

教 育 叢 書

教 育 心 理 學

廖 世 承 編

**Educational Psychology**

1 9 2 4

上 海 中 華 書 局 印 行

標商冊註



教育叢書

教育心理學

廖世承編

上海中華書局印行

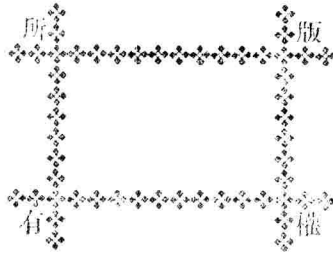
民國三十三年六月廿三日出版

教育心理學 (全一册)



定價銀一元四角

(外埠另加郵匯費)



編者 廖世承

發行者 中華書局有限公司

代表人 陸費逵

印刷者 上海靜安寺路中華書局印刷所

總發行所 上海棋盤街中華書局

分發行所 各埠中華書局

# 序

教育心理爲現時治教育者所不可不讀的科目，因其能應用心理學原理，解決教育上困難問題。可是近今出版的教育心理書籍，雖汗牛充棟，然大都偏於理論，不切實用。祇有斯曲朗 Strong 的 *An Introductory Psychology for Teachers* 一書，編輯方法，最爲適宜。本書特採用其意，一方討論學理，一方參用實驗，使學生從實際研究方面，得到一個結論。

著者在東南大學擔任教育心理學程，已有四年半了。是書在二年前已開始編輯。前年全國新學制課程標準起草委員會開會，高中教育心理學程，卽由著者起草。後來江蘇師範講習所課程委員會開會，又以此學程見委。兩次所定的綱要，都主張教材注重兒童研究及學習法，包括測驗，教法注重參觀及實驗。現時所編內容，與以前所定綱要，尙能符合。全書分三編，共四十三課：

第一編	學習心理	21課	約佔全書 $\frac{5}{10}$
第二編	兒童心理	7課	約佔全書 $\frac{2}{10}$
第三編	個別差異	15課	約佔全書 $\frac{3}{10}$

所以這樣編輯的緣由，在「緒論」中已經說明。至於本書的特點，可略舉如下：

1. 自來讀心理學者，每病乾枯。本書力矯斯弊，用淺顯文字，并多引與日常生活有關係的事實，以保持讀者興趣。

2. 理論與實驗相間而來，使學者得自行證實各種原理，以備隨時應用。

3. 凡本國例子可引用者，則引用之，以期適合我國現情。如「個別差異」一編內所載各種測驗法，計分法，教學法，診斷法等，均為我國最新的材料。

4. 每課附有研究及討論問題，有時并附錄各種實驗材料，教師苟能充分利用，當增加班中興趣不少。

5. 每編有一課總溫習，該課即為全編綱要，用填字式，令學生在空白內填入相當的字句。此為最經濟的溫習方法，開自來教科書所未有。

6. 末一課為全部總溫習，用測驗式，共有100題，其中40題用「認識法」編製，60題用「填字法」編製，可供教師參考。

7. 每課附有參考書報，并註明出版處及價值，以備課外閱讀。

8. 令學生做每課綱要，書中有綱要的例子，也為溫習的一種方法。

著者很希望本書能滿足各校（大學，高師，後期師範，高中，及師範講習所）教育心理學程的需要，並希望對於一般青年教師，也有翔實的貢獻。

本書第一編參攷最多的為(1)Strong E. K.: An Introductory Psychology for Teachers及(2) Pyle, Wm. H.: The Psychology of Learning 兩書。第二編參攷最多的為 Waddle, C. W.: An Introduction to Child Psychology 一書。第三編參攷最多的為 McCall, Wm. A.: How To Measure in Education 一書。其他列在各課內參攷書的作者，俱在感謝之列。同事陸志韋及陳鶴琴兩先生，供給我實驗材料，尤所心感。稿件蒙吾父及吾弟細心校正。一編之書，合茲衆力，始得以觀厥成焉。

十三年二月九日廖世承序於南京

# 教育心理學目次

## 論 緒

### 第一課

什麼叫做心理學 ..... 1

課外研究和討論問題——參考書報

### 第二課

續前 ..... 7

心理學的定義——研究心理學的途徑——

心理學與教育的關係——教育心理的問題——

課外研究和討論問題——參考書報

## 第一編

### 學習心理

#### 第三課

小學校讀法和書法的研究 ..... 19

認字法——動境和反應——課外研究和

討論問題——參考書報

#### 第四課

學習的分析——動境和反應 ..... 29



學話——讀書——感應結——課外研  
究和討論問題——參考書報

### 第五課

解釋英文字母實驗的結果.....35

目的——結果——曲線的解釋——課  
外研究和討論問題——參考書報

### 第六課

鏡畫實驗.....45

### 第七課

解釋鏡畫實驗的結果.....49

高原期——課外研究和討論問題——參考書報

### 第八課

學習曲線.....57

課外研究和討論問題——參考書報

### 第九課

經濟的學習法——練習時間的長短和時間分配...65

記憶無意義文字的實驗——形數交替實驗  
——加法的實驗——時期的分配——課外  
研究和討論問題——參考書報

### 第十課

經濟的學習法——普通的要素.....79

注意和學習——態度和學習——志願或  
性情——課外研究和討論問題——參考書報

### 第十一課

續前.....89

鼓勵實習的方法——確實的感應結——感情  
和學習——課外研究和討論問題——參考書報

### 第十二課

經濟的學習.....99

課室訓練——算術方面的訓練——關於其他功  
課方面的訓練——訓練方面的瑣碎問題——實驗的  
推論——課外研究和討論問題——參考書報

### 第十三課

經驗的保存.....109

學習和記憶——記憶和年齡——記憶和性別  
——機械的記憶和理解的記憶——助記憶巧法——  
喚起法——課外研究和討論問題——參考書報

### 第十四課

關於記憶的實驗.....117

參考書報

## 第十五課

記憶 ..... 123

    複習——初步保存與二步保存——練習的影響——課外研究和討論問題(附理解的記憶實驗)——參考書報

## 第十六課

續前 ..... 137

    學習和保存的關係——記憶的材料——記憶的方法——記憶材料的多寡——全部學習與分段學習——課外研究和討論問題——參考書報

## 第十七課

續前 ..... 145

    遺忘——長時期的保存——記憶和智慧的關係——保存方面的個別差異——記憶的要素——試驗保存的方法——隨時憶起——強記——課外研究和討論問題——參考書報

## 第十八課

習慣動作 ..... 157

    定義——從生理方面解釋習慣——習慣的問題——養成習慣的程序——習慣成立的原因

——習慣的效用——結論——課外研究和討論  
問題(附密碼實驗)——參攷書報

## 第十九課

習慣的類化——學力的遷移.....165

(1)相同分子——(2)態度和入手方法——  
(3)理想——(4)自信力——(5)注意——課外  
研究和討論問題——參攷書報

## 第二十課

疲勞與學習.....177

疲勞的性質——疲勞的種類——疲勞的實驗  
——實驗的成績——學校兒童的疲勞——每日工作  
時間的效率——睡眠與疲勞——主觀的疲勞——練  
習與疲勞——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第二十一課

本編總溫習.....189

## 第二編

## 兒童心理

## 第二十二課

反射動作.....201

簡單的反動——反射動作——反射弧——

複雜的反射——連鎖反射——交替反射——反射的性質——人類的反射動作——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第二十三課

兒童的天性 ..... 213

先天的與後獲的——本能和反射動作的關係——本能的分類——(a) 改換的本能——(b) 本能的傾向——試驗本能的成績——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第二十四課

天性在教育上的位置 ..... 229

天性的發達和改換——天性與教育的關係——仿倣——仿倣的分類——對於仿倣應注意的幾點——遊戲——遊戲的功用——(1) 體育方面——(2) 智育方面——(3) 德育方面——遊戲的學說——(1) 生活預備說——(2) 勢力過剩說——(3) 復演說——(4) 休養說——放弛說——遊戲與年齡——(1) 幼稚期——(2) 兒童初期——兒童末期——青春期——好奇——好奇與年齡——關於好奇的注意點——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第二十五課

兒童語言發達的程序 ..... 247

語言的定義——學話的條件——學話的步驟  
——(1)反射——(2)哭和手勢——(3)發音——(4)  
模仿——(5)高原——(6)發表——兒童的字彙——  
字義的解釋——語言與智慧——語言與思想——結  
論——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第二十六課

兒童圖畫的研究 ..... 257

本能的根據——圖畫的進化觀——兒童的圖畫  
的研究——兒童圖畫能力發達的程序——(1)塗鴉  
期——(2)藝術的錯覺——(3)自覺的時代——(4)  
藝術能力復生的時期——兒童畫的內容——兒童畫  
的特質——個別與兩性差異——圖畫的功用——結  
論——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第二十七課

兒童身體精神方面的發達 ..... 269

身長和體重——各部發達的比較——腦部的發  
達——智力的增進——體質發達和精神發達的關係  
——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第二十八課

本編總溫習 ..... 279

## 第三編

## 個別差異

## 第二十九課

個別差異的概論 ..... 289

學習鏡畫的個別差異——學習簡易算術的個別差異(附測驗甲,加法,測驗乙,乘法)——參攷書報

## 第三十課

個別差異的三大原因——環境,遺傳,和訓練..... 301

環境,遺傳和訓練——從遺傳和訓練解釋個別差異——訓練的影響——遺傳的影響——遺傳和訓練兩種合併的影響——練習算術方面的個別差異——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第三十一課

個別差異的常態分配 ..... 315

理想的分配——(1)體質方面的差異——(2)智力方面的差異——實際的分配——課外研究和討論問題——參攷書報

## 第三十二課

度量個別差異的方法 ..... 327

智力測驗——(1)個別智力測驗——(2)團體智力測驗——(3)非文字智力測驗——教育測驗——品性量表——課外研究和討論問題——參攷書報

第三十三課

測驗實習 ..... 357

實習一——實習二

第三十四課

個別差異與學級編製和教學法的關係 ..... 363

個別差異和學級編製——(1)學級的成因——(2)學年制的缺點——(3)編製學級的方法——(a)智力測驗——(b)教育測驗——(c)教師的評判——個別差異和教學法——算術練習測驗——(a)練習測驗的要點——(b)練習測驗說明——(c)時限的標準——(d)施行手續——(e)記載成績——課外研究和討論問題——參攷書報

第三十五課

科學的診斷法與新法攷試 ..... 377

診斷的功用——診斷的方法——(1)學生反省——(2)診斷法(2)觀察通常的作業——(3)從口



問入手——診斷法(4)分析測驗的結果——診斷法(5)從歷史方面觀察——診斷法(6)用相反的比較——診斷法(7)詳細的分析一種能力——診斷的先決問題——新法攷試——(1)認識法——(2)是非法——(3)填字法——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第三十六課

T, B, C, F 分數的解釋..... 391

編造測驗的參照點——編造量表的單位——T量表的編造法——編造B量表的方法——編造C量表的方法——計算F分數的方法——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第三十七課

T, B, C, F 分數的應用..... 411

計分問題——計分法——(1)百分計分法——(2)等第計分法——(3)比較的計分法——(4)應用測驗單位計分法——度量教育的效率——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第三十八課

核算點量數的方法..... 433

點量數——(1)衆數——(2)平均數——(3)下

二十五分點,中數,上二十五分點——在什麼時候  
應用什麼點量數——課外研究和討論問題——  
參攷書報

### 第三十九課

核算差異量數的方法 ..... 443

差異量數的種類——核算差異量數的方法  
——(1)全距離——(2)二十五分差——(3)平均  
差——(4)均方差——在什麼時候用什麼差異數  
量——課外研究和討論問題——參攷書報

### 第四十課

核算相關係數的方法 ..... 453

什麼叫做相關——相關的用處——核算均  
方相關的方法——核算等級相關的方法——課  
外研究和討論問題——參攷書報

### 第四十一課

統計實習 ..... 461

問題一——問題二——問題三——

### 第四十二課

本編總溫習 ..... 465

### 第四十三課

---

全部總溫習 .....	175
-------------	-----

### 附錄

1. 求S.D.值對數表(求T分數時可用)
2. 形數交替測驗

# 教育心理學圖表

圖一	動物細胞	8
圖二	各種細胞的形狀	9
圖三	顯示順背和倒背英文字母的學習曲線	38
圖四	鏡畫的星像	46
圖五	顯示學習鏡畫曲線	51
圖六	表示底線上邊的零度應當怎樣保存	58
圖七	學習曲線	59
圖八	學習曲線	60
圖九	根據圖七, 圖八的實驗結果	60
圖十	學習曲線	62
圖十一	分配卡片的曲線	63
圖十二	斯達區的實驗, 表示各組練習的結果	67
圖十三	派爾的實驗	70; 72
圖十四	機械的記憶	110
圖十五	理解的記憶	111
圖十六	表示學習後過去時間的長短, 對於保存的影響	124
圖十七	愛屏好賀斯的遺忘曲線	145
圖十八	表示在小學四, 五, 六, 七年級裏同年齡的兒	

童,對於理解的記憶的效率.....	149
圖十九 表示 516 個大學男生和 516 個大學女生的成績分配 .....	150
圖二十 表示神經通路成立的過程 .....	158
圖二十一 用分發卡片試驗學力的遷移 .....	167
圖二十二 用鏡畫試驗學力的遷移 .....	169
圖二十三 <u>甘志</u> 試驗每日兒童工作時間的效率 ...	183
圖二十四 <u>甘志</u> 試驗每日大學學生工作的效率 ...	184
圖二十五 表示反射弧 .....	203
圖二十六 表示神經關鍵 .....	204
圖二十七 簡單的聽覺反射 .....	204
圖二十八 表示分布的反射 .....	206
圖二十九 連鎖反射 .....	206
圖三十 兒童對於各種遊戲的興趣 .....	242
圖三十一 畫人的進化 .....	264
圖三十二 身長與體重的增進的曲線 .....	269
圖三十三 各年齡腦部重量的增加 .....	274
圖三十四 中材兒童和高能兒童智力增進的曲線	275
圖三十五 中材兒童和高能兒童智力商數I.Q.曲線	276
圖三十六 表示兩人關於算術訓練方面的影響 ...	304

- 圖三十七 表示三個天賦能力不同的人對於學習算術的結果 ..... 306
- 圖三十八 表示四人的學習曲線 ..... 307
- 圖三十九 表示一個小學四年級的學生和一個愚笨兒童的練習加法測驗 ..... 309
- 圖四十 表示各組做算術演習題的曲線 ..... 310
- 圖四十一 表示用三粒骰子擲二十五次的成績分配面 ..... 315
- 圖四十二 用三粒骰子擲 216次,依照理論應得的常態分配曲線 ..... 317
- 圖四十三 常態分配曲線 ..... 319
- 圖四十四 用士丹佛大學修正的皮奈測驗,試驗112個幼稚園兒童所得的智力商數 I.Q. 分配 319
- 圖四十五 智力的常態分配曲線 ..... 320
- 圖四十六 顯示初中各級英文成績重疊的現象 .... 322
- 圖四十七 常態分配曲線,分全距為 10S.D. .... 392
- 圖四十八(甲) 表示12-13歲人數分配的假定曲線 396
- 圖四十八(乙) 表示常態曲線分配內的各段人數 397
- 圖四十九 表示(11-12)歲的次數分配曲線 ..... 400
- 圖五十 11,12,13 各年齡的曲線相關圖 ..... 401

圖五十一	依照常態分配曲線，五項等第所佔的百分比面積 .....	417
圖五十二	表示化平日小攷分數爲比較等第的方法 .....	419
表一	順背英文字母十組的平均秒數 .....	36
表二	倒背英文字母十組的平均秒數 .....	37
表三	十人鏡畫實驗的平均時數及錯誤數 .....	50
表四	學習後各時間保存的百分比 .....	123
表五	記憶的材料 .....	139
表六	表示廣告數目的保存 .....	141
表七	表示學習無意義字的遍數和材料長短的關係 .....	142
表八	理解的記憶和六種智力測驗的相關 .....	148
表九	用五種方法度量遺忘的結果 .....	153
表十	表示各年齡睡眠的平均時間 .....	185
表十一	人類的反射動作 .....	208
表十二	人類的本能 .....	219
表十三	人類的本能傾向 .....	220
表十四	<u>斯密斯</u> — <u>霍爾</u> 調查兒童好奇的結果 .....	243
表十五	各年齡兒童的平均字彙 .....	250

---

表十六	兒童字彙的分配	251
表十七	八個兒童在一天內所用的字數	252
表十八	兒童開始說話的年齡	253
表十九(甲)	各年齡身長比較	270
表十九(乙)	各年齡體重比較	271
表二十	鮑爾溫所調查的兒童的身長體重表	272
表二十一	十個人鏡畫測驗的成績	291
表二十二	表示成人和四年級兒童每次做對加法乘法的平均題數	296
表二十三	1171個十六歲女孩的身長分配曲線	318
表二十四	表示求 T 分數的方法	395
表二十五	表示求 B 分數的方法	399
表二十六	年齡與 B 校正數對照表	403
表二十七	年級次數分配表	404
表二十八	年級 T 分數對照表	405
表二十九	C 校正數與距開校月對照表	406
表三十	計算全班 T, B, C 分數的方法	407
表三十一	一個教師在每次試驗所定的分數	413
表三十二	顯示求年級地位的方法	423
表三十三	表示求平均數的方法	437



---

表三十四	表示求下二十五分點,中數,上二十五分點的方法 .....	438
表三十五	表示平分級距的方法 .....	439
表三十六	表示核算平均差的方法 .....	445
表三十七	表示核算均方差的方法 .....	448
表三十八	核算均方相關的方法 .....	455
表三十九	核算等級相關的方法 .....	457
表四十	化 $R$ 爲 $r$ 的對數表 .....	458

# 教育心理學

## 緒論

### 第一課 什麼叫做心理學？

諸位大概都看過紅樓夢這部小說；倘使沒有看過，總聽見過這個書名。底下一段，就從那個書中摘出來的。

黛玉聽見寶玉奚落寶釵，心中著實得意。纔要搭言，也趁勢取個笑，不想靚兒因找扇子，寶釵又發了兩句話。他便改口說道：「寶姐姐，你聽了兩齣什麼戲？」寶釵因見黛玉面上有得意之態，一定是聽了寶玉方纔奚落之言，遂了他的心願。忽又見問他這話，便笑道：「我看的是李逵罵了宋江，後來又賠不是。」寶玉便笑道：「姐姐通今博古，色色都知道，怎樣連這一齣戲的名兒也不知道，就說了這麼一串。這叫個負荆請罪。」寶釵笑道：「原來這叫負荆請罪。你們通今博古，纔知道負荆請罪，我不知是什麼負荆請罪。」一句話未說完，寶玉黛玉二人心裏有病，聽了這話，早把臉羞紅了。……………一時寶釵鳳姐去了，黛玉笑向寶玉道：「你也試着比我利害的人了。誰都像我心拙口笨的，由著人說呢？」

爲什麼這一段話，很能表現各人個性？黛玉爲什麼得意？寶釵爲什麼用機鋒話嘲笑兩人？寶玉的態度怎

樣？異性間何以不易發生妒忌？

諸位不要以為我在此地說廢話，上邊許多的問題，都是心理學的問題。從討論實際的問題裏邊，我們可以得到一個心理學的概念，可以知道各分類的範圍怎樣。下邊再舉幾個例子。

近人有部小說叫做好青年，書裏邊描寫一個活潑的小孩子，名字叫萬榴。有一次他同家裏的人到影戲園去看戲。看見影戲裏有一個女郎，蹣跚獨行，不防在曠野地方，撞着一個兇惡強盜，被那強盜用一根絲縲套着女郎頸項，背起來就走。不一會偵探趕來了，偵探坐的是汽車，就將那強盜捉住，女郎方纔安然出險。萬榴回到家裏，就和他妹妹談論，問他那一齣影戲好頑。他妹妹倦了，不理他。他在這當兒，驀然想起那齣得意的影戲，又覺得他妹妹的面龐，頗與那影戲裏的女郎有些彷彿，登時觸動了一個念頭。便輕輕解下腰間繫的那根絲縲，給他妹妹一個不防備，套入他頸項背起來就走。他妹妹嚇得手舞足蹈痛哭，萬榴那裏肯理會。他越是哭得利害，自家越跑得利害。只恨那房屋沒多大，跑來跑去祇好在那幾間空屋裏亂轉。心裏總還思量，或者有人來救護。誰知回頭望了望，也沒有巡捕，也沒有汽車，和那影戲裏要出來的大不相像。至於他妹妹先前還有哭鬧的分兒，後來經那帶子越套越緊，幾乎回不轉氣，差不多要死了。幸喜後來給他家裏人看見，纔連聲喝住。瞧他妹妹頸頭裏，已露出一條紅印。

影戲何以這樣容易感動小孩？萬榴瞧他妹妹的面

龐，忽然觸動了一個念頭，這是什麼心理作用？萬榴何以要給這樣苦給他妹妹吃？

吳研人著的二十年目睹之怪現狀裏邊，有一段事實，很可以供我們參考。有一次上海製造局裏邊來了一個報告，說洋槍樓裏邊，藏了十數個強盜。總辦聽見慌了，立刻傳了本局的礮隊營，又請了忠信兩營，又調了護軍營。一時間兵調來了，都在局外面團團圍住，却不敢進洋槍樓去，恐怕黑夜裏邊，有什麼錯誤。只在外面吹洋號，敲梆子，鬧了一夜。到明天早上，各營的兵，纔紛紛聚在洋鎗樓外面，排齊了隊伍，對準了槍口，另外叫兩個人在門口開鎖。鎖開了，便一人推一扇門，只推開了一點，便飛跑的走開了。却不見有甚動靜。一個帶隊官喊了一句口號，各營兵纔一步一步的向洋鎗樓走去，把那大門推的開足了，魚貫而入。樓上樓下却找不到一個人影。後來纔曉得隔天晚上，熟鐵廠裏有一位師爺，提了手燈，到下面牆腳下方便。那手燈的火光，正射在洋鎗樓向東面的玻璃窗上。恰好那打更的護勇，從東面走來，遠遠的看見玻璃窗裏面的燈影子，便飛跑的到總辦公館去報，說洋鎗樓裏面有了人。那家人傳了護勇的話進去，却把一個人字，說成了一個賊字。那總辦慌了，却又把一個賊字，聽成了強盜兩個字，纔有這一個笑話。

明末時候，有一處地方演草檯戲。有幾個人正跑來看戲，看見場裏邊有幾個人慌慌張張的退出來，問他們有什麼事情，他們回答「倭寇殺來了。」那幾個人聽了，返身就走。於是一傳十，十傳百，

登時闔城鼎沸起來。地方官立刻從各處調了幾枝兵，來守護城池。後來纔知道戲裏邊正演薛仁貴征東，有幾個裝扮了殺兵，謠言就從這個地方起來。

些小的事何以會化得這樣大？倘使總辦聽了報告不驚慌，製造局還會鬧那個笑話嗎？關於倭寇的那個謠傳，做地方官的應當怎樣對付？你對於這兩件事情有什麼感想？

有一家人家辦遷葬的事情，忙亂了大半天，到後來各事都辦妥，開船走了。船行了十餘里，大家方纔想起，那口靈柩單單的忘記在岸上。

何以最要緊的東西，反而忘掉？你自己有沒有這樣的經驗？

我住在美國的時候，我的房東家裏養一隻狗。那隻狗到了晚上，總到我房東的床邊，向房東望着，彷彿告晚安的樣子。幾年中沒有間斷過一次。有一天晚上臨睡的時候，他沒有走來，房東知道他病重了，自己跑去看他。他沒有聲響，彷彿垂淚的樣子。過了兩天，他果真死了？

狗有知覺嗎？上邊所說那隻狗晚上沒有去請晚安，房東何以知他病重了？

有一個強盜，搶劫人家東西，人家抗拒他，他就把人家殺死了。某處兵變，有一個叛兵，捉住了一個行人，想搜括他的東西，行人不服氣，同他爭鬪起來，結果那個叛兵被行人打死了。

有一個開汽車的，開行並不十分快。忽然間前面來了一個老婦人，他耳朵聾了，聽不見汽車的響聲，因此被那汽車碾死了。

上邊三件事情，都犯殺人的罪名。這三個人是否都應該抵命？倘使你說他們罪犯的情形不同，那末應該用什麼標準定奪他們罪名的輕重？是否看他們的動機，還是看他們所處的環境？還是兩種並看？

我有一個同學，患了一種病。看見隨便什麼人，就要打恭作揖，向人賠不是。後來遷居別處病就好了。好了幾時，又回到原來地方，病又發了。

這是一種什麼病？何以離開了他的居所，病就會好？何以回到原住地方，病又發了？

十二加十三等於二十五，大家都知道的。大比小等於重比輕，大家也知道的。但是問一班小學生，竟有十分之二三，回答錯誤的。

爲什麼緣故同在一班念書，有回答對的，有回答錯的？倘使你說有的練習過，有的沒有練習過。練習何以能發生效力？除了練習，還有別的原因嗎？

#### 課外研究和討論問題

1. 筆答本課中各項問題。
2. 這許多事實和心理學有什麼關係？
3. 如本課所舉的事實，你自己也舉兩則，并說明與

心理學的關係。

4. 你在沒有讀過心理學的書籍以前，覺得心理學是一種什麼東西？

5. 心理學與教育的關係怎樣？

6. 普通心理與教育心理有什麼分別？

7. 本課所舉的事實中那一件與教育心理有密切關係的？

#### 參考書報

1. 曹雪芹 紅樓夢
2. 吳研人 二十年目睹之怪現狀
3. 李涵秋 好青年

## 第二課 續前

心理學的定義 上邊許多的問題，都在心理學範圍以內，因為這許多問題，都和生物的精神現象有關。心理學就是研究精神生活的一種科學。以前有人說「心理學為研究靈魂的科學」，也有人說「心理學為研究心的科學」，「心理學為研究意識的科學」。最近有許多心理學家承認「心理學為研究動作的科學」The science of behavior。所謂科學，就在觀察事實，推求真理，有一系統的組織。心理學所觀察的動作，不僅限於人類。小而言之昆蟲飛鳥，大而言之猿猴牛馬都在研究範圍以內。從研究動物的動作裏邊，心理學得到許多的參考資料。

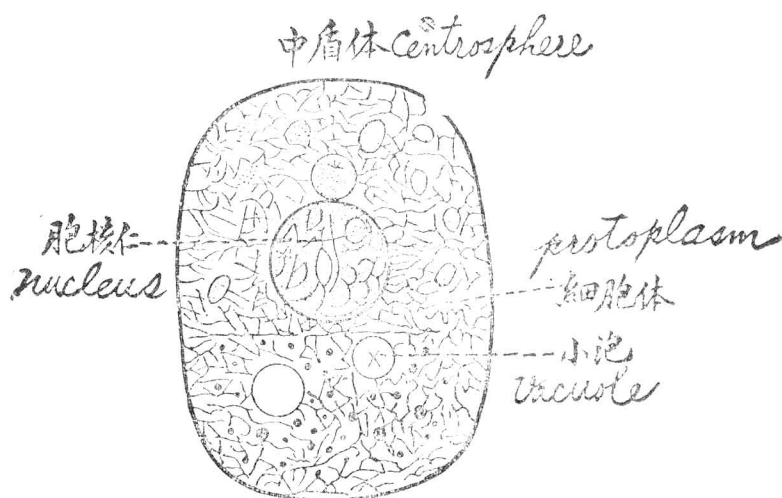
這動作 Behavior 一個名稱，我們也得解釋一下，凡是生物受了環境的影響發生各種反應，都是動作。例如一個人聽見一種特殊響聲，他就回頭去看。坐在大菜桌上，侍者送上菜來，就拿起刀叉來切食物，把食物送到口裏去。走過一家珠寶店，看見窗裏面裝滿了電光燦爛的手飾用具，便立定了腳，細細的看，這種種舉動，以及一切筋肉方面的適應，內部腺的活動，都是人類對於環境的反應。此種現象，統合起來，就叫做動作。

動作的範圍固然很廣，不過這個解釋，也要看得清



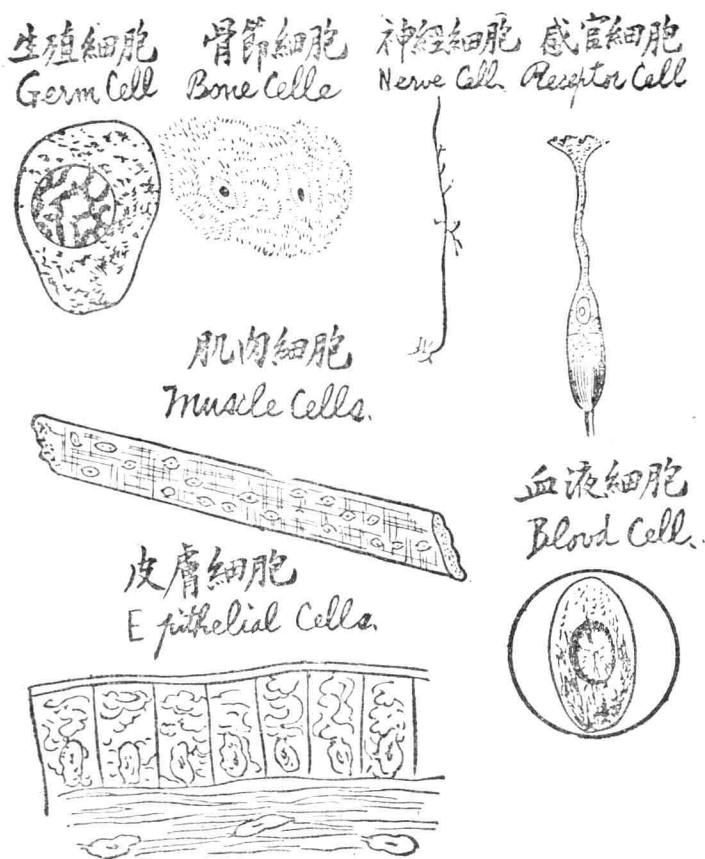
楚。倘使一陣大風，把一個小孩吹倒了。他的倒，不能算是動作；他倒在地上的痕迹，也不能說是反應的結果。因為這是一種偶然的事實，並不是受了環境的影響，發生一種有機體的反應。倘使風吹他的時候，他極力掙扎；或者將要倒地的時候，他張開兩手來抵抗，那麼他是受了環境影響，發生一種有機體的反應，可以說是動作。

知道了動作，還須知道生物 Organism 的解釋。生物的單位就是細胞 Cell。細胞的形狀如下圖：



圖一 動物細胞

細胞的種類甚多，有生殖細胞，骨節細胞，血液細胞，皮膚細胞，肌肉細胞，神經細胞等等。



圖二， 各種細胞的形狀

各種細胞的作用不同，形狀也各別。不過有兩種相同的特質：(一)「營養代謝」的作用 Metabolism (二)分裂的作用 Mitosis。從極簡單的生物，阿米巴 Amœba，到極複雜的生物，人類，所賴以生存傳後的，就不外這兩種作

用，從這兩種細分起來，我們可以得到下列六種生命的機能 Vital functions:

1. 組織 Organization
2. 營養 Nutrition
3. 生長 Growth
4. 支配 Regulation
5. 回復原狀 Repair
6. 生殖 Reproduction

和生命的機能相對待的，爲精神的機能Mental functions。生命的機能，所以保持生物的常在；精神的機能，所以使生物和環境發生關係。這個關係裏邊，包含三層作用：(一)興奮，(二)適應，(三)反應。這三種合起來，就成爲一種經驗 Experience。經驗的集合，就是生物的精神生活 Mental life。使這種精神生活實現的機體，就是精神方面的組織 Mental organization。

研究心理學的途徑 研究心理學，大概有兩種方法。一種是觀察他人的動作，看他人對於一種環境的影響，發生什麼反應，這是一種客觀的方法，最可靠的。不過人類的精神生活很複雜，有許多地方，外貌上看不出來。例如我想像一個朋友，在數千里外，我能够想像他的

音容笑貌。但是人家不知道我心裏想的是什麼。要研究這種現象，只有採用自省的方法 Self-observation。所謂意識現象 conscious phenomena，就是自省的結果。

我們時常聽見意識 consciousness 這個名詞，意識是什麼？意識就是我觀察一己的現象。譬如我看見了黃鶴樓的痕迹，我就想起革命時的情形，心中發生了許多感觸。但是人家在旁邊，觀察不出什麼來。要是他立刻把我的腦子解剖開來，用極好的顯微鏡來觀察，至多他看到了一點化學的作用，神經分子的變化。至于意識的經驗，只有我一個人知道。

這兩種方法，表面上似有衝突，實際上或可並行不悖。從內省方面，可以得到許多臆說，供我們的參攷。不過要使心理學成爲一種純粹的科學，那麼主觀的方法，最好少用些。

心理學與教育的關係 要討論教育心理的問題，我們第一要曉得什麼是教育。倘使教育以發達個人爲前提，那麼心理學的問題是一種；倘使教育的根本目的在適應社會，那麼心理學的問題又是一種。就前一種說，教育可不問環境怎樣，祇須完全發展各個人的身心；就後一種說，教育所以要發展個人的身心；就在使他能適應

社會的和自然的環境。現時我們不問教育詳細的目的，祇把教育和心理學的關係，簡單的提出來。

從廣義論，桑戴克 Thorndike 說得最好。他說，「教育的目的，就我們所能看見的，在改進人類，增加他們有用的需要，並滿足那種需要的能力。」改進的事業，可分作三部：知識的改進，技能的改進，理想的改進。從教育方面，兒童可以獲得有用的知識，應用筋肉和支配思想的技能，以及各種正當的理想。人類的變更，有教育意義的，大概可歸入這三部內。

教育心理的問題 根據上邊的論點，就發生下列幾個問題：

1. 人類應有何種變更？
2. 用什麼材料促成那種變更？
3. 用什麼方法？
4. 怎樣人類可以容納那種變更？
5. 容納變更的程度是不是各個人一致的？

第一個問題應讓哲學和社會學去回答。哲學告訴我們什麼是人生的理想，社會學指導我們什麼是社會的意義。有了他們兩位老先生的啟迪，纔可定奪我們究應有什麼變更。因為各民族的思想不同，各時代的情狀

不同，所以對於教育的基本觀念，也是因時因地而異。

第二個教材問題，半和社會學有關，半和心理學有關。定奪教材時，我們一方要顧及個人所處的自然的和社會的環境，一方要審察個人的精神和體質方面所發生的反應。

第三第四第五個問題，才是心理學切身的問題。和上邊第二個問題的一部分合起來，就是我們教育心理學的範圍。

因此我們第一步討論學習的方法。我們覺得各種教學法，都應該以學習原理為根據。倘使兒童用朗讀的方法，得到欣賞的作用。那末教師要發達兒童欣賞文字的能力，有時就應該注意朗讀。倘使兒童學習算學最簡便的方法，在看了「 $3 \times 4$ 」，立刻就寫答案「12」不再心理盤算一下，默默的念「三四十二」，那末教師要使兒童計算敏捷，就應該注意養成這種態度。所以不研究兒童的學習心理，任意引進各種教學法，是很危險的。

第二步我們要討論怎樣兒童有學習的可能，因此我們要研究兒童心理。例如兒童的天性，天性在教育上的位置，兒童語言發達的程序等等。

第三步我們要看容納變更的程度是不是各個人一

致的。倘使不一致的，在學校行政上，教授上，訓育上發生什麼問題？怎樣應用科學的原理來解決這許多問題？因此我們在「個別差異」一編內，專討論各種實施的問題，如學級編製，成績攷查，訓育設施，計分方法等等。

總結上邊的討論，心理學的範圍，非常廣闊，教育心理不過為心理學的一部分。就這一部分，所包含的問題，已經很多，我們就教育心理的範圍，參照教師和學生的需要，分為三編：(1)學習心理，(2)兒童心理，(3)個別差異。每篇內容，俱注重具體的事實，不重抽象的理論。中間參加各種簡單的實驗，預備課室中討論時作為參攷。

### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。

2. 解釋下列的名詞：

(1)動作

(2)生物

(3)細胞

(4)意識

(5)內省

3. 為便利起見，心理學普通分作下列七種：

1. 動物心理學 Animal psychology 又稱比較心理學 Comparative psychology。例如華森 Watson 教授試驗鼠的學習，司各得 Scott 和惠兼爾 Witchell 試驗鳥有否發音的本能，都在這種心理學的範圍以內。
2. 兒童心理學 Child psychology。例如研究兒童的天性，兒童學習語言的程序等。
3. 個人心理學 Individual psychology。例如測驗各個人智力的差異，遺傳的影響等。
4. 應用心理學 Applied psychology。
  - (一) 應用於教育 如改進教學法，編製課程，甄別成績等。
  - (二) 應用於醫藥 如診斷病狀等。
  - (三) 應用於法律 如盤詰案情，測驗罪犯等。
  - (四) 應用於商業 如廣告心理等。
5. 變態心理學 Abnormal psychology。如弗洛伊特 Freud 的研究夢狀和神經症候等。
6. 社會心理學 Social psychology。研究社會生活所表現的特殊心理現象。
7. 民族心理學 Racial psychology。研究民族特殊的



心理現象。

其他尚有青年心理學,女子心理學,生理心理學,實驗心理學等名詞。

把第一課所引用的各種事實,分別歸在各類心理學範圍以內。

4. 何以各科教學法須根據學習原理?

參考書報

西文:

1. Cameron, E. H., *Psychology and the School*, Chap. I. (The Century Co., New York 1921. 美金 \$2.00)

2. Colvin, S. S., *The Learning Process*, Chap. II. (MacMillan, 1915, 約美金 \$2.00)

3. Gordon, K., *Educational Psychology*, Chap. I. (Henry Holt & Co., New York, 1917 美金\$1.40)

4. Hunter, W. S., *General Psychology*, Introduction. (The University of Chicago Press, 1919, 美金\$2.00)

5. Starch, D., *Educational Psychology*, Chap. I. (MacMillan, 1920, 約美金\$2.50)

6. Strong, E. K., *Introductory Psychology for Teachers*, Lesson I. (Warwick & York, Baltimore, 1920, 美金\$1.80)

7. Warren, H. C., *Human Psychology*, Chap. II. (Houghton Mifflin Co, 1920, 美金\$3.00)

8. Woodworth, R. S., Psychology, A Study of Mental Life,  
Chap. I. Henry Holt & Co., 1921, 美金\$3.00)

中文：

1. 廖世承，教育心理學大意，第一章（中華書局，  
八角半）
2. 舒新城，教育心理學綱要，緒論（商務書館，  
四角）
3. 朱兆萃，邱陵，教育心理學，第一章（商務書館，  
七角）



# 第一編 學習心理

## 第三課 小學校讀法和書法的研究

諸位退課以後可到附近小學裏邊，參觀初小一二年級的讀法書法功課，預備下次來班上討論。

前次我們說心理學是「研究動作的科學」，今天我們就要把動作分析一下。不過人類的動作很複雜，決非幾個星期所講得明白的。我此刻先從學習方面來解釋動作，舉幾個淺近的例子。

認字法 第一個例子，就從初小一二年級的讀法書法來說明。在我國小學裏邊，教授讀寫，尚沒有很好的方法。不過有的小學，正在試行各種新的原理。美國近來有一般小學校，採用一種「認字的方法」“the sight-spelling lesson”，可以介紹給我們參考。

用那種方法的時候，教師大概分幾種步驟：

(一)利用兒童舊經驗 學生初上學的時候，教師不教他書，祇叫他在班上講有趣味的事實。

(二)教師把兒童經歷的事實寫在黑板上 過了一二個星期以後，有一天教師照樣問兒童前天做過什麼事情。有一個年幼的兒童伸起手來說：

「星期日我到鄉下去。 我看見一隻牛。  
我同妹妹一起玩。 我們拍球。  
大家很快活」。

教師把這幾句話都寫在黑板上。兒童此刻才知道板上寫的字和牠的思想有關係的。

(三)練習認識字句 教師問那個指點我看那一句是「星期日我到鄉下去，」那一句是「我看見一隻牛」……起初兒童祇記得那一句先說，那一句後說，從寫的地位來猜度句子。逐漸間對於各句句子的大概狀況記得了。以次練習分句 clause, 兼詞 phrase, 和個別的字。有的兒童學得快些，有的學得慢些。後來大家對於各個字的聲音記得了。教師任說一個「球」字，兒童就指出「球」字，教師再寫一「球」字，指着說：「這個字總是念做球的聲音。」

這樣練習了幾天以後，教師就可以再進一步。

(四)練習憶起字句 此刻教師換一種問法，指了句子，問這一句怎樣念法，或指了一個字，問：「這是什麼字？」兒童須從符號方面憶起音聲。教師指着字，兒童說出以後，教師仍如前寫一「球」字說：「這個字總是念做球的聲音。」

在這個時候，教師可以引進書法。例如教師任選一個字，寫在黑板上，寫後把他揩去了，叫兒童上去寫那個字。

諸位知道練習Drill是很重要的。在小學校內，可以採用設計教學法，却不能廢除練習，因為有許多基本知識（讀，寫，算，）非練習不行。但是練習須要有變化，否則便乾枯乏味。

上邊第三步第四步同一練習，方法却不同。第三步是練習認識Recognition，第四步是練習憶起Recall。兩種不能不分別練習，因為儘有兒童知道「球」的聲音，却不認得字（能憶起而不能認識，）也有認得字，却把聲音念錯（能認識而不能憶起。）

第四步實際也包含兩種程序：（一）看了字，憶起音聲（讀法），（二）看了字，再行默寫（書法）。第一是表明兒童看了字，知道怎樣動他發音器官的筋肉；第二是表明兒童聽了音或看了字，知道怎樣動他手臂和手指的筋肉。看下面的式子，格外可以清楚些：

讀：	看「球」字	念「球」字
寫：	聽「球」字	寫「球」字
寫：	看「球」字	寫「球」字

第二種程序就是認字“Sight spelling”的方法。用這種方法慣了，兒童便注意教師的動作，使得默寫便利些。

上邊所講授課的方法，有一個目的。這個目的是什麼？就是教兒童認字。所以一課裏邊的動作，都和兒童的學習有關係的。倘使有的動作和學習沒有關係，便應當除掉。

動境和反應 上邊例子和兒童學習有關係的事實，可以分作兩部分：（一）影響兒童的事實。如教師的講話，寫字，手勢，以及其他兒童的動作，都能影響各個兒童。（二）兒童反應的事實。第一種總括起來，叫做動境 Situation；第二種叫做反應 Response。

來引證上邊兩種事實，我們可以在認字課中舉一個例子。比方教師講到「花」字，教師就在黑板上寫一個「花」字，寫好後把他抹去，叫王兒上去寫。王兒走上去，寫了一個彎彎曲曲的「花」字。

關於王兒的動境和反應（從教師寫「花」字起到王兒寫「花」字止，）可以分析一下，像下邊的式子：

動境

反應

1. 王兒在班上。

普通的注意狀態(1)

2. 課室中有教師同學。對於全班，(2) 對於教師(3)對於討論的特殊問題。
3. 講到「花」字。
4. 教師叫大眾注意他寫的字。

- 1, 2, 3, 4, 同上。 4, 王兒從椅上立起來，(5)走向黑板方面，(6)在板上寫「花」字，(7)回到座位上。
5. 教師在板上寫「花」字。
9. 抹去「花」字。
7. 叫王兒上去寫。

- 1, 2, 3, 4, 同上。
5. 教師點首表示許可狀。 8. 王兒表示欣喜色。

從上邊的例子，我們可以看出來，動境是包含各種影響王兒的事實，反應是包含王兒對於動境發生的各種事實。所以動境和反應，都非常複雜。

那個動境和反應合起來，就成了王兒的動作。所以動作分析起來，就含動境和反應兩種要素。我們說動作



是指生物和環境發生關係而言。環境能引起生物的反應，就稱為動境。生物對於動境所發生的事實，就是反應。倘使學習沒有反應，沒有自動，就不成其為學習。下次我們再繼續講動境和反應，繼續講學習。

### 課外研究和討論問題

1. 寫參觀初小一二年級讀法書法的報告，預備下次交進來。

2. 預備從動境反應方面，下次到課室中討論參觀時情形。

3. 從日常生活中，任舉三十個動境和反應的例子，舉例如下：

#### 動境

#### 反應

1. 手碰到熱的東西。

一個人就把手縮回去

2. 驟然的響聲。

一個人就嚇了一跳。

3. 聽見吹號的聲音。

學生就想到上課。

4. 看見「 $2 + 2$ 」的符號。

一個人就想到「4。」

5. 路上碰見熟識的女子。

西人就脫帽致敬。

4. 比較東大附小教授讀法書法的程序和本課所舉的例子。

附小教授新生讀法的程序，大致如下：

(1)開始三四個星期，教師純用暗示的方法。不教兒童讀書，也不教兒童寫字。談話時有意無意的在黑板上寫字給兒童看。

(2)令兒童看圖畫，解釋圖畫的意義。簡單的句子，教師寫在黑板上。

(3)令兒童學習重複故事。舉例如下：

小猴子 小猴子尋到一袋米。他同羊，鵝，兔三位朋友說道：「那一個願意幫我搬這袋米？」

羊說：「我不願意。」

鵝說：「我不願意。」

兔也說：「我不願意。」

小猴子說：「我就自己去搬這袋米。」

米搬好了，小猴再問三位朋友道：「那一個願意幫我做糕？」

羊說：「我不願意。」

鵝說：「我不願意。」

兔也說：「我不願意。」

小猴子說：「我就自己去做糕。」

糕做好了，小猴子再問三位朋友道：「那一位願意幫我烘糕？」

羊說：「我不願意。」

鵝說：「我不願意。」

兔也說：「我不願意。」

小猴子說：「我就自己去烘糕。」糕烘好了，

小猴再問三位朋友道，「那一個要喫糕？」

羊說：「我要的。」

鵝說：「我要的。」

兔也說：「我要的。」

小猴子說：「我一些也不給你們喫，我要自己喫哩！」

(4)隨時介紹兒童讀物。

教授新生書法的程序大致如下：

(1)開始幾個月教師在黑板上寫字，不教學生寫。

(2)學生需要寫自己的名字或發表思想時，可用粉筆或鉛筆隨意塗寫。

(3)在某時期設計內，教師講解寫字的方法。

(4)學生隨時臨練習片上的字。臨好後自己向書法量表Handwritiug scale對照分數，

比較時注意下列幾點：(1)怎樣引起兒童學習讀法書法的動機？(2)怎樣練習認識？(3)練習憶起？(4)批評兩

種方法的優劣。

參考書報

1. Camerom, E, H, Psychology and the School, Chap, XVI.
2. Gordon, K, Educational Psycho'ogy, Chap, VII.
3. Strong, E, K, Introductory Psychology for Teachers, Lesson 3.



#### 第四課 學習的分析—動境和反應

上次我們曾經把兒童學習寫字的課，分作兩部分：一部分是動境，一部分是反應。對於感應要格外明白些，我們不妨再舉一個淺近的例子。此刻不從個人的動作方面來解釋讀法，專從讀法的普通理論來說。

(一)學話 我們知道兒童發音，是一種天性。初生下來幾個月的小兒，倘使他母親抱了他，他的父親，正從前而走來；他母親說：「爸爸來了！」小孩子就模仿起來，彷彿說：「爸——爸。」他的父母聽見了，當然表示非常歡悅。小孩子看見他父母愉快的顏色，自己也不覺愉快起來。這樣幾次以後，小孩子看見了他的父親，聽見了「爸爸」兩個字的聲音，他就要說「爸爸」；再後，不必聽見人家說，祇要看見他的父親，他就說「爸爸」了。這是因為動境和適當的反應已經聯結在一起。學習其他的字，也是如此。發音器官天天得到練習的機會，忽而哭，忽而笑，忽而叫人，忽而作異樣的聲音。到後來語言裏的基本音都學到了。學會的字，便一天增加一天；聽見人家講名詞一次或兩次，自己就會講了。

總結起來：第一步看見了事物，再聽見事物的名稱，自己學說名稱。第二步看見了事物，就能說出事物

的名稱。第三步不必有實在的事物在旁邊，祇要心中念到那個事物，就能說出事物的名稱了。

(二) 讀書 從上邊小兒學習語言的情景看起來，當他沒有念書以前，他早就知道口裏講的話，是代表看見的事物。念了書，他曉得書上的話，就是代表口裏講的話。兩種動境，可以得到同樣的反應。

比方(一)看見了旗的形狀

說「旗」字。

(二)看見了寫的「旗」字，

說「旗」字。

澈底說起來，看見了寫的字，能說出音，就是讀書的能力。(成人讀書的能力，當然不止念出一個字或兩個字的聲音。不過讀書讀得快的人，也就從這種基本的作用裏邊，造成各種閱讀的習慣。)

教師的責任，就在聯合動境(寫的「旗」字)和適當的反應(說「旗」字)。上次所講的，也就是這樣。

(一)在黑板上寫句子。

(二)叫兒童認識。

(三)叫兒童憶起。

這種教授的程序，是很適宜的；因為起初兒童對於

黑板上寫的句子，「我有一面五色旗」，一點都不懂，彷彿沒有念過英文字母的人，看人家寫英文，他不知道白粉筆在黑板上畫的什麼符。他永遠想不到這是代表他口裏說的話。等老師寫了，口裏念：「我有一面五色旗」這句句子的字和這句句子的音，不知不覺發生了一點關係。

再叫兒童從各句句子裏邊指出一句，這就是認識的作用。認識要比憶起容易些。例如我知道某人是在某處宴會時介紹過的，但是要我憶起他的名字，却難了。所以動境和反應有些須的關係，便能發生認識的結果。認識次數愈多，動境和反應的關係，便愈密切。所以練習了幾次以後，教師就可以問：「這句句子怎樣念法？」（以前這樣問，便不生效力。）能够憶起，以後祇須多多練習便好了。這就是讀法的開端。

所以讀法就是看見了字，知道怎樣動喉部的筋肉。控制喉部筋肉的能力，在兒童沒有進學校以前，已經發達。不過要應用這個能力，去適應新動境（指板上或書上的字，）那便是教師的責任了。

學校裏邊各種科目，統說起來，就在使學生對於一種動境，發生一種適當的反應。教初步學程最好的方



法，就在使沒有關係的動境和反應，發生一些關係。從一些關係裏邊，再發生較強盛的關係。最後用練習的方法，使得這個關係，格外強盛些。

感應結 動境和反應發生的關係，在心理學上，叫做感應結 Bond。感應結是感官（如眼，耳，皮膚等等）方面的神經原 Neuron 和筋肉方面的神經原的結合，任何學習，都包含這三種要素：（一）動境，（二）反應，（三）感應結。感應結初成立的時候，不十分強固，後來多練習幾次，便牢固的成立了。

學習是造成適當的感應結。這句話可以舉一個簡單的例子來證明。上數學的時候，教師問：「6乘8等於幾多？」兒童回答「48。」兒童的動境，分析起來是：（一）教師，（二）「6乘8等於幾多？」的聲音。因此喉部和口發生一種動作，兒童說「48。」聯絡耳部（感官）和喉部的筋肉，中間有許多神經原，其間的結合，非常神妙。這神妙作用的樞紐，便是感應結。

### 課外研究和討論問題

1. 做下邊的實驗（實驗簡易的學習）

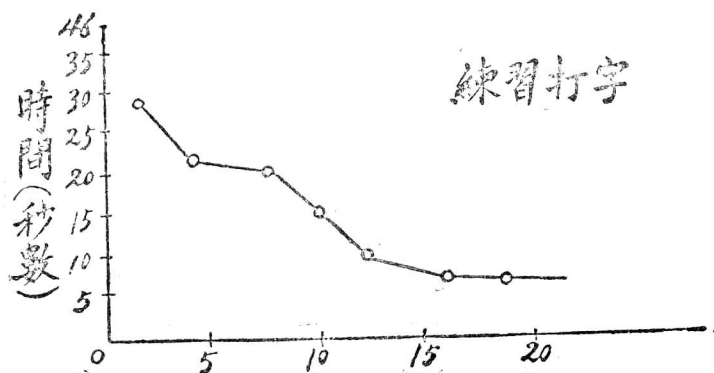
注意 實驗前，一次不可練習。

- （1）問題 順背英文字母十次，倒背英文字母十次。

(2)用具 有秒針的錶一只。

(3)手續 兩人合做，一主試，一被試(主試可先將字母寫出來放在旁邊，作為參攷。)秒針走在二十八秒或五十八秒的時候，主試喊「預備—做!」，被試開始背誦。主試(1)每次記時，(2)記錯誤次數，(3)記方法有無更動，(4)記有趣味的事實。順背十次後，倒背十次，方法同前(主試將字母寫出來，次序顛倒，放在旁邊參攷)。被試背錯時，主試只說「錯了」，不要代為更正。主試(1)每次記時，(2)記錯誤次數，(3)記方法更動否，(4)記有趣味的事實。

(4)報告 做好實驗後，寫一報告。分(1)問題，(2)用具，(3)手續，(4)結果，(每次試驗時間和錯誤次數，列成一表)，(5)畫學習曲線。舉例如下：



## 練習次數

上圖說明：第一次練習，費<sup>29</sup>秒鐘；第五次練習，費<sup>22</sup>秒鐘；餘類推。

(順背,倒背都須畫一曲線)(6)解釋 實驗裏邊,有特殊的狀況,當一一說明其理由。

## 2. 解釋下列名詞：

(1)動境

(2)反應

(3)感應結

## 參考書報

1. Cameron, E, H, Psychology and the School, Chap. XVIII.

2. Strong, E, K, Introductory Psychology for Teachers ,Less on

4.

## 第五課 解釋英文字母實驗的結果

目的 我們做實驗的目的，原在證明各種學理，並不是測驗每個人的能力。所得的結果，可以供我們討論時的參考，增進我們教育上的活動。所以做的時候，應當絕對服從做法說明，不應該隨隨便便的做。

這個實驗，是一個極簡單的，但是方法和結果，與高深的實驗，也沒有什麼大分別。諸位試讀桑戴克的教育心理學第二冊 Thorndike, Educational Psychology, vol II 和派爾的學習心理學 Pyle, The Psychology of Learning 那兩本書裏邊，差不多把近人關於學習方面的實驗，都包含在內了。各種實驗的結果，都有詳細的說明。我們現時所做的實驗，看來似很簡單，但是要把結果詳細的解釋，却也不大容易了。

諸位第一次做實驗，做的時候，手續上或者不能十分正確，這也不妨事，祇須多做幾次，便有把握了。不過做實驗，第一要有創造的精神。彷彿冒險家探險的樣子，處處留心，着着猛進。因為通都大邑，山陬海筮，雖久已昭昭在人耳目，但是儘有人迹不到的新地，尚需我輩開闢，我們要曉得教育心理是一種實驗的科學，全憑書本上的知識，是靠不住的。我們必須時常在課外實驗，課

外觀察,才能把經驗和學理打成一起,才能應用。

結果 這一次交進來的結果,有四五十組。現在任意選擇了十組。把十組的結果,列成下邊兩個表:

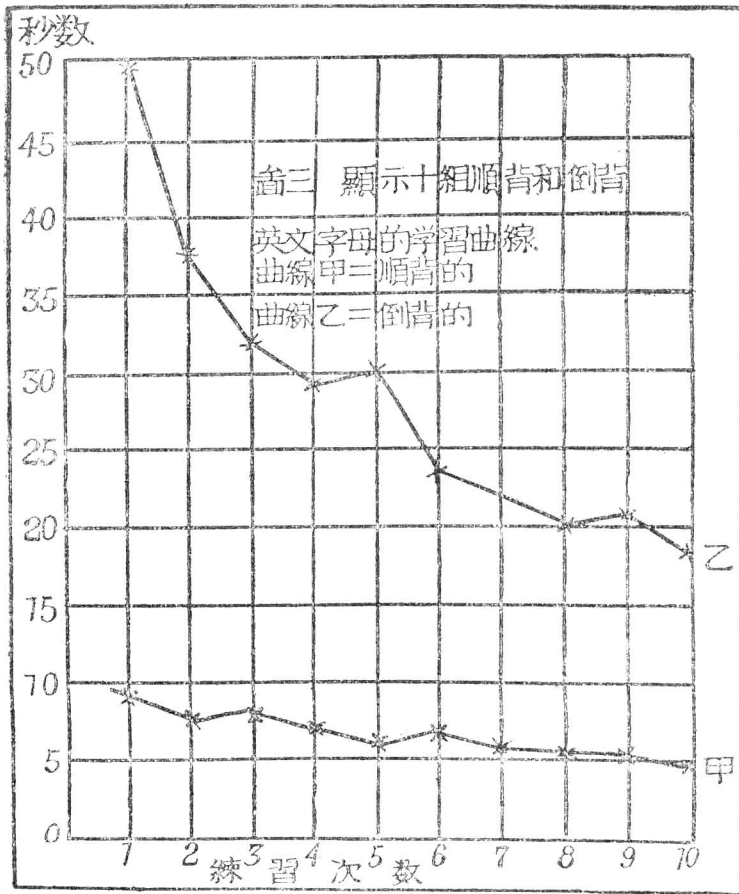
表一 順背英文字母十組的平均秒數

次 數	組 別										平 均 秒 數
	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸	
I	14	10	4	12	7	4	7	10	9	13	9.0
II	16	8	4	5	5	4	5	8	11	9	7.5
III	13	8	4	6	5	4	5	12	11	9	7.7
IV	0	8	4	4	5	3	4	10	12	8	6.8
V	8	6	5	4	5	3	3	9	15	7	6.5
VI	8	6	4	6	5	4	4	10	14	6	6.7
VII	6	5	5	5	5	3	3	9	12	7	6.0
VIII	6	5	4	4	4	3	3	8	8	6	5.1
IX	5	5	4	5	5	3	4	9	8	5	5.3
X	4	5	4	5	4	3	3	10	7	5	5.0

表二 倒背英文字母十組的平均秒數

組別 秒數 次數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸	平均秒數
I	72	32	48	56	45	35	37	45	50	70	49.0
II	52	30	28	50	20	35	30	30	45	55	37.4
III	54	27	33	35	27	15	26	30	42	45	33.4
IV	58	25	30	30	20	15	15	30	33	39	29.5
V	46	25	29	38	21	14	21	25	43	38	30.0
VI	40	22	33	23	16	16	14	20	29	35	24.8
VII	38	19	21	32	15	14	26	25	32	32	25.4
VIII	26	19	21	18	16	10	10	30	31	30	21.1
IX	14	19	16	24	17	8	13	35	43	25	21.4
X	14	17	16	15	25	8	9	20	35	24	18.3

根據了上邊兩個表，我們就得到下面的「學習曲線」The Learning Curve:



曲線的解釋 上邊的曲線，表示一種普通的概況。各個人每次練習的時間不同，曲線也各別，不過有幾個問題，是較為普遍的。對於這幾個問題，現時心理學家，尙沒有圓滿的答覆。但就我們這個學程方面說。那種解釋，也許可以有些貢獻。問題和答案如下：

甲乙兩曲線不同的地方在那兒？不同的理由何在？

1. 曲線甲垂下甚少，曲線乙垂下甚多。換一句說，曲線甲沒有十分進步的表示，曲線乙表示進步甚多。

2. 曲線甲彷彿一根直線的樣子（中間的波折，不去管他）。曲線乙起初垂下很多，後來逐漸減少。

3. 曲線乙始終比曲線甲來得高。

解釋：學習一種沒有練習過的事情，起初的進步，總是很快，練習幾次以後，進步便逐漸減少。達到限度時，就沒有什麼進步了。順背英文字母，我們以前不知練習過幾多次，所以現時曲線垂下不多，沒有什麼大進步。但是在從前練習的時候，也曾有此種進步現象。

兩根曲線的異點，總結起來，可以說曲線甲是表示練習數百次或一千次以上的結果；曲線乙是表示沒有練習過的結果。對於曲線甲，我們不希望有多大的進步。對於曲線乙，我們希望初起時有絕大的進步；後來的進步，要逐漸慢些。倘使我們每天練習倒背英文字母十次，練習一二個月以後，末了一天的曲線，要和現時的曲線甲相彷彿了。

所以看了曲線的形狀，我們就可以知道以前曾否學習過。



甲乙兩曲線相同的地方在那兒？解釋相同的緣由。

1. 兩線都垂下，都有進步的表示。

解釋：無論做什麼事情，反覆練習了多少次，做起來總要覺得容易些；這是人類動作的一個普通原則。兩曲線所以都有垂下的表示，就為這個緣故。

2. 兩線都有起伏的現象。每次進步速度，並不一致。有時後幾次的成績，反比前幾次的退步些。

解釋：任何作業，總是包含許多段落。即以倒背數目而論，裏邊也可以分成許多小段落。有時各段落都做得很好我們就有進步的現象，曲線垂下甚多。有時有幾個段落做得不大好，曲線有向上的趨勢，結果就是退步。有時各段落都做得平平，我們曲線的表示，也就平平了。

在這兩種學習（順背和倒背）裏邊，開始的動境和反應，與終了時的動境和反應，有什麼分別？說明理由。

關於動境方面。

1. 有新的事實加入動境。有幾部事實影響被試的力量，逐漸加大。例如：

(1) 對於特殊困難的幾部分（如w.v.u.t.）格外注意。

(2) 起初逐個字母分開來念，到後來幾個字母，自成

一個段落。這對於被試方面，也有影響。

(3)「不要錯誤的觀念」和「要背得快的觀念」，一次比較一次顯著些。

2. 有幾部分的事實，在動境中失掉了勢力。例如：

(1)對於四圍的環境，不發生異感。

(2)「做實驗的觀念」，不如初步的縈繞心中。

(3)旁邊人講話，不大注意。

(4)主試人在面前，記時，記錯誤等等，影響被試的勢力，也逐漸減少。

3. 換一句說，學習逐漸進行，動境逐漸變更。有幾部事實，對於被試。影響逐漸加大；有幾部分，影響逐漸減少。

關於反應方面。

1. (1)越做越快，(2)錯誤越做越少。(3)越做越順利。

2. 不快，驚惶，忽遽，不安詳等狀態，漸變成愉快，安靜，有把握等狀態了。

3. 倒背的方法也變動了，例如：

(1)起初先要順背，才能倒背。後來不必這樣。

(2)說了一段落，停頓一會，才能再說，後來停頓時間，可以逐漸減少。

### (3)小段落漸變成大段落。

可知學習的程序，不單是要做得快，錯得少，並且還要注意各部分的動境，使方法上有實在的變動。

爲什麼第十次背誦要比第一次來得迅速？動境變更嗎？反應變更嗎？其他有變更嗎？

1. 動境可以說沒有變更，因爲第十次的環境，和第一次的相彷彿。但也可以說有變更，因爲被試的態度變了。動境中有幾部分事實的勢力，逐漸加大；有幾部分的勢力，逐漸減少。所以就被試方面說，動境可以說是變更的。

2. 反應當然有變更的；時間減少，結果逐漸正確，就是反應變更的表示。

3. 其他被試的神經組織，也受了影響。後幾次說「w, v, u, t」，要比起初快些。換一句說，被試的動作，已經變更；倒背字母的感應結，已經成立。初步時，成立不完全；到後來聽見主試說「預備！做！」就快快的背，感應結已較前強固了。

上邊的解釋，或者有不明瞭的地方，以後多做幾個實驗，就可以明白些。

總結上邊幾課的要點

1. 參觀讀法書法的功課。和「認字法」的比較。
2. 了解「動境」「反應」,和「感應結」的名詞。
3. 理會動境是一種複雜的現象,中間包含許多特殊的事實;反應也很複雜。
4. 畫「學習曲線」的方法。
5. 反覆練習,可以變更真實的動境,變更反應,變更聯合動境和反應的感應結。
6. 學習曲線的普通概況。
7. 寫實驗報告的方法:
  - (1)問題,你想做什麼。
  - (2)用具,你用什麼來做。
  - (3)手續,你怎樣做法。
  - (4)結果,你發現什麼事實。
  - (5)解釋,你對於結果的意見怎樣。
  - (6)應用,得到的原理,怎樣應用到別的問題方面去。

#### 課外研究和討論問題

1. 爲什麼第三課裏邊引證的王兒看見教師在黑板上寫了「花」字,自己也會寫?動境,反應,或其他要素有變更嗎?說明理由。

2. 各組倒背英文字母的結果有什麼共同的現象?  
有什麼不同的現象?能說出理由否?
3. 甲乙兩線何以有起伏的現象?
4. 這一個實驗是證明學習那一類的功課? 和上邊  
兩課有什麼關係?

#### 參考書報

1. Edwards, A, S, The fundamental Principles of Learning and Study, Chap 7. (Warwick & York, 1920, 美金 \$1.80)
2. Pyle, W, II, The Psychology of Learning, Chap I. (Warwick & York 1920, 美金\$1.81)
3. Strong, E, K, Introductory Psychology for Teachers, Lesson 6.
4. Woodworth, R, S, Psychology, A Study of Mental Life, Chap, XIII.

