

師範叢書

教育心理學

黃覺民編著



師 範 叢 書

教 育 心 理 學

黃 覺 民 編 著

商 務 印 書 館 發 行

**第三編 學習的指導**

第十章	學習指導的問題.....	169
第十一章	學習閱讀的指導.....	186
第十二章	學習思考的指導.....	216
第十三章	學習做教育心理實驗的指導.....	229
第十四章	教學的測驗.....	295

**第四編 學習和指導的有效方法**

第十五章	學習的有效方法.....	313
第十六章	學習指導的有效方法.....	375

## 自序

本書係在哥倫比亞大學師範院教育心理學教授蓋滋氏 (Arther I. Gates)指導之下，決定大綱並搜集整理材料。謬承蓋氏讚許，回國時即蒙根據此項工作點滴的成就，予以有力的介紹書。初稿編成後，復在上海大夏大學教育學院及師資專修科教過兩次，每次都有增益修改。

作者以教育心理學是實驗的科學，編時處處不敢忘記實驗二字。除盡力採用可靠的實驗結果為立論的根據並及各實驗所用的方法外，覆特闢一章詳述實驗的方法，且於各章後附列實驗的練習，俾習此書者於熟悉已有的教育心理學之原理與事實外，還具研究創造的能力，能用科學的方法，來解決自己遇到的學習和指導的問題。同時作者也不忘實用，故於書末特編學習的有效方法及指導的有效方法兩章，所佔篇幅約有全書四分之一。這樣編法的目的，在於訓練習者，一面能夠從事教育心理的研究，一面能夠從事實際的教學。能否達到目的則有待於教此書讀此書者來證明了。

通常教育心理學多把學習的原理或學習律一章列在全書的前部，本書則置之於第二編之末，就是學習的心理各章中最後的一章。所以如此組織之故，在於原理的探討本較艱深而抽象；與其開宗明義就來討論

學生不易了解致乏趣味的東西，毋寧先讓學生習過學習的動機，進步，疲乏，遺忘，遷移，等問題，使之稍具學習心理的基礎，然後再來研討原理，較為妥當。

教學的測驗於為教師者及研究教育心理者均極實用，作者本擬詳細敘述，後以國內各教育學院，科，系，師範學校，以及高中師範科，多有教育測驗與統計之學程，甚無再贅的必要，故覆盡量刪短，僅以教師日常應用的測驗為限。他如測驗的編造和測驗的統計種種實用方法，均未及也。

照原定計劃本書擬包括學科心理二章，嗣以大夏大學教育學院當時另有各科心理一學程，又聞其他教育學院系，亦多有是項學程之開設，因欲避免重複故未列入。至受商務印書館聘為編譯，因教育雜誌社社務紛繁，直到此書付印，還未能將該兩章修訂完畢，深以為憾。

書中徵引各家的理論及實驗，本即在徵引完了之處加以附註，後因此書擬作教育學院教本之用，註腳過多不便應用，復將刪去；但所徵引的原著者的姓氏都於徵引資料之前特為提及，讀者如須參考，可按各章中姓氏原文，針對各章後所列參考資料的著者姓氏而尋求之。

本書每章始以詳細目次當為提要，終以簡要填字測驗當為總結。此項測驗教者務必督促學生一一自填，否則不特失去總結的實用，並且使學生不易把握全章的組織系統。

除第一，第十五，十六，三章外，每章所附的練習實驗，多於上課時間可以做完，最多數星期一定亦可了結。用意只望學生獲得實驗方法的門徑，砌成大規模精深實驗的基礎。教者無論按照本書中方法或自定實

驗法均須逐章指導學生最低限度做完一種實驗。

外國人名，書中雖都譯成中文，但在目次及總結內仍多用原字。因為人名譯法既未劃一，中文反使學生難記易忘不便參考，且讀本書者多係懂得外國語的人，應用原名似更利便。

對本書直接影響最大而為作者最深感激的當推蓋滋博士，他不特為着本書給我種種極有價值的指導，而作者在哥大師範院研究教育心理時，蒙他做我主要指導員，屢承循循善誘訓誨不倦，獲益實在不淺。作者特地在此對他表示十三分的謝意。

對此書簡接最有補益的是林珠光戴秉衡黃其華三先生，沒有他們的贊助和激勵，恐怕至今我還是一個沒有機會畢業大學的苦學生那能寫出這本拙作來？所以作者對他們也極為感激。

本書參考資料甚多，作者對原著人未能一一指名道謝，只能向取材最多的幾位學者如 Thorndike, Pintner, Sandiford, Gates, Hollingworth, Book, McCall, Pressey, Whipple, Watson, Koehler, 等特別聲謝，並示不敢掠美之意。

吾女淑英吾兒大器費了不少時間為我抄稿特亦在此誌謝。

黃覺民

## 圖 示 索 引

圖 數	圖 名	頁 數
第一圖	示盾形腺與副盾形腺的位置.....	16
第二圖	示腦的分部.....	18
第三圖	示腦脊髓.....	18
第四圖	示自生後至二十歲智力增長情形.....	31
第五圖	示宣布成績與不宣布成績的結果.....	57
第六圖	示讚美與譴責對學習算術所生的影響.....	58
第七圖	示學習收發電報進步的曲線.....	69
第八圖	示學習解謎進步的曲線.....	70
第九圖	示白鼠學習走謎宮進步的曲線.....	70
第十圖	示學習拋球進步的曲線.....	71
第十一圖	示十九個小學六年級生學習默讀進步的曲線.....	71
第十二圖	示學習的廣狹與難易的界限.....	75
第十三圖	示練習打字受時間分配的影響.....	78
第十四圖	示荒井心算乘法每小時的速率.....	95
第十五圖	示學習精粗與遺忘多少的關係.....	112

## 表 列 索 引

表 數	表名	頁數
第 一 表	示智力的差異.....	31
第 二 表	示 1131 個平民的智力中數.....	32
第 三 表	示四個兒童屢次複測的智商.....	33
第 四 表	示七個兒童測驗六次的智商.....	33
第 五 表	示某劣能兒二十一次測驗的智商.....	34
第 六 表	示中學一年級生智力與學業的關係.....	35
第 七 表	示智力與學科相關度.....	37
第 八 表	示智力高低與職業難易的關係.....	38
第 九 表	示士兵的智力與職業.....	39
第 十 表	示大學各科學生智力之比較.....	40
第 十 一 表	示三組兒童體高與智力分配之關係.....	42
第 十 二 表	示三組兒童體重與智力分配之關係.....	43
第 十 三 表	示學習打字之進步.....	67
第 十 四 表	示 Seaton 實驗演算加法及分數的結果.....	76
第 十 五 表	示練習時間長短與進步多少.....	77



第十六表	示全部與分部記憶的比較.....	81
第十七表	示荒井四日間練習心算疲乏的程度.....	95
第十八表	示十個專家實驗疲乏的結果.....	97
第十九表	示一日間學習效率的各異.....	98
第二十表	示記憶詩句與無意義綴音的比較.....	108
第二十一表	示閱讀與試記的成績比較.....	109
第二十二表	示學習遷移實驗的方法.....	121
第二十三表	示二十幾個專家研究學習遷移的結果.....	122
第二十四表	示學科的學習遷移.....	125
第二十五表	示國文測驗理解統計.....	191
第二十六表	示國文測驗速率統計.....	191
第二十七表	示初高兩中文白進步之比較.....	192
第二十八表	示文言與白話艱難度之比較.....	192
第二十九表	示每篇文章之平均字數及錯字數.....	193
第三十表	示各級文白之相關.....	195
第三十一表	示各次閱讀中文的相關.....	195
第三十二表	示文白錯字之相關.....	196
第三十三表	示每篇字數與錯字數之關係.....	196
第三十四表	示計算單組法方式.....	243
第三十五表	示舉例說明計算單組實驗方式(1)的方法.....	244
第三十六表	示變實驗係數為機會說明的方法.....	246
第三十七表	示計算等組實驗的方式(1).....	247

---

第三十八表	示計算等組實驗的方式(1)的方法.....	248
第三十九表	示等組實驗計算方式(2).....	249
第四十表	示等組實驗計算方式(3).....	250
第四十一表	示舉例說明應用等組實驗計算方式(3)的方法.....	253
第四十二表	示等組實驗計算方式(4).....	254
第四十三表	示循環實驗計算方式(1).....	256
第四十四表	示循環實驗計算的方法.....	257
第四十五表	示循環實驗計算方式(2).....	259
第四十六表	示循環實驗計算方式(3).....	260
第四十七表	示六歲至十九歲需要睡覺的時間.....	338

第一編

緒論

# 第一章

## 教育心理學的性質及範圍

### 目次

一	心理學略史 .....	4
二	現代心理學的派別 .....	5
	1. 行爲派 .....	5
	2. 心理分析派 .....	5
	3. 目的派 .....	5
	4. 寫實派 .....	6
	5. 完形派 .....	6
三	心理學的分門 .....	6
	1. 常態心理學 .....	6
	2. 變態心理學 .....	6
	3. 成人心理學 .....	6
	4. 兒童心理學 .....	6
	5. 人類心理學 .....	7
	6. 動物心理學 .....	7

7. 個別心理學 .....	7
8. 羣衆心理學 .....	7
9. 純粹心理學 .....	7
10. 應用心理學 .....	7
<b>四 教育心理學的性質和範圍 .....</b>	<b>7</b>
<b>第一編 緒論 .....</b>	<b>8</b>
第一章 教育心理學的性質及範圍 .....	8
第二章 學習和指導的生理基礎 .....	8
第三章 學習和指導的心理基礎 .....	8
<b>第二編 學習的心理 .....</b>	<b>8</b>
第四章 學習的動機 .....	8
第五章 學習的進步 .....	8
第六章 學習的疲乏 .....	8
第七章 學習的遺忘 .....	8
第八章 學習的遷移 .....	8
第九章 學習的原理 .....	8
<b>第三編 學習的指導 .....</b>	<b>8</b>
第十章 學習指導的問題 .....	8
第十一章 學習閱讀的指導 .....	8
第十二章 學習思考的指導 .....	8
第十三章 學習實驗的指導 .....	8
第十四章 教學的測驗 .....	8

---

第四編 學習和指導的有效方法 .....	8
第十五章 學習的有效方法 .....	8
第十六章 指導的有效方法 .....	9
五 本章總結 .....	9
六 參考資料 .....	11



# 第一章

## 教育心理學的性質及範圍

### 一 心理學略史

心理學的歷史已經有二千餘年了。亞理斯多德可算是鼻祖。他的討論靈魂一文 (De Anima) 實為心理學形成專門科學之起點。當時希臘人認心理學之目的在於研究靈魂，所謂靈魂包含心與靈兩方面。(Soul and Mind)

至中世紀，學者乃將心靈兩方面分別研究：哲學家注重於心，神學家注重於靈，於是心理學遂由研究靈魂而變為研究心的科學了。

笛卡 (1596-1650) 直稱物與心俱為實質，物為有空間性的質，心之主要點則在於意識 (Consciousness)。是後心理學又一變而為研究意識的科學。

再後研究心理學者以意識僅能由自省 (Introspection) 研究而得，除本人以外皆無由知之者。彼等以為人類平時行為既是都在知覺時則行為即是心理之表徵，研究心理何不掉開意識直接研究行為？又行為之為物，同時除本人外，他人也得觀察實驗。以觀察實驗之所得為材料，心理



學纔能成爲真正的科學。此說風靡一世遂躋心理學於客觀科學之列。至今行爲的解釋，心理學家雖仍不一致，所用研究方法雖還有應用自省者，但對研究行爲之說則被普遍接納矣。

綜上所述，足見心理學最先棄靈，次則棄心，再次則棄意識，今則爲研究行爲的科學。

## 二 現代心理學的派別

現代心理學界議論紛紛，極不一致，派別之多難於枚舉。茲只將勢力最大的幾派略爲介紹如下：

1. 行爲派(Behaviorism)。行爲派的心理學者竭力反對心理學爲意識的科學，也極力反對用自省做研究心理的方法。

2. 心理分析派 (School of Psychoanalysis)。分析派的心理學對行爲派反對意識及自省法極表同情，毅然不認研究意識爲心理學的所有事，認定心理學最大的範圍乃在無意識(the unconscious)。牠是研究無意識的情結(Complexes)及性慾心理的科學。

3. 目的派(Purposivism)。目的派的起因在謀創造一種基本的社會心理學。顧名思義我們便曉得此派着重目的及努力達到目的的活動。他們反抗十九世紀的唯理主義，對於內省法及行爲派的過分簡單的學術，頗懷疑其未能明瞭人類行爲的原委。

以上三派都否認心理學爲研究意識的科學；而否認的用意則各有不同：心理分析派重視無意識，目的派認意識只是心理學內容的一部份，行爲派要完全把意識拋棄於心理學範圍之外。



4. 寫實派(Existentialism)。寫實派是由意識心理學裏產生出來的新學派。他們一面反駁上列三派的攻擊，一面重行釐定內省法重行整理自己的見解。除堅持精確的內省外，並宣言新舊各派心理學都不夠領導心理學達到物理化學等先進科學的境地。他們主張心理學不應像上面各派那樣注意實用爲人類謀福利，應該像物理化學倚賴爲學問而學問的科學精神，專注意基本事實的探討，始有一日除去皮毛發現精華，成爲如電學或x光線那樣驚天動地的科學。

5. 完形派(Gestalt psychology)。完形派心理學是因反抗十九世紀的心理化學而起的思潮。這派學者大聲疾呼心理化學的企圖無異畫餅充饑，分析經驗或行動爲單純原素，永不能促進心理學。他們主張必須把經驗或行動看做整個完形就其原有背景而研究之，不應分析經驗或行動爲任何原素。在他們心眼裏，內省派和行爲派都是仍在十九世紀心理學圈套內作無希望的掙扎。

### 三 心理學的分門

心理學分門頗多茲僅將主要門類略述如下：

1. 常態心理學 研究常態有機生物之行爲。
2. 變態心理學 研究變態有機生物之行爲，如患神經病者等。
3. 成人心理學 研究成人之行爲。
4. 兒童心理學 研究兒童之行爲，尤注意未入學校者，亦即發生心理學(Genetic Psychology)之一部也。(發生心理學係研究個人行爲之進展，最近幼兒科學的研究，予發生心理學以堅固之根基)。

5. 人類心理學 研究人類的行爲。
6. 動物心理學 又稱比較心理學，爲純粹實驗心理學之一支，發達甚速。教育界遍知之學習律，即由研究動物學習而得之結果也。
7. 個別心理學 研究人類行爲之差異，凡種族，性別，智力之不同，皆在研究範圍之內。
8. 羣衆心理學 亦稱社會心理學研究個人受羣衆或社會影響之行爲，與社會學研究人類各種之組織，自有鴻溝區別也。
9. 純粹心理學 爲研究人類行爲普遍原理及定律之科學，專重科學真理之探討，不計真理之應用。
10. 應用心理學 根據純粹心理學之原理定律，而應用之於教育，實業，法律等等之科學。

其他如實驗心理學，生理心理學等，都不過敘述研究心理的方法，非有別於研究的對象。又如廣告心理學，宗教心理學，算術心理學，代數心理學，讀法心理學，史地心理學，……等等，又皆在應用心理之範圍，不得另分門類，其實以上種種均劃歸於純粹心理學及應用心理學兩門，亦無不可。

#### 四 教育心理學的性質和範圍

教育心理學，也是應用心理學的一支。牠把心理學的原則和事實，用來研究人類教育的行爲，藉以增高教學的效率。教和學的研究，是牠最大的任務。

牠的範圍到底要包括些什麼，迄無絕對的標準。本書的組織上半仍

不脫桑戴克式教育心理學的窠臼，下半則獨成一體，又全書始終一貫特別注重實驗，則於許多已出版的教育心理學教本中似乎尙未曾見。下列即爲本書的內容：

### 第一編 緒 論

#### 第一章 教育心理學的性質及範圍

#### 第二章 學習和指導的生理基礎

#### 第三章 學習和指導的心理基礎

### 第二編 學習的心理

#### 第四章 學習的動機

#### 第五章 學習的進步

#### 第六章 學習的疲乏

#### 第七章 學習的遺忘

#### 第八章 學習的遷移

#### 第九章 學習的原理

### 第三編 學習的指導

#### 第十章 學習指導的問題

#### 第十一章 學習閱讀的指導

#### 第十二章 學習思考的指導

#### 第十三章 學習實驗的指導

#### 第十四章 教學的測驗

### 第四編 學習和指導的有效方法

#### 第十五章 學習的有效方法

## 第十六章 指導的有效方法

## 五 本章總結（由學生自填下面的空格）

1. \_\_\_\_\_可算是心理學的鼻祖。
2. 二千年前左右的希臘人認心理學之目的在於研究\_\_\_\_\_, 包括\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_兩方面。
3. 中世紀學者研究心理，哲學家注重於\_\_\_\_\_神學家注重於\_\_\_\_\_, 心理遂一變而為\_\_\_\_\_之科學。
4. 笛卡認心的要質在於\_\_\_\_\_, 是後心理學又變為研究\_\_\_\_\_的科學。
5. 心理學研究對象最先為\_\_\_\_\_, 次為\_\_\_\_\_, 再次為\_\_\_\_\_, 今則為\_\_\_\_\_。
6. 行為派心理學者極力反對心理學為\_\_\_\_\_的科學，也反對用\_\_\_\_\_做研究\_\_\_\_\_的方法。
7. 分析派的心理學認定心理學的範圍乃在\_\_\_\_\_。牠是研究\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的科學。
8. 目的派想創造\_\_\_\_\_, 着重\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的活動。
9. 行為分析目的三派都否認\_\_\_\_\_的科學。
10. 寫實派是由\_\_\_\_\_產生出來的\_\_\_\_\_, 一面反駁\_\_\_\_\_, 一面\_\_\_\_\_的見解。他們主張心理學不應像\_\_\_\_\_, 應該像\_\_\_\_\_的精神，專注意\_\_\_\_\_的探討。



## 六 參考資料

1. Brett, G. S. A History of Psychology. 3 Vols. London, Allen and Unwin, 1921. pp. 322, 388, 394.
2. Dunlap, K. Elements of Scientific Psychology, St. Louis, Mosby, 1922, pp. 368.
3. Hollingworth, H. L. Psychology, Appleton, 1928, pp. 1-33.
4. James, W. Principles of Psychology. 2 Vols. New York, Holt, 1908. pp. XII+689; VI+704.
5. Trow, W. C. Scientific Method in Education, Houghton Mifflin, 1925.
6. Watson, J. B. Behaviorism. New York, People's Institute Publishing Co., 1925. pp. 251.
7. Watson, J. B. Psychology from the Standpoint of a Behaviorist. 2nd Ed. Philadelphia, Lippincott, 1924. pp. XIII+448.
8. Woodworth R. S. Contemporary Schools of Psychology Ronald Press Co., 1931. 謝循初譯:現代心理學派別, 商務。

## 第二章

### 學習和指導的生理基礎

#### 目次

一 受納的器官.....	14
耳.....	14
目.....	14
鼻.....	14
舌.....	14
皮膚.....	14
二 反應的器官.....	15
1. 肌肉.....	15
(1) 有紋肌肉.....	15
(2) 無紋肌肉.....	15
2. 腺.....	15
(1) 外分泌腺.....	15
(2) 內分泌腺.....	15
三 傳導的器官.....	17

---

1. 神經系統的組織.....	17
2. 神經原的組織及功能.....	17
3. 神經節.....	17
4. 中樞神經系統的分部.....	17
(1) 腦.....	17
(2) 脊髓.....	19
(3) 大腦皮質.....	19
四 本章總結.....	21
五 生理基礎的實驗.....	23
六 參考資料.....	24



## 第二章

### 學習和指導的生理基礎

#### 一 受納的器官

受納器官最重要的就是感官，感官中與心理關係最切而具有受納刺激之功能的，當推下列各器官：

感官的名稱	所受納的刺激
耳	聲浪
目	光浪
鼻	氣體化學品質
舌	液體化學品質
膚	冷熱痛壓觸

人體受納刺激的器官實在不止這些，除上列顯而易見者外，還有許多體內的受納器官接收體內種種活動及變化的刺激。沒有這體內外的受納器官，就刺激無從接收，自然也無反應，所謂行爲便不成行爲了。

這兒有一點急應注意的，就是無論何種受納器官，都不能單獨行動，單獨行動萬不能盡受納刺激的能事。因爲任何感覺均係人體整個的

反應，非僅某某感官所能單獨感覺。例如耳固以聞聲者，但若無神經接之於身體其他之部分，則雖有耳還是無聞。

## 二 反應的器官

反應的器官最重要的約有二種：一為肌肉，又分有紋肌肉與無紋肌肉；二為腺，又分外分泌腺與內分泌腺。茲分別討論如下：

1. 肌肉 有紋肌肉係由許多線形細胞所謂肌肉纖維者組織而成。因各纖維比并排列故有線紋。每肌肉纖維又與神經纖維的末端相接，是故由腦脊髓傳來的神經衝動，常能引起肌肉反應。

身體內部胃，腸，心，尿管，隔膜，血管，的包皮，均係無紋肌肉組織而成。其對刺激的反應，與有紋肌肉同，惟較遲緩耳。

2. 腺 過去腺的研究僅發現腺與食物的消化貯藏，及廢物的排除有關，最近始知腺與普通行為亦有甚大的影響。

(1) 外分泌腺：如眼中淚腺，皮中汗腺，口中涎腺，胃中消化腺，以及肝膽腎等，皆有特別神經纖維接於腦脊髓。其動作雖罕為吾人所知覺，但影響於行為甚明顯。例如肝內膽汁泌流反常時，便生黃疸病，匪特皮膚瘦黃，而且心理抑鬱。又如消化腺泌量過多時，則患者性情頓變，易生憤怒。反之諸腺動作完全時，人無其他毛病，自覺愉快安全。

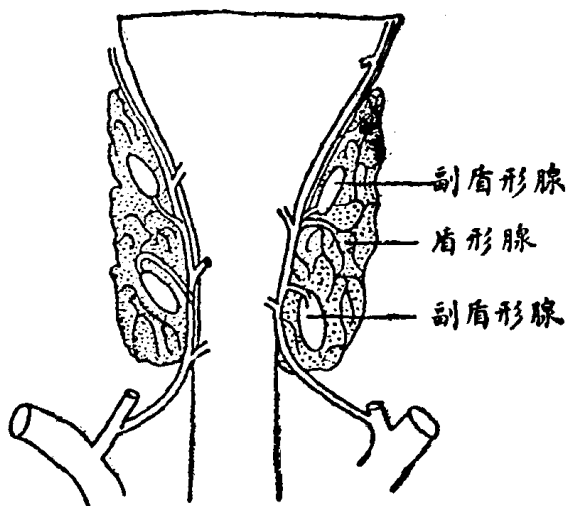
(2) 內分泌腺：內分泌腺與外分泌腺最大分別，在不外泌也。

此腺能生複雜化學的混合物，由血吸收而轉運於全身，亦如外分泌腺由神經纖維連接於腦脊髓。例如：

(一) 盾形腺(Thyroid glands)為兩塊褐紅色之腺，位於氣管兩旁，

甚近喉嚨，喉病時即漲大。所泌之液，稱盾形腺液內含碘質。當盾形腺活動太過，或將此腺液注射入於血管，或使之入胃時，所生結果雖屬遲緩，然極顯著。患者顯露急切態度，易受激刺，脈搏甚速，皮膚發紅，睡寐不酣，喜怒哀樂亦極易發。不久患者雖能日食十餐，體重亦必減少；蓋在此病態下體內發生強有力的消化作用，足以迅速消耗體內一切藏積物。當盾腺活動不及時，所生結果適與太過時相反：身體各部活動均現懶態，性情亦呈懈怠，漠然，呆笨，癡愚等狀。

(二)副盾形腺(Parathyroid glands)。副盾形腺為數有四，大如麥粒，位於氣管兩旁置於盾形腺上下。此類腺泌還未經人單獨加以研究，其特殊的影響如何，未有詳知之者。但在實驗中動物失卻這腺時，便變非常不安，雖予極低的聲音，或極輕微的摸觸，牠必極力跳躍震動似乎被人重打。凡神經過敏，神氣頹喪，以及躁動，失眠，驚悸的人，副盾腺恐怕多是有病。



第一圖 示盾形腺與副盾形腺的位置

以上諸腺尤其是內分泌的活動影響於身心者極為明顯。和牠們關係最切的當推喜，怒，懼等情緒；其他則志氣的盛衰，刺激的快慢，努力的久暫，以及思想推理的過程，都受牠們的影響不少。

### 三 傳導的器官——中樞神經系統

1. 神經系統的組織 神經系統係由無數神經原組織而成。神經原又可分三種：(1)感覺或受納神經原，始於各感官，終於中樞神經系統。所有感官無論為耳，為目，為膚，為肌，為舌……均有感官神經原的纖維接連於中樞神經系統。(2)反應神經原係由脊髓直達散佈於反應器官；如頭，身，手，足，及內部各肌肉。(3)中央神經原，乃所以居間傳導受納神經原及反應神經原兩者往返之消息也。三者組織之複雜，無有與匹者而中央神經原為數尤多。

2. 神經原之組織及功能 神經原大小簡雜雖不一，為狀則大體相同。每神經原均由一細胞及多少纖維組合而成。細胞雖小，實為整個神經原生命之所寄。纖維則類似電線，傳達神經原之消息自此端以至彼端，集合而成為神經，以自腰至足者為最長。

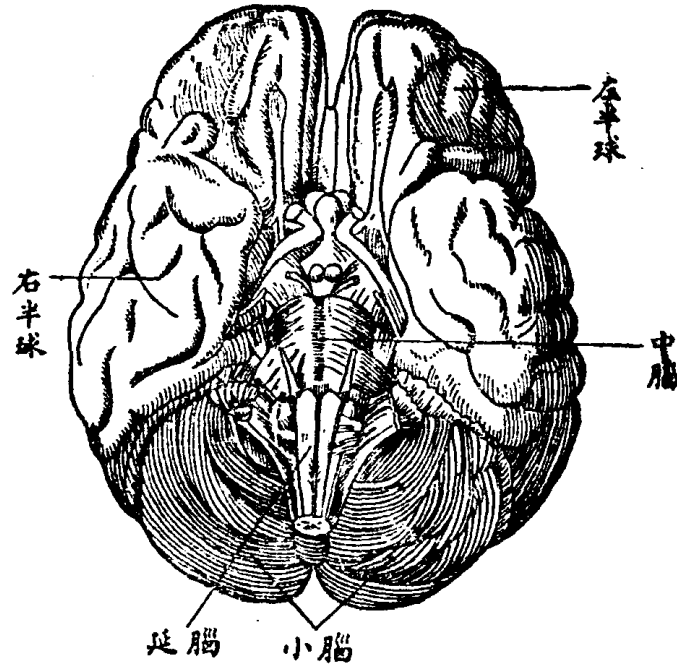
3. 神經節 各個神經原皆獨成一體，不相連屬；但其纖維，則互相接觸，接觸之點即稱為神經節。刺激即由神經節傳達於神經原之間。所宜注意者每神經原常賴神經節與許多神經原接觸，但刺激不能通過於所有接觸之神經節，僅通過於一個或數個神經節。因神經節皆有抵抗力，刺激僅能由抵抗力弱者，而傳達耳。

#### 4. 中樞神經系統的分部

(1) 腦 包括大腦，小腦，中腦，腦橋 (Pons)，延腦 (Medulla Oblongata)，而以大腦和小腦最關重要。

大腦分為左右兩半球，左半球管轄身體右部的行為，右半球管轄身

體左部的行爲。又分內外兩層，外層色灰，厚約一英寸之八分一，至一寸之四分一，名爲大腦皮質(Cortex) 其餘都屬內層，色白，係由髓質神經纖維組織而成。

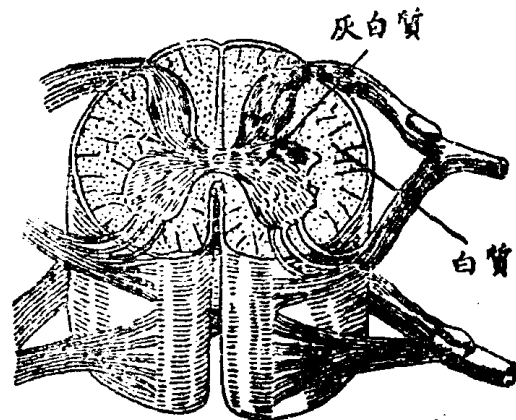


第二圖 示腦的分部

小腦在大腦的後方下面。

牠的最大功用在於維持身體的平衡，及筋肉伸縮的常度。

中腦賴着纖維上接大腦，下連神經系統之下部，含有許多神經細胞，大有關於目之動作和全身筋肉的調節。



第三圖 示腦脊髓

腦橋所以用來聯合大腦與小腦。

延腦居脊髓之上端，司喉舌聲帶及胸(Thoracis)腹腸(Abdominal Viscera)一部的動作。

(2) 脊髓 脊髓充滿於脊柱，質如大腦，分灰白兩色，但灰色在內白色在外。灰色脊髓多由中樞及反動神經原的細胞組織而成。白色的脊髓則以接聯脊髓上下各部分並聯脊髓於腦部。

此外不屬中樞神經系統者尚有自成一系之獨立神經系統，含有兩核髓，(Ganglionated Cords) 平行位於脊髓兩旁。一面接連於脊髓，一面接連於腺及無紋肌肉 (Viscera)，操縱人體各部血之供給，並與各重要器官又有接連，對情緒之發出，有甚切之影響。

(3) 大腦皮質 心理學家多信大腦皮質司知覺，思維，記憶，情感，幻像種種高等行爲；且有信某種行爲實屬腦之某部所專司者，以爲皮質去後無知覺之行爲尚可發生，但有知覺之反應則永消滅。例如針刺則不知痛，與痛覺連帶而來之其他思想，亦不發生。最近研究大腦皮質者甚多，冀得斷定究竟腦之各部有否專責。最著名而研究最精的要推拉斯利 (Lashley) 所做的實驗。作者以大腦皮質關係學習甚鉅，故將拉氏實驗中所用的方法及結果摘要述之如下：

他用老鼠做實驗品。先訓練牠養成某種學習習慣後，再毀去牠的大腦皮質某一部份，看從前已學成的習慣能否保留？如因此而消失，則再予訓練看牠能否再養成同樣的習慣？

例如拉氏訓練老鼠走迷宮，養成牠辨別光的習慣。宮內有兩條路：一條的終點是黑暗的；另一條的終點是光亮的，老鼠走到這點還可得

食。訓練久了，老鼠認光爲食物的符號，無論把光放在那條路的終點，他總是向有光那邊走去。拉氏等牠這習慣養成牢固以後，毀去牠的大腦皮質頭後那一部份，再使做同樣的學習。發現該鼠以前所養成的視覺習慣果隨大腦皮質後部受傷而消失。但經用同樣方法重新訓練後，牠不特仍能學會辨光，而且學習速率並不比大腦皮質未受傷時較慢。拉氏結論以爲常態大腦視覺區（即頭後那部）確有管理視覺的功能，但是視覺區毀壞後其他部份的大腦皮質可以代行職務。

拉氏又作進一步的研究。他先毀去許多老鼠的大腦皮質的頭後部，然後養成牠們視覺辨別的習慣，習慣牢固後再毀去其餘部份，把所有老鼠的大腦皮質都毀去各不相同的部份，看看究竟是那一部份的大腦皮質能代替被毀去的頭後部而執行視覺的功能。結果發現頭前部，顛顛部，顛頂部，並聯絡區，都保留着視覺習慣，都不能表示有某特殊部份專司視覺的功能。拉氏又下一結論說大腦皮質的功能是混雜的，大腦皮質的全部都同樣的有養成某種習慣的可能性。

對於「大腦左半球管右半身的行爲，右半球管左半身的行爲」的說法，拉氏也很懷疑，曾用猴子來作實驗。他先訓練猴子用右半邊身體學習一種動作習慣，而麻痺其左半邊身體使其失去知覺。然後把牠的大腦左半球毀去而麻痺其右半身。結果發現牠前此用右半身所養成的習慣完全轉移左半身去。同樣他把老鼠的左眼蒙起訓練牠養成視覺辨別的習慣；習慣成後又把右眼蒙起，發現老鼠以前用左眼所養成的習慣完全轉移右眼來。這兩個實驗都足動搖左腦管右身，右腦管左身的學說。

## 四 本章總結

1. 試略將各種感官及其所受納的刺激開列於下：

感官	所受納的刺激
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. 無論何種受納器官，\_\_\_\_\_行動都不能盡接收的能事。
3. 任何感覺均係人體\_\_\_\_\_的反應，非僅\_\_\_\_\_，所能感覺。
4. 反應器官最重要的約有\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_。
5. 有紋肌肉係由\_\_\_\_\_組織而成，因各纖維\_\_\_\_\_，故有線紋。
6. 無紋肌肉如體內\_\_\_\_\_包皮等是，其對刺激之反應，與\_\_\_\_\_同，惟較\_\_\_\_\_耳。
7. 每筋肉纖維與\_\_\_\_\_之末端相接，所以由\_\_\_\_\_傳來的神經衝動常能引起\_\_\_\_\_的反應。
8. 外分泌腺如\_\_\_\_\_等是。
9. \_\_\_\_\_腺泌反常，患者匪特\_\_\_\_\_瘦黃，而且\_\_\_\_\_抑鬱。
10. \_\_\_\_\_腺泌過多，患者\_\_\_\_\_頓變，易生\_\_\_\_\_。
11. 盾形腺液注射入血管時患者顯露\_\_\_\_\_態度，易變\_\_\_\_\_，脈



搏——，皮膚——，睡寐——喜怒哀樂亦極易發。

12. 副盾形腺失掉時，動物變為非常——，雖予極輕摸觸，亦必——。
13. 凡——的人，恐其副盾形腺多是有病。
14. 與腺關係最切的當推——等情緒。
15. 志氣的——，刺激的——，努力的——，亦受腺的影響。
16. 感覺與反應的往返消息賴——居間傳達。
17. 神經節是各個神經原的——，互相——之點。
18. 刺激不能——於所有接觸之——，僅能通過於——弱的神經節。
19. 中樞神經系統包括——等部。
20. 大腦左半球管轄身體的——，——管轄身體的行為。
21. 大腦皮質司——行為。
22. 小腦最大功用在維持身體的——，及肌肉——的常度。
23. 中腦大有關於——之動作，及——之調節。
24. 腦橋所以聯合——。
25. 延腦司——及——一部之動作。
26. 脊髓外層白色者係以接連——上下各部分並聯脊髓於——。
27. 獨立神經系統位於——兩旁，一面接連於脊髓；一面接連於——及——，操縱人體，——對——之發出有密切的關係。
28. 拉斯利研究老鼠大腦皮質的結論：大腦皮質的功能是——的，皮質的全部都同樣的有養成——可能性。

29. 拉斯利研究猴子的結果使\_\_\_\_\_的學說發生動搖。

## 五 生理基礎的實驗

### 1. 視力的實驗

- 一 實驗問題 本班學生的視力
- 二 實驗方法 用卡片寫五寸,四寸,三寸,二寸,大而筆劃不多的字。令學生都先坐在教室最後的一排椅子上。先以最小的字示之,以後逐漸以較大的字,叫學生將所有能看得見的字一律用筆抄錄紙上。做完後再令學生坐在較前的排椅子上照上面的方法將卡用各重現一次,仍令記所能見者。如此重複實驗至全體都能看見的一排而止。如果最大的字,坐在最後一排仍有看不見者則要加大至都能看得出來為準;如果最小的字,仍為坐在最前一排所不能都見到者則亦應加大至都能見為止。
- 三 實驗結果 決定每個學生的視力,令視力強者坐在較後,視力弱者坐在較前。再決定最低限度要多麼大的字,全體學生坐在每一排椅子上才能都可看見;以後就根據這結果來決定平常黑板字要寫多少大。近視者要勸他趕配眼鏡。

### 2. 聽力的實驗

- 一 實驗問題 本班學生的聽力
- 二 實驗方法 以錶提向學生頭後略近左右耳,令他說出錶在左邊或是右邊。如機器響亮的錶,提在頭後亦可聽見。主試者要預備一條短小量尺,先將錶放在一寸地方,把向學生耳後試

驗，再放二寸，三寸，四寸，五寸，等處，以學生完全聽不見聲音爲止。每次試驗須左右耳都能兩次聽準，方算通過一寸。

三 實驗結果 決定全班中那個學生聽力最強那個最弱那個平常。聽力強的可坐教室後排，平常者坐中排，弱者坐前排。

(此外還可再作聽國語能力的實驗以便合併以上聽力排定前後坐位)

### 六 參考資料

1. Bainbridge, F. A. *The Physiology of Muscular Exercise*, London, Longmans, 1919, pp. IX+215.
2. Berman, L. *Gland Regulating Personality*, MacMillan, 1921.
3. Cannon, W. B. *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear, and Rage*. New York, Appleton, 1915, pp. 311.  
臧玉涇譯：痛饑懼怒時的身體變化，商務。
4. Gates A. I. *Psychology for Students of Education Chap. II*  
陳德榮譯：教育心理學，世界。
5. Harrow, B. *Glands in Health and Disease*. Dutton, 1922
6. Herrick, C. J. *Brains of Rats and Men*, University of Chicago Press, 1926.
7. Howell, W. H. *A Textbook in Physiology*, Saunders.
8. Lashley, K. S. *Brain Mechanism and Intelligence*,

---

University of Chicago Press, 1929.

9. Pintner, R. Educational Psychology. Chapter III.
10. Sandiford, P. Educational Psychology. Chapters III, IV, V.
11. Schafer, E. S. "The Influence of Internal Secretions on the Nervous System." Journal of Mental Hygiene, Vol. XVIII (1922), pp. 347-367.
12. Thorndike, E. L. Educational Psychology, (Brief Course), Chapters II, III. 陸志章譯：教育心理學概論，商務。

# 第三章

## 學習和指導的心理基礎

### 目次

一	智力的定義.....	28
	1. 注重適應環境者的定義.....	28
	2. 注重學習者的定義.....	28
	3. 注重官能者的定義.....	28
	4. 注重行為者的定義.....	29
	5. <u>蓋滋</u> (Gates) 的定義.....	29
二	智力的由來.....	29
三	智力的分配.....	30
四	智力的增長.....	31
	1. 智力增長的速率.....	31
	2. 智力增長的界限.....	32
	3. 智力增長的變遷.....	32
	(1) <u>推孟</u> (Terman) 的研究.....	33
	(2) <u>谷雷</u> (Grey) 與 <u>馬斯登</u> (Marsden) 的研究.....	33

---

(3) <u>亞登</u> (Adams)的研究.....	33
(4) <u>賓尼</u> (Pintner)的報告.....	34
五 智力與學業的關係.....	35
六 智力與職業的關係.....	37
七 智力與適應社會環境的關係.....	40
八 智力與身體的關係.....	41
九 智力測驗在教育上的應用.....	44
十 本章總結.....	45
十一 心理基礎的實驗.....	48
十二 參考資料.....	49

## 第三章

### 學習和指導的心理基礎

#### 一 智力的定義

何謂智力，迄無定論。心理學家雖主張不一，但多相成而少相反。茲分述之如下以資參考，到底定義如何蓋猶有待也。

1. 注重適應環境者視智力為進化過程之主因。是故較智慧之動物，即能適應較多數環境之變遷。愈高等之動物，則其智力愈高，適應力亦愈大。斯登 (Stern)，威爾斯 (Wells)，吳偉士 (Woodworth) 等，大致均主此說，似乎智力即適應能力者然。

2. 注重於學習者，謂智力即學習能力。凡學習快而易者，則其智力高，學習慢而難者則其智力低。巴欽衡 (Buckingham) 高敏 (Colvin) 亨門 (Henmons) 諸氏似乎均主此說。

3. 注重官能者多致力解釋智力果為何物，少討論智力能作何事。認智力為心之一種官能，或稱為判別力，或稱為思維力，或稱為獲得力或稱為聯想，記憶，幻像，推理，判別諸力之集合力。比納 (Binet) 推孟 (Terman)，屋杜 (Woodrow) 黑柱特 (Haggerty) 諸氏所言略近此說。

4. 注重行爲者，稱智力爲美滿行爲之能力，不認爲特殊官能。桑戴克(Thorndike)·巴拉(Ballard)·賓尼(Pintner)·悲爾恩(Pieron) 諸氏所言略近此說。

5. 蓋滋氏(Gates) 曾合各家之說，並就自己研究所得，下一智力定義：以爲智力者即一羣或各種原本能力之集合，以學習語言符號及抽象之事物者也。(參閱Gates, Psychology for Students of Education, p. 521)

以上各家智力意義似當推蓋滋氏所言者最合智力研究所得之事實，比較的最爲完滿。理由爲何，至讀畢本章時自能明白。

## 二 智力之由來

智力或係原有，或屬獲得，至今爭論猶烈。主獲得者則謂：智力測驗，命兒童說其姓名，分其性別，說話，答算術問題，此皆生後獲得者，何嘗是兒童生而有之？主原有者則答：智力測驗，所測固多爲兒童生後所學習者也，但兒童在同歲數，同經驗下，從其獲得能力之差別，便知其原有智力之高低。故一羣同歲之人，在同環境下受測驗時，其所得測驗之分數，可算即其原有智力之分數也。最完善之智力測驗自爲能測不學而能之智力，但此目下既屬絕不可能，則凡一測驗能測通常能力，爲一切兒童在常態環境中有同等機會獲得者，固足從其獲得能力之多寡，而知其原有智力之高下也。比納西門智力測驗所以爲優者，亦卽在此。由比納西門測驗所得智力商數， $\left(\frac{\text{智力年齡}}{\text{實得年齡}}\right)$ 經許多專家研究，除極幼時由極劣遷入極優之家庭環境偶爾加多外，其餘皆證一次測驗智力商數低



者後則常低，一次測驗高者後亦常高。增減雖為數次測驗結果之常事，但變更可說很少，故心理學家視比納西門智力測驗可算目下測量原有智力比較的最可靠之工具也。

吾國心理學家蔡樂生氏在芝加哥大學實驗白鼠，證明學習能力匪特不是遺傳原有，而且可以改進。倘學習能力足以代表智力，則智力不也可以改進嗎？

其實智力既非絕對原有，亦非絕對後獲，應由遺傳環境合作而來。例如草昧時代的人，文明時代的人智，就智力能夠進化而論，顯係是後獲的，是受環境影響的；但與智力最有關係的神經系統，以及組織神經系統之細胞，則均是原有而由遺傳得來的。再進一步說組織神經系統之個個細胞固為遺傳；然各個體間實互為環境，彼此互相發生影響。即就一個神經原細胞而論，整個看來固是個體，分析看來則組成一個細胞的許多分子，又何嘗不互為環境互生影響？故說牠絕對為原有的或絕對為後獲的都屬偏見只看到智力的一方面。

### 三 智力的分配

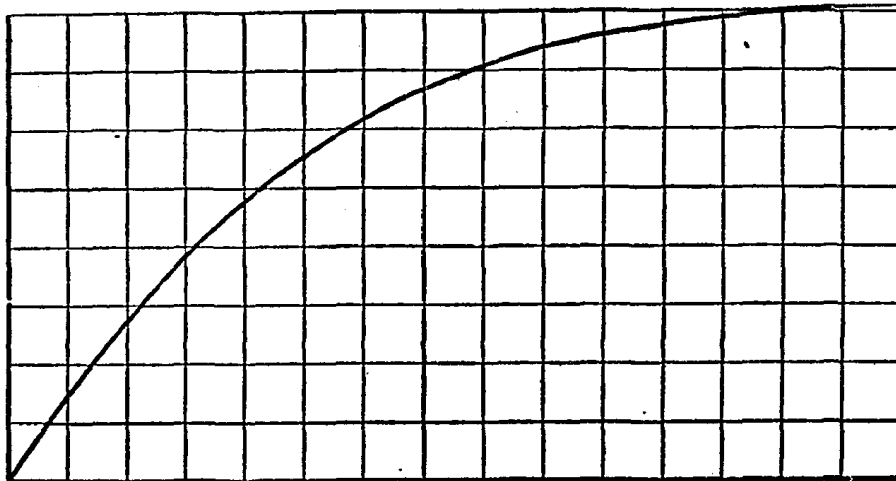
智力下下與上上者，為數皆甚少，中下與中上者為數稍夥，最多則為中庸的了。若據智力商數（以實得年齡除智力年齡）計算全國人口或隨便測驗一大羣的人，而統計之，則其智力之分配略如下表：

第一表 示智力的差異

智力商數	所佔百分數
70 以下	1
70—79	5
80—89	14
90—99	30
100—109	30
110—119	14
120—129	5
130 以上	1

四 智力的增長

1. 智力增長的速率 任人皆知兒童漸長，則漸能操作較難之事。兩歲時不能會悟之事物，至五歲可知之矣。此後神經系統愈發達，則其



第四圖 示生後至二十歲智力增長情形  
(從 Thorndike: Measurement of Intelligence)

行爲亦愈變複雜。自生後至一歲心身發達俱速，幾見其日日學習新事物。過此則速率漸減。在七歲至八歲或九歲至十歲所增更少，直至達一界限完全停止。有信發育時期身體驟變高大，智力速率亦必驟增者。但迄今未獲科學明證，姑付闕疑。茲將桑戴克氏研究所得自生後至二十歲之智力增長曲線列出如第四圖，以窺智力增長的梗概。

2. 智力增長的界限 智力增長究至何時爲止，迄無由知。據過去研究所得結果似在十四歲至二十二歲之間。推孟(Terman)測驗成年商人及中學學生，得平均智力年齡十六。主張根據實在年齡十六以計算年紀較大十六之成人的智力商數(I. Q.)

悅起氏(Yerkes)以斯坦福比納測驗常態成人軍士 653 人，得平均智力年齡 13.42。

鍾士(Jones) (in Thorndike's Adult Learning) 用陸軍測驗 (Army Alpha) 以測驗 1131 個自十一至五十四歲之平民，得下列各年齡之中數。

第二表 示1131個平民的智力中數

年 齡	11	12	13	14	15	16	17	18	19-21	22-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54
中 數	47	52	59	80	86	92	94	93	94	90	86	83	84	91	73	72

以上鍾氏所得結果，與桑戴克研究成人學習所得結果，稱成人學習能力與年俱增，直至廿二歲左右爲止，甚相符合。

3. 智力增長的變遷 智力增長率是否自幼至長始終不變，當視智力商數是否始終不變。

(1) 推孟 (Terman) 曾屢次測驗四個兒童之智力,其結果前後相差甚少:

第三表 示四個兒童屢次複測的智商

		距 離				
兒童	1	智力商數	145	150	153	8
兒童	2	智力商數	138	136	144	8
兒童	3	智力商數	144	142	140	4
兒童	4	智力商數	134	141	137	7

(2) 谷雷與馬斯登兩氏(Gray, Marsden)用同樣測驗材料,六次複測七個兒童之智力,得其智力商數如下。結果相差頗大,前後增減無常。

第四表 示七個兒童測驗六次的智商

兒童	測驗次數	1	2	3	4	5	6	距 離
甲	智 商	80	89	90	86	79	74	74-90=16
乙	智 商	101	93	88	88	81	80	80-101=21
丙	智 商	134	134	132	120	116	117	116-134=18
丁	智 商	100	104	100	107	111	117	100-117=17
戊	智 商	104	110	110	97	102	99	97-110=13
己	智 商	97	104	98	97	90	93	90-104=14
庚	智 商	103	108	95	92	106	102	92-108=16

(3) 亞登(Adams)報告其廿一次測驗某劣能兒之智力,稱智力逐漸減少。如下表:

第五表 示某劣能兒二十一次測驗的智商

測驗日期	實足年齡	智力年齡	智力商數
1/13/1911	7—3	6—3	86
7/12/11	7—8	6—2	76
10/27/11	8—1	7—0	86
1/ 1/12	8—3	7—0	84
3/ 6/12	8—5	7—1	84
7/22/12	8—7	7—0	80
4/28/13	9—6	6—3	66
6/30/13	9—7	7—2	74
8/ 4/13	9—9	7—2	73
7/17/14	10—8	7—2	67
2/10/15	11—4	7—2	63
1/25/16	12—3	7—2	59
7/26/16	12—8	7—3	57
1/26/17	13—3	8—2	62
7/28/17	13—8	7—3	53
8/14/17	13—9	8—2	59
7/26/18	14—8	8—0	54
8/ 8/18	14—9	8—2	55
11/ 2/23	20—2	8—7	54
11/10/24	21—2	9—0	56
3/24/1926	22—5	8—7	54

(4) 賓尼(Pintner)彙集二十一個心理學家用比納西門智力測驗，各各測驗其所自選的某同一兒童，屢次(最少二次)所得之相關係數如下：

.91 .93 .84 .87 .84 .91 .74 .88 .85 .90 .85 .95 .90 .81 .82 .85  
 .79 .95 .74 .88 .72 (最低相關係數 .72 係無經驗者舉行測驗或有  
 影響) 此外 Pintner 並報告十個專家用團體測驗, 兩次施於同樣  
 團體所得結果之相關係數如下:

.90 .91 .87 .72 .85 .77 .93 .75 .81 .83

由上研究結果可知智力並非絕對不變, 但所變之量不大, 所以心理學家  
 視智力測驗頗為可靠也。

### 五 智力與學業之關係

智力商數在二十以下者為數極少, 幾全不能學成任何事物。在二十  
 以上五十以下者, 能學亦甚有限。在五十以上七十以下者仍為蠢漢, 僅  
 能學成簡易讀寫算。學校兒童被教師普通視為愚鈍者, 居多具有智力商  
 數七十至八十五之間。欲勉強畢業高小者, 大約最少須有智力商數八十  
 至八十五。具智力商數九十五者有畢業初中之可能, 具智力商數一百者  
 尙未必能畢高中。

推孟並波拉托 (Proctor) 研究第一年級中學生之智力與學業之關  
 係所得結果如下:

第六表 示中學一年生智力與學業的關係

學業份數	平均智力商數	學生人數
50—59	85	12
60—69	100	16
70—79	107	56
80—89	110	24
90—99	123	4

由此可見該中學一年級學生智力商數高者所得學業份數亦高。

至大學學生最低須具智力商數若干，迄無確知之者。比納測驗既屬太易，智力年齡在已成人者又無從計算，故欲研究大學生之智力，殊屬難事。目下較善方法，惟有根據大學生在中小學時代已經測驗之智力商數，計算大學每年級所需之最低智力商數。吾國因大學生在中小學時多未經智力測驗，此項材料無從獲得。美國大學生普通智力商數較高者成績亦較優。據蓋滋之意大約第一年大學生欲得各科成績優良而努力平常者，智力商數最少須在一百一十以上。

茲再錄夏林威 (L. S. Hollingworth) 報告智力特高天材生之成績，以見學業與智力關係之密切。某兒於 1916 受智力測驗時，年八歲四個月，得智力商數 187，在小學八年級畢業班肄業。課外對幾何，代數，拉丁文，希臘文，法文，德文，西班牙文，意大利文，葡萄牙文，均有相當研究。其天文知識較其受高等教育之母親，尤勝一籌。在校中最喜研究歷史。十一歲十個月中學畢業。十三歲已修畢哥崙比亞大學院第三學期之業。未足十五歲畢業大學，獲得榮譽獎勵。未及十六歲應大學研究院博士學位初試，獲選為博士候補員。

總之由比納測驗所得普通智力，在學業上應用甚大智力商數之高低每足以斷定學業成績之優劣。茲將柏德 (Burt) 用比納測驗研究所得之智力與學校各科之相關係數錄下：以見智力與各科關係之程度。

第七表 示智力與學科相關度

相 關 的 科 目	相 關 係 數
智 力 與 作 法	.63
智 力 與 讀 法	.56
智 力 與 算 術	.55
智 力 與 切 音	.52
智 力 與 書 法	.21
智 力 與 手 工	.18
智 力 與 圖 畫	.15

由上可知由比納測驗所測得之智力，與各科關係高低不一，與多用語言文字之學科關係多，與少用言語文字之學科關係少。

#### 六 智力與職業的關係

范努生 (Vanuxem) 氏在愚婦收養所用斯坦福比納測驗以測十六歲以上智力低劣之婦女。然後根據其智力商數，使習逐漸困難之工作，藉以察知某種工作應需若干最低智力商數。所得結果，證明智力商數之高低，與職業難易關係甚切。例如智力商數低至二十五者，僅能操提極簡單之工作，稍繁如疊被侍膳則學不成矣。其實驗結果如下：



第八表 示智力高低與職業難易的關係

最低必需智力商數	成功所需日數或次數	所操工作
10—20	十五次 一日 三日	拾物拿物如搬椅等 在草場拾石塊等 在花園拔一種野草
20—25	六至八日 十六次 三日 五日 八日 五日	掃地拂塵 遵照簡單吩咐做事 揀出一種菓子或菜蔬 揀出兩種菓子或菜蔬 鋸木 栽種一種菜蔬
26—30	五日 七日 十一日 十八日 十八日	將衣服分類並懸掛 簡易用手洗掃 普通掃除 洗碟 飼鷄
31—37	八日 六日 十九次 十八日 十七日	以手洗衣 剝洗薯皮 補襪 捻牛乳 熨物
38—44	五十二次 十四日 三十四日 二十九日 二十五日	整理牀鋪 牧羊 簡易烹飪 縫紉 侍膳
45—55	十九日 二十九日 百十三日 九日 六十五日 八十九日	田園助手 洗髮 簡單製衣 刺繡 漆工 木工
60—70	十九日 二十五日	耕種 普通農務
77	十一日	普通家務

又歐戰時美國用陸軍智力測驗(Army Alpha)測其士兵。所得結果凡操較複雜職業者其智力分數(不是商數),常比操較簡單職業者為低。

茲將其分數職業列於下表:

第九表 示士兵智力與職業

智力分數	職業
40—49	農夫,粗工,鑛工,馬夫,
50—59	旅館馬夫,馬蹄匠,衣匠,髮匠,木匠,漆匠,汽車夫,餅匠,廚夫,灰匠,土匠,鞋匠
60—69	普通技士,鐵匠,火車司火工,電線工,屠工,鐵路收票員,火車司機生,洗衣工,鉛匠,汽車修理匠,度量衡製造匠,偵探,警察,鎗匠,水上機器員,電話司機生
70—79	車店主人,船公司辦事員,獸醫士,股東
80—89	電汽師,電線員,樂隊隊員,攝影員
90—99	鐵路職員,普通職員,書記員
100—109	簿記員,陸軍護士,機械師
110—119	製圖者,會計員,土木工程師,青年會幹事,醫生,
120 以上	軍營牧師,工程職員

又阿黑阿(Ohio)州立大學以陸軍智力測驗測驗 5950 學生,所得各科學生之智力中數,證明受該校高等專門教育之學生,其智力中數最低為 112。而各科學生智力之比較又以學習範圍愈廣泛愈抽象之專科者,所得中數愈高。

第十表 示大學各科學生智力之比較

科 名	智 力 中 數
文 科	147
醫 科	142
法 科	142
工 科	141
農 科	133
藥 科	125
牙 科	115
獸 科	112

### 七 智力與適應社會環境的關係

歐戰時美國陸軍測驗三萬人,證明地位愈高者其智力均數亦高,地位愈低者其智力均數亦低。如士卒智力均數為 73,下級軍官為 95,中級軍官為 107,上級軍官為 139。

社會中普通領袖其智力常較羣衆之均數為高。但似非智力最高者。蓋現社會最適合於中庸之輩,智力過高與智力過低者,皆不能適應裕如也。即目前學校制度亦僅適合於中材學生。智力最優最劣者多被視為不良份子也。

智力與犯罪亦甚有關係，柏德 (Burt) 研究 107 人自六歲至十五歲犯罪兒童之智力。其平均年齡為 13.2 歲，平均智力年齡為 11.3，得平均智力商數 85.6。比常態兒童應得商數較低 14.5。計有百分之六十七所得商數均較低於常態兒童之平均商數；百分之二十七所得約與常兒相等；僅有百分之二所得較高於常兒之平均；可見犯罪之兒童居多愚笨者矣。此並非證明智力高者不至犯罪，（或者彼等所犯之罪實較愚者猶大，不過智者或因善於規避不易破獲耳）但至少總足以證：犯罪而被捕者必多智力低劣之兒童也。

#### 八 智力與身體的關係

身體好的，是否智力也高？身體壞的，是否智力也低？或者身體的好壞與智力沒有關係，或者體弱者多智，體強者多愚，以及類似其他問題，殊值得我們研究一下，以明體智的關係。

平常人多相信聰明者身體恆衰弱，甚至易於夭折。「小孩太作怪，恐怕養不大」這句話，在作者生長的地方——福州，幾成了大眾共同深信的口號。這種聰明者多病弱夭折的觀念，匪特吾國人很普遍底信以為然，就是世界各國甚至號稱文明先進國裏面，也可找出無數具有同樣相信的人來。他們以為智者體弱愚者體強。

近來用科學方法來研究智力與身體關係的大不乏人。鮑文 (Baldwin) 研究較精。他曾對五歲至十歲的一百二十五個男女孩子，繼續不斷地測量其身體的發展並統計其結果。以為：身體較長較重肺部活動較好的，其生理的發展，比身體短輕肺部活動較壞者，較好一些，即其心理

發展的程度也必較高。彼又繼續研究中材高材兒童的心理發展及身體發展。結果：體高比中材兒童較高者，其平均智力年齡亦比中材兒童平均之智力較高。在一組五歲至十四歲間的兒童，其智力年齡與體高的相關為  $+0.89$ ，與體重的相關為  $+0.71$ 。

鮑文在加利福尼亞又作更大模範的身體測量，共測二歲至十五歲的兒童五百九十四個，他們的智力商數至少在一百三十以上。所測項目共有三十七，分為體高，頭，肩，臂，胸，腿，肺，握力，體重，臀部十類，共測二萬一千九百七十八次，得着下面的結論：

1. 其所測的加利福尼亞天才兒童，體高體重平均都較高於美國生長的兒童之最高標準。
2. 在其所定體重體高年齡肺量各種標準，天才兒童都較高於用為比較的他組兒童。
3. 天才兒童大多數肩闊，臀寬。肌健，肺大。
4. 三十七項特性的相關係數無論任何年齡，任何性別，都是正的，由  $+0.322$  至  $+0.851$ 。

夏林威(Hollingworth)，泰樂爾(Taylor)並底拉培基 Tirapequi 亦曾合力研究體高體重與智力的關係，所得結果，有如下表：

第十一表 示三組兒童體高與智力分配之關係

高的英寸	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	總數	
甲組 I. Q. 在 135 以上	1		3	4	4	8	2	9	8	3	1	2										45
乙組 I. Q. 90—100				1	1	2	3	8	10	7	8	5										45
丙組 I. Q. 在 65 以下					1	3	4	2	3	6	10	3	3	5	2		1	1		1		45

第十二表 示三組兒童體重與智力分配之關係

重 的 磅 數	115-100	110-105	105-100	100-95	95-90	90-85	85-80	80-75	75-70	70-65	65-60	60-55	55-50	50-45	45-40	總 數
甲組 I.Q. 在 135 以上	2			2	2	3	6	5	9	4	8	3	1			45
乙組 I.Q. 90-100					1	1	2	1	6	10	9	9	5	1		45
丙組 I.Q. 在 65 以下							1	2	6	3	8	13	4	6	2	45

由上表我們可以看出：智力商數多的他的身也較高體也較重；智力商數平常的他的體高體重也是平常；智力商數少的，他的體高體重也明顯地現出較低較輕。

根據上面幾個人研究結果，我們可推而得着一個與常人所信相反的結論：就是聰明的不但身體不壞，而且比平常的笨的較好；體好的智也高，體壞的智也低。

此外尚有心理學家研究得着與上不同的結果以為智與體找不出什麼相關。畢德森 (Paterson) 在其體與智 (Physique and Intellect) 一書中搜集材料甚為豐富證明體智無甚關係。茲將其結論簡述如下：(頁269—290)

(1) 就所有材料察知智體關係甚切之說言過其實。解剖材料證明體智成負相關。體高體重與智力僅有甚微正相關。頭部大小形狀與智力無關。用X光線攝得之全體骨骼與智力成甚微相關或不相關。牙齒智力之相關與全體骨骼與智力

略同。更使人怪異者乃身體狀況之優劣亦與智力高下成不相關。內外泌腺之病徵尤非智力劣弱之先兆。總之除疾病傷害直接及於神經系統者外，智力之發展與身體之狀態似有風馬牛不相及之勢。格塞爾 (Gessel) 在其嬰孩與生長 (Infancy and Human Growth) 書中亦說幼孩時代缺乏滋養且無礙於其智力之發達。關爾生 (Karl Pearson) 在其智體關係 文中 (“On Our Knowledge of the Relationship of Mind and Body”, Annals of Eugenics 1925—26, p. 405—406) 亦謂智體特性，至今未曾發現可據其一而預測其他的相關。居今欲知人的智力，直接測驗智力似為惟一法門也。

相信聰明者體常衰弱甚至易於夭折者，其錯誤固屬無疑；相信體強智高體弱智低者尚有幾分真理，但亦絕不盡然；相信體智中找不出什麼關係來的似乎比前兩派偏見較少，但只可認智體關係至今仍找不出科學證據，卻不宜即信智體沒有關係。就現有的實驗結果而論，我們只能假定：(1) 體與智絕不能了無關係；(2) 所關係既不是智者體常較弱，亦不是智者體常較強；(3) 體中各部與智力似乎都有多少關係；(4) 關係最切者當推神經系統。

## 九 智力測驗在教育上的應用

智力測驗可應用於教育者，約有數端：

1. 可據智力年齡或智 T 分成智力相似之級數。
2. 可據智力商數或智 B 再分每級智力相等之組數。
3. 可據學生智力，預備教材及教法，使適合其能力；不至太難太

易,或太多太小,太速太慢。

4. 可據以指導學生選擇職業,使所務為其能力所及,較易成功。

5. 可據學生智力估量辦學者之成績。此節較難明瞭,容略加解釋,常人多僅據學生成績之高下以斷定辦學者之優劣,此實不可靠,亦不公平。蓋智力與成績關係甚切,倘學生多屬下愚,辦學者雖極努力,辦法雖極切當,其成績仍必較劣。反之學生多屬上智,辦學者雖不高明,其成績或仍較教育專家為優。故必根據學生同等智力,估量辦學者成績之優劣,方為平允。例如某校某級學生平均智力商數為 100,總成績平均得 95,比他級平均智力商數 120,總成績平均得 100。表面上後者總成績平均雖較前者多五分,其實後者成績實遠遜於前者。以其智力商數較高二十,其所得總成績平均當不止較前者較高五分也。

#### 十 本章總結

1. Stern, Wells, Paterson, Woodworth 等似皆以為智力是——能力。

2. Buckingham, Colvin, Henmons 等似皆以為智力是——能力。

3. Binet, Terman, Woodrow, Haggerty 等似認智力是——。

4. Thorndike, Ballard, Pintner, Pieron 等似認智力是——能力。

5. Gates 以為智力是——。

6. 主張智力獲得者以為智力測驗所測者都是——。



7. 主張智力係原有者以爲兒童在同歲數同經驗下，從其——之差別，便知其——之高下。
8. 現有智力測驗中比較最爲可靠的要推——。
9. 蔡樂生氏實驗白鼠證明學習能力匪特——而且——。
10. 隨意測驗一大羣人則智力上上與下下者爲數——，中下與中上者爲數——，最多則爲——者。
11. 智力增長以自——至——爲最速，過此則速率漸減，在七至八歲或九至十歲所增——，直至達一界限——。
12. Terman 測驗成年商人及中學生得平均智力年齡——，Yerkes 測驗成人軍士得平均智力年齡——，桑戴克稱成人學習能力可增至——歲左右爲止。
13. 智力增長率自幼至長是否不變，當視——是否不變。
14. Terman 屢次複測四個兒童之智力其結果——。
15. Gray 並 Marsden 六次複測七個兒童之智力，結果前後相差——，增減——。
16. Adam 測驗某劣能兒之智力共二十一次稱其智力——。
17. Pintner 彙集二十一個心理學家屢測同樣兒童所得之相係數最低者爲——。
18. 智力並非——，但所變之量——，所以心理學家視智力測驗——。
19. 智力商數在五十以上七十以下者仍爲——，僅能學成——。

20. 欲勉強畢業高中者智力商數須在——。
21. Terman 與 Proctor 研究初中一年級生之智力發見學生智商——,所得學業分數——。
22. Gates 以爲大學一年級生欲得各科成績優良而努力——者智商最少須在——以上。
23. Hollingworth 報告某兒八歲四個月智商——, 在小學——,課外對——均有相當研究,——歲——月中學畢業,未滿十五歲——畢業,——歲獲選爲博士候補員。
24. 由比納測驗所得智力之——,每足以斷定——之優劣。
25. Burt 發見智力與作法相關爲——,與讀法相關爲——,與算術爲——,與切音爲——,與書法爲——,與手工爲——,與圖畫爲——;與多用——之關係多,與少用——之關係少。
26. Vanuxem 測驗愚婦智力結果證明智商的——與職業——有密切關係。
27. 歐戰時美國陸軍智力測驗所得結果: 凡士兵前此操較——職業者其智力分數常比操較——職業者爲——。
28. Ohio 州立大學測驗 5950 學生,結果學習範圍愈——愈——之專科者其智力中數亦愈高,——科學生中數最高,——科最低。
29. 歐戰時美陸軍測驗三萬人證明地位——者其智力均數亦——如士卒均數爲——,下級軍官爲——,中級軍官爲——,高級軍官爲——。
30. Burt 研究犯罪兒童結果足證犯罪而被捕者多——。

31. 體智關係，平常人多相信聰明者身體恆——，甚至——。
32. 近來用科學方法研究智體關係的結果（著名的如 Baldwin, Hollingworth 等）都似證明體好的智也——，體壞的智也——。
33. Paterson, Gessel, 及 Pearson 等則以為智與體找不出——。
34. 智力測驗在教育上的應用約如下列：
- (1) 可據——分相似的級數。
  - (2) 可據——分級中相似的組數。
  - (3) 可據學生智力準備教材教法使——其能力，不至——。
  - (4) 可據以指導學生選擇職業使——。
  - (5) 可據學生智力以估量——。

## 十一 心理基礎的實驗

### 智力測驗

- 一 實驗問題： 測驗某地小學五六年級學生的智力，目的在使學習者獲得所謂智力的觀念及測驗智力的方法。
- 二 實驗方法：
1. 由學校購備適用的智力測驗若干套（以學生多寡為準）每套必須並購說明書一本。
  2. 將學習者分成若干組，每組至多以十人為限。
  3. 先由教育心理學教師，將該測驗說明詳為學習者解釋，並使在本班內練習幾次，以確能熟諳測驗方法為度。
  4. 每組以練習時成績最佳者為組長，其餘為助手，分

赴預先約定的小學測驗。

5. 測驗的手續必須絕對遵照說明書不得擅自變動。
6. 計算測驗的分數。

- 三 實驗的結果:
1. 照全體分數畫出智力分配的曲線。
  2. 將各生的智力分數報告各校，使當局注意智力特別高低的學生。

## 十二 參考資料

1. Adams, M. E. "Promise and Fulfilment". Training School Bulletin, 23, 209-216 (1926-27).
2. Bagley W. A. Determinism in Education Revised, 1928,
3. Ballard, P. B. Grou, Tests of Intelligence, London, (1922).
4. Burt, Cyril, Mental and Scholastic Tests, P. S. King (1921).
5. Gates, A. I. Psychology for Students of Education, New York, The Mac Millian Company, 1932, Ch. XV.  
陳德榮譯：教育心理學，世界。
6. Gray, P. L. and Marsden, R. E. "The Stanford-Binet Tests in Some English Schools." Journal of Educational Research, 8, 150-155.
7. Gray, P. L. and Marsden, R. E. "The Constancy of the Intelligence Quotient-Final Results". British Journal of Psychology, 17, 20-26. (26-27).

