，應當鼓勵他、督促他用功。學業成績很低而智力又不甚高的學生，應當勸告他不必進求高深學問。從智力測驗方面，可以定奪學生的怠惰與否，可以調查學業成績低下的緣由。

7. 學務調查 學務調查也常用到智力測驗，不過測驗的主旨，在比較團體的優劣，不在考查個人的成績。例如測驗全省中學校，比較各中學的智力程度；或測驗全縣的小學校，比較各小學的智力分配。近年上海市教育局曾測驗過全市的小學校，並印有測驗報告。倘使測驗的手續，尙屬可靠，我們就可察知各校分子的優劣了。

8. 度量進步和教學效率 智力測驗一方可度量學業

上的進步，一方可推測教學的效率。這就靠託智力與學業成績的比較。要知道智力低下的兒童，不會同中等的或優秀的兒童得到同樣的進步。所以我們估計任何人的進步狀態，不能不顧到他的智力。在甲兒可視為非常的進步，在乙兒或並不值得我們的贊許。有特殊智力的兒童，必須有特殊的學業進步；否則智力便浪費了。

要估計教師教學的效率，必須先知道他應付的對象。在未明瞭兩組學生的智力程度以前，我們不能比較兩個教師教學的優劣。事實上往往忽略此點。某班進步多，我們稱贊教師的效率高；某班進步少，我們批評教師的效率低。實則也許適得其反。所以真實的比較，不能以表面的進步多寡為衡，要以智力為根據。

9. 教育實驗 從事教育的科學研究，也須用到智力測驗。在最近二十年內，教育界做了不少的科學研究。在這種研究裏邊，智力測驗有牠的相當地位。例如作者在東大附中時，曾做過一個實驗，試驗道爾頓制與現行教學法的優劣。我們在學期開始時，把初中一初中二的學生，各分成同等程度的兩組。所謂同等程度，不單是學科成績沒有上落，就是智力，也須相等，要不如此，兩組學生的智力有高下，進步有遲速，實驗便無從進行了。

10. 智力與職業 各種職業，需要各種不同量的智力。但何種職業，需要若干智力，現在還沒有精確的測定。現時我們祇能調查各種職業界的平均智力。美國曾用軍事測驗試驗了不少職業界中人，發現工人的智力中數為 C-，表示很平凡的智力。中間百分之五十從 D 展開至 C-，C 為止。其他四十餘種職業的智力中數，都比工人來得高。大概一個人的智力愈高，選擇職業的機會愈多。C+的智力，選擇的機會尚豐，惟須在本行出人頭地，可選的職業便很少了。D的智力，祇能選擇少數種類的職業。

討論和研究問題

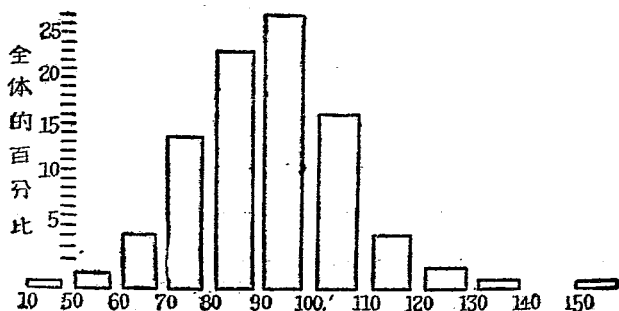
1. 天才的發展，須靠什麼條件？
2. 測驗一個人抽象的智力，用文字測驗好，還是用非文字測驗好？
3. 我們是否可以憑了智力測驗，肯定某人宜於學習那一種職業？

第五課 續上

11. 測驗特殊的才能 測驗不特可以試驗普通的能力，並且可以試探特殊的才能。例如茜旭阿 (Seashore) 曾創造一種音樂測驗，試驗一個人辨別音的高低、強度、時間、節奏、和記憶音聲的能力。在職業指導中，這種測驗比較僅測驗普通的

智力來得有效。因為智力測驗不能肯定某人宜於學習某種職業，祇能顯示一個大概範圍，某人可以學習某幾種職業，某人不宜學習某幾種職業。試驗特殊才能的測驗，現時尚不多。我所知者如美國某公司曾用一種靈敏測驗(Mental Alertness Test)試驗一般候補的女職員。凡充當書記的，平均分數為44，最低限度為35分；充打字員的，平均分數為43，最低限度為33分；充小寫的，平均分數為38，最低限度為23分。在最低限度以下的，便不能錄用。

12. 智力與犯罪 測驗中有一件有趣味的事實，就是研究犯罪的人的智力程度。據一般人的研究，犯罪的人的平均智力，較通常的人差些，低能的百分比也比較多些。下圖顯示1212個青年犯罪人的智商分配：

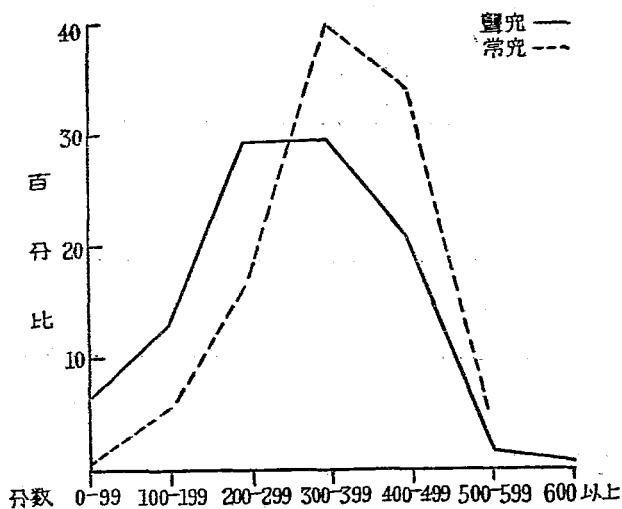


圖一 時常犯罪的1212個青年的智商分配(根據希萊Healy的研究，用士丹佛大學的修正測驗)

缺乏智力，爲犯罪的一種重要原因。照裴脫 (Burt) 的研究，犯罪的原因有多種：(1) 缺乏良好的訓練；(2) 有特殊的天性；(3) 情感不堅定；(4) 家庭有犯罪的歷史；(5) 智力低下；(6) 興趣不正當；(7) 生理上的發展不均衡；(8) 家庭歷史上的智力有缺憾；(9) 家庭間有特殊問題，如父親遠出在外，或家有繼母；(10) 外界的引誘；(11) 家庭歷史上多神經病或類似的缺陷；(12) 家庭歷史上多體質衰弱的人；(13) 貧苦；(14) 自身的體質衰弱。

罪惡並不直接遺傳，所遺傳的爲低下的智力、偏頗的性情、或特殊的天性。就環境方面說，外界的接觸，遠不敵家庭的勢力。就家庭論，物質上的缺乏，影響尙小；精神上的訓練，影響較大；最要緊的爲兒童與父母的關係。心理的要素，不論其爲遺傳的或環境的，都很重要。以遺傳而論，理智的狀況，比身體的重要；情感的比理智的更重要。

13. 聾盲 不能視聽的兒童，受教育非常困難。他們的智力，亦似乎比較常兒來得低。耳聾的兒童，此點似更顯著。用文字測驗的結果，較非文字測驗差異更大。因此教聾盲的困難亦更甚。下圖二顯示678個十四歲的聾兒與1120個十四歲的常兒，用潘得南 (Pintner) 的非文字測驗 (Non Language Test) 的比較。聾兒得低分的百分比，較常兒大得多。十四歲聾兒的平均分數，祇抵得上十一歲常兒的平均分數。



圖二 聾兒與常兒的智力分配(根據潘得南的非文字測驗結果)

14. 智力與民族差異 人類總喜歡比較。究竟那一個民族智力高些，那一個民族智力低些，很有研究的興趣。美國曾做過不少的研究，比較白種兒童與黑種兒童的智力。白兒的智力，似乎比較黑兒來得高。以智商而言，白兒的平均數為100，黑兒的平均數在85-95之間。以全體的分配論，黑兒祇有百分之二十五超過或達到白兒的平均數。在歐洲大戰時，美國又曾用軍事測驗試驗各國人士，結果英國、荷蘭、丹麥、德國、瑞典的智力較高，俄國、意大利、波蘭較低。不過比較各民族智力，有兩

大困難：(1)所測驗的人，是否能代表該民族一般的智力？(2)所用的測驗材料，是否不受環境的影響，真能測驗到各個人的智力？現時對這兩個問題，尚不能滿意的解決，所以實際的比較，很不容易。

討論和研究問題

(1) 推孟(Terman)謂個人的道德行為，靠託下列二點：(a)識見，(b)強制的能力。批評這句話的當否。

(2) 下列各點，除了智力以外，還靠託什麼要素：(a)道德，(b)學業成績，(c)職業的成功？

(3) 為什麼智力低下的人容易犯罪？

參考書報

1. 廖陳合編：測驗概要，第二章。
2. 杜佐周編譯：麥柯爾教育測量法撮要，第二章。(武昌中山大學)
3. R. Pintner: Intelligence Testing, Part III. (Henry, Holt And Co.)
4. L. M. Terman: The Measurement of Intelligence, Ch. I. (Houghton Mifflin Co.)

第六課 教育測驗的用處

智力測驗與教育測驗的分別

智力測驗所要回答的問

題是，“這個兒童能做多少工作？”教育測驗所要回答的問題是，“他已經做了多少工作？”這兩種工具，同為測量兒童的反應，但出發點不同。有時所用的材料也相彷彿，例如智力測驗中包含試驗兒童閱讀的反應和算術的反應。不過智力測驗所用的試材，較為普通；教育測驗的試材，較為專門。教育測驗的取材，不出學校教學的範圍。智力測驗的功用，在預測將來，顯示兒童能受多少教育，做多少工作。倘使一個兒童有很高的智商，他的教育成績，也應當很高；倘使他有很低的智商，我們便不能希望他的教育成績和常兒一樣。天才的兒童，應有超等的工作。愚蠢的兒童，祇能有低下的成績。所以我們審核教育測驗的成績，一定要用智力測驗做參考。

成績商數 在智力測驗方面，我們有智力商數；在教育測驗方面，我們也有教育商數(Educational Quotient 或 E. Q.)。所謂教育商數，就是用實足年齡除教育年齡再乘100所得出的數目。智商與教商的比例，就叫做成績商數(Achievement Quotient 或 A. Q.)。求成績商數的公式如下：

$$\frac{E. Q. \text{ 或 } E. A. (\text{教育年齡})}{I. Q. \text{ 或 } M. A. (\text{智力年齡})} \times 100 = A. Q.$$

教育年齡(Educational Age or E. A.)係根據教育測驗結果推算出來的。例如平均十歲的兒童，算學應有某種程度；如適合該種程度，算學年齡即為十歲。凡表示各科目成績的年齡，統稱

爲教育年齡。

倘使成績商數是 100，就表示智商與教商相稱。倘使成績商數在 100 以下，就表示智商超過教商，兒童沒有充分利用他的智力。碰到這種情形，教師就應考查理由，最普通的緣由是兒童的年級放得太低，沒有充分機會發展他的天才。其他的緣由爲工作不勤奮、缺乏良好動機、多疾病等等。倘使成績商數在 100 以上，就表示教商超過智商。這或者因爲兒童所處的年級，高於他的智力，不得不勉勉從事；或者因爲教師看他的天分稍低，在課室多施以個別指導。任何類似的原因，都可使一個兒童的教育成績，超過他的智力。

講到教育測驗通常的用處，可以舉出下列數點：

1. 爲學務調查和研究的用處 近代學務調查，不用客觀的測驗度量成績，不能認爲圓滿。要知學校的計畫、校舍的建築、運動場的設備、教師的延請、課本的編製，惟一主旨就在變更兒童的反應，養成適當的行爲。測驗和量表，就要度量這種變更，看所費的錢財精神，是否與所得的結果相稱。一個城市所得的測驗結果，一方可與其他城市相比，一方可與標準測驗的常模 (Norm) 相較。在比較時候，兒童的智力與實足年齡，都須知道。

學務調查用的測驗，不必過長，也不必太詳；因爲種類多，所

注重的是一般的成績。調查測驗所要詔示的，有下列幾個問題：

- (a) 各學校各級學生的學業成績如何？
- (b) 他們的學業成績與年齡相稱否？
- (c) 他們的成績與智力相稱否？
- (d) 他們有什麼特殊的缺憾和困難？

2. 教學效率的測量 估計教師教學的效率，當然不能憑偶然的觀察，須有客觀的度量。關於這一點，教育測驗很有價值。應用教育測驗時，須先知道兒童的智力、實足年齡、和以前的學歷。

3. 分組升級的用處 規模較大的學校，一級中分有數組，可以用智力測驗和教育測驗做根據，使同組的兒童，智力不相懸殊，學業不相懸殊。教育測驗還可幫助定奪一個學生究竟升級與否。在施行個別教學方法時，教育測驗可試探學程的進度，考查學生對於某部分教材究竟熟諳與否，可以進行下一單位的工作否。以前的道爾頓制，就缺乏這種工具，以致考查成績時，發生困難。

4. 診斷學生特殊的缺憾 各個人的進步，就在戰勝特殊的困難。甲兒視為容易的，乙兒或瞠目不知所對。所以教師要幫助一個學生，須先明瞭他個別的缺憾。教育測驗就在發現各個人的困難。

有診斷作用的教育測驗，可以舉一個例子。甘茲(Gates)的讀法測驗，包含四種單獨的測驗：A. 欣賞全段落文字的意義；B. 逆知下文的究竟；C. 了解切實的說明；D. 注意細微的事實。用這個測驗試驗4個兒童，所得的結果如右：

學生	測 驗			
	A	B	C	D
1	100	100	100	100
2	68	60	30	70
3	95	90	40	100
4	75	65	90	100

...上邊的數字，代表準確的百分比。從結果方面可以看出第1個學生的閱讀能力很準確，四種測驗都沒有錯誤。第2個學生的年齡、智力、和學歷與第1個學生差不多，但閱讀的能力非常薄弱，需要細心的訓練。第3個學生的閱讀能力尚準確，不過對於切實的說明，不能了解透澈。第4個學生對於細微的事實，很能注意，但對於全篇大意不能融會貫通。倘使我們祇用測驗D，第3第4個學生的閱讀能力，便分別不出高下。所以診斷測驗必須從多方面來試探。

5. 引起動機 教育測驗為引起兒童動機的一種良好方法。學生可以把先後各次的某科測驗成績保藏起來，度量他一己的進步。倘使把這個成績繪在圖表上，就成為一個學習曲線。心理學詔示我們，知道結果的工作較之不知道結果的效率大。進步可以發生愉快，愉快的結果，可以加強適當的感應結。成功的要素莫如成功。第一次的成功，可以使人興奮求第二次

的成功。與人競爭莫如與自己競爭。

用測驗來引起動機，現在注意的人尙少。使兒童同時保存許多種類的成績，易致混亂。一種科目的成績，保存過久，又易減少興趣。目的過高不易使兒童努力。所以怎樣可引起動機，是在教師善用他的判斷。

6. 研究 教育理論，以前偏重有權威之言，現時則傾向客觀的證據。如研究訓練移轉的問題，必須借助於教育測驗。其他各種教育實驗，測驗也都爲必要的工具。

討論和研究問題

1. 一個兒童的智商是85，教商是96，求他的成績商數。
2. 爲什麼“與人競爭莫如與自己競爭”？
3. 診斷個別的缺憾，除了測驗以外，還有別的方法嗎？

參考書報

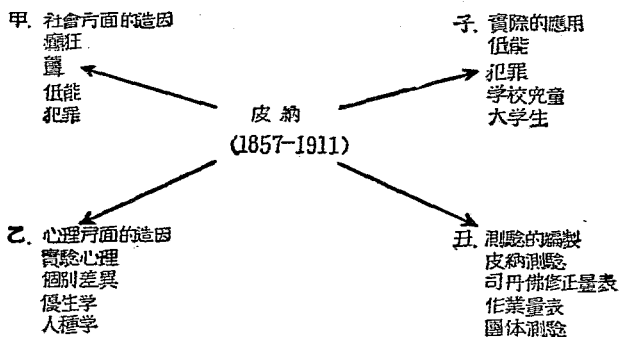
1. 杜佐周編譯：麥柯爾教育測量法撮要，第二章，第三章。
2. C. A. Gregory: *Fundamentals of Educational Measurement*, Ch. V. (D. Appleton and Co.)

第三章 測驗的沿革

第七課 測驗的歷史

曹操得到了一隻巨象，要試驗他姪兒曹休的智慧，問他怎樣可以知道巨象的重量。那時曹休的年齡很小，不假思索回答道：“祇須把那隻象放在舟中，看舟上水痕的深淺，再以他物代之，即得。”像這一類事情，很含有測驗的意味，不過沒有用科學方法，編成一種工具。

就歐美而論，測驗的創始雖不久，可是他的造因卻很遠。一方由於理論的探求，一方由於實際的需要。前一種代表心理的興趣，後一種代表社會的興趣。用圖式表示如下：



上邊的圖式以皮納 (Binet) 爲中心,左方代表造成測驗的因子,右方代表測驗發展的概況。圖式的上半邊代表實際的問題,下半邊代表理論的研究。

社會的造因 所謂社會的造因,指社會上各種勢力,使我們注意精神有缺陷的兒童。在古代時候,絕少人討論低能兒的問題。凡體格及精神特別衰弱的兒童,不受天然的淘汰,便爲社會所擯棄。至文藝復興時代,個人主義發達,因之社會漸注意癡狂與低能的人。不過當時社會對他們並沒有憐憫的態度,祇覺得他們爲上帝的罪人,應受羣衆的監視和束縛。至十八世紀工業革命時代,童工盛行,無能的兒童益爲人所厭棄。牧師往往與廠家商酌,每僱用二十童工,必須摻入一低能兒。到了十九世紀,社會的態度大變,醫生與心理學家都從事研究癡狂的問題,連類及於低能兒的處置。

感覺有缺陷的兒童,首先受教育家注意的,爲耳聾的小孩。他不能說話,不能與他孩交接,其苦更甚於盲目與低能的兒童。首先用言語和手勢教導聾兒的,相傳爲龐德李 (Ponce de Leon, 1520—1584)。至十八世紀,法國的潘來 (Pereire) 修正了彭納 (Bonet) 所創造的字母,開始用口唇的動作教導閱讀和講話。巴黎的聾啞學校,也於那時成立。

在1797年,法國某地找到一個無家可歸的小孩,稱他爲愛

佛龍的蠢野小孩 (The wild Boy of Aveyron)。他是第一個受到相當教育的低能兒。當時有一個富於哲學思想的名醫，叫做邑塔 (Itard)，想盡方法，教導此孩，但結果不能使他成為常態的兒童。邑塔非常失望，以為是兒非‘無能’ (Imbecile) 即白癡 (Idiot)，無可設法。

邑塔的努力，引起了他們人山琴 (Seguin) 的絕大興趣。山琴繼續研究低能的問題，覺得低能教育是有效的。他並且為著作關於低能兒童教育書籍的第一人。

自法國提倡以後，若英、若德、若瑞士，都注意同樣的工作，美國也接踵而起。到了現時，已成為教育方面和社會方面一個大問題了。

心理的造因 心理實驗室初成立時，研究的興趣集中於發現人類動作的律和原則。最顯著的為韋勃-斐希納律 (Weber Fechner Law)。此律在證明刺激的增加至何種比例，感覺始能較前為強。例如舉重的比例為四十分之一，四十兩之上必須增加一兩，個人始能感覺到輕重的差別。他如兩種光同時刺激，感覺差異的比例為百分之一；不同時刺激須加強至十分之一，始能辨別光的強弱。但此指常模而言，個人與常模的差異，稱為機誤 (Probable error)。因此心理學家漸注意個別差異的問題。後來喀推爾 (Cattell) 在馮德 (Wundt) 的實驗室中，發現各個人反

應的時間，也有上落，遂引起他研究個別差異和創造智力測驗的動機。

同時英國的科學家如達爾文 (Darwin)、赫胥黎 (Huxley)、和斯賓塞 (Spencer) 都在研究遺傳和進化等問題，也發現個別差異。高爾登 (Galton) 爲達爾文的表兄弟，漸轉移他的興趣於精神方面的遺傳。他深信精神上的遺傳和體質上的遺傳一樣。他曾想了各種方法，研究精神的差異。一種是叫一組人冥想晨餐桌上所見的狀況，看他們的報告準確否，生動否。他對於智力測驗，實際上雖無重大結果，但間接的影響很大。繼續他在倫敦優生學實驗室研究的皮阿生 (Pearson)，曾發明一種核算相關係數的方法。此法現在測驗上應用很廣。

喀推爾曾和高爾登爲友，受了高爾登的影響，對於個別差異的研究，興趣格外高。他在美國當心理學教授的時候，曾擬了一個測驗的計畫。此計畫於1890年在英國的心理雜誌‘Mind’上發表。他的測驗計畫有三種目的：(1)試驗精神歷程的固定性；(2)各種精神歷程的相互關係；(3)精神歷程的變遷狀態。此種測驗雖在比較各個人的差異，但測驗的性質，仍在研究個人的心理狀況。測驗的舉例如下：

1. 用兩針觸膚，看針尖分開至多少距離，個人方能覺察有兩個針尖？

1. 用手估計兩種物體的重量，能細密至何種地步？
3. 用四種顏色，令被試者舉出每種顏色的十樣物件，看速度如何？

此種測驗大都在度量感覺的銳敏、動作的遲速、簡單的判斷和記憶，與1900年以後編製的測驗不同。

總結起來，這時代對於測驗的興趣是理論的。因心理實驗室的工作，引起個別差異的研究，復從研究體質的個別差異，移轉至研究精神的個別差異。那時所編的測驗，與現時的分別，可概括如下：

(1)此種測驗為單獨測驗(Single tests)，不成為量表。數種測驗的分數，不能合併計算，與現時大不相同。

(2)先前的測驗沒有普通的標準。對於測驗的可靠性，也不研究。

(3)對於測驗的意義與成績的比較，無明瞭的解釋。

(4)測驗的性質偏於試驗感覺和運動的歷程。

討論和研究問題

1. 注意精神有缺陷的兒童，何以為編造測驗的先聲？
2. 解釋Weber-Fechner Law. 這個律於測驗的創始有什麼影響？
3. 研究遺傳問題，於測驗有什麼關係？
4. 初起的測驗與現時的測驗相比較，根本上有什麼不同點？

第八課 續上

從上面一課內，我們知道測驗的發端很早，起來的原因也很複雜。除法國皮納外，各國尚有許多科學家，對於測驗的編造，均有些須貢獻；不過他們沒有編成一種標準測驗。

1905年的皮納量表 皮納初起時，也和別的心理學家一樣，用單獨的測驗，度量一種簡單的精神特性。後來他改變方針，用各種測驗混合起來，求一個總成績。他在1905年所發表的智力測驗，就屬這類。裏邊共包括三十種單獨測驗，有時一種單獨測驗內又含有二十餘個試題。測驗的種類既豐富，所試的能力亦廣闊，因此成功的機會也加多。這個測驗由淺而深，最淺的比較現時三歲用的還要淺。例如試驗兒童當燭光在面前移過時，目光能否隨之移動。第五種測驗為主試當兒童的面包一塊糖，授給兒童，看他是否知道把紙拆開來吃糖。第十種測驗為比較兩線的長短。第三十種令兒童辨別‘esteem’與‘friendship’，‘remorse’與‘Chagrin’的意義。這個測驗，可稱作量表，因：(1)測驗種類豐富，(2)由淺而深，(3)所得成績可以比較。

教師估計智力的方法 皮納的測驗發表後，常受教師批評，因此皮納深欲知道各教師估計兒童的智力，通常用什麼

方法。他發了二個問題，調查各教師的意見：

- (1)你用什麼方法判斷你兒童的智力？
- (2)你的結果準確如何？

他收到了40個答案。第一個問題的答案，大致籠統不切實。較好的亦不過偏重一二學業的成績。有的以算學為標準；有的以讀法能力為標準；有的說學生讀時意義分明，能使你覺得句段，定是聰明小孩；有的偏重記憶。有許多教師注重外表，以為學生目光流利，定是聰明。有幾個教員想到用問題來試驗，例如問：“你為什麼愛你的父母？”“倘使你有兩角錢，你想怎麼用？”

皮納覺得他們的回答，都有一些道理；不過怎樣算是‘目光流利’，毫無標準。對答第二問題，教師不承認他們的批評有錯誤。有的說，從來沒有錯過；有的說，十年或二十年中錯了一次；有的說，一千次中間或錯一次。

皮納對教師估度智力的意見，總結起來，有三條結論：

- (1)教師對於智力的觀念不清楚。他們把智力與記憶、或讀書便捷、或算術的能力，混為一談。
- (2)判斷智力，教師往往為‘聰明面孔’所欺騙。
- (3)多數教師自信他的判斷無錯誤。

1903年的皮納-西蒙量表 皮納在1905年所發表的量表，沒有想到用年齡計算的方法。嗣後與西蒙 (Simon) 修正他

的量表，於1908年印行。這年的量表，可以推算智力年齡。自三歲起至十三歲止，每歲都有數種測驗。例如有一實足年齡六歲八個月的小孩，我們用五歲的測驗試驗他，都通過了。六歲的六個試驗中通過四個，七歲的八個試驗中通過了二個，八歲的四個試驗中通過了一個，九歲的都沒有通過。核算方法如下：

	年	月
1—4歲作為通過.....	4	
5歲全通過.....	1	
6歲通過4個測驗，每通過一個作2月.....	8	
7歲通過2個測驗，每通過一個作1月半.....	3	
8歲通過1個測驗，每通過一個作3月.....	3	
總成績.....	6	2

五歲的測驗全通過，五歲以前的都可作為通過。六歲的有六個測驗，所以每通過一個作二月（6個測驗平分12個月）。同理、七歲的有八個試驗，每通過一個作一月半；八歲的有四個試驗，每通過一個作三月。那個小孩的智力年齡為六歲二月。

1911年的修正量表 自從1908年的量表發表以後，各國心理學家爭先應用。美國的高大特(Goddard)在紐乾賽州(New Jersey)的訓練學校(Training School)試驗一般低能兒和1500個常態兒童。他覺得有數種測驗沒有列在相當年齡；量表中有一部分太容易，有一部分太困難。大體的結果，他以為很好；因

所得的成績，很符合常態分配。其他的心理學家，也有同樣的批評，覺得低年的太容易，高年的太困難。皮納受了他們批評的影響，於1911年重行修正，不久他就死了。這次的修正有兩點：(1)各年齡均有五種測驗，(2)測驗的地位有調動。

討論和研究問題

1. 通常估度智力的方法，易犯何種錯誤？
2. 據皮納的調查，教師對於智力的觀念如何？
3. 倘使有一個八歲的小孩，我們用六歲的測試試驗他，都通過了。七歲的八個測驗通過了四個，八歲的四個測驗通過了二個，九歲的都沒有通過，十歲的六個測驗通過了一個，求他的智力年齡。

第九課 續上

士丹佛大學的修正量表 皮納的智力測驗發表後，美國的高大特、柯而門 (Kuhlmann) 都有修正的量表在本國施行。不過士丹佛大學教授推孟的修正量表最通行。推孟在1911年曾與卻哀而滋 (Childs) 着手修改，試驗數百兒童，但結果失敗。他並不灰心，仍繼續努力。第二次的進行方法如下：

- (1)彙集各方已有的測驗成績及報告，以備參考。
- (2)加增四十種新測驗。

(3)得到可代表各年齡的被試者。凡兒童生日與試驗日期上下不出兩個月者，均經試驗，以免被試有選擇的影響。

(4)被試者的回答，均詳細記載在試驗紙上，以便覆按。

(5)事前訓練一班主試者，使測驗的手續一致。

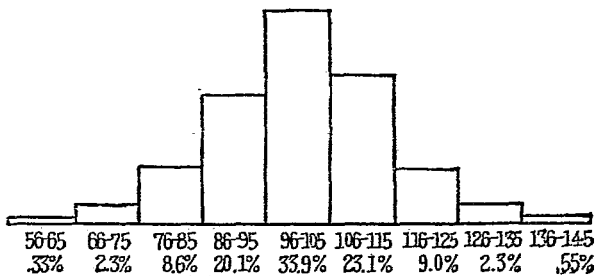
智力商數 推孟在這次的修正量表裏邊，引進了智商的名詞。因為祇有智力年齡，應用時尚不能使我們得到一個準確的概念。例如12歲的兒童可以得到10歲的智年，8歲的兒童也可得到10歲的智年。單看智年，分別不出誰聰明誰愚笨。有了智商，這個弊病可以免掉。首先創用智商的為德國心理學家斯且姆(Stern)。氏稱之為精神商數(Mental Quotient or M. Q.)，其核算公式如下： $\frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}} = \text{M. Q.}$ 例如一個實足年齡12歲的小孩，智力年齡為10歲，應用公式： $\frac{\text{M. A.}}{\text{C. A.}} = \frac{10}{12} = .833 \text{ M. Q.}$ 又如一個十歲的小孩，智年為12歲，應用公式： $\frac{\text{M. A.}}{\text{C. A.}} = \frac{12}{10} = 1.20 \text{ M. Q.}$ 推孟的公式略為變動，使答數沒有小數點： $\frac{\text{M. A.}}{\text{C. A.}} \times 100 = \text{I. Q.}$ 有了智力商數，兒童的智力程度，可以用一個數目來代表。

推孟修正量表的標準 推孟所修正的量表，十四歲以下的(4—14歲)，即根據1000個沒有選擇的兒童製成。標準在使各年齡的智力年齡中數，恰與實足年齡相符。用智商來說，使各年齡的智商中數恰為100。如有高下：(1)可變更測驗的地位，

如八歲的某種測驗，調到九歲去；或七歲的某種測驗，調入六歲。
 (2)變更計分的方式，如三問都對的通過，改為三分之二對的作為通過。十四歲以上的，試了30個商人；150個遊歷或無業的，50個中學生。智力年齡適當16歲的，稱為‘普通的成人’(average adult)；超過16歲的，稱為‘優秀的成人’(superior adult)。

修正的結果 除掉數種不適用的測驗外，共留了90種測驗。內中有36種是新的：計3歲至10歲，每歲有6個測驗；12歲，8個；14歲，6個；普通的成人，6個；優秀的成人，6個。此外有替換測驗(Alternative tests)，備臨時更調。如欲節省時間，六個測驗中可以少試兩個(每年齡試四個)。

推孟所得的智力分配如下圖：



圖三 905個未經選擇的兒童的智商分配(5—14歲)

上圖的解釋如下：在智商 56—65 分的有 3.3%；在 66—75 分的

有2.3%；餘類推。測驗的人數雖不到一千，成績很符合常態分配(Normal distribution)。推孟的結果，再可以用下表說明：

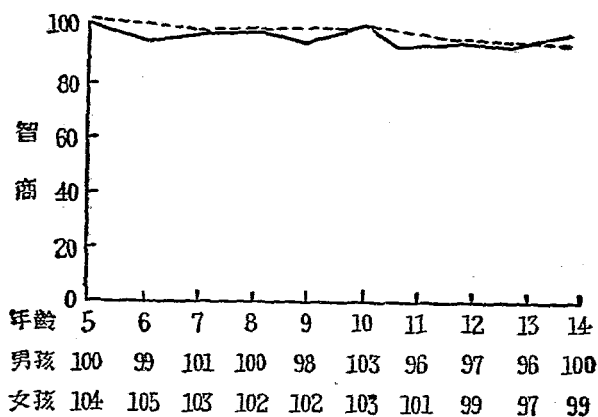
智 商	70	73	76	78	85	88	91	92	95	106	108	110	113	116	122	125	128	130
百分比	1	2	3	5	10	15	20	25	33.3	33.3	25	20	15	10	5	3	2	1

上表顯示智商在70以下的有1%，73以下的有2%，95以下的有33.3%，106以上的有33.3%，130以上的有1%，餘類推。用等第來表示，分數的支配大致如下：

等 第	智商的距離	等 第	智商的距離
天才生	140+	愚笨	80—90
異常優秀	120—140	異常愚笨	70—80
優秀	110—120	下能	50—70
通常	90—110	無能	25—50
		白癡	0—25

下能(Moron)大抵如通常兒童8至10歲的智力，可做簡單的工作，藉以維持生活。無能(Imbecile)大概抵通常兒童2歲至8歲的智力，簡單的差遣，還可勉強應付。白癡(idiot)大概抵初生的嬰孩至2歲的智力，吃飯都不大懂得。照上邊的比例，我國四百兆戶口中，下能、無能、白癡的人數約占1%，即四百萬。對此四百萬低能兒，社會上應有何種處置？

依照推孟的研究，男女的智力無甚高下，分配如下圖：



圖四 457個男孩(實線)與448個女孩(虛線)各年齡的智商分配

(5—14歲)

討論和研究問題

1. 怎樣核算智力商數?何以智商比較智年更清楚的表示一個人的智力?
2. 推孟修正量表時,用什麼方法做標準?
3. 從智力商數幾分起至幾分止,包括中間百分之五十?(參閱本課的表)
4. 依照推孟的研究,男孩未必比女孩聰明。爲什麼古往今來成大名的,男子較女子爲多?

參考書報

1. 廖陳合編: 測驗概要,第三章。
2. L. M. Terman: The Measurement of Intelligence, Chs. II, III, IV.

V, VI.