## 第六課 鏡畫實驗

關於倒背英文字母的實驗，我們已經得到一些普通觀念，這是和讀法有關係的。書法方面，不容易試驗，因為我們大家都知道寫字，所以用鏡畫來替代。學習鏡畫和學習寫字相彷彿。做了這個實驗以後，就可以推想兒童寫字的經驗了。

做這個實驗，仍舊兩個人合為一組，一主試，一被試。一共做十二次。

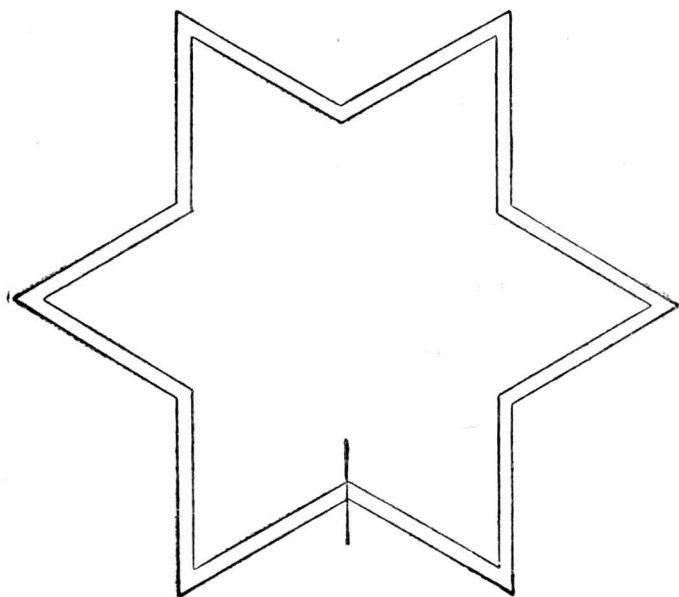
問題：學習鏡畫時，怎樣得到進步？用具：鏡畫儀器；十二張鏡畫紙；有秒針的錶一隻。

手續：

(1)主試先讓被試不用鏡畫器，在鏡畫紙上練習一次。從「星」上底下一點起，用鉛筆在兩條線的中間，依照「星」的圖形，四圍圈轉來，不許碰到兩條線。主試記時間。

(2)主試裝置儀器，使被試看不到他自己手的動作，只能從鏡子裏邊看到鏡畫紙上的圖形。被試用鉛筆畫周圍的線，愈快愈妙。

畫線時 鉛筆須在兩線中間，須按照圖形，一筆畫下去。倘使鉛筆碰到兩條線，每碰一次，作為一個錯誤。



圖四 鏡畫的星像 ( $4\frac{1}{4} \times 5$ 英寸)

倘使鉛筆畫到線外去，再縮回來，也算一次錯誤。

放鏡畫紙的時候，應該使「星」上邊的出發點，從鏡中看起來，剛巧對着被試，靠近被試。倘使我們把星上邊十二個角，每個角給他一個數目（假定出發點為12，被試在鏡裏看起來右邊的一點作為1），將來做報告時，說明地位就容易些。

在每張鏡畫紙上，寫被試的姓名和試驗的次數，否則一陣風把紙張吹亂了，結果就不會正確。

(3)再試驗被試9次，一共用鏡畫器畫10個星。每次記時間。

(4)再叫被試像第一次一樣，不看鏡子畫線。

所以每組要用12張鏡畫紙，十張看了鏡子畫，兩張不用鏡子。

結果：主試應該記載(1)每次時間，(2)錯誤次數，例如鉛筆碰到鏡畫紙上的兩條線，或畫出線外，或調換方向。

學習曲線：正確和時間分開來報告。底下平直線上預備寫12次練習次數，旁邊垂直線上分成300秒。(用5秒或10秒作一單位。)不過記得第一次和第十二次是不用鏡子畫的，第二次至第十一次是用鏡子畫的；所以第一次和第二次的結果，第十一次和第十二次的結果；都不應該用線連起來。用實線連第二，第三，第四，以至第十一；用虛線連第一和第十二次的結果。

其次畫正確的曲線。爲便利起見，每一次錯誤，暫作一秒鐘計算。最後畫第三條曲線，把時間秒數和錯誤次數(變成秒數)合起來畫。這一條曲線，是代表學習的程序，因爲時間和正確雙方都顧到。

主試和被試都須寫一報告，式子同上一次的實驗



報告相彷彿。「結果」裏邊，須包含試驗成績和曲線三條。「解釋」方面，注意下列幾個問題：

1. 一件事情反覆練習了多少次，發生什麼影響？從(1)速度，(2)正確，(3)兩種合起來着想。

2. 看了不用鏡子畫的成績，我們發生什麼觀念？換一句說，被試練習鏡畫許多次數以後，你想他可以進步到什麼地步？

關於「應用」一層，不要忘掉報告幾件具體的事實，證明從實驗裏邊得到的原理，可以應用到別的作業方面。

注意(1)我們此刻是研究學習的問題，所以做實驗時，切切不可練習，練習一次，成績就不可靠了。倘使試過的鏡畫紙缺少了一張，報告時聲明一下。例如失掉了第八次的成績，後一次的仍叫作第九次。畫曲線時，第七次的和第九次的連起來，表示第八次的已經失掉了。

(2)要是鏡畫儀器不敷用時，祇有用尋常鏡子來替代，不過被試的右手要用物件遮掉，使他看不見自己手的動作。鏡子的位置，也不能隨意移動。報告時聲明用鏡畫儀器或尋常的鏡子。

## 第七課 解釋鏡畫實驗的結果

對於上一課所列的幾個問題，分別的對答一下。

(一)一件事情反覆練習了多少次，發生什麼影響？  
從(1)速度，(2)正確，(3)兩種合起來着想。

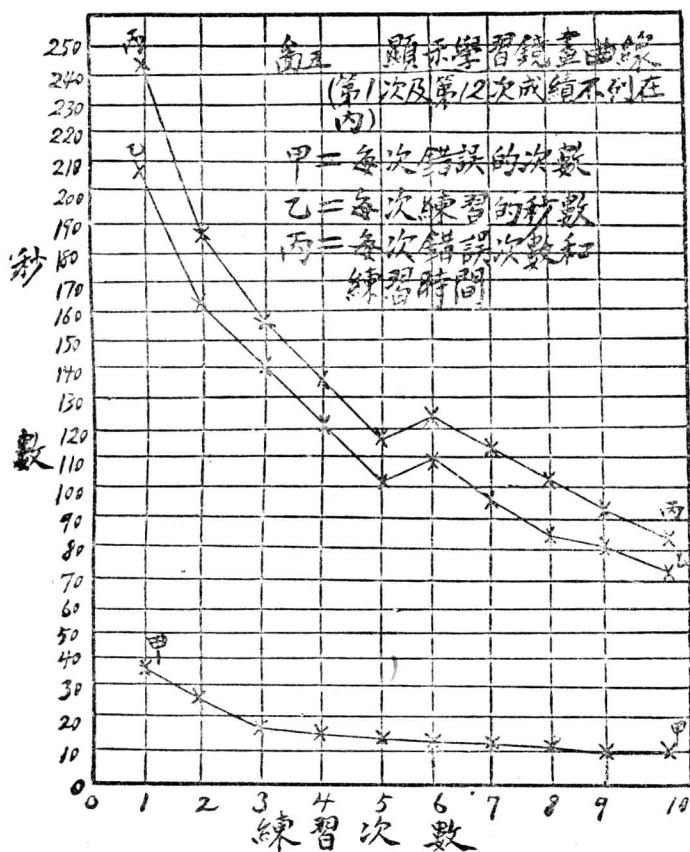
我們第一次畫鏡畫的時候，畫得非常慢，並且錯誤很多。第二次就好了許多，時間也節省，錯誤也減少。以後每多一次練習，即多一些進步（中間也有例外）。到了末一次，我們畫時所費的時間和錯誤的次數，都很少了。下邊「圖五」有三條曲線，顯示十個青年男女練習十次的結果。曲線甲（正確）和曲線乙（速度）都顯出開始時有極大的進步，後來便漸漸地慢了。兩種合起來的曲線丙，也表示這種現象。

看了曲線乙和曲線丙，我們可以知道倘使那十個青年，練習的次數，在10以上，他們的進步，一定還要大些。曲線甲情形稍有不同；正確方面，他們似乎已經達到限度。實際上看起來，在第七次練習，已快達到限度。（第九次練習，比較的算最正確。）但是從另一方面看來，還有一種解釋。上次我們做實驗的時候，並沒有特地聲明，應當注重速度或正確。不過諸位交進來的報告，都傾向速度方面，大家想做得愈快愈好。至于正確，祇要

不大錯誤就得了。抱了這種觀念，所以時間的曲線，進步非常之多。正確的曲線甲，從第七次到第十次練習，不過表示「普通的正確程度。」被試的人在那幾次練習的時候，沒有用心去增進他的正確。倘使是這個意思，那麼多練習幾次，他就要覺悟正確方面，還沒有完滿，須得加倍努力。這樣一想，他就要特地注意正確方面，他的態度，就要變換了。態度變換以後，正確的曲線便須繼續垂下；時間的曲線，進步或須暫時停頓。所以從我們的報告方面看來，正確還沒有達到真的進步限度，不過達到暫時的限度。這個暫時的限度，是因為態度的關係。

表三 十人鏡畫實驗的平均時數及錯誤數，第1次及第12次係不用鏡子畫的  
(成績存東大教育科)

練習次數	平均錯誤數	平均時數 (以秒計)	時間與 錯誤合計
1	1.6	4.8	6.4
2	37.2	207.9	245.1
3	25.8	162.9	188.7
4	16.8	140.9	157.7
5	16.0	121.6	137.6
6	14.0	102.7	116.7
7	11.6	110.6	122.2
8	12.2	95.0	107.2
9	11.3	89.7	101.0
10	9.2	81.0	90.2
11	10.6	75.3	85.9
12	7	4.5	5.2



高原期 暫時的限度，在學習進行曲線上，叫做「高原期」Plateau。所謂高原，就是暫時沒有進步的地方。用動境，感應結，和反應來解釋，我們可以說動境裏邊有一部分事實，對於學習的人，尚沒有發生影響。因為不生影響，所以沒有反應。因此感應結方面，沒有進步；動境一部分事實，和反應的事實，不生關係。後來這種

事實，對於學習的人，漸漸發生影響；關於這種事實的感應結，逐漸成立；進步就看得見了。這種解釋，和我們的實驗是符合的。畫線的時候，些小的彎曲以及運用肌肉的記憶，初時不大影響我們。我們對於那種事實，也不大注意，所以感應結沒有機會好好的成立。後來這種事實，漸影響學習的人，正確方面，也就有了進步。

對於學習進行曲線，我們在上邊實驗裏邊已經知道開始進步很快，以後便漸漸地慢了，此刻又多明白了一點。這一點就是進步的高原。進步有時可以完全停止；隔了幾時，才再有進步。（關於進步的高原所以起來的緣由，以後還須再談。）

進步的高原，可以當作學習程序裏邊的一種起伏現象。這種現象，在各種實驗裏邊，都很普通。看圖五的曲線乙和曲線丙，第五次練習，有低下的現象，第六次又向上。圖上邊的起伏現象，尚不十分顯明。要是把各個人的成績單獨畫起曲線來，看時還要清楚些。起伏的緣由，在第五課中，已經約略說過了。

(二)看了不用鏡子畫的成績，我們發生什麼觀念？

比較兩種成績以後，我們覺得不用鏡子，可以畫得非常快，非常正確。所以能達到這種地步，就因為關於

圖畫寫字方面舊感應結牢固成立的關係。要是鏡畫練習許多次數以後，效率也能增進到這個地步。現時的曲線，祇表示練習十次的進步限度。就是不用鏡子，多練習一次，也可再減少些時間，減少些錯誤。所以這個限度，不能作為最低限度。真的最低限度，叫做生理的學習限度。那種限度達到以後，多練習幾次，絕對不發生什麼影響。但是普通說來，這種限度，是不容易達到的。

上邊所說的進步的高原，是暫時的限度 *Temporary limit*，不是生理的限度 *Physiological limit*。這兩種有分別的。

(三)從實驗裏邊得到的原理，怎樣可以應用到別的作業方面？

倘使我們知道幾多大的兒童，應當做演習題做得幾多快，那麼遇到進步的高原，我們就知道怎樣解決了。我們說這句話，並不是希望各個兒童都達到他生理的限度，不過可以減少我們怕兒童能力不勝任的觀念，使他努力進行。

有一個九歲的男孩子，在高小二年級念書。這個孩子，天性很聰明，關於運用思想一類的科目，他都能獨出心裁，攷列上等；但是對於手工，圖畫，和書寫的速度，

遠不如同班的學生。教師的解釋，以爲他所以做不好手工那一類的功課，是因爲年歲太輕。普通十一二歲的小孩，身體較爲發達，比較九歲的小孩，運用筋肉要靈敏些。他雖是聰明，但是總敵不上一般十二歲的兒童。倘使教師這個意思是對的，那麼我們認爲是生理上的關係，不必去督促他，他到了十一二歲的時候，自然也會做得和別人一樣好。萬一不是這個解釋，他做得不好，並不是因爲年輕，是因爲能力薄弱，或缺乏興趣的關係，那麼應當設法使他加倍努力。所以要解決這個問題，須切實了解幾多大的兒童，做這種功課，應當做得幾多好，實際上做得幾多好。這樣解決時就有頭緒了。

又有一個高小二年級的學生，各種成績都很好，不過做算術演習題，做得太慢。教師想設法增加他的速度，但是沒有結果。不過教師認定他比較普通兒童慢得多，一定是碰到了進步的高原，並不曾達到生理的限度，所以決計用診斷的方法來調查，果真發現了一件有趣味的事實。那個小孩做下邊那種簡單的演習題時 $\begin{array}{cccc} 4 & 8 & 7 & 4 \\ 2, & 3, & 1, & 0, \end{array}$ 每做一個要用筆在紙上輕輕敲兩次。教師知道了，以後每逢他要敲，就禁止他。這樣不到幾星期，他的舊習慣已經破除掉，速度加增了有百分之五十。倘使教師事前

不認定。(1)像他那樣大的兒童，應當做幾多快，(2)他沒有進步，就不去調查原因，他的速度，也就永遠沒有加增的機會。(在紙上且敲且記數，可以說是一種保存下來的習慣，那個小孩，起初做 $\frac{4}{2}$ ，加法的時候，先要敲兩次，然後再想下面一題的答案。在沒有破除這種習慣的時候，他的速度，可以說已經達到生理的限度。後來一面寫6，一面就在想 $\frac{8}{3}$ 等於11，要直截了當許多。)

### 課外研究和討論問題

1. 背述英文字母何以與讀法有關係？鏡畫何以與書法有關係？
2. 陳鶴琴先生曾做過一個長期的鏡畫實驗，在心理一卷四號上有篇報告。試驗的結果，關於速度方面很有進步，但是錯誤並不十分減少，這是什麼緣由？他的結果，與我們所講的，是否符合？
3. 根據本課的討論，說明態度和學習的關係。
4. 什麼叫做「高原期」；從你自己的經驗裏邊舉一個例子。
5. 什麼叫做暫時的限度？生理的限度？
6. 從實習裏邊得到的原理，怎樣可以應用到教學方面？



## 7. 指導學習何以應有診斷？

## 參考書報

## 西文：

1. Cameron, E. H, Psychology and the School, Chap. XVIII.
2. Starch, D. Educational Psychology Chap. XVII.
3. Strong, E. K., Introductory Psychology for Teachers, Lesson 8.
4. Woodworth, R. S. Psychology, A Study of Mental Life, Chap. XIII

## 中文：

1. 陳鶴琴，鏡畫試驗，心理一卷四號。（中華書局）
2. 廖世承，教育心理學大意，第二章。（中華書局）

## 第八課 學習曲線

學習的狀況，普通用曲線來表示。諸位自己畫過幾條曲線，對於曲線的造法，大略知道一些，不過還沒有十分明白。在現在的科學時代，不能用曲線來解釋複雜的觀念，便當不起學者的名稱。此刻先把造曲線的幾個普通要點說一說。

1,各種學習曲線，都根據雙行的成績。第一行表示練習的次數，或度量進步的時間單位。第二行表示度量學習的結果。例如圖五曲線甲就根據下邊的兩行成績：

練習 次數	鏡畫實驗每次 錯誤次數
1	37.2
2	25.8
3	16.8
4	16.0
5	14.0
6	12.6
7	12.2
8	11.3
9	9.2

2,用橫軸(水平線)表明練習次數,用縱軸(垂直線)表明度量學習的結果。

3,劃分水平線的數目,總寫在底下;劃分垂直線的數目,寫在左旁。兩條線均須註明表示什麼。

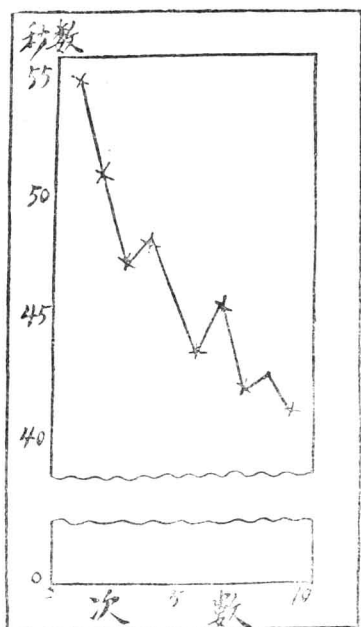
4,關於心理學方面的曲線,水平線的讀法,應當自左而右;垂直線自上而下。

5,圖表上邊的字句或數目字,應當寫在圖表下面,或寫在圖形的右上角。

6,曲線上邊的點,最好用( $\times$ )符號來替代。連接各 $\times$ 的線,應當比統計紙上原有的線粗些。

7,圖上零度的地位,應當保存。倘使垂直線嫌太長,中間可以截去一段,用波形的曲線來表示,如左邊的圖六。

8,圖上的標題,應當清清楚楚,完全寫出,使得人家絲毫沒有誤會。理想的標題,要

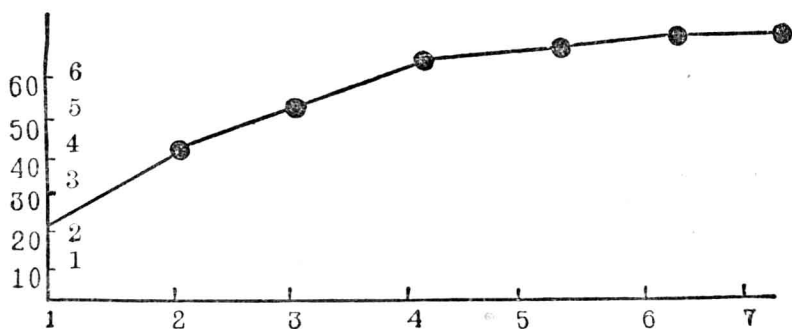


圖六 表示底線上邊的零度應當怎樣保存

使局外人，看了那個圖，知道是什麼命意。

我們上邊所有的曲線，都是按照這幾條原理畫的。不過畫曲線的方法有幾種，曲線的形狀也各別。此刻先舉幾種來說說。

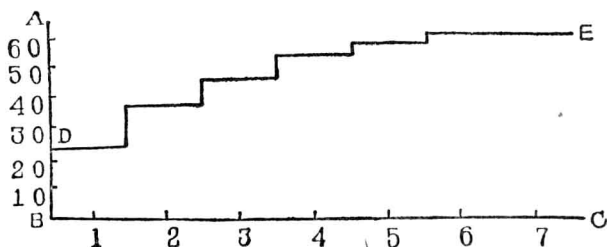
第一種就是用橫軸表明實習次數，縱軸表明學習成績。各點連起來，就是學習曲線。曲線的向上，就代表效率的增高。



圖七，學習曲線，分配卡片，十五隻卡片箱，每箱放五張卡片，繼續實驗五天，第一天分配四次，以後每天分配八次，十二個被試的人，每第六次的成績，用來畫曲線，成績以一分鐘發幾多卡片計算。

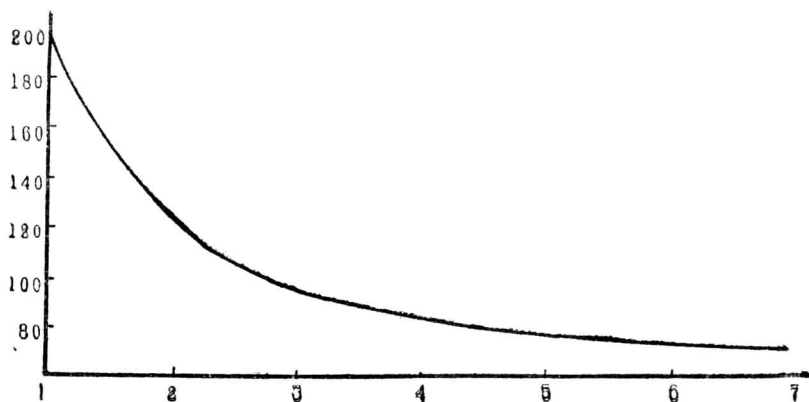
圖八表示第二種的方法。畫這種曲線時，水平線不用點來分，用距離作單位。每次練習的成績，在適當的高處，用短線來代表。短線的長短，和水平線上的單位相等。兩種曲線，表示同樣的成績；不過幾條曲線畫在

一起的時候，圖七的方法，比較的便利些。



圖八，學習曲線。成績解釋同上。

上邊兩個圖，都以曲線向上，表示效率的增高。這種曲線，以時間做單位，看在繼續的練習時間以內，能夠有多少成績。還有一種畫曲線的方法，是以成績做單位，看每次做同樣的事情，須幾多時間。用第二種方法，效率的增高，以曲線垂下來表示。（我們以前實驗時畫

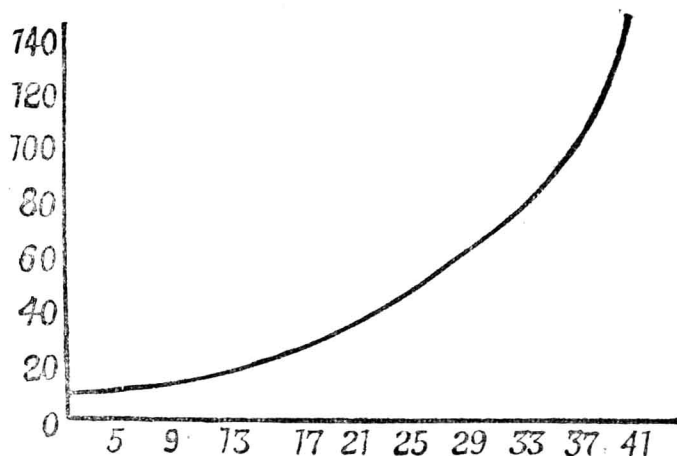


圖九，根據圖七圖八的實驗結果。成績是以分配75張卡片，須用幾秒鐘計算。曲線垂下表示效率的增高。

的曲線就屬這一種。)要格外明白些,我們可以用圖七圖八的成績,來畫垂下的曲線。那個成績,從分配卡片的實驗裏邊得來。我們一共有七十五張卡片,十五隻卡片箱或卡片匣子。每隻箱有一個數目字;每張卡片,也有一個數目字,平均每隻箱內,安放五張卡片。實習時候,要把七十五張卡片,按照數目,分配在十五隻箱內。練習次數愈多,分配卡片的時間,當然也愈少。這一點在圖九上邊可以看出來。圖七圖八的曲線,是以一分鐘作每次練習的單位,看繼續練習,每次能多分配幾張卡片。圖九不是這樣,看繼續練習分配七十五張卡片,每次能減少幾多時間。

曲線的形狀所以各別的緣由,就因為學習性質有不同的關係。普通的進步現象,總是先快後慢,曲線上邊成爲一種凸起的樣子。倘使進步是先慢後快,曲線上邊就要凹進,像下邊的圖十。曲線初步的現象,無論是凹是凸,末後的形狀,總是平平的。這是因為習慣的限度快到「百尺竿頭,再上一步,」非加倍的努力不可。

我們上邊說過,線上總有起伏的表示。這種起伏現象,因為動境方面或反應方面有一部分事實無端變遷的關係。要除掉這種不相干的影響,有時用一種修勻曲



圖十，學習曲線 凹進向上。採用 Swift 的實驗，練習丟球。縱軸上面表示成功次數；橫軸上邊，表示練習天數。曲線所以凹進向上，因為實習影響遞進的關係。

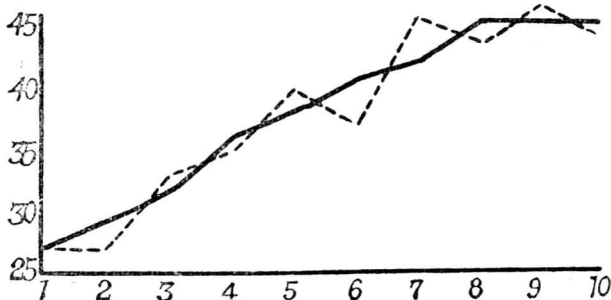
線的方法 Smoothing the learning Curve。這個方法有好幾種，一種是不用曲線來連各點，在兩旁點數相等的中間，畫一條曲線。這條曲線，不過表示成績的大概情形。還有一種方法，就是用三次的平均數。算第一次和第末次的成績，是用2乘，加上鄰近一次的成績，再用3來除。方程式如下

$$A' = \frac{2A + B}{3}$$

$$B' = \frac{A + B + C}{3}$$

$$C' = \frac{B + C + D}{3}$$

(A = 第一次成績, B = 第二次成績, C = 第三次成績。)



圖十一,分配卡片的曲線。虛線是實際的曲線,實線是修勻的曲線。

### 課外研究和討論問題

1. 根據你倒背英文字母的實驗結果,畫成同圖九一個樣子的曲線。
2. 比較你個人的曲線同班中任何十人平均的曲線。何以平均的曲線要比你個人的修勻些?
3. 修勻你個人的曲線。
4. 再倒背英文字母十次,每次限定10秒鐘,看能背出多少字母。把十次的結果,畫成同圖七圖八樣子的曲線,縱軸表明背出之字母數,橫軸表明練習次數。
5. 學習曲線有什麼用處?



西文：

1. Fyle, Wm. H., *The Psychology of Learning*, Chap. II.
2. Thorndike, E. L. *Educational Psychology*, vol. II. (Teachers College, 1913, 約美金 \$4.00)

## 第九課 經濟的學習法

### 練習時間的長短和時期的分配

學習就是結合。到得初步結合以後，我們必須反覆練習，使這個結合，更爲永久強固。關於經濟的學習法第一個問題，就是練習時間的長短和時期的分配，應當怎樣。換一句說，我們對於一種動境，發生反應以後，應當反覆練習幾次，再行休息？休息後，須隔幾多時，再行練習？關於這兩個問題，有許多實驗結果，可以參考。

記憶無意義文字的實驗 最初愛屏好賀斯 Ebbinghaus 和姚斯忒 Jost 的實驗，都覺得短時間的練習，分布在較長時期，要比長時間的練習，分布在較短時期好些。後來的實驗，大概都贊成這一說。因此我們知道任何學習，都有一恰當的練習時間，時期的分配，也有一適當的方法。

姚斯忒比較一天練習十次，共練習三天，和一天練習三十次的結果，覺得分布在三天的，成績要好百分之十五。集中練習所以不如分布練習好的緣由，也很明白。學習從一方面看起來，彷彿如長育一樣，總須經過幾多時間。我們不能在幾個月以內，使兒童趕快的長育，也不能在極短的時期以內，養成一種習慣。在一個時間內的

練習，可以促進習慣到一特殊地步，但過此以往，緊接的練習，次數雖多，也無效了。

新近潘根斯 Perkins 又做了一個記憶無意義文字的實驗。他的問題分兩層：(一)每時期應練習多少次？(二)兩時期應分隔多少時間？他用好幾組無意義的字，每組材料有十四對字，每三秒鐘看一對字，中間隔三秒鐘。練習兩星期後試驗各人記憶多少。他的結果如下：

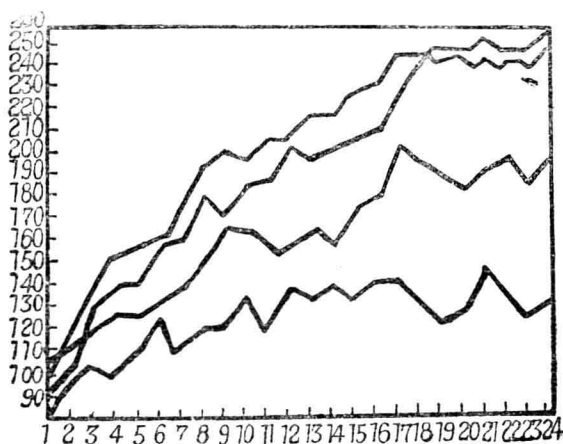
每天練習次數	保存多少(百分比)
1	75.25
2	57.75
4	42
8	13.25

從上邊的結果看來，一天一次的最好，一天兩次的差一些，一天四次的又差一些，一天八次的最壞。潘根斯的實驗，每組材料，共練習十六次，練習八次一天的，兩天內可以做完，練習一次一天的，須十六天才能完事。

形數交替實驗 關於解決上邊的問題，狄也龐 De-arborn, 斯達區 Starch, 和派爾 Pyle 曾經用形數交替的方法來試驗。

狄也龐覺得每天十分鐘一次練習，要比每天分作

兩次五分鐘的練習好些。斯達區用四種方法，分配 120 分鐘練習時間：(1)每天練習兩次10分鐘，繼續六天；(2)每天練習一次20分鐘，繼續六天；(3)間天練習一次40分鐘，繼續六天；(4)一次練習120分鐘。結果看下邊圖十二。十分鐘和二十分鐘一次練習的成績，沒有大上落。平均說來，十分鐘一次練習的結果最好；不過最後的結果，却是二十分鐘的最好。四十分鐘一次練習的結果，比較差一些；一百二十分鐘一次練習的結果最壞。這個實驗，不能



圖十二，斯達區的實驗，表示各組練習的結果。

作為定論，因為斯達區未曾用同等學力程度的組別，來做這個實驗。各組試驗成績的參差，一部分是因為能力不同的關係。例如在起初兩個五分鐘裏邊，十分鐘和四十分鐘兩組的成績開始便高，表示這兩組人的學力，本

是好些。二十分鐘一組的成績開始差些，表示這一組人的學力，本不甚高。不過最後的勝利還歸二十分鐘的一組。四十分鐘的練習時間，總嫌太長。一百二十分的一組，初起的成績，就很不好，表示這一組的學習能力，本是最低。但是後半段的成績，所以這樣壞，大部分是因為分配時間不得其法的關係。從斯達區的實驗裏邊，我們可以得到下列的結論：二十分鐘一次的練習時間最好；十分鐘的差不多一樣好；四十分鐘的差些；一百二十分鐘的最壞。

加法的實驗 甘耳貝 Kirby, 哈痕 Harn, 和桑戴克 Thorndike 都用加法來做實驗。甘耳貝和哈痕所試驗的是兒童，桑戴克所試驗的是大學學生。甘耳貝和哈痕都用極短的時間為練習時期。

甘耳貝初試用十五分鐘，最後試驗也用十五分鐘，中間練習四十五分鐘。四組練習的方法，各各不同。每次練習時間的分配如下：22<sup>1</sup>/<sub>2</sub>，15，6，和2分鐘。各組結果的百分比如下：45，43，42，56。前三組的結果，比較起來，沒有什麼分別，時間較長的略為好些。兩分鐘一次的成績最好。不過我們要曉得，22<sup>1</sup>/<sub>2</sub>分鐘的一組，兩天可以畢事；2分鐘的一組，天數要加長十倍。在這二十天以內

正課方面和課外的實習，都可以影響加法的實驗，所以說二分鐘為適當的練習時間，這句話就靠不住了。

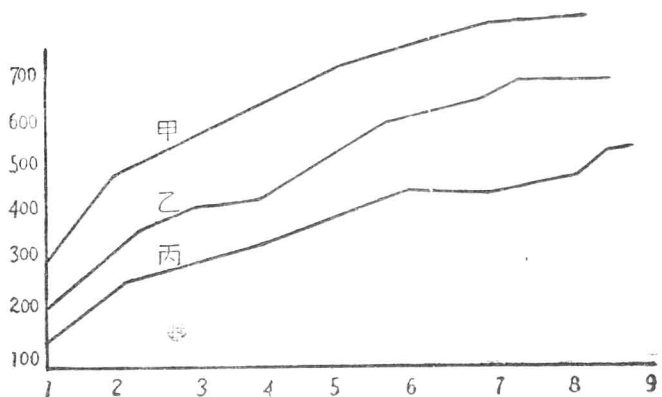
哈宸的結果，不贊成極短的練習時間。桑戴克也不贊成。桑戴克的試紙上邊，共有八十個演習題。他覺得每次練習做八張試紙的成績，要比每次練習做兩張的好些。他的報告說，「極短時間的學習，沒有多大影響。」

時期的分配 定奪了一時期最適當的時間，應該幾多長，第二個問題便是時期的分配，那樣最為適當？從各種實驗的結果，概括說來，每天練習一次最為適當。一天兩次或兩天一次的結果，也不算壞。不過還要看學習的性質怎樣，以及習慣成熟到什麼地步。此刻且舉幾個重要的實驗，作為參考。

梅非 Murphy 比較每天一期擲十次標槍和每天分兩期擲十次，覺得每天一期的好些。他並且說，「學習時期，可以分作間天一次，或每星期一次，不生什麼阻礙」。

派爾用兩組人打字，每組練習九十個「半小時」。一阻每天練習兩個「半小時」，一組每天練習十個「半小時」。前一組上午練習一次，下午練習一次。後一組每練習一次，休息半小時。實驗的結果，可以概括如下：集中努力，對於開始五次的練習，很有效果，但在五次以後，

當天多練習幾次，速度方面，便不生影響。從五次到四十次，每天練習兩個「半小時」的成績比較好些。從四十次到六十次，兩組的結果，參差逐漸減少。總結起來，像打字一類的作業，分布練習，最為適宜，但集中練習，也生效力。倘使一個人急於近功，那麼可以不必顧慮「欲速不達」的話。上邊我們的比較，都用時數做標準。比較的結果，可以參看下邊圖十三甲。倘使我們專論天數，不計實在費去的時數，那麼一天十個「半小時」的結果，當然比一天兩個「半小時」的好。一天練習十次的一組，在



圖十三甲，派爾的實驗，乙表示每天練習十個「半小時」，練習九天。丙表示每天練習兩個「半小時」，練習九天。甲表示和乙的練習時間相等，不過分布在四十五天以內，甲和乙的曲線，都用每十次練習的成績來畫的。不過乙的十次練習，是在一天上做的；甲的，是在五天內做的。

第九天上，速度要比一天練習兩次的高許多。倘使我們計算實在費去的時間，那麼每天練習一小時，分布在四十五天的成績要好些。圖十三甲中間的一條線，表示每天練習十個「半小時」在九天以內的結果。下邊一條線，表示每天練習兩次，在九天以內的結果。上邊一條線，表示時間沒有增減，不過把 90 個「半小時」，分布在四十五天以內。關於造成打字一類的習慣，一天練習五小時（每練習半小時，休息半小時，）要比一天練習一小時的好。一天練習次數到什麼限度，要發生退步現象，實驗裏邊尙說不出來。在初試時候，我們說在五次以後，多加練習，要不生效力。以後大約過了二次三次，便有此種現象。

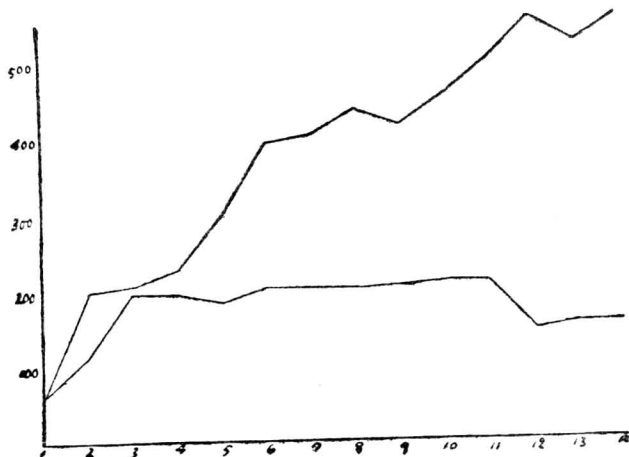
派爾另外做了一個形數交替實驗。這個實驗，共分三組：一天練習兩次，一天一次，間天一次。以時數做標準，一天一次的最好。一天分上下午兩次練習，結果也尙不壞。習慣將成熟時，間天一次所得的成績，不亞於每天一次。倘使我們不論實在費去的時間，但論天數，那麼一天兩次當然比一天一次的結果來得好。

關於集中練習方面，我們有一個問題：一天練習次數，超過限度以外，於習慣的造成，究竟有無影響？派爾



曾經研究過這個問題。他叫四個學力相等的人，做形數交替實驗，從早上一直做到晚。四個人中有一個人，做了四次以後就不做了，其餘三個人，繼續的做下去。過了兩三天後，再試驗他們練習的影響。試驗的結果，練習四次的一個人，和一天到晚練習的三個人，成績沒有什麼分別。可見一天練習次數，到了限度，繼續的練習，於造成習慣方面，絲毫沒有用的。

圖十三乙表示派爾一天到晚做形數交替實驗的結果。他一天練習十四個「半小時」，每練習一次，休息半小時，從早上八點鐘起一直做到晚上十點鐘。另外叫



圖十三乙，派爾的實驗，下邊的曲線，表示一天練習十四個「半小時」形數交替的結果。上邊的曲線，表示每天半小時，練習十四天的結果。

一個學力相等的人，每天練習半小時，練習十四天。集中練習的結果，三次以後，無甚進步。分布練習的成績，則繼續向上。

其他的實驗，我們也不必細說了。有三點大致可以定奪：(1)造成一種較為複雜的習慣，像打字一類，起初集中練習，似乎很有效力。每天大致以練習三個或四個「半小時」為限，每練習一次，休息半小時。(2)習慣將成熟時期，集中練習不一定比分布練習的效力大。(3)造成擲標槍丟球一類的習慣，要支配各部分筋肉，使有適當的反應，練習時期分布開來好些。要知同用「嘗試錯誤」的方法，有時兩種習慣的性質完全不同。像分配卡片一類的事情，困難不在支配手的動作，在歸類適當，記憶那一個號數的卡片，應該放在那一個地方。像丟球泅水一類的習慣，困難不在記憶方法，在運用筋肉，使動作恰合這個方法。

從實驗裏邊看來，困難在支配筋肉那一類的習慣，利于短時間練習，長時期休息。運用筋肉很便利的那一類習慣，集中練習似乎有效。

對於支配兒童的練習時間，教師究宜何所適從？大概說來，兒童的練習時間，最好短些，每天練習一次或兩

次。習慣將近成熟，次數愈不宜緊接。所謂短時間的練習，是指五分鐘，十分鐘，十五分鐘而言。一時期的練習，究宜幾多時間，須看學習的性質怎樣，以及學習的人是否容易疲勞。除了在疲勞的時期，每次練習，總有些須效果。我們以前說短時間的練習，長時期的休息，對於造成幾種特殊習慣，成績要好些。不過平常我們總喜歡求近功寧願長時間的練習，短時期的休息，時間經濟，不去管他。總之學習的人，倘使不急於加增速度，那麼一天練習一次最好。倘使急於加增速度，不計較浪費幾多時間，那麼一天多練習幾次，也犯得着。所以教師應從各方面着想在學校裏邊，普通不在求一朝一夕的功效，並且門類繁多，各事都應顧及，所以時間經濟問題，當列在第一。這句話就是說一天有一二次集中注意的練習儘够了。有時兒童能在較長時間的練習期內，保存他最高的效率。不過像算術一類的練習，每天幾分鐘，進步已很多了。年幼的兒童，總不應作長時間的練習，因為他們的注意不能持久。

#### 課外研究和討論問題

1. 潘根斯記憶無意義文字的實驗，證明學習時間的分配應該怎樣？

2. 斯達區的形數交替實驗，證明每次練習的時間應該幾多長？

3. 照派爾打字的實驗，集中練習，是否有很大的進步？倘使一個人急於近功，應該採用集中練習，或分布練習？

4. 一天練習次數，超過限度以外，於習慣的造成，究竟有無影響？

5. 支配筋肉那一類的習慣，練習的時間宜乎短些或長些？

6. 從本課裏邊，對於支配兒童的練習時間，得到什麼教訓？

7. 做一種形數交替實驗：

(1)問題 比較練習時間的長短和時期的分配，看那一種方法最為適宜。

(2)用具 形數交替試紙若干張，有秒針的錶一只。

(3)手續 根據上次實驗的結果（上次在班上曾用另一種形數交替試紙，甄別各個人能力），選擇四組能力相等的學生，每組的人數相等。各組試驗前，不許練習；做第二張時，不要鈔第一張的結果。四組的練習

方法如下：(甲)每天練習五分鐘，繼續練習六天；(乙)每天練習十分鐘，繼續練習三天；(丙)每天練習十五分鐘，繼續練習二天；(丁)一天練習三十分鐘。各組試驗時，每隔五分鐘在試紙上做一記號。(試驗時，主試在旁記時，每隔五分鐘，知照被試，叫他在做的地方打一個圈。)

(4)結果 各組將五分鐘所得的成績(每填對一圖，作為一分)，畫一曲線，仿照圖十一的式子。

(試紙樣式在附錄內)

(5)解釋 下邊是東大教育心理班上四組學生的成績：

組別 第幾個5分鐘	甲 (每天5分鐘)	乙 (每天10分鐘)	丙 (每天15分鐘)	丁 (每天30分鐘)
1	39.3	40.1	40.0	42.2
2	51.8	45.9	43.0	46.2
3	59.3	61.5	48.5	52.9
4	68.6	64.2	68.2	56.5
5	72.4	73.6	66.1	54.3
6	74.8	72.5	66.4	55.9

(a)那一組進步最多?那一組最少?

(b)與你自己的成績比較怎樣?

參考書報

西文：

1. Pyle Wm. H.: The Psychology of Learning, Chap. III.
2. Starch, D.: Educational Psychology, Chap. XI.
3. Thorndike, E. L.: Educational Psychology, vol. II.



## 第十課 經濟的學習法

### 普通的要素

注意和學習 上邊一課我們講複習，差不多以爲每次複習的價值是相等的。因爲各種實驗的結論，都假設有一適當的生理心理方面的學習環境。其實每次複習的價值，並不一致，此刻我們先講影響複習的普通要素。要素裏邊最重要的一個，就是注意。注意是什麼？從意識方面立論，注意是感覺的明度。說我們注意這件事情，彷彿說這件事情很清明的存在意識界裏邊，同時別的事情，都不及他明顯，他處於燒點的地位。從生理方面立論，注意就是壟斷大腦活動的一種作用。因爲進化的關係，我們中央神經系的組織，差不多專在綜合各種同時來的刺激，以便發生反應。這種綜合的作用，生理上說起來，就是注意。我們各個人彷彿有許多的腦子，但是一時間總要有一個腦子做主，否則就彼此發生衝突，不能支配動作了。所謂許多的腦子，就指點容受各種外來興奮的特殊器官。講到學習方面，就要我們所學習的事情，壟斷其他一切大腦的活動。換一句說，學習的事情，必須爲我們注意的焦點。

(天)

日常的經驗，日常的生活，都可以使我們知道學習



必須注意的原理，不必要有實驗來證明。我們也知道要造成聯念，必須使兩件事情同時經歷，同時在注意範圍以內。對於習慣的造成，這條原理的應用，非常廣大。

關於學習方面任何實驗的結果，都表示一點：兩組同時學習，其他要素相等，較為注意的一組，進步就快些。注意最強，進步也最快。所謂極強的注意，不過說學習在一時間能壟斷其他的活動。但看學習快的人，心神緊張，全身都盡力於學習的一件事情，其他一切，絲毫無插足餘地。在注意的學習時候，彷彿大門緊閉，心神界其他事物，一概都揮諸大門以外。

不注意的學習，便不是這樣。同時有許多事情，來喧嚷爭奪，但是沒有一件，能夠壟斷我的中央神經活動。達到這種境況，實習或複習，不生什麼大影響。刺激和反應中間的神經結合，總不會牢固的成立。

用分發卡片的實驗來比喻。學習快的人，一心一意的做事情。在那個時候，彷彿覺得分發卡片，就是他們的世界。其他一切事情，都不存在；就是存在，也無甚關係。分發卡片，已經完全佔領了中央神經活動的範圍。他們的身體，十分嚴重緊張，手裏一面發，口裏一面念數目。

學習慢的人，完全換了一個樣子。他們的身體，露出

鬆懈的神情。其他不相干的事情，便來侵犯中央神經活動的範圍。他們時常東張西望，傾聽各處的聲音，注視室內各人的動作。

學習快的人，找到了一隻卡片箱，一面放卡片，一面就凝視箱的地位。所以這隻箱安放在何處，他有一個很清楚很明瞭的觀念。或者他另用一種方法，輔助他的記憶。譬如說：「這是第14號，靠近桌橫頭第19號卡片箱的下邊。」這樣一來，他對於這隻箱的位置，便有聯念作用，便不模糊。

學習慢的人，找到了一隻卡片箱，便隨意的把張卡片放下去。等到他要有充分的時間來記憶箱的地位，來造成聯念，第二張卡片，已經拿在手中。所以上一次經驗，彷彿沒有存在一樣。隔了一會，又拿到那張卡片的號數，他仍舊要四處搜尋那隻卡片箱。

在起初分發卡片的時候，感覺和心神兩方面的擾亂，都發生很大的影響，感覺的擾亂 Sensational disturbance 是外界的，例如開門的響聲，室內別人講話的聲音。這種種，都可以影響感應結的成立。

(天) 感覺的擾亂，可以設法防止；心神的擾亂，Ideational disturbance 却無法可施。學習時候，要有雜念起來，就

要妨礙感應結牢固的成立。例如一個人進行很順遂的時候，忽然一個觀念起來，「我做得很好」，這個觀念，就暫時阻礙他卡片的進行，使他忘記卡片箱的地位。

感覺的擾亂，可以逐漸減輕影響。這是因為我們有順應能力的關係。照大概的經驗，環境的要素能够固定，就不生擾亂。所以比較各次關於學習的實驗，最好使每次外界的狀況，不生變遷。房間裏第一次有什麼人，後來實驗仍舊應該有什麼人，坐在原來的地方。室中的布置一切，都不應該有更動。倘使一個人慣和別人一起做事情，那麼單獨做事情，就發生阻礙，倘使一個人慣於單獨做事情，那麼和別人一起做，就發生擾亂。各個人的情形不同，因此些小的更動，可以引起絕大的變化。所以對於支配時間，試驗室，定奪進行方法，排列用具，坐位等等，在在都須留意。就是主試的態度，和發音的輕重，最好都每次一律。

軋斯萊 Geissler 曾做過一個關於注意方面很重要的實驗。他覺得做加法最好的成績，是處於擾亂的環境裏邊。這句話說來似乎很差異，其實和上邊所講的原理是符合的。軋斯萊的實驗，用兩種材料，一種在擾亂時候做，一種不在擾亂時候做。沒有擾亂的時候，被試覺得

題目很容易，便不經心，因此速度不十分高。擾亂的時候，被試的人知道困難，便打起精神，加倍努力。除做加法以外，其他一切擾亂的事實不能排闥而入，侵犯他中央神經活動的範圍，結果所以反來得好了。

態度和學習 注意和學習有根本的關係。其他要素，也有相類的影響，不過大都是間接的，因為影響注意，才影響學習。態度就是這種要素裏邊的一個。被試對於實驗裏邊所做事物的態度，可以說是定奪進步的惟一要素。倘使他不歡喜那種事情，進步就慢；他就不努力；做時不大注意。他不希望做得好，成績差些，他也覺得無關緊要。他所以不歡喜的理由，或者因為初步成績太壞的關係。因為不歡喜，以後成績便繼續不好。所以態度不好和成績不好，有相互的影響。

不好的態度，既可阻礙學習，好的態度，便可促進學習。被試喜歡那件事情，就比較不歡喜的肯多用些心力。普通在實驗裏邊，初步的成績好，就可引起良好的態度。有了良好的態度，成績就繼續的好。所以好的格外好，壞的格外壞。

潘得森 Peterson 在教室內做過一個實驗，表示態度的影響。他用許多字寫在黑板上，叫學生抄寫。抄寫

後，立刻叫他們默出來；隔了幾時，叫他們再默一遍。另外做一個同樣的實驗，不過先知照學生以後要默寫的。比較兩次實驗的結果，知道要默寫的兩組，結果都來得好。立刻的默寫，一組較好14.8%，一組較好30%。過幾時的默寫，一組較好48.4%，一組較好51%。態度的差異，可以影響成績這樣大。知道要默寫的學生，抄寫時格外注意，所以能夠保存永久些。因此可以曉得要一個人控制他的注意和觀察，應該使他知道我們要他做什麼事。

學校內兒童的態度，不消說是很重要了。要他們學習有效力，必須使他們對於教師，對於學校，對於各種功課，都有一適當的態度。倘使兒童喜歡這個學校，喜歡這個教師，喜歡這門功課，那麼除非有別的關係，進步一定很快。所以養成了兒童適當的態度以後，兒童就可以充分發展他學習的能力。反轉來說，兒童要是不歡喜這個學校，這個教師，或者這門功課，學習進行就有許多妨礙。在學校裏邊，往往有兒童浪費一學年的時間，就因為這個關係。所以引起兒童的良好態度，是教師一個很大的問題，也是一種很大的責任。

志願或性情 態度有暫時的或永久的。永久的態度，可以叫做志願或性情。我們有時傾向一門功課如歷

史之類，一種原理如進化或共和之類，一種方法如分析之類。這種傾向，逐漸間變成了一種性情，覺得對於幾種功課，學時容易些；幾種功課，學時難些。

確定的態度，普通在年幼的時候，已經養成。這種態度，於將來的學習，很有影響。兒童在小的時候，因為沒有得到良教師，因為初步的方法不適當，因為學得太早，或者因為別的關係，對於數學一門功課，就不喜歡。因為不歡喜，他就不大去練習，大部分時間，費在他喜歡的功課方面。這樣進步天然少了，學習更形困難了。因此便更不歡喜練習，進步便愈形遲緩。兒童對於其他一切功課，都可以養成這種不良的態度。從這許多事實裏邊，我們可以明白初步的重要。所謂初步，就是在校第一天，第一次和教師做實驗，各門功課開始第一課。總之學校功課不應當太難，要是用不快的經驗來加難功課，更是不應當了。

學習功課或指定作業，切不可用做譴罰的方法。我們不可用「關夜學」的方法來懲罰兒童。因為這樣，使得兒童對於學習，發生一種不歡喜的態度，結果要阻礙學習的進行。這種淺顯的道理，有時不去理會，可以使學校方面受莫大的損失。

## 課外研究和討論問題

## 1. 做本課的綱要。簡單的綱要例子如下：

## I. 注意

## (1) 注意的界說

甲、從意識方面立論

乙、從生理方面立論

## (2) 注意和學習的關係

甲、用分發卡片的實驗來比喻

(1) 學習快的狀態

(2) 學習慢的狀態

## (3) 擾亂注意的現象

甲、感覺的擾亂——外界的

乙、心神的擾亂——內部的

丙、軋斯萊的實驗

## II. 態度

## (1) 態度和學習的關係

甲、適當的態度可促進學習

乙、不好的態度可阻礙學習

(2) 潘得森的實驗

## (3) 應用於教授兒童方面

2. 用你自己的經驗證明學習必須注意。
3. 從軋斯萊的結果裏邊，我們得到一個什麼教訓？怎樣可以使感覺的擾亂，不影響我們的作業？
4. 態度是什麼？態度和作業成績何以有相互的影響？
5. 同時試做兩件事情。預備幾個單位的加法題。每題有十個數目。一面做算題，一面背誦一首熟讀的詩，看自己怎樣應付，並看答數錯誤否。
6. 做一個實驗：
  - (1)問題 試驗擾亂被試注意的影響。
  - (2)工具 兩種形數交替試紙，每種若干張。
  - (3)手續 選擇學力相等的兩組學生（沒有做過第九課所指定形數交替實驗的）。一組先在擾亂時間內，練習甲種材料五分鐘，再在不擾亂時間內，練習乙種材料五分鐘。一組先不擾亂後擾亂，也練習兩次，每次五分鐘，兩組所用兩種材料的先後，應該一樣。至於擾亂的方法，可以由主試臨時酌定。大致用聽覺方面的擾亂，最為適宜；例如繼續不斷的搖鈴，或引進特殊響聲。



(4)結果 比較兩組兩次練習的成績，寫一報告。

參考書報

西文：

1. Fyle, Wm. H., The Psychology of Learning, Chap. IV.
2. Woolworth, R. S., Psychology, Chap. XI.

中文：

1. 廖世承，教育心理學大意，第四章。
2. 鄭宗海，修學效能增進法。(商務)

## 第十一課 經濟的學習法(續)

鼓勵實習的方法 注意是學習的基本要素，態度可以說是永久的注意狀態。所以此刻的問題是怎樣引起注意和適當的態度。這個問題，可以從幾方面來說。

(1)知道目的是什麼，——倘使學習的人，知道他實習的目的是什麼，進行就較有把握。這是因為注意強盛，態度適當的關係，沒有人願意盲目的學習。所以開始時就應該使學習的人明白這是一個什麼習慣，這個習慣有什麼用處。例如練習加法，最淺近的目標，在使學生看了相加的數目，立刻就念得出答數。這種技能，可以使他將來賣買，計算賬目，核算一切成績便利些。

(2)知道成績幾多高，——知道自己的成績，於進步上也很有關係。倘使學習的人，有一精密的方法，記載他每次進步的成績，他就要發奮練習，達到他最高的限度，通常學生不知道自己成績，實習時總不能充分用力。教師應該採用一種正確的方法，度量兒童每天每月的進步，把結果顯示兒童 要用曲線的地方，應該使兒童能自行解釋曲線的狀態，自行學習畫曲線。

吳拉也忒 Wright 曾經做過一個實驗，凡學生有一個目標，知道自己每次的成績，要比較不知道的，事情做

得多些，並且有了動機，疲勞也不大容易覺得。

通常在學校裏邊的作業，學生完全是盲目行動，他們不知道目的是什麼，達到目的的方法怎樣，自己有沒有進步，進步有沒有限度。他們遊戲時的動境，完全不是這樣。各項遊戲大都有一具體的目標。比方比賽跳高或賽跑，他們自己知道能夠跑幾多快或跳幾多高。他們並且曉得那一個跳得最高，跑得最快。各項遊戲的普通標準，他們知道很清楚。一年來進步了多少，他們也很明白。總之所做的事情是確定的，方法也是確定的，得到的結果，也確實知道的。但是一進了教室，無論什麼事情，都籠統不切實。學生完全處於被動地位，沒有像遊戲時候的自己有一種衝動。所以切實明瞭自己的成績，是促進教室作業的一種良好方法。

(3)知道錯誤在什麼地方，——不單是要使兒童知道得到的結果，並且要使他們切實了解自己的缺點。一個人有了錯誤，不知道更改，繼續練習，也是徒然。從鏡畫實驗裏邊，我們知道了解動作錯誤的重要。桑戴克以前曾說過一句話，「關於語言文字一類的學習，有時一個人可以繼續練習，絲毫沒有進步。」

(4)知道學習的材料何時須應用，——倘使學習的

人，知道他所學的東西，什麼時候要應用的，他的學習態度，便另換一種。學習的效率，也可增高些。

總結上邊的四點：要學習有進步，必須使學習的人對於所造成的習慣，或學習的目的，以及達到目的後的功用，有一正確的觀念；必須確實知道進步的概況，和錯誤的性質；必須知道應用的時期。

確實的感應結 上邊幾條原理，對於有幾種學習，應用時覺得困難，因為所要造成的感應結，本不十分確實。所要造成的感應結愈確實，進步也愈快。例如在數學裏邊的感應結，都很明瞭。用基本的演習題來說： $9 + 8 = 17$ ； $6 \times 7 = 42$ ； $\sqrt{81} = 9$ ； $(13)^2 = 169$ 。各種結果都是確定的。演習時，祇須向確定的目標進行。要有錯誤發現，也可確實指點出來。所以對於這種學習，無絲毫疑惑，結果如何，可以確實度量。但是像寫字，圖畫，綴法一類功課，便不是這樣。關於寫字方面，兒童還可以有張習字帖，知道應該寫得怎樣好。不過怎樣達到目的，不單是兒童不知道，我們自己也說不上來。兒童祇有仿照那張習字帖，多臨幾次：臨得不像，我們也祇能說這筆太長了，或者那筆太短了，或者這個字寫得太大了。圖畫和綴法的困難，  
(天) 都是這樣。一個學生做了一篇文，教師有時很難確實的

指出來，不好在什麼地方。但是缺點指不出來，學生的進步，總是很少。要是一句句不清楚，或意義晦塞，最好切實指出來爲什麼不清楚，爲什麼意義晦塞。

凡是各種功課裏邊所造成的感應結，不十分切實，教授時就不免籠統浮泛，結果也就不大可靠。換一句說，我們自己標準沒有確定，結果就無從度量起。所以批評作文的好壞，總不如批評解決數學問題的切實；教國文一類功課，總不如教數理化的有把握。並且批評作文的眼光，各人不同。同是一篇文，各教師的意見，大有出入。至於解決數學問題，批評時，便沒有多大爭論。

說實習必須有確定的目標，可以引用弗蘭格林 Franklin 的兩件事實。他的明敏識度，使他覺悟任何學習，都須有一具體的目標，系統的方法。他知道要增進品性，必須造成良好的習慣，一個人的品格，不能同時提高。所以他把各種良好的習慣，列舉出來，分成幾組，寫在各張紙上，開始造成一個習慣，然後再造成第二個習慣。一組習慣完全造成後，再用同樣方法對付第二組。要增進他的英文，他先記憶英文雜誌 Spectator 裏邊的名著數篇。等到字句忘記以後，就用他的大意，自己做一篇擬作。把擬作和原文對照比較，看相差多少，自己的缺點

在什麼地方。這樣一來，自修就有一具體的標準，知道怎樣着力。

無論教授什麼東西，要是具體的，確定的，就有進步的希望。所以我們應該先把教材詳細的分析一下，使我們自己和學生對於各科內容，都有一切實的了解。然後再確定一目標，確定一達到目標的途徑，和度量成績的方法。從此以後，學習不應再有「盲人騎瞎馬」的現象。

感情和學習 感情和學習的關係，可以從兩方面來看，感情可以鼓勵實習，並可以引起注意，使實習有效。感情和注意實有密切的關係。一件事情可以發生快感的，我們就願意做。所以說我們喜歡這件事情，就不啻說我們注意這件事情。注意是學習的要素，感情又是注意的要素。就是上邊一章所說的良好態度，也靠託愉快的經驗。倘使兒童起初造成一種習慣的時候，受了一次痛苦，下一次就不願複習了。所以感情為學習裏邊重要的成分，做事沒有快感，或結果得不到快樂，我們就不願意做；就是做也不肯盡心盡力。快樂起來，就表示我們對於一種經驗，有竭誠歡迎的意思，我們願意那種經驗多來些。不快就表示我們不願意再有那種經驗。簡單說起來，快樂可以引起練習，並且使得練習格外有效，可

以引起練習，因為我們願意做那種給我們快樂的事情，使得練習格外有效，因為快樂可以引起極強盛的注意。從這點看來，我們應該竭力設法，使練習發生快感。

據桑戴克的意思，快樂和學習的關係，還不止這樣。他以爲快樂可以加深印象。一個人受了刺激，發生反應的時候，要有快樂相伴而起，結果就能影響神經通路，增強感應結。近來克林 Kline 的實驗，對於桑戴克的學說，加以證明。克林覺得伴動作起來的快感，可以幫助感應結的成立。

斯哪台 Snoddy 在他新近所做的「嘗試錯誤」實驗裏邊，覺得從動作得來的快樂和加深印象沒有什麼關係。他說：「做鏡畫實驗的時候，所有的進步，都發現在休息時間以後。因此我們可以知道反應的快感，不能當作一種選擇作用，從紊亂的動作裏邊，選擇適當的反應出來。因為適當的反應在休息以後才發現。」但是桑戴克並沒有說快樂可以造成感應結，他的意思是適當的反應所引起的快感，可以使得將來這個反應起來格外利些。斯哪台對於這一點，也沒有實驗結果來反證。

總之，此刻尙沒有切實的實驗，來助我們定奪究竟伴動作起來的快感，能否增強感應結。就現時生理方面

的考查，大致都贊同桑戴克的主張，說快樂可以發生效力。

關於感情和情緒方面生理心理的調查研究，使我們知道快和不快，於身體方面，有絕大的影響。我們因此可以猜想他們對於學習方面的影響。或者不僅如上邊所說的引起注意和加深印象。快樂和人生的康健，食物的消化，機體的營養，血脈的流通，神經的活動，都有絕對的關係。不快的影響，恰巧相反。快感可以促進生命的機能，提高個人的精神。不快可以抑制生機的發育，消耗個人的精力。快是積極的，不快是消極的。快使得生活豐富，不快使得生活蕭索。所以快為學習的要素，不快可以妨礙學習。

快感雖然可以助長學習，但是情緒，無論其性質如何，總不宜於學習。從歷屆觀察強盛情緒的影響，和生理方面研究的結果，覺得上邊一句話是有根據的。凱能 Cannon 說：「中央神經系裏邊劇烈的激動，無論其為怒，為懼，為痛苦，為焦急，為快樂，為憂愁，或深切的厭惡，大都要破除交感神經區域的範圍，擾亂那範圍以內各器官的職能。」

劇烈的情緒，可以使身體方面驟增肌肉的活動。再



引用凱能的話：「筋肉活動所以能格外便利，就因為臟腑受了情緒擾亂的關係。消化作用的暫時停止，肚腹器官血脈的改道，心跳的緊張，筋肉方面疲勞影響的消除。內部糖質的流動，每一種臟腑的變化，便可直接使生物發洩極盛的精力，預備適應恐怖，大怒或痛苦等情緒。」劇烈的情緒，可以預備筋肉方面大活動，但是對於學習，無所補助。凱能所舉的各種變化，同時都須佔領意識的範圍，排除學習的事情，在意識明度以外。

#### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。
2. 你覺得以前所學的科目，那一種是盲目的，那一種是有目的的？兩種的分別在什麼地方？
3. 怎樣可以使課室內作業同課室外遊戲一樣有精神？
4. 根據本課的討論，說明國文教師至少應該注意那幾點？
5. 今人動言「人格教育」，什麼叫做人格？人格教育應從什麼地方下手？
6. 快感何以能助長學習？情緒何以不宜於學習？
7. 試驗「知道錯誤」於學習有什麼影響，可以用「盲

目畫線」的方法。例如甲乙二人，都用巾障目，描畫簡單的圖形（如三角形之類）。甲每次練習後，指示他看錯誤的地方；乙並不知道他自己的錯誤。比較他們每次的成績。

8. 做一個實驗：

(1) 問題 試驗態度和學習的關係。

(2) 工具 同樣長短的詩兩首舉例如下：

(甲) 杜甫詩

暮倚高樓對雪峯	僧來不語自鳴鐘
孤城返照紅將歛	近市浮煙翠且重
多病獨愁常閱絕	故人相見未從容
知君苦思緣詩瘦	太向交遊萬事慵

(乙) 蘇軾詩

草滿池塘霜送梅	疏林野色近樓臺
天圍故越侵雲盡	潮上孤城帶月迴
客夢冷隨楓葉斷	愁心低逐鴈聲來
流年又喜輕重九	可喜黃花是處開

(3) 手續 主試先讀第一首詩給一個被試聽，讀時主試不要存心去記憶。待第一個被試記熟了，再讀給第二個被試聽。看讀了幾遍，主試自

己方纔記得。用第二首詩，做同樣的試驗。這一次主試的人可留心記憶。

(4)報告 比較兩次結果。

參考書報

西文：

1. Kitson, H. D, How To Use Your Mind, chap. IV. (J. B. Lippincott co., Philadelphia 約美金 \$1.50)
2. Pyle, Wm. H, The Psychology of Learning, chap IV.
3. Woodworth, R. S, Psychology, Chap. IX.