8. Hollingworth, H. L. *Educational Psychology*. New York, D. Appleton and Company, 1933, Chs. III, VI.
9. Hollingworth, L. S. *The Psychology of Abnormal Children*, New York, MacMillan, 1920.
10. Lashley, K. S. *Brain Mechanism and Intelligence*, University of Chicago Press, 1929.
11. Lincoln, E. A. "The Reliability of the Stanford-Binet Scale and the Constancy of Intelligence Quotients". *Journal of Educational Psychology*, 18, 621-626 (1927).
12. Paterson, D. G. *Physique and Intellect*. The Century Co. pp. 269-290.
13. Pierson, H. "The Problem of Intelligence" *Ped. Sem.* 33, 50-60.
14. Pintner, R. "An Empirical View of Intelligence". *Journal of Educational Psychology*, 17, 608-616 (1926).
15. Pintner, R. *Educational Psychology*, New York Henry Holt and Company, 1931. Chs. II-VII.
16. Pintner, R. *Intelligence Testing*. New York, Henry Holt and Company, 1931. Ch. IV.
17. Rugg, L. S. "Constancy of the Standfor-Binet I. Q. as shown by Re-tests " *Journal of Educational Psy-*

- chology, Vol. XII, pp. 315-322.
18. Sandiford, P. Educational Psychology, New York, Longman, Green and Co., 1930, Ch. VIII.
  19. Stern, W. The Psychological Methods of Testing Intelligence. Baltimore.
  20. Symposium. "Intelligence and its measurement." Journal of Educational Psychology, Vol. XII, Nos. 3 and 4, pp. 123-147, and pp. 195-216.
  21. Terman, L. M. Nature and nurture: Their Intelligence upon Intelligence, Bloomington Ill. Pub. Sch. Publishing Co. 1928.
  22. Terman, L. M. The Intelligence of School Children, Houghton Mifflin, 1919.
  23. Terman, L. M. The Stanford Revision and Extension of the Binet-Simon Scale for Measuring Intelligence Baltimore. (1917).
  24. Thorndike, E. L. Educational Psychology. (Brier Course), New York, Teachers College, Columbia University, 1914. Chs. I-IX. 陸志章譯：教育心理學概論，商務。
  25. Thorndike, E. L. The Measurement of Intelligence. Teachers College, Columbia University. (1927).

- 
26. Thorndike, L. L. *Adult Learning*, New York, (1928).  
杜佐周, 朱君毅譯: 成人的學習, 商務。
  27. Tsai, Loh-Seng, and Siegfried, Maurer, "The Effect of Partial Depletion of Vitamin B Complex upon Learning Ability in Rats", *The Journal of Nutrition*, Nov. Vol. IV, No. 4
  28. Vanuxem, M. *Education of Feebleminded Women*, Teachers College, Columbia University, (1925).
  29. Wells, F. L. *Mental Adjustments*. New York, (1917).
  30. Woodworth, R. S. *Psychology*, New York.
  31. Yerkes, R. M. (Ed.) *Memoirs*, National Academy of Sciences, Vol. XV.

## 第二編

### 學習的心理



# 第四章

## 學習的動機

### 目次

一 動機的定義.....	55
二 動機與學習的關係.....	56
1. 以榮譽為激發動機的結果.....	56
2. 以紅利為激發動機的結果.....	56
3. 以發表成績為激發動機的結果.....	57
4. 以互相討論為激發動機的結果.....	57
5. 以讚美與譴責為激發動機的結果.....	57
6. 以志願為激發動機的結果.....	59
三 動機的出路.....	59
1. 自暴自棄的出路.....	59
2. 努力奮鬥的出路.....	60
3. 掩飾自欺的出路.....	60
4. 替代動機的出路.....	60
5. 迫入無意識的出路.....	60

---

四 本章總結.....	60
五 學習動機的實驗.....	61
六 參考資料.....	62

## 第四章

### 學習的動機

#### 一 動機的定義

據吳偉士 (Woodworth) 的意思，動機是對於某種最後的結果 (end-result) 或最後反應的傾向。這傾向係由某刺激引起來，有些時間的繼續性，因最後反應非可立即發生也。

廣言之，動機實即刺激；但為能主動，能指揮，能維持活動的刺激。如針刺則痛而動，不刺則不痛亦不動，此類的刺激，非本章所謂的動機。茲將動機的特性列下，以與普通所謂的刺激為別：

1. 動機是可持久的；不是一發即滅。
2. 無論為愉快的，為痛苦的，非至達到目的不止。

舉凡我們能夠堅持較久的動作，如努力求學，熱心社會事業，男女戀愛……等等，皆有動機在焉。或為慾望，或為志向，或為需求，或為主張，或為興趣，名雖不同，其為動機則一。

動機之為物有暫有久，他的力量有強的，也有弱的。有與生俱來的動機，（如飢思食，渴思飲，倦欲睡，疲欲息）有生後獲得的，與人類日

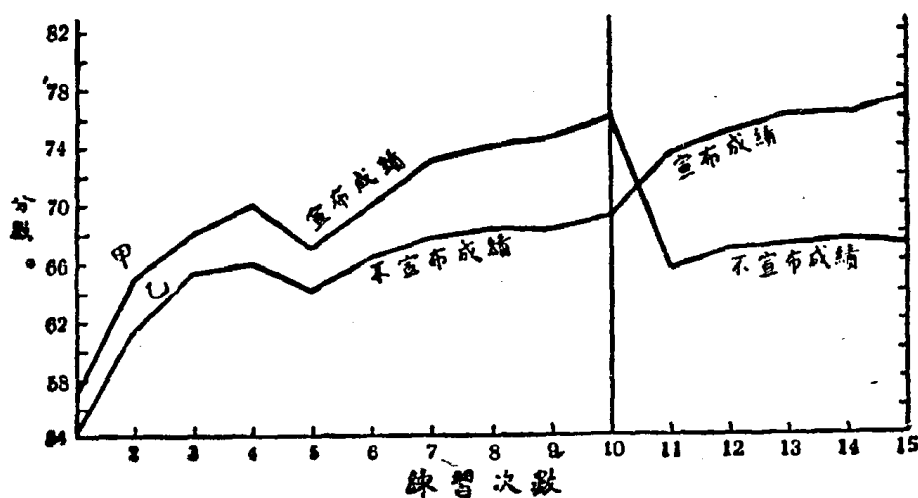
常生活，關係甚切，可說是我們無數習慣的根基。

## 二 動機與學習的關係

1. 以榮譽為激發動機的結果。乃特(Knight)與吳美斯(Remmers)二氏實驗大學一年級的學生十個人，經五日苦工，無眠，熱倦以後，予以算術考試，告訴他們彼將根據成績結果，斷定准否加入校中某榮譽團體，以引起其欲得社會讚許的動機。共計給他們七種長約五分鐘可畢的測驗。然後以所得結果，與受同樣考試而不予動機的三年級學生五十人所得的，互相比較。就智力，年齡，及算術能力三方面而論，三年級學生最少總可與一年級學生同等。就其身體精神而論，三年級學生也必比苦工不眠五日的一年級學生，當然遠勝多多。照理成績應比初入學者為優。但是七次考試所得結果，三年級生每次平均僅能解答9.6問題，而一年級生每次平均反能解答18.3問題，相較幾多兩倍。果何故耶？即激勵動機有無之別耳。

2. 以紅利為激發動機的結果。祈新(Kitson)研究美國芝加哥某印刷所手民排字之速率，經過一年之後，即以該所營業所得，照各個手民一年中的成績，分派紅利。所用實驗的手民皆久在該所工作的，最少二年，最多二十七年，平均十年三個月，多是久不增高工作效率的了。在此紅利激勵之下，老幼手民都有顯著的進步。實驗五月之後，他們的成績已比前年較高百分之六十七。經驗愈富者因習慣已成，進步亦愈少；反之愈新進者，其進步愈多。惟是其中有一老手，具二十七年經驗者，他的進步竟達百分之一四六，幾比實驗前進步一倍又半。

3. 以發表成績為激發動機的結果。勃克 (Bock) (Pedagogical Seminary Dec 1922) 將學習寫 a 字母的祇試, 分成甲乙兩組, 比較他們所寫字數的多寡, 不成字者不予計算。每次寫三十秒鐘, 僅宣布甲組的成績, 而不宣布乙組的成績。至練習十次, 甲組成就顯比乙組為高。自第十次起變更方法, 宣布乙組成績, 而不宣布甲組的。此後甲組成績逐漸退減, 乙組成績逐漸增加, 約如下圖:

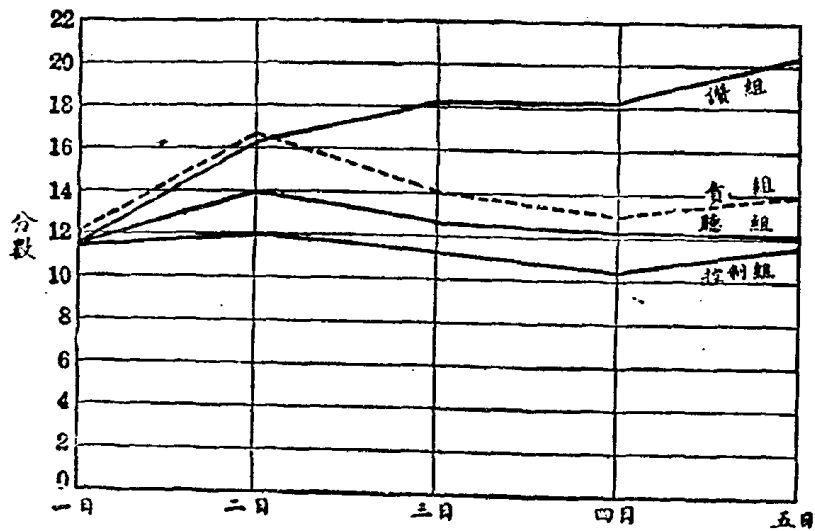


第五圖 示宣布成績與不宣布成績的結果

4. 以互相討論為激發動機的結果。華生 (G. B. Watson) 以需要思想及想像之工作, 實驗大學教育科學生。先由個別作業, 後分若干討論小團體。結果學生在討論會中之思想, 和想像的成績, 較勝於個別作業的時候。

5. 以讚美與譴責為激發動機的結果。何爾樂 (Hurlock) 女士分兒童為甲乙丙丁戊五組, 予以同樣考試, 所得成績相同。但故意讚甲組每人成績皆優, 責乙組每人成績皆劣; 容丙組旁聽以上兩組成績之報告

而不加以讚責；使丁組不得聞問以上情形，保持常態。如此學習並測驗算術問題連續五日。結果丁組絲毫不受讚美譴責的影響，無進步也無退步；丙組聽見甲乙兩組的讚責，翌日成績較佳，過此則以不再聞見讚責，逐漸退步，幾與丁組相等；乙組被責後第二日成績特優，後以仍舊每日受譴，成績卒漸遜於每日受譽的甲組，但仍較丙丁兩組為佳；至於甲組最終所得成績幾雙倍於丁組，而其智力則與丁組相等，可見相差之故，在於讚美。惟是乙組成績既較丙丁為優，則譴責似亦有些用處。以上不過引以證明讚美譴責的影響而已，並非鼓吹任意濫用讚美取悅兒童，或讚或責均須用之得當，要視兒童個性之不同，而予以相當之激勵，但其他情形相等時，加譴責不如用讚美。茲將何爾樂實驗結果之曲線圖列如下：



第六圖 示讚美與譴責對學習算術所生的影響

又桑戴克最近曾作大規模的獎罰對於學習的實驗。結果獎的學習都比罰的學習較有效果。

6. 以志願爲激發動機的結果。志願不是與生俱來，而爲生後經驗獲得的。我們經決志爲科學家，爲教育者，爲商人，爲農夫後，所有行動，勢將向此鵠的進行，達到目標而不願再進爲止。其步驟包括：(1)發現目的(2)有欲達目的之決心，(3)知達目的之方法。一目的的成敗，常會引出其他目的：或接前目的而立較高的目的，或改前目的而成另一目的。一有目的在前，則向此目的的活動，不至終止。最可慮者爲無志願之人，飽食終日，無所用心，不特進步無望，就是平時所已獲得的，勢亦不能維持。所以教育者欲使兒童進步，必須就其趣味經驗之所近，察其所欲而善誘之，使努力獲得所欲。一事已成，再操一事，日有所事事，而所事又爲其所欲操者，則興趣愈濃，努力愈甚矣。凡有睡而不欲睡，食而不欲食，坐而不欲坐，立而不欲立，一無所欲，一無所事的經驗者皆知該種生活非常痛苦。故有志願不特可使事業有所成就，且亦人生樂趣之所寄也。

由上可見動機對於學習關係甚大；現代教學所以注重先要引起動機，也就是因爲有了動機則學習格外容易生效。

### 三 動機的出路

我們有了任何一種動機就好像發生了一個問題。如果得着機會能把這個問題解決，就此了事或另起一個新問題；如果得不着機會把牠解決，就一直做這事，想種種方法作種種活動，去求解決以謀出路。

1. 自暴自棄的出路。這就是具有動機者自認無能達到目的放棄所欲，藉不解決以解決之。但有時動機不能容你這樣了事，你愈不解決，牠愈發作得厲害。好像肚餓口渴你便不能藉不解決以解決之，肚愈餓

愈飢，口愈乾愈渴，除非你飢渴到不省人事絕非自認無能便可了事。

2. 努力奮鬥的出路。例如人與人之爭，國與國之爭，與社會風俗鬪，與家庭壓迫鬪等等，都屬這類。這條出路，好處在於積極向上；壞處在於情緒過濃時，理性被牠掩蔽，事情弄得更糟，愈鬧愈難有出路。

3. 掩飾自欺的出路。例如失戀了不說自己沒人要，偏說自己不要對方；又如本嫌薪俸不如人，則說“我的目的不在金錢”，其他的例，如乞丐夢作富家翁，弱者幻想得權時的狀況等等，都是屬於這條的出路。

4. 替代動機的出路。例如無法對付敵人而遷怒及於妻子，失戀之後沈溺於酒，官商不得志歸依宗教等等的人，都是向着這條路走。

5. 迫入無意識的出路。這是心理分析學派首領弗雷 (Freud) 所主張的一條出路。例如性慾衝動的發生常為我們社會道德個人修養所不許，於是多不能得到滿足，而被我們活埋於無意識界中。因為是被活埋，所以還會用別的方式表現出來：例如頭痛，驚怕，痛苦，麻木，神經病等症，都是被壓迫性的動機之出路。這種說法雖合一般人的見解，但實際上還沒有科學的根據；因為我們體內有些動作（如消化歷程）是無意識的，在常態下決不能為我們意識所及。

#### 四 本章總結

1. 據 Woodworth 的意思動機是\_\_\_\_\_的結果，或\_\_\_\_\_的傾向。
2. 廣言之動機即為刺激，但為能\_\_\_\_\_的刺激。
3. Knight 並 Remmers 以榮譽激勵大學一年級生，結果七次考



試,三年級生(未受榮譽激勵者)每次平均僅能——,而一年級生反能——。

4. Kitson以紅利激勵手民,五個月後,結果成績比前年較——。

5. Bcok 以發表成績激勵被試,練習十次,發表成績的甲組已比不發表成績的乙組成就較多,自十次後變更方法,發表乙組而不發表甲組,結果——。

6. Watson 以互相討論激勵大學生,結果在——成績比——較勝。

7. Hurlock 以讚美和譴責激勵兒童,結果不受讚美譴責的,無——,聽他組讚美譴責的,翌日——,被責的後二日成績——後以每日受譴,卒至成績遜於——的,但仍比——的為佳。

8. 人若具有志願則行為勢將——進行直至——。

9. 動機的出路約有下列幾種:(1)——,(2)——(3)——,(4)——,(5)——。

### 五 學習動機的實驗

一 實驗問題 有目的與無目的學習的比較

二 實驗方法 選出日常用字五十雙,每雙必為一對偶,(如椅桌)兄弟,姐妹,雲雨,日月,……等)再將五十雙字分為甲乙兩組,

每組一單字，必有其他對偶的單字在他組：如甲組有椅字乙組則有桌字；甲組有兄字，乙組則有弟字。學生學習甲組二十五字時，明白告訴他們五分鐘後要予考試，使他們學習的目的在於應付考試。五分鐘時間到了，令他們於二分鐘內將所看過的字盡量默寫出來。隔一星期後再叫學生看乙組二十五個單字，告訴他們這次只要隨意看看，不必預備考試，看完要叫你們再做些事情。使他們不知要做什麼。五分鐘時間到了仍叫他們默寫。

三 實驗結果 將前後兩次默寫的結果合計，照人數平均之，兩相比較就知道有目的學習與無目的學習效果孰大了。

#### 六 參考資料

1. Freud, S. *Psychology of Everyday Life*, Macmillan, 1914.
2. Gates, A. I. *Psychology for Students of Education*, Chapters VI - VII. 陳德榮譯：教育心理學，世界
3. Hollingworth, H. L. *Educational Psychology*, Chapter VII, p. 147
4. Hurlock, E. B. "The Value of Praise and Reproof as Incentives for Children", *Archives of Psychology*, 1924; and "An Evaluation of Certain Incentives Used in School Work", *Journal Educational Psychology*, 1925, p. 145.

5. Kitson, H. D. "A Study of the Output of Workers Under a Particular Wage Stimulus", U Journal of Business, November, 1922.
6. Knight, F. B. and Remmers, H. H. "Fluctuations in Mental Production when Motivation Is the Main Variable". Journal of Applied Psychology, Sept. 1923
7. McDougall, William, Outline of Psychology. Scribners, 1923.
8. Thorndike, E. L. Educational Psychology, Breifer Course, Part I, Teacher College, 1916. 陸志章譯：教育心理學概論，商務
9. Thorndike, E. L. The Fundamentals of Learning, Teachers College, Columbia University, 1932, pp. 276-313.
10. Watson, G. B. "Do Group think more effectively than Individuals?" Journal of Abnormal and Social Psychology, Oct.-Dec., 1923.
11. Woodworth, R. S. Dynamic Psychology, Columbia University Press, 1918. 潘梓年譯：動的心理學，商務。
12. Woodworth, R. S. Psychology, 1921, pp. 84-85. 謝循初譯訂正本：心理學，中華。

# 第五章

## 學習的進步

### 目次

一	學習進步的問題	66
二	學習進步是否始終逐漸增高抑或高低無常？	67
	1. <u>愛屋</u> (Edward) 的學習打字進步的研究	67
	2. 學習進步的曲線	69
三	學習進步是否時進時停？	73
四	學習進步有否界限？	74
五	學習進步受時間次數材料等分配的影響否？	77
	1. 學習時間的分配	77
	2. 學習次數的分配	79
	3. 學習材料的分配	80
六	學習進步受其他條件的支配否？	82
	1. 年齡與學習進步	82
	2. 智力與學習進步	83
	3. 注意熱心努力等與學習進步	83

---

4. 身體狀態與學習進步.....	83
5. 愛惡與學習進步.....	83
6. 成功失敗與學習進步.....	84
7. 焦灼情緒激動與學習進步.....	84
七 本章的總結.....	84
八 學習進步的實驗.....	87
九 參考資料.....	88

## 第五章

### 學習的進步

#### 一 學習進步的問題

例如學習進步是否始終逐漸增高，抑或高低無常？是否時停時進？進步之量有否限度？進步受時間，次數，材料，等分配的影響否？受其他條件的支配否？凡此種種都是本章所要討論的。

有教學經驗者皆知兒童學習進步多是無常：匪特人與人有所不同，即同一人之學習亦時時各異。吾人從無把握斷定學習十小時，其進步必十倍於一小時。蓋影響於學習之條件甚多：例如趣味，注意，教法，過去經驗，練習時距，年齡，天資，學習時身體精神狀況等等，皆不能始終如一，學習亦因受影響而生不同之進步。即此之故，教育心理學家甚感研究學習進步之困難，為研究利便計，不得不從研究動物學習着手。最近始有用研究動物學習之科學方法，以研究兒童成人之學習者。已發表之科學研究之結果，多屬簡單而易加實驗之學習，對教學切實應用之材料如思想欣賞以及學科如何學習，至今雖有勃興之勢，但可靠研究之結果，還是不可多得。

二 學習進步是否始終增高抑或高低無常?

1. 愛屋 (Edward) 的學習打字進步的研究。愛屋在自然環境下，研究商科中學生，平時學習打字之進步。所有學生皆予同樣功課，實驗時間計共三百六十小時，分配三年完畢。每星期學習五小時後，予以一次五分鐘測驗確速之考試，凡錯一字母則全字不計。其結果列於下表：

第十三表 示學習打字之進步

學生 號數	學 習 鐘 點															
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
1	73	99	116	148	171	111	176	186	171	206	201	208	200	221	220	229
2	75	87	103	136	152	132	166	169	189	195	169	178	199	209	210	211
3	73	99	114	120	152	120	156	164	153	185	193	197	200	216	208	217
4	51	75	102	124	140	120	187	208	214	223	211	224	229	239	247	239
5	38	57	75	92	120	83	133	125	146	135	159	162	163	170	170	181
6	82	116	135	170	188	131	166	197	199	212	219	222	238	246	250	245
7	91	109	138	149	157	141	147	179	196	199	220	212	227	230	222	233
8	40	106	147	149	154	118	165	167	199	191	194	205	224	211	223	247
9	71	111	141	173	206	118	157	200	202	202	226	223	214	222	242	246
10	94	117	127	150	160	131	186	177	203	228	23	220	223	233	237	24
平 均	69	98	120	141	162	120	164	177	187	198	202	205	212	220	223	229

學生 數目	學 習 鐘 點														
	210	220	230	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
1	235	236	230	180	230	219	216	253	270	253	261	256	290	324	334
2	224	247	254	237	297	239	230	251	309	277	267	267	287	326	329
3	233	240	233	239	318	298	236	265	254	248	252	283	286	312	329
4	251	263	282	250	278	241	244	251	260	254	241	256	269	291	317
5	169	181	170	139	189	208	213	229	236	241	249	244	251	283	275
6	260	272	273	256	325	317	279	299	303	308	299	285	303	318	350
7	231	241	239	200	236	264	254	246	270	260	258	261	272	277	310
8	263	277	269	199	220	241	221	237	252	249	253	250	260	276	290
9	224	242	233	220	243	278	270	292	273	271	265	284	310	313	337
10	236	232	245	238	293	252	245	222	214	270	268	272	288	290	311
平 均	233	243	243	216	261	256	241	254	261	263	261	266	282	299	319

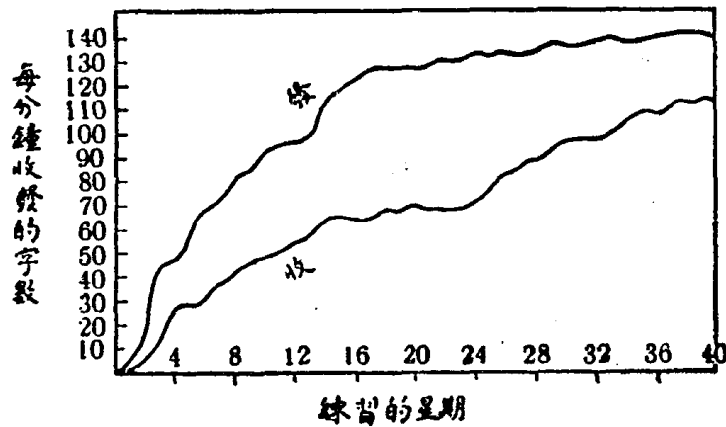
上表在 100 並 250 點鐘下所列的數字為放暑假後第一次再習之成績。

由上表可見學習者個別之情形：(1)號數第六學生自始至終每次學習之成就，均遠勝第五者。努力趣味雖或有影響，但最大之原因當推兩人本性之不同。(2)每人進步均屬無常。每十點鐘之學習未必皆能較勝



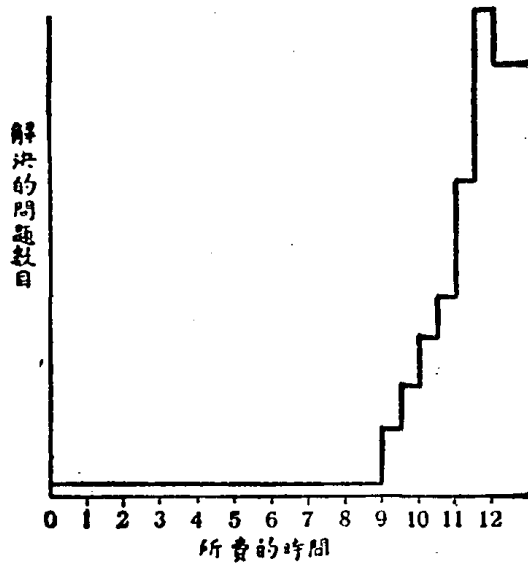
於前，可見十點鐘之時間尚不足必得進步。(3)兩次暑假後之學習進步成績（在 100 及 250 點鐘之下者）皆較假前為劣，足見暑假時間斷學習之影響頗大。(4)暑假後第二次學習成績（在 100 及 260 點鐘之下者），即可較勝暑假前將近放假最後之一次，足見間斷後學習之進步，比起始較為容易；並學習成後不至完全遺忘。(5)進步速率先快而後慢。(6)第一年末（在九十點鐘處）所打平均字數為 162，第三年末（在 360 點鐘處）平均僅打 319 字；可見多兩年之練習其速度尚不及第一年之兩倍也。(6)每個學生均有經過長短時間，雖有練習而仍不能進步的，名之曰暫時停頓。

## 2. 學習進步的曲線（參看第七，八，九，十，十一，等圖。）



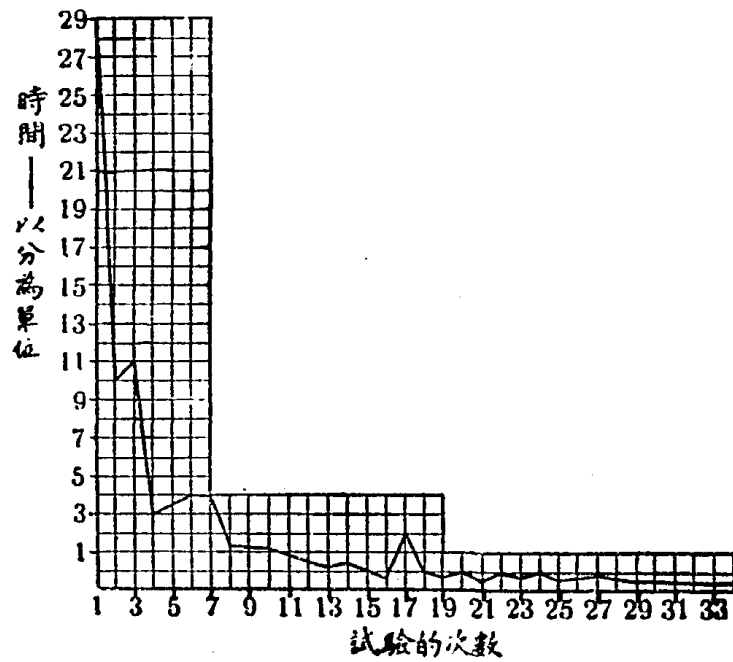
第七圖 示學習收發電報進步的曲線

(從 Bryan and Harter, Psychological Review, Vol. IV 1897)



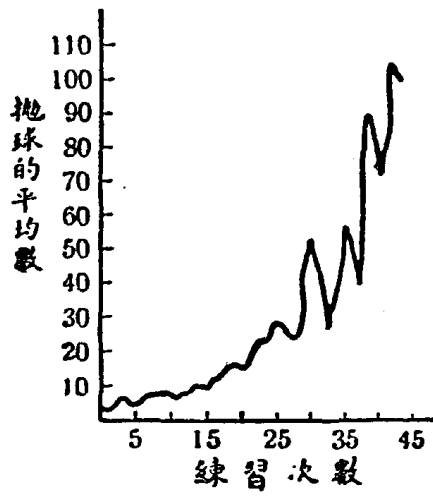
第八圖 示學習解謎進步的曲線

(從Ruger, as reconstructed by Thorndike, Educational Psychology, Vol II 1914.)

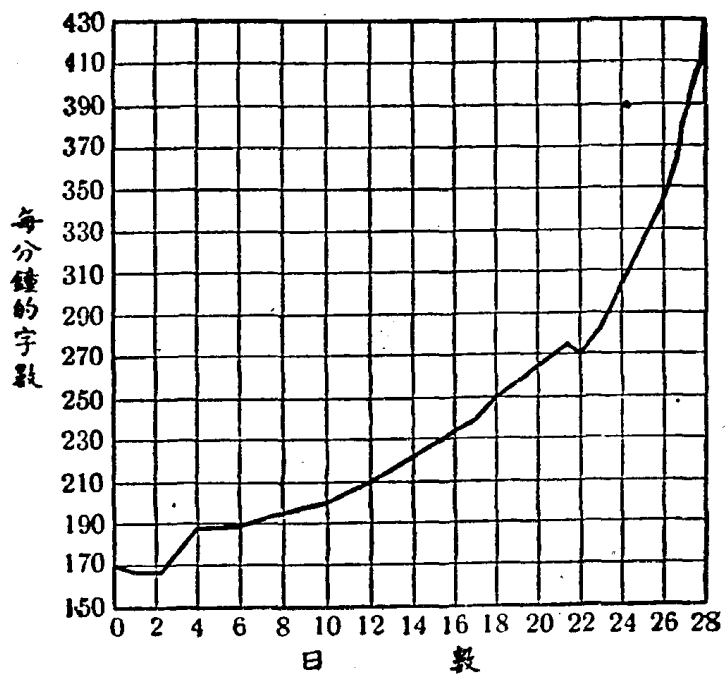


第九圖 示白鼠學習走迷宮進步的曲線

(從 Watson, Psychological Monograph Supplement No. 33, 1907, p. 100)



第十圖 示學習拋球進步的曲線



第十一圖 示十九個小學六年級生學習默讀進步的曲線  
(從 O'Brien, Silent Reading. Macmillan Co., 1922)

學習曲線爲數甚多實難枚舉，「列不過略舉數種示例而已，雖然曾有許多教育心理學家努力於發現學習標準的曲線，但至今仍是徒勞無功，學習曲線縱已多至不可勝數，而從中求出標準還是無望。

且看上列幾個圖如收發電報的學習：起始進步甚速，直至十六七星期每分鐘能發一百二十餘字，能收六十餘字，十六七星期後送的進步忽然變爲甚慢，直至第四十星期，每分鐘僅能發出一百四十字，收的方面，自十六七星期至二十四星期，也如發的一樣，可說沒有甚麼進步；但自二十四星期後至三十四五星期，中間忽又進步很快，可見同是這些人，收發兩方面的進步曲線也很不相同。再看桑戴克代 Rugey 畫的解謎學習曲線，適與上面兩曲線相反：起始經過頗長時間毫無進步，以後在很短時間中忽然進步很快，再稍後竟會突飛猛進。白鼠走謎宮的學習，其進步情形與人類解謎頗有相似之點：最初，用二十七八分鐘僅會走通一趟，第二三次，僅化十一分鐘，第四次，減至三分鐘，第十次，僅約一分鐘：也是起先很久毫無進步，以後便突飛猛進；但中間卻經過幾次波折，不如人類解謎愈進愈快。至於擲球的進步曲線，也起先進步很慢，經過很長時間，忽然進銳退速，進多退少；練習二十五次所擲平均還不到三十球，至四十五次便能擲一百多球了。學習默讀進步曲線，與他線都不相同：除起始兩天沒有進步外，第四天即進得頗快，過此每次都有進步；至二十二日忽比前稍遜一些，此後至二十八日每次都是進步更快：這條曲線可說自始至終漸習漸進，先快些（如第四日），後慢些，（如四日後至十六日）再後復比前更快些。（如二十二日至二十八日）。

我們把上面幾條學習進步曲線稍加分析後，可見有的起先進步很

慢以後忽快（如 Ruler 解謎，及白鼠走謎宮等學習）；有的起先進步很快，後忽變慢，再後復變快（如收電報的學習）；有的起先進步很慢後忽進銳退速，進多退少，時有波折（如擲球的學習）；有的自始至終，都是有進無退，幾無波折（如默讀的學習）。我們若多把其他學習進步曲線拿來分析，必見其他許多不同進步的情形，事實既是這樣，想從中發現一條普遍的標準學習曲線，自然戛乎難哉！

據作者所知：解謎，走謎宮，作數學理解題，坐腳踏車，泅水等等類似的學習，如學習者對所學毫無根柢，多是起先進步很慢，或甚至毫無進步，待至領悟其中關鍵，便忽然突飛猛進或進步很快；如學習者對所學，根柢很深，則起始便能解決，也屬常見；打字，收發電報，彈鋼琴，跳高，跳遠，等等類似的學習，多是起先進步很快後則漸慢。這兩點似乎比較常見還未敢用以概括其他一切類似的學習。

### 三 學習進步是否時進時停

卜里安 (Bryan) 並 赫德 (Harter) 兩氏合力研究學生收發電信，見所有學習曲線均有一次或多次暫停，遂斷定暫停為一切學習曲線之通有現象。其解釋以為收發電信之學習，由易及難，至較難之點，因必較易者先習爛熟，始能據以進步，故將進未進之間常有多少暫時停頓。

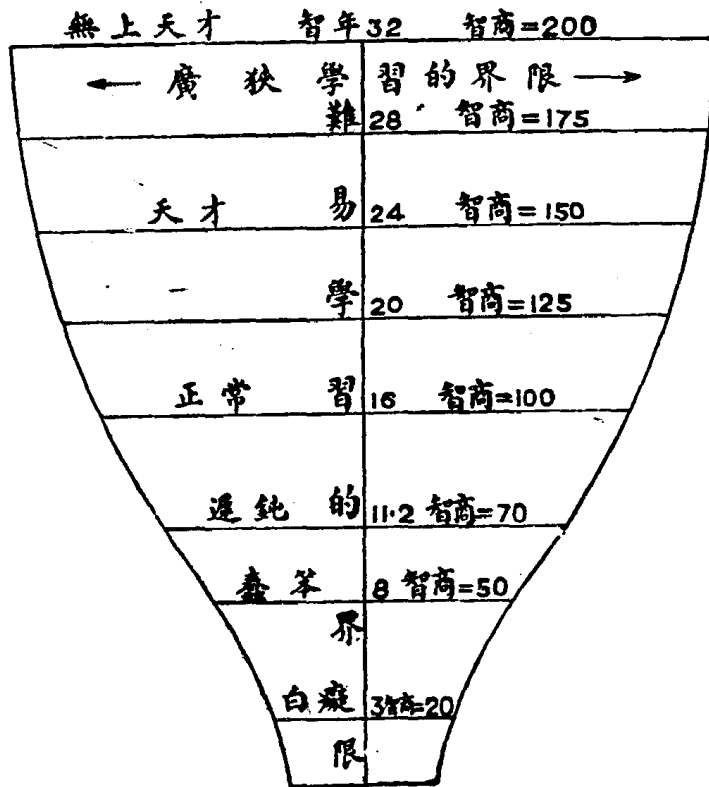
最近學習進步暫時停頓的實驗，所得結果多與 Bryan 及 Harter 的結論不符；——即未能證明所有學習，皆有一次或多次之暫時停頓也。作者以為測量學習進步之工具，尚距精細甚遠，將來工具精至能測極微之學習進步時，或足以發現學習因繼續而進，因間斷而退，或不進則退

不退則進，而無暫時停頓之現象也。請舉簡單而容易測量之跳遠為例。吾人見某人練習能跳四尺，後連跳十次不過五尺，而第十一次過之，再跳十次不過六尺，而第十一次又過之，則稱其跳不過之每十次，為無進步，為暫時停頓；這是不通之論！某人每次跳不過增遠一尺之距離，僅足以證他的進步未達一尺，不能遽說他的進步暫時停頓，因為他還有一寸至九寸之進步或退步，以尺為量遠之單位工具，距精細自然很遠，不足以定學習進步暫時停頓，其理甚明。即以寸為單位亦然，甚至精細到可用以量一分之十分一之工具為單位，也還不能據以斷定學習進步真有暫時停頓，因為進步中還有更少於一寸十分一之進退。似此跳遠為極易測量之學習，因工具未精，尚難切實斷定學習進步有否暫時停頓。其他較為複雜之學習，現有工具不足予以精細測量者，尤比比皆是。學習進步似是不進則退，不退則進，不會停頓的；而所以學習曲線上有停頓現象者，似因測量進步之工具未精，有以使之然也。

#### 四 學習進步有否界限

學習種類甚多，每種進步都有界限與否，自難概論。就技能之學習而言，則確有生理的界限。如打字無論如何練習如何快捷，每分鐘絕不能打到三百字。快跑無論如何神速，每六秒鐘絕不能達一百碼。一手無論如何熟練，總不能獨舉五千鈞。至於智識的學習其進步的界限與技能的學習略有不同。難易的界限甚為明顯；廣狹的界限雖難證明，但似與難易的界限成正比例。其他情形相同具有智力商數七十者無論如何勤學，絕不能獲得具有智力商數一百二十者所視為難得之智識。其他條

件相等智力高者所學亦必較多，智力低者所學亦必較少。難易與廣狹學習的界限其相關確至甚麼程度，雖然還是沒人確知，但是必為正相關則可無疑。其形態略似下圖：



第十二圖 示學習的廣狹與難易的界限

又智識的學習，何處是具有智力商數 180, 150, 100 者的界限，何處是具有智力商數 70, 50, 30 者的界限，現在還沒有知道者。其故一為測量學習的工具未臻精密，二為學習種類不可勝計，而界限又於同一個人亦各有不同。進步界限實難達到。我們看見某人作某種學習，至雖竭力練習經長時間而進步仍為甚微或微至不可覺察時，還只可說他的學

習進步將近界限，仍不能即據以斷定他的進步已至界限了。

史湯(Seaton)在一師範學校，實驗已有八年以上算術經驗之教員，使其練習加數及簡單分數，一共十次，每次五分鐘。他們演算的速率以經驗論似已達到界限了，但結果得有驚人進步。由此可見我們平常對許多學習灰心餒志或心滿意足，多是距離界限甚遠，但因我們不肯再加努力，以致自甘暴棄不再進步。

第十四表 示 Seaton 實驗演算加法及分數的結果

結 果		練習次數									
		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
加法進步											
演算數目	1. 百分之七五	25	30	32	35	38	39	40	42	41	44
	2. 中衆	22	25	27	30	31	32	33	34	33	35
	3. 百分之二五	18	21	23	23	24	26	27	27	27	29
演對數目	1. 百分之七五	24	29	31	33	36	36	39	41	39	42
	2. 中衆	20	22	25	27	28	29	30	32	31	34
	3. 百分之二五	16	19	21	22	23	24	25	25	25	26
分數進步											
演算數目	1. 百分之七五	30	28	33	33	36	42	37	41	39	43
	2. 中衆	25	24	31	27	31	36	32	37	32	37
	3. 百分之二五	20	21	27	24	27	30	26	32	27	32
演對數目	1. 百分之七五	27	25	33	30	34	40	35	40	37	41
	2. 中衆	23	22	29	24	28	34	29	36	29	35
	3. 百分之二五	18	19	25	22	25	28	24	31	25	29



五 學習進步受時間,次數,材料等分配的影響否

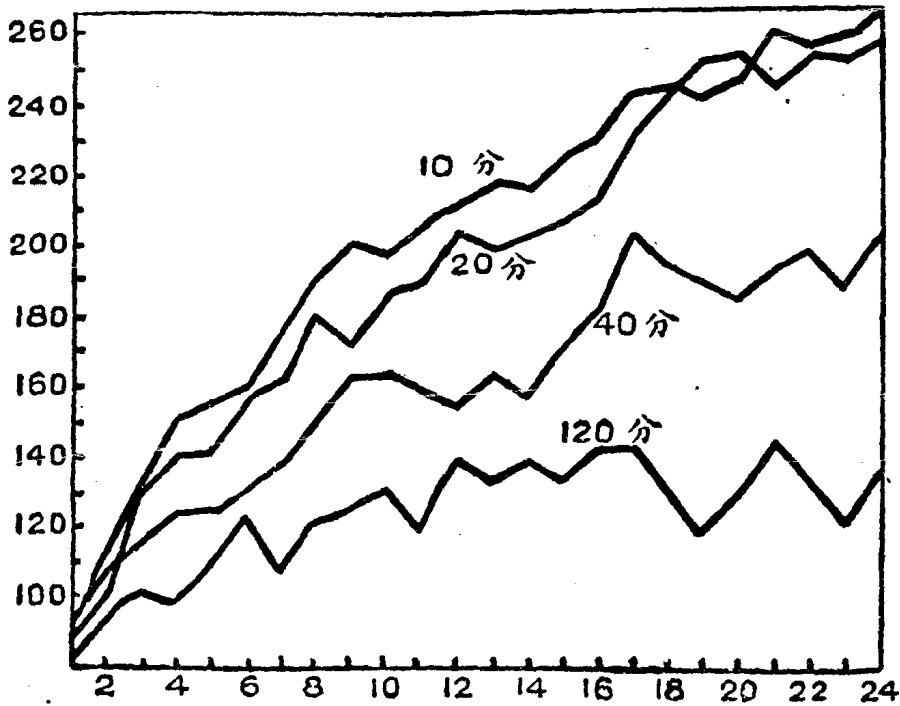
1. 學習時間之分配。韓引(Hahn)並桑戴克(Thorndike) 實驗一百九十二個小學生,使其練習加法,告以努力打破每人自己前次紀錄。實驗前後各予以十五分鐘之考試。根據兩次考試相差多寡,斷定學習分配時間長短以何者較為得法。練習時間統共九十分鐘,平均分成每次練習五分,七分半,十分,十一分又四分之一,十五分,二十分,並二十二分半等。每級又分成甲乙兩組,甲組練習時間常長於乙組。結果練習時間長者比短者較勝些微。

第十五表 示練習時間長短與進步多少

年級	每次練習時間	始試平均	終試平均	進步	甲組優	年級	每次練習時間	始試平均	終試平均	進步	甲組優
七甲	22 $\frac{1}{2}$ 分	25.9	51.6	25.7	8.2	七甲	22 $\frac{1}{2}$ 分	32.2	56.0	23.8	6.2
七乙	11 $\frac{1}{2}$	26.0	43.5	17.5		七乙	11 $\frac{1}{4}$	33.1	57	17.6	
六甲	20	16.3	27.0	10.7	0.0	六甲	20	22.0	33.3	11.3	-3.4
六乙	10	17.4	28.1	10.7		六乙	10	22.2	36.9	14.7	
五甲	15	13.5	24.9	11.4	1.4	五甲	15	17.2	32.5	15.3	-2.3
五乙	7 $\frac{1}{2}$	14.8	24.8	10.0		五乙	7 $\frac{1}{2}$	19.5	37.1	17.6	
四甲	10	7.5	21.1	13.6	9.8	四甲	10	11.1	26.6	15.6	7.1
四乙	5	7.5	11.3	3.8		四乙	5	11.6	20.1	8.5	

派樂(Pyle)給學生以等距時間，練習替代實驗十六日後，再給以不等距十五分，三十分，四十五分及六十分的練習。結果練習十五分鐘者平均進步為 100，練習三十分鐘者為 119.6，四十五分者為 110.9，六十分鐘者為 96.6，以每次練習三十分鐘者成績為最優。

斯塔(Starch)實驗四十二個學生學習打字。令於打字機上以數目代字母，分成十分，二十分，四十分，及一百二十分等時距，以資練習。結果每次練習十分鐘者成績最佳，百二十分者成績最劣。十分較勝二十分，二十分較勝四十分，四十分較勝百二十分。如第十三圖。



第十三圖 示練習打字受時間分配的影響

由上所得結果，吾人雖不敢擅斷練習時間長短的利弊，但於小學及初中學生每次練習時間最好勿過三十分鐘。或加長或減短要視學生之

年齡及科目之性質而定。大抵兒童年歲愈小，科目愈簡單，則練習所需時間當較短；反之則所需時間可較長。

2. 學習次數之分配。以上所述僅及每次練習時間的長短而已。練習次數，如何分配最為得法，亦有相提並論的必要。

知爾伯 (Dearborn) 令學習者於打字機上以數目代字母，分成兩組練習之。甲組每日練習一次，乙組每日練習二次，每次各練習十分鐘。結果甲組十五日乙組十八日完成預定同樣工作。每日練習一次者勝於每日練習兩次。

吳里 Reed 將二百零三個大學一二年級學生分成四組練習加法各一小時。甲組一次連續工作一小時；乙組將一小時分三次練習每天練習二十分鐘；丙組將一小時分六次練習每日工作十分鐘；丁組將一小時分三次練習每星期練習二次每次十分鐘於三星期習完。結果甲組進步百分之12.2，乙組進步百分之43.4，丙組進步百分之33.6，丁組進步百分之35.1：一次習完者成績最壞，三次習完者成績最佳。

李恩 (Lyon) 實驗記憶無意義併音，詩句，數目，及散文。或使一次習完，或使一日練習一次分數次習完。結果詩與散文之記憶所需時間兩法大約相等。記憶數目及無意義併音，則每日練習一次之法，較為省時。李氏之意以為最好方法在將長時間學習分成若干次習完，每次時距以算術比例為標準：如記憶長至二十節之詩歌，次數最好分配方法使能記憶最久者，其時距當為第一次習後二點鐘再習一次，八點鐘後再習一次，一日，二日，四日，八日，十六日，三十二日後，各再習一次。較之一日連習九次，或九日習九次成績當能較好也。（按其所舉之例不是算術比

例而爲幾何比例)。

助斯特(Jost)亦用無意義併音使習者記憶。聘用兩種方法：一爲一日練習十次，連習三日；一爲一日練習三十次。結果分習三日者，比一日習完者成績較好百分之十五。

其他類似實驗尚多，如愛賓候 Ebbinghaus, 赫底(Hyde)並冷巴(Lenba)等所得結果，皆與上述相符：即分開學習其進步皆比集中學習爲優也。總而言之練習次數的分配，當使新成學習，在遺忘未開始時，得着複習的機會。較爲適當方法，當爲初習之時常常複習，以後複習時距漸次延長。在記憶圖表，生字，詩歌，數目各方面，此法行之有效者已有許多材料，可供證明。至如何分配學習次數於物理，化學，史地，語言等科，則多有待於科學的實驗。惟是根據以上已有之結果，假定理，化，史，地，語言等科練習次數之分配亦應起始時距較短，以後漸長，似乎也可言之成理。

3. 學習材料的分配。今有學生習讀赤壁賦，到底應用何法，使能較易背誦？——每次誦讀全文？抑將全文分成若干段，每次誦讀一段乎？請閱下面學習材料分配實驗便知如何解答此題。

派樂(Pylo)並斯乃得(Snyder)以朗非樂(Longfellow)所譯 Dante's Divine Comedy 二百四十行令習者用全部及分段兩法記憶之。所得結果如下：據實驗者稱：此種實驗歷時六個月，自背誦五行直至二百四十行，皆全部分段兩法並用。所得結果，全部學習始終皆較分段優勝，曾無一次例外。如第十六表。

第十六表 示全部與分部記憶的比較

行 數	分段學習時間	全部學習時間	全部學習省時百分數
20	16 分	14 分	12
30	27 分	24 分	13
40	39 分	35 分	9
50	49 分	44 分	12
60	81 分	64 分	22
120	169 分	140 分	17
240	431 分	348 分	19

妙門 (Meumann) 亦用全部分段兩法，令兒童學習德國著名詩人 戈德 (Goethe) 的詩。結果亦稱全部學習比較分段為優。據其報告：一個八歲兒童用分段方法複習詩之一節，十七次始能背誦，用全部方法十一次即可成功。又另學一節分兩段學習至十五次始能成誦；全部學習再下一節，十次即得之矣。在學校兒童實驗所得結果，亦皆相符。即較長材料，倘不至厭倦兒童，全部學習亦比分段為優。妙門 (Meumann) 又稱即學習互不連貫之名字，日子，外國字等，其結果亦以全部學者較佔優勢。

然則學習詩文全部較勝分段，果何故耶？作者以為主要原因當為全部學習一氣呵成，中間並無重複；而分段學習則每次習完一段再習本段時，其末句與首句或末字與首字聯貫起來，至背誦全詩時此種無用聯貫必先打破，所以較慢。請舉千家詩第一首為例：

雲淡風輕近午天  
傍花隨柳過前川  
時人不識予心樂  
將謂偷閒學少年

倘將此詩分作四段學習背誦，則第一節末「天」字勢必與同節「雲」字成爲結合，又第二節「川」與「傍」，第三節「樂」與「時」，第四節「年」與「將」皆將連貫起來。至背誦全首自始至終時，匪特要打破以上舊結合，且必另成「天」與「傍」，「川」與「時」，「樂」與「將」等字之新結合。比全部學習自「雲」字至「年」字，不必打破舊結合，亦不必成立新結合，當然背誦較慢。以此類推可知較長之詩文（除過長外）全部學習的成績亦當較優於分段。又全部學習使學者易察全文各段之互相銜接並意思之一貫，於記憶當減不少阻力，故比分段較易背誦。惟是此法未可施諸全篇前後難易不同之詩文，或必分先後之技能，及需時過久之任何學習。難易不同詩文難處應格外反覆多予練習；必分先後技能，先者自應先學；需時過久學習自難一次全部習完。但最好仍是先將全篇，全書，或全技能，至少先習一遍，得其梗概明其聯絡，然後再分難易先後逐漸複習。這樣學法較諸起始即行分成零碎部分而學習之，其成績應更優。

## 六 學習進步受其他條件的支配否

1. 年齡與學習進步。常人多信十五歲以前爲學習黃金時代，三十歲以後，則學不成矣。此確有多少理由爲其根據。人之種種習慣，幼時

未臻堅固，得有適當教育自易變改。至中年時代，神經系統已形成之結合，只予已學成之學習以便利，而對新學習則予以強有力之阻礙。惟神經系統上之新結合，任何年齡都有可能，不過中年之後所需時間及努力，比壯年時代較多耳。

桑戴克以世界語研究成人學習，證明學習能力，因年長而失掉者與常人素信迥不相同。據述學習能力由幼及長逐漸增高，平均可至二十歲。此後十年中不增高，亦不降低，三十歲至四十五逐年漸次減少百分之一。年逾四十其學習能力與二十歲時最高度比較，不過僅差百分之十五。與十五歲時比較則相若也。

2. 智力與學習進步。智力與學習進步關係可稱最切。其他條件相等，智力高者進步常速，智力低者進步常慢，已於第三章述之此不再論。

3. 注意，熱心，努力，等與學習進步，亦必成爲正相關。即其他條件相等愈注意，愈熱心，愈努力者，其進步必愈速；反之，則愈慢。但注意，熱心，努力太過，至激動情緒程度時，則進步反受其阻礙矣。有教學經驗者當不少見學生於受測驗時，因過熱切屢將能答之問題回答不來；屢因時間限制欲速答完，而反遲慢。

4. 身體狀態與學習進步。飢餓，失眠，疾病，疲乏，當有妨礙學習進步。有以藥品使身體狀態變後，而實驗其學習者，結果不一，殊難定論。大概咖啡，酒精，菸葉精，多不利於學習；咖啡，與有機基鹽(Strychnine)多有助於學習。

5. 愛惡與學習進步。愛好當有益於學習的進步，憎惡當有害於

學習的進步。在學校中之學習與愛憎有關係者，莫切於教師之態度，及功課之性質。每見兒童因愛憎教師而愛憎其所授之科目者；亦有兒童因愛憎某科目，而愛憎教授該科目之教師者。故欲使兒童進步迅速，第一教師應具和藹可親之態度，第二功課之難易多少要適合兒童之經驗及能力。最好能使兒童愛好教師，同時亦愛好其所授之科目，則進步之速可斷言也。

6. 成功失敗與學習進步。欲成功不欲失敗為人之常情。根據桑戴克之效果律，則人對所成功者則欲繼續學習，對所失敗者則欲力求避免，故欲使學習進步則所學習者必須有成功可能，中間雖難免失敗，但該失敗亦必具有再努力可以成功之可能。為教師者最大任務之一，當使個個學生在其指導之下得能成功。又須處處體察學生失敗要點及其原因，發現後應即告訴學生，並助其尋獲戰勝失敗之法。如是則困難漸減，成功漸易矣。惟無論何種稍為複雜之學習，都不能一直成功，總必經過多少失敗以後，逐漸進步，漸抵成功。故對一切學習專專注意成功偏面，似非上策；必也該學習處處具有成功之可能，而兼顧失敗，始為兩全之法。

7. 焦灼，情緒激動，與學習進步。焦灼匪特有害身體，且能直接妨礙學習進步，情緒激動強烈時有害學習之處，實例甚多。較顯著者當為盛怒，狂愛，震驚之下，無論學習何事，均難注意集中，進步因而自受妨礙。

## 七 本章的總結

1. 本章所欲討論的問題 (1) \_\_\_\_\_, (2) \_\_\_\_\_, (3) \_\_\_\_\_, (4) \_\_\_\_\_



(5)\_\_\_\_\_。

2. 對於思想,欣賞,以及學科如何學習至今雖有\_\_\_\_\_,  
但\_\_\_\_\_之結果,還是\_\_\_\_\_。

3. 由 Edward 實驗打字之結果,可見每人進步均屬\_\_\_\_\_,  
兩次暑假後之進步成績皆較\_\_\_\_\_,進步先快\_\_\_\_\_,每個學生均  
有經過長短雖有練習而\_\_\_\_\_。

4. 學習曲線雖已\_\_\_\_\_,但從中\_\_\_\_\_還是無望。

5. 解謎,走謎宮,作數學理解題,坐腳踏車,泅水,等學習,如\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_則進步多是\_\_\_\_\_。

6. Bryan 並 Harter 以為暫時停頓為\_\_\_\_\_現象。

7. 最近學習進步暫停的實驗所得結果多與 Bryan-Harter \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,即未能證明\_\_\_\_\_。

8. 作者以為測量工具進步至可測極微學習之進步時或足以發現  
\_\_\_\_\_。

9. 技能的學習,其進步確有\_\_\_\_\_的界限。

10. 智識的學習,難易的界限\_\_\_\_\_,廣狹的界限似與難易的界  
限\_\_\_\_\_。

11. 學習進步實難達到界限,某種學習雖經長時間竭力練習而進  
步仍是極微,我們還只可說\_\_\_\_\_。

12. Seaton 實驗富有經驗之算術教員結果演算速率得有\_\_\_\_\_。

13. Hahn 並 Thorndike 對於學習時間分配的實驗證明:練習  
時間\_\_\_\_\_。

14. Pyle 練習替代實驗,以每次練習————成績為最優。
15. Starch 實驗學習打字結果練習十分鐘者成績——,百二十分鐘者成績——;十分較勝——,——分較勝四十分,四十分較勝——分。
16. 小學及初中學生每次練習時間最好————。
17. 大抵兒童年歲——,科目——,則練習所需時間當——。
18. Dearborn 實驗打字,每次練習十分鐘,結果每日練習——者勝於————。
19. Reed 實驗加法,結果一次習完者成績——,——次習完者成績——。
20. Leon 以為最好方法在將————分成——習完。
21. Jost 實驗無意義併音結果分習——者,比——者,成績較——百分之——。
22. Ebbinghaus, Hyde, Lenba 等實驗學習次數分配結果都以為學習——,其進步————。
23. 練習次數的分配當使新成學習————得着——機會。較為適安方法當為初習之時——,以後複習時距——。
24. Pyle 並 Snyder 實驗全部和分段記憶詩句,結果——學習,始終皆較————,曾無————。
25. Meumann 實驗兒童全部分段學習詩文結果亦稱————。
26. 學習難易不同的詩文,難處應————;學習必先後的技能,先者————,需時過久的學習自難————。

27. 其他能夠支配學習的條件約有(1)——, (2)——, (3)——, (4)——, (5)——, (6)——, (7)——。

## 八 學習進步的實驗

- 一 實驗問題 始終閉眼與偶爾開眼學畫圓圈的進步比較。
- 二 實驗方法 學生各備紙一張,鉛筆一枝。以布閉目,以左手自右至左畫二十五個直徑一英寸大的圓圈,手臂提起,不要靠在桌子上。要畫得完整,極力使起點和終點相合。兩點的距離的大小就算為錯誤的多少。畫的時候,不妨緩些,每圈以十秒鐘為限。排列次序必須橫排自左至右,藉知各圖的先後。畫完了把紙拿開後,才可將眼布取下。

另在一張紙上,用左手自左至右畫二十五個圓圈,這時每畫完一圈(亦限十分鐘)開眼看看所畫的怎樣,然後閉眼再畫,正在畫的時候千萬不要開眼。(最好能用布結成可以活動的眼蓋,使畫時看時得能隨便開閉)。

- 三 實驗的結果 每圈起點和終點相距的多少即為錯誤數,如能並計直徑距離尤妙。

把上面兩種畫法各圈的錯誤分列兩表,求出每表的平均錯誤,以比較兩法進步何者較速。再根據兩表的平均錯誤數,畫成進步的曲線。

## 九 參考資料

1. Book, W. F. The Psychology of Skill: with Special Reference to its Acquisition in Typewriting. University of Montana Publications in Psychology, Bull. 53, Psy. Series No. 1. pp. 188.
2. Bryan and Harter. "Studies in the Physiology and Psychology of Telegraphic Language," Psy. Rev. IX (1897), pp. 27-53; VI (1899) pp. 345-375.
3. Ebbinghaus, H. Memory. (Translated by Ruger and Bussenius, 1912, Teachers' College, Columbia Univ.), pp. 169.
4. Edward, W. G. Improving Curves in the Learning of Typewriting. Toronto, Ryerson Press, 1923, pp. 69.
5. Dearborn, W. F. 'Experiment in learning," J. E. P., I. 7 (Sept. 1910), pp. 373-388.
6. Gates, A. I. Psychology for Students of Education. Macmillan, 1930. pp. 302-308, 陳德榮譯:教育心理學,世界。
7. Hahn and Thorndike. "Some Results of Practise in Addition Under School Conditions," Journal of Educational Psychology, Vol. 2. (Feb. 1924), pp. 65-84.