3. R. Pintner: *Intelligence Testing*, Part I.
4. F.N. Freeman: *Mental Tests*, Ch. II. (Houghton Mifflin Co.)

第四章 測驗的分類

第十課 智力測驗

I. 個別測驗

皮納-西蒙的智力測驗，是一種個別測驗(Individual test)。所謂個別測驗，就是一時祇能試驗一個兒童。這種測驗，比較的精密，但稍費時間。

我國修正皮納測驗的緣起 作者在數年前曾與陳鶴琴先生譯有皮納西蒙智力測驗說明書，民國十一年春季，我們把測驗材料及說明書重行修改，和東南大學教育科同人赴揚州、如皋、南通、鎮江、蘇州、無錫、上海、嘉興、硤石、海寧、杭州各地的公私立學校裏去測驗。所測驗的學生約一千四百人，男女各半。年齡從三歲起至二十歲為止。學校從幼稚園起至高小為止，且有少數中學生。十一年秋季中華教育改進社聘請麥柯爾博士(Dr. Mc Call)為測驗指導員，分託東南大學及其他大學教授多人，編造中小學各種測驗，當時推定陸志韋先生主持訂正皮納測驗的統計。

測驗的內容 訂正的皮納測驗，共包含六十五個測驗，

有些是創始者向來有的,有些從各家修正的量表裏採來的,其餘的是新加入的。這六十五個測驗分爲兩部,預備測驗十一,正測驗五十四,列表如下:

預備測驗

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

正測驗

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

測驗的次序

(1)先用預備測驗。必須從第一個起,十一

個得一個總分數。有了總分數以後，再看應該從那一個正測驗試驗起。

(2)倘使祇有十分鐘的功夫測驗，那末用了預備測驗之後不用正測驗也可。就用所得的總分數定兒童的智力，與教育測驗相比較。不過測驗的數目太小，所定的標準恐怕有些不準確。除非時間迫促，千萬不可就此停止。

測驗舉例 現在從預備測驗及正測驗中各舉幾個例子
預備測驗三

解說物名

問：“櫛子是什麼東西？”如不回答，再問：“什麼叫做櫛子？”照樣問筷子、桌子、筆、狗。

每問一分，

最多五分。

答案可舉功用、形式、性質、動作、別名。如把名字重說一遍，（就是櫛子），或答案完全不對，不算通過。

正測驗四 T = -11

說出自己的姓

問：“你姓什麼？”只說名字不算合格。如不肯說，可以假設一個姓問他：“你是不是姓王？”如回答不是，再問他：“你姓什麼？”（如兒童真是姓王，問他是不是姓張。）

回答對的通過。

正測驗十三 T=2

倒背數目——自二十至一

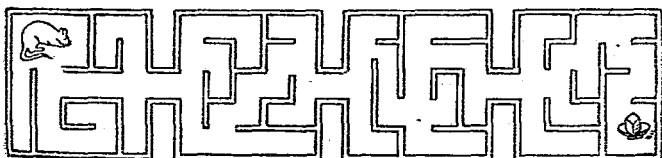
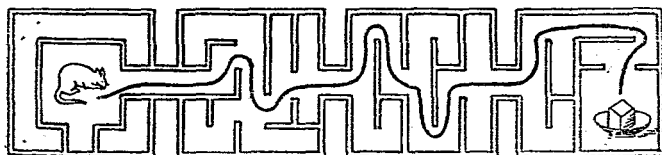
對兒童說：“你能倒數麼？我要你從二十倒數到一，你數”。如他從一順數，就阻止他說：“我要你從二十倒數下來。20, 19, 18……直數到1”。一分鐘以內不答作罷。

只掉落一數的通過。

正測驗十六 T=17

簡單的迷津

先指下邊的圖對兒童說：“你看這裏有一隻小老鼠(指老鼠)。這裏有一塊喫的餅放在盤裏(指餅)。老鼠走去喫餅，須得走一條路，這條黑線(指黑線)。要是走別一條路(指一迷路)，就碰到箱子的夾板走不通。現在又有一隻老鼠(指下邊的圖)，又有一塊餅放在盤裏。倘



使老鼠要喫這一塊餅，應當怎樣走法呢？你用手指指給我看。要小心指，不要碰到夾板。”

一分鐘以內走到，不碰夾板的通過。

正測驗二十四 T=25

找尋失物

記載成績的紙上有一處標明‘正24’。指着圓形對兒童說：“比方說，你的皮球在草場裏失掉了。草場是圓的，你不知道你的皮球掉在那裏，也不知道他從那一個方向進去的，怎麼樣進去的；你只知道他掉在草場裏。現在你從這扇大門起（指圓形缺口），去找皮球，一定要找到的。我問你要怎麼樣找法，你的路怎麼樣走，纔能找到。你用這枝鉛筆，從這扇大門起，把你的路徑畫出來給我

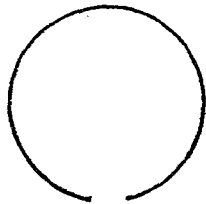
看。”

如兒童畫了一段就停止了，再問他。

“倘使還沒有找到，再怎麼樣找？”

標準答案見附錄。

能及標準答案的通過。



正測驗二十六 T=28

正確答案

對兒童說：“我此刻講幾個小小的故事給你聽，還要問你幾個問題。你回答我的時候，不用講話，只要在圖上照我所說的指出來。現在講一個你聽。看這個圖。”（指着下圖1）

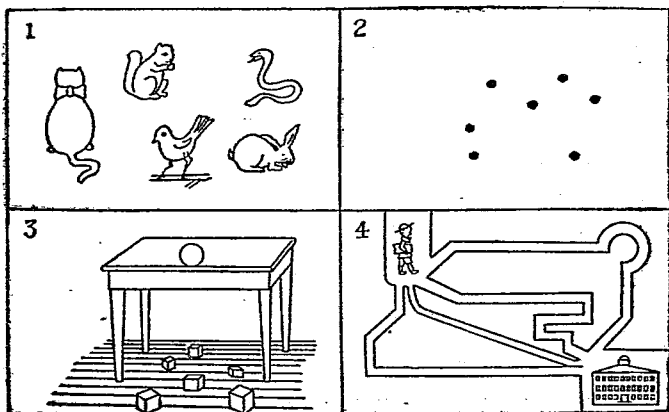
“有一天我從一個樹林裏經過，看見有五樣活的東西。其中有一樣會飛來飛去的。現在我要你把那個會飛的東西指給我。”

兒童指出了，再說：“現在再靜靜的聽我講故事。我要你怎麼樣指，你就怎麼樣指。聽第一個故事。”

(1)“張家的小孩子從學堂回家的時候，袋裏掉了七個銅子。這七個銅子都在這裏，(指着下圖2的黑點子)，一個點子就是一個銅子。他剛要拾銅子的時候，忽然叫起來說：‘看呀！此地有三個銅子，剛巧落在筆直一條線上的樣子’。好，你現在用手劃一條直線把那三個銅子一個一個的聯起來”。

現在聽我講第二個故事。

(2)“這裏(下圖3)有一張桌子。桌子邊上有一個皮球。地板上有好



幾塊木塊。倘使皮球從桌上直滾下來，你想他要碰到那一塊木塊？你把那塊要碰到的木塊指給我看。” 答案：最中間的一塊

現在講第三個故事。

(3)“圖裏(上圖4)姓黃的小孩子剛纔起身上學。從他家裏到學堂一共有四條路可走。但是現在快要上課了，要走最短的一條路纔能趕到。你想他應當走那一條路？用手指把那一條路指給我看”。

最多用一分鐘，三問中二問對的通過。

正測驗五十三 T=81

理解問題

指着下邊的問題說：“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	所以
張兒比李兒聰明些	孫兒比趙兒……………
孫兒比黃兒聰明些	黃兒比李兒……………
趙兒和張兒一樣聰明	錢兒比趙兒……………
李兒比錢兒聰明些	張兒比孫兒……………
趙兒比黃兒愚笨些	黃兒比錢兒……………

討論和研究問題

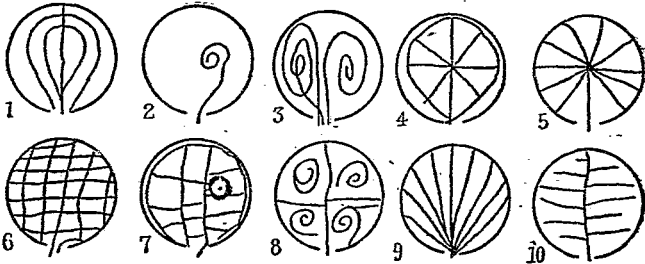
1. 為什麼要用預備測驗？
2. 各測驗的下邊均標明T分數是什麼意義？
3. 你在三分鐘內能答得出正測驗五十三嗎？

第十一課 續上

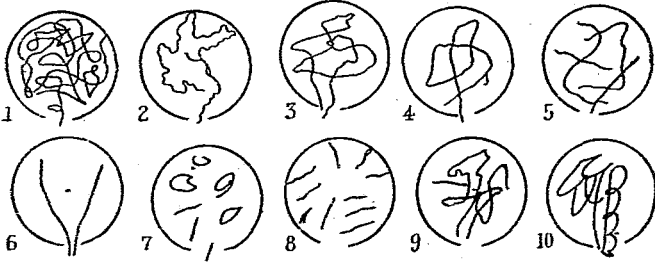
答案標準 上一課所舉的幾種測驗，有幾種在附錄內有答案標準。現在把他們列出來作為例子。

正二十四

甲 (表明準確答案中最劣等的)



乙 (表明錯誤答案中最上等的)



正五十三 聰。聰。笨。笨。聰。

記錄的手續 有下列幾種：

- (1)在試驗成績書上先記姓名年齡等項。
- (2)預備測驗每個記分數。正測驗每個記通過與否。(通過的括弧內記‘+’號，不通過的記‘-’號。)
- (3)空白之處須逐字逐句記兒童的話。有幾個測驗一時不能記分，必先將答案錄下，再與標準答案相比較。
- (4)在成績紙的末頁右下角記測驗開始與終了的時間。

預備測驗的T分數 下頁表中的 T 分數，是依常態曲線的次數分配而定。(求T分數法，另詳下章)表中‘對’字，代表預備測驗對的總數，就是十一個測驗的總分數。T是T分數。

用正測驗的手續 有下列幾種：

- (1)先求預備測驗的T分數。例如得35的，T分數是12。
- (2)照T分數退下十分(12退10是2)。所以要退十分的意思，怕與正測驗不銜接。因為從預備測驗的 T 分數方面，可以推測應從正測驗那一問試驗起。退下十分，格外鄭重些。
- (3)翻到正測驗標明 $T=2$ 的那一間(如正測驗十三)。倘使沒有測驗恰巧等於此數，再退下一個。(各測驗所標明的 T 分數表示測驗的難度。T分數愈大，測驗愈艱難。)
- (4)以前的正測驗不試也算通過。
- (5)正測驗連續五個不通過，不必再試。

計算總分數的方法 有下列幾個步驟：

(1)把預備的分數除三。祇算整數，如有餘數，四捨五進。這就是預備測驗應得的分數。(所以要除三，因為正測驗每通過一個算一分，預備測驗通過一個不止一分，用三去除，分數的價值恰好相等。)

表一 預備測驗的 T 分數

對	T	對	T	對	T	對	T	對	T	對	T
1	-30	16	-10	31	5	46	27	61	50	76	72
2	-27	17	-10	32	6	47	30	62	51	77	73
3	-25	18	-9	33	7	48	33	63	53	78	75
4	-23	19	-8	34	9	49	35	64	54	79	76
5	-22	20	-6	35	12	50	36	65	56	80	79
6	-21	21	-5	36	13	51	37	66	58	81	82
7	-19	22	-4	37	14	52	38	67	59	82	83
8	-18	23	-3	38	15	53	39	68	60	83	87
9	-17	24	-2	39	16	54	40	69	61	84	89
10	-16	25	-1	40	18	55	42	70	62	85	92
11	-15	26	-1	41	19	56	44	71	64	86	94
12	-14	27	0	42	20	57	45	72	66	87	100
13	-13	28	2	43	21	58	47	73	68		
14	-12	29	3	44	24	59	48	74	69		
15	-11	30	4	45	26	60	49	75	70		

(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)前二項相加，得一總數。

(4)查全部測驗的 T 分數表（表載在說明書），這個總數應得多少 T 分數。

討論和研究問題

1. 接用正測驗時，何以要把預備測驗的 T 分數退下十分？
2. 計算總分數時，何以用三除預備分數？
3. 接用正測驗的時候，以前的正測驗不試也算通過。這一點與前課所講的核算智力年齡方法那一部分相同？

第十二課 續上

示範測驗 教師可利用本課時間，舉行示範測驗。被試者的年齡，最好在十一二歲以下，因年齡過大，一小時內恐不能測驗完畢。

測驗手續 初學習測驗的人，須注意下列數點：

(1)了解進行方法 主試在測驗前，須把訂正皮納西蒙智力測驗說明書，細讀一過，對於各測驗的做法和說明，都了解透澈。

(2)準備材料 應用的材料（見說明書第 6 頁），須準備好。

(3)認識兒童 在測驗前，主試先與兒童閒談三四分鐘，進行試驗時，要便利許多。

(4)引起兒童的注意和努力 我們看起來容易的事情，在兒童也許並不容易。兒童的注意力，高低不一。低能兒最缺乏集中注意的能力。我們測驗時，要兒童繼續的集中注意。如兒童身體上有病痛，或心神擾亂，最好不要試驗。

(5)環境安靜 測驗最好在靜室中舉行。室中的布置須簡單，使兒童的精神能專屬。

(6)無人在旁 測驗時，最好沒有第三者在旁。幫助記錄的人，也為擾亂的分子。父母、教師，更不應在場。他們希望子女的心很切，聽到兒童回答不出時，往往替他們解釋辯護。就是不聲響，面色上表示的一種神情，也能影響兒童的態度。做主試的人，無論兒童答語準確或錯誤，面色上須絕對不露批評的樣子。如主試有經驗，當了衆人，也能順利的進行；不過旁邊的人，須絕對的不則聲。

(7)開始勿過難 第一個試驗，最好用具體的事物，如看圖畫等，使兒童易於回答。

(8)繼續鼓勵兒童 答語好的，贊美他；不好的，使兒童不經意的過去；倘使兒童自己覺得結果很壞，可安慰他說“不要緊，”或說別的話。總之使他有興趣，肯繼續的努力。

(9)應付方法的重要 兒童的反應，千變萬化，相機應付，是在主試。有的兒童怕羞膽怯；有的態度強項，不肯講話；有的或因與他孩爭鬧，怒氣未息。主試在試驗前，須把此種態度矯正。

(10)主試的人格 試驗的有效與否，全視主試的人格，呆木不靈的人，當然沒有做主試的資格。主試者須有適應的能力 (Adaptability)。此種能力，大概由經驗得來，經驗可增加自信力，通常對於心理學有相當的知識，有相當的技能，試驗了二三十個兒童，便有主試的經驗了。

(11)避免疲勞 兒童在疲倦時，不宜試驗。上下午沒有大分別。

(12)試驗時間 年齡愈大，試驗的時間愈長，大約自五十分至九十分鐘。

討論和研究問題

1. 教師所測驗的兒童，結果如何？那幾個測驗通過？那幾個測驗沒有通過？試驗的時間共費多少？總分數若干？T. B. 分數如何？
2. 分組實習：將本班學生，分成若干組。每組推定一人，當本組的人測驗兒童，并由教師在旁觀察。事後討論手續上可以改進之點。
3. 每人最好在課外試驗五個兒童，看試驗時間，是否能逐次減少？自己的態度，是否變更？（有幾個測驗不易記分，必須將兒童的話記下來，但須避免被試者在旁邊呆坐等候。）

第十三課 續上

II. 團體測驗

因為施行個別測驗，費時費力，所以又有團體測驗 (Group test) 的編製。團體測驗，一時間可試驗四五十人以上。美國的心理學家如桑戴克 (Thorndike)、推孟、亞底斯 (Otis)，對於團體測驗的造成，都有一部分功績。

示範測驗 在講解團體測驗以前，主試可任用廖氏團體測驗量表甲或量表乙，測驗本班學生，或其他一班學生。(測驗本班的主旨，不在考查他們的智力，在使他們有一二次做被試者的經驗，對於測驗的手續，了解清楚些。)

測驗手續 舉行團體測驗時，主試須注意下列各點：

(1) 了解進行方法 主試在測驗前，須把團體智力測驗說明書細閱一過，對於測驗的普通手續和做法說明，都知道得清清楚楚。

(2) 準備材料 預備試卷、鉛筆、馬錶 (或有秒針的錶)，試卷須比人數多幾份。(試卷宜隨身帶，不可隨意放在他處。)

(3) 態度和悅 始終保持和悅的態度，使得學生願意你下次再試他們。

(4)注意學生坐位 學生坐位須適宜，最好每人有一張書桌。試驗時，務避去各種擾亂情狀。

(5)發鉛筆 使學生把桌上物件放開。問：“各人都有鉛筆嗎？沒有的舉手，可借給你們。”

(6)發試卷 數清每行試卷數，叫每行第一人把試卷向後分發。這樣，既可節省時間，又可免除錯誤。發試卷時，須叮囑學生，不要翻看。發言沈着，開始即須使學生服從。

(7)填卷面空白 依照說明叫各學生填寫空白。年齡較大的可一氣填寫，年齡較小的，可填寫一行後，再聽主試說明下一行怎樣填寫。填寫時，注意學生偷看試卷中測驗題。

(8)解釋做法 主試須絕對依照測驗的說明。說明時叫各生把鉛筆放在桌子上，務引起學生集中的注意。說話須清楚快慢適中；對於說明中應注意之點，語氣須特別加重；態度須鎮靜。說明後，問：“各人都懂嗎？不懂的舉手。”

(9)注意學生的錯誤 喊‘做’以後，立刻把時間記下來，主試可在室中迅速巡行一周，看各學生有沒有翻錯頁數，或找不到測驗開始的地方。倘使有少數學生不了解做法，主試可輕聲向他們說明，但對於測驗的內容，不可解釋。

(10)禁止偷看或抄襲 開始就注意可疑的學生。主試可立在試驗室前面的一隅，監視全班學生的行動。倘使監視或口

頭輕輕的報告不生效力，可將作弊的試卷做一記號，預備以後撕毀。但不可當面用言語譴責，以免妨礙他人。

(11)收卷子 測驗完畢後，叫各行學生把試卷向前傳遞。由每行第一人彙集後繳與主試。

(12)收還鉛筆 如在他校測驗，完畢後應致謝學生。

討論和研究問題

1. 本班測驗的結果，可暫時保存，預備將來做核算 T. B. C. F. 的練習資料。
2. 分組實習：每組推定主試一人，助試二人，在小學實習一次（助試最好不要發言）。除主試和助試外，其餘實習生可靜悄悄地站在後面或旁邊觀察。測驗後必須開一討論會，注意下列各點：

- (a) 時間準確否？（初做主試的人，不用馬錢，時間很難準確。）
- (b) 喊‘做’以後，不懂做法的學生多否？
- (c) 主試能控制全班行動否？作弊、偷看的學生有多少？（初做主試的人忙於說明，往往不能顧到各個人的行動。）
- (d) 測驗一班學生，共費多少時間？（經驗愈少，浪費時間愈多。）

第十四課 續上

甲. 廖氏團體智力測驗

測驗的緣起 著者編這個測驗的時候，曾參照美國的

‘國家的智力測驗’(National Intelligence Tests)。1919年美國的教育總局曾籌撥二萬五千美金，聘請了許多心理學專家，編製一種全國用的團體智力測驗，選擇了十種最可靠的測驗，分成兩個量表。每個量表，有五種測驗。這兩個量表，可以替換用的。

我們雖參用牠的意思，裏邊材料，卻更動了不少；初試以後，又修改了好幾次。量表甲乙各包含五種測驗。每種量表的試驗時間，大致在40分鐘左右。自小學初級三年級起至初級中學二年級止，都可用這一個測驗。

施行測驗時，須備有下列幾種材料：

(1)測驗說明書，裏邊有做法說明書，以及各種標準分數的應用。

(2)試卷，如量表甲，第一類；量表乙，第一類。

(3)核算成績標準紙，每個量表有一張。計算分數時，可用來對照。

測驗的特點 這個測驗，有幾種特點：

(1)量表甲和量表乙的十種測驗，是從幾十種測驗裏選出來最可靠的十種。

(2)除填字外，其他九種測驗，都非常容易閱看。核算分數時，祇須把答案標準紙剪下來，和試卷對照，在旁邊做個記號就得了。

(3)每種測驗前有練習題,學生做了練習題以後,做測驗就格外明白了。

(4)量表中所包含的測驗種類很多:有準速測驗(Rate test)(如量表甲量表乙的測驗五),有艱難測驗(Difficulty test),有的注重計數,有的注重理解,有的注重常識,有的注重字彙。

測驗舉例 量表甲 測驗一

1. 樹上有五隻雀,飛去了三隻,問樹上還有幾隻雀?……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
9. 若買一尺帶子值十個銅元,問 105 尺帶子值多少銅元?…答
14. 甲有銀 500 元,乙有銀不知多少。倘若甲拿他所有的銀四分之一給乙,那末乙的銀比甲多兩倍。問乙本來有銀若干?……答

這是一種算術理解題,共有十五題,各題由淺而深。

測驗二

在每格虛線上邊填一個字,做成一句有意思的句子。

例子 { 1. 我有兩枝筆?
2. 他煮幾枝筆?

1. 羊喜歡……草。
5. 我在操場踢……。
12. 近來人民的生活程度,一天……天。
18. 倘使……再……節省費……,他就要……產了。

這是一種填字測驗，共有21句，題目也由淺而深。（各種測驗題目，都是由淺而深，使最低年級的兒童，能答對幾問，最高年級的兒童，也有幾問答不出來。）填字測驗與各種智力測驗的相關很大，所以填字為一種良好的智力測驗。

測驗三

在每行括弧內選擇兩個名詞畫一畫，表明這兩個名詞是那樣東西所必不可少的。

- 例子 {
1. 人 (身體 手杖 頭 鞋子 牙齒)
 2. 犬 (毯子 繩索 頸圈 皮 鼻)
 3. 房子 (地毯 油漆 房間 僕役 牆壁)
1. 象 (馬戲 耳 乾草 鼻 牧童)
 9. 銅元 (日期 金屬 國旗 圓 人)
 28. 誦讀 (書 眼 畫 報 字)
 30. 戒指 (直徑 金鋼鑽 圓圈 人名 金子)
 32. 火車 (輪子 臥車 車廂 乘客 軌道)

這是一種理解的選擇，共有32題。上邊所舉的，有幾個難題。例如兒童做32題時，每在括弧內選擇‘輪子’和‘軌道’兩個名詞。他們以為火車沒有軌道，便不能行走。但是他們不知道軌道是火車以外的東西，火車沒有軌道，仍不失其為火車。‘車廂’和‘輪子’卻是火車不可少的東西。又如第28題‘誦讀’不一定有書，在牆上念告白，也可說是誦讀。不過‘眼’和‘字’為不可少的東西。

又如第 30 題‘戒指’不一定用‘金子’做，不一定有‘金鋼鑽’和‘人名’。但是既稱戒指，必有‘圓圈’，既有圓圈，必有‘直徑’。所以‘圓圈’和‘直徑’，為戒指所不可少的東西。擬這種題目時，非常困難。要使五種東西，都和本題有關，但是祇有兩種為重要，其他便可有可無了。理解的選擇，與智力關係很大；低能兒達到這種測驗，每致茫無所措。

測驗四

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

例子 { 1. 冷……×……熱
2. 巨……○……大
3. 內……×……外

1 前……後	26 收……支
4 新……舊	34 質疑……問難
19 互助……協力	42 紕繆……準確
24 改良……進步	49 紆餘……卓犖

這是一種同異測驗，分別字義的相同或相異，試驗每個人的判斷力；共有 50 題。

測驗五

這是一種‘形數測驗’，試驗記憶及聯念的能力，共有 140 個圖形。兒童作事的敏捷和準確，也可看得出來。

照下邊的樣式在每個圓形底下寫一個數目字。

樣式

б	π	π	▷	ι	τ	⊕	κ	□
1	2	3	4	5	6	7	8	9

從這裏做起

м	π	б	м	б	π	м	▷	б	ι	τ	π	б	▷	⊕	□	ι	π	π	κ	

▷	□	π	κ	τ	б	⊕	ι	м	▷	κ	τ	м	б	π	ι	□	+	▷	π	

討論和研究問題

1. 依照量表甲測驗二、三、四，每種擬五個試題，由淺而深。
2. 據推孟的研究，上級社會的子女較下級社會的智力高些，這是什麼緣故？
3. 我國向以科舉取士，一旦臨民，何以不乏有政聲的人才？

第十五課 續上

量表乙 測驗一

(1)	(2)	(17)	(19)
加	乘	減	除
$\frac{1}{2}$	$2 \times 8 =$	$8.3 - 3.00072 =$	$.057 \overline{) 1.14171}$

這是算術演習題測驗，共有22題。

測驗二

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

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

1 驃的形狀像……馬 牛 羊 犬

6 蜘蛛結網去捉……鳥 魚 蠅 蛇

10 回教人不吃……牛肉 羊肉 豬肉 雞肉

14 焚書坑儒的是……漢高祖 劉皇叔 秦始皇 曹操

這是常識測驗，包含各種應用的知識，共有 35 題。年齡相若的兒童，處同一環境之下，獲得應用知識的多少，大半視各個兒童的天賦如何。所以太專門的問題，不應列入常識測驗中，因為祇有一部分兒童有學習的機會。

測驗三

每句對的，在括弧內做一個‘○’號，錯的做一個‘×’號。做得愈快愈妙。

例子 { 1. 牛是吃草的。……………(○)
2. 石子能够走路。……………(×)

1 菊花生在水中。……………()

2 紅是一種顏色。……………()

34 偃蹇的人毫無驕氣。……………()

35 苦思冥索便是率爾操觚。……………()

這是字彙測驗，不是常識測驗。因為題目的困難，在字義方面，不在知識方面。要是每句的字義，都能明瞭，便不會答錯。倘使字義很淺顯，兒童的困難在知識方面，那個題目便出錯了。字彙與智力的關係也很大，所以皮納測驗和推孟修正的量表，包含字彙測驗都很多。這個測驗，共有35題。

測驗四

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

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

1 兄……弟——姊……(母 長 姑 妹)

7 船……梳——車……(輪 火 小 夫)

22 1……3——A……(字 英 B C)

31 2.5……10——1……(2 4 6 8)

這是一種比喩測驗，與推理的能力很有關係，共有32題。

測驗五

倘使下面虛線兩邊的數目、圖樣、或字句，是相同的，寫個‘○’號，若是不相同的，寫個‘×’號。

9432.....	9342		3562883165.....	3562881365
19037.....	19037		9655834821.....	9655834821

出就外傳……出就外傳 | 官商仕宦行臺……官商仕宦行臺
 申酉戌亥……申酉戌亥 | 喜怒哀樂愛惡欲……喜怒哀樂愛惡欲

這是校對測驗，試驗注意與準確的能力，共有50題。

答案標準 量表甲、量表乙均備有答案標準紙。核算成績時，祇須把這張紙上各種測驗的答案標準，放在試紙旁邊對照一下。有的可用剪子剪下來，放在上邊對照，格外便利。例如評閱量表甲測驗五，祇須把下列標準紙放在試卷上，看時異常便利。

測驗五

3 2 1 3 1 2 3 4 1 5 6 2 1 4 7 9 5 3 8 2

(此長方格內打空洞)

4 9 2 8 6 1 7 5 3 4 8 6 3 1 2 5 9 7 4 2

(此長方格內打空洞)

計分方法 各種測驗每題對的為一分。有的測驗下寫明(對……)－(錯……)＝……，這是因為除掉嘗試的機會。例如量表甲測驗四共有50個題目，倘使一個人祇知道20個題目，其餘30個他胡亂猜度。依照統計的原則，他可以猜到一半，所以對的減去錯的(35－15＝20)，是他實在所知道的數目。有的測

驗下寫明(對……) - ($\frac{1}{3}$ 錯……) = ……，這是因為四種中選擇一種，對的機遇有 $\frac{1}{4}$ ，錯的機遇有 $\frac{3}{4}$ ；換一句說，做四個題目，平均有一個對的，三個錯的。每錯三個，表示有一個僥倖對的。例如有 20 個題目，一個人祇知道 8 個，其餘 12 題，完全不知道。但是給他嘗試做做看，做對了 3 題，做錯了 9 題。總算起來，他做對了 11 題，做錯了 9 題。代入公式： $11 - \frac{1}{3} \cdot 9 = 11 - 3 = 8$ 。(詳細解釋載下章。)

均衡分數 (Weighted score) 凡是一種量表有數種測驗，往往須求均衡分數。例如量表甲測驗四底下寫明(對……) - (錯……) } $\div 2 = \dots\dots$ ，所以要 $\div 2$ 的緣故，就為均衡分數的關係。因為測驗四有 50 題，其他數種測驗題數較少。每題對的作一分，這個測驗的分量太重， $\div 2$ 才能保持均衡。量表中有的寫明 $\div 5$ ，有的寫明 $\times 2$ ，有的不寫。不寫的，對的題數，就是均衡分數。把均衡分數總加起來，即為各人的總分數。(均衡分數下章另有詳細解釋)。量表甲記載分數的表如下：

測 驗	一	二	三	四	五	總分數
最高分數	15	21	32	25	28	121
學生分數						

所以標明最高分數，有一個緣故。例如測驗四有 50 題， $\div 2$ 為 25。

均衡分數至多爲25，倘使學生分數誤寫了25分以上，就知道錯了。

有了總分數，就可依照說明書上的手續，查考各個人的 T、B 分數。(求 T、B 分數的方法詳下章。)

討論和研究問題

1. 依照量表乙測驗二、三、四、五，每種擬五個試題，由淺而深。
2. 教師將自 1—80 的數目字，列成單雙兩行 如下例：教師假定一答案標準，

(1) 1 2	如(1)爲單，(2)爲單，(3)爲雙，(4)爲單，……。令全班學生
(2) 3 4	
(3) 5 6	猜度，在每題單數或雙數下劃一根線，看各個學生猜對多
(4) 7 8	
……	少，猜錯多少？全體學生平均猜對若干，猜錯若干？

 - a. 爲什麼做這個試驗？
 - b. 從這個試驗方面，得到什麼結論？

第十六課 續上

乙. 劉氏中學智力測驗

除了著者所編的團體智力測驗外，劉廷芳先生曾編有中學智力測驗兩類。標準已求得，惟尙未發表。兩類測驗的種類，完全相同。茲將第一類各種測驗舉幾個例子。

測驗第一 見聞

下列每條,各有四件,從四件中選出對的一件,在他底下畫一畫。

1. 心臟是屬於……消化器 呼吸器 排泄器 循環器
10. 鯨是一種……哺乳類 魚類 兩棲類 爬蟲類

測驗第二 最好的答案

下列每句有三個答案,你仔細讀了,在最好的答案前做一個‘十’號。

6. 爲什麼融雪時比下雪時冷?因爲:
 - A. 下雪時把天空熱氣壓下來了
 - B. 融雪時吸去空中許多熱氣
 - C. 雪到地上以後放出許多冷氣
7. ‘鏡花水月’的意思是說:
 - A. 鏡內有花,水裏有月
 - B. 不可捉摸的事物
 - C. 花明如鏡,月清似水

測驗第三 字義

下列各行字義相同的在‘相同’下畫一橫線。字義相反的在‘相反’下畫一橫線。

1. 益——損……………相同——相反
10. 辜——罪……………相同——相反

測驗第四 推理的選擇

下列每句中,選擇有的兩件。在那兩件的底下畫一畫。每

句只選兩個，不許多選。

1. 馬常有……鞍 蹄 鐙 韁 尾
2. 名片常有……次章 姓氏 籍貫 職務 名字

測驗第五 算術

10. 六百元的百分之三等於多少元的百分之六? ……………答
12. 姓王的病了一個星期。他睡的時候，是醒的時候的
 $\frac{1}{11}$ 。問他一個星期中，醒睡各幾點鐘? ……………答

測驗第六 句義

下列各句，對的在對字下畫一畫。錯的在錯字下畫一畫。

22. 人遇知己如明珠投暗……………對 錯
24. 取消專利就能杜絕壟斷……………對 錯

測驗第七 類推

下列各題，在對的底下畫一畫。

1. 兄對於弟如伯父對於……………祖父 舅父 岳父 叔父
10. 悲之於愁如仁之於……………惡 愛 嫉 哀

測驗第八 雜句

以下各句中的字，都是混亂的。如果你認定那一句的意義是真的，你就在真字下畫一畫。如果你認定他是假的，就在假字下畫一畫。

1. 物靈中者之最動是人……………真 假
5. 兔人凡死了都不……………真 假

測驗第九 類別

下列各行中，每一行劃去不屬於同類的一件，每行祇劃去一件。

12. 箱 籃 笠 籠 篋

15. 坐 往 跳 跑 來

測驗第十 數系

研究下邊各列的數系，如何組成。在點線上，寫應當繼續的數兩個。

第一列 8 7 6 5 4 3

第五列 7 8 5 6 3 4

丙. 非文字的智力測驗

非文字智力測驗的目的，在避去環境的影響；實則環境的勢力，依然很大。並且對於抽象的智力，不易測到。

(1)德爾滿非文字的智力測驗 德爾滿在北平曾編製一種測驗，求得標準。用作各省調查之用。舉例如下：

德爾滿調查用非文字的智力測驗

(小學初級三年級至初中二年級)

在每一格中都有一個和其餘不相同無關係的東西。在這個不相同無關係的東西上畫一個‘×’。

例子中第 2 題應劃去 3，因為其餘四樣是禽類，祇有象是



獸類。第3題應劃去4，因為其餘的都是六角形，祇有4是五角形。餘類推。

澈底說起來，環境的影響，總不能完全除掉。受過教育的人，推理總要比較沒有受過學校教育的人明白些，常識也比較的豐富些。並且這種測驗，不易編製；稍一不慎，就有弊病。例如第86題應畫一完全的人，不應祇畫半身。聰明的兒童，也許劃去1，不劃去2。

(2) 陳氏圖形智力測驗 最近陳鶴琴氏編有小學初級和

高級用的圖形智力測驗，已求有標準。茲每種略舉數例如下：

陳氏圖形智力測驗(一)

(小學初級用)

測驗一 謬誤

這個測驗，曾載智力測驗法一書中，惟現時又增減了幾個圖形。在每個圖形裏邊，有謬誤的處所，叫兒童用鉛筆劃出來。例如第五圖應劃去右邊的壺嘴，因為那個壺嘴向下，表明兩個中應去掉這個。第四圖便不如第五圖好，因為發現第四圖的謬誤，關於兒童的知識，不關於兒童的推理。

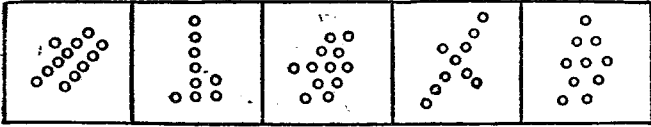


測驗二 填圖



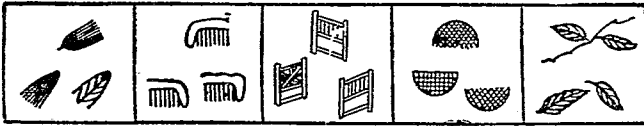
這個測驗，也載在智力測驗法一書中，現時也略有修改。叫兒童用鉛筆填每圖缺少的東西。