中文：

1. 廖世承，教育心理學大意，第六章
2. 鄭宗海，修學效能增進法

## 第十二課 經濟的學習法(續)

### 學習的特殊要素

在上邊一章內，我們講了幾種影響學習的普通要素，此刻再講幾種特殊要素。

課室訓練 各種習慣的養成，都不外乎反覆練習。知識的增進和應用，也靠託隨時憶起。所以學校裏大部份時間，就費在輔助學生養成各種需要的習慣，組織各項有系統的知識。習慣方面，包含書法習慣，讀法習慣，綴法習慣，數學習慣，以及其他一切社會的，道德的各種習慣。此種習慣的養成，學校裏負重大的責任。

但是近來有許多教育家不主張形式的訓練。他們覺得兒童在自然的環境裏邊，自能得到練習機會，養成各種基本的習慣。例如兒童寫一封信，作一篇文，做幾個理解算術題目，裏邊就有練習書寫演算的機會，不必另外抽出一部份時間，練習讀法，書法，演算等等。

偶然的訓練，Incidental drill，究竟能否替代形式的訓練 Formal drill，是一個實驗的問題。我們知道學習原理裏邊最重要的一條，是反覆練習。要練習有效，必須適合經濟學習法的條件。我以無論採用什麼練習方法，倘使和上邊所陳的條件，不衝突的，就是一種好方法。關於

這一個問題，心理學家也有好幾種實驗。

算術方面的訓練 在1911年勃朗J. C. Brown 對於算術的訓練，曾經有一個實驗報告。他所試驗的兒童，平均年齡為13歲6月。這許多兒童，依照他們數學的能力，分成程度相等的兩組。一組有二十五個兒童、每天練習基本演算題五分鐘，共練習三十天，一組有二十六個學生，除了上數學課做理解題，得到一些練習機會外，不再提出時間來練習。過了三十天，試驗兩組的結果，練習的一組對於理解題，進步了百分之21.2，沒有練習的一組，祇進步了百分之9.8。過了十二個星期，再試一次，結果仍舊是練習的一組好。後來勃朗又做一個實驗，試了二百二十二個兒童，結果也和上邊相符合。

桑戴克對於算術方面的訓練，也有一個實驗報告。在小學四年級裏邊，有二十九個學生，每天練習兩次，每次二分鐘，共練習十五天，練習了六十分鐘。但是進步很多，原來一分鐘做兩個題目零四分之三，練習後可以做四個題目零二分之一。

斐力柏斯Phillips報告他的實驗結果，他的學生，也分成兩組。練習的一組，每天練習基本的演算和理解題十分鐘，共練習兩個月。後來試驗下來，練習的一組，對

於基本的演算，比較不練習的，增進了百分之十五；對於理解題，增進了百分之五十。

其他的實驗，也不必多引。總之像數學一類的功課，短時間的練習，可以發生很大的效果。所以除了學習原理，解決問題以外，學生應有一部份短時間，專事訓練基本的演算，或解決簡單的問題，這種訓練的效力，不單是可以增進做演習題的速度，並且可以影響理解的問題，因為演算純熟，做理解題時，就可以用全力對付問題了。

關於其他功課方面的訓練 華林 Wallin 研究訓練拼法的價值，覺得偶然訓練的機會，實在無濟於事。彼脫斯 Peters 研究關於默讀方面訓練速度的影響，從小學三年級起到六年級止，共有 207 個學生。每級分成三組，兩組練習，一組不練習。練習的幾組，每天從讀法功課裏邊，抽出五分鐘或十分鐘練習不作聲的快讀，在開始時候，練習的一組，速度僅抵不練習的一組百分之 83.8；到終了時，比較不練習的速度，多增進了百分之 18.7。

關於成人練習的影響，桑戴克 也曾試驗過。他選擇了十個醫院裏邊的看護婦，年齡在 21 與 35 之間。除了星期日外，每天練習做單位加法五分鐘，看五分鐘內，能做幾多題目。平均計算起來，練習兩點二十五分鐘的結果，

速度增進了百分之88.7。

訓練方面的瑣碎問題 柯奈和阿柏斯 Conard and Arps 比較訓練算術的兩種方法。他們用克的斯 Courtis 算術測驗，把67個中學生，按照能力，分成爲程度相等的兩組。兩組都練習基本的演算八小時，不過一組練習時沿用練習的方法，一組注意心算。例如不說「 $6 + 4 = 10$ 」，看了「 $6 + 4$ 」，立刻就說「10」。採用後一種的方法，時間覺得格外省些。所以練習固然重要，練習的方法，也須用實驗來定奪。

甘爾巴曲力克 Kirkpatrick 比較兩組學習乘法的方法。一組看了九九表做乘法，一組先讀熟了九九表，再練習做。前一種的方法，效力大些。他因此說：「實驗的結果，表示有許多功課，先注重記憶，後講求實用，實在是浪費許多時間，精力和興趣。」

派爾用分發卡片來研究這個問題。兩個人分發五隻卡片箱，每天練習一小時，練習兩天。第一天一個人分發，一個人僅記憶卡片箱的地位。第二天大家都分發。這樣繼續試驗了多少次，例如這次這一組記憶，下次那一組記憶，覺得分發卡片最經濟的練習方法，就是實地分發。記憶卡片箱的地位，雖然可以加增下一次分發卡

片的速度，但終不如實地分發的有效。

實驗的推論 關於訓練的問題，心理學對於教師，究有幾多貢獻？特殊訓練的價值，各種實驗已有確實的證明。在小學方面，造成習慣，最為重要。造成習慣時，不當瞻前顧後。我們知道兒童練習拍球的時候，不是練習一次兩次就了事，日復一日，年復一年，他繼續的練習下去。正課方面的習慣，也應該採用同樣的手續。倘使有一種技能，我認為必需的，惟一的妙訣，就是實習！實習！實習!!!實習可以使我得到這種技能。所以第一我應該曉得要什麼技能，和這個技能的性質，第二便是有恆的練習。從一方面看來，低年級的教室，可以當作一種訓練場。訓練的時間，必須短促，但須嚴重。在訓練的時候，兒童的注意，必須達到最高限度，作業的效率，也須提高到極點。普通的訓練時間，總不過幾分鐘，過長兒童就要疲倦了。訓練時，用個人或團體比賽的方法，有時很可收效。總之無論什麼方法，可以促進訓練效果的都可以採用。例如叫兒童自己紀錄成績，自己畫曲線，也是一種好方法。因為可以引起他的努力，使曲線每天向上。

有時兒童對於一種新的技能，有濃厚的興趣，不必督促他學習，他自己肯練習。例如兒童初學會幾位的除



法，興致使非常高，要求人家出題目給他做，這也是人類一種普通性質，自己能够做的事情，高興做些；新學會的事情，格外高興做。訓練時，這種機會很可以利用。

但是學校裏邊的訓練，總不應當太偏於形式。要知道技能不過是一種工具。工具的本身，沒有什麼價值。所以工具的造成，最好在適當的環境裏邊。所謂讀法，書法，演算，在他們本身，都沒有重大價值。他們的價值，在另外一方面。例如會了書寫，我可以和我朋友通訊；知道了讀法，我可以得到有用的知識，欣賞有價值的作品；熟諳了加減乘除，我可以和人交易便利些。所以這種技能，都應該和實際生活聯合在一起，都應該在自然的環境裏邊養成。不過事實上做不到。倘使踢足球的人祇有和人家比賽時，才練習，他的球就永遠踢不好了。學校裏邊的兒童，祇有寫信時，才練習寫字，他的寫字機會，恐怕就很少了。於此可見專憑偶然的訓練，是靠不住的。但是形式的訓練，又不應該太多。最好學校能够假造一種環境，脫去形式訓練的色彩。例如利用校裏的商社，練習計數；利用懇親會的函件，練習書寫等等。有了這種機會，再加以形式的訓練，對於生活需要的適應，大致可以滿足了。

需要幾多技能? 此刻有一個重要的問題，我們在學校裏邊，究竟應當得到幾多技能？學了許多現時不用的技能，過了幾時，就荒疏了。從時間經濟方面看來，是一種很大的損失。但是學校方面，通常不想到這個問題。他們以為兒童學了許多技能，將來總有一天用得着的。其實他們不知道有的技能，兒童永遠用不到；有的技能，等到用時，已經荒疏了。所以我們對於各科的價值，應該先研究一下，對於兒童現時和將來的需要，也應該調查一下。然後把無關係的教材，分別除去。像數學一類的功課，除基本演算外，普通一般人的用處就很少。基本的演算應注重速度和正確；讀法應注重快和了解；寫字應注重清楚和速度。總之各科都有一最低限度的標準。Minimum essentials。這個標準，是個個兒童應該達到的。有這個標準以外，就要看那一件事最切用，就最先學習。其餘的俟有適當時間，再行學習，這是一種最經濟的方法。

教師的職能 教師和學生的關係，不消說是很密切了。濮克 Book 曾經把教師對於兒童學習的職能，列成十點。此刻把他概括成八點如下：

教師應該

- (1) 輔助學生解決困難。
- (2) 輔助學生求得最良好的學習和作業方法。
- (3) 留意學生是否用最經濟的方法造成習慣。
- (4) 減少衝突的影響。
- (5) 輔助學生隨時吸收知識，並有一系統的組織。
- (6) 設法引起努力的動機。
- (7) 使環境適宜於學習，並適合衛生原理。
- (8) 養成學生良好的作業態度，使他對於作業，有永久的興味。

#### 課外研究和討論問題

1. 做一個簡單的本課綱要。
2. 什麼叫做形式的訓練？偶然的訓練？近今教育家對於兩種訓練方法的態度怎樣？
3. 勃朗，桑戴克的實驗結果，證明形式的訓練，有保存的必要否？
4. 從甘爾巴曲力克的實驗結果裏邊，我們得到一個什麼概念？
5. 學生在學校內，是否可在自然的環境裏邊得到各種學習的機會？何以自然的環境要比假設的環境好些？

6. 沒有需要而學習，可算是浪費嗎？
7. 定奪各科的教材，應用什麼做標準？

## 參考書報

## 西文：

1. Edwards, A. S, The Fundamental Principles of Learning and Study, Chap. 7.
2. Pyle, Wm. H, the Psychology of Learning, Chap. V.
3. Stevenson, J. A. The Project method of Teaching, Chap. V.  
(Macmillan, 1922, 美金 \$1.80)
4. Thorndike, E. D, Educational Psychology, vol. II, Chaps, 6, 7, 8.



### 第十三課 經驗的保存

學習和記憶 沒有記憶，就不能學習。學習是改進的意思，使得現時的「我」和從前的「我」不同些。倘使所改進的，在極短時間內，都不能保存，我們就沒有學習。所以學習和記憶是相互影響的。要學習，一定要有記憶；能够記憶，就表示我們已經學習了。

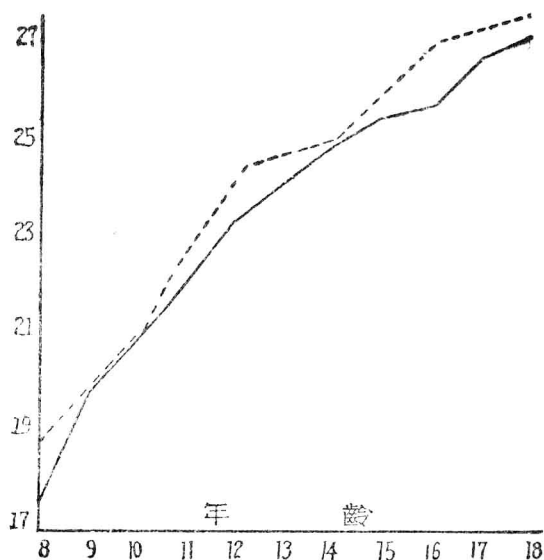
記憶或經驗的保存，是人生很特異的一件事實。很小的經驗，可以使得我們發生變遷。一種新經驗的起來舊經驗的復現，或得到一點新知識，都可以變換我們；因為我們是各種經驗和傾向的總和。

生活所以有意義就為記憶的關係。僅能知覺而不能記憶，生活就沒有意義。知覺所引起的觀念，就從過去經驗裏邊得來。有了那種觀念，知覺才有意義。要知道記憶的重要，祇須虛想生活沒有記憶，要變成什麼樣子。倘使所歷的事情，完全像新的一樣，和過去的不相連屬，就不成其為經驗了。所謂經驗，不單是要有橫的容量，並須有縱的容量。經驗是過去和現在的結合。

學習和記憶，可以說是一件事情從兩方面看。學習是變更的意思，記憶可是保存變更。關於記憶的實驗，可以叫做學習的實驗；學習的實驗，也可叫做記憶的實驗。

所分別的，就看注重在那方面罷了。此刻我們所討論的記憶，從廣義方面立論，和「經驗的保存」一樣解釋。

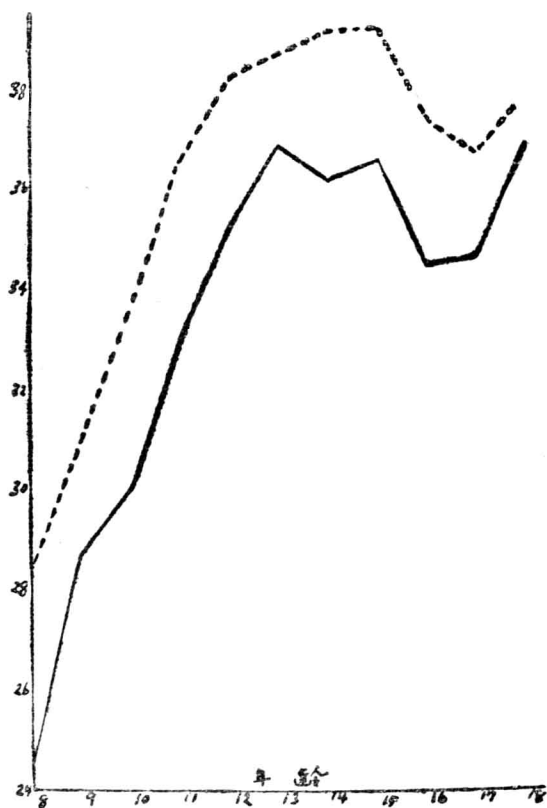
記憶和年齡 保存經驗的能力，凡是可以度量的，從幼年到成人，可以說是逐年有進步。經驗的性質，雖有不同，但是年齡總可影響保存的能力。倘使我們給兒童看幾樣物件，幾張圖畫，幾個名稱，或幾個抽象的名詞，末後再試驗他們保存多少，我們可以知道各年齡的程度，逐漸加高，至成人為止。倘使我們講一段故事給許多兒童聽，後來再試驗保存的數量，結果也是按年進步，不



圖十四，機械的記憶，從8歲到18歲，虛線代表女生，實線代表男生。

(參考派爾)

過還講故事的能力，到了中學生時代，就呈退步。這不是保存能力有減少，是因為態度的關係。年幼的兒童，像鸚鵡一樣，聽了故事，最會學舌。年歲稍長，就知道複述大意，選擇精采的地方，至於瑣碎的事實，便忽略過了。細心研究關於這類實驗的結果，我們可以知道凡是可用



圖十五. 理解的記憶: 虛線, 女生; 實線, 男生。(參考派爾)



實驗方法來度量的保存能力，都是按年進步，到青年以後，進步漸慢，到體質發達終止，進步也就終止了。中年前記憶退步的說素，實驗方面，不能證實。上邊兩個圖表示按年進步的概況。

記憶和性別 記憶既然是按年進步，那麼保存就是一種逐漸發達的機能。女子生理方面的發達，普通較男子為早，所以記憶也早發達些。實驗裏邊證實這一點。關於機械的記憶，女子各年齡都比男子好，不過相差並不多。從九歲到十八歲，男子每年平均進步為百分之3.94，女子為百分之4.03。

理解的記憶，也是女子比男子好。大學女生又比大學男生好。不過理解的記憶，靠託所用的材料怎樣。要知影響學習或保存的要素很多，我們不能憑了一二次的實驗，來定奪究竟是男孩或女孩的保存能力好。無論那一次實驗，兩性間成績總有上落，不過上落的緣由，是因為保存能力有不同，或因為態度，注意，興趣，熟悉材料各種要素有不同，很難斷定。從各種記憶的實驗看來，大致女孩保存的能力，較勝於男孩。

女孩保存的能力比男孩好，但是女子比男子怎樣？甘志 Gates根據他心理學班上的考試，說女生暫時和永

久的憶起，都比較男生好些。不過也許女生溫習時間費得多些，所以他們的成績好。派爾的實驗，使女生和男生學習的機會相等。他們在同一時間內試驗，所用的材料和方法，都是一樣。關於機械的記憶，記憶具體的東西，38個大學男生平均得到成績 23.5；61個大學女生得到 28.6。記憶抽象的名詞，40男生得到 28.4，61女生得到 27.9。相差都是很少。具體的，女生比男生多記十分之一個字；抽象的，男生較好十分之五個字。

關於理解的記憶，65個大學男生，得到38.3，36個大學女生得到40.1，女生較好1.8字或百分之4.7。這或者因為所用材料，女生較為熟諳的關係。

總結起來，女孩的保存能力比男孩好，因為發育早的關係。到了成人以後，除了經驗，訓練或態度以外，兩性間就無甚差異。

機械的記憶和理解的記憶 死記的方法，在心理學上叫做機械的記憶 Rote memory；理智的方法，叫做聯念的記憶 Associative memory。機械的記憶，是造成純粹新的感應結；聯念的記憶，是利用過去的經驗，造成新的感應結，所以造成時要便利些。兒童的經驗少，記憶時多用機械的記憶；成人的經驗多，記憶時多用理智的方

法，不過機械的記憶，有時也免不掉。

助記憶巧法 mnemonic devices 記憶有意義的文字，比較無意義的差不多要容易好幾倍，意義在學習裏邊，非常要緊。因為這個緣故，人家逢到不易記憶的地名、人名，或事實，往往用了各種人爲的方法，來幫助記憶。如我國檢查字典或辭源時習用的歌訣，「一二子中三五寅，四卯辰巳五午尋，六在未申七在酉，八九戌集餘亥存。」便是一個例子。

喚起法 The prompting method 還有一種幫助記憶的方法，就是喚起法。例如認字，看見中文字想起英文字，或看了英文字想起中文字。從這種方法裏邊，我們可以得到一種適當的練習。我們可以預備許多小方塊紙，每方紙的一邊寫中文意義，一邊寫中文字。平常練習時，看了這一邊的字，就試想那一邊的字。想不起來，再念幾遍。通常學生喜歡把生字寫在練習簿上，這個法子，有兩層缺點：(一)每頁上邊的幾個字，容易記得，因為首因的關係；(二)祇能從英文字想到中文意義，不能從中文字想到英文意義。

#### 課外研究和討論問題

- 1, 記憶和學習有什麼區別？怎樣說，「生活所以有

意義，就為記憶的關係？」

2. 通常說，「小孩的記憶比成人好」這句話對不對？  
說出對或不對的理由來？

3. 普通到了什麼年齡，記憶才有退步？

4. 兩性的記憶有什麼區別？

5. 舉一個「助記憶巧法」的例子。

6. 喚起法的效用何在？

#### 參考書報

西文：

1. Edwards, A. S., The Fundamental Principles of Learning and Study, Chap. 10.

2. Pyle, Wm. H., The Psychology of Learning, Chap. VII,

3. Woodworth, R. S., Psychology, Chap. XIV.

中文 1. 廖世承譯，教育心理學大意，第十五章

2. 黃公覺譯，學習心理，第十一章



## 第十四課 關於記憶的實驗

關於記憶的經驗，各人都有，不過沒有做過詳細的研究。我們可在本課時間內，先做兩個實驗。

一、試驗保存 將上次順背及倒背英文字母的實驗再做一次，各組的人，須同上次一樣。實驗時務須注意準確。報告可仍照下列各項辦理。

1. 問題 四星期後能保存幾多？用複習字母來證明。

2. 用具 有秒針的錶一隻。

3. 手續 被試順背和倒背字母各十次，主試每次記時間。

4. 畫上次和這次的順背及倒背字母曲線。

二、試驗記憶廣度 memory span test

1. 問題 一個人聽了人家念過一次數目字以後，能够記憶幾個數目字。

2. 用具 附在下邊的十三組數目字。

3. 手續 主試說完一行數目後，叫被試背誦。主試每念一數目，約佔一秒鐘。念的聲音須平直清楚，切不可有音節。主試念時，被試不許動口。倘使一組有二行背得出，就不必念第三行，可試下面一組數目。倘使某組只能

背一行,即停止試驗,算被試已達到記憶的限度,祇能背某組以上的各組。

## 試驗材料

I	II	III	IV
27	381	6497	68189
61	279	3185	62148
39	528	6193	27445
	V	VI	
	974258	1498637	
	825396	9315874	
	681372	4381579	
	VII	VIII	
	72413586	861793542	
	37591438	725168739	
	49572689	613567482	
	IX	X	
	4192478315	83567981674	
	8231597295	68157381473	
	7513269137	17538294361	
	XI	XII	

935431268753	3678456793154
357148635829	8915841932452
591837649432	6359743594716

## XIII

58879465387691

79153872592316

31798632481652

倘使有別的關係，要另用幾組材料，可以倒念上邊各組內各行的數目字。

4. 結果 記錄被試的記憶廣度。

5. 解釋 根據上邊實驗，解釋下列的問題：

(甲)比較兩次順背倒背英文字母的成績，你覺得被試忘掉了幾多？

(乙)試驗記憶廣度和試驗保存，有什麼關係？說明理由。兩種的不同地方在那兒？

(丙)陸志韋先生曾在東大教育科心理學班上試驗學生的廣度，結果如下：

平均數		中英差數	讀英文年數	平均年齡
用中文念	用英文念			
8.95	5.25	3.70	7.02	22.68



三年的試驗結果，無甚上落，可知大學學生平均記憶廣度之約數為9。

東大教育科學生錢希乃，裘翌勛兩君曾在附小試驗學生的記憶廣度，共做了兩學期的工作。兒童被試時的日子，沒有一個離生日兩星期以外；試時也能拘於科學方法。結果如下：

年 齡	人 數	平 均 數
9	14	4.83
10	19	5.83
11	17	6.08
12	17	6.37
13	22	6.37
14	19	6.68

斯蒂爾 Dr. Stiles 也曾做同樣的試驗，標準如下。在第二第四行為男孩女孩平均的記憶廣度，在第三第五行為每組最高 $\frac{3}{4}$ 中最壞的成績。表中成績根據 751 個男孩和834個女孩的試驗結果。

年齡	男孩		女孩	
	平均數	最高 $\frac{3}{4}$ 和最低 $\frac{1}{4}$ 中間的成績	平均數	最高 $\frac{3}{4}$ 和最低 $\frac{1}{4}$ 中間的成績
6	5.3	5	5.5	5
7	5.6	5	5.6	5
8	6.3	6	6.1	5
9	6.5	6	6.6	6
10	6.8	6	6.4	6
11	6.6	6	6.9	6
12	6.9	6	6.9	6
13	6.9	6	7.2	7
14	7.2	6	7.1	6
15	7.2	7	7.2	7
16	7.4	7	7.2	7
17	7.5	7	7.7	7

甘志博士Dr. Gates 報告163個大學學生視聽方面的記憶廣度。(他的結果已化成百分比,例如關於用視覺記憶的,大學裏邊沒有一個人的記憶廣度等於4;有一個人等於5;有9個人等於6;餘類推)。

數目	4	5	6	7	8	9	10	11	12
用視覺	0	1	9	18	39	21	8	2	2
用聽覺	0	7	14	18	35	18	6	1	1

看了上邊四種結果和你自己的成績,代想記憶廣度和(1)年齡,(2)智慧,(3)種族有什麼關係?

⊗ (丁)倘使一個十二歲小孩的記憶廣度等於5,一個同年齡的小孩,記憶廣度等於7,你想那一個學業成績

好些?說明理由。

(戊)知道了各個人的記憶廣度以後，你能否幫助人家選擇一種職業，如做夥計，書記，教師等等?

寫兩種實驗的報告，不要忘掉「應用」一層。

參考書報

西文：

1. Strong, E. K. Introductory Psychology for Teachers, Chap. 15

中文：

1. 陳鶴琴，廖世承，智力測驗法，第十章。(商務印書館)，八角
2. 錢希乃，裘翌勳，記憶域試驗，教育叢刊，第五集(中華書局)

## 第十五課 記憶

在上邊一課內我們曾提出一個問題，「試驗記憶廣度和試驗保存，有什麼關係？」本課繼續討論保存的實驗。所謂保存，就是指點保存學習的影響。我們知道學習是指在一種動境和反應中造成一種新感應結。此刻我們所要研究的，究竟這個新感應結，能保存他原有的力量，到幾多時候。現在不妨先舉愛屏好賀斯 Ebbinghaus 和斯曲朗 Strong 所做的兩個實驗來說明：

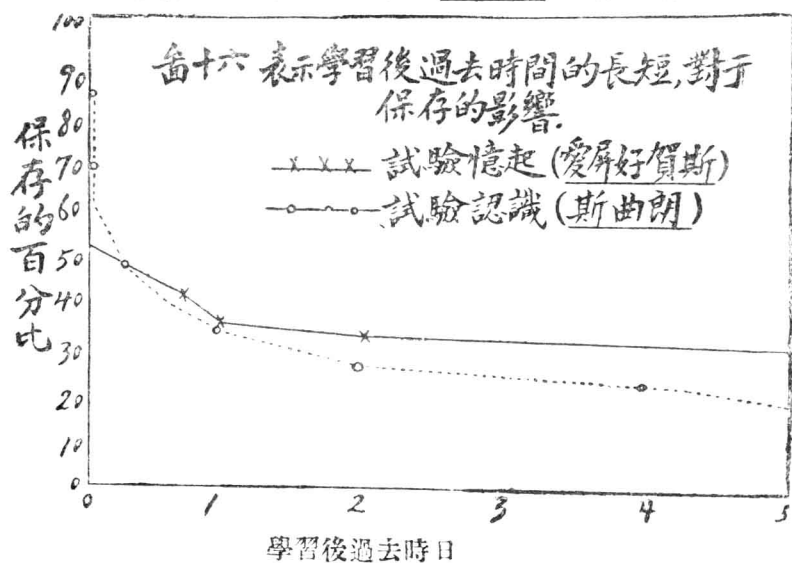
表四

學習後各時期保存的百分比

學習後 過去時日	<u>愛屏好賀斯</u> 結果(保存百分比)	<u>斯曲朗</u> 的結 果(保存百分比)
15秒鐘	——	84.6
5分鐘	——	72.7
15分鐘	——	62.7
20分鐘	58.2	——
30分鐘	——	55.5
1小時	44.2	57.3
2小時	——	47.2
4小時	——	50.6
8小時	——	40.6

8.8小時	35.8	—
12小時	—	41.1
1天	33.7	28.8
2天	27.8	22.9
4天	—	19.3
6天	25.4	—
7天	—	9.6
31天	21.1	—
42天	—	6.3

照愛屏好賀斯的實驗結果，過了20分鐘後，保存三分之二；一小時後，保存二分之一；9小時後，保存三分之一；2天後祇保存四分之一。照斯曲朗實驗的結果，過十



幾秒鐘後，遺忘尚不多，到後來便所存無幾了。兩種結果的曲線如上圖：

愛屏好賀斯所用的方法，叫做「省時法」The saving method。他用七段無意義的字 Nonsense syllables，每一段包含三個字，例如(neb, pid, raq, tud, cor, 等等)，他把這七段字念到剛能背得出，就不念了。過了20分鐘，1小時，8.8小時，1天，9天，31天後再念。把每次複習的遍數紀下來，看和原來的遍數，成什麼比例。例如第一次記熟一段字，須讀十遍，過了兩天，祇須七遍，便念熟了，表示省去了三遍(10—7)，或兩天後忘掉百分之七十。所以用原來的遍數(10)，除省掉的遍數(3)，再乘100，就是保存的百分數(30)。上邊表內的百分數，就是這樣得來的。

斯曲朗所用的方法，是一種「認識法」The recognition method。他用20個無意義的字，叫被試讀一遍。過了15秒鐘，再叫被試看40個無意義的字，這40個字中，包括他上次所看過的20個字。他要把上次看見過的字，用筆圈出來，看有百分之幾圈對的。過了8小時，7天，……再用同樣的方法來試驗。

兩種實驗的結果，略有不同。愛屏好賀斯注重在憶起，斯曲朗注重在認識。不過認識和憶起，都靠託感應結

力量的大小怎樣。

除了上邊所舉的兩個實驗以外，我們再可以用倒背字母的實驗，來解釋保存。現在祇拿一個人的結果做例子：

練習次數	第一次時數	第二次時數
1	26.0秒	17.2秒
2	22.0秒	16.2秒
3	18.0秒	17.3秒
4	17.8秒	15.4秒
5	19.8秒	11.1秒
6	19.0秒	12.0秒
7	18.8秒	10.0秒
8	16.0秒	14.4秒
9	16.4秒	9.0 秒
10	12.4秒	10.0秒

第一次和第二次練習中間，共相隔四星期。看上邊結果，第一次末次試驗，費時12.4秒，第二次首次試驗，費時17.2秒，因此知道他忘記了一部分，多費4.8秒時間(17.2—12.4)，但決不能說他全部忘掉，要是全部忘掉，他第二次首次試驗時，也須費26秒了。所以我們知道學

習後隔了幾時，祇忘掉一部分。

再看第二次末次試驗，祇須10秒，比較第一次試驗中任何一次都要來得快些。第二次開始時，一部分已經忘掉，但是試驗過六次以後，原有的損失，差不多已經完全恢復。

總結起來，第二次首次試驗，速度比第一次首次試驗加增8.8秒（26.0—17.2），比第一次末次減少4.8秒（17.2—12.4）。至於保存多少，就像上次說的，須看學習時候練習了多少次。要是學習時候，練習次數愈多，感應結愈牢固，保存便愈容易。

複習 上邊說得很明白，停止學習的時候，就是開始忘記的時候。並且初步忘記很快，以後便漸漸地慢了。因此我們知道無論做什麼功課（做一篇文，或寫一段字，或彈一曲音調），開始時成績總要差些。起初幾分鐘所以慢的緣故，可以說大半因為複習的關係。這種時間，有時叫做「準備時間」Warming up period。個人處此時間，態度要十分安詳，切不可心慌氣餒。過了數分鐘以後，自能恢復原狀，百尺竿頭，再進一步。比方打字極快的人，開始打字時，速度總不能像平時一樣。要是他愈想打得快，錯誤便愈多，愈不能進行敏捷。倘使他能按步



就班的打字，過幾分鐘後，當然就能打得很快了。

初步保存與二步保存 保存二字的意義，諸位大致已能明瞭，但是其中還有初步和二步兩種分別。何謂初步保存？譬如我打電話時，看了電話號數說，「東局217號」，接電話的人回答，「等一刻」，遂將聽筒掛起來。過了幾分鐘，再去打，那知那個號數已經完全忘掉了。從看號數起到總局接話為止，就是初步的保存。初步保存，印象留得很淺，所以過後便忘。至於二步保存，決不會像初步保存那樣容易忘却。例如我們想家裏門牌的號數，因為練習的機會，不知有若干次，所以一想，就能脫口而出。

我們前次請諸位做的那一種記憶廣度實驗，就看各人初步保存的能力怎樣。從歷屆試驗的結果看來，兒童和成人的相差很大。普通成人能彀記憶七八個數目。兩三歲的兒童，祇能背述兩個數目，再大些的，可以背述三個數目。年歲愈大，背數目的能力，也愈發達。低能兒關於這個能力，很是缺乏。十二三歲的兒童，要是祇能背三四個數目，他的神經上一定可以說是有了缺陷了。有許多職業，很需要初步保存的能力。譬如打電報，打字，速寫，書記等等，沒有這種能力，就做不來。其他如同時須注意許多瑣碎事情的大事業，更不必說了，

練習的影響 記憶能否因練習而增進？我們的經驗是繼續加增的，換一句說，我們對於保存，有繼續練習的機會。有了這許多次的練習，腦子方面是否發生一種影響，可以促進記憶的能力？詹姆斯 James 在三十年前，曾經說過一句話：「記憶的增進，在乎加增聯念，至於普通的記憶能力，是變換不來的。」後來的實驗，都贊成詹姆斯的說素。覺得特殊的練習，有時可以增進記憶的能力。不過這個進步，是因為方法的關係，並不是腦子上邊，發生重大變遷。

渾區 Winch 先用視官練習記憶，再用聽官練習記憶，覺得視官方面的練習，可以增進聽官方面。鮑爾頓 Bolton 的記憶數目實驗，也覺練習可以發生進步的效果。派爾用社會學教材，做試驗材料。他念一頁書給學生聽，念過後，叫學生把重要意思說出來。說得不詳盡，他再念一遍，念過叫學生再說。直到後來，一個觀念都不漏落了，才算完事。這樣練習了三個月，學生可以在十五分鐘內，把一頁大意，記得清清楚楚。起初要費一小時，才能記熟。進步的原因，大致不外幾層：（一）知道組織的方法，（二）熟諳內容。要說在這樣極短的時間內，練習這樣少的材料，可以影響腦子方面的保存能力，似乎太不

近情了。

但是我們不要忘記，記憶的能力，雖然不可以增進，使得我們記憶的方法，却大可以改良。怎樣改良呢？就是有良好的注意，適當的練習，適當的聯念。有了這幾層，保存的時期，就要長些。記憶不好的人，大致因為沒有良好的注意，缺乏練習的機會，和缺乏組織的能力。增進這幾個要素，間接就是增進保存。理解的記憶，通常比較機械的記憶，容易進步，就為富有意義，可以多造成聯念的緣故。

### 課外研究和討論問題

#### 1. 解釋下列名詞：

(甲)省時法

(乙)認識法

(丙)初步保存。

(丁)二步保存

(戊)準備時間

2. 記憶能否因操練而發生影響？說出能或不能的理由來。

#### 3. 做一個實驗：

(1)問題 試驗理解的記憶。

(2)工具 密碼一紙(附後),有秒針的錶一隻。

(3)手續 主試先說明問題,「我要用十個數目字代十個干支字,就是1,2,3,4,……9,10代甲,乙,丙,丁……壬,癸。每個數目字代一個干支字。我將甲,乙,丙,丁,……順序的說下去。我說甲你就用數字來猜。猜不中我不作聲;你再猜。猜中了,我就說乙。乙猜中了,就說丙。其餘類推。猜到癸一遍猜完。一遍猜中之後,再猜第二遍。直至聯續兩遍全無錯誤為止。你的成績,須看下列三項計算:

(甲)時間多少

(乙)遍數多少

(丙)猜錯的回數多少

主試說明後,即出時計計時,同時呼「甲」,被試猜中後,即呼其次干支字,不可間斷,不可多言。被試每猜一數,無論中與不中,主試應立即記下。記錄方法詳下表。(記錄表不能讓被試看見)。

(4)報告

(甲)共猜次數若干(連最後二次完全無誤者計算);

(乙)共費時若干。

### (丙)記錯誤法

(a)普通錯誤 每次試驗被試所猜數目不中者若干，總若干。(參觀下表)

(b)矛盾錯誤 在同一試驗之內，被試有時將已猜中的數目，再猜他干支字，例如9祇可代甲，已代甲，不能再代乙丙等字。倘被試以9數猜中甲字後，再用以猜乙丙等字，即犯矛盾錯誤。主試須記每次試驗矛盾錯誤若干，總若干。

(c)疊見錯誤 有時同一行內同一錯誤的發現，不止一次。例如甲祇可以9代，倘被試用以下數目8,2,3,10,8°,9,則第二8數即為疊見錯誤。主試記每次若干，總若干。

報告時無論製表或畫曲線，不嫌其詳，總以明顯為主。

## 附 I. 密碼

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
9	6	2	10	4	1	8	3	7	5

## 附 II. 記錄法

甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
1	5	4	④	7	1	3	7	⑨	①
2	6	⑨	8	4		5	②	⑧	④
5		7	7			②	③	7	⑧
7		1	⑥			7			③
3		2	10			⑩			5
4						3°			
2°						④			
9						5°			
						8			

普通	7	1	4	4	1	0	8	2	2	4
矛盾	0	0	1	2	0	0	3	1	2	4
疊見	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0

\* 他種錯誤也在內。

(5) 解釋 根據上邊的實驗解釋下列問題：

(甲) 每次試驗錯誤怎樣減少？

(乙) 此種記憶與他種學力有什麼關係？

(丙) 潘得森 Joseph Peterson 曾試驗113個大學

學生，得到下列的標準：

百分比	時數 (以分計)	遍數	普通 錯誤	矛盾 錯誤	疊見 錯誤	錯誤 總數
100	6	6	34	2	0	36
90	10.3	7.1	65	15	.8	81
80	11.6	8.8	81	22	2.0	105
75	12.3	9.5	90	26	2.7	119
70	13.0	10.2	95	30	3.4	128
65	14.3	10.8	103	34	4.5	142
60	14.9	11.3	117	41	7.3	165
55	15.5	11.8	131	43	8.5	183
50	16.1	12.4	146	51	9.4	206
45	17.7	13.0	160	55	10.2	225
40	19.5	13.5	170	60	11.0	244
35	20.5	14.3	194	67	12.5	274
30	21.8	15.4	210	82	14.8	307
25	23.4	17.1	225	95	17.9	338
20	26.5	17.8	256	102	20.7	379
10	34.7	20.7	356	148	30.9	535
0	60.0	33.0	780	335	61.0	1176

陸志韋曾試驗121個東大南高學生，所得的標準如

下：

百分比	時數 (以秒計)	遍數	普通 錯誤	矛盾 錯誤	疊見 錯誤	錯誤 總數
100	191	3.00	22.0	1.0	0	22.1
95	328	3.58	35.1	4.0	0	39.0
90	438	4.62	45.3	9.0	0	54.3
85	514	5.42	57.2	12.5	.6	70.3
80	543	6.02	63.9	19.2	1.7	84.8
75	577	6.48	70.9	22.3	2.7	95.9
70	638	6.95	75.3	24.4	3.8	103.5
65	725	7.45	82.9	26.5	4.4	113.8
60	780	7.95	86.9	29.9	4.9	121.7
55	840	8.34	91.0	33.5	5.7	130.2
50	950	8.72	105.4	36.6	7.0	149.0
45	973	9.16	112.0	39.5	7.8	159.3
40	1021	9.76	119.6	42.3	8.8	170.7
35	1081	10.28	130.6	49.0	10.0	189.6
30	1259	10.77	138.5	54.7	11.6	204.8
25	1319	11.69	165.8	61.5	14.1	241.4
20	1408	12.69	173.2	70.1	16.8	260.1
15	1492	13.55	193.3	75.2	19.6	288.1
10	1727	14.48	226.4	88.7	25.0	340.1



5	2038	17.95	261.9	120.8	36.5	419.2
0	2691	29.00	481.0	167.9	102.0	750.0
平均	944	9.37	123.5	44.1		

根據上邊兩個表，定奪你自己的成績處於什麼地位。倘使你的時數為280秒，照中國大學生的百分比等第，應在90以上，100以下。倘使你的遍數為6，你的百分比等第，應在80左右。餘可類推。再用下列的公式，就可求出你的百分比等第。

$$\text{百分比等第} = \frac{\text{時數百分比} + \text{遍數百分比} + \text{總錯誤百分比}}{3}$$

#### 參考書報

西文：

1. Pyte, Wm. H. The Psychology of Learning Chap. VII.
2. Strong, E. K, Introductory Psychology for Teachers, Lesson 16.
3. Woodworth, R. S, Psychology, Chap. XIV.

## 第十六課 續前

學習和保存的關係 學習快的人，是否保存也好？照近人的實驗看來，覺得是這個樣子，學習快的人，保存的能力也高些。關於記憶理解的材料，這一點格外顯明。

派爾曾經做一個實驗，他叫每個被試的人，學習二十一段詩中大意。詩的長短，是相等的，每段裏邊，包括十個觀念。試驗時，他把各段詩念給被試聽，俟被試對於詩中所包含的觀念，完全記得為止。每人所需的遍數，就是每人的成績。隔了二十四小時，叫各人默寫詩中大意。有幾個觀念答對的，就是最後的分數。結果如下：

被試	聽人家讀的遍數	平均差	保存的觀念	平均差
甲	4.7	2.24	37.5	2.0
乙	2.9	0.78	38.5	1.7
丙	5.2	1.40	34.2	4.6
丁	3.6	1.90	36.7	3.2

乙學習最快，丙最慢。被試乙所聽的遍數，祇抵丙所聽的遍數55.7%，但是比較丙多保存11%的觀念。關於保存方面的差異，沒有學習方面的大。各種實驗，都表示這一點。

對於這一個問題，研究最詳盡的，要推李翁 Lyon

了。他用三種實驗方法試驗保存。(1)憶起的分量，有多少(2)聽了幾遍才能記得。記得後，隔幾時能保存多少。(3)第二次複習要幾多時間。用第一種方法做標準，不論記憶詩，文，無意義的字，和數目，學習快的人，保存也好。用第二種方法做標準，除了記憶數目以外，都是學習快的人好。但是用第三種做標準，祇有記憶理解的材料，學習快的人，保存也好。李翁在他的結論裏邊說：「三種方法概括說來，凡是理解的材料，學習快的人，記得長久些。關於數目一項，學習快的人，遺忘也快。因此我們覺得運動方面的聯念，宜於學習慢的人，理解方面的材料，宜於快的人。」

因此我們知道學習和保存有絕對的關係。不過我們要曉得保存的問題很複雜。倘使學習慢，不是因為能力不好，是因為小心的緣故，那麼保存方面，不生問題。倘使學習快的人，粗心浮氣，那麼保存也不會好。要知道學習所需的要素，和保存所需的一樣。那幾種要素就是：集中注意，快而正確的了解能力，善於鈎元摘要。組織有用的聯念。所以比較各個人的學習快慢，應該知道他們學習的性質和方法怎樣。方法不好，就是快，也沒有用處。

記憶的材料 記憶實物或圖形，比較記憶名稱容易些。喀根斯 Galkins 對於這個問題，有一個報告。下表所載「過後的保存」，是隔了三天以後的結果。

表五 記憶的材料

	聽見的字	看見的字	實物的圖形
立刻的保存……	84.2	89.8	93.5
過後的保存……	34.9	48.2	74.5
比例(立刻)……	1	1.066	1.110
比例(過後)……	1	1.208	2.135

從上邊的表裏面，可以看出實物的圖形，比較無論看的或聽的名稱容易記得。過後的記憶，相差不止兩倍。

推論到教育方面，我們可以說實物和圖形的引證，用處非常大。兩種比較起來，實物的功用，還要顯著些。

除了上邊說的兩種以外，數目比無音字母容易記；有意義的字比無意義的字容易記；連貫的字比不連貫的字容易記；具體的名詞比抽象的名詞容易記，派爾曾經試過2654個男孩，2744個女孩。照他的結果，具體的名詞比較抽象的，男孩多記7.3%，女孩多記5.7%。

記憶的方法 用什麼方法記最經濟，這一個問題，尙未有滿意的解決。有一派人主張用視官記憶，有一派

人主張用聽官記憶。實則記憶的材料，學習的人的年齡，習慣，訓練都有關係，所以巴孟 Puhlmann說，「無意義的文字，用聽官好些；有意義的文字，用視官好些。」

陸志韋曾試驗視聽讀三種反應，何者影響於學力最大，他的試驗，共分六組：

1. 視 主試將數目紙陳示，每張歷時二秒，被試以舌尖抵腭盤，陳示畢，即在表格上默寫，位置不能顛倒。

2. 聽 主試將另一組數目字朗誦一遍，每數二秒，共二十秒，被試人舌尖位置仍舊，聽後默寫。

3. 視讀 用第三種數目紙，每張看二秒，被試同時可低聲誦讀，以後默寫。

4. 聽讀 第四種由主試誦讀如前，同時被試低聲隨和，歷時二十秒，以後默寫。

5. 視聽 第五紙由主試陳示誦讀，每數二秒，共二十秒，被試以舌尖抵腭盤，過後默寫。

6. 視聽讀 如前，被試隨和 過後默寫。

試驗時六組次序須雜亂，全部試驗二次。第二次六組的次序，不可與第一次相同。

記分以每數完全準確為二分；數目正而位置不正者，得一分；數目有一半正或二字顛倒而位置正者，亦

得一分,23人之總分如下:

視 讀	視	視聽讀	聽 讀	視 聽	聽
242.5	237	235	230	228	207

十一年元月試

上邊的結果,視讀最好,視次之,聽的影響比較的最小。後來兩年所試的結果,和這一次相差不多。

記憶材料的多寡 在一個時候,能彀記憶幾多材料?照斯曲朗的實驗,倘使五種廣告同時給被試看,他可以記得86%。要是一時看150種,過後祇有47%,可以認識。換一句說,一時的材料,記得愈多,過後認識的百分比愈小。斯曲朗的實驗,表示保存和同時受幾多印象的關係。愛屏好賀斯的實驗,表示記憶材料和記憶時所需幾多時間的關係。愛屏好賀斯一次可以記憶七個無意義的字,但是記憶十二個字。平均要有16.6次。記16,24,36個字,要有30,44,55次。字數加長一倍,次數不止加多一倍。所以記憶材料,超出一個人的記憶廣度以外,起初時間須加長好多,後來略短些。兩個人的實驗結果如下表:

表六

表示看見的廣告數目,和隔了不多時所認識的廣告數目的關係。

第一行表示看見的廣告數目,第二行表示過後認識的百分比。(斯

曲朗)

看見的數目……	5	10	25	50	100	150
認識的百分比……	86	85	78	64	63	47

表七

表示學習無意義字的遍數和材料長短的關係。上邊一行表示字數，下邊一行表示學習的遍數，(愛屏好賀斯)

字數……	7	12	16	24	36
學習遍數……	1	16.6	30	44	55

細心研究這幾個表的結果，我們可以看出材料愈長，記憶愈困難。比例怎樣呢？大概時間和遍數的加增，不止如材料加長的比例。但是用分布的方法，每天讀一次或幾次，要比集中的經濟些。

這一個問題，和教育實施方面的關係很大。要節省時間和精力，同時所受的印象，不能過多。所以一課裏邊所包含的觀念，不能太豐富，太豐富，就要有混亂的現象，不能好好保存了。在任何時候，教師祇須提示幾個重要的事實，再詳加引證，審慎組織。這樣學習的人，便容易記得些。

全部學習與分段學習 記憶長篇的詩文，究竟採用全部的學習法好，還是分段的學習法好？普通的實驗

都贊成全部學習法，不過學習的問題很複雜，也不能一概而論。據胡德華斯 Woodworth 迷津試驗的報告一時期的分段學習，最爲經濟；一時期的全部學習，最不經濟。結果如下：

	分期練習	一次練習
全部學習	641分鐘	1250分鐘
分段學習	1220分鐘	538分鐘

其故甚顯明。分段又分期，各段的聯念，不易造成，所以總時間費得多。分段不分期，每段的收效速，學習的人注意強些，所以總時間來得經濟。

### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。
2. 據心理學者的試驗，學習的速度與保存的久暫成什麼比例？
3. 從心理的實驗方面，說明「客觀的教授」Objective teaching 的價值。所謂客觀的教授，就是用事物證明課室中所討論的事實。
4. 用三組數目字，試驗視，聽，讀三種反應的影響。
5. 選擇四篇同樣長短的詩文：甲，乙，丙，丁。甲，丙用全部學習法；乙，丁用分段學習法；甲，乙，分期練習；



丙,丁,一次練習。比較那一種方法最好?

參考書報

西文:

1. Pyle, Wm. H, Psychology of Learning, Chap. VII.
2. Woodworth, R. S, Psychology, Chap. XIV.

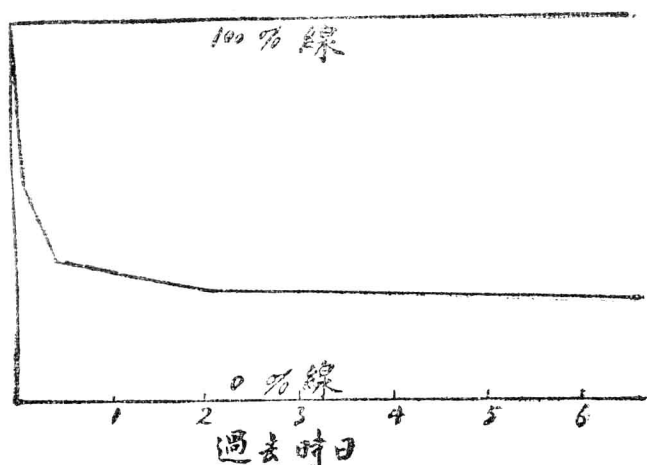
中文:

廖世承, 教育心理學大意, 第十七章

## 第十七課 續前

遺忘 凡經驗能保存的，叫做記憶；不能保存的，叫做遺忘。記憶和遺忘相加，等於原有的經驗或習慣。遺忘的率，先快後慢，可用愛屏好賀斯的曲線來表示。

圖十七 愛屏好賀斯的遺忘曲線



愛屏好賀斯的試驗用無意義的字母，用「省時法」來度量。陸志韋曾仿照英人Ballard所用的手續，用韻文（白居易的「長安多大宅」）及「默寫法」來試驗。共試24個教育科學生，讀10分鐘，每次默寫，也定10分鐘。結果如下：

	年 齡	第一次	過兩日	忘	復 憶
平 均	22.71	135.87	123.08	25.58	12.79

註：上一次記不起來，下一次記起來的，叫做「復憶」。

解釋遺忘的曲線，有五點須留意。

(1)遺忘的速率，靠託記憶時怎樣純熟。愈熟習，遺忘便愈慢。

(2)遺忘的速率，靠託記憶的方法怎樣。分布的學習，遺忘慢些；集中的學習，遺忘快些。

(3)遺忘的速率，視學習的性質和材料而變遷。例如有意義的文字，遺忘慢些。

(4)遺忘的速率，靠託度量遺忘的方法怎樣。據皮姆 Bean 的意思，用憶起分量法，遺忘來得快，用複習省時法，遺忘來得慢。

(5)遺忘的速率，靠託各人的個性怎樣。

另外還有兩點，應該知道。第一遺忘的速率，和同時學習多少有關係。材料學得少，初步遺忘快些；材料學得多，初步遺忘慢些。這個道理，和第(2)點相發明。倘使學習二十四個字，時間要比學習十二個字分布開些。第二學習快的人，遺忘反來得慢。

長時期的保存 桑戴克主張運動方面所造成的感

應結，比較精神方面的保存永久些。照別人實驗的結果，覺得也不盡然。運動方面的感應結，所以能保存長久，因為練習次數特別多的關係。例如濮克Book練習打字，每天打一小時。機上共有46個鍵。每個鍵的練習，一天約有270次。60天計算下來，每個鍵不知練習了幾千次。至於理解的學習，便不是這樣。聽了人家講演，至多把大意溫習一次，便不去理會了；看了一章書，至多再複習幾遍，便不看了。這樣當然不會永久的保存。倘使我們念一首詩，詩裏邊祇有46個字，每天念一小時，念60天。過了一年或半年以後，試驗起來，保存的數量，也可以同練習打字所得的結果一樣。

因此我們知道理解的學習，大可以增進。增進的方法，在造成聯念，注意組織，加增練習次數。有人以為一件事，學了一次以後，便可終身受用了。其實不然。感應結的保存，沒有別的方法，祇有反覆練習。在舊書塾裏出身的人，小時所讀的四書五經，到老不忘記，這也是複習次數多的緣故。

記憶和智慧的關係 這個問題，也有許多人調查過。有人調查理解的記憶，和學業成績的關係，覺得保存能力好的人，學業成績也好。兩種的相關correlation有

.76那麼高。

派爾調查理解的記憶和各種智力測驗的相關。結果如下。

表八

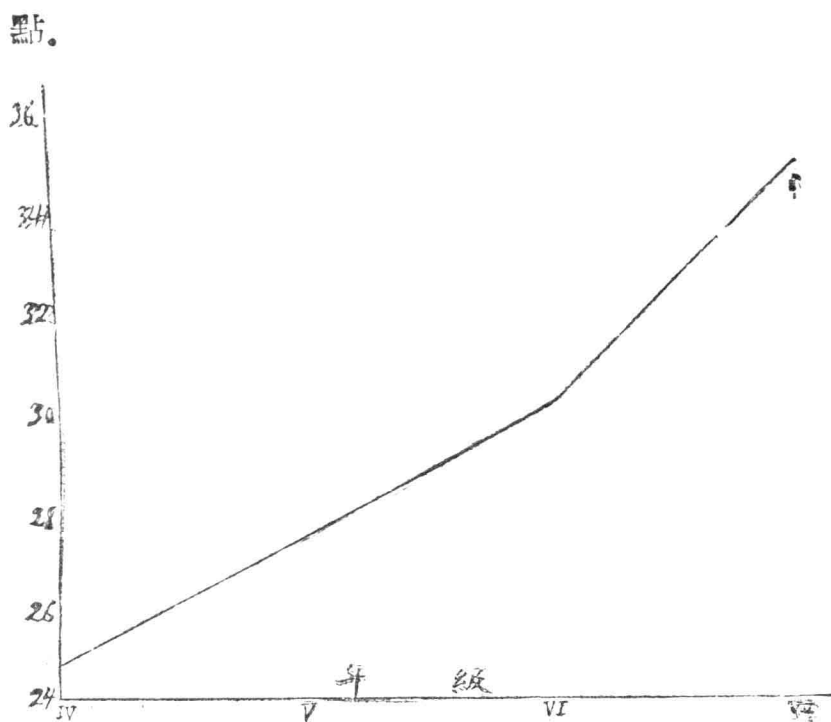
理解的記憶和六種智力測驗的相關

和	r(相關)	P.E.
機械的記憶.....	.44	.049
形數交替.....	.26	.026
同異.....	.77	.033
自由聯念.....	.41	.069
造句.....	.53	.059
填字.....	.77	.034
六種平均.....	.64	.049

註： P. E. (Probable error)譯為「機誤」；凡三個土 P. E. 大於 r 的數目，那個相關係數便靠不住。

表上可以看出理解的記憶，和各種智力測驗的相關都很高。不過其中最高的，是和填字測驗一項。我們知道填字是智力測驗裏很有價值的一種測驗。

倘使有許多同年齡的兒童，試驗他們理解的能力，大概成績高的，在學校裏的班次也高。圖十八證明這一



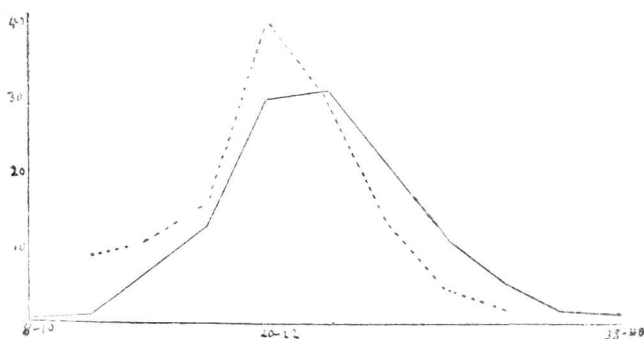
圖十八. 表示在小學四, 五, 六, 七年級裏同年齡的兒童, 對於理解的記憶的率效。

上邊所說的幾點, 凡是做過這種實驗的心理學家, 大致都贊同。李翁關於這個問題, 研究了好幾年, 他說: 「凡是學業成績最高的學生, 測驗裏最聰明的學生, 記憶的能力, 也是最好。他們不單是學得快, 並且保存長久。」

不過有一點要聲明, 此刻我們所說的記憶, 是理解

的記憶。智力低的人，對於機械的記憶，也許很好，但是理解的記憶，不會高明。因為智力低的人，不能了解大意，分別要點。這是理解的記憶所不可少的條件。有的教師太輕視記憶，重視理解，以為兒童祇須運用思想，不必記憶材料。不知思想固然要緊，但是沒有事實做根據，叫兒童何從去想呢？

保存方面的個別差異 各個人在記憶方面的差異很大。派爾試驗100個中等學生理解的記憶能力，覺得好的比壞的，相差有四倍。圖十九表示1032個大學學生的成績分配。



圖十九 表示516個大學男生和516個大學女生的成績分配；實線代表女生理解的記憶效率，虛綫代表男生理解的記憶效率。

記憶的要素 記憶分析起來，大概可以說有兩部分：(1)保存。(2)組織。所謂保存，是指神經興奮過後的影

響，留存在大腦上邊。所謂組織，是指各種印象的聯合。聯念是憶起的根據。從實用方面說，印象不單是要保存，並且還要憶起。所以理解的記憶，在生活上比較有用些。這種能力，大部分靠託組織和意義。組織舊經驗，適應新動境的能力，和保存的關係很少。有的人有了一次經驗，就得到一次的益處。有的人不然。所以保存好的人，組織的能力不一定好。總之組織缺少不了保存，但是保存却不一定有很好的組織能力。普通人裏邊，儘有像牛頓一樣的富有經驗，一樣好的保存能力，但是不能和牛頓齊名，就因為他們造成的聯念不同，組織不同。

試驗保存的方法 用什麼方法記憶，是定性的問題。用什麼方法試驗保存，是定量的問題。試驗的方法，大概有三種：(1)「復述法」the Reproduction method。這種方法，試驗我們學習一種材料後，能憶起幾多分量。在日常生活裏邊，這種方法，用得最普通，因為平素經歷的事情，要是不能隨時憶起，就失掉效用。

(2)「複習法」the Relearning method。這是試驗學習一種材料至方能記憶為止，過幾時忘掉了一部分，須再費幾多時候複習，才能記得，從複習的時間方面，可以定奪忘掉幾分之幾。反轉來說，可以知道保存幾多。就試驗



保存而言，這一種方法，或者比較上一種可靠些。因為有時一種材料學習以後，過了幾時，絲毫不能憶起，但是用複習法來度量，仍可以知道保存幾多。愛屏好賀斯曾用下列公式定保存的數量：

$$\frac{\text{第一次時間} - \text{第二次時間}}{\text{第一次時間}} \times 100 = \text{保存百分比}$$

例如第一次讀熟一種材料，費時120秒，過一天再去讀熟費時72秒，省去了48秒。算式如下：

$$\frac{120 - 72}{120} \times 100 = 40\% \text{ (保存40\%; 遺忘60\%)。}$$

這種度量方法，有時叫做「省時法」the Saving method。

(3)「認識法」the Recognition method。採用這種方法，不要被試憶起，也不要他複習，祇須看他能否認識過去經驗裏的刺激。用認識法定奪記憶量的公式如下：

$$\frac{\text{認識總數}}{\text{原來材料}} \times 100 = \text{保存百分比}$$

有時「復述法」分為「背誦法」和「默寫法」兩種，認識法外另加一種排列法。關於這五種方法，陸志韋曾有一個試驗結果。

表九 用五種方法度量遺忘的結果

記憶量(以百分數) 和時間 統計方法	二十 分	一 小 時	四 小 時	一 天	二 天
背 誦	67.8	50.2	39.0	17.8	10.0
省 時	75.0	65.9	54.9	52.1	47.7
默 寫	88.1	82.1	60.5	39.2	26.7
排 列	91.5	89.7	75.4	50.9	38.6
認 識	92.8	94.6	93.3	74.6	71.5

我們知道認識比較憶起容易，所以用認識法，遺忘來得慢。排列近於認識，不過要記得原來的次序，所以記憶量比較認識小些。默寫，省時，背誦都和憶起有關，但默不出背不出的，如用省時法度量，未必悉數遺忘，故省時法在二天後，猶得保存47.7%。默寫的態，比較背誦為從容，且每次練習的影響，也要強盛些。

隨時憶起 未曾記熟的材料，隨時憶起，容易發生障礙。記熟的材料隨時憶起，效用很大。我們學習的時候，最好先把材料細細研究一下；過幾小時後，再溫習一遍；再過幾時，可以試用憶起；以後無論憶起或複習都可。

強記 這是指在極短時間內，預備記憶很多的材

料。在兩個時候，強記可以用得。(1)有特別需要，在最短時間內，須組織極複雜的材料。(2)有時須總結以前各時期所學習的材料，作有系統的研究。例如在幾小時內，讀完一大本書籍。要是以前已經用分析的態度，對於各部分材料，詳細研究過的，此刻不妨再用「鳥瞰的方法」，提綱挈領，整理一下。除了這兩個時候以外，強記法就不應該多用了。

### 課外研究和討論問題

1. 你記得在八歲以前什麼有趣味的事實嗎？冥想那時候的境況，看有什麼瑣碎情節，可以憶起？爲什麼憶起一件事情，要追溯那件事情發現時的境況？

2. 舉一個例子說明認識比較憶起來得容易。

3. 分別指定上兩課和本課所舉的各種實驗，某種實驗屬於某種度量記憶法。

4. 現時通行的常識測驗屬於那一種方法？讀法測驗？

5. 倘使某青年告訴你，說他的記憶近來很壞，你用什麼問題考查他，有什麼意見貢獻他？

6. 做一個實驗

(1)問題 試驗遺忘的速率。

(2)工具 「長安多大宅」詩一首，或他首古風。

(3)手續 一主試，一被試。讀十分鐘，讀後默寫，時間也限十分鐘。過二日，十日，再分別默寫一次，時間同前。

(4)報告 畫遺忘曲線，並注意「復憶」。

材料附下：

長安多大宅	列在街西東	往往朱門內
房廊相對空	梟鳴松桂枝	狐藏蘭菊叢
蒼苔黃葉地	日暮多旋風	前主爲將相
得罪竄巴庸	後主爲公卿	寢疾歿其中
連延四五主	殃禍繼相踵	自從十年來
不利主人翁	風雨壞簷隙	蛇鼠穿墻墉
人疑不敢買	日毀土木功	嗟嗟俗人心
甚矣其愚蒙	但恐災將至	不思禍所從
我今題此詩	欲悟迷者胸	凡爲大官人
年祿多高崇	權重持難久	位高勢易窮
驕者物之盈	老者數之終	四者如寇盜
日夜來相攻	假使居吉土	孰能保其躬
因小以明大	借家可喻邦	周秦宅嶠函
其宅非不同	一興八百年	一死望夷宮

## 寄語家與國 人兇非宅兇

## 參考書報

## 西文：

1. Colvin, S. S, The Learning Process, Chaps. IX, X, XI.
2. Pyle, Wm. H, The Psychology of Learning, Chap. VII.
3. Woodworly, R. S, Psychology, Chap. XIV.

## 中文：

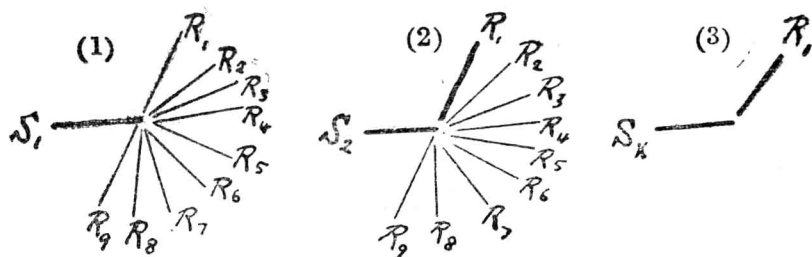
1. 廖世承，教育心理學大意，第十五章

## 第十八課 習慣動作

定義 習慣是後獲的調節反射。習慣和本能及反射的差異，就在來源這一點。譬如寫字是一種習慣動作，寫字裏邊包括好幾種手腕和手臂的反射。這幾種反射的調節作用，不經過學習，不會發達。所以寫字是一種習慣，不是本能。中間的成分，——就是所包括的反射，——是遺傳的，但是大體的反應，是後獲的；比較本能，便有分別。本能也包括各種的反射；中間有一部分反射動作，也可受經驗的影響，成爲習慣；但是大體的反應，總是遺傳的。例如恐怖和發怒，雖可爲經驗所變更，然本能的色彩，總很濃厚。對於本能和習慣兩種反應，祇能從動作方面，不能從意識方面來分別。在意識方面，兩種反應引起同樣的感覺。倘使噴嚏成爲一種習慣，所引起的意識現象，如同噴嚏爲一種反射或本能一樣。不過有時先天的和後獲的動作，在意識方面也發生不同的影響：(1)本能的衝動，大致很激烈，很強盛。習慣的動作，總不如憤怒或恐怖到極點時的有聲色。(2)有時胃臟方面的調節反射，可以引起一種情緒(激動)，使意識感受這種情緒的表示。習慣有時雖能變換這種反應，但是習慣總不能成爲情緒的特質。

從生理方面來解釋習慣 所謂習慣，我們此刻承認為神經聯合的一種化學作用。因此阻力減少，興奮不傳達經過別的路，專經過這一條路。

諸位要是不十分明白，我們可以用一個淺近的譬喻。比方在曠野地方，大雪之後，找不出路徑來。走路時，脚下阻力很大，非常吃力。這種情形，就彷彿神經興奮經過一條新的路，因為以前沒有傳達過，所以阻力很大。雪路經人走了好幾次，路也好走了，阻力也減少了。這又像傳達興奮經過一條通路幾次以後，阻力逐漸減少。在初步的時候，我們不問那條雪路怎樣走法，往東往西往南往北，都是一樣困難。不過走了一次以後，再走第二次，要比開始走一條新路容易些。有如一種新刺激，可以引起各種的反應，例如下圖：



圖二十 表示神經通路成立的過程

上邊刺激二字用“S”來替代，反應二字用“R”來替代。圖(1)表示同一刺激，可以引起許多反應。對於這幾

種反應，傳達的阻力，都是一樣。倘使S，此刻所發生的反應是R，第二次再達到那個刺激的時候，R<sup>1</sup>，要比R<sup>2</sup>，R<sup>3</sup>，等的阻力少些（如圖2），幾次以後，便成了通路，習慣就養成了（如圖3）。

總結起來，新習慣的養成，就憑神經通路（指聯合刺激和反應的路）的阻力怎樣。要是阻力比任何通路（指聯合刺激和別的反應的路）來得少，那麼習慣便成立了。所以習慣是指一種特殊刺激，發生一種特殊反應。倘使特殊刺激所引起的反應，不止一種，便不成其為習慣。

習慣的問題 關於習慣有兩個問題可以研究：(1)怎樣造成習慣，和什麼是習慣律？(2)習慣的性質，和習慣造成後的功用怎樣？對於這兩個問題，我們以前已經大概說過，因為造成習慣，就是學習；學習就是記憶。此刻再分別說一下。

養成習慣的程序 恩傑兒 Angell 對於習慣的造成，分四種程序：(1)刺激的實現，(2)無關係的動作，(3)偶然的成功，(4)淘汰無關係的動作。例如我初學打字的時候，看見一個打字機，就想練習。打的時候，手指搬動很遲拙，並且全身姿勢，極不自然。後來我漸漸會打了，有了適當的舉動。姿勢也好看了，無關係的舉動，也淘汰



了，速度也加增了。再用語言的習慣做一個例子：(1)面前放了一張英文生字和中文的解釋。(2)我讀了幾遍，讀的時候，渾身搖動，並且攙雜許多不相干的音。(3)逐漸間有一部分我讀熟了。(4)錯誤逐漸減少，習慣就成立了。有好幾種習慣，不知不覺的造成，例如走路，講話，穿衣，我們知道有這種習慣，但是怎樣造成的，我們自己說不出來。凡是需要意識造成的習慣，到成熟時期意識便不起來了。所以打字打得純熟，可以無須意識。

習慣成立的原因 但是此刻有一個問題；無關係的動作，怎樣能彀淘汰的？有三個心理學大家，對答過這個問題，他們以為習慣所以能彀成立，有幾個要素。依照桑戴克，這幾個要素，叫做多因 Frequency (The law of exercise 練習律)和快樂 Pleasure (The law of effect 效果律)。所謂多因，就是某種刺激時常與某種反應相聯合，容易解脫動作的困難。所謂快樂，就是滿意的反應，能加深動作的印象，使後次這種反應起來便利些。通常心理學家所稱顯因 Vividness，也有這個意思。卡爾 Carr 分作三種：多因，近因，Recency，和強度 Intensity。近因是指最近的動作，印象留得最深，最容易重現。強度也能加深動作的印象，所以重現的機會也多些。華森 Watson 祇

分兩種：多因和近因。

我們想起來，多因，近因和快感，都是造成習慣的要素。對於多因，大家都贊同。練習次數愈多，聯念便愈固。新近的神經結合，阻力尚不多，所以容易養成習慣。至於快樂的影響怎樣，大家頗多爭論。小孩一次嘗到了很難吃的藥味，下次就不喜歡再吃。我說錯了一個字以後，心裏覺得很難受，下次就不再犯這個錯誤。但是快和不快，都屬於意識的現象，怎樣可以影響神經關鍵方面的化學和電氣作用？這是一個疑點。這個疑點不解決，我們就很難斷定感情為造成習慣的因。不過我們可以確實知道這種意識現象，可以影響學習。所以我們一方面贊同桑戴克的主張，一方面不承認意識可以影響身體。

習慣的效用 習慣的功用，簡單說來，有下列四種。

(1)可以省時。例如做算術演習題，起初做得很慢，後來在同樣時間內，可以多做幾個題目。(2)可以省力。初學寫字的時候，執筆幾分鐘，就覺吃力。後來緊接寫幾小時，也不覺得什麼。(3)減少錯誤。初學打球的人，渾身亂動，所以打不進網。打慣以後，錯誤逐漸減少，便能應手自如，百發百中。(4)從瑣碎的反應到大體的反應。初學英文的人，要逐個字拼出來念，到後來語言的習慣已成，便能一

目數行，不必要有許多瑣碎的反應。

結論 怎樣造成習慣和習慣的功用，上邊已經說得明白。習慣成立的最要條件是集中注意，繼續練習，和不間斷。此刻我們可引用詹姆士的話，來做我們養成習慣的座右銘。他的三句話是：

1. 養成有用的習慣愈多愈好。
2. 養成時不可偶一失足。
3. 立定主見就立刻去做。

#### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。
2. 解釋習慣，并說明習慣和本能的分別。
3. 養成習慣的程序怎樣？
4. 解釋下列名詞，并每種舉一個例子：

(甲)多因

(乙)近因

(丙)顯因

(丁)強度

(戊)練習律

(己)效果律

(參考廖譯教育心理學大意第十六章。)

5. 上列各種名詞，可歸納成幾種？

6. 養成一種簡易的習慣，如每天早操五分鐘，繼續三十天。注意習慣養成時的狀況。養成後，間斷一天，看有什麼影響？

7. 做一個實驗：

(甲)問題 試驗養成運用「觀念」的習慣。

(乙)工具 密碼一紙(附後)，英文一頁。

(丙)手續 主試先解釋密碼的用法，如A爲「」形，B爲「 $\square$ 」形，C爲「 $\perp$ 」形。被試如已明瞭，即將密碼紙取去，以後不得再看。再用英文一頁給被試看，叫他將英文譯爲密碼。每譯至60秒，喊「停」，即計算此60秒內被試譯了字母若干，其中錯誤若干。記錄後，再叫被試繙譯，又至60秒停止。這樣共做20次。

(丁)報告 將每次所譯字母總數，製表畫曲線。此曲線下另畫一曲線表明每60秒中所犯的錯誤數。

附密碼式 (此式美國南北戰爭時曾用過)

A B C D  
 J U L J  
 E F G H I  
 O C T O T  
 J K L M N  
 J U L J O  
 O P Q R S  
 E T O T >  
 T U V W  
 v < ^ >  
 X Y Z  
 v < A

T  
 S X U  
 Y

A	B	C
D	E	F
G	H	I

X  
 W · Y  
 Z

J	K	L
M	N	O
P	Q	R

## 參考書報

## 西文:

1. Hunter, W. S.: General Psychology Chap. IX.
2. Warren, H. C.: Human Psychology, Chap. VII.
3. Woodworth, R. S.: Psychology, Chap. XIII.