8. Hollingworth, H. L. *Educational Psychology*. Appleton, 1933, pp. 9-30.
9. Hyde and Lema. "Studies from the Bryn Mower College Psychological Laboratory. An Experiment in Learning to make Hand Movements". *Psy Rev.* XII (1905). pp. 251-369
10. Lyon, D. O. The Relation of the Length of Material to the time taken for learning, and the Ultimum Distribution of time," *Journal of Educational Psychology*, (Jan. Feb. March, 1914).
11. Meumann, E. *The Psychology. of Learning*, Appleton, 1913, pp. 284-285. 387.
12. Paterson, B. G. *Physique and Intellect*. pp. 269-280.
13. Pintner, R. *Educational Psychology*. Henry Holt & Co., 1929, pp. 197-223
14. Pyle, W. H. *The Psychology of Learning*. Ballimore, Warwick and York, 1921, pp. 40 and 308.
15. Pyle and Snyder. "The Most Economical Unit for Committing to memory," *Journal Educational Psychology*, 11, 3 (March 1911), pp. 133-142.
16. Sandiford, P. *Educational Psychology*, Longmans, 1930, pp. 207-234.

17. Seaton, E. T. Practise in Arithmetic Toronto, Univ. Press, 1924. pp. 72.
18. Skinner, Gast, Skinner. Readings in Educational Psychology, Appleton, 1926, pp. 371-431.
19. Starch, D. Educational Psychology. New York, Macmillan, 1927, pp. IX-568.
20. Starch, D. "Periods of Work in Learning", Journal of Educational Psychology, 3 (1912), pp. 209-213.
21. Thorndike, E. L. Adult Learning. 杜佐周, 朱君毅譯: 成人的學習, 商務
22. Thorndike, E. L. Educational Psychology. Vol. II, The Psychology of learning, New York, Teachers College, Columbia University, 1913. pp. XI-257-452.
23. Thorndike, E. L. Educational Psychology. Briefer Course, pp. 186-242. 陸志韋譯, 教育心理學概論, 商務

# 第六章

## 學習的疲乏

### 目次

一	學習疲乏的意義	92
二	體力學習疲乏的實驗	92
	1. 肌肉的疲乏	92
	2. 神經及反射的疲乏	93
三	腦力學習疲乏的意義	94
	1. <u>桑戴克</u> (Thorndike)的實驗	94
	2. <u>荒井</u> (Arai)的實驗	94
	3. <u>斯塔</u> (Starch)並 <u>亞斯</u> (Ash)的實驗	96
	4. <u>賓尼</u> (Pintner)的報告	96
	5. <u>蓋滋</u> (Gates)的實驗	97
	6. <u>賓尼</u> (Pintner)的研究	99
	7. <u>鮑芬伯格</u> (Poffenberger)的實驗	99
四	本章總結	101
五	學習疲乏的實驗	102
六	參考資料	103

## 第六章

### 學習的疲乏

#### 一 學習疲乏的意義

凡當學習者至委實不能再增工作效率，而且效率必從此降低的時候，我們就說他已起始疲乏。譬如跑步，打球，拉車，挑擔……等等至跑得，打得，拉得，挑得，不能再增效率而且效率必從此降低之時，我們可說這是體力開始疲乏；又如思想，閱讀，演算，寫作……等等至思得，閱得，算得，寫得，不能再增效率而且效率必從此降低之時，我們可說這是腦力疲乏。其實體力疲乏和腦力疲乏本沒有什麼明顯界線可資嚴格分別，只因教育心理學者研究學習疲乏多偏重於腦力方面，所以姑且勉強區分以便討論研究而已。

究竟一人連續工作能夠支持如何之久，不至減低效率？效率降低的情形到底又是怎樣？都是本章所要討論研究的問題。

#### 二 體力學習疲乏的實驗

1. 筋肉的疲乏。莫素(Mosso) 自製量筋器，測得手之中指筋肉疲



乏結果如下：

- (1) 起始效率減低頗速，過後漸慢，再後又快，直至完全停止。
- (2) 如果每次舉物後予以十秒鐘休息，則疲乏永不發生。
- (3) 疲乏後約須二小時，始能恢復原有效率。
- (4) 倘疲乏後仍勉強繼續工作，則所需恢復原有效率的時間，加長甚多。
- (5) 筋肉屈縮愈快，就所成的工作愈少，疲乏也愈快。
- (6) 廢物排洩或糧食供給有所妨礙時，就筋力的力量減少，疲乏也加速。
- (7) 一組筋力的疲乏，可以減少他組筋肉工作的效率。
- (8) 有時用心工作，足以疲憊筋肉，但並不常常如是。
- (9) 藥品如酒精，咖啡精等，能否影響筋肉工作，迄無定論。但以糖注射三四十分鐘後，筋肉工作效率便呈進步；用藥取出糖質，則筋力力量大為減低。

2. 神經及反射(Reflex)的疲乏。史林湯 (Sherrington) 實驗結果謂：腦脊柱的反射，在繼續不斷刺激下，漸漸減弱，直至完全停止。他以為此反射的停止並非由於筋力的疲乏。因為同一個狗的筋肉，反射停止後，不反應於屈曲，而反應於搔爬；若是因為疲乏，不能反應於屈曲，亦必不能反應於搔爬。他又以為反射疲乏並不是神經疲乏，因為神經實不至於疲乏。氏主張反射疲乏的起點，必位於神經節，而反射疲乏後，比筋力疲乏復原較快多多。

### 三 腦力學習疲乏的實驗

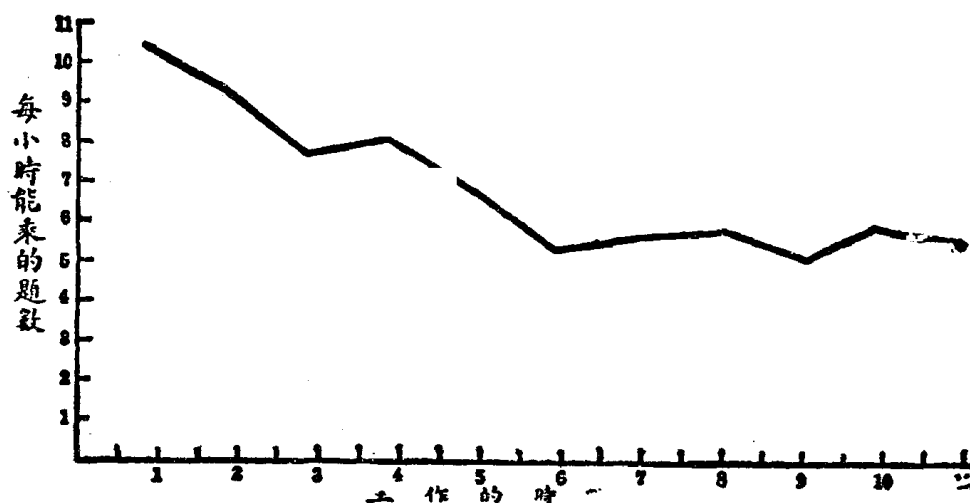
1. 桑戴克的實驗。桑氏最先使用心算三位乘數，實驗腦力疲乏。習者不得用筆，只許心算至三位乘數完畢並得答案後，始准用筆記載。人數共十六，每人第一日工作自四小時至十二小時，除用午膳外絕不停歇。翌日又使工作自半小時至一小時。以第一日之末及第二日之始，操持同量工作，獲得同等準確所需時間之差數為疲乏之總量。計十六人中第一日之末所需時間較多於第二日之始者共有十三人。其百分數為 5, 14, 28, 36, 36, 45, 55, 68, 81, 83, 118, 152, 197。比第二日之始需時較少者亦有三人，其百分數為 -9, -15, -39。可見腦力疲乏，人人各異。有的第一日之末比第二日之始效率減低幾一倍（如百分之 197 者），有的第一日之末比第二日之始效率反增高百分之 39 者。

2. 荒井的實驗。荒井 (Arai) 在美國哥倫比亞大學師範院以自己為試驗者，練習心算乘數至四位之多。其中絕無 1 與 0 的數字，都是在 2 以上的，如  $\begin{array}{r} 2645 \\ \times 5784 \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{r} 8324 \\ \times 7384 \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{r} 5438 \\ \times 2347 \\ \hline \end{array}$  等等。至心算得着答數後始准用筆記下，並載所用多少時間。一日她自下午一時四十六分一直繼續心算至晚間十時零八分。（除在六時三十二分至七時四十一分時間用於晚餐者外）結果效率仍能如恆，並不疲乏。後乃變更方法：先記所乘上下行數字，然後閉目乘之，至忘記數字時，偶爾一視。如是預先練習六次後，她即一連四天每日自上午十一時至下午十一時，不斷地心算四位乘數六十七個。以前後所需時間之多寡，及錯誤之大小為斷定疲乏之程度。其結果列於下表：

第十七表 示荒井四日間練習心算疲乏之程度

平 完 均 之 算 數	1909 三月三日 第一日 上午 11:02 至 下午 11:07		1909 三月四日 第二日 上午 11:12 至 下午 10:52		1909 三月五日 第三日 上午 10:08 至 下午 10:55		1909 三月六日 第四日 上午 11:15 至 下午 11:27	
	時 間	錯 誤	時 間	錯 誤	時 間	錯 誤	時 間	錯 誤
1—10	5.47	1.7	5.50	1.8	4.52	1.6	4.45	2.0
11—20	7.28	1.0	7.00	1.2	6.21	1.8	6.06	1.5
21—30	8.18	1.3	7.30	2.5	7.33	1.2	7.07	2.1
31—40	10.49	1.8	10.06	1.5	7.32	1.0	8.20	2.1
41—50	11.52	2.1	11.30	1.7	11.26	2.4	9.14	1.6
51—60	11.50	1.3	11.04	1.8	8.08	2.3	8.54	4.1
61—67	13.27	1.3	12.14	3.1	10.28	3.4	8.54	3.1
平 均	9.47	1.5	9.13	1.9	7.55	1.9	7.45	2.3

魯濱孫 (Robinson) 根據荒井材料 繪成平均每日自上午十一時至下午十一時每點鐘心算乘法曲線如下：



第十四圖 示荒井心算乘法每小時的速率

縱線代表每小時所乘之數，橫線代表繼續連點自第一小時至第十一小時。

由上圖表可見：(1)每日自始至終乘法所需時間逐漸加多，效率逐漸減少；(2)錯誤平均亦日日增加自 1.5 至 2.3；(3)一日之間第一日最先十數的錯誤為 1.7，而最後七數之錯誤反減少至 1.3，(4)第二三四等日錯誤雖中間增減無常，但最先比最後一次較少約一半，第三日則較少不只一倍。(如 1.6 比 3.4)最使人奇異的莫過於第四日當較疲乏，平均時間僅為 7.45 分，第一日當較有精神，平均時間反加多至 9.47 分，可見一連三日長時間的心算，匪特並不減少，第四日的效率反足使他增高；(5)逐日工作效率都有增加，第四天比一二三天所需時間較少；(6)每日自始至終效果逐漸減低。據荒井報告：第二日工作後，心身快爽，毫不疲憊，第三日上午覺得對實驗不如第二日之熱切，工作後微覺頭部倦弱。惟按上表，她第三日的效率(所需時間僅 7.55)實較勝於第二日(需時 9.13)可見用自省法研究心理，實在大大靠不住！

3. 斯塔(Starch)並亞斯(Ash)的實驗。他們也是實驗心算，方法如下：一人隨便給予兩位數字，練習心算者即照加六，七，八，九，等四數目至滿一百時則棄百數，再從兩位餘數照加，每三十秒鐘換一新數。例如給予之數若為三十，則加六為三十六，再加七為四十三，再加八為五十一，再加九為六十，復加六為六十六，復加七為七十三，復加八為八十一，復加九為九十。如此循環連續至二小時之久，每次所加的數平均僅由 14 減至 13.4，而錯誤並不增加。

以上兩實驗皆證明長時間腦力工作，效率減低甚為微細，遠不如我們平日自省那樣疲乏的厲害。

4. 賓尼(Pintner)的報告。平常功課果否能使學生腦力疲乏？腦

力疲乏每日自早至晚是否逐漸增加?每日之末是否效率最低之時?茲將賓尼 (Pintner) 所報告之十人研究結果錄下。這十人研究所用方法,多在上午第一課並下午第末課,予受試者以相似的試驗,然後算他們成績的差數。有時每日逐課皆予試驗,一連繼續數日。

第十八表 示十個專家實驗疲乏的結果

實驗者	實驗年	所用測驗材料	結果(每日始末比較)
Sikorski	1879	默寫	錯誤稍加
Bolton	1892	記數字	效率不減
Laser	1894	加乘法	工作進步
Friedrich	1897	加乘法,默寫	減少甚微
Ebbinghaus	1897	記數字,加乘法,填字	效率減低(?)
Ritter	1900	劃字,默寫	無異
Thorndike	1900	加乘法,記憶刪字等	前後無異
King	1907	加乘法,判斷	無異
Heck	1913	算術	數量加準確減
Dawson	1923	乘法	無異

看上表可見每日之末學生效率並不比上午減低。

5. 蓋滋 (Gates) 的實驗。茲再將蓋滋的實驗結果列表如下,藉以證實賓尼報告的可靠。蓋氏實驗規模很大;被實驗者包括中小學學

生,每日上午十時十一時十二時;下午二時,三時各予測驗一次,以資比較何時間學生效率最高何時間學生效率最低。

第十九表 示一日間學習效率的各異

所用測驗材料	時間					
	上午 9—10	上午 10—11	上午 11—12	下午 12—1	下午 1—2	下午 2—3
1. 加法	100.0	102.4	104.2	.....	102.3	103.0
2. 乘法	100.0	101.9	105.1	.....	100.9	103.0
3. 記數字(聽後記)	100.0	105.9	106.7	.....	99.4	102.4
4. 記數字(閱後記)	100.0	103.2	109.2	.....	99.1	103.4
5. 認無意義拼音	100.0	104.7	105.3	.....	100.0	103.7
6. 填寫空格	100.0	105.0	109.7	.....	106.2	108.8
平均	100.0	103.8	106.7	.....	101.3	104.1
7. 刪字	100.0	101.8	104.4	.....	104.9	105.5
8. 追蹤快慢及準確	100.0	104.6	106.7	.....	109.5	111.2
平均	100.0	103.2	105.6	.....	107.2	108.4

看蓋滋上表可見上午第一時學生效率最低,第三時效率最高;下午飯後再稍降低,在二三點之間又復升高。據他報告他測驗大學生自上午八時至下午五時的效率(午時除外),所得結果,亦與上表相似。

以上實驗結果與普通教師的經驗,學校制定課程表的習慣,以及學

生主觀疲乏的感覺，可說完全相反。教師每信學生效率在上午第一時最高，以後漸低。故所謂艱難科目如國文，數學，等等幾全排在上午第一二時授畢，又所謂容易科目如習字，圖畫，唱歌等等，則置於第三時或於下午來教學。他們多以為：下午末課是效率最低的時候；下午第一時經中午休息，效率勢必較高；清早工作因一夜休息，故效率當為最高；皆與實驗結果不符。至於學生，每作業一二小時即自覺疲倦，不能繼續；甚且以為不行休息與腦力便有妨害。不知數小時用腦工作可不發生所謂腦力缺乏，與數小時用力工作所生身體疲乏，不可同日而語。

總而言之，教師學生所謂腦力疲乏 (Mental fatigue) 並非真正疲乏。目下學校功課尙未足以生腦力疲乏，而所以效率有時減少者，不過或為校中長時拘束而生身體不安，或為教材教法無趣而生厭煩，或為遊戲時間已近無心讀書，似非腦力疲乏而使效率減低。大中小學學生因用功而至腦力疲乏，至今新興心理學家。恐怕還不能承認吧！

6. 賓尼(Pintner)的研究。然則不少學生因勤勉求學而患神經崩潰(Nervous breakdown)之病的，倘非因為用功過度，腦力疲乏又將如何以解釋呢？據賓尼研究報告，所有患神經崩潰的學生，勤者固不少，惰者亦甚多，他們病原當不在於用功過度，腦力疲乏，而對於學業煩憂焦灼，實為神經崩潰的主因。神經崩潰也有因為身體煩擾，也有因為情緒過於強烈，但完全由於腦力疲乏的，至今還沒有科學的證據可以說明。

7. 鮑芬伯格 (Poffenberger)的實驗。鮑氏要研究滿意的情感與工作的效率有何關係。他使習者連續腦力工作約五點半鐘，滿意情感

逐漸減少，但結果效率並不降低；且起始（即滿意情感最濃時）的工作效率反不如末後（即滿意情感最薄時）那樣高。習者雖覺苦惱而工作效率亦不因而減損。據此學生如被迫而操不滿意之工作，其效率亦有不亞自願工作之可能。新興教育家無不反對強迫學生作業；但生活中既有許多不滿意而屬必為的事情，且事事又難都能滿意，都有趣味，那麼鮑氏實驗的結果最少還可以引來勉勵學生，使勿一覺乏趣即棄工作，使知工作效率尚能於乏趣之時登峯造極。至於教師亦可由此而知，最為滿意或趣味最濃之時，並非常在效率最高之點，專靠趣味滿意，猶不足使學生十分努力。必也一面注重鼓動學生興趣，一面仍須訓練學生願作不滿意而必須操作之事，使之變為滿意。

為學校實用計，可將較乏趣味的科目，（並非較難之科目）於一日之始，先行教學，所以這樣的原因，並非恐怕至一日之末腦力疲憊，實緣一日之始，學生厭煩欲動程度較不如日終之甚也。排佈課程表時何課應在先，何課應在後，當先按照學生教師及課目趣味之濃淡，而後顧及功課之難易。勿庸顧慮腦力的疲乏。腦力疲乏，教育心理學家迄無科學佐證。功課難者有趣之時，無論上下午始末鐘點，均可學之有效。至工作入於軌道，注意集中之後，即絲毫不覺有興趣且能效率甚高。教師最大最難任務之一，當為設法使兒童對功課及一切作業發生趣味，具有愛好工作的動機。至其注意集中之後，則無論覺不覺得興趣，都能自然而然地努力做去的。



## 四 本章總結

1. 一人無論如何強健連續工作不停總有——之時。
2. 常人所覺疲乏不過——而已並非真正疲乏。
3. 疲乏可勉強分爲——疲乏與——疲乏兩種。
4. 心理學家多以研究——疲乏爲事。
5. 莫素測量肌肉疲乏得着下列結果：
  - (1) 如果每次舉物予以十秒鐘休息則疲乏——。
  - (2) 疲乏後約須——始能恢復原效率。
  - (3) 疲乏後勉強工作則所需恢復時間——。
  - (4) 肌肉屈縮愈快則疲乏亦——。
  - (5) ——有所妨礙則肌肉力量減少疲乏亦——。
  - (6) 一組肌肉之疲乏可——他組肌肉工作。
  - (7) 糖之注射能——肌肉工作, 抽取糖質則肌肉——。
6. 史林湯實驗神經及反射之疲乏, 稱：
  - (1) 腦脊柱之反射在繼續不斷——下, 漸漸——。
  - (2) 反射停止並非由於——疲乏。
  - (3) 反射疲乏不是——疲乏, 蓋——不至疲乏也。
  - (4) 反射疲乏後其復原比肌肉較——。
7. 桑戴克最先使用——實驗腦力疲乏。
8. 桑氏實驗結果: 第一日之末所需時間較多第二日之始者十六人中有——人, 所需時間較少第二日之始者十六人中有——人。

9. 由桑氏的實驗，可見腦力疲乏——。
10. 由荒井的實驗，可見一連三日長時間的心算，匪特——而且——；並可見用自省法研究心理——。
11. 由斯塔並亞斯的實驗，可見循環連續加法至二小時之久，每次所加的數，僅由——，而錯誤——，並未見甚麼疲乏。
12. 由賓尼的報告，可見學生效率並不比——減低。
13. 由蓋滋的實驗，可見上午第一時——，第三時——；下午飯後——，在二三點之間——。
14. 由賓尼的研究，可知患神經崩潰的學生，——固不少，——亦甚多；他們病原當不在於——，而以——為主因。
15. 由鮑氏的實驗，可見滿意情感雖逐漸——，而效率——，且滿意情感濃時的——，反不如滿意情感薄時那樣——。
16. 學校排佈課程表何課應在先，何課應在後，當先按照教師學生及課目的——，而後顧及課目的——，無庸顧慮——。

## 五 學習疲乏的實驗

- 一 實驗問題 休息對於疲乏的影響。
- 二 實驗方法 教全班學生靜靜地坐着，由主試者向他們報告一個含有兩位的數目，學生聞後即用心算加上6，又加上7，又加上8，又加上9，然後再加上6，再加上7，再加上8，再加上9。例如主試報告10，學生先加6為16，再加7為23，再加8為31，

再加 9 爲 40；再加 6 爲 46，再加 7 爲 53，再加 8 爲 61，再加 9 爲 70 等等。如此直加到主試者另報告一個數目，即將加得之數用筆記下，趕快再照樣在新數目上，加上 6, 7, 8, 9。每五分鐘換個新數目，每做十分鐘休息二分鐘，共做四次。

等一星期後再教這班學生於主試報告的兩位數目上，照加 6, 7, 8, 9。每五分鐘也換一個新數目，但不予休息，一直做到四十分鐘始止。

這裏最宜注意的一點，就是前後兩星期兩次的實驗，主試所報告的數目，難易要相等。

- 三 實驗結果。主試者要用自己製成的校對表，先核對每十分鐘休息二分鐘的加法結果，記下對的多少，並其速率（就是加到什麼數目）。再核對一直做四十分鐘的結果，然後把兩種結果比較一下，就可知道那次對的多，那次做得快了。如果前一次成績好，就休息可以減少疲乏，增高效率。如果後一次的成績好，就不休息反可增高工作效率。（若結果相差甚微，如屬可能，最好休息與不休息兩種練習，能夠多做幾星期）。

## 六 參考資料

1. Arai, Tsuru, Mental Fatigue. Teachers College Contribution to education, No. 54. Columbia University. 1912. pp. 115.
2. Gates. A. I. Psychology for Students of Education.

New York Macmillan Company. 1930. p. 471.

陳德榮譯：教育心理學，商務。

3. Mosso, A. Fatigue. English translation. New York. 1904. pp. 304.
4. Pintner, R. Educational Psychology. New York. Henry Holt and Company. 1929. p. 295.
5. Poffenberger A. T. Applied Psychology. New York, D. Appleton & Company. 1927. p. 135. 莊澤宣譯：應用心理學，商務。
6. Sandiford, P. Educational Psychology. Longman, 1928, pp. 254.
7. Sherrington C. S. The Integrative Action of the Nervous System. Yale University Press, 1923, pp. 214-223.
8. Starch and Ash "The Mental Work Curve," Psychological Review, XXIV (1917) pp. 391-402.
9. Thorndike, E. L. Educational Psychology. Vol. III Mental Work and Fatigue and Individual Differences and Their Causes. Teachers College, Columbia University, 1914. pp. X+408.
10. Thorndike, E. L. "Mental Fatigue" Journal of Educational Psychology, II, 2 (Feb. 1911) pp. 61-80.

# 第七章

## 學習的遺忘

### 目次

一	學習遺忘的條件 .....	107
	1. 遺忘與常用 .....	107
	2. 遺忘與明白 .....	107
	3. 遺忘與注意 .....	107
	4. 遺忘與刺激 .....	107
	5. 遺忘與新近 .....	107
	6. 遺忘與滿意 .....	107
	7. 遺忘與準備 ..	107
二	學習遺忘的速率 .....	107
	1. <u>愛拉兩氏</u> 無意義綴音的研究 .....	107
	2. 遺忘率的快慢與學習的方法 .....	109
	3. 遺忘率與技能的學習 .....	109
	4. 遺忘率與算術的學習 .....	110
三	學習遺忘與學習速率 .....	110

---

1. <u>惱斯懷非</u> (Norsworthy) <u>德英文</u> 記憶的實驗.....	110
2. <u>李恩</u> (Lyon)詩,文,音,字,數,記憶的實驗 .....	110
3. <u>派樂</u> (Pyle)短文記憶的實驗 .....	111
四 學習遺忘與精熟 .....	111
五 由以上實驗得來的結論 .....	112
六 本章總結 .....	113
七 學習記憶的實驗 .....	115
八 參考資料 .....	115

## 第七章

### 學習的遺忘

#### 一 學習遺忘的條件

1. 遺忘與常用 學習愈常用則保持愈久，愈不常用則遺忘愈速。
2. 遺忘與明白 愈明白的學習保持愈久，愈不明白的學習遺忘愈速。
3. 遺忘與注意 學習時注意力愈強則遺忘愈難；否則愈易。
4. 遺忘與刺激 學習時刺激愈深則反應愈強，遺忘愈難。
5. 遺忘與新近 愈新近的學習遺忘愈少；愈久遠的學習遺忘愈多。（此係不照逐日遺忘的比率而計者）
6. 遺忘與滿意 學習結果愈能滿意，則遺忘愈慢；反之則愈速。
7. 遺忘與準備 學習前愈有準備，則所習印象愈深，愈難遺忘。

#### 二 學習遺忘的速率

1. 愛拉兩氏的研究。研究遺忘率最先者當推愛賓候 (Ebbinghaus)。他以無意義的綴音為材料，以自身為被試者，至能全部記憶無誤一次為止。

據其報告閱讀一次僅能記憶七個綴音，十六次可記十二個，四十四次可記二十四個，五十五次可記二十六個。然後停止一時，再習同樣材料，以複習至能記憶的所需時間之多少，為計算遺忘快慢的標準。結果起先遺忘很快，而後漸慢，即第一次複習需時最多，以後每次需時漸少。

拉杜沙里(Radossawlijewitsch) 採用愛賓候方法，而加以改良，使所有綴音難易相等，俾所得較為準確可靠。此外且加用詩句以為比較，至一連兩次記憶無誤然後停止。茲將其所得之結果與愛氏所得者列比於下：

第二十表 示記憶詩句與無意義綴音的比較

複習時間節省百分數			
	無意義綴音	無意義綴音	詩句
時距	Ebbinghaus	Radossawlijewitsch	Radossawlijewitsch
5 分		93	100
20 分	58	89	96
60 分	44	71	81
480 分		47	58
525 分	36		
1 日	34	68	79
2 日	28	61	67
3 日			56
4 日			54
5 日			56
6 日	25	49	42
7 日			50
13 日			30
14 日		41	
21 日		38	48
30 日	21	20	24
120 日		3	



看上表我們可知詩句記憶勝於無意義綴音，此固為意料所及。而無意義綴音至三十日後尚能記憶五分之一左右，直至曠廢一百二十日猶不完全忘卻，殊值格外加以注意。又愛氏自己經驗曾有詩句經一次記憶無誤後，曠之二十年不曾一見，且能記其一部份。似此不論任何事物，一經學習，大有不至完全忘記之勢：即為此故，所以復習已忘的知能常比新的學習較為容易。

2. 遺忘率的快慢與學習方法。遺忘率的快慢與學習時所用之方法亦有明顯的關係。蓋滋 (Gates) 以十六個無意義綴音，並五個七十字長的故事，令習者用兩種方法記憶之。一為全時間均用於閱讀，他為一面閱讀一面試記，至記不來時可以瞥閱，其所得結果如下：

第二十一表 示閱讀與試記的成績比較

學習方法	所記綴音百分數		所記故事百分數	
	習後即記	四點鐘後	習後即記	四點鐘後
1. 全時間用於閱讀	35	15	35	16
2. 五分一時間用於試記	50	26	37	19
3. 五分二時間用於試記	54	28	41	25
4. 五分三時間用於試記	57	37	42	26
5. 五分四時間用於試記	74	48	42	26

由上表可見無論學習無意義綴音或學習故事，均以試記法所得結果勝於專事閱讀，即限定時間抽出愈多材料以供試記，則遺忘便愈少。

3. 遺忘率與技能的學習。技能遺忘率，遠慢於詩文。愛屋 (Edward), 勃克 (Book), 李查爾 (Rejall), 實驗打字均證此說為確。(Book

並 Rejall 等實驗見 Thorndike's Educational Psychology, Brief Course, pp. 243-258)。蘇亦夫(Swift) 精練擲球後，曠之四載而不習。復習時竟能僅用前此練習時間三分之一，即可恢復如前之精到。作者八歲至十二歲間工打紗球，至今不習二十年，打之仍覺不比前此遠遜，惟旋轉時腦較易眩耳。

4. 遺忘率與算術的學習。算術學習遺忘率似較慢於詩文，而較速於技能。克比(Kirby) 以加法和除法，實驗小學四年級學生，自六月至九月間之遺忘率。學生每次練習加法六十分鐘，十二星期後在十五分鐘內即可演算十五個加數。六月間最後一次測驗他們可算十七數。九月間放假後復試，僅能演算十數。但再練習二十分至四十五分鐘後，各能恢復六月時之速率。至於減法，六十分之練習便能演算三十五數，六月間最後測驗較勝甚微，九月復試則僅演算十七數半。但再予練習十五分至三十五分鐘又各能達到前此三十五數的成績。

### 三 學習遺忘與學習速率

「速則不達」，「易得易失」等語俱可借用證明學習速，則遺忘亦速，學習慢，則遺忘亦慢。但所有研究結果幾全與上說相反，即學習愈速愈易者遺忘愈慢，學習愈慢愈難者遺忘愈速。

1. 惱斯懷非(Norsworthy) 以德英文實驗哥倫比亞大學師範院學生，結果在限定時間內學得字數最多者，其記憶之百分亦最大。

2. 李恩(Lyon) 對速率與記憶實驗甚精到。他以詩句散文，無意義綴音，單字，數目字，使習者記憶。測驗記憶方法分為三種：一為習後記

憶之數量，二為習後再聽他人誦讀一遍所記之數量，三為習後再行完全記憶所需之時間。用第一法測驗所得結果為學習最速者記憶亦最久，無論詩，文，數字，拼音，皆如是。用第二法測驗結果，為學習愈快者，除數字一項外，皆記憶最多。用第三法測驗結果，為學習愈快者對再記詩文所需時間亦愈少；但學習慢者則最能記憶單字，數目，拼字。李氏稱合計以上三法測驗結果，吾人可以結論：凡學習材料含有說理性質者如詩文等，則學習最速者記憶亦最久，至於數目綴音則學習快者反至遺忘較多。

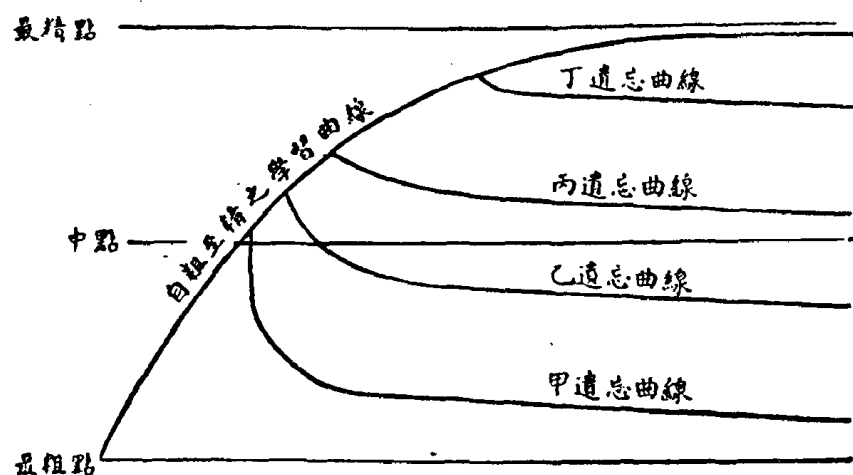
3. 派樂(Pyle)以廿一篇等長的短文，內含四十個大意，令習者記之。第二日即使復憶，結果前能以最短時間記得全部大意者所記亦最多。他又用無意義綴音實驗，結果學習快者曠廢後復習亦速。

由上種種實驗結果，吾人可以概括學習快慢與記憶久暫成正相關。智力測驗既經確證智力高者學習速，智力低者學習慢，則根據智力之優劣亦可預定記憶之久暫。智力低者迄今無法使之變高，記憶劣者迄今亦無法使之變優，變更記憶恐非教育家所能事，所可能者只在改良記憶方法，使以同樣記憶力，能記較多較久而已。

#### 四 學習遺忘與精熟

拉杜沙里(Radosawlijewitsch)實驗無意義綴音之學習至能記憶兩次完全無誤而止，愛賓候(Ebbinghaus)則於能一次記憶無誤則止。結果前者記憶多於後者。倘再有一人將以上兩氏所用之綴音熟習至能記憶千百次完全無誤，則其記憶之長久可想而知。我們要學之事過多，以

有限之光陰應付無限之學習，勢難事事學到精熟。即就學生時代而論，所應學者亦萬難皆臻精熟程度。教育者要先研究何者學生必須精熟，然後再研究應精到何等程度，始不遺忘，又不至過於精熟以免空耗時間精力。類此實驗目下仍極罕見。欲知校中何者要精習？而精習要到何等程度？現在還沒有科學根據。我們所知者僅為學習愈熟遺忘愈少而已。茲將蓋滋（Gates）所繪之理想而近於實驗結果之學習並遺忘曲線，錄之於下，以見學習精粗與遺忘多少的關係。



第十五圖 示學習精粗與遺忘多少的關係

甲精習僅過中點，其遺忘率起先甚速，過後甚慢。乙比較精些，丙更精，丁尤精。但仍不至最精而達不能進步之點。所有遺忘皆先速而後慢，學習愈精遺忘亦愈慢愈少。

### 五 由以上實驗得來的結論

由上各節研究實驗可得結論如下：(1)遺忘的快慢多少視學習的精粗為斷，(2)技能學習的遺忘較慢於語文，(3)有意義詩文的記憶較久於

無意義之綴音；(4)用閱讀方法所記結果比用試記方法較少。(5)記憶的久暫多少，言人人殊，但其他條件相等，學習速者所記較久且較多。(6)學習最精點究在何處？久曠不習果否完全忘記？迄無實驗結果證明。吾人所知僅為現有學習無論如何精熟，曠後似乎準會遺忘多少，可見學習均未達到最精點。(7)無論曠廢如何之久復習必比初學較易，可見所學不至完全遺忘。(8)語文的學習，初曠時遺忘甚速，數日後則漸趨漸慢。(9)初曠時復習比曠久較易，故所有新學習最好能於學後一日內即行溫習。(10)所有學習勢似不進則漸退，不習則漸忘，從未見學習停止而猶能進步也。

#### 六 本章總結

1. 學習遺忘的條件約有：(1)——，(2)——，(3)——(4)——，(5)——，(6)——(7)——。
2. Ebbinghaus 實驗無意義綴音記憶的結果：起先遺忘——，而後——。
3. Radossawlijewitsch 改良 Ebbinghaus 的方法實驗的結果證明詩句的記憶勝於——，而——至三十日後尚能記憶——，直至曠廢——猶不完全忘卻。
4. Gates 的記憶無意義綴音及故事的實驗結果均以——法所得結果勝於——。
5. Edward, Book, Rejall 等實驗打字結果可證——的遺忘率甚慢。

6. 算術學習遺忘率似較慢於——，而較速於——。

7. Norsworthy 以德英文實驗記憶結果在限定時間內學得——者，其記憶的——亦最大。

8. Lyon 由實驗詩，文，音，字，數，記憶的結果得到一個結論：凡學習材料含有——者則學習最速者記憶——；至於數目綴音則學習快者——。

9. Pyle 實驗短文記憶的結果，能以——者所記——。

10. Gates 所繪的理想而近於實驗結果的學習與遺忘的曲線約如

---



---



---



---



---



---



---



---

11. 由上各種實驗可得結論如次：——

(1) 遺忘的快慢多少視——為斷；

(2) 技能學習的遺忘較——於——；

(3) 有意義的詩文的記憶較——於——；

(4) 用閱讀方法所記結果比用——方法較——；

(5) 其他情形相等學習——者所記亦——；

(6) 現有學習無論如何精熟曠廢後似乎準會——，可見——

——；

- (7) 無論曠廢如何之久——必比——較易，可見——  
——；
- (8) 語文的學習初曠——，數日後則——；
- (9) 初曠時復習比——較易，故所有學習最好——；
- (10) 所有學習似乎不——則——，不——則——。

### 七 學習記憶的實驗

- 一 實驗問題 全部記憶與分部記憶的比較。
- 二 實驗方法 由主試者選出長可二百字左右，難易相差不多，而為全體學生所未曾見過的詩兩首（或文兩篇）印刷出來。將學生分成甲乙兩組，先由甲組以全部法，乙組以分部法練習記憶第一首詩三十分鐘後，叫他們默寫出來。再由乙組以全部法，甲組以分部法，練習記憶第二首詩三十分鐘後，亦叫他們默寫出來。
- 三 實驗結果 將甲乙組全部法的默寫成績相加起來，減去甲乙組分部法的默寫成績，便可知道那種方法對於記憶較為有效。

### 八 參考資料

1. Book, W. F. The Psychology of Skill. With Special Reference to its Acquisition in Typewriting. University of Montano Publications in Psychology, Bulletin 53, Psychological Series No. I.

2. Ebbinghaus. H. Ueber das Gedachtniss (1885) Translated by Ruger and Bussenius. Teachers College, Columbia University, (1913). pp. 169.
3. Edwards, W. G. Improvement Curves in the Learning of Typewriting. Toronto, Ryerson Press, 1923. pp. 52-54,
4. Gates, A. I. Psychology for Students of Education, New York, Macmillan, (1930) pp. 309-312.  
陳德榮譯：教育心理學，世界。
5. Hollingworth, H. L. Educational Psychology. Appleton, 1933, pp. 181-188.
6. Kirby, T. J. The Results of Practice under school conditions. Teachers College. Columbia University, Contribution to Education, 1913.
7. Lyon, D. Ö. "The Relation of Quickness of Learning to Retentiveness." Archives of Psychology, No. 34, 1916.
8. Norsworthy, N. "Acquisition as related to Retention." Journal of Education Psychology, III. 4 (April, 1912). pp. 214-218.
9. Pintner, R. Educational Psychology. Henry Holt. 1929. pp. 254-262.



10. Pyle, W. H. *The Psychology of Learning*. Baltimore, Warwick, and York, 1921, pp. 308.
11. Radussawlijewitsh, P. R. *Das Behalten und Vergessen bei Kindern und Erwachsenen nach experimentellen untersuchungen (Das Fortschreitendes Vergessens mit der Zeit)*. 1907.
12. Sandiford, P. *Educational Psychology*. pp. 237;253.
13. Skinner, Gast, Skinner. *Readings in Educational Psychology*. Appleton, pp. 501, 502, 504, 509. 514, 518, 519.
14. Swift, E. J. "Re-learning a Skillful Act; An Experimental Study in Nemo-muscular Memory," *Psychological Bulletin*, VII (1910), pp. 17-19.
15. Thorndike, E. L. *Educational Psychology, Vol. II. The Psychology of Learning*, New York, Teacher College, Columbia University, 1913, pp. 310-322. Brief Course pp. 243-258.

# 第八章

## 學習的遷移

### 目次

一	學習遷移的問題 .....	120
二	學習遷移的實驗方法 .....	121
三	學習遷移的實驗結果 .....	122
	1. <u>曾木斯</u> (James)的記憶遷移的實驗 .....	123
	2. <u>斯來</u> (Sleight)的記憶遷移的實驗 .....	124
	3. <u>桑戴克</u> (Thorndike)與 <u>吳偉士</u> (Woodworth)的估量 能力遷移的實驗 .....	125
	4. 學科學習遷移的實驗 .....	125
	5. 學習遷移實驗結果的概括 .....	127
四	學習遷移實驗結果的應用 .....	127
	1. 在教育行政上的應用 .....	127
	2. 在課程上的應用 .....	128
	3. 在體育上的應用 .....	128
	4. 在德育上的應用 .....	129

---

五 學習遷移的原理 .....	129
1. <u>高敏</u> (Colvin)的主張 .....	129
2. <u>柏格來</u> (Bagley)和 <u>魯底格</u> (Ruediger)的主張 .....	129
3. <u>卜地</u> (Bode)的主張 .....	130
4. <u>扎得</u> (Judd)的主張 .....	130
5. <u>桑戴克</u> (Thorndike)的主張 .....	130
6. <u>科夫卡</u> (Koffka)的主張 .....	130
7. <u>凱樂爾</u> (Köhler)的主張 .....	130
8. 學習遷移原理的概括 .....	131
六 學習遷移與智力教法教材的關係 .....	133
1. 學習遷移與智力的關係 .....	133
2. 學習遷移與教法的關係 .....	133
3. 學習遷移與教材的關係 .....	134
七 本章總結 .....	134
八 學習遷移的實驗 .....	136
九 參考資料 .....	137

## 第八章

### 學習的遷移

#### 一 學習遷移的問題

學習遷移的問題，就是研究學習了一種行爲，會不會遷移到別種行爲？或影響別種行爲？譬如學成了彈鋼琴，會不會影響於學英文打字，能使打字更學得快，或使打字受着妨礙？又譬如學成了算術理解，會不會使作文理解力加強，或不生影響，或反使減弱？

普通人似多相信學習能夠遷移，能夠影響他種學習。在政界裏面，常見學習軍事的人，兼理民政。在學界裏面常見學習醫學，法律，哲學的人，充任行政要員；學習鑛業機器的人教授外國語；精通國文的人，更無所不通，往往在大中學擔任國學（包括中國一切學術）。在商界裏面也不少外行人做老板夥計，近來很多改途，跑入官場。在農業界裏面牧畜的人往往雞羊豬牛並養；耕種的人往往樹木菜蔬並種。更有甚者讀過幾部四書五經的，做官也可，設帳也可，包捐稅也可，做生理也可，辦自治也可，幾乎無所不能，無所不通了：這種情形在我國到處可看得到，尤其是偏僻地方。可見我國人深信學習遷移之一斑矣。

## 二 學習遷移的實驗方法

專家實驗學習遷移所用的方法雖人人各殊，但最通用的有如下述。假設實驗學習打球與學習跳繩有何影響？第一步要選定受實驗的人將他們分爲甲乙兩組。（爲本假設實驗之用）。第二步要給予實驗前的測驗，藉以均等甲乙兩組跳繩的能力，兩組的平均數和均方差最好都要恰恰相等。第三步甲組給予練習打球，名之曰實驗組，乙組不予練習名之曰控制組(Control group)。假定甲組每日練習打球三次連接練習三十日，乙組絲毫不准練習與打球類似之舉動。第四步三十日期限滿後，甲乙兩組同受實驗後的跳繩測驗。第五步假定實驗前甲乙兩組跳繩測驗各得平均數 50，實驗後跳繩測驗甲組得平均數 70，乙組得平均數 55。兩組相差 15，即係打球學習遷移於學習跳繩的結果。茲將五步方法表示於下，俾讀者一目了然。

第二十二表 示學習遷移實驗的方法

分 組	實驗前測驗	學 習	實驗後測驗	前後相差
甲實驗組	跳繩測驗 得平均數50	練習打球	跳繩測驗 得平均數70	20(40%)
乙控制組	跳繩測驗 得平均數50	不予練習	跳繩測驗 得平均數55	5(10%)

那麼照上假設實驗，到底練習打球，遷移於學習跳繩究有多少？甲組實驗前後相差百分之四十 $\left(\frac{20}{50} \times 100\right)$ ，即練習打球後增加跳繩能力

40%。但乙組不練習打球，亦增加跳繩能力百分之一十即 $(\frac{5}{50} \times 100)$ ，可見甲組所增之 40% 非完全由練習打球遷移而來。故  $20 - 5 = 15$  或  $40\% - 10\% = 30\%$ ，才算純由打球練習，遷移到學習跳繩。這假設實驗目的在使讀者懂得比較的普通些學習遷移的實驗方法，並明瞭此後引證學習遷移實驗結果的意義。讀者萬勿誤會學習遷移的實驗方法只如作者所述而已。

### 三 學習遷移的實驗結果

下表所示的結果，其中有不少是早先做的實驗並沒有用控制組，也不計算實驗組與控制組間無關實驗因子 (irrelevant experimental factors) 所生的影響 (如假設實驗內之  $20 - 5$  只得淨餘遷移 15)，殊為重大缺點讀者不可不知。

#### 第二十三表

示二十幾個專家研究學習遷移的結果：(參閱 Starch: Educational Psychology. chap: XIV 並 XV 又頁 222, 234, 235, 239, 256, 258, 260, 269。又桑載克教育心理學二卷十二章)

實驗者	實驗因子	遷移於	遷移結果
記憶實驗			
James	記憶詩句	記憶其他詩句	甚少，幾等於無。
Ebert-Meumann	記憶無意義綴音	記憶數字，字母，單字，詩句等	稍有
Dearborn	複試 Ebert-meumann 實驗		得淨餘遷移 22%
Fracker	記憶音的密度	記憶類似刺激 記憶不同刺激	得淨餘遷移 16% 得淨餘遷移 3%

(續) 第二十三表

Sleight	記憶散文, 詩句, 表	記憶標音, 日期等	得淨餘遷移 3-4%
Coover	記憶字母, 聲音, 符號, 等	記憶聲音之辨別	似有遷移但甚少
Dearborn	記憶詩句, 語言, 化學 公式	記憶字彙詩句	得 0% 至 52%
Fennet	記憶地方名, 記憶數目字	記憶詩句	得 8%
Winch	記憶詩句	記憶歷史的散文	得 22%
Starch	記憶法文字彙 記憶化數字為符號	記憶意文字彙 記憶化數字為字母	得 37% 得 8% 得 12%
反應感覺實驗			
Gilbert-Fracker	反應聲浪	反應聲, 色, 觸等	簡單的得 100% 複雜的得 52%
Thorndike-Woodworth	反應體積, 重量, 劃線, 字母等	反應同樣刺激	得 0% 至 52%
Coover	劃字	劃他字	得 75%
Kline	劃出字中 e 與 s 字母	劃出名詞動詞代名詞 副詞等	反受妨礙
Bennet	辨別紅色	辨別他色	得 23 至 6%
Coover-Angell	反應聲浪	反應光浪	得 10%
感覺動覺及注意實驗			
Bergstorm	用一法揀牌子	用他法揀選牌子	反損失
Coover-Angell	揀牌子	打字	甚少
Judd-Scholekow	學習折光原理	射置水中之矢的	有相當遷移
Liddle	學習揀選各色牌子	辨別各色牌子	有相當遷移
Webb	學習走迷路	走他種迷路	得 17% 至 77%

茲將上列表中的重要學習遷移實驗加以簡單說明：

1. 曾木斯 (James) 記憶遷移的實驗。這個實驗實開學習遷移實驗的先河。其目的在獲知記憶一種材料, 對記憶他種材料有何影響? 他以自己為被試, 記憶休故氏 (Victor Hugo) 的半人半羊詩 (Satyr)

158 行，共需  $131\frac{5}{8}$  分鐘。過後在三十八日中，每日以二十分鐘時間記憶美湯氏(Milton) 已失掉的樂園的詩(Paradise Lost) 第一卷。三十八日練習完畢後，他復記憶休故同樣詩中的另 158 行，以見練習記憶美湯的詩對記憶休故的詩有否影響。結果這次所需時間共要  $151\frac{1}{2}$  分較前次記憶 158 行反增 20 分鐘。他以為第二次記憶休故詩時身子不大舒服，以致反比練習前需時較多。又以同樣方法與他四個學生重試這個實驗，結果遷移亦幾等於零。匹得生(Pettersen) 又以二人重演曾木斯實驗，結果一得一失。

2. 斯來(Sleight) 對學習遷移曾作範圍甚廣的研究。他由三間女子學校中，抽選年齡平均十二歲八個月的女生八十四人。用智力測驗將他們分為能力平均的甲乙丙丁四組。甲組不予練習記憶，即為控制組；乙組使練習記憶詩文；丙組使練習記憶乘數方數分數等表；丁組使練習記憶關於史地的散文。練習時間每次三十分，每星期四次，一連繼續六星期。共編十種不同的記憶測驗，在六星期中測驗三次：第一次在大家未起手練習之前，第二次在練習時間之一半，第三次在練習時間完了時候。其結果照斯塔(Starch)代他所作的較精細計算有如下列：

甲組（無練習）十種測驗得平均遷移	13.0%
乙組（練習詩文）十種測驗得平均遷移	16.3%
丙組（練習記表）十種測驗得平均遷移	15.6%
丁組（練習散文）十種測驗得平均遷移	17.0%

看上表可知有練習記憶的乙丙丁三組，其平均遷移所得多於無練習的甲組為數甚微，殊不足以證練習有遷移也。



3. 桑戴克(Thorndike)與吳偉士(Woodworth)共同研究估量某種面積,長度,重量,等練習,對估量不同面積,長度,重量,有無影響?

他們得結果如下:曾練習估量各種長方形,至能估量很準確後,予以面積同而形式異的長方形叫他估量,所得準確度達估量同面積同形式者百分之四十四;再予以形式同而面積異的,其準確度達百分之三十;再予以面積形式並異的,其準確度達百分之五十二。又曾練習估量自半寸至寸半長的線而很準確者,使估量自六寸至十二寸長的線,則並不見得有何進步。至於估量重量的練習,以之估量不同重量,所得準確度,比估量同樣重量,可達百分之三十九。

4. 以上所述都是在實驗室裏面做的。現在要研究些在教室內所做的實驗學習遷移的結果。

## 第二十四表

示學科的學習遷移(參閱 Starch 教育心理學十四十五兩章)

實驗者	實驗因子	遷移於	遷移結果
Briggs	學習文法	推理	無
Hewins	學習生物	生物測驗 非生物測驗	34 % 5 %
Perkins	學習拉丁文	綴音,定義	習拉丁文者較勝
Rugg	學習幾何	屬幾何測驗 不屬幾何測驗	32 % 7 %
Starch	學習心算乘法	加法,除法等	29 %
Starch	學習文法	應用英文的正確	甚微
Starch	學習拉丁文	英文字彙	3-4%
Starch	學習外國語	寫讀測驗	有些
Swift	學習拉丁文	學習西班牙文	很多
Winch	演算	推理	甚少,可疑

桑戴克 (Thorndike) 曾於一九二三年至一九二四年中作一個空前規模最大的學習遷移的研究。他用八千五百八十四個中學生為被實驗者，以日常功課為實驗因子，以找出那門功課最有鍛鍊思想價值 (disciplinary value) 為目的。(即何種功課之學習，對鍛鍊思想最有補益，最多遷移?) 實驗前後，即一年期間的始末，各予學生關於思想的測驗。以前後兩次所考成績的差數，為斷定遷移多寡的標準。例如某組學生除加修法文外，其他課程都與別組相同；倘他們末次測驗較前為優並較別組為優，則其所以優者顯受加修法文影響，即由法文的學習遷移到思想能力也。下表為其實驗的結果，以遷移之多寡，為各科先後排列的次序：

- |         |        |          |        |
|---------|--------|----------|--------|
| 1. 法文   | 2. 化學  | 3. 三角    | 4. 物理  |
| 5. 混合科學 | 6. 拉丁文 | 7. 簿記    | 8. 體育  |
| 9. 算術   | 10. 幾何 | 11. 代數   | 12. 歷史 |
| 13. 音樂  | 14. 商店 | 15. 西班牙文 | 16. 英文 |
| 17. 圖畫  | 18. 商業 | 19. 公民   | 20. 生物 |
| 21. 戲劇  | 22. 藝術 | 23. 速記   | 24. 經濟 |
| 25. 烹飪  | 26. 縫紉 |          |        |

法文列第一可算遷移最多對思想補益最大。但所得不過 2.5 點，為數實在太小，不足以證對思想實有影響。其他二十六種科目之學習，影響於思想者，都比法文較少，更不可靠。且各科遷移比較相差既屬甚微，再加同樣實驗，所得結果，大有變更許多科目次序之可能。(例如縫紉本列第 26 再做同樣實驗或能與列第一之法文或算術或歷史等等互易位置也)。據桑戴克之意：其實驗結果，顯與常人所信某種科目對鍛鍊思

想比他種科目遠勝多多者，適相違反，拉丁既不勝於法文，代數亦不優於簿記。與思想最有關係者當推智力，蓋最聰明者在一年中無論所修何科其思想進步亦最多也。

5. 從上面許多學習遷移的實驗結果中，我們可以得着下列幾條的概括：

(一)一種學習對他種學習似有多少遷移，至遷移的多寡則視兩種學習性質的異同以爲斷。性質愈相同者則遷移愈多，性質愈相異者就遷移愈少。

(二)學校中某科的學習，可與他科以學習的便利。其所以然者，似在乎前者與後者，或學習的內容，或學習的方法，或學習者的態度，有多少相同之點。

(三)但某種學習遷移於他種學習之數量，遠不如常人所想的那麼多。其實可算都很細微。

#### 四 學習遷移實驗結果的應用

學習遷移實驗結果的應用，非常之大，現在只舉在教育行政課程及體育上的應用爲例。

1. 在教育行政上的應用。在城市學校著有成績的教員，遣其前往鄉村教授，會有相若的成功麼？善教小學第一年級的教員，派其擔任小學四年級功課，也能得着同樣的效率麼？好教員能爲好校長麼？甲校好校長也能爲乙校好教員麼？不同的職員可隨便調換任職，像教務員調充訓育員，訓育員調充教務員麼？就以上學習遷移實驗的結果而論，則

這幾個問題的答案似乎多屬否定。因為學習遷移既甚細微，而上列每兩種職務又多不同，調充自恐難勝其任。城市學校與鄉村學校差異甚多；小學一年級與二年級則相差有限而與四年級則相差亦多；教員與校長職務自有鴻溝之別；甲校與乙校即性質相同都是普通中學，而環境必有許多不同之處；教務員與訓育員所事亦相差很多。隨便調任，學校學生兩方面一定難免多少犧牲。最近歐美教育新興趨勢，已有職員教員分別訓練之議；小學低年級教員使其終身教授低年級，高年級教員使其終身教授高年級，或亦受學習遷移研究結果之影響也。

2 在課程上的應用。學生畢業後如果必須到社會上做人，學校課程總要適應社會需要，使學生在校內所學的知識技能，能與社會上所用的愈像愈好。因為所學的與所用的同點愈多就遷移愈大，遷移愈大就課程愈能適應社會日常生活，此應用之一也。又各科學習的相互遷移既如前面所述的那樣有限，則某科的學習只有確能與本科以繼續學習的便利。凡學生選定某科為專課的就應始終如一專攻下去，中途變志改專他科，前此所學恐對於新學無甚裨補，幾如從頭做起，時間金錢精力之犧牲一定很大。又特殊習慣亦每不易遷移，教育者凡欲養成一種習慣例如衛生應使學生懂得到處衛生，能夠到處實行衛生，使衛生成為普通習慣始能到處遷移。否則如專專教學生在教室內要衛生，學生雖可養成教室內衛生特殊的習慣，但未得貫通之道，到教室外，就未必能像在教室內，那樣衛生了。

3. 在體育上的應用。身體的強弱，影響於一切的活動大而且顯，故體育可算校中最有遷移價值的一科，急宜特別注意提倡，務使不為幾

個體育家的專利品，而能普及全校學生。

4. 在德育上的應用。常人多信道德與不道德似有普遍的遷移：誠實的人到處誠實；欺騙的人到處欺騙；廉潔的人到處廉潔。此種妄信未有實驗結果來做根據。兒童不欺其母或欺其師，不欺其師或欺其母；教員或忠心於校長而不忠心於同事，或忠心於同事而不忠心於校長。除非能將誠實，不欺，廉潔，等等德行變成普遍習慣外，上述常人相信諸點均難加以肯定。柏格里(Bagley)研究清潔習慣的遷移，稱學生在作文一門已能實行廉潔者，對其他各科仍不能清潔，可見清潔德行難遷移也。學習遷移在教育上的應用不勝枚舉，上列幾種不過示例而已。望讀者能夠舉一反三理會貫通，勿過拘泥。

### 五 學習遷移的原理

學習究竟如何遷移？研究者甚多意見各異，以下只將最有勢力的關於學習遷移的幾條原則，加以討論。

1. 高敏(Colvin)以為學習遷移係由養成普遍習慣而來 (generalized habit) 例如一人有了準時誠實的普遍習慣，就會隨時隨地準時誠實，而其所以會隨時隨地準時誠實的緣故，就是由準時誠實之普遍習慣遷移過來的。

2. 柏格里(Bagley) 並魯底格(Ruediger) 主張學習遷移係由理想(ideal) 為其媒介。以為有了清潔的理想，則清潔庶能遷移。柏氏的清潔實驗已如上述。魯氏重複試過他的實驗，所有方法大都一樣，只有一點各異，就是上課時先將清潔的重要說給學生聽，養成他們清潔的理想。結

果算術課上所養成的清潔習慣，確能遷移到別的活動上面去。

3. 卜地(Bode)以爲學習遷移係由懂得意義而來，(through meanings)，並稱學習的遷移即智力之別名，意義懂得越多就遷移也愈大。

4. 扎得(Judd)主張學習遷移之多寡，要視個人概括能力之大小(through power of generalization)。例如對於清潔概括能力越大就清潔學習的遷移愈多。在教室裏能清潔，在家裏也會清潔，在路上走也會清潔。雖學校，家庭，路上，三種環境不相同，但學習者有了概括能力亦能於異地把清潔概括應用。

5. 桑戴克(Thorndike)主張一學習能夠遷移於他學習，是因一學習的內容與他學習的內容，有多少共同份子在焉。兩學習間，共同份子愈多，則前者之學習遷移於後者亦愈大；反之則愈少。例如學習英文所以有益於學習法文者，實因英法兩文中間有許多相同之點。又如加法與乘法甚爲相似，所以加法之學習，也會使學習乘法來得較易。

6. 科夫卡(Koffka)以爲一學習能夠遷移到他學習，是因學習者懂得一學習的功用。例如他一次看見猿猴能用兩大小竹竿相接藉以取果，就想那猿前曾拿過竹竿並知竹竿功用，所以這次環境雖各異而竹竿則相似，故前此竹竿運用之學習，可遷移到這次也。

7. 凱樂爾(Koehler)及其同派所主張學習可由“悟領”而來一語。若以之爲學習遷移原理似乎更爲適當。猩猩決不能從前都沒見過香蕉，都沒用過與竿，桿，箱，索等類似東西，而會忽然領悟應用這些工具取得香蕉。其所以能人所不能者，實由前此學習遷移而來。至於前此學習如何能夠遷移？Thorndike 信徒則謂因有共同份子，Koehler 信徒可說猩

猩根據舊經驗，領悟當時整個情境構成份子的關係：如香蕉與竹竿之關係，竹竿之長與香蕉之高的關係，木桿可攀而上，與香蕉高懸的關係等等。所以整個環境之新奇雖為前此所未歷，（如必須大小兩竹竿相接，然後可及香蕉，又必木桿移立香蕉下，然後才能攀登取果等整個情境）。亦可不學而能應付，此即所謂學習遷移由於了解事物之關係而來也。

8. 以上幾條學習遷移的原理歸納起來，可說只要下列三條，已可包括其他：

- (1) 學習的遷移，由於概括的能力。
- (2) 學習的遷移，由於共同的份子。
- (3) 學習的遷移，由於領悟或了解事物的關係。

這三條原則，據創造者的辯護，似乎自己所發見的，總比別人的來得好，各是其所是而非人之所是，各有所據，言之都很成理。但據作者所知 Judd, Thorndike, 並 Koehler 三人關於學習遷移的原則大都相成並無相反。沒有概括能力，怎麼能夠尋出共同份子？但是沒有共同份子就概括便無從着手？譬如下表 A 字母係各列共同份子，沒有概括能力的人便不會將甲列的 A 字母與乙丙丁等列的 A 字母結合起來，那麼學習甲列的 A 字母，就不會遷移到於學習乙丙丁列的 A 字母。又若將甲乙丙丁等列內的 A 字母，改為 W, X, Y, Z, 使各列都無共同份子，縱有概括能力也無所用：換言之，就是學習甲列字母對學習乙丙丁等字母便無裨補，即無遷移。所以說概括能力與共同份子的原理是相成的。

甲列	A B C D
乙列	A E F G

丙列	A H I J
丁列	A K L M
甲列	W B C D
乙列	X E F G
丙列	Y H I J
丁列	Z K L M

至於了解事物關係的原理，與以上兩者也何嘗立於相反地位？作者以為沒有概括能力就在整個情境中找不出事物的關係；沒有共同份子也無法尋出關係來。譬如 Koehler 的猩猩，若沒有概括能力，就不會將平常用類似竹竿木桿取果的經驗，概括到那次特別情形下來應用。又猩猩若從來沒有看見過香蕉，沒有用過類似竹竿木桿等東西，便也不會了解竹竿木桿與取蕉的關係。故概括能力並共同份子與了解事物的關係，匪特沒有牴觸而且相助相成，可以視為一體。有概括能力而無共同份子，則無所施其概括；有共同份子，而無概括能力，亦不見其共同；無概括能力便不能了解舊事物與新事物之關係；無共同份子則新舊事物完全懸殊，既無從概括又何從了解？共同份子可供養成概括能力。又換言之，概括能力之養成必須賴有共同份子。根據共同份子，亦可計算兩事物間關係程度的高低：兩事物間共同份子越多則關係程度越高；共同份子愈少，則關係程度愈低。關係愈高，則一事物之學習，其遷移於他學習者亦愈多；關係愈低則一事物之學習，其遷移於他事物者亦愈少。由此觀之，以上三條學習遷移原理，似乎當推 Thorndike 之共同份子為最基本也。



## 六 學習遷移與智力教法教材的關係

1. 學習遷移與智力的關係。卜地(Bode)以爲學習遷移即智力的別名。準此闡明,則學習一事物,其遷移於學習他事物之多寡(或由共同份子或由概括能力,或由了解事物關係)都要看學習者的智力高低:即愈聰明者則其學習之遷移亦愈多。

(1) 下等動物學習進步甚慢所成習慣皆爲機械的,(不若人類習慣之富有彈性易於變改,)可說不能遷移,有之,亦必甚微。據 Koffka 及 Köhler 稱高等動物如猩猩以及其他猿類之學習,確有多少遷移,但亦不如人類之速且多也。下等動物智力不如猿類,猿類智力不如人類,可見智力愈高遷移當愈大也。