測驗三 劃圈



這個測驗，在試驗兒童審美的觀念和知覺的能力，與智力測驗法的劃去餘點測驗相同。

測驗四 拼圖



三個圖中有兩個可以拼成一樣東西，其餘一個無關係，須劃去。
以上四種測驗，每種均有30題。

測驗五 較圖



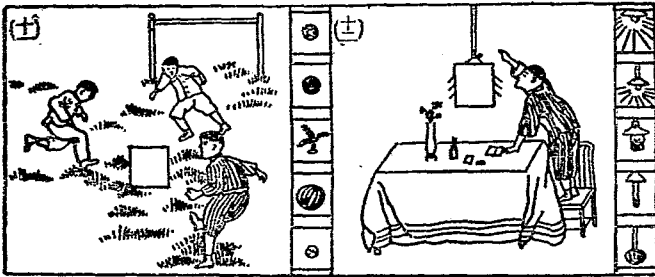
這是一種同異測驗，試驗兒童準確的能力和敏捷的能力，

共45題。

陳氏圖形智力測驗(二)

(小學高級用)

測驗一 填圖



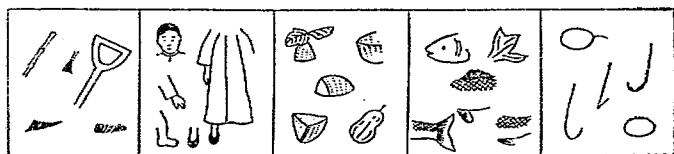
這個填圖，比較上邊的難些。圖中的方形，表示有缺少的東西。旁邊五個小方形裏邊有一種東西，即是圖中所缺少的，把牠劃出來。例如第十一圖缺少一個皮球，要兒童在旁邊五件東西內找一個適當的球。這個測驗，共有十二題。

測驗二 分類



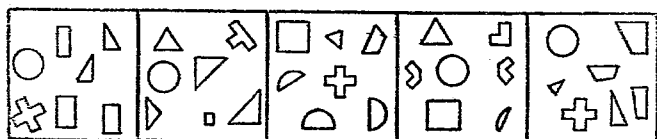
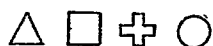
圖中有五樣東西，其中有四樣東西，各自成雙，祇有一樣，歸不入類，把牠劃去。這與德爾滿的測驗相同，不過這個測驗，沒有四樣成一類的。

測驗三 拼圖



在五個不完全的圖裏邊，選擇四個拼成一個完全的圖，把其餘一個劃去。這個拼圖，比上邊的難些。

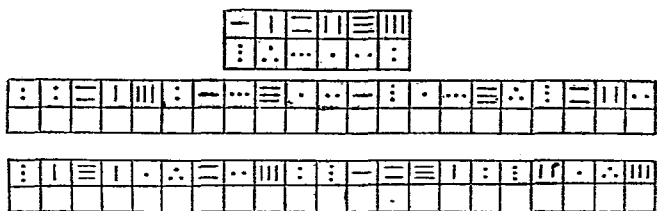
測驗四 辨圖



把每個方格裏邊多餘一個圖劃去。例如第一個方格裏邊有圓形，有十字形，兩長方形可拼成一個正方形，兩斜角形可拼成一個正三角。方格裏邊可拼成四個圖形和上邊四個完全相同。祇有狹長方形是多餘的，把牠劃去。這個測驗，和智力測驗

法的劃去餘型相同。以上三種測驗，每種有30題。

測驗五 交替



在每小方格裏邊填相配的点或劃。例如看見上邊小方格裏是：，下邊小方格裏就應該填|||；又如看見·，應該填|。這個測驗的用處，在試驗兒童記憶力的強弱，和手眼相連的能力；在教育心理學中時常用的。共 200 題。

討論和研究問題

1. 用陳氏圖形測驗試驗以前曾用廖氏團體智力測驗試過的一班學生，比較兩種測驗的結果。（以後學習相關係數時，再可核算相關係數。）
2. 環境的影響，既不能完全除掉，何以智力測驗尚有存在的理由？
3. 何謂均衡分數？

參考書報

1. 陸志章：訂正皮納西蒙智力測驗說明書（商務）
2. 廖世承：團體智力測驗說明書（商務）
3. 陳鶴琴：小學圖形智力測驗說明書（商務）

4. 陳慶合編：智力測驗法（商務）
5. 華超譯：推孟氏訂正皮納西蒙智力測驗，上下兩冊（商務）

第十七課 教育測驗

教育測驗的起源 教育測驗的運動，雖與智力測驗的運動為兩途，然實際受智力測驗的影響很多。就最近的歷史說，美國的吳拉也斯博士（Dr. Rice），可以代表教育測驗運動的先鋒。他在1897年，發表他拼字測驗的結果，不過那時還沒有完善的量表。實際上對於教育測驗有很大貢獻的為桑戴克，他在1904年所出版的一書，‘智力與社會測量的概說’（Introduction to the Theory of Mental and Social Measurements），為一般研究測驗者所傳誦。在1908年，他的門弟子斯東（Stone）出版了一種算術測驗，為第一種教育測驗量表。過了二年，他自己的書法量表告成。自此研究的人日漸加多，測驗的種類，也一年豐富一年。現時美國有完善標準的教育測驗，少說也有數十種了。

教育測驗的類別 教育測驗的種類甚多，大別之可分為四類：（一）國文測驗，（二）算學測驗，（三）英文測驗，（四）其他各科測驗。

I. 國文測驗

國文測驗中又包含默讀、默字、文法、常識、書法各種測驗。

甲、默讀測驗

讀法測驗本有默讀、朗讀兩種。默讀測驗的主旨，在試驗了解(Comprehension)與速度(Speed)。美國如桑戴克、麥柯爾、克的斯(Courtis)、葛萊(Gray)、白浪(Brown)、勃而及斯(Burgess)等，都編有標準的讀法測驗。我國的朗讀測驗，尙未編就，茲將已求得標準的默讀測驗暫舉數例。

1. 陳氏中小學默讀測驗

陳鶴琴所編之小學默讀測驗，共有五類；中學默讀測驗，共有兩類。這兩種測驗的性質和格式完全相同。茲一并討論如下：

測驗的性質

- (1)測驗的性質，爲一種難度測驗，兼顧了解和速度。
- (2)測驗的材料，採用故事、時事、及各種敘事的文章。
- (3)每類有十篇散文，每篇文字約從二三十字到二百餘字，限四十分鐘。
- (4)每篇文下面有三四句問句。例如：

張兒今年是：(1)三歲；(2)五歲；(3)七歲；(4)九歲……() 如三歲是對的，被試者須把三歲前一個數目字‘1’寫在後邊括弧裏。

測驗舉例 試卷的上面，印有：“現在我們來做讀書比賽，先看下面的例子”：

(一)

有一個八歲的小孩，名字叫做王兒，他最喜歡玩皮球，跳繩子。

1. 這個小孩的名字是：(1)球 (2)繩 (3)王兒 (4)張兒
2. 他今年：(1)五歲 (2)八歲 (3)十歲 (4)十八歲

(十二)

甲乙二人，有一次辯論，辯論的題目是‘筆與舌之功用孰大。’

甲主張舌的功用大，他說：“我們說話非有舌不可。會說話的人，只要三言兩語，就可叫人家佩服。又如演說好的人，更非有舌不可。戰國時候，那些策士，皆是憑三寸不爛舌來遊說當時的諸侯，能够取相封侯，你看舌的功用大不大呢？”

乙主張筆的功用大，他說：“舌不過幫助說話，傳達的地方不廣，我們用筆做出文章，發表思想，中外的人皆知道；且有時言語不能說的，那更非用筆不可了。”

他們的辯論，那一個對的，就要請你們自己判斷了。

35. 演說好的人要：(1)取相封侯 (2)憑三寸不爛舌 (3)會說話 (4)叫人佩服
36. 做文章的目的是：(1)幫助說話 (2)辯論 (3)發表思想 (4)做策士
37. 做策士的人要：(1)會判斷 (2)會做文章 (3)會戰爭 (4)會辯論

測驗的格式 我國現時所編的多數教育測驗，有一點很特別的地方，就是答案不寫在卷子上的，被試者只要把準確答案的數目字填在另外一張答案紙條的括弧內就行了。比方

1	()	26	()
2	()	27	()
3	()	28	()
4	()	29	()
5	()	30	()
6	()	31	()
7	()	32	()
8	()	33	()
9	()	34	()
10	()	35	()
11	()	36	()
12	()	37	()
13	()	38	()
14	()	39	()
15	()	40	()
16	()	41	()
17	()	42	()
18	()	43	()
19	()	44	()
20	()	45	()
21	()	46	()
22	()	47	()
23	()	48	()
24	()		
25	()		

小學 默讀測驗

(甲種第一類)

你的姓名是.....。

你是男的還是女的?

你今年幾歲?

在月.....日生的。

你在.....學校

.....年級.....學期。

今天是民國.....年

.....月.....日。

(對——)。(錯——)=.....

T =.....

B =.....

C =.....

F =.....

第二問句的答案是八歲，祇要把八歲前面的一個數目‘2’，寫在紙條上第二個括弧裏。

這個方法，有幾種好處。(1)省紙：測驗卷子可以用幾十次不會壞，不像別的測驗一用就完了。(2)計分和保存，都很利便。答案紙條如上：

討論和研究問題

1. 用中學默讀測驗試驗本班學生，或用小學默讀測驗試驗小學學生，以為實習及示範之用。
2. 在第六課中我們說智力測驗中含有教育的結果，那末智力與教育兩種測驗是否有並存的價值？說出可以並存或不可並存的理由。

第十八課 續上

2. 陳氏初小默讀測驗

測驗的性質 這種測驗共有兩類，每類有四個單獨測驗，舉例如下：

下列測驗一共有40行，每行五個符號，其中只有一個是字，其餘四個都不是字，但很像字。叫兒童把一個是字的圈起。測驗內所有的字，都以陳氏所編的語體文應用字彙為根據。這個測驗的功用，在用很簡易的方法，測量辨別字與非字的能力。

測驗一

1	甲	中	白	日	非
2	子	木	尸	丫	工
8	父	夕	父	夕	夕
9	彳	光	光	𠂇	夫
10	春	會	春	春	合

測驗二

1	那裏也?
2	什又麼?
8	這朵花兒真點可愛呢!
9	這條路樹極平。
10	表兄拿算錢去買魚。

這個測驗，共有 30 句句子，每句多一個字，叫兒童把那一個多的字圈起。如第一句把‘也’字圈起，就變做“那裏?”一個疑問詞；第十句把‘算’字圈起，就變做“表兄拿錢去賣魚”一句有意義的句子。這個測驗所用的字，也是從語體文應用字彙摘出來的。各句句子里面多的字與其餘重要的字，難易都相彷彿。測驗的主旨，在試驗兒童用字的能力。

測驗三

1	手				
2	石				
10	一隻小燕子在窗 前飛過				
15	一群鵝在池 裏游水				
16	一個蝴蝶飛到 花上去採蜜				

這是一個極有興味的測驗。兒童做了上兩個測驗，覺得乏味的時候，一看見許多圖畫，就又高興起來了。這個測驗也有30行，每行的左邊有字句，右邊有四個圖，其中有一個是代表那個字句的。兒童祇要把代表字句的那個圖畫圈出就行了。

這個測驗雖很有趣味，但仔細考察，還有不妥。我們試看第十句句子，“一隻小燕子在窗前飛過”，旁邊四個圖中只有一個燕子在窗前飛。假使有一個兒童，他祇認識‘燕子’兩個字。其餘的都不知道，他把那個燕子圖一圈，那就圈對了。或者他只認識那個‘飛’字或‘窗’字，也做得對，因為在四個圖中只有一隻飛鳥、一個窗子。假使四個圖中不止一個窗子、一隻飛燕，那祇識一二字的，便不能隨便亂做。於此可見編造這個測驗的困

難。這個測驗的功用，在試驗兒童了解字義的能力。

測驗四

1	看新 ()	立, 已, 究, 書
2	你 ()	來, 以, 三, 本
8	讀書 () 字	號, 守, 寫, 園
9	() 力	政, 氣, 西, 在
10	大 () 洋	坐, 海, 加, 收

這在試驗兒童造句的能力，共 30 行，每行左邊有一句話，裏邊缺少一個字；右邊有四個字，祇有一個是句子中需要的。叫兒童把每行需要的那個字圈出。

3. 艾偉氏國文理解能力測驗

氏曾於近數年編造文言和白話默讀測驗，試驗學生理解的能力。舉例如下：

王安石讀孟嘗君傳

“世皆稱孟嘗君能得士，士以故歸之，而卒賴其力以脫於虎豹之秦。嗟乎！孟嘗君特雞鳴狗盜之雄耳，豈足以言得士；不然，擅齊之強，得一士焉，宜可以南面而制秦，尚何取雞鳴狗盜之力哉？夫雞鳴狗盜之出其門，此士之所以不至也。”

下面是問題，每題有四條答案，其中祇有一條是對的，要你

們揀出來是那一條。若第一條是對的，就在那題上空的括弧內寫‘1’，第二條是對的就寫‘2’。例如：

- (一) 孟嘗君脫於虎豹之秦，是：(1)賴齊之力，(2)賴自己之力，
(3)賴士之力，(4)賴雞鳴狗盜之力。
- (二) 王安石以爲孟嘗君：(1)能南面而制秦，(2)能脫於虎豹之秦，
(3)能得士，(4)不能得士。

第一個例題，略有不妥。倘使被試者回答“賴雞鳴狗盜之力”(第四條)，也不能一定說他錯。於此可見測驗命題，實非易易。氏曾在各處測驗，得有統計如下：

學校分類與國文成績之比較統計

學校類別	一年級			二年級			三年級		
	文言	白話	速率	文言	白話	速率	文言	白話	速率
國立大學附中	49.1	53.1	246.0	50.2	56.7	342.6	49.6	55.0	307.5
省立中學	45.7	51.1	253.6	48.6	53.9	261.3	49.7	54.9	276.0
省立師範附中	45.5	50.8	247.2	46.6	52.3	242.0	47.8	53.3	272.5
省立前期師範	47.6	53.6	238.1	49.3	54.2	284.4	50.9	54.6	278.2
縣立師範	45.1	51.5	249.2	48.0	53.3	271.3	—	—	—
縣立初中	46.3	50.1	216.1	45.4	51.8	283.5	48.3	52.1	322.0
私立初中	45.5	51.6	260.6	48.4	52.5	291.0	49.2	53.3	312.0
教會中學	47.0	55.0	298.4	48.2	55.0	309.0	49.4	55.0	301.0

此外如華超編的新學制國語教科書閱讀測驗，與陳氏初小默讀測驗方式完全相同，不必多舉例了。

討論和研究問題

1. 比較陳氏初小默讀測驗一、二、三、四的功用。
2. 研究陳氏初小默讀測驗三各例句，仔細看他有沒有應當修正之點，並說明該怎樣的修正。
3. 分組實習陳氏初小默讀測驗，（我們所舉的各種測驗，最難實施的為陸氏訂正皮納西蒙智力測驗，廖氏團體智力測驗，陳氏初小默讀測驗，及用紙條的那一類測驗。倘使各學生對於這四種測驗，都有主試的經驗，其他各種測驗，便容易應付了。）

第十九課 續上

乙. 默字測驗

默讀在了解文的意義，默字在知道字的寫法；默讀是認識問題，默字是回憶問題。

字彙研究 默字測驗的第一個問題，就是“用什麼字去測驗學生？”我們所測驗的字必須為一種常用的字彙。美國的愛耳司(Ayres)曾根據書信、報章、文學小說，得到368,000字數，從中摘出一千個最普通的英文字，作為應用字彙。瓊斯(Jones)

曾搜集了1050個學生(從二年級到八年級止)所作的75000篇文章。從這些作品裏邊,得到了15,000,000字數,和4532個單字。最近桑戴克也做了一本英文字彙,共有一萬個單字。他所研究的材料,共有四十一種。

前數年東南大學教育系,曾做過一種有系統的研究,由陳鶴琴氏主持。所搜集的材料都是語體文,共分六大類:(1)兒童用書,(2)新聞報,(3)雜誌,(4)小學生課外著作,(5)古今小說,(6)雜類。共找得554,498字數,其中有4261個單字。最普通的,發現次數在5000以上,最少的祇有1次。

默字測驗的方式 默字測驗有用句子的,有用單字的。用句子的,我國尚未編就,茲就英文測驗中舉幾個例子:

Seconds 時間 (以秒計算)	Sentences 句子
60	He <u>bought a railroad ticket</u> to the city.
41	Collect the <u>account</u> before <u>Sunday</u> .
18	<u>Those children</u> will <u>return</u> soon.
53	<u>Anyway</u> he is <u>ready</u> to go.
19	Please <u>omit both</u> names.
44	<u>Few</u> <u>change</u> trains here.

凡字底下有橫線的都是測驗字。每句句子都有規定的時

間。單字式的測驗，只要被試者把測驗字寫出來就行了。

陳氏小學默字測驗 施行時先發給各個被試者一張測驗紙，如下式：

小學默讀測驗		
我姓_____	名_____，	是(男或女)_____學生。
我今年_____歲，	在_____月_____日	生的。
我在_____學校	_____年級	_____學期，
今天是民國_____年	_____月_____日。	
1. _____	18. _____	35. _____
2. _____	19. _____	36. _____
3. _____	20. _____	37. _____

俟被試者把姓名等填寫後，主試就說，“現在我要你默寫五十個字，我先說出來，你再寫。比方我說‘天’，就是天上的‘天’，天地的‘天’，你就寫個‘天’字。紙上有 1, 2, 3……數目字，我說第一個字，你就把他寫在 1 字旁邊；說第二個字，你就寫在 2 字旁邊。寫不出的打一個圈，字的次序，不要顛倒。”

這個測驗共有兩類，每類裏邊五十字，都從語體文應用字彙裏邊摘取出來的。

丙. 國文常識測驗

著者在東大附中時，曾編造一種國文常識測驗，專為初高

中用的。這種測驗也有二類，每類一百題，包含應用文、聲韻、作品、作家、經史、詩詞、新文學等材料。舉例如下：

13. 發明注音字母的是：(1)宋人 (2)明人 (3)清人 (4)近人
20. 愛羅先珂童話集底作者是：(1)日本人 (2)俄國人
(3)法國人 (4)中國人
34. 下面那兩個字是疊韻字：(1)春筍 (2)榜得 (3)新奇
(4)厭惡
45. 四史中有：(1)宋史 (2)明史 (3)漢書 (4)晉史
53. ‘紙’是：(1)平聲 (2)上聲 (3)去聲 (4)入聲
86. 平行公文當用：(1)呈 (2)令 (3)咨 (4)詳
90. 著明夷待訪錄的是：(1)王船山 (2)黃宗羲 (3)劉宗周
(4)顧炎武
93. 清代治‘漢學’的代表當推：(1)戴震 (2)方苞 (3)湯斌
(4)劉大櫨
98. 女詞人李清照是生在：(1)宋 (2)元 (3)明 (4)清

這個測驗也有答案紙條，做法和上邊的中小學默讀測驗一樣。

丁. 文法測驗

現已求得標準的有兩種，一是東大附中廖氏編的，一是陳氏編的。分述如下：

1. 廖氏中學文法測驗 這個測驗有兩類，每類有三十個句子。每句句裏邊有二三段虛線，每段虛線上應填一個適當的文法字，使成爲通順的句子。舉例如下：

第一類

- 1上海到南京有.....遠?
- 6 祇因爲月在雲上，雲在月下，.....雲底亮光從背後透過來。
- 8 我們不要.....自己.....幸福，築在別人.....身上。
- 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。
- 17 難道幾千年來不絕的文明.....中斷了嗎?
- 19 要是你同他好，他.....你好，你.....?
- 25 狗子叫了.....有人來嗎?

第二類

- 1 我裝着一肚子學問，你能說我是窮人.....?
- 11 走進門來祇見大.....小.....男.....女.....一羣學生.....裏邊開會。
- 15 要是天公換了卿和我，.....這糊塗世界一齊打破。
- 24 天下人做天下事，能做一點，.....算一點，做了一點，.....一點。
- 30是舊文學，.....是新文學，新舊的分別.....在那兒?

從我們的經驗方面，覺得此種測驗與國文的相關很大。凡國文程度高的學生，測驗的成績也好些；國文程度低的學生，測驗的成績也差些。

這種測驗，初高中俱適用。初中一年級的學生，至少能答對數句；高中三年級的學生，在限定時間內也不能完全做對。

2. 陳氏文法測驗 這個測驗有五十句，專預備小學高級用的。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。……………()
49. 並非明天不下雨我來看你。……………()
50. 這個壞東西又不如不要罷。……………()

第一句的‘得’字應改爲‘的’字，第二句的‘外’字應改爲‘來’字，把改正的字寫在括弧裏。

討論和研究問題

1. 用國文常識測驗或中學文法測驗試驗本班學生。
2. 你對於本課各測驗的取材有什麼批評嗎？

第二十課 續上

戊. 書法測驗

書法測驗大概有二種，一種是評定品質的，一種是測驗速

度的。評定品質的爲一種品質(Quality)量表。所謂品質量表，係將一種成績如書法或作文分爲各等，每等有一定分數，此分數之求得，係根據許多專家的批評，然後用統計方法加以整理。因此我們就有一種客觀的成績標準。在應用的時候，我們祇須把兒童的成績與標準量表對照一下，看那個成績可歸在那一個等第，可得到多少分數。首先編造品質量表的爲桑戴克，我國俞子夷先生在十年前編的幾種書法量表，即根據桑戴克所用的方法。他先採集了許多學生的字樣，請五十幾位教師批評，求出每份字樣的中數分數。另外選定一種壞的字樣作爲起點，再從起點求出各階度，每階度相差半度。這樣，求出一個完全量表。下面印的是最近所修改的標準。

書 法 標 準

年 級 書 法	一 年 末	二 年 末	三 年 末	四 年 末	五 年 末	六 年 末	七 年 末
正書中字	4.0	5.5	6.5	7.5	9.0	10.0	11.0
正書小字		7.5	8.2	8.8	9.5	10.0	10.5
行書中字				7.0	8.5	10.5	11.5
行書小字					9.0	10.0	11.0

正行書中字測驗所用的幾個字是“我等及樹及衣”，正行

書小字測驗所用的幾個字是“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。”這個量表，祇用階度，不用 T 分數，與以前所舉的各種測驗不同。

俞氏最近又編了正書行書小字兩類測驗，正書小字量表已由商務出版。他這次所用的編造手續與前不同：

(1)先選定十六個字，“四隻小鳥他們在園中飛好像一個人字”。這十六個字把普通常用的筆劃和間架、結構大概都包含在內。

(2)把這十六個字用二號活字直排在測驗紙的頂左邊一行，測驗紙共有六行直格子。

(3)規定正書試驗時間爲四分鐘，行書試驗爲二分半鐘。

(4)到各處去測驗，求得十二歲至十三歲學生所做的測驗 274 份，請三位教員評閱。

(5)批閱的方法，先把這 274 份測驗紙分爲十等，每等再分五級。頂好的給五十分，頂壞的給一分。

(6)把三人批的分數平均起來，依據平均分數求百分比，再依照普通方法求 T 分數。

這個正書小字量表有兩種分數：一種速度分數，一種品質分數。

己. 作文量表

十年前周學章在哥倫比亞大學讀書時，曾做照桑戴克的方法，做成一種國文作文量表。近年周君仍在繼續研究，以求完善。

周學章氏國文量表

樣子 32 0.0

我自己所愛之功課

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

樣子 27 1.1

雨具

下雨地上必甚濕，姊與我皆張傘穿皮鞋，入學校去，水大地上如何，見同學一位謂我曰，汝勿去，今日明日後日放學三天，我聽其曰，曰畢即歸。

樣子 93 1.9

述衛生之道

天下之人衛生的少不衛生者多何也潔靜之人所住之房室潔所服之衣又潔若人不潔靜皆生疾病學生皆當潔靜可也。

樣子 21 3.2

與方君之談話

余在家與方君閒談，方君曰，汝國民科畢業後至何校求學，余曰，至中法學校求學，余父母之意，欲仍在本校商業科，畢業以後，出外習商，方君曰，余欲至西區學校求學，余父欲出外習商，余曰西區學校不如本校好，方君曰，何不佳乎，余曰嘗聞同學曰，余之同學在西區求學嘗曰，西區學校不及汝學校，余又曰，汝仍本校商業科求學。

樣子 91 4.2

勸用國貨啓

人生無不愛美觀之貨者，中外貨相較，外貨形式，比中國貨美觀，故中人願用之，願美觀之貨，不能經久，是以中國人之錢，皆令外人取去，若國人能用國貨，則國貨自能發達，國家亦能富庶，所以我勸國人，皆買國貨，即我最大之希望，此啓。

樣子 35 5.0

說褒狀

余校每月必發一褒狀，褒狀分五種，凡操行學業出席作業運動，若有最優者，必給褒狀，褒狀以紙爲之，有褒狀二字，印以鈐記，寫明每種爲最優，并寫校長姓名及主任姓名，下印圖章，是爲褒狀，余級現得兩張，一爲出席褒狀，一爲學業褒狀，吾級甚有光榮也。

樣子 51 6.0

說同學當如何親愛

同學者，同學校，同師長，而同一讀書之人也，校中百餘人，同居以處，互相切磋，以求學問之進步，智識之漸高，而日進於高明者也，嗚呼，同學與我之關係如此，可不親愛乎，親愛之道如何，少於我者，則愛之如胞弟，衣食讀書，則輔之教之，而導之以前進，長於我者，則親之如師長，尊之敬之，仿之效之，而乞其能教於我，益於我，如此即爲之親愛，願我同學輩，共勉之可焉。

樣子 94 7.4

暑假中見聞一則

暑假既放，予負笈返家，長日如年，悶悶無聊，輒與大兄濟炎作楸枰戲，一日，楚漢相爭，方運箸畫籌間，突聞隔鄰某姓爭聲紛拏，勢若牛吼，使僕探之，蓋兄弟二人爲金錢驅迫所使然者，噫，兄弟手足也，

骨肉相關，世間最難得者，固猶枝葉之相扶然，庸何致爭，更何致為金錢而爭，何人獨不一思，夫所爭者特金錢耳，非有生命相切，若兄弟之親者，苟兄弟而可爭，則世間可欣可悅，足以奪人者，莫不可爭，安有人倫，奚論手足耶，語未畢，余兄笑曰，為金錢而骨肉爭，子知之矣，彼為勢力機會潮流作無形鬼域之爭者，固不尠也，豈止兄弟鬥於牆，行見有父子之爭矣，若夫意氣猜度，含沙射影，即近觀余二人之小遊戲可矣，遂相與大笑，因記之。

樣子 10 8.1

牛女說

世謂牽牛織女，七夕相逢，自古相傳，莫究明其真偽，亦異矣。吾聞極天下之妙者，莫若鬼神，往來風雲，行動如雷電，無高能阻，無險能隔，翩然而遇，飄然而合，固非山河之所得阻也，而必待七夕相逢者何哉，噫，我知之矣，蓋上天垂象，以示天下，聖人立教，以化萬民，無非欲致天下於昇平，蒸民各得其所而已矣。故設為牛女之說，以示男子當以耕稼為事，女子當以紡織為務，會合自有其時，不可苟且從事，如此，然後男耕女織，各安其業，而天下平萬民安矣。噫，先聖之用心亦盡矣，惜乎後世無有能申而明之者。

樣子 15 9.0

記女子復仇事

女子陳氏，錦縣人，襁褓失怙，母以戚族凋零，來日大難，因懷女而投於江，母死，女以體輕浮沈數十里，卒不死，為近郭清水菴老尼悟果所得，因以證果名之，女故陶姓，云陳氏者，從尼姓也，稍長穎悟過人，喜佛學，寡言笑，佛家諸典，過目了然，尼鍾愛之，撫育頗復，一如生母焉。菴故依山臨水，風景絕佳，顯宦魏某，亦錦縣人，愛菴之風光明麗，欲購以為別墅，尼固執不應，雖多金勿肯也，宦怒置之獄，匝月庖死，菴遂為魏所有，鳩工擇材，方擬大興土木，突於竣工之前數日，

爲一無名女子所刺死，女子亦死，有識之者曰，是卽清水菴證果也，蓋魏姬嘗遊是菴，愛女慧，極優容之，女卽於尼入獄之日，往依姬爲婢曲意奉侍，益得姬歡，乘某醉而殺之者也。

討論和研究問題

1. 本課所講的書法量表、作文量表，與以前所講的各種量表，如智力測驗量表、默讀測驗量表，有什麼不同點？
2. 應用書法量表、作文量表時，有什麼困難？
3. 任取中小學生作文一篇，與量表對照，看應得多少分數？

參考書報

1. 陳鶴琴：初小默讀測驗兩類及說明書（商務）
2. 陳鶴琴：小學默讀測驗五類及說明書（商務）
3. 艾偉：教育心理講座研究報告，第一期（中央大學）
4. 陳鶴琴：小學默字測驗兩類及說明書（商務）
5. 廖世承：中學國文常識測驗一類及說明書（商務）
6. 廖世承：中學文法測驗兩類及說明書（商務）
7. 龔子夷：正書小字量表一類及說明書（商務）

第二十一課 續上

II. 算學測驗

我國所編的各種算學測驗，大都偏於算術方面。這裏邊又

分兩種：(1) 四則測驗，(2) 應用題測驗。關於四則方面，斯東、孟羅 (Monroe)、和克的斯都有詳盡的研究，說明算術中各種難易的階級。茲將克的斯在他的算術測驗所用的幾種階級分述如下：

1. 加法裏的階級

(1) 各種單位數相加：例如， $1+2$ ， $1+3$ ， $2+3$ ， $6+7$ ， $6+6$ ， $7+8$ 等等。

(2) 單位三數相加：例如， $5+7+6=$

(3) 帶上‘十’數的：例如， $38+7=$

(4) 七個數目的行數相加，例如，

$$\begin{array}{r} 79 \\ 11 \\ 37 \\ 84 \\ 75 \\ 43 \\ 98 \end{array} \Bigg|$$

(5) 帶上好幾個數目相加：例如，

$$\begin{array}{r} 478 \\ + 965 \\ \hline \end{array}$$

(6) 單位十三個數目相加：例如，

$$\begin{array}{r} 33 \\ 128 \\ 657 \\ 812 \\ 179 \\ 892 \\ 973 \\ 451 \\ 734 \\ 971 \\ 284 \\ 817 \\ 252 \end{array} \Bigg|$$

(7) 各種數目相加，長短不論。

2. 減法裏的階級

(1) 各種單位數相減；例如， $7-5$ ， $2-1$ ， $8-6$ ， $7-4$ ， $9-7$ 等等

(2) 從兩位數減去‘9’或比‘9’小的數目：例如， $19-9$ ， $39-7$ ，

$$27-5。$$

(3)有'0'的行數相減:例如,

$$\begin{array}{r} 30 \\ 5 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 405 \\ 14 \\ \hline \end{array}$$

(4)借上行一個數目的減法:例如,

$$\begin{array}{r} 275 \\ 148 \\ \hline \end{array}$$

(5)借上行二三個數目的減法:例如,

$$\begin{array}{r} 3463 \\ 1785 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 703 \\ 427 \\ \hline \end{array}$$

3. 乘法裏的階級

(1)各種單位數相乘:例如, 4×5 , 9×8 , 等等。

(2)單位法數乘雙位被乘數而不用進位的:例如,

$$\begin{array}{r} 23 \\ 2 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 32 \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

(3)與上同,不過要帶上'十'數的:例如,

$$\begin{array}{r} 49 \\ 8 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 57 \\ 6 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 82 \\ 7 \\ \hline \end{array}$$

(4)複位數相乘而不用帶上'十'數的:例如。

$$\begin{array}{r} 31234 \\ 132 \\ \hline \end{array}$$

(5)有'0'的難處的:例如,

$$\begin{array}{r} 20301 \\ 203 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 1003 \\ 200 \\ \hline \end{array}$$

(6)複位數相乘而有帶上者:例如,

$$\begin{array}{r} 29704 \\ 675 \\ \hline \end{array}, \quad \begin{array}{r} 875 \\ 97 \\ \hline \end{array}$$

4. 除法裏的階級

- (1)各種單位數相除：例如， $4 \div 2$ ， $9 \div 3$ ， $8 \div 2$
 (2)簡單而各位的商都為整數的：例如， $48 \div 2$ ， $963 \div 3$
 (3)簡單而有帶下的：例如， $2 \overline{)962}$ ， $3 \overline{)813}$
 (4)多數相除而無帶下的：例如， $183 \div 61$ ， $148 \div 74$
 (5)有‘0’的難處而無帶下的：例如， $603 \div 3$ ， $80 \div 40$
 (6)各種長數相除而有帶下的。

階級的難易經過分析後，編製測驗的人就有所根據。

1. 德爾滿算學四則測驗

這個測驗為麥柯爾所編造，有二類，由德爾滿在北方試...
 求得標準。此測驗包含速率、正確、診斷三種性質，小學初高級
 皆可採用。舉例如下：

(1)	(2)	(3)	(4)	
加 + <u> 3</u> 4	+ <u> 6</u> 2	+ <u> 7</u> 5	+ <u> 7</u> 9	加
(5)	(6)	(7)	(8)	
減 - <u> 6</u> 3	- <u> 8</u> 4	- <u> 9</u> 5	- <u> 8</u> 0	減
(33)	(34)	(35)	(36)	
乘 × <u> 24</u> 2	× <u> 20</u> 4	× <u> 28</u> 7	× <u> 63</u> 9	乘
(37)	(38)	(39)	(40)	
除 2) 178	4) 260	5) 845	7) 973	除

這個測驗共有 80 個題目，每兩個題目代表一種算術階級。例如(1)、(2)兩題，代表一種最簡單的加法，(3)、(4)兩題，便困難一步。裏邊的題目，不論加減乘除，都是一步難一步，很合診斷的用處。

測驗的規定時間為12分鐘。在八分鐘時候，主試喊‘停!’叫被試者在做到的那個題目上畫一個大圈，畫好了，繼續再做下去。畫圈的意思，要知道被試在八分鐘內做了多少題目。

評閱的分數分三種：(1)十二分鐘內所做對的分數(T 算)，(2)八分鐘內的速率分數(T 速算)，(3)八分鐘內所做對的分數(T 速對算)。

這個測驗的格式很好。各行題目排列得整齊悅目，且符號分明，使被試者不易錯誤。

討論和研究問題

1. 爲什麼德爾滿的算學四則測驗，含有診斷的作用。
2. 分析德爾滿的算學四則測驗，看80個題目，包含四則裏邊那幾種階級？

第二十二課 續上

2. 俞氏小學算術混合四則測驗

這測驗係俞子夷依照華台爾 (Waddle) 和麥柯爾的編製，

在中國求得標準。這是一種難度測驗，並不含有診斷性質。舉例如下：

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
加	減	加			
2	8	2	$3 \times 7 =$	$4 \times 8 =$	$3 \overline{) 6}$
3	5	4			
—	—	3			
		—			
(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
加	減	乘	乘	乘	加
9	567482	7898	24	287	547
24	106493	9	234	.05	197
12	—	—	—	—	685
15					678
19					456
—					393
					525
					240
					152
					—