## 中文:

1. 廖世承譯, 教育心理學大意, 第十一章
2. 黃公覺譯, 學習心理, 第四章

---

## 第十九課 習慣的類化——學力的遷移

### The "Transfer" of Training

習慣方面，還有一個重要的問題，就是一種習慣造成後，別一種造成時容易些，還是艱難些？用慣一種打字機以後，用別一種時有什麼影響？學習一種文字以後，學別一種時怎樣？

上邊幾個問題，於理論方面和實施方面，都有很大的影響。就理論方面說，我們的心究竟是個什麼東西？是否也同肌肉一樣，可以操練的？就實施方面說，倘使學習的影響是普通的，我們不必問什麼教材，凡是可訓練身心的，都有同等的價值。

近代的心理學家，都不主張心是可以操練的。所謂「心」，就是各種感覺，知覺，觀念，感情的總和。所以「普通的習慣」一層，已經不承認了。但是一種特殊的習慣，能否影響他種特殊的習慣，尚不敢用主觀的論斷，須用實驗來證明。

實驗的方法怎樣呢？先叫一組被試的人造成一種習慣叫做“x”，隨後再造成一種習慣叫做“Y”，看“x”成立後，造成“Y”是否比較容易些？不過我們怎樣曉得容易不容易呢？最好我們有兩組被試的人，一組造成

“x”，一組沒有成造，然後兩組造成“Y”，再比較結果。這樣，“x”的影響，可以看出來了。倘使兩種習慣的難易相等，我們有一組被試的人也够了。先造成第一種，再造成第二種，看第二種是否比第一種容易造成些。

有許多實驗，沒有用「比較的方法」control method，所以不可靠。此刻舉幾種「比較的實驗」做例子。有六十隻卡片箱，分置兩旁。一旁有三十隻，分列六行，每行的數目不等。有一人在一旁練習分發卡片，每天練習一行，覺得天天有進步。過了兩星期，在另外一旁練習。卡片箱的總數相等，不過數目的排列，完全更動。兩旁分發卡片每分鐘的結果如下：

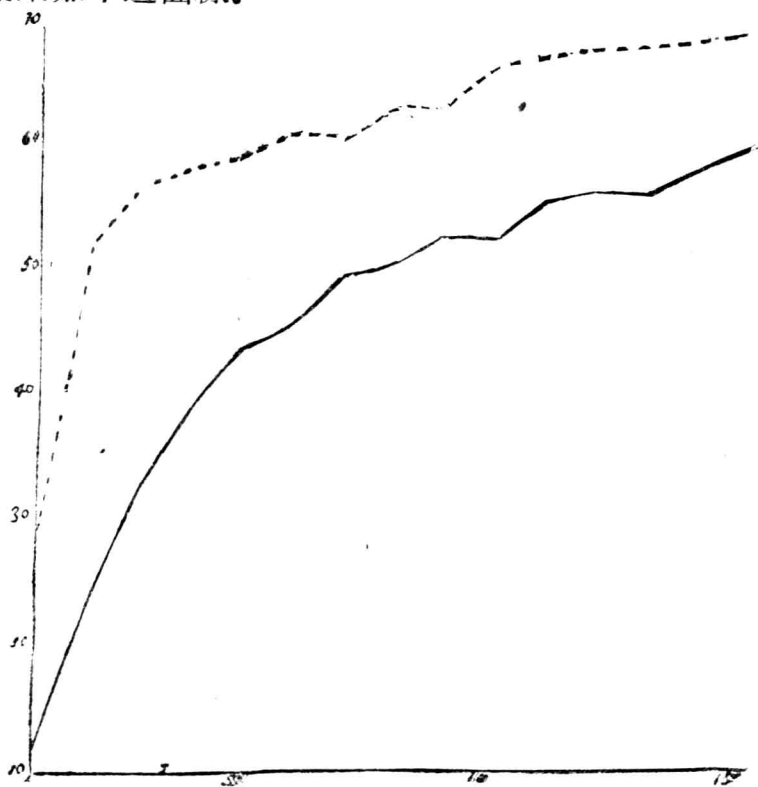
(一) 53 60 64 67 75 79

(二) 78 80 80 84 91 90

看上邊結果，在一旁第一天練習第一行時，每分鐘祇分發53張卡片。第二天練習第二行時，每分鐘可分發60張，以後逐天有進步。在另一旁練習時，每天進步格外多了。

派爾自做了上邊那個實驗以後，對於結果，尚有些懷疑。後來試驗別人，都得到同樣的結果。有四個大學學生分發三十隻卡片箱，共練習了十五天。以後把三十

隻卡片箱的數目顛亂了，又練習了十五天。兩次練習的結果如下邊曲線。



圖二十一。學習曲線。分發卡片實驗。下邊曲綫表示首十五天分發的結果；上邊曲綫表示後十五天的結果；兩次卡片箱數目的排列不同。

分發卡片的實驗，證實一種習慣造成後，可以影響另一種習慣。這個影響為什麼發生？大概說來，有幾種緣由：(1)手腕純熟，分發卡片時日就敏捷。(2)認識卡片數目的能力，也一天增進一天。(3)知道怎樣記憶地位和造



成聯念，姿勢也日漸進步。

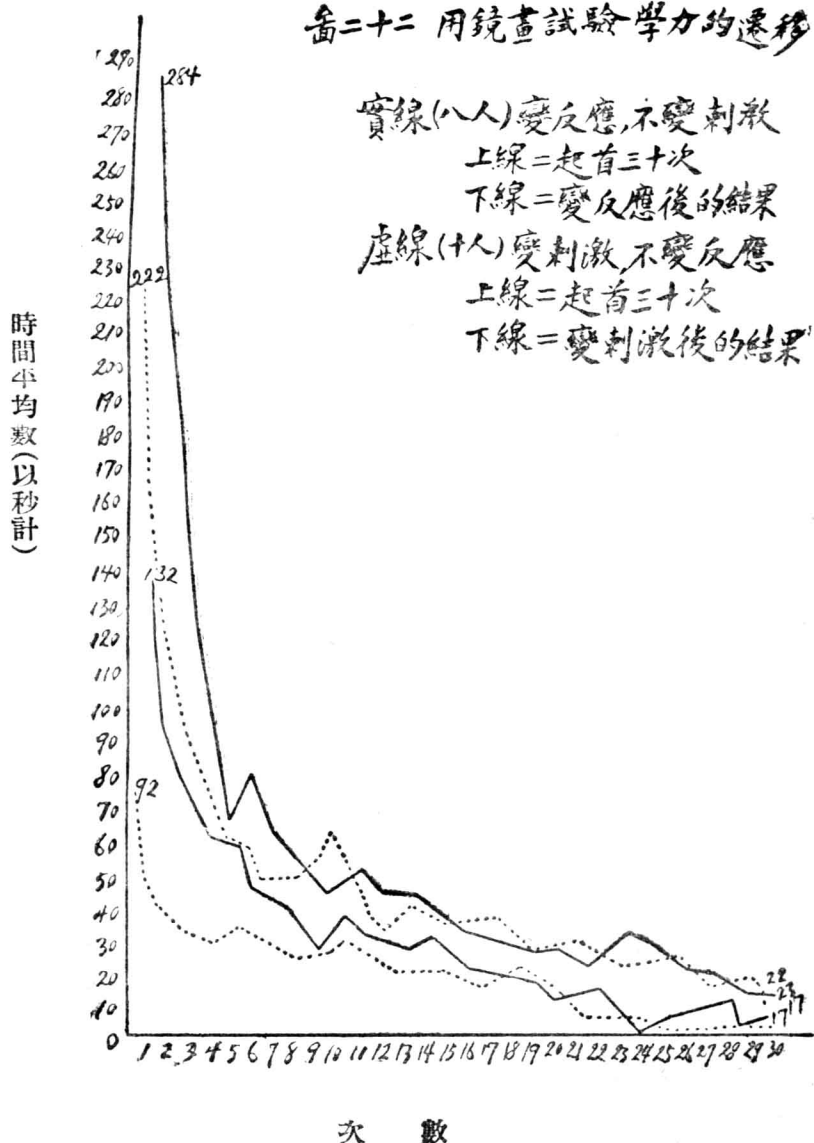
南高教育科以前曾做過一個試驗。被試分爲甲、乙、丙三組。第一次三組做同樣試驗。被試的坐位，適對鏡畫器，器上方鏡與桌邊平行。主試置甲種畫紙於器上，令正對被試。習畫時，被試必須注視鏡中的圖形，不可看黑布所蒙的機器。被試自第一點畫至第二點，次至第三四五六點，再回至第一點。做畢，主試立刻計時，換畫紙。這樣做三十次。第二次乙組用原畫紙，將方鏡移至左側，與前成 $90^\circ$ 角。如此，祇變刺激，不變反應。也試驗三十次，丙組用丙種畫紙，鏡子方向不動。刺激仍舊，惟反應和前相反。也試三十次。結果如下圖：

從下圖觀察起來，可知動作反應改變而刺激不變，學力的遷移，較爲遲緩。圖上的實線，就代表這種現象。倘刺激改變而反應不變，學力的遷移，就迅速一些。圖上的虛線，表明這種境況。兩兩比較，學力遷移的情狀，可以知道大概了。

關於這種實驗的例子，也舉不勝舉。現時我們祇就各人實驗的結論，提示一下。

(1)相同分子 Identical elements (甲)造成習慣。倘使甲習慣造成後，再造成乙習慣。乙習慣，比較甲習慣來

圖二十二 用鏡畫試驗學力的遷移



得複雜。並且可以包括甲習慣,那麼甲習慣的造成,可以

影響乙習慣。例如加法是乘法的一部分，所以演算加法純熟後，演算乘法要比較容易些。(乙)知識方面。有了一種知識，得到別一種知識，也容易些。例如學過動物學的人，學植物學時要便利許多。因為兩種科學的內容，研究的方面，實驗的工具，有許多相同的地方。例如研究植物學，要用顯微鏡，研究動物學，也要用顯微鏡。知道了植物方面的細胞狀況，遺傳原則，於動物方面，也易了解。推而言之，英文學好了，法文自易進步；數學有了根抵，理化也易學習。

### (2)態度,和入手方法 Attitudes and methods of attack

大凡一個人學一件事情，不單是能造成一種習慣，或得到一種知識，並且知道怎樣入手，能把他的方法應用到別的動境方面去。例如練習分發卡片，一個人除造成對於這一行卡片箱的感應結外，可以得到輔助記憶的方法，那個方法就可應用到別一行卡片箱去。又如做機巧板的試驗，羅甘 Ruger 覺得一個人學會了幾條原則，幾種普通的方法以後，做新樣的機巧板時，就要容易些，在科學方面，一個人知道由果求因，因此他養成了一種態度，覺得宇宙間的現象，都有一個因的。這個求因的態度，使得科學家解決了許多新問題。數學家的態度，便不

是這樣。他覺得任何事實，都可用數量來表現，有的用圖表，有的用曲線。律師，醫生，教師的態度，又各各不同。所以在各種學習裏邊，不單是養成一種特殊習慣或得到一種相當的知識，間接還養成了一種態度，得到一種特殊的方法。

(3)理想Ideal。和態度相連的就是各種的理想，例如正確的理想，誠實的理想，有恆的理想，愛好的理想。這種理想，很可遷移到新經驗方面。裴葛蘭 Bagley 曾經做過一次實驗。他在數學講堂上，切實叮囑兒童對於數學練習簿，當注意整潔。兒童遵照他的言語，各人的練習簿，都寫得清清楚楚，但是翻閱他們別種功課的練習簿，依然不整潔如故。後來路迭克 Rudieger 繼續他的試驗，他在上課時先對兒童說明整潔的重要，養成他們整潔的理想，果然數學課上造成的整潔習慣，遷移到別的方面去了。所以路迭克說，裴葛蘭沒有引起學生整潔的理想，因此無成效。

(4)自信力Confidence。解決一個問題滿意以後，往往對於同類的問題，發生一種自信力。這個自信力的影響很大。人有了自信力，就肯盡力去幹，不達成功不止。所以自信力為教育方面一個很重要的要素。例如兒童

年幼的時候，對於數學一門功課，做得很得意，因此就歡喜那門功課。歡喜那門功課，就格外肯研究，格外不會失敗。反轉來說，初步失敗了，就喪失自信力，因此愈不注意，愈弄愈糟。所以成功和失敗，與我們後來的生活很有關係。成功的人，自己深信他的能力，因此逢到困難，絲毫不肯放鬆，便繼續的成功。失敗的人，志氣已餒，一遇困難，便無奮鬥精神，結果當然要失敗了。

(5)注意Attention。一部分的注意是可以訓練的。例如對於未了的事情，不肯輕易放過。研究英文時，每天提出一部分時間，潛心閱讀，中間絲毫不許間斷，並且使得學習的環境很相宜。這種注意狀態，可以應用到任何學習方面去。又如兒童練習心算，也可增進思想。

其他還有各種遷移的要素，大致都可歸納在上邊五種以內。這五種又可概括為一種，例如桑戴克所提出的「相同分子」。舊經驗裏邊的習慣，知識，理想，和態度，所以能夠遷移於新經驗方面，就為相同分子的關係。但是我們不要誤會，凡是舊經驗都可以遷移應用，要知道「形式的訓練」Formal discipline，已不成一種學說。我們祇能養活一種特殊習慣，得到一種特殊知識。要是這個習慣，這個知識，和新經驗中的分子，有相同地方，就得

到一種援助。否則就不生效力。

因此我們覺得學校的課程方面，有一種很大的弊病，就是各科教材，不相連屬，各種事實，都成爲抽象的、隔離的。因此逢到需要這種知識的時候，却無從喚起那個觀念。所以我們不贊成灌輸書本上的死知識，主張在自然的環境裏邊，使兒童得到學習的機會。這樣，知識和實際生活打成一起，逢到生活方面新動境，就容易喚起了。

從上邊的原理看來，我們應具兩種見解：(一)化學，物理，地質，歷史，以及其他各種科目，本身的價值都很少。他們的功用，就在和生活發生關係。我們對於各科目中任何一部分教材，應該問，這是什麼？與我的生活有什麼關係？這個事實的效果怎樣？那幾種事實是有連帶關係的？這個功用怎樣？(二)任何科目，須對於生活有一種特殊的貢獻。以前我們承認有幾種科目，可以訓練「心能」，此刻知道不確了。所以現時學習一種科目，應該問，這門科目對於我的生活有特殊貢獻嗎？我需要這個工具嗎？是的，就學；否則也可不必問津了。

#### 課外研究和討論問題

##### 1. 做本課的綱要。

2. 什麼叫做「習慣的類化」?
4. 類化問題與教材有什麼關係?
3. 學力的遷移, 靠託那幾種條件?
5. 解釋下列幾個名詞:
  - 甲. 「比較的實驗」Control experiment
  - 乙. 相同分子 Identical elements
  - 丙. 「入手方法」methods of attack
  - 丁. 理想 Ideal
  - 戊. 自信力 confidence
6. 讀了本課以後, 你對於學校的科目有什麼感想?

參考書報

西文:

1. Cameron, E. H. Psychology and the School. Chap. XIII. (Century, 1922)
2. Colvin, S. S. the Learning Process. Chaps. XIV—XVI. (Macmillan, 1915)
3. Pyle, Wm. H. The Psychology of Learning. Chap XI. (Wauwick and York, 1921)
4. Starch, D. Educational Psychology Chap. XI—XIV (Macmillan, 1919)
5. Thorndike, E. L. Educational Psychology (Briefer Course)

---

Chaps. X—XVIII. (Teachers College 1914)

中文：

1. 廖世承譯：教育心理學大意第十一章(中華)





## 第二十課 疲勞與學習

疲勞的性質 自來生理學家心理學家對於疲勞的研究很多，不過各人的主張不一。本課祇就與教學有關係的幾點，提出來說一說。

所謂疲勞，就是工作效率的減少。減少的原因，由於作業時，體中發生一種「毒素」(或稱「疲勞素」) Toxic Substances, 能妨礙神經的傳達。這句話是否可靠，不敢斷定。不過毒素可以減少器官活動的效率，已確實證明。德國某生理學家曾用一種「抗毒素」 Antitoxins 注入豚鼠 guinea-pig 的體內，見鼠能抵抗暫時的疲勞。

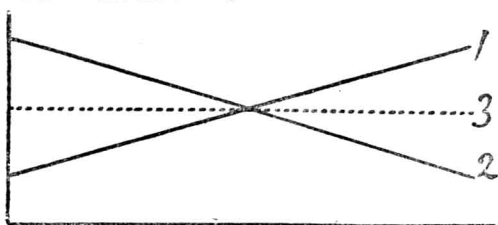
疲勞的種類 因精神作業而發生的疲勞，叫做精神疲勞 Mental fatigue; 因身體作業而發生的疲勞叫做身體疲勞 Physical fatigue。二者性質無甚相異：身體疲勞能引起精神疲勞，精神疲勞也能引起身體疲勞。有時身體局部中所發生的疲勞物質，由血管以混入血液，而傳播於全體。所以局部的疲勞，可影響及於全體。

測定疲勞的影響，有一種困難，就是興趣與疲勞有密切關係。有數種實驗，證明精神疲勞後，尚能做身體的工作。又有人說，某種精神作業疲勞後，尚能做另一種精神作業。其故或須興趣來解釋。一個人做一件事情過久

以後，漸覺乏味，因此不能繼續再做。如另換一種，興趣便油然而生，精神便可重行提起。不過逢到真的疲勞時候，全部的神經系，受着毒素的影響，任何工作，都不能進行。

疲勞的實驗 試驗疲勞的方法，有間接直接二種。間接的方法，就是用握力計，觸覺計等試驗一個人的脈搏，筋力，感覺等變動。從這種變動方面，計量精神疲勞的影響。但是可以影響內部變遷的事實，不止疲勞一種。例如情緒的起來，也可使脈搏方面發生變化。所以用間接法試驗，很不可靠。並且在學校裏邊，兒童的疲勞，大半由於精神作業。試驗精神疲勞最好的方法，莫如用精神作業來度量工作的效率。這就是直接的方法。直接法又可分為二種：一種是先定最大限度，再試驗疲勞的影響。例如練習記憶數目，先定奪一個人的記憶廣度——效率最高的地步。以後試驗他疲勞時，看他記憶數目的能力，是否減少？減少若干，就可憑以測定疲勞的程度如何。這種方法的好處，在除去練習的影響。因為照常情論，練習的曲線，是繼續向上的；工作的曲線，因疲勞的關係，是繼續垂下的。兩種相合，疲勞的程度，就看不出來。（如圖甲）現在先定奪了某種作業的最大限度，再用

某種作業來度量，就不生流弊了。



圖甲 1 = 練習的曲線，效率逐次加增。  
2 = 工作的曲線，效率逐次減少。  
3 = 兩種相消，為混合之象。

另一種方法是叫被試繼續做一種工作，如練習心算之類，看各時間的效率怎樣。

實驗的成績 各人的試驗成績，頗不一致。鮑爾頓 B. lton 用加法做實驗，每日做一小時。一小時內每十五分鐘的工作比例如下：

第一刻	第二刻	第三刻	第四刻
100	86	82	75

氏的實驗，證明疲勞的影響很大，並且發生很快。但也有覺得長時期的工作，不發生多大影響。

試驗最長時間的精神作業，當推桑戴克實驗室裏邊所做的幾種。第一個工作疲勞的重要試驗為一日本女子 Arai 所做。她先練習心算約一個月，至能閉目用四位數相乘，例如  $5763 \times 4982$ 。乃從事實驗，每日早十一

時起至晚十一時止，毫無休息。她的成績，每日能做問題十七組，每組有四題。倘使將每日開始時兩組（八題）和最後兩組相比，其成績如下：

	第一日	第二日	第三日	第四日
首二組所費時間	46.9分	45.2	35.8	46.1
末二組所費時間	101.1	96.4	99.1	78.5

末二組平均時間的增加為 119 %，表示效率減少，不止一半。但細思問題的困難，練習時間的長久，尚能保存爾許效率，實非意料所及。

後來彭推 Painter 做過一個同樣的實驗。他先做各種的工作，自己覺得疲勞後，乃繼續做四位乘法的心算，自晚十一時至早三時零七分。不能繼續工作的趨勢，似驟然間起來。他說，「精神的工作，有一定時限，過了那個時限，繼續工作是不可能的。」他覺得時限到後，不單是四位乘法的心算做不來，就是其他精神作業，也不能進行。他的話當然尚待別的實驗來證明。依照別種實驗的成績，不能繼續工作的趨勢，是逐漸間起來的。例如做記憶數目的實驗，不會從通常的記憶廣度，一躍而變為零。

精神作業的效率所以能够保持很久，大致因為習慣的緣故。常做的工作，不大容易疲勞。不常做的工作，

疲勞快些。例如初學唱歌的人，看五綫譜非常吃力。待熟諳以後，便歌唱自如，毫無困難。所以學習一種新知識或新技能，中間休息的次數應該多些。

繼續的精神作業，效率不一定十分減少的理由，或者還有一種解釋。據斯密斯女士 Miss Smith 的意見，我人體內自能發生一種疲勞抗毒素，與疲勞物質相消。惟經幾次相消以後，或致最後的精力困憊。她曾不睡數晝夜，繼續工作。覺得第一夜不睡，工作的效率反而提高，惟至後數夜，效率大行減低。日女子 Arai 和彭推所以能維持效率至很長時間，這或者也是一個原因。

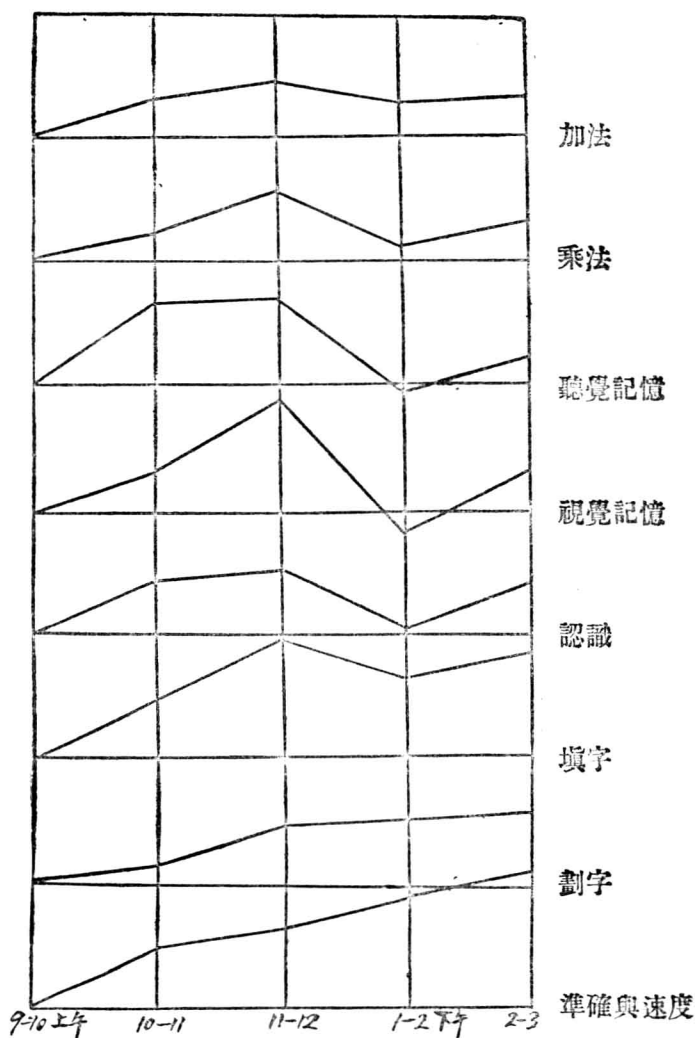
學校兒童的疲勞 現在有一個實際的問題，就是各校通常的作業，是否易引起兒童疲勞的影響？有許多心理學家如渾區 Winch 甘志 Gates 桑戴克，海克 Heck 等，都做過很細密的實驗。他們的結論，都以爲學校通常的作業不易引起疲勞的影響。渾區覺得六七歲的兒童在下午工作，比較十一歲的容易疲勞些；十一歲的又不如十三歲的。海克說：「精神疲勞與學校日常課程的關係，不如常人所猜想的大。在學校中所發生的些微的疲勞現象，大都由於通氣，採光等不適宜所致，並不因工作而起。」所以注重工作衛生與兒童身體上的缺陷，可

以免去疲勞的發生。

派爾也做過一個費時的實驗，他曾調查三州學校兒童的學習概況。調查的結果，兒童每日散學時工作效率和早上初上課時相較，相差祇有 2 %。可見上了一天課以後，精神上並沒有多大影響。

每日工作時間的效率 還有一個實際問題，就是一天的工作時間以內，究竟什麼時間的效率最大？甘志曾做一個很複雜的試驗。他用加法，乘法，聽覺記憶，視覺記憶，認識，填字，劃字，準確與敏捷的動作等測驗，度量小學五六年級兒童各時間的效率。結果如下邊的圖。愈純粹的精神作業，早上效率繼續加高約至十二點鐘，至午後一點鐘略行低落，嗣又繼續加高至三點鐘止。接近運動方面的試驗，全天的效率繼續加高。午後的工作，關於筋肉的支配和速度方面，格外好些。

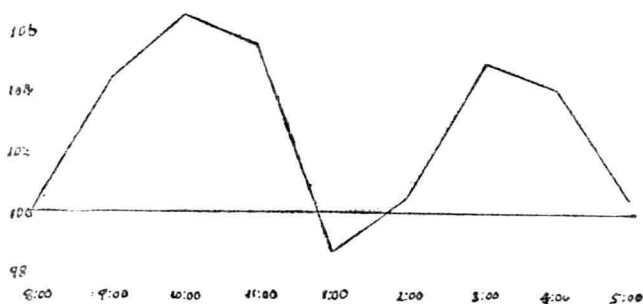
後來甘志又做了一個同樣的實驗，共試驗165個大學學生。所用的試材，為聽覺記憶，視覺記憶，形數交替，認識，和理解的記憶。各種測驗的總成績，如圖二十四。這個成績，和試驗兒童的成績相彷彿。早上工作效率，繼續有進步，至近中午時止。午後一時左右，效率陡降。嗣後繼續增高，至四時又漸低下，五時後低下更甚。



圖二十三. 甘志試驗每日兒童工作時間的效率

從上邊幾種實驗裏邊, 得到幾個要點: 在早上開始工作的時候, 無論兒童或成人, 效率總不會十分高。逐漸





圖二十四。甘志試驗每日大學學生工作的效率。橫線表示早上八點鐘的效率。其他鐘點的效率百分比，都以八點的效率為準則。(八點鐘的工作效率，假定為100%)

間他們能順遂地進行，到了將近午時，差不多工作效率，已達最高限度。方過午後，精神作業的能力，又降落到最低限度；嗣後又逐漸升高，至散學時為止。所以支配功課表的時候，最難的功課，應排在早上第三或第四時，最易的功課，應排在午後第一時。運用筋肉的功課，如圖畫習字，可放在午後第一時。因為身體作業的效率，在午後反比午前為高。大致精神作業最好的時間，在早上 10:30 至 11:30；身體作業最好的時間，在午後 3 至 4 時。不過排列功課表時，別種狀況，也應顧及。

睡眠與疲勞 恢復疲勞最好的方法是睡眠。睡眠時除保持生命的機體活動外，無他工作。日間因心身活

動而產生的廢物質 Waste products, 睡眠時可以除掉。神經細胞的活動力, 可以恢復; 心身的均衡, 可以保持。所以睡眠為不可缺的要素。我人繼續工作數小時以後, 所費的精力, 總須恃睡眠來補足。關於各年齡所需睡眠的時間, 近人多所論載, 現可摘錄推孟 Terman 和霍根 Hocking 的調查成績, 作為參考:

表十。表示各年齡睡眠的平均時間

年齡	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13
睡眠時數	11:14	10:41	10:42	10:13	9:56	10:00	9:36
年齡	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	大學生
睡眠時數	9:31	9:06	8:54	8:30	8:46	8:46	7:47

上邊的鐘點分數, 係代表美國西部各年齡實際的睡眠時間, 祇能算理想標準的最低限度。

兒童及成人睡眠時間的多寡, 還須參看各個人工作的性質。工作勞苦些, 睡眠時間就應該多些。

推孟和霍根覺得睡眠時間和智力或學業成績無甚關係。這不是說睡眠不重要。這是說智愚的差異很大, 些小的睡眠時間的增減, 不能十分影響學業成績。愚笨的兒童, 無論他一天睡多少時候, 總敵不過聰明的兒童。不過聰明和愚笨的兒童, 要保持他們作業的最高效率, 必

須有充分的睡眠時間。

有許多實驗證實每晚開始睡眠的二三小時，功用最大。所以經過了二三小時的睡眠，一個人仍舊可以做有效率的工作。但是睡眠時間短，效率恐也不能長久的保持。倘使我們要保持固有的工作效率，白天應有相當的休息時間，晚上應有相當的睡眠時間。否則休養的精力，抵不過消耗的精力，總有後悔的一日。人在病時，身體和疾病交戰，因之神經組織受到損傷，身體的重量也減輕。所以病後的人，易於疲勞。病後的兒童，校中應減輕他作業的分量。

主觀的疲勞 我們上邊所討論的，大都係指客觀的疲勞。客觀的疲勞，為工作效率減退的表示。主觀的疲勞 Feeling of fatigue，純為感情作用，非真正的疲勞，所以我們做事覺得疲倦以後，振起精神，繼續做去，仍可得到很高的效率。

練習與疲勞 習慣的工作，可以減輕疲勞的影響，這一點在上邊已聲明過。因此我們知道未成習慣的工作，兒童練習的時間，不應該長久。成了習慣以後，神經作用，變成反射的性質，順應的力量既強大，所以時間長些，不致於吃力。

與這個原因相同的，還有一個事實。就是工作做得慢的人比較做得快的人容易疲勞些。做得快的人，錯誤也少些。工作所以做得慢，就因為運用不能自如；一部分的精力，因之浪費。照數種實驗的結果，速度與準確成正比例；進步與疲勞成反比例。做得最快的人，也是最準確的人。進步最快的人，也是最不容易疲勞的人。這就是順應的關係。

#### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。
2. 疲勞是什麼？
3. 測定疲勞的影響，有什麼困難？
4. 自來試驗疲勞的方法可分為幾種？
5. 何以工作的曲線易與疲勞的曲線相衝突？
6. 從日本女子 Arai 和彭推 Painter 的實驗方面，我們得到了那幾個要點？
7. 要免除學校兒童的疲勞，保持兒童工作的效率，我們應該注意那幾點？
8. 說疲勞與(1)睡眠，(2)工作衛生，(3)順應的關係。

## 參攷書報

## 西文：

1. Arai, T: Mental Fatigue, Contribution to Education, No. 54, 1912.
2. Edwards, A. S: The Fundamental Principles of Learning and Study Chap. 15.
3. Painter, W. S. : "Efficiency in mental multiplication and extreme fatigue", J. E., P., vol. 1916, 271.
4. Pyle, Wm. H: the Psychology of Learning, Chap. XII.

## 中文：

1. 朱兆萃, 邱陵譯, 教育心理學第五篇第三章第三第四節。

## 第二十一課 本編總溫習

做本編的綱要，同時填補各問題的空白。

### I. 緒論

A. 心理學是研究\_\_\_\_\_科學。所謂\_\_\_\_\_，是指\_\_\_\_\_。

例如\_\_\_\_\_。

B. 研究心理學的途徑，大概有兩種：

1. 一種是\_\_\_\_\_，叫做\_\_\_\_\_。

2. 一種是\_\_\_\_\_，叫做\_\_\_\_\_。

C. 教育心理是一種\_\_\_\_\_。他的問題可分作三層：

1.

2.

3.

### II. 用讀法書法做例子，說明學習：

A. 「認字法」“Sight spelling”的步驟：

1.

2.

3.

4.

B. 這種步驟所含的事實，可分作兩部分：

1.

2.

C. 兩種事實( )合起來，就成為個人的——。

D. 學話的程序：

1.

2.

3.

E. 澈底說起來，看見了——的——能說出——就是——的能力。教師的責任，就在使學生對於一種——，發生一種適當的——。——和——發生的關係，叫做——。——是感官方面的——和筋肉方面的——的結合。

III. 關於讀法書法的實驗：

A. 從順背倒背英文字的實驗結果裏邊，我們得到幾個要點：

1. 順背的曲線垂下甚——，倒背的曲線垂下甚——。

解釋：

2. 兩線都有——的表示；都有——現象。

解釋：

3. 實驗時的動境和反應都有——。

B. 從鏡畫實驗的結果裏邊，我們也得到幾個要點：

1. 速度的曲線比正確的曲線進步——，因為——。

2. 學習程序裏邊，往往呈現一種「高原期」(Plateau)。這種現象叫做——限度。——限度，和——限度有別。

3. 不用鏡子畫的成績非常好，因為——方面——牢固成立的關係。

4. 從實驗得來的原理，可以應用到教授方面；例如：

IV. 學習曲線的解釋：

A. 造曲線有幾個普通要點：

1. 曲線須根據——成績。

2. 用橫軸表明——，用縱軸表明——。

3. 兩線均須註明表示什麼。

4. 水平線的讀法，應當自——而右；垂直線自——而——。



5. 標題應寫在圖——，或——。
  6. 點可用“×”符號。
  7. 圖上——地位，應當保存。
  8. 標題的命意應非常——。
- B. 造曲線的方法，也不一致：
1. 有的以——做單位；例如下圖：
  2. 有的以——做單位；例如下圖：
- C. 修勻曲線的公式如下：

## V. 經濟的學習法：

- A. 練習時間的長短和時期分配：
  1. 用「記憶無意義文字」做實驗的有
    - (a)
    - (b)
    - (c)
  2. 他們的結論，贊成——。
  3. 用「形數交替」做實驗的有
    - (a)



(b)不好的態度可——學習。

5. 鼓勵實習的方法：

(a)

(b)

(c)

(d)

6. 任何學習，須有確定的——。

7. 感情和實習的關係，可以從兩方面看：

(a)感情可以引起——，因為——。

(b)感情可以使——有效，因為——。

8. 情緒——學習，因為——。

C. 特殊的要素：

1. 課室訓練有兩種：(a)——(b)——。這兩種訓練，學校不應當偏廢。近來教育家雖主張在自然的環境裏邊使兒童得到——的機會，但有許多實驗結果證明——訓練，有相當的價值。

2. 獲得知識和技能的惟一妙訣，就是——。  
——的方法，也須注意。照甘爾巴曲力克 Ki-

rpatrick的結論,先注重——,後講求——,是很不經濟的。

3. 推論到教育方面,任何功課都須根據兒童——和——需要。最切用的,應——學習。

### III. 經驗的保存:

1. 學習是——的意思,記憶就是保存——。從試驗保存的結果裏邊,我們知道——是逐年有進步,至體質發達——時才——;女孩的保存能力,比男孩——,因為——的緣故。
2. 從我們所做的兩種實驗看來,保存可分(a)——和(b)——二種。初步的保存,就如我們所做的——試驗;二步的保存,就如愛屏好賀斯 Ebbinghaus 所做的——。
3. 第二次的順背和倒背英文字母試驗,證明學習停止後,一部分便——,但重習數次以後,便可完全——。
4. 我們開始工作時,效率所以不十分高,還有一個原因,就是——的關係。
5. 有人研究練習的影響,覺得練習後,記憶有進

步，是因為——改良，並不是記憶的——可以增進。學習——的人，保存也——，也是這個道理。因此我們知道——和——有絕對的關係。——所需的要素，就是——所需的——這幾種要素是：(a)——(b)——(c)——(d)——。

6. 有人研究記憶的材料，覺得——比較無論看的或聽的——容易記得。關於記憶的方法，照陸志韋先生所得的結果，覺得——最好，——次之，——的影響比較的最小。
7. 至於一時間能記憶多少材料，也有人研究過，覺得材料加長一倍，時間和遍數的加增——加長——。再如——試驗全部學習與分段學習的結果，證明一時期的——最爲經濟，一時期的——最不經濟。
8. 討論遺忘的問題，通常用——的曲線來表示。曲線的形狀如下：
9. ——的試驗結果，與——的曲線不符合，因爲兩人所用的——不同。
10. 解釋遺忘的曲線，有五點須留意：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

11. 精神方面的感應結，所以不如運動方面的保存永久，是因為——的關係。

12. 據——的調查，記憶和各種智力測驗的相關等於——。記憶和學業成績的相關，也是——。(指理解的記憶)

13. 記憶澈底分析起來，可以說有兩種要素：(a) ——(b) ——。——好的人，——不一定好；不過——一定要有——。

14. 試驗保存的方法有三種：

(a)

公式：

(b)

公式：

(c)

公式：

## III. 習慣動作：

## A. 習慣的定義：

1. 習慣是——。
2. 習慣和本能的差異，就在——這一點。
3. 說得切實些，習慣是指一種——，發生的——。

## B. 習慣的問題：

## 1. 養成習慣的程序，依照——可分四種：

(a)

(b)

(c)

(d)

## 2. 習慣成立的原因：

(a) 桑戴克主張有——。(b) 卡爾 Carr 主張有——。(c) 華森 Watson 主張有——。

## C. 習慣的效用：

1.

2.

3.

4.

D. 習慣的座右銘：

1.

2.

3.

E. 習慣的類化：

1. ——和——的實驗結果，都證明學習有遷移的可能，不過要有幾種條件。這數種條件是：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

2. 此五種可以歸納為一種：——。因此我們覺得對於學習功課應具兩種見解：

(a)

(b)

III. 疲勞與學習：

A. 疲勞的性質：



1. 疲勞是——表示。
  2. 減少的原因,由於體中發生一種——。
- B. 疲勞的種類可分:
- 1.
  - 2.
- C. 疲勞的實驗,也可分:
- 1.
  - 2.
- D. 試驗長時間的精神作業,當推:
- 1.
  - 2.
- E. 從他們倆的成績,我們知道精神作業的效率能保持——。其故因:
- 1.
  - 2.
- F. 據心理學家的調查研究,學校內所發生的疲勞現象,多半因為——的緣故。
- G. 每天精神作業最好的時間為——,身體作業最好的時間為——。
- H. 恢復疲勞最好的方法為——。

## 第二編 兒童心理

### 第二十二課 反射動作

以前我們說學習是造成感應結，不過有許多感應結是生出來就造成的。如同人的牙齒，頭髮，消化器等，都是自然而然生長的，不必經過學習。所謂自然發達的感應結，就是指點反射和本能那一類動作。

簡單的反動 和反射相類似的，就是簡單的反動。Simple reaction試驗反動時間，為心理實驗裏邊最早的一種。試驗的方法，通常叫被試感受一種刺激後，立即發生一種反動；例如聽見一種響聲，或看見一種亮光，或膚上受到些微的針刺，把食指輕輕地移動一下子。在刺激呈現前二三秒鐘，主試喊，「預備！」。這種實驗，非常簡單。從歷來實驗的結果看來，聽覺和觸覺的反動時間，約.15秒鐘，視覺的反動時間，約.18秒鐘。（時間用精密的時計chronoscope度量。可以計算百分或千分之一秒。）

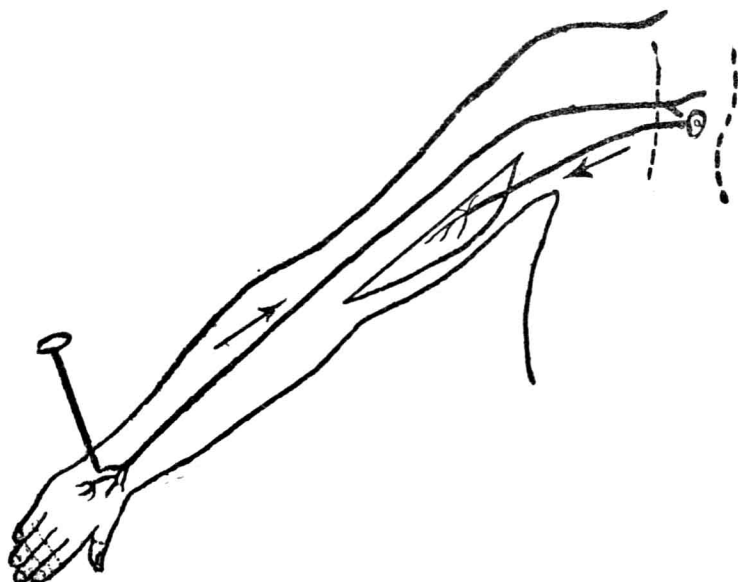
這種反動雖簡單，個別的差異也很大，訓練也能發生影響。比較簡單的反動複雜些的，有「選擇的反動」“Choice Reaction”，例如被試看見紅色的光，須動右手，看見綠色的光，須動左手。這種反動時間，當然要長些——大概要長十分之一秒鐘的時間。再複雜些的，有

「聯念的反動」“Associative reaction”，例如被試看見了一種顏色，須說出顏色的名稱，或看見了一個字，須說出相反的字。這種反動時間，當然更要長些。

反射動作 反射可以說是有神經系的生物的基本動作——感官有了刺激，運動方面立刻發生一種反應。反射與簡單的反動有好多相同的點，最常見的反射為閃目；「目眩的反射」“Lid reflex”，比較任何簡單的反應來得快，約需.05秒鐘。膝震 Knee jerk 比較閃目還要快，約需.03秒鐘。（有許多心理學家，不承認膝震是一種反射。）

反射與簡單的反動的異點也很多：(1)反射在生物機體中佔一很牢固的位置；(2)反射的時間，大致比較簡單的反動快些；(3)反射動作起來的時候，無須準備；(4)反動是暫時的，反射是永久的；(5)反射是不隨意的，無須意識支配。

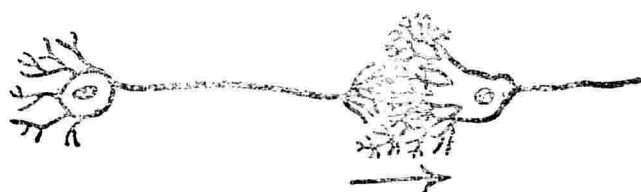
反射弧 Reflex arc 反射弧是什麼？就是接受機關與運動機關間最簡單的聯合。例如用針刺手背，臂上的肌肉即收縮。收縮的緣由，因為神經聯合的關係。但是感官的神經，並不直接通到肌肉。神經通路，必須經過神經的中央，如下圖：



圖二十五．手背受到刺激，手臂發生反應。

虛線表明神經中央。

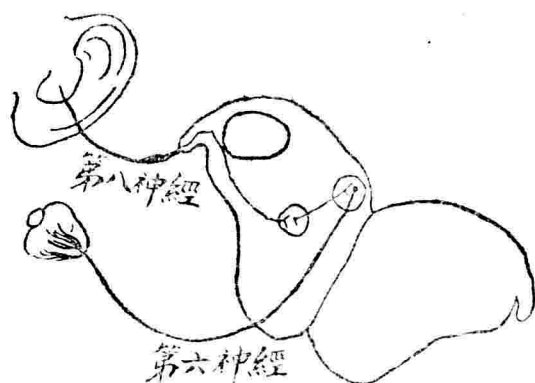
一個反射，至少須有兩個神經原 Neurone。神經原是神經系的單位，並不是動作的單位。神經原為神經細胞 Nerve cell 和線狀物所組織而成。一端的線狀物叫做「軸索狀突起」Axon，一端叫做「樹枝狀突起」Dendrites。兩個神經原之間有神經關鍵 Synapse。神經關鍵，不過是兩種神經原的接觸處。有了神經關鍵，神經興奮可以從一個神經原傳達到別一個神經原。神經關鍵的形狀如下圖：



圖二十六。箭形上即為兩神經原的關鍵。

神經興奮的傳達，如上圖箭形所射，有一定方向；從軸索狀突起的末梢神經，傳達至他神經原的樹枝狀突起。從來沒有樹枝狀突起傳達至軸索狀突起之末梢神經 End brush 的。

兩個神經原的反射弧，實際上很少。通常簡單的反射，總有三個神經原。神經興奮從感覺神經方面，傳達到感覺中部 Sensory center，再直接到運動中部 Motor center，從運動中部傳達到肌肉或腺gland；如圖二十七：



圖二十七。簡單的聽覺反射。聽官方面的刺激，從第八腦神經傳達到中央，復由第六腦神經傳達到眼球的肌肉，發生旋動眼部的動作。(Herriek)

較複雜的反射動作，興奮從下邊的感覺中部，傳達到上邊的感覺中部，然後再傳達到運動方面。最接近感覺器官和運動器官的中部，叫做第一中部 Primary Center，再高些的，叫做第二中部 Secondary Center。下部的反射，興奮祇經過第一中部。脊髓方面的第一中部，在神經初經脊髓的地方。大腦方面的第一中部，在大腦的下邊。膝震是脊髓反射的例子；閃眼是大腦反射的例子。其他如噴嚏，咳嗽，都是不隨意的反射。不過自己能控制的咳嗽和閃眼，不是純粹的反射動作。

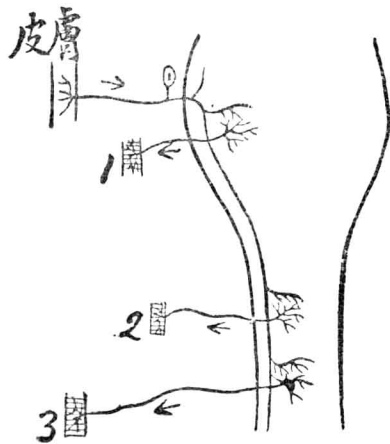
特殊的響聲可以引起心跳。心跳也是一種較為簡單的反射。不過這種反射，已屬於第二中部。興奮傳達到中央較高的一部，再從運動方面，傳達到心臟的肌肉。

複雜的反射 複雜的反射是指一種動作包括幾種興奮，或一種興奮引起各部分的反應。（圖二十八。）這種反射，都和神經中央較高的一部發生關係。或者裏邊有一部分，祇引起一個神經弧。例如膝震可以成爲複雜的反射裏邊一部分；興奮一部分直接從中央下部傳達到運動方面，發生膝震的動作，一部分傳達到中央較高的一部，發生另一種動作。

倘使全部的興奮，傳達上去，我們就有一種分布的

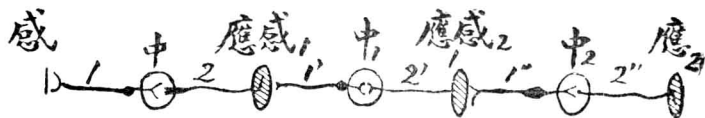
反射動作。如下圖：

反射起來的時候，神經弧裏感覺一部分所受的興奮，大致也不很簡單。例如閃目是因為視野全部或大部分受到興奮的關係。縮手的反射是因為溫覺器官受到興奮的關係。興奮的複雜，可以增進刺激的強度，於反射的形式，不生關係。



圖二十八. 表示分布的反射；皮膚感官受了刺激，可以引起許多肌肉收縮的動作。1, 2, 3, 表示各肌肉。(Herrick)

連鎖反射 Chain reflex 要是一種反射動作，引起另一種反射動作，例如握物時，五指連貫的屈曲，這種反射作用，叫做連鎖反射。連鎖反射和本能動作，很不容易分別。



圖二十九. 連鎖反射；表示一種感官(感)所受的刺激，發生一種反應(應)，那個反應，又激動了另一種感官(感<sub>1</sub>)，發生另一種反應(應<sub>1</sub>)。中，中，=中央神經。(Herrick)

交替反射 Conditioned reflex 什麼叫做交替反射？例如有甲乙兩種刺激，甲刺激可以引起甲反射，乙刺激本和甲反射沒有什麼關係，不過因為兩種刺激同時起來了幾次，所以乙刺激也能引起甲反射了。再用一個具體的例子來證明。小孩怕特殊響聲，聽見了很大的響聲，就要發驚。對於黑暗，他本不怕。後來響聲和黑暗經過幾次連帶關係，他就怕起黑暗來了。總之：交替反射，就是原來不發生影響的，和原來發生影響的東西發生了關係而得的結果。

反射的性質 純粹的反射，是指一種天賦的神經通路，有特殊刺激，發生特殊反應。所以反應的形式，全憑刺激的性質怎樣，和保存興奮的影響，不生關係。換一句說，經驗不能變更反射的神經弧。像交替反射一類，本不能算為純粹的反射動作。

反射動作裏刺激和反應的關係，有下列幾點：

(1) 通常反應視刺激強度而變遷。很強的刺激，不單是可引起極強的反應，有時還可擴張他的「影響範圍」。例如震驚的反射，刺激強盛時，可以使全身戰慄。

(2) 反應的性質大致視刺激的狀態而定。我們知道呵癢的刺激，比較通常觸覺的刺激，還要來得微弱，但是



可以引起很強盛的反應。還有一類動物，看見紅的顏色就發生一種特殊動作。對於這種動物，「紅」是一種很特別的刺激。

(3)反應視生物的營養狀態而變遷。有時運動器官方面的神經關鍵因為用得太多了，發生疲勞的影響，反應的強度，就逐漸喪失。不過這是暫時的，休息以後，就能恢復原狀。

(4)純粹的反射，和保存的影響，不生關係。對於交替反射，保存的影響，就有很大關係了。

反射是動作的單位。本能和習慣，都可說是反射動作的集合。不過本能的神經弧，是先天造成的，習慣的神經弧，是從後天經驗一邊造成或變更的，

人類的反射動作 到了成人時代，純粹的反射動作，簡直不容易找到。大部分的反射動作，都已經變更過了。即如閃眼，是一種簡單的反射，但是神經中央，也可控制一部分的動作。

下邊表十一所列的，可以說是較為重要的人類反射動作。(參考華倫 Warren)

#### 表十一、人類的反射動作

##### 甲．比較的純粹的

瞳孔反射	縮手(達到熱或痛)
搖耳朵(有人能控制)	胃臟反射
發鼾聲	寒顫
震驚(聽見特殊響聲)	調節的收縮(如發羊癇
戰慄	瘋之類)

乙. 略可抑制或助長的

閃眼	手上筋抽縮
凝視	腳掌反射
鬥眼	大腳趾反射
噴嚏	臉紅
打噎	呼吸變遷(如睡着以
膝震	後)
頭暈	出汗反射
呵欠	呻吟
嘔吐	笑
面部反射(吃辣味)	抽筋
流涎	呵癢反射

丙. 大部分可變更的

吮食	咬,磨食
唾吐	牽拉(手腕反射)

飢渴反射	懷抱(手臂反射)
口唇和舌的反射	伸手(肩反射)
發音器官的反射	踢(膝反射)
旋動頭部	開步(腿反射)
昂首	跳(腳踝反射)
握物(手指反射)	坐起或前俯
丁. 姿勢反射	
頭部端正	立
坐	均衡

### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。
2. 從日常生活裏邊各舉一個例子，說明「簡單的反動」，「選擇的反動」，和「聯念的反動」。

3. 畫幾個簡單的圖：(1)神經原，(2)神經關鍵，(3)反射弧，(4)連鎖反射。愈簡單愈好，惟重要部分，不可漏掉。

(4)讀兩行中國書，看需幾多時間。再倒讀，記時間。比較兩種結果，看那一種動作，近乎反射，與反射有何不同的地方？

5. (甲)驟然間用手移近他人的眼瞼，看有無反射？

(乙)能否得到「鬩眼」的反射“Crossed” pupillary reflex?

(丙)看被試能否抑制他眼弦的反射?(丁)叫被試自己驟然間用手移近眼瞼,看有反射動作否?(戊)用他種刺激,可得到同樣反應否?

### 6, 交替反射與兒童教育有什麼關係?

#### 參攷書報

#### 西文:

1. Warren, H. C. Human, Psychology, Chap. XI.
2. Woodworth, R. S. Psychology, Chap, II.

#### 中文:

1. 廖世承譯:教育心理學大意第七章



## 第二十三課 兒童的天性

先天的與後獲的 人類的動作，那一種屬於先天的，那一種屬於後獲的，很難分別。所以本能的學說，成了心理學的一個大爭點。不過我們也有幾條標準，助我們定奪動作的性質。

1. 兒童初生時的反應一定是先天的 我們知道兒童在母體的幾個月，得不到學習的機會；所以初生時的反應，如呼吸，啼哭，手足的伸展，握物，吮乳，咽食，聽見響聲驚懼等，都可說是先天的。因為接受機關與運動機關的聯絡，神經系的組織（指對於上述的幾種反應而言），都是自然而然發達的。

2. 不學而能的反應一定是先天的 要知先天的反應，不必在兒童初生時，就悉數呈現。有許多天賦的特質，如身體的高矮，鼻子的大小，容貌的妍媸，必須俟生理方面完全發達後，才看得出來。即如一個人的「智力」「天才」和「性情」也是逐漸發達的。

不過生後幾個月或幾年所呈現的特質，很難斷定他沒有受過環境的影響。除非我們能控制環境，才可決定某種特質是先天的或後獲的。例如初生的小鳥，羽毛未豐，不能高飛。一旦毛羽豐滿，他就隨着母鳥習習而

飛。但是我們要問，小鳥所以能飛，是模仿母鳥的動作的結果，還是先天的關係？施北亭 Spalding (1873)曾做過一個試驗。他捉了一隻初生的小鳥，放在籠裏，使他沒有鼓翅練習的機會，也不使他看見他鳥的翱翔。等到他長大能飛的時期，放他出籠，他就張翼飛去。所以鳥飛可以說是一種本能。

除了上述兩點定奪天生的反應以外，普遍性 Universality 也可當作一種標準。例如男女相悅，究竟是一種先天的傾向，還是後獲的？要是後獲的，何以兒童在幼年時候，對於異性不發生很強烈的反應？並且兩性的吸引，不單是在人類很普遍，就是在哺乳類，鳥類，以及其他獸類，都有這種現象。

爭競也是一個例子。爭競雖不如兩性本能的普遍，但也為哺乳類鳥類所同能的事。

不過以普遍性為標準，有兩點須留意：(1)社會的遺傳不可與生理的遺傳相混。例如馬來人 Malay peoples 都吸煙，吸煙成為馬來人普遍的特質。但是吸煙不是本能，是沿習的習慣。又如迷信為一般居民的普遍性，但是迷信的因，為古老相傳的說素所構成。(2) 普遍的特質大致為遺傳的；但遺傳的特質未必都是普遍的。例如同

父母生的人，高矮不一，智愚不齊，秉賦至不一致。

怎樣定奪先天的反應，上邊已說過。關於後獲的反應，也有幾層意思要說。第一後獲的特質，大都不如先天的普遍。各個人的秉賦不同，所處的環境不同，後獲的特質，也隨之而異。第二後獲的特質，較為專門。例如發音是先天的，普遍的；講京話便為後獲的，專門的。又如四肢的行動是先天的，普遍的；跳舞便為後獲的，專門的。第三後獲的特質，都以先天的為根據，並不是除了先天的，完全產生一種新的動作。所以人類的動作，可歸納成下表：

反射(Reflex)	先天有組織的：	} 習慣(Habits)
	1. 本能(Instincts):多 橫紋肌的反應，善 于適應。	
	2. 情緒(Emotions):多 平滑肌的反應，不 善適應。	
	先天無組織的：	
	1. 無定向動(Random movements)	



本能和反射動作的關係 本能的名詞，各人解釋不一。以前的著作家，都以爲本能是一種神秘的天賦能力，祇有動物有的。有了這種神秘能力以後，動物就是沒有意識和思想，也能得到適當的生存。現在大家都知道這個觀念錯了。本能是神經興奮相互活動的結果，感覺和運動神經中間的結合，是遺傳的。澈底說起來，反射動作，也不是很簡單的。複雜的反射，和簡單的本能，兩種實在沒有多大分別。

這兒所講的本能，指點一種複雜的動作，包括各種反射作用：(1) 一種反射的結果，變成別種反射的刺激；(2) 各種神經結合，是天生的，不靠託個人經驗的影響。以走路做例子，每一步路，即爲後一步路的刺激。左足方纔着地，觸覺的刺激和在足上筋肉感覺的刺激合起來，化成提起右足的興奮，以次迭爲因果。

有許多本能，包括的反射動作，並不一樣。以嬰孩的吮乳本能來說，中間包括好幾種不同類的反射。第一就是俯向乳母胸前的反射，這個反射的起來，是因爲觸動了嬰孩的視官或嗅官，或因爲肚子餓的關係。第二是唇的反射；第三是吮食的反射；最後爲咽食的反射。這許多反射動作，都是連貫而起的，前一種反射的結果，變成後

一種反射的來源。例如唇的動作，是受了唇部觸覺的影響；吮的動作，是唇部的刺激所引起的；咽食的動作，是「乳在口中」的興奮引起的。本能的表示，大概都是這樣：刺激和反應相間而來。

反射弧是幾個神經原聯合起來所造成。反射所以能彀起來，就因為神經興奮傳達的阻力很少。本能的組織，可以說是幾個反射弧所合成。本能所以能彀發生動作，也就因為興奮傳達的阻力很少。

倘使嬰孩俯向乳母胸前的時候，不讓他嘴唇碰到目的物，唇的反射，就抑制住了。暫時本能的動作，就不能完全表示，在適當的時期內，本能受了抑制，有時就不能充分發達。普通說來，各種基本本能的發達時期，各人沒有多大先後，因為各人遺傳下來的神經組織相彷彿，所處的環境，也相彷彿。

本能的分類 在成人時代，純粹的本能動作，也不多見。他的舉止行動，大致已受了個人經驗的影響，不屬於本能範圍以內。就是幾種基礎的本能，也多少受了一些變更。成人的本能，大概可分為兩種：(1)改換的本能，(2)本能的傾向

改換的本能 Modified instincts 這中間包括兩大

類：(1)受過抑制的本能，如發怒，恐怖等等；(2)受過訓練的本能，如走路，飲食，父母性和男女性本能，憂愁和快樂的表示。這種種原來都在本能範圍以內，但是個人的經驗，以及社會的好尚，把他們表示的形式，大大的變更了一下。

講到本能有幾多，心理學家辯論得最烈，詹姆士及許多人主張人類的本能，比較各種下等動物，還要多些。有的人以為人類的本能極少。這兩種說素，都有些對的。純粹的本能，在成人時候，固然很少，但是改換的本能，却是很多。這種改換的本能，不能說他在非本能範圍以內，但是絕對說他們是本能，却也有點不妥。

本能的分類，依照華倫 Warren，不能按照本能的來源，因為有時一種本能，是從幾種要素裏邊產生的。所以我們祇好從「生命的機能」來分類；不過也須略行變更，因為生長，恢復原狀，支配，這三種祇和營養有關係，不直接靠託特殊的本能。(1)營養和(2)生殖兩種機能，為好幾種深根固蒂的本能的基礎。人和環境的關係，又引起了幾種不同類的本能，歸納在(3)自衛和(4)侵略兩種本能以內。另外人羣的生活裏邊，又引起幾種本能，稱為社會的本能。

## 表十二、人類的本能

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. 營養的          | 3. 自衛的           |
| 臟腑的激動(情緒)       | 逃避               |
| 走路              | 降服               |
| 飲食              | 藏匿               |
| 遊牧(佃獵)          | 躲避               |
| 獲得(貯藏)          | 謙讓(怕羞)           |
| 清潔              | 衣服(遮蓋)           |
| 2. 生殖的          | 建設(造屋,成家)        |
| 匹偶(男女相悅,<br>求婚) | 4. 侵略的           |
| 母性的             | 爭鬪               |
| 愛親的(嬰孩)         | 忿恨               |
|                 | 擅權或壓制            |
|                 | 競爭               |
|                 | 5. 社會的組織         |
|                 | 家庭(父母性和子女性)      |
|                 | 部落(羣居)           |
|                 | 「求情的」“apopathic” |
|                 | 同情的              |
|                 | 厭惡的              |

## 互助的

本能的傾向 Instinctive tendencies 這是指一種動作的型式，中間包括幾種確定的行動。這種種行動，雖由個人的經驗得來，但是大體的型式相同。那個型式，不是學習的，是遺傳下來的。

表十三所列的，爲人類的本能傾向，裏邊最重要的，爲仿倣，遊戲，和好奇三種。

## 表十三、人類的本能傾向

仿倣

遊戲

好奇

左右手(如多用右手)

美術的表示

交際

本能的傾向裏邊那一部分是遺傳的，那一部分是後獲的，可以用仿倣來說明。仿倣的舉動，是各個人從經驗裏邊學來的，但是神經組織方面，有一種遺傳的通路，使得仿倣的反應，容易發生。例如鸚鵡善于仿倣人家的言語，猴子善于仿倣人家的手勢。要叫鸚鵡學手勢，猴子學話，就做不來了。

小孩和成人，不單是能仿倣人家的言語和手勢，並且能够仿倣一切動作。所仿倣的事情，完全是學來的，但是所以能倣這樣仿倣，是根據一種遺傳的傾向。好奇也是這樣。好奇的表示，各各不同，有喜歡探險的，有喜歡研究自然界現象的，有喜聽街談巷說的；但是好奇的傾向，是一致的。

遊戲的一部分，屬於仿倣作用。在兒童的遊戲裏邊有許多種類，完全是摹倣成人的生活，但是遊戲的本能自有一種特立性質。一個人好遊戲，不是因為要增進生命或精神方面的幸福，是因為有一種衝動。這個衝動，就是遊戲的傾向。無論那種遊戲，仿倣的或自然的，社會的或個人的，都有同樣的衝動。有的人喜歡踢足球，有的人喜歡看小說，有的人喜歡談天，有的人喜歡散步；但是大家都想拋開一天乾枯的生活。尋一點娛樂。

所謂「左右手」的傾向，是指一個人喜歡用右手或左手做工。以常情論，用右手的人多。這個傾向，怎樣發生的呢？或者是因為一個腦半球的運動中部特別發達的緣故。（右邊的腦半球，支配身體左邊的運動；左邊的腦半球，支配右邊。）

美術的表示，在人類的動作裏邊，也時常看得出來，

不過至今尚沒有滿意的解釋。表示「交際的傾向」的形式也很多，例如手勢，言語等等。另外有幾種號稱本能的，也可列在本能的傾向以內。例如獲得的本能，建設的本能，伴侶的本能，和壓制的本能。

試驗本能的成績 究竟人類有幾多本能，須憑客觀的試驗。近人如華森 Watson 等都曾以試驗法施之嬰孩。陳鶴琴仿其意，對於他的小孩，也曾有詳細的紀錄。此刻且摘錄幾條：

哭 生後兩秒鐘

呵欠 生後四十五分鐘

大小便 生殖器的奮興 十二小時內

嘔吐 十二小時內(據 Mrs. Blanton 的紀錄，墮地即能。)

四肢能動 十二小時內

吮乳 生後一日

微笑 第八天

華森曾試驗初生時至一月以內之各種情緒，結果如下：

1. 驚怕 Fear 引起驚怕的刺激為：

(a)失所憑依；

- (b) 響聲；
- (c) 臨睡時突受震動；
- (d) 臨睡時移動其被褥。

驚怕的反應爲閉氣，手張握無定狀，閉眼，唇突出欲哭。

2. 憤怒 Rage 引起憤怒的刺激爲：

- (a) 頭部或全身受束縛。

反應爲哭叫，全身發僵，手臂作抵禦狀，兩腿上下不定，閉氣直至面部發紅。

3. 親愛 Love 引起親愛的刺激爲：

- (a) 用手輕搖；
- (b) 用手輕拍或輕撫。

反應爲哭時止哭，有時變笑。稍長能伸出兩臂作摟抱狀。

華森覺得初生五六月的嬰孩，對於禽獸，火燄，黑物，暗室，無一定的反應。

本能的原始 討論「本能的原始」的人，都設法把本能成立的程序，復演出來。當一種本能發生以後，怎樣保存到現在，是一個遺傳的問題。倘使一個人生來祇有一隻眼睛（並不是指偶然的，是指生殖方面自然的變



化)和通常有兩隻眼睛的人結婚,結果也同眼睛顏色的遺傳一樣。倘使父母的眼睛顏色是不同的,他們第一代的子女,祇有一種顏色,叫做「顯色」dominant color。其實是顯隱的混合 hybrids。倘使這一代的子女,互相結婚,後一代的子女,便有各種顏色,有純粹顯現的性質,有混合的性質,有純粹隱伏的性質。這種式子的遺傳,叫做孟特爾的遺傳律 Mendel law:

公式一

公式二

第一代	第二代	第二代	第三代
顯 × 隱	= 顯隱	顯隱 × 顯隱	= 顯 + 2 顯隱 + 隱

關於本能的原始,有三種較為重要的學說。(1)「隱智說」the lapsed-intelligence theory 照柯柏 Cope 和馮德 Wundt 的說素,本能的動作,原來為意識所支配的。練習好多次以後,成為習慣,一直遺傳下來,變成本能。意識就消滅掉。這種學說,假定後獲的習慣,也可遺傳,和近今生物學家的主張相出入。並且使得我們誤會,以為下等動物,都有理智的表示,可以支配他們初起的本能。(2)「反射說」the reflex theory。據斯賓塞 Spencer 的學說,本能裏所包括的反射動作,是逐一發現的,發現的原因,由于偶然的變化,各種反射都發現後,本能就成立。

這許多反射，是經過自然淘汰而保存的。他們的本身，無甚效用。這種說素，也不完全妥當，因為有許多反射動作，和這個本能有關係的，也許可以引起別的動作，不能說他們毫無價值。(3)「有機選擇說」the organic selection theory。主張這種學說的，有奧斯龐 Osborne, 鮑爾溫 Baldwin, 和毛根 Morgan 一般人。他們想調和上邊兩種說素，以為本能沒有完備的時候，生物確用一些理智來解決問題，因此可以生存。用理智來變更的部分，不能遺傳，下一代的生物，還須重行學習。所以習慣的造成，為各種生物競存的要素。這三種學說，都可以供我們研究「本能的原始」的參考。

### 課外研究和討論問題

1. 做本課的綱要。

2. 一個人的個性，怎樣產生的？個人在什麼時候，開始有後獲的經驗？發展他先天的特質，繼續到什麼時候為止？獲得後天的經驗，繼續到什麼時候？

3. 下邊那幾種反應是先天的，那幾種是後獲的？

刺激

反應

(a) 驟然間響聲 ..... 驚怕

(b) 極亮的光 ..... 霎眼

- (c)極亮的光 ..... 掩目  
 (d)冷 ..... 穿衣  
 (e)冷 ..... 戰慄  
 (f)看見球 ..... 伸手去取  
 (g)球在手內 ..... 拋擲  
 (h)一堆食物 ..... 用手去取  
 (i)揶揄 ..... 發怒

4. 解釋(a)本能, (b) 習慣, (c) 反射三種動作的相同相異點。

5. 爲什麼近今心理學家反對濫用「本能」的名詞?