(2) 據潘拉斯基(Panlasigui)報告,他到紐約癡人院參觀,見一癡女經長時間之訓練,學成由房內持衣至洗濯所,並能置之於洗盆,操作甚爲純熟,但若令其將洗濯所之衣攜回房內,則非所能。又見一痴童學成單獨個人洗擦地板工作,至他人助其洗擦時則彼不能工作矣。按由房內持衣到洗濯所,與由洗濯所持衣到房內,又獨擦地板與同別人共擦地板,兩者工作都甚相似,照共同份子原理,一種學習應可遷移到他種,而此一對男女,所以學習不能遷移,最明顯的原因當爲癡愚。此亦足證智力與學習遷移,誠有密切關係也。

2. 學習遷移與教法的關係。教法能否適合遷移與學習遷移亦有很大關係。教師既然沒有方法改變學生智力,欲使學生能夠活用所學習的知識技能和習慣,只有改良自己教法使適合於遷移。至於如何教學

始能多量遷移，於後面學習經濟法中將加較詳討論。

3. 學習遷移與教材的關係。學校教育最大任務之一，當為能使學生在校內所學的東西，應用到校外社會日常實際生活。課程專家有鑒及此現正極力鼓吹在教室內所用的教材，應與校外實際生活為一而二，二而一的類同。使校內所學的，能多多底遷移到日常生活上面去。至遷移之多寡，既視校內外實際生活相同程度之高低，教育當局應抱定政策：在不能供給學生以宇宙間所有知能的時候，凡選入課程者，必須為最易遷移，且與社會實際生活有最多相似之點。

### 七 本章總結

1. 學習遷移的問題就是\_\_\_\_\_。
2. 普通人似多相信\_\_\_\_\_。
3. 學習遷移實驗的步驟：第一，要\_\_\_\_\_的人，第二，要給予實驗前的\_\_\_\_\_，藉以\_\_\_\_\_各組的能力；第三，給\_\_\_\_\_組以實驗因子，使\_\_\_\_\_組不受實驗因子的影響；第四，予\_\_\_\_\_組並\_\_\_\_\_組以實驗後的同樣測驗；第五，核算\_\_\_\_\_組與\_\_\_\_\_組因實驗而生的\_\_\_\_\_。
4. James 與四個學生實驗記憶休故詩，結果遷移\_\_\_\_\_。
5. Thorndike 與 Woodworth 實驗估量能力遷移的結果；(1)對面積同而形式異的長方形，所得準確度達估量同面積同形式者百分之\_\_\_\_\_，(2)對形式同而面積異的達百分之\_\_\_\_\_，(3)對面積形式並異的，準確度達百分之\_\_\_\_\_。
6. Thorndike 實驗八千個中學生，欲知那門功課對鍛鍊思想最

有價值?結果與常人所信\_\_\_\_\_。  
 \_\_\_\_\_適相違反,拉丁既不勝於\_\_\_\_\_,代數亦不優於\_\_\_\_\_,與思想最有關係的當推\_\_\_\_\_,因為最聰明者在\_\_\_\_\_。

7. 從許多學習遷移的實驗結果,我們可得下列幾條概括:

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_

8. 學習遷移的實驗結果在教育行政上應用的一例是: \_\_\_\_\_

9. 學習遷移的實驗結果在課程上應用的一例是: \_\_\_\_\_

10. 身體的強弱影響於\_\_\_\_\_,故體育可算\_\_\_\_\_的科目。

11. Bagley 研究清潔習慣的遷移,稱學生在作文一門\_\_\_\_\_者對\_\_\_\_\_仍不能清潔。

12. 學習遷移的原理,可歸納為下列三條:

- (1) \_\_\_\_\_
- (2) \_\_\_\_\_
- (3) \_\_\_\_\_

13. 愈聰明者則學習之遷移\_\_\_\_\_。

## 14. 要學習多遷移則教室內所用的——應與——。

## 八 學習遷移的實驗

- 一 實驗問題 練習記憶數字，對數字的記憶有何影響？
- 二 實驗方法 先以寫在卡片上的四位數字二十張（如 4567, 7865 等但字要大些，務使全班學生都能看得清楚）。每張給學生看五次，每次五秒鐘。看時不許拿筆記，只准兩眼注意看。看完叫他們默寫所能記得的數字並校其結果。

此後可將預備好的另外二十張的四位數字，每張逐日叫學生看過二次，每次五秒鐘，看完都要默寫出來。這樣連續練習了三星期後。（每週教育心理，有多少堂，即練習多少次）。再將初次測驗的二十張四位數字，拿來給學生複習。

每張仍舊給學生看五次，每次仍舊五秒鐘。看完再叫他們默寫所能記得的四位數字，並計算所記多少。

- 三 實驗結果 將三星期練習前的記憶數字結果，與練習三星期後的記憶數字結果相比較，就曉得練習記憶有否影響。

附註：二十張材料甚嫌太少，如為時間所許，請主試者酌量增加。又練習前後兩次測驗都用一樣材料，如恐練習前的測驗會便利於練習後的測驗，最好預備兩副難易相同的測驗，專供練習前後之用。

## 九 參考資料

1. Bagley, W. C. The Education Process, Macmillan, p. 208.
2. Bagley, W. C. Educational Value, Macmillan, p. 201.
3. Bobbit, J. How to Make a Curriculum, Houghton Mifflin, chap. II
4. Bode, B. H. Modern Educational Theoris, Macmillan, pp. 202-204. 孟憲承譯：現代教育學說，商務。
5. Colvin, S. S. The Learning Process, Macmillan, chaps. XIV-XVI, pp. 238-239. 黃公覺譯：學習心理，商務。
6. Gates, A. I. Psychology For Students of Education, Macmillan (1930 revised edition) chap. XIII  
陳德榮譯：教育心理學，世界。
7. Hollingworth, H. L. Educational Psychology, Appleton, 1933, chap. XVIII。
8. Judd, C. H. Psychology of High School Subjects, Ginn, p. 420。
9. Koffka, K. Growth of the Mind . Harcourt, ra Bee & Co. pp. 192-193 高覺敷譯：兒童心理學新論，商務。

10. Panlasigui, I. Educational Psychology, Manila, Educational Supply, p. 191。
11. Pintner, R. Educational Psychology, Henry Holt, chap. XII。
12. Sandiford, P. Educational Psychology, Longman, chap. XIV。
13. Skinner, Gast, Skinner. Readings in Educational Psychology, Appleton, chap. XIX。
14. Starch, D. Educational Psychology, MacMillan, chaps XIV and XV, pp. 222, 234, 235, 239, 256, 258, 260, 268, 269。
15. Thorndike, E. L. "Mental Discipline in High School Studies," The Journal of Educational Psychology, 1924, Vol. 15, pp. 1-22. 83-98。
16. Thorndike, E. L. Educational Psychology, Vol. II, chap. XII, pp. 358-359。

# 第九章

## 學習的原理

### 目次

一	<u>桑戴克</u> 的學習律 .....	141
	1. 練習律 .....	141
	2. 效果律 .....	142
	3. 準備律 .....	143
	4. 相屬原則(Principle of Belonging).....	144
二	學習進程的學說 .....	145
	1. <u>桑戴克</u> (Thorndike) 試誤(Trial-error)的學說 .....	145
	2. <u>凱樂爾</u> (Köhler)領悟 (insight) 的學說 .....	145
	3. <u>鮑老</u> (Pavlov)並 <u>華生</u> (Watson)制約(Conditioning) 的學說 .....	147
	4. <u>蓋滋</u> (Gates)同時刺激(Simultaneous Stimulation) 的學說 .....	150
三	<u>桑戴克</u> 學習律的批評 .....	151
	1. 對於練習律的批評 .....	151

---

(1) <u>桑氏</u> 自己的畫線實驗 .....	151
(2) <u>吳偉士</u> (Woodworth)的實驗室中的事實 .....	152
(3) <u>鄧祿普</u> (Dunlop)打字的實驗 .....	152
(4) 作者的聽水見燈的經驗 .....	152
2. 對於效果律的批評 .....	153
(1) <u>華生</u> (Watson)的批評.....	153
(2) <u>克生</u> (Cason)的苦樂研究 .....	153
(3) <u>鮑芬伯格</u> (Poffenberger)的滿意實驗 .....	153
(4) <u>蕭孝嶸</u> 的批評 .....	153
3. 對於準備律的批評 .....	154
4. 對於相屬原則的批評 .....	154
(1) <u>蕭孝嶸</u> 字和數的實驗 .....	154
四 本章總結 .....	159
五 學習原理的實驗 .....	161
六 參考資料 .....	164



## 第九章

### 學習的原理

#### 一 學習律

學習律係桑戴克所發明的，在學習原理中可算最負盛名，影響教育非常重大，故先把他的練習律效果律和準備律述之如下：

1. 練習律 練習律又分爲兩部一爲用律一爲廢律。前者的意義是：在其他情形相等之下，若情境與反應愈常發生可變的結合，則此結合愈加強；後者的意義是：在其他情形相等之下，若情境與反應所生可變的結合，停止發生若干時，就這結合也便隨之減弱。

例如說話，畫圖，寫字，唱歌，踢毽子，乘腳踏車，以及其他種種的學習只要學習者肯練習，就說話，畫圖，寫字，唱歌，踢毽子，乘腳踏車，以及其他，在相等情形之下一定逐漸牢固。又如話學會了，久而不說便漸漸不會說；圖會畫了，久而不畫，也漸漸不會畫了；字會寫了，久而不寫，也漸漸不會寫了；他如唱歌，踢毽子，乘腳踏車，等等學會了，久而不習也都會漸漸生疏忘卻了。

吳偉士 (Woodworth) 的習慣律 (Law of Habit) 的意義與桑氏

練習律並無各異。他說：「現有一學習定律完全可靠。無疑的，任何反應一經練習便會較強較確較順……這個定律有時被稱為習慣律但……簡稱之為練習律似較妥當……練習一條肌肉便會發展這條肌肉；練習一個腺便會發展這個腺；同理練習一個心理反應亦能增強此反應機械的勢力。」與桑氏的練習律所不同者在乎桑氏用情境與反應，吳氏則用刺激與反應耳。這點可於下面吳氏重述其定律的意義中見之：「當某刺激喚起某反應時，這刺激與這反應間的聯絡勢力便會因此練習而增進。以後這個刺激喚起這個反應，比之以前便較為可靠，較為迅速，較為有力。」

華生也有一個學習定律叫做次數律(Law of Frequency)與桑氏的練習律也很相似。他主張凡保留起來的動作都是發生次數較多者。換言之可說練習次數愈多的動作則愈牢固。但他假設：一切可能的動作最初若使都有同樣機會而發生，則實際上有效的動作發生的次數，必加倍於無效的動作。其與桑戴克練習律不同之處，就在加上有效動作與無效動作，似比桑氏更進一步，以為學習徒靠死練習還是不夠，必須有效方能保留。此點桑氏自己最近亦有實驗證明，彼亦承認徒徒練習不生效果，必須兼有相屬性方為有效。

2. 效果律 桑氏效果律的意義是：在其他情形相等之下，情境與反應發生可變的結合，若同時或隨後得着滿意，就這結合便會增強，反之，在其他情形相等之下，情境與反應發生可變的結合，若同時或隨後得着苦惱，就這結合便會減弱。換言之，情境與反應發生可變的結合之強弱，要視發生時或隨後所得的滿意或苦惱程度之高低以為斷。「例如你養三隻狗名叫甲乙丙，先訓練牠們聽你呼喚甲，乙，丙，的聲音都會各

各應聲跑來。然後乘牠們每個跑來時候，除仍喚牠的名字外，同時另加一種不同的刺激。甲來時，除叫「甲」外，給牠一塊肉吃，乙來時，除叫「乙」外不另給東西把牠吃，丙來時，除叫「丙」外，另給牠踢一腳。這樣甲每次來，都有肉吃，都得着滿意；乙每次來沒有東西吃，雖不苦惱而滿意的程度比甲較差；丙每次都被踢一腳，所得都是苦惱。倘甲乙丙三狗飢飽壯弱奮倦以及其他情形都是相等，這三種不同的刺激，勢必發生不同的反應。以後你再喚甲乙丙的名字，甲當然要跑來而且比前跑得更快，乙是否一定會來那就不敢說，丙就恐怕非但不來或者反因聞聲怕踢，跑開更遠了。其所以同聽呼喚而對此呼喚反應各有不同，都是因為聽呼喚而跑來所得的效果有滿意與苦惱之別耳。

3. 準備律 以上兩律是最重要的學習律，此外桑氏還有一條次要定律叫做準備律，牠的意義是：某種心理已屆活動之時，而得活動，則覺滿意；某種心理已屆活動之時而不得活動則覺苦惱；又某種心理未屆活動之時而被迫活動，亦覺苦惱。已屆活動之時即已準備，未屆活動之時即未準備，活動之滿意與煩惱則要視有準備和沒有準備。嚴格講來，這一條律不過是效果律的附庸，不過是效果律的一種解釋，實不能算得獨立律，不配來與練習效果二律並駕齊驅。

這條律的意義若舉例來說明當較容易明白。例如一個學生在教室內想看小說而教師卻要他做算術。這樣他看小說的心理已屆活動時而不得活動，便覺苦惱；他的做算術的心理是未屆活動時候而被迫活動的，所以也覺苦惱。反之，他若欲看小說即得看小說，他便覺滿意；不欲做算術而即可不做算術，也可免苦惱。教學法上各種學習都極注意引起動機，就

是使學生對某種學習具有準備覺得滿意，也是多少受這條律的影響。

4. 相屬原則 (Principle of Belonging) 這條原則是桑戴克最近纔發現以補練習律之不足的。桑氏對於這原則的解釋是：徒徒次序上或時間上的接近，不足產生學習上的聯絡，必也學習者覺到各項事物的相屬性，這些事物方能組織起來。桑氏曾做幾個實驗據以發現這條原則。現在只舉其中之一個為例，使讀者對這原則有更清楚的了解。

他那實驗中所用的材料如下：

Alfred Duke and his sister work sadly

Edward Davis and mother argued rarely

Francis Bragg and his cousin played hard

Barney Croft and his father watched earnestly

Lincoln Blake and his uncle listened gladly

Jackson Craig and his son struggled often

Charlotte Dean and her friend studied easily

Mary Borah and her companion complained dully

Norman Foster and his mother bought much

Alice Houson and her teacher came yesterday

被試聽主試讀過十遍之後答出以下八個問題每個以五秒鐘為限。

1. 何字在 rarely 之後?
2. 何字在 Lincoln 之後?
3. 何字在 gladly 之後?
4. 何字在 dully 之後?
5. 何字在 Mary 之後?
6. 何字在 earnestly 之後?
7. 何字在 Norman Foster 之後?

## 8. 何字在 and his son struggled often 之後?

結果正確的答案：一句末字與次句首字的聯絡有百分之 2.75；同句中第一字與第二字的聯絡有百分之 21.5；and his son struggled often 與隨後之字的聯絡有百分之 2；Norman Foster and his mother 與隨後之字的聯絡有百分之 80。發現的次數雖然都是十次，而沒有聯絡之字的答案正確的只有百分之 2，與隨便臆測實無各異，最有聯絡之字的答案正確的竟有百分之 80；可見練習必相隸屬才能發生效果。

此外桑氏還有字偶實驗及畫線實驗，也都證明不相隸屬的次序對於聯絡不生影響。桑氏的相屬原則，即據此實驗而成立。

## 二 學習進程的學說

1. 桑戴克的試誤 (Trial-error) 學說。桑氏認無論何種學習的進程都是積漸的，錯的反應逐漸減少，對的反應逐漸加多，以後效率逐漸增高至一限度為止。例如我們關小狗於籠中，外置一塊肉，這狗由籠伸爪抓肉，不着，就向籠中任何部份亂抓亂咬亂跳亂動。最後偶爾碰着關鍵，籠門自開，得以跑出。我們若再將牠置入籠內，籠外仍放食物。這時那狗雖然還是亂抓亂咬亂跳亂動，但碰着關鍵所需的時間或者較短。如此一連試過幾天，牠碰關鍵開門出籠所需的時間勢必逐漸減少，直至一入籠內即知去碰關鍵很快地就跑出來。至於踢毬，游泳，射箭，寫字，說話，……等等學習也都是先試錯誤，然後無效的錯的動作逐漸減少，有效的對的動作逐漸增加，直抵於成。

2. 凱樂爾 (Koehler) 領悟 (Insight) 的學說。凱氏認學習的進

程不是都如桑戴克所說的由於試誤而成，實有領悟作用的存在。以為動物在學習進程中對所學習的事物，絕非盲目亂試，必有多少知識。

凱氏於歐戰中幽居海島時，實驗人猿的學習。他置人猿於一個大欄內，掛香蕉於欄頂，其高爲人猿自身所不及。欄中又置竹竿，箱子，木桿，索子等可用以取香蕉者，看看人猿能否利用。結果某猿並不經過試誤竟能拿起長約五碼的木桿，立在香蕉果之下，急攀而上；且能於該桿未倒之前取得香蕉果在手。

又人猿也知利用箱子。他先取鄰近身邊的一個箱子，置於香蕉之下，即登其上。看見還夠不着復取較大的一個箱子，疊在他所立約那個較小箱子上。因小者在下大者在上疊而復倒者有好幾次。最後賴他攀登神速，卒能於大箱沒有倒下之先，急取香蕉在手。

又人猿也知利用竹竿。他見一竿不夠長，即能用大小二竿接成一條長竿，到達香蕉所掛的地點取而得之。

凱氏即根據這些實驗來推翻桑氏試誤的學說，而桑氏亦不以凱氏之說爲然。其實桑凱二氏學說何嘗相反？茲據作者意見闡明如下：人猿取得香蕉的行爲，非經長時間的試誤即人類且難做到；而人猿竟不經試誤而獲成功，似乎可以證明確由領悟而來。惟是攀登取果爲人猿之慣技，在未實驗之前，這個被試的人猿必有多少類似的經驗。此種類似攀登取果的經驗，也許曾經過許多試誤方能獲得。故此次在凱氏觀察下，接竿，疊箱，立桿，雖未曾現出試誤的歷程，但過去類似的經驗之獲得，實不知已經過多少試誤矣。這次之成功似乎不過是遷移過去的類似經驗，加上領悟作用而已，其實人猿先用手試，不及，再用一竿試，再不及，才把兩

竿接起來用，又如疊箱屢疊屢倒等等，都顯然是試誤的現象；何嘗完全由於領悟？若是那人猿生下來時，即置於欄中，絕對不許作何攀登取果的練習，我敢大膽說，雖有竹竿，箱子，木桿，他決不能領悟如何利用以取香蕉！此桑氏學說之有助於凱氏也。

至於凱氏學說也有助於桑氏的地方。桑氏學習純由試誤之說，亦有所偏。例如他實驗的貓，能認定籠內特殊所在，觸動門鈕，每次入籠無論從何方向均能跑到特殊所在，這都含有領悟作用，他對門鈕一定具有多少知識，實非試誤的機械說所能解釋。

二氏實驗都包含試誤領悟二種現象，不過桑氏實驗中試誤現象較領悟現象為顯，故只看到試誤一面，凱氏實驗中領悟現象較試誤現象為顯，故只看到領悟一面。試誤，領悟，是學習通有的歷程；主張只有試誤沒有領悟，或主張只有領悟沒有試誤者，都似有所偏頗。

3. 鮑老(Pavlov)和華生(Watson)的制約(Conditioning)學說。  
鮑氏制約狗的學習聞鈴。他每次以肉與狗時，兼以搖鈴，則狗必每次流涎。如是屢行之後，僅僅搖鈴而不與肉，亦足使狗流涎與同時與肉一樣。狗本為肉而流涎，涎與肉所成的關係固甚自然。狗本不至聞鈴而流涎，今竟不見肉只聞鈴聲也會流涎，則鈴聲與涎已成關係。牠們的關係為制約的（不自然的）。學習過程有如下表：

肉的刺激——→生自然流涎的反應

鈴聲的刺激——→生自然聞聲的反應

肉與鈴聲並施的刺激——→生流涎的反應

只鈴聲的刺激——→亦生流涎的反應

作者幼時父從上海帶一隻外國狗回家，命其名爲威廉。與食與玩之際，皆呼其名。數日之間牠即能聞名而至。作者幼時又喜畜鴿，每予食必先屢呼“都！都！”。十數日後，牠們在遠處一聞“都！都！”必都飛到。又常投石迫牠們高飛，同時必加鼓掌。十餘日後，牠們雖在屋頂不見我的形影，亦必聞掌聲振翼翱翔數匝。凡此學習，也都是從制約而成。

美國行爲心理學領袖華生(Watson)首先實驗情緒的制約。他的報告略如下述：

甲 實驗目的——制約幼孩使怕白鼠

乙 制約經過：——

(1) 幼孩年十一個月零三天，看見素常玩耍的白鼠時，即伸左手去摸牠。等他手剛剛摸着白鼠時候，把鐵條重打一下，他聞鐵條擊打聲，乃震躍向前傾去，急伏其面於床褥內，但並不哭。

(2) 不久，當他的右手伸出去觸白鼠時，鐵條再響，他又震躍向前傾去，並作啜泣聲。(至此幼孩已入驚擾狀態，乃停止實驗一星期)

(3) 幼孩年十一個月又十天，見白鼠注目看牠，但無欲觸趨勢，移鼠近他，右手作欲觸狀。鼠以鼻嗅他的左手，他即縮回。少頃欲以左手一指觸鼠頭，但還沒觸着又忽縮回，給他一塊木頭，他則拾牠擲牠一如平常。足見前星期兩次鐵條擊聲與白鼠並來的影響，至今還沒完全銷滅。

(4) 白鼠鐵聲又並施，他立刻向右傾而不哭。

(5) 再並施。他身體仍向右傾，以手抱頭，離鼠方向而移動，但不哭。

(6) 再並施。他的行爲同上。



- (7) 忽獨予鼠。他臉感，作啜泣聲，身立向左縮。
- (8) 再並施。他的身即向右傾，幾啜泣。
- (9) 再並施。他作震驚狀，乃哭，但不左右傾。
- (10) 獨予以鼠。他看見即哭，體向左傾，以四肢迅速爬避。
- (11) 五日後試。以木塊給他，他把玩如故。
- (12) 獨予以鼠。他立即啜泣，縮右手，身和頭俱離鼠方向而轉避。
- (13) 再予木塊。他又玩笑如常。
- (14) 復獨予鼠。他身向左傾。起，即以四肢支體，急爬離鼠而去。
- (15) 復予木塊。他又玩笑如恆，足見他怕鼠的反應，五日後還是存在。
- (16) 獨予以兔。他立即離開，先啜泣，後大哭。以兔近他，他則伏面，旋即且爬且哭。
- (17) 少頃再予以木塊。他復玩笑如前。旁觀者四人咸見其比前較為得意。
- (18) 獨予以狗。他對狗的反應不如對兔那樣害怕。一見即作退避勢，較近即圖爬走，但並未哭。狗去不見，他的形狀，即較安閒。當他倒地時，狗又向其頭走來，他立即翻身轉首而哭。
- (19) 復以木塊給他。他立即取玩如恆。
- (20) 予以皮衣。他立刻向左縮退，作被擾激怒狀。以皮衣近其左側，他即翻身而哭，並圖爬去。
- (21) 以紙袋貯羊毛給他。他手按羊毛時，立即退縮，但不如觸動物及皮衣時那麼驚駭。他旋即玩紙，但不觸羊毛。

(22) 以髮予之。他拒不玩。由此可見怕鼠反應由鐵條擊聲制約而成，後且已遷移到怕兔，怕狗，怕皮衣，怕頭髮，種種類似白鼠的毛物。

華生又用反制約方法解除一個三歲兒童已經學成對毛物的懼怕。他先給兒童以高椅坐於桌旁，使吃午餐。同時將籠內的兔置於室中距他很遠的地方，使他會見而不會怕。第二天移兔漸近他，至他顯露懼怕狀態而止。以後數日漸移漸近。再後置兔桌上，放在他的膝部亦不懼怕。最後他竟一手玩兔，一手用飯，一切毛物懼怕的反應從此都解除了。

我們生下來後，就有無數新的學習是由制約逐漸而成：如由母親的面貌行爲和“媽媽”，“媽媽”，的聲音而知媽媽兩字的意義；由愛吃祖母所給的糖果，而生愛祖母的心；由嚴父的打罵而窺避嚴父；由算術的難懂而討厭算術教員；由遊戲的有趣，而敬愛體育教師。又許多日常習慣如聞雷的震慄，黑夜中的怕鬼，種族間的偏見，道德的遵守，規矩的蹈循，也多由制約逐漸學成，尤其是喜怒哀樂愛惡懼種種習慣。

麥特爾 (Mateer) 實驗幼兒的制約，稱兒童聰穎的受制約易，解制約亦易，愚笨的受制約難解制約亦難。這似乎也是研究教育心理者所不可不知的。

4. 蓋滋 (Gates) 的同時刺激 (Simultaneous stimulation) 學說。牠的意義是若將各種刺激同時並發，並屢加復演，則有機體所能發生的任何反應，都可和所能感到的任何情境發生關係。偶爾看來似乎就是華生所主張的制約學說，其實據蓋滋自稱刺激同時並發的原則，除可以包括制約原則的一切外，還包括制約原則所未曾敘述周到的地方。他以為實際生活中，同時並發的刺激，並不像華生所述限於兩個，例如各種知

覺之構成，即由於許多反應的結合。在我們首次給蘋果與小孩時，蘋果給他的刺激有許多種，他對蘋果自己也發出許多種的反應。每個反應都和每個刺激發生關係，多次經驗以後，只要一個刺激發現，便會同時引起這許多個反應來，例如經過多次經驗，我們一見蘋果，同時便反應到牠的滋味，牠的形狀，牠的重量，牠的用處，牠的價錢等等。每一個反應正如完形心理學所說是一個完整的形狀。我們既可以使眼皮閃閉的反應，和一個在手指上的刺激發生關係，又可以使一個唾腺分泌的反應，和一個鈴聲的刺激發生關係，那麼任何刺激，我們似乎都必能夠使牠與任何反應發生關係。這樣看來，蓋滋由華生制約原則遞演出來的同時刺激的原則似乎比華生所說較為完備一些，足以補助華生學說的不足。

### 三 桑戴克學習律的批評

桑戴克在1901年發表猴子的精神生活時，他的學習律及試誤學說即已大體俱備。當時注意的人少，即有人批評自然也不算什麼一回了不得的事。至1914年桑氏發表教育心理學三大冊後，恭維的人非常之多，攻擊的也隨而起來了。最近恭維者逐漸減少，攻擊者逐漸增多，頗有動搖之勢。作者倒認這是教育心理學進步的好現象。現在且將對於學習律的反響摘要述之如下，使讀者不至迷信學習律；但也不可因此即信學習律完全已不適用了。

#### 1. 對於練習律的批評

(1) 桑氏自己的畫線實驗 桑氏本人最近已覺察練習律的限制，曾加精密研究。他有一實驗，叫被試者把眼睛閉起來，用一枝鉛筆極快地

在紙簿上畫一條四寸長的線，繼續畫至三千條而止。結果這些被試雖個個經過三千次的練習，但在成績上並不顯出進步。可見徒倚靠練習不足產生學習的結果。

(2) 吳偉士 (Woodworth) 所述實驗室中的事實 他說瑞士某心理實驗室中，曾有一個外國學生充當記憶實驗的被試。他是學習無意義的綴音，但材料雖經呈現並看過很多次，他還不能背誦。當主試問他何故如此？他答『我並不知道要這樣子去學習這些材料』。這個例子，也可證明徒倚靠學習不足產生學習的結果。

(3) 鄧祿普 (Dunlop) 打字的實驗 鄧氏在打字極快的時候常把 the 字打做 hte 字。最初他想用練習打 the 字去除丟打 hte 字的習慣，但因難於收效，故意專專練習打 hte，結果三個月後，他所打的字裏並無一個 hte 字了。若照練習律的意義應該愈練習打 hte 字應愈常錯誤，必不會因練習愈多而習慣反隨而破除的。

(4) 作者聽水見燈的經驗 我在福州青年會中學肄業時，剛好新校舍落成在一座大橋附近。橋下水聲潺潺擾人清夢，因而深夜不能合眼者約有兩個星期。起先一二夜幾乎徹夜不能睡覺，後漸多睡，直至睡中絲毫不受水聲打擾。若練習律沒有限制，則水聲的刺激與不睡的反應，其聯絡勢必愈練習愈加強固，日子愈久，愈睡不着。而我竟愈經時日愈覺好睡，豈不是愈練習愈不生效力嗎？

又作者中學畢業後，曾在軍隊辦理文案，適與某長官同一臥房。他夜必燃燈而睡，我則見燈眼睛受着很強的刺激便睡不着，因此輾轉反側合眼而不入睡者，也經過好幾個如年之夜。但稍後便也漸漸慣了，甚至

沒燈倒睡不着。類似這種的事實實在不勝枚舉，想讀者閉目一想便會記起不少同樣的經驗。照練習律說法，我應該愈見光愈睡不着，若愈見光竟愈睡得着，則與練習律未免相反。

## 2. 對於效果律的批評

(1) 華生(Watson)的批評 效果律的着重點在於滿意與苦惱。華生則認桑氏的滿意與苦惱學說，還是不脫主觀意識，實在不夠客觀。

(2) 克生(Cason)的苦樂研究 他在發表於 Psychological Review 雜誌 39 號第 440—466 頁的學習苦樂原則(The Pleasure-Pain Theory of Learning)研究一文中，曾說快樂與苦惱兩種活動在學習效率上，表現極少的差別，並謂苦惱的活動在保留上幾相等於快樂的活動。這種事實也與效果律的滿意則結合增強，苦惱則結合減弱的說法適相違反。

(3) 鮑芬伯格(Poffenberger)的滿意實驗 作者在學習與疲乏章已提到鮑氏的實驗。他的結果是：滿意情感逐漸減少，習者效率並不因而降低，甚且滿意情感最濃時的效率，反不如不覺滿意情感時那樣高。若效果律沒有限制，則滿意情感愈少，效率當愈低，何以並不這樣呢？

(4) 蕭孝燦的批評 蕭氏在吾國心理學家中，對學習律的研究最具熱心。他根據許多別人的實驗並自己實驗的結果，批評效果律如下：  
『(1) 效果律假定滿足之功用止在增加聯絡的勢力，而苦惱之功用則在減少聯絡的勢力；但是這種假定與事實不符。倘若我們要用聯絡的名詞來描寫事實，則滿足之主要功用則在使聯絡得以產生，聯絡已成，滿足方有增強聯絡之功用。苦惱之主要功用則在制止聯絡之形成。聯絡已成，苦惱方

有消滅聯絡之功用。(2)效果律假定滿足與某個聯絡接近,便能使此聯絡增加其勢力。其實滿足雖與某種聯絡接近,不必能夠增加這個聯絡的勢力,有時滿足雖不與某個聯絡接近,卻能增加這個聯絡的勢力。(3)效果律假定滿足與苦惱的情景係為神經原的局部情景所支配。揆諸事實則不盡然。(4)效果律假定一切的反應都是固有的。其實在學習之進程中亦屢有新的反應發生。(5)效果律假定滿足之事易於保留,苦惱之事易於遺忘;但是有許多實驗的結果,沒有表示此種差別。(6)效果律假定滿足或苦惱所影響之聯絡係位於特殊情境與特殊的反應中間。但是在學習之進程中,所處之情境與所作之反應,都不是固定而不變的。根據此種分析之結果,我們可以說:桑戴克雖然以為純用次數律不能顧到事實之真相;但是桑氏加上一條效果律,仍然未能顧到事實之真相。」

3. 對於準備律的批評 準備律已被教育心理學家認為不能獨立的學習律,而視為效果律的附庸。牠的存在與動搖,似乎要以效果律的馬首是瞻。如果效果律的滿意,苦惱之說可以健存,則準備律的滿意苦惱之說可隨而共存,假使效果律的滿意苦惱之說被人推翻,則準備律與之偕亡矣。

#### 4. 對於相屬原則的批評

(1) 蕭孝燦字和數的實驗 蕭氏用初中學生做被試分為甲乙丙丁四組,每組三十人。實驗材料是數目和字彙相間的紙條,共有 a b 二種,出現次數都在八十以上。甲乙丙三組中所用的材料稍有不同。甲組的材料如下:

a 62 規黃 49 歐掃 75 範編 38 翁檐 94 趣蓋 51 賀浪 86

b 燕律 83 隊聖 46 景楚 71 奔際 59 堆考 63 窗懸 97 奉毫

a 皇輪 73 健康 65 課謝 46 遂葉

b 25 舞境 48 顧銅 54 殘越 32

在乙組的材料中，a種第一對數目之前另有一對字彙；b種第一對字彙之前另有一對數目。在丙組材料中，a種最末一對字彙的下面另有一對數目；b種最末一對數目的下面另有一對字彙。丁組的材料與丙組同。實驗時由主試在展示機上呈現數目和字彙的條子，每次一對，為時二秒鐘，每條讀二十遍。

至於指導語主試在甲乙丙三組中所用的都是一樣。在呈現a種材料以前，主試向被試說：『現在我要拿一個單子給你們看，在這個單子裏面有一對一對數目，也有一對一對的字彙，……你們看了幾遍以後，我便會要你們把跟着每對數目的字寫出來。你們懂不？』在呈現b種材料以前，主試向被試說：『現在我要另外拿一個單子給你們看。看了幾遍以後，你們便把跟着每對字的數目寫出』。主試對丁組所用之指導語如下：『現在我要拿一個單子給你們看。在這單子裏面，有一對一對的數目也有一對一對的字，……看了幾遍以後，你們只要能夠把跟着每對字的數目或跟着每對數目的字寫出，便算做完了這個實驗』。

被試應答之問題係印在紙上，在與問題有關係的材料呈現之後方才發給，其形式如下：

甲組 a 種：

跟着 86 的字＝

跟着 62 的字＝

跟着 75 的字＝

跟着 46 的字＝

跟着 51 的字＝

跟着 65 的字＝

## 丙組 b 種:

跟着舞境的數目 =	跟着奉毫的數目 =	跟着隊聖的數目 =
跟着 32 的字 =	跟着顧銅的數目 =	跟着景楚的數目 =
跟着殘越的數目 =	最末一對 =	跟着奔際的數目 =
跟着燕律的數目 =	跟着窗縣的數目 =	跟着堆考的數目 =

丁組 a 種 F<sub>1</sub>

跟着翁檐的數目 =	跟着皇輪的數目 =	跟着課謝的數目 =
在規黃前的數目 =	跟着賀浪的數目 =	跟着規黃的數目 =
跟着範編的數目 =	第一對 =	跟着趣蓋的數目 =
跟着歐掃的數目 =	跟着遂葉的數目 =	跟着健麥的數目 =

丁組 a 種 F<sub>2</sub>

跟着 49 的字 =	跟着 74 的字 =	跟着 73 的字 =
跟着遂葉的數目 =	跟着 65 的字 =	跟着 62 的字 =
跟着 46 的字 =	最末一對 =	跟着 75 的字 =
跟着 38 的字 =	跟着 86 的字 =	跟着 51 的字 =

丁組 b 種 F<sub>1</sub>

跟着 25 的字 =	跟着 32 的字 =	跟着 59 的字 =
在 83 前的字 =	跟着 48 的字 =	跟着 83 的字 =
跟着 56 的字 =	第一對 =	跟着 71 的字 =
跟着 63 的字 =	跟着 74 的字 =	跟着 97 的字 =

丁組 b 種 F<sub>2</sub>

跟着舞境的數目 =	跟着奉毫的數目 =	跟着隊聖的數目 =
-----------	-----------	-----------



跟着 49 的字=

跟着 38 的字=

跟着 73 的字=

跟着 74 的字=

甲組 b 種:

跟着窗縣的數目=

跟着燕律的數目=

跟着舞境的數目=

跟着景楚的數目=

跟着堆考的數目=

跟着顧銅的數目=

跟着隊聖的數目=

跟着奉毫的數目=

跟着殘越的數目=

跟着奔際的數目=

乙組 a 種:

跟着 38 的字=

跟着 46 的字=

跟着 51 的字=

在 62 前的字=

跟着 49 的字=

跟着 62 的字=

跟着 94 的字=

第一對=

跟着 68 的字=

跟着 75 的字=

跟着 73 的字=

跟着 65 的字=

乙組 b 種:

跟着殘越的數目=

跟着顧銅的數目=

跟着堆考的數目=

在燕律前的數目=

跟着奉毫的數目=

跟着燕律的數目=

跟着奔際的數目=

第一對=

跟着舞境的數目=

跟着景楚的數目=

跟着窗縣的數目=

跟着隊聖的數目=

丙組 a 種:

跟着 49 的字=

跟着 94 的字=

跟着 73 的字=

跟着遂葉的數目=

跟着 65 的字=

跟着 62 的字=

跟着 46 的字=

最末一對=

跟着 75 的字=

跟着 38 的字=

跟着 86 的字=

跟着 51 的字=

跟着 32 的字 =            跟着顧銅的數目 =            跟着景楚的數目 =  
 跟着殘越的數目 =            最末一對 =            跟着奔際的數目 =  
 跟着燕律的數目 =            跟着窗縣的數目 =            跟着堆考的數目 =

甲丙兩組照指導語答問題。乙組所答的問題恰與指導語相反：若指導語係使被試學習在某字彙後的數目，則所答的問題是某數目後的字彙；反之，若指導是使學習某數後之字，則要他們答某字後之數：看看與指導語相反，即字與數或數與字不相連續的問題，是否仍能答出？丁組被試答兩種問題；先答  $F_1$  後答  $F_2$ 。

此外在答案中還應注意以下幾點，以見所須答覆之字或數，雖在指導語範圍以外，是否在測驗中亦能記憶：(1) 乙組的答案中應注意：a 種下『在 62 前的字』之反應，即指『第一對』之反應；並 b 種下『在燕律前的數目』之反應，亦即指『第一對』之反應。(2) 丙組的答案中應注意：a 種下『跟着遂葉的數目』之反應，即是『最末一對』的反應；並 b 種下『跟着 32 的字』之反應，亦即『最末一對』的反應。

乙組結果：被試中有百分之三十能答 a 種材料中四個以上與指導語相反的問題；有百分之七十三能答 b 種材料中四個以上與指導語相反的問題；有百分之八十三能答 a 種『在 62 前的字』的問題，有百分之六十能答 a 種『第一對』的問題，有百分之八十三能答 b 種『在燕律前的數目』的問題，有百分之六十七能答 b 種『第一對』的問題。

丙組結果：(1) 有百分之三十三能答 a 種『跟着遂葉的數目』的問題，有百分之九十三能答 a 種『最末一對』的問題；有百分之五十七能答 b 種『跟着 32 的字』的問題，有百分之八十七能答 b 種『最末一

對」的問題。

蕭氏假定主試所用的指導語應當支配所學習的事物之相屬性，被試所認為相屬之事物，應當就是指導語中所指為相屬之事物。例如指導語若使是教被試學習跟着某字的數目，則被試當止把某字與某數看做相屬，而在數目下面的字，便不應與上面的數發生聯絡；並且一切材料倘若不屬於某數某字，便不能夠保留起來。但結果不相連屬的字彙或數目，竟如上述的為被試記憶起來，顯然表明相屬原則的限制，所以這原則亦不完全可靠。

#### 四 本章總結

1. 桑戴克用律的意義是\_\_\_\_\_。
2. 桑戴克廢律的意義是\_\_\_\_\_。
3. Woodworth 的\_\_\_\_\_律，Watson 的\_\_\_\_\_律都與桑氏練習律相似。
4. 桑戴克效果律的意義是\_\_\_\_\_。
5. 桑戴克準備律的意義是\_\_\_\_\_。
6. 桑戴克相屬原則的意義是\_\_\_\_\_。
7. 桑戴克試誤學說是主張無論何種學習的進程都是\_\_\_\_\_的，  
\_\_\_\_\_逐漸減少，\_\_\_\_\_逐漸加多，直至學會。
8. Koehler 以為學習的進歷不是如桑戴克\_\_\_\_\_，實有\_\_\_\_\_的存在；又以為動物在\_\_\_\_\_中對於所習的事物絕非\_\_\_\_\_，必有\_\_\_\_\_。

9. 制約的學說是——並——兩人所主張的。
10. Pavlov 制約狗的流涎的進程是：  
 肉的刺激——→生——的反應  
 鈴聲的刺激——→生——的反應  
 ——的刺激——→生——的反應  
 ——的刺激——→亦生——的反應。
11. Watson 用白鼠與鐵聲二物並施制約兒童怕——，——，——，——，——，——，種毛類的東西。
12. Watson 又能解除兒童對於——的懼怕。
13. Mateer 稱兒童——的受制約——，——也——；愚笨的受制約——，——也——。
14. Gates 的同時刺激學說的意義是——
- 
15. 桑戴克畫線實驗的結果被試雖個個——，但在成績上——。
16. 瑞士某心理實驗室的外國學生在學習無意義綴音時，材料雖經——，他還——，並不知道——。
17. Dunk p 故意在打字機上專專練習打——字，結果三個月後——。
18. 作者愈聽——聲，愈見——光，而愈能——。
19. 自 15 至 18 問題都是證明——律的有限制。
20. Watson 批評效果律中的——與——，還是不脫——

實在不夠——。

21. Cason 研究苦樂與學習效率的關係曾說——與——兩種活動在——上表現——；並謂——的活動在——上幾——於——的活動。

22. Poffenberger 滿意與效率的實驗，結果：——減少，習者效率並不——，甚且——。

23 蕭孝嶸批評效果律說：『倘若我們要用聯絡的名詞來描寫事實則滿足之主要功用在使用——；——已成，滿足方有——之功用。苦惱之主要功用在使用——；——已成，苦惱方有——之功用』。

24. 蕭孝嶸又說：『效果律假定滿足之事——，苦惱之事——；但是有許多實驗的結果——。……桑戴克雖然以為——不能顧到——；但是桑氏加上——，仍然——』。

25. 準備律被視為效果律的——，牠的——與——似乎都要以——。

26. 蕭孝嶸字和數的實驗，結果與指導語相反不相——的字和數或數和字，竟也會被被試者——起來。

## 五 學習原理的實驗

### 1. 學習律的實驗

#### 一 實驗問題 盲目練習能否發生效果？

- 二 實驗方法 把練習者的眼睛以布掩之，令用鉛筆在紙上畫十條六英寸長的橫線，各練習二十次，每次紙上都要記載月日，以便比較。最好紙上各作兩直線，中間相距剛為六英寸，以便校對錯誤多少。每次時間三十秒為限，每三秒鐘由主試者說「畫」，被試就遵令再畫一條線。每次畫完，必先取出所畫的線，然後啓目。
- 三 實驗結果 以尺量每人所畫的各條橫線。錯誤的多少，就是比六英寸過長過短的多少。量好後把每次錯誤數平均起來，再將前後個人及團體的錯誤平均，比較一下；如果錯誤逐漸減少，則盲目練習亦可發生效果，若起始至終了錯誤仍是一樣大，則盲目練習不能發生效果。最後要根據全體錯誤平均畫成學習曲線。

## 2. 效果率的實驗

- 一 實驗問題 被讚而滿意與被責而煩惱對學習打鐵環影響孰大？
- 二 實驗方法 根據智力測驗選擇從無打鐵環經驗的七八歲小孩子二十人，將他們分為甲乙相等的兩組，叫他們學習打鐵環，每人練習二十次，每次各五分鐘。嚴禁在家或在校的另外練習。進步多少以鐵環站立滾轉而不倒地的時間長短為標準。練習時無論打得好不好，甲組兒童總是說他打得很好，予以讚美，使他滿意；乙組兒童總是說他打不好予以譴責，使他煩惱。至二十次練習完了，再叫兒童個個最後再打一次算兩組的成績。
- 三 實驗結果 把最後一次，兩組兒童的鐵環站立時間合計平均比較一下，就知滿意與煩惱，對學習打鐵環影響孰大了。

## 3. 試誤(Trial-error)和領悟(Insight)的實驗。

- 一 實驗問題 兒童取食物是由試誤，抑由領悟？
- 二 實驗方法 預備糖菓二種置於桌上。選擇幾個二歲左右的小孩子（每次試驗一個）使他站在能夠看見糖菓而伸手卻取不着的地方。地上另置竹竿一條，木箱一個，（以高至足助兒童登上取物，重為兒童能夠移動者為準）又小繩一條，一端繫在一種糖菓上，一端垂在桌下，使兒童可見之。室中勿置椅子；竹竿木箱不要置於過近桌子之處。然後叫兒童自己去取糖菓，看他能否立刻懂得利用竹竿，木箱，小繩。即知利用，還要看他是否一下子就會取得食物，不經任何錯誤。觀察時要記試誤次數及每個取得食物自始至終的時間。每個兒童如十分鐘內仍不能取物到手，可以不必繼續實驗。
- 三 實驗結果 若經過試誤多少次然後成功的，就算取物由於試誤；若未經試誤，一下子就能利用竹竿，木箱，小繩，取得糖菓，便算由於領悟。

#### 4. 制約的實驗

- 一 實驗問題 制約二歲兒童使之認字。
- 二 實驗方法 選擇不識字的二歲兒童一個（最好每一學生選一兒童實驗）要制約他認識〔餅〕字。先拿餅給他看，然後將〔餅〕字寫在卡片上，每次與真的餅同時出現。告訴兒童他吃的餅就是這樣寫。如此練習十五次後單出「餅」字而不予餅，看他能否說出這是「餅」字。如不認得尚須再練；如果認得，就下次給餅時，以「媽」「哥」兩字混入，叫兒童取出「餅」字，至

能屢取不誤而止。

- 三 實驗結果 如能在「餅」字，「媽」字「哥」字當中屢取「餅」字，則這兒童已由吃的餅，制約到認識寫的「餅」字了。
- 又可用同法制約學生認識外國語，罕見的科學名詞，人名，地名等。

### 六 參考資料

1. Dunlop, K. A Revision of the Fundamental Law of Habit Formation. *Science*, 1928, 67, pp. 360-362
2. Gates, A. I. *Psychology for Students of Education*, Ch. XIII 陳德榮譯：教育心理學，商務。
3. Hollingworth, H. L. *Educational Psychology*. Ch. II.
4. Koehler, W. *The Mentality of Apes*. Translated by Winter, New York, Harcourt Brace, 1925, pp. VIII. +342
5. Mateer, F. *Child Behavior: A Critical and Experimental Study of Young Children by the Method of Conditioned Reflexes*. Boston, Badys. 1828. pp. 239.
6. Murchison, C. (Ed.). *Psychology of 1925*. Worcester, Clark University Press, 1927, pp. 44-45, 412
7. Pavlow, I. P. *Conditioned Reflexes*. Oxford University Press, 1927.



8. Pintner, R. Educational Psychology. Ch. VIII
9. Sandiford, P. Educational Psychology. Ch. X.
10. Symonds P. M. "Laws of Learning", Journal of Experimental Psychology, XVIII, 6 (Sept. 1927), pp. 405-413.
11. Thorndike, E. L. Educational Psychology, Vol. II. Psychology of Learning, New York, Teachers College, Columbia University, 1913.
12. Thorndike, E. L. Human Learning. New York, Century. 1931, pp. 10-12, 21.
13. Thorndike, E. L. Animal Intelligence: Experimental Studies, New York, Macmillan, 1911.
14. Thorndike E. L. The Fundamentals of Learning, Teachers College, Columbia, 1932, p. 275.
15. Watson, J. B. Psychology from the Standpoint of a Behaviorist. Philadelphia, Lippincott, 1934. pp. XVIII+443. 臧玉淦譯：行爲主義的心理學，商務。
16. Watson, J. B. "The Place of the Conditioned Reflex in Psychology," Psy. Rev. III, 1920, pp. 89-116.
17. Woodworth R. S. Psychology. New York, Henry Holt, 謝循初譯：心理學，中華。
18. 蕭孝燦 學習定律分析 南京鍾山書局 民國二十一年

第三編

學習的指導

# 第十章

## 學習指導的問題

### 目次

一	教的意義與範圍 .....	169
二	學習指導的需要 .....	170
	1. <u>愛肯伯利</u> (Eikenberry)的證明 .....	170
	2. <u>鮑爾斯</u> (Powers)的證明 .....	170
	3. <u>亞努</u> (Arnold)的證明 .....	170
	4. <u>扎得</u> (Judd)的證明 .....	170
	5. <u>斯乃登</u> (Snedden)的證明 .....	170
	6. <u>弗來斯</u> (Rice)的證明 .....	170
	7. <u>馬拉斯基</u> (McLusky)的證明 .....	171
	8. <u>不列斯立</u> (Breslich)的證明 .....	171
	9. <u>胡亦浦</u> (Whipple)的證明 .....	171
三	學習指導與學習改進 .....	171
	1. <u>克比</u> (Kirby)發現的改進 .....	171
	2. <u>勃克</u> (Book)發現的改進 .....	172

---

3. 歐不連(O' Brien)發現的改進 .....	172
四 學習指導與教育心理學 .....	172
1. 學習指導不是方法問題 .....	172
2. 教育心理學可以改進學習指導 .....	174
五 本章總結 .....	177
六 學習指導的實驗 .....	178
七 參考資料 .....	179

## 第十 章

### 學習指導的問題

前篇所述學習的心理係普通教育心理學關於學習方面的原理，無論大中小學及民衆學校學生都可酌量應用。這裏所要討論的學習的指導則偏重於中學方面，少談理論，多舉實例冀能切合實用避免空泛之病。

#### 一 教的意義與範圍

何謂教？定義甚多，不勝枚舉。比較最合實用最易明瞭的莫如教者即指導學習也。知能絕非教師所能傳授，亦絕非教師所能代為學習，必須習者自學自得之。教師所能為而所當為者不過予以指導，使比缺乏指導時，學得較多，較快，較精而已。

教的定義既如上述，教師到底要用何法藉以達到指導目的呢？最普通的又屬最低限度的當有以下兩種：

1. 課內學習的指導。
2. 課外學習的指導。

那麼課內課外的學習又怎樣指導呢？這就是以下各章所要討論的，容後分別較詳敘述，此地目的只欲讀者明瞭教的意義與範圍。

## 二 學習指導的需要

學習需要指導的證據甚多，以下僅舉數例，以見指導確有刻不容緩的需要。

1. 愛肯伯利 (Eikenberry) 測驗三十四個大學四年級學生看他們還能記憶多少在中學所習得的知能，結果忘記甚多，遂認中學教學必有缺點。

2. 鮑爾斯 (Powers) 在大學測驗學生於中學時代所學之化學公式，看他們尚有多少應用能力。結果在中學對化學成績甚優的學生，於測驗中亦現出極少應用公式的能力。

3. 亞努 (Arnold) 使八十個大學生（中有百分之九十係一年級學生）受中學幾何學之測驗，他們去中學時代不遠，對中學幾何學當不至多所遺忘。結果一年級學生中竟有百分之八十六，其成績均在普通常模之下。

4. 扎得 (Judd) 發見一成績甚優之中學生，又在成績甚優之中學校內學習拉丁文，又學得非常好，結果入芝加哥大學後，竟至普通拉丁文亦不能讀。

5. 斯乃登 (Snedden) 在夜中學裏，研究學生對幾何學之精熟與學習幾何時間多寡之關係，結果時間多與學習精沒有相關。

6. 弗來斯 (Rice) 研究二萬五千個中學生拼字能力，發現每日以四十至五十分鐘學習拼字者，其成績並不優於每日僅學習十分至十五分鐘者。

7. 馬拉斯基 (McLusky) 以自定的標準,使大中學生遵照所定辦法,將指定一段文摘出大意,結果許多大中學生不能照辦。

8. 不列斯立 (Breslich) 研究中學生讀書法,使學生先照規定方法練習,見全班只有一個學生對其講解未加注意,其他似乎都能了解如何讀法;但當他予以一個題目,照法研究十五分鐘本可做完,竟有幾個學生至時間完了,方才入手。

9. 胡亦浦 (Whipple) 研究學生對學習法是否具有興趣?乃設學習指導法一課,限制學生加入。結果未能加入者,怨聲四起。足見學生心理對學習指導甚表歡迎。

類似上面的實例不可勝數,只此數則,已足證明學校內學習法缺點甚多,在在需要指導,在在需要改良。

### 三 學習指導與學習改進

學習指導果足以改進學習麼?作者敢大膽答曰“可以”茲舉幾個客觀的事實先予證明,至於學習指導究竟如何改進學習,則留待後面詳述。

1. 克比 (Kirby) 發見學生在心理實驗室內所做的學習,其成績遠勝於在普通教室內所做的學習。據其解釋所以然的理由:(1) 實驗室內,學習較有系統;(2) 實驗室內,環境係專為該學習而設,予該學習以格外的利便;(3) 所有時間均用於學習所指定之工作,許多無關於學習的動作,在平常教室內可以發生者,在實驗室內均被消除。(4) 在實驗室內,習者努力,注意,均較集中;(5) 在實驗室內,學習快慢不受

獎罰，快者，慢者，均得照其能力進行；(6) 習者常熟知其工作之結果，因而足以鼓舞其努力，使能更勝一籌。

2. 勃克 (Book) 發現八星期閱讀方法的教授，竟能使一羣大學學生於速率及正確兩方面進步至百分之一百零二，於預備功課方面進步至百分之六十至九十七。又予一班教育心理學學生以六小時之訓練，使知如何閱讀，如何省時。再選一班能力相等而不予訓練。六小時時間雖然甚短，而閱讀測驗結果，受訓練者得 69.5%，不受訓練者，僅得 59.2%

3. 歐不連 (O'Brien) 報告，在特別指導情形之下，中小學學生五個月英文之進步，於讀法拼字作文各方面可抵平時一二年。

類似以上實驗不一而足，舉此三例，不過欲使讀者深信在正當指導之下，於等長時間內相同環境中，可以學得較多，較快，並較精，以見學習指導，實有改進學習的奇效。

#### 四 學習指導與教育心理學

1. 學習指導不是方法問題 學習應如何指導，近來教育家有以爲是屬方法問題的。於是努力於發明教學法者，不乏其人。最顯著的，莫如下列數種：

(1) 歸納教學法 (Inductive development lesson) 提倡於德國。照此法教授時先喚起學生對本題已有之經驗，然後使新教材附麗其上，或與發生關係。

(2) 設計教學法 學生照一定目標，將一切活動集中向此目標進行，所有學科亦均歸納此設計之內，使他因實際應用而教之學之互有聯



絡，不若平常上課，各科分開不生關係。所有學習應由學生自定目的，自作計劃，自去實行，自加批評。

(3) 道爾頓制 此制最精采之點，在乎使各個學生不論智愚，均能按照其能力，或快，或慢，學完功課。

(4) 指導的自修 (Supervised study)。通常方法，多將上課時間照常加長一倍。以一半為問答考核之用，以一半令全班學生在教員輔助指導之下，自修指定功課。

(5) 單位制 (Unit Plan) 此法由芝加哥大學馬禮遜 (Morrison) 教授出而提倡。將一學程分成若干單位，令學生一一學習爛熟，非至完全無誤，不准及格。

以上諸法，業經各方採用，成效亦頗卓著。但較精到的實驗結果，多予提倡者，採用者，以很大的懷疑與失望：

麥柯 (McCall) 曾用兩年工夫，做設計法和形式法 (formal method.) 的比較，實驗結果經精細統計後，發現設計教學法之成績，並不愈於尋常形式法。

指導自修的運動，年來聲勢大減，而飽受攻擊之講演式教法，反經證明尚有保留之價值。奧德門 (Alderman) 比較講演法與問答討論法之長短，於兩種社會科學上，用二百七十一個中學生為被試者，結果，講演法比問答法，猶較勝少許。

道爾頓制創始於美國而美國學校採用之者遠不如英俄兩國那麼多。即前數年我國試行此制之時亦比美國為盛。近年來俄國採用之風逐漸減弱，我國學校用道爾頓制教學者亦寥若晨星，美國至今仍多有懷疑

之者，足見此制，並非萬應靈藥也。

究其所以致此之由，大概係因以上各種教學法變為成法之後，便帶呆板性，一遇學習情境不同，適用即見困難，故所得成績因亦各異。教師欲謀改進教學，抄襲成法絕非善策，必也更進一步，研究各法於教育心理學有何根據，而知其所以然，然後始能就學習環境之需求，採其可用之部分，而去其不適用之部分。最重要的，在使教育成為心理化，勿陷於方法化。須知教法乃基乎心理，而心理不基乎教法，若舍心理而言方法，即舍本求末之舉，無論採用何種教法，均難免於錯誤。作者因鑒於目下教師過於缺乏教育心理之研究，過多抄襲成法，故特於此述及，以見學習指導係屬於教育心理問題，不屬於方法問題，冀能喚起讀者對研究教育心理之注意。

2. 教育心理學，可以改進學習指導。茲略舉幾例以對：

(1) 教育心理學，可示教師以各種知能學習的性質。例如學習閱讀國語，教育心理指示我們應當多多訓練全文或全段之學習，明白全文或全段中各句互相之關係，不應過於注重每句及每字之分析。蓋此種知能的性質，是要上下連貫，不應字字句句分開。倘若過於注重字句的分析，則此種錯誤的習慣足以妨礙國語之學習，匪特多費時間精力已也。

(2) 教育心理學，可示教師以學習的次序。例如教授歷史，本來都是由古至今照年代一直教下去。晚近教育心理學指示我們這樣教法不合心理。小學生起手就教以古史，使他們記憶聞所未聞的古人姓名，古代地名，使他們領會與今迥不相同的古代社會，當然不能助其對於現今複雜文明知所適應。故照學習的次序而言，古史不宜先教，縱使萬不得

已，必須照年代由古而今教授的時候，也應將史實分做集團，以集團之先後為次序，(topical order)，每一集團(或稱史題)必須先述其起因，次及其經過，後至其結果，凡與該題有關係的史料都集中來，使成為整個有始有終有組織的活動。

(3) 教育心理學，可示教師以各種學習困難之所在及制勝之方法。

例如中學生初習幾何學時，對空間關係似乎很能明瞭，但經精確測驗，即知了解空間關係，實為一種最大困難。必須經過切實測量舉例，方可明白。又如中學生對歷史上之時間觀念亦極難想像，要使他們覺得史實經過時間之長短，必須用具體方法，根據學生自己歷過的年月日的經驗，而擴充放大之，使得十年百年千年的觀念。又如作文寫錯字，也是學生一種難改之事。教師雖為屢改，他們仍是屢錯，可見徒徒代他改正，沒有什麼效力。制勝此種困難之法，當將錯字標明於作文簿上面，使學生容易看見，特別注意。但此法還是不好，懶惰的學生作文簿由教師手收回後，連看也不看，以後作文，錯字仍原再錯，教師為他改正，簡直等於空費時間。即勤的學生，在作文簿上看一看教師所改的錯字，印象也不夠深，以後還是難免再錯，不過比懶惰的少錯一點而已。最好所有錯字，教師只要為他做一記號，令學生領回自加改正。縱使懶的笨的仍有請人代庖的弊病，但總要經過他自己親筆寫上，其印象總比教師代改，較為深刻。

(4) 教育心理學，可示教師以學生正確的態度，意見，和反應。主觀的評判，縱基於豐富的經驗，亦不足以確知學生心中究竟如何活動。不研究教育心理學的教師，有時經驗愈多，對學生心理錯解愈甚，於彼經驗匪特無益，而且害己害人。作者於1929年在菲律賓時，曾到一華僑

小學參觀，見一曾充小學教師十七年之教員，校長介紹與我相見之時，亦盛稱其經驗豐富，表示器重之意。不一會上課時我到他講堂觀察。該時係上作文堂，彼於黑板上寫一題目「父寄子書」令初小三年級差不多均不上十歲的學生，擬作書信。讀者試思使小孩子設身處地為父親，叫他寫信給兒子，又不跟他說要寫什麼信，只與以空空洞洞「父寄子書」四個字，叫不及十歲的小學生怎樣能做出好文來！十七年的經驗對該教師有何裨益？恐怕反是有害吧！因為他歷來的經驗，都是認「父寄子書」是好題目，不知小學生對這題目不能作正當的反應。如是一年過一年成了牢不可破的習慣，自己一身受此習慣支配，學生因亦蒙其害了。這便是不研究教育心理學，雖有豐富經驗，仍不明學生反應的一例。

鮑爾 (Powell) 以一千三百個代數問題，給二百五十個富有經驗的中學數學教師，請他們決定學生對各題的趣味，以後再給學生自定對各題之趣味。結果教員所定的與學生自定的，兩者意見幾無相關。可見主觀經驗，不足以知學生的意見。教育心理學，所以能助教師確知學生態度，意見，和反應者，在乎使教師能利用實驗，測量，觀察，種種科學方法，藉以控制去留自己的經驗，並鑑別斷定學生的學習。

(5) 教育心理學，可助教師決定教案，教材，教法，及課程。例如教授國語，應需多少文法？應需多少閱讀？應需多少作文？默讀朗讀應孰輕孰重？如何可使閱讀速率增加？如何應用文法？文法應分開教授抑應與讀法作法合教？似此種種問題不勝枚舉，教育心理學，雖尚在幼稚時期，不能予以絕對適當正確的答案，然許多地方已有科學的證據，足助教師作很有把握的解答。

(6) 教育心理學可示教師以練習分配的原理。例如一種學習應使學生工作多久而不必休息？休息時間應長應短，應常應稀？都是教師要具的知識。目下各大書局出版的國語教科書對於各個新字重見的次數，各個新字應孰先孰後？又代數教科書對於 $-(2a+b-c)$ 並 $(a+b)$  $(a+b)$ 應予許多練習？都是由編者隨便決定並無科學的根據。教育心理學，對練習分配問題，除有相當研究可供採用外，且備研究此種問題之科學方法，使教師亦能自加研究發見原理。

(7) 教育心理，可示教師以考成的方法。考查成績與學習指導不可分離；不有考成，則指導是否有效，便無從知。而如何規定考成標準？如何釐定考成方法？如何記分？如何算分？如何出題？如何斷定各題之難易？如何使不同考員對同樣考券，能得同樣分數？凡此種種又都屬教育心理學範圍，已有卓著結果，可供教師採用。

### 五 本章總結

1. 教的定義是\_\_\_\_\_。
2. Eikenberry 測驗大學四年級學生記憶在中學所習得的知能，結果\_\_\_\_\_。
3. Arnold 測驗大學一年級生對中學幾何的記憶，結果\_\_\_\_\_。
4. Rice 研究中學生拼字能力，結果\_\_\_\_\_。
5. McLusky 使大中學生遵照所定辦法摘出文中大意，結果\_\_\_\_\_。

6. 以上幾個實驗，足以證明學校內學習法\_\_\_\_\_。

7. 學習指導足以改進學習的證據，如下：

(1) Kirby 發現學生在心理實驗室內所做的學習，其成績\_\_\_\_\_。

(2) Book 發現八星期閱讀方法的教授，竟能使\_\_\_\_\_。

(3) O'Brien 報告，在特別指導之下，中小學生\_\_\_\_\_。

8. 學習指導不是\_\_\_\_\_問題，須知教法乃基乎\_\_\_\_\_，而\_\_\_\_\_不基乎教法。

9. 教育心理學，可以改進學習指導的理由是：

(1) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

(2) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

(3) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

(4) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

(5) 教育心理學可助\_\_\_\_\_。

(6) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

(7) 教育心理學可示\_\_\_\_\_。

## 六 學習指導的實驗

一 實驗問題：指導摘要對學習歷史的影響。

- 二 實驗方法：選出二段各長約五百字，而為全體被試所未習過的史實。將被試分成兩等組。兩段實驗時間各限半小時。第一段甲組習時必須以筆於重要字旁加上一劃，乙組則以全時間閱讀不劃要點；第二段，乙組習時必須以筆於重要字旁加上一劃，甲組則以全時間閱讀不劃要點。若兩組同時在一地實驗，主試千萬不要將實驗方法告訴被試，何組須劃要點應以文字通知。半小時後各予以測驗，以知指導摘要對學習歷史有否影響。
- 三 實驗結果：將兩組必須劃出要點所得的測驗成績的和數，減去兩組以全時間閱讀所得的測驗成績的和數，就知何法較優。

### 七 參考資料

1. Alderman, G. H., "The Lecture Method versus the Question-and-Answer Method": *School Review*, 1922, Vol. 30, pp. 205-209.
2. Arnold, H. J. "College Students' knowledge of Plane Geometry" *School Science and Mathematics*, 1930, Vol. 30, pp. 894-900.
3. Book, W.F., "How Well College Students Can Read": *School and Society*, 1927, Vol. 26, pp. 242-248.
4. Cobb, M. V., "The Limits Set to Educational Achievement by Limited Intelligence": *Journal of Educational Psychology*, 1922 Vol. 13, pp. 449-464,

546-555.