3. 崑山算術四則測驗

這個測驗有二類，是專為小學初級編的。標題為崑山，因為他所根據的成績完全是從崑山各學校裏彙集攏來的。

4. 麥俞二氏算學練習測驗

美國有兩種練習測驗：(1) 克的斯算學練習測驗和施都特培克 (Studebaker) 算學練習測驗。前一種包含各種難易階級，後一種的內容沒有前一種完美，但格式來得方便經濟。麥柯爾氏初來吾國，就編造一練習測驗。他採用克的斯測驗的內容

和施都特培克的格式。初稿編成後，與俞子夷共同進行，求得標準。

這個練習測驗有兩類，每類五十四張，包含加、減、乘、除、小數五種基本算術。凡算術中所有的基本階級都包含在裏邊。兒童學會了練習測驗，就學會了基本算術。這五種算術，分別的印在厚紙板上。每種算術約有十張左右，每張有許多題目，代表一種階級。每題下面有一空格，以備填寫答案。

練習時，先發給每個兒童一張算術練習片，和一張填寫答案的紙，大小與練習片一樣。叫兒童把答案紙放在練習片下面，大家同時做起，同時停止。在規定時間內，看誰做得多做得對。做完而且一個不錯的，下次就可做第二張練習片。每張練習片的反面印有答案，兒童做完了練習片後，祇須把片子翻過來，與自己填寫的答案紙相對照，就可知道做對幾題做錯幾題。十二張練習片通過了，第十三張是一種測驗，包含十二種階級的試題。測驗片的反面，不印答案。要是兒童不能在規定時間內，將測驗片各題完全做對，須得回過頭來，再從第一張練習片做起。倘使第十三張測驗片通過了，就可進行做第十四張練習片。

練習片的功用有好幾種：(1)容易引起興趣。兒童學習算術，往往覺得乾枯乏味。但是做練習片時候，因為有比賽性質，就興高彩烈。(2)進步較快。以前說過知道結果的學習比較盲目的

學習，效率來得大。兒童做練習片，天天知道自己的成績，天天在希望進步。(3)教師容易發現學生的困難。每張練習片，代表一個階級。學生有那張練習片通不過，教師就知道他的困難在什麼地方。換一句說，練習片一方在增進學生的算學能力，一方在診斷各個人的特殊困難。(4)便利個別教學。練習片是個別教學的良好工具。有了練習片，各人可以隨自己的能力進行，不致受他人的牽制。

5. 俞氏小學算術應用題測驗

四則測驗重在演算準確，應用題測驗，還須顧到理解。有時應用題還發生一種文字的困難。崔斯(Chase)曾研究算術教科書中的難字，發現裏邊有學生不了解的名詞很多。所以出算術應用題，文字方面須十分留意。

俞氏所編的應用題測驗，包含整數四則、小數四則、分數、百分、折扣、面積、體積、容量等等。測驗題的範圍很廣。測驗共有四類，最適用於小學三年級至初中一年級。舉例如下：

- (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——。
- (7) 布機一副值銀57元，240副值幾元？ 答——。
- (8) 木馬兩隻6元，浪船一隻24元，滑橋一個37元，鞦韆一

個34元，蹺蹺板兩個19元。這許多東西一共要幾元？

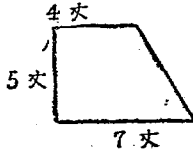
答——。

(26) 某生跳高，第一次4呎3吋，第二次4呎9吋，第三次5呎。

他每次平均跳多高？

答——。

(27) 地形像圖：



若每分地要種大豆1.5

升，這地要豆幾升？

答——。

6. 崑山算術應用測驗

對於一二年級的兒童，不能用通常的方法來試驗。所以這個測驗，由主試說給兒童聽，叫他們在演草的空格子上回答。

(3)	(8)
答——。	答——。

7. 東大附中廖汪張三氏混合數學測驗

此測驗共有二類，每類六十題，包含四則、代數、幾何、及三角四種問題，專為測驗初中及高中用的。舉例如下：

- (1) 求距一角兩邊等遠之點之軌跡。……………答()
- (2) $64 \div 8 \times 4 = ?$ ……………答()
- (10) $\sqrt{441} = ?$ ……………答()
- (11) 直角三角形，斜邊為13，一邊為5，求其餘一邊。……答()

(58) $\text{Log}_2 8 = \dots\dots\dots$ 答()

(59) $x^2 - y^2 = 5, x + y = 5$, 求 x 之值 $\dots\dots\dots$ 答()

(60) $\text{Sin } 2x = ? \dots\dots\dots$ 答()

討論和研究問題

1. 說明算術練習片的用法。
2. 一種階級的技能純熟後，再進行第二種階級，這是練習片的特色。從這一點，可悟到近今教學法上什麼問題？
3. 初中用英文原本教算學，有什麼弊病？

參考書報

1. 德爾滿：算術四則測驗兩類及說明書（商務）
2. 俞子夷：小學算術混合四則測驗兩類及說明書（商務）
3. 俞子夷：崑山算術四則測驗兩類及說明書（商務）
4. 麥柯爾—俞子夷：算術練習測驗兩類及說明書（商務）
5. 俞子夷：小學算術應用題測驗四類及說明書（商務）
6. 俞子夷：崑山算術應用題測驗兩類及說明書（商務）
7. 廖世承—汪桂榮：中學混合數學測驗兩類及說明書（商務）

第二十三課 續上

III. 英文測驗

英文測驗在外國當然種類很多，本國較少，然也編有數種。

1. 祁氏文法與語法測驗 (Key's Grammar-Idiom Tests)

祁氏曾調查中國學生在英文文法所犯的錯誤，他找得最普通的有二十六種。略舉幾種錯誤的例如下：

Class 1. Verbs, agreement in number and person; e. g.,

Some people likes.....

How many miles are Peking from Shanghai?

A man who do not.....

Class 3. Verbs, past tense, active, e. g.,

He was died at twelve o'clock.

He did not ran fast enough.

Class 11. Direct questions and negatives; e. g.

Where they will go next?

Class 14. Infinitive, present, active; e. g.,

Please to tell me. Do you enjoy to play ball?

祁氏的測驗，共有七類，每類分填字和校正錯字兩種。舉例如下：

1. Write the words needed in the blanks:

1. My clothes.....by a tailor.
(make)

2. His coat is more.....two feet long.

8. They ought.....it before now.
(find)
9. They **did not** succeed.....catching the thief.
10. All of this rice will.....tomorrow.
(eat)

句子裏邊的虛線,有的只要填一個字,有的要填二三個字,正確答案的例子如下:

1. are made; were made; will be made; have been made; aren't made; etc.
must (or shall, can, should, or ought to) be made
 2. than
 3. to have found
 9. in
 10. be eaten (by); have been eaten (by); not etc.
- II. Correct the mistakes in these sentences:
21. Did you see what was he doing?
 22. Where did he took his dog after that?
 23. I was a teacher ever since in 1918.
 24. They made the robbers went away.
 25. They killed both he and his brother.

凡改正一個錯字,得一分;改錯一個正字,扣一分。再從總分數求相當的 T 分數。

2. 祁氏英文字彙測驗 這個測驗有三類,用填寫相反字的方式,例如被試看見“good”,應填“bad”。例子如下:

short	fall
up	win
wet	monarchy

3. 祁氏聽意測驗(Auditory Comprehension Tests) 這種聽意測驗,共有“O”,“P”兩類,每類有60問句,每句有4個答案。被試聽了主試讀出問句之後,把四個答案中對的那一個劃去。主試讀一句,被試劃一句。所有的答案印在測驗紙上。舉例如下:

1. How many is four and two?
2. I am a teacher. What are you?
9. How many days are there in two weeks?
10. What are you doing now?

答案舉例

- | | | | | |
|-----|----------|----------|---------|----------|
| 1. | two | four | six | eight |
| 2. | write | student | room | no |
| 9. | two | five | seven | fourteen |
| 10. | standing | teaching | talking | sitting |

4. 安得生混合英文測驗(Anderson's Comprehensive Eng-

lish Tests) 測驗的目的，在試驗看書、聽話、和應用英文的能力，包含字彙、填字、文法、綴法、看意、和聽意七種單獨測驗，這幾種測驗，並非妄得生所創造，乃他採取已成的測驗，略行修改，在中國試驗2500個中小學生而求得標準的。除第(1)填字測驗與祁氏相同，不必舉例外，其他各測驗的例子如下：

(2) 字彙(譯成中文)

now	fail	prison
old	dash	escape
story	friend	principle

(3) 字彙(歸類)

W—War or fighting

F—Family or relatives

R—Religion or church

N—Number or quantity

E—Earth or its surface

<input type="checkbox"/> priest	<input type="checkbox"/> nine	<input type="checkbox"/> double	<input type="checkbox"/> numeral	<input type="checkbox"/> cartridge
<input type="checkbox"/> altar	<input type="checkbox"/> ammuni- tion	<input type="checkbox"/> catechism	<input type="checkbox"/> canteen	<input type="checkbox"/> monk
<input type="checkbox"/> par	<input type="checkbox"/> more	<input type="checkbox"/> chaplain	<input type="checkbox"/> eternal	<input type="checkbox"/> psalm

這個測驗，仿照桑戴克的字彙測驗，把各個測驗字歸在戰爭、親戚、宗教、數量、地球或地面五類內。例如“priest”一字，屬

於宗教,就在左邊空格子內寫個“R”,餘類推。

(4) 看意

1. What is the thing to do when you feel hungry?

Ans.

2. What is the thing to do when you feel hot?

Ans.

(5) 聽意

主試先在規定時間內讀一段文字,讀畢後叫被試回答問句。

Time for reading— 35'

Time for writing —2'

“Long after the sun had set, Wang was still waiting for Tu and Pan to come; ‘If they do not come before nine o’clock,’ he said to himself, ‘I will go 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 Tu and Pan come?.....

2. What did they do after eating the apples?.....

.....

3. Who else came besides Tu and Pan?.....
4. How long did Wang say he would wait for them?
-

(6) 文法

一種是填字,一種是改字,共 20 句,限 10 分鐘。

(7) 綴法

題目: "The most interesting sight near our school."

綴法計分的方式,舉例如下:

全篇字數	(N)	100	代入公式: $2\left(\frac{N^2}{100(M)+1}\right)$
拼錯	5		
大寫錯誤	3		
文法上錯誤	11		
總錯	(M)	19	

$$2 \times \frac{10000}{100(19+1)} = 2 \times 5 = 10$$

最近艾偉也在編造英文測驗,在各地試用,但標準尙未求得。

討論和研究問題

1. 填字法的優點何在?缺點何在?
2. 中國學生應用英文時,最易犯那幾種錯誤?
3. 比較郝氏聽意測驗與安得生聽意測驗的優劣。

參考書報

1. Key's, J. N.: Grammar—Idiom Tests, 7 forms, (Edward Evans and

Sons, Shanghai)

2. Keys, J. N.: Vocabulary Opposites Tests, 3 forms, (Edward Evans and Sons.)
3. Keys, J. N.: "Auditory Comprehension Tests" 2 forms, (Edward Evans and Sons.)
4. Anderson, E. J.: "Comprehension English Tests" 1 form, (The Commercial Press.)

第二十四課 續上

IV. 其他各科測驗

1. 陳氏小學常識測驗 陳氏的測驗，包含動物、植物、生理、自然、用品、時令、及其他各種常識。舉例如下：

- 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..... ()
- 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…… ()

這個測驗，共有兩類，每類各 100 題。測驗時間，限三十五分鐘。

2. 楊氏本國地理測驗 這個測驗，共有兩類，爲楊國荃所編。每類有五十二個問題，例子如下：

- 1 人工開挖成的河叫做：(1) 沽河 (2) 之河 (3) 運河
(4) 遼河…… ()
- 2 爲什麼大城市多半在河海之濱？因爲：(1) 交通便利
(2) 天氣好 (3) 地土肥美 (4) 人民衆多…… ()
- 12 漢口的商業爲什麼發達，因爲：(1) 離省城近
(2) 交通便利 (3) 物產多 (4) 人民富足…… ()
- 13 黃河航行爲什麼有害無利：(1) 太長 (2) 水太濁
(3) 深淺無常 (4) 無好港口…… ()

3. 東大附中廖韋二氏混合地理測驗 測驗內容包含世界地理和本國地理知識。共有兩類，每類有六十六個問題，專備初中及高中之用。測驗格式，用答案紙條，與中學國文常識測驗相同。例子如下：

- 6 華僑最多的地方是：(1) 印度 (2) 南洋 (3) 日本 (4) 美國
- 18 我國出口貨之最多的是：(1) 磁器 (2) 米麥 (3) 絲貨
(4) 荳類

- 20 五口通商原於：(1)八國聯軍 (2)中日之戰 (3)遼山之役
(4)鴉片之戰
- 44 萬里長城約長：(1)二千五百里 (2)五千五百里 (3)一萬
一千里 (4)二萬二千里
- 51 南滿鐵路就是：(1)安東到瀋陽 (2)吉林到長春 (3)旅順
口到長春 (4)哈爾濱到長春
- 65 雲南箇舊盛產 (1)金 (2)銀 (3)銅 (4)錫

4. 徐氏中學本國史測驗 徐則陵編這個測驗時，曾擬有六條原則：

- A. 史事與其發生時期之關係。
- B. 辨別史事發生之先後。
- C. 史事與其發生的地點之關係。
- D. 史事與其人物之關係。
- E. 史事因果之關係。
- F. 辨別史事之輕重。

依據這個原則，測驗的內容，也分六段，每段有十個問題。茲就各段舉一個例子如下：

- A. 在西歷紀元後 1918 年發生的一件事是：(1)中日訂順濟鐵路借款約 (2)施琅收復臺灣 (3)阿桂平大金川 (4)隋文帝定刑律 (5)太平軍政府初成立時英法美三國政府守局外中

立

- B. 五件史事中最先發生的一件是： (1)徐州會議 (2)吳三桂傳檄討滿廷 (3)長安崇化坊立祆教寺 (4)張巡許遠固守睢陽 (5)劉邦入關約法三章
- C. 周平王遷都的地方是： (1)汴梁 (2)洛陽 (3)長安 (4)咸陽 (5)安邑
- D. 元代瓶海運的人是： (1)韓山童 (2)王文統 (3)張瑄等 (4)韓林兒 (5)阿哈瑪特
- E. 撤退客郵的主要原因是： (1)國際聯盟成立 (2)日本退還青島 (3)履行太平洋會議議決案 (4)中國加入萬國郵便同盟 (5)郵電加價
- F. 五件事中最重要的一件事： (1)陶潛不爲五斗米折腰 (2)建文遜國不知所終 (3)梁武帝捨身同泰寺 (4)洪承疇入貳臣傳 (5)漢武帝平百粵

這個測驗曾在各地試用過，可惜測驗成績，與東南大學口字房同遭火劫，未能求出標準。

5. 東大附中廖蘇二氏混合歷史測驗 測驗分兩類，每類一百題。也用答案紙條，專備初高中之用。試題包括本國歷史和世界歷史兩項，舉例如下：

6. 發明渾天儀的是： (1)李治 (2)徐光啓 (3)張衡 (4)邢雲路

- 8 下面四個商埠,其中一個為鴉片戰役開的是: (1)廣州 (2)杭州 (3)九江 (4)漢口
- 87 下面的鐵路最先築成的是: (1)津浦鐵路 (2)滬杭鐵路 (3)京漢鐵路 (4)淞滬鐵路
- 92 定九儒十丐制度的是: (1)明朝 (2)漢朝 (3)元朝 (4)晉朝

6. 東大附中廖陳二氏混合理科測驗 這個測驗也有兩類,每類百題,包含物理、化學、動物、植物、生理各種知識。例子如下:

- 3 植物之為常綠樹者如: (1)梧桐 (2)柏 (3)楊柳 (4)梅
- 4 下邊那一種為候鳥? (1)烏鴉 (2)麻雀 (3)燕 (4)鷄
- 5 隕石下落時有光由於: (1)下落時之速度甚大與空氣摩擦 (2)隕石之本體極熱故有光 (3)其重量甚大 (4)其中多金屬物質
- 19 下邊那一種為無機物? (1)海綿 (2)青苔 (3)食鹽 (4)人
- 20 由海面上升至極高之山頂上則水之沸點: (1)增高 (2)減低 (3)無影響 (4)或高或低

測驗的答案,也寫在答案紙條上。

討論和研究問題

1. 學校的課程時常變遷,課本也不能一律。這一點,於編造教育測驗發生什

受影響？

2. 編製常識測驗，有什麼困難點應特別顧到？

參考書報

1. 陳鶴琴：小學常識測驗兩類及說明書（商務）
2. 楊國荃：本國地理測驗兩類及說明書（商務）
3. 廖世承-韋潤珊：中學混合地理測驗兩類及說明書（商務）
4. 廖世承-陳傑夫：中學混合理科測驗兩類及說明書（商務）
5. 徐則陵：中學本國史測驗一類（商務）
6. 廖世承-蘇毓荃：中學混合歷史測驗兩類及說明書（商務）

第二十五課 品性與職業測驗

I. 品性測驗

智力測驗最大的功用在預測和分析學生學習的能力。但是智力很高的學生，不一定學業成績也很好。因為有別種因子，在裏邊活動。這種因子，通常就叫做‘品性’。品性的範圍廣闊，包含的特質很多。並且情景複雜，反應變化無定，最不容易測量。所以品性測驗，尙在嘗試時期，談不到成功。現在且把幾種嘗試的方法介紹一下。

1. 意志測驗 唐納 (Downey) 曾編造一種‘意志側影

測驗' 'Will-profile Test', 叫被試在各種情景下寫字, 把他的結果, 在成績表上畫曲線。從曲線的側影方面, 可以斷定他意志的強弱。測驗所試的特質有下列數種: 決斷的速度; 速度和準確雙方的調節; 開始工作的敏捷; 維持最高效率的能力; 抑制運動方面衝動的能力; 仿倣或假造他人筆迹的自由伸縮能力; 謹小慎微的性情; 富於內在的運動的衝動力量 (Motor impulsion); 抵抗困難的力量; 堅忍心。例如叫被試者在格子上快快的寫 'United States of America', 每格子祇有一吋零四分之一長。從他的速度和寫在格子裏的準確度數, 可以知道他對於準確和速度的兩種衝動, 是否能調節。又如把被試者的雙目用巾蒙住, 用一種障礙物使他的筆運用不靈。意志堅強的人, 不待主試督促自能奮力抗拒, 加重筆劃。意志薄弱的, 往往說, "我的筆受了阻止, 怎樣能寫字呢?" 從被試的反應方面, 可以知道他抵抗困難的力量。

范納爾(Fernald)也想出一種意志測驗的方法, 叫做'測驗意志器' 'volometer'。他並不像唐納那樣, 分析被試者的反應。他叫被試者用足指站在一種定製的儀器上, 被試者有什麼動作, 儀器的盤上就有記載。那個盤, 剛巧與他的目光相對。測驗的成績, 就看被試者能繼續站多少時間。據氏的研究, 改良院的兒童, 成績不如通常的學生來得好。

2. 道德的態度或判斷測驗 道德的測驗，可有兩種方式：一種是實際的觀察，一種是試驗判斷的能力。例如一個人在利害關頭，徘徊於十字街口，不知道往那一條路走好。這時候的取舍，可以顯出他的品性。所謂“疾風知勁草，板蕩識忠臣”。這是最好的測驗方法，可是這種境界，不能隨意編造。所以我們祇能測驗一個人判斷的能力。要是判斷的能力不好，沒有道德的觀念，那行為當然不可靠。但是知道什麼是對，什麼是錯，依舊不能保證一個人不作壞事。於此可見道德的判斷測驗，也祇有局部的價值。

作者在十餘年前留學美國的時候，曾編造過這種測驗，在中小學試用。測驗時並不同學生說這是一種道德測驗，祇叫他們在每條大綱下五個理由中選擇一個最好的理由。舉例如下：

The Liao Tests

- I. It is wrong not to work.
 1. Idle people are called lazy.
 2. Idle people earn no money.
 3. Idle people are discontented.
 4. Idle people live on the works of others.
 5. Good men tell us we should work.
- III. We should try to get a good education.

1. Educated people make the best citizens.
2. They do better in business.
3. They get the most out of life.
4. Pupils are required to go to school.
5. It is a pleasure to know a great deal.

XII. To eat more than one needs is wrong.

1. It deprives others of what they need.
2. The government urges us to save food.
3. Food is expensive.
4. Over-eating injures our health.
5. It may make us gluttons

五個理由中有三個是就個人的立場上觀察，有一個是就權威方面說話，有一個是就社會的立場上討論。我們認為道德是含有社會性的。凡於多數人有利益的，就是道德的行為。所以例子中大綱 I，第4個理由是對的；大綱 III，第1個理由是對的。

這個測驗有兩類。作者曾測驗過將近二千個美國中小學學生，發現有一點很有趣味。任何一級學生，都知道道德的理由是最好的理由，選擇的百分比，較其他的理由來得大。並且年級愈高，選擇的百分比愈大。

除判斷測驗外，作者在美國又曾研究過學生理智上的誠實問題(intellectual honesty)。試卷上有 50 個字，叫學生把知道意義的字在旁邊做一個記號。做好後，叫他們把最後做記號的十個字解釋字義，看有幾個對的。發現理智上的誠實與學業成績有些須相關，做記號的字數多寡與謹慎小心無甚關係。

討論和研究問題

1. 為什麼品性測驗的編造，較難於教育測驗？
2. 批評盧氏的道德判斷測驗。
3. 就個人的道德行為而論，情感的影響大，還是理智的影響大？

第二十六課 續上

范納爾在十數年前也曾編有一種道德的判別測驗 (Fernald Ethical Discrimination Test)。他叫被試者把十件壞事排列等第，最壞的放在前面。旁邊的字母，代表事件。

(原文譯成中文)

- E— 在他人菜園中偷取二三隻蘋果
- P— 在盲人的錢袋內竊取一銅個元
- I— 故意打碎人家的玻璃窗以為笑樂
- G— 用熱水澆在貓身上，或用他種方法使貓兒無故受罪

- A—跑到人家屋裏搶東西
- N—做行政官吏貪贓納賄
- T—自殺
- H—引誘一個良善女子，再遺棄她
- U—放火燒有人住的屋子
- S—失主被搶逃跑，用手槍打死他

這兒有一個問題，究竟所測驗的，爲各個人天然的道德反應，還是因爲各人所處的環境不同而發生差異的答案。

最先用具體方法測驗一個人品性的爲巫二千氏(Voelker)。氏所編製的爲一種誠實測驗。測驗的方法，在佈置各種動境，使被試者有機會可以做不誠實的事情。所試的品性，包含下列數種：張大其詞的傾向，例如問被試者在校的算學分數是否爲95分；受人暗示的傾向；解決問題時願意接受他人的援助，實則此援助是違反規則的；歸還物件時能遵守約定時間；經手錢財能否清白，例如叫被試者買物，兌換錢洋，故意多給他幾錢；願意接受人家的小惠等等。測驗的結果，表示兒童的環境和所受的教育，影響很大；智力與測驗成績，似無多大關係。

3. 情感、性情、與興趣測驗 情感測驗不是試驗外表的動作，是試驗內在的反應。測驗方法有二種，一種是直接的，例如引起被試者某種情緒，或安放被試者在某種動境下，看他

所表現的性情興趣如何，一種是間接的，例如用文字做刺激，叫被試者也用文字回答，或假設一種動境，令被試者報告他懸想的反應狀態。間接的測驗，含有幾分內省的方法。

現時所編的情緒、性情、和興趣測驗，大都為間接性質。柏萊山(Pressey)曾編造一種情緒測驗，做成團體量表。裏邊包含四種單獨測驗，第一種在發現幾種不快的特殊情感，例如如下：

1. Disgust, fear, sex, suspicion, aunt
2. Roar, divorce, dislike, sidewalk, wiggle

叫被試者把每行中不愉快的字劃去，最不愉快的做一記號。

第二種用聯念測驗的方式，在發現精神上的特殊狀態，例如下：

1. BLOSSOM, flame, flower, paralyze, red, sow
2. LAMP, poor, headache, match, dog, light

每行有六個字，叫被試者在每行中劃去認為與第一字有關係的字。

第三種為道德辨別測驗，與范納爾的相同。例如下：

1. Begging, swearing, smoking, flirting, spitting
2. Fear, hate, anger, jealousy, suspicion

第四種在發現各個人煩惱的傾向。在每行字中，叫被試者劃去曾經引起他煩惱的字，并在最引起煩惱的字上打一圈。例

如下：

1. Injustice, noise, self-consciousness, discouragement, germs
2. Clothes, conscience, heart-failure, poison, sleep

最近沈有乾在中華職業教育社編造一種興趣測驗，正在各地試用，預備核算標準。舉例如下：

I

以下各種職業的工作你願做否？酬勞的優劣，社會上地位，和進步機會且不管，祇看你喜歡不喜歡做每種職業的工作。若喜歡那種工作，將好字加一圈，若討厭那種工作，將惡字加一圈。若既不喜歡又不討厭，將平字加一圈。每項必須回答，但不必細心考慮，不妨圈得快些，因為我們要的是你頃刻間的態度。

建築工程師.....	好平惡	工廠工頭.....	好平惡
機械工程師.....	好平惡	工廠經理.....	好平惡
土木工程師.....	好平惡	郵局事務員.....	好平惡
電機工程師.....	好平惡	牧 師.....	好平惡
軍 官.....	好平惡	詩 人.....	好平惡

這個測驗有五十項，II, III, IV, V, VI, 各有二十五項。

II

以下各種動作，照上頁方法看你喜歡或討厭它，加圈於適當的字。快圈，不可遺漏。

修 理 鐘 表.....	好平惡	急 救 受 傷 者.....	好平惡
修 裝 電 綫.....	好平惡	佈置房屋內部陳設.....	好平惡
種 植 花 木.....	好平惡		

II

以下各種娛樂方法，也照前面辦法將適當的字圈出。快圈，不可遺漏。

釣 魚.....	好平惡	公園散步.....	好平惡
打 獵.....	好平惡	打 拳.....	好平惡
拍 網 球.....	好平惡		

IV

以下各種學校學程，也請圈出你的好惡。快圈，不可遺漏。

文 學.....	好平惡	動物學.....	好平惡
心理學.....	好平惡	地 理.....	好平惡
植物學.....	好平惡		

V

以下各種不同的人，也請圈出你的好惡。快圈，不可遺漏。

樂 觀 的 人.....	好平惡	時向人借東西的人.....	好平惡
悲 觀 的 人.....	好平惡	經 濟 的 人.....	好平惡
守 舊 的 人.....	好平惡		

VI

以下各項，每相對的兩項中，請你挑選一項。如喜歡左面一項，請在左面空白中加一鉤。如喜歡右面，在右面加一鉤，如兩項相同，在中間加一鉤。

電 車 司 機.....	() () ()	電 車 售 票
警 察.....	() () ()	救 火 員
車 夫.....	() () ()	廚 司
設 計.....	() () ()	施行已定計畫
親 自 辦 理.....	() () ()	請 人 代 辦

VII

A. 下列關於某種機器(例如打字機、汽車)的十項工作,請挑選你最願做的三項,在左面鉤出,再挑選你最不願做的三項在右面鉤出。

最願的 三項	最不願 的三項	
()	()	創造新機器學說
()	()	使用這新機器
()	()	改良這新機器的一部份
()	()	計算使用這機器的費用
()	()	監督製造這機器
()	()	增加這機器的美觀
()	()	銷售這機器
()	()	作這機器的廣告
()	()	教人使用這機器
()	()	公開演講喚起公眾對這機器的注意

B 你選擇職業時,下列各項中,最重視那三項,請在左面指出;最輕視那三項,請在右面指出。

最重 三項	最輕 三項	
()	()	薪水
()	()	位置穩固
()	()	升任的機會
()	()	上司以禮相待
()	()	能利用所有知識及經驗
()	()	有機會詢問困難的工作
()	()	確知上司對於工作的標準
()	()	工作受公平的裁判
()	()	有機會自己研究出工作的方法
()	()	同事相得

填完後請記下時間.....

討論和研究問題

1. 試把范納爾所提的十件壞事排列等第。就你的眼光看來，那一件事最壞？爲什麼理由？
2. 爲什麼巫二干的測驗在品性量表上放一種特彩？
3. 沈有乾的興趣測驗有什麼功用？

第二十七課 續上

II. 職業測驗

測驗的用處，逐漸推廣到職業方面。編造職業測驗，並不較他種測驗爲困難；但要收到實際效果，卻非容易。從事研究的人，至少要顧到下列幾條原則：

1. 知道某種職務的需要 編造測驗時，第一要曉得預備測驗那種職業人才。這種職業，需要何種知識、何種技能、何種性情。

2. 選擇或創造數種測驗預備嘗試 熟悉了某種職務的工作以後，第二步就要決定選用何種測驗。現時測驗的種類很多，着手研究的人儘可從容選擇，看那幾種測驗，性質相同，不妨採用。倘使無相當的測驗可供選擇，祇有運用已有的經驗和知識，另行編選。不論選用或創造，開始總須備有好幾種測驗。

因為任何專家不能預料某種測驗定可成功。惟一的方法，祇有從實地試驗中，比較各測驗的價值，決定取舍。所以開始便須有專家主持，否則勞而無功。

3. 用選定的數種測驗，試驗有相當成績的服務人員。

我們要在數種測驗內，選定一種，但用什麼做標準呢？最好的方法，把所有希望從事於某種職業的人，都試驗一下，以便進行研究。不過這個目的，不易達到。簡便些的方法，為試驗一部分在職人員。但人數不可太少，並且所試的人，須確有相當的服務能力。

4. 設法求得各被試者的實際工作能力。 我們要知道究竟測驗的成績有多少可靠，必須調查各被試者服務時的工作能力。這有三種方法：第一種是調查各人的工作紀載，看各人每天服務的成績如何。倘使沒有這種客觀的紀載，祇得採用第二種方法請經理或主管的人批評各個人的服務狀況。主觀的見解，當然有缺點；但要是批評的方法有相當範圍，批評的人不止一個，那也有幾分可靠。第三種方法為調查各個人服務時期的長久，看測驗成績的高下與服務時期有若何關係。這個方法可以補充第二種。

5. 定奪測驗成績與服務能力的關係。 有了上邊第三第四步，我們就可用統計來比較成績。倘使一個人的測驗成績

高，服務的能力也高，或主管的人的批評也好；或測驗的成績不甚好，服務的能力也低；那個測驗，就很可靠。

6. 決定對於候選某種職業的人，拒絕、收容、或分配職務的測驗標準。 測驗成功後，就可決定某種成績，可以試用，某種成績，不能錄取。以後選擇服務人員，就有一種標準測驗可以應用了。

現在我們暫舉一二種職業測驗的例子，作為參考：

1. 美國的商業能力測驗 'National Business Ability Tests' 這個測驗用得很普遍，目的在測驗一般書記人員。測驗的性質，與智力測驗和教育測驗相彷彿。

據帥斯東 (Thurstone) 的研究，試驗書記的方法，雖與智力測驗相類似，但價值很大。他曾試驗約五千個公事房的書記，發現測驗成績與辦事效率相關很高。他所用的測驗種類如下：(1) 矯正一頁上加法減法的錯誤；(2) 發現一段書中拼錯的字；(3) 劃去指定的字母；(4) 學習密碼；(5) 依照說明排列名字的程序；(6) 依照說明將各種保險單分類；(7) 解決算術問題；(8) 解釋數種成語的意義。

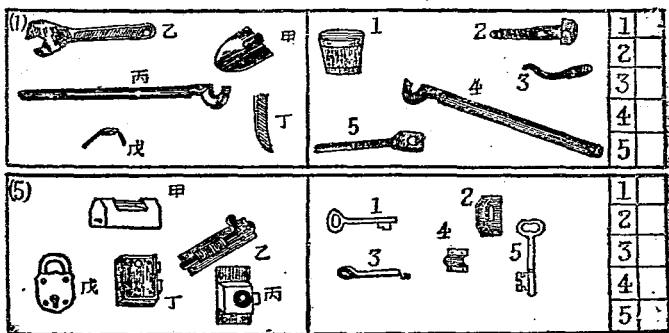
另有人測驗了一萬多書記，得到下列結果：

測驗成績	優良書記的百分比
20—39.....	9

40—59.....	33
60—79.....	45
80—99.....	63
100—119.....	87
120—139.....	100

測驗成績在20—39分以內的，祇有百分之九列在優等；在120—139分以內，全數列在優等。

2. 職業指導測驗 我國現時所編測驗可供職業指導參考的，為各種智力測驗及沈氏興趣測驗。此外德爾滿曾編有一種機械的智力測驗，也含是種性質。舉例如下：



每題的左邊長方形裏邊有甲，乙，丙，丁，戊五圖，右邊有1，2，3，4，5五圖。這兩邊的圖，各自相配。右邊小方格裏的1，2，3，

4, 5 代表右邊長方形中五樣東西的號數。例如第一題右邊第一行的‘1’，代表一個水桶。現在要叫兒童在左邊長方形裏找和他配合的東西；這個東西是個柄。柄的旁邊有個‘戊’字，所以在 1 對照的小方格裏寫個戊字。再看第 2 圖是個螺旋釘，左邊格裏的那把鉗子和他配合，因為鉗子專鉗螺旋釘的。鉗子旁邊有個‘乙’字，所以在 2 對照的小方格裏寫個乙字。

結論 職業測驗的用處，已一天顯明一天。有人說，並不是測驗編得怎樣好，實在因為職業界通常選用雇員的方法，太不高妙。測驗在國外職業界已著有成績的為普通書記測驗及特殊技能測驗，如接送電報、管理電話接線、開汽車電車、做新聞訪員及編輯、開飛機、服務軍隊、專攻音樂等。對於工廠中的職務，心理測驗的貢獻尚不大。總之，一種學問的成功，一種事業的創造，決非十年二十年的事。

討論和研究問題

1. 用什麼方法可以知道某種職業需要何種知識、技能、性情？
2. 怎樣求得職業測驗的標準？
3. 我們所舉的德爾滿機械測驗的例子第五題，小方格裏應填些什麼字？

參考書報

1. S. S. Colvin: "Principles Underlying the Construction and Use of Intelligence Tests", The Twenty-First Yearbook, Part I.