6. 「本能的傾向」與「本能」有什麼分別?

7. 何以「有機選擇說」較其他二種學說爲折衷?

#### 參攷書報

中文:

1. Norsworthy and Whitley, Psychology of Childhood, Chaps. I and II Macmillan. (1920). 約美金 2.50
2. Thorndike, E. L. Educational Psychology, Vol. I.
3. Warren, H. C, Human Psychology, Chap. VI.
4. Watson, J. B, Psychology From the Standpoint of A Behaviorist, Chaps. VI. and VII (J. B. Lippincott Co., 1919, 美金\$3.00)

- 
5. Woodworth, R. S, Psychology, Chaps. V, VI,  
VII, VIII.

中文

1. 朱孟遷 邵人模 譯述：兒童學 第四篇

第二章(商務)

2. 廖世承 譯：教育心理學大意 第八第九章  
3. 陸志韋：「交代的激動反應」，心理雜誌 一卷三號



## 第二十四課 天性在教育上的位置

人類的動作，既以先天的反射為根據，那麼天性在教育上，當然佔一個很重要的位置了。

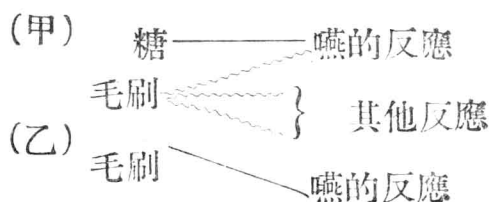
天性的發達和改換 在上邊一課中，我們說各種本能和本能的傾向，同反射動作一樣，都是遺傳的。各個人初生出來的時候，神經系裏邊已有這種組織。神經組織，胚胎于生殖細胞。不過我們不要誤會，以為一個人初生出來，各種本能都已完備。就神經的組織而言，有許多本能，初生時確已準備好，有的在生前已組織完備。但是本能的發現，須看有沒有適當的刺激。

有幾種本能，所包括的連鎖反射，尙未組織完備，所以一時不易發現。例如初生時不會走路，一二歲後這種能力，才完全發達。生殖的機能，也須在青年時代，才行發達。

總之各種本能的發現，都有一定時期。時期的遲早，多半靠託有完備的組織，和適當的刺激。倘使時期已到，沒有相當的刺激，本能的發現，就要延緩。以後的發達，或者就不能十分完滿了。這是一種進化原理；有用的本能，總逢得到需要的時期和相當的刺激，所以永遠不會淘汰。

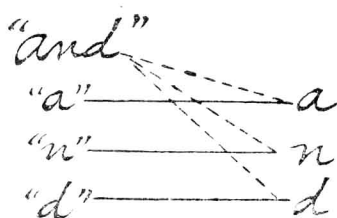
純粹的本能，也非絕對不可改換。本能的表示，固然和初步的刺激，很有關係，不過當動作起來時，其他的刺激，也能發生影響。例如嬰孩吮乳的本能，達到十分飢餓的時候，反應非常強烈。成人的走路，也受了其他刺激的影響而發生變遷。所以我們走高高低低的路，或避去路上石子，都能隨意適應。有幾種變更，原于脚底上受了阻力的刺激；有幾種原于路上障礙物所引起視覺的刺激。這種適應，並不完全受意識支配。我們走路時，儘管同人家談話，脚下自能留神，不致傾跌。

本能的改換，大致說來，有三種方法：(1)變換刺激，(2)變換反應，(3)變換刺激和反應。變換刺激的事實，可以舉一個例子。比方小兒看見糖，就有嚙的反應。後來有糖的時候，用毛刷在小兒臂上刷幾下。兒童有了這番經驗，不必有糖，祇要看見毛刷，也可發生嚙的反應。如下圖：



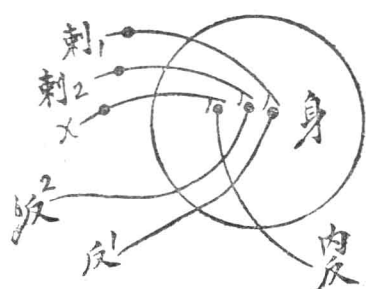
上邊毛刷的刺激,已替代了糖的刺激。變換反應的事實,也可舉一個例子。比方肚子餓了(原有刺激),看見桌上有食物,照例就吃(原有反應),但在大庭廣衆間,餓了也不敢伸手去取食物。又如打字時候,初看見“*And*”一個字,要逐個字母分開來去找鍵,後來便不必這樣。如下圖:

(甲) 刺激                      反應  
  (按鍵)



上邊刺激仍舊,而反應的方法已變更了。刺激和反應都變的例子,如原來的飲食本能,現在見了有趣的事鼓唇作聲,表示滿足的意思,有時且以手加腹。又如一個少年人見了一朵花,聞了他的香氣,寫了一首情詩,誰還承認這是男女性的本能。如下圖:





身=身體或中央神經系  
 刺<sup>1</sup>=原有的刺激  
 刺<sup>2</sup>=變的刺激  
 反<sup>1</sup>=原有的反應  
 反<sup>2</sup>=變的反應  
 X=刺<sup>1</sup>發生時引起內部動作的部分  
 內反=內部臟腑的反應

上邊所說的，和社會的習尚很有關係。有的人對於一種刺激，發生一種反應，有的人不發生反應。我們不能假定不發生反應的人，就缺乏這種能力。野蠻的人種，身上不穿衣服，不覺得羞恥，我們不能就斷定他們沒有羞恥的天性。有一種新的習俗起來，新的刺激可以引起舊的反應。力鮑 Ribot 和麥克道喀爾 McDougall 早已說過，引起一般人的稱許或愛好的，可引起另一般人的厭惡。所以我們教育兒童，要注重社會化。變換引起兒童本能的刺激，以適合社會情勢。因此受教育愈深，引起本能的刺激，愈成爲抽象的。（這句話可和上邊所講的交替反射相發明。）一個人不一定有了身體上的侵犯，纔行發怒。他受了人家的揶揄，爲了他朋友的冤抑，爲了他的主張受人家的攻擊，也可以發怒。人和人的分別，人和禽獸的分別，可以說這是重要的一點。禽獸祇能對於感覺

方面的刺激，發生自衛或憤怒的反應；人類對於抽象的刺激，也能發生同樣的反應。呼爾忒 Holt 所說的「刺激的隱伏」“Recession of the stimulus”就是指點這一種。在「德謨克拉西」的羣衆生活裏邊，我們希望各個人發怒的表示，偏向于個人的，或社會的，或國家的正當主張受了打擊，不要專偏向于個人的權利受了侵犯。當得起領袖人物的人，大概都能使他手下的人，對於一種「高深的」刺激，發生本能上的反應。

天性與教育的關係 有幾種本能或本能的傾向，如「仿倣」「遊戲」「好奇」，和「社會的本能」，格外有教育的價值。現在且分別說一下：

仿倣 Imitation 研究兒童學的人，都承認仿倣的潛勢力，非常之大。兒童既無善惡的標準，一切仿倣人家的動作。舉凡言語舉止，風俗禮教，多半自仿倣得來。例如善於經商的父親，處處以欺騙勝人，他的子女當然也相率效尤，不肯說真話了。

仿倣的分類 依照甘爾巴曲力克 Kirkpatrick，兒童的仿倣，可分爲五類：(1) 反射的 (Reflex imitation)。這種仿倣，並不自主。例如看見別人哭泣，自己也哭泣；看見別人笑，自己也笑；因別人打呵欠，自己也打呵欠。反

射的仿倣，在嬰兒的時期，最為發達。(2)自發的 (Spontaneous imitation)。這種仿倣，與反射的相類似。所不同的，此種仿倣，尚有意識的作用。不過仿倣的動機，就為仿倣，並無其他目的。例如兒童仿倣僧侶的誦經，和貓犬的動作。大凡兒童到了二歲，這種仿倣的能力，已很強盛。(3)戲劇的 (Dramatic imitation)。由自然的仿倣再進一步，則為戲劇的。這種仿倣，大約從三四歲時候開始，那時兒童已有些須經驗，想像力也正在發達，所以能把四圍的情形，縮小形式，實地表現出來。(4)有意的 (Voluntary imitation)。上邊所說的三種仿倣，並無一定目的。到了此刻，兒童的仿倣，有一種主旨。例如從前看見他人描畫，不過以遊戲的形式來仿倣，現在却懷抱一個目的描畫了。有意的仿倣，在二三歲時候，已有端緒可尋。小兒的學語，就是一個例子。(5)理想的 (Idealistic imitation)。起了有意的仿倣，兒童就有「愛好」和「愛美」的觀念，因此就發生一種理想的仿倣——仿倣他信仰的伴侶和愛敬的家長。以後漸漸地知道仿倣世上一切人物了。

對於仿倣應注意的幾點 仿倣為個體發達的原動力，其重要自無待言。關於教育方面，有幾點應注意：

1. 仿倣的動作，僅能類似原來的動作。例如兒童看見他人寫字，自己也學寫。但是執筆的姿勢，手腕的用力，都不能恰當。所以成人對於兒童的仿倣，當隨時加以糾正。否則習非成是，待錯誤的習慣養成後再行更正就難了。

2. 仿倣的動作，在開始時間最顯著。例如兒童聽見鳥鳴，自己也學作鳥鳴的聲音。這是純粹的仿倣動作。待學過一次以後，繼續的練習，已成爲一種快感的作用。如初次仿倣得不到快感，他就不肯繼續的做。由此可見他人的稱許，和社會的贊美，也爲鼓勵學習的一種方法。

3. 仿倣他人的動作，自己須有相當的能力。五六個月的小孩，不會仿倣他人說話，因爲那種仿倣能力，還沒有完全發達。所以教育兒童，第一須審察他固有的能力如何。勉強施教，總無補於事。

4. 兒童的仿倣，毫無選擇。因爲他不明利害，不知是非。所以看見他人的行動舉止，自己就不知不覺的仿倣。賭錢咧，罵人咧，吐痰咧，吸煙咧，都是仿倣的結果。所以兒童教育，最須注意環境的善良。無論在家庭，在社會，都應示以良善的模範。

5. 仿倣是了解社會文化的一種手段。任何事情，不

去實際的仿做實行，不能說是真正的了解。所以沒有仿做，社會的遺傳，便要受到很大的打擊。

遊戲 前人非特不提倡遊戲，並且反對遊戲。到了近代，才知遊戲的價值。兒童教育與遊戲，實有深切的關係。

遊戲的功用 遊戲的價值，可從多方面來說：

1. 體育方面 遊戲為一種自然的，有興趣的運動。正當的遊戲，不但運動一部分，其影響實及於全體。兒童遇新樣遊戲時，動作姿勢，千變萬化。待要領既得，漸臻純熟，如臂之使指，無不遂意。我們看見善於泅水的人，出沒浮沉，狀如平淡無奇，然使未經歷者處之，必致手足無措。於此可知得心應手之技，皆經幾許實習而後達。人世許多才幹，半由遊戲得來。良醫的奏刀，工師的技巧，演說家的舉止，都是明顯的例子。他若因遊戲而鍛鍊筋骨，增加消化，發達肺部，減輕疲勞影響，更和體育有關。

2. 智育方面 遊戲能使腦筋銳敏。俗所謂「眼觀四處，耳聽八方」，平時無此境界，惟遊戲時方能如是。無論兒童青年，遊戲時，常能明察善度，機變善斷。有時舊樣翻新，有時舍近取遠。反應很快，仿做極速。凡此在在足以發達心志，增長識度才力。影響之大，難以言語形容。

3. 德育方面 遊戲可以增進強制的功夫，及決斷的能力。團體遊戲的效用，猶不止此。按次行動，循序漸進，有爭先攘奪的，每受羣衆的呵責。沒有法律的規定，而規模自具；沒有師長的督責，而譴罰自在。其自治的能力，至爲可驚。如兒童遊戲時，也祇知自私自利，不知公正爲何物，終必爲他童所擯棄。

我們知道忠實，信義，英武，勇敢等等，都爲人世的美德。這種種都可在遊戲時漸漸養成。苛雷教授 Professor Cooley 說，「道德是社會的基礎」。道德的觀念，大都萌芽於家族，而其傳佈發達，要以團體遊戲的影響爲多。

遊戲的學說 1. 「勢力過剩說」 (Surplus energy theory) 主張這種學說的爲德人西爾來 Schiller 和英人斯賓塞爾 Spencer。他們以爲物有餘力，必思排洩。所以曠野的獅吼，深林的鳥鳴，都是放散過剩精力的方法。人類也有這種表示。例如兒童終日無所事，常思遊散以活潑他的肌體，吾人事後餘勇可賈，常思外出以舒展心志。所以遊戲，就是發舒我們體中餘力的一種作用。有人批評他的說素，說兒童遊戲的時候，雖至聲嘶力竭，有時尙不肯停止。勢力過剩之說，未能十分恰當。

2. 「生活預備說」 (Practice theory) 提倡這種學說

的爲葛羅斯 Gros。他著有動物的遊戲(Play of animals)和人的遊戲(Play of man) 兩部書。他以爲過剩的勢力，固然爲遊戲的要素，但不能解釋遊戲的種類。并且遊戲與生物進化有深切的關係，凡未曾發達完備的本能，都可從遊戲方面養成，以適應後來的生活。例如小貓玩物，狀若遊戲，實爲捕鼠的練習。男孩喜歡分隊比賽，所以養成後日奮鬥的精神；女孩喜觀玩洋囡囡，所以爲教養子女的準備。這種學說，太嫌呆板。霍爾 Hall 批評他「太偏狹，太皮相，太拘泥」。

3. 「復演說」 (Recapitulatory theory) 霍爾和他的門徒主張這種學說。他說，「遊戲並不是練習有益於將來的事情，實在是反復他的種族的歷史。」遊戲中所有的態度和動作，都是遺傳的。所以兒童的遊戲，不過復演過去人類的動作罷了。譬如「捉迷藏」時的躡足潛踵，東避西藏，好像草昧時候的人，畏毒蛇猛獸轉相避徙的樣子。又如緣木爲戲，拾瓦成屋，都與穴居野處時候的狀態相合。擗敲起來，都含有復演的意義。這個學說，也鮮證據。并且對於成人的遊戲，無從解釋。

4. 「休養說」 (Recreation theory) 首倡這個學說的爲暮志 Muths 和賴材而斯 Lazarus。他們以爲遊戲可

以恢復身體和精神上的各種損失，所以又稱「疲勞說」。此說的弱點，在承認身心交互的使用，可以恢復疲勞。其實疲勞的發生，因細胞當中生了一種疲勞毒素。物的精力的放散，不能恢復心的精力的疲勞。遊戲祇能調劑疲勞，不能消滅疲勞。恢復疲勞的方法，祇有睡眠和飲食。

5. 「放弛說」 (Relaxation theory) 此說是新近巴曲力克 Patrick 創立的。他說：

- (1) 遊戲是自由發展的動作。遊戲的自身，可給人快感。差不多兒童全體的動作和成人大部分的動作，能符合上邊所說的，都可說是遊戲。
- (2) 兒童的遊戲和成人的遊戲應有密切的關係，并可用同樣的原則來解釋。
- (3) 無論兒童或成人的遊戲，都和原始的動作相彷彿，所包含的神經通路，比較的早發達些，阻力少些。

他以爲工作的要素爲注意，有組織的聯念，專心，分析，抽象等等。這種能力，於文化的發達，很有關係，但發展較遲。不特兒童時期，缺乏這種能力，就是在成人時代，也祇發展得一部分。并且使用此種能力，極易疲勞，不若遊戲的動作，較爲粗淺。這就是「放弛」或「修養」的



意思。所以我們的遊戲動作，在歷史上的地位愈久長，修養的價值愈大——愈使我們解除近代生活的煩苦。這個學說，也有弱點。例如弈棋繪畫等類，雖可當作遊戲，其用心正不減於工作。

總之上述各種學說，都含有一部分真理，不過偏而不全。我們苟能折衷採取，遊戲的意義，大概可以明瞭。

遊戲與年齡 年齡對於遊戲的影響很大，所以一時期有一時期的遊戲。依照華特爾 Waddle，兒童的遊戲，可分為下列幾個時期。

1. 幼稚期（初生後至三歲） 這時期的遊戲，完全屬於感覺與運動方面的體驗。他隨時隨地要操練他的視覺，聽覺，嗅覺，味覺，觸覺，和其他感官。拿到小的東西，就要放進口裏去吃，碰到大的物件，就要推推搖搖。他在這時候，很愛聽聲音。所以各種會響的玩物，如搖鞞鼓，口笛之類，很可供他玩弄。

2. 兒童初期（四歲至七歲） 這時期的遊戲，和上期相彷彿，純係天真爛漫的性質。惟想像與仿效的能力，漸形活動。好遊件的傾向，也逐漸顯著。三五兒童，常喜聚在一起，做各種仿效的遊戲。騎了一根棒，就當作乘馬；抬了一只橈子，就當作花轎。類似戲曲的遊戲，也在

這個時期發展。對於這時期的兒童，應注意環境的良善，使之潛移默化，身心方面，俱有正當的享用。

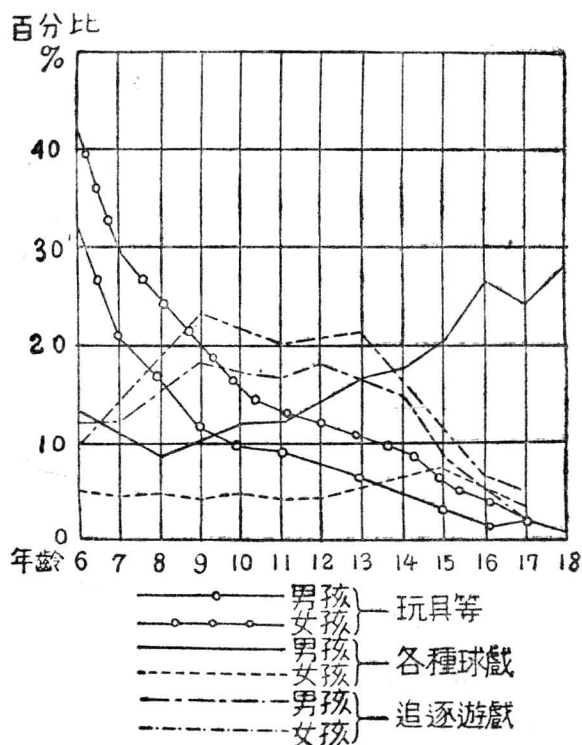
3. 兒童末期(八歲至十二歲) 兒童到了這個時期，身心更形發達。所有的遊戲，比較從前的爲複雜難能，如放風箏，踢毽子，拍皮球等。從這些遊戲裏邊，兒童可以強健他的筋骨，練習他的技能，活潑他的精神，增進他的意志。有興趣的，有規則的團體遊戲，在這個時期，很可以引進。

4. 青春前期(十三歲至十六歲) 兒童在這個時期，身心方面的變化很大。社會心和團體的精神，也因之而發達。各種競技，成爲主要的遊戲。服從團體和領袖的精神，也爲這時期的特色。

克勞斯惠爾 Croswell 曾研究2000個兒童所喜歡的遊戲，覺得好弄玩具，與年齡成反比例——年齡愈大，弄玩具的熱誠愈減少。男孩玩球戲，與年齡成正比例；女孩對於各種球戲，年齡的影響不大。對於追逐遊戲，男女兒童從六歲到九歲，興趣增進很快，以後增進慢些，過了十四歲，興趣便漸漸減少了。下圖就表示上述的

(天) 幾點：

圖三十 兒童對於各種遊戲的興趣



好奇 兒童對於各種新異的事物，都有一種天然的衝動去注意他，凝視他，或觀察他。這種衝動，為高等的動物所同具，不過在猴子和人類方面，格外強盛些。所以玩弄一樣新異而不甚了解的東西，西方有句俗語，叫做“monkey with,”就是同猴子樣的玩的解釋。

好奇與年齡 好奇心的強弱，各個人不同，有人以  $\infty$  為好奇與智力的相關很大，這句話是否可靠，尚難決定。

原  
书  
缺  
页

原  
书  
缺  
页

原  
书  
缺  
页

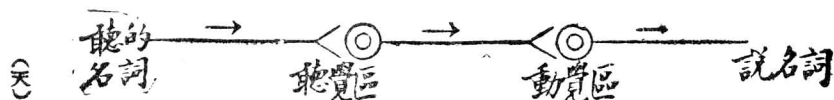
原  
书  
缺  
页

## 第二十五課 兒童語言發達的程序

語言的定義 從廣義方面說，語言是表示一己思想，使人了解的一種行爲。所以講話，文字，符號，手勢，圖畫，彫刻，建築，以及其他指事會意的行爲，能傳達一己意旨，思想和情感的，都可當作語言。從狹義方面說，語言就是口裏說的話和用筆發表的文字。

廣義的語言，不限於人類，小而至於蟲蟻，大而至於鳥獸，都有彼此交接的行爲。但狹義的語言——有組織有系統的言文——爲人類所獨創。人類所以能超出禽獸，這是一個大分別。我們有了言文的工具，一切思想情感，都可用具體的符號表現出來。

學話的條件 曲萊西 Tracy (1893)曾提出一個問題，「嬰兒爲什麼不能說話？」照他的意思，說話至少有兩個條件：(1)生理的和(2)心理的。生理方面的構造，可分爲三部分：(a)接音部（聽覺神經），(b)聯音部（腦中的聽覺區 Auditory Center，言語動覺區 Motor Speech Center (c)發音部（喉頭，氣管，腭，舌，唇，齒）。三部的關係，用圖表明如下：





心理方面包含情感，思想，經驗等等。嬰孩既沒有什麼經驗，又沒有思想要發表。換一句說，他無話可說，就是要說，也無從說起。因為嬰兒的呼吸器，未曾發達完備；聲帶柔弱；牙齒尚未生長；聯合神經，也未好好的組織。

總之學話的能力是天生的；使用這種能力，達到學話的目的，和兒童的環境，有很密切的關係。「生而能言」的嬰兒，我們沒有看見過。所以英國的小孩子，生長在中國人家裏，講中國話，同中國小孩一樣容易。因此講話是一種習慣，不是本能。

學話的步驟 兒童言語的發達，依照潘爾司馬 Pol-sma 可分為下列數時期：

1. 反射 Reflex 嬰兒初生的時期所發出的聲音，和言語中樞不發生關係，不過自然地把聲帶振動一下，發為各種反射的聲響。

2. 哭和手勢 兒童生後七八個星期，就能面作笑容。初次的微笑，就表示他和四圍的人發生一些關係，他的哭聲，也和初生時不同。在這個時期，語言的能力尚未發達，他祇能用最粗淺的方法——哭，手勢，面色的表示——傳達他的思想和情感。

3. 發音 兒童生後數月，就能發音。Vowels 母音比子音 Consonants 發生得早。子音方面，唇音(如b——p——m)發生較早。唇音“m”和母音“a”聯合起來，成爲“ma”(媽)的聲音；唇音“p”和母音“a”相聯，成爲“pa”(爸)的聲音。逐漸間“ma”變成“mama”(媽媽)，“pa”變成“papa”(爸爸)。

4. 模仿 兒童生後八九個月，了解力漸發達，模仿聲音的傾向，也漸強盛。無論雞啼聲，狗叫聲，汽笛鳴鳴聲，他都要模仿，這是學習語言的基礎。所以能築成這個基礎，一半靠託生理的遺傳，一半靠託社會的遺傳。

5. 高原 Plateau 兒童一歲以後，學語的進行，暫行停頓。這時期兒童正在學走，他的注意和精力，不用在語言方面。高原期的發現，這或者也是一個原因。

6. 發表 Expression 嚴格說來，兒童正式的講話，在了解字的意義和用字的能力發達以後。達到了這個時期，祇須增加字彙，練習發表，便可日臻美善。

各時期從什麼年齡起，至什麼年齡止，很難確定，因爲有個別的差異。大概說來，第一期在初生以後即開始；第二期在生後數天或數星期即開始；第三期通常爲生後六個月至八個月；第四期的時間延長最久，在第

三期時已呈端倪；第五期視兒童學走的年齡而定，約在生後九個月至十八個月；第六期約自生後一歲至兩足歲。

兒童的字彙 研究這個問題的，以前有陶冷 Doran (1907)，潘爾司馬 Pelsma 和葛蘭姆忒 Grant (1915)，多人。研究的方法，也有多種。通常的手續，觀察的人，先備一本紀錄字彙的冊子，以便分類紀載。在兒童蘇醒的時候，須時刻不離的接近他，引起他說話的動機。這樣的觀察，至少須有二三星期之久。所觀察的兒童，生日時期愈近愈好。紀錄的方法。可參考潘爾司馬的計劃：(1) 兒童與人談話時所用的字句，這些字的意義，他能確實了解的；(2) 兒童對答他人詢問時所用的字句，惟問句須避去兒童不常用的生字；(3) 兒童因注意偶然的或特設的事物所說的字句；(4) 兒童和別的兒童——真實的或想像的——談話時所用的字句。華特爾 Waddle 曾把各人的研究綜合起來，列成下邊的表：

表十五 各年齡兒童的平均字彙

年 齡	兒 童 的 數 目	每個兒童的 平均字彙	字 彙 限 度	
			最 小	最 大
1 歲……	10	8.9	3	24

2 歲.....	20	528	115	1127
3 歲.....	8	1407	681	2282
4 歲.....	6	2171	1020	3915
5 歲.....	1	6837		
6 歲.....	1	3950		

表中可以看出語言的進步，先遲後速，和普通學習的變速率不同。惟試驗成績不多，尚不能據為定論。表十六表明兒童字彙的分配：

表十六 兒童字彙的分配

(以百分比計算)

試驗人數	年 歲	字均 時總 平	名 詞	動 詞	形 容 詞	狀 詞	代 名 詞	介 詞	連 合 詞	咏 嘆 詞
10	1	8.8	65.3	6.9	5.1	12.8	0	0	0	9.8
20	2	528	58.9	20.8	9.79	4.88	1.9	1.44	.21	1.87
8	3	1407	55.59	23.1	10.8	5.1	2.2	1.4	.6	.9
6	4	2171	53.6	25.	12.	5.1	1.45	1.	.66	.9
1	5	6837	56.8	19.3	21.8	21.8	2.17	2.17	2.17	2.17
1	6	3950	48.	24.	10.	3.4	.9	.6	.2	.5

上表顯出兒童所用的字句，名詞最多，動詞次之，形容詞又次之。文法上的誤用，最為普通。有時動詞用作

名詞，有時形容詞用作動詞。例如兒童不說，“Why you want to make it dead?” 他說，to dead that fly?” —— “to die that fly?”。

關於兒童一天以內所用的字數與總字數的比較如下表：

表十七 八個兒童在一天內所用的字數

研 究 者	兒 童 年 歲	總 字 數	不 同 樣 的 字	一 天 所 說 的 字 數	佔 兒 童 總 字 彙 的 百 分 比
Gale.....	2	729	635	5194	87
Gale.....	2	741	396	4275	53.4
Gale.....	2	(約1400)	805	10:07	.....
Gale.....	2½	1432	751	9290	52.5
Gale.....	2½	1509	629	8992	41.6
Brandenburg	3	2282	859	11623	37.6
Bell.....	3½	.....	.....	15230	.....
Bell.....	3¾	.....	.....	14996	.....

上表「總字數」代表兒童的字彙總數，「不同樣的字」代表一天以內所說的字，重複的不算。用「總字數」除「不同樣的字」，再乘100，得最後一行的百分比。於此可見兒童對於所有的字彙，每天操練的機會很大。

字義的解釋 兒童初學話的時候，名字的意義，大

都不甚了解，所以概念也不清楚。例如看見「糕」就叫做「餅」，看見「牛」就叫做「馬」。後來概念逐漸發達，字義也逐漸明瞭。照皮奈 Binet 和其他心理學者的研究，兒童解釋各種字義，先從用處着想，如「馬可以騎的」，「球可以拍的」，「刀可割物的」。待語言的能力漸發達，他的解釋便進一層：從(1)式樣，大小，形狀，顏色，(2)性質方面；(3)類別方面，如筷子為飲食的用具等立論。

語言與智慧 學話的遲早，與兒童的智慧究有幾多關係？米特 Mead 曾研究過這個問題。他用25個男孩，25個女孩，56個低能男生，36個低能女生，比較他們學話年齡的遲早，結果如下表：

表十八 兒童開始說話的年齡

智慧程度	開始說話的平均年齡(以月計)	常態兒優於低能兒(以月計)
常態兒	15.8	18.6
低能兒	34.44	
常態的男孩	16.5	19.26
常態的女孩	15.5	14.50
低能的男孩	35.76	
低能的女孩	30.	

從言語方面，很可度量兒童的智慧。度量時應注意的點如下：(1)初學話的年齡；(2)和同年齡兒童比較的字彙總數；(3)用字的方法；(4)對於各種字義的解釋；(5)造句措辭的能力：(a)填字；(b)詞句重組；(c)了解(讀法測驗)；(d)說相反字，如「大——小」；其他。

語言與思想 近代心理學家對於「思想」不另列一門，歸入語言的習慣以內，如華森 Watson 教授，即是一個代表。照他們的意思，思想是一種隱動 Implicit behavior 或「不則聲的語言」“Silent speech”。大部分的動作，在喉頭嗓子內。所以認思想印象等純為中央神經系的動作殊有疑問。我們所有的各官體，都有思維的功用。不過這種推想，是否可靠，事實上尚不能證明。

結論 1. 學習語言的能力是天賦的，學習時最重要的方法為練習音聲，發表，和模仿。

2. 增加字彙和多得經驗，為學習語言的重要條件。

3. 兒童初學話時，祇知發表思想，字義誤用的處所很多。

4. 訓練語言最好的方法，在造成一良好的語言的環境，使兒童隨時隨地有增加字彙練習造句的機會。

5. 講話的能力，在兒童時代佔一個重要位置，并為

將來學習文字的先導。

6. 兒童多和成人交接，造成語言的習慣，比較多和其他兒童交接來得快。

7. 兒童喜用俗字俗語，因字彙缺乏的關係，多閱讀，多體驗，多受成人指導，弊病便可減少。

8. 文字測驗為智力測驗中最好的方法。測驗的主旨，重在了解意義和應用字彙的能力。

9. 依近人的主張，思想也為肌肉的動作，惟是否尚待證明。

#### 課外研究和討論問題

1. 禽獸能說話嗎？

2. 語言有什麼本能做依據？

3. 語言中那一部分是遺傳的，那一部分是後獲的？

4. 怎樣兒童開始了解字的意義？舉一個具體的例子。

5. 試問數個年齡不同的兒童，「野獸」作什麼解釋？

6. 為什麼文字測驗與智慧有密切的關係？舉一二種測驗智力的文字測驗。

7. 要使兒童的字彙豐富，語言流利，家庭教育應注意那幾點？



## 參考書報

## 西文：

1. Chambers, W.G.: "How Words Get Meaning" in Ped. Sem. Vol. 11, pp 30—50
2. Mead, C.D.: "The age of Walking and Talking in Relation to General Intelligence;" In Ped. Sem., Vol. 20 pp. 460—484.
3. Waddle, C.W.: "An Introduction to Child Psychology," Chap. VII

## 中文：

1. 朱孟遷—邵人模譯：兒童學，第四篇第五章：
2. 朱兆莘—邱陵譯：教育心理學，第五篇第四節。

## 第二十六課 兒童圖畫的研究

圖畫的動作，差不多和語言及遊戲一樣地普遍，雖重要不如後二種的動作。遊戲能把兒童內在的性情反射出來。圖畫也有這種作用。兒童描畫時，能把所受的印象從動作中表演出來。審美的表演，有時傳達創造的印象，比較語言還要容易。

本能的根據 圖畫既為兒童普遍的動作，又能引起自然的快感，因此有人覺得圖畫一定有強盛的本能做根據。並且我們知道圖畫的表示，受外界的影響小；語言和遊戲的動作，受訓練的影響大。兒童在一歲左右，就喜歡描畫。通常使用物件的初步，就是圖畫的開端。建設，「自己發表」Self-expression 和其他本能的傾向聯合起來，就引起這種創造的努力。待後來記憶，想像，觀察，和模仿的能力逐漸增進，描畫便不若初步的簡陋，能略具形似。嗣後經驗愈增，審美和欣賞的程度，也愈增進。所以各種本能和本能的傾向綜合起來，兒童就有一種審美的情感。有時對於圖畫，彫刻，色彩等，有很濃厚的興趣。隨時找到機會，就要把他熱烈的情感發表出來。

圖畫的進化觀 圖畫的來源，究竟怎樣的，很難斷

定。有的說，圖書是古人閒暇時間的偶然成功，例如偶睹實物和面容的形態相同，即引起繪畫的動機。有的說，繪畫是前人努力的結晶，所以補文字語言的不足。無論如何，我們可以說，藝術的衝動是普遍的，實用的，有快感的，自表的。除人類外，沒有那種禽獸，有這種能力，所以能運用這種能力，達到美善的地步，社會的遺傳，當然有一部分力量。

個人方面藝術的增進和民族方面藝術的發達比較起來：有好多相同的點。說這句話，不一定贊成霍爾氏「復演」的學說。就華特爾的研究，半開化人民的藝術，有幾個特點：

1. 半開化的藝術，大都用以裝飾身體。文身 tattooing（如臂上刺紋），穿耳，束腰，以及鼻圈，手鐲，臂釧，項飾，髮髻，衣服等等，半為美觀半為實用起見；總之都為愛好藝術的表現。其他如男子的弓矛，女子的筐籃，都有藝術的意思。

2. 粗淺的藝術，如繪畫，彫刻，模型，織造等，並不專為消遣，確有實在的效用。例如廟宇的建築，偶像的彫刻，為取悅神道起見。個人的裝飾，也都含有意義，例如金鎖可以鎮邪，鼻圈可以保持壽命，身上刺紋可以做徒

黨的標識。

3. 繪畫的發達，在文言之前。任何民族，先有圖畫，後有象形，然後有現今的文字。所以許多粗淺的圖畫，都有文字的作用。

總之，半開化的藝術是一種愉快的動作，吸引男女的媒介，引人贊賞的方法，傳布思想的工具，並可藉以表示宗教的信仰，增加普通的知識，發展審美的本性。知道了半開化的藝術有什麼特點以後，再回顧兒童的藝術，覺有許多相像點。

兒童的圖畫的研究 開始研究兒童圖畫的，為意大利 Ricci (1887)。自茲以後，研究的人，不下數十，研究最完美者，為德人 凱爾亨西塔爾納 Kerschensteiner。他費了七年時間，調查了五萬八千個兒童，其中對於一萬五千個常態兒，二千三百個高能兒，研究得格外精細。搜集的圖畫成績，共有三十萬紙。後來做了一本 508 頁的報告，書中舉了 1000 個圖畫的例子。關於兒童圖畫的研究，這本書的價值算最大。霍爾曾綜合各家的研究，自己另外搜集了好幾千圖畫紙，詳細審查。從他所研究的結果，有幾句話說得很動人。他說，「任何兒童研究，任何世界上的藝術就我所目見的，都沒有感動我這樣深，

如這許多自發的創造的人性的表演。」從各種研究報告裏邊，我們得到許多有趣味的事實，對於兒童的天性，也能格外明瞭。

兒童圖畫能力發達的程序 圖畫能力的發達，同語言一樣，也可分期說明。下邊的分段，大致是參照路根斯 Lukens 的。

1. 塗鴉期 The scribble stage 兒童初作圖畫時，純任自然的衝動，所謂信手塗鴉，毫無目的。這個時期，大概從二歲起，延長至五歲。依照梅喬 Major，中間又可以分作幾個階段。初期的運筆，純為一種無定向動。惟有一點可注意，即運筆自右而左。從無定向的動作進一步，即為有意的描畫。兒童此時對於所描畫的成績，開始發生一種興趣。如所畫的筆迹，偶能與常見的實物有些象類似，兒童即能辨認。由此再進一步，兒童能描畫各種圖形，憑一己的幻想，稱之為「牛」為「馬」為「人」。畫的形神，不求確肖；畫時也不必臨摹實物。所以鮑爾遜 Baldwin 和路根斯 Lukens 覺得兒童這時期是模仿，不在模型方面，在觀察教師運筆的動作。

當兒童開始注意細密的地方，象徵的能力暫形退化。在這時期，他願意請人家畫，不願意自己畫。所畫的

東西。大都爲局部的，片段的；對於全部的關係，不甚注意。

2. 藝術的錯覺 Artistic illusion 兒童在這個時期，略知繪畫的用意。他的畫，差不多就是一種語言。在六歲到八歲的時期，這個傾向，格外顯明。他所描畫的事物，很能代表他的思想，觀念，以及所經歷的風景事實。畫的形狀，雖很簡陋，但是事物的背景，事物的動作，實際上的位置，都能用筆表示出來。有時還加以點綴，對於美觀，對稱，比例，及遠近的關係，也略知注意。裝飾也能顧到，如畫人，知道畫頭髮，帽子，鈕扣等等。

這時期的繪畫爲想像的，不加研究的，祇好算作藝術的準備。他對於藝術上因襲的觀念，一概衝破，毫無成法可言。他祇曉得畫他所了解的實物，不管實際上所看見的形式怎樣。引用欽盤蘭姆 Chamberlain 的話：「這時期的兒童，真如一個天才的藝術家。他的使命，在創造自然，並不在臨摹自然。」路根斯以爲教師在這個時期，切不可用成人的眼光對付兒童，同他說：「睜開眼睛來細細的看，究竟這棵樹這隻蘋果是什麼樣子的。照他們的樣子畫。兒童的眼睛可是睜開了，但是兒童所看見的是他本身的弱點：使他愧悔。他天賦的至可寶貴的能力

——藝術的錯覺——可是失去了。他知道不能繪畫。「黃金時代」被教師輕輕幾句話葬送了。」

3. 自覺的時代 The self-conscious period 無論教師暗示與否，兒童總有自覺的時期。自覺的原因，大半因心身發達的關係。兒童在這時期，觀察和欣賞的能力，都有絕大進步。他自己知道他的圖畫，非常簡陋，因此藝術的興趣便銳減。以前天真爛漫的信心，都消滅淨盡。因此這時期又叫做「高原期」兒童努力的效果，總不能符合他的理想。通常兒童達到這個時期在十二歲至十四歲，有多數人終身不能超出這個時期。教師此時很應設法鼓勵，喚起已經喪失的興趣。或使兒童盡力於較為易學的藝術，如用器畫等，也為救濟困難的一種方法。

4. 藝術能力復生的時期 The period of rebirth of artistic ability 對於藝術有天才的兒童在十五六歲時，往往興趣重生，藝術的能力，也飛躍的進步。此時兒童心身方面，都漸臻成熟時期。手腕的運用，動作的支配，都非幼時所可比擬。即觀察，注意，判斷，欣賞等等，也視前進步。情感方面，如博社會贊許的熱望，也較前強烈。圖畫到了這個時期，已成為專門的藝術，不僅為有快感的動作，或發表一時情感的工具。圖畫既為專門的藝術，繪

畫的方法，當然須研求。所以學校中講求畫理，這時期最相宜。

兒童畫的內容 兒童所畫的事物，種類非常豐富。不可捉摸的風雲雷雨，鬼怪神佛，他有時也要嘗試一下。從圖畫的內容，可以看出兒童的興趣。大致年齡較幼的兒童，喜畫人物鳥獸；稍長，喜畫花草樹木房屋；最後才畫各種圖案花樣。六歲的兒童所有的成績，畫人的約佔四分之三。至十四歲以後，興趣便和前大不相同。畫圖案花樣的最多，植物次之，動物又次之，人及房屋最少。

再有一點很可注意的，就是兒童所畫的事物，不必近在目前。他喜歡畫他所想像而得的事物，不喜歡畫他所眼見的事物。

兒童畫的特質 上邊說過兒童最喜畫的是人，所以「畫人的進化」也成了一個重要研究。兒童開始作畫的時候，就不肯用直線。他祇畫一個輪廓，不着色彩。初畫的人形，很不完備。過了塗鴉期以後，他就能畫一似圓非圓的圖形，加上兩隻眼，一張嘴，頭形就有三分相似了。後來再添上幾根線，作為四肢，人的形狀，就粗粗完備。其他部分，所以不畫在上邊，因他對於形式的觀



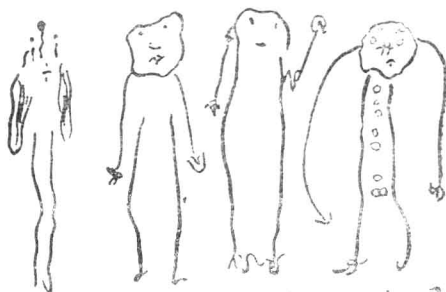
圖三十一 畫人的進化 (參照路根斯)



二岁三月  
1.

三歲四月  
2.

四岁三月  
3.



三岁五月  
4.

四岁六月  
5.

四岁七月  
6.

四岁八月  
7.



四岁九月  
8.

四岁九月  
9.

六岁一七岁  
10.

11.

人坐在椅上

女子

男子

念，不甚發達，因此遺漏了。身體，頭頸，手，足，手指，頭髮，耳朵，以及衣服等等，都是後來看到，才陸續添上去。

大概說來，兒童畫有幾種普通的缺點：不完備，沒有比例，不相稱，各部關係不清楚，矛盾處很多，遠近的關係不明瞭。有人說，從圖畫的缺點方面，可以推測兒童的觀察和思想方面的缺點。這句話也許是武斷。兒童的中心觀念，大致不會像他的圖畫那樣子簡陋。引用路根斯的例子，如上頁。

個別與兩性的差異 霍爾曾綜合各家的研究，覺得男孩喜歡描寫戰爭的圖畫，女孩對於色彩的興趣，較為濃厚。遠近的觀念，男孩早發達；裝飾的能力，女孩早成熟些。就課業方面說，女孩的成績來得好，就創造方面說，男孩用藝術發表的能力來得高。

在八歲以後，個別的差異，逐漸顯著。據盤亨 Burnham 的調查研究，有十個著名的藝術家，在七歲和十三歲之間，已嶄然露頭角。所畫的事物，也各個兒童不同。據萊氏 Lay 的報告，在二小時半以內，51個兒童共畫了230樣事物。因此覺得學校中藝術的科目應豐富，使各個兒童都得隨其所好，發展他的本性。

圖畫的功用 圖畫與其他藝術，在教育上都佔很重要地位。印象，概念，形狀的辨別，長短廣狹，色彩，都可藉圖畫而得到更完美的發達。圖畫可以訓練視覺和手的動作。可以練習準確，陶冶性情；和衛生方面，也很有關係。

其他如用器畫，在科學方面的應用也很大。曲線，圖表，在任何科學，統計，藝術，工業上，都須用到。即閱讀各種書報，也須能了解此種圖畫的意義。

所以教授藝術有一個明瞭的主旨。基本的目的，在發展兒童的天性，不在培養一個藝術家。自發的和創造的能力，應充分鼓勵。所定的標準，應就兒童所能達到的範圍，不應過高。如能發現天才的兒童，當加以特殊的指導。為大多數的兒童，應從訓練手眼方面，培養他們欣賞藝術的能力。因為藝術祇限於少數人，而賞鑒藝術的人，能愈多愈好。

結論 1. 有數種藝術的表示，非常普遍。他們所根據的本能傾向為「手作」建設，「自表」，交際，審美，模仿等。

2. 藝術的發達，也可分作階段，中間也須經過高原期。

3. 美術的欣賞和手工的能力，不一定平均發達，但彼此可以促進。

4. 兒童畫有幾種特質。

(a) 祇畫輪廓，不重色彩。

(b) 不完備，沒有比例，不相稱，各部關係不清楚。

(c) 不因襲，膽大，有創造的精神。

(d) 多圖形的畫，少裝飾的畫。

5. 學校中如剪貼，沙土等藝術科目，如能用得其當，可收很大效用。

#### 課外研究和討論題目

1. 關於圖畫一類的藝術，根據那幾種本能的傾向。

2. 怎樣說兒童的圖畫和半開化人民的圖畫，有好多相同的點？

3. 試述各時期兒童興趣的變遷，並說明變遷的理由。

4. 藝術家是天生的，還是人爲的？說出理由來。

5. 藝術的表示與藝術的欣賞有什麼關係？

6. 藝術科與其他科目的相關怎樣？

7. 詳述兒童畫的特質。

## 參考書報

西文；

1. Hall, G.S.: Educational Problems, Vol. 2, p: 493—554.

2. Waddle, C.W.: An Introduction to Child Psychology  
Chap. VIII.

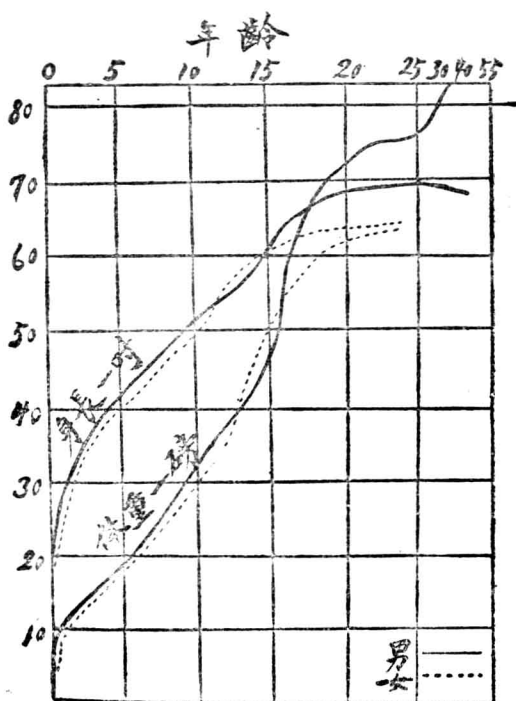
中文：

1. 朱兆莘—邱陵譯：教育心理學第五篇第五節

## 第二十七課 兒童身體和精神方面的發達

身長和體重 就體質方面說，兒童和成人最不同的點，就是身長和體重。兒童各時期的生長率，至不一致。有時呈超進的現象，有時呈緩進的現象。生後第一年，生長最快。據路貝得 Roberts 和鮑斯 Boas 的調查研究，一歲的嬰孩比較初生時，體高增進33%，體重增進

圖三十二 身長與體重的增進的曲線



200%。這種生長率，在一歲後任何期內，都不會發生。從六歲到八歲，生長也不算遲。八歲以後，速率漸減少。女孩到了十歲，男孩到了十二歲，生長又復加速。看上頁的圖表便可明白。

曲線中可以看出在青春期內身長加速比體重加速來得早；女孩發育比男孩來得早。所以從11.5歲至14.5歲，女孩比男孩高；從12.5歲至15.5歲，女孩比男孩重。

表十九(甲) 各年齡身長的比較

(依照鮑斯的統計，他共調查了45151個男孩，43298個女孩。)

平均年齡	兒童數目	男 孩			兒童數目	女 孩		
		每年平均長(吋)	每年增長的實數(吋)	每年增長的百分比(吋)		每年平均長(吋)	每年增長的實數(吋)	每年增長的百分比(吋)
5.5	1535	41.7			1260	41.3		
6.5	3975	43.9	2.2	5.3	3618	43.3	2.0	4.8
7.5	5379	46.0	2.1	4.8	4913	45.7	2.4	5.5
8.5	5633	48.8	2.8	6.1	5289	47.7	2.0	4.4
9.5	5531	50.0	1.2	2.5	5132	49.7	2.0	4.2
10.5	5151	51.9	1.9	3.8	4827	51.7	2.0	4.0
11.5	4759	53.6	1.7	3.3	4507	53.8	2.1	4.1
12.5	4205	55.4	1.8	3.4	4187	56.1	2.3	4.3

13.5	3573	57.5	2.1	3.8	3411	58.5	2.4	4.3
14.5	2518	60.0	2.5	4.3	2537	60.4	1.9	3.2
15.5	1481	62.9	2.9	4.8	1656	61.6	1.2	2.0
16.5	753	64.9	2.0	3.2	1171	62.2	0.6	1.0
17.5	429	66.5	1.6	2.5	790	62.7	0.5	0.8
18.5	229	67.4	0.9	1.4				

表十九(乙) 各年齡體重的比較(依照鮑斯)

年 齡	男 孩			女 孩		
	每年平均 重量 (磅)	每年增長 的實數 (磅)	每年增長 的百分比	每年平均 重量 (磅)	每年增長 的實數 (磅)	每年增長 的百分比
6½	45.2			43.4		
7½	49.5	4.3	9.5	47.7	4.3	9.9
8½	54.5	5.0	10.1	52.5	4.8	10.0
9½	59.6	5.1	9.3	57.4	4.9	9.3
10½	65.4	5.8	9.7	62.9	5.5	9.6
11½	70.7	5.3	8.1	69.5	6.6	10.5
12½	76.9	6.2	8.7	78.7	9.2	13.2
13½	84.8	7.9	10.3	88.7	10.0	12.7
14½	95.2	10.4	12.3	98.3	9.6	11.9
15½	107.4	12.2	12.8	106.7	8.4	8.5



16½	121.0	13.6	12.7	112.3	5.6	5.2
17½				115.4	3.1	2.8
18½				114.9		

新近鮑爾溫 Baldwin 曾有一個很詳細的調查。他共調查了 18770 個男孩，18188 個女孩，總共有 36958 個兒童。調查的年齡，自生後起至六歲止。下邊的表摘錄他結果中的一部分。

表二十 鮑爾溫 所調查的兒童的身長體重表

年 齡	身 長	體 重
初生時	53.87	4.25
一月	56.21	4.63
二月	58.88	5.39
三月	61.23	6.04
四月	63.30	6.58
五月	64.39	7.00
六月	67.12	7.54
七月	68.58	7.97
八月	69.35	8.19
九月	70.23	8.34
十月	71.40	8.61

十一月	72.03	8.77
十二月	73.15	9.17
二歲	84.94	11.41
三歲	92.35	13.34
四歲	99.89	15.00
五歲	105.31	16.54
六歲	109.73	18.14

各部發達的比較 各部器官的大小，兒童和成人的相差很大。甘爾巴曲力克曾得到下列的比例：

成人和兒童的比例

頭部的長短..... 2:1

軀體的長短..... 3:1

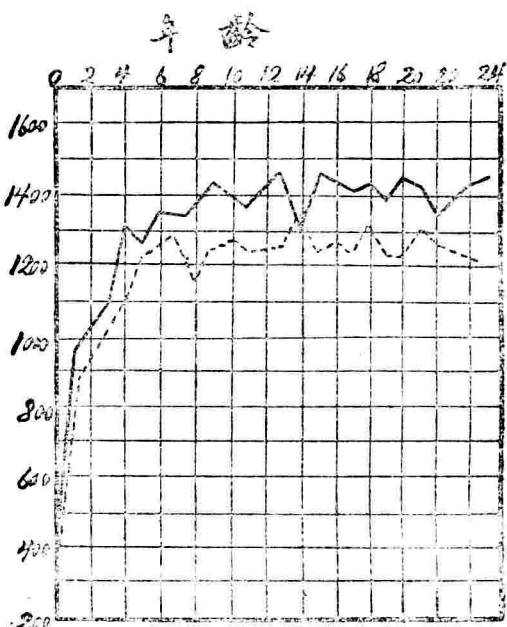
臂長..... 4:1

腿長..... 5:1

腦部的發達 下圖(三十三圖)表示各年齡腦部的增進。腦重量加增的曲線，與體重的曲線相似。至五六歲以後，增長力漸減少。

智力的增進 關於兒童智力的增進，最近鮑爾溫和斯德邱 Stecher曾做過一個很費時的實驗。他們從

圖三十三 各年齡腦部重量的增加



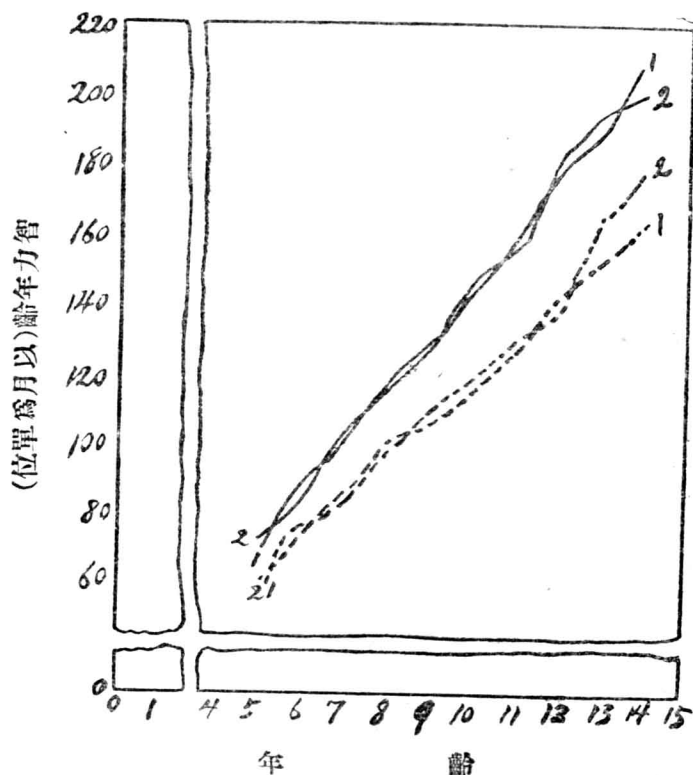
1917年起用士丹佛大學修正的皮奈測驗，試驗數百兒童的智力。這許多兒童，在五六年中，有被試過四次的，有被試過五次的。下邊兩個圖是他們調查研究的一部分結果。

從下面幾個圖看來，有幾點應該注意：

1. 智力的發達和體質的發達相同。也是逐年增進的。
2. 在青春期中，男女的智力，都有超進的現象。
3. 超進的現象，女孩較男孩早些；高能兒較中材生

圖三十四 中材兒童和高能兒童智力增進的曲線

——高能學童 1—男孩  
 - - - 中材兒童 2—女孩

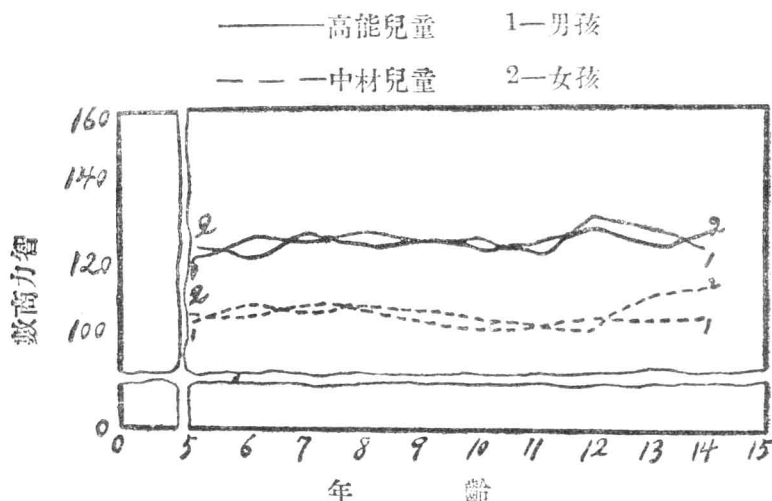


早些。

4. 各兒童歷年所得的智力商數 I. Q., 並不十分一致; 女孩的曲線, 更形參差。所以祇憑一次的測驗成績, 尚不甚可靠。

體質發達和精神發達的關係 從兒童的生理和心

圖三十五 中材兒童和高能兒童的智力商數IQ曲線



理研究方面，引起了一個問題，究竟體質的發達和精神的發達有幾多關係？卜德 Porter 根據他調查的結果（他共調查了 34500 兒童的體高，體重和學業狀況），說「同年的兒童，體格重的，大概比較輕的來得聰明。」惠斯忒 West 否認他的說素，說卜德的調查有兩種弊病。第一卜德是以學級高低為智愚標準，以為同年的兒童，在高級的總比低級的聰明，其實儘有聰明的兒童，因為入學遲，所以留在低級的。第二核算年齡的方法，不甚可靠。

不過從上邊幾個圖看來，體質的發達和智力的增進，確似有連帶關係。在青春期內，無論男女，體重，身長與智力的曲線均有向上的趨勢。所以鮑爾溫說。「要是

我們以學級年齡(Pedagogical age)爲智力發達的代表，那末身長，體重，和肺量早發達的兒童，因爲生理和心理方面成熟早的關係，所處的年級，當然要比較高些。」

依照鮑爾溫研究的結果，生理方面超進的女孩(Physiologically accelerated girls)(男孩也是這樣)，智力方面也呈超進的現象。所以我們以後創造智力測驗，當兼顧體質的發達。單獨的體格檢查，調查體質發達的狀況，沒有什麼大貢獻。單獨的用智力測驗，也不能解決學級編製的問題。我們以後必須做一個大規模的試驗，選定了幾多兒童，繼續試驗他們的體質和智力，然後可以定奪兩者的關係。

#### 課外研究和討論問題

1. 在什麼時候，兒童體質的發達最快。
2. 任擇五十個同年而不同級的兒童，比較他們的體質發達概況(如身長體重等)。
3. 體質的發達何以同智力的增進有密切關係？
4. 選擇任何小學校一百個男生或一百個女生，按照他們的學業成績排列等第；按照他們的年齡排列等第；按照他們的身長和體重排列等第。三種等第的比較怎樣？

5. 按照生理年齡分班有什麼利益？有什麼困難之處？

參考書報

西文：

1. Baldwin, B. T.: The Physical Growth of children from Birth to Maturity.

2. Baldwin, B. T.: [The Relation Between Mental and Physical Growth], the Journal of Educational Psychology, April, 1912.

3. Gordon, K.: Educational Psychology Chap. II.

4. O'shea, M. R.: Mental Development and Education, Chaps. VIII, IX.

## 第二十八課 本編總溫習

做本編的綱要，同時填補各問題的空白。

### I. 反射動作

A. 人類的反應，大致可分作三種：

1. 簡單的反動，例如\_\_\_\_\_；
2. 選擇的反動，例如\_\_\_\_\_；
3. 聯念的反動，例如\_\_\_\_\_。

B. 和\_\_\_\_\_反動相類似的為反射動作。反射為動作的\_\_\_\_\_簡單的反射如下圖：

通常簡單的反射，總有三個神經原；所謂神經原是神經系的\_\_\_\_\_，為\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_所組織而成。

C. 複雜的反射是指\_\_\_\_\_。

所謂連鎖的反射動作，就是一個例子；如下圖：

D. 交替反射是\_\_\_\_\_。

例如\_\_\_\_\_。

E. 人類的反射動作大概可分為下列數類：

1. 比較的純粹的，例如



2. 略可抑制或助長的,例如

3. 大部分可變更的,例如

4. 姿勢反射,例如

## II. 兒童的天性

A. 定奪先天的動作,可用下列幾條標準;

1.

(例子)

2.

(例子)

3.

(例子)

B. 人類的動作,可歸納成下表:

C. 本能的組織,可以說是幾個反射弧所合成:

1.

2.

D. 成人的本能,大概可分為兩種:

1. 改換的本能

(a) (例子)

(b) (例子)

(c) (例子)

(d) (例子)

(e) (例子)

## 2. 本能的傾向

(例子)

E. 華森 Watson 曾試驗初生時至一月以內之各種情緒,結果如下:

1.

2.

3.

F. 解釋本能的來源有三種學說:

1. 「隱智說」 (說明)

2. 「反射說」 (說明)

3. 「有機選擇說」 (說明)

## III. 天性在教育上的位置

A. 各種本能的發現,都有一定時期,時期的遲早,多半靠託\_\_\_\_\_。

B. 變更本能的方法,粗分起來,有下列三種:

1. (例子)

2. (例子)

## 3. (例子)

C. 有幾種本能或本能的傾向，格外有教育的價值：

1. 模仿 依照\_\_\_\_\_兒童的模仿可分為五個時期：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

對於模仿有幾點可注意：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

2. 遊戲 遊戲的價值可從多方面來說：

(a)

(b)

(c)

自來對於遊戲的學說，也有好多種：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

依照華特爾兒童的遊戲，可分為下列幾個時期：

(a)

(b)

(c)

(d)

3. 好奇 關於好奇的注意點：

(a)

(b)

(c)

(d)

4. 社會的本能 例如

#### IV. 兒童語言發達的程序

A. 語言是\_\_\_\_\_。

B. 說話至少有兩個條件：

1. 生理的

(a)

(b)

(c)

用圖表示如下；

2. 心理的 包含\_\_\_\_\_。

C. 學話的步驟，可分爲下列數時期：

1.

2.

3.

4.

5.

6.

D. 兒童語言的進步，大致先\_\_\_\_\_後\_\_\_\_\_。兒童所用的字彙，\_\_\_\_\_最多，\_\_\_\_\_次之，\_\_\_\_\_又次之。

E. 兒童對於字義的解釋，也可分作三個階段：

1.

2.

3.

F. 從言語方面度量兒童的智慧，可注意下列數點。

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

G. 近人以爲思想是一種\_\_\_\_\_。

V. 兒童圖畫的研究

A. 圖畫所根據的本能爲\_\_\_\_\_。

B. 藝術的衝動是\_\_\_\_\_。

關於藝術的進化有幾點可注意：

- 1.
- 2.
- 3.

C. 兒童圖畫能力發達的程序如下：

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

D. 大致年齡較幼的兒童，喜畫\_\_\_\_\_；稍長，喜畫\_\_\_\_\_；最後，才畫各種\_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_歲以後，

興趣適和前相反。

E. 兒童畫有幾種特質：

- I.
- 2.
- 3.
- 4.

F. 圖畫可以訓練——和——，並可——，  
——。

G. 教授藝術的主旨，在培養少數——，養成多數  
——。

## VI. 兒童身體和精神方面的發達

A. 就體格方面說，兒童和成人最不同的點，就是  
——。

B. 在青春期內，——加速比——加速來得早；  
——發育比——來得早。

C. 從鮑爾溫所研究的智力曲線方面，我們得到下列數點：

- I.
- 2.
- 3.

4.

D. 同年齡的兒童所處的年級所以不相等，大致有兩種原因(入學遲早不同的影響除外)：

1.

2.