5. Eikenberry, D.H., "Permanence of High School Learning": *Journal of Educational Psychology*, 1923, Vol. 14, 463-481
6. Gates, A. I., "Psychological vs. the Chronological Order in the Teaching of History." *Historical Outlook*, 1920, Vol. 11, pp. 227-230.
7. Judd, Buswell, Thomas, *Silent Reading: A Study of Various Types*. University of Chicago, School of Education, *Supplementary Educational Monographs* No. 13,
8. Kirby T. J., *The Results of Practice Under School Conditions*. Teachers College, Columbia University, *Contributions to Education*, No. 58.
9. Loree, D. H., *Methods of Discovering and Removing Specific Causes of Failure in Ninth Grade Science.*" *School Review* 1926, Vol. 32, pp. 377-386.
10. McCall, W. A., "Experimental Measurements" *Teachers College Record* 1919, Vol. 20, pp. 18-28.
11. Morrison, H. E., *The Practice of Teaching in the Secondary School*: University of Chicago Press, 1926.
12. O'Brien, F. P. *An Experiment in Supervision of English*.



- Kansas Studies in Education, Vol. 1, No. 6 Bulletin of University of Kansas, Vol. 27, No. 12, 1926.
13. Powell, J. J., A Study of Problem Material in High School Algebra: Teachers College, Columbia University Contributions to Education, No. 405: 1929.
  14. Powers, S. R., "A Comparison of the Achievements of High School and University Students in Certain Tasks in Chemistry": Journal of Educational Research 1922, Vol. 6, pp. 332-343.
  15. Proctor, W. M., The Use of Psychological Tests in the Educational and vocational Guidance of High School Pupils. Journal of Educational Research, Monograph Supplement, No. 1, 1921.
  16. Rice, J. M., "The Futility of the Spelling Gieved" Forum, 1897. Vol. 23, pp. 163-172, 409-419.
  17. Snedden, D. "A Note On the Relationship Between the Number of Months of Study and Proficiency": Journal of Educational Psychology 1926, Vol. 17, p. 57
  18. Terman, L. M., "The Possibilities and Limitations of Training": Journal of Educational Reasearch, 1924. Vol. 10, pp. 335-343.

19. Whipple, G. M. "Experiments. in Teaching Students How to Study": *Journal of Educational Research*, 1929, Vol. 19. pp. 1-12.

# 第 十 一 章

## 學 習 閱 讀 的 指 導

### 目 次

一	閱讀與學校各科的關係 .....	186
	<u>佐治</u> (George)關於幾何代數的報告 .....	186
	<u>客狄斯</u> (Curtis) 關於自然科學及社會科學的報告.....	186
	<u>勃克</u> (Book)關於大學生所得知識的報告 .....	186
	<u>狄肯生</u> (Dickinson)關於初高級中學生閱讀能力與學業 總成績的報告 .....	186
二	學生閱讀的能力 .....	187
	<u>勃克</u> (Book) 研究大學一年級學生的閱讀章名及要點的 能力 .....	187
	<u>馬拉斯基</u> (McLusky)研究大中學生撮要的能力 .....	187
	<u>屋地</u> (Woody)研究中學生閱讀散文的能力 .....	187
	<u>佐登</u> (Jordan)研究中學生對報紙社論提綱並評定詩句的 能力 .....	187
三	閱讀心理重要的性質 .....	188

四	直接影響於閱讀的事物 .....	189
1.	字的大小 .....	189
2.	行的距離 .....	189
3.	字的長度 .....	189
4.	紙張的顏色 .....	189
5.	字的顏色 .....	189
6.	漢字的橫讀與直讀的比較 .....	189
7.	白話文言閱讀的比較 .....	190
五	改進閱讀的實驗結果 .....	197
1.	<u>亞佛里</u> (Averill) 並 <u>妙勒爾</u> (Mueller) 實驗成人練習 閱讀 .....	197
2.	<u>華生</u> (Watson) 並 <u>紐堪</u> (Newcomb) 實驗研究生練習 閱讀 .....	198
六	改進普通閱讀的方法 .....	198
七	改進默讀的方法 .....	199
甲、	默讀速率的改進法 .....	200
(1)	常用字常用詞的練習 .....	200
(2)	普通短句的練習 .....	200
(3)	讀物與眼的距離必須適宜 .....	201
(4)	在限定時間壓迫下練習閱讀 .....	201
(5)	限定材料練習 .....	201
(6)	閱讀比賽 .....	201

---

(7) 限定時間照預定問題求答案 .....	202
(8) 覆讀 .....	202
(9) 減除唇動及發聲 .....	202
(10) 減除不規則的眼之跳動 .....	202
乙、默讀了解的改進法 .....	203
(1) 增加字的知識 .....	203
(2) 最重要字句的訓練 .....	203
(3) 讀完作答案的訓練 .....	203
(4) 遵照說明的練習 .....	203
(5) 寫出或講出主要大意的練習 .....	204
(6) 做目次大綱及結論的練習 .....	204
八 本章總結 .....	204
九 閱讀的實驗 .....	208
十 參考資料 .....	209

# 第 十 一 章

## 學 習 閱 讀 的 指 導

### 一 閱 讀 與 學 校 各 科 的 關 係

閱讀能力的大小與學習各科都有影響。國文、外國語固與閱讀結不解之緣；地理、歷史、物理、化學也何嘗不要閱不要讀？即數學的符號、公式，不是也必先懂閱讀而後才能演算麼？

佐治 (George) 報告中學生不能解答幾何代數的問題，很多係為對問題的意義未能十分明瞭，而對符號及名詞尤多發生特別的閱讀困難。

客狄斯 (Curtis) 報告，在自然科學及社會科學上，許多有教育的價值，因閱讀不得其道而犧牲。又云常見學生只讀教科書，所讀分量少而慢，反覆溫習多而精，而對大有補益的參考書報，則僅敷衍塞責一閱置之。

勃克 (Book) 報告，大學生所得知識，由閱讀獲來者，約有百分之九十。

狄肯生 (Dickinson) 研究閱讀能力與學業之關係，稱初高兩級中學生在閱讀測驗上，顯字彙範圍小而了解句段意義能力低者，其學業總成績亦低；反之顯字彙範圍大，而了解句段意義能力高者，則學業總成績亦

高。由上數種證據，可知閱讀能力之高低，與中學各科均有密切關係。

## 二 學生閱讀的能力

勃克 (Book) 研究大學一年級學生閱讀能力，稱彼曾指定某章功課令學生讀閱，並告學生翌日要考。測驗結果：閱讀能力薄弱的學生中，男的僅有百份之二十七，女的僅有百份之三十九，能夠舉出該章的章名，其餘的，並章名也不會記得。閱讀最善的一個學生，竟能記憶全章要點，百分之九十四；閱讀最劣的一個學生，僅能記憶全章要點百分之三。按大學一年級學生閱讀能力之好壞，即直接表現中學校對於閱讀訓練之成績。壞至男生有百分之七十三，女生有百分之六十一，閱讀之後並章名都未注意到，可說中學對於閱讀之訓練太不得法！

馬拉斯基 (McLusky) 研究大中學生閱讀撮要的能力，稱彼等於特殊測驗中，現出對平常散文尚非常缺乏摘選要點之能力。

屋地 (Woody) 使中學生閱讀幾段散文，每段共有五句，五句中有一句為該段之中心思想。讀畢令學生逐段指出含有中心思想之句。結果顯示中學生此項能力異常薄弱。

佐登 (Jordan) 與中學生以一篇報章社論，令其提綱，並與詩一首，令評各節之優劣。結果亦稱中學生對此種能力亦極不佳。

由上可見中學對各種閱讀特殊技能；如閱後記憶，閱畢撮要，閱出中心思想，提綱及評判等等都很幼稚，有急需加力訓練之必要。美國如此，吾國教師素少注重訓練學生閱讀能力，則中學生閱讀能力之比美國較為幼稚，當可推知。

### 三 閱讀心理重要的性質

最近研究閱讀心理，有名的學者如 Gray, Buswell, Gates, Book, Brooks, Thorndike 等，曾發現極重要閱讀性質如下：

(1) 閱讀時眼球，在書頁上之移動為不連續的；換言之，即眼球移動中經過許多急跳及停注，不是一直看下去的。

(2) 眼球停注之時，即為閱讀發生效力之候。

(3) 閱讀能力之優劣，即由眼球移動中分別之。

(4) 善於閱讀者，在每行上停注之數，比不善閱讀者較少。

(5) 善於閱讀者對不難不易材料，每行（橫行約十個英文字）停注，平均可三四次。

(6) 善於閱讀者，眼球幾無倒退動作；不若閱讀能力劣者，常要返閱已讀字句，藉獲意義。

(7) 不善閱讀者，眼球時常搖移不定，難得要領。此種現象在善於閱讀者完全不見。

(8) 閱者目的不同或材料內容不同，則眼球移動情形亦各異。如隨意瀏覽與讀時要記事實，或閱讀故事與閱讀論文，眼球動作均不一樣。

(9) 閱讀能力高者，他的推理之力也好。

(10) 某句某字在文中所佔勢力過強(Over-potent)或過弱,(Under-Potent)均足使閱者誤解文中意義。



## 四 直接影響於閱讀的事物

1. 字的大小。漢字大小對閱讀之關係，須待實驗來斷定。但英文字，據 Books 集各家實驗結果，謂最適宜之字，當為第十號字，（即 Ten point type）較小者則足減低認識閱讀效率，並使眼力易疲。較大者則字佔據面積過大，致閱者不能一瞥閱盡，亦足減低閱讀速率。按英字十號字，照其字母來看，約合漢字五號，照其整個字來看，則長者橫直相乘面積可抵吾國特號字，短者亦可抵二號字，平均約合吾國三號字之譜，此僅作者主觀之臆測，以為漢文四號字，似最適宜閱讀，到底當否尚須實驗證明。（參考後列 Sanford, Huey, Roethlein, Blackhurst, 等研究）

2. 行之距離。橫排每行間之距離，亦可根據英文排法最好相隔一英寸之十分一。（參考後列 Huey 的研究）。

3. 字的長度。橫排的每行長度，亦可參照英文閱讀研究結果，當以二英寸半至三英寸半為最適宜。較長者易使讀者疲乏，且讀至每行之末，返讀下行之始時，閱者常會找錯地方。又行行最好都要一樣長，續斷之行，並長短不齊之行，以至行中夾以圖表，使成長短不一，皆足妨礙閱讀速率及了解。（參考後列 Dearborn 的研究）。

4. 紙張的顏色。最好稍帶淡黃色，或純白色，勿用會發亮的白光紙。紙之厚薄，要以此面之字不會透現彼面為度。

5. 字的顏色。以黑字印於白紙上最利閱讀。（參考後列 Huey 及 Starch 的研究）。

6. 漢字的橫讀與直讀的比較 艾偉氏參照杜佐周，陳禮江，沈有

乾，周先庚諸氏對漢字橫讀與直讀的研究並自己研究的結果，得有下列幾條的結論：

(一)就讀法而言，受過高等教育的中國學生，直讀成績優於橫讀，甚為明顯。

(二)就速視而言，不如讀法明顯，視材料的深淺與應試者的程度而定。

(三)其他情形相等，無意義的材料較有意義者為難，幾何圖形又較無意義者為難。在各種情形之下，橫直讀互有優劣。

(四)大抵材料較難者，以橫視成績為優。

(五)作者實驗第一實驗高小二年級學生發現在白話，文言，無意義，三種材料，均以直行為佳。初中二年生在有意義的白話文言，均直優於橫，無意義的白話文言均橫優於直，高中一年生均直優於橫。原因係為過去教育已養成直讀習慣。

(六)善讀者以詞為單位，或以句為單位，似非以字為單位。

(七)應試者最初頗欲一次窺及全豹，結果不佳。大多數以後復用逐字觀察法。直行每次所見一二三字不等，橫行亦然。

(八)兩性差異不顯。

(九)作者推論以為橫行排列，在讀法上似優於直行。

7. 白話文言閱讀的比較。對於白話文言閱讀的心理，研究最深者當推艾偉氏。他曾將屢次研究的結果發表於教育雜誌二十四卷四期上。他一次曾費兩年工夫北至平，津，南至寧，紹，以國文理解測驗，測量初中，高中學生萬餘人，其結果約如下表：

第二十五表 國文測驗理解統計

		初中一	初中二	初中三	高中一	高中二	高中三
人 數		1,161	1,019	1,479	1,771	1,371	931
白 話 文	均 數	11.49±.07	12.83±.07	13.45±.05	13.65±.05	13.89±.05	14.14±.06
	標 準 差	3.50±.05	3.28±.05	3.05±.04	2.95±.03	2.99±.04	2.83±.04
	上四分點	13.56	14.75	15.07	15.35	15.63	15.67
	下四分點	8.67	10.17	11.17	11.28	11.54	11.84
文 言 文	均 數	3.73±.04	4.46±.05	5.27±.05	5.51±.04	5.95±.05	6.54±.07
	標 準 差	2.00±.03	2.34±.03	2.75±.03	2.72±.03	2.99±.04	3.12±.05
	上四分點	4.27	5.37	6.40	6.81	7.39	8.34
	下四分點	1.81	2.27	2.75	3.00	3.13	3.54

第二十六表 國文測驗速度統計(每分鐘閱讀字數)

量 表 甲

年 級		初中一	初中二	初中三	高中一	高中二	高中三
人 數		1,161	1,019	1,479	1,771	1,371	931
白 話 文	md±P. E.md	234.0±1.8	260.4±2.4	294.0±2.4	306.0±1.8	315.6±2.4	314.4±3.0
	Q <sub>1</sub>	187.8	217.2	235.8	249.0	261.0	259.8
	Q <sub>3</sub>	289.2	318.6	366.0	373.2	385.8	384.0
文 言 文	md±P. E.md	180.6±1.8	190.2±1.8	201.0±1.2	199.2±1.2	205.8±1.8	201.6±1.8
	Q <sub>1</sub>	150.6	159.0	168.6	169.2	172.8	169.2
	Q <sub>3</sub>	211.2	234.0	247.8	244.8	252.0	249.0

第二十五表,白話均數的距離,由初中一至初中二為 1.34,初中二至初中三為 .62,初中三至高中一為 .20,高中一至高中二為 .24,高中二至高中三為 .25,可見從初中三起至高中三止,白話成績的進步,實

在非常之少，至於文言方面，則比較為大。

但上表的成績都是以問題做單位，白話測驗題二十個，文言測驗題十五個，兩文題數不同，難於比較，故艾氏再算幾何均數如下表：

第二十七表 初高兩中文白進步之比較

幾何均數統計常數	文字類別	初 中		高 中	
		文 言	白 話	文 言	白 話
中 數		33.40	15.07	18.44	2.63
上 四 分 點		36.45	21.03	10.96	3.62
下 四 分 點		37.23	9.94	19.42	2.06

由第二十七表，可見文言白話進步的速度在初中相差甚近，在高中相差甚遠。換言之，由初中至高中文言進步還很快，白話進步就極慢了。

關於白話文言艱難度的比較，艾氏也曾連帶加以研究。其結果有如下表：

第二十八表 文言與白話艱難度之比較

		一 年 級		二 年 級		三 年 級	
		文 言	白 話	文 言	白 話	文 言	白 話
初 中	問題總數與答對問題數之百分比	24.85	57.45	29.08	64.15	35.13	67.25
	文白之困難比率	1	2.31	1	2.21	1	1.91
	比率之相差				.10		.30
高 中	問題總數與答對問題數之百分比	36.61	68.25	39.66	69.45	43.60	70.70
	文白之困難比率	1	1.96	1	1.75	1	1.62
	比率之相差		-.05		.21		.13

第二十八表，可見初中一的距離為最大，高中三的距離為最小，由初中一以至高中三有逐漸接近的趨勢。照艾氏的解釋，以為白話早已容易到很難再有進步的地位，而文言則因其較難，還能隨學習年數的增高而進步。

艾氏又曾在蘇州女子師範學校，研究初中學生白話文言作文成績的比較。他舉行國文測驗時，曾請初中和前期師範各三級的學生，作文言及白話文各一篇，所需時間相等，每篇限四十五分鐘交卷，評閱的標準以錯字的多寡定文章的優劣，即錯字多則文章不好。結果如二十九表：

第二十九表 表示每篇文章之平均字數及錯字數

級 別		前 師 一		前 師 二		前 師 三	
篇 數		42		42		38	
平均每篇 統計常數		字 數	錯字數	字 數	錯字數	字 數	錯字數
		均 數	標準差	均 數	標準差	均 數	標準差
白 話	均 數	227.71±23.70	2.72±.28	253.36±26.37	2.88±.30	275.88±32.36	2.73±.32
	標準差	56.60± 4.16	1.89±.14	68.48± 5.04	1.82±.13	77.98± 6.47	1.57±.13
字 數 錯字數		84		88		101	
文 言	均 數	189.17±19.69	3.95±.41	205.10±21.34	3.43±.36	231.42±27.14	3.46±.40
	標準差	52.72± 3.88	2.96±.22	43.49± 3.42	2.12±.16	47.47± 3.94	2.18±.18
字 數 錯字數		48		60		67	

第二十九表 表示每篇文章之平均字數及錯字數(續)

級別		初 中 一		初 中 二		初 中 三	
篇數		40		35		30	
白	平均每篇 統計常數	字 數	錯字數	字 數	錯字數	字 數	錯字數
	均 數	211.10±22.48	3.65±.39	291.88±33.25	3.49±.39	237.33±29.20	2.74±.34
	標準差	72.47± 5.46	2.63±.20	89.95± 7.25	2.87±.23	62.25± 5.41	1.89±.16
話	字 數 錯字數	58		84		87	
文	均 數	202.65±21.58	5.15±.55	240.91±27.45	4.43±.50	205.80±25.32	3.90±.48
	標準差	53.12± 4.00	2.92±.22	67.10± 5.40	2.67±.21	42.55± 3.70	2.19±.19
言	字 數 錯字數	40		54		53	

從第二十九表,艾氏得到幾個結論:『(1)在前師三級無論用語體或文言,其每篇之平均字數總是隨年級而增加的;如在語體一年級平均字數為二百二十七字,二年級增至二百五十三字,三年級增至二百七十五字;又在文言一年級平均每篇字數為一百八十九字,二年級增至二百〇五字,三年級增至二百三十一字。(2)此種情形在初中之語體文言兩方面各有一例外,即初中三平均字數少於初中二……。(3)以語體作文與文言作文之字數比,無論前師或初中都是前者多而後者少,無有例外。(4)在錯字方面除初中二三之文言稍有顛倒外,都是隨年級而漸減少的,如前師之白話在一年級,每八十四字錯一個,至二年級,則每八十

八字錯一個，至第三級則每一百另一字始錯一個；又其文言在一年級每四十八字錯一個，至二年級則每六十字錯一個，至三年級則每六十七字始錯一個。(5)無論前師或初中都是文言作文錯的字較多無有例外。」

艾氏復再進而研究白話文言相關的問題；藉知能白話文者是否能文能言文？或能文言文者是否能白話文？其結果約如下表：

第三十表 各級文白之相關

級 別	文 白 之 相 關 係 數
一 年 級	.52
二 年 級	.49
三 年 級	.55

第三十一表 各次閱讀中文白之相關

閱 讀 秩 序	文 白 之 相 關 係 數
第 一 次	.44
第 二 次	.61
第 三 次	.57
第 四 次	.55
第 五 次	.21

第三十表裏最高相關係數為 .55，最低的為 .49，其實三個係數都很接近。艾氏即據以結論說：『這證明在各年級其文白之相關有一定之趨勢，這些數不算太小，也不算太大，足以證明文言與白話的確是有關係的。其關係所以不特別大的者，也有一個原因為我們觀察所及者，就是文言與白話同時進步，其地位不改，至相當程度時，文言尚有進步，而

白話則進步甚少，因此兩者之地位稍有錯亂，此種錯亂能使相關係數降『低。

第三十一表結果，就是證明相關係數可以增到 .61，此後每次漸低，都是因文言進步多，白話進步少。

此外艾氏還研究文言白話字數的相關，文言白話錯字的相關，以及每篇字數與錯字數之相關等，因與閱讀亦有多少關係，仍將結果列於下表：

第三十二表 文白錯字之相關

級	別	係	數
前	師 一		.10
前	師 二		.01
前	師 三		-.08
初	中 一		.25
初	中 二		.42
初	中 三		.31

第三十三表 每篇字數與錯字數之關係

級	別	白	話	文	言
前	師 一	.36		.22	
前	師 二	.21		-.14	
前	師 三	-.01		.23	
初	中 一	.53		.17	
初	中 二	.36		.18	
初	中 三	.24		.45	



第三十二表所答的問題，是文言作文錯字多者，作白話文是否錯字亦多？在前師毫無關係，在初中關係亦小，艾氏以爲寫文言文錯字多者，寫白話文錯字也許很多，也許很少。

第三十三表所答的問題，是無論文言白話每篇字數寫得多的，其所寫的錯字是否亦多？又就年齡而論，其情形如何？在這表，白話文字，數多者錯字亦多，年級愈高，字數與錯字漸成反比例，其關係亦漸小；至在文言則較爲參差，艾氏以爲其理由，係因未到相當程度，秩序不得整齊。

### 五 改進閱讀的實驗結果

1. 亞佛里 (Averill) 並妙勒爾 (Muller) 實驗成人練習閱讀。應試者爲十六個大學四年級學生。時間三個月每月測驗一次。每星期練習閱讀三次，每次四十分鐘，繼以十分鐘默寫閱讀後所能記憶者。每人速率了解進步曲線逐次自畫，每次練習時必須注意訓練以下數點：(1) 速率的練習。(2) 發聲的減少。(3) 速視的訓練。(4) 材料的性質。(5) 眼力的習慣。(6) 讀物的宗旨。(7) 注意的集中。(8) 了解內容的能力。(9) 認識速率的價值。(10) 速讀的決心。(11) 時間限制的壓迫。(12) 進步的記載。所得結果：關於速率方面第一次測驗，平均每秒鐘能讀 4.2 字，第二次平均每秒 6 字，第三次平均每秒 8.4 字。平均進步恰一倍。十六人中無進步者二，進步兩倍者七，進步四倍者二，其他也都有很顯著的進步。關於了解方面：第一次平均 58.8 T，第二次平均 58.3 T，第三次平均 56 T，又另一種測驗，第一次平均 144.6 字，第二次平均 129.2 字，第三次平均 160 字。由此可見三個月每週三次之

練習，在不妨礙了解情形中，平均速率能增一倍，過半有驚人進步，或二倍或四倍於原有速率。

2. 華生 (Watson) 並紐堪 (Newcomb) 實驗研究生練習閱讀。他所用人數二百個皆為已任教員及大學本科畢業生。每日練習十分鐘，閱讀難度適中的散文，讀時注意以下數點：(一)自信多年不進步者還能進步。(二)消除避免對閱讀無用的動作。(三)不要覺得緊張。(四)試讀全句，全行，全段，不要返讀，不要讀單字。(五)集中注意，勿任腦力游移，(六)未讀下句，下行，下段時，先預測作者要說何話，然後再讀，以校對所預測之當否。如此練習六次得其結果如下：練習前測驗，每分鐘讀 274 字；練習後測驗，每分鐘讀 319 字，增加 44 字，進步百分十六； $(44 \div 275)$  再練習下去尚有再進之趨勢。

以上兩種實驗，均以大學生研究生為被試者，彼等閱讀習慣已成，似乎甚難進步。不意三個月與六日的兩種練習，竟都能獲得驚人的進步；其習慣未固定的中小學生，若加改進，則閱讀進步，當較易較快於大學生多多矣。

## 六 改進普通閱讀的方法

1. 測驗閱讀的能力。最好要用標準閱讀測驗，如無相當該項測驗，教師可自編非標準測驗，藉以發現學生對於字，句，段，閱讀之速率及了解之程度。最通用之方法，即以閱讀測驗，令學生於限定時間內閱讀之後再使答應多少問題看他能讀多少能解多少。

2. 激起改進的決心。根據測驗所得結果，指出閱讀能力薄弱之

處，使學生自願改進。或告以最近研究閱讀改進結果，使信凡決心努力改進閱讀者，無論智力高低，速度快慢，都能進步不少。許多不善閱讀者，每不自知其閱讀能力之薄弱；又有許多善於閱讀者，每不自知其能力之高強，實遠過於現有成績。一經測驗常會引起再求進步的決心。

3. 將全體分成毛病相同的若干組。如閱讀快而了解少組，閱讀快而了解多組，閱讀慢而了解多組，閱讀慢而了解少組，諸如此類，分成若干組各予特殊訓練。

4. 訓練閱者使養成讀句之習慣。許多不善閱讀者，都犯着讀字而不讀句之毛病，就是讀時先閱一字一字然後再把牠一一聯合起來看出意思。這樣讀法自然速率慢而了解少。若能一句一句閱讀，就不必經過讀一字綴一字而後成句的手續，幾有一句只當一字讀的樣子，當然速率快而了解多。

5. 謹防因增加速率而犧牲準確。須知閱讀目的不在乎能把所有材料速速讀完，而在乎能把所有材料速速懂完。讀而不懂等於無讀。懂而不確等於不懂。

6. 在改進期間，應於相當時距予以測驗，以見其進步之狀況。期滿又應予以測驗，以見其進步之總量。

## 七 改進默讀的方法

吾國歷來注重朗讀如古文四書五經之背誦，詩詞歌賦之吟哦，公認為讀書之好方法。殊不知在日常生活中，朗讀實在很少應用。舉凡閱信，閱報，閱小說，閱廣告，閱告示，閱參考書，等等都用不着朗讀。雖然在告

示牌前，電戲院中，常聽國人高聲朗讀，但總非必要，多是以前養成朗讀習慣，所以在不必朗讀的地方也要吟哦朗誦起來，不特吵擾人家，即自己閱讀的速率，也必因而變為較慢。日常生活既是多用默讀，為教師者應該多多訓練學生，使能默讀快而了解多。其方法如下：

甲 默讀速率的改進法。

(1) 常用字常用詞的練習。將常用字詞寫在黑板上或硬卡片上，逐字逐詞很快地給習者認識溫習。一面可使基本之字與詞閱讀了解嫻熟，一面因很快底變換字詞又可增加速率。

(2) 通用短句的練習。通用短句之練習，是一種改進默讀速率的最好方法。閱讀能力底者眼球每一停注所見範圍甚小。若所見只一字則每字必須一停注；若所見只二字則每讀二字必須一停注。停注愈多則速率愈慢，今予練習短句，使停注所見範圍擴大。若練習前眼球一停注只見二字，練習後一停注可見四字，則停注次數減少所見之字加多，速率自然增高了。此種短句要自易而難自短而長，寫印在卡片上或小冊子上，或由教者給予練習，或由學者自加練習。若由教者執行，則每一短句顯示時間不要過半秒，然後即令見者默寫所讀之字。

常用字詞及短句之練習，尚須注意人數之多少及字之大小。普通所犯毛病多是所用練習之字太大，結果所養成快讀的能力，未必盡合於閱讀字體較小多多的日常讀物。因為大字讀得快的人，未必讀小字也快；反之，小字讀得快的人，讀大字也未必快。較妥辦法或用日常讀物應用字體，寫印卡片上，舉行個別練習；或將練習字句，用日常應用字體印成若干份分發全班舉行團體練習；或將全班分作多少小組每組約四五人，

就用卡片也還可以，因人少字小還能看得清楚；比較的不大完善的方法，還是在黑板上或用卡片令多數人練習，因為人多所用的字一定要很大，這樣練習的結果，除看黑板字及電戲說明或能更快外，其餘閱讀日常讀物，恐怕因字小讀仍不快。

(3) 讀物與眼的距離必須適宜。過遠過近均有損眼力而妨礙閱讀。至應該距離多少，則人人不同可由自己實驗定之。

(4) 在限定時間壓迫下練習閱讀。看在規定時間內能讀多少。練習時間要短，至多最好不要過五分鐘，每五分鐘暫停一下，繼以測驗以定速率。測驗後可再練習。每日若有半點鐘時間以資練習，千萬不可將半點鐘作一次練習，最好將練習分成五六次每次五六分鐘作完。原因係時間較短注意較集中效果當更好。

(5) 限定材料練習。看讀者要用多少時間才能讀完，此法必須讀者自記讀完所需時間，用以自行練習，較限定時間為宜。因為限定時間自行練習，一面閱讀一面要看時間，注意必難集中，對閱讀必有妨礙。

(6) 閱讀比賽。選印材料令讀者同時起閱，讀完並使作了解測驗。教者於起始後在黑板上看馬表記出時間如 60 秒，70 秒，75 秒，80 秒等等，閱者讀完時候抬頭看看教師寫到幾秒，即將時間抄寫自己卷上，然後即行解答卷末或卷後所附測驗，看能了解多少。此法最大弊病，在乎競爭心太強，讀者往往少記所需時間以增速率，或偷看讀過材料以增了解程度。較妥辦法當為提倡自己與自己競爭，看每次速率了解有否增加，就可免掉以上弊病。其次則為習者讀完並記好時間後，必須即將讀物交給教師（此時必須有一位助手專管收卷）與他對換測驗了解問

題。這樣一來，教師接到讀物時可以看黑板上時間對不對，二來讀物交後才做答案，讀者便無從重閱。但若常常比賽，上列弊病也可減少不必過事預防。

(7) 限定時間令讀者照預出問題由讀物中尋求答案。在此情形下，讀者每能專閱要點，遺棄無關緊要的部份。重要的字及句容易看出，就速率和了解當蒙其益。

(8) 覆讀。讀過了，再讀三讀可使眼動更爲流利，爲減少停注，減少返讀及擴大視野的一種好方法。但通常讀過的東西多不喜歡再讀，三讀四讀更爲討厭。要作覆讀練習，讀物必須較有趣味而且較難，二三讀後方能完全了解的。

(9) 減除唇動及發聲。許多人默讀時於不知不覺中發出輕微之聲或兩唇啓閉。二者都足妨礙閱讀的速率及了解。其故係因發聲及唇動者閱讀時必先經過發聲及唇動的過程，然後才能閱讀才能了解，比不發聲不動唇者顯然多經一步不必經過的程序。又朗讀常比默讀較慢。發聲與動唇的默讀，其過程與朗讀無異，當然要較無聲的默讀爲慢。故患這種毛病者他的默讀速率和了解常是程度較低，如要增高效率，必先消滅唇動及發聲。又有許多人看來好像不動唇不發聲，其實尙暗中做聲，不過不能聽到而已。這類的人非常之多。凡閱時必須經過無聲自讀而後始能了解者，大概都犯着暗中發聲的毛病。這病重者自己可以省察出來，輕者要在閱讀時，以檢驗器檢驗聲帶才可知道。最有效的糾正方法，當爲在限定時間壓迫下練習閱讀，成效立見。

(10) 減除不規則的眼之跳動。閱讀時練習用眼，於眼球自左至

右或自上而下過程中，不要有時移動太快，有時移動太慢。

乙 默讀了解的改進法。

(1) 增加字的知識。

(一) 認字愈多則了解力愈大。增加新字之法，通常多令學者認識單字殊非上策。最好要將所選擇必需認識之單字與他字組成句法或合編故事，然後給學者練習，特別注意所要認識的多少字。這樣就學者不至乾燥無味，而所習之字與上下文均有聯絡關係，意義較為顯著，學習時較為容易。這種方法的好處，在能於最短時間內認識必備之字。

(二) 較自然的方法就是指導學生多看課外讀物，看多了，字彙當然也會加多。

(三) 同音異義，同義異音的漢字，以及相反相成的排偶字，若分別不清楚，大足阻礙讀者了解。此種字詞亦有選習之必要。

(2) 訓練習者使知何字何句最為重要。徒徒認識字音字義，還不足保證了解清楚，必也更進一步，使學生知道何字何句最為重要，何字何句無關緊要，就了解可以加速，可以較確。有效的方法，是教學生在句中舉出最要之字，在段中舉出最要之句，在文中舉出最要之段。

(3) 訓練學生讀完作答案。出問題叫學生作答案，最足看出學生對所讀的東西，了解不了解，並了解的程度到怎麼樣。而學生作答案時常要摘出與問題最有關係的字，而棄去無關係者。答完後教師可在黑板寫出標準答案，使學生校對自己作答的是否切當。這樣練習可使學生了解更加準確。

(4) 給予說明令學生快快照樣進行。 或叫學生照說明所講的

畫出一個圖來，或令照着說明去找出許多東西，或令照着說明出辦些事情。以速為妙，不得請教他人。這樣練習了解，小學生非常喜歡，結果多是很好。若用以訓練中學生，則說明的難度定要提高以免過於容易失掉興趣。

(5) 練習讀後寫出或講出主要大意。這不是叫學生背誦默寫，能背誦能默寫未得就可證明學生懂得。最要緊須能寫講所讀的重要意思的字句。而寫講時候不要讓他重看讀物，要他記憶出來。又練習材料不宜過長，過長恐不便記憶寫講。

(6) 練習做目次大綱及結論。令學生看完全文後撰擬題目，或寫文中大綱，或做一結，或讀完一段即擬一段題目，都足增進了解能力。

## 八 本章總結

### 一 閱讀與學校各科的關係

1. George 報告中學生不能解答幾何代數的問題很多係因——

\_\_\_\_\_。

2, Curtis 報告，在自然科學及社會科學上許多有教育的價值，因\_\_\_\_\_而犧牲。

3. Book 報告，大學生所得知識，由\_\_\_\_\_約有百分之

\_\_\_\_\_。

4. Dickinson 報告，初高兩級中學生在閱讀測驗上顯\_\_\_\_\_者，其\_\_\_\_\_亦低。

### 二 學生閱讀的能力



5. Book 測驗大學一年級生閱讀能力，結果閱讀能力薄弱的學生，男的僅有\_\_\_\_\_女的僅有\_\_\_\_\_能夠\_\_\_\_\_，其餘的\_\_\_\_\_。

6. McLusky 研究大中學生閱讀撮要的能力稱\_\_\_\_\_。

7. Woody 使中學生閱讀幾段散文，讀畢令逐段指出\_\_\_\_\_之句，結果\_\_\_\_\_。

8. Jordan 與中學生以一篇報章社論令其\_\_\_\_\_，並與詩一首令\_\_\_\_\_，結果\_\_\_\_\_。

### 三 閱讀心理重要的性質

9. 閱讀時\_\_\_\_\_為不連續的。
10. 眼球停注之時即為\_\_\_\_\_。
11. 閱讀能力之優劣即由\_\_\_\_\_。
12. 善於閱讀者在每行上停注之數比\_\_\_\_\_。
13. 善於閱讀者對不難不易材料，每行停注\_\_\_\_\_。
14. 善於閱讀者眼球幾無\_\_\_\_\_。
15. 不善閱讀者眼球時常\_\_\_\_\_。
16. 閱者目的不同或材料內容不同，則\_\_\_\_\_。
17. 閱讀能力高者他的\_\_\_\_\_能力也\_\_\_\_\_。
18. 某句某字在文中所佔勢力\_\_\_\_\_均足使\_\_\_\_\_。

### 四 直接影響於閱讀的事物

19. Brooks 稱最適宜於閱讀的英文字當為\_\_\_\_\_較小者則

- 並使——。
20. 橫排的字每行間的距離最好相隔——。
21. 橫排的字每行長度當以——為最適宜。
22. 紙張的顏色最好——紙的厚薄要以——為度。
23. 字的顏色以——最利閱讀。
24. 漢字橫讀直讀的比較：
- (一)就讀法而言，受過高等教育的中國學生——甚為明顯。
- (二)就速視而言，視材料——而定。
- (三)其他情形相等——的材料，較——為難，——又較——為難。
- (四)大抵材料較難者以——為優。
- (五)艾偉氏實驗高小二級學生發現在——三種材料均以——，初中二年生在有意義的——，均——，無意義的——均——，高中一年生，均——。
- (六)善讀者以——似非以字為單位。
- (七)直行每次所見——，橫行——。
- (八)兩性差異——。
- (九)艾偉氏推論，以為——。
25. 據艾偉氏國文理解測驗結果，可見從初中三起至高中三止，白話成績的進步——，至於文言方面則——。

26. 據艾氏所得上列結果的幾何均數，可見文言白話進步的速度在初中——在高中——；即由初中至高中文言進步還——，白話進步就——了。

27. 文白艱難度，據艾氏所得，初中一的距離為——，高中三的距離為——，由初中一以至高中三有——的趨勢。

28. 艾氏研究錯字所得的結果，則無論前師或初中都是——。

29. 艾氏研究文白好壞相關的結果，足證——。

30. 艾氏研究文白字數相關的結果證明在前師——，在初中——。

31. 艾氏研究文白字數，與錯字相關的結果證白話字數多者，錯字——，年級愈低字數與錯字漸成——，其關係——至於文言則較為——。

### 五 改進閱讀的實驗結果

32. Averill 並 Mueller 實驗成人練習閱讀，三個月結果，速率方面平均進步恰——，十六個人中——者二，——者七，——者二，其他也都有——。

33. Watson 並 Newcomb 實驗研究生練習閱讀六次得其結果如下：——。

### 六 改進普通閱讀的方法

34. (1)測驗——。(2)激起——。(3)將全體學生分成——。(4)訓練閱者使養成——的習慣。(5)謹

防因增加速率而——。(6)應於相當時距予以——。

### 七 改進默讀的方法

35. 改進默讀速率的方法：(1)——的練習。(2)——的練習。(3)讀物與眼距離必須——。(4)在限定——下練習。(5)限定材料練習看讀者——，(6)——比賽。(7)限定時間令讀者——。(8)——讀。(9)減除——。(10)減除不規則的——。

36. 改進默讀了解的方法：(1)使習者增加字的——，指導學生使多看——。(2)使知何字何句——。(3)使讀完作——，(4)使照說明——，(5)使練習後——，(6)使做——。

### 九 閱讀的實驗

一 實驗問題 在時間壓迫下默讀速率的改進。

二 實驗方法 選長約三百字的白話文三十段令被試每日在限定一分鐘內快快默讀一段，一分鐘後無論閱到何處，都要停止，以筆作記於讀到的那一字。

此外還要選擇兩段各約六百字，而難易，趣味，體裁相等的白話文，如能慎選一篇一千三百字的故事將他分成兩段尤妙。最好將此兩段先由主試者自行閱讀或給別人閱讀，藉知兩段所需時間是否相等。再把兩段詳細事實加以分析，以一事實為一單位，兩段單位也必須相差不多。然後再據單位編成填補

式的測驗。

以上材料預備好了。就以第一段六百字故事令被試於二分鐘時間內趕快閱讀。二分鐘後即予測驗。將各個的成績保存起來。

現在起始實驗，每日於一分鐘內令被試閱讀一段印成的故事。一分鐘到時即要一律把故事收回。

三十次練習後再與第二段六百字的故事，令被試於二分鐘內趕快閱讀，二分鐘後亦予測驗。

三 實驗結果 將首次第一段測驗結果與末次第二段測驗結果比較，就知在時間壓迫下練習默讀對速率有否進步，及進步多少。

#### 十 參考資料

1. Anderson and Merton. "Remedial Work in Reading," *Elementary School Journal*, Vol.20, pp. 685-701, 772-791.
2. Averill and Mueller. "The Effect of Practice on the Improvement of Silent Reading in Adults", *Journal of Educatinal Research*, 1928, Vol. 17, pp 125-129.
3. Blackhurst, J. H. "Size of Type as Related to Readability in the First Four Grades", *School and Society* Vol. 16, pp. 697-700.
4. Book, W. F. "Analysis of the Task of Learning to

- 
- Read," *Journal of Educational Research*, 1930, Vol. 21, pp. 1-6.
5. Book, W. F. "The Development of Higher Order of Perceptual Habits in Reading." *Journal of Educational Research*, 1930. Vol. 21, pp. 161-176.
  6. Brooks, F. D. *The Applied Psychology of Reading*. Appleton, 1926, pp. 201-220.
  7. Buswell, G. T. *The Eye-Voice Span in Reading*. University of Chicago P. 106.
  8. Buswell, G. T. *Fundamental Reading Habits*. University of Chicago, 1922, P. 150.
  9. Chen, L. K. and Carr H. A. "The Ability of Chinese Students to Read in Vertical and Horizontal Directions," *Journal of Experimental Psychology*, April, 1926, Vol. IX. No.2.
  10. Chou, Siegen K. "Reading and Legibility of Chinese Characters," *Journal of Experimental Psychology*, Vol. XII No.2, 1929; Vol. No.4, 1930; Vol. XIII No.5, 1930.
  11. Curtis, F. D. *Some Values Derived From Extensive Reading of General Science*. Columbia University Contributions to Education, No. 163. 1924.
  12. Dickinson C. S. "A Study of the Relation of Reading

- Ability to Scholastic achievement" *School Review*, 1925, Vol. 33, pp. 616-626.
13. Gates A. I. Experimental and Statistical Study of Reading and Reading Tests." *Journal of Educational Psychology*. Vol. 12, pp. 303-314, 378-391, 445-464.
  14. Gates A. I. *New Methods in Primary Reading*, Teachers College, Columbia University, 1928.
  15. Georges, J. S. "The Nature of Difficulties Encountered in Reading Mathematics" *School Review*, 1929, Vol. 37, pp. 217-226
  16. Gray, C. T. *Deficiencies in Reading Ability*. D. C. Heath, 1922, p. 420.
  17. Gray, W. S. *Principles of method in Teaching Reading* Eighteen Year book, Part II, pp. 26-51.
  18. Judd and Buswell, *Silent Reading: A Study of Various Types*. University of Chicago Supplementary Educational monographs No. 13, 1922.
  19. Klapper, P., *Teaching Children to Read*, Revised Edition, Appleton, 1926, p. 304.
  20. McLusky, and Dolch. "Study Outline Test." *School Review*, 1924, Vol. 32, pp. 757-772.

21. National Society for the Study of Education. "Silent Reading", Twentieth Yearbook, 1921, Part II P. 72.
22. Pitkin, W. S. The Art of Rapid Reading. McGraw Hill, 1929.
23. Pressey L. C. "A Critical Study of the Concept of Silent Reading." Journal of Educational Psychology 1921, Vol. 12, pp. 25-31.
24. Roethlein B. E. "Relative Legibility of Different Faces of Printing Types" American Journal of Psychology, Vol. 23 1922, pp. 1-36.
25. Sanford, E. C. Relative Legibility of the Small Letters, American Journal of Psychology, Vol. 1, pp. 402-435.
26. Thorndike, E. L. "Reading as Reasoning; A Study of mistakes in Paragraph Reading." Journal of Educational Psychology, Vol. 8, pp. 323-332.
27. Woody, C. "Measurement of a New Phase of Reading" Journal of Educational Research, 1923, Vol. 8. pp. 316-326.
28. Yearbook of the National Society for the Study of Education, No. 24, Report of the National Committee on Reading." Part I 1925.



- 
29. Watson and Newcomb, Improving Reading Ability Among Teachers, College Students. Teachers College Record March 2930, pp. 535-539.
30. 杜佐周 橫行排列與直行排列之研究 教育雜誌十八卷十一、十二兩期。
31. 艾偉 國文橫直讀之比較研究 中央大學教育叢刊一卷一期九九至一六四頁,二十二年十一月。
32. 沈有乾 誦讀時眼球跳動之視察 心理第四卷第一號

## 第十二章

### 學習思考的指導

#### 目次

一 思考的性質 .....	216
1. <u>杜威</u> (Dewey)的主張 .....	216
2. <u>卜朗</u> (Brown)的兒童思考性質的實例 .....	216
二 思考的指導 .....	218
1. 養成科學的態度 .....	218
(1) 善疑的態度 .....	218
(2) 公正的態度 .....	218
(3) 胸懷寬大不存好惡的態度 .....	219
(4) 不妄斷的態度 .....	219
(5) 客觀的態度 .....	219
(6) 堅持到底的態度 .....	219
(7) 偏重事實的態度 .....	219
2. 精練科學的方法 .....	220
(1) 研究大思想家大科學家所用的方法 .....	220

---

(2) 研究敘述科學方法的書籍 .....	220
(3) 多讀科學研究結果的報告 .....	220
(4) 研究邏輯 .....	220
三 思考的實習 .....	221
1. 關於選擇思考問題 .....	221
2. 關於搜集思考材料 .....	221
3. 關於成立假說及下結論 .....	222
四 本章總結 .....	223
五 思考的實驗 .....	224
六 參考資料 .....	224

## 第十二章

### 學習思考的指導

#### 一 思考的性質

1. 杜威以爲思考起於疑難，其次則爲分析難點尋出問題之所在，再次則爲根據過去之知識經驗暫定解決的方法，再次則將此方法實行試用而立假說，然後再加觀察實驗以證實假說之能否成立。又以爲兒童思考經過之步驟亦如成人，所不同者，僅各步驟中所用之方法不若成人精到耳。

2. 卜朗 (Brown) 研究兒童思考的性質，述其實例如下：

(1) 一個年約五六歲的女孩，往見其父於麵粉廠中，聽見機器隆隆之聲，推想一個結論，謂上帝欲發雷聲時必置許多機器於天空之中。

(2) 一個四歲男孩，於天雨欲跑出門，其母阻之，彼答曰：“雨能助草木長大亦能助我長大”。

(3) 一個五歲的孩子，見一青年婦女眼瞳灰白，以爲灰白爲老人的表徵，乃說她是垂老。

(4) 一個五歲小孩見他屋前按設電燈，走告其母曰：“上帝此後

可不必再造月亮矣”。

(5)一個六歲女孩，由其雨浴而推想上帝如欲有雨即拉一繩，像她雨浴室內的雨水一樣。

(6)一個四歲女孩見樣子間裏排有石膏做的狗子，遂問是否活的，經告以該狗不是活的後，她答“但是牠們會站着”。

分析上列兒童思考實例，似乎兒童思考步驟確與杜威所述者各步驟相同。譬如第一例女孩的思考是起於一種聲音；其次則為分析聲音性質為隆隆然，聲音的由來出於機器；再次則為根據過去所聞雷聲的經驗，及在家庭社會所受之宗教教育，想出解釋此聲的方法；再次則為建立假說以為雷聲即上帝置機器於空中所發的聲音；再次則為屢次雷聲之隆隆，皆與在其父麵廠中所聞之機器聲音相同，遂認雷聲即等於許多機器安置空中之集合聲音。

至於第二例亦可分析成照杜威所說的步驟。這四歲男孩的思考乃起於欲出門而不得出門，再次知道所以不得出門之緣故，完全因為天雨，再次則為根據過去所學雨可生長草木的經驗，想出可得出門的方法，再次則為成立雨可生長草木，亦可助彼長大的結論，再次則或為得其母解釋而知結論不能成立，或為不蒙解釋事後仍信雨有長人長草的能力，或為仍不得出門自知此法不能解決其困難，或為說完結論後剛巧雨停，母准出門遊戲，遂信理由充份或方法可用等等。

其餘三、四、五、六實例，也都可照樣分成這五個步驟。由此可見成人兒童無論所得結論，有否錯誤，所經步驟似乎一樣。至結論正確與否，則視乎經過各步驟時所用方法之精粗及有否錯誤。通常成人經驗較富，所用

方法亦比兒童較精較確，故結論亦較為可靠。

## 二 思考的指導

思考指導的目的，在使習者較能思索，而思索得較為正確。要達到此目的，第一，在使習者養成科學的態度；第二，在使習者精練科學的方法；第三，在平時教學常作應用思考的練習。

### 1. 養成科學的態度。

(1) 善疑的態度。凡事輕信則無問題發生，無問題發生則不需思考，這樣，思考就愈無機會練習，思考力愈不發達。善疑則隨時隨地都有問題以待解決，隨時隨地都有練習思考機會，思考力也自然因而日見發達了。但疑要善疑而不宜亂疑，若明明是一支鉛筆偏要疑牠是否鉛筆？明明是看見一條索，偏要疑牠是否一條蛇？那匪特無補思考，恐怕倒被人看為患神經病了。較適當的善疑就是凡對於未經有確鑿證據證實過的事物，都要加以懷疑；對於已有確鑿證據的事物，認為證據滿意者，就應當予以接納。

(2) 公正的態度。公正態度對思想正確也大有關係。人有偏見就思想為其所囿，是非看不清楚，則思考所得結果的正確度當然減低。守舊的人與維新的人各走極端則各有所偏，若先存成見，深信舊的無所不好，或深信新的無所不好，則未加思考先下結論，誤謬自屬難免。好勝似為人的通性，就這一點，已足使個人看自己的本領，能力，事業總比人家為強，其為害於思考之正確實非淺鮮！迷信男女同校勝於男女分校的人，叫他研究男女分合校的利弊，則結果必受其偏見的影響。毋我，毋

必，為思考正確的必具條件之一。

(3)胸懷寬大不存好惡的態度。凡對的真理，就是出自仇敵之口之筆也要接納，凡是錯的言論，就是自己所主張的，一經察覺，即應樂於放棄樂於認錯。學者目的在求真理之準確，不在自己體面之保全。

(4)不妄斷的態度，就是不輕易下結論。假說可以早些成立，結論須待搜羅充分證據，與假說皆能一致，方可斷定。

(5)客觀的態度。自己以為很對的思想未必就是對的，或者要誤謬不堪。還要質諸精於思考的人，請他批評對自己所得結論有否錯誤。不特此也，就是所憑思考的材料，所憑思考的方法，亦須完全客觀，則結論始有他人亦得證實的可能。

(6)堅持到底的態度。解決一個問題多非易易。有的要歷幾許年月的思考方可有成。凡患着見異思遷或虎頭蛇尾的習慣者，鮮有成功希望。且不能堅持的人，多欲急成，縱能由始至終達到解決問題的目的，但所思考因性急多難精到常有錯誤，所得結果亦不可靠。

(7)偏重事實的態度。一切思考必以事實為根據，不作空空洞洞及不可思議之思考。未經證實者概不認之為事實，但亦不宜信為永遠不能成為事實。認未證實的事物為事實，及信未證實的事物永遠不成事實，都是錯誤的態度。譬如“愚者可醫使成為智”一語。我們固不宜信為事實，但亦不宜信為永遠不成事實。將來醫學心理學更加發達愚者或有可醫為智的可能，此時不能成為事實者未必永遠不成事實也。

以上幾種科學態度不是一朝一夕即可養成。教室內之訓練效力非常有限，最好學生能把這幾種態度，隨時隨地應用到日常生活上面去，

使成習慣。

## 2. 精練科學的方法

(1)研究大思想家大科學家,解決實際問題及發明的方法。這樣學習科學方法最為自然,最切實用且最易明白。對於問題之斷定,解決之方法,假說之成立,結論之獲得種種思考的步驟,都能具體的在自然情形下,在解決問題中,顯示出來,比在書本上學習科學方法,較為切實易懂。

(2)研究敘述科學方法的書籍。研究大思想家大科學家的解決問題及發明方法,雖然切實易懂,但各家所用科學方法或者只限於一二種或者大約相同,研究者恐難從中涉獵科學方法的各方面。記載科學方法的書籍多是集羣法的大成,作有組織有系統的敘述。若能一面細讀科學方法的書籍,一面檢舉各種方法的實例以為參證,則所得結果當較勝於僅僅研究科學家的解決問題和發明的方法。

(3)多讀科學研究結果的報告。這類報告如大學及研究院的畢業論文以及社會上各種實際問題研究的結果等。牠們對於問題範圍的釐定,研究的方法,材料的搜集及整理,結論的獲得等等步驟,都有詳細的敘述,讀之可使更加明白科學的方法。但國內此類論文報告能合科學方法的為數還是很少,最好由教師代為精選若干篇,使學生先懂得何種論文報告合乎科學方法,何種不合科學方法,以後再教學生自行選閱並對原著者所用思考的方法加以批評。

(4)研究邏輯。邏輯之於思考甚有補助。邏輯家雖未必能成思想家,但思想家似必熟諳邏輯學。邏輯可算是一種科學方法,亦可算是



思考的規矩準繩，使思考較為正確。

### 三 思考的實習

以上所述如養成科學態度，精練科學方法，都不過是思考之工具以達思考之目的。養成科學態度，精練科學方法是一件事，能夠實際應用科學態度及方法於思考的又是一件事。具有科學態度精練科學方法，未必就能精於思考，要思考進步正確，必需實地練習。即科學態度科學方法也非看書所能養成了解，亦必於實地思考中養成之了解之，始能深切實用。不少學生每每以為具有科學態度，精練科學方法了，但至實際思考時便原形出現，仍受成見偏見支配，便自覺對方法還是不懂或懂得不清楚。所以無論要思考進步，要方法精熟，要態度穩定，都非實際思考不可。實際思考時應特別注意以下各點：

#### 1. 關於選擇思考問題方面：

(1) 要為新穎的。若係舊題應估量有重行思考之必要否？有重行思考之價值否？

(2) 為思考者所歡喜的。

(3) 有實際價值的。

(4) 為思考者能力所及的。

(5) 本題材料，可以設法充分得到的。

#### 2. 關於搜集思考材料方面：

(1) 先努力搜集原料，行有餘力乃以搜集副料。

(2) 未經證實為可靠的材料，除非有十分價值的，不予搜集。

(3) 所搜集的材料必與所要解決的問題有關。搜集材料的時候，要時刻不忘問題。

(4) 所搜集的材料，必須按照自定的系統，隨時整理保存起來。最好用活葉的筆記簿，就問題各方面分類雜錄，逐漸分類保存於紙盒或紙夾內。

(5) 不論與本題相反相成的材料，凡屬可靠都應搜集，所集材料若受思考者愛憎支配，縱使十分可靠，結果也必不佳，不是錯誤就是偏頗。

### 3. 關於成立假說並下結論方面：

(1) 必有材料做根據的。

(2) 必為符合邏輯的。

(3) 必為有關緊要的。

(4) 不可似是而非的。

(5) 不可根據少數材料，亦不可根據多而不能代表的材料。

(6) 不可言過其實。

(7) 凡與已經證實的事實相牴觸的結論要特別審慎。

(8) 不要誤認個人意見為事實。

(9) 不要誤認學術界名流的見解為絕對的真理。

(10) 不可由類推而得。如由成人行為，而類推小孩行為當亦如是之類。

(11) 如有缺點或未周到處最好述及以免誤人並求指正。

## 四 本章總結

1. 杜威以爲思考起於\_\_\_\_\_，其次則爲\_\_\_\_\_，再次則爲\_\_\_\_\_，再次則爲\_\_\_\_\_，然後再加\_\_\_\_\_以證實\_\_\_\_\_。
2. 他又以爲兒童思考經過之步驟\_\_\_\_\_，所不同者\_\_\_\_\_。
3. 從Brown 所舉兒童思考實例似乎兒童思考步驟確與\_\_\_\_\_。
4. 思考指導的目的在使\_\_\_\_\_。
5. 要達到思考指導的目的第一在使\_\_\_\_\_，第二在使\_\_\_\_\_，第三在平時教學常作\_\_\_\_\_。
6. 善思考者應養成\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，等等科學的態度。
7. 要精練科學的方法(1)須\_\_\_\_\_，(2)須\_\_\_\_\_，(3)須\_\_\_\_\_，(4)須\_\_\_\_\_。
8. 實際思考時對於選擇問題應注意的各點：(1) \_\_\_\_\_，(2) \_\_\_\_\_，(3) \_\_\_\_\_，(4) \_\_\_\_\_，(5) \_\_\_\_\_。
9. 實際思考時對於搜集材料應注意的各點：(1) \_\_\_\_\_，(2) \_\_\_\_\_，(3) \_\_\_\_\_，(4) \_\_\_\_\_，(5) \_\_\_\_\_。
10. 實際思考時對於成立假說並下結論應注意的各點：

- (1) \_\_\_\_\_, (2) \_\_\_\_\_,  
 (3) \_\_\_\_\_, (4) \_\_\_\_\_,  
 (5) \_\_\_\_\_, (6) \_\_\_\_\_,  
 (7) \_\_\_\_\_, (8) \_\_\_\_\_,  
 (9) \_\_\_\_\_, (10) \_\_\_\_\_。

### 五 思考的實驗

- 一 實驗問題 選擇問題和下結論的實習。
- 二 實驗方法 主試者自選或自出思考問題二十個，於授本課之先叫各個學生選定最好和最壞者各五題。至本課授完後，再將同樣問題二十個叫學生重行選定，最好最壞的思考題各五個。然後把這兩次的結果用主試者的標準來校對。再選定事實三十條亦於授本課之先，叫各個學生據而下結論五條。至本課授完後再將同樣三十條事實又叫學生再下五條結論，也都用標準結論來校對。
- 三 實驗結果 如果前次的結果離標準遠，後次的結果比標準近，則思考的指導對於選題下結論，確有相當的補益。換言之，思考指導的效力的大小，要看學生後次結果比前次結果離標準答案的多少。

### 六 參考資料

1. Almack, J. C. Research and Thesis Writing. Houghton

- Mifflin Co. Boston, 1930, pp. 57-59.
2. Book, W. F. Learning How to Study and Work Effectively. Ginn and Co. 1926, pp. 392-413.
  3. Brown, H. W. "Thoughts and Reasonings of Children" Pedagogical Seminary, Vol.2, pp. 358-396.
  4. Burton, W. H. The Nature and Direction of Learning, D. Appleton and Co. New York, pp. 200-226.
  5. Dewey, J. How to Think. Heath and Co. 1910, pp. 12-13, 105-106, 221-212. 劉伯明譯：思維術，中華。
  6. Gates, A. I. Psychology for Students of Education. Macmillan, 1930, pp. 2-16. 386-414. 陳德榮譯：教育心理學，世界。
  7. Mursell, J. L. The Psychology of Secondary School Teaching. Norton, New York, 1930, pp. 178-210.
  8. Skinner, Gast, Skinner. Readings in Educational Psychology. Appleton, 1926, pp. 535-564.
  9. Symonds, P. M. Characteristics of A Good Dissertation in Education. Teachers College, Columbia University, 1933
  10. Whitney, F. L. Methods in Educational Research.

Appleton, New York, 1931, pp. 232-257.