-
2. F. N. Freeman: *Mental Tests*, Ch. VIII.
 3. A. W. Kornhauser and E. A. Kingsbury: *Psychological Tests in Business* (The University of Chicago Press)

第二十八課 溫習

1. 批評下面的句子。如你認為對的，在括弧內寫個‘+’號，錯的寫個‘-’號。如有疑問，可在課室內討論。

- () 1. 學校通常的考試最好廢除，完全用測驗來替代。
- () 2. 有許多測驗材料，含有時間性的，不能繼續應用。
- () 3. 教師評閱測驗卷，總有主觀的影響。
- () 4. 定奪兒童年級的高下，應以智商為根據。
- () 5. 在同班的兒童，大致實足年齡愈大，智力商數愈低。
- () 6. 天才的兒童，並不一定在課業上嶄然露頭角。
- () 7. 一個人只要立志讀書，總可以在大學畢業。
- () 8. 從智力測驗的結果方面，我們可以推測某人可以學習某幾種職業。
- () 9. 青年犯罪，大都為遺傳的關係。
- () 10. 智力測驗裏邊含有教育的結果，所以智力測驗，可以替代教育測驗。

- () 11. 教商超過智商,成績商數就在 100 以上。
- () 12. 學生知道了學習結果,容易失望。
- () 13. 皮納 1905 年的量表,並不用智力年齡的名稱。
- () 14. 首創 M. Q. 的爲高大特。
- () 15. 推孟修正量表的標準,在使各個兒童的智力年齡與實足年齡相符。
- () 16. 四百兆戶口中低能人數大約有四百萬。
- () 17. 陸氏訂正的皮納測驗,用 T 分數來替代智年。
- () 18. 團體測驗不適宜於測驗個人。
- () 19. 非文字的智慧測驗,也免不掉環境的影響。
- () 20. 第一種教育量表在十九世紀末葉印行。
- () 21. 陳氏初小默讀測驗是用答案紙條的。
- () 22. 廖氏國文常識測驗的方式,與陳氏小學默讀測驗相同。
- () 23. 書法測驗的性質,與算學測驗、默字測驗等不同,仍受主觀的影響。
- () 24. 兒童學會了一種加法,就可舉一反三,對於各種加法,都能理會。
- () 25. 算術練習片太機械,年輕的兒童不宜習用。
- () 26. 范納爾有‘意志側影測驗’。

- () 27. 廖氏的道德判斷測驗,以個人的幸福為前提。
- () 28. 一個人的品性,與所處的環境有絕大關係。
- () 29. 編造測驗,並不困難;要收到測驗的效用,卻非易易。
- () 30. 職業測驗最重要的一點,在知道求職務的人聰明程度如何。

11. 回答下列問題:

- 何以測驗為客觀的?
- 某校以各班學生進步的多寡評定教師等第。此法公允否?
- 樊培-斐希納律於心理測驗有什麼關係?
- 李生的實足年齡為 11.6,智力年齡為 12.4,讀法年齡為 11.8,算學年齡為 12.6,英文年齡為 10.8,求他的智商並各門功課的教商及成績商數。
- 為什麼要有均衡分數?
- 編造診斷測驗要注意那幾點?
- 喀推爾對於心理測驗的貢獻如何?
- 推孟修正量表的標準,使各年齡的智商中數恰為一百。他怎樣能達到這個標準?
- 陸氏訂正的皮納測驗,何以要用預備測驗?
- 用了預備測驗查明 T 分數後,何以要退下十分接用

正測驗?

11. 據你的經驗，施行個別智力測驗，最難應付的是那幾點？
12. 施行團體智力測驗，主試最易忽略的是那幾點？
13. 一種測驗用答案紙條，就全國的學校方面着想，可以節省多少用費？除學校用費節省外，還有什麼別的利益？（討論此問題時，是否感覺到人們思想的寶貴？）
14. 測驗綴法習字，不能如測驗他種科目一樣，這裏邊有幾種緣由？
15. 做一個測驗分類表。
16. 倘使其他各種功課，都能編成練習片，你想教學上可有多少進步？
17. 常識測驗的材料，最易犯什麼弊病？
18. 一個人的品性，除了判斷能力以外，還靠託什麼？
19. 我們判別范納爾所列的十件壞事，是否大部分以我們所處的環境為準則（並不一定有意的）？
20. 求職業測驗的標準，有那幾種重大困難？

第五章 測驗應用的統計

第二十九課 次數分配

大概說來，統計與測驗的關係有兩層：一層在顯示有多少人具有某種徵象或品質(Attribute)，一層在核計此徵象或品質之存在有多少數量。統計第一步，在求次數分配。

未歸類的分數 假定我們用算學測驗，試驗 21 個學生得到下列成績：

72, 71, 68, 25, 68, 43, 45, 66, 46, 66, 63, 50, 58, 57,
52, 53, 55, 53, 55, 54, 46

看了這許多雜亂的分數，毫無意義。倘使我們依照分數的多寡排列，就得到一種程序分配。

72, 71, 68, 68, 66, 66, 63, 58, 57, 55, 55, 54, 53, 53,
52, 50, 46, 46, 45, 43, 25

看了上邊就知道最多的分數是 72，最少的為 25。不過試驗的人數過多，程序分配就不適用，最好把各個人的分數組合起來，就容易統計。組合或歸類的歷程，叫做求次數分配 (Making a frequency distribution)，歸類的結果，就稱為次數分配表。

求次數分配的歷程 此歷程包括三步：

1. 定奪分數的全距離(Range) 所謂全距離,就是最高分數減去最低分數,例如 $72 - 25 = 47$ 。此 47 即為全距離。

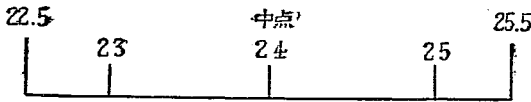
2. 定奪組數及組距(Class-interval)的大小 組數的多寡,不能預定,須看全部成績的狀況如何。大致自 12 組至 15 組,最為合宜。組數太多,核算麻煩;太少又嫌不準確,因把相差很大的分數,歸在同一組內。

知道了分數的全距離和組數的約數,我們就可定奪組距的大小。用上邊的例子,全距離為 47。我們假定的組數為 15。用組數除全距離,所得的商數,就表示組距的大小。例如 $47 \div 15 = 3+$, 組距為 3。(組距用 1, 3, 5 等單數較 2, 4, 6 等雙數為便利,理由過後自明。)

組距定奪後,第二步為確定組距的兩端。講到這裏,我們先得明白組距中間的分數叫做中點(Midpoint)。中點就是各組距的最低分數到最高分數的中間一點。中點最好是整數,倘使組距為單數,兩端數可用小數,例如組距(41.5—42.5)的中點為 42。所以兩端用小數,有數種理由:(1)各部分分數都包含在內,(2)核算中數便利些。

為求次數分配的手續劃一起見,組距的中點不特要整數,并且須為組距所包含的單位除得盡。例如用 3 為組距數,中點須為 18, 24, 27, 30, 等等。

引用上邊所討論的原則，我們可以定奪成績分配表的組距。仍用 21 人的分數做例子。最高的組距，須包含 72 分；最低的組距，須包含 25 分。假定中點為 24，那末組距的格式如下：



3. 表列各分數 依照上邊的方法，規定各組距；將各個人的分數，分別歸在各組距內，如下表：

表二. 次數分配表舉例(根據 21 人的算學測驗分數)

組 距	中 點	劃 記	次 數
70.5—73.5	72		2
67.5—70.5	69		2
64.5—67.5	66		2
61.5—64.5	63		1
58.5—61.5	60	0	0
55.5—58.5	57		2
52.5—55.5	54	冊	5
49.5—52.5	51		2
46.5—49.5	48	0	0
43.5—46.5	45		3
40.5—43.5	42		1
37.5—40.5	39	0	0
34.5—37.5	36	0	0
31.5—34.5	33	0	0
28.5—31.5	30	0	0
25.5—28.5	27	0	0
22.5—25.5	24		1
N =			21

上表的說明：

(1)次數(Frequency, 簡稱 F)行內表示有2個人的成績列在70.5—73.5組距內;2個人的分數列在67.5—70.5組距內;餘類推。

(2)所謂70.5—73.5, 意思是指從70.5起高至73.5, 73.5並不包含在內。同樣67.5—70.5, 並不包含70.5。

(3) N = 總數。

討論和研究問題

1. 次數分配的主旨是什麼?
2. 簡單的說明造成次數分配表的三種步驟。
3. 為什麼組距兩端的分數, 有時須用小數?

第三十課 實習

I. 求下列分數的全距離:

50, 34, 34, 34, 45, 34, 33, 41, 33, 33, 40, 32, 32,
40, 32, 32, 37, 11, 14, 37, 37, 37, 29, 10, 31, 30,
24, 35, 29, 29, 29

II. 選擇相當的組距, 求上列分數的次數分配。

III. 下表顯示小學五年級的默讀測驗分數, 最高的分數為270, 最低的為192。這表中有五處錯誤, 可列舉出來。

組 距	中 點	劃 記	次 數
270—274.9	272.5		1
265—269.9	267.5	0	0
260—264.9	262.5	0	0
255—259.9	257.5		1
250—254.9	252.5		2
245—249.9	247.5		1
240—244.9	242.5		2
235—239.9	237.5		2
230—234.9	232.5	≡	4
225—229.9	227.5		2
220—224.9	222.5	≡	3
215—219.9	217.5		2
210—214.9	212.5		1
205—209.9	207.5		2
200—204.9	202.5	0	0
195—199.9	197.5		1
190—194.9	192.5	0	0
N =			25

第三十一課 求點量數

集中趨勢 解釋全部的成績，有了次數成績表尚不夠，

還須求一個點量數。這種點量數，大都靠近中央，所以叫做集中趨勢(Measures of central tendency)。

通常的點量數有三種：(1)衆數(The mode)，(2)平均數(The arithmetic mean)，(3)中數(The median)。平均數和中數，用得最普通。

求衆數的方法 通常所謂衆數，就是次數最多的那個分數，爲點量數統計裏邊最簡單的一種。例如表二的衆數爲54，是52.5—55.5組距的中點。那個組距，包含5個人的分數，在次數分配中比較的最多。

求平均數的方法 平均數是什麼？就是用次數總數除分數總數的商數，公式如下：

$$Mn = \text{Mean (平均數)}$$

$$Mn = \frac{\sum m}{N} \quad \sum m = \text{Sum of measures (分數總數)}$$

$$N = \text{Number of frequencies (次數總數)}$$

分 數
95
93
90
89
87
86
85
85
82
82
874

例如10個人的分數總數爲874， $874 \div 10 = 87.4$ ，就是平均數。看了平均數，就可知道全部成績的大概情形。

核算平均數，最近有一種簡便方法，因此平均數用處更廣。依照簡法，平均數的定義如下：平均數是一個量表上的點，在這個點上邊的離中差總數恰巧與下邊的離中差總數相等。“The mean is a po

int on a scale such that the sum of the deviations above it is exactly equal to the sum of the deviations below it.”

我們就把上邊未歸類的 10 個人分數，用簡法來核算，結果如下表。

分數	離中差
95	8
93	6
90	3
89	2(+19)
假定的平均數 87	0
86	-1
85	-2
85	-2
82	-5
82	-5(-15)

在這個量表上任何點或任何分數，可用作假定的或估計的平均數 (Guessed or estimated mean)。現時我們用的是 87，最靠近中央的一個分數。在 87

分以上的離中差為 8(95-87=8), 6, 3, 2, 總數為 19。在 87 分以下的離中差為 -1(86-87=-1), -2, -2, -5, -5, 總數為 -15。正負相抵，餘數為 4，表示假定的平均數，太偏於下面。偏多少呢？偏下 4 分。不過此 4 分的錯誤，從 10 個人的分數得來。一個人分數的平均錯誤為 .4，所以準確的平均數為 87 + .4 或 87.4。

上邊所舉的例子，人數很少，都未歸類。人數多時，不得不用次數分配表來計算，方法如下表：

表三. 顯示在次數分配表用簡法求平均數的手續 (假定的平

均數恰巧與真實的平均數相符)

1	2	3	4	5	6
組 距	中 點	f	d	fd	
40.5—43.5	42	5	+3	+15	+25
37.5—40.5	39	3	+2	+6	
34.5—37.5	36	4	+1	+4	
31.0—34.5	33	4	0	0	
28.5—31.5	30	3	-1	-3	-25
25.5—28.5	27	2	-2	-4	
22.5—25.5	24	1	-3	-3	
19.5—22.5	21	1	-4	-4	
16.5—19.5	18	1	-5	-5	
13.5—16.5	15	1	-6	-6	
N=		25	$\Sigma fd=$	0	

表中的要點：

1. 次數總數(N)=25
2. 組距的大小=3
3. 假定的平均數=33
4. 次數乘離中差的總數(Σfd)=0
5. 真實的平均數=33

(注意) 次數分配表求的平均數，與不歸類的平均數往往小有出

入，因為各個分數歸入組距內，總有些須上落。

在次數分配表用簡法求平均數的程序，說明如下：

(1)表列各分數，求次數分配。(見表三左邊三行)

(2)在各組距中任取一中點為假定的平均數。通常選擇包含次數最多而靠近中央的一組。讀者如欲證明任何中點可假定為平均數，不妨把表三的假定平均數，調換一個，重行核算，看所得的真實的平均數是否相同。

(3)包含假定平均數的一組距定為0分，求各組距的離中差(見表三第4行)。上一個組距為1，上二個組距為2，下一個組距為-1，下二個組距為-2，餘類推。

(4)用次數乘離中差(見表三第5行)。這樣纔可把組距的離中差化成各個分數的離中差。

(5)求次數乘差數(fd)的正負總數(見表三第6行)

(6)如有餘數，用人數去除，稱為組距的校正數(Correction in terms of steps, 簡稱為 C)。

(7)用組距中的單位乘校正數(Correction in units)。

(8)假定的平均數加最後的校正數，即為真實的平均數。

表三的假定平均數，恰巧與真實平均數符合，無須校正數。下表顯示有校正數的做法。

表四。顯示在次數分配表求平均數的方法(有校正數)

1	2	3	4	5	6
組 距	中 點	f	d	fd	
70.5—73.5	72	2	+6	+12	+35
67.5—70.5	69	2	+5	+10	
64.5—67.5	66	2	+4	+8	
61.5—64.5	63	1	+3	+3	
58.5—61.5	60	0	+2	+0	
55.5—58.5	57	2	+1	+2	
52.5—55.5	54	5	0	0	
49.5—52.5	51	2	-1	-2	-25
46.5—49.5	48	0	-2	0	
43.5—46.5	45	3	-3	-9	
40.5—43.5	42	1	-4	-4	
37.5—40.5	39	0	-5	0	
34.5—37.5	36	0	-6	0	
31.5—34.5	33	0	-7	0	
28.5—31.5	30	0	-8	0	
25.5—28.5	27	0	-9	0	
22.5—25.5	24	1	-1	-10	
N=		21	Σfd=		+10

表中的要點：

1. 次數總數 (N).....21
2. 組距.....3

3. 假定的平均數.....	54
4. 次數乘離中差的總數 ($\sum fds$)	10
5. 校正數 (C) = $\frac{\sum fd}{N} = \frac{35-25}{21} = \frac{+10}{21} =$	+ .476
6. 單位的校正數 (.476 \times 3)	+ 1.428
(組距的校正數乘組距中的單位)	
7. 真實的平均數 (54 + 1.428)	55.428

討論和研究問題

1. 點量數的功用何在?
2. 試述平均數的定義。
3. 我們可否用最低組距的中點,作為假定的平均數?
4. 選擇靠近中央一組的中點為假定的平均數,有什麼便利的地方?
5. 怎樣求總數(mode)?

第三十二課 續上

求中數的方法 在平均數沒有簡易算法之前,中數在研究及實驗工作中,用得最普通。但在解釋測驗結果,中數依然很通行。

在先核算者,將測驗卷依照分數多寡排列。從最低的分數數上去至半數的試卷,此試卷分數即為中數。這樣得來的,現時

叫做中分數(Mid-measure)。從次數分配中求來的，纔叫做中數。

例如：

72, 71, 68, 68, 66, 66, 63, 58, 57, 55, 55, 54, 53, 53
52, 50, 46, 46, 45, 43, 25,

求中分數的方法是：

(1)排列次序。

(2)把人數加 1 除 2, $(21+1) \div 2 = 11$ 。從下邊數到第 11 個分數爲 55, 即爲中分數。如人數適逢雙數, 可用二個數目折半。如

$$\frac{55+54}{2} = 54.5$$

中數爲量表上一個點, 在這個點的上下, 各占全體分數百分之五十。"The median may be defined as the point on the scale above which and below which 50 % of the scores fall." 講到中數的求法, 我們先須明白一點。求平均數時, 組距中各分數, 俱以中點的價值爲標準; 所以假定的平均數即以中點爲代表。例如 22.5—25.5 的中點爲 24, 凡在這個組距內的各個分數, 都假定爲 24 分。求中數時, 組距中各分數平均分配; 例如一組距中有 4 個人的分數, 這四個人各占組距的 $\frac{1}{4}$ 。這點如明白, 下邊的例子, 便容易了解。

求中數的程序：

1. 求次數分配。

2. 次數總數 $\div 2$, $\frac{N}{2}=13.5$,此 13.5 稱為總數的半數

(Half-sum)

表五. 顯示求中數的成績分配

組 距	f
47.5—52.5	8
42.5—47.5	5
37.5—42.5	3
32.5—37.5	2
27.5—32.5	3
22.5—27.5	2
17.5—22.5	1
12.5—17.5	2
7.5—12.5	0
2.5— 7.5	1
N= 27	

3. 從底下數上去, 不要超過 13.5。例如 $1+0+2+1+2+3+2=11$, 若再加上去, 就要超過總數的半數了。此 11 就叫做小計 (Sub-total)。

4. 總數的半數與小計的差數為 2.5 ($13.5-11=2.5$), 表示在上一組距內尚須數去 2.5 個人的分數, 纔可完成全部分數的 50%。

5. 這個組距的單位為 5, 組距內共包含 3 個人的分數。這三個人平均分配 5 個單位, 所以真的校正數為 $\frac{2.5}{3} \times 5$ 或 4.16

6. 用這個組距的最低分數 (37.5) 加校正數 (4.16), 即為中數。 $37.5+4.16=41.66$, 表示一半的人數, 分數在 41.66 以上; 一半的人數, 分數在 41.66 以下。

讀者如不甚了解, 可再用一種方法來說明。

分數	f
52.5	8
47.5	5
42.5	3
37.5	2
32.5	3
27.5	2
22.5	1
17.5	2
12.5	0
7.5	1
2.5	1

N = 27

→ 數去11個人

$$\frac{N}{2} = 13.5$$

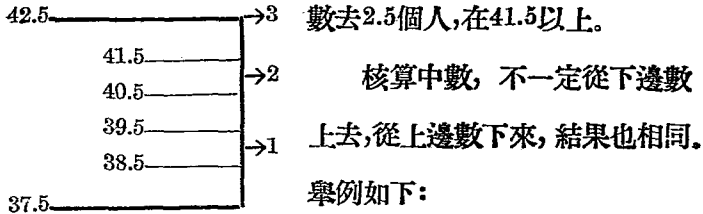
$$\text{中數} = 37.5 + \frac{2.5}{3} \times 5$$

$$= 37.5 + 4.16$$

$$= 41.66$$

上邊量表內成績分配，與表五一樣，不過表列的方法不同。在這個表內，我們看得很顯明為什麼數到小計以後，用組距的最低分數37.5加校正數，而不用組距的最高分數(42.5)。因為37.5—42.5的組距內，包含3個人的分數，現時在11個人以上，祇須再數去2.5個人，所以我們知道中數在37.5以上，但不到42.5。再表示得明白些，看下頁的圖：

37.5—42.5的組距有3個人，平均分配五個分數。倘使在37.5以上數去1個人，中數在38.5以上；數去2個人，在40.5以上；



表六

組 距	f
147.5—152.5	2
142.5—147.5	3
137.5—142.5	0
132.5—137.5	0
127.5—132.5	1
122.5—127.5	1
117.5—122.5	1
112.5—117.5	2
107.5—112.5	3
102.5—107.5	2
97.5—102.5	3
92.5— 97.5	9
87.5— 92.5	9
82.5— 87.5	8
77.5— 82.5	8
72.5— 77.5	12
67.5— 72.5	8
62.5— 67.5	6
57.5— 62.5	10
52.5— 57.5	8
47.5— 52.5	12
42.5— 47.5	8
37.5— 42.5	6
32.5— 37.5	3
N=	125

從上邊數下來

→52
→61

從下邊數上去

$\frac{N}{2} = 62.5$ (總數的半數)
 從下邊數上去:
 $3+6+8+12+8+10+6+$
 $8=61,$
 $62.5-61=1.5,$
 $\frac{1.5}{12} \times 5 = .625,$
 $72.5 + .625 = 73.125$ (中數).
 從上邊數下來:
 加2,3,1,1,1,2,3,2,3,9,9,
 $8,8=52,$
 $62.5-52=10.5,$
 $\frac{10.5}{12} \times 5 = 4.375,$
 $77.5-4.375=73.125$ (中數)

從上邊數下來，須從組距的最高分數減去校正數；因為數去52，恰巧碰到77.5。要從77.5分的組距內再數去10.5個人，所以須減。（讀者可應用上邊的量表排列分數，就很明白。）

倘使中數碰在次數為零的組距內，可把那個組距平分，如下列：

表七

組 距	f	分 數	f
		372.5	
357.5—372.5	2	357.5	2
342.5—357.5	0	342.5	0
327.5—342.5	1	327.5	1
312.5—327.5	2	312.5	2
297.5—312.5	0	297.5	0
282.5—297.5	3	282.5	3
267.5—282.5	2	267.5	2
252.5—267.5	0	252.5	0
237.5—252.5	5	237.5	5
222.5—237.5	2	222.5	2
207.5—222.5	1	207.5	1
192.5—207.5	0	192.5	0
177.5—192.5	1	177.5	1
162.5—177.5	1	162.5	1
N=	20		

10(267.5)
 ↗
 →260
 ↘
 10(252.5)

$$\frac{N}{2} = 10,$$

從上邊數下來,中數可說是 267.5;從下邊數上去,中數可說是 252.5.折衷的辦法為 260。

用上頁右方的量表來排列,就很明白:

討論和研究問題

1. 用次數分配求平均數,對於各組距所包含的次數,有一個什麼假定?
2. 中分數與中數有什麼分別?
3. 求中數時各組距所包含的次數有什麼假定?
4. 為什麼校正數須乘組距的單位?

第三十三課 實習

1. 求下列各分數的平均數(核算時照下列表式):

38, 36, 46, 71, 61, 49, 40, 67, 44, 52, 58, 51, 57, 21,
41, 32, 50, 80, 39, 77, 46, 57, 65, 58, 61, 72, 55, 57,
57, 61, 38, 66, 41, 66, 48, 33, 49, 36, 46, 34, 44

組 距	中 點	f	d	fd
N =		Σfd =		

2. 指出下表及核算法的錯誤點:

組 距	中 點	f	d	fd
112.5—117.5	115	1	+6	+6
107.5—112.5	110	1	+5	+5
102.5—107.5	105	2	+4	+8
97.5—102.5	100	1	+3	+3 +28
92.5— 97.5	95	2	+2	+4
87.5— 92.5	90	2	+1	+2
82.5— 87.5	85	4	0	
77.5— 82.5	80	2	-1	-2
72.5— 77.5	75	3	-2	-6
67.5— 72.5	70	1	-3	-3 -31
62.5— 67.5	65	1	-4	-4
57.5— 62.5	60	2	-5	-10
52.5— 57.5	55	1	-6	-6
N=		22	$\Sigma fd=$	-3

假定的平均數 = 82.5

$$\text{校正數} = \frac{28-31}{22} = -\frac{3}{22} = .136 \text{ 組距}$$

$$\text{校正數單位} = .136 \times 3 = .41$$

$$\text{真實的平均數} = \text{假定的平均數}(82.5) + \text{校正數}(.41) = 82.91$$

答:

1.

2.

3.

4.

3. 用問題1的各分數求中數(算式如下):

組 距	f

$N =$

$$\frac{N}{2} =$$

小計 =

校正數 =

組距的大小 =

中數 =

4. 指出下表核算法的四種錯誤:

組 距	f
112.5—117.5	1
107.5—112.5	1
102.5—107.5	2
97.5—102.5	4
92.5— 97.5	6
87.5— 92.5	7
82.5— 87.5	3
77.5— 82.5	2
72.5— 77.5	0
67.5— 72.5	1
62.5— 67.5	1
57.5— 62.5	1

$N = 28$

$$\frac{N}{2} = 14 = \text{總數的半數}$$

$$1 + 1 + 1 + 2 + 3 = 8 \text{ 小計}$$

$$14 - 8 = 6$$

$$\frac{6}{7} = .86$$

$$82.5 + .86 = 83.36 = \text{中數}$$

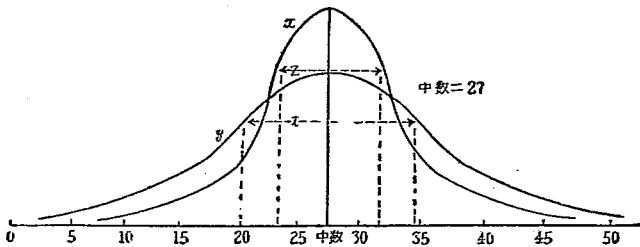
錯誤之點：

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

第三十四課 求差異量數

點量數在統計上，固然很重要。但僅知道中數或平均數，尚不能明瞭全部成績的真相。譬如有兩級學生的測驗成績，中數相等，而分配狀況，相差很遠。如下圖：

圖 五



圖中顯明兩種成績的中數，同為 27，但 x 曲線較 y 曲線為集中。換一句說， x 曲線代表一班學生，成績不甚相遠； y 曲線代表一

班學生，成績相差很大。所以祇看中數或平均數，尙靠不住，必須再求差異量數(Variability measures)

差異量數的種類 用一個數目來表示全部成績差異的概況，大概有下列數種：(1)分數的全距離(The range of scores)；(2)二十五分差(Quartile deviation or semi-inter-quartile range, 簡稱Q)；(3)平均差(Mean deviation, 簡稱 Mn.D. or A.D.)；(4)均方差(Standard deviation or mean square deviation or sigma, 簡稱 S. D. or σ)。

求全距離的方法，上邊已說過，並且全距離並不是一個可靠的差異量數，此地不必再講。

求二十五分差的方法 在集中趨勢(或中數)的上下各一個Q，約包含全體分數的中間一半。Q的分數是一個‘距’(distance)，並不是一個點。例如圖五的z線表示 x 曲線的Q，t線表示 y 曲線的Q。(z線或t線的一半，為一個Q)t較z長，就表示 y 成績分配不如 x 的集中。

二十五分差的用處很廣，核算的公式如下：

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

從下二十五分點(Q_1)至上二十五分點(Q_3)中間一半的距離，就是二十五分差(Q)。如圖五， y 曲線的下二十五分點為20，上二十五分點為35， $Q = \frac{35 - 20}{2} = 7.5$ 。求 Q_1 和 Q_3 的方法，與求中

數相同。用表六的次數分配,舉例如下:

表八

組 距	f
147.5—152.5	2
142.5—147.5	3
137.5—142.5	0
132.5—137.5	0
127.5—132.5	1
122.5—127.5	1
117.5—122.5	1
112.5—117.5	2
107.5—112.5	3
102.5—107.5	2
97.5—102.5	3
92.5— 97.5	9
87.5— 92.5	9
82.5— 87.5	8
77.5— 82.5	8
72.5— 77.5	12
67.5— 72.5	8
62.5— 67.5	6
57.5— 62.5	10
52.5— 57.5	8
47.5— 52.5	12
42.5— 47.5	8
37.5— 42.5	6
32.5— 37.5	3
N=	125

第一步, 求 Q_3 : Q_3 是一個點, 在這個點上邊的有25%的成績; 在這個點下邊的有75%的成績。

所以從上邊數下來, 祇須數去 $\frac{1}{4}$ 的人數。

$$\frac{N}{4} = 31.25,$$

數去27, 尚有4.25,

$$\frac{4.25}{9} \times 5 = 2.36,$$

$$92.5 - 2.36 = 90.14(Q_3)$$

第二步, 求 Q_1 : Q_1 也是一個點, 在這個點以下的成績有25%。

所以從下邊數上來, 祇須數去 $\frac{1}{4}$ 的人數。

數去29, 尚有2.25,

$$\frac{2.25}{8} \times 5 = 1.41,$$

$$52.5 + 1.41 = 53.91(Q_1)$$

第三步,求Q: Q 是一個距 $= \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{90.14 - 53.91}{2}$
 $= \frac{36.23}{2} = 18.11(Q)$

求平均差的方法 平均差就是各個離中差的平均數,差數的正負號不計。算法如下:

表九. 表示核算平均差的方法

分 數	f	d	fd
1.5— 2.5	1	4.5	4.5
2.5— 3.5	1	3.5	3.5
3.5— 4.5	2	2.5	5.0
4.5— 5.5	4	1.5	6.0
5.5— 6.5	4	.5	2.0
6.5— 7.5	5	.5	2.5
7.5— 8.5	3	1.5	4.5
8.5— 9.5	2	2.5	5.0
9.5—10.5	1	3.5	3.5
10.5—11.5	0	4.5	0.0
11.5—12.5	1	5.5	5.5
N= 24		Σfd= 42.0	
中數=6.5		Mn.D. = $\frac{42}{24} = 1.75$	

1. 核算中數。
2. 計算各組距中點
與中數的差數,
正負號不計。
3. 次數乘差數。
4. 求次數乘差數的
總數。
5. 用人數去除, 得
1.75

討論和研究問題

1. 解釋全體成績時，為什麼求了點量數後，還要求差異量數？
2. 自中數至二十五分點(Q_1 或 Q_3)約包含全體成績的百分之幾？
3. 為什麼全距離不能作為準確的差異量數？

第三十五課 續上

均方差 通常的統計中，二十五分差已足夠用。但做細密的研究工作，必須用均方差。均方差是離中差方的平均數的方根。“The standard deviation (σ) is the square root of the mean of the squares of the deviations from the mean of a distribution” 公式如下：

$$\left(\sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - C^2} \right) S$$

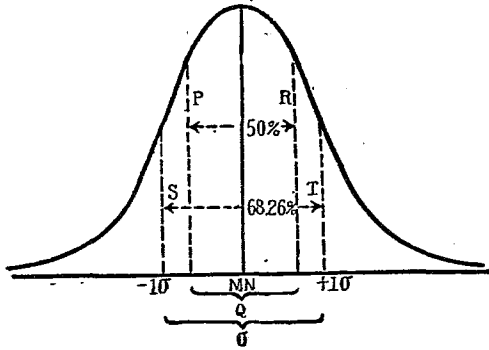
$\sum fd^2$ = 各分數與假定平均數的差方總數，

N = 次數總數，

C = 校正數，

S = 組距的單位數，

均方差與二十五分差的關係，可看下圖。



上邊說過在中數上下各一個 Q ，包含全體成績的50%。這就是說，在中點兩旁的 Q 上畫一垂直線，自底線起至曲線止，中間的面積包含50%。自中點至 Q ，包含25%，所以叫做二十五分差。同理，自中點至 σ ，包含34.13%。在中點上下各一個 σ ，包含68.26%；在中點上下各二個 σ ，包含95.44%；在中點上下各三個 σ ，包含99.73%。因之，若用 $\pm 3\sigma$ 為全距離，全體人數幾包含無遺。

核算均方差的方法 如下表：

表 十

組 距	f	d	fd	fd ²
70.5—73.5	1	+6	+6	36
67.5—70.5	0	+5	+0	0

64.5—67.5	1	+4	+4	16
61.5—64.5	2	+3	+6	18
58.5—61.5	3	+2	+6	12
55.5—58.5	3	+1	+3	3
			+25	
52.5—55.5	6	0		
49.5—52.5	2	-1	-2	2
46.5—49.5	2	-2	-4	8
43.5—46.5	2	-3	-6	18
40.5—43.5	0	-4	-0	0
37.5—40.5	1	-5	-5	25
34.5—37.5	1	-6	-6	36
31.5—34.5	0	-7	-0	0
28.5—31.5	1	-8	-8	64
			-31	
	N = 25			238 = $\sum fd^2$

應用公式: $\sigma = \left(\sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - C^2} \right) S$

$$C = \frac{-31 + 25}{25} = \frac{-6}{25} = -.24; \quad C^2 = .058$$

$$\frac{\sum fd^2}{N} = \frac{238}{25} = 9.52 = S^2$$

$$S^2 - C^2 = \sigma^2$$

$$9.52 - .058 = 9.462$$

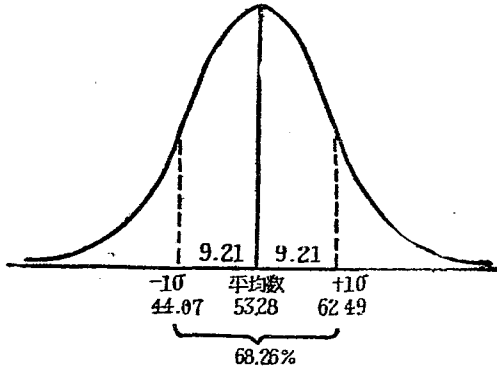
$$\sigma \text{ 組距} = \sqrt{9.462} = 30.7$$

$$\text{組距} = 3$$

$$\sigma \text{ 單位} = 9.21$$

核算的程序：

1. 求次數分配。
 2. 任取中點54 (在52.5—55.5一組距內)作為假定的平均數。
 3. 求組距的離中差(d)
 4. 求離中差與次數相乘的總和(見表+fd)。
 5. 求次數差數方(fd₂,即以fd×d)。
 6. 求校正數, C = -.24, 表示假定的平均數太大些。
 7. 求校正數方, C₂ = .058, C 必須方, 因須與差數方相稱。
 8. 求離中差方的總和, $\sum fd^2 = 238$ 。
 9. 求離中差方的平均數(The mean of the squares of the deviations), $\frac{\sum fd^2}{N} = 9.52 = S^2$ 。這個 S² 係從假定的平均數中得來, 所以須減去校正數(C²)。S² - C² = 9.462。
 10. 求離中差方的平均數的方根 $\sqrt{9.462} = 3.07 = \sigma$ steps。用組距的單位3來乘, 得 9.21 = σ units。倘使我們用圖來表示。就知道這個9.21含有什麼要義。
- 如圖七, 平均數為 53.28, σ 的距離為 9.21, 於此可見從44.07—62.49分, 包含全體成績68.26%。



討論和研究問題

1. 解釋測驗結果時，均方差有什麼用處？
2. 自中數至均方差，約包含全體成績百分之幾？
3. 試求表十的平均數，是否為53.28？

第三十六課 實習

1. 求下列各分數的二十五分點：

組 距	f
167.5—172.5	1
162.5—167.5	1

157.5—162.5	3
152.5—157.5	3
147.5—152.5	11
142.5—147.5	22
137.5—142.5	30
132.5—137.5	45
127.5—132.5	78
122.5—127.5	86
117.5—122.5	56
112.5—117.5	48
107.5—112.5	23
102.5—107.5	6
97.5—102.5	3
N= 416	

2. 求下列各分數的平均差:

組 距	次 數	離 中 差	次數乘離中差
	f	d	fd
14.5—15.5	2		
13.5—14.5	3		
12.5—13.5	5		
11.5—12.5	8		
10.5—11.5	9		
9.5—10.5	10		
8.5—9.5	7		
7.5—8.5	5		
6.5—7.5	4		
5.5—6.5	0		
4.5—5.5	1		
N= 54		$\Sigma fd =$	

3. 求下列各分數的均方差：

組 距	次 數	差 數	次數乘差數	次數乘差數方
	f	d	fd	fd ²
73.5—76.5	1			
70.5—73.5	4			
67.5—70.5	6			
64.5—67.5	7			
61.5—64.5	12			
58.5—61.5	14			
55.5—58.5	10			
52.5—55.5	8			
49.5—52.5	4			
46.5—49.5	1			
43.5—46.5	0			
40.5—43.5	1			
N= 68				

次數總數 =

校正數 =

校正數² =

次數乘差數方 =

次數乘差數方的平均數 =

$\sigma^2 =$

$$\sqrt{\sigma^2} =$$

均方差 =

4. 指出用下表核算二十五分點的三種錯誤：

- 答： 1.
2.
3.