## 第三編 個別差異

### 第二十九課 個別差異的概論

個別差異，在任何方面，看得出來。倘使我們比較一般人的身長，體重，膂力，肺量，眼力，聽覺，膚色，書法的能力，音樂的能力，創造的能力，以及其他物質上精神上的特質，各個人都不一樣。我們初發現這種差異的時候，覺得人類的個性，錯綜複雜，難於言語形容。身體最高的人，身量未必最重。眼力極好的人，聽覺不一定最靈。長於音樂的，或不長於語言文字。

仔細研究起來，覺得差異方面，自有一種規律。現時科學幼稚，雖不能把那種規律完全定奪出來，但是已經有了頭緒，可以幫助我們了解各個人的特殊點。

教師對於心理學方面，沒有再比個性差異的問題來得重要了。倘使我們沒有差異，教授就變成一件極容易的事情。我們祇須有了一個標準，擬定了一種方法，隨處可以適用。但是人類不是一樣的。因此沒有一種方法，可以適應各個人。有時一種教學法，對於一班兒童，收到很大的效果；應用到別一班學生，就收不到同樣的結果。在每學期結束時，各班總有幾個學生不及格；不及

格的學生裏邊，也總有幾個因為教法不良的關係。倘使換了一種教法，原來不及格的學生，或者有幾個可以及格；原來及格的學生，或者有幾個要不及格。所以此刻做教師的，先須研求各個人的特性，再選擇一種適當的方法來應用。將來的趨勢，教師必須懂得診斷的方法。彷彿醫生治病，先須研究病狀，診斷病情，然後再着手療治，俟病人克復為止。教師也須這樣，先了解各個兒童特點，診斷特點的來源，然後再施以適當的訓練，俟有成效為止。現時低能院的設施，就彷彿如此。對於低能兒，我們知道採用這種方法，對於通常兒童，難道就應該忽畧個性教育嗎？

此刻我們可先討論幾種個別差異的事實和原理。

1. 學習鏡畫的個別差異 從本學程開講以來，我們已經看過做過許多學習曲線，對於學習的進程序，也發現了幾個普通原則。但是還沒有細細研究各個人學習的概況，究竟是不是一致的。

我們知道各人的學習概況，是不一樣的。各人學習的方法不同，學習時間的長短不同，回答問題的答案，也不相同。所以同在一班念書，有人分數很高，有人分數很低。為什麼有這種差異？差異的緣由在什麼地方？

回答這個問題之前，讓我們先研究十個人學習鏡畫的成績，看他們的同異，在什麼地方。下邊是十個人在鏡畫實驗時做的結果，成績是時間和錯誤兩種合起來的。(十人中有二人的成績和表三所載不同)

表二十一 十個人鏡畫測驗的成績

人 練習次數	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
1	191	288	357	189	318	181	147	913	334	184
2	156	201	242	127	220	168	98	635	264	182
3	126	135	226	129	231	147	120	563	165	79
4	115	116	187	131	185	159	92	281	146	68
5	94	130	183	130	152	97	100	317	104	81
6	92	110	168	140	146	89	77	233	108	74
7	84	83	147	150	160	79	80	198	100	72
8	81	98	143	102	138	66	89	182	91	65
9	65	83	117	111	154	58	61	187	79	47
10	65	75	138	107	116	53	54	176	78	61

研究上邊的成績，我們覺得有幾點是共同的：

1. 他們都表示練習後有進步。
2. 開始的進步都比較後來快。
3. 進步的狀況不一致，有時後一次的成績，反不如

前一次的成績。

關於下列各點，各個人便有差異：

1. 初步的效率。
2. 最後的效率。
3. 進步的分量。

照十個人初步的成績排列起來，我們得到下列的次序：庚(147)，己(181)，癸(184)，丁(189)，甲(191)，乙(288)，戊(318)，壬(334)，丙(357)，辛(913)。十個人初步的平均分數為 310。平均數是代表全體成績的大概情形。不過十人中沒有一個人，第一次練習鏡畫的成績是 310 (時間和錯誤合起來算)，恰和平均數符合。戊的成績最近似，他的成績為318，和平均數相差僅8。庚(十人中最好)，勝過平均數163，辛(十人中最壞)，比平均數低 603。因此可見平均數雖可代表全體成績，但是對於各個人的差異，絲毫顯不出來。

第十次的成績，各個人的參差也很大。大致初步的成績好的，後來的成績也好，但不少例外。例如丁初步列在第四，最後列在第七，壬初步列在第八，最後列在第六。

2. 學習簡易算術的個別差異 對於學習鏡畫的個

別差異，已經約略討論過了。現在再看各個人做簡易的加法乘法，有幾多差異。中間包含下列幾個問題：對於應用乘法表，我和成人比較起來，有幾多差異？我是否比較普通的成人做得快？是否比較普通的成人做得正確？這幾點成人和兒童比較怎樣？兒童自身方面比較起來，差異怎樣？除了討論這幾個問題以外，我們還要提出一個問題。——究竟差異的原因是什麼？

第一先用測驗甲的材料，把全班試驗一下。測驗甲包含八十個簡易的加法題目，例如  $\frac{1}{3}$ ， $\frac{4}{7}$ ，等等。時間限一分鐘，看在一分鐘內，各人能做多少問題。測驗甲試好後，再做乘法，測驗乙。核算兩組材料的成績，求每組的平均數。然後再同以前幾次一樣，兩人合做一報告。

第一節 問題：成人學習簡易的加法乘法有幾多差異？

用具：測驗甲和測驗乙材料，錶。

手續：各人已經準備好以後，發給測驗甲材料，反面向上。主試說「預備！做！」。各人開始把試紙翻轉來，盡一分鐘的時間，做得愈多愈妙。等主試說「停！」，立刻就舉起鉛筆來，這樣，可以免去補做的嫌疑。（你們自己以

後也要測驗兒童，所以自己不妨先做做被試，看測驗時所受的經驗怎樣。）

各人調換試紙。主試把每問加法的答數讀出來。倘使一題的答數是錯的，就在那個題目做一個“○”。在試紙上邊，標明試做的題數，做錯的題數，以及做對的題數；簡便的方法像下邊： $[65 - 3 = 62]$ ，或 $[60 - 0 = 60]$ ，第一個數目是表示試做的題數，第二個數目，表示做錯的題數；第三個數目，表示做對的題數。

把試紙交回原人，看核算的分數有無錯誤。倘使意見有參商的時候，改削試紙的人，應下最後的斷語。模稜兩可的答數，作為錯誤。

同樣做測驗乙乘法的題目。

結果：主試把兩種測驗的成績，寫在黑板上，和班上同學一起求平均數。班中有特殊的錯誤，也應該記下來。

解釋和應用：把這次的成績和下次的成績，合起來做報告。

### 測驗甲——加法

姓名	.....	年歲	.....	班次	.....	.....	.....	.....	.....
<u>3</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>2</u>
<u>11</u>	<u>8</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>8</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>1</u>

<u>8</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>6</u>	<u>9</u>	<u>2</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
12	1	0	5	10	5	10	3	1	7
<u>1</u>	<u>10</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>12</u>	<u>1</u>	<u>7</u>	<u>6</u>
8	7	12	1	6	3	9	4	12	1
<u>7</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>5</u>
2	11	7	6	3	6	9	6	3	10
<u>3</u>	<u>8</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>9</u>	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>0</u>
3	4	10	11	3	2	5	3	5	6
<u>11</u>	<u>7</u>	<u>0</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>6</u>
4	7	11	10	11	0	8	4	9	7
<u>3</u>	<u>10</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>12</u>	<u>1</u>	<u>9</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
12	1	7	2	8	5	9	0	9	0
<u>12</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>11</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>10</u>	<u>2</u>
11	9	2	8	5	12	11	4	11	9

測驗乙——乘法

姓名.....年歲.....班次.....

<u>3</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>2</u>
11	8	2	7	4	0	8	5	8	1
<u>8</u>	<u>5</u>	<u>8</u>	<u>12</u>	<u>6</u>	<u>9</u>	<u>2</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>0</u>
12	1	0	5	10	5	10	3	1	7
<u>1</u>	<u>10</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>12</u>	<u>1</u>	<u>7</u>	<u>6</u>
8	7	12	1	6	3	9	4	12	1
<u>7</u>	<u>6</u>	<u>4</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>10</u>	<u>8</u>	<u>5</u>
2	11	7	6	3	6	9	6	3	10
<u>0</u>	<u>8</u>	<u>10</u>	<u>7</u>	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>8</u>	<u>3</u>
3	4	10	11	3	2	5	3	5	6



11	7	0	9	11	4	8	5	8	6
4	7	11	10	11	0	8	4	9	7
3	10	3	0	12	1	9	1	4	5
12	1	7	2	8	5	9	0	9	0
12	5	2	11	2	0	2	4	10	2
11	9	2	8	5	12	1	4	11	9

第二節 問題：做簡易的加法乘法，成人和小學四年級兒童比較起來，有幾多差異？

用具「表二十二」的成績。

表二十二，表示成人和四年級兒童每次做對加法乘法的平均題數，成人練習10天，兒童練習14天，都是每天一次。（參考斯曲朗的結果）

練習次數	加法(測驗甲)		乘法(測驗乙)	
	成人	四年級兒童	成人	四年級兒童
1	59	19	40	11
2	67	21	50	15
3	69	22	52	16
4	69	23	55	17
5	71	25	58	19
6	72	26	61	20

7	14	27	61	21
8	75	28	62	21
9	75	29	64	23
10	76	30	64	24
11		31		25
12		32		26
13		32		27
14		33		28

注意：兒童做每種測驗時，限兩分鐘。不過表中成績，仍照一分計算，因為已經用2把原來成績除過了。

手續和結果，根據成績畫曲線，垂直線上分成80個單位。加法曲線用實線，乘法曲線用虛線。

第三節 問題：做簡易的加法題，普通小學四年級的兒童和遲鈍的兒童比較起來，有幾多差異？

用具：「表二十二」的成績和下邊的說明：——  
菲力柏斯女士 Miss M. Phillips 曾經用測驗甲的材料，試驗一組二年級的兒童。這組兒童的平均實足年齡為九歲半，和四年級的相彷彿。他們在一二年級已經留班過幾次，大家覺得他們壞得無法可想。(1) 他們對於測驗甲，試做了十天，每天一次；(2) 對於另外一種加法測

驗，和測驗甲相彷彿的，練習了十天；(3) 每天用十五分鐘，練習測驗甲上邊一類的問題，共練習了十五天；(4) 再做測驗甲，又繼續試做了十天。(2)和(3)兩部分合起來，對於簡易的加法問題，共練習了 170 分鐘，分布在 25 天以內。(1)和(4)兩次測驗的平均成績如下：——

練習次數	(1)	(4)
1	4	7
2	5	8
3	5	8
4	5	9
5	6	9
6	6	10
7	6	10
8	6	10
9	7	11
10	7	11

手續：處置成績方法同第二節。通常小學各級的平均分數(標準分數)和成人的平均分數如下：——

各級加法標準分數

乘法標準分數

(天)

(測驗甲)

(測驗乙)

	十月, 1915	二月, 1917	十月, 1915	二月, 1917
III	—	15	—	6
IV	19	29	11	20
V	26	37	17	26
VI	—	40	—	25
VII	18	44	27	27
VIII	20	43	30	30
IX	—	49	—	30
成人	59	59	40	40

二月裏邊的比較十月裏邊的好，因為在校內多得三個月練習的關係。

手續和結果：把遲鈍兒童的成績曲線和別的曲線畫在一起。

注意：在這個實驗裏邊，每天試驗所用的材料是一式的。有一部分的答數已經記熟，所以速率加增很快，倘使我們每天所用的材料，把次序顛亂了，進步就不會有這樣快。

解釋三節的問題：從這許多事實裏邊，你能否說出各組所以有這種差異的緣故來？練習十次以後，這幾組的成績，是否漸趨一致？這個事實，和現時的學校組

織,有什麼關係?

應用: 下次把報告交來。

參考書報

西文:

1. Cameron, E. H.: Psychology and the School, Chap. XIV.

2. Starch, D.: Educational Psychology, Chaps, III. IV. V.

VI.

3. Strong, E. K.: Introductory Psychology for Teachers,  
Lessons 21, 22, and 23.

### 第三十課 個別差異的三大原因—— 環境，遺傳，和訓練

我們知道各個人有幾點是相同的，例如練習時都能得到益處；開始的進步，大概比終了時快些；進步的速率並不一致，有幾次進步很多，有幾次反形退步。我們也知道各個人有不不同的地方，例如（1）初步的成績（2）最後的成績，和（3）進步的數量都不一樣。此刻我們要討論的，爲什麼有這種差異？

環境，遺傳和訓練 一個人是兩種勢力的結晶，這兩種勢力，就是遺傳 Heredity 和環境 Environment。人同別的生物一樣，遇到任何動境，就發生一種反應。不過動境祇能做反應的近因，却不能影響反應的性質。換一句說，動境（環境）可以喚起反應，惟是反應的性質，完全定奪於生物機體的組織。所以一個人每天的生活，都受遺傳環境兩種勢力所支配。例如冬天在校裏，看見人家踢足球，有的人見了心喜，即行加入，有的人雖表同情，却立在旁邊看。又如普通人看見顯色，能分別紅黃藍綠，患色盲的人，就不能辨別了。由此看來，在同一的環境裏邊，可以得到不同樣的反應。反應所以不同，就因爲生物機體的組織有不同的關係。我們敢再說一句

話，動境祇能當作反應的近因，至於反應的究竟如何，要全憑遺傳作主了。

即就我們前次所討論的鏡畫實驗結果來說，十個人的動境是完全相同的，但是他們的反應，却大不相同。有的人反應很快，又很準確；有的人很準確，但反應很慢；有的人反應很快，但不準確；有的人反應既不快，又不準確，看了這種差異狀況，我們總以為是遺傳的作用，因為各人所處的環境，是一樣的。但是也不盡然。倘使十人中有一個人，在未做鏡畫實驗以前，先練習了若干次，他做的結果，當然要比人家好，這樣我們可以說是遺傳的關係嗎？當然不能承認。所以我們說個別差異，除了上述兩種原因外，還有一種原因，就是訓練 Training。所謂訓練，可以說是個人從以前經驗裏邊所造成的習慣。這個習慣，也可說是一部分的遺傳和一部分的環境所造成的。所以人們的動作，是遺傳和環境兩種勢力相加的結晶，不過分析起來，可以說有環境，遺傳，訓練三項。

諸位試想此刻有一個初講話的小孩子，知道「鷄」和「毛」兩個字。有一天他立在門外，看見一隻鴨子掉落了一根羽毛，他就拾了起來，對他母親說：「鷄鷄，毛！」這「鷄鷄毛」三個字，可以說是「鴨子掉落羽毛」的動境喚

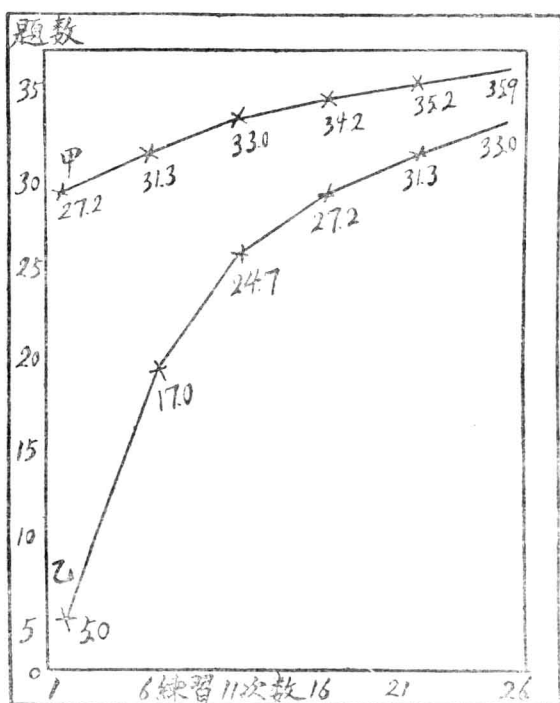
起的；至於拾鴨毛起來，以及對他母親說，是受天賦的影響；說「鷄鷄毛」，不說「鴨毛」，是後天經驗的關係。這三種合起來，就成了小孩子們的反應。那時我天天的生活，日常的動作，都要受這三種的影響：（一）碰到的動境，（二）從祖宗遺傳下來的天賦能力，（三）後天的經驗。

從「遺傳」和「訓練」解釋個別差異 用上邊的算術測驗做例子。做算術測驗時，大家都在規定時間內，做80個問題，動境可以說是一致的。但是各人的結果，並不一樣。這是因為天賦有不同，訓練有深淺的關係。先說訓練的影響，再講遺傳的關係。

訓練的影響 我們以前講過各人開始的進步，大概比較後來快。這句話是很對的。所以未經練習的事情，曲線初步向上很快，到後來逐漸慢些；已經練習的事情，曲線向上的趨勢，便不十分顯著。看下圖便明白了：

下圖曲線甲表示已經練習過的，曲線乙表示未經練習過的。所以曲線乙初步向上很快，進步也很多，曲線甲向上並不多。我們可以說曲線甲的成績不完全。開始15次，已在別處練習過。此處所表示的成績，是從第16次起到41次止。因為不是這樣猜想，甲乙所代表的能





圖三十六 表示兩人關於算術訓練方面的影響。除訓練以外，兩人其他方面的能力都相等。

力(除訓練外)不能完全相同了。但看曲線乙從第16次到第26次的進步，和曲線甲從第1次和第11次的進步，恰巧一樣，可以證明我們的猜想不差。倘使繼續練習下去，曲線乙從第26次到第41次的進步，要和曲線甲從第11次到26次的進步一樣。因此可見過去訓練的影響，就在提高初步的成績，免除初步驟然向上的趨勢。

上邊說過初看起來，好像曲線乙的進步，比較曲線

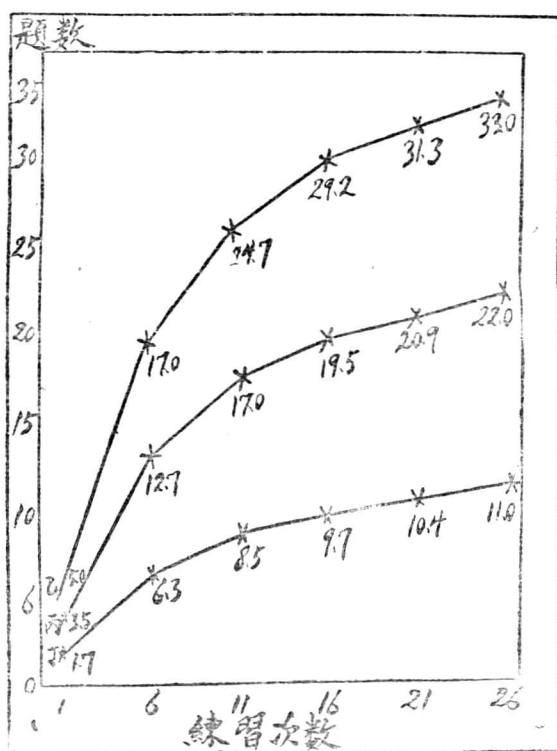
甲來得快（例如乙從5個問題進步到33.0個問題，甲從29.2個問題進步到35.9個問題）。但是從練習次數方面着想；乙不比甲進步快，乙在開始時少練習15次；在終了時，依舊少練習15次。倘使乙繼續練習15次，乙也可以達到甲在第41次所達到的地方。所以要比較兩個人的進步，非常困難，一方面要看他們現時的成績，一方面又要知道他們以前所費的時間和精力。倘使一個人的進步將近限度，多加一分力，成績上看不出什麼來。

遺傳的影響 究竟各人天賦能力不同，對於學習曲線方面，發生什麼影響？下圖可以證明這一點：

個人的天賦能力愈高，練習的進步數量便愈大；天賦能力愈低，練習的進步數量也愈小。曲線乙，丙，丁，表示三個人的學習結果。曲線乙表示天賦能力最高的成績，曲線丙表示天賦能力較次的成績，曲線丁表示天賦能力最低的成績，這三個人所受的訓練，完全相同，不過天賦能力有高低，所以開始第一次練習，成績就分出高下來了。

不過有一點要聲明的，所謂天賦能力，是專指一種特殊能力而言。例如大音樂家（音樂方面有極高的天賦能力）對於鏡畫的天賦能力未必一定好。大音樂家

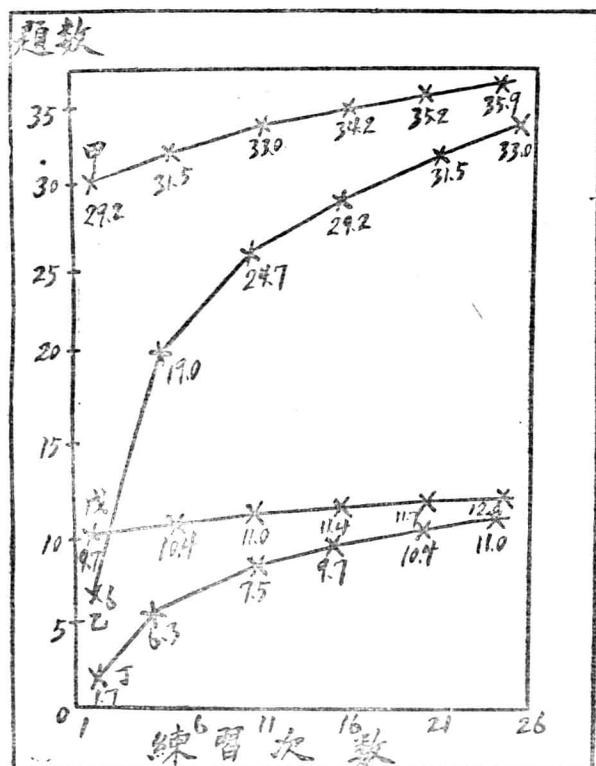
學習鏡畫時，曲線向上多不多，不靠託普通的天賦能力，祇看他關於鏡畫方面的天賦能力好不好。



圖三十七 表示三個天賦能力不同的人對於學算術的結果。

遺傳和訓練兩種合併的影響 要明白遺傳和訓練合併的影響，我們不妨假定有甲，乙，丁，戊四個人：(1) 甲有良好的遺傳和訓練，(2) 乙有良好的遺傳，但無訓練，(3) 戊有訓練，但無良好的遺傳，(4) 丁既無良好的遺傳，又無訓練。(此刻所謂良好的遺傳，專指我們所討

論的一種特殊能力；所謂訓練，專指在規定時間內，學一種特殊材料。）他們的學習曲線，彷彿如下圖：



圖三十八 表示四人的學習曲線：甲有良好的遺傳和訓練；  
乙有良好的遺傳，但無訓練；丙有訓練但無良好的遺傳；  
丁既無良好的遺傳，又無訓練。

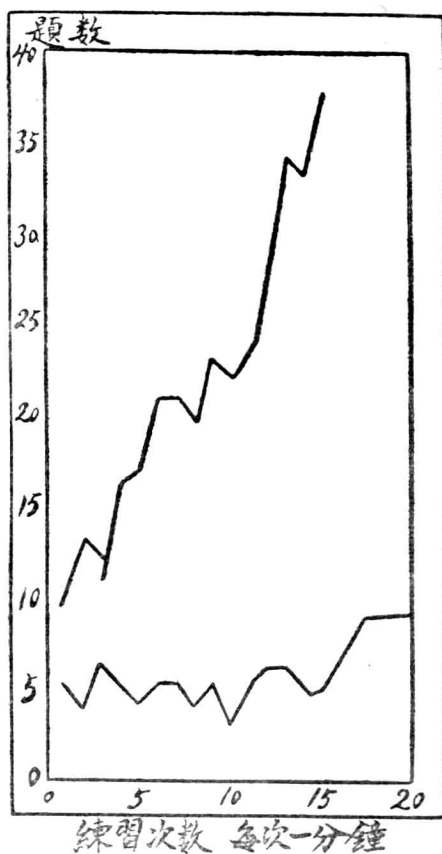
甲同丙可以說都已練習過15次，乙同丁都沒有練習過。乙比丁的天賦能力好，所以開始成績就好些，末後

相差很遠。受訓練的機會愈多，兩人的差異愈大（專就此刻所討論的一種能力而言）。甲同戊比較起來，也是這樣。兩人以前都有過訓練，不過練習次數愈多，差異格外顯著。因此可知天賦能力不同的人，繼續學習，可以使他們的差異，格外顯明。

甲和乙的曲線是相彷彿的。倘使乙多練習15次，從第16次到第41次，曲線便和甲的一樣。戊丁也是這樣。因為以前訓練的關係，甲和戊，比較乙和丁，成績各自好些。不過練習次數愈多，差異愈小。從做的題數方面着想，確是這樣。但從實際用力的方面着想，甲比乙，戊比丁，始終多用15次力。

看了甲，乙和戊丁遺傳方面的差異，似乎非常之大，其實任何教室裏邊，都可發現這種差異。普通小學四年級學生和愚鈍的兒童比較起來，彷彿甲和戊的差異一樣。圖三十九就表示兩個兒童的成績，一是小學四年級的學生，一是愚鈍的兒童，四年級的學生，在班中並不算最聰明（28個學生裏邊列在第11），愚鈍的兒童在他一組中，也不算最笨。但是結果的差異很大。於此可見同一學算術，有的學了加減乘除，能進而學微積分，並能應用到工程方面去，有的雖基本的演算，都學不好。

圖三十九 表示一個小學四年級的學生和一個愚笨兒童的練習加法測驗（測驗甲）曲線，（愚笨兒童在第10次和第11次中間曾練習170分鐘，分布在25天的加法演題。）

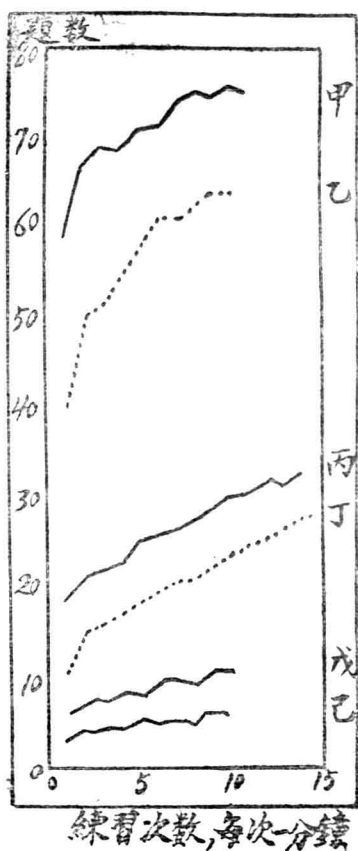


練習簡易算術題方面的個別差異 此刻我們可以用上邊一課所載的成績來討論一下。成績的曲線如圖四十。曲線的形式，雖不能和我們理想的曲線（如圖三十六，三十七，三十八，）相吻合，然大致相差尚不遠。總結起來，可以歸納幾條原則：

- (天)
1. 練習次數愈多，初步成績愈高。這一點不必細說。

2. 練習次數愈多，進步便愈慢。這句話却要分別而論。雖然這幾組人對於這兩個測驗，以前都沒有特地訓練過，但是我們總以為成人的練習機會，比較小學四年級兒童來得多，所以進步要慢些。不過曲線上沒有顯明這一點。其故由於各組天賦能力的不同。成人的天賦能力，差不多已經完全發達，所以比較四年級的兒童強

圖四十 表示各組做算術演習題的曲線。曲線甲（測驗甲）和曲線乙（測驗乙）表示成人的成績；曲線丙（測驗甲）和曲線丁（測驗乙）表示四年級兒童的成績；曲線戊（測驗甲）和曲線己（測驗乙）表示愚笨兒童的成績，



些；並且我們所指的成人，都是大學學生，遺傳方面，本較一般四年級的兒童來得高。換一句說四年級的兒童就是到了成人時期，他們的天賦能力，恐怕也抵不上大學學生的能力。這一點可以解釋爲什麼緣故多練習的並不比較少練習的進步來得慢。

3.天賦能力愈高，練習後進步也愈多。這一點看上邊幾個圖，和方才所討論的，就明白了。

4.訓練影響愈大，個別差異也愈顯著。初施特別訓練的時候三組的成績如下：

大學學生每分鐘做對 50 題。

小學四年級兒童每分鐘做對 19 題。

愚笨的兒童每分鐘做對 4 題。

平均數 27.3

平均差 21.1

練習十次以後，他們的結果如下：

大學學生每分鐘做對 76 題。

小學四年級兒童每分鐘做對 30 題。

愚笨的兒童每分鐘做對 7 題。

平均數 37.7

平均差 25.6



我們知道平均差格外大，就表示各組的差異，也格外分明。(求平均差的方法，於下章討論)我們再可以用下邊的方法比較。

大學學生比較四年級兒童第一次多做 31題。

大學學生比較四年級兒童第十次多做 46題。

大學學生比較愚笨的兒童第一次多做 46題。

大學學生比較愚笨的兒童第十次多做 69題。

四年級兒童比較愚笨的兒童第一次多做 15題。

四年級兒童比較愚笨的兒童第十次多做 23題。

第四條原則，說訓練可以加增差異，於教育上有極大的影響。一班學生經過一時期的學習以後，總有幾個學生成績非常好，進步非常快；也總有幾個學生，成績非常不好，進步非常遲緩。要使得好的，壞的，中庸的，都得到適當的學習，那麼非有一種特殊升班的方法不可。各組學生，應該時常有調動的機會。要是用一種機械的方法，來辦理升級留級事宜，沒有不失敗的。因此我們須牢記着，進步的狀況，是沒有兩個人一致的，有的快些，有的慢些，有的適乎其中。

#### 課外研究和討論問題

1. 倘使兩個人的天賦能力相等，惟以前所受的訓

練不同，使現時同受相當的訓練，差異方面發生什麼影響？說出理由來。

2. 倘使天賦能力不相等，繼續受同等的訓練，差異方面發生什麼影響？說出理由來。

3. 讀了本課以後，對於現時的班級制，有何感想？

4. 爲什麼通常成人練習的影響，要比兒童練習的影響小些？

5. 平均數何以顯不出個人的差異？

參考書報

西文：

1. Starch, D.: Educational Psychology, Chaps. III. IV. V. VI.

2. Strong, E. K.: Introductory Psychology for Teachers. Lessons 1-4.

3. Thorndike, E. L.: Educational Psychology (First course) Chaps. XXI—XXVII,





圖四十一 表示用三粒骰子擲二十五次的「成績分配面」(參考  
斯曲朗)

擲了二十五次,結果如上圖:

看了上邊的結果,我們知道全體的成績,都有相互關係,不能劃然分爲兩組。我們祇能求出一平均數,看每次點數和平均數相差多少。

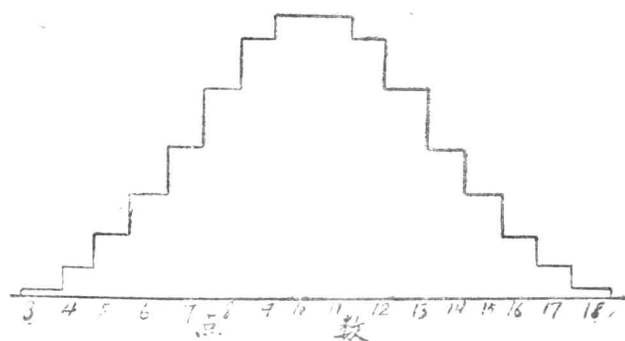
此刻我們祇擲了二十五次,第一次擲8點,第二次擲11點,第三次擲14點,第四次擲10點,第五次又擲10點……。倘使我們擲216次,或者可以得到一種「常態分配」Normal distribution。因爲三粒骰子擲出來的點數,共有16個不同的樣子(最小的3點,最大的18點)。排列的變化,一共有216個。例如「3」祇有一個變化(1-1-1);「4」有3個變化(1-1-2,1-2-1,2-1-1);「5」有6個變化(1-2-2,2-1-2,2-2-1,1-1-3,3-1-1,1-3-1);餘可類推。216次中點數和次數的分配如下:

點數	次數	點數	次數
3	1	11	27
4	3	12	25
5	6	13	21

6	10	14	15
7	15	15	10
8	21	16	6
9	25	17	3
10	27	18	1

照上邊的分配,10點和11點的變化,各有27次;3點和18點的變化,祇有1次。所以擲10點和11點的機遇,要比較擲3點和18點的機遇大27倍。把上邊的結果,畫成圖形,就得到一個常態分配曲線:

圖四十二 用三粒骰子擲216次,依照理論應得的常態分配曲線



理想的分配 細細研究人類的個別差異,和理想的分配 Ideal distribution 很能符合。現在可舉二個實在的例子來證明:

1. 體質方面的差異 有人調查1171個十六歲女孩的身長,結果如下:

表二十三 1171個十六歲女孩的身長分配

身長(以Cm.計算)	人 數	百 分 比
136—139	2	0.2
140—143	12	1.0
144—147	54	4.6
148—151	159	13.6
152—155	280	23.9
156—159	310	26.5
160—163	218	18.6
164—167	102	8.7
168—171	31	2.6
172—175	2	0.2
176—179	1	0.1

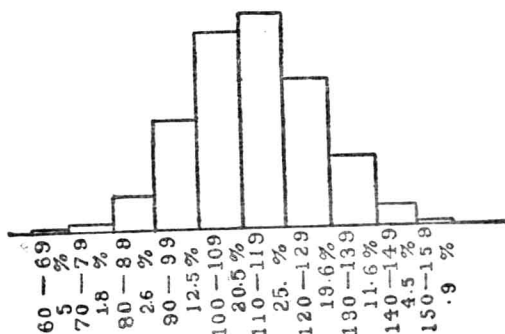
表中成績的分配,非常均勻。現祇調查了1171個女孩;要是調查的人數,增加好幾倍,再用一種很精密的標準,做度量的單位,那末所得的成績分配,可彷彿如下圖:

圖四十三 常態分配曲線。倘使表二十三的人數增加好幾倍，再採用一種很精密的度量單位，那末所得的成績分配，便可與此曲線符合。



細察這個曲線，有幾點可注意：(1)中等身材的人佔大多數；(2)在平均數上下的人數，大致相等；(3)與平均數差異愈大，人數愈少，(4)從最低身材到最高身材，中間無顯然劃分的界限。

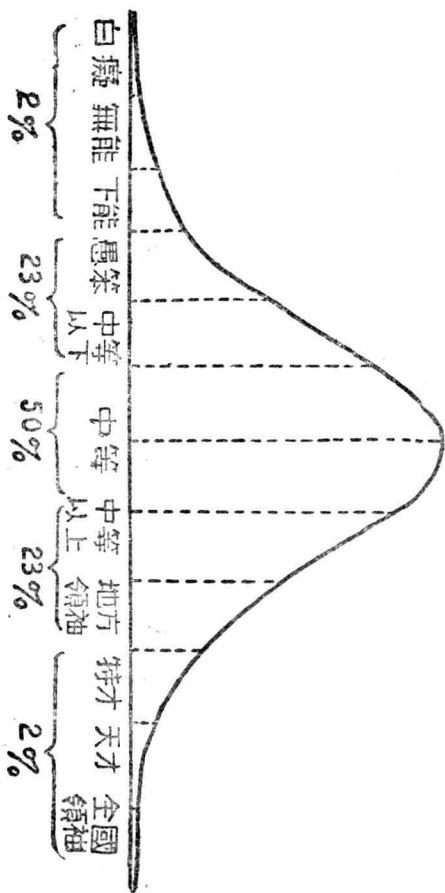
2. 智力方面的差異 各個人的智力，度量起來，也同體質一樣。推孟 Terman 曾用士丹佛大學修正的皮奈測驗，試驗112個幼稚園的兒童，得到下列的成績分配面：



圖四十四 用士丹佛大學修正的皮奈測驗，試驗112個幼稚園兒童所得的智力商數I.Q.分配。



所謂智力商數 Intelligence quotients. 我們知道就是用實足年齡除智力年齡再乘 100 得出來的分數。倘使試驗的人數,大大的增加,我們也可得到一個常態分配面如下圖:



圖四十五 智力的常態分配曲線

照上圖的分配,約可分為五組:(1) 中等智力的人

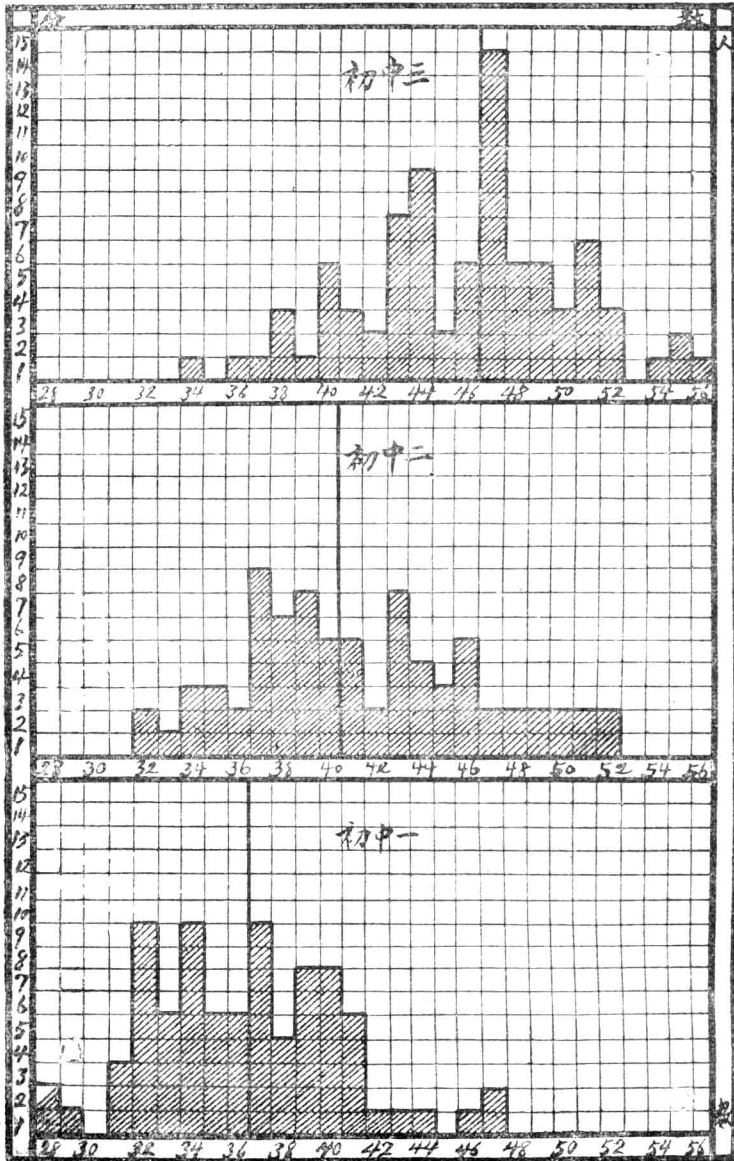
民，約占50%；(2)智力較優的人民及(3)智力較差的人民，約占23%；(4)特殊聰明的及(5)特殊愚笨的，約各占2%。

特殊愚笨的人一組，又可分出三小組：(a)下能 Moron 大概抵通常兒童八歲至十歲的智力；(d)無能 Imbécile 大概抵通常兒童二歲至八歲的智力；(c)白癡 Idiot 大概抵初生的嬰孩至二歲的智力。

照這個比例，我國四百兆戶口中，特殊愚笨的約有八百萬，此八百萬中，至少有五千以上的白癡。特殊聰明的，約數也有八百萬，其中至少有五千以上可造成全國偉大的領袖人物。對於這一千數百萬的低能兒及天才生，怎樣處置，却是我國教育上一個大問題。

白癡及當得起全國領袖人物的比例所以這樣小，也如用三粒骰子擲點數的原則一樣。216次中，擲3點的機遇祇有一次，擲18點的機遇，也祇有一次。其餘各次的點數，都在10點與11點左右。智力的遺傳，更是千變萬化，不可捉摸。有時聰明的父母，生的子女非常愚笨，也有愚笨的父母，生的子女，非常聰明。不過大多數兒童的智力，總在中等上下。所謂白癡及絕頂聰明的，一萬人中祇有一二人。至若孔子，釋迦牟尼，耶穌，拿破崙，

圖四十六 顯示初中各級英文成績重疊的現象



沙士比亞，太史公一流人，更是曠代希有的了。

實際的分配 通常施行測驗時，總得不到理想的常態分配，這是因為人數太少的關係。測驗時，還有一點很可注意的，就是各級的成績，有重疊 Overlapping 的現象，無論調查學生的年齡，體質，智力和學業成績，這種重疊的現象，非常普遍。且舉一個例子如上圖：

上圖係根據東大附中英文測驗的成績。所用的測驗為(1) 甘士 Keys 的英文填字及文法測驗 English Mastery Tests, form F (伊文思出版)及(2) 甘士的相反字測驗 Vocabulary Opposites Tests, A (伊文思)。平均說起來，初一的成績，不如初二的好。初二的成績，不如初三的好。但以各個人的成績論，初一裏邊，儘有一部分人同初二一樣好。初二中也儘有一部分人同初三一樣好。這種重疊的現象，也可為我們編製學級的一種參考。

### 課外研究和討論問題

#### 1. 做一個實驗：

甲問題 用三粒骰子擲216次，看所得的結果，是否與常態分配面相類似？

乙用具 統計紙一張，及骰子三粒。

丙手續 先在紙上畫一底線，分成16格(3-18)。然後用三粒骰子擲點，每擲一次，將點數記入相當格內。例如第一次擲8點，即在第八格底線上邊做一點，第二次擲10點，即在第十格底線上邊做一點。擲畢216次後，看各點的次數怎樣。

丁報告 做一點數次數表，並繪一成績分配面。

戊解釋 說明實際的分配與理想的分配的同異點。

2. 何以圖四十三的曲線有波紋的形狀？這個形狀表示什麼？

3. 依照圖四十五的分配，計算四百兆人口的比例(共分十一組)。看了你所得的實際比例數，發生什麼感想？

4. 民治的國家，築在大多數人的身上。這句話是否證實我們可不必十分注意少數特殊天才的兒童？高能兒對於一國文化的發展，社會的進步，究竟有多大關係？

5. 對於各級智力及學業成績重疊的現象，有什麼意見？

考參書報

西文：

- 
1. Cameron, E.H.: Psychology and the School, Chap. XIV.
  2. Freeman, F.N.: How children Learn, Chap. III.
  3. Starch, D.: Educational Psychology, Chaps III—VI.
  4. Strong, E.K.: Introductory Psychology for Teachers, Lessons 25 and 26.
  5. Thorndike, E.L.: Educational Psychology, vol. I.



### 第三十二課 度量個別差異的方法

所謂個別差異，大都是量的問題，不是純粹質的問題，所以我們應該有一種定量的方法，來測定各個人差異的大小。現時盛行的各種測驗，就根據這個需要而產生的。

甲.智力測驗 這是測驗遺傳的能力。大致人類除疾病死亡，兵凶天災外，在同一時間處同一環境下，其間成功與失敗，大部分係於天賦的能力。所以照近人的研究，遺傳的影響，要占到60—90%，環境的差異，祇有10—40%。

不過直接度量天賦的能力，事實上很難做到。因為各種能力都受到些須環境的影響。我們編造測驗時，祇能選擇幾種受環境影響最少而於人生最重要的能力，作為度量的根據。要是這種能力好，日後成功的機會就大些；這種能力不甚好，將來發展的希望就少些。至於智力是什麼東西，是一個理論的問題，我們暫時可不必討論。

開始施行智力測驗時，祇有個別測驗 Individual test。這種測驗，比較的精密；但一時祇能試驗一個人，在學校中施行，時間及精力方面，都不經濟。因此又有團體



測驗 Group test 的編製，同時可試驗七八十人，現可分別解釋一下。

1. 個別智力測驗 首創此種測驗的，爲法人皮奈 Binet 西門 Simon。他們費了十餘年時間，求得了一個年齡標準，替測驗界開闢一個新紀元。後來美人推孟 Terman 把他修正了一下，去適應美國的狀況。上屆麥柯爾 McCall 來華，與中華教育改進社同人編製測驗，推陸志韋主持修改皮奈測驗的統計，現已求得標準。茲舉幾個例子如下：

### 第一類

#### 1. 說出自己的年齡

試法 問「你幾歲？」

#### 3. 說出自己的姓

試法 「你姓什麼？」單說名，不算通過。倘不肯說，可假設一個姓問他，「你是否姓王？」倘回答「不是」，再問他，「你姓什麼？」

#### 4. 說出常見的物名

試法 把鑰匙，銅元，剪刀，錢，毛筆放在桌子上，逐件指點問兒童，「這是什麼東西？」

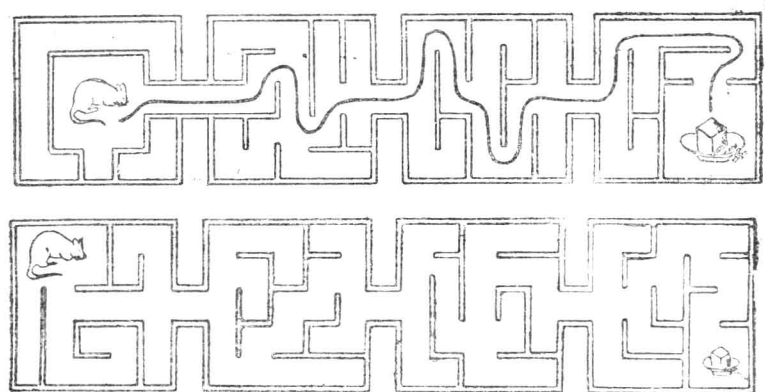
#### 13. 對答問句 (答對二題及格)

- 試法 1.「你疲倦的時候，怎麼樣？」倘使他不回答，不妨再問他。
- 2.「你覺得冷的時候，怎麼樣？」
- 3.「你肚子餓的時候，怎麼樣？」

### 第二類

#### 12· 迷津測驗（一分鐘）

試法 先把圖的下半張蓋住，指了上半張說，「這裏有一個圖，你看左邊有一隻小老鼠（指老鼠），右邊有一塊吃的餅放在盤裏（指餅），老鼠和餅的中間，有一條黑線，表明老鼠跑去吃餅所經過的路。老鼠祇能走那條路（指路）。要是走別條路就要碰到隔板（指一迷路），走不通了。」此後把下半張圖給他看，說，「此刻又有一隻老鼠，又有一塊餅，在另外一個盆裏（指着圖的下面）。倘使老鼠要吃這一塊餅，他應當怎樣走法，纔能吃到。請你用鉛筆畫一條線，表明他走的路。畫的時候要小心，不要碰到隔板。現在你畫。」



### 13. 數學巧術(甲) (答對二題及格)

試法 「此刻我們看這兩個算式(先只把試紙上所舉的兩個例子指給兒童看),在第一個裏邊(指第一個),從左到右,一排一排數目加起來,總數都是9;從上到下,一行一行的加起來,總數也是9。在這個裏邊(指第二個),右邊一行,缺了一個數目,有了一點(•),現在我們要填一個數目進去,使他從左到右,或是從上到下,每一排每一行的數目,加起來都是一樣。譬如我們把「1」字填進去(填「1」),每排加起來都是6,每行加起來也都是6,所以「1」字是對的。你懂麼?此刻做下邊的幾個算

式，每一個算式，缺少一個數目字，缺的地方，有一個點子。請你填一個數目字，在有一點的地方，使這幾個算式的每排或每行加起來，總數都是一樣。做得愈快愈好。現在你做。試驗的時候，把一二三個算式一個一個的分開了給他看，每一個要計時間，至多用一分鐘。

(例一)		(例二)
621 9		204 6
225 9		321 6
153 9		14. 6
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>		<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
999		666
(一)	(二)	(三)
322	294	74.
151	.53	686
.04	618	785
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>	<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>

#### 14. 正確答案試驗 (答對二題及格)

試法 「我此刻講幾個小小的故事你聽，還要問你幾個問題，你回答我的時候，不用講話，祇要在圖上照我所說的去畫。讓我先讀一個你聽，看這個圖」(指着試紙上舉例的圖)：

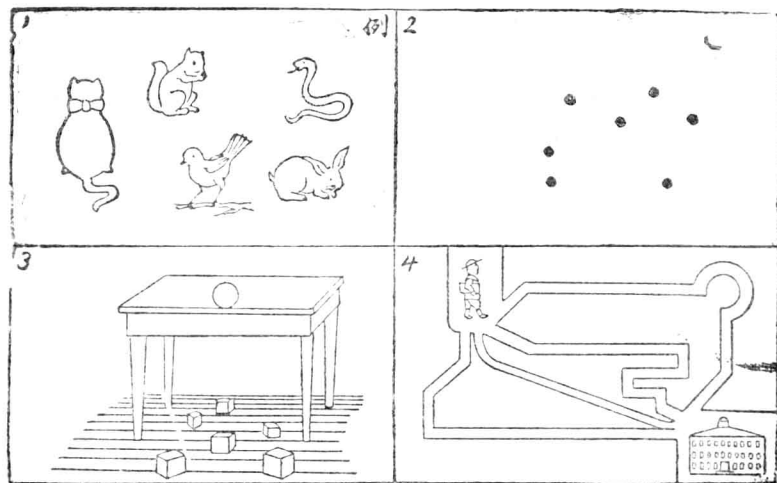
「有一天我從樹林裏經過，我看見有五樣活的東西，其中有一個會飛來飛去的。現在我要你在那個會飛的東西周圍畫一個圓圈。我知道你一定要說畫在這隻小鳥的周圍，因為祇有這隻小鳥會飛的。你就在這兒畫一個圈子（指着小鳥的周圍）。等兒童畫好了，再說，『現在不要畫旁的了，你靜靜的聽我講故事，我教你怎麼樣畫，你就怎麼樣畫。聽第一個故事：

(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（指着圖上的黑點子），一個點子，就是一個銅子。他剛要拾銅元的時候，忽然叫起來說，「看呀！此地有三個銅子，剛巧落在一條線上的樣子。」好，你現在畫一條線把那三個銅子一個一個的聯起來。（主試的人記時，最多用一分鐘。）現在聽我講第二個故事：

(2)這裏一只桌子，桌子邊上有一個皮球，

地板上有好幾個木塊。倘使皮球從桌上滾下來，你想他要碰到那一個木塊，你在要碰到的那塊木塊上畫一個「+」字。(記時最多一分鐘)現在聽第三個故事。

(3)圖裏姓黃的小孩子，剛纔起身上學。從他家裏到學堂一共有四條路可以走。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？你在那一路上畫一根線。』(記時最多一分鐘)



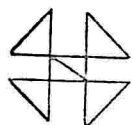
第四類

8. 一筆畫 (最多三分鐘)

試法 「你看這個圖，我能把他一筆畫成，無

論那一條線，不許畫過兩次，你看。」（從中畫起）

□□……「現在我再給你一個圖，也要一筆畫成，無論那一條線，不許畫過兩次。」此後把圖放在被試的人面前，地位如下。



說，「現在你畫。」（被試看過就把圖移開）。時間最多三分鐘。

### 第五類

#### 7. 理解問題（答對四題及格）最多五分鐘

試法 「此刻我們看這一個理解問題（指着試紙上邊的問題）。你看這結論裏邊，有幾個空白的地方，請你把字填進去。填的時候要準確，不要隨隨便便的填。」

#### 理解問題

譬如：

張兒比李兒聰明些

孫兒比黃兒聰明些

趙兒和張兒一樣聰明

李兒比錢兒聰明些

趙兒比黃兒愚笨些

所以一

孫兒比趙兒……………

黃兒比李兒……………

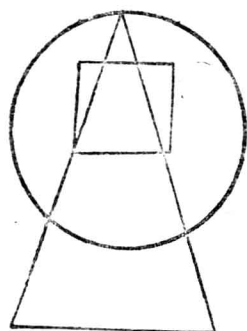
錢兒比趙兒……………

張兒比孫兒……………

黃兒比錢兒……………

## 8. 指使測驗 (最多三分鐘)

試法 先把圖給兒童看，說，「我要你在這個圖裏填幾個數目字。我現在再給你看幾句句子，裏邊會指導你填什麼數目字，應當怎樣填法。」此後把句子給他看，說，「你做」。



- (1) 在圓形方形和三角形當中同一個地方，寫一個「5」字。
- (2) 在圓形和方形當中同一個地方，寫一個「7」字。
- (3) 在三角形裏邊，圓形外邊，寫一個「9」字。
- (4) 在圓形裏邊，三角形外邊，寫一個「3」字。

2. 團體智力測驗 我國現已編有標準的，有作者的團體智力測驗，共有兩個量表。編製此種測驗時，曾參考美國的「國家智力測驗」National Intelligence Test。每個量表，有五種測驗。量表甲包含：(1)算術理解題；(2)填字(3)理解的選擇；(4)同——異？(5)形——數。量表乙包含：(1)算術演習題；(2)常識；(3)字彙(4)



比喻；(5)校對。這十種測驗，依據歷來的經驗和研究結果，為許多心理學專家所認為最有價值的。

這個測驗，自初小三年級起至初中三年級，都可應用。每種量表的試驗時間，大致在40分鐘左右。無論舉行學務調查，或高小中學入學考試，或各級能力分組，量表甲和量表乙都可單獨用。現就量表甲五種測驗的練習題，寫出來作為例子：

### 廖氏團體智力測驗

(量表甲)

#### 練習一 算術理解題

說明 主試說，「各人看練習一。等我說做，你們把各問題趕快的做，答案寫在虛線上邊。底下和旁邊空白的地方，可以演草。演草不必揩去。舉起鉛筆來！預備——做！」

過了一分鐘，說，「停！鉛筆放下來！」

1. 六個銅元加五個銅元等於幾個銅元？

答.....11

2. 一個銅元能值幾個小錢？

答.....

3. 有一個孩子得95個錢，用去40

- 個錢問還有多少錢? 答.....
4. 有一塊板,七寸長,六寸闊,問有幾方寸? 答.....
5. 某甲一點鐘內能走四里路現在走19里路,中途停了三次,每次停15分鐘,問他走了幾點鐘纔走19里路? 答.....
6. 當十二月二十一日那一天,日出在早晨7點<sup>22</sup>分,日落在下午4點<sup>48</sup>分,問那一天的白日比黑夜要短多少時候? 答.....

### 練習二 填字

說明「看底下第一句:我有兩.....筆。空白上邊應該填什麼字,才成一句有意義的句子?(停一會,停準你的筆尖。)是的,大家在虛線上填「枝」字,鉛筆放下來!」

「再看第二句:他..... 枝筆? 空白上邊應該填什麼字?是的,大家在虛線上填「有幾」兩個字。(停一會)鉛筆放下

「等我說做，你們就趕快做下邊的句子。記得，每一條虛線上，祇須填寫一個字，使得那旬句子，成爲一句有意思的句子，舉起鉛筆來！預備——做！」

過了 $\frac{1}{2}$ 分鐘說：「停！鉛筆放下來！」

1. 我有兩.....筆。
2. 他..... 枝筆？
3. 皮球的形狀是.....的。
4. ....是熱的，冰是.....的。
5. 我能看見.....，你能..... 我嗎？
6. 許多人的..... 不健全，因爲不.....  
.....衛生的緣故。

### 練習三 理解的選擇

說明 「看底下第一行：人（身體，手杖，頭，鞋子，牙齒）。括弧裏邊五樣東西，表明一個人都可以有的。裏邊有兩樣東西，一個人一定要有的。一個人可以沒有手杖，也不一定有鞋子，也不一定有牙齒，但是他一定要有頭和身體，所以在身體底下畫一畫，頭字底下畫一畫。」

「看第二行：狗(毯子,繩索,頸圈,皮,鼻)。裏邊有兩種東西是狗一定要有的。那兩種?(停一會,等準確的答案)。是的,皮和鼻子。各人在皮字底下畫一畫,鼻子底下畫一畫。鉛筆放下來!」

「看第三行：房子:(地毯,油漆,房間,僕役,牆壁)。各人在房子所不可少的兩樣東西的底下畫一畫(等一會)。你們畫的是什麼?是的,在房間和牆壁底下畫一畫。鉛筆放下來!」

「等我說做,做這一個練習下邊的各行。大家記得,在每個括弧裏邊選擇最要緊的兩個名詞。舉起鉛筆來!預備——做!」

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)

4桌子 (書 布 碟子 腳 面)

5蘋果 (藍 紅 子 皮 甜)

6旅行 (自動車 路程 火車 行動  
參觀)

7癡呆 (犯法 貧苦 無知 肺癆 愚  
笨)

#### 練習四 同——異

說明 「看底下左邊第一行,冷.....熱。他們的意義是不是相同的?(停一會,等準確的答案)。不是,他們是絕對不同的,所以我們在虛線上做一個「×」,表示不同的意思。」

「看第二行:巨.....大。他們的意義是不是相同的?(停一會)是的,他們的意義是相同的。大家在虛線上做一個「○」。鉛筆放下來!」

「看第三行:內.....外。我們應當怎樣做法?是的,大家做一個「×」在中間虛線上。鉛筆放下來!」

「等我說做,就做下邊的各問題。記得,倘使兩個名詞的意義相同的,在中間虛線上做一個「○」,倘使他們是絕對不

相同的，在中間做一個「×」。舉起鉛筆來！預備——做！

過了 $\frac{1}{2}$ 分鐘說，「停！鉛筆放下來！」

1	冷 × 熱	7	驚愕 _____ 駭異
2	巨 _____ 大	8	修 _____ 短
3	內 _____ 外	9	虛 _____ 實
4	子 _____ 女	10	公正 _____ 偏私
5	光線 _____ 明亮	11	盼望 _____ 企想
6	濕 _____ 燥	12	靈通 _____ 銅塞

### 練習五 形——數

說明 「看樣式裏邊的圖形和數目。每一個圖形，有一個數目。在樣式底下另外有兩行圖形。看第一行內第一個圖形。你們在樣式內可以找到同樣的圖形嗎？兩個圖形底下都有個3字。再看第二個圖形，有個1字在他底下和樣式裏邊的一樣。

「看下面一個圖形。這一個是不是和樣式裏邊有個4字的圖形一樣的？（停一會，等準確的答案）。是的，這個圖形底下，應該有個4字。



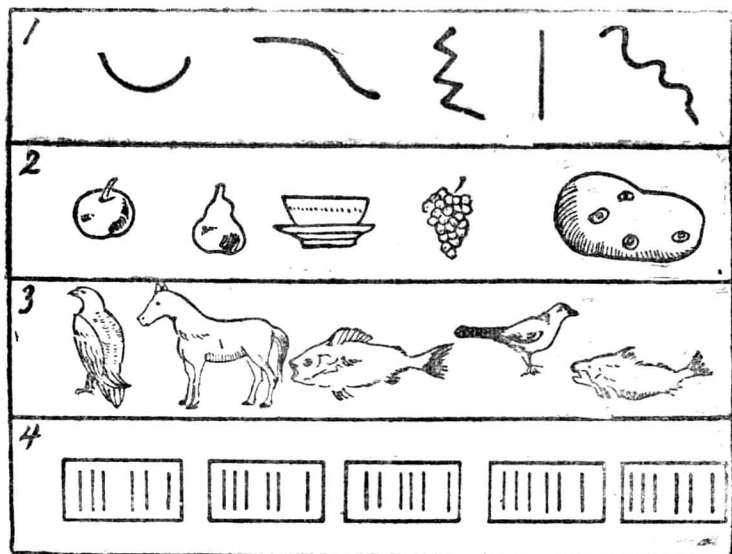
上邊所舉的，都是練習的材料。練習題與測驗的內容相彷彿。所以要練習題的緣故，怕測驗的做法複雜，兒童聽說明時，不易了解，測不到他真實的智力。所以用同性質的試題，先給他練習一下。主試也可藉以知道究竟兒童了解沒有。

### 3. 非文字的智力測驗 Non-verbal Intelligence Test

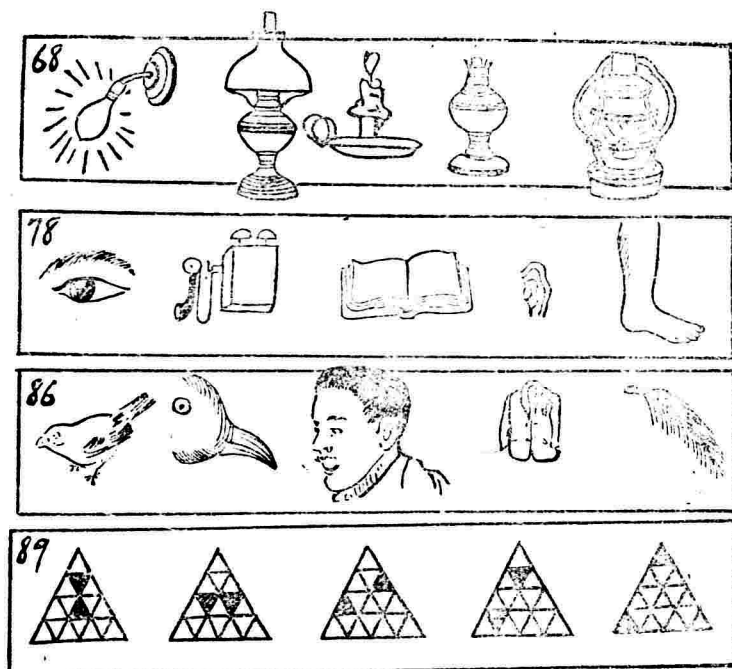
因為要避去環境的影響，所以有人主張用非文字的智力測驗。現可就德爾滿在北京編製用作各省調查測驗的材料中舉幾個例子！

#### 德爾滿非文字的智力測驗

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×。

第一格應劃去4, 因為其餘的都是曲線, 祇有4是直線。第二格應劃去3, 因為其餘四樣東西都可以吃, 祇有碗不能吃。第三格應劃去馬, 剩兩尾魚, 兩隻鳥。第四格應劃去3, 因祇有這個方塊裏的線是二三一的次序。第六八格應劃去1, 因祇有這盞燈是用電氣的。第七八格應劃去5, 剩一書, 一耳, 一電話機。第八六格應劃去2, 剩鳥和羽毛, 人和衣。第八九格應劃去1, 因其餘四個圖內每對黑三角都是指向同一個方向的, 惟第一圖內

的一對黑三角是相對的。

澈底說起來，非文字的智力測驗，也不能完全除掉環境的影響。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。例如第八六格應畫一完全的人，不應祇畫半身。聰明的兒童，也許劃去1，不劃去2。

照功用方面說，非文字的測驗，偏於機械，所測到的能力，或不如用文字的可靠。

乙.教育測驗 教育測驗較智力測驗為後起，其應用範圍也較廣。惟就理論上言，教育測驗之量表，似有問題，因現時各校課程既不一致，教材內容，又時有變更，因之測驗標準也不能歷久不變。

我國教育測驗，已編有標準的，有改進社所編的默讀測驗，算術測驗，識字測驗，常識測驗，書法量表等。作者在東大附中又編有中學應用的測驗十種。現且選擇二三種，各舉幾個例子。

#### 陳氏初小默讀測驗

(天) 測驗一 試驗兒童識字的能力。

這個測驗，每行有五個字，其中只有一個是字，其餘

1	氏 仝 木 寸 介
2	𠂇 大 曰 𠂇 太
3	去 田 互 匕 ㄣ
4	巨 兩 白 冫 白
37	𠂇 乇 呆 寺 田
38	穴 探 𠂇 氏 平
39	窠 縮 籜 璽 苑
40	羽 田 叨 剛 𠂇

四個都不是字，叫兒童在一個是字的上邊圈一圈。

測驗二 試驗兒童用字的能力。

3	本小女兒。
4	看得於見。
5	你喜歡接騎馬嗎？
6	你說話太走快。
28	象營是一個高大四足的動物。
29	她只是忍痛流狡眼淚。

在這個測驗裏邊，每句多一個字，叫兒童在多的那一個字上邊圈一個圈。例如第三句多一個「本」字，第二九句多一個「狡」字。

測驗三 試驗兒童解字的能力。

1	手				
2	石				
22	有一跛子向前奔走， 有一真正好看。				
23	漁翁坐在池畔釣魚， 預備下酒。				

這個測驗的右邊有四個圖，左邊有一個字或一句話，解釋四個圖中間的一個圖。其餘三個圖和那個字或那句話，不甚有關係。叫兒童把那個對的圖圈出來。

#### 測驗四 試驗兒童造句的能力

1	說 ( )	話,各,未,只。
2	做 ( )	裏,事,四,可
3	走 ( )	其,八,必,開。
24	你戰 ( ) 了他	增,良,備,勝。
30	的 ( ) 不歸來	按,確,蒙,阿。

這個測驗的每行左邊有一句話，裏面缺少一個字；右邊有四個字，其中只有一個可以填補左邊的句子。叫兒童把那個字圈出來。

#### 陳氏小學默讀測驗

##### (一)

有一個八歲的小孩子，名字叫做「王兒」。他最喜歡玩皮球跳繩子。

1. 這個小孩子的名字是： (1)球 (2)繩子  
(3)王兒 (4)張兒

2. 他今年：(1)五歲 (2)八歲 (3)十歲  
(4)十八歲

(二)

春夏秋冬，叫做四季。每季三月，十二月便成一歲。在元旦那一天，青天白日滿地紅的國旗，在校門上隨風飄揚，何等好看！

3. 一年分：(1)元旦 (2)每季 (3)三月  
(4)四季

4. 國旗的顏色是：(1)春夏秋冬 (2)校門  
(3)青天白日 (4)滿地紅

(五)

傍晚時，清涼的微風，吹得衣裳作波紋式的搖動。天空中又飛過歸巢的鳥，喳喳的叫個不住，好像互相應答，說這天時很好表示歡喜的態度。漸漸天色暗起來了。我愛這清風和新鮮的空氣，仍在院子裏散步。我一個人很無聊的徘徊不已，想招一個伴侶，談談這可愛的天氣，解解我胸中的憂悶。

11. 飛鳥：(1)可解我悶 (2)很愛我 (3)飛過天空 (4)寂寞無聲

12. 清風吹過：(1)天空 (2)水波搖動 (3)

天時變好 (4)衣服飄搖

13. 招一個伴來： (1)解我的無聊 (2)散步  
(3)動搖我的衣裳 (4)互相應答

施行這個測驗時，先叫兒童讀每段文章，讀後回答各個問題，每個問題有四個答案，要兒童在四個答案中選擇一個準確的答案。

這個測驗有一個特點，就是答案不必寫在試驗紙上，祇須把準確答案的數目寫在另外一張紙條上。這樣，試卷可以不止用一次，校對又非常便利。紙條一部分的式樣如下：

- |    |     |
|----|-----|
| 1  | (3) |
| 2  | (2) |
| 3  | ( ) |
| 4  | ( ) |
| 5  | ( ) |
| 6  | ( ) |
| 7  | ( ) |
| 8  | ( ) |
| 9  | ( ) |
| 10 | ( ) |
| 11 | ( ) |
| 12 | ( ) |
| 13 | ( ) |
| 14 | ( ) |
| 15 | ( ) |
| 16 | ( ) |
| 17 | ( ) |
| 18 | ( ) |
| 19 | ( ) |
| 20 | ( ) |
| 21 | ( ) |
| 22 | ( ) |

## 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。

例如第一個問題的答案是 3，所以在紙條上與 1 相對的括弧內寫個 3 字。第二個問題的答案是 2，所以在紙條上與 2 相對的括弧內寫個 2 字。第五篇文章內第 11 個答案是 3，所以應該在紙條上與 11 相對的括弧內寫 3。餘可類推。

俞氏小學算術應用題測驗

(1) 四月 30 天，五月 31 天，六月 30 天。這三

個月共有幾天？

答……

(3) 媽媽 38 歲，姊姊 16 歲。媽媽比姊姊大幾歲？

答……

(15) 32 本書值銀 83 元 2 角。一本書平均值銀多少？

答……

(25) 豬肉  $8\frac{3}{7}$  斤值錢 2360 文。買  $6\frac{1}{2}$  斤應付錢多少？

答……

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

答……

(32) 地形像圖：

要種大豆 1.5 要豆幾升？



若每分地升。這地

答……



丙·品性量表 關於品性的測驗，尚不十分發達。作者以前曾做過一種「道德意識測驗」在美國中國都曾試用過，惟尚未求得準確的標準。茲舉幾個中文的例子，作為參考。

### 廖氏道德意識測驗

說明 下邊有大綱若干條，每條大綱底下，有五個緣由。這五個緣由，都是好的。但是其中有一個最好的緣由。請你在那個最好的緣由左旁做一個記號如下式✓。

注意 每條大綱底下祇須選擇一個緣由。

大綱一 我們應當練習自治

緣由(一) 能够自治，纔可以不受人家壓制。

，，，(二) 人家都看得起你。

，，，(三) 古來賢人哲士都贊成自治的。

，，，(四) 自治是公民的一種極好練習。

，，，(五) 不能自治的人便做不成事業。

大綱二 梅蘭芳是一個有名的演劇員。

緣由(一) 他的相貌很好。

，，，(二) 他每月的包銀很大。

，，，(三) 他的做工非常周到。

„ „ (四) 報紙上時常見他的字名。

„ „ (五) 他的藝術，能娛樂好多人的身心。

大綱八 各人在年富力強的時候，應當做事。

緣由(一) 你不做事，人家叫你遊民。

„ „ (二) 遊蕩是最乏味的一件事。

„ „ (三) 孔子說，「飽食終日，無所用心，難矣哉」。

„ „ (四) 你不做事，能力便要空耗。

„ „ (五) 無職業的人，是分利的。

大綱九 偷東西的人應當受譴罰。

緣由(一) 譴罰可以懲戒他後來。

„ „ (二) 偷竊為法律所不容。

„ „ (三) 如偷兒逍遙法外，良民便受他累了。

„ „ (四) 偷東西的人，不是好人。

„ „ (五) 偷兒不知自重。

大綱十 男女應當有平等的教育。

緣由(一) 因為要增高女子程度。

„ „ (二) 因為要發達各種事業。

„ „ (三) 女子智慧並不弱於男子。

„ „(四) 各國輿論都贊成男女有同等的教育。

„ „(五) 教育不平等，女子終是不甘心的。

編製這種測驗時，有一條基本的原則；凡道德的觀念，都從個人和羣衆的關係方面發生。所以五個緣由中，有三個專從個人的利害方面着想；有一個從名人言論，法律，或其他勢力方面着想；祇有一個從社會或羣衆的關係方面着想 例如大綱九，(一)(四)(五) 都就偷兒本身說，(二)就法律方面說，(三)從道德方面認為最重要的理由。

#### 課外研究和討論問題

1. 什麼叫做量表 Scale? 量表和測驗 Test 有什麼分別?
2. 什麼叫做智力測驗? 教育測驗? 兩種最大的分別何在?
3. 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?
4. 各個人的品性何以不易度量?
5. 你對於用測驗方法度量個別差異有什麼意見?