11. Wolfe, A. B. Conservatism Radicalism and Scientific Method. pp. 200-251.

# 第十三章

## 學習做教育心理實驗的指導

### 目 次

一	選定實驗問題的方法 .....	229
	1. 尋求實驗問題的方法 .....	229
	2. 選擇實驗問題的方法 .....	229
	3. 規定問題範圍的方法 .....	230
二	實驗法的種類 .....	231
	1. 單組法 .....	231
	2. 等組法 .....	232
	3. 循環法 .....	233
三	選擇被實驗者的方法 .....	236
四	控制實驗的方法 .....	238
五	測量實驗的方法 .....	240
	1. 測量實驗的功用 .....	240
	2. 實驗測量的標準 .....	240
	3. 評定和編製實驗測量的標準 .....	241

---

六 計算實驗的方法 .....	243
1. 單組實驗的計算法 .....	243
2. 等組實驗的計算法 .....	247
3. 循環實驗的計算法 .....	256
七 本章總結 .....	261
八 教育心理實驗的舉例 .....	263



## 第十三章

### 學習做教育心理實驗的指導

#### 一 選定實驗問題的方法

##### 1. 尋求實驗問題的方法

(1) 早點成就一門或數門學術的專家。

(2) 應在讀書,聽講,和工作時候盡批評與深思之能事。

(3) 要視任何困難為練習思考的機會,不要看做不可制勝的阻力。

(4) 實行一種研究,注意歷程中所發生的問題,即可發現很多顯著的問題。

(5) 勿失卻已得到的問題。人人都會偶具獨特的見解,若不把住或記錄起來,常會一現即逝。

2. 選擇實驗問題的方法。由上述各法可得許多問題,但個個問題未必都有實驗的價值,而價值也必有輕重,所以還要知道選擇才能事半功倍。

(1) 所選問題應為未經解決的。

(2)應就實驗者專長的學術中,選擇問題。

(3)應選比較更為切要的。

(4)所選問題應為便於解決,所設的假說應有證實的可能。常有因所需的測驗未曾製成,合宜的被實驗者未能利用,實驗環境未能控制,以致許多有實驗價值的問題不能解決。

### 3. 規定問題範圍的方法。

(1)所規定問題的範圍不宜空泛 例如與其定〔影響於學習的各種要素牠的效果若何〕,不若定為〔時間分配影響於學習的效果若何〕,更不如定為〔一個普通第四年級的閱讀每週三次三十分鐘所收,的效果是否大於或小於一相等之年級,每週五次十八分鐘所收效果〕。

(2)所規定問題的範圍亦不宜廣狹 過狹與空泛同犯過與不及之病。

(3)應先規定範圍較廣的問題 定較大的目標,做全部的計劃;然後將廣包的問題分成極狹小極特殊的問題,以為工作的單位;復由各特殊研究所得的結果集合組合精美的佳作。由極廣包以至於極特殊逐級小問題的範圍,均應有適宜的規定。

(4)規定實驗問題時應清楚標明; (一)用以考查效果的實驗要素,(二)用以實施要素以驗所得結果的被實驗者,(三)預期的及測驗的效果的性質(就是到底要收什麼效果)。總之實驗者應將問題分析列成實驗綱要。

## 二 實驗法的種類

1. 單組法 凡於一物一人或一組，增入或減出某一實驗要素或數要素，並測量所生的變化，即為單組法。例如教師比較獎與罰的效能，若能以此獎罰二種實驗要素施於同一組的學生，也就是用單組法。這法的公式如下：

$$\text{公式一} \quad \text{單組} \quad \text{二個實驗要素 (EF)} \quad \text{一種測驗}$$

$$\text{被實驗者 } S - (IT - EF_1 - FT - C_1) - (IT_1 - EF_2 - FT - C_2)$$

公式中  $S$  = Subject 被實驗者； $IT$  = Initial Test 初次測驗； $EF$  = Experimental Factor 實驗要素； $FT$  = Final Test 終了測驗； $C$  = Change 變化。

假定教師先用獎後用罰，施於同組學生，以教算術加法則獎為  $EF_1$ ，責為  $EF_2$ ；再假定起始加法測驗 ( $IT$ )，驗全組平均為 20 分，然後在上地理課之始誇獎 ( $EF_1$ ) 全組學生，及至規定時間，再予終了地理測驗假定得 25 分，比較初次測驗增多 5 分 ( $C_1$ )。過了相當時間等到誇獎所生的效果消失之後，再予加法初次測驗 ( $IT$ )，假定平均亦得 20 分，然後在上地理課之始，譴責 ( $EF_2$ ) 全組學生，及至課末亦予終了加法測驗 ( $FT$ )，假定結果為 18 分，比初次結果減少 2 分 ( $C_2$ )。自正的 5 分至負的 2 分相差為 7 分，就是獎比責較有效果的證據。

代入公式則為：  $20 - \text{誇獎 } EF_1 - 25 - 5$

$20 - \text{譴責 } EF_2 - 18 - -2$

若在同一組學生加多實驗要素為  $EF_1$   $EF_2$   $EF_3$ ，假定為獎責譴等

則生相當的變化  $C_1 C_2 C_3$ ，前列公式可以照樣擴大展至無窮。若加上一種地理測驗則公式變為：

$$\begin{aligned} \text{公式二 } S &= (IT_1 \text{ 算術} - EF_1 \text{ 獎} - FT_1 \text{ 算術} - C_1 \text{ 算獎變化}) \\ &\quad - (IT_1 \text{ 算術} - EF_2 \text{ 責} - FT_1 \text{ 算術} - C_2 \text{ 算責變化}) \\ &\quad (IT_2 \text{ 地理} - EF_1 \text{ 獎} - FT_1 \text{ 地理} - C_3 \text{ 地獎變化}) \\ &\quad - (IT_2 \text{ 地理} - EF_2 \text{ 責} - FT_1 \text{ 地理} - C_4 \text{ 地責變化}) \end{aligned}$$

2. 等組法 就是實驗時所用的被實驗者為一組以上，且各組都是相等的。例如教師用等組法實驗獎責效果孰大時，則選擇二個相等的組，獎其一組而責其他一組，然後各測其變化以比較之。茲將等組實驗的公式列下：

公式三 等組 二個實驗要素(假定獎與責) 一種測驗(假定算術)

$$S_1 \text{ 甲組} = (IT_1 \text{ 算初測} - EF_1 \text{ 獎} - FT_1 \text{ 算終測} - C_1 \text{ 算獎的變化})$$

$$S_2 \text{ 乙組} = (TT_1 \text{ 算初測} - EF_2 \text{ 責} - FT_1 \text{ 算終測} - C_2 \text{ 算責的變化})$$

假定甲組初測平均為 30 分經獎後終測為 35 分則變化為 5 分。

假定乙組初測平均亦為 30 分經責後終測為 31 分則變化為 1 分。

比較獎的效果比責大 4 分。

$$\begin{aligned} S_1 \text{ 甲組} &= (30 - EF_1 \text{ 獎} - 35 - 5) \\ S_2 \text{ 乙組} &= (30 - EF_2 \text{ 責} - 31 - 1) \end{aligned} \quad 5 - 1 = 4$$

公式四 等組 二個實驗要素(假定獎與責) 二種測驗(假定算與地)

$$S_1 \text{ 甲組} = (IT_1 \text{ 算初測} - EF_1 \text{ 獎} - FT_1 \text{ 算終測} - C_1 \text{ 算獎的變化})$$

$$S_2 \text{ 乙組} = (IT_2 \text{ 地初測} - EF_1 \text{ 獎} - FT_1 \text{ 地終測} - C_2 \text{ 地獎的變化})$$

$$S_3 \text{ 甲組} = (IT_1 \text{ 算初測} - EF_2 \text{ 責} - FT_1 \text{ 算終測} - C_3 \text{ 算責的變化})$$

$S_2$  乙組—( $IT_2$  地初測— $EF_2$  責— $FT_2$  算終測— $C_4$  地責的變化)

公式五 三個等組 三個實驗要素  $EF_1$   $EF_2$   $EF_3$  (假定獎責譏)

二種測驗 (假定算與地)

$S_1$  甲組—( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測— $C_1$  算獎的變化)

( $IT_2$  地初測— $EF_1$  獎— $FT_2$  地終測— $C_2$  地獎的變化)

$S_2$  乙組—( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測— $C_3$  算責的變化)

( $IT_2$  地初測— $EF_2$  責— $FT_2$  地終測— $C_4$  地責的變化)

$S_3$  丙組—( $IT_1$  算初測— $EF_3$  譏— $FT_1$  算終測— $C_5$  算譏的變化)

( $IT_2$  地初測— $EF_3$  譏— $FT_2$  地終測— $C_6$  地譏的變化)

比較  $C_1$   $C_3$   $C_5$  則知獎責譏在算術教學上的效果孰大; 比較

$C_2$   $C_4$   $C_6$  則知獎責譏在地理教學上的效果孰大。

3. 循環法 這個實驗法就是二個或二個以上之單組法所合而成的; 若被實驗的各組都是相等, 就這法是單組和等組兩法合併而成。循環法的特點在於被實驗之各組, 各實驗要素, 和各題外混雜進來的要素, 都得着循環使結果較為可靠。如教師欲用循環法研究獎與責的效力, 應先獎被驗者測其結果, 再責同被驗者亦測其結果; 然後再先責另組被驗者測其結果, 復獎之測其結果。將兩組獎的結果合併起來與兩組責的結果比較, 就可知獎和責二者效力孰大。茲將公式列下:

公式六 循環法 兩個實驗要素 (假定為獎與責)

一種測驗 (假定算術)

$S_1$  被驗者甲組—( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測

— $C_1$  算獎的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測  
— $C_2$  算責的變化)

$S_2$  被驗者乙組—( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測  
— $C_3$  算責的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測  
— $C_4$  算獎的變化)

$$EF_1 \text{ 獎的結果} = C_1 + C_4$$

$$EF_2 \text{ 責的結果} = C_2 + C_3$$

$(C_1 + C_4) - (C_2 + C_3)$  即知獎和責的效力孰大。

若教師欲用循環法決定獎責譏三者效力孰大，所用的公式應如下：

公式七 循環法 三個實驗要素(獎責譏) 一種測驗(假定算術)

$S_1$  甲組—( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測— $C_1$  算獎的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測— $C_2$  算責的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_3$  譏— $FT_1$  算終測— $C_3$  算譏的變化)

$S_2$  乙組—( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測— $C_4$  算責的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_3$  譏— $FT_1$  算終測— $C_5$  算譏的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測— $C_6$  算獎的變化)

$S_3$  丙組—( $IT_1$  算初測— $EF_3$  譏— $FT_1$  算終測— $C_7$  算譏的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_1$  獎— $FT_1$  算終測— $C_8$  算獎的變化)

( $IT_1$  算初測— $EF_2$  責— $FT_1$  算終測— $C_9$  算責的變化)

$$FF_1 \text{ 獎的結果} = C_1 + C_6 + C_8$$

$$EF_2 \text{ 責的結果} = C_2 + C_4 + C_9$$

$$EF_3 \text{ 譏的結果} = C_3 + C_6 + C_7$$

把獎責譏的和數比較一下，就可知道那個效力最大，及各個效力相差多少。

若教師欲用循環法來比較獎和責在算術及地理上效力孰大；則所用的公式應如下列：

公式八 循環法 二個實驗要素(獎和責) 二種測驗(算和地)

$S_1$  甲組—(IT<sub>1</sub> 算初測—EF<sub>1</sub> 獎—FT<sub>1</sub> 算終測—C<sub>1</sub> 算獎的變化)

(IT<sub>1</sub> 算初測—EF<sub>2</sub> 責—FT<sub>1</sub> 算終測—C<sub>2</sub> 算責的變化)

(IT<sub>2</sub> 地初測—EF<sub>2</sub> 責—FT<sub>2</sub> 地終測—C<sub>3</sub> 地責的變化)

(IT<sub>2</sub> 地初測—EF<sub>1</sub> 獎—FT<sub>2</sub> 地終測—C<sub>4</sub> 地獎的變化)

$S_2$  乙組—(IT<sub>1</sub> 算初測—EF<sub>1</sub> 獎—FT<sub>1</sub> 算終測—C<sub>5</sub> 算獎的變化)

(IT<sub>1</sub> 算初測—EF<sub>2</sub> 責—FT<sub>1</sub> 算終測—C<sub>6</sub> 算責的變化)

(IT<sub>2</sub> 地初測—EF<sub>2</sub> 責—FT<sub>2</sub> 地終測—C<sub>7</sub> 地責的變化)

(IT<sub>2</sub> 地初測—EF<sub>1</sub> 獎—FT<sub>2</sub> 地終測—C<sub>8</sub> 地獎的變化)

算術上獎的結果  $EF_1 = C_1 + C_6$

算術上責的結果  $EF_2 = C_2 + C_5$

地理上獎的結果  $EF_1 = C_3 + C_8$

地理上責的結果  $EF_2 = C_4 + C_7$

比較 (C<sub>1</sub>+C<sub>6</sub>) 與 (C<sub>2</sub>+C<sub>5</sub>)

即知獎和責的效力孰大。

比較 (C<sub>3</sub>+C<sub>8</sub>) 與 (C<sub>4</sub>+C<sub>7</sub>)

以上三種實驗法都可將實驗要素或測驗的數目增多使之展到無窮。

### 三 選擇被實驗者的方法

1. 被實驗者應適合於實驗的要素 如欲用高等智力的學生施行精密的實驗，則所需要的被實驗者必為稟有天才的學生其他概不適合；如欲為低能兒編一教本以試其比較的效力，則所需的被實驗者必為低能的兒童，其他也概不適用。

2. 被實驗者應適合於所用的測驗 照例應使測驗適合被實驗者，不應使被實驗者適合於測驗；但每因新測驗不易編造，則實驗者就有據已有之測驗而選擇被實驗者的必要了。

3. 被實驗者應為具有代表性的 例如人數過多不能統通予以實驗時，則只有從中用拙巧方法，任便選出足以代表他們全體的若干人，來做被實驗者。但若人數少時，則根據測驗結果做選擇的標準，較為妥當。

4. 被實驗者應適合於實驗的方法 若所用的實驗方法為等組法或相等組循環法時，除所選的被實驗者必適合於實驗要素，適合於各種測驗，並足以代表全體外，更須使所合成的各組確能相等。茲將可使各組相等的方法，略舉幾種於下：

(1) 用任便選擇的機會法 (Chance) 使各組相等 例如被實驗者人數衆多時，可將他們的姓名混雜起來，任便抽出其中的一半使成一組，餘下的一半亦成一組。若需要三組，則初次抽三分之一為一組，再抽三分之一為一組，其餘三分之一亦為一組。無論用何方法須避免某一組有比他一組較優的恆性。



(2)根據被實驗者的普通能力使各組相等 例如實驗要素若為關於體育的效力時,則可用普通體育的測驗,測定普通之體育能力,然後即據此種能力分成相等的實驗組。

(3)根據實驗特質之起始狀況使各組相等 例如實驗特質為算術加法,則根據算術加法初次測驗之成績,分為相等的各組。

(4)根據數種測驗的和數使各組相等 惟用此法時,應將各測驗的效力使之均衡方為適當。例如下表中測驗二之差異率為十,比測驗一之差異率為一,實較大十倍,測驗二的效力因而也較大十倍。我

學 生	測 驗 一 分 數	測 驗 二 分 數	合 併 分 數
甲	1000	40	1040
乙	1001	30	1031
丙	1002	20	1022
丁	1003	10	1013
戊	1004	0	1004

們必須使牠倆的效力均衡,可用 10 乘測驗一的各人分數,或用 10 除測驗二的各人分數皆能使其相等。茲用 10 除測驗二的各分數舉例如下:

學 生	測 驗 一 分 數	測 驗 二 分 數	合 併 分 數
甲	1000	$40 \div 10 = 4$	1004
乙	1001	$30 \div 10 = 3$	1004
丙	1002	$20 \div 10 = 2$	1004
丁	1003	$10 \div 10 = 1$	1004
戊	1004	$0 \div 10 = 0$	1004

(5)用多種的根據使各組相等 即舉凡被實驗者相似成績，智力，年齡，家庭，環境，性別，種族等等都拿來作分配等組的根據。能夠如此自然最好；但實際上鮮有根據，成績，智力，年齡，三者以上而施行配合等組的。

(6)根據努力(A. Q. 或 *F* Accomplishment Quotient or Effort)使各組相等。  $A. Q. = \frac{E.Q.}{I.Q.}$  或  $= \frac{E.A.}{M.A.}$  ,  $F = T_E - T_B + 50$ 。假設實驗之特質為讀法，則等組法的公式是：

公式九  $S_1$  甲組(初次 A. Q.— $EF_1$  (假定為獎)—末次

A. Q.—A. Q. 變化)

$S_2$  乙組(初次 A. Q.— $EF_2$  (假定為責)—末次

A. Q.—A. Q. 變化)

公式中之初次 A. Q. =  $\frac{\text{初次讀法年齡}}{\text{初次智力年齡}}$

公式中之末次 A. Q. =  $\frac{\text{末次讀法年齡}}{\text{末初智力年齡}}$

#### 四 控制實際的方法

實驗者欲求實驗結果的可靠，必須設法控制實驗，使凡有礙實驗的題外混雜分子，及其所生的變化，一概有法消除，均等，或正確測定而減去之。

1. 實驗者力避有所偏向 如實驗者存心使獎的效力大於譴責或深信獎的效力必大，都大足影響實驗的結果。

2. 助理實驗者亦應力避有所偏向 主持者發現助理者偏向情事時，可將其結果劃出計算之外，或使有利於某一實驗要素助理者之數

目，與有利於他一要素者之數目相等。如屬可能，最好使助理莫明實驗之目的，則偏向亦可減除。但無論如何，總不如助理者自己獨守中立。

3. 力避教學技能的差異 可用測驗或實際觀察選擇教學技能相等的教員來做實驗；可將實驗施行於多數班級中，俾所有教員技能的優劣可得均等的機會；可使各個教員施行全數實驗要素，由是優秀的教員可以同樣的有利於各個要素，平庸的教員也可同樣的不利於各個要素；可使二個教員平分兩班的工作，使每個教員在兩組中教授一半的功課；可使教員循環使每一實驗要素，都得各個教員的施行。

4. 力避被實驗者的偏向 例如受學生歡迎之教員，或將實驗目的告知學生，或有意無意的流露對該實驗之主見，每足使學生努力使實驗結果可滿教員之意。反之，而不受歡迎的教員，在此相似情形下，反引起惡感以制其所欲達的目的。避免被實驗者偏向的方法，在使他們不知各實驗要素的性質，並不知實驗正在進行。總之一切實驗消息都不要洩露。

5. 實驗的期限各組不應有所差異 例如上課，在家自習，施行實驗要素的期間等等，都不該有較長較短的差異。

6. 力避他種學習轉移到本實驗的差異 例如教員實驗讀法時應注意在歷史地理課上所授的讀法，對於讀法實驗的影響。

7. 力避所用測驗的偏向 初次及末次所用的測驗，常有偏向於一實驗要素的弊病。例如根據有言語的測驗的結果，斷定用言語教學比用視力教學較為有效，則嫌所用測驗偏於言語方法。

8. 力避混雜要素的偏向 例如由地文地理實驗所得的結論，可因一組多有接觸山河等等的機會，而深受影響。類此情形，均與實驗有

關，下結論時，應使大致相等或將牠減出。

## 五 測量實驗的方法

### 1. 測量對於實驗的功用。

(1) 準確底測出各實驗要素的分量。

(2) 準確底測出混雜要素所生變化的分量 目的在將混雜要素有害的影響實行扣除。

(3) 準確底測出實驗要素所生變化的分量 這種測量在實驗中是最普通且最重要的。

### 2. 實驗測量的標準。

(1) 正確 假使一種測驗能夠測出所要測的事物，這測驗就算完全正確。

(2) 精密 假使測驗的單位完全適宜，量表上各點又都能絕對的相等，這測驗就算完全精密。

(3) 可靠 假使施行兩次相等的測驗，於相同的學生而所得的分數又能相同，這測驗就可算完全可靠。

(4) 客觀 假使兩個主試者，施行相等的測驗於相同的學生，而所得的分數又能相同，這測驗就可算完全客觀。

(5) 常模 假使為年齡，年級，國籍，以及為任何團體求得可以代表的成績，以定一測驗的成績標準，這測驗就算有滿意的常模。

(6) 經濟 測驗應使實驗者的時間及費用，和學生的時間愈經濟愈好。

### 3. 評定和編製實驗測量的標準

(1) 測驗應與一準確的標準適合或成密切的相關 或與詳細正確觀察的實際情形,或與已編成的一個標準測驗適合及成密切的相關。

(2) 測驗應能將所要測的特質,一概廣包在內。

(3) 測驗應為不易傳習的 (Non-Coachable) 減除一種測驗的傳習性:可將所用的材料設法選擇排列,使一學生不易將做法傳達與其他學生;可將材料的分量增加;可預備數種相等的測驗;並可先測驗無能報告測驗內容的學生。

(4) 測驗應避免以下種種不適合之弊:如測驗說明需要甚多語言能力,學生應答需要甚多書寫能力,測驗內容過長易致疲乏,測驗過短不足測出速率,所備記分方法過於粗率等等。

(5) 測驗中各部分,應用妥當方法均衡之。

(6) 測驗的編製,應使學生的作答愈為簡捷愈妙。

(7) 測驗的編製,應將學生的作答加以控制,使答案都為絕對的,以免記分時發生費時、不確、主客等弊病。

(8) 測驗應使可用於個人,亦可用於團體。

(9) 測驗的說明應甚簡當,足以指示所要做的事項。

(10) 說明須用一個示例,及預備測驗。

(11) 說明應與被試的全體合宜,且須一律。

(12) 說明的次序,應就是動作的次序。

(13) 說明應分成動作的節段,使學生照一節指示作完,然後再給他節的說明。

(14)說明應使興趣均等。

(15)測驗易答的程度，應為每一被試都能得零分以上的分數。

(16)測驗難答的程度，應為沒有一個被試能得全分。

(17)測驗不應記堆積的分數，如粗略的記分，只將成績分為數等，都易生堆積分數的毛病。此外零分全分也要避免堆積。

(18)測驗應記可以核算的分數，始能容許分量的解釋。

(19)測驗應記絕對的分數(如 85, 60, 43,)不應記比較的分數，(如甲,乙,丙,超,優,常,)

(20)測驗必須分成度數，使單位在量表上的各點都是相等，且使合併單位的方法簡單適宜。例如下表甲生答對三題，他的未分度的分數為 3；乙生答對六題，他的未分度的分數為 6。乙生能力比甲生遠勝一

解答問題的數目	1	2	3	4	5	6	7	8	分數
各題的難度	1	2	3	3.1	3.2	3.3	3.7	4	
學生甲	對	對	對	錯	錯	錯	錯	錯	3
學生乙	對	對	對	對	對	對	錯	錯	6

倍。若用難度相等的單位計算，則甲生應得 3 分，乙生應得 3.3 分，所差實在無幾。

(21)測驗的長度應以能得可靠分數為準 個別測驗的可靠度最少要達到 .90，團體測驗的可靠度最少要達到 .70。

(22)測驗的分數應為廣包的，使足以得到可靠的分數 當學生受測驗時，若不能記錄他們成績各方面的分數，就會生不可靠的弊病。

(23)編製測驗須使施行與算分的方法能夠一致 若不能用一致

的方法重施測驗，就個人以前所測的結果沒能證明，且不能證明他人所得的結果。

(24)測驗應有美滿的年齡和年級的常模 實驗者需要常模比其他應用測驗的較少；但僅用一個實驗組時用常模甚為便利。

(25)測驗應備有廉價的小冊，述列說明，算分方法，和列表圖示的格式。

### 六 計算實驗的方法

#### 1. 單組實驗的計算法

計算單組實驗方式 (1) 單組 二個實驗要素 一種測驗

第三十四表 示計算單組法方式

甲組——實驗要素 $EF_1$			甲組——實驗要素 $EF_2$		
被 試 者	$IT_1 FT_1 C_1$	$X X^2$	$IT_1 FT_1 C_2$	$X X^2$	
	$m_1$	$SX^2$	$m_2$	$Sx^2$	
	$Am$	$SD = \sqrt{\frac{SX^2}{n} - (C)^2}$	$Am$	$SD = \sqrt{\frac{Sx^2}{n} - (C)^2}$	
	$C$	$SDm_1 = \frac{SD}{\sqrt{n}}$	$C$	$SDm_2 = \frac{SD}{\sqrt{n}}$	
總 結					
測 驗 1	$EF_1$	$FE_2$	$D$	$SDD$	$EC$
	$m_1$	$m_2$	$m_1 - m_2$	$\sqrt{(SDm_1)^2 + (SDm_2)^2}$	$\frac{D}{2.78SDD}$

假定上式實驗題為：某定量的活躍運動對學生脈動速率生何影響？  
這題可用單組法來解決。實驗要素 ( $EF$ ) 有兩個，就是活躍的運動

第三十五表 舉例說明計算單組實驗方式(1)的方法  
單組 兩個實驗要素 一種測驗

( $EF_1$ ) 和無這種活躍的運動 ( $EF_2$ )。茲將實際計算的格式演述如下：  
(為使學者易於核對算法起見，各步計算都只求至最近的第一位小數為止，實際計算時，應求至三位小數，使更精密。

甲組——實驗要素(一) $EF_1$ (活躍運動)		甲組——實驗要素(二) $EF_2$ (無活躍運動)	
初測 $IT_1$	變化的 $FT_1$	變化的 $IT_1$	變化的 $FT_1$
95	105	95	95
100	105	100	100
101	109	101	101
97	106	97	97
102	109	102	102
96	108	96	96
99	107	99	99
98	107	98	98
100	111	100	100
9	變化的平均 $m_1 = 8.8$	9	變化的平均 $m_2 = 0$
	假設平均 $\Delta m = 8.0$		假設平均 $\Delta m = 0$
	校正數 $C = 0.8$		校正數 $C = 0$
$\Sigma$ (與 $m_1$ 的差) $\Sigma^2$ (差方)	$\Sigma$ (與 $m_2$ 的差) $\Sigma^2$ (差方)	初測終測變化 $FT_1$ $C_2$	$\Sigma$ (與 $m_2$ 的差) $\Sigma^2$ (差方)
2	4	95 95 0	0
3	9	100 100 0	0
0	0	101 101 0	0
1	1	97 97 0	0
1	1	102 102 0	0
4	16	96 96 0	0
0	0	99 99 0	0
1	1	98 98 0	0
3	9	100 100 0	0
	差方的總量 $\Sigma x^2 = 41$		差方的總量 $\Sigma x^2 = 0$
	均方差 $SD = \sqrt{\frac{41}{9}} = 2.0$		均方差 $SD = \sqrt{\frac{0}{9}} = 0$
	$SD = 2.0$		$SD = 0$
	變化的平均 $m_1$ 的可靠性 $SDm_1 = \frac{2.0}{\sqrt{9}} = 0.7$		變化的平均 $m_2$ 的可靠性 $SDm_2 = \frac{0}{\sqrt{9}} = 0$
	校正數 $C = 0.8$		校正數 $C = 0$

總 結		
實驗 1	$EF_1$ $EF_2$ $D$ (相違)	$EC$ 實驗係數
	8.8 0 8.8	$\frac{8.8}{2.78 \times 0.7} = 4.6$
		$\sqrt{(0.7)^2 + (0)^2} = 0.7$
		$SDD$ 相違數的可靠性即 $D$ 的 $SD$



說明：

(1) 上表左邊被試九個，甲君實驗前初次測驗脈動為 95，經活躍運動後，終了測驗的脈動變為 105，故實驗要素（活躍運動）加入前後所生的變化為  $105 - 95 = 10$ ；其餘乙丙丁戊己庚辛壬等君的變化都照此計算。

(2)  $m_1$  ( $\text{Mean}_1$ ) 為九個被試經活躍運動後所生變化的平均數 = 8.8

(3)  $Am$  (Assumed mean) 為假設平均數，用以代替  $m_1$  以求  $X$ ,  $X^2$ ,  $SD$ , 等等既極方便又甚省力。這裏假設為 8。

(4)  $C$  (Correction) 為  $m_1$  與  $Am$  間的校正數， $8.8 - 8 = 0.8$

(5)  $X$  為表明各被試的變化量與假定變化平均的差數的符號。例如甲的變化量為 10，假設變化平均數為 8， $10 - 8 = 2$ ；餘類推。

(6)  $X^2$  為各差數的方數。

(7)  $SX^2$  為各差方的總數。

(8)  $SD$  (Standard Deviation) 為均方差，照表計算等於 2.0

(9)  $SDm_1$  (Standard Deviation of  $\text{Mean}_1$ ) 為變化平均數的可靠度，照表計算等於 0.7

上表右邊各數計算法與左邊一樣。兩邊各數都算好後，便可比較兩種實驗要素（活躍運動與無活躍運動）的影響於脈動到底孰大了。現在且看總結表。

(10)  $EF_1$ （活躍運動）的變化平均數為 8.8（即為  $m_1$ ）

(11)  $EF_2$ （無活躍運動）的變化平均數為 0（即為  $m_2$ ）

(12)  $D$  (Difference) 為  $EF_1$  與  $EF_2$  比較的差數， $8.8 - 0 = 8.8$

(13) *SDD* (Standard Deviation fo Difference) 爲差數的可靠度，照表計算等於 0.7

(14) *EC* (Experimental Coefficient) 爲實驗係數是用來解釋 *SDD* 的。假使實驗係數爲 1.0 時，可以確定真確的差數 (*D*) 必在零點以上；實驗係數爲 0.5 時，只可一半確定真確的差數必在零點以上；實驗係數爲 2.0 時，可以加倍確定真確差數必在零點以上。上表實驗係數既爲 4.6，則可 4.6 倍確定真確差數必在零點以上；故活躍運動 ( $EF_1$ ) 比無活躍運動 ( $EF_2$ ) 在脈動上影響較大 8.8 (*D*) 極爲可靠。

若根據機會來說明真確差數 (*D*) 在於零上或在零下，在於任何已定一點之上或在那點之下，則可參照下表說明之。例如實驗爲 0.3 時，若實得差數在零點以上，則真確的差數有 3.9 比 1 的機會在零點以上；若實得差數在零以下，則真確的差數，亦有 3.9 比 1 的機會在於零點之下。實驗係數能到 1.0 以上，差數當已可靠。

第三十六表 示變實驗係數爲機會說明的方法

實驗係數	相近的機會	
.1	1.6	比 1
.2	2.5	比 1
.3	3.9	比 1
.4	6.5	比 1
.5	11	比 1
.6	20	比 1
.7	38	比 1
.8	75	比 1
.9	160	比 1
1.0	369	比 1
1.1	930	比 1
1.2	2350	比 1
1.3	6700	比 1
1.4	20000	比 1
1.5	65000	比 1

若欲知實得差數 ( $D$ ) 在已定一點以下或已定一點以上的機會, 亦可根據實驗係數的公式 ( $EC = \frac{D}{2.78 \times SDD}$ ) 算出。例如欲知前表真確差數在 7.8 以上的機會多少, 則求法為:  $8.8$  (實得差數)  $- 7.8 = 1.0$ ,  $1.0$  即為  $D$ , 代入公式則  $EC = \frac{1}{2.78 \times 0.7} = 0.5$ , 真確差數只有 0.5, 即一半機會在於 7.8 之上。

真確差數在 8.8 以上與在 8.8 以下的機會恰是相同。若欲知真確差數在 10.8 以下的機會, 則求法為:  $10.8 - 8.8 = 2.0$ ,  $EC = \frac{2.0}{2.78 \times 0.7} = 1.0$ , 據此就可確定真確差數當在 10.8 之下。

這個  $EC$  的公式, 亦可用以補助解釋變化平均數 ( $m$ ) 的可靠度, 只要把公式中的  $SDD$ , 換為  $SDm$  便得。例如欲知真確的變化平均數在 5.8 以上的機會到底多少, 則求法為:  $8.8$  (實得平均數)  $- 5.8 = 3.0$ ,  $EC = \frac{3.0}{2.78 \times 0.7} = 1.6$ , 即真確變化平均數 ( $m_1$ ) 在 5.8 以上的機會有 1.6 倍的實在確定。依前法亦可決定真確  $m_1$  在某已定數以下的機會。

2. 等組實驗的計算法

第三十七表 示計算等組實驗的方式(1)

(1)等組實驗的計算方式(1) 二個等組 二個  $EF$  一種測驗

甲組—— $EF_1$					乙組—— $EF_2$						
被 試 者	$IT_1$	$FT_1$	$C_1$	$X$	$X^2$	被 試 者	$IT_1$	$FT_1$	$C_2$	$X$	$X^2$
			$m_1$		$SX^2$				$m_2$		$SX^2$
			$Am$		$SD$				$Am$		$SD$
			$C$		$SDm_1$				$C$		$SDm_2$

## 總 結

測 驗 1	$EF_1$	$EF_2$	$D$	$SDD$	$EC$
	$m_1$	$m_2$	$m_1 - m_2$		

上列所有符號簡寫，前面都已說明，即算法亦是相同，所各異者僅前為單組，此為等組而已。假定實驗問題為：何時可得較優的書法品質，書法時間在體操時間之前呢？（ $EF_1$ ）還是在體操時間之後呢？（ $EF_2$ ）。請看下表便知各項計算的方法，不必另有說明。

第三十八表 示計算等組實驗方式(1)的方法

二個等組 二個  $EF$  一種測驗（書法）

甲組—— $EF_1$ （書法在體操前）					乙組—— $EF_2$ （書法在體操後）						
被試	$IT_1$	$FT_1$	$C_1$	$X$	$X^2$	被試	$IT_1$	$FT_1$	$C_2$	$X$	$X^2$
甲	7	8	1	0	0	子	7	8	1	2	4
乙	7	6	-1	2	4	丑	8	7	-1	0	0
丙	8	10	2	1	1	寅	9	7	-2	1	1
丁	8	9	1	0	0	卯	10	9	-1	0	0
戊	9	9	0	1	1	4	$m_2 = -0.8$		$SX^2 = 5$		
己	9	12	3	2	4		$Am = -1.0$		$SD = 1.1$		
庚	10	11	1	0	0		$C = 0.2$		$SDm_2 = 0.6$		
辛	10	12	2	1	1						
8	$m_1 = 1.1$			$SX^2 = 11$							
	$Am = 1.0$			$SD = 1.2$							
	$c = 0.1$			$SDm_1 = 0.4$							

## 總 結

測 驗 1	$EF_1$	$EF_2$	$D$	$SDD$	$EC$
	1.1	-0.8	1.9		

(2) 等組實驗計算方式(2) 三個等組 三個  $EF$  一種測驗

第三十九表 示等組實驗計算方式(2)

甲組— $EF_1$				乙組— $EF_2$				丙組— $EF_3$			
被	$IT_1 FT_1 C_1$	$X$	$X^2$	被	$IT_1 FT_1 C_2$	$X$	$X^2$	被	$IT_1 FT_1 C_3$	$X$	$X^2$
試	$m_1$	$SX^2$		試	$m_2$	$SX^2$		試	$m_3$	$SX^2$	
者	$Am$	$SD$		者	$Am$	$SD$		者	$Am$	$SD$	
	$C$	$SDm_1$			$C$	$SDm_2$			$C$	$SDm_3$	

總 結

	$EF_1$	$EF_2$	$EF_3$	$D$	$SDD$	$EC$
測驗 1	$m_1$	$m_2$		$m_1-m_2$	$\sqrt{(SDm_1)^2+(SDm_2)^2}$	$\frac{D}{2.78 \times SDD}$
測驗 1	$m_1$		$m_3$	$m_1-m_3$	$\sqrt{(SDm_1)^2+(SDm_3)^2}$	$\frac{D}{2.78 \times SDD}$
測驗 1		$m_2$	$m_3$	$m_2-m_3$	$\sqrt{(SDm_2)^2+(SDm_3)^2}$	$\frac{D}{2.78 \times SDD}$

(3) 等組實驗計算方式(3) 二個等組 二個  $EF$  二個測驗



計算方式(3)內有幾個地方為前式所未述,應該說明一下:

(1) 總結內第四格  $mEC$  (Mean of  $EC$ ) 為實得的  $EC$  平均數,因照此式計算必有兩個  $EC$ , 所以要把牠平均。

(2) 同格  $mEC$  下的  $Am$  為假設的  $EC$  平均數。

(3) 同格  $C$  為實得的  $EC$  平均數,與假設的  $EC$  平均數比較所得的校正數。

(4) 同格  $X$  為每個  $EC$  與假設的  $EC$  平均數 ( $Am$ ) 的差數。

(5) 同格  $X^2$  為  $X$  的方數。

(6) 同格  $SX^2$  為  $X^2$  的總數。

(7) 同格  $SD$  為均方差 =  $\sqrt{\frac{Sx^2}{n} - (c)^2}$  公式內  $n$  為  $EC$  的數目,不是被試的數目;  $SX^2$  為實得的  $EC$  平均與假設的  $EC$  平均相去差數自乘的總數;  $(C)^2$  為實得的  $EC$  平均與假設的  $EC$  平均的校正數的自乘。

(8)  $SDmEC$  ( $SD$  of  $mEC$ ) 為  $mEC$  的可靠度,其公式為

$$SDmEC = \frac{SD}{\sqrt{2}} \text{。公式內之 } SD \text{ 即為 (7) 之 } SD \text{。}$$

(9)  $ECmEC$  為  $mEC$  的  $EC$ , 用以解釋  $SDmEC$ , 亦猶前面用  $EC$  以解釋  $SDD$  也。然而  $mEC$  實仍為一個  $D$ , 而  $SDmEC$  實仍為一個  $SDD$ , 所以仍可應用通常  $EC$  的公式如下:

$$ECmEC = \frac{MEC}{2.78 \times SDmEC} \text{。}$$

(10) 總結末格內的  $ED$  (Equated Difference) 為均等的差數,用以均等合併各  $D$  比用第四格內  $EC$  及  $mEC$ , 較為簡捷明白的方法。

(11) 末格內第一  $D$  的  $ED = \frac{D}{m_1 \text{ 或 } m_2} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 \text{ 或 } m_2}$  ; 若  $m_1$  小於  $m_2$ , 即以  $m_1$  除  $m_1 - m_2$  如  $(\frac{m_1 - m_2}{m_1})$ , 若  $m_2$  小於  $m_1$ , 則以  $m_2$  除  $m_1 - m_2$  如  $(\frac{m_1 - m_2}{m_2})$ 。第二  $D$  的  $ED = \frac{D}{m_3 \text{ 或 } m_4} = \frac{m_3 - m_4}{m_3 \text{ 或 } m_4}$  ; 若  $m_3$  小於  $m_4$ , 即以  $m_3$  除  $m_3 - m_4$  如  $(\frac{m_3 - m_4}{m_3})$ , 若  $m_4$  小於  $m_3$ , 則以  $m_4$  除  $m_3 - m_4$  如  $(\frac{m_3 - m_4}{m_4})$ 。如此推算即可由  $ED$  察出假定優勝組停止進步, 至落後組追及的時候為止, 就落後組應用實驗時期百分之幾才可達到優勝組的地步。例如上舉兩個  $ED$ , 依照上述方法求之, 假定各為 .05 及 1.0, 則可解釋為:  $EF_2$  組於測驗 1 須用 .05 的實驗時間追及  $EF_1$  組;  $EF_2$  組於測驗 2 追及  $EF_1$  組所需的時間, 恰好等於實驗所用的時間。

(12)  $mED$  (Mean of  $ED$ ) 為實得  $ED$  的平均數。

(13)  $Am$  為假定  $ED$  的平均數。

(14)  $C$  為  $mED$  與  $Am$  的校正數。

(15)  $SDmED$  ( $SD$  of  $mED$ ) 為  $mED$  的可靠度。

(16)  $ECmED$  ( $EC$  of  $mED$ ) 為  $mED$  可靠度的解釋。

茲再舉一例說明應用等組實驗計算方式(3)的方法。假定實驗問題為: 增進讀法(測驗 1)及算術的基本法(測驗 2), 何者效率較大, 每週三次, 每次 50 分鐘 ( $EF_1$ ) 呢, 還有每週五次, 每次 30 分鐘呢? 這問題的實驗要素 ( $EF$ ) 有兩個, 一為每週三次, 每次 50 分鐘, 一為每週五次, 每次 30 分鐘; 測驗也有兩種, 一為讀法, 一為算術; 且須用等組法。其材料及算法見於下表。



第四十一表 示舉例說明應用等組實驗計算方式(3)的方法  
 二個等組 二個  $EF$  (每週三次各50分,與每週五次各30分)  
 二個測驗(讀法與算術)

甲組— $EF_1$ (每週三次各 50 分)					乙組— $EF_2$ (每週五次各 30 分)						
被試	$IT_1$ (讀法)	$FT_1$	$C_1$	$X$	$X^2$	被試	$IT_1$ (讀法)	$FT_1$	$C_2$	$X$	$X^2$
甲	50	52	2	0	0	己	49	53	4	1	1
乙	40	41	1	1	1	庚	40	45	5	2	4
丙	55	58	3	1	1	辛	55	58	3	0	0
丁	48	50	2	0	0	壬	49	52	3	0	0
4	$m_1=2.0$			$SX^2=2$		4	$m_2=3.8$			$SX^2=5$	
	$Am=2.0$			$SD=0.7$			$Am=3.0$			$SD=0.8$	
	$C=0.0$			$SDm_1=0.4$			$C=0.8$			$SDm_2=0.4$	
被試	$IT_2$ (算術)	$FT_2$	$C_3$	$X$	$X^2$	被試	$IT_2$ (術算)	$FT_2$	$C_4$	$X$	$X^2$
甲	20	30	10	2	4	己	20	35	15	2	4
乙	10	18	8	0	0	庚	10	30	20	3	9
丙	25	30	5	3	9	辛	25	42	17	0	0
丁	16	24	9	1	1	壬	15	39	22	5	25
	$m_3=8.0$			$SX^2=1.4$		4	$m_4=18.5$			$SX^2=38$	
	$Am=8.0$			$SD=1.9$			$Am=17.0$			$SD=2.7$	
	$C=0.0$			$SDm_3=1.0$			$C=1.5$			$SDm_4=1.4$	

總 結

	$EF_1$	$EF_2$	$D$	$SDD$	$EC$	$X$	$X^2$	$ED$	$X$	$X^2$
測驗 1	2.0	3.8	-1.8	0.9	-0.7	0.8	0.6	-0.9	0.2	.04
測驗 2	8.0	18.5	-10.5	1.7	-2.2	0.7	0.5	-1.3	0.2	.04
					$mEC=-1.5$	$SX^2=1.1$		$mED=-1.1$	$SX^2=0.8$	
					$Am=-1.5$	$SD=0.8$		$Am=-1.1$	$SD=0.2$	
					$C=-0.0$	$SDmEC=0.6$		$C=0.0$	$SDmED=0.1$	
					$ECmEC=0.9$			$ECmED=4.0$		

(4) 等組實驗計算方式(4)

第四十二表 示等組實驗計算方式(4)

三個等組 三個 EF、三種測驗

甲組——EF <sub>1</sub>			乙組——EF <sub>2</sub>			丙組——EF <sub>3</sub>		
被試	IT <sub>1</sub>	FT <sub>1</sub>	被試	IT <sub>1</sub>	FT <sub>1</sub>	被試	IT <sub>1</sub>	FT <sub>1</sub>
	C <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>		C <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>		C <sub>3</sub>	C <sub>3</sub>
	m <sub>1</sub>	m <sub>1</sub>		m <sub>2</sub>	m <sub>2</sub>		m <sub>3</sub>	m <sub>3</sub>
	Am	Am		Am	Am		Am	Am
	C	C		C	C		C	C
	SDm <sub>1</sub>	SDm <sub>1</sub>		SDm <sub>2</sub>	SDm <sub>2</sub>		SDm <sub>3</sub>	SDm <sub>3</sub>
被試	IT <sub>2</sub>	FT <sub>2</sub>	被試	IT <sub>2</sub>	FT <sub>2</sub>	被試	IT <sub>2</sub>	FT <sub>2</sub>
	C <sub>4</sub>	C <sub>4</sub>		C <sub>5</sub>	C <sub>5</sub>		C <sub>6</sub>	C <sub>6</sub>
	m	m		m <sub>5</sub>	m <sub>5</sub>		m <sub>6</sub>	m <sub>6</sub>
	Am	Am		Am	Am		Am	Am
	C	C		C	C		C	C
	SDm <sub>4</sub>	SDm <sub>4</sub>		SDm <sub>5</sub>	SDm <sub>5</sub>		SDm <sub>6</sub>	SDm <sub>6</sub>
被試	IT <sub>3</sub>	FT <sub>3</sub>	被試	IT <sub>3</sub>	FT <sub>3</sub>	被試	IT <sub>3</sub>	FT <sub>3</sub>
	C <sub>7</sub>	C <sub>7</sub>		C <sub>8</sub>	C <sub>8</sub>		C <sub>9</sub>	C <sub>9</sub>
	m <sub>7</sub>	m <sub>7</sub>		m <sub>7</sub>	m <sub>7</sub>		m <sub>7</sub>	m <sub>7</sub>
	Am	Am		Am	Am		Am	Am
	C	C		C	C		C	C
	SDm <sub>7</sub>	SDm <sub>7</sub>		SDm <sub>8</sub>	SDm <sub>8</sub>		SDm <sub>9</sub>	SDm <sub>9</sub>

總 結

測驗 1	$EF_1$	$m_1$	$EF_2$	$m_2$	$D$	$m_1-m_2$	$SDD$	$\sqrt{\frac{(SDm_1)^2+(SDm_2)^2}{(SDm_1)^2+(SDm_2)^2}}$	$EC$	$D \div 2.78 SDD$	$ED$	$D \div m_1$ 或 $m_2$
測驗 2		$m_4$		$m_5$		$m_4-m_5$		$\sqrt{\frac{(SDm_4)^2+(SDm_5)^2}{(SDm_4)^2+(SDm_5)^2}}$		$D \div 2.78 SDD$		$D \div m_4$ 或 $m_5$
測驗 3		$m_6$		$m_8$		$m_7-m_8$		$\sqrt{\frac{(SDm_7)^2+(SDm_8)^2}{(SDm_7)^2+(SDm_8)^2}}$	$mEC$ $ECmEC$	$D \div 2.78 SDD$	$mED$ $ECmED$	$D \div m_7$ 或 $m_8$
測驗 1	$EF_1$	$m_1$	$EF_2$	$m_3$	$D$	$m_1-m_3$	$SDD$	$\sqrt{\frac{(SDm_1)^2+(SDm_3)^2}{(SDm_1)^2+(SDm_3)^2}}$	$EC$	$D \div 2.78 SDD$	$ED$	$D \div m_1$ 或 $m_3$
測驗 2		$m_4$		$m_6$		$m_4-m_6$		$\sqrt{\frac{(SDm_4)^2+(SDm_6)^2}{(SDm_4)^2+(SDm_6)^2}}$		$D \div 2.78 SDD$		$D \div m_4$ 或 $m_6$
測驗 3		$m_7$		$m_9$		$m_7-m_9$		$\sqrt{\frac{(SDm_7)^2+(SDm_9)^2}{(SDm_7)^2+(SDm_9)^2}}$	$mEC$ $ECmEC$	$D \div 2.78 SDD$	$mED$ $ECmED$	$D \div u_7$ 或 $m_9$
測驗 1	$EF_2$	$m_2$	$EF_3$	$m_5$	$D$	$m_2-m_5$	$SDD$	$\sqrt{\frac{(SDm_2)^2+(SDm_5)^2}{(SDm_2)^2+(SDm_5)^2}}$	$EC$	$D \div 2.78 SDD$	$ED$	$D \div m_2$ 或 $m_5$
測驗 2		$m_5$		$m_6$		$m_5-m_6$		$\sqrt{\frac{(SDm_5)^2+(SDm_6)^2}{(SDm_5)^2+(SDm_6)^2}}$		$D \div 2.78 SDD$		$D \div m_5$ 或 $m_6$
測驗 3		$m_8$		$m_9$		$m_8-m_9$		$\sqrt{\frac{(SDm_8)^2+(SDm_9)^2}{(SDm_8)^2+(SDm_9)^2}}$	$mEC$ $ECmEC$	$D \div 2.78 SDD$	$mED$ $ECmED$	$D \div m_8$ 或 $m_9$

## 3. 循環實驗的計算法

第四十三表 示循環實驗計算方式 (1)

二組		二個 $EF$		一種測驗	
甲組—— $EF_1$			乙組—— $EF_2$		
被試	$IT_1$	$EF_1$	$C_1$	被試	$IT_1$ $FT_1$ $C_2$
			$m_1$		$m_2$
			$SDm_1$		$SDm_2$
甲組—— $EF_2$			乙組—— $EF_1$		
被試	$IT_1$	$FT_1$	$C_3$	被試	$IT_1$ $FT_1$ $C_4$
			$m_3$		$m_4$
			$SDm_3$		$SDm_4$
總 結					
測 驗 1	$EF_1$	$SDS_1$		$EF_2$	$SDS_2$
	$m_1+m_4$	$\sqrt{(SDm_1)^2+(SDm_4)^2}$		$m_2+m_3$	$\sqrt{(SDm_2)^2+(SDm_3)^2}$
$D$	$SDD$		$EC$		
$(m_1+m_4) - (m_2+m_3)$	$\sqrt{(SDS_1)^2+(SDS_2)^2}$		$D \div 2.78 SDD$		

表內各種符號，除  $SDS$  (Standard Deviation of the Sum) 為變化平均相加的可靠度，未曾用過外，其他符號前面都已解釋了。

假定循環實驗問題為：舊的環通空氣 ( $EF_1$ ) 與新鮮空氣 ( $EF_2$ ) 影響於精神的比較效率。並假設以讀法測驗決定這比較的效率。其實際算法見於下表：

第四十四表 示循環實驗計算的方法

		甲組—EF <sub>1</sub>			乙組—EF <sub>2</sub>						
		二組 二個 EF			一種測驗						
被試	IT <sub>1</sub>	FT <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	X	X <sup>2</sup>	被試	IT <sub>1</sub>	FT <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	X	X <sup>2</sup>
甲	30	34	4	1	1	己	32	35	3	2	4
乙	40	42	2	1	1	庚	38	38	0	1	1
丙	45	50	5	2	4	辛	45	48	3	2	4
丁	50	53	3	0	0	壬	49	47	-2	3	9
4		$m_1=3.5$		$SX^2=6$		4		$m_2=1.0$		$SX^2=18$	
		$Am=3.0$		$SD=\sqrt{\frac{6}{4}-(0.5)^2}=1.1$				$Am=1.0$		$SD=\sqrt{\frac{18}{4}-(0)^2}=2.2$	
		$C=0.5$		$SDm_1=\frac{1.1}{\sqrt{4}}=0.6$				$C=0.0$		$SDm_2=\frac{2.2}{\sqrt{4}}=1.1$	

甲組— $EF_2$			乙組— $EF_1$		
被試	$IT_1$ $FT_1$ $C_2$	$X$ $X^2$	被試	$IT_1$ $FT_1$ $C_1$	$X$ $X^2$
甲	34 36 2	1 1	己	35 40 5	3 9
乙	42 40 -2	3 9	庚	38 40 2	0 0
丙	50 52 2	1 1	辛	48 49 1	1 1
丁	53 56 3	2 4	壬	47 49 2	0 0
4	$m_2=1.3$ $SD = \sqrt{\frac{15}{4} - (0.3)^2} = 1.9$ $C=0.3$	$SX^2=15$ $SDm_2 = \frac{1.9}{\sqrt{4}} = 1.0$	4	$m_1=2.5$ $Am=2.0$ $C=0.5$	$SX^2=10$ $SD = \sqrt{\frac{10}{4} - (0.5)^2} = 1.5$ $SDm_1 = \frac{1.5}{\sqrt{4}} = 0.8$

總 結

測驗 1	$EF_1$ $SDS_1$	$EF_2$ $SDS_2$	D	SDD	EC
	6.0 1.0	2.3 1.5	3.7	1.8	0.7

第四十五表 示循環實驗計算方式(2)

三組			三個EF			一種測驗		
甲組—EF <sub>1</sub>			乙組—EF <sub>2</sub>			丙組—EF <sub>3</sub>		
被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> m <sub>1</sub> SDm <sub>1</sub>	被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> m <sub>2</sub> SDm <sub>2</sub>	被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> m <sub>3</sub> SDm <sub>3</sub>
甲組—EF <sub>2</sub>			乙組—EF <sub>3</sub>			丙組—EF <sub>1</sub>		
被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> m <sub>4</sub> SDm <sub>4</sub>	被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>5</sub> m <sub>5</sub> SDm <sub>5</sub>	被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>6</sub> m <sub>6</sub> SDm <sub>6</sub>
甲組—EF <sub>3</sub>			乙組—EF <sub>1</sub>			丙組—EF <sub>2</sub>		
被試	IT <sub>1</sub> FF <sub>1</sub>	C <sub>7</sub> m <sub>7</sub> SDm <sub>7</sub>	被試	IT <sub>1</sub> FT <sub>1</sub>	C <sub>8</sub> m <sub>8</sub> SDm <sub>8</sub>	被試	IT <sub>1</sub> ET <sub>1</sub>	C <sub>9</sub> m <sub>9</sub> SDm <sub>9</sub>

總 結				
測驗 I	EF <sub>1</sub> m <sub>1</sub> +m <sub>6</sub> +m <sub>8</sub>	SDS SDS <sub>1</sub>	EF <sub>2</sub> m <sub>2</sub> +m <sub>4</sub> +m <sub>9</sub>	SDS SDS <sub>2</sub>
測驗 I	EF <sub>1</sub> m <sub>1</sub> +m <sub>6</sub> +m <sub>8</sub>	SDS <sub>1</sub>	EF <sub>3</sub> m <sub>3</sub> +m <sub>5</sub> +m <sub>7</sub>	SDS <sub>2</sub> SDS <sub>3</sub>
測驗 I	EF <sub>2</sub> m <sub>2</sub> +m <sub>4</sub> +m <sub>9</sub>	SDS <sub>1</sub>	EF <sub>3</sub> m <sub>3</sub> +m <sub>5</sub> +m <sub>7</sub>	SDS <sub>2</sub> SDS <sub>3</sub>
				D (m <sub>1</sub> +m <sub>6</sub> +m <sub>8</sub> ) - (m <sub>2</sub> +m <sub>4</sub> +m <sub>9</sub> )
				SDD
				EC

附註:  $SDS_1 = \sqrt{SDm_1^2 + (SDm_6)^2 + (SDm_8)^2}$  求  $SDS_2$  及  $SDS_3$  之法亦照此。

第四十六表 示循環實驗計算方式 (3)

二組		二個 $EF$		二種測驗	
甲組— $EF_1$			乙組— $EF_2$		
被試	$IT_1$	$FT_1$	$C_1$	被試	$IT_1$
			$m_1$		$FT_1$
			$SDm_1$		$C_2$
					$m_2$
					$SDm_2$
被試	$IT_2$	$FT_2$	$C_3$	被試	$IT_2$
			$m_3$		$FT_2$
			$SDm_3$		$C_4$
					$m_4$
					$SDm_4$
甲組— $EF_2$			乙組— $EF_1$		
被試	$IT_1$	$FT_1$	$C_5$	被試	$IT_1$
			$m_5$		$FT_1$
			$SDm_5$		$C_6$
					$m_6$
					$SDm_6$
被試	$IT_2$	$FT_2$	$C_7$	被試	$IT_2$
			$m_7$		$FT_2$
			$SDm_7$		$C_8$
					$m_8$
					$SDm_8$

總 結

	$EF_1$	$SDS_1$	$EF_2$	$SDS_2$	$SD$	$EC$	$ED$
測驗 1	$m_1+m_6$	$SDS_1$	$m_2+m_5$	$SDS_2$	$SD$	$EC$	$ED$
測驗 2	$m_3+m_8$	$SDS_1$	$m_4+m_7$	$SDS_2$	$SD$	$EC$	$ED$
						$mEC$	$mED$
						$ECmEC$	$ECmED$



讀者欲能熟習上列單組,等組,循環等法的計算方式,自易類推造成任何數目的實驗要素,實驗組,及應用測驗等,各種計算方式。

附註: 本章係由 McCall 著 How to Experiment in Education 摘要編譯。

### 七 本章總結

1. 尋求實驗問題的方法爲:(1)早成————, (2)盡————的能事, (3)視任何困難爲————的機會, (4)實行一種研究注意————的問題, (5)勿失卻————的問題。

2. 選擇實驗問題的方法爲:(1)所選問題應爲————, (2)應在實驗者的————中, (3)應比較更爲————的, (4)應爲便於————的。

3. 規定問題範圍的方法爲:(1)不宜————, (2)不宜————, (3)應先定範圍————的問題, 然後分成極————極————的問題, (4)應清楚表明————, 並預期的————。

4. 實驗法公式中的  $S=$ ————,  $IT=$ ————,  $EF=$ ————,  $FT=$ ————,  $C=$ ————。

5. 單組法二個  $EF$  一種測驗的公式爲:

6. 等組法二個  $EF$  一種測驗的公式爲:

7. 等組法二個  $EF$  二種測驗的公式爲:

8. 等組法三個  $EF$  二種測驗的公式爲:

9. 循環法二個  $EF$  一種測驗的公式爲:

10. 循環法三個  $EF$  一種測驗的公式爲:

11. 循環法二個 *EF* 二種測驗的公式爲：
12. 選擇被實驗者的方法爲：(1)被實驗者應合於實驗的——，(2)應合於所用的——，(3)應爲具有——的，(4)應合於——的方法。
13. 使各實驗組相等的方法爲：(1)用任意選擇的——法，(2)根據被實驗者的——，(3)根據實驗特質之——，(4)根據數種測驗的——，(5)用多種的——，(6)根據——。
14. 控制實驗的方法爲：(1)實驗者力避——，(2)助理者亦應力避——，(3)力避教學技能的——，(4)力避被實驗者的——，(5)實驗的期限各組不應——，(6)力避他種學習轉遷到——，(7)力避所用測驗的——，(8)力避混雜要素的——。
15. 測量對於實驗的功用在準確底測出 (1)——的分量，(2)混雜要素所生——的分量，(3)——的分量。
16. 實驗測量的標準爲：(1)——，(2)——，(3)——，(4)——，(5)——，(6)——。
17. 評定和編製實驗測量的標準爲：(1)實驗測量應與一準確的標準——或生——，(2)應能廣包所要測的——，(3)應爲不易——的，(4)應避免多用——說明，多用——作答，內容過——過——，記分方法——等弊，(5)測驗中各部分應用妥當方法——之，(6)應使作答——，(7)應將作答加以——，(8)應於——都可應用，(9)說明應甚——，(10)說明須用一個——，(11)說明應與被試的全體——，(12)說明次序應與——次序相同，(13)說明應分成——的節段，(14)說明應使興趣——，(15)測

驗易答的程度應為\_\_\_\_\_，(16)測驗的難答程度應為\_\_\_\_\_，(17)測驗不應記\_\_\_\_\_的分數，(18)測驗應記可以\_\_\_\_\_的分數，(19)應記絕對的分數不應記\_\_\_\_\_的分數，(20)應使單位量表上都是\_\_\_\_\_，(21)長度應以\_\_\_\_\_為標準，(22)分數應為\_\_\_\_\_的，(23)須使施行與算分的方法\_\_\_\_\_，(24)應有美滿的年齡和年級的\_\_\_\_\_，(25)應備有小冊述列\_\_\_\_\_。

18. 單組實驗 二個 *EF* 一種測驗計算的方式為：
19. 等組實驗 二個等組 二個 *EF* 一種測驗的計算方式為：
20. 等組實驗 三個等組三個 *EF* 一種測驗的計算方式為：
21. 等組實驗 二個等組二個 *EF* 二個測驗的計算方式為：
22. 等組實驗 三個等組三個 *EF* 三個測驗的計算方式為：
23. 循環實驗 二組二個 *EF* 一種測驗的計算方式為：
24. 循環實驗 三組三個 *EF* 一種測驗的計算方式為：
25. 循環實驗 二組二個 *EF* 二種測驗的計算方式為：

#### 八 教育心理實驗的舉例

以下實驗方法應由教師指導學生自加批評並予討論。

## 小學生練習中楷採用映寫與自由書寫的實驗研究

邢綺莊

(錄自教育雜誌二十五卷第四號)

本實驗係在浙江省立杭師附小舉行，由作者主持一切，校內同事曹揆一，蔣澡龍，瞿心安，胡永怡諸先生，除貢獻意見並協同計劃以外，還負實驗之責。

(綺莊識)

### 一、實驗目的

小學兒童練習寫字，究應如何指導纔算適當？這是一個內容很複雜的問題。言字形，有大字，中字，小字之分；言字體，有行書，楷書，簡筆字之別；如再就方法方面說，則又有映寫，摹臨，及自由書寫三種；而寫字成績，更須顧到優劣與速率二項：所以要解決本問題，事先必須將牠條分縷析，使成爲許多小問題，然後按題解答，結果纔能圓滿。本實驗之目的，就在利用控制的實驗以比較小學生練習中楷採用映寫法與自由書寫法的效果。明白言之，本實驗之目的，亦即爲：叫許多對相等組（所謂相等組，即兩組兒童之年齡，性別，能力等相似。）練習中楷，每對中一組採用映寫法，一組採用自由書寫法，經過相同的練習時間以後，看：

- (1) 高低年級間字形優劣的平均進步差數怎樣？
- (2) 高低年級間寫字速率的平均進步差數怎樣？
- (3) 各年齡間字形優劣的平均進步差數怎樣？
- (4) 各年齡間寫字速率的平均進步差數怎樣？

## 二 實驗計劃

廖世承先生說：『倘使一個人有六個月的時間，他不妨把四個月費在計劃籌備中，二個月用作實驗時間。』由此可見實驗計劃之重要。本實驗事前的計劃，曾經多人長時間之研討，茲擇要分述於後：

(1) 選定被試 校內低年段兒童，大都年齡幼稚，恐不適宜於映寫；高年段兒童，年級既高，年齡亦較大，對於映寫大多有相當經驗 因此，高低兩段，都不能作為被試。只有中年段兒童，年齡既適中，而對映寫卻又毫無經驗，故最適合於本實驗，所以即被選為被試，實驗前根據中楷書法量表優劣成績，每分鐘寫字速率，及實足年齡。合三上三下兩級兒童，分成能力相等實足年齡相仿的兩組；又合四上四下兩級兒童，亦分成能力相等實足年齡相仿的兩組，各自實驗。此外兩相等組之性別，亦力求其相同。至於智力，因為書法是一種運用肌肉的技能科，又因為便於分組計，所以不列為分組標準之一。

(2) 決定方法 實驗方法，計有單組法，等組法，循環法三種。本實驗採用循環法。此法之優點，在輪換課程的差異，測驗的差異，或增長曲線上位置的差異，藉此可以均等測量的單位。此外還有減除教員的教學技術及各組能力，智力，年齡的差異……等特別混雜要素之價值。循環法的方式如下：

循環	二實驗因子	二種測驗式
被試 <sub>1</sub>	(初試 <sub>1</sub> —因 <sub>1</sub> —覆試 <sub>1</sub> —差 <sub>1</sub> )	(初試 <sub>1</sub> —因 <sub>2</sub> —覆試 <sub>1</sub> —差 <sub>2</sub> )
	(初試 <sub>2</sub> —因 <sub>1</sub> —覆試 <sub>2</sub> —差 <sub>3</sub> )	(初試 <sub>2</sub> —因 <sub>2</sub> —覆試 <sub>2</sub> —差 <sub>4</sub> )

被試<sub>2</sub>—(初試<sub>1</sub>—因<sub>2</sub>—覆試<sub>1</sub>—差<sub>5</sub>)—(初試<sub>1</sub>—因<sub>1</sub>—覆試<sub>1</sub>—差<sub>6</sub>)

(初試<sub>2</sub>—因<sub>2</sub>—覆試<sub>2</sub>—差<sub>7</sub>)—(初試<sub>2</sub>—因<sub>1</sub>—覆試<sub>2</sub>—差<sub>8</sub>)

測驗<sub>1</sub> 因<sub>1</sub> 等於「差<sub>1</sub> 加差<sub>6</sub>」

測驗<sub>1</sub> 因<sub>2</sub> 等於「差<sub>2</sub> 加差<sub>5</sub>」

測驗<sub>2</sub> 因<sub>1</sub> 等於「差<sub>3</sub> 加差<sub>8</sub>」

測驗<sub>2</sub> 因<sub>2</sub> 等於「差<sub>4</sub> 加差<sub>7</sub>」

「差<sub>1</sub>加差<sub>6</sub>」與「差<sub>2</sub>加差<sub>5</sub>」的相互較數及「差<sub>3</sub>加差<sub>8</sub>」與「差<sub>4</sub>加差<sub>7</sub>」的相互較數，即為實驗結果。