5. 指出用下表核算均方差的五種錯誤：

- 答： 1.
2.
3.
4.
5.

組 距	f	d	fd	fd ²
112.5—117.5	1	+5	+5	25
107.5—112.5	1	+4	+4	16
102.5—107.5	2	+3	+6	18
97.5—102.5	4	+2	+8	16
92.5— 97.5	6	+1	+6 (+29)	6
87.5— 92.5	6	0		
82.5— 87.5	3	-1	-3	3
77.5— 82.5	2	-2	-4	8
72.5— 77.5	0	-3	-3 (-22)	9
67.5— 72.5	1	-4	-4	16
62.5— 67.5	1	-5	-5	25
57.5— 62.5	1	-6	-6	36
N=	28		Σfd ² =	169

求二十五分差:

$$\begin{aligned} N &= 28 & Q_1 &= 85.8 \\ \frac{N}{4} &= 7; & \frac{3N}{4} &= 21 & Q_3 &= 97.5 + \left(-\frac{3}{4} \times 5\right) = 98.75 \\ Q &= Q_3 - Q_1 = 98.75 - 85.8 \\ & & & & &= 12.95 \end{aligned}$$

求均方差:

$$\begin{aligned} N &= 28 \\ \text{校正數} &= \frac{+29 - 22}{28} = \frac{7}{28} = +.25 \\ \text{校正數}^2 &= .06 \\ \text{次數乘差數方的平均數} &= \frac{166}{28} = 6.03 \\ 6.03 - .06 &= 5.97 = \sigma^2 \\ \sigma &= \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{5.97} = 2.61 \\ 2.61 \times 5 &= 13.05 = \text{均方差} \end{aligned}$$

第三十七課 求相關係數

相關的意義 相關是一種方法，使得我們知道兩種成績的關係。倘使各個學生在兩種測驗的地位完全相同，我們說，相關是100，或者說是1.0。‘1’是最高的相關係數(Coefficient of Correlation, 簡稱r)。通常的相關，都在1以下。倘使一個最聰明

的學生，讀法分數最低；第二聰明的學生，讀法分數第二低；第三聰明的學生，讀法分數第三低；以此類推，那末我們的相關係數爲負一(-1)，爲最高的負相關數。

求相關的方法 最通行的爲潘阿生的均方法(Pearson's product-moment method)。公式如下：

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \text{ 或 } r = \frac{\sum xy}{N \sigma_x \sigma_y}$$

r = 相關係數

Σ = 總和

x = 第一種成績的差數

y = 第二種成績的差數

x^2 = 第一種差數方

y^2 = 第二種差數方

σ_x = 第一種成績的均方差(與 $\sqrt{\frac{x^2}{N}}$ 相同)

σ_y = 第二種成績的均方差(與 $\sqrt{\frac{y^2}{N}}$ 相同)

N = 次數總數(即各對成績的總和)

這個公式，可用下邊的例子來說明。

表十一 顯示核算均方相關的方法

學生	測驗 I	測驗 II	x I 的離 中差	y II 的離 中差	x ²	y ²	xy
1	290	100	120	10	14400	100	1200
2	261	94	91	4	8281	16	364
3	230	100	60	10	3600	100	600
4	226	97	56	7	3136	49	392
5	221	96	51	6	2601	36	306
6	211	66	41	-24	1681	576	-984
7	204	96	34	6	1156	36	204
8	196	88	26	-2	676	4	-52
9	194	100	24	10	576	100	240
10	173	81	3	-9	9	81	-27
11	156	94	-14	4	196	16	-56
12	153	91	-17	1	289	1	-17
13	147	98	-23	8	529	64	-184
14	142	76	-28	-14	784	196	392
15	122	83	-48	3	2304	9	-144
16	116	96	-54	6	2916	36	-324
17	110	97	-60	7	3600	49	-420
18	103	90	-67	0	4489	0	0
19	94	83	-76	-7	5776	49	532
20	62	58	-108	-32	11664	1024	3456
平均數 =	170	90			68662	2542	5478
$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} = \frac{5478}{\sqrt{68663 \times 2542}} = \frac{5478}{13211} = .41$							
$P.E. = .6745 \frac{1-r^2}{\sqrt{N}} = \pm .13$							

核算均方相關的程序：

1. 依照各個人的號數，把兩種測驗的分數，排列起來。比方第1號的測驗I分數為290，測驗II為100，就照表十一的寫法。
2. 求兩種分數的平均數。測驗I為170，測驗II為90。
3. 求測驗I各分數和平均數的差數 x ，測驗II各分數和平均數的差數 y 。例如第1號測驗I的分數為290，比較平均數170多了120，所以在差數 x 行下寫一正120。又如第11號的分數為156，比較平均數少了14，所以在差數 x 行下寫一負14。
4. 各差數自乘，如120自乘為14400，91自乘為8281。
5. 求 x 和 y 的相乘數，如 $120 \times 10 = 1200$ ， $91 \times 4 = 364$ 。
6. 求差 x^2 和 y^2 的總數。 $\Sigma x^2 = 68663$ ， $\Sigma y^2 = 2542$ 。
7. 求 xy 的總數。正的 xy 數=7686，負的 xy 數=2208，兩數相較得5478。
8. 把所得的數目代入公式， $r = .41$ 。

這個.41，是否確實表示兩種測驗的相關？換一句說，另測驗一班學生，是否可以得到同樣的相關？最好多試幾班學生，每班求一相關係數，然後求一平均數。這個方法太麻煩，我們可求一相關係數的‘機誤’(Probable error)來替代。公式如下：

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

公式中的 r 即為相關係數， N 為人數。用上表做例子：

$$\text{機誤} = .6745 \frac{1-r^2}{\sqrt{N}} = .6745 \frac{1-(.36)^2}{\sqrt{20}} = \pm .13$$

倘使要相關係數可靠， r 的數目須大於P.E.四倍。

±1P.E.	為	1:1
±2P.E.	為	4.5:1
±3P.E.	為	21:1
±4P.E.	為	142:1

這個意思是說，倘使 r 和P.E.相等(一個P.E.出入或±P.E.)，可靠與不可靠的機會為1與1之比。倘使 r 大於P.E.二倍(二個P.E.出入或±2P.E.)，可靠與不可靠的機會為4.5與1之比。所以求了相關係數，當兼求機誤。看了機誤，便知道這個係數有幾多可靠了。

討論和研究問題

1. 相關是什麼？
2. 相關±1.0是什麼意思？ -1.0? 0?
3. 求下表兩項分數的相關係數：

學 生	算術 測驗	書法 測驗	算術 x	書法 y	x^2	y^2	xy
1	3	3	-3	-4			12
2	4	8	-2	-1			2
3	5	7	-1	-2			2
4	8	12	+2	+3			6
5	10	13	+4	+4			16
平均數=	6	9					38
r=							

注意：通常核算相關係數，N數不可太少。

第三十八課 續上

核算等級相關的方法 均方法比較的最可靠，不過法子沒有等級相關的便利。求等級相關(Rank Correlation)，可用斯比亞門的公式 (Spearman 'Footrule' formula or Rank Difference Method)。

$$R = 1 - \frac{6 \sum G}{N^2 - 1} \text{ (Footrule)}$$

$$P = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)} \text{ (Rank Difference method)}$$

後一種比較的可靠些，舉例如下：

表十二. 顯示核算等級相關的方法

學 生	測驗 I	測驗 II	D	D ²
1	1	2	1	1
2	2	10.5	8.5	72.25
3	3	2	-1	1
4	4	5.5	1.5	2.25
5	5	8	3	9
6	6	19	13	169
7	7	8	1	1
8	8	15	7	49

9	9	2	-7	49
10	10	17	7	49
11	11	10.5	-5	.25
12	12	13	1	1
13	13	4	-9	81
14	14	18	4	16
15	15	12	-3	9
16	16	8	-8	64
17	17	5.5	-11.5	132.25
18	18	14	-4	16
19	19	16	-3	9
20	20	20	0	0
N=20				$\Sigma X^2=731$
$P=1-\frac{6 \Sigma d^2}{N(N^2-1)}=1-\frac{4386}{7980}=.45$				
$r=.47$				

核算等級相關的程序：

1. 先把測驗I的分數(見表十一)列成比較的等第, 或名次表。分數最多的列第1。(最少的分數列在最前也可。)同樣,把測驗II的分數(見表十一)也化成等第。例如100分的有3個,3人平分1,2,3 等第,各得2,所以第1號的測驗II等第為2。94分有2個,平分10, 11 兩等第,各得10.5,所以第2號的測驗 II 等第為10.5。餘類推。

2. 用測驗II各人的等第數減去測驗I的等第數,這個較數就叫做D,等第的差數,或G。

3. 求 D^2 。

4. 求 D^2 的和, $\Sigma D^2=731$ 。

5. 代入公式, $P=.45$

6. 查表十三, $r=.47$

如用 Footrule method, 祇須加D或G的正數,負數不計。 D^2 也不必求。用上表求 $\Sigma G=47$ 。

$$\text{代入公式; } R = 1 - \frac{6 \Sigma G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{6(47)}{(20)^2 - 1} = .294$$

查表十四, $r=.47$

解釋相關,大致可用下列標準:相關在 .8 以上,可說‘很高’;在 .6 以上,可說‘高’;在 .4 以上,可說‘平平’;在 .2 以上,可說‘低’;在 .2 以下,可說‘沒有相關了’。

表十三. 化P爲r的對數表

$$r = 2 \sin \left(\frac{\pi}{6} P \right)$$

p	r	p	r	p	r	p	r
.01	.0105	.26	.2714	.51	.5277	.76	.7750
.02	.0209	.27	.2818	.52	.5378	.77	.7847
.03	.0314	.28	.2922	.53	.5479	.78	.7943
.04	.0419	.29	.3025	.54	.5580	.79	.8009
.05	.0524	.30	.3129	.55	.5680	.80	.8135
.06	.0628	.31	.3232	.56	.5781	.81	.8230
.07	.0733	.32	.3335	.57	.5881	.82	.8325
.08	.0838	.33	.3439	.58	.5981	.83	.8421
.09	.0942	.34	.3542	.59	.6081	.84	.8516
.10	.1047	.35	.3645	.60	.6180	.85	.8610
.11	.1151	.36	.3748	.61	.6280	.86	.8705
.12	.1256	.37	.3850	.62	.6379	.87	.8799
.13	.1360	.38	.3955	.63	.6478	.88	.8893
.14	.1465	.39	.4056	.64	.6577	.89	.8986
.15	.1569	.40	.4158	.65	.6676	.90	.9080
.16	.1674	.41	.4261	.66	.6775	.91	.9183
.17	.1778	.42	.4363	.67	.6873	.92	.9296
.18	.1882	.43	.4465	.68	.6971	.93	.9359
.19	.1986	.44	.4567	.69	.7069	.94	.9451
.20	.2091	.45	.4669	.70	.7167	.95	.9543
.21	.2195	.46	.4771	.71	.7265	.96	.9635
.22	.2299	.47	.4872	.72	.7368	.97	.9727
.23	.2403	.48	.4973	.73	.7460	.98	.9818
.24	.2507	.49	.5075	.74	.7557	.99	.9909
.25	.2611	.50	.5176	.75	.7654	1.00	1.0000

表十四 化R爲r的對數表

$$r = 2 \cos \frac{\pi}{3} (1 - R) - 1, \quad R = \frac{6 \sum G}{N^2 - 1}$$

R	r	R	r	R	r	R	r
.00	.000	.26	.429	.51	.742	.76	.987
.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	.908	.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						

實 習

1. 依照下列兩種分數,求均方相關和等級相關:

學生號數	測驗甲	測驗乙
1	52	57
2	38	55
3	12	19
4	34	53
5	33	45
6	43	66
7	35	59
8	22	50
9	47	55
10	26	35
11	12	41
12	34	56
13	46	62
14	32	41
15	33	54

2. 求上列相關係數的P.E.

第三十九課 列表及繪圖方法

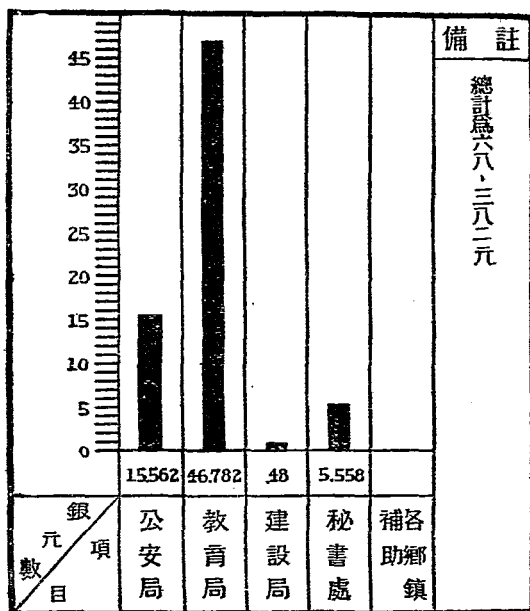
統計報告的方式很多,有用圖 (Diagram)的,有用表 (Table)的。圖表的種類層出不窮,茲提數種較普通的,以資參考。

圖式的統計報告法 圖式的報告有數種優點: (1)能將

統計中的重要事實顯豁呈露；(2)見者易於了解；(3)容易記憶；
(4)節省列表時間。

圖式中最普通的為條形圖(Bar diagram),舉例如下：

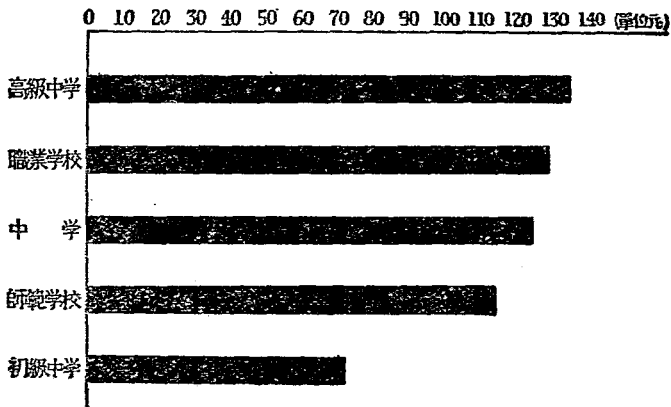
圖八. 三民縣政府二十一年度下學期各局處決算比較圖

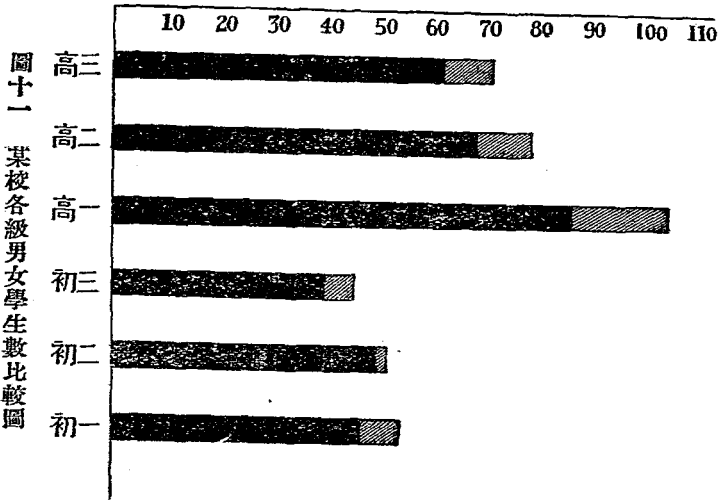


上圖採自兒童自治活動的一個實例(載浙江教育行政週刊第四卷第
四十八號)。

圖九. 全國各種中等學校每生歲佔費比較圖

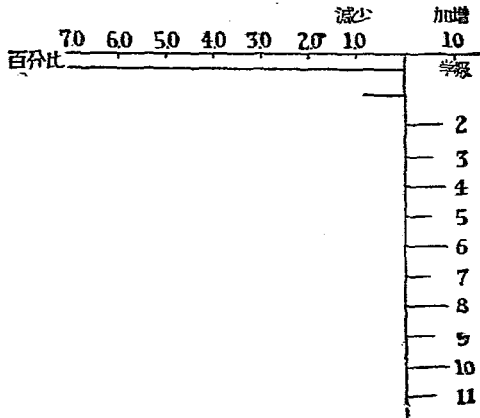
(根據教育部十八年印行之全國中等教育概況)





圖十一用一根條形比較男女學生數，與上圖形式稍有不同。圖十二的形式更為特別。

圖十二 某校各級學生人數增減圖



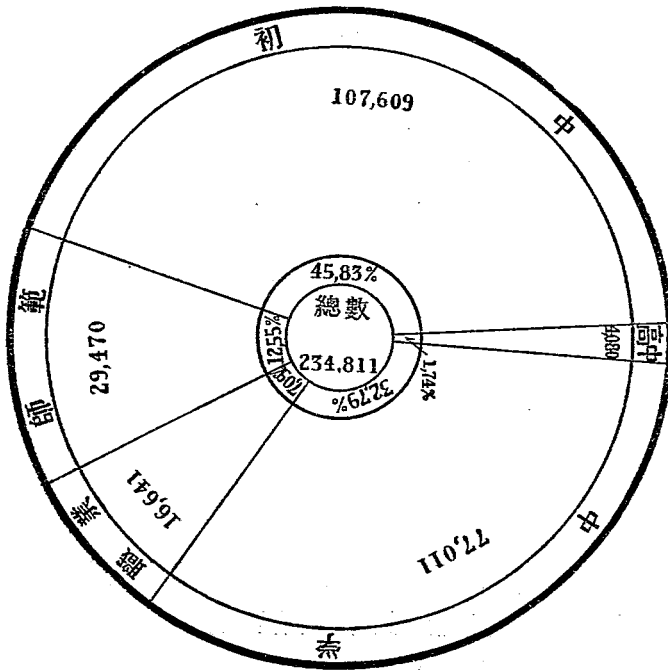
除了條形圖外，有用圓形圖(Circle graph) 報告統計成績的，茲舉數例於下：

圖十三. 美國克里巫倫 (Cleveland) 小學生年齡
與學業成績比較圖

<p>⑥</p> <p>年齡較小而 進步最快</p>	<p>②</p> <p>年齡平常而 進步最快</p>	<p>①</p> <p>年齡較大而 進步最快</p>
<p>30</p> <p>年齡較小而 進步平常</p>	<p>23</p> <p>年齡平常而 進步平常</p>	<p>⑥</p> <p>年齡較大而 進步平常</p>
<p>①</p> <p>年齡較小而 進步很慢</p>	<p>⑨</p> <p>年齡平常而 進步很慢</p>	<p>22</p> <p>年齡較大而 進步很慢</p>

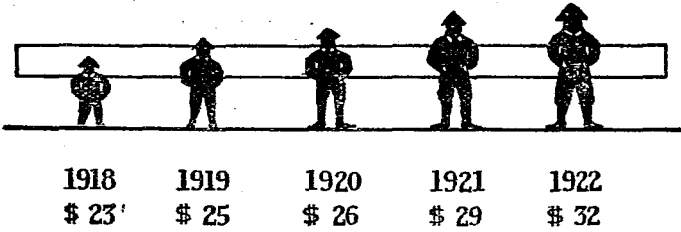
上圖係根據克里巫倫的調查報告，圓形中的數字代表百分比，例如年齡較小而進步最快的有百分之六，年齡較小而進步平常的有百分之三十。

圖十四. 各種中等學校學生數百分比圖
(根據全國中等教育概況)



有時統計報告用人物的圖形來比較,如下圖:

圖十五. 美國小學教育經費逐年增加圖



1918年美國小學校每生歲佔費爲 23 元,1922年已增加至 32元。

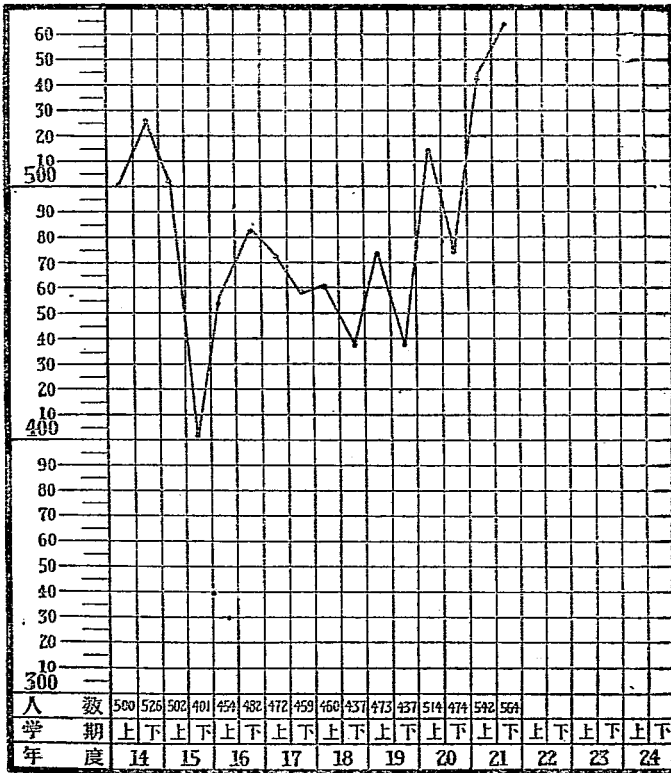
圖十六. 美國稅收用途比較圖



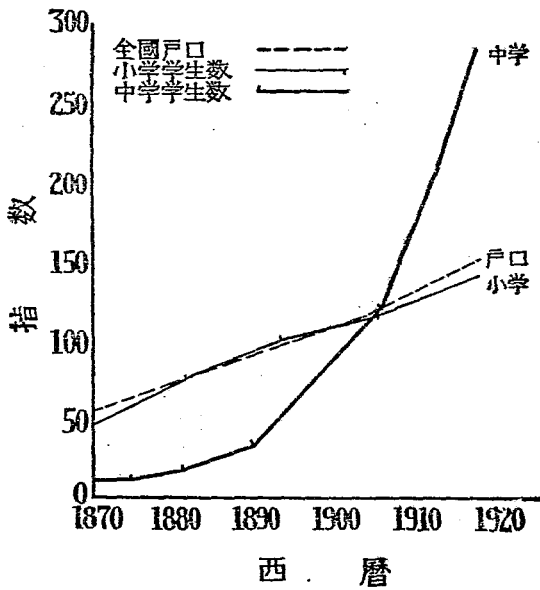
有時統計報告用曲線圖 (Curve diagram) 來比較, 如下

圖:

圖十七. 某校歷年學生數比較圖



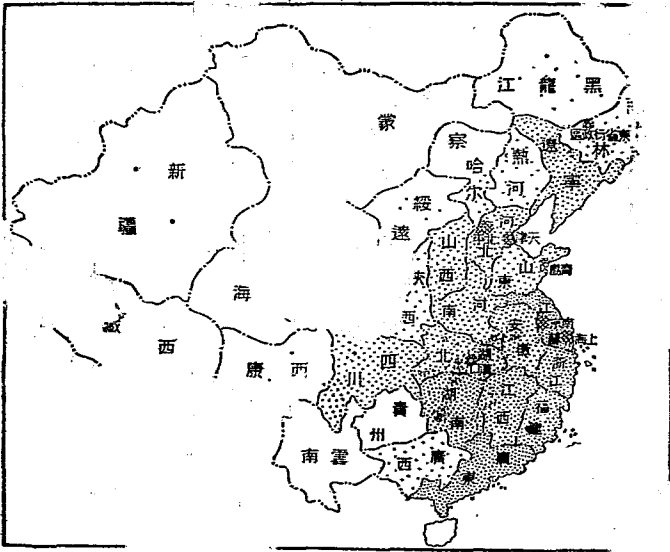
圖十八. 美國歷年戶口統計與中小學學生增加數比較圖(1870—1920)



指數是用各時期人數除11個時期的平均數
得出的答數

有時統計要顯出地方與事實的關係，用地圖來代表，舉例如下：

圖十九 各縣中等學校分布圖

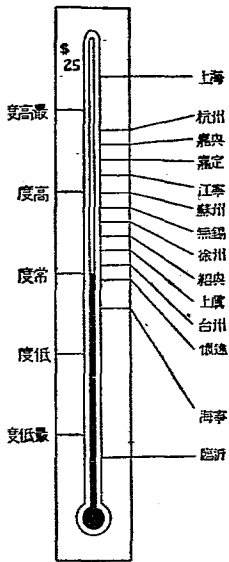


有時統計報告用寒暑表圖來比較事項，如下圖。

圖中顯示各縣每稅收千元，有若干元用在教育。（此圖所列並非事實，不過舉一圖式例子。）

表式的統計報告法 表式的統計報告，書中不少例子，茲舉一例，以見一斑。

圖二十. 各縣教育
經費與稅收比較圖



表十五. 算術測驗各組成績比較表
(光華附中)

年級	人數	做對題數	初二	初二	初二	初二	合計	百分比
			下	上	下	上		
		0—5	2	9	2	11	24	18
		6—10	9	14	3	22	48	36
		11—15	8	15	5	9	37	28
		16—20	3	2	4	3	12	9
		21—25		5	1		6	4.5
		26—30	2		2		4	3
		31—35		1	1		2	1.5
		36—40						
合計			24	46	18	45	133	
做對題數	最多		27	33	32	19	33	
	最少		4	1	4	1	1	
	總計		285	504	278	367	1434	
	平均		11.9	11	15.4	8.1	10.8	
次第			(2)	(3)	(1)	(4)		

討論和研究問題

1. 試將圖十四改爲條形圖。
2. 試將圖十改爲百分比圖。
3. 第九課圖四屬於那一類圖式?

參考書報

1. 廖陳合編：測驗概要第四編
2. 朱君毅譯：教育統計學綱要，第十章，十一章，十二章（商務）
3. 朱君毅：教育統計學，第四章，五章，六章，九章（商務）
4. Alexander, G. : School Statistics and Publicity (Silver, Burdett & Co.)
5. Otis, A. S. : Statistical Method in Educational Measurement, Ch. II, (World Book Co.)
6. Rugg, H. : A Primer of Graphics and Statistics (Houghton Mifflin Co.)

第六章 編造測驗方法

第四十課 怎樣求T, B, C, F.

我國編造的一種測驗說明書中，都有T分數表，B分數表，C分數表，及F分數的名詞。究竟這幾種分數怎樣求來的，有了這幾種表以後，怎樣查照，我們都須詳細解釋一下。

求T量表的方法 施行測驗以後，第一步在紀錄各個人分數。舉例如下：

表十六. 紀錄各個人測驗分數表

學生 號數	實足 年齡	分數	學生 號數	實足 年齡	分數	學生 號數	實足 年齡	分數	學生 號數	實足 年齡	分數
1	12:4	5	15	12:2	6	29	10:6	5	43	11:2	5
2	11:8	6	16	13:4	5	30	11:4	6	44	12:4	7
3	10:4	4	17	11:0	1	31	10:9	4	45	13:0	3
4	13:0	6	18	10:11	3	32	13:1	3	46	12:11	6
5	11:7	2	19	12:4	5	33	12:8	0	47	11:8	4
6	13:4	9	20	12:1	4	34	13:2	3	48	10:2	1
7	12:5	4	21	13:9	6	35	13:6	6	49	11:6	4
8	10:6	0	22	11:8	2	36	10:3	5	50	13:4	4
9	12:4	8	23	10:6	4	37	12:7	3	51	10:2	3
10	11:10	4	24	13:4	7	38	11:2	7	52	11:6	3
11	12:2	5	25	12:5	5	39	13:1	8	53	12:6	6
12	11:4	6	26	13:6	2	40	11:6	5	54	12:10	4
13	12:2	5	27	10:2	7	41	12:9	7	55	13:2	5
14	13:8	7	28	13:8	6	42	11:4	6			

第二步在求各年齡的分數次數。依照上表，求得各年齡的

分數次數分配表如下。

表十七. 各年齡的分數次數分配表

年 齡 分 數 次 數	10-10:11	11-11:11	12-12:11	13-13:11
0	• 1		• 1	
1	• 1	• 1	0	
2	0	∴ 2	0	• 1
3	∴ 2	• 1	∴ 2	∴ 3
4	∴ 3	∴ 3	∴ 3	• 1
5	∴ 2	∴ 2	∴ 4	∴ 2
6	0	∴ 4	∴ 3	∴ 4
7	• 1	• 1	∴ 2	∴ 2
8			• 1	• 1
9				• 1
總 數	10	14	16	15

凡10歲至10歲11個月的，歸在一組內。11歲至11歲11個月的，歸在另一組內。餘類推。10歲的一組內，零分有1人，1分有1人，2分沒有人，3分有2人；餘類推。各年齡的總加起來，就等於表十六的人數總數。

爲節省統計手續起見，現時所編的各種測驗祇求一個年齡的T量表，其餘各年齡，即根據這個量表。例如已求得標準的團體智力測驗，小學默讀測驗，常識測驗等，都以12歲爲根據。中學用的測驗，以16歲爲根據，小學初級以8歲爲根據。所根據的年齡的兒童人數，最好在500左右。

現即就上表12歲的次數分配,求一T量表,作為例子。

表十八. 顯示求T分數的方法

原 來 分 數	兒童數 (12—13)	超過數+ $\frac{1}{2}$ 達到數	超過數+ $\frac{1}{2}$ 達到數的 百分比	T 分數 (12歲)
0	1	15.5	96.8	32
1	0	15	93.7	35
2	0	15	93.7	35
3	2	14	87.5	38
4	3	11.5	71.8	44
5	4	8	50	50
6	3	4.5	28.1	56
7	2	2	12.5	62
8	1	0.5	3.1	69
9	0			

核算程序:

1. 表中第一行為分數,第二行為人數,第三行為'超過數

表十九. 均方差值(S. D. value)對數表

均方 差值	百分比	均方 差值	百分比	均方 差值	百分比	均方 差值	百分比
0	99.999971	25	99.38	50	50.00	75	0.62
0.5	99.999963	25.5	99.29	50.5	48.01	75.5	0.54
1	99.999952	26	99.18	51	46.02	76	0.47
1.5	99.999938	26.5	99.06	51.5	44.04	76.5	0.40
2	99.99992	27	98.93	52	42.07	77	0.35
2.5	99.99990	27.5	98.78	52.5	40.13	77.5	0.30
3	99.99987	28	98.61	53	38.21	78	0.26
3.5	99.99983	28.5	98.42	53.5	36.32	78.5	0.22
4	99.99979	29	98.21	54	34.46	79	0.19
4.5	99.99975	29.5	97.98	54.5	32.64	79.5	0.16
5	99.99970	30	97.72	55	30.85	80	0.13
5.5	99.99967	30.5	97.44	55.5	29.12	80.5	0.11
6	99.99964	31	97.13	56	27.43	81	0.097
6.5	99.99962	31.5	96.78	56.5	25.78	81.5	0.082
7	99.99961	32	96.41	57	24.20	82	0.079
7.5	99.99959	32.5	95.99	57.5	22.66	82.5	0.058
8	99.99957	33	95.54	58	21.19	83	0.048
8.5	99.99953	33.5	95.05	58.5	19.77	83.5	0.040
9	99.99949	34	94.52	59	18.41	84	0.034
9.5	99.99944	34.5	93.94	59.5	17.11	84.5	0.028
10	99.99938	35	93.32	60	15.87	85	0.023
10.5	99.99931	35.5	92.65	60.5	14.69	85.5	0.019
11	99.99922	36	91.92	61	13.57	86	0.016
11.5	99.99911	36.5	91.15	61.5	12.51	86.5	0.013
12	99.99898	37	90.32	62	11.51	87	0.011
12.5	99.99882	37.5	89.44	62.5	10.56	87.5	0.009
13	99.99863	38	88.49	63	9.68	88	0.007
13.5	99.99841	38.5	87.44	63.5	8.83	88.5	0.0059
14	99.99816	39	86.43	64	8.03	89	0.0048
14.5	99.99788	39.5	85.31	64.5	7.35	89.5	0.0039
15	99.99757	40	84.13	65	6.68	90	0.0032
15.5	99.99722	40.5	82.89	65.5	6.06	90.5	0.0026
16	99.99684	41	81.59	66	5.48	91	0.0021
16.5	99.99642	41.5	80.23	66.5	4.95	91.5	0.0017
17	99.99597	42	78.81	67	4.46	92	0.0013
17.5	99.99548	42.5	77.34	67.5	4.01	92.5	0.0011
18	99.99495	43	75.80	68	3.59	93	0.0009
18.5	99.99438	43.5	74.22	68.5	3.22	93.5	0.0007
19	99.99377	44	72.57	69	2.87	94	0.0005
19.5	99.99312	44.5	70.88	69.5	2.56	94.5	0.00043
20	99.99243	45	69.15	70	2.28	95	0.00034
20.5	99.99170	45.5	67.36	70.5	2.02	95.5	0.00027
21	99.99093	46	65.54	71	1.79	96	0.00021
21.5	99.99012	46.5	63.68	71.5	1.58	96.5	0.00017
22	99.98927	47	61.79	72	1.39	97	0.00013
22.5	99.98838	47.5	59.87	72.5	1.22	97.5	0.00010
23	99.98745	48	57.93	73	1.07	98	0.00008
23.5	99.98648	48.5	55.96	73.5	0.94	98.5	0.000062
24	99.98547	49	53.98	74	0.82	99	0.000048
24.5	99.98442	49.5	51.99	74.5	0.71	99.5	0.000037
						100	0.000029