西文：

1. S. S. Colvin: "Principles underlying the Construction and Use of Intelligence Tests", the Twenty-first yearbook.

中文：

1. 學校應用各種測驗及說明書(商務書館出版)
2. 陳鶴琴—廖世承: 智力測驗法 (商務)
3. 中等教育測驗號, 中等教育第一卷第二期(中華書局)



### 第三十三課 測驗實習

施行測驗時有幾個普通點須注意：

1. 始終保持和悅的態度，使得學生願意你下次再試他們。不要擅自加入不相干的話，迎合學生心理。

2. 學生坐位須適宜，務避去外來的擾亂。試驗時更須預防各種紛亂情狀。最好不要有人參觀，主試和教師也不要交談。

3. 倘使遲鈍的學生，沒有填寫卷面上的空白，主試不要開始說明測驗做法。說明做法時，務引起各學生集中的注意。喊「做」以後，有必要時，可在室中迅速巡行一週，看各學生有沒有翻錯頁數，或找不到測驗開始的地方。

4. 試驗時須絕對依照測驗的說明。最好看了說明書讀，不要專靠託記憶，因為記憶有時錯誤，容易加入不相干的話，或漏掉重要的話。倘使因為方言的關係，怕學生不能了解。可將原來說明上的話，譯成方言，但不可失却本意。各種說明，都是幾費斟酌，纔預備起來的，用得適當，可以不生弊病。倘使有少數學生需要特殊的指導，可在舉例或練習時行之；有必要時，在測驗時也可通融。特殊指導的目的，在使各學生都了解進行

的方法，並不是幫助他去找正確的答案。要是學生對於測驗的內容有什麼問題，可回答「盡你的力去做。」

5. 主試講話須清楚，不宜過慢，也不宜過快，聲音可以使全室的人聽得見。對於說明中應注意之點，語氣須格外加重，使聽者容易明瞭。講話的態度須鎮靜能使學生立刻都遵照他的話做。關於服從主試命令這一點，開始時就應該注意。

6. 禁止偷看或鈔襲。最好不要兩人並坐，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。做每種測驗時，注意各個人是否都能了解做法。

7. 計時最好用碼錶 Stop watch，或有秒針通用的錶也可。一種測驗開始以後，立刻把開始的時間和停止的時間寫在黑板或紙上，否則主試顧了時間，就無心監視學生行動了。

8. 桌上不要有什麼東西。各人預備削好的鉛筆一枝，毛筆不可用來替代。另外預備鉛筆數枝，以便更換。要防止學生搶先做，可叫各人鉛筆不用的時候，都放在

桌子上。

9. 按每行人數發給試卷於每行第一人，由每行第一人向後分發。發卷時，務數清人數與試卷，以免被試多得試卷，致在課外練習，有妨測驗的效用。

實習一 用上邊一課內團體智力測驗的五種練習材料，在班上輪流實習，除一人做臨時主試外，其餘都做被試。實習後共同批評測驗的手續。批評時有幾點可注意：

1. 主試的態度是否和悅，舉動是否敏捷？
2. 主試的聲音是否沉着，說明是否清楚？
3. 是否能顧及全體的行動？
4. 臨時發生的問題，是否能應付？
5. 時間是否準確？

實習二 用下邊的測驗材料，試驗小學初三以上的學生。

手續 先叫兒童把課桌清理好，再叫各人預備一枝削好的鉛筆（能備橡皮一塊最好），另外再預備幾枝筆。主試對兒童說：

（天）「今天我們要做一種測驗，你們必須用心做，因為我們要看這個學校裏邊學生的成績，是否和別的學校



一樣好。我想你們對於這個測驗，一定覺得很有趣味。」

「現在我要發給你們每人同樣的試紙一份。你們拿到後，反而向上，不可把他翻開來看。等到我叫你們翻的時候，才可把他翻開來。請你們每行第一人分發卷子。」

試卷分發後，說：『在試卷面上「我姓——名——」線上填寫你的姓名，寫好了把鉛筆放在桌子上。（停一會）倘使你是男孩，在「我是（男或女）」底下寫個男字；倘使你是女孩，寫個女字；寫好了把鉛筆放在桌子上。（停一會）填寫你的歲數（用中國年齡）和生日，填好後把鉛筆放在桌子上。（停一會）填寫你在那一個學校，在那一個年級（主試說出年級），在那一學期（主試說出學期）和測驗日期（主試說出日期）。各人寫好後，把鉛筆放在桌子上。』

『現在看紙上的例子（一）：坐立請。中間劃去一個字，可以做成一句有意思的句子。那一個字應該劃去？（等一會）是的，劃去「立」字，可以做成「請坐」一句句子。懂得嗎？再看例子（二）運遠西動會東。應該劃去那一個字？（等一會）是的，劃去「西」我們可以做成「遠東運動會」一句句子。』

「記得，每句內祇要劃去一個無關係的字，句子不必重行寫出來。停會等我說做，你們就翻開來做。等到了限定時間，我說停，你們立刻就停，把鉛筆放在桌子上。開始做測驗以後，你們就不能再問什麼事情。」

三分鐘後說，「停！鉛筆放下來！」

試紙反面

我的姓名是——，我是(男或女)——學生。

我今年——歲，在——月——日生的。

我在——學校——年級——學期。

今天是中華民國——年——月——日。

例子(一) 坐立請

例子(二) 運遠西動會東

試紙正面

詞 句 重 組

- (1) 話狗能說人
- (2) 三哉美色旗五
- (3) 西山省東有山泰
- (4) 事人無應當做人
- (5) 中早華最開遲化
- (6) 他今城早下去鄉

- (7) 十吃鐘中點茶三飯
- (8) 用很大小遊戲的處
- (9) 行能使快你樂惡善
- (10) 有個五六洋大地上球
- (11) 我不要們輕勞重工看
- (12) 補己自妨有學業課曠
- (13) 國的法林柏是德城京
- (14) 日是紀慶念九月五恥國
- (15) 信無的用人是羣的害利
- (16) 蕩遊是最有的味乏事件一
- (17) 無書讀便精有神體康身強
- (18) 近一天來活低天高生程一度
- (19) 看好得開天春時候很難花百
- (20) 天去昨功的課也沒一點有備預

### 第三十四課 個別差異與學級編製和教學法的關係

關於個別差異的原理及度量方法，我們大概已經知道，但是對於學校的實際問題，尚沒有詳細討論。通常學校制度，受個別差異的影響最大的，大致要算學級編製和教學法兩個問題。現在且分開來說。

1. 個別差異和學級編製 1. 學級的成因 以前的私塾，本不分什麼年級，隨各人的程度進行，從來沒有升級降級的事宜。就是在單級制的學校，也有這種現象。後來人數逐漸加多，科目漸形複雜，為時間經濟及劃一程度起見，於是不得不分班教授。所以班級的起來，一方面是因為經濟的關係，一方面是因為羣育的關係。學生在課室裏邊，可以得到正當的競爭，相互的暗示，比較各個人分開來教授，容易養成一種良好的空氣。

2. 學年制的缺點 可是天下事有一利必有一弊，學級的辦法，不易適應個別的差異。並且升班以時間為單位，很有許多弊病。此地可引用却特 Judd 的話：

「有時低年級的人數過多。教師為便於後來的人起見，成績不良的學生，也就勉強讓他過班了。」

「有時教師對於天資愚鈍或不安靜的學生，急於脫

卸教授的責任，因此讓他升到高級裏去，聽別位教師的指導。

「有時升級的事情，完全聽學曆的支配。學校快要放假了，學生的作業，不問完備了沒有，祇好告一結束，升上一班去。

「有時人家以為班中優秀的學生，年齡輕些；身材大些。所以應該讓懶怠的學生過班，坐大一些的椅桌。

「有時學生的家長，在學校頗有勢力；為顧全家長顏面起見，成績不甚好的學生，也就隨隨便便的聽他過去」。

上邊這種現象，我想在中國也很普通。

3. 編製學級的方法 為免除上述的弊病，有人提議用幾種較為客觀的標準，做編製學級的根據。這幾種標準是：(a)智力測驗，(b)教育測驗，(c)教師的判斷。

(a)智力測驗 為什麼智力測驗可以做分班的根據？因為智力與學力的關係很大。據推孟的報告，初小一年級的智力年齡和學業成績的相關係數為  $.725$ 。麥柯爾在小學六年級求得的相關數為  $.78$ 。俞子夷在東大附小用廖氏團體智力測驗與各科成績的平均分數相較，求得相關數  $.669$ 。我們知道相關係數在  $.6$ 以上，可

算是很大的了。因此我們可以推想凡是智力高的學生，各科學業成績，大致也好；凡是智力低的學生，各科學業成績，大致也壞。但是不少例外。因學業成績的高下，不僅限於智力，舉凡體質的健否，注意的強弱，性情的勤惰，教材教法的是否適宜，都有關係。所以我們參攷智力分級時，應該鄭重。對於下列三條原則，宜加考慮。

(1) 任何學生不應留級或降級，除非他的智力分數，在所留降的級內百分之七十五以下。

(2) 任何學生不應超升一級，除非他的智力分數，在所超升的級內百分之二十五以上。

(3) 倘使學生的智力商數在全校的中數以下，不應超升一級或數級，除非他的智力年齡，在所超升級內的中數以上。

(b) 教育測驗 以教育測驗為分級的工具，其可靠與智力測驗相等。倘使以學科為升級單位，那末可以拿該科的測驗成績定之。倘使各科總升級，可以各科測驗的平均成績定之。如有特殊升降事宜，可參照上邊三條原則。應用原則時，可以智力分數，改為學科測驗分數；智力年齡，改為學科年齡。

(c) 教師的評判 教師的評判，總有主觀的色彩。

但自有他相當的價值。現時的測驗，對於學生的意志興趣方面，尙少顧及。教師與學生接觸多，有時可補救測驗所不及。并且教師熟悉了測驗方法以後，判斷時也能採用客觀的標準。不過分班參用教師的批評，應以什麼爲標準？麥柯爾曾提議一種意見，茲簡單的介紹如下：

(1)先用一種智力測驗或「彙選教育測驗」battery of educational test試驗各班學生。

(2)計算各個人的智力分數或教育分數。

(3)依照分數排列各班學生的等第。

(4)請教師依據平日觀察或學業成績排列各班等第。如評定一班等第之教師不止一人，可核算平均等第。

(5)某班學生教師評列第一的，即得該班最高之智力分數或教育分數；評列第二的，即得第二之智力分數或教育分數。這樣，各個人差異的大小，可以定奪；各班并可有一比較的標準。例如討論某小學五年級升級事宜，我們知道分數有了幾多，就可抵得上六年級的百分之二十五以上。舉一個具體的例子：

學生	智力分數	智力等第	教師所評等第	年級分數
張	67	1	3	59

王	63	2	2	63
趙	59	3	4	57
李	57	4	1	67

假定該班學生的最高智力分數爲 67, 第二爲 63, 第三爲 59, 第四爲 57。但教師從智力學力及品性等各方面觀察, 覺李生應列第一, 所以給他該班第一的智力分數 (67); 王生應列第二, 所以給他第二的智力分數 (63); 餘類推。這種分數, 就稱爲年級分數, 作爲編製年級的標準。倘使各班都有了年級分數, 我們定各個人升降時, 就可應用上邊所說的三條原則。

不過祇憑智力測驗, 或教育測驗, 或教師的判斷, 總覺不甚可靠, 最好用智力, 學力, 和年級三種分數的平均分數, 較爲妥當些。

II. 個別差異和教學法 爲解決個別差異的問題, 近今對於個別教學法, 提倡甚力, 道爾頓制也就是個別教學的一種。我此刻所要介紹的, 爲一種較爲具體的個別教學法。這就是中華教育改進社修改的算術練習測驗。

算術練習測驗 (a) 練習測驗的要點 這個練習測驗, 根據哥的斯 Courtis 的練習測驗 Practice tests 材



料，參用許道盤格 Studébakér 的練習片格式。共有五十八課，包括整數四則，小數四則，各項必須練習的材料。練習片的優點，概括說來，有十種：

(1) 節省教員選擇練習材料和批改學生成績的時間。

(2) 節省學生鈔寫題目時間。

(3) 使各學生得到適宜的練習材料。

(4) 使各學生練習的分量，恰如他的程度。

(5) 使學生按步就班，練習各種技能。

(6) 使各學生有自由練習的機會。

(7) 使各學生按照自己的速度進步。

(8) 有確定的合理的標準。

(9) 教員可以在學生需要幫助時幫助學生。

(10) 使教員自己度量教授的效率。

(b) 練習測驗說明 五十八課的排列是先易後難。每習熟一課，就得到一種技能。例如加法第一課是練九九的，第二課是練十進位的，第三課是練注意域的。末了四課(第55, 56, 57, 58片)專備九九不熟的學生學習用的，還有四課(第13, 30, 41, 54片)是測驗用的。例如第13課是一種測驗，包括第1課至12課所具的各種技能。任

何學生，這個測驗及格以後，就可免習第1課至12課。第30課也是一種測驗；這個測驗及格後，第14課至29課，就不必再練習。換一句說，這練習課全體可以分做四段：(1)第1課到第12課；(2)第14課到29課；(3)第31課到40課；(4)第42課到53課。每段有一測驗，教師可用以診斷學生的需要。

練習課全體共分甲乙兩類，各類的題目雖是不同，但是他的分量和難易是相等的。學生先用甲或先用乙。沒有什麼關係。他可以先用甲學習，再用乙練習；或先用乙學習，再用甲練習。各片練習的時間，在同一年級裏不能有長短，但各級稍有不同。

(c)時限的標準 規定各級的時間如下：

年 級	四 上	四 下	五 上	五 下	六 上	六 下	七 上	七 下	八 上	八 下
各 課	7'	6'15"5'45"5'15"	5'	4'30"4'15"	4'	3'45"3'30"				
測驗甲	7'	6'15"5'45"5'15"	5'	4'30"4'15"	4'	3'45"3'30"				
測驗乙	9'30"	8'45"	8'	7'15"6'45"6'15"5'45"5'30"5'15"	5'					
測驗丙	4'	4'	4'	4'	4'	4'	4'	4'	4'	4'
測驗丁	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"	6'30"

上面所定的時間，都是從實地研究得來的，測驗甲乙丙丁，就是第13,30,41,54四課。

(d)施行手續 在未做練習課之前，各人應先做第十三課。第十三課也分甲乙兩類。測驗時可令學生一半做甲，一半做乙。做好後，叫各人交換算紙，教師把測驗的答數讀出來（先讀甲，後讀乙），做錯的令學生在答數上打個×。把算紙還給原人，叫各人在成績摺子上記載自己做正的題數。祇有各題都做而全正的算紙，可以交給教師校閱。第二天仍舊做第十三課，不過上次做甲的，和乙對調。各人的成績，仍記在摺子上。兩次測驗有一次全對的，即作為及格，免去第12課以下的練習。不及格的學生，下次開始練習第一課。練習時候，先拿平時用的空白紙，放在片子的下面，學生算時，把答數寫在

## 練習片正面

第一課		算術練習測驗						甲類
加法								
1	7	4	6	2	5	3	8	6
3	4	7	4	0	7	2	6	9
6	8	4	2	5	6	4	3	4
□	□	□	□	□	□	□	□	□
9	8	6	3	5	9	4	1	7
2	6	0	8	1	4	2	0	7
4	9	5	1	8	3	7	7	7
□	□	□	□	□	□	□	□	□

片子上共有27題，各題難易相同。方格是代表空洞的。

練習片反面

姓名

第一課

甲類

次數

做的

正數

(9) 19

17

9

18

7

12

15

19

10

(18) 15

8

13

16

14

12

11

23

15

片子洞下面的空白紙上。練習時間到後，把練習片翻轉來背後有答數，令學生自行校對。做對的題數，記在成績摺上。這練習課是用厚紙做成，很堅固的，可以常久使用。舉例如上：

片子翻過來後，在左邊第一個洞裏填寫姓名；第二個洞裏寫「1」，第三個洞裏寫「甲」，第四個洞裏寫做的次數，第五個洞裏寫做的題數，末了一個洞裏寫做正的題數。再依次校對答案，在錯的答數上做個X。

(e)記載成績 教師每天要在教員記載成績摺裏，把及格的學生記出，記法要記每課的練習次數。這樣，教師對於全級和個人的進步情形，都可一目了然。譬如下表，一看就可以知道某人進步最快，某人進步最慢，並且再可以看出各人作業的情形。例如某生第一課練習15次及格，第5課練習8次及格，第8課練習2次及格。因為第1,5,8課都是加法，所以就能知道這學生的加法進步很快。倘然這1,5,8三課都是練習5次及格的，那就可以知道他的加法，是沒有進步了。

姓 名	成 績		各 課 及 格 次 數												成 績	
	甲 <sub>1</sub>	甲 <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	甲 <sub>1</sub>	甲 <sub>2</sub>
1. 王善政	24	25	3	2	2	3	3	1	2	1	2	2	1	1	29	29
2. 李克智	10	9	15	6	7	5	8	6	4	2	5	2	3	2	24	24
3. 徐淑娟	12	12	5	4	5	5	3	5	5	4	5	3	4	3	12	12

上表王善政做第十三課2次，1次正24個，1次正25個。各課的練習次數逐漸減少，末兩次的測驗，也完全

及格。李克智初步的成績很低，末了的測驗也未能及格，但是他的進步，總算很快。徐淑娟初步的成績既不好，練習的次數，也沒有減少，她所以沒有進步，或者因為她暗記答數的關係。

教師的記載，專為便利調查學生成績用的。他可以知道學生是否及格，並且幫助學生時也有根據。

關於學生自行記載的成績摺，也可舉兩個例子：

學 生 甲

第幾天	第幾課	做的	正的
1	13	26	24
2	13	25	25
3	1	72	72
4	2	65	60
5	2	學	
6	2	70	70
7	2	學	
8	2	70	70
9	3	67	67
10	4	70	70

學 生 乙

第幾課	第幾課	做的	正的
1	13	10	9
2	13	11	10
3	1	32	25
4	1	學	
5	1	32	30
6	1	學	
7	1	43	43
8	1	學	
9	1	51	50
10	1	學	

「學」是代表學習。學生甲第三天做第1課，祇做1次就及格。第四天做第2課，沒有及格，直到第八天，方纔及格。

總之練習片的方法，很能適合個別需要，隨各人的量自由進行。并且測驗和練習都有一具體的標準，班中無論怎樣差異，教師很易應付。所選擇的材料，也合人生的需要。倘使其他各科目，都能在團體組織中，有這種個別教學的具體方法，那對於教育方法上，就有一很大貢獻了。至於詳細的做法及防弊手續，都載在說明書中。此地不多引了。

#### 課外研究和討論問題

1. 爲麼什有學級的編製？通常的學級編制有什麼缺點？
2. 根據客觀的標準編級，可以除掉什麼弊病？
3. 爲什麼專憑智力測驗，或教育測驗，或教師的判斷，不甚可靠？詳細說明不可靠的理由。
4. 算術練習測驗何以與個別教學有關。
5. 簡單的說明施行練習測驗的手續。

#### 參考書報

西文：

1. McCall, Wm. A. : How to Measure in Education, Chap. II. (MacMillan Co., 1922, 約美金 2.50)
2. Monroe, De Voss and Kelly : Educational Tests and Measurements, Chap. II. H (Houghton Mifflin co, 1917, 美金\$ 2.25)
3. Washburne, C. W. : "Educational Measurements As A Key To Individual Instruction and Promotions," Journal of Educational Research , March, 1922.

中文：

1. 中華教育改進社算術練習測驗及說明書(商務出版)





### 第三十五課 科學的診斷法與新法攷試

個別教學的方法，可以使各個人自由進行。但個別教學的能事，尚不止此。我們應該考查爲什麼某生進步快，某生進步慢。快慢的原因是什麼？知道了原因以後，能否設法補救？這就是診斷的作用。

診斷的功用 診斷的主要目的，在探求作業缺陷的根本原因，然後施以相當的補救。例如學生做不出理解題，是因爲不明白題旨的緣故；所以不明白題旨，是因爲缺乏字彙的關係。這樣推求下去，我們可以知道他根本的受病在什麼地方。倘使沒有這種指導的方法，勢必採用一種「嘗試錯誤」的手續，結果必致勞而無功。所以診斷可節省教師和學生的時間精力，并可收到個別教學的實效。

診斷的方法 1. 學生反省 這是一種最普通的方法。有時學生不特知道自己的缺點，並且知道有這種缺點的原因。對於這種學生，教師不必費許多心神去診斷他。所以與學生個別談話，很可發現許多事實，供教師的參考。

2. 觀察通常的作業 留意學生作業時的概況，有時可發現各個人的特殊困難。語云「月暈而風，礎潤而

雨。」有經驗的教師，往往能見微知著。例如某學生讀書有困難，教師留意他閱讀的時候，眼珠跳躍，不依常規，下邊幾個字未曾看清楚，眼珠又轉回看上邊幾個字。又有一個學生，歷史的功課總是做不完。教師在做功課時候留意他，忽而搖頭嘬唇，忽而以手捋髮。讀書的狀態，至不安定。又有一個學生，記數非常遲鈍。他做加法的時候，一面用手指或足趾記數，一面口裏念，「7加6等於13，13加8等於21。」又有一個學生做分數除法，總是錯的。他的困難在不明白顛倒相乘的方法。教師苟能時時留意，根據他專門的經驗，正確的觀察，診斷方面，一定可收到實效。

用算術練習片以後，哥的斯 (Courtis) 曾發現學習算術的各種缺點。他並且曾探求這種缺點的基本原因和補救方法。我們可轉述他一部分的意見。

(1) 兒童的行動很遲緩小心，但很穩妥。

(2) 兒童的行動很快，但不一致。做練習題時呈露心神不安定的樣子，如嘆息，皺眉，或其他神經緊張的現象。

(3) 做練習片的各行時間不一致。有時進行很快，有時停頓不前。最普通的，一行的題數沒有做完，就做

他行的演題。

(4) 兒童停頓時，用指記數，或用鉛筆在紙上做點，或低頭心算。

(5) 兒童做單位加法時，尚能正確；做連加法時，往往有錯誤跳落處。

(6) 兒童練習二三分鐘後，每題演算時間，往往逐漸加長。例如做首五題時，每題平均 15 秒鐘；做下面五題，每題平均為 17 秒鐘；做下面各題，每題加長至 23 秒，45 秒……不等。

(7) 兒童作業的習慣很好，但答數錯誤。

診斷和補救的意見：

(1) 遲緩的行動，因為作業的習慣不好，或者因為神經反動太慢。達到這種兒童，可令其專演習第一題，由教師喊「做」，學生自行喊「停」。看練習幾次後，時間是否有進步。再教師示範做第一題，令學生記時。比較教師和學生所用的時間。這樣練習好幾題，俟兒童達到標準時間後，給他一個測驗。

(2) 倘使兒童有神經緊張的現象，不要讓他做快，叫他安定心神，從容不迫。先養成良好的作業習慣，再逐漸加增速度。神經不安靜，四圍的環境，個人的體健，

天時的變遷，都有關係。這種兒童，易於疲勞，須注意。

(3) 進行速度不一致，大概有兩個原因：不能控制注意，九九不熟諳。關於第二層原因，下面再談，先講第一層。

大凡各人做精神工作，繼續的注意時間，有一定限度。這個限度，就叫做「注意廣狹」attention span。通常的兒童，做6個加法，可繼續的注意。有的可多做些，有的少做些，做前幾個加法題時，精神集中，進行很順利。將到限度時（例如做第六題），兒童便不能持久注意，外界的見聞，都來擾亂他的心神。很簡易的加法如 
$$\begin{array}{r} 9 \\ 8 \\ 6 \\ 2 \end{array}$$
 兒童知道  $9 + 8 + 6$  等於23，但是再加2的時候，23的數目，已模糊不能記得，甚且誤記為13, 33, 22，或別的數目。達到這種境界，最好叫兒童不要做下去，自己暗暗背誦23, 23, 23，等到注意恢復原狀後再進行。

(4) 除了注意散漫的原因外，兒童停頓不前，一定是九九不熟諳的關係。這個原因，很易察出，因為兒童碰到那種困難，就要停頓。補救這種困難，在使兒童熟諳九九。但是僅僅讀熟，是沒有用的。儘有兒童知道的  $6 + 9$  等於15，但是達到  $26 + 9$ ，他就要用手指來記了。以練習九九惟一的方法在熟練，不在熟讀。先發現兒童

的困難在那一點，專叫他反復練習那一類的題目，俟達到標準時間為止。

(5) 兒童進位的方法不純熟，所以就各行的數目論，沒有加錯，但是進位的數目忘掉了。補救這種困難，也惟有施行特殊的練習。

(6) 每題演算時間加長，就表示工作的效率減少。這是一種疲勞的現象。要加增兒童的練習時間，當以漸來，例如開始祇練習5分鐘，以後加增至15分鐘。

(3) 從口問入手 第三種的診斷法，從口問入手。有時兒童的反省，及教師的觀察，都得不到真實的原因，可採用此法。例如某生演算非常遲緩，教師叫他口答  $9 + 7 + 5 = ?$  他回答以前，自己默念，「 $9 + 2 + 2 + 2 + 1 = 16 = 21$ 」他對於  $16 + 5$ ，知道得很清楚，所以能脫口而出。但是對於  $9 + 7$ ，非分析開來加不可。又有一個小學生做  $8 + 6 + 0$  的題目，他先把6分成4, 2;  $8 + 4 = 12$ ，再加2等於14。

口答做減法的題目，格外奇妙。有一個五年級的學生口答  $37 - 8$  的問題。他先把8變成10，從37減去10等於27。然後在27上再加2，賠償多減去2的損失。

(4) 分析測驗的結果 大致各種標準測驗，都有診

斷的價值。測驗裏邊的材料，包含各種問題。每一個問題，代表一種技能或常識。看了兒童的答案，就可知道他的需要。所以算術練習片裏，每隔十餘課，總有一種測驗，來診斷兒童的缺憾。此刻舉一種文言默讀測驗的例子：

(五)

隰斯彌見田成子。田成子與登臺四望，三面皆暢。南望，隰子家樹蔽之。田成子亦不言。隰子歸，使人伐之。斧離數創，隰子止之。其相室曰，「何變之數也。」隰子曰，『古者有諺曰，「知淵中之魚者不祥。」夫田子將有事，事大而我示之知微，我必危矣。不伐樹，未有罪也；知人之所不言，其罪大矣。』乃不伐也。

3. 隰子忽又不伐樹，因？ (1)立志不堅 (2)不忍見樹木被創， (3)思及淵中之魚 (4)慮啟成子之忌。

要是被試的人以為(3)(思及淵中之魚)是對的，可見他祇讀了浮面的文字，不會懂得全篇的意思。他的了解程度，也就可見一斑了。

(5)從歷史方面觀察 例如醫生看病，先要詳詢病

人過去的概況，所以研究兒童的缺憾，也須知道他過去的歷史。有數種教育上的缺憾，是漸積而成的，非目前環境的關係。要診斷有效，有時直須推論到遠祖方面。

(6)用相反的比較 有的教師不善診斷，因為他不知道什麼方法是滿意的，什麼是不滿意的。對於缺乏經驗的教師，很可利用比較的方法。例如選擇兩種學生一種是成績優異的，一種是成績低下的，叫他們做同樣的工作，看他們所用的方法，有什麼差異。或用口試及測驗，比較他們的成績也可。這種比較，於解決實際問題，很多參攷。

(7)詳細的分析一種能力 對於某種能力有關係的感官，精神及運動方面，都須顧到。施行這種診斷時，上述的各種方法，或都須包括在內。這種方法，祇能於不得已時行之，因費時太多。如此種方法亦失敗，將無以爲繼。

診斷的先決問題 要診斷有效，教師須適合下列條件：(1)知道各種學習的缺點及其成因。(2)有銳敏的眼光，專門的經驗，俾能見微知著。(3)有專門的技能和方法，發現各種隱微的事實。(4)有補救各種缺點的知識。各種學習的缺點的成因，大致可歸納如下：



(1) 缺乏練習 這個原因雖很普通，但補救很容易。

(2) 作業的方法不適當 任何作業，都有一最經濟的方法。不過個性不同，各人所採用的方法，不能絕對一致。但許多兒童的學習，效率所以不能高，是因為方法的關係。

凡速度和性質都須兼顧的學習，方法格外不易得當。兒童不失之太快，即失之太慢。

(3) 缺乏基本的能力 學問是從底下做起的。基礎沒有打好，技能沒有純熟，對於高深的文學作品，當然不能欣賞，對於史地，科學，算學的重要原則，當然不易領會。救濟的方法，在先培養基本的能力。

(4) 缺乏興趣 興趣與能力的發展，有深切關係。「學習失敗」裏邊，至少有一部分是興趣失敗，並非能力不足。

(5) 體質有缺憾 診斷任何能力，都須注意到體質方面。有時腦中的營養，不如胃中的營養來得重要。考查體質時，首應留意視聽兩感官。倘使兒童注視或聽話時，祇能看到或聽到 50%，無論教授怎樣認真，所得效率，總不能超過 50% 以上了。

兒童的反應方面，也須顧及。我們知道祇有感，沒

有應，是不成爲動作的。如手工，圖畫，寫字，遊戲等課，關於筋肉的調節作用，如有缺憾，必須校正。

(6) 智力太低 這是一種根本的原因。例如歷史功課做得不好，是因爲了解的能力薄弱。了解的能力何以薄弱，澈底說起來，還是智力低的緣故。所以達到一個兒童，各科成績都壞，就可用智力測驗診斷他。

新法考試 與教學及診斷都有關係的，還有一個問題，就是應用測驗的方法，來度量平時的學業成績。我們知道標準測驗，不能常用，至多每學期用一次或二次。並且測驗的內容，與實際的教材，不盡符合，所以除測驗外，仍須有一種輕濟的合理的考試法。現時所提倡的新法考試，歸納起來，不外三種：

1. 認識法 Recognition tests 每個題目，有四五條答案，叫被試的人，選擇一個正確的答案。

- (例子) 1. 甘蔗可以做：(1)酒(2)糖(3)醬(4)醋  
.....( )
2. 寒暑表裏邊的流質是：(1)汽水(2)  
火油(3)水銀(4)高粱酒.....( )
3. 耳朵最長的是：(1)馬(2)狗(3)驢子  
(4)羊

4. 魚呼吸用：(1) 肺(2)氣袋(3)鰓(4)鼻  
 .....( )
5. 種小麥是在陰曆的：(1)正，二月(2)  
 四，五月(3)七，八月(4)九，十月.....( )

這種方法的好處有幾層：

(1)學生做這種題目時，比較的有興趣。

(2)答案簡單，祇須在括弧內寫一數目字。例如甘蔗可以做糖，祇要在下面括弧內寫一「2」字。

(3)二十分鐘內，學生可以做五六十個題目。教材的要點，可以包括在試題內，不似現行的考試制，一小時內，祇能做三四個題目。這三四個題目，僅能代表一部分的教材。

(4)改削便利，四五十本試卷，不消一小時，就可看完。

(5)計分有客觀的標準，不致受主觀的影響。學生爭論分數等事，永遠不會發生。

(6)可以發現學生缺點，使他設法補救。

不過認識法有一種弊病，四個或五個答案中選擇一個，多少有些機遇。倘使四個中選擇一個，那末對的機遇有四分之一，錯的機遇有四分之三。換一句說，做

四個題目，平均有一個對的，三個錯的。每錯三個，表示一個僥倖對的，所以我們應該用下列的公式，減去認識的機遇。對的題數 -  $\frac{1}{3}$  錯的題數 = 分數。例如有二十個題目，一個人祇知道八個，其餘十二題：完全不知道。但是給他嘗試做做看，做對了三個，做錯了九個。總算起來，他做對了十一題，做錯了九題。代入公式：

$$\text{對的} - \frac{1}{3} \text{錯的} = \text{實對題數}$$

$$11 - \frac{1}{3} \cdot 9 = 8$$

倘使他祇做八題，其餘十二題不做，當然不去減他分數。要是答案有五個，我們的公式應如下列：

$$\text{對的} - \frac{1}{4} \text{錯的} = \text{實對題數}$$

2. 是非法 True or false tests 每句答案，就是問題，問被試的人，究竟那個答案是對的還是錯的。

(例子) 1. ( ) 石灰的用處是粉牆。

2. ( ) 螞蟻能採取花粉。

3. ( ) 煙是煙草的梗做的。

4. ( ) 魚呼吸用鰓。

5. ( ) 火車每小時可行九十里。

施行這個方法的時候，祇要叫被試的人，在括弧內做正號或負號。這個方法的特點，和上邊一種差不多。

不過另外有幾層須注意：

(1)正負號的數目，不要上落太多。最好100個題目中有50個正的，50個負的。

(2)因為沒有知識的人，胡亂猜度，也能得到一半分數，所以正的一定要減去負的，才能結果準確。公式如下。

對於 - 錯的 = 實對題數

3. 填字法 Completion tests 這是包含許多不完全的句子，或不完整的答案，叫被試的人填寫出來。通常所謂問答法，也屬於這一類。

(填字法例子) 1. 肺葉共有 .....

2. 馬克是 ..... 貨幣。

3. 泰山是在 ..... 省。

(問答法例子) 1. 何數的  $\frac{3}{4}$  是 18? ..... 答 .....

2. 五大洲最大的是那一洲? ..... 答 .....

3. 在民國那一年，日本向我提出二十一條要求? ..... 答 .....

三種方法比較起來，認識法和填字法或問答法最為可靠，是非法稍次。究竟宜於用那一種，可看教材的性質，臨時酌定。

不過上邊那種題目，不可「咄嗟立辦」最好由教師平日留心，將教材中要義，隨時摘出，做成試驗題目。這樣，積少成多，就不致有「臨渴掘井」的弊病了。過了一年後，已有好幾百題目，祇須略事增減，便可繼續應用。（用了上述三種方法後，口問，作文，筆記等，當然仍不能廢去。）

### 課外研究和討論問題

1. 診斷的目的是什麼？
2. 通常的診斷方法有幾種？每種加以簡單的說明。
3. 診斷學生有什麼先決問題？
4. 沿習的考試方法有什麼弊病？那種弊病新法考試是否能救濟？
5. 對於(1)認識法，(2)是非法，(3)填字法或問答法，每種擬五個試題。

### 參考書報

#### 西文：

1. McCall, Wm. A. : How to Measure in Education  
Chap. III.
2. Monroe, De Voss and Kelly: Educational Tests and  
Measurements, Chap. II.

中文：

1. 廖世承：「常識測驗報告」，中等教育第一卷第二期。
2. 陳鶴琴——廖世承：智力測驗法

### 第三十六課 T, B, C, F 分數的解釋

度量個別差異的方法爲測驗。測驗的功用，上邊已討論過。本課再把編造測驗的方法及測驗單位，簡單的介紹一下。

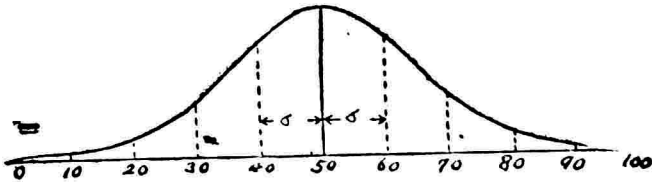
編造測驗的參照點 Reference point 任何度量方法，都須有一出發點 Starting point，或參照點。如量高以海面爲出發點，量溫度，攝氏以冰點爲出發點華氏以冰點下32度爲出發點。但科學家每以出發點不一致，阻礙科學的發展，力求相同。

歷來編造的心理測驗，非特出發點各不相同，即求此出發點之方法，也不一致。(1)以零分爲出發點；(2)編造者任定一點，作爲零分；(3)以中數爲出發點（如判斷量表）；(4)以低年級不得分數者之百分比爲參照點；(5)以中數下三個均方差 Standard deviation（簡稱 S. D.）爲參照點；(6)以最低分數爲參照點。

T 量表不以零點爲參照點，而以十二歲兒童的平均成績爲參照點。零點在中數下五個均方差。每個均方差分爲10分，全距共有100分，50分爲中數。如下圖：

圖四十七 常態分配曲線，分全距爲 10 S. D.，以12歲中數定爲參照點，零點定在中數下 5. S. D.





採用這個參照點的理由有四：

1. 除去正負號的煩累。如零點定在中數，我們就要有  $-3$  S.D. 或  $+2.5$  S.D. 的符號。
2. 全距分為 100 分，參照點為 50，容易記憶。
3. 全距甚大，可供實際的應用。
4. 假設的零點與絕對的零點相近。

編造量表的單位 各種度量，有了參照點；還須有單位。量山高的參照點為海面，單位為尺。量西曆的參照點為耶穌生日，單位為年月日時。自來心理測驗的單位，如參照點一樣，頗不一致。有以一級的變化率為單位，有以各級混合的變化率為單位，其他復不一而足。T 量表的單位，在高小以十二歲的變化率為根據，即十二歲均方差的十分之一。倘使編造中學用的測驗，可以十六歲為根據；初小以八歲為根據。

這種編造量表的方法，並非為麥柯爾所特創。他參用推孟 Terman 與桑戴克 Thorndike 的方法。我們知道

皮奈—西門對於心理學的大貢獻，在創造一種年齡量表 Age scale。他們以嬰兒初生時為出發點，以實足一歲為單位。但祇有智力年齡，應用時尚不方便。例如有兩個年齡不相同的學生，一個是十歲，一個是十五歲。他們的智力年齡，都是十二歲。倘使我們祇聽到智力年齡，不問他們的實足歲數，我們不知道究竟那一個聰明些，那一個愚笨些。所以推孟修改皮奈測驗時，用實足年齡除智力年齡，求出一個智力商數 I.Q. 看了商數，我們就立刻知道各個人的聰明程度了。這是推孟對於心理測驗進一步的貢獻。不過以年歲為單位，尚有不妥，因為各年歲的進度不一致。例如八歲至九歲中間智力的相差，要比較十三歲至十四歲中間智力的相差大些。桑戴克用變化率做單位，免掉這個弊病。麥柯爾參用推孟和桑戴克的方法，根據年齡為參照點，以變化率為單位。這樣求來的量表，就叫做 T 量表，所以紀念 Terman 和 Thorndike 的意思。

T 量表的編造法 編造測驗的手續，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，但須記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. 核算每題答正數的百分比。

7. 化百分比為S.D.價值(做法詳後)。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歲兒童的T分數(凡12歲至12歲11月的兒童，均作為12歲)。舉例如下：

下表第一行為原來分數，第二行為十二歲的兒童數，第三行為「超過數 +  $\frac{1}{2}$  達到數。」例如零分的有1人

表二十四 表示求分數的方法

原 來 分 數	兒 童 數 (12-1?)	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	11.5	95.8	33
1	0	11.0	91.7	36
2	2	10.0	83.3	40
3	2	8.0	66.6	46
4	2	6.0	50.0	50
5	3	3.5	29.2	55
6	1	1.5	12.5	62
7	1	0.5	4.2	67

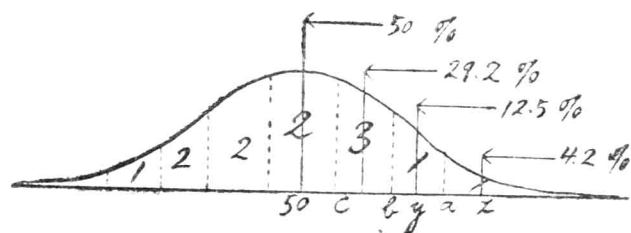
達到數),在零分以上的有11人(超過數); $11 + \frac{1}{2} = 11.5$ 。  
 再看第二列得1分的沒有人,達到數爲零,超過數爲11;  
 $11 + \frac{0}{2} = 11$ 。最後一列得7分的只1人,達到數爲1,超  
 過數爲零(沒有人超過此成績); $0 + \frac{1}{2} = 0.5$ 。所以要加  
 $\frac{1}{2}$ 達到數,因爲要知道在這個成績中點以上的有幾多  
 人。

將總人數12除第三行各數,即求得第四行的百分比。例  
 如 $\frac{11.5}{12} \times 100 = 95.8$ 。再將百分比化成均方差價值,(參

攷 McCall: How To Measure on Education, 第 274 頁第 23 表, 此表轉載在附錄內), 得第五行各數, 就是所求的 T 量表。因此原來得 1 分的, T 分數為 36; 原來得 2 分的, T 分數為 40; 其餘類推。任何兒童, 得到 T50, 就表示他的能力, 等於 12 歲的平均能力; 有百分之五十的 12 歲兒童超過他的能力, 不如他的, 也有百分之五十。得 T67 的, 祇有百分之 4.2 的 12 歲兒童, 超過他的能力。所以用 12 歲為 T 量表的根據, 因為自小學三年級起至八年級止, 12-13 歲的兒童, 最佔多數。

編造 T 量表的方法, 再可用下圖來說明:

圖四十八(甲) 表示 12-13 歲人數分配的假定曲線

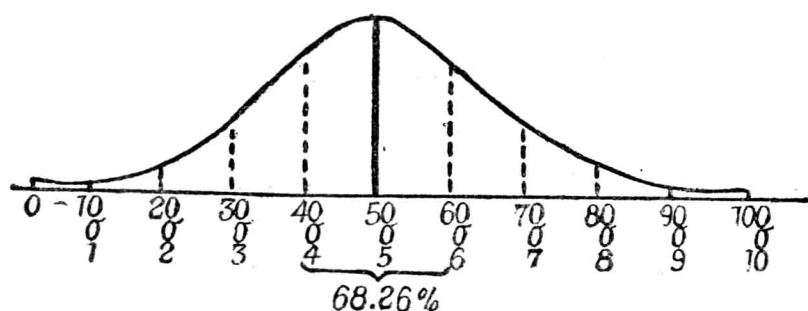


上圖各段的數目字, 表示每段分布的人數。得到 4 分的有 2 人, (參攷表二十四) T 分數為 50, 在這個成績上下的, 各有半數, 所以垂線恰巧在中間。得到 7 分的, 佔據 a 點以上的面積, 倘使從 a 點計算 S. D. 價值, 則嫌太

低，因超過此成績的人數不到1人。倘使從曲線的上端計算，又嫌太高。所以取一中點。從X計算S. D. 價值。此面積所代表的人數為1， $\frac{1}{2}$ 達到數的百分比為4.2。又如得6分的，佔a, b間的面積。從b點計算S. D. 價值，則嫌過低；從a點計算，又嫌太高；所以取一y中點。此面積所代表的人數為1，即達到數；其上還有一人，即超過數。超過數加 $\frac{1}{2}$ 達到數 =  $1 + \frac{1}{2} = 1.5$ 。即y點以上的面積。其對全體的百分比為12.5。從這個百分比求y點所在的S. D. 價值，即為T62。餘類推。

倘使我們試驗的人數非常多，得到一個理想的常態分配曲線，分底線為10個均方差，每個均方差又分為10分。今以直線各垂直於均方差的分點，則任何兩線間的面積，有一定的百分比。中間一部分（ $\sigma_4 - \sigma_6$ ）應佔全

圖四十八(乙) 表示常態分配曲線內的各段人數



體面積的68.26%。換一句說，倘使有一萬個人，應有六千八百二十六人的成績，包含在內。所以T40以上的人數有 84.13% ( $50 + \frac{68.26}{2} = 84.13$ )；60 以上的人數有 15.87% ( $50 - \frac{68.26}{2} = 15.87$ )；90 以上的人數為 0.0032%；0以上人數為 99.999971%。可見此零點與絕對的零點相近。(參考附錄的S. D.表)S. D.表的編製，就根據這個理想的曲線推算的。

編造B量表的方法 T分數代表一個人的總能力。年齡愈大，能力愈增進，所以在二十歲內，T分數隨年齡而增加。B分數代表一個人的年齡分數。譬如用算術測驗試驗一班學生，倘使我們要比較各個人的算術能力，應該看T分數；倘使我們要除去年齡的影響，再比較各個人成績，應該看B分數。求B分數的方法如下表：

先作一各年齡分數次數分配表，並在表右面寫明12歲的T分數。求各年齡的總人數，再求人數的半數。例如(10-11)歲的總數為7，總數的半數為3.5；(11-12)歲的總數為9，總數的半數為4.5。

自(10-11)歲的下方將各數加上直至超過半數的一數而止，再將此數折半加上。例如(10-11)歲行： $1 + 2 + (3 \div 2) = 4.5$ 。(11-12)歲行： $1 + 3 + (2 \div 2) = 5$ 。此

表二十五 表示求 B 分數的方法

年 齡 分 數	10—11	11—12	13—14	$T_{12}$
0	1			33
1	0	1		36
2	3	2	1	40
3	2	2	2	46
4	1	3	2	50
5		1	3	55
6			1	62
7			1	67
學生總數	7	9	10	
$7 \div 2 = 3.5$	$9 \div 2 = 4.5$	$10 \div 2 = 5$		
$1 + 2 + (3 \div 2) = 4.5$	$1 + 3 + (2 \div 2) = 5$	$1 + 1 + 3 + (2 \div 2) = 6$		
$\frac{4.5}{12} \times 100 = 37.5$	$\frac{5}{12} \times 100 = 41.6$	$\frac{6}{10} \times 100 = 60$		
$T_{10} = 53$	$T_{11} = 52$	$T_{13} = 47$		
$53 - 40 = 13 \text{ B. C.}$	$52 - 46 = 6 \text{ B. C.}$	$47 - 50 = -3 \text{ B. C.}$		

即與上邊所述求某分數的超過數加  $\frac{1}{2}$  達到數的意思一樣。復將所得數用(12—13)歲的總數除之，算出百分比。例如(12—13)歲的總數為12(參考表二十四)， $\frac{4.5}{12} \times 100 = 37.5$ 。  $\frac{5}{12} \times 100 = 41.6$ 。化百分比為 T 分數： $T_1$



$= 53; T_{11} = 52.$

(10-11)歲得T53的原來分數為2;(12-13)歲得2分的T分數為40(參考表二十五)。53-40=13,即10歲的B校正數。同理,(11-12)歲得T52的原來分數為3;(12-13)歲得3分的T分數為46。52-46=6即11歲的B校正數。

爲什麼用12歲的總人數去除,不用本年齡的總人數去除?因依照學校調查,12-13歲的年齡最普通。測驗時,可得到代表12歲的兒童數,其他年齡,因人數較少,不易得到代表數。從理論上推想起來,在12歲以前,留在小學高年級讀書的,大都爲優秀部分。至特殊愚笨的兒童,尚留在未曾測驗到之低年級。舉例如下圖:

圖四十九 表示(11-15)歲的次數分配曲線



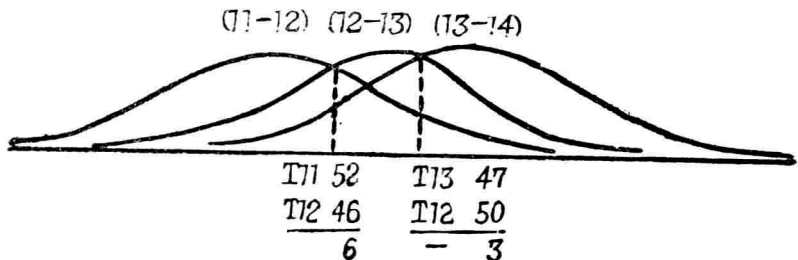
上圖超過數爲 $4(1+3)$ ,達到數爲2。超過數 $+\frac{1}{2}$ 達到數爲5。如以本年齡人數去除,則一部分愚笨的兒童,未得列入,百分比嫌過大,所以用12歲的總數去除,

補足假定的代表數。因此  $\frac{5}{12} \times 100 = 41.6\%$ 。化成 T 分數為 52。此 T 分數以 (11-12) 歲為標準，至以 (12-13) 歲為標準，則得 3 分的 T 分數為 46。52 - 46 = 6 (B 校正數)。

12 歲以上的兒童，聰明與愚笨的，大致都能測驗到所以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 10，折半得 5。從下邊數上去： $1 + 1 + 3 + (2 \div 2) = 6$ 。 $\frac{6}{10} \times 100 = 60\%$ 。化成 T 分數為 47。(12-13) 歲得 4 分的 T 分數為 50，47 - 50 = -3 (B 校正數)。

所以要有 B 校正數的緣由，可用下圖說明。

圖五十一 11, 12, 13 各年齡的曲線相關圖



(8)

如上圖，中線代表 12 歲兒童的次數分配。左線代表

11歲兒童的次數分配，右線代表13歲兒童的次數分配。假定12歲與13歲曲線的相交處為同得4分的兒童，11歲與12歲曲線的相交處為同得3分的兒童（參考表二十五）。同得4分的以13歲為標準， $T$ 為47；以12歲為標準， $T$ 為50。同得3分的，以11歲為標準， $T$ 為52；以12歲為標準， $T$ 為46。換一句說，13歲的 $T$ 47等於12歲的 $T$ 50；11歲的 $T$ 52等於12歲的 $T$ 46。現在的 $T$ 量表既以12歲為根據，所以凡13歲的兒童得到任何 $T$ 分數，應減去3，凡11歲的兒童得到任何 $T$ 分數，應加上6，方可與年齡不相同的兒童比較。

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。

既得各年齡的 $B$ 校正數，可推求每月的 $B$ 校正數，如下表：(二十六表)

下表從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， $B$ 校正數為零。12歲4月的， $B$ 校正數為1；11歲6月的， $B$ 校正數為6；13歲6月的， $B$ 校正數為-3。有了

表二十六 年齡與B校正數對照表

年 齡	B 校 正 數
10—6	13
10—8	12
10—10	11
11—0	10
11—2	8
11—4	7
11—6	6
11—8	5
11—10	4
12—0	3
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

編造 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：

先將各年級的次數乘 T 分數。例如五年級的零分有 2 人，1 分有 1 人（核算 C 分數時，祇問年級，不問年齡）對照 T 量表，零分為 T33，1 分為 T36。 $33 \times 2 = 66$ ； $1 \times 36 = 36$ ； $2 \times 40 = 80$ ；餘類推。

將各級 T 分數加起來，用人數去除，所得到的平均

表二十七 年級次數分配表

年 級	V		VI		VII		T <sub>1/2</sub>
	次 數	T 分數	次 數	T 分數	次 數	T 分數	
0	2	66	1	33			33
1	1	36	1	36			36
2	2	80	0		1	40	40
3	2	92	4	184	1	46	46
4	1	50	5	250	2	100	50
5					1	55	55
6					1	62	62
7							67
總 數	8	324	11	503	6	303	
平 均		40.5		45.7		50.2	

數，即為該級的「常模」(Norm)。如第五年級為40.5，第六年級為45.7，第七年級為50.2。

假定秋季始業，舉行測驗的時間在陽曆一月左右，則40.5為五年級中間的程度，45.7為六年級中間的程度。兩級相差數為3.2，分成月數如下表：

表二十八 年級T分數對照表

T 分數	年級G
40.5	5.6
41.0	5.7
41.5	5.8
42.0	5.9
42.5	6.0
43.0	6.1
43.5	6.2
44.0	6.3
44.5	6.4
45.0	6.5
45.7	6.6
46.1	6.7
46.6	6.8

47.0	6.9
47.5	7.0
47.9	7.1
48.3	7.2
48.8	7.3
49.2	7.4
49.7	7.5
50.2	7.6

看上表我們可以知道，凡是一個學生得到40.5的，就等於第五年級六個月的程度；得到 41.0，的就等於第五年級七個月的程度；得到45.7 的，就等於第六年級六個月的程度。不過年級分數是以學年的中點為根據，所以應對照下列的 C 校正數。

表二十九 C校正數與距開校月對照表

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

化 G 為 C 的方法，即從 G 分數上加上或減去上列的校正數。假定秋季始業，測驗是在陽曆九月底施行的，試期在開學後一個月。看上表第一月的校正數 (.4)，把那個校正數加在 G 分數上。要是在開學後六個月施行

的，應減去1，餘類推。

現在再舉一個計算全班T, B, C分數的例子：

表三十 計算全班T, B, C分數的方法

第二高小		高二上	十二年十二月五日測驗		
實足年齡	姓名	T分數	B分數	C分數	
13歲2月	張生	46	44	6.8	
12歲6月	王生	50	50	7.7	
10歲7月	趙生	55	68	....	
11歲4月	李生	40	47	5.6	
13歲5月	孫生	62	59	....	
平均..... 12歲2月		50.6	52.6	....	

看上表，張生13歲2月，T分數為46。查表二十六，13歲2月的B校正數為-2，所以B分數應得44(46 - 2 = 44)再查表二十八，T分數46的，應得G分數6.7。因為試期在開學後三個月，所以加上C校正數.1，即得C分數6.8。

各個人的T, B, C分數得到後，求全班學生的平均實足年齡及平均T分數；再從全班的平均T分數，加上或減去B校正數，即得該班的平均B分數。

計算F分數的方法 F為一種努力分數。以算術一科做例子，如算術測驗分數減智力測驗分數，餘數為負



數，即表示該生或該班，對於算術一科不甚努力。如係正數，即表示該生或該班對於算術，尙能努力。要除掉正負數的煩累，所以採用下列公式：

教育T分數—智力 T 分數 + 50 = 努力分數如努力分數恰巧爲 50，即表示智力與學力相稱。如在50以上，即爲特殊努力；50以下，即爲不甚努力。

結論 T是什麼？T爲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，或稱爲總能力分 (Total ability)。所以要將測驗分數化成T分數的緣故，至少有兩種原因：(1)除掉題目難易的影響，(2)有一普遍的標準可以比較各個人的總能力。

B (Brightness) 是一種年齡分數，各年齡的B，猶之12歲的T(指以12歲爲根據的T量表而言)年幼的學生，T分數大概都不甚高，但是B分數，却可以很高。年長的學生，T分數大概都不甚低，但是B分數，却可以很低。因爲個人的T分數是逐年逐月加大的，但是B分數變更很少。所以看了一個人的 B，就可以知道他在同年齡學生中所處的地位了。

C (Classification) 是一種年級分數。有了C分數對照表，可以知道一個人的年級地位，供學校行政人員分班

時的參考，並可與全國同等學校比較程度的高下。

F (Effort) 是一種努力分數，比較各個人或全班智力與學力的上下，可藉以度量教育效率。

### 課外研究和討論問題

1. 編造測驗何以要先有參照點及單位？T量表的參照點及單位是什麼？
2. T是什麼？ B是什麼？ T, B的用處怎樣？
3. G分數與C分數有什麼差別？
4. 解釋努力分數。倘使某生的算術測驗 T 分數為 63, 讀法測驗T分數為 56, 英文測驗T分數為 50, 智力測驗T分數為57, 求他的努力分數。
5. 依照下列各年齡次數分配表，求T, B, C, 分數(以(12-13)歲為根據)：

各年齡次數分配表

年 齡 分 數 次 數	10-11	11-12	12-13	13-14
0	1	1	1	
1	0	2	1	
2	1	2	2	1
3	2	3	3	2
4	3	2	4	2

5	2	2	2	2
6	1	0	1	1
7	1	1	0	1
8			1	

## 參考書報

## 西文：

1. McCall, Wm. A : How to Measure in Education, Chaps. IX, X.
2. McCall, Wm; A : Scientific Measurement and Related Studies in Chinese Education,

## 中文：

1. 各種標準測驗說明書(商務)
2. 廖世承：「應用科學原理改良入學攷試的方法——一個入學標準」教育雜誌第十五卷第十號
3. 錢希乃：「麥柯編造的 T B U F 制」教育雜誌第十五卷第九號

### 第三十七課 T, B, C, F 分數的應用

上課講求 T, B, C, F 分數的方法，本課講 T, B, C, F 的應用。就應用方面說，有兩個問題可提出討論：(1) 計分制，(2) 度量教育的效率。

計分問題 怎樣計分，為近代教育上一個很困難的問題。以前大家對於這個問題，不大注意，以為一個人當了教師，自然知道評定他班中的甲乙。就是到了此刻，也有許多教師，不願意別人干涉他的記分法。但是依據近來各方的調查結果，覺得各教師的計分法，太不一致，老實說一句話，簡直沒有明定的方法。因此採用選科的學校，有的學生，不問他對於一門功課，有沒有需要，倘使教師給分數寬的，他就選那門功課。弄到後來，分數果然很多了，但是所得的知識，完全不能滿足一己的需要。

計分法 茲就現行的各種記分法，逐一討論，以便擇尤採用。

1. 百分計分法 Percentage system 這種計分法，在東西各國，用得最普遍，沿習也最久。可是理論上邊，說來很不圓滿。例如有一個學生，算學考了 60 分，綴法 75 分，理科 80 分。此刻我們就要問，60 分代表什麼？算學教

員也許這樣回答，「算學試題一共有十個，每對一題，作為10分，那個學生做對了六題，應得百分之六十的分數。」我們再問，75分代表什麼？綴法教員說，「那個學生的綴法程度；應得百分之七十五的分數。」但是我們要問，那樣子的程度，可以作為100分？怎樣教師可以知道那一篇文的程度，剛巧抵我們理想標準的百分之七十五？這兩個問題，綴法教員，恐怕就對答不來了。

不單是綴法一類的分數，茫無標準，就是有答數可憑像算學一類的分數，也不可靠。例如同一學生，上次考算學，得到80分，這次考算學，得到60分，就分數論，這個學生的算學成績退步了。要不是這個緣由，一定教師所評的分數不確當。其實學生的成績，並沒有退步，教師的計分，也很確當，所以前一次分數多，後一次分數少，是因為兩次試題難易有不同。祇看分數，不能知道成績的究竟，真意既失，分數的作用，也就有若無了。

因為最高分數的標準，沒有確定，所以同一教師，教同樣學程，每次分數的多寡，也有大出入。下邊便是一個例子：

表三十一 一個教師在每次試驗所定的分數

各人最後的成績應該怎樣？(參考斯曲朗)

生學	分數	第一次考試	第二次考試	第三次考試	最後的成績
1		60	100	70	
2		55	90	55	
3		50	80	80	
4		45	95	55	
5		45	85	70	
6		40	95	50	
7		40	80	50	
8		35	70	65	
9		35	85	45	
10		30	75	60	
11		30	80	50	
12		30	90	75	
13		25	95	30	
14		25	90	60	
15		20	90	55	
16		20	85	55	
17		20	80	35	
18		15	110	50	
19		15	65	40	
20		10	80	45	
21		10	85	35	
22		5	85	45	
23		5	60	30	
24		0	75	25	

綜觀上表,我們有三個疑問:

(1)爲什麼緣故第一次分數這樣低，第二次又那樣高？是不是因爲學生第一次不用心，第二次用心學習的關係？還是因爲第一次題目太難或太長，第二次題目太容易或太簡單？還是因爲這門功課，開始時沒有組織好，所以成績壞，後來教師竭力改良他的教材和方法，所以成績又好了？

(2)那個分數表示成績好些，第一次的60分？還是第二次的80分？起初看來，60分當然比80分差20分。但是在第一次成績中，祇有一個人得到60分，沒有人比他分數再高的了；在第二次成績中，有5個人得到80分，在80分以上的，另外有14個人。

(3)倘使我們依照各學生三次的成績排列起來，我們可以知道：

最好的學生得到60分，100分，70分；

第十二的學生得到30分，80分，50分；

最壞的學生得到0分，60分，25分。

但是60分，100分和70分是否相等的？30分，80分和50分怎樣？0分，60分和25分怎樣？

看了上邊幾個問題，我們可以說百分記分法，實有改良的必要。

2. 等第計分法 Group system 研究教育的人，都知道百分記分法的不可靠，同時并知道65分與70分，或75分，與80分之間，成績的高下，很難分別。因此提倡用五項等第來替代百分法。所用的符號，各各不同。有的用1,2,3,4,5；有的用超，上，中，下，劣；有的用E,S,M,I,F；有的用A,B,C,D,E。無論用那五個符號，總之第一個代表最優等，第二個代表優等，第三個代表中等，第四個代表下等，第五個代表不及格。

五項等第記分的最大優點，在破除辦學的人的迷信，以為教師能夠精密的評定各個人分數。其實教師祇能甄別一個大概，如某某數學生，成績在班中比較的最優；某某數學生，成績稍次；某某數學生的成績，僅能列在中等。所以用五等記分法，要比較的妥當些。

不過用了等第記分法，教師主觀的色彩，依然不能除掉。碰到一個定分很寬的教員，大部分的學生，都得A,B,或超，上的等第。反之，碰到一個定分很嚴的教員，大多數的學生，都列在C,D或中，下的等第內。祇就分數論，A,B的成績，當然比C,D強，但是實際上，也許C反比B難得些。

澈底說起來，學校，家庭和學生所要知道的，是一

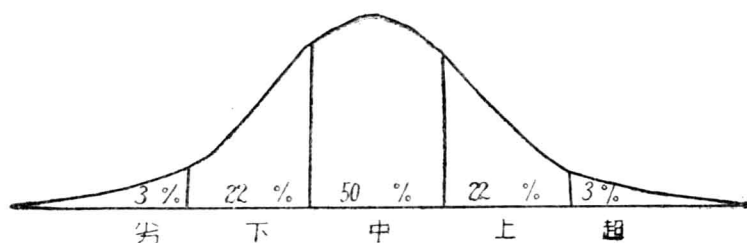


種比較的等第。我們要曉得這個學生的國文，在班中處於什麼地位，他的數學處於什麼地位，其他各科比較起來怎樣。所謂百分法，所謂等第記分法，都不能明示各學生在班中的位置。倘使我們看見某生的英文成績為“B”，我們總以為他的英文程度，在一班中等以上，要是那班的學生，有大多數得到“B”，我們的猜想，就有錯誤了。

3. 比較的計分法 Relative rating system 由等第計分再進一步，即為比較的計分法。這個方法，仍採用五項等第，不過應用個別差異原理，把各等第所佔的百分比，定一大概範圍。例如某班有34個學生，試驗的成績分配，大致如下：

符號	比較的等第	學生數
1	超(比中等的成績特殊好) .....	3
2	上 .....	5
3	中 .....	18
4	下 .....	5
5	不及格(比中等的成績特殊壞) .....	3
		總數 34

圖五十一 依照常態分配曲線，五項等第所佔的百分面積



比較的計分法，以全班的中等成績為出發點，無論中等成績為30分，或50分，或70分，我們都算他中等。這個方法的好處，可分作幾層來說：

(1)合乎統計原理一班的人數少，每次考試成績，雖不能恰與理想符合，但是大致不甚相遠，例如一班34個學生，不一定每次最好的或最壞的，總是3個人，也許這一次多些，下一次少些。不過統算起來，可無大出入。

(2)教師對於學生的程度，可以有一明確的觀念，要是教材太深，或題目太難，學生考時，大都不甚出色，列入中等的，分數計有三四十分，教師就應該留意放低程度，或減輕作業。不用這種方法的時候，倘使不及格的人多，教師祇怪學生不肯用功，却不去考查不及格的真實緣由。反之，試驗時列入下等的也有七八十分，教師

就應該提高程度，或加重作業。所以比較的計分法，教師可奉為教授的南針，藉以考查和適應學生的程度。

(3)學生對於一己在班中的位置，也有一個明確的觀念，所謂百分法，等第計分法，都是一種絕對的標準，學生知道後，沒有多大的價值。換了比較的等第，他就知道得很清楚，自己所處的地位怎樣。

(4)家庭接受學校報告時，也覺得比前有意義些。看了報告單上的等第，家庭就曉得他們的子弟各科的程度怎樣。他們並且知道各科等第的價值是一致的。

(5)各種意外的影響，可以除掉。例如某次小考，全班學生因為參與足球比賽，未曾好好預備，以致考試的成績，極不滿意。但是用比較的計分，毫無關係。下邊再舉一個例子，證明這種方法有怎樣活動的好處：

下圖中的號數，代表被試的姓名。倘使60分為及格標準，以百分法計算，第一次考試，祇有1人有及格的希望；第二次考試，各人都及格；第三次有17人，或71%不及格。三次成績平均起來，有14人，或58%不能及格。換了比較的計分法，每次不及格的人，就很少了。

有人反對比較的計分法，謂萬一一班之中，確有大多數人不及格，我們強要將他們列入中等或下等，殊非

圖五十二 表示化平日小考分數為比較等第的方法

平均分數	第三次試驗	第二次試驗	第一次試驗
0			劣
1-5			下
6-10			23 21 19
11-15			24 22 20 18
16-20			17
21-25	劣		16 14 11 8
26-30	下		15 13 10
31-35	23 21		12
36-40	21 17 19		9 9 8
41-45	22 21		7 7 6
46-50	20 7 6		5 4 3
51-55	18 16	中	2 2
56-60	22 11 15	中	1
61-65	14 14		劣
66-70	10 8 7		23 19 8 10
71-75	11 11 12		24 7 3
76-80	8 6 4		20 22
81-85	5 3 2		17 21 15
86-90	1 1		11 16 14 13
91-95			9 12 6 18
96-100			7 7 1

公允的辦法。不知一班之中，除了教材太深，或試題太難，或定分太嚴，決不會有多數人不及格的道理，要是這種事情，教師應負大部分責任。

又有人深怕行了這種方法以後，學生相率不肯用

功，以為祇要大多數人考得不好，不好的人，也就有及格的希望了。理論上確不得不有這種顧慮，但是實際上決無此種情事。少數學生怕讀書，設法偷懶，學校中或有之，至於全體學生，相約為自欺欺人之舉，稍有常識者，諒不致此。並且每學期終了時，仍可用標準測驗試驗全體學生各科的程度，和他校學生相比較。所以這層顧慮，儘可不必。

比較的計分法，在迄今實施上，要算較為完美的一種方法。東西各國的實驗學校，採用這種方法的很多。前年作者也想採用他，改革東大附中的計分制。後來和麥柯爾商議，氏以為與其澈底改革，不如採用一種比較的更為精密的科學方法。他的意思，就是應用標準測驗的T分數，來評閱平日學校各科試驗的成績。可是說這句話的時候，並沒有一定的具體計劃，並且我國中小學用的標準測驗，那時尚沒有產生，因此這件事，就暫時延擱了。到了去年，各種標準測驗已編就。我們又可重行討論那個問題。

4. 應用測驗單位計分法 現時所編的三種測驗引進了四種教育上的新單位：T, B, C, F。不過求T, B, C, F的手續，非常麻煩，學校裏邊平時的小考，怎樣可以應

用這種單位呢？作者對於這個問題，曾經費了幾番思索？後來想到一種辦法：

(1) 先用一種有標準的智力測驗，測驗學校內全體學生。

(2) 求各個人的B分數。

(3) 各種小考分數，均化爲分數，(考試不拘用舊法或新法。化T分數的方法，見上邊一課。)

(4) 這樣得來的T分數，就稱之爲B分數。因爲在標準測驗裏邊，T, B, 絕然爲兩個單位，T分數是隨年齡增加的，B分數是不大變動的，但現在以班爲根據，班中年齡的大小，不去管他，所得的T分數，也不會隨年齡而變遷，所以直可稱爲B分數。

(5) 用公式求各個人(或全班)各科目(或各科總成績)的F分數。公式如下：(用B替代T)

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

用這個方法，祇要在學年開始時，施行一種標準測驗，就可應用教育上的新單位，知道各學生對於各科努力不努力了。

天 去年暑假作者又碰到麥柯爾，把這個方法與他商酌。他覺得這個法子，想得非常聰明。謂二年來，他對於

學校計分問題，亦曾精思研索。現時也想到了一種方法，與作者所提的，大同小異，不過法子還要簡便些。他的方法如下：

(1) 用任何一種標準測驗，試驗全體學生。

(2) 求各個人的B分數。

(3) 按照分數的多少，排列各班的名次。

(4) 舉行平時考試，按照分數排列名次。(考試與記分用任何方法都可。)

(5) 名次最高的，給以最高的B分數，稱之為B歷史，B綴法等等。例如下：

智力測驗分數 (標準測驗)		綴法分數 (用舊法記分)	
學生	B智	學生	B綴
張	80	孫	80
王	75	趙	75
趙	72	王	72
李	69	李	69
孫	64	張	64

依據標準測驗，那一班學生的第一名是B80分，第二名是B75分，第三名是B72分，餘類推。所以那一班學

生的綴法第一名，不管他原來的分數多少，也給他 80 分，第二名也給他 75 分，餘類推。

(6) 求各個人的努力分數。例如張生智力的 B 分數為 80，綴法的 B 分數為 64，代入公式：

$F = B_{\text{綴}} + 50 - B_{\text{智}} = 64 + 50 - 80 = 34$ 。我們知道張生對於綴法，不甚努力。又如孫生的 B 智為 64，B 綴為 80，代入公式：

$F = B_{\text{綴}} + 50 - B_{\text{智}} = 80 + 50 - 64 = 66$ 。就表示孫生對於綴法很努力了。

(7) 求各個人的年級地位，C。這個表却沒有現成的，要各校自己去創造一個。我且把創造的方法舉一個例子：

表三十二 顯示求年級地位的方法

B 年齡	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
11:0	40T	41 T	42 T	43 T	44 T	45 T	46 T	47 T	48 T	49 T
	3:9 G	4:1 G	4:2 G	4:4 G	4:6 G	4:8 G	5:0 G	5:1 G	5:3 G	5:5 G
11:2	41 T	42 T	43 T	44 T	45 T	46 T	47 T	48 T	49 T	50 T
	4:1 G	4:2 G	4:4 G	4:6 G	4:8 G	5:0 G	5:1 G	5:3 G	5:5 G	5:7 G
11:4	42 T	43 T	44 T	45 T	44 T	47 T	48 T	49 T	50 T	51 T
	4:2 G	4:4 G	4:3 G	4:8 G	5:0 G	5:1 G	5:3 G	5:5 G	5:7 G	5:9 G

(天)

製表時先列年齡，自學校中最低年齡起至最高年齡止。第二步列 B 分數。第三步查 T 分數與 G 分數。我們



知道B分數是T分數加入 B 校正數所得到的，所以B分數上減去 B校正數，即為T分數。例如按照廖氏團體智力測驗說明書「表格二」，11:0歲的B校正數為+7。所以真實的T分數，應從B分數上減去7。(如 $47 - 7 = 40T$ ;  $48 - 7 = 41T$ ; 餘類推。)得到T分數後，再查照「表格三」，就得到相當的G分數。例如3:9G, 4:1G等。3:9G 代表小學三年級九個月的程度，4:1G 代表四年級開始時的程度。倘使一個11:0歲的學生，得到B智47，就表示他的智力，應在小學三下肄業。不過有了G，還須用下表來校正。(秋季始業用)

陽曆月終	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月
加 數	+ .4	+ .3	+ .2	+ .1	0	- .1	- .2	- .3	- .4	- .5

倘使在九月中試驗，G 分數上應加 .4。例如 3:9G + .4 為 4:3 (小學四年級三個月程度。)

上述的計分法，雖很具體，但實際施行時，尚多困難問題。

(1) 任何標準測驗的B分數，是否即可替代智力測驗的B分數?