(說明) (甲)測驗<sub>1</sub>為字形優劣的測驗;測驗<sub>2</sub>為寫字速率的測驗。

(乙)被試<sub>1</sub>被試<sub>2</sub>為被實驗的兩組。

(丙)因<sub>1</sub>為自由書寫;因<sub>2</sub>為映寫。

(3) 實驗時間 實驗時間，共計十六週。每天上午特定一次中楷練習時間，教師和兒童約定，每次只寫四十六個字，不可多，也不可少。實驗因子，八星期循環一次，同時兩組舉行書法測驗，求出字形優劣與寫字速率的成績，作為覆試，也就是下個因子開始實驗時的初試。十六個星期後，二個實驗因子循環完畢，再作一次測驗。至此，本實驗便告結束。初試覆試書寫優劣成績，係據浙江省立寧波高級中學附屬小學所編之中楷書法量表評給。該量表之編製方法，與俞子夷編之小字正書量表相同（商務版）被測驗之人數，共計千數百人，包括小學各年級兒童及初中一年級學生，取樣適當，正確性（Validity）與可靠度（Reliability）尚大，很可作為科學實驗工具之用。又測驗時限內每分鐘所寫之平均字數，即為初試覆試中之書寫速率成績。

(4) 控制方法 本實驗的控制，在可能範圍以內，力求嚴密。茲述其大要於下：

(甲)學生方面 受實驗的兩組，其寫字優劣，寫字速率，寫字經驗，實足年齡及性別等，力求相等。

(乙)教員方面 除採用輪組法以抵消教員方面種種因素的影響以外，每位教員對於映寫法與自由寫法的運用，抱有同等的熱忱與同等的技能。

(丙)學校方面 受實驗的兩組，其練習時間及練習字數，絕對相同。又，課外書寫機會及其他直接或間接足以影響寫字能力的，兩組亦力求其相似。

(丁)學校以外 函懇家屬，在實驗時間以內，務請勿叫兒童在家內寫字。又如非萬不得已，並懇勿叫兒童缺課。

(戊)教材方面 映寫組從兒童日常的用字中選取足以代表中國文字的筆畫，間架，結構等的字約一百五十個，組成有意義的詞句，請書家書寫，印成映格。每字練習次數，在實驗時間以內，使之約略相同。自由書寫組之書法材料，由指導師與兒童隨時設計決定，無固定教材。

(己)其他事項 (a)儘量增多被試人數，使測量上的變誤和測驗正確性的變誤之影響，減至極微。(b)實驗者施行測驗時，務須忠實地遵照施行測驗的說明，使測量上的常誤，亦減至極微。(c)中途如有缺課事情發生，叫兒童在課外補寫。如一人連續缺課在四天以上的，則在結算實驗結果

時，不將其成績列入。補救辦法，或該組內補入一個成績相同年齡相仿的兒童，或相等組內取消一個成績相似年齡相仿的兒童，使兩組的平均能力及平均實足年齡仍舊相等，（在分組測驗後舉行分組時，特留出七八個兒童，不列入任何組內，惟在開始實驗時，即分配於兩組練習，以便日後遞補之用。）

### 三 實驗經過

本實驗的進行，悉照預定計劃，故其經過情形，可說與計劃完全相同。下面所說的，只不過是幾件計劃事項在做了以後必須具體重述一遍的事項而已。

(1) 分組測驗成績 依照計劃，將三上三下年級及四上四下年級兒童。各分成兩等組。（所謂等組，即成績，年齡，性別等相等。）至實驗結束，依照計劃「第四項已條，」三年級兩組中有三人須設法遞補或取消的，四年級有一人須設法遞補或取消的。經過依法遞補或取消以後，各年級各組之性別，平均能力和平均年齡等，仍屬相同。茲將三四各年級經過遞補或取消以後之分組測驗成績，列成表一，表二於下：



表一 三年級分組測驗成績

甲 組					乙 組				
學生號數	年 齡	性 別	優 劣	速 率	學生號數	年 齡	性 別	優 劣	速 率
1	7.2	女	50	3	1	9.10	女	50	2
2	11.1	男	50	3	2	9.4	女	50	4
3	13.2	女	45	4	3	8.9	男	45	4
4	9.8	男	40	7	4	9.9	男	40	2
5	7.9	男	40	4	5	11.10	女	40	6
6	9.5	女	40	4	6	9.9	女	35	2
7	8.11	男	35	5	7	9.4	女	35	7
8	8.7	男	35	7	8	10.10	女	35	2
9	10.6	男	35	2	9	9.5	男	35	2
10	11.7	男	35	6	10	11.9	男	35	2
11	10.3	女	35	2	11	9.7	男	35	3
12	12.8	男	35	4	12	9.4	女	30	3
13	9.10	男	35	2	13	6.2	男	30	2
14	8.11	男	30	4	14	9.11	男	30	7
15	8.4	男	30	7	15	8	男	30	4
16	7.6	女	30	12	16	7.4	男	30	8
17	6.8	男	30	4	17	7.11	女	25	4
18	8.10	男	25	4	18	5.11	男	25	9
19	6.9	男	25	7	19	8.9	女	25	6
20	7.8	女	25	4	20	8.8	男	25	5
21	8.1	男	25	5	21	9.2	女	25	2
22	8.8	女	20	2	22	9.5	男	25	3
23	10.2	男	20	2	23	12.2	女	25	3
24	8.2	女	20	4	24	10.4	男	20	7
25	9.7	女	20	4	25	9.5	男	20	2
26	7.8	男	20	5	26	12.4	女	20	5
27	7.1	男	20	7	27	8.4	男	20	5
28	8.9	男	20	5	28	6.11	男	20	6
29	6.5	男	20	5	29	9	男	20	7
30	7.8	男	20	6	30	6.9	男	20	7
31	9	女	20	6	31	6.2	女	20	5
32	7	男	15	4	32	6.11	男	20	3
33	8	女	15	9	33	7.4	男	15	5
34	7.4	女	15	5	34	7.6	男	15	5
35	7.11	女	15	8	35	7	男	15	7
36	8.6	男	15	5	36	5.2	女	15	7
37	8.11	男	15	2	37	8.4	女	15	5
38	9.9	男	15	4	38	9.9	男	15	3
39	8.6	女	15	2	39	8.2	男	15	3
40	7.1	男	10	2	40	8.2	男	15	2
41	8.7	女	10	5	41	8.4	女	10	5
平均數	8.9		26.1	4.7	平均數	8.9		26.1	4.4
標準差	1.6		10.56	2.13	標準差	1.6		9.9	2.0

表二 四年級分組測驗成績

甲 組					乙 組				
學生號數	年 齡	性 別	優 劣	速 率	學生號數	年 齡	性 別	優 劣	速 率
1	10.5	女	50	2	1	11.7	男	55	3
2	11.0	男	45	4	2	10.9	女	45	3
3	13.2	女	40	4	3	8.9	男	45	2
4	11.8	男	40	5	4	12.2	男	40	3
5	9.6	男	40	5	5	8.7	男	40	3
6	9.3	男	40	3	6	9.5	男	40	3
7	10.3	男	40	2	7	10.8	女	40	3
8	10.11	女	40	4	8	10.8	男	40	4
9	9.10	女	40	3	9	12.8	女	35	4
10	11.8	女	35	5	10	12.5	女	35	4
11	11.0	男	35	3	11	9.8	男	35	4
12	10.7	男	35	2	12	11.2	男	35	5
13	9.1	男	35	3	13	10.5	男	35	4
14	10.8	女	35	2	14	9.10	女	35	6
15	10.5	男	35	3	15	8.7	男	35	6
16	8.8	男	35	3	16	8.9	女	35	6
17	11.0	男	35	4	17	12.7	女	35	2
18	9.0	女	35	3	18	9.6	女	35	2
19	11.0	男	30	2	19	12.0	男	30	3
20	10.10	男	30	5	20	10.9	男	30	5
21	11.6	男	30	4	21	11.2	男	30	6
22	10.9	男	30	5	22	8.11	男	30	4
23	10.10	女	30	3	23	11.0	男	30	3

24	9.8	男	30	4	24	11.0	男	30	5
25	9.8	男	30	5	25	9.4	男	30	4
26	9.0	男	30	3	26	9.2	男	30	2
27	9.9	女	30	2	27	9.11	男	30	3
28	8.8	男	30	3	28	11.2	女	30	4
29	10.9	女	30	4	29	10.3	女	30	5
30	11.1	男	30	3	30	7.1	男	30	4
31	9.0	女	30	4	31	9.7	男	30	2
32	10.4	女	30	6	32	12.1	男	30	3
33	9.7	男	30	3	33	10.0	男	30	3
34	10.9	男	30	3	34	11.7	男	30	4
35	10.8	女	30	4	35	7.11	女	30	1
36	11.5	男	30	4	36	7.11	男	30	3
37	10.3	男	30	6	37	8.5	男	30	3
38	9.6	男	30	4	38	10.1	男	30	3
39	7.9	女	30	2	39	8.8	男	30	4
40	8.6	男	30	3	40	10.5	男	30	4
41	9.1	男	25	3	41	12.7	女	25	7
42	9.8	男	25	3	42	10.2	男	25	4
43	8.7	女	25	4	43	7.10	女	25	3
44	7.9	男	25	5	44	7.9	女	25	1
45	10.10	女	25	4	45	9.10	女	25	2
46	9.7	男	25	3	46	10.2	女	25	5
平均數	10.1		32.6	3.6	平均數	10.1		32.7	3.6
標準差	1.1		5.5	1.1	標準差	1.5		6	1.4

(2) 寫字教材 自由書寫組寫字教材,因係隨時設計產生,故取材範圍極廣,其單元或為錯字校正練習,或為抄寫信封,或屬繕寫標語,或屬實用文格式之書寫練習……真是「不勝枚舉」。映寫組教材,概照計劃編訂,編成後亦照計劃施用。茲錄其教材於後。

虎很像貓。 小狗弄老鼠。 農夫車水。 家禽食穀。 明月松間照, 魚在缸中游。 風雨惱人。 一隻鳥從瓜田外飛過。 樹林裏常發出冷氣。 紅色的頭髮真好看。 這人將在花園中種竹。 他用紙筆練習「努力革命」四個字。 阿哥玩羊角,小弟也要。 母親齒痛。 爸爸抱女兒。 希奇,蚊蠅有心肺。 置被鋪毯。 洗衣燒飯。 呀,鐵匣底都破了。 早起早睡,於身體有益。 舟傍岸,形式好像屋。 請他立即穿了長衫馬褂,跑到城裏來。 牧羊童,買些糖,七片壺中藏。

(3) 缺課和補課 缺課及補課次數,三年級因<sub>1</sub>(自由書寫)共計六十二次,因<sub>2</sub>(映寫)共計六十四次,相較因<sub>2</sub>多二次。四年級因<sub>1</sub>共計六十四次,因<sub>2</sub>共計六十七次,相較因<sub>2</sub>多三次。茲為格外明瞭起見,特列表三於後:

表三 三四年級遲到兒童補寫次數之統計

年 級	期 次	因 <sub>1</sub>	因 <sub>2</sub>	差 數
三	第 一 期	35 次	34 次	因 <sub>1</sub> 多1 次
	第 二 期	27 次	30 次	因 <sub>2</sub> 多3 次
	共 計	62 次	64 次	因 <sub>2</sub> 多2 次
四	第 一 期	26 次	31 次	因 <sub>2</sub> 多5 次
	第 二 期	38 次	36 次	因 <sub>1</sub> 多2 次
	共 計	64 次	67 次	因 <sub>2</sub> 多3 次

(4) 實驗記錄 三四年級各組，都備有「實驗日誌」一冊，逐日記載實驗經過情形。此種記錄，既便當時查考，尤有裨益於日後解釋實驗結果之用。茲特附錄「實驗日誌」簿的格式於後：

(表四) 實驗日誌格式

級——組實驗日誌 月——日 第一週星期——

出席和缺席	號次	1	2	3	4	5	49	50	共計	
	姓名									出席人
所寫的字										
補課情形										
兒童反應										
教師感想										
備註										

〔填載說明〕 「補課情形」，「兒童反應」及「教師感想」，盡量以記錄個別兒童之情形為原則。又本簿必須逐日詳細填載。

#### 四 實驗結果

實驗因子，每隔八星期輪換一次，測驗也每隔八星期舉行一次。測驗後用中字量表，記出分數，作為字形優劣的成績。測驗時間內每分鐘所寫的平均字數(小數四捨五入)，作為寫字速率的成績。經過十六週，

本實驗的實驗時間便過去了。在實驗結束後，整理各次測驗的成績，先求出各個學生初次測驗與末次測驗的成績之差，再求出各個差數的平均，以觀各組學生進步的快慢。又求出各個差數的標準差，以觀各組學生的程度那一組整齊。更進而求出實驗係數，以觀這次實驗是否可靠。茲將實驗結果，列成表五，表六，表七，表八於後：

〔說明〕下列諸表中，各個英文字母所代表的：*IT* 為初試；*FT* 為覆試；*C* 為各個因子前後二次測驗之差數；*PN* 為被試的學生數，*M* 為 *C* 的平均數；*SDM* 為 *M* 之標準差；*SDS* 為 *M* 和數之標準差；*D* 為差數，即二個實驗因子之優勝點；*SDD* 為 *D* 之標準差；*EC* 為實驗係數。

表五 三年級字形優劣成績

學生 號 數	甲 組						乙 組					
	因 <sub>1</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>1</sub>		
	<i>IT</i>	<i>FT</i>	<i>C</i> <sub>1</sub>	<i>IT</i>	<i>FT</i>	<i>C</i> <sub>2</sub>	<i>IT</i>	<i>FT</i>	<i>C</i> <sub>5</sub>	<i>IT</i>	<i>FT</i>	<i>C</i> <sub>6</sub>
1	50	55	5	55	45	-10	50	50	0	50	55	5
2	50	45	-5	45	50	5	50	45	-5	45	50	5
3	45	40	-5	40	55	15	45	45	0	45	50	5
4	40	45	5	45	45	0	40	35	-5	35	40	5
5	40	40	0	40	35	-5	40	45	5	45	50	5
6	40	45	5	45	50	5	35	40	5	40	45	5
7	35	35	0	35	40	5	35	35	0	35	40	5
8	35	40	5	40	30	-10	35	30	-5	40	50	10
9	35	35	0	35	40	5	35	30	-5	30	35	5
10	35	30	-5	30	45	15	35	45	10	45	50	5
11	35	35	0	35	40	5	35	35	0	35	35	0
12	35	30	-5	30	40	10	30	30	0	30	30	0
13	35	40	5	40	40	0	30	25	-5	25	35	10
14	30	35	5	35	30	-5	30	30	0	30	35	5
15	30	30	0	30	30	0	30	30	0	30	35	5

16	30	30	0	30	25	-5	30	30	0	30	35	5
17	30	35	5	35	4)	5	25	30	5	30	35	5
18	25	30	5	30	25	-5	25	20	-5	20	30	10
19	25	30	5	30	35	5	25	30	5	30	30	0
20	25	35	10	35	35	0	25	35	10	25	35	0
21	25	30	5	30	25	-5	25	30	5	30	35	5
22	20	35	15	35	35	0	25	30	5	30	35	5
23	20	30	10	30	35	5	25	35	10	35	30	-5
24	20	25	5	25	30	5	20	25	5	25	35	10
25	20	25	5	25	30	5	20	25	5	25	30	5
26	20	25	5	25	30	5	20	30	10	30	30	0
27	20	30	10	30	25	-5	20	25	5	25	35	10
28	2	30	10	30	30	0	20	25	5	25	30	5
29	20	30	10	30	30	0	20	20	0	20	20	0
30	20	30	10	30	35	5	20	15	-5	15	20	5
31	20	25	5	25	30	5	20	15	-5	15	25	5
32	15	25	10	25	25	0	20	20	0	20	25	5
33	15	20	5	20	20	0	15	20	5	20	30	10
34	15	20	10	25	30	5	15	20	5	20	30	10
35	15	25	10	25	20	-5	15	15	0	15	10	-5
36	15	20	5	20	20	0	15	20	5	20	25	5
37	15	20	5	20	25	5	15	20	5	20	20	0
38	15	25	10	25	35	10	15	25	10	25	30	5
39	15	20	5	20	20	0	15	15	0	15	10	-5
40	10	15	5	15	20	5	15	15	0	15	15	0
41	10	15	5	15	15	0	10	10	0	10	15	5
P	$M_1=4.8$			$M_2=1.8$			$M_5=2$			$M_6=4.1$		
N	$SDM_1=0.73$			$SDM_2=0.87$			$SDM_5=0.73$			$SDM_6=0.61$		
41												

總 計

因 <sub>1</sub>		因 <sub>2</sub>		D	SDD	EC
$M_1+M_6$	$SDS_1=$	$M_2+M_5$	$SDS_2=$	$8.9-3.8$	$\sqrt{.95^2+1.13^2}$	$\frac{5.1}{2.78 \times 1.5}$
$=4.8+$	$\sqrt{.73^2+.61^2}$	$=1.8+$	$\sqrt{.87^2+.73^2}$	$=5.1$	$=1.5$	$=1.2$
$4.1=$	$=.95$	$2=3.8$	$=1.13$			
$8.9$						

表六 三年級寫字速率成績

學生 號數	甲 組						乙 組					
	因 <sub>1</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>1</sub>		
	IT	FT	C <sub>3</sub>	IT	FT	C <sub>4</sub>	IT	FT	C <sub>7</sub>	IT	FT	C <sub>8</sub>
1	3	6	3	6	3	-3	2	3	1	3	4	1
2	3	4	1	4	6	2	4	5	1	5	5	0
3	4	5	1	5	6	1	4	3	-1	3	6	3
4	7	6	-1	6	6	0	2	3	1	3	6	3
5	4	5	1	5	5	0	6	8	2	8	7	-1
6	4	7	3	7	8	1	2	5	3	5	5	0
7	5	6	1	6	5	-1	7	7	0	7	10	3
8	7	7	0	7	5	-2	2	4	2	4	8	4
9	2	4	2	4	5	1	2	1	-1	1	1	0
10	6	5	-1	5	5	0	2	5	3	5	5	0
11	2	4	2	4	6	2	3	3	0	3	4	1
12	4	5	1	5	7	2	3	6	-3	6	7	1
13	2	3	1	3	4	1	2	2	0	2	5	3
14	7	4	0	4	5	1	7	6	-1	6	7	1
15	4	9	2	9	7	-2	4	4	0	4	6	2
16	12	12	0	12	10	-2	8	5	-3	5	7	2
17	4	8	4	8	6	-9	4	5	1	5	6	1
18	4	5	1	5	5	0	9	9	0	9	9	0
19	7	8	1	8	3	-5	6	4	-2	4	4	0
20	4	4	0	4	4	0	5	6	1	6	7	1
21	5	4	-1	4	6	2	2	4	2	4	6	2
22	2	5	3	5	7	2	3	4	1	4	5	1
23	2	4	2	4	7	3	3	5	2	5	5	0
24	4	6	2	6	8	2	7	7	0	7	9	2
25	4	7	3	7	9	2	2	3	1	3	6	3



26	5	5	0	5	4	-1	5	7	2	7	9	2
27	7	6	-1	6	5	-1	5	6	1	6	5	-1
28	5	6	1	6	7	1	6	3	-3	3	5	2
29	5	7	2	7	6	-1	7	7	0	7	9	2
30	6	5	-1	5	7	2	7	3	-4	3	4	1
31	8	7	1	7	7	0	5	4	-1	4	4	0
32	4	6	2	6	5	-1	3	4	1	4	6	2
33	9	9	0	9	8	-1	5	5	0	5	7	2
34	5	7	2	7	6	-1	5	2	-3	2	3	1
35	8	8	0	8	6	-2	7	7	0	7	9	2
36	5	5	0	5	4	-1	7	4	-3	4	6	2
37	2	2	0	2	3	1	5	4	-1	4	6	2
38	4	8	4	8	11	3	3	3	0	3	4	1
39	2	5	3	5	5	0	3	4	1	4	4	0
40	2	4	2	4	6	2	2	4	2	4	6	2
41	5	5	0	5	4	-1	5	5	0	5	5	0
$\bar{P}$	$M_3=1.15$			$M_4=0.1$			$M_7=0.2$			$M_8=1.3$		
$N$	$SDM_3=0.22$			$SDM_4=0.27$			$SDM_7=0.3$			$SDM_8=0.2$		
41												

總 計

因 <sub>1</sub>		因 <sub>2</sub>		D	SDD	EC
$M_3+M_8$	$SDS_1=$	$M_4+M_7$	$SDS_2=$	2.28	$\sqrt{.297^2+.4^2}$	$\frac{1.98}{2.78 \times .5}$
= 1.15	$\sqrt{.22^2+.2^2}$	= .1+	$\sqrt{.27^2+.3^2}$	.3	= .5	= 1.5
+1.3=	= .297	.2=.3	= .4	= 1.98		
2.28						

表七 四年級字形優劣成績

學生 號 數	甲 組						乙 組					
	因 <sub>1</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>1</sub>		
	IT	FT	C <sub>1</sub>	IT	FT	C <sub>2</sub>	IT	FT	C <sub>5</sub>	IT	FT	C <sub>6</sub>
1	50	55	5	55	60	5	55	60	5	60	60	0
2	45	40	-5	40	45	5	45	50	5	50	45	-5
3	40	35	-5	35	50	15	45	45	0	45	50	5
4	40	45	5	45	50	5	40	45	5	45	45	0
5	40	50	10	50	45	-5	40	45	-5	35	40	5
6	40	45	5	45	45	0	40	35	-5	35	35	0
7	40	35	-5	35	40	5	40	45	5	45	40	-5
8	40	40	0	40	40	0	40	35	-5	35	40	5
9	40	35	-5	35	40	5	35	40	5	40	35	-5
10	35	35	0	35	45	10	35	40	5	40	40	0
11	35	35	0	35	40	5	35	35	0	35	40	5
12	35	35	0	35	40	5	35	40	5	40	35	-5
13	35	40	5	40	45	5	35	45	10	45	45	0
14	35	35	0	35	35	0	35	35	0	35	35	0
15	35	35	0	35	40	5	35	35	0	35	40	5
16	35	35	0	35	30	-5	35	30	-5	30	40	10
17	35	35	0	35	45	10	35	40	5	40	35	-5
18	35	30	-5	30	30	0	35	35	0	35	30	-5
19	30	30	0	30	30	0	30	40	10	40	35	-5
20	30	35	5	35	35	0	30	35	5	35	35	0
21	30	30	0	30	40	10	30	35	5	35	40	5
22	30	30	0	30	35	5	30	35	5	35	40	5
23	30	30	0	30	35	5	30	30	0	30	30	0
24	30	30	0	30	25	-5	30	35	5	35	30	-5
25	30	35	5	35	35	0	30	35	5	35	35	0

26	30	35	5	35	35	0	30	35	5	35	35	0
27	30	30	0	30	35	5	30	25	-5	25	30	5
28	30	35	5	35	30	-5	30	40	10	40	45	5
29	30	30	0	30	35	5	30	40	0	30	35	5
30	30	30	0	30	35	5	30	35	5	25	30	5
31	30	35	5	35	40	5	30	30	0	30	35	5
32	30	35	5	35	35	0	30	40	10	40	45	5
33	30	30	0	30	30	0	30	30	0	30	30	0
34	30	35	5	35	30	-5	30	25	-5	35	35	0
35	30	30	0	30	35	5	30	25	-5	25	30	5
36	30	35	5	35	40	5	30	30	0	30	30	0
37	30	30	0	30	35	5	30	30	0	30	35	5
38	30	35	5	35	40	5	30	35	5	35	40	5
39	30	35	5	35	30	-5	30	30	0	30	25	-5
40	30	30	0	30	25	-5	30	35	5	35	35	0
41	25	30	5	30	35	5	25	35	10	35	30	-5
42	25	25	0	25	30	5	25	25	0	25	25	0
43	25	30	5	30	30	0	25	2	-5	20	30	10
44	25	30	5	30	25	-5	25	25	0	25	25	0
45	25	25	0	25	35	10	25	30	5	30	25	-5
46	25	25	0	25	30	5	25	30	5	30	30	0
$\bar{P}$ N 46	$M_1=1.5$ $SDM_1=0.51$			$M_2=2.7$ $SDM_2=0.7$			$M_5=2.3$ $SDM_5=0.63$			$M_6=1$ $SDM_6=0.63$		

總 計

因 <sub>1</sub>		因 <sub>2</sub>		D	SDD	EC
$M_1+M_1$ =1.5+ 1=2.5	$SDM_1=$ $\sqrt{.51^2+.63^2}$ =.81	$M_2+M_5$ =2.7+ 2.3=5	$SDS_2=$ $\sqrt{.7^2+.66^2}$ =.96	5-2.5 =2.5	$\sqrt{.81^2+.96^2}$ 1.25	$\frac{2.5}{2.8 \times 1.25} =$ =.72

表八 四年級寫字速率成績

學生 號數	甲 組						乙 組					
	因 <sub>1</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>2</sub>			因 <sub>1</sub>		
	IT	FT	C <sub>3</sub>	IT	FT	C <sub>4</sub>	IT	FT	C <sub>7</sub>	IT	FT	C <sub>8</sub>
1	2	5	3	5	6	1	3	5	2	5	3	4
2	4	4	0	4	7	3	3	5	2	5	4	-1
3	4	3	-1	3	4	1	2	2	0	2	2	0
4	5	9	4	9	10	1	3	6	3	6	7	1
5	5	6	1	6	3	-3	3	4	1	4	4	0
6	3	4	1	4	4	0	3	4	1	4	6	2
7	2	3	1	3	4	1	3	6	3	6	6	0
8	4	5	1	5	5	0	4	7	3	7	10	3
9	3	4	1	4	3	-1	4	6	2	6	7	1
10	5	5	0	5	5	0	4	5	1	5	5	0
11	3	6	3	6	8	2	4	3	-1	3	6	3
12	2	2	0	2	2	0	5	8	3	8	9	1
13	3	4	1	4	4	0	4	5	1	5	7	2
14	2	5	3	5	5	0	6	4	-2	4	5	1
15	3	4	1	4	5	1	6	6	0	6	6	0
16	3	7	4	7	5	-2	6	6	0	6	10	4
17	4	4	0	4	6	2	2	5	3	5	6	1
18	3	3	0	3	4	1	2	4	2	4	4	0
19	2	5	3	5	7	2	3	5	2	5	5	0
20	5	6	1	6	7	1	5	4	-1	4	8	4
21	4	4	0	4	4	0	6	6	0	6	9	3
22	5	5	0	5	5	0	4	2	-2	2	5	3
23	3	5	2	5	6	1	3	4	1	4	7	3
24	4	5	1	5	5	0	5	4	-1	4	6	2
25	5	4	-1	4	3	-1	4	5	1	5	5	0

26	3	3	0	3	4	1	2	4	2	4	2	-2
27	2	4	2	4	2	-2	3	3	0	3	7	4
28	3	5	2	5	5	0	4	5	1	5	8	3
29	4	7	3	7	6	-1	5	6	1	6	7	1
30	3	2	-1	2	3	1	4	2	-2	2	3	1
31	4	6	2	6	5	-1	2	3	1	3	3	0
32	6	6	0	6	9	3	3	4	1	4	4	0
33	3	4	1	4	4	0	3	3	0	3	5	2
34	3	3	0	3	4	1	4	6	2	6	10	4
35	4	4	0	4	4	0	1	2	1	2	4	2
36	4	4	0	4	5	1	3	4	1	4	5	1
37	6	5	-1	5	5	0	3	2	-1	2	3	1
38	4	4	0	4	5	1	3	3	0	3	3	0
39	2	3	1	3	4	1	4	2	-2	2	4	2
40	3	3	0	3	3	0	4	5	1	5	6	1
41	3	3	0	3	2	-1	7	9	2	9	9	0
42	3	3	0	3	3	0	4	4	0	4	5	1
43	4	4	0	4	3	-1	3	3	0	3	1	-2
44	5	4	-1	4	2	-2	1	2	1	2	3	1
45	4	4	0	4	4	0	2	1	-1	1	3	2
46	3	2	-1	2	2	0	5	4	-1	4	5	1
$\frac{P}{N}$ 46	$M_3=0.78$ $SDM_3=0.205$			$M_4=.24$ $SDM_4=.21$			$M_7=0.67$ $SDM_7=.205$			$M_8=1.3$ $SDM_8=0.26$		

總 計

因 <sub>1</sub>		因 <sub>2</sub>		D	SDD	EG
$M_3+M_8$	$SDS_1=$	$M_4+M_7$	$SDS_2=$	2.08 -	$\sqrt{.33^2+.29^2}$ =.44	1.17
=.78+	$\sqrt{.205^2+.26^2}$	=.24+	$\sqrt{.21^2+.205^2}$	.91 =		2.78 × .44
1.3 =	=.33	.67 =	=.29	1.17		=.95
2.08		.91				

## 五 實驗結果之研究

## ㄅ 實驗結果之判斷：

由上列表五,表六,表七,表八;四表,可列出下表,以便判斷結果。

表九 實驗結果

字 形 優 劣 的 結 果				
年 級	優 勝 點	真正優勝點	實驗係數	可 靠 度
三	因 <sub>1</sub> 勝 5.1	$5.1 \pm 3(1.5)$	1.2	甚屬可靠
四	因 <sub>2</sub> 勝 2.5	$2.5 \pm 3(1.25)$	0.72	或屬可靠
寫 字 速 率 的 結 果				
年 級	優 勝 點	真正優勝點	實驗係數	可 靠 度
三	因 <sub>1</sub> 勝 1.98	$1.98 \pm 3(0.4)$	1.5	甚屬可靠
四	因 <sub>1</sub> 勝 1.17	$1.17 \pm 3(0.44)$	0.95	或屬可靠

觀表九,知三年級自由書寫對於字形優劣與寫字速率最有幫助,而四年級則映寫對於字形優劣似有幫助,而對寫字速率的成績,卻不及自由書寫。然若被試人數加多,實驗的時間加長,這個結果或許要起變化,甚或變到與現在的結果卻相反。要解決這個問題,須視表中的真正優勝點與實驗係數怎樣:若真正優勝點的變動機會不多,其結果為可靠,反是則否;若實驗係數在一以上為可靠,〇·五以下為不可靠。所以本實驗之結果,可下斷語如下:

(1) 三年級自由書寫對於字形優劣方面，要比映寫進步五·一；其真正優勝點在九·六與〇·六之間，實驗係數為一·二，故甚屬可靠。

(2) 三年級自由書寫對於寫字速率方面，要比映寫多進步一·九八；其真正優勝點在三·一八與〇·七八之間，實驗係數為一·五，故亦屬可靠得很。

(3) 四年級映寫對於字形優劣方面，要比自由書寫多進步二·五；其真正優勝點在負一·二五與正六·二五之間，實驗係數為〇·七五，故或屬可靠。

(4) 四年級自由書寫對於寫字速率方面，要比映寫多進步一·一七；其真正優勝點在負〇·一五與正二·四九之間，實驗係數為〇·九五，故或屬可靠。

#### 女 實驗結果之研究：

本實驗之結果，何以如此？這是一個值得研究的問題。今將三四年級混合，把各年齡各次前後測驗之進退分數相加，看自由書寫與映寫對於各年齡之影響如何後，再進而研究本實驗之結果。這樣，研究才有充分的客觀的根據，不會落為空話。惟查七歲以下與十一歲以上各年齡，因人數過少，無統計之價值，故略而不統計，茲特先把表十，表十一，表十二，表十三列於後：

表十 各年齡間映寫幫助字形優劣的比較統計

年 齡 次 數 進退分數	7 歲	8 歲	9 歲	10 歲	11 歲
-10	1	1	—	—	—
-5	8	8	7	2	1
0	6	17	17	7	2
5	8	7	18	20	11
10	—	1	2	2	5
15	—	—	—	—	1
總 和	-10	-5	75	110	115
平 均	-0.44	-0.15	1.7	3.5	5.7
差 數	—	0.29	1.85	1.8	2.2

表十一 各年齡間自由書寫幫助字形優劣的比較統計

年 齡 次 數 進退分數	7 歲	8 歲	9 歲	10 歲	11 歲
-5	1	2	4	3	5
0	4	8	12	17	9
5	9	20	26	8	6
10	9	3	2	3	—
15	—	1	—	—	—
總 和	130	135	130	55	5
平 均	5.6	4	2.9	1.8	0.25
差 數	—	-1.6	-1.1	-1.1	-1.55



表十二 各年齡間映寫幫助寫字速率的比較統計

年 齡 進退字數 次 數	7 歲	8 歲	9 歲	10歲	11歲
-3	3	1	1	—	—
-2	4	6	2	—	—
-1	4	7	8	3	1
0	5	9	13	11	4
1	5	7	13	10	5
2	2	4	4	3	7
3	—	—	3	4	3
總 和	-12	-7	15	25	27
平 均	-0.51	-0.2	0.34	0.8	1.35
差 數	—	0.31	0.54	0.46	0.55

表十三 各年齡間自由寫幫助寫字速率的比較統計

年 齡 進退字數 次 數	7 歲	8 歲	9 歲	10歲	11歲
-2	1	—	1	—	—
-1	3	2	3	2	3
0	4	14	11	8	6
1	7	5	14	8	
2	7	7	7	7	1
3	1	4	6	4	5
4	—	2	2	2	3
總 和	19	37	49	40	23
平 均	0.83	1.09	1.12	1.29	1.4
差 數	—	0.26	0.03	0.17	0.11

(1)從上面四表看來，關於字形優劣方面，可得下列三點：

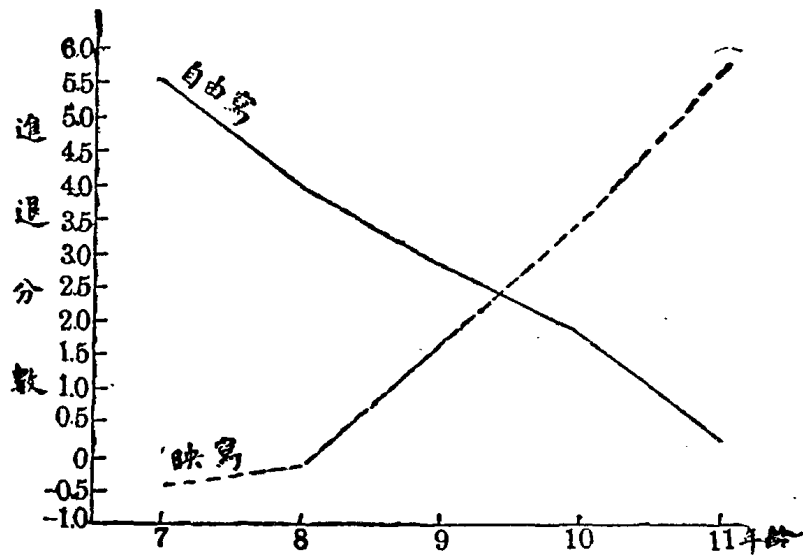
(甲)觀表十之平均數，可知映寫法最不適宜於低年齡兒童，而對高年齡兒童，則甚為適宜。七歲與八歲之兒童，採用了映寫法，不但無益，反而有害；其為害情形，適與年齡成反比例。但自九歲以上，各年齡之進步數，即逐年增加。再看差數，可知各年齡間之進步，以十歲至十一歲間為最大，八歲至九歲間次之，九歲至十歲間第三，七歲至八歲間殿後。各年齡間之進步量數，似無規律可循（參看圖一圖三。）

(乙)觀表十一之平均數，可知自由書寫對於各年歲都有幫助，低年齡兒童採用，更為適宜，年齡逐漸增高時，平均進步數即逐漸降低。年齡與進步情形，恰好成為反比例。故年齡間之差數，均為負數。七歲至八歲間負得最大，十歲至十一歲間的負數次之，八歲至九歲間與九歲至十歲間的負數相同，數量最少。負數大小，各年齡間亦無規律可循（參看圖一圖三。）

(丙)再將表十與表十一之平均數比較研究，可知七歲，八歲，九歲的兒童，應採用自由書寫法，因為映寫組七、八、九各年齡之平均進步數為負 $0.44$ ，負 $0.15$ ，正 $1.7$ ，而自由書寫組為 $5.6$ ， $4.2$ ， $0.9$ 故也。但十歲與十一歲。則以採用映寫法較優，因映寫組平均進步數為 $3.5$ 與 $5.7$ ，而自由書寫組則只有一 $.8$ 與 $0.25$ （參看圖一。）

(2)關於寫字速率方面，可得下列三點：

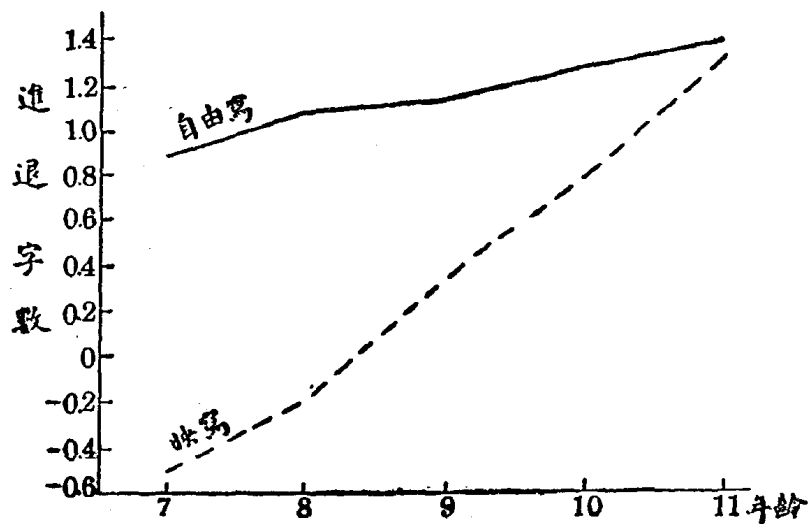
(甲)表十二之平均數，與表十三平均數，取相同情形：即映寫法不適宜於低年齡兒童，但自九歲以上，採用了映寫法，即能使寫字速率進



顯示各年齡間映寫與自由寫幫助字形優劣的比較情形

(圖 一)

步。差數亦與表十一一致，其數量以十歲至十一歲間為最大，八歲至九歲間次之，九歲至十歲間又次之，七歲至八歲間殿後。各年齡間亦無規律可循（參看圖二圖四。）



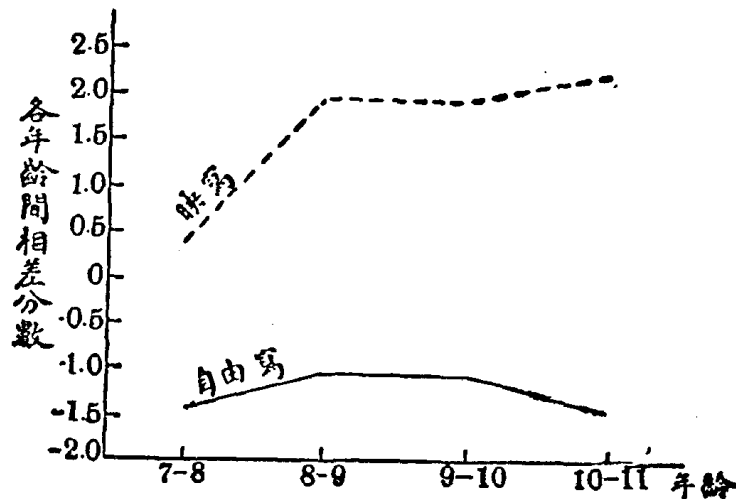
顯示各年齡間映寫與自由寫幫助寫字速率的比較情形

(圖 二)

(乙)觀表十三之平均數,可知自由書寫能使各年齡之寫字速率,都有進步,且其進步數量,逐年增加。再就差數而言,可知各年齡之進步,以七歲至八歲間為最大,九歲至十歲間次之,十歲至十一歲間又次之,八歲至九歲間殿後。各年齡間之進步情形,亦無規律可循(參看圖二圖四。)

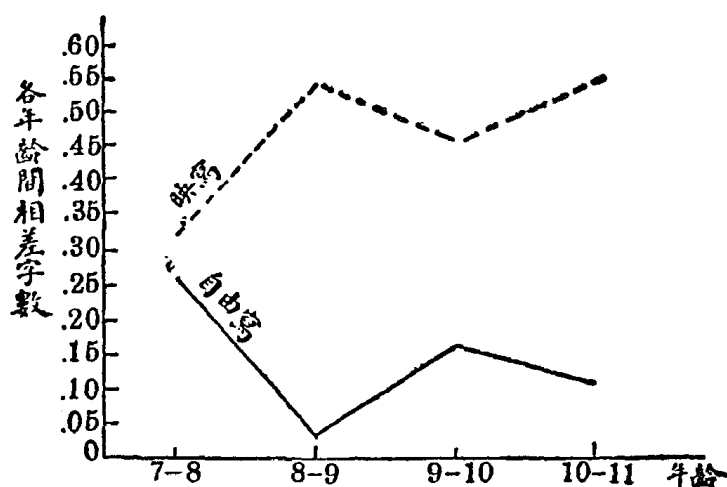
(丙)再將表十二與表十三之平均數比較研究,可知寫字速率方面,十歲以下之兒童,與其採用映寫法,不如採用自由書寫法。但至十一歲,即可採用映寫法,因映寫法之平均進步數為一·三五,自由書寫法之平均進步數為一·四,兩者相較,只差〇·〇五,其數極微,可說是幾乎相等(參看圖二。)

(3)為使上述(1)(2)兩項內各條的比較格外明瞭,格外醒目起見,更繪圖一,圖二,圖三,圖四於後:(從圖三圖四,更可看出各年齡間映寫與自由書寫的寫字速率差數之比較情形,及各年齡間映寫與自



顯示各年齡間映寫與自由寫字形優劣之差數的比較情形

(圖 三)



顯示各年齡間映寫與自由寫字速率之差數的比較情形

(圖 四)

由書寫的字形優劣差數之比較情形，文字的敘述從略，請讀者自行研究)。

(4)總結上述(1)(2)(3)三項，可得斷語如下：即欲使字形進步，十歲以上，便可採用映寫法；欲注重寫字速率，十一歲以下各年齡，都不妨採用自由書寫法；然欲雙方兼顧，各有進步，則十歲或十一歲以下各年齡，應採用自由書寫法，十歲或十一歲以上，應採用映寫法。

(5)由此可知何以三年級採用了自由書寫法，無論在字形優劣方面或寫字速率方面，都比映寫法好；也可知何以四年級採用自由書寫法，寫字速率方面，比採用映寫法優勝，而字形優劣方面，反不及映寫法。此中緣故，全在年齡之大小。查三年級各組平均年齡為八歲九月(參觀表一，)四年級各組平均年齡為十歲一月(參觀表二，)至於三四年級各年之分配，有如下表：

表十四 三四年級各年齡之分配統計

三年級	年齡	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均年齡
	人數	2	8	16	23	20	5	4	3	1	8,9
四年級	年齡	5	6	7	8	9	10	11	12	13	平均年齡
	人數	—	—	7	11	24	26	16	7	1	10,1

(6)關於字形優劣方面，低年齡兒童何以適宜自由書寫而不適宜映寫？高年齡兒童何以適宜映寫而不適宜自由書寫？關於寫字速率方面，低年齡兒童採用了映寫法，其效果何以不及自由書寫？高年齡兒童採用映寫法與自由書寫法，其效果何以幾乎相等？（十一歲的兒童，映寫的速率為一·三五，自由寫的速率為一·四。參看上面第三項丙條。）——這許多問題，似可從三方面來解釋：第一，從生理方面說，低年齡兒童，身體尚未十分發達，欲如意支配各種肌肉活動，頗感困難。在這時期要他們映寫大小一定的字形，斜直有序的筆畫，不免有「揠苗助長」之弊，自難得有好結果。至於自由書寫法，便可不必呆板依照有定型的範字，儘可各依各的能力去書寫，不但沒有絲毫的妨害，且能發揮各人之個性，長處的培養，短處的補救，悉可隨以己意。所以低年齡兒童，無論就優劣或速率方面言。映寫的效果，都不及自由書寫來得大。但至年齡較大，執筆與書寫有了相當經驗時，支配各種肌肉的經驗，漸為發達，若再繼續採用自由書寫法，除速率因有其他關係（參看下面第三點，）仍能進步以外，字形的優劣，好像要達到學習的高原期（Plateau），難冀再有進步；這時期若另換映寫法，其效果（屬於字形優劣方面）便比自由書寫大得多了。第二，從心理方面說，自由書寫是屬於設計練習方面

的，完全以兒童的需要為依據，使學生在某種環境中，感到寫字的需要，所以趣味盎然。這種方法，低年齡兒童最為適用。而映寫法為寫字模仿練習的一種，重在材料的組織，字形的完整，方法較為呆板乏味，如非年齡較大，注意力與自信力較強的兒童採用，往往敷衍了事。自難得有好結果。第三，從經驗方面說，低年齡兒童，大都年級較低，不但運筆經驗淺薄，且識字不多，筆順生疏，書寫時但求筆畫無誤，字形正確，尚注意不到字形的優劣，所以若採用了映寫法，不論就字形優劣方面或寫字速率方面而言，不但無利，反蒙其弊。但至年齡較大年級較高時，情形便相反了，這時，識字已多，字的筆順，筆畫及其結構等，已練習成機械的反應，書寫時可無須再加注意，唯一的要求，只在字形的整潔與完善，故這時若採用了映寫法，於寫字速率既無多大妨礙，而於字形的完整方面，卻有甚大的幫助。

## 六 實驗結果之應用

實驗結果的應用範圍，只能限於實驗所根據的樣本。結束本文，可知本實驗結果之應用，除年級以外，尚要顧到三個條件：第一，要達到一定的年齡；第二，字形的優劣，在書法量表上要達到相當的度數；第三，每分鐘要有一定的寫字速率，茲根據表一及表二，列出三個條件之適宜限度如下：

表十五 各年齡分組測驗寫字速率之分配統計

字 數	年 齡				
	7 歲	8 歲	9 歲	10 歲	11 歲
1	2	—	—	—	—
2	2	5	14	8	2
3	3	6	14	7	5
4	5	8	8	8	6
5	5	9	2	5	4
6	1	3	2	2	3
7	2	2	4	1	—
8	2	—	—	—	—
9	—	1	—	—	—
10	—	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—
12	1	—	—	—	—
總 和	108	146	152	113	81
平 均	4.7	4.3	3.3	3.7	4.1

表十六 各年齡分組測驗字形優劣分數之分配統計

分 數	年 齡				
	7 歲	8 歲	9 歲	10 歲	11 歲
10	1	2	—	—	—
15	6	7	2	—	—
20	3	4	4	2	—
25	5	5	6	3	—
30	6	8	13	13	9
35	—	5	10	7	6
40	1	1	7	4	2
45	—	2	—	1	1
50	1	—	2	1	1
55	—	—	—	—	1
總 和	555	875	1380	1005	710
平 均	24.1	25.7	31.4	32.4	35.5



從上面的研究及表十五表，十六看來，可得下列各點：

(1) 映寫法適宜於高年齡兒童，自由書寫法適宜於低年齡兒童。

(2) 映寫法適宜於識字較多寫字經驗較富的兒童，自由書寫法適宜於識字少且乏寫字經驗的兒童。

(3) 自由書寫法對寫字速率甚有幫助，故無論三年級或四年級兒童，凡年齡在十一歲以下，且達到表十五及表十六中各該年齡之字形優劣分數及寫字速率者，（各年齡之字形優劣分數及寫字速率，可以表中之平均數為標準。以下做此，不再說明）如欲特別注重寫字的速率，可以採用自由書寫法。

(4) 凡三年級兒童，年齡在十歲以下，且達到表十五及表十六中各該年齡之字形優劣分數與寫字速率者，應採用自由書寫法。四年級可做此而行。

(5) 凡四年級兒童，年齡已有十一歲或十一歲以上，且達到表十五及表十六中十一歲之字形優劣分數與寫字速率者，應採用映寫法。三年級或亦可做此而行。

(6) 凡四年級兒童，年齡已有十歲，且達到表十五及表十六中該年齡之字形優劣分數及寫字速率者，如欲特別注重字形的完整，可採用映寫法。三年級或亦可做此而行。

# 第十四章

## 教學的測驗

一	測驗與教學的關係 .....	295
二	測驗在教學上的應用 .....	296
三	教學測驗的方法 .....	296
	1. 舊法考試的不可靠 .....	296
	2. 新法測驗的優點 .....	297
四	幾種教學上常用的測驗方式 .....	299
	1. 正誤式 .....	299
	2. 填字式 .....	300
	3. 選擇式 .....	301
五	本章總結 .....	303
六	測驗的實驗 .....	305
七	參考資料 .....	306

## 第十四章

### 教學的測驗

#### 一 測驗與教學的關係

在學習的心理裏我們已說過學習的進步，學習的疲乏，學習的遺忘，學習的遷移，等等。但是有沒有進步？進步了多少？到底疲乏到怎樣？究竟遺忘了若干？到底有多寡遷移？怎麼曉得一種方法比別方法較為有效？這都有賴於測驗，方能解答以上諸問題。又在學習的指導裏我們也已說過學習閱讀的指導，學習思考的指導，學習實驗的指導，等等。但是各種學習的指導有沒有效力？如有效力成績若何？怎樣斷定某種指導法較優於他種？怎樣某一個教師較劣於他個？似此種種問題，雖不是測驗單獨所能解答完滿，然須利用測驗則任何教育心理學家都不至加以否認。就說除測驗外現無較好方法，解答以上問題，也不算過分。由此可見測驗與學和教兩方面都發生極密切的關係，要談教學心理大有離不開測驗之勢。本書所以把測驗包括在內，也就是因為這個緣故。惟是這裏所要述的測驗只顧到教師應用的一部分的大概。對於測驗編造的詳細方法及測驗的統計，因通常教育學院，教育學系，及師範學校，都設有教

育測驗與統計學程，且此類書籍坊間已出版不少，自然不必作者多述。又因一述起來絕非一章所能了事，太少則不敷應用，多了則教育心理學變為教育心理與教育測驗及統計，文便不對題了。

## 二 測驗在教學上的應用

1. 學生可藉以自知其成績。
2. 可鼓勵學生努力學業。
3. 可增進團體個人及各人與自己前此成績的競爭。
4. 可決定升級與降級。
5. 可診斷學生的缺陷。
6. 可決定教學的好壞。
7. 可決定投考生的取舍。
8. 可決定新生應插的年級。
9. 可將所測得的成績報知學生家長。
10. 可決定獎勵的給予。
11. 可作教育指導與職業指導的根據。
12. 可判別教員的效率。
13. 可推測學生將來的成就。
14. 可考查學校的效率。

## 三 教學測驗的方法

1. 舊法考試的不可靠。所謂舊法考試就是論文式的不客觀的

考試。牠的靠不住已有很多科學證據可以證明，茲只略舉幾例於下。

吳得 (wood) 述於一九二〇年夏間，曾請許多歷史教授評閱試卷。中有一人爲評閱便利計，乃自製一卷，以爲標準。不意這標準卷竟混雜在考卷中間，有的教授將牠評爲不及格，有的教授給牠很高分數。低的低至四十分，高的高到九十分。

通常教師多以爲用舊法考試數學，教師評判分數應甚可靠。殊不知也甚靠不住！請看斯塔 (Starch) 與伊利亞 (Iliot) 的研究便可相信。他們倆請一百四十五個數學教師評判同一本幾何的試卷，結果給九十分以上的有兩個，給八十分以上至九十分的有十二個，給七十分以上至八十分的有四十二個，給六十分以上至七十分的有三十一個，給五十分以上至六十分的有二十二個，給二十八分至五十分有六個。同一試卷最低的給二十八分，最高的給九十二分，何相差如是之多耶！多數教師認爲評判最有把握的數學試卷，結果尙且如此，其他豈不更糟！但是舊法考試也有牠好處，我們不可因噎廢食一筆抹煞。例如牠可予學生以盡量發表思想的機會，只此一點確爲新法測驗所不及。

## 2. 新法測驗的優點：

(1) 教員愛用，學生愛做。做過教員而用過舊式考試法的差不多都異口同聲的說考試工作非常繁重。全學期月考兩三次，期考一次，已覺不勝其煩了，平時考查成績，更屬困難。究其最大原因當爲批閱考卷需時過多。若用新式測驗則批改考卷可用標準答案校對學生答案，短的一小時可閱一二百卷，長的也可數十卷，再沒有時間還可交託他人代看，較之舊式考試工作輕重相去何啻天壤！校閱既容易，平時考查學生成績

也可常常舉行，不特可予教員以應用上的便利，並且因常考而促進學生的努力，增加學習的興趣。遂使教師愛用而學生愛做，此優點之一也。

(2) 評分客觀。舊式考試評分都憑教師主觀，分數多寡同一試卷而各有不同，即同一人看同一卷前後分數亦不一致。結果成績報告很靠不住，學生往往疑心教師以愛憎為給分之標準，發生惡感，而教師亦無以自解。新式考試則答案常有一定，一教師若看某卷值得九十分，他教師以及所有評閱此卷者亦將給予同量的分數；即偶因某種錯誤稍有出入，所差也必無多。不特教師們批改會一律，就是給被試的學生自己批改，也必得到同樣的結果。得到低分數的學生們因此便不會怨恨教師之不公；學業的成績也較為可靠多多了。作者曾任中學教職十一年，眼見不少師生糾紛完全為着分數而起，想當過多年教師的一定具有與我相同的經驗。故新式測驗的客觀性，小之可使記分公平，大之可助師生好感，此優點之二也。

(3) 取樣廣大。舊式考試因時間有限看卷繁難，往往每試一小時只出二三題，或五六題，鮮有多過十題者。因為題目少，取樣狹，所包括的範圍自然因之而小，每考總不能試及已修過的全部；成績的好壞只能夠代表所考題目的好壞，而不能代表所學過的好壞。至於新式測驗則不然。每小時可答數十題，期考可試全期所修習的功課，月考可試全月所修習的功課，平時每次化十餘分鐘便足考查一星期的成績。這因題目可多，取樣便廣，包括的範圍所以也大。教師學生所化於考試的時間都很少而所考的卻很多豈不又是一個優點？

總之新式測驗比舊式考試較受教師學生歡迎，較為客觀，較為可

靠，取樣較廣，校閱較便，答案較易控制，舉行較易。但出題確比舊式考試為難，月考期考非化一二小時不能出完一課的題目。這種困難可由保存平時考題減卻不少；急時抱佛腳，無論做什麼，都非善策吧！只要頭一兩年吃點出題之苦，過後如知善用改用舊題此種苦味定可逐漸少嘗。即每次月期考都要改出新題，得之於閱卷時間的減短，最少數倍於失之於出題時間的加長。

#### 四 幾種教學上常用的測驗方式

##### 1. 正誤式。

例如： 下列的句子，你如以為對的請在句末括符內作一個「+」號；你如以為錯的請在句末括符內作一個「-」號。

袁世凱是中國第一任臨時總統 ( )

康有為是戊戌政變的領袖 ( )

這正誤式被人應用最常，最為利便，最為客觀；但用者若不精練，也最易發生弊端。茲將應用此式時特別注意之點述之如下以防流弊。

(1) 這式最易生的弊病就是胡亂猜度；學生儘可絲毫不懂解答，而胡亂的在括符內作「+」「-」號。要避免或減少此弊第一要將所出的考題對的與錯的數目大概相等。照機遇的原理，亂猜的學生猜對的與猜錯的題數，除存心都做對號或錯號外，常會差不多。然後核算分數時再由做對的數目減去做錯的數目，結果亂猜總得不到好成績。例如一百個考題，一個亂猜的學生，猜對五十題，猜錯五十題，對的 50 減去錯 50 便得 0 分，恰恰顯出他對考題的毫無把握。如果只算對的，則他可

得五十分，便不準確了。

(2) 正誤式的測驗題，要避免過長的句子和過少的考題。過長則學生解答時必生困難，過少則不足使亂猜的學生得着對錯差不多相等的數目。

(3) 正誤式的測驗題要避免具有暗示答案的字詞。例如「絕對」，「完全」「不可能」等詞用在句中都足暗示答者以恰當的答案。又如「長江是中國最短的河流」的長短二字，「河北省在黃河以南」的南北二字，都富有暗示性使學生猜中答案。

(4) 正誤式的測驗要避免一部分對的一部錯的問題。例如「孫文是中國第一任臨時總統兼武昌起義時革命軍第一任總司令」。這樣子算分時就有困難，答對的既不算全對，答錯的也不算全錯。即學生答時亦有左右為難之感。

(5) 正誤的測驗，問題的排列對的與錯的次序不應一定。如一題對的必隨以一題錯的，或三對一錯或三錯一對，大有被亂猜者猜中的危險。

## 2. 填字式。

例如：(1)  $2+2=$ ——,  $8\div$ ——=1。

(2) 福建省在浙江之——, 江西之——廣東之——。

(3) 辛亥革命是在——起義。

這類題目，用的人也非常之多，拿來做學生溫習功課之用很為適合。但也不能有利無弊，教師應用時要特別注意以下幾點：

(1) 所有空格要學生填入的字必須絕對的。例如上面第一題第



一格必爲4字，第二格必爲8字；第三題空格必填武昌二字。至於第二題就嫌有出入了：如福建省在浙江之南，之下，之西南；在江西之東，之南，之東南，之右；在廣東之右，之東，之東北等等答案都不能算爲絕對的對，也不能算爲絕對的錯；也可算對也可算錯，計分時就發生困難了。

(2)所空的字要爲最關鍵的，不可於一個問題中含有五個以上的空格，以免學生答時過費心思。因爲一題中空格過多時候，這題的意義一定不易明瞭。例如上面第三題如多空一格把牠改爲「——革命是在——起義」則學生難答多多，教師校閱也較不易了。

(3)問題中用字不應暗示空格內要答的字，如有兩空格以上，前面空格的字，也不應暗示後面空格的字，以免學生填了一格便會回答他格，並免因不會填頭一格便也不能填答其他各格了。例如「中國最長的江是——」題內最長二字大足暗示答者把“長江”二字填入空格。又例如「在廣東之東的省是——省，在浙江之南的省是——省，在江西東南的省是——省。」這樣題目若能填一格爲福建便也能填三格，若不能填一格便都不能填，除使學生混亂外別無用處。

(4)問題中所用的字句，最好不要跟書中一樣。藉以減少只用死記不用思索的弊病。但是這種問題很不易出，稍一不慎就使學生所填的字有所出入了。

### 3. 選擇式。

例如：(1)連任國民政府主席的是 蔣介石，汪精衛，林森，胡漢民。

(2)喪失東三省的紀念日是 一二八，五卅，九一八，五九，

被試者即就四個答案中選擇一個並在下面畫一劃。

這式也是教師常用的一種，但用之者不如正誤，填字，兩式那樣多。最大原因當為選擇式的問題必須預備二三個甚至四五個答案給學生去選，這頗不容易做到，所以教師用者較少。用這式時也有幾點必須注意以免流弊。

(1) 避免亂猜。被試者拿起筆來，雖然一點把握都沒有，也可隨便把其中的一個答案畫一劃。避免這種流弊的方法是把這式內各題答對的總數減去  $\left\{ \frac{\text{答錯的總數}}{\text{答案的數目}-1} \right\}$  即對的總數—— $\frac{\text{錯的總數}}{\text{答案數目}-1}$ 。例如共有四個答案的問題二十個，學生做對了十個，做錯了六個，照公式  $10 - \frac{6}{4-1} = 8$ 。這樣算法就把亂猜機會減少了。

(2) 在這式內所有問題的答案數目都要一律，如一題有三個答案可擇，則其他問題都應只有三個答案可擇，多一個或少一個，都使計分發生困難而欠確。

(3) 對的答案不可列在一定位置，如都是第一個或都是第四個，都不適宜。最好要把對的答案平均分配於第一，第二，第三，第四，……等位置。

(4) 錯的答案不要與對的答案差異過多，以免被試者一見便曉得那個必錯。例如『連任國民政府主席的 汪精衛，蔣介石，林森，袁世凱』就袁世凱已死十多年且在國民政府成立前，與汪蔣林三人不相稱，這個答案與其他三個差異過多，甚易被學生看出；如果把他換為胡漢民或戴傳賢，或于右任都比較好多了。

除了上述的正誤，填字，選擇，三式測驗題外，還有許多式如異同式，最好答案式，配合式，比對式，……等等於編製標準測驗時很有用處，於日常教師應用上不大便利。本章目的既專為教師述些適用的測驗方法，所以只及比較最好用最常用的正誤，填字，選擇，三式，餘概付之闕如。茲再述上列三式共同之應該注意的幾點：

- (1) 所有問題必須為比較最關重要的。
- (2) 出題時不要故意為難學生。
- (3) 除考字外出題用字應愈淺顯愈好。
- (4) 所有問題不要根據常識就能答覆，必須為習後纔能答覆的。
- (5) 每題需要學生的答案愈簡愈好。
- (6) 答案最好要寫在一定地方以便校閱。
- (7) 用選擇式及正誤式考題時切要警告學生不可亂猜，使知不答而損失較輕，猜錯則損失倍重。
- (8) 如無語言特別困難，教師可用口讀問題，當能減除不少亂猜抄襲之弊。

## 五 本章總結

1. 測驗與——和——兩方面都發生——。
2. 測驗在教學上的應用有：
  - (1) 學生可藉以自知——
  - (2) 可鼓勵學生——
  - (3) 可增進團體與個人及各人與自己前此——的——。

- (4)可決定\_\_\_\_\_
- (5)可\_\_\_\_\_學生的缺陷。
- (6)可決定教學的\_\_\_\_\_
- (7)可決定投考生的\_\_\_\_\_
- (8)可決定新生應插的\_\_\_\_\_
- (9)可將所測驗的成績報告\_\_\_\_\_
- (10)可決定獎勵的\_\_\_\_\_
- (11)可作\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_的根據
- (12)可判別教員的效率
- (13)可推測學生的\_\_\_\_\_
- (14)可考查學校的\_\_\_\_\_

3. 舊法考試之不可靠有\_\_\_\_\_氏的\_\_\_\_\_標準卷，並\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_兩氏\_\_\_\_\_試卷的評閱結果可以證明。

4. 新式測驗的優點約有(1)\_\_\_\_\_,(2)\_\_\_\_\_,(3)\_\_\_\_\_。

5. 正誤式測驗題應注意以下幾點：

- (1)要避免亂\_\_\_\_\_。
- (2)要避免\_\_\_\_\_的句子和\_\_\_\_\_的考題。
- (3)要避免具有\_\_\_\_\_的字詞。
- (4)要避免一部分\_\_\_\_\_,一部分\_\_\_\_\_的問題。
- (5)問題的排列\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_次序不應\_\_\_\_\_。

6. 填字式測驗題應注意以下幾點。

- (1)所有空格要學生填入的字必須\_\_\_\_\_
- (2)不可於一個問題中含有\_\_\_\_\_的空格
- (3)問題中用字不應\_\_\_\_\_要答的字。
- (4)問題中用的字最好不要\_\_\_\_\_

7. 選擇式測驗題應注意以下幾點。

- (1)避免亂\_\_\_\_\_
- (2)答案的數目都要\_\_\_\_\_
- (3)答案不可列在\_\_\_\_\_
- (4)\_\_\_\_\_答案不應與\_\_\_\_\_答案差異過多

8. 用正誤，填字，選擇三式測驗題普通應注意的幾點是：

- (1)所用問題必須為比較\_\_\_\_\_。
- (2)出題時不要故意\_\_\_\_\_學生。
- (3)除考字外出題用字應\_\_\_\_\_。
- (4)所有問題不要根據\_\_\_\_\_就能\_\_\_\_\_，必須為\_\_\_\_\_。
- (5)每題需要學生的答案\_\_\_\_\_。
- (6)答案最好要寫在\_\_\_\_\_以便\_\_\_\_\_。
- (7)用選擇式及正誤式考題時切要警告學生\_\_\_\_\_，使知不答\_\_\_\_\_較輕，\_\_\_\_\_倍重。
- (8)如無\_\_\_\_\_特別困難可用\_\_\_\_\_當能減除不少\_\_\_\_\_之弊。

## 六 測驗的實驗

一實驗問題 填補式與正誤式測驗對記憶孰更有效？

二實驗方法 選定長詩二篇要爲一個作者所著的。難易，長短，所包含事實的多少，都要約略相等。再將每篇分成五段每段於規定時間，令學生習後都繼以測驗。第一篇每段都繼以填補式的測驗，第二篇每段都繼以正誤式的測驗。學習的時間兩篇每段也都要相等。第一日先習第一篇第一段，後習第二篇第一段；第二日先習第二篇第二段，後習第一篇第二段；第三日先習第一篇第三段，後習第二篇第三段；第四日先習第二篇第四段後習第一篇第四段；其餘如此類推。都習完後再予全篇測驗，第一篇第二篇各都出填補，正誤，兩式問題各半數，萬勿全用填補式或正誤式，以免畸輕畸重。

三實驗結果 全篇測驗結果，如第一篇記得較多，就是填補式測驗較爲有效；如第二篇記得較多則正誤式較爲有效。

(如相等長詩不易尋得，則可將學生分爲兩組，用循環法實驗之)

## 七 參考資料

1. McCall, W. A. *How to Measure in Education*, Macmillan, 1922, pp. 128-133. 杜佐周摘譯：麥柯教育測量法摘要，民智。
2. Odell, C. W. *Traditional Examinations. and New Type Tests*, Century, chs. 2, 7, 9-16.
3. Ruch, G. M. *The Objective or New Type Examination*, Scott Foresman, 1929, chs. 3, 4.
4. Russell, C. *Classroom Tests*, Ginn, 1926, ch. 2.