$+\frac{1}{2}$ 達到數，例如零分的有1人(達到數)，在零分以上的有15人(超過數)。
 $15+\frac{1}{2}=15.5$ 。再看第二列得1分的沒有人，達到數為零，超過數為15。
 $15+\frac{0}{2}=15$ 。最後一列得9分的祇1人，達到數為1，超過數為零。
 $0+\frac{1}{2}=0.5$ 。

2. 將總人數 16 除第三行各數，即求得第四行的百分比。例如 $\frac{15.5}{16} \times 100 = 96.8$ 。

3. 查均方差值對數表，將各百分比化上均方差值(T即均方差值)。例如第四行第一列為96.8，查對數表與這個數目最相近的為 96.41，均方差值為32。同樣得五行其餘各列的數目，即為T量表。因此原來得零分的，T分數為32；原來得1分的，T分數為35；餘類推。

各種標準測驗的T分數，都是這樣求得的。有了T量表，我們得到測驗分數時，就可查照T分數。舉一個實在的例子：

倘使做量表甲，得到26分，T分數為40。做量表乙，得到同樣分數，T分數為30。因為量表乙的題目多，得到26分，並不算難，所以T分數少些。要得到量表乙T分數40，必須有48分。換一句說，量表乙的48分等於量表甲的26分，因為他們的T分數是相等的。所以用了T分數，題目多寡的影響與難易的影響，可以除掉。

表二十· 廖氏團體智力測驗的T量表

做對的 分 數	T 分 數		做對的 分 數	T 分 數		做對的 分 數	T 分 數	
	量表甲	量表乙		量表甲	量表乙		量表甲	量表乙
0-1.9	17	13	66-67.9	62	47	132-133.9		73
1-3.9	20	15	68-69.9	64	48	134-135.9		74
4-5.9	23	17	70-71.9	65	49	136-137.9		75
6-7.9	26	18	72-73.9	66	49	138-139.9		76
8-9.9	28	19	74-75.9	68	50	140-141.9		76
10-11.9	30	20	76-77.9	70	51	142-143.9		76
12-13.9	31	22	78-79.9	71	52	144-145.9		77
14-15.9	32	25	80-81.9	72	52	146-147.9		77
16-17.9	33	26	82-83.9	74	53	148-149.9		78
18-19.9	34	27	84-85.9	75	54	150-151.9		78
20-21.9	35	28	86-87.9	76	55	152-153.9		80
22-23.9	37	29	88-89.9	77	56	154-155.9		80
24-25.9	39	30	90-91.9	78	56	156-157.9		80
26-27.9	40	30	92-93.9	78	57	158-159.9		81
28-29.9	42	31	94-95.9	79	57	160-161.9		81
30-31.9	43	32	96-97.9	81	58	162-163.9		81
32-33.9	45	33	98-99.9	83	59	164-165.9		81
34-35.9	46	34	100-101.9	85	60	166-167.9		82
36-37.9	47	35	102-103.9	87	61	168-169.9		83
38-39.9	49	35	104-105.9	89	62	170-171.9		85
40-41.9	50	36	106-107.9	91	63	172-173.9		87
42-43.9	51	38	108-109.9	93	64	174-175.9		89
44-45.9	52	38	110-111.9	95	64	176-177.9		91
46-47.9	53	39	112-113.9	97	65	178-179.9		93
48-49.9	54	40	114-115.9	99	66	180-181.9		95
50-51.9	54	41	116-117.9	101	66	182-183.9		97
52-53.9	55	42	118-119.9	103	67	184-185.9		99
54-55.9	56	43	120-121.9	105	68	186-187.9		101
56-57.9	57	44	122-123.9		70	188-189.9		103
58-59.9	58	45	124-125.9		71	190-191.9		105
60-61.9	59	45	126-127.9		72	192-193.9		107
62-63.9	60	46	128-129.9		73	194-195.9		109
64-65.9	61	47	130-131.9		73			

結論 編造T量表的手續,大致如下:

1. 預備初試材料,難易之度必較正式測驗為大,內容約

比正式測驗多 $\frac{1}{4}$ 。

2. 排列難易,自最易至最難。
3. 預備做法說明。
4. 試驗約120兒童,包含所需測驗的最低年級至最高年級學生。測驗時間不限定,但須紀錄各個兒童所需時間。
5. 檢查兒童的答案,刪去模稜兩可或不易評閱的問題。
6. 算每題答正數的百分比。
7. 化百分比為均方差值。價值愈小者,題目愈易;愈大者題目愈難。
8. 將各問題按照難易,重行排列。倘排列的位置,與原來相差太遠的,可把那個問題刪去。
9. 根據測驗的平均時間,擬一測驗時間,使做得最快的兒童也不易做畢。
10. 改進測驗的形式,將測驗付印。
11. 試驗約2000兒童,其中12歲至13歲的兒童,約有500之數。
12. 求12歲(12-12:11)兒童的T分數。

討論和研究問題

1. 有了各個人測驗分數表以後,何以尚須做一次數分配表?
2. 求T分數時,何以須‘超過數加 $\frac{1}{2}$ ’達到數? (對答本問題,可參考

（廖世承編教育心理學第三十六課）

第四十一課 續上

求B量表的方法 仍用表十七各年齡次數分配的例子。

表二十一. 顯示求B分數的方法

年 分 數	10-11	11-12	13-14	T_{12}
0	1	0		32
1	1	1		35
2	0	2	1	35
3	2	1	3	38
4	3	3	1	44
5	2	2	2	50
6	0	4	4	56
7	1	1	2	62
8			1	69
9			1	
學生總數	10	14	15	
$10 \div 2 = 5$ $14 \div 2 = 7$ $15 \div 2 = 7.5$				
$1 + 2 + \frac{3}{2} = 4.5$ $1 + 4 + 2 + \frac{3}{2} = 8.5$ $1 + 1 + 2 + \frac{4}{2} = 6$				
$\frac{4.5}{16} \times 100 = 28.1$ $\frac{8.5}{16} \times 100 = 53.1$ $\frac{6}{15} \times 100 = 40$				
$T_{10} = 56$ $T_{11} = 49$ $T_{12} = 53$				
$56 - 44 = 12B.C.$ $49 - 44 = 5B.C.$ $53 - 56 = -3B.C.$				

核算程序:

1. 先作一各年齡次數分配表,并在表右面寫明12歲的T分數

2. 求各年齡的總人數,再求人數的半數。例如(10-11)歲的總數為10,總數的半數為5。

3. 從(10-11)歲的下方將各數加上,直至超過半數的一數而止。例如(10-11)行: $1+2+\frac{3}{2}=4.5$; (11-12)行: $1+4+2+\frac{3}{2}=8.5$ 。

4. 將所得數用(12-13)歲的總數除之,算出百分比。例如(12-13)歲的總數為16(參考表十八), $\frac{4.5}{16} \times 100 = 28.1$; $\frac{8.5}{16} \times 100 = 53.1$ 。

5. 化百分比為均方差值(即T分數): $T_{10} = 56$; $T_{11} = 49$ 。

6. (10-11)歲得T56的原來分數為4; (12-13)歲得4分的T分數為44(參考表十八)。 $56-44=12$, 即10歲的B校正數(B correction)。同理, (11-12)歲得T49的原來分數也為4分; (12-13)歲得4分的T分數為44。 $49-44=5$, 即11歲的B校正數。

7. 12歲以上的兒童,用本年齡的人數去除‘超過數+ $\frac{1}{2}$ 達到數’。如(13-14)歲的總人數為15;折半得7.5。從下邊數上去: $1+1+2+\frac{4}{2}=6$ 。 $\frac{6}{15} \times 100 = 40$ 。(參考表十八)化成T

分數為 53。(12-13) 歲得6分的T分數為56。 $53-56=-3$ (B校正數)。

8. 得到各年齡的B校正數後,可推求每月的B校正數。如下表。

表二十二. 年齡與校正數對照表

年 齡	B 校 正 數
10:6	12
10:8	11
10:10	10
11:0	9
11:2	7
11:4	6
11:6	5
11:8	4
11:10	3
12:0	2
12:2	2
12:4	1
12:6	0
12:8	-1
12:10	-1
13:0	-2
13:2	-2
13:4	-3
13:6	-3

上表從10歲6月起,因我們所稱10歲,實則為(10-11歲)其中點為10歲6個月。T量表以12歲為根據,所以12歲6月的B校正

數爲零。11歲6月的B校正數爲5，13歲6月的B校正數爲-3。中間各月的校正數，可以推算補入。

有了B量表，試驗任何兒童，都可查照B分數。再舉一個實在的例子。

表二十三. 廖氏團體智力測驗B量表

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

註：原表校正數推算至17歲10個月，本表延長至20歲。20歲以上，

即作為20歲。

查表時，先看實足年齡，再在右行裏查校正數。把校正數加到T分數上即得B分數。譬如學生的實足年齡為8歲4個月，T分數為35。查表，8歲4月的加數是23， $35 + 23 = 58$ 。該生的B分數即為58。又有一個學生的實足年齡為15歲8月，T分數為60。查表，15歲8月的加數為-11， $60 - 11 = 49$ 。該生的B分數即為49。

求實足年齡的方法 求T量表與B量表時，須知道各個人的實足年齡。倘使有的學生，仍用舊曆計算，可用下列方法推求。

1. 先求兒童的舊曆年齡與生日。從年齡的數目減去一歲。(例如十五歲四月十二日生，先作十四歲計算)。

2. 從測驗的日期(舊曆)減去生日(舊曆)。

甲. 倘所得的數是正的，就加在減去一歲的年齡上。(例如測驗在舊曆六月十九日舉行，減去四月十二，得二月七日，作二月，加在十四歲上。實足年齡為十四歲二月)。

乙. 倘所得的數是負的，就從減去一歲的年齡上減去。(例如測驗在舊曆二月二十日舉行，減去四月十二，得負一月二十二日，作為二月。從十四歲減去二月，實足年齡為十三歲十月)。

討論和研究問題

1. 求E分數時，何以 12 歲以下的兒童，用 12 歲的總人數去除‘超過數十 $\frac{1}{2}$ 達到數’？12歲以上的兒童，何以用本年齡的人數去除？（參考廖編教育心理學第三十六課）。
2. 一個十六歲的學生是舊曆十一月五日生的，試期在舊曆九月二十日。求他的實足年齡。

第四十二課 續上

求C量表的方法 C量表也從 T 量表中求出來，為學級編製的用處。求C分數的方法如下表：

表二十四. 年級次數分配表

年 級	V		VI		VII		T ₁₂
	次數	T 分數	次數	T 分數	次數	T 分數	
0	1	32	1	32			32
1	2	70	1	35			35
2	3	105	0	0	1	35	35
3	2	76	3	114	2	76	38
4	1	44	3	132	3	132	44
5	0	0	2	100	3	150	50
6	1	56	1	56	1	56	56
7			1	62	2	124	62
8							69
總 數	10	383	12	531	12	573	
平均數		38.3		44.3		47.8	

核算程序：

1. 將各年級的次數乘 T 分數。例如五年級的零分有 1 人，1 分有 2 人，2 分有 3 人。(核算 C 分數時，祇問年級，不問年齡。)對照 12 歲的 T 量表，零分爲 32T，1 分爲 35T。 $1 \times 32 = 32$ ； $2 \times 35 = 70$ 。餘類推。

2. 將各級的分數加起來，用人數去除，所得到的平均數，卽爲該級的‘常模’。如第五年級的爲 38.3 第六年級爲 44.3，第七年級爲 47.8。

所謂五年級，包含一年級一個月至五年級十個月，所以從中點(5.6)起算。如表二十五。

C 量表備查學生的年級地位。再舉一個實在例子。

查表二十六時，先在左行裏看學生的 T 分數，再看右行裏相當的年級。譬如學生的 T 分數爲 43，年級爲 4.4；T 分數爲 72，年級爲 9.7。

已經查到年級後，再看施行測驗的月份，用下表的數來校正。譬如學生的年級爲 4.4，他在春季始業，測驗是在三月裏施行的。查乙表三月份的校正數是 +.3， $4.4 + .3 = 4.7$ (小學初級四年級七個月的程度)。又如學生的年級爲 8.6，他在秋季始業，測驗也在三月裏舉行。查甲表三月份的校正數爲 -.2， $8.6 - .2 = 8.4$ (初中二年級四個月的程度)。

表二十五. 年級T分數對照表

T 分 數	年 級 G
<u>38.3</u>	5.6
38.9	5.7
39.5	5.8
40.1	5.9
40.7	6.0
41.3	6.1
41.9	6.2
42.5	6.3
43.1	6.4
43.7	6.5
<u>44.3</u>	6.6
44.6	6.7
45.0	6.8
45.3	6.9
45.7	7.0
46.0	7.1
46.4	7.2
46.7	7.3
47.1	7.4
47.4	7.5
<u>47.8</u>	7.6

表二十六. 廖氏團體智力測驗C量表

T分數	年級	T分數	年級	T分數	年級	T分數	年級	T分數	年級
	G		G		G		G		G
24.4	1.0	40.2	3.9	56.1	6.8	72.0	9.7	87.8	12.6
25.0	1.1	40.7	4.0	56.7	6.9	72.6	9.8	88.4	12.7
25.5	1.2	41.3	4.1	57.2	7.0	73.1	9.9	88.9	21.8
26.1	1.3	41.9	4.2	57.7	7.1	73.6	10.0	89.5	12.9
26.6	1.4	42.4	4.3	58.2	7.2	74.2	10.1	90.0	13.0
27.2	1.5	43.0	4.4	58.9	7.3	74.7	10.2	90.9	13.1
27.7	1.6	43.5	4.5	59.5	7.4	75.3	10.3	91.1	13.2
28.3	1.7	44.1	4.6	60.0	7.5	75.8	10.4	91.7	13.3
28.9	1.8	44.6	4.7	60.5	7.6	76.4	10.5	92.2	13.4
29.4	1.9	45.1	4.8	61.0	7.7	76.9	10.6	92.8	13.5
30.0	2.0	45.7	4.9	61.6	7.8	77.5	10.7	93.3	13.6
30.5	2.1	46.3	5.0	62.2	7.9	78.0	10.8	93.9	13.7
31.1	2.2	46.9	5.1	62.8	8.0	78.6	10.9	94.4	13.8
31.6	2.3	47.4	5.2	63.4	8.1	79.1	11.0	95.0	13.9
32.2	2.4	48.0	5.3	64.0	8.2	79.7	11.1	95.6	14.0
32.7	2.5	48.5	5.4	64.5	8.3	80.2	11.2	96.1	14.1
33.3	2.6	49.0	5.5	65.0	8.4	80.8	11.3	96.7	14.2
33.8	2.7	49.5	5.6	65.5	8.5	81.3	11.4	97.2	14.3
34.4	2.8	50.1	5.7	66.0	8.6	81.9	11.5	97.8	14.4
34.9	2.9	50.6	5.8	66.6	8.7	82.4	11.6	98.3	14.5
35.5	3.0	51.1	5.9	67.1	8.8	83.0	11.7	98.9	14.6
36.0	3.1	51.6	6.0	67.6	8.9	83.5	11.8	99.4	14.7
36.5	3.2	52.1	6.1	68.2	9.0	84.1	11.9	100.0	14.8
37.0	3.3	52.7	6.2	68.7	9.1	84.6	12.0	100.6	14.9
37.5	3.4	53.4	6.3	69.3	9.2	85.1	12.1	101.1	15.0
38.0	3.5	54.0	6.4	69.8	9.3	85.6	12.2		
38.5	3.6	54.5	6.5	70.3	9.4	86.2	12.3		
39.1	3.7	55.0	6.6	70.9	9.5	86.8	12.4		
39.6	3.8	55.6	6.7	71.5	9.6	87.3	12.5		

註 原表自三年級推算起至九年級止。本表特地延長，自一年級起至十五年級止。

所以要有校正數，因為求C量表時，以各年級的中點為標準，而測驗的時期，並不恰巧在學年中間。

表二十七. C校正數與距開校月數對照表

甲 秋季始業用

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

乙 春季始業用

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

求F的方法 從任何教育測驗的T分數，減去智力測驗的T分數，就是F分數。公式如下：

$$T_{\text{教育}} - T_{\text{智力}} = F$$

這個公式的答數有正的，有負的，因為要免去負數，我們可用下列公式：

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

討論和研究問題

1. 依照下列各年齡次數分配表，求T, B分數，以(12—18)歲為根據：

年 齡 分數	10—10:11	11—11:11	12—12:11	13—13:11
0	1	1	1	
1	1	0	0	
2	0	1	2	1
3	3	3	3	2
4	2	4	4	2
5	2	2	3	3
6	0	2	2	4
7	1	1	2	2
8	1	0	1	2
9		1	0	1
10			1	0
11			1	1
總數	11	15	20	18

- 用上表結果，求年齡與B校正數對照表。
- 用上表(12—13)歲的T分數，求下表各級平均數及各級T分數對照表：

年級	IV		V		VI		T ₁₂
	次數	T分數	次數	T分數	次數	T分數	
0	1						
1	2		1		1		
2	2		2		1		
3	3		3		2		
4	2		4		4		
5	1		3		5		
6	0		2		3		
7	1		2		3		
8			0		2		
9			1		1		
10					1		
11							
總數	12		18		23		
平均數							

第四十三課 T, B, C, F的解釋

T量表的由來 編造測驗的方法，較爲可靠的有四種，即百分量表、年齡量表、年級量表、和T量表。

1. 百分量表 此種量表的編造，以一般學生所得的最低分數爲零，最高分數爲100。一分以下，有百分之一學生數；二分以下，有百分之二學生數；餘類推。

此法假定得百分之零分的學生與得百分之十分的學生，其能力的差異，等於得百分之四十分的學生與得百分之五十分的學生的相差。但是普通認爲前者的差數，大於後者。所以量表中各部分的單位，精密說起來，不甚相等。

2. 年齡量表 此種量表，根據各年齡所作測驗的平均分數。例如8歲所得的平均分數，即爲8分；9歲所得的平均分數，即爲9分等。

此法的缺點，在不易測驗八九歲以下的學生及十三四歲以上的學生。因八九歲以下的學童，大都未進校；十三四歲以上的兒童，又都離校他適。並且有數種特質，在十三四歲的時候，或停止發育，或確實退減。例如書法的技能，加法的準確和速度，均有退減的傾向。所以有時十三歲的學生得平均數20，十四歲的學生，反得到平均數18。

3. 年級量表 此種量表，根據各年級所作測驗的平均分數。此平均分數，即稱爲各級的常模。

此法的缺點，在標準不易固定。各級成績加高或降低以後，量表即受影響。

4. T 量表 T 量表為一種差異量表，在集諸法的特長，去諸法的缺點。量表所根據的總分數為一種簡單的分數。被試每做對一題，即得到相當的分數，量表上的單位，價值都相等。全距也甚大，可供實際的應用。

T 量表與他種量表的比較 麥柯爾對於上述四種編造測驗方法，曾徵集各專家意見，請他們從各種標準方面批評。最適標準的為2，較適合者為1，不甚適合的為零。結果如下表：

表二十八. 四種量表的比較

標 準	T 量表	年齡量表	百分量表	年級量表
1. 參照點的準確和便利.....	2	2	1	0
2. 單位的相等.....	2	0	0	2
3. 量表全距的長度.....	2	0	2	2
4. 量表分數的可靠性.....	2	1	1	2
5. 量表的永久性.....	2	2	2	1
6. 量表單位的習慣性.....	2	2	2	2
7. 量表分數的通俗解釋.....	1	2	2	0
8. 單位的世界共同性.....	2	2	1	0
9. 各種量表間分數的比較.....	2	2	1	1
10. 合併單位的方法.....	2	2	2	0
11. 計算分數的便易.....	2	2	2	0
12. 求商數法則的可能.....	2	2	0	0
13. 編造量表的便易.....	2	1	2	0
14. 測驗材料全部的應用.....	2	2	2	1
15. 準備副本量表的便易.....	2	1	2	0
總 數	29	23	22	11

看上表，可知各專家意見，以為最適合各項標準的為T量表；最不適合的為年級量表。

個人和全班T分數的解釋 T 為度量學生某種特性的單位。T 分數表示各個人對於某種特性的總數量，或稱為總能力(Total ability)。

未化成 T 分數的測驗分數，不是一個最好的成績標準。因為各題的難易不同，原來20分和30分的相差，不一定與60分和70分的相差一樣。但是 T 分數裏邊的20和30的相差，等於60和70或40和50的相差。

(例一)假定有10個題目，某班學生做對各題的百分比如下：

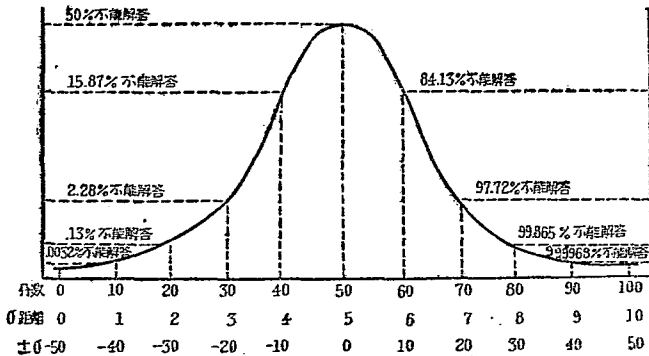
問題	答對人數的百分比	T分數
1	90%	32
2	88	38
3	84	40
4	81	41
5	79	42
6	76	43
7	42	52
8	35	54
9	30	55
10	1	73

照原來計分的方法，每題10分；做對6題的，得60分，做對7題的，得70分。題目的難易，完全看不出來。學生能力的大小，因此也不易辨別。用T分數計算，第2第3題相差僅2T；第6第7題相差有9T；第9第10題相差有18T。題目的難易一看便知。各生真實的能力，因此可以測到。

(例二)假定某班學生試用甲測驗得平均80分，乙測驗得平均80分。祇看分數，使人不知道某班學生的平均能力究竟如何。倘使化為T，兩種測驗的平均分數，便相差無多。

用T分數計分，為一種最科學的方法。原來各種T分數，都依常態曲線的次數分配而定。全距分10個均方差，每個均方差

圖二十一 表示常態分配曲線內的均方差

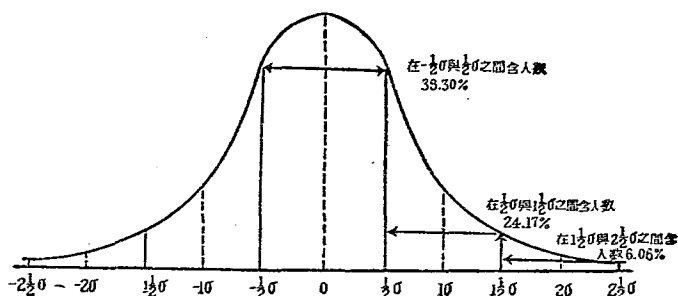


又分爲10分,因此分全距爲100分。50分定爲量表的中數(如以12歲爲根據,50分即爲12歲的中數)。中數下5個均方差定爲零點。如上圖:

我們知道在中數上下各占全體分數百分之五十。所以有50%能解答的,在T量表上就定爲50分。(參考表十九,均方差值對數表)我們又知道自中點至 σ ,包含全體面積的34.13%,中點上50%加了中點下一個 σ 34.13%,爲84.13%。自100減去84.13%爲15.87%。查均方差值對數表,有84.13%能解答的(即15.87%不能解答的),爲40分(即中點下一個均方差)。同理,有15.87%能解答的(即84.13%不能解答的),在均方差值對數表爲60分(即中點上一個均方差)。自中點至2個 σ ,包含全體面積的47.72%。中點上50%加了中點下2個 σ 47.72%,爲97.72%。查均方差值對數表,有97.72%能解答的(即2.28%不能解答的),爲30分(即中點下2個均方差)。同理,有2.28%能解答的(即97.72%不能解答的),在均方差值對數表爲70分(即中點上2個均方差)。餘類推。

在常態分配圖中,每段人數可自 σ 推算得之。如下圖:

圖二十二 表示常態曲線圖下的人數推算法



上圖中點左右,各為2.5均方差,正負共5個均方差,每一個均方差為一段。 $\pm 2.5\sigma$ 包括98.76%人數。如展長至 $\pm 3\sigma$,可包括99.73%。查均方差值對數表,45分(或稱45T,即中點下 $\frac{1}{2}\sigma$ 或 $-\frac{1}{2}\sigma$)相對的百分比為69.15。由此可知自中點至 $\pm\frac{1}{2}\sigma$ 為 2×19.15 ($69.15 - 50 = 19.15$),或38.30%。65T相對的百分比為6.68%, $50 - 6.68 = 43.32\%$ 。我們已知道自中點至 $\frac{1}{2}\sigma$ 為19.15%, $43.32 - 19.15 = 24.17\%$ (即為 $\frac{1}{2}\sigma$ 與 $1\frac{1}{2}\sigma$ 之間的人數)。75T相對的百分比為6.62%, 6.68 (即65T相對的百分比) $- 6.62 = 6.06\%$ (即 $1\frac{1}{2}\sigma$ 與 $2\frac{1}{2}\sigma$ 之間的人數)。

討論和研究問題

1. 怎樣說T分數可以除去試題難易和定分寬嚴的影響?
2. 試求下列範圍內的面積:

(a) -1σ 至 $-\frac{1}{2}\sigma$;

(b) -1.4σ 至 $-.7\sigma$;

(c) -2.2σ 至 -1.3σ

第四十四課 續上

個人和全班B分數的解釋 B(Brightness)是一種年齡分數。各年齡的B分數常模,都是50。倘使一個學生的B分數過50的,就比同年學生的平均能力高。不滿50的,比同年學生的平均能力低。我們可用下表來解釋:

表二十九. 同年程度的比較表

分數	百分比	分數	百分比	分數	百分比	分數	百分比	分數	百分比
24	.5	37	9.7	50	50.0	63	91.3	76	99.5
25	.6	38	11.5	51	54.0	64	91.9	77	99.6
26	.8	39	13.6	52	57.9	65	93.3	78	99.7
27	1.1	40	15.9	53	61.8	66	94.6	79	99.8
28	1.4	41	18.4	54	65.5	67	95.5	80	99.9
29	1.8	42	21.2	55	69.1	68	96.4	81	99.9
30	2.3	43	24.2	56	72.6	69	97.1	82	99.93
31	2.9	44	27.4	57	75.8	70	97.7	83	99.95
32	3.6	45	31.1	58	79.8	71	98.2	84	99.97
33	4.5	46	34.5	59	81.6	72	98.6	85	99.98
34	5.4	47	38.2	60	84.1	73	98.9	86	99.98
35	6.7	48	42.1	61	86.4	74	99.2	87	99.99
36	8.1	49	46.0	62	88.5	75	99.4	88	99.99

譬如一個學生的分數是70，查上表70的百分比是97.7。就是該生的地位，在同年學生的百分之98以上。換一句說，比他好的不過百分中有2，比他不如的百分中有98。又有一個學生的分數是30，查上表30的百分比是2.3。就是該生的地位，在同年學生的百分之2以上。比他好的有百分之98，比他不如的，百分中祇有2。

因此可知道T分數和B分數是一樣需要的。T分數表示能力的數量，且可顯出個人或全班的T分數在12歲學生平均T分數的上下。T量表的主要作用，在測量學生歷年歷月能力的進步。

不過一個或一班年齡在12以下的兒童，有T分數在50以下，而所做的功課，卻是很好。因此我們應該另想一種標準，使比12歲大的或小的學生得有準確的分數。B校正數就是適應這個需要的。B分數是表示個人或全班和同年學生能力的比較，一個年幼的學生，T分數大概都不甚高，但是B分數，卻可以很高。一個年長的學生，T分數大概都不甚低，但是B分數，卻可以很低。因為個人或全班學生的T分數是逐年逐月加大的，但是B分數變更很小，或竟毫無變更。

再說得明白些，各年齡的B分數，猶之12歲兒童的T分數。本可造一各年齡的T量表，因為要省手續，並且便於比較起見，

所以用B校正數,除去年齡的影響。

個人和全班C分數的解釋 C(Classification)是一種年級地位,G(Grade)是一種未經校正的地位。有了年級對照表,可以知道學生的能力,相當於那一年級那一月。譬如年級地位是4.8,就表示他的能力,和四年級八個月的學生的平均能力相等,舉一個例子:

表三十. 解釋全班或個人的T,B,C分數

第二高小

高二上

十八年十二月十日

實足年齡	姓名	T 分數	B 分數	C 分數
13 歲 2 月	張.....	48	45	5.5
12 歲 6 月	王.....	50	50	5.9
10 歲 7 月	趙.....	55	64	6.8
11 歲 4 月	李.....	49	54	5.7
13 歲 6 月	孫.....	56	53	7.0
平均				
12 歲 2 月		51.6	52.6	6.2

求全班的T,B,C分數時,即可依照上表計算。一級或一組的T分數就是該級或該組學生的平均T分數。上表的全班T分數是51.6。

計算全班B分數時:(1)先求出全班學生的平均實足年齡;(2)依據實足年齡查B校正數;(3)從全班的T分數加上B校正

數。如上表，全班學生的平均年齡為12歲2月，B校正數為1(查表二十三)， $51.6 + 1 = 52.6$ ，即為該班B分數。

計算全班C分數時：(1)先查C量表求出和全班T分數相當的G分數；(2)從G分數加上C校正數。例如全班的T分數51.6，等於G分數6.0(查表二十六)，加上離開學第三個月試驗的校正數2，即得該班C分數6.2，較六年級常模6.5低3。

F分數的解釋 F(Effort)是一種努力分數。譬如兩個兒童算術測驗的成績，一個是40T，一個是35T。表面上當然是前者比後者好；但是我們不知道他們智力的比較，不能立即批評長短。倘使第一個兒童的智力是45T，而算術成績祇有40T，可見他有了天才而沒有盡力。反之，算術得35T的，或者他的智力祇有34T。他已經盡其所能，超過一分了。代入公式，他們倆的努力分數如下：

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

$$(1) 40 - 45 + 50 = 45$$

$$(2) 35 - 34 + 50 = 51$$

我們知道兒童的天賦，大有不同。尋常每據各人的成績，各人的事業，分別優劣。揆之教育原理很不公允。用F的方法，可以免去這種弊病。

結論 T, B, C, F為一種新創的制度。在此種制度未產生

以前，我們有智力年齡、教育年齡、智力商數、教育商數等核算方法。麥柯爾在他書中曾列一表，茲轉譯如下：

表三十一. 年齡量表與T量表的相等值

年 齡 量 表	T 量 表
G. A. = 實足年齡 (Chronological Age)	G. A. = 實足年齡 (Chronological Age)
年 齡 量 表	T 量 表
M. A. = 智力年齡 (Mental Age)	Ti = 智力總分數 (Total intelligence)
E. A. = 教育年齡 (Educational Age)	Te = 教育能力總分數 (Total educational ability)
R. A. = 讀法年齡 (Reading Age)	Tr = 讀法能力總分數 (Total reading ability)
Ar. A. = 算術年齡 (Arithmetic Age) 其他	Ta = 算術能力總分數 (Total arithmetical ability) 其他
I. Q. = 智力年齡 = 智力商數 實足年齡 (Intelligence Quotient)	Bi = 智力聰明數 (Brightness in intelligence)
E. Q. = 教育年齡 = 教育商數 實足年齡 (Educational Quotient)	Be = 教育聰明數 (Brightness in education)
R. Q. = 讀法年齡 = 讀法商數 實足年齡 (Reading Quotient)	Br = 讀法聰明數 (Brightness in reading)
Ar. Q. = 算術年齡 = 算術商數 實足年齡 (Arithmetic Quotient) 其他	Ba = 算術聰明數 (Brightness in arithmetic) 其他
A. Q. = 教育年齡 = 成績商數 智力年齡 (Accomplishment Quotient)	F = 教育T分數 - 智力T分數 = 努力分數 (Effort or Efficiency)
R. A. Q. = 讀法年齡 = 讀法成績商數 智力年齡 (Reading Accomplishment Quotient)	Fr = 讀法T分數 - 智力T分數 = 讀法努力數 (Effort in reading)

年 齡 量 表	T 量 表
$\text{Ar. A. Q.} = \frac{\text{算術年齡}}{\text{智力年齡}} = \text{算術成績商}$ 數 (Arithmetic Accomplishment Quotient) 其他	$\text{Fa.} = \frac{\text{算術T分數}}{\text{智力T分數}} = \text{算術努力數}$ (Effort in arithmetic) 其他

討論和研究問題

1. 根據12歲的B量表。何以十二歲以上的校正數為負數，十二歲以下的校正數為正數？(參考廖編教育心理學第三十六課)
2. 年齡量表的缺點在什麼地方？
3. 求下表各生的B、C分數及全班的T、B、C分數：

五年級下

十九年五月二十日試

實足年齡		姓 名	T 分 數	B 分 數	C 分 數
歲	月				
14	2	王.....	52		
11	5	丁.....	49		
12	7	宋.....	51		
13	4	沈.....	46		
14	8	朱.....	54		
10	11	陳.....	45		
平均					

參考書報

1. 廖陳合編：測驗概要第五編

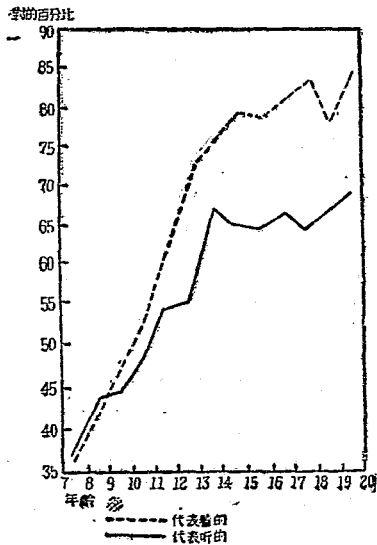
-
2. 朱君毅譯：教育統計學綱要
 3. 朱君毅：教育統計學，第七章
 4. Mc Call, Wm. A: *How to Experiment in Education*(Mac Millan)