(2) B分數在班中列第一的，F 分數至高為50，與其

他同學比較是否公允？

(3) 原來C分數是代表年級地位，不應與年齡發生關係。但以上法推算，C分數受B分數的影響，因此兩個同樣成績的學生，因年齡不同，年級地位也有上落。

(4) 如年級地位不可靠，及格分數應以何者為標準？

其他類此的問題甚多。東大附中半年來正在試驗這個問題，並且創擬了許多表格，採集各種計分法的長處，融為一爐。現尚不能作詳盡的報告，茲先簡單的介紹兩種表格。

第一種表示全班學生某種學程學業等第與努力分數的比較。一方繪等第曲線，使各人知道他的英文，或國文，或數學，或其他各科，在班中處於什麼地位；一方繪努力曲線，使各人知道他一己的學業成績與智力的比較率。表中名字下1,2,3,4係代表一學期內考試的次數。等第曲線用黑色，參看左邊的等第數；努力曲線用紅色，參看右邊的努力數。中間的波紋形，表示表格中間一部分已省去。

第二種表格專備學生自己記載各科成績用的。例如某生國文第一次考列第六，第二次考列第三，第三次



國立東南大學附屬中學校學生各科學業等第與努力分數之比較

——中——年級——學期第——組——( )

學號	國文				英文			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

學號	國文				英文				科分
	1	2	3	4	1	2	3	4	
									700
									98
									96
									94
									92
									90
									88
									86
									84
									82
									80
									78
									76
									74
									72
									70
									68
									66
									64

44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
平均								
全級								
備註								

									74
									72
									70
									8
									6
									4
									2

考列第五，第四次考列第四，曲線如上表。努力分數第一次爲66分，第二次爲74分，第三次爲68分，第四次爲71分，曲線如上表。每種學程的考試成績宣布後，學生即在自己用的表格上畫一段曲線。這樣，各學生對於一學期內各科進行的概況，知道得很清楚了。

度量教育的效率 有了測驗單位，度量教育效率時，就有依據。

(1) 可藉以知道各個人進步的數量。例如在開學時，用一種標準測驗試驗一個學生，到學期終了時，再用同性質的測驗去試驗他，看他進步了多少。

(2) 可藉以知道各個人努力的狀況。

(3) 可藉以比較各個人的成績。

(4) 可藉以知道全班進步的數量。例如把各個人進步的數量，總加起來，再用人數去除，即得全班的進步數量。

(5) 可藉以比較各班的程度。例如同一小學六年級所得的智力或教育分數，看有幾多差異，在常模Norm之上還是在常模之下？

(6) 可藉以知道全班的努力分數。例如下：

學校 第二高小 地 址 南京市 街門牌 洪武街

年 級 6 組 數 甲 教 姓 員 名 王某

試 期: 教測 育驗 一月五日 智測 力驗 一月五日

實足年齡 學生

年	月	姓名	T 教	T 智	B 教	B 智	C 教	C 智	F
<u>12</u>	<u>3</u>	<u>張</u>	<u>54</u>	<u>53</u>	<u>55</u>	<u>55</u>	<u>6.3</u>	<u>6.5</u>	<u>51</u>
<u>13</u>	<u>1</u>	<u>王</u>	<u>56</u>	<u>54</u>	<u>56</u>	<u>59</u>	<u>6.4</u>	<u>6.7</u>	<u>52</u>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總共	<u>2</u>				<u>111</u>	<u>114</u>	<u>12.7</u>	<u>13.2</u>	<u>103</u>
平均					<u>56</u>	<u>57</u>	<u>6.3</u>	<u>6.6</u>	<u>51.5</u>

本班分數

(7)從全班的努力分數及進步數量，可推知教師教授的效率。

(8)可藉以知道全校的努力分數。例如下：

年級	組數	學生 (被試)	B教 總	B智 總	C教 總	C智 總	F 總
<u>6</u>	<u>甲</u>	<u>20</u>	<u>1080</u>	<u>1060</u>	<u>126.0</u>	<u>130</u>	<u>1020</u>
<u>5</u>	<u>乙</u>	<u>22</u>	<u>1100</u>	<u>1094</u>	<u>118.4</u>	<u>122</u>	<u>1200</u>

<u>4</u>	<u>甲</u>	<u>24</u>	<u>988</u>	<u>990</u>	<u>116.0</u>	<u>110.1000</u>
<u>總共</u>	<u>—</u>	<u>66</u>	<u>3168</u>	<u>3144</u>	<u>360.4</u>	<u>362.3220</u>
<u>平均</u>	<u>—</u>	<u>22</u>	<u>48</u>	<u>47.4</u>	<u>5.4</u>	<u>5.4 48.7</u>

本班分數

(9)可藉以知道學校經費的效率。照下列方程式求之：

$$\text{學校經費的效率} = \frac{\text{學校的效率}}{\text{每學生平均費}}$$

(10)可藉以比較各校的程度。

(11)可藉以調查城市經費的效率。例如下：

城市 學稱日 校或 名數	南京		省	江蘇	視學員姓名				
	公立	私立	教 會 立	被 試 學 生	B教	B智	C教	C智	F
<u>第 四</u>	<u>公立</u>	<u>同校</u>		<u>300</u>	<u>16200</u>	<u>16500</u>	<u>1890</u>	<u>1920</u>	<u>15600</u>
<u>第十二</u>	<u>公立</u>	<u>男校</u>		<u>400</u>	<u>21600</u>	<u>22000</u>	<u>2520</u>	<u>2560</u>	<u>20800</u>
<u>第 三</u>	<u>公立</u>	<u>同校</u>		<u>200</u>	<u>10800</u>	<u>11000</u>	<u>1260</u>	<u>1280</u>	<u>10400</u>
<u>總 共</u>				<u>900</u>	<u>48600</u>	<u>49500</u>	<u>5670</u>	<u>5760</u>	<u>46800</u>
<u>平 均</u>				<u>300</u>	<u>54</u>	<u>55</u>	<u>6.3</u>	<u>6.4</u>	<u>52</u>

$$\text{學校制度經費的效率} = \frac{\text{學校制度的效率} 53}{\text{每學生平均費} 80} = .65$$

### 課外研究和討論問題

1. 記分的目的是什麼？廢除記分制，於學生有什麼

影響？

2. 依照表三十一，畫三次成績的曲線。
3. 你想表三十一中 24 個學生的最後分數應該怎樣？
4. 定奪分數時，應該用什麼做標準：理想的試卷，最好的試卷，程度適中的試卷，最壞的試卷？教師用最普通的是那一種標準？
5. 「比較的計分法」根據什麼統計原理？
9. 東大附中的計分表格有什麼特點？
7. 度量學校經費的效率，何以用每學生平均費除努力分數？

#### 參考書報

西文：

1. McCall, Wm. A. : How to Measure in Education
2. Strong E. K. : Introductory Psychology for Teachers, Lessens, 27, 28.

中文：

1. 廖世承：「東大附中本學期議決的三個重要議案」中等教育第二卷第四期
2. 全國小學調查說明書(商務書館)
3. 廖世承：智力測驗說明書(商務)
4. 施行新學制後之東大附中 (中華)





### 第三十八課 核算點量數的方法

要研究個性的問題，須略諳統計方法。例如什麼叫做「點量數」 Point measures, 「差異量數」 Variability measures, 及相關係數 Co-efficient of correlation, 都應該曉得。這種數學概念，不單是為近代心理學所根據，就是生物學，社會學，經濟學，教育學，以及其他一切日常問題，都可以用他們做應用科學原理的工具。

點量數 點量數的功用，在用一個數目表示全體成績的大概情形。至於用那一點，須看我們用什麼統計方法而定。普通的方法為：

1. 衆數 Mode
2. 平均數 Mean
3. 中數或中分數 Median or Midscore
4. 下二十五分點 Lower quartile point
5. 上二十五分點 Upper quartile point

1. 衆數 通常所謂衆數，就是次數最多的那個分數。如上邊圖四十一的衆數為 10；表二十三的衆數為 157；圖四十六初中三的衆數為 47，初中二的衆數為 37，初中一有三個衆數，32, 34, 37。達到常態分配，衆數與中數相吻合，所以圖四十八的中數為 50，衆數亦為 50。

2. 平均數 平均數就是用次數總數除分數總數的商數。要是數目簡單。平均數很容易核算；倘使數目複雜，統計裏邊另外有一種簡便的算法。舉例如下：

表三十三 表示求平均數的方法

未歸類的分數		已歸類的分數，級距等於 1			
學 生	分 數	分 數	次 數	假定平均數 的離中差	次數×差數
1	2	2-3	1	-5	-5
2	3	3-4	1	-4	-4
3	4	4-5	2	-3	-6
4	4	5-6	4	-2	-8
5	5	6-7	4	-1	-4
6	5	7-8	5	0	-27
7	5	8-9	3	1	3
8	5	9-10	2	2	4
9	6	10-11	1	3	3
10	6	11-12	0	4	0
11	6	12-13	1	5	5
12	6				15
13	7				
14	7				
15	7				
16	7				
17	7				
18	8				
19	8				
20	8				
21	9				
22	9				
23	10				
24	12				
總數=156		人數=24		15	
人數= 24		假定平均數=7.5		-27	
平均數= $\frac{156}{24}+.5$		平均數=7.5+(-.5)		-12	
=7.0		=70		24 = -.5	

## (甲)未歸類的分數

(1)依照原來的分數排列順序。(這一步可省去)

(2)分數的總數為156,人數的總數為24。

$$(3) \text{平均數} = \frac{156}{24} + .5 = 7.0.$$

所以要加.5,因為2分實際為2—2.999分,中點為2.5。  
 $\frac{156}{24} + .5 = \frac{2.5 + 3.5 + 4.5 \dots \dots}{24}$ .倘使2為中點,就不必再加.5了。

## (乙)已歸類的分數

(1)把上邊的分數重行表列,求一次數分配。

例如2—3分的有1人,3—4分的有1人,4—5分的有2人等。

(2)人數的總數為24。

(3)在分配中間任取一級 Step,稱為假定的平均數 Gussed mean。現用的假定平均數為7.5。(為7—8—級之中點)

(4)求假定平均數的離中差 Deviation,簡稱爲差數。6—6.99一級在假定的平均數下一位(1—1),8—8.69一級在假定的平均數上一位(+1)。餘類推。

- (5) 用差數乘次數。例如  $-5$ ,  $-4$  的差數祇有 1;  $-3$  的差數有 2, 總數為 6。餘類推。
- (6) 負差數的總數為  $-27$ , 正差數的總數為  $+15$ 。正負相消, 餘數為  $-12$ , 用人數 24 去除, 得校正數  $-15$  表示正確的平均數應比假定的平均數少掉 .5。
- (7)  $7.5 - .5 = 7.0$  用簡法易犯的錯誤為: (甲) 不用一級的中點做假定的平均數; (乙) 不用次數乘差數; (丙) 分數與次數兩列的觀念混淆。

3. 下二十五分點, 中數, 上二十五分點 這三種都屬於點量數, 並且核算的方法也相同。下二十五分點 (簡寫為  $Q_1$ ) 為一種點數, 在那個點數以下的有全體分數的 25%, 在那個點數以上的有全體分數的 75%。中數實為一種中點數, 在那個中點上下的各有全體分數的 50%。上二十五分點 (簡稱為  $Q_3$ ) 為一種點數。點數以上的有全體分數的 25%; 點數以下的有全體分數的 75%。

核算的方法如下表:

(甲) 未歸類的分數 ( $Q_1$ )

(1)依照原來的分數排列順序。

(2)人數 = 24。  $\frac{24}{4} = 6$ 。從上邊數下去，第6行的分數為50。但50的級距為45—55，因50為中點。在45—55中間的有6個人的分數。一個人的50分已經數在裏邊，所以校正數為  $\frac{1}{6}$  乘級距45—54.99，或  $\frac{1}{6} \times 10$  把校正數加在50級距的起點上。  $45 + \frac{1}{6} \times 10 = 46.67$ 。

(乙)未歸類的分數(中數)

(1)  $\frac{\text{人數}}{2} = 12$ 。從上邊數下來，數到第12的分數，就是中數。

(2)第12的分數，數去了1個60分。60分共有5個，所以中數為  $55 + \frac{1}{5} \times 10$ 。中數 = 57。

(丙)未歸類的分數(Q<sub>3</sub>)

(1)人數的  $\frac{3}{4} = 18$ 。第18的分數就是Q<sub>3</sub>。第18的分數，數去了2個70分，所以Q<sub>3</sub>為  $65 + \frac{2}{4} \times 10$ 。Q<sub>3</sub> = 70。

表三十四 表示求下二十五分點,中數,上二十五分點的方法

未歸類的分數			已歸類的分數		
學生	分數	核 算	分數	次數	核 算
1	20	$\frac{24}{4}=6$	15-25	2	$\frac{24}{4}=6$
2	20				
3	40		25-35	0	$Q_1 = 45 + \frac{1}{6} \times 10$
4	40				
5	40	$Q_1 = 46.67$	35-45	3	$Q_1 = 46.67$
6	50				
7	50	$\frac{24}{4}=12$	45-55	6	$\frac{24}{2}=12$
8	50				
9	50		55-65	5	中數 = $55 + \frac{1}{5} \times 10$
10	50				
11	50	中數 = 57	65-75	4	$\frac{3}{4} \times 24 = 18$
12	60				
13	60	$\frac{3}{4} \times 24 = 18$	75-85	2	$Q_3 = 65 + \frac{2}{4} \times 10$
14	60				
15	60	$Q_3 = 70$	85-95	2	$Q_3 = 70$
16	60				
17	70	$Q_3 = 70$			
18	70				
19	70				
20	70				
21	80				
22	80				
23	90				
24	90				
人數 = 24			人數 = 24		

(丁)已歸類的分數( $Q_1$ )

(1)把上邊的分數,重行表列,求一次數分配.

(2) $\frac{24}{4} = 6$ .第6個分數即為  $Q_1$ .數第6個分數,

從上邊數下來:次數2+0+3再+45-55一

級裏邊的 $\frac{1}{6}$ .所以 $Q_1 = 45 + \frac{1}{6} \times 10 = 46.67$ .

核算的程序和未歸類的一樣算法。

(戊)已歸類的分數(中數)

核算程序同未歸類的。

(己)已歸類的分數(Q<sub>3</sub>)

核算程序同未歸類的。

核算中數及二十五分點時有幾層須注意：(甲)倘使原來分數為 1, 2, 3, 或 10, 20, 30, 那末  $1 = 1 - 19.9$ ,  $10 = 10 - 19.99$ , 除非說明分數為中點。(乙)倘使級距為 1, 校正數須乘 1。(乘 1 於答數雖無關係, 然此習慣須養成)倘使級距為 5, 校正數須乘 5 餘類推。(丙)倘使碰到級的次數為零, 最好把那級的級距平分, 例如下表：

分 數	次 數	核 算
0-2	1	$\frac{8}{2} = 2$
2-4	1	$Q_1 = 5 + \frac{0}{2} \times 3$
4-6	0	$Q_1 = 5$
6-8	2	$\frac{8}{2} = 4$
8-10	0	$\frac{2}{2}$
10-12	0	中數 = $10 + \frac{0}{2} \times 4$
12-14	2	中數 = 10
14-16	0	$\frac{3}{4} \times 8 = 6$
16-18	0	$Q_3 = 17 + \frac{0}{2} \times 5$
18-20	0	$Q_3 = 17$
20-22	2	$Q_3 = 17$



表三十五 表示平分級距的方法(人數=8)

求 $Q_1: 1 + 1 = 2$ 。 $Q_1$ 在2-4與6-8兩級的中間。所以把4-6的級距分成兩半，一半加在上，一半加在下，成爲2-5與5-8。因此校正數乘3，不乘2。

中分數 求中分數的方法很簡單，例如有9個學生的分數如下：

3, 9, 8, 7, 11, 12, 6, 3, 13。

用上述的方法求中數等於 8.5，中分數 *midscore* 爲8。

(1)先排列次序，如：

3, 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13。

(2)把人數加1除2：

$$(9 + 1) \div 2 = 5$$

(3)從3數起數到第5個分數就是中分數。

在什麼時候應用什麼點量數？ 倘使要(1)核算快，

(2)知道次數最多的分數，可用衆數。

倘使定奪中點時要 (1) 每個分數有相當的影響，(2)比較的可靠，(3) 求相關係數或別種統計方法，可用平均數。

倘使要(1)核算比較的簡便，(2) 求一個比較的通

行些的中點，(3) 除去特殊的分數的影響，可用中數。

倘使要(1) 用一種極簡單的核算方法，(2) 度量一種分立的數目，不是接續的數目，可用中分數。

### 課外研究和討論問題

1. 什麼叫做點量數？
2. 解釋衆數，平均數，中數，中分數，下二十五分點，上二十五分點。
3. 什麼叫做「歸類」？
4. 表三十三的衆數是什麼？
5. 用表三十四的次數分配，求平均數。(歸類的與不歸類的。)
6. 用表三十三的次數分配，求下二十五分點，中數及上二十五分點。

### 參考書報

西文：

1. McCall, Wm A. : How to Measure in Education, Chap. XV. (McMillan C, 1922, 美約金 \$2.50)
2. Monroe, De Voss and Kelly : Educational Tests and measurements, Chap. VIII. (Houghton Mifflin Co 1917 美金 \$2.25)
3. Rugg, H. O. Statistical Methods Applied to Education

---

(Houghton Mifflin Co, 1917, 美金 \$2.00)

中文：

1. 陳鶴琴—廖世承：智力測驗法第十二章。
2. 薛鴻志：教育統計學大綱(北京高等師範編譯部, 中幣一元)

### 第三十九課 核算差異量數的方法

祇憑點量數，尚不能顯出個別差異。例如有兩組學生，他們的平均數或中數，可以相同，但是兩組的差異量數，却絕對不同。

要知道點量數與差異量數的分別，我們可以默想假定有一班成績表列成「次數面」，班中的平均數或中數，就是次數面中靠近中央的一點。差異量數並不是一個「點」，是一個「距」distance，例如一寸是一個距。不過寸的長短固定，差異量數的長短，隨次數分配的狀況而變遷。所以我們祇能說差異量數的距，在次數面的底線上，有一定的比例。這個距恰在「集中趨勢」Central tendency 的上下。

差異量數的種類 全部量數 Mass measures 如次數面 Frequency surface 次數分配 Frequency distribution, 順序分配 Order distribution, 對於一班成績的差異狀況，都可以給我們一個清明的圖形。但有時祇須用一個數目，表示全班差異的概況，那末就不得不求下列各種差異量數了。

1. 全距離 Total Range 全距離中包含全體的分數。
2. 二十五分差 Quartile deviation (Q) or Semi-In-

terquartile range 在「集中趨勢」的上一個 Q 及下一個 Q，約包含全體分數的中間 50%。

3. 平均差 Mean deviation (mn. D. or A. D.) 在「集中趨勢」的上下各一個平均差，約包含全體分數的 57.5%。

4. 均方差 Standard deviation (S. D.) or Mean square deviation or Sigma ( $\sigma$ ) 在「集中趨勢」的上下各一個均方差，約佔全體分數的 68%。

核算差異量數的方法 1. 全距離 所謂全距離，就是從最小分數到最大分數的距離。核算時，祇須從最大分數內減去最小分數。

全距離核算的簡易同衆數一樣，功用也彷彿，祇能作為一種參考的量數。

2. 二十五分差 求二十五分差的方式，也很簡便：

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

從下二十五分點至上二十五分點中間一半的距離，就是二十五分差 Q。依照表三十四， $Q_3 = 70$ ， $Q_1 = 46.67$ 。列入公式：

$$Q = \frac{70 - 46.67}{2} = 11.66 +$$

依照表三十五：

$$Q = \frac{17 - 5}{2} = 6$$

3. 平均差 平均差就是各個離中差的平均數，差

數的正負號不計。核算的方法如下：

表三十六 表示核算平均差的方法

未歸類的分數			已歸類的分數			
學生	分數	中數的 差數	分數	次數	中數的 差數	次數乘 差數
1	20	-37	15-24.9	2	-37	-74
2	20	-37				
3	40	-17	25-34.9	0	-27	00
4	40	-17				
5	40	-17				
6	50	-7	35-44.9	3	-17	-51
7	50	-7				
8	50	-7				
9	50	-7				
10	50	-7	45-54.9	6	-7	-42
11	50	-7				
12	60	3				
13	60	3	55-64.9	5	3	15
14	60	3				
15	60	3				
16	60	3	65-74.9	4	13	52
17	70	13				
18	70	13				
19	70	13	75-84.9	2	23	46
20	70	13				
21	80	23				
22	80	23	85-94.9	2	33	66
23	90	33				
24	90	33				
人數=24      總數=346 中數=57			人數=24      總數=346 中數=57			
平均差 Mn.D. = $\frac{346}{24}$ = 14.416 +			平均差 Mn.D. = $\frac{346}{24}$ = 14.416 +			

## (甲)未歸類的分數

(1)把原來的分數列成順序分配。(這一步可省去。)

(2)人數 = 24, 中數為 57。(參看表三十四)

(3)求各分數與中數的差數。第一個分數為 20 (為 15 - 24.9 的中點), 與中數相差 37, 第三個分數相差 17, 第六個分數相差 7, 餘類推。負號儘可不用, 因與實際上無關係。

(4)差數的總數為 346, 正負號不計。

(5)平均差 Mn.D. 等於人數除差數的總數。

$$\text{Mn.D.} = \frac{346}{24} = 14.416 + .$$

## (乙)已歸類的分數

(1)把原來差數重行排列, 求次數分配。

(2)第一級 15 - 24.9 的離中差為 37, 第二級為 27, 餘類推。這個差數並不是級的差數, 是實際的差數。

(3)次數乘差數。例如第一級的次數有 2, 所以用 2 乘差數 37, 總數為 74。第二級的次數為零, 所以總數亦為零。第三級的次數為 3, 差數為 17,  $3 \times 17 = 51$  餘類推。

(4) 差數的總數爲346, 正負號不計。

$$(5) \text{平均差} = \frac{346}{24} = 14.416 + .$$

上邊說 $\pm Q$ 包含全體分數的50%,  $\pm \text{Mn.D.}$ 包含全體分數的57.5%。要是這句話確實的, 那末  $\text{Mn.D.}$  應比  $Q$  來得大。上述的例子, 證明這一點,  $Q = 11.66 +$ ,  $\text{Mn.D.} = 14.416 +$ 。

4. 均方差 核算的方法如下頁表三十七:

(甲) 未歸類的分數

(1) 把原來的分數, 列成順序分配。(這一步可省去。)

(2) 人數 = 24, 平均數爲70。(參看表三十三) 因爲要免除差數的小數, 所以用假定的平均數7.5, 替代平均數7.0。如不用7.5, 用9.5或2.5均可。

(3) 求各分數與假定的平均數的差數。第一個分數爲2, 實際爲2 - 2.99, 中點爲2.5。與假定的平均數相差爲5。餘類推。

(4) 各差數均自乘。

(4) 差數方的總數爲124。

(6) 均方差  $S. D.$  爲人數除差數方的總數, 減去校



表三十七 表示核算均方差的方法

未 歸 類 的 分 數				已 歸 類 的 分 數, 級 距 等 於 1			
學 生	分 數	假 定 平 均 數 的 差 數	差 數 自 乘	分 數	次 數	假 定 平 均 數 的 差 數	次 數 乘 差 數 方
1	2	-5	25	2-3	1	-5	25
2	3	-4	16	3-4	1	-4	16
3	4	-3	9	4-5	2	-3	18
4	4	-3	9	5-6	4	-2	16
5	5	-2	4	6-7	4	-1	4
6	5	-2	4	7-8	5	0	0
7	5	-2	4	8-9	3	1	3
8	5	-2	4	9-10	2	2	8
9	6	-1	1	10-11	1	3	9
10	6	-1	1	11-12	0	4	0
11	6	-1	1	12-13	1	5	25
12	6	-1	1				
13	7	0	0				
14	7	0	0				
15	7	0	0				
16	7	0	0				
17	7	0	0				
18	8	1	1				
19	8	1	1				
20	8	1	1				
21	9	2	4				
22	9	2	4				
23	10	3	9				
24	12	5	25				
人數=24      總數=124 平均數=7.0 假定的平均數=7.5				人數=24      總數=124 平均數=7.0 假定的平均數=7.5			
均 方 差 $S. D. = \sqrt{\frac{124}{24} - (7.5 - 7.0)^2}$ = 2.217+				均 方 差 $S. D. = \sqrt{\frac{124}{24} - (7.5 - 7.0)^2}$ = 2.217+			

正數的方,的方根。校正數的平均數與假定的平均數的差數,在這個例子內為.5。

$$\text{均方差 S.D.} = \sqrt{\frac{124}{24} (7.5 - 7.0)^2}$$

## (乙) 已歸類的分數

- (1) 把原來分數，重行排列，求次數分配。
- (2) 人數 = 24, 平均數 = 7。
- (3) 靠近分配中央任何一級的中點，用為參照點，凡用假定的平均數，都取一級的中點。假定的平均數為 7.5。
- (4) 求各級與假定平均數的差數。
- (5) 差數自乘，再乘次數。從上邊做起：(5)<sup>2</sup> × 1 = 25, (4)<sup>2</sup> × 1 = 16, (3)<sup>2</sup> × 2 = 18, 餘類推。
- (6) 差數方的總數為 124。
- (7) 均方差 S. D. =  $\sqrt{\frac{124}{24} - (\text{校正數})^2}$ 。校正數為假定的平均數與真實的平均數的差數，在這個例子內為 .5。倘使沒有差數，校正數為零。所以要用假定的平均數，再校正，就在核算便利，免除小數攪入。

求均方差時，不必定用平均數，用中數也可，不過不能用假定的中數。

上邊說均方差包含全體分數的 68%，所以均方

差應該最大，平均差次之，二十五分差最小。表三十四的 Mn.D. 及 Q 已經求得，如再求均方差，我們可有下邊三個答數證明這一點：

$$Q = 11.66 \quad \text{Mn.D.} = 14.42 \quad \text{S.D.} = 18.085$$

倘使有常態的次數分配，求了一種差異量數，可用下列公式求得其他各種：

$$Q = .6745 \text{ S.D.}$$

$$\text{Mn.D.} = .7979 \text{ S.D.}$$

$$Q = .8453 \text{ Mn. D.}$$

例如我們知道 S.D. = 18.085，就可化成 Mn.D. 及 Q。Mn.D. =  $18.085 \times .7979 = 14.43$  (原來為 14.42)  $Q = 18.085 \times .6745 = 11.20$ 。(原來為 11.66) 因為表三十四的次數分配並不是常態的，所以化出來的小數點有些須差異。

在什麼時候用什麼差異數量？ 如我們要(1)略知差異的大概情形，(2)補充其他的差異量數，可用全距離。

如我們要(1)得到一種比較的便於核算而且適用的差異量數，(2)用  $Q_1$  及  $Q_3$  來補充其他量數，可用  $Q$ 。

如我們要(1)使極端的分數，發生重大的影響，(2)比較的可靠，(3)求相關係數或別種統計方式，可用 S.D.

通常Q.及S.D.兩種已敷用,平均差可用以度量可靠性 Reliability。

### 課外研究和討論問題

1. 何以點量數不能顯出個別差異,須另求差異量數?
2. 舉例解釋下列名詞:(1)次數面,(2)次數分配,(3)順序分配。
3. 什麼叫做全距離? 二十五分差? 平均差? 均方差? 集中趨勢?
4. 用表三十七的次數分配,求平均差及二十五分差。
5. 用表三十六的次數分配,求均方差。

### 參考書報

西文:

1. McCall, Wm. A.: How to Measure in Education, Chap. XVI.

2. Monre, De Voss and Keley: Educational Tests and Measurements, Chap. VIII.

3. Rugg, H.O.: Statistical Methods Applied to Education.

中文:

1. 陳鶴琴——廖世承:智力測驗法·第十二章。



## 第四十課 核算相關係數的方法

什麼叫做相關? 相關的意義知道的很多。董仲舒 天人策云「予之齒者去其角，傅之翼者兩其足，」是負相關的意義。所謂「根之茂者其葉遂，膏之沃者其光燁」是正相關的意義。

相關是一種方法，定奪一組人，或一組學校，或其他團體，對於兩種成績的關係。倘使有絕對的關係，並且那個關係是正的，相關係數( $r$ ) 爲  $+1.0$ ；要是那個關係是負的，相關係數爲  $-1.0$ 。要是沒有關係， $r$  爲  $0$ 。舉例如下：

	測驗1	測驗2	測驗1	測驗3	測驗1	測驗4	測驗1	測驗5
學生	分數	分數	分數	分數	分數	分數	分數	分數
張	2	6	2	12	2	6	2	12
王	3	8	3	10	3	10	3	8
趙	4	10	4	8	4	8	4	10
李	5	12	5	6	5	12	5	6
	$r = +1.0$		$r = -1.0$		$r = +.8$		$r = -.8$	

相關的用處 相關可以解答如下列一類的問題：這個智力測驗或教育測驗是否可靠？這兩種測驗是否度量同樣的能力？通常說長於文學的人，不善科學，這句話是否確實？數學做得快的人，是否計算也正確？教師的評

判與測驗等第，是否符合？學業成績與日後的成功有多大關係？這一類的問題，都可用相關方法求出關係的數量。

核算均方相關的方法 求相關的方法很多，最通行的爲均方法 Product-moment method。公式如下：

$$r = \frac{EXY}{N\sigma_x\sigma_y}$$

或列成下列的公式：

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

這個公式可用下邊的例子來說明。

- (1) 依照各個人的號數，把兩種測驗的分數排列起來。比方第一號的分數在測驗I爲2，在測驗II爲50，就照表三十八的寫法。
- (2) 求兩種分數的平均數。測驗I爲7.0，測驗II爲57.5。就理論上說，均方相關祇用平均數，但實際上中數有時也可用。
- (3) 求測驗I分數和平均數的差數x，測驗II分數和平均數的差數y。例如測驗I的平均數爲7.0，第1號的分數爲2，比較平均數少了5，所以在x行下寫一負5。又如第24號的測驗I分數爲12，

表三十八 核算均方相關的方法

學生	分 數		平均數的差數		差 數 自 乘		xy
	I	II	I x	II y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	
1	2	50	-5	-7.5	25	56.25	37.5
2	3	50	-4	-7.5	16	56.25	30.0
3	4	50	-3	-7.5	9	56.25	22.5
4	4	80	-3	22.5	9	506.25	-67.5
5	5	20	-2	-37.5	4	1406.25	75.0
6	5	60	-2	2.5	4	6.25	-5.0
7	5	40	-2	-17.5	4	306.25	34.0
8	5	50	-2	-7.5	4	56.25	15.0
9	6	70	-1	12.5	1	156.25	-12.5
10	6	40	-1	-17.5	1	306.25	17.5
11	6	70	-1	12.5	1	156.25	-12.5
12	6	50	-1	-7.5	1	56.25	7.0
13	7	50	0	-7.5	0	56.25	0.0
14	7	70	0	12.5	0	156.25	0.0
15	7	40	0	-17.5	0	306.25	0.0
16	7	70	0	12.5	0	156.25	0.0
17	7	60	0	2.5	0	6.25	0.0
18	8	20	1	-37.5	1	1406.25	-37.5
19	8	60	1	2.5	1	6.25	2.5
20	8	90	1	32.5	1	1056.25	32.5
21	9	80	2	22.5	4	506.25	45.0
22	9	60	2	2.5	4	6.25	5.0
23	10	90	3	32.5	9	1056.25	97.5
24	12	60	5	2.5	25	6.25	12.5
平均數	7	57.5	總數或Σ		124	7850.00	434.0
							-135.0
							299.0
$r = \frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}} = \frac{299}{\sqrt{(124)(7850)}} = \frac{299}{986.61} = .303$							

比較平均數多了5,所以在x行下寫一正5。

(4) 把x和y的數目自乘。如-5自乘為25, -7.5自乘為 56.25。



(5) 求 $x$ 和 $y$ 的相乘數。如  $-7.5 \times -5 = 37.5$ ,

$$-4 \times -7.5 = 30.0.$$

(6) 求 $x^2$ 和 $y^2$ 的總數。

$$\Sigma y^2 = 124$$

$$\Sigma y^2 = 7850$$

(7) 求 $xy$ 的總數。正的 $xy$ 數 = 434, 負的 $xy$ 數 = 135。兩數的總數  $\Sigma xy = 299$ 。

(8) 把所得的數目代入公式,  $r = .303$ 。

核算等級相關 Rank correlation 的方法 均方相關比較的最可靠, 不過法子沒有等級相關的便利。求等級相關, 可用斯比亞門的公式 Spearman "Footrule" Formula

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

用上列公式得到 $R$ 以後, 尚須化成 $r$ 。潘阿生 Pearson 曾有一個對照表(表四十)。舉例如下:

(1) 先把各個人測驗 I 的分數, 列成比較的等第。如 2 分列第一或 1; 3 分列 2; 4 分有兩個, 平分 3, 4 等第, 所以各列 3.5; 5 分有四個, 把 5, 6, 7, 8 四個等第平均起來, 各得 6.5; 餘類推。測驗 II 的分數也列成等第, 最小的分數列在最前。如 20 分的兩個, 平

均1,2兩等第,各得1.5;40分的有三個,平均3,4,5等第,各得4;餘類推。倘使以最大的分數列在第一也可,不過兩種測驗的等第要一致。

表三十九 核算等級相關的方法

學生	分 數		等 第		超過第一次等第數 Gain(G)
	I	II	I	II	
1	2	50	1	8.5	7.5
2	3	50	2	8.5	6.5
3	4	50	3.5	8.5	5.0
4	4	80	3.5	21.5	18.0
5	5	20	6.5	1.5	
6	5	60	6.5	14	7.5
7	5	40	6.5	4	2.0
8	5	50	6.5	8.5	8.0
9	6	70	10.5	18.5	
10	6	40	10.5	4	
11	6	70	10.5	18.5	8.0
12	6	50	10.5	8.5	
13	7	50	15	8.5	
14	7	70	15	18.5	3.5
15	7	40	15	4	
16	7	70	15	18.5	3.5
17	7	60	15	14	
18	8	20	19	1.5	
19	8	60	19	14	
20	8	90	19	23.5	4.5
21	9	80	21.5	21.5	
22	9	60	21.5	14	
23	10	90	23	23.5	.5
24	12	60	24	14	

人數 N=24	$\Sigma G = 74.5$
$R = 1 - \frac{6\Sigma G}{N^2 - 1} = 1 - \frac{6(74.5)}{(24)^2 - 1} = .224$	
參照表四十, $r = .37$	

(2) 核算超過第一次的等第數。如  $8.5 - 1 = 7.5$ ;  
 $8.5 - 2 = 6.5$ , 餘類推。

(3) 求超過第一次等第數的總數。  $\Sigma G = 74.5$ 。

(4) 代入公式,  $R = .224$ 。參照表四十化成  $r$ ,  $r = .37$ 。

表四十 化  $R$  爲  $r$  的對數表

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

R	r	R	r	R	r	R	r
.00	.000	.26	.429	.51	.742	.76	.937
.01	.018	.27	.444	.52	.753	.77	.942
.02	.036	.28	.458	.53	.763	.78	.947
.03	.054	.29	.472	.54	.772	.79	.952
.04	.071	.30	.486	.55	.782	.80	.956
.05	.089	.31	.500	.56	.791	.81	.961
.06	.107	.32	.514	.57	.801	.82	.965
.07	.124	.33	.528	.58	.812	.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						

上邊得到的 $r$ 爲.30或.37,究竟這個相關算是高的還是低的?據各人的經驗,覺得

從0至 $\pm .4$ 的相關算是低的,

從 $\pm .4$ 至 $\pm .7$ 的相關算很有關係,

從 $\pm .7$ 至 $\pm 1.0$ 的相關算是高的。

#### 課外研究和討論問題

1. 什麼叫做「相關」?
2. 相關 + 1.0 是什麼意思?
3. 相關 - 1.0 是什麼意思?
4. 相關 0 是什麼意思?
5. 相關能否大於 + 1.0 或 - 1.0
6. 依照表三十八, 求學生 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 的均方相關。
7. 依照表三十八, 求學生 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 的等第相關。

#### 參攷書報

西文:

1. MoCall, Wm. A. : How to Measure in Education. Chap. XVII.
2. Rugg, H. O. : Statistical Methods Applied to Education.

3. Strog, E. K. : Introductory Psychology, for Teachers Lesson 31.

中文：

1. 陳鶴琴——廖世承：智力測驗法，第十二章。
2. 朱斌魁：統計與測驗名詞漢譯（商務書館，一角）

## 第四十一課 統計實習

問題一. 依照下列成績, 求(1)衆數,(2)平均數,  
(3)中數,(4)下二十五分點,(5)上二十五分點。

### 測驗 I

學生	分數
1	96
2	88
3	80
4	80
5	68
6	68
7	24
8	16
9	36
10	24
11	24
12	40
13	36
14	52
15	44
16	60
17	56
18	52
19	56
20	60

問題二. 依照下列成績, 求(1)二十五分差(2)平均差,(3)均方差,(4)全距離。

### 測驗 II

學生	分數
1	25
2	87
3	30
4	80
5	74
6	31
7	73
8	32
9	40
10	64
11	63
12	41
13	43
14	58
15	57
16	46
17	52
18	56
19	55
20	53

問題三. 依照下列成績,求(1)均方相關,(2)等第相關。

學生	測驗 I	測驗 II
	分數	分數
1	96	25
2	88	87
3	80	30
4	80	80

---

5	68	74
6	68	31
7	24	73
8	16	32
9	36	40
10	24	64
11	24	63
12	36	41
13	40	43
14	52	58
15	44	57
16	60	46
17	56	52
18	52	56
19	56	55
20	60	53





## 第四十二課 本編總溫習

做本編的綱要，同時填補各問題的空白。

### I 個別差異的概論

A. 個別差異，在——方面，看得出來。舉二個實在的例子：

1. 學習鏡畫的個別差異，如

(a)

(b)

(c)

2. 學習簡易算術的個別差異

(a) 成人第一次做加法(測驗甲)的分數爲——，  
四年級兒童爲——。

(b) 成人第十次做乘法(測驗乙)的分數爲——，  
四年級兒童爲——。

### II. 個別差異的原因

A. 一個人是兩種勢力的結晶，這兩種勢力，就是——和——。細分起來，可以說有三種：

(a)

(b)

(e)

### B. 從遺傳和訓練解釋個別差異

1. 訓練的影響 如兩人的天賦能力相等，凡練習過的較未經練習的曲線初步向上——。
2. 遺傳的影響 如個人的天賦能力愈高，進步的數量便愈——。
3. 遺傳和訓練兩種合併的影響 如下圖：(解釋)

### C. 總結練習簡易算術題的個別差異，可歸納成幾條原則：

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

## III. 個別差異的常態分配

A. 用一個「機遇實驗」來證明，如用三粒骰子擲216次，可得到下列的常態分配曲線，如下圖：

B. 對於常態分配曲線有幾點可注意：

- 1.
- 2.

3.

4.

C. 應用到實際問題，也可得到一個均勻的次數分配。

1. 如1171個女孩的身長分配曲線：

2. 如112個幼稚園兒童的智力分配曲線：

D. 測驗時，還有一點很可注意的，就是各級的成績，有——現象。

#### IV. 度量個別差異的方法

A. 所謂個別差異，大都是——問題，所以我們應該有一種——方法，來測定各個人差異的大小。

B. 現行的測驗，暫分為三類：

1. 智力測驗 測驗——。

(a) 個別智力測驗 首創此種測驗的為——。

(b) 團體智力測驗 這裏邊又可分——與——兩種。

2. 教育測驗 測驗————。例如現行的——。

3. 品性量表 測驗————。例如——。

## V. 個別差異與學級編製和教學法的關係

### A. 與學級編製的關係

1. 學級的起來,有兩種原因:(a)

(b)

2. 學年制最大的弊病,在————。

3. 編製學級的標準,可參用:

(a)

(d)

(c)

4. 參用上列三種標準時,宜注意下邊三條原則:

(a)

(b)

(c)

### B. 與教學法的關係

1. 一個「個別教學法」的具體辦法——算術練習測驗

(a) 這個練習片,共有——課,包括——

\_\_\_\_\_。  
(b) \_\_\_\_\_課的排列是先\_\_\_\_\_後\_\_\_\_\_。每習熟一課,就得到一種技能。

(c)中間有\_\_\_\_\_課是測驗用的。例如\_\_\_\_\_。

(d)施行時,先做\_\_\_\_\_。\_\_\_\_\_及格,學生就可免習\_\_\_\_\_。否則仍須自\_\_\_\_\_練習起。

(e)練習片的格式如下:

(f)練習測驗的最大功用,在\_\_\_\_\_。

## VI. 科學的診斷法與新法考試

A. 診斷的主要目的在\_\_\_\_\_。

B. 診斷的方法有下列數種:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

C. 要診斷有效,教師須適合下列條件:

1.

2.

3.

4.

D. 學習缺點的成因,可歸納如下:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

E. 與教學及診斷都有關係的,就是新法考試問題。

1.

例如:

2.

例如:

3.

例如:

## VII. T, B, C, F 分數的解釋

- A. T 量表的參照點是———，單位是———。
- B. 編造 T 量表時，假定有一常態分配曲線，全距分爲———，如下圖：
- C. B 是———。所以要用 B 校正數的緣由，可用下圖來說明：
- D. C 是———。求 C 分數時，祇須將各級的——乘——。將各級的——加起來，用——去除，即得該級的——。
- E. F 是———。公式如下：

## VIII. T, B, C, F 分數的應用

## A. 計分制

1.

例如：

2.

例如：

3.



例如：

4.

用第 4 種方法的程序如下：

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(g)

5. 東大附中的計分制,大略如下：

B. 度量教育的效率

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

公式：

11.

公式：

## XI. 核算點量數的方法

### A. 點量數的種類：

1. 衆數是：
2. 平均數：
3. 中數是：
4. 下二十五分點是：
5. 上二十五分點是：
6. 中分數是：

## X. 核算差異量數的方法

A. 差異量數是———。

### B. 差異量數的種類：

1. 全距離是：  
例如：
2. 二十五分差是：

例如：

3. 平均差是：

公式：

4. 均方差是：

公式：

C. 從 S. D. 求 Mn. D. 及 Q 的公式：

Q =

Mn. D. =

D. 從 Mn. D 求 Q 的公式：

Q =

## XI. 核算相關係數的方法

A. 所謂相關是：

B. 相關的用處，在\_\_\_\_\_。

C. 核算的方法：

1.

公式：

2.

公式：

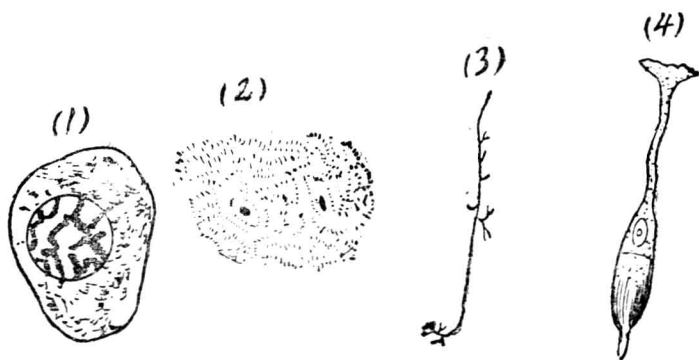
## 第四十三課 全部總溫習

I. 下面有四十個問題。在每個問題裏邊，選擇一個最確當的答案，把那個答案旁的數目字，寫在左旁的括弧內。

( ) 1. 第一課裏邊所引倭寇的笑話，是引證：

- (1) 青年心理 (2) 羣衆心理 (3) 比較心理  
(4) 變態心理

( ) 2. 神經細胞的形狀，像：



( ) 3. 生命的機能裏邊有：

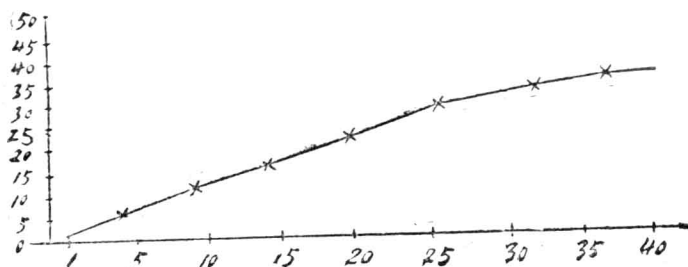
- (1) 習慣 (2) 行爲 (3) 呼吸 (4) 生殖

( ) 4. 意識是：

- (1) 我觀察一己的現象 (2) 觀察他人的現象  
(3) 感覺的成分 (4) 神經分子的變化

- ( )5. 下邊四個問題裏邊，那一個問題與教育心理的關係較少？
- (1) 人類應有何種變更？ (2) 用什麼方法促成那種變更？ (3) 怎樣人類可以容納那種變更？ (4) 容納變更的程度是不是各個人一致的？
- ( )6. 認字“sight spelling”的方法，第一步在：
- (1) 造成反應 (2) 練習認識 (3) 練習憶起 (4) 引起動機
- ( )7. 感應結是：
- (1) 動境的因 (2) 動境的果 (3) 動境和反應所發生的關係 (4) 反應的狀態
- ( )8. 倒背英文字母時，越背越快是：
- (1) 反應變更 (2) 方法變更 (3) 材料變更 (4) 動境變更
- ( )9. 學習的曲線大概表示一點：
- (1) 進步先慢後快 (2) 先快後慢 (3) 進步的數量先後相等 (4) 容易達到生理的限度
- ( )10. 下圖的垂軸表示(曲線向上表示進步)：
- (1) 練習次數 (2) 練習時間 (3) 練習成績

## (4)練習天數



- ( ) 11. 第10問的曲線是：
- (1)以成績做單位 (2)以效率做單位  
(3)以時間做單位 (4)以速度做單位
- ( ) 12. 關於學習的實驗結論，大概最經濟的學習是一天練習：
- (1)二次 (2)四次 (3)六次 (4)八次
- ( ) 13. 下邊有一句話是適合學習原理的：
- (1)年幼的兒童宜於長時間的練習 (2)練習次數愈緊接愈好  
(3)分布練習不如集中練習好  
(4)每天練習次數有一定的限度
- ( ) 14. 各種功課裏邊所造成的感應結最確實的要推：
- (1)英文 (2)國文 (3)數學 (4)圖畫
- ( ) 15. 主張伴動作起來的快感能增強感應結的是：

(1) 桑戴克 (2) 克林 (3) 派爾 (4) 斯哪台

( ) 16. 近代心理學家主張：

- (1) 絕對廢去形式的訓練
- (2) 反覆練習
- (3) 各種習慣都在自然的環境裏邊養成
- (4) 最切用的最慢學習

( ) 17. 下邊有一個是初步保存的例子：

- (1) 背誦詩文
- (2) 背述數目
- (3) 練習外國語
- (4) 記憶家裏門牌的號數

( ) 18. 派爾調查理解的記憶和各種智力測驗的相關，約在：

- (1) .1
- (2) .3
- (3) .6
- (4) .9

( ) 19. 下邊有一句話不大適合原理：

- (1) 保存好的人，組織的能力一定也好。
- (2) 組織是指各種印象的聯合
- (3) 印象不單是要保存，並且還要憶起
- (4) 成人也需要機械的記憶

( ) 20. 依照桑戴克，造成習慣的原因為：

- (1) 多因
- (2) 多因和近因
- (3) 近因和快感
- (4) 多因和快感

( ) 21. 打字是一種：

(1)純粹的反射

(2)簡單的反動

(3)選擇的反動

(4)聯念的反動

( ) 22. 五指連貫的屈曲是一種：

(1)簡單的反動 (2)複雜的反動

(3)連鎖反射 (4)交替反射

( ) 23. 下邊那一種動作是簡單的反動：

(1)百碼賽跑時，聽見鎗聲立起來就跑

(2)看見汽車向右邊馳來，立即向左旁讓路

(3)他問我 $3 + 4$ 等於多少，我說「7」

(4)在人叢中看見朋友，就招呼了一聲

( ) 24. 下邊那一種是比較純粹的反射：

(1)頭暈 (2)寒顫 (3)嘔吐 (4)臉紅

( ) 25. 據施北亭 Spalding 的研究，鳥飛是一種：

(1)本能 (2)習慣 (3)後獲的反動

(4)模仿的結果

( ) 26. 動作的個位是：

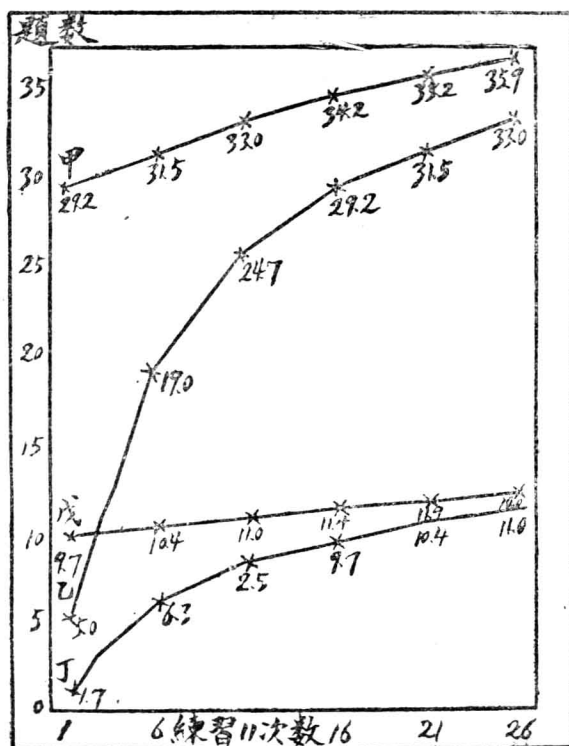
(1)神經細胞 (2)感官 (3)反射弧

(4)神經原



- ( ) 27. 「敢怒而不敢言」是：
- (1) 變更內部的反應 (2) 變更外部的反應  
(3) 變更內部的刺激 (4) 變更外部的刺激
- ( ) 28. 依照甘爾巴曲力克，第一期的模仿為：
- (1) 自發的 (2) 反射的 (3) 戲劇的  
(4) 有意的
- ( ) 29. 創「勢力過剩說」的為：
- (1) 霍爾 (2) 葛羅斯 (3) 斯賓塞爾  
(4) 賴材而斯
- ( ) 30. 兒童學話的「高原期」大致發生在：
- (1) 一歲後 (2) 二歲後 (3) 三歲後  
(4) 四歲後
- ( ) 31. 訓練的影響在：
- (1) 加增進步的速度  
(2) 提高初步的成績  
(3) 減少個別的差異  
(4) 免除曲線的起伏
- ( ) 32. 下圖中戊曲線表示：
- (1) 有良好的遺傳和訓練 (2) 有良好的遺傳，(天)  
但無訓練 (3) 有訓練，但無良好的遺傳

## (4) 既無良好的遺傳, 又無訓練



( ) 3. 以常例論, 練習次數愈多:

- (1) 進步愈慢 (2) 差異愈小  
(3) 最後成績愈低 (4) 進步愈快

( ) 4. 用三粒骰子擲10點和11點的機遇, 要比較擲3點和18點的機遇大:

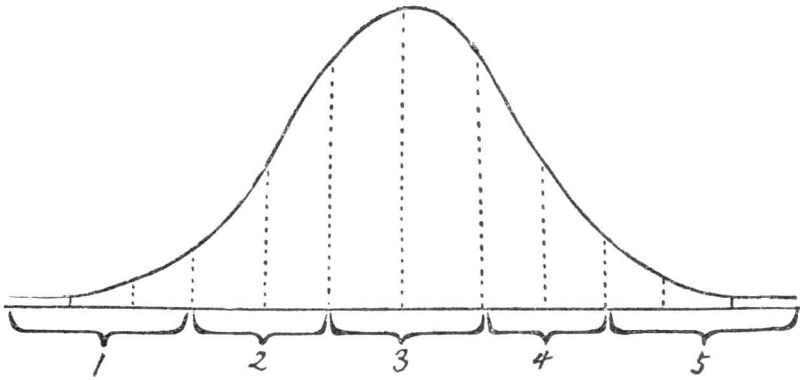
- (1) 3 倍 (2) 9 倍 (3) 27 倍 (4) 81 倍

( ) 5. 求智力商數的公式是：

$$(1) \frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}} \div 100 = \quad (2) \frac{\text{實足年齡}}{\text{智力年齡}} \div 100 =$$

$$(8) \frac{\text{實足年齡}}{\text{智力年齡}} \times 100 = \quad (4) \frac{\text{智力年齡}}{\text{實足年齡}} \times 100 =$$

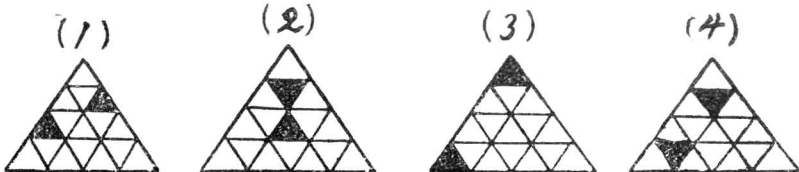
( ) 6.



如上邊的智力常態分配曲線，第1組及第5組約各佔全體面積：

(1) 2%    (2) 8%    (3) 12%    (4) 20%

( ) 37. 下邊應劃去那一個：



( ) 38. 倘使(11-12)歲的B校正數為6,11歲8月的B校正數為:

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

( ) 39. 依使算術測驗的分數為61,智力分數為56,那末努力分數等於:

- (1) 45 (2) 55 (3) 50 (4) -5

( ) 40. 求均方相關的公式為:

$$(1) r = \frac{\Sigma XY}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2) r = \frac{\Sigma XY}{\Sigma x^2 \Sigma y^2}$$

$$(3) r = \sqrt{\frac{\Sigma XY}{\Sigma x^2 \Sigma y^2}} \quad (4) r = \frac{\Sigma XY}{\sqrt{\Sigma x^2 \Sigma y^2}}$$

II. 下面有十句不完全的句子,在每句的空白上填補適當的字。

1. 定奪教材的問題,半和——有關,半和——有關。

2. 認識比較憶起——。

3. 凡是生物受了環境的影響,發生各種——,都是動作。

(天) 4. 學習係——;動境係——。

5. 做鏡畫實驗後幾次的成績,錯誤減少並不多,是

因爲———關係。

6. 關於心理學方面的曲線，平直線的讀法應當自———而———。

7. 從生理上說起來，注意是———。

8. 在擾亂的環境裏邊，有時工作成績反而來得好，是因爲———。

9. 要鼓勵兒童實習，須注意下列四點：

(1)

(2)

(3)

(4)

11. 實驗的結果，表示有許多功課，先注重———，後講求———，實在是浪費許多時間，精力，和興趣。

12. 生活所以有意義，就爲———的關係。

13. 女孩保存的能力，所以比男孩好，因爲———。

14. 無論做什麼事情，開始的成績總要差些，大半因爲———。

15. 解釋遺忘的速率：

(1)

(2)

(3)

(4)

16. 核算「複習法」的百分比公式是：

17. 依照恩傑兒 Angell, 造成習慣的程序如下：

(1)

(2)

(3)

(4)

18. 習慣是指一種——，發生一種——。

19. 習慣的類化，概括說來，是因爲——。

20. 繼續的精神作業，效率不一定十分減少，可以有兩種解釋：

(1)

(2)

21. 兒童學話時，——音比——音發生得早；子音方面，——音發生最早。

22. 字彙的增進，大致先——後——。

23. 兒童圖畫能力的發達，可以分作四個時期：

(1)

(2)

(3)

(4)

24. 在————，男女的智力，都有超進的現象。

25. 神經興奮，總是從————傳達到————。

如下圖：

26. 舉一個交替反射的例子，并用圖說明：

27. 定奪先天的動作，可用下列幾條標準：

(1)

(2)

(3)

28. 先天的反應和後獲的反應的最大區別爲：

(1)

(2)

29. 反射弧是————。

30. 鸚鵡學話是一種本能的傾向，因爲——

————。

31. 兒童學話時，生理方面的構造可分爲三部分：

(1)

(2)

(3)

用圖表示如下：

32. 何謂「復演說」？

33. 好奇的功用，在——。

34. 大概從——歲至——歲，女孩比較男孩來得高，來得重。

35. 兒童解釋字義時，先從——。

36. 依照鏡畫實驗的結果，我們覺得有幾點是各個人相同的：

(1)

(2)

(3)

37. 在同一的環境裏邊，得不到同樣的反應，是因為

\_\_\_\_\_。

38. 訓練影響愈大，個別差異——。

39.





對於上邊的常態分配曲線有幾點可注意：

(1)

(2)

(3)

(4)

40. 常態分配曲線可應用於何種問題？

(1)

(2)

41. 叫做什麼「重疊」Overlapping? 重疊的現象在什麼地方可以看到？

42. 智力測驗究竟測驗什麼？

43. 舉一個「理解的選擇」的例子：

44. 舉一個「道德意識測驗」的例子：

45. 編製「道德意識測驗」時，根據一條什麼原則？

46. 爲什麼智力測驗可以做分班的根據?
47. 怎樣參用教師的評判,做編級的標準?
- (1)
  - (2)
  - (3)
  - (4)
  - (5)
48. 簡單的說明算術練習測驗:
- (1)目的:
  - (2)效用:
  - (3)性質:
49. 診斷的主要目的是什麼?任舉二種診斷的方法:
- 目的:
- 診斷法(1):
- 診斷法(2):
50. 關於認識法,是非法,填字法,各舉一個例子:
- (1)認識法:
  - (2)是非法:

## (3) 填字法:

51. T是什麼?

52. B是什麼?

53. 倘使全校的 F 總分數為 9700, F 平均分數為 48.5, 每學生平均費為 91 元, 求學校經費的效率:

54. 什麼叫做「比較的計分法」?

55. 點量數與差異量數有什麼分別?

56. 就下列的次數分配, 求中數:

分數	次數
1	1
2	1
3	2
4	0
5	2

---

6	2
---	---

7	1
---	---

8	1
---	---

57. 用上邊的次數分配, 求二十五差 $Q_5$ :

58. 核算均方差的程序:

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

96. 求全距離的方法:

60. 求均方相關的公式爲:

求等第相關的公式爲:



## 附錄二

### 形數交替(甲)

樣式

b	π	m	▷	し	T	⊕	⊗	∩
1	2	3	4	5	6	7	8	9

m	π	b	m	b	π	m	▷	b	し	T	π	b	▷	⊕	∩	し	π	m	⊗	

▷	∩	π	⊗	T	b	⊕	し	m	▷	⊗	T	m	b	π	し	∩	⊕	▷	π	

T	m	⊗	し	∩	⊕	b	▷	し	∩	T	π	⊗	m	⊕	b	T	π	b	⊕	

∩	⊗	し	m	▷	⊗	π	し	⊕	m	∩	T	▷	b	m	⊗	π	T	∩	し	

▷	⊕	b	∩	⊕	し	m	π	▷	T	⊗	b	T	▷	⊗	∩	⊕	し	▷	T	

⊗	π	m	b	し	⊕	∩	▷	T	⊗	し	⊕	∩	⊗	T	▷	T	⊗	⊕	∩	