第七章 智力測驗的理論問題

第四十五課 智力的增進問題

關於智力的增進，以前絕少科學的研究。自測驗盛行後始有比較可靠的事實做論證。芝加哥大學教育心理學教授佛里門(F. N. Freeman)在他的心理測驗 (Mental Tests)一書中，曾提出這個問題，分四點來討論。

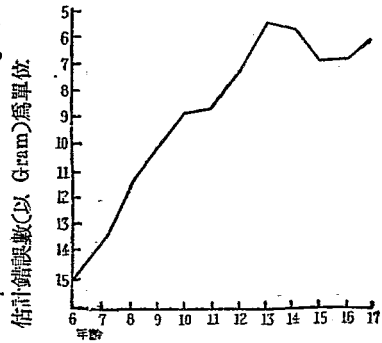
1. 各年齡的智力增進是整齊的，抑有遲速的？換一句說，智力增進的曲線成一種什麼形式？是否增進的速度始終如一，成一直線形，還是先快後慢，或先慢後快？施默特萊 (Smedley) 用數字試驗兒童記憶的



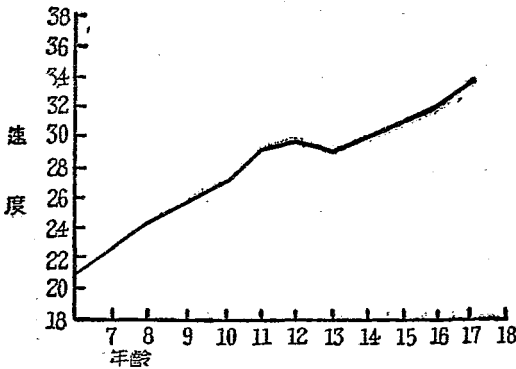
圖二十三 用視和聽的機械的記憶的增進曲線

廣度，一種是念給兒童聽，一種是在最短時間內給兒童看，所得的曲線如圖二十三。

圖二十三顯示聽的曲線約增進至十三歲為止；看的曲線，十三歲後尚有些須進步，但速度較慢。甘勃忒(Gilbert)用估計重量的方法測驗兒童，曲線如圖二十四，進步



圖二十四 估計重量的增進曲線



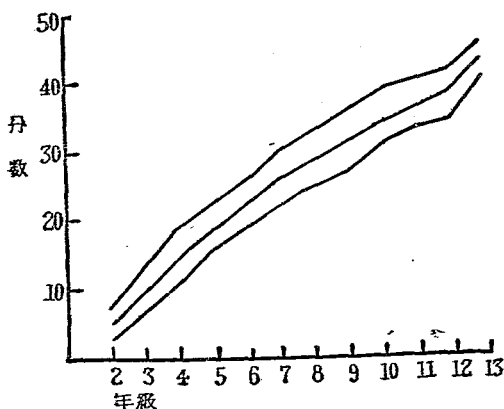
圖二十五 各年齡敲擊速度的曲線

和前一一樣。甘勃忒所得的曲線如圖二十五。

測驗較複雜的能力——如填字測驗——所得的結果，略

的限度似也在十三歲左右。敲擊速度的增進，似超過十三歲。其間自11歲至13歲，進步似乎停頓，但自13歲後，增進的速度仍

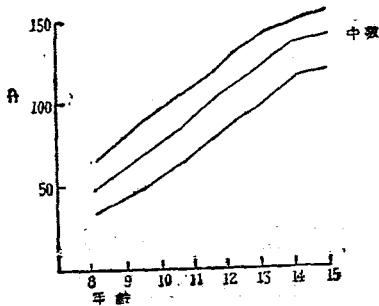
有不同。圖二十六表示曲老波(Trabue)的試驗成績，中間一線代表中數，兩旁代表二十五分點和七十五分點。自小學三年級起至大學畢業班止，曲線似繼長增高。



右圖的曲線，都有傾向成一直線的樣子。用美國國家智力測驗試驗37,000個兒童的結果，更顯明的證實智力線是一根直線，如圖二十七。

圖二十六 各級填字測驗的增進曲線

圖二十七 37,069個美國兒童依據國家智力測驗所得的曲線（用各年齡的中數、二十五分點。和七十五分點來畫線）



根據上面數種結果，佛里門提出下列結論。曲線的形式，跟着各種情景而變化。影響曲線的因子有數種：(1)所測驗的能力是何性質，(2)測驗的內容難易若何，(3)所測驗的是單種能力或好幾種能力的複合。

2. 各個人的智力曲線是並行的，抑相交的？換一句說，智力商數 I. Q. 是固定的抑有變化的？下表顯示各家的研究結果：

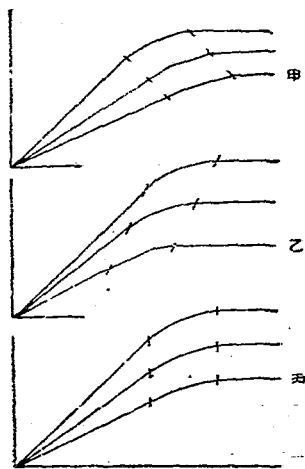
表三十二 顯示 I. Q. 在覆試時有無變化 (用皮納測驗)

研究者	被試人數	相差10分以 上的百分比	中間50%的 上下限度	平均變更	兩次測驗 的相關
Terman	435	.15	-3.3 至 +5.7	4.5	.93
Rugg and Co- lloton	137	.12	-2.3 至 +5.6	4.7	.84
Garrison	468	.085	$\left. \begin{array}{l} -2 \text{ 至 } +4 \\ -3 \text{ 至 } +4 \\ -3 \text{ 至 } +5 \end{array} \right\}$	5.4	.88
Rugg, L. S.	114		-1.2 至 +1.9	3.1	.95

從上表可以看出約有85%或90%，覆試與初試的I.Q.上落不出10分。中間50%，上落約自-3至+4或+5，平均兩次測驗的相差不過5分。覆試與初試的相關很高，約在.85與.90之

間。這許多事實指示我們 I. Q. 差不多很固定；除非兩個人的分數很接近，智力曲線不會相交。

3. 聰明的兒童較通常的或愚笨的兒童達到限度快些或慢些？關於這個問題，有三種見解：(1)早慧的兒童成熟早些，愚笨的兒童成熟慢些；(2)低能兒早些達到限度，通常的兒童遲些，天才的兒童比較最遲；(3)不論智愚，智力停止增進的年齡，都相彷彿。三種見解用圖表示如下：



圖二十八 顯示不同等智慧達到限度的三種可能性

甲代表第一種見解，乙代表第二種，丙代表第三種。各圖的上邊一線代表智力優秀的兒童，中間一線代表通常的兒童，下邊一線代表智力低下的兒童。依照各種測驗的結果，第三種見解似最近事實。

4. 一個人的智力繼續增進到什麼年齡？推孟修正皮納測驗時，假定16歲為智力增進的最後年齡。後來美國施行軍事測驗，假定13.5歲為停止精神發育的時期。依照桑戴克最近的研究，智力可

增進至18歲以上。有許多測驗的結果，證明桑戴克的話，較為可靠。

討論和研究問題

1. 記憶數目、估計重量的測驗的結果與填字測驗、智力測驗的結果相較，有什麼不同點？何以不同？
2. 依照佛里門的報告，智力增進的曲線成什麼形式？
3. 我們說不同等智力達到限度的年齡，大致相同，是否我們不承認個別的差異？

第四十六課 智力發育的公式

在上邊一課內，我們曾引用了佛里門氏的結論。佛里門曾引證數種測驗成績，以為智力發展的曲線，頗近一條直線。但據桑戴克的研究，智力高度的曲線是拋物線式的。兒童在十四歲以前，智力的進步，並不一定相等；十四歲以後，也無突然的變化。兩位專家的研究，所以有相反的結果，有一個重大原因。佛里門所引用的各家分數，都是草分數（例如各種測驗未化成 T 分數的原來分數，便是草分數）。草分數的單位並不相等，不能據以畫曲線。用草成績畫曲線，不論所得的結果是直線，或拋物線，或對數線，都不可靠。

用什麼單位最可靠? 智力測驗定分所用的單位，比較可靠的只有根據團體的離中趨勢。因統計上應用數學的關係，均方差尤為合用。我國現時所編的智力測驗，就用 $\frac{1}{10}$ 均方差為單位。所謂一分 T，等於 $12\frac{1}{2}$ 歲的 $\frac{1}{10}$ 均方差。這其間當然也有假定，不過現在實沒有較此更適宜的量法。

我國所採用的智力發育公式 以前東南大學同人研究測驗時，陸志韋氏曾提出一種智力發育的公式，經麥柯爾氏採用，公式如下：

$$y = 79 \log(x - 4) - 23.5$$

公式中的 y 代表智力分數， x 代表實足年齡。例如：

$$79 \log(6 - 4) - 23.5 = 6 \text{ 歲的智力分數。}$$

$$y = 79(.3010) - 23.5,$$

$$y = 23.8 - 23.5 = .3$$

$$\therefore 6 \text{ 歲的智力分數} = .3$$

參考下列的對數，代入公式，就得到各年齡的智力分數：

$$\log 2 = 0.3010$$

$$” 3 = 0.4771$$

$$” 4 = 0.6021$$

$$” 5 = 0.6990$$

$$” 6 = 0.7781$$

$$" 7 = 0.8451$$

$$" 8 = 0.9031$$

$$" 9 = 0.9542$$

$$" 10 = 1$$

$$" 11 = 1.0414$$

$$" 12 = 1.0791$$

各年齡的智力分數：

$$6 \text{ 歲} = .3 \qquad 12 \text{ 歲} = 47.9$$

$$7 \text{ ''} = 14.2 \qquad 13 \text{ ''} = 51.9$$

$$8 \text{ ''} = 24.0 \qquad 14 \text{ ''} = 55.5$$

$$9 \text{ ''} = 31.7 \qquad 15 \text{ ''} = 58.8$$

$$10 \text{ ''} = 38.0 \qquad 16 \text{ ''} = 61.7$$

$$11 \text{ ''} = 43.3$$

前面表二十三的 B 分數，就是根據這個公式得來的智力分數。原來各年齡的 B 分數，都以 50 分爲常模；凡不足 50 分的，加滿至 50，超過 50 分的，減少至 50。例如 6 歲的智力分數等於 .3，所以須加 50，方可與其他年齡比較。又如 13 歲的智力分數等於 51.9，所以須減去 2。各年齡的加減數如下（參考表二十三）：

$$6 \text{ 歲} = +50 \qquad 12 \text{ 歲} = + 2$$

$$7 \text{ ''} = +36 \qquad 13 \text{ ''} = - 2$$

8" = +26	14" = - 5
9" = +18	15" = - 9
10" = +12	16" = -12
11" = + 7	

我國的曲線與美國的測驗報告相比較 我國的智力發展曲線是否準確，不能肯定，但和美國的研究成績比較，異常接近。桑戴克曾把國家智力測驗、亞底斯團體測驗和海格丹(Haggerty)量表乙(Delta 2)三種分數平均起來，從十歲到十五歲得到很詳細的紀錄。他假定這五年的進步為100%，把這100%按年支配。此外他又修改白羅克斯(F. D. Brooks)所報告的成績，也把十歲到十五歲的進步按年支配。這兩項計算並列於下：

表三十三 按照中美研究成績計算五年內的進步

年 齡	桑 戴 克	白羅克斯	按照中國公式
10—11	26.5%	28.2%	25.4%
11—12	24.4	19.5	22.0
12—13	22.7	18.9	19.4
13—14	15.5	17.9	17.4
14—15	10.75	15.5	15.3

按照中國對數公式，十歲的智力分數為 38.0，十五歲的為 58.8。自十歲至十五歲相差 20.8 T (即 2.08均方差)。十歲至十

一歲的差異數爲 5.3T。化爲百分比， $5.3 \times \frac{20.8}{100} = 25.4\%$ 。十一歲至十二歲的差異數爲 4.6T，化爲百分比， $4.6 \times \frac{20.8}{100} = 22.0\%$ 。餘類推。

中美的成績雖有些分別，大概的趨勢是相同的。如果三項進步都照 T 分計算，分別還要來得小（5%的差別還不够一個 T 分）。白羅克斯的成績和中國的 T 表更爲相近。依照我們研究的結果，下列幾點似已證明：（1）智力與年齡的關係，不是直線式的；（2）也不在某年齡突然改變的；（3）智力發育的停止期，不能像皮納測驗假定一個年齡；（4）以差異數爲單位時，智力發育的速度依年齡而遞減。

討論和研究問題

1. 依照草分數畫曲線，何以不準確？
2. 根據我國智力發育公式畫一曲線。
3. 比較中美研究的成績，發現什麼共同的趨勢？

第四十七課 遺傳與環境在智力上的影響

智力測驗已有三十年歷史了。但是我們對於智力的性質，尙不十分明瞭。究竟人們的智力是受遺傳的影響呢，還是受環境的影響？近年來對於這個問題，聚訟紛紜，莫衷一是。1928 年

美國教育研究會 (National Society for the Study of Education) 曾徵求論文，編為年刊兩冊，專討論環境與遺傳問題。嗣後又在波斯頓 (Boston) 城邀集專家，對該刊內容加以解釋。討論的意見大致可分為三派。第一派主張智商絕對不變的；第二派主張智商相對的不變的；第三派主張智商視環境而變更的。第一派現已失其勢力，後兩派的意見，可再分為四派。茲將各派要點敘述於後。

1. 主張遺傳在智力上占重要地位而以智商為相對的不變的 此派首領當推推孟。在最近一篇文章裏，他說：“我現在的意見與十二年前相同。兒童年齡增進後，智商雖有上下，但就普通情形而論，愚笨的總是愚笨，聰穎的總是聰穎。”他的意見有許多實驗結果做依據。

(1) 課期長短與智商的關係 推孟以為上課的期間或長或短與智商無甚關係。西爾德女士 (Miss Hildreth) 曾分兒童為甲乙兩組。甲組48人為曾入幼稚園者，乙組41人為未入幼稚園者。這兩組兒童在小學一年級的智商，並無顯著的分別。一年半後，更看不出什麼不相同。古德諾女士 (Miss Goodenough) 的研究，也得到同樣的結果。鄧華斯女士 (Miss Denworth) 曾實驗自九歲至十二歲的兒童700人，得到心理年齡與上課日數的相關係數為.2。推孟以為這些相關係數有三種意思：(a)

智商略受上課日數的影響；(b)上課日數略受聰明的影響(因為笨的兒童逃課的機會多)；(c)影響也許在兩方面。

(2)語言上困難與智商的關係 推孟以為從年刊上的意見歸納起來，這非重要因子。麥鐸(Murdock)和馬道(Madow)二氏曾仔細的比較兒童測驗成績與其家中說英語的機會，覺此二者並無顯著的相關。來自西班牙、意大利家庭的兒童，成績固低，然來自德國、丹麥、瑞典者，成績甚高。

(3)測驗前的訓練 推孟以為訓練的影響是暫時的。蓋滋(Gates)曾訓練被試者記憶數目，當時很有進步，但數月後遺忘殆盡。賈德(Judd)主張養成歸納及尋求意義的習慣，這個意思是對的，但此習慣養成後，智力是否能增高，他自己也不知道。

(4)身體情形 胡佛(Hoefler) 哈地(Hardy)二女士曾研究此問題。他們試驗了 343 人，經二年之久，結論以為身體加強與智商增高，有些關係，但甚微小。推孟以為即此小相關，在統計上尚有問題。最近斯東證明性的成熟之遲早，與智力無甚關係。

(5)家族相同性(Family resemblance) 推孟和佛里門都研究這個問題，所得的結果很相近，但兩人的推測不同。據桑戴克的研究，同胞智力的相關係數為 .6。推孟以為此相關係數

究含何種意義，頗難決定。因為同胞間的影響，遺傳與環境兩方均有，不易劃分。於是提到白林根(Burlingame)和斯東二氏對於白鼠的研究。同胞白鼠的相關係數為.31，推孟以為這是與環境無關係的。

至於父子之間的智力比較，曾經瓊斯(Jones)和白克斯(Barks)二氏研究。他們所得相關係數為.55。推孟說：“看了這個數目，我們難下結論。因為這個結果也許由於遺傳，也許由於環境，也許兩方都有。”

根據上述的研究結果，推孟以為今後教育的改造，當從三方面着眼：(1)教育的目的當向倫理的和社會的方面走，使學校成一個養心的處所；(2)兒童的訓練應比較的着重在態度和興趣兩方面；(3)今後普通智力及特殊技能的測驗，用處將要加大。

2. 主張環境對於智商有極大影響的 此派代表為佛里門。他有不少研究證明他的理論。

(1)環境進步與智商的增加 據佛里門的報告。74個兒童在平均年齡八歲時承繼於人。當時施以智力測驗。嗣後在良好的新家庭裏生活滿了四年後，再施以智力測驗。前者智商為95，後者為102.5，平均增進了7.5。他們所入的新家庭，可分為上下兩等，上等的寄子平均為105，增進了10點；下等的寄子平均

爲 100，增進了 5 點。佛里門以爲在智力分配圖的中段，智商增至十數，實非常重要。

(2)同胞分離後的相同性 上邊說過同胞的相關係數爲 .60，芝加哥(Chicago)大學曾比較同胞分離後的智力狀況。因爲分離以後，各受不同的家庭的撫養，可以免除環境相同的因子。芝加哥的研究結果，可用兩種方法統計。用第一法所得的相關係數爲 .34，用第二法所得爲 .25。這兩個數目都比 .60 小得多。若以爲由於環境，則環境勢力不算不大了。

芝加哥又曾分被試兒童爲相等的兩組。一組兒童入於高等家庭，其平均智商爲 95；一組兒童入於次等家庭，其平均智商爲 85.7。兩組平均智商相差爲 9.3，純爲環境所影響。

根據以上及其他研究的結果，佛里門下了一個總結論。他以爲智力測驗的成績，大受家庭和環境的影響。賈德(Judd)對此點很表同情。他說：“環境良好能增加智商，所加的數雖小，但很重要。”

3. 主張智力測驗的成績隨社會進化而進步的 這是蓋滋的重要意見。他曾提出一個問題，“皮納測驗，何以謂之智力測驗？”他自己的答復如下：“三十年來測驗已經過幾百種的研究。測驗同年兒童時，不論教育因子如何相等，而結果中仍有個人差異。此種智力差異，若不迷信神力，當歸之於遺傳。”

但他承認教育測驗所量出的成績含有智力，智力測驗所量出的成績不純屬於遺傳。

據他的意見，皮納測驗雖稱為智力測驗，實根據當時社會上兒童學習能力製成。再過二十年，社會將更進化，則今日十二歲兒童的平均智力成績，也許等於二十年後十歲兒童的平均智力成績。所以智力是隨社會進化而增高的。

4. 主張智力是天賦的，而環境決定其發展 此派代表為鮑爾溫氏(Baldwin)。氏在艾吾瓦(Iowa)大學設有兒童心理實驗室，專研究兩歲至五歲的兒童。他發表的結論，謂用近代觀察及訓練的方法，兒童的人格是能變遷改進的。新興趣可以引起，壞脾氣可以去掉，言語習慣可以變更，動作約束可以進步。所以他說：“造化供給幾個可教的原則，惟環境與訓練決定其結果。”

結論 總結上述各派所得的要點如下：

(1)智力測驗是根據社會情況而製成的，所以社會愈進化而智力測驗的標準愈高。

(2)智力測驗所量的是天賦與學習兩種能力。一部分的智力是天賦，因為積三十年之經驗，除去種種教育因子，而兒童中仍有個人差別，這差別可認為天賦。至於‘學習的智力’，是受教育的影響、環境的影響。所以說：“智力雖由天賦，而環境

決定其發展。”

(3)人格問題比較重要。現時研究品格的尙少。

(4)智力分數與年俱增。

(5)遺傳與環境兩勢力頗難劃分，我們若無充分可恃的科學結果，不可妄下結論。

討論和研究問題

1. 推孟和佛里門對於家族相同性的推測有什麼異點？
2. 智力測驗既免不掉環境的影響，何以仍得稱爲智力測驗？
3. 你讀了本課後，得到那幾點感想？

參考書報

1. 陸志韋：再論智慧發育的公式，清華學報第四卷第二期
2. 艾偉：遺傳與環境在智慧上之影響，教育雜誌第二十一卷第十號
3. Freeman, F. N.: *Mental Tests, Their History, Principles and Applications*, Ch. XIII.
4. Terman, L. M.: *The Genetic Study of Genius* (Stanford University Press)
5. Thorndike, E. L.: *The Measurement of Intelligence*.
6. The Twenty Seventh Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part I and Part II.
7. Otis, A. S.: *Statistical Method in Educational Measurement*, Ch. XII.

第八章 結論

第四十八課 適當的應用測驗與誤用測驗

上面對於測驗的用處和實施的方法，已說得很詳盡，但實地應用的時候，仍不免有種種錯誤。錯誤的來由，一部分因為測驗本身有問題，一部分因為實施的人有疏忽。前者暫不談，祇就後者提出數點來討論。

1. 施行測驗的手續必須準確 施行測驗時最易犯的錯誤有三種：第一種為不依照說明書解釋。重要的話，或忘掉提出；不重要的話，或隨意加入。甚且加入不相干的話，發生暗示的作用。如在下午問兒童：‘現在是早上呢，還是下午？’就有弊病。第二種為時間看得不準。初做主試的人，除用碼錶外，計算分秒很易錯誤；有時是看錯，有時是記錯。看時間須受相當的訓練。喊做以後，須立刻把錶上的分秒記下來，以免錯誤。第三種為主試缺乏經驗或能力，不能控制全班的兒童。主試在說明時，學生或有偷做情事；喊做以後，或有不了解做法，浪費時間。主試說明後，須迅速地巡視一周，看全體兒童是否都了解做法。在測驗時，主試須自始至終注意各個兒童的動作。主試

於上述三種中苟犯一種錯誤，測驗結果必不可靠。

2. 比較教育成績必須顧到年齡與智力 教育機關人員視察學校時，往往祇比較教育成績的優劣，而忽略兒童的智力與年齡。實則班次相同，年齡大的或智力高的，成績應該好些；年齡小的或智力低的，成績應該差些。

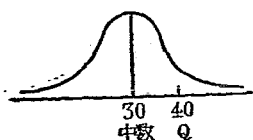
3. 解釋測驗結果，必須參照其他的意見，例如教師的批評 學生的性情，萬有不齊。有普通智力甚高而不肯讀書的；有智力並不高而有特殊才能的；有資質愚魯而極肯向學的。所以解釋測驗結果時，必須參加教師的意見。倘測驗與批評符合，便可據以為準。否則可再考慮：也許批評有錯誤，也許測驗不準確，也許雙方有問題。

4. 測驗結果祇表示一個大概，不能作為絕對的標準 以分組為喻：假定42分為升降的標準，甲生學習的能力較好，但祇得39分；乙生學習的能力較壞，得43分。甲生是否應當放低一組，乙生是否應當放高一組？像這一類問題，上落不過三四分，當然不能專恃測驗為標準。再測驗時，偶有一二個人的錯誤，決不可因此推翻全部的成績。

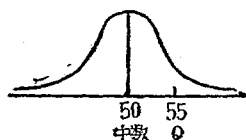
5. 彙選測驗必須應用均衡分數(Weighted score) 所謂彙選測驗，就是一種測驗中包括幾個單獨的測驗，例如廖氏的團體智力測驗和陳氏的初小默讀測驗。團體智力測驗中有

的分數下寫 ' $\div 5$ '，有的分數下寫 ' $\times 2$ '，便是均衡分數。何以需要均衡分數，可用一個例子來說明。假定兩種測驗的成績分配如下圖：

第一種測驗的成績分配



第二種測驗的成績分配



第一種成績的中點為30， $Q=10$ (30至40為10分)；第二種成績的中點為50， $Q=5$ (50至55為5分)。現時有兩個學生所得的成績如下：

王生：

測驗一	30 (中點)
測驗二	$\frac{55}{2}$ (中點上一個 Q)
	85

張生：

測驗一	$\frac{40}{2}$ (中點上一個 Q)
測驗二	50 (中點)
	90

張王的地位應該相等，但因為測驗一的 Q 較測驗二的 Q 大了一倍，所以張生的總分多了5分。倘使把測驗一的分數 $\div 2$ ，二人分數便相等了。

<u>王生</u> :	測驗一	15
	測驗二	55
		70
<u>張生</u> :	測驗一	20
	測驗二	50
		70

不獨彙選測驗須用均衡分數，通常用二種以上的測驗，試驗學生，求總分數時，都應注意均衡問題，以免側重於某種測驗，核算均衡分數時，以差異數 Q (二十五分點) 為標準。 Q 大一倍，即須 $\div 2$ ； Q 大三倍，即須 $\div 3$ ；餘類推。

至於測驗的本身，也不能視為完滿。暫提數點來討論。

1. B分數不能認為十分準確 上邊說過各年齡的 B 分數，猶之 $12\frac{1}{2}$ 歲兒童的 T 分數。最好各年齡求一 T 分數表，但因人數不足及手續麻煩關係，用變通方法求 B 分數表。此簡易方法是否準確無誤，尚不敢必。根據此 B 分數表，得到前述智力發育的公式：

$$y = 79 \log(x - 14) - 23.5$$

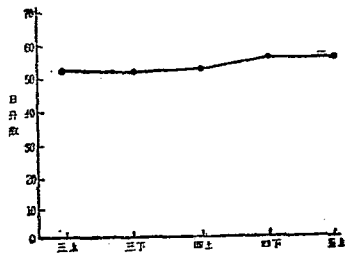
此公式所得的結果，雖與美國的研究成績很接近（見四十六課），但究竟如何，不能懸猜。

2. 成績商數 (A.Q) 或努力分數 (F) 尚有問題 憑了成績商數或努力分數，我們可以知道各個人的智慧成績與教

育成績是否相稱。但除非編造測驗時，教育測驗與智力測驗所試的兒童智力相等，方可比較，否則便有上落。

最近邵鶴鳴君在中華教育界(十九卷二期)提出一個問題，謂廖氏團體智力測驗與陳氏圖形智力測驗的 B 分數相關係數並不高，因此發生懷疑。據作者所知，陳氏圖形測驗的 B 分數表，並不與我們所得的智力發育公式相符合。(據上面的論證，以差異數為單位時，智力發育的速度，依年齡而遞減。陳氏的圖形測驗，一方以差異數為單位，一方又假定智力發育的速度，各年齡相同，因之 B 分數表大可研究。) 陳氏自言標準的核算，容有錯誤，須重行修正。所以相關係數，自不能很高。再圖形測驗與文字測驗的性質，略有不同。圖形與文字的相關，自不若文字與文字或圖形與圖形的相關來得高。

邵君又謂團智測驗的 B 分數，似有依年級偕高的趨勢，受教育的影響太大。邵君所根據以下結論的團智成績如右圖：



圖二十九 表示各級的平均 B 分數
(根據邵君的測驗)

看圖中，四下五上的成績確似高些。但可解釋的原因甚多：(1)

施行測驗的手續是否準確，不犯本課所提示的各種弊病？(2)用團智測驗其他各校，是否發生同樣的結果？(3)團智的 B 分數表，是否完全可靠？(4)高年級的學生，是否選擇較精，因之平均 B 分數較低年級略高？(5)鮑爾溫說：“智力雖由天賦，環境與訓練決定其發展。”我們是否可創造一種智力測驗，完全免除教育的影響？

由此可知任何問題，不能輕下結論。測驗的用處雖多，怎樣能適當的應用測驗，怎樣能不誤用測驗，殊有考慮的必要。

討論和研究問題

1. 求均衡分數時，何以不用中數(集中趨勢)而用差異數 Q (離中趨勢)做標準？
2. 何以高級的學生較低級的學生來得精選？

第四十九課 溫習

I. 批評下邊的句子。如你認為對的，在括弧內寫個‘+’號，錯的寫個‘-’號。如有疑問，可在課室內討論。

- () 1. 歸類的分數，叫做程序分配。
- () 2. 次數分配中的組數自五組至十組為最合宜。
- () 3. 組距的中點須為組距所包含的單位除得盡。

- () 4. 衆數、平均數、中數，都叫做‘集中趨勢’。
- () 5. 中數爲量表上一個距，在這個距內包含全體成績百分之五十。
- () 6. 求中數時校正數須乘組距的單位。
- () 7. 自 Q_1 至 Q_3 的距離爲二十五分差。
- () 8. 自中點上下各一個均方差，包含全體面積 68.26%
- () 9. 負相關係數最高的爲負一(-1)。
- () 10. 相關係數的公式如下：
$$r = \frac{\sum xy}{N\sigma_x\sigma_y}$$
- () 11. 倘使要相關係數可靠，r 的數目須大於 P. E. 兩倍。
- () 12. 求 B 分數時，12 歲以上的兒童，用本年齡的人數去除‘超過數 + $\frac{1}{2}$ 達到數’。
- () 13. 求 F 的公式如下： $T \text{ 智} - T \text{ 教} + 50 = F$
- () 14. $12\frac{1}{2}$ 歲的 T 分數就可稱爲 B 分數(以團體智力測驗做例子)。
- () 15. 算術年齡的相等值爲 T 算術。
- () 16. 依照桑戴克，智慧增進的線很迹近直線。
- () 17. 依據各種測驗的結果，智力成熟的遲早與智愚無關。
- () 18. 按照中國對數公式，智力發育的速度依年齡而遞減。

- () 19. 推孟以爲語言上困難與智商有重大關係。
- () 20. 蓋滋承認智力測驗所量出的成績不純屬於遺傳。

II. 回答下列問題：

1. 某小學四年級得算術測驗成績如下，求次數分配。

年 級	學 生 數	分 數
四 上	36	11 8 7 8 7 7 5 4 8 10
		11 9 10 12 9 6 15 7 8 5
		12 14 11 5 5 9 10 12 4 8
		7 10 8 8 10 9

2. 試述定奪組距的方法。
3. 求下列分數的平均數。

分 數	次 數 (F)	差 數 (D)	次 數 乘 差 數 (FD)
15	1		
14	0		
13	1		
12	3		
11	3		
10	5		
9	4		
8	7		
7	5		
6	1		
5	4		
4	2		

4. 中分數與中數有什麼分別?

5. 求下列分數的中數:

組 距	F
47.5—52.5	1
42.5—47.5	5
37.5—42.5	4
32.5—37.5	5
27.5—32.5	5
22.5—27.5	8
17.5—22.5	2
12.5—17.5	5
7.5—12.5	1

6. 何謂差異量數?

7. 用第 5 題的分數求二十五分點 Q 。

8. 求下列分數的均方差:

分 數	差 數	差 數 方
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

9. 求下列分數的 T 分數:

原來分數	兒童數 (12-13)	超過數 + $\frac{1}{2}$ 達到數	超過數 + $\frac{1}{2}$ 達 到數的百分比	T 分數
0	1			
1	0			
2	2			
3	2			
4	4			
5	3			
6	5			
7	2			
8	1			

10. 年齡量表的利弊如何?
11. T 分數怎樣可以除去試題難易和定分寬嚴的影響?
12. B 分數與 T 分數有什麼相同點,有什麼不同點?
13. 各年齡的智力增進是整齊的,抑有遲速的?
14. 年齡長大後,智商究竟有無變化。
15. 智力測驗定分用什麼單位最可靠? 為什麼?
16. 按照中國對數公式;智力增進線成什麼形式?
17. 課期長短與智商有什麼關係?
18. 佛里門對於家族相同性有什麼推測?
19. 照鮑爾溫的主張,環境的勢力是否可影響智商?
20. 應用測驗時至少須注意那幾點?

新中華教科書師範學校用教育測驗與統計終

一之書業育教

中央大學教育學院叢書之一

現代教育行政

夏承楓 著
一冊 二元二角

著者研究教育行政并任職教育行政機關有年，主張教育行政專業化。本書取材，多係歷年所積重要資料及最近教育行政專書中之精華。全書分五大部，每部分若干節，每一問題，注重各國的比較研究，我國的狀況及理論的探討，更佐以國內外最近統計法規等實際資料，以資證明。關於教師和經費，為目前教育行政的主要問題，著者對此，尤有獨到之見解。各項問題，皆取最新學者所假定的理論為歸納，不僅陳述事實而已。

教育行政大綱

本書分：緒論，教育行政機關組織，學校系統，收聽人員，視導制度，教育經費各卷，末附中小學之課程及教師分等制。每卷均先分析我國現制，次臚列各國狀況，末則就本國現制與各國狀況加以比較，從中發見所包括之原理及問題，并加以簡要之解釋。著者在本書中企圖將教育行政上所有重要法規，事實及原理，綜合貫通，使從事教育事業者，瞭然於教育行政問題之所在，及其所可遵循之途徑。取材及編製，力求合于師範學校及大學教育學科用作教本；兼供教育行政人員參考之用。

常導之編 二冊 二元

中華書局出版

中0301(全) 23, 3.

中華書局發行

測驗統計術

本書凡關於學校測驗所需統計，以及用科學研究的方法，以

試驗新教育方法所需的各種統計，均包羅在內。從統計圖，分配圖，分配表起，以至各種直線相關度，弧線相關度，分析相關，合成相關，並各種可靠度，機遇率，試驗系數等計算方法，均列詳細的算法及用法。算法方面，因注重計算的便利，不僅單列算法公式，凡各種算法，均按照步驟詳列計算表式，學者可依表中步驟，依次進行計算，不必強記公式，即可迅速求出其結果。

俞子夷 著 一冊 六角半

統計與測驗名詞英漢對照表

本書所搜集之統計學與測驗名詞，係由各主要之理論與應用統計學及測驗書中甄采而得，共計名詞一千餘種，係照字母排列，各附以適稱之譯名。誠為從事統計及研究統計學及測驗者所必備之參考書。

朱君毅編

一冊 四角



民國二十一年八月發行
師範學校用
民國二十三年六月三版
新中華教育測驗與統計(全一冊)

◎【定價銀一元】

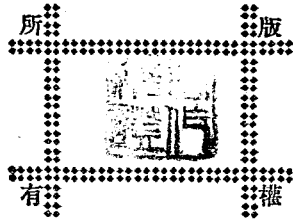
編者 廖世承

出版者 新國民圖書社

印刷者 上海靜安寺路一四八六號
中華書局

發行者 上海棋盤街
中華書局

發行所 各埠中華書局



標商冊註