- 
5. Starch, D. and Eliot, E. C. "Reliability of Grading Work in Mathematics," *School Review*, XXI, pp. 254-259.
  6. Symonds, P. M. *Measurement in Seconddly Education*, Macmillan, ch. 3.
  6. Wood. B. D. *Measurement in Higher Education*, World Book, Co, 1923, pp. 86-88. 337.
  8. 陳選善 教育測驗, 商務, 一九三四, 第十二, 十三, 十九等章

## 第 四 編

### 學 習 和 指 導 的 有 效 方 法



# 第十五章

## 學習的有效方法

### 目次

第一節 適應學習環境的有效方法 .....	313
一 不良空氣對於學習所生的影響及其適應的方法 .....	314
二 光線強弱對於學習所生的影響及其適應的方法 .....	315
三 室中佈置對於學習所生的影響及其適應的方法 .....	315
四 喧嘩騷擾對於學習所生的影響及其適應的方法 .....	315
五 定時定處對於學習所生的影響及其適應的方法 .....	316
六 學習者的父母教師的態度對於學習所生的影響及其適 應的方法 .....	316
七 本節總結 .....	317
八 參考資料 .....	318
第二節 維持學習動機的有效方法 .....	319

一 利用學習的需要 .....	319
二 利用學習的興趣 .....	320
三 利用學習的能力 .....	321
四 利用學習的決心 .....	322
五 本節總結 .....	323
六 參考資料 .....	324
<b>第三節 保持學習進步的有效方法 .....</b>	<b>325</b>
一 學習進步曲線的重要點 .....	325
二 學習進步的原因 .....	326
三 保持學習進步的有效方法 .....	327
四 本節總結 .....	331
五 參考資料 .....	333
<b>第四節 應付學習疲乏的有效方法 .....</b>	<b>335</b>
一 疲乏的原因 .....	336
二 應付學習疲乏的有效方法 .....	337
三 本節總結 .....	341
四 參考資料 .....	343
<b>第五節 應付學習遺忘的有效方法 .....</b>	<b>345</b>

---

一 記憶的記質 .....	346
二 記憶的有效方法 .....	349
三 本節總結 .....	351
四 參考資料 .....	351
<b>第六節 使學習容易遷移的有效方法 .....</b>	<b>357</b>
一 本節的問題 .....	358
二 什麼學習會遷移 .....	358
三 學習遷移的數量 .....	359
四 使學習遷移的有效方法 .....	360
五 本節總結 .....	363
六 參考資料 .....	364
<b>第七節 <u>胡亦浦</u>的六十四條有效學習的原則 .....</b>	<b>366</b>
一 關於學習環境方面的 .....	366
二 關於學習地點和時間方面的 .....	367
三 關於保持注意方面的 .....	367
四 關於學習本身的 .....	368
五 關於思想及應用方面的 .....	370
六 關於教室內學習的 .....	370

---

七 關於記憶方面的 .....	370
八 關於考試方面的 .....	371

# 第十五章

## 學習的有效方法

### 第一節

#### 適應學習環境的有效方法

- 一 不良空氣對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 二 光線強弱對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 三 室中佈置對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 四 喧嘩騷擾對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 五 定時定處對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 六 學習者的父母教師的態度對於學習所生的影響及其適應的方法。
- 七 本節總結。
- 八 參考資料。

這處所謂的環境是指學習本身以外與學習效率有關的一切刺激而言。茲因環境所包含的範圍過大絕難一一分別加以討論，只舉與學習有較密切關係的數種刺激，討論如下：

### 一 不良空氣對於學習所生的影響及其適應的方法

據勃克 (Book) 研究稱現在已有許多實驗，證明周圍的環境對於人類效率確有明顯的影響。大概空氣不流通的室內所生的炭養二化物及其他毒素，足使在其中者發生頭痛，疲倦，並減低效率。惟同室內的空氣，倘是冷的動的，且溼度適宜，則養氣減少炭氣加多，對在內者的效率幾無影響。如果空氣甚熱而溼度甚高則所損害於效率，似非由另置一管呼吸新鮮空氣所能恢復。

桑戴克在紐約作大模範空氣流通的研究。據稱成人當被鼓舞至能以全力工作時，室內溫度增高至華氏表 86°，溼度增至百分之八十，空氣不流通，彼等仍能工作如恆，且所得效率較之溫度在華氏表 68°，溼度在百分之五十，並每分鐘有四十五立方尺之新鮮空氣給予每人時，並不稍低。又徐得册 (Stecher) 實驗亦稱被試者在溼度比平常較低百分之二十，溫度在華氏表 75° 時，其進步之速度，與控制組之在尋常環境工作者仍能相等。

以上兩氏實驗似皆證明室中溫度溼度的變遷，與工作效率影響很為微薄。其實在短時間中不受影響，確能以上述實驗證之。而在長時間下，吾人尙無科學證據以憑證明亦可不受影響。又以上兩氏尙不能證實甚熱甚燥甚溼之空氣與效率到底有否關係。故學習者室中溫度最好還是維持華氏表 68°，溼度百分之五十，新鮮空氣之流通，每人每分鐘應能得到四十五立方尺。(徐氏實驗亦見 *Book's Economy and Technique of Learning*, p. 360)。

## 二 光線強弱對於學習所生的影響，及其適應的方法

過強，過弱並分配不均的光線均足使眼睛肌肉容易疲乏，間接害及學習進步。最好的光線是由上面下射，或由後面前射，由左面右射。舉凡室中物品能因光而生強烈反射者或足使光線減弱過甚者，都足使學習者目力疲倦，並能產生與學習相反的刺激，均當力求避免之。吾國平常民房光線則嫌過弱，洋樓光線稍嫌過強，學習者居住其中應知如何調節，使適自己之用。最好光線當為強弱適中分配均勻而由間接射來者。如洋樓窗戶加上白布，電泡加以白色燈罩，即所以使光線不至直接射到學習者之眼睛也。

## 三 室中佈置對於學習所生的影響及其適應的方法

學習者所居室中四壁的顏色，字畫飾物的懸掛，亦有影響學習的可能。室中佈置可以盡量使其美觀悅目，但不宜過於炫耀閃爍，以免產生擾擾的刺激，妨礙學習。

## 四 喧嘩，騷擾對學習所生的影響及其適應的方法

近街人民，久之，不聞車馬之聲；工廠工人，久之，不覺機器之擾；大商店辦事員做慣了也會不因顧客嘈噓而分散注意力；學習者本亦可由習慣而成自然，不受喧嘩的影響。惟是在此環境之下，學習者恐必多耗精力，以得與不受喧嘩時同等之效率。如屬可能總以得到安靜場所為妙。

據摩根 (Morgan) 實驗稱日常環境變遷足以減少學習者的效率。

但不久雖在極乎騷擾之中，學習者即能恢復原有效率，適應新環境後且能超過原有成績。惟是他看見工作者在吵擾新環境下的打字加重、咬住牙根、低聲綴音、諸情形，皆在舊環境中學習時所未有，至能適應後則此類多餘無用之動作亦逐漸消滅。由此可證在喧嘩騷擾的環境中，縱能不久獲得原有的效率，而在適應新環境中所耗精力必較舊環境為多，且有養成無用習慣之危險。（如打字加重，咬住牙根低聲綴音等動作）學習者以及教師必須特別注意之點，不在於少使環境變遷而在乎環境變遷時避免無用之動作，使不至成爲習慣，以免後來尚須費力打破此多餘無用之習慣也。

#### 五 定時定處對於學習所生的影響及其適應方法

據胡亦浦 (whipple) 報告，定時定處學習習慣的養成，足使在同時同處所生同樣的反應得着便利。據勃克 (Book) 報告妙門 (Meumann) 曾在德國實驗小學兒童。他以各種工作給許多兒童藉以比較他們在安靜校長室內學習的成績，並在嘈雜教室內學習的成績。結果個人獨在安靜校長室內工作，其成績反不如他參雜在衆兒童喧嘩的教室中。其故係因兒童在教室中已成定處學習的習慣，今忽命他在校長室學習，雖較安靜而成績反因而較爲不好。學習者應努力養成定時定處的學習習慣，藉以保持學習的效率。

#### 六 學習者的父母教師的態度對於學習所生的影響及其適應的方法

據勃克 (Book) 調查教師態度對學生之影響，稱教師對所事如果



具有興趣，如果具有熱誠，對學生如果親善，對他人如果公正等等，其態度足以激勵學生使亦養成各種對事對人之正當態度。作者以為父母與兒女關係較切，其態度影響於兒童者勢當較甚於教師。一舉一動更當處處小心，以免貽誤子女。而學習者對教師的選擇，朋友的往來，對弟妹所取之態度，亦要時時不忘影響人己之大。

### 七 本節總結

1. 空氣不流通的室內會生——及其他——
2. 空氣不流通的室內會使在其中者發生——並——
3. 室內空氣倘是冷的動的且溼度適宜，則養氣——炭氣——，對在內者的效率——影響。
4. 室內空氣甚熱溼度甚高則損害於——，似非另置一管呼吸——，所能——。
5. 桑戴克稱成人當鼓舞其至能——時，將室內溫度增至華氏表——度，溼度增至——，空氣亦不——，彼等仍能——。
6. 又彼等在上述環境中所得效率較之溫度在華氏表——度，溼度在——並每分鐘每人得——新鮮空氣時，並不——。
7. 室內最適宜的溫度要在華氏表——，溼度要為——，每人每分鐘應得新鮮空氣——。
8. 較適宜的光線或——或——或——。
9. 光線——射到眼睛比——射到眼睛對學者較為有益。
10. 室內佈置可盡量使其——，但不宜——，免生擾擾刺激。

11. 習者雖在喧嘩環境中久之亦能學習但總以能得——場所為妙。
12. 廉根實驗稱日常環境——，足以——習者的——。
13. 又稱習者在極乎騷擾環境中雖不久即能——，但要增加——的動作。
14. 胡亦浦報告養成——的學習習慣足使在同時同處所生同樣的反應得着——。
15. 妙門報告兒童在——學習成績反不如在嘈雜的——中。
16. 勃克從調查結果發現教師如有——如有——，對學生如果——，對他人如果——，其態度足使學生亦養成各種對事對人的——。

#### 八 參考資料

1. Book, W. F. Economy and Technique of Learning. Heath, 1932. p. 360.
2. Book, W. F. "The High School Teacher from the pupil's point of view." Pedagogical Seminary. 12: 1905.
3. Morgan J. J. B. "Overcoming of Distractions." Archives of Psychology, Columbia University, No. 35, 1916.
4. Whipple, G. M. How to Study Effectively. Public School Publishing Co., Bloomington, Illinois, pp. 13-14.

## 第二節

### 維持學習動機的有效方法

- 一 利用學習的需要
- 二 利用學習的興趣
- 三 利用學習的能力
- 四 利用學習的決心
- 五 本節總結
- 六 參考資料

動機影響於學習之切且大，已在學習與動機章引用許多實驗的結果來證明了。本節所要討論的是如何可以維持動機至直達目的之方法。茲舉普通很有效的幾種如下：

#### 一 利用學習的需要

利用需要不特容易引起動機，也容易維持動機。作者回憶於民國十五六年間，在廈門任雲梯學校校長時，曾有一位年將五十的國文教員，他前此曾學過注音字母，但因沒有需要，動機不久就消滅了，國語也學不會。到了做教員又非說國語不可時，他因感教學的困難並有學習國語的需要，復起了學習注音字母並說國語的動機，結果還沒二三個月，不但南方人最不易學的出才尸等發音被他學得很對，就是說話也頗流利，俗語所說：『天不怕地不怕只怕南方人說官話』於他卻不適用了。又作

者自己曾於民國四年學過世界語 (Esperanto) 一次，於民國九年又學過一次，於民國二十一年再學過一次，雖然稍具熱心，但亦因沒有需要迄未達到能用世界語作文說話的目的。由此可見需要與維持動機直至達到目的，確有密切的關係。

## 二 利用學習的興趣

興趣與需要是兩個問題，有需要的未必都有興趣，有興趣的也未必都有需要。譬如前面所述的那位國文教員，對於注音字母和說國語是有需要而無興趣；作者之學世界語是有興趣而無需要。但同時興趣和需要兩者都有的學習自也不少。這種學習常比單有興趣或單有需要為動機者來得更有效率。

通常所謂興趣多是就習者已有的興趣而言，例如兒童已有圖畫音樂的興趣，我們便利用牠引起並維持學習藝術的動機這到容易。但是還有許多學習為習者並無興趣而又必需要學的，例如學校中歷史科所說古代生活多與日常生活隔膜，小學生對牠多不發生興趣，多是為教師所迫而學的。像這類的學習確有困難引起動機並維持動機。較有效的辦法之一就是造作興趣，使習者對無興趣的事物變為有興趣。這種造作的興趣功用極大，無論教者學者都應格外重視。據作者之意所有興趣都是生後學得並非天生。如果歷史是人人所必讀。學生縱是毫無興趣甚至極力反對，為教師者若認定興趣可以造作，總有方法慢慢使他對歷史發生興趣。較簡單的造作興趣的方法就是使習者對無興趣的事物增多知識和了解。例如許多對電影平素是毫無興趣的，經友人屢次邀請後，興趣漸

濃，卒成影迷。作者有一個小孩子，他入小學三年級時並未讀過英文及轉學到上海某小學四年級，乃被強迫而讀英文。他對英文不但毫無興趣且因同班已讀完半本，他要迎頭趕上，十分害怕不能趕到；上學不過兩天又被教師責罵一次，他更討厭英文。我看他很聰明，以為迎頭趕上係他能力所及，就時常在家安慰他，鼓勵他，教導他，果然不到兩個月，他的英文程度竟與同班最好的幾個並駕齊驅。他懂得越多興趣愈濃，上學三個月後，他把在家所有自修的時間都自動的化在英文上，其他學科非我提醒督促，他便一概置諸不理。本來是最沒興趣的英文，至此弄到除遊戲外他無別種學科可與比擬。這種興趣可說完全是造作的，英文既可如此，其他學習的興趣當然也有造作的可能。所以我們一方面要利用已有的興趣，一方面要能於無興趣中造成興趣。

### 三 利用學習的能力

學習過難則習者因能力不及容易失敗，多於中途放棄動機；學習過易則習者一蹴成功，目的已達動機即止，自無維持之可言。最能維持動機的，當為適合習者能力且係前進不斷的學習。最好進步的情形習者又得能隨時知道。吾國有『失敗為成功之母』的說法，其實這話只可用以安慰失敗之人，不可信為到處可用的至理。根據教育心理的實驗結果，我們可斷言失敗之於成功害多益少，甚至可把『失敗為成功之母』改為『失敗為失敗之母』，『成功為成功之母』。

作者在菲律賓華僑中學當教員時候，曾有一個女生因英文兩學期不及格，照章須要留級補讀英文。她的父親和英文教員都以為她是一個

鈍而且懶的學生。其父尤爲生氣，視爲不堪造就，着她停學，助理家政。她自己對於英文也視爲畏途認無成功的希望。當時本校適有暑期補習班，我亦在內充任英文教員，看她行將失學十分可惜，就毛遂自薦，力請其父准她來校補習，果得如願。我先給所授全班學生，以自編的智力與英文測驗。發現她智力分數在全班平均之上，假定她並不鈍；但她的英文程度比較全班平均差得很多，認定該班所授英文教材超出她的能力以外，勉強齊讀，一定還是失敗。我先用低一級的教本教她，使她容易了解。再予以容易考試使她得意成功。以後逐漸增加難度總以她能力所及爲標準。如果她趣味勃然而生日見努力，最後考試成績與全班平均還高一些。可見她爲英文失敗留級，並非像她父親及教師所說係鈍而且懶，實因教材過難，以致不能維持學習英文的動機。故學習適合習者能力亦維持動機的一個好方法。

#### 四 利用學習的決心

決心是維持動機的一種最有效的方法。牠的力量好像還比需要，興趣，更大些。有了決心就是沒有需要沒有興趣甚至失敗，還能硬把動機維持着。作者在中學校求學時，曾做過一件至今認爲只值一笑的事情，可算是決心維持動機的一例。我當時認定眼睛邪視女色是一件很不道德的行爲。可是我們學校的學生每逢星期日必須前往教堂做禮拜，來回兩次途中都恰有某女校的學生迎面而過，同學們多覺得眼福不淺。我心中也是十分喜歡看看她們，但每看總想起不道德三字。看的時候是看的行爲戰勝「看女生是不道德」的觀念，一面雖想是不道德，但一面還只



## 六 參考資料

1. Book, W. F. "How to Develop an Interest in One's Tasks and Work." *Journal of Educational Psychology*, 18: 1927, pp. 1-10
2. Book, W. F. *Learning How to Study and Work Effectively*. Ginn. 1926, chapters VI and VII, Specially pp. 140-143.
3. James, W. *Talks to Teachers*. Henry Holt, 1900 Chapters X, p- 98
4. Kitson, H. D. *How to Use your Mind*. (Revised Edition) J. B. Lippincott, 1926.



### 第三節

#### 保持學習進步的有效方法

- 一 學習進步曲線的重要點
- 二 學習進步的原因
- 三 保持學習進步的有效方法
  1. 學習速進的保持方法
  2. 學習進步暫時停頓的應付方法
  3. 學習進步曲線高低進退無常的應付方法
  4. 學習進步久而不能再進時的應付方法
- 四 本節總結
- 五 參考資料

#### 一 學習進步曲線的重要點

由學習與進步章所述，我們可知學習進步，人與人殊，一人之學習其進步前後也不一律。有的起始進步很快以後漸慢；有的起始慢以後漸速，再後又慢，再後又速；有的進步曲線一直向上幾成直線；有的進步之中時有停頓；有的停頓久，有的停頓暫，又有停頓多，停頓少。比較普通一點的則有以下兩種：(1) 起始快以後漸慢直至停止進步。(2) 是進步無常曲線時高時低。其他特性尚有許多不能盡述。此處大旨在使讀者曉得學習進步沒有一定而普遍的曲線而已。

學習進步既如上述並無一定普遍的曲線，則欲得保持進步的方法，便無從入手。茲姑由各種曲線中抽出幾種比較普通的重要點，分別加以討論：

- (1) 是曲線速高，即進步甚速。
- (2) 是曲線轉平，即進步暫停。
- (3) 曲線時高時低，即進步無常。
- (4) 曲線平坦不能再高，即進步終止。

我們以下所要討論的就是要用何法來對付以上幾種學習進步曲線的重要點，使進步忽快起來不至又變很慢，使暫時停頓得能減少，使進步較為有恆，使進步終止的界限較慢達到。這些雖不能包括一切學習進步的重要點，但對這幾個問題若知較妥的應付方法則保持進步當可較有把握。

## 二 學習進步的原因

當未討論上述幾種方法之前，應先知道學習進步的原因，然後才可據以討論保持學習進步的方法。據勃克 (Book) 稱學習進步可為以下原因之一種或數種：

- (1) 由練習而加強應具之習慣，故學習進步；
- (2) 由減少錯誤之習慣，故學習進步；
- (3) 由建立某種學習特殊必需之習慣，故學習進步；
- (4) 由發現較經濟的方法，故學習進步；
- (5) 由學習者明了進步之原因，故學習進步；

- (6) 由獲得制勝特殊困難的方法，故學習進步；
- (7) 由對於反應獲得滿意，故學習進步；
- (8) 由加強刺激或改良對工作之態度，故學習進步
- (9) 由加強成功自信力，故學習進步；
- (10) 由認識該種學習之價值，故學習進步；
- (11) 由興趣增高或決心再求前進，故學習進步。

### 三 保持學習進步的有效方法

#### 1. 學習速進的保持法

許多學習進步曲線現出起始進步甚速的現象；還有不少曲線，進步甚速，發生在暫時停頓之後。這兩種進步甚速的現象可說比較的普通些。

究其原因，起始進步甚速係為工作容易，或為前此已學得之知識技能到此可以利用，故一下手便能進步很快。至於暫時停頓後繼又進步甚速，則多為學習者遇着難關，對適應發生種種困難，於未制勝困難之先，學習不能進步，故必經暫時停頓的一步驟。待至適應方法純熟，則忽然突進隨之而生。例如學泅水，解難題，走迷圖（如費思索之玩具等）等，其進步之情形都屬這類，多是起先進步甚難或是毫無進步，等到領悟要訣，則進步顯出突飛猛進之勢。

進步甚速較普通的現象，及進步甚速的原因，既如上述，我們應當如何利用，如何控制，使能保持速率呢？

- (1) 時時回憶所欲達之目標，則目標未達，進步速率當難減低。

(2)應具之基本知識技能必先嫻熟，否則較新的較難的反應不能順利，效率不易保持。例如要做加減乘除的理解題，必先將加減乘除如何做法的知識技能學習純熟，否則雖有超人的理解力，也不能解決一個問題。

(3)必須格外努力堅決，非達到目標不肯放鬆。

(4)必須知道如何運用努力，使能減少錯誤，因為錯誤少則效率自易保持。

簡言之習者要保持速進效率，必須抱定目標，嫻熟基本知能，努力堅持，並力免錯誤。這四種方法雖然未必盡美盡善，但對保持效率當有多少貢獻。

## 2. 學習進步暫時停頓的應付法。

(1)暫時停頓的原因。據卜里安(Bryan)並赫德(Harter)意思以為暫時停頓係進步中一個時期，藉以養成較低級之習慣，以便因之再進較高級之學習。彼等認所有較高級之學習必建設於較低級之習慣，並信暫時停頓為所有學習進步必經之過程。

勃克(Book)以為進步停頓係因努力與興趣之減少。尙有其他研究顯示進步停頓或為遇着特別困難未能即刻制勝，或為反應錯誤不得其法。

(2)進步暫時停頓的應付法。若卜赫二氏所主張的成為普遍事實，則進步中之暫時停頓成為絕對不能避免，應付方法殊感困難。所幸尙有不少研究(參閱學習與進步章)證明兩氏之說不能確立，較複雜的學習其進步曲線未必都有暫時停頓。又勃克及其他研究者認暫時

停頓並非一切學習進步必經的過程。縱有許多學習顯呈暫時停頓的現象，也不過或因趣味努力減少，或因遇着困難，或因反應錯誤，皆有方法可以避免，或可使減少發生。其法爲何？且將較重要而切乎實用的略述如下：

(一) 必須細心窮究自己的反應，只使對的反應得着充份練習，錯的逐漸淘汰。要知何者爲對？何者爲錯？則需釐定自己測驗的制度，用以測量自己的學習。如此則錯誤反應消滅或減少，暫時停頓也可因而消滅或減少，習者不宜過於注意速率，須知速而不準確成爲習慣，就此後學習進步將必加難，停頓勢必也加常了。

(二) 必須預先計劃於適當時間更換學習方法，藉以維持興趣及努力，使不至因呆板而進步停頓。

(三) 對學習遷移的原理當予以特別注意，使所成較低級之習慣可遷用於較高的學習。這樣就學習進步便會一層高一層，難關較易打過了。無論進步快慢，停頓總必較少。（參閱學習的遷移章）。

(四) 時常溫習現有學習的過去經驗，使後來的新工作能夠建設在舊經驗之上。基礎穩固就進步逐漸相依而上，不易停頓。

(五) 如果停頓很久仍不進步，除已至進步界限無法再進外，較妥辦法當爲降低學習階段，使所習都能成功，都爲力之所及，而後再習較難的工作，則前此停頓很久之點，至今必可前進。因爲此種停頓的原因，當爲低級習慣未臻精熟，故必須回到較低級之學習階段，將基礎打好，然後才能進步。

(六) 學習進步的停頓，亦有因爲食睡休息不足所致。我們自問

如果爲此不能進步，則補救辦法，惟有足食足睡及得充份休息。

3. 學習進步曲線高低無常的應付方法。 學習自始至終一直進步成爲直線的，極少看見。最常見的當爲進退無常，有時進有時退，退而又進，進而又退，結果進多退少累積起來，卒達成功目的。這種進退無常的應付方法：

(1) 學習進步成爲直線的多由頓悟 (insight) 而來，所以欲求進步不至過於進退無常，快達目的，惟有平時多多訓練領悟能力，處處了解整個學習各部分的關係。(參閱學習的原理章)

(2) 應付速進及停頓之種種方法，亦可酌量採用。

(3) 注意進退原因藉以對症下藥使能多進少退，尤當特別注意效率升高之時。因爲學習新方法及較有成效之新反應，多於此時發現。我們若不注意，則一放即逝，既不能利用之以保持進步，效率勢必因之重行降低，待至察覺效率升高之新反應及新方法，才能再進。如此便生進步無常的現象，學習很不經濟。若於效率升高之時，能夠察出該時所用之新反應或新方法，則用此法可以保持進步，雖然進步尚有快慢的分別，總可避免倒退之虞。但察出進退原因及效率高時之學習新反應及學習新方法，頗不容易，是在我們隨時隨地自加訓練方爲有效。

4. 學習進步久而不能再進時的應付方法。

(1) 教育心理學家迄無科學佐證，證明各種學習之進步，究竟界限何在？他們多信進步界限甚難達到，不能再進之時，未必卽爲界限所在之處，或許距離界限還是很遠。我們爲力求進步起見，切勿因不能進步卽信已達進步界限；須知新方法或新反應發現後，或舊反應格外純熟

時，往往於自信不能再進中，竟能再進，甚至突飛猛進。

(2) 平常人所信為不能再進者多為暫時停頓，再加努力多能再進，自暴自棄則停頓之點，不幸成為進步終止之處了。

(3) 徒信未至進步界限，徒知不進僅為暫時停頓，還無很大用處，我們必須在不能再進中，能夠十分努力，能夠長久堅持，始有再進希望。

(4) 學習階段愈高，則進步愈難，到了高段再求進步所需的時間精力或十百倍於低段。我們此時雖仍須努力再求前進，但亦必顧到所得的代價。否則於萬萬不可再求精進之時，而盲目勉求再進，弄到得不償失，殊不值得。例如僅用打字技能以抄寫自己信件文稿者，其精到程度可不必達至專靠打字謀生者那樣高。僅以寫字為發表之用者，其字可不必練至像字家那樣好。縱使練到那麼高，那樣好，於己亦有益處，但並非必需。若以練習時間精力學得於己更有用之知能，豈不更為有益？故必須再進時，自暴自棄，信為已達界限，固然不對；而所有學習不顧價值輕重，都要使牠到達極乎精到之地步，不特為力所未能，也非計之所得。惟是在現教育制度底下，學生對各科習而不及精者，當遠過於學習過精者。孔子曰「過猶不及」，作者對時下學生的學習，則謂「與其不及，毋寧太過！」

#### 四 本節總結

1. 學習進步人與人——，即一人的學習其進步也前後——。
2. 學習曲線比較普通一點的是——快而後——直至停止進步又

在進步中曲線時——時——進退——。

### 3. 學習進步的原因：

- (1) 由於練習而加強——
- (2) 由於減少——的習慣
- (3) 由於建立某種學習——之習慣
- (4) 由於發明較——的方法
- (5) 由於明了——的原因
- (6) 由於獲得制勝——的方法
- (7) 由於反應獲得——
- (8) 由於加厚——或改良對——的態度
- (9) 由於加強——自信力
- (10) 由於認識該種學習的——
- (11) 由於——增高或——再進

4. 學習速進多發生於——或——之後

5. 抱定目標則——未達進步速率當難——

6. 要保持速進習者必須格外——非達——不止

7. 要保持速進習者必須知道如何減少——

8. 暫時停頓的原因據 Book 意思係由——與——的減少

9. 要減少暫時停頓必須使——反應得着充分——

10. 要減少暫時停頓就不宜過於注意——以免養成——而不——的習慣。

11. 要減少暫時停頓須於適當時間更換——藉以維持——及——



12. 要減少暫時停頓必須常溫本學習——的經驗
13. 如果停頓久而不進，較妥辦法當為降低——使所習俱能——
14. 要使進多退少當多多練習——能力
15. ——當特別注意效率——時所發現的新——及新——
16. 學習不能再進之時未必即為——所在之處
17. 新方法新反應發現後，或——格外純熟時往往於不能——中竟能——，甚至——。
18. 常人所視為不能再進者多是——，再加——多能——。
19. 學習階段——則進步愈——，此時再求進步所需的——或十百倍於——

### 五 參考資料

1. Book, W. F. Economy and Technique of Learning. Heath, 1932, pp. 424-470.
2. Book, W. F. Learning to Typewrite, pp. 271-272.
3. Book, W. F. The Psychology of Skill. pp. 170, 174, 175, 164-168, 182.
4. Bryan. and Harter. "Studies in the Physiology and Psychology of Telegraphic Language." Psychology Review, Vol. VI, pp. 345-374.
5. Chapman, J. C and Feder, R. B. "Effect of External Incentives on Improvement" Journal of Educa-

- 
- tional Psychology, 8: 1917, p. 469.
6. Kitson, H. D. and Campell C. Seasonal Fluctuations in Frequency of Industrial Accidents." Journal of Industrial Hygiene, 5: 1924.
  7. Pyle, W. H. The Psychology of Learning. Warwick and York, 1928. p. 341.
  8. Reed, H. B. "Fatigue and Work Curve form a 10-hour Day in Addition," Journal of Educational Psychology, 15: 1924, pp. 389-392.
  9. Winch W. H. "Mental Fatigue in Day School Children as Measured by Arithmetic Reasoning," British Journal of Psychology, Vol. 4, p. 315.

## 第四節

### 應付學習疲乏的有效方法

#### 一 學習疲乏的原因

1. 桑戴克的意見
2. 一般研究學習疲乏者的主張並勃克 (Book) 的反駁
3. 係因肌肉或神經細胞缺乏營養物
4. 係因血中堆積含有毒質的廢物。
5. 係由缺少養氣

#### 二 應付學習疲乏的有效方法

1. 睡眠
2. 休息
3. 改良工作的方法
4. 增加興趣
5. 使工作適合習者的能力
6. 使所處環境適合學習
7. 養成食,睡,運動等正當習慣
8. 使工作及時變換

#### 三 本章總結

#### 四 參考資料

### 一 疲乏的原因

欲知如何應付疲乏，先必知道疲乏的原因，然後纔能對症下藥，藉以維持效率，減少疲憊。

1. 據桑戴克的意見，學習疲乏或效率降低的原因約可分為三種：

(1) 因工作新穎性漸減。

(2) 因工作者厭惡心增強，感覺苦惱，如頭痛等情。

(3) 因受目前工作限制，不得操持其他較願意去做的工作。(如小孩當讀書又想跳動而不得跳動，則讀書效率因而減低。)

2. 近有研究疲乏者主張效率降低係因神經系統的供給減少 (decrease in the supply of nervous system) 但勃克 (Book) 以為神經的供給減少似非效率降低的惟一原因。其理由有如下述：

(1) 如果減少神經供給實為效率降低的惟一的原因，則效率降低後，必不能因增加工作趣味而隨之復增。不增神經供給，徒增工作趣味，既能使效率由低再高，就可見減少神經供給不是效率降低的惟一原因了。

(2) 若減少神經供給實為效率降低的惟一原因，則神經供給不減少，雖學習者對工作發生厭惡之心，亦不足使其效率降低。今厭惡工作既有降低效率之可能，則減少神經供給不得算為效率的惟一原因了。

(3) 如果減少神經精力實是效率降低的惟一原因，就神經精力不增加時，效率惟有遞減不會增高。今觀許多學習曲線顯有起落現象，可見神經精力任其漸低，效率仍可時高時低，這也足證效率降低不是專

專因為神經精力的減少了。

3. 疲乏或效率降低，係因肌肉或神經細胞缺乏營養物。缺乏營養物可以發生疲乏或使效率降低，此理甚明無須解釋。

4. 疲乏或效率降低，係因血中堆積含有毒質的廢物。體中細胞運動，則毒質廢物以生，足致疲乏或使效率降低。此類毒質廢物全賴血之循環及肺，腎，皮膚，之排洩以除。將此廢物注射入於肌肉，或神經細胞則該細胞之反應動作，立即減弱。可見血中廢物與疲乏顯有密切關係。（參閱 Mosso's Fatigue 及 Sherrington's The Integrative action of The Nervous System 兩書）

5. 疲乏或效率降祇係因缺少養氣。由營養物所成之精力(energy) 必賴養氣由神經細胞化為神經刺激。神經刺激亦賴養氣傳佈於神經系統。神經纖維非養氣便失效用。血中肺中廢物非養氣便不能排洩體外。由此推知缺少養氣則神經細胞神經纖維以及其刺激傳佈，均將受着阻礙，效率當然因而降低。

## 二 應付學習疲乏的有效方法

1. 睡眠 既經疲乏我們又怎麼辦呢？最自然的應付方法，當為睡眠。在睡覺中，足資產生力量的混合營養物復貯藏於細胞內，一切毒質廢物因而逐漸排出，生理心理的原有狀態隨而恢復。

人類能否歷一星期不必睡眠，至今仍無可靠科學證據足以證明。伯立克 (Patrick) 教授曾幾次實驗，期能歷時九十點鐘，不必睡覺。但醒至四十小時後，即大有不可堅持之勢，自覺閱讀多在半醒半睡之中，

眼睛發生錯覺幻覺，工作能力大見減低。平時 160 秒鐘可以做完之工作，至是需時 1000 秒方可完畢。尙有其他一被試者經不睡四十點鐘後，平時可於 100 秒鐘作了之事，至此需時 1200 秒還未做完，自言定規不能繼續。

我們究竟各需睡覺多少時間呢？推孟 (Terman) 並何肯 (Hocking) 合力研究自六歲至十九歲各年齡學生，所需要睡覺時間應各多少？結果得平均如下：

第四十七表 示六歲至十九歲需要睡覺的時間

年 齡	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13
需 要 睡 覺 時 數	11:14	10:41	10:42	10:23	9:56	10:00	9:36
年 齡	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	大學生
需 要 睡 覺 時 數	9:31	9:06	8:54	8:30	8:46	8:46	7:47

上表僅示大家平均趨勢，實際個別所需睡眠時間，多少各各不同。據勃克 (Book) 研究學生工作方法，發現各個所需睡眠藉使工作效率很高的時間，差異甚多。故讀者不可根據上表概括一切也。

飲食含有糖質的物品，可使疲乏較易消除，原有效率較快恢復。但自然睡眠迄無方法可以替代；即用藥品，催眠，抽血，極冷，種種方法，勉強使入睡鄉，此種睡覺亦不能發生與自然睡覺同等的效果。惟據伯立克 (Patrick) 報告，他疲乏後需要恢復原有效率所需補睡時間較少於所失睡眠的時間。譬如他因損失四十小時的睡眠，而降低效率，則其所需以恢復原有效率的睡眠，其時間可不必用至四十小時。

由上可見失睡眠，則效率降低，補睡眠則效率復高。學習者治本方

法，必須夜夜睡足使不易疲乏；治標方法於覺疲乏或效率減低時，稍事休息，或行假寐，使效率得藉恢復。至每夜應睡若干小時，除上面推孟研究結果可資參考外。各應自加研究實在要睡多少時間。有人疲乏快，而恢復效率慢；有人疲乏快，而恢復亦快；有人疲乏慢，而恢復快；有人疲乏慢，而恢復亦慢。有人需睡較多，有人需睡較少。據勃克研究印底安那 (Indiana) 大學學生工作與睡眠時間之相關，稱「睡眠之多寡與工作之多少可算無關，似乎效率最高之人，多是睡眠最少者。」所以究竟各人需睡若干小時，究竟可繼續工作多少時候，都要以他自己疲乏之快慢，與恢復之難易為標準。大概：

- (1) 需睡較多的不可減少，需睡較少的亦不必加多。
- (2) 若因不熟睡故需多睡者，則得熟睡後，可以減少睡眠時間。
- (3) 疲乏快而恢復慢的似應多睡。
- (4) 疲乏慢而恢復快的似可少睡。
- (5) 疲乏深的應多睡覺。
- (6) 疲乏淺的可少睡覺。

2. 休息 勃克稱成人操持吃力嚴重之工作每半小時最好要休息五分鐘，既可維持最高效率，又能避免疲乏。泰樂爾 (Taylor) 研究工人裝運鐵器，發現苟得適當休息，直可增高效率，至比平時較多百分之四百，而疲乏並不加增。他製定工作表使工人搬運鐵器佔全時間百分之四十二，空手由裝載之車返至藏鐵器之所，佔全時間百分之五十八。結果平時每日僅能搬運 12.5 噸鐵器，至是則能搬運 47 噸。

納伯樂 (C. E. Knoppel) 實驗工人以電器加釘。照平時方法

平均每小時能釘完十六件。改定每二十五分鐘休息五分鐘，則每小時能釘完十八件。再改每十七分鐘休息三分鐘，則每小時能釘完二十二件。最後改每十分鐘休息二分鐘，則每小時能釘完二十五件。內有一人平日每小時能釘六百釘者至改用休息制度後，竟增效率至每小時能釘一千六百釘。(見 Jones, E. D., *Administration of Industrial Enterprises*, Longmans, Green, 1916, pp. 221-222)

由上數人實驗可見休息適宜，匪特可以避免疲乏，且可增高效率。而短時間之工作隔以短時間之休息，尤足增高效率避免疲乏。

3. 改良工作的方法。改良工作的方法亦能避免疲乏，維持或增高效率。例如時間的長短，材料的分配，學習次數的分配等等皆可參酌學習與進步章所述依照施行。其他情形相同，凡經驗多者往往工作較難疲乏。其原因當在經驗豐富者，方法較為簡捷，對工作費力既少錯誤亦鮮，疲乏自然較慢也。

4. 增加興趣。增加興趣也足維持效率避免疲乏。球類比賽員將至疲乏時，忽然勝人一球，在觀者掌聲雷動中，效率常會增高。打獵者爬山越嶺勢已疲乏，忽見一獸，則精神常復煥發。在課堂上無心聽講時，忽聞一段有趣的故事每復注意諦聽。類此之事甚多，不勝枚舉，以上數例，足證增加興趣可以避免疲乏，足以維持或增高效率。

5. 使工作適合習者的能力。工作能夠適合習者能力，亦為避免疲乏維持效率之一法。首先要須注意習者疲乏之快慢並恢復能力之強弱。疲乏快而恢復慢者應習較易的工作；疲乏慢而恢復快者應習較難的工作。又屬於前者工作時間宜短，而休息宜常；屬於後者工作時間可長



而休息可較少。

6. 使所處的環境適合學習亦足減少或避免疲乏，前已討論頗詳，此不再贅。

7. 養成食睡運動等正當的習慣。

8. 使工作及時變換或換內容或換方法以免呆板。

### 三 本節總結

#### 一 效率減低的原因

1. 桑戴克以為學習疲乏或效率降低的原因是：

(1) 因工作——性漸減。

(2) 因工作者——心增強。

(3) 因受目前工作限制不得操持其他——做的工作。

2. 又有研究疲乏者以為效率降低係因——減少但勃克以為——減少似非效率減低的——原因。否則：

(1) 效率減低後必不能因增加——而隨之復增。

(2) ——不減少雖對工作發生——之心亦不足使效率——。

(3) 不增加時效率惟有——不會——。

3. 效率減低係因肌肉或神經細胞缺乏——。

4. 效率減低係因血中——。

5. 效率減低係因缺少——。

#### 二 減少疲乏或增加效率的方法：

1. 睡覺

(1) Patrick 等不睡四十小時後平時——秒鐘可完之工作，至此——秒鐘方可做完。

(2) Terman 等研究六至十九歲的睡覺時間發見年齡漸——，睡時漸——。

(3) Book 發現學生睡眠藉使工作效率很高的時間——很多。

(4) Patrick 報告補睡時間較少於——時間。

(5) 治本方法——。

(6) 治標方法——。

(7) Book 稱印底安那大學生睡眠之多寡與工作之多少可算——。似乎效率——之人多是睡眠——者。

## 2. 休息

(1) Book 稱成人操持吃力工作每——時最好休息——鐘。

(2) Taylor 發現工人得適當休息可增高效率至比——較多百分之——。

(3) Knopper 發現工人加釘每 25 分鐘休息——則每小時較原有工作可增效率百分之——；每十七分鐘休息——則每小時較原有工作可增百分之——；每十分鐘休息——，則效率較原有可增百分之——。

(4) 短時間之工作隔以——之休息尤足——。

## 3. 改良工作方法

(1) 經驗——者往往工作較難——。

(2) 長時間工作比短時間隔以休息效率較——。

(3) 一次作完比分幾次作完效率較——。

(4) 材料分配整個的比零星效率較——。

(答(2)(3)(4)等題可參閱第六章)。

4. ——也足提高效率避免疲乏。

5. 使工作適合——也能提高效率，疲乏快而恢復慢者應習——工作。

6. 使所處——適合——也足增高效率避免疲乏。

7. 養成————的正當運動也足增高效率減少疲乏。

8. 使工作及時——，也足增高效率或減少疲乏。

#### 四 參考資料

1. Book, W. F. How to Succeed in College, pp. 64-77.
2. Book, W. F. Learning How to Study and Work Effectively, pp. 59-70.
3. Jones, E. D. Administration of Industrial Enterprises. Longmans, Green, 1916, pp. 221-222.
4. Patrick, G. T. W. University of Iowa Studies in Psychology, Vol. I. pp. 40-60.
5. Smith, M. A. "Contribution to the Study of Fatigue." British Journal of Psychology, 8: 1916. p. 227.
6. Terman, L. M. and Hocking, A. "The Sleep of School Children; its distribution according to age and

its relation to physical and mental efficiency.  
Journal of Educational Psychology, 4: 1913,  
p. 143.

7. Taylor, F. W. Principles of Scientific Management.  
Harper Brothers, 1913, pp. 77-85.
8. Thorndike. E. L. Educational Psychology, Breifer  
Conrse 1914, pp. 320.

## 第五節

### 應付學習遺忘的有效方法

#### 一 記憶的性質

1. 記憶不是單靠練習
2. 學習時的態度對於記憶頗有影響
3. 記憶能力在不同的材料上顯出差異
4. 材料上下有啣接,於記憶很有裨益
5. 記憶與學業成正的相關
6. 記憶與思考及幻想有密切的關係
7. 記憶與智力,也生密切的關係
8. 記憶與學習的方法也有關係

#### 二 記憶的有效方法

1. 不要單靠練習不要死記
2. 目標愈明記憶當愈容易
3. 不要用同樣方法記憶不同的材料
4. 材料必須有啣接
5. 智力高的低的如能利用記憶方法都會記得較多
6. 每次學習總以自始至終全部習完為原則
7. 材料要多些,要具體且要為習者所喜悅的。
8. 教師講授示範最好能與學生個別研究相繼並用
9. 記憶外國語新字如與本國譯語並習則本國譯語應繼外國語

之後。

10. 對所要記的事物要時常作試記

11. 學習後最好就繼以測驗。

### 三 本節總結

### 四 參考資料

應付遺忘的目的，消極方面在如何使學得的事物不至忘卻或遺忘較少；積極方面在如何使學得的事物記憶得住或記得較多。本節所討論的應付方法偏重於積極方面。

#### 一 記憶的性質

1. 記憶不是單靠練習的。孔魯格 (Krueger) 發現專靠練習的純熟對於記憶殊無裨補。

2. 學習時的態度對於記憶頗有影響。匹得生 (Peterson) 在黑板上寫二十個字，令學生抄錄並不告訴他們隨後要做甚麼。又寫二十個字再令學生抄錄告訴他們抄完以後就要他們默寫出來。在時間相同和練習機會相等的情形之下，於習後即記的測驗中，後者一法比前者多得百分之三十；於習後數日再記的測驗中，後比前者多記百分之五十。

3. 記憶的能力在不同的材料上顯出差異。斯來 (Sleight) 發現被試者對於散文，歷史年代日期，無意義綴音等等不同材料的記憶，善記一種材料者未必亦善記他種不同的材料，不善記一種材料者亦未必不善記他種不同的材料。

伯尼 (Bennett) 實驗九人對於無意義綴音, 數目, 名詞, 並散文等等的記憶能力, 發現不同材料的記憶相關甚低, 甚至發生負的相關者如無意義綴音與散文的記憶相關係數為 $-0.24$ , 數目與散文記憶的相關係數為 $-0.48$ ; 又強於一種記憶者多弱於他種記憶; 惟材料種類相似者就其中的記憶成正的相關而且高到自 $0.75$ 至 $0.80$ 。

4. 材料上下有啣接, 於記憶很有裨益。潘菽 (Pan Shuh) 研究文字上下之啣接對於學習及記憶生何影響。結果上下啣接, 上下不啣接, 及啣接不同三種材料中以第一種最易記憶。吳里 (Reed) 以兩字有關係及兩字無關係的英文字與拉丁字實驗記憶, 亦稱有關係的英拉字於學習及記憶上都呈明顯的優勝。

5. 記憶與學業成正的相關。武英奇 (Winch) 報告被實驗的學生對記憶字母能力的強弱與學業成績的優劣成密切的正相關。金引 (King) 並福門 (Homan) 報告小學生與大學生記憶散文內容能力之強弱與他們的學業成績亦成正相關。

6. 記憶與思考及幻想能力有密切的關係。替爾湯 (Tilton) 根據其研究的結果, 以為學生在校之成功固未必單純因其記憶力之較強, 但記憶強者之學業成績所以多較好的緣故, 則因記憶力乃與思考和分析等能力聯成一體, 記憶好的多是思考分析也好, 這幾種能力都好自然學業成績會較好了。武英奇先給學生以記憶測驗, 然後再予字句令用他所限定的字句編成故事以測驗其想像能力, 結果第一次記憶能力與想像能力得正相關 $0.55 \pm 0.09$ , 第二次得 $0.62 \pm 0.09$ , 第三次得 $0.75 \pm 0.05$ 。

7. 記憶與智力也生密切的關係。格勒 (Garret) 與李以 (Lee)

各對記憶與智力作深切的研究，俱報告在多次測驗中記憶與智力的相關都在 .60 左右。格林斯宅 (Grinstead) 實驗學習外國語的記憶，報告在限定時間內學習最多者記憶百分比亦最大。吳里 (Reed) 實驗學習與重複聯絡的關係，結果也是學得快者忘得慢，學得慢者忘得快。

#### 8. 記憶與學習方法的關係

(1) 全部學習多比分部學習較易記憶。勒孟 (Lakeman) 實驗詩句散文全部與分部的記憶。結果全部學習兩者都較易記，且材料愈增多 (詩增至 36 行，文增至 300 字) 全部學習愈易記：即記憶二百字所需時間不必兩倍於記憶一百字，記憶三百字所需的時間更不必三倍於記憶一百字。分部學習所得的結果適與相反：即材料愈加長所需學習至能記憶的次數，也比例加多，所需時間，也比例加長。

(2) 全部學習的易記隨各種記憶材料而各異。韋孟並麥其奧 (McGeoch) 均證明易的材料用全部學習法實比難的材料遠勝多多。伯斯登 (Pechstein) 則稱無意義的綴音用全部記憶法大有較難之勢，只有字數少者全數學習似較容易記憶。

(3) 全部學習於較聰明者更為易記。麥其奧 用九歲十歲的兒童六十八人平分為兩組：甲組平均智力商數是 99，乙組平均智力商數是 151。教他們同用全部學習、分部學習、全部分部並用、三種方法，記憶新字並詩歌。結果全部學習在兩組均現最易記憶。

(4) 材料多些的、具體的、為學生所愛好的、較易記憶。巴塞 (Basset) 報告：學習材料總量少者比總量多者所忘百分為較大；歷史材料中具體者記憶最久；學生愛好與記憶呈現很切的正相關。



(5) 教學自然科學時爲教員講授，示範，並學生個別實驗相繼並行，當較易記憶。兜寧 (Downing) 何湯 (Horton,) 莊新 (Johnson), 納司 (Knox) 諸氏各以教員講教示範及學生個別實驗兩法研究學生學習自然科學以何法較爲有效。他們所得結果均證明教員講授示範之法比學生個別實驗之法較爲有利於記憶。何湯主張理想教學自然科學的方法當爲教師講授示範與學生個別實驗應相繼並行，較之單用任何一法當必更易記憶。

(6) 詩柏特 (Seibert) 報告外國語 (法文) 新字的學習，與其把新字參雜外國文中，不如將牠抽出並本國譯語合習之較爲易記。又司徒達 (Stoddard) 也作過記憶外國語新字的實驗，稱外國新字與本國譯字並列學習的時候，外國字居先本國字居後，比本國字居先外國字居後較爲易記。

(7) 蓋滋 (Gates), 邁爾 (Myers) 史克司 (Skaggs) 等實驗俱證明學習時常作試記對於記憶大有裨益。

(8) 莊司 (Jones) 研究大學教學稱教師講授後就給學生以測驗可增高成績至百分之五十，測驗距講授愈近，成績愈好，記憶也愈多。

(9) 莊司又實驗學生作總結，及筆記報告：不受指導而作的總結並零亂沒有系統的筆記對於記憶並無補助；而予以問題使根據各題而作總結則成績斐然；最有利於記憶的總結是根據問題，不用筆寫下而用心記住之。

## 二 記憶的有效方法

我們既略知記憶的性質，就可據以提出幾種記憶的方法

1. 所有學習不要單靠練習，不要死記，務將材料組成系統使容易了解，且須多方應用，始能記憶牢固。
2. 所有學習總要明白你所要做的是些什麼？或使你學生明白所要學的是些什麼？目標愈顯明，記憶當愈容易。
3. 散文，歷史年代，無意義綴音等等不同材料的記憶各有不同，不要自信能善記一種即能善記他種，亦勿用同樣方法記憶所有不同的材料。
4. 所要記的材料必須使之上下啣接
5. 學業成績好的智力高的多是記憶力也強；但若知利用記憶的方法所記當較多較久，學業成績壞的智力低的多是記憶力也弱，但若知利用記憶的方法所記也能較多較久。
6. 所有學習，除材料過長過多外，總以每次自始至終全部學完為原則；惟尚須注意以下幾點：(1)難的材料要特加努力要多加學習，(2)無意義及不相聯絡的材料則以分別記憶為宜。
7. 材料要多些，要具體，要為習者所喜悅的。
8. 教學自然科學時最好不要單靠教師講授示範，也不要單靠學生自己個別研究，應兩者相繼並行。
9. 記憶外國語新字，不必參在外國文中，可與本國譯字並習，但要將外國字居先本國字居後。
10. 學習時對所要記的事物，要時常作試記。
11. 學習後要給以測驗能愈近學習完的時間則愈好。

## 三 本節總結

1. 記憶不是單靠——。
2. 學習時的——對於記憶——。
3. 記憶的能力在——的材料上顯出——。
4. 材料上下有——於記憶大有裨益。
5. 記憶與學業成績成——的相關。
6. 記憶與——及——能力有密切的關係。
7. 記憶與——也生密切的關係，學得快者忘得——。
8. 全部學習多比——學習較——記憶，但記憶的程度隨各種而異，較聰明者較——記憶。
9. 材料——的，——的，為學生所——的較易記憶。
10. 教學自然科學時如教員——並學生——相繼並行較易記憶。
11. 外國語參在外國文中比抽出並本國譯語合習較為——。
12. 學習時常作——，較為——。
13. 測驗距離講授愈——，成績愈——，記憶也愈——。
14. 零亂無系統的——，對於記憶——。

## 四 參考資料

1. Angell, J. R. Introduction to Psychology. Henry Holt, 1918, pp. 160-164
2. Bassett, S. J. "Factors Influencing Retention of His-

- tory in the Sixth, Seventh and Eighth Grades." *Journal of Educational Psychology*, 1929, Vol. 20, pp. 683-690.
3. Bennet, Fage. "The Correlations Between Different Memoris" *Journal of Experimental Psychology*, 1916, Vol. 1. pp. 404-418.
  4. Brook, F. D. *The Psychology of Adolescence*. Houghton Mifflin, 1929.
  5. Curtis, F. D. *Some Value Derived form Extensive Reading of General Science*. Teachers College, Columbia University, Contributions No. 163, 1924.
  6. Downing E. R. "A Comparison of the Lecture-Demonstration and the Laboratory Methods of Instruction in Science." *School Review*, 1925, Vol. 33. pp. 688-697.
  7. Eikenberry. D. H. "Permanence of High School Learning." *Journal of Educational Psychology*, 1923, Vol. 14. pp. 463-481.
  8. Garrett, H. E. "The Belation of Tests of Memory and Learning to Each Other and to General Intelligence in a Highly Selected Group:" *Journal of Educational Psychology* 1928. Vol. 29. pp. 601-

613.

9. Grinitoad W. J. "An Experiment in the Learning of Foreign Words" *Journal of Educational Psychology*, 1915, Vol. 6, pp. 242-245.
10. Horton, R. E. *Measurable Outcomes of Individual Laboratory Work in High School Chemistry: Teachers College, Columbia University, Contributions to Education, No. 303, 1928.*
11. Johnson, P. O. "A Comparison of the Lecture-Demonstration, Group Laboratory Experimentation, and Individual Laboratory Experimentation methods in Teaching High School Biology", *Journal of Educational Research*, 1928, Vol. 18, pp. 103-111.
12. Jones, H. E. *Experimental Studies of College Training: Archives of Psychology*, 1923, no. 68.
13. King and Homan. "Logical memory and School Grads." *Journal of Educational Psychology*, 1918. Vol. 9, pp. 262. 269.
14. Knox, W. W. "The Demonstration Method Versus Laboratory Method of Teaching High School Chemistry." *School Review*, 1927. Vol. 35. pp. 376-386.
15. Krueger. W, C. F. "The Effect of Over-Learning

- on Retention:" Journal of Experimental Psychology, 1929, Vol. 12, pp. 71-78.
16. Lakeman, Mary E. "The Whole, and Part methods of Memorizing Poetry and Prose." Journal of Educational Psychology, 1913, Vol. 4, pp. 189-198.
  17. Lee, A. L. An Experimental Study of Retention and Its Relation to Intelligence, Psychological Monographs, Vol. 84, no. 4, Whole no. 157, 1725.
  18. Luh, C. W. The Conditions of Retention: Psychological Monographs, vol 31. no. 3, Whole no.142, 1722.
  19. McGroch, G. O. "The Intelligence Quotient as a Factor in the Whole-Part Problem: Journal of Experimental psychology, 1931. vol. 14, pp. 333-358.
  20. Pan, Shuh, The Influence of Context Upon Learning and Recall: Journal of Experimental Psychology 1926, Vol. 9, pp. 468-491.
  21. Pechstein, L. A. "Alleged Elements of Waste in Learning a Motor Problem by the Part-Method:" Journal of Educational Psychology, 1917, Vol. 8, pp. 303-310.
  22. Peterson, J, "The Effect of Attitude on Immediate

- and Delayed Reproduction:" *Journal of Educational Psychology*, 1916, Vol. 7, pp: 523-532.
23. Reed, H. B. "Repetition and Association in Learning." *Pedagogical Seminary*, 1924. Vol. 31, pp. 147-155.
24. Seashore, C. E. *Psychology in Daily Life*, New York, D. Appleton and Co. 1923, pp. 38-39.
25. Sleight, W. G. "Memory and Formal Training:" *British Journal of Psychology*, 1911, Vol. 4, pp.386-457.
26. Stoddard, G, D, "An Experiment in Learning: *Journal of Educational Psychology*, 1929, Vol. 20, pp. 452-457.
27. Thorndike, E. L. "The Permanance of School Learning:" *School and Society*, 1922, Vol. 15, pp. 625-627.
28. Tilton, J. W. *The Relation Between Association and the Higher Mental Processes*. Teachers College, Columbia University, *Contributions to Education*, no. 218, 1926.
29. Winch, W. H. "Immediate Memory in School Children:" *British Journal of Psychology*, vol. 2. pp. 52-57.

- 30 Worcester, D. A. "The Permannence of Learning in High School Subjects-Algebra:" *Journal of Educational Psychology*, 1928, Vol. 19, pp. 343-345.



## 第六節

### 使學習容易遷移的有效方法

#### 一 本節的問題

#### 二 什麼學習會遷移？

1. 相似的習慣和知識可以遷移
2. 相似的學習方法可以遷移
3. 由學習所養成的態度可以遷移
4. 由學習形成的理想可以遷移
5. 成功及失敗的觀念及習慣可以遷移

#### 三 學習遷移的數量

1. 學習情境愈相似者遷移愈多
2. 已獲學習愈多經驗愈富者遷移愈多
3. 愈聰明者遷移愈多

#### 四 使學習容易遷移的有效方法

1. 注意學習事物的整個情境
2. 獲得多多特殊的經驗
3. 使所獲經驗不至呆板不至獨立
4. 對所欲遷移之點特加注意
5. 養成成功的習慣
6. 隨時隨地留心察出各種學習如何獲得

7. 所有學習必須正確
8. 校中一切學習最好能照社會實際生活的應用
9. 理論與實際必須雙管齊下
10. 兼顧要的與多的兩方面
11. 注重語言文言與體育

## 五 本章總結

## 六 參考資料

### 一 本節的問題

我們這裏所要討論的是如何可使一種學習容易遷用於他種學習？例如知能應如何獲得纔能用以處理日常生活應辦之事？學科應如何教學，然後學生纔能用以適應社會生活？又如國文應如何學習始可遷用以學習其他科目？類此問題不勝枚舉，本節亦不能一一加以討論，下面所述僅為對付學習遷移問題的幾種比較普通的經濟方法而已。至於特殊方法係隨特殊學習情境而異，此處未能分別詳及。

### 二 什麼學習會遷移？

到底什麼學習可以遷移？迄今無人能夠盡知其詳。茲僅將較普通的幾點摘列於下：

1. 相似的習慣和知識可以遷移。 例如加法的學習可使乘法較易學習；又如赴會準時的習慣，也可遷移於上課準時。
2. 相似的學習方法可以遷移。 例如在實驗室所學得之科學方

法，可以遷移於研究實驗室外之事物。

3. 所養成的態度可以遷移。 例如研究時不偏不倚，不妄下結論，不妄信未經證明的事物，諸如此類的態度都有遷移的可能。

4. 所形成的理想可以遷移。 例如抱定做事認真的宗旨，百折不回的志向，言行端正的決心，宗教和主義的信仰等也都有遷移的可能。

5. 成功失敗的觀念和習慣可以遷移。 勃克稱據其所知對所有學習影響最大者莫過於成功與失敗之觀念或習慣。習者自信能夠成功則多成功，自信恐至失敗則多失敗。此節本可包括在習慣或態度之內不必專條列述，祇以成功與失敗之觀念和習慣遷移之量甚大，故不妨另提一條以引讀者格外注意。

### 三 學習遷移的數量

上列各種學習能夠影響於他種學習究有多少？會不會全部遷移？會不會一點遷移都沒有？斯塔（Starch）根據許多學習遷移的實驗結果，加以統計估量，據稱如以百分之零至百分之一百為界限則遷移之量偏於零點之一端。學習性質相同者約有百分之二十至三十之遷移；學習性質相異者則遷移可自零點以至百分之二十。由此可見學習遷移之量為數甚微。其或多或少則受下列條件之限制：

1. 新學習與舊學習之情境愈相似者則遷移愈多，反之則愈少。
2. 習者已獲學習愈多，經驗愈富，遷移亦愈多；反之則愈少。
3. 習者愈聰明則遷移愈多且愈速；反之則愈少且愈慢。

#### 四 使學習容易遷移的有效方法

1. 無論學習什麼，都要注意所欲學習事物的整個情境，並全境所包括之局部的相互關係。例如在一個新場合認識一個新朋友，而欲以後在別處所在能夠也認得他的面，我們應注意他整個的面孔不要單記他眼睛或耳朵；並要注意面上各局部如耳目口鼻等等的相互關係。又如要認一個『我』字，使在別地方亦能認得，也必注意整個『我』字並各筆畫的關係，不應僅注意其間的一直一橫一鉤一撇，因為單單直橫鉤撇，還不能把在一本書中所學認識『我』字的能力，遷用於認識別本書中的『我』字。

2. 獲得多多特殊的經驗。根據科學研究結果，各種學習多帶特殊性質。食的衛生習慣與住的衛生習慣，雖然同是衛生，其實是兩件不同的東西，要分別養成獲得，不能希望養成其一則其二可以不勞而獲。特殊的經驗獲得愈多，則其中與所欲獲得新經驗的共同分子亦愈夥，共同分子愈夥則遷移便愈易了。

3. 務使所獲得之特殊經驗不至呆板，不至孤立。究竟每人生活中需要多少特殊的經驗迄無從知。但據我們主觀推想為數總是很多，恐怕耗了一生精力，還沒有——分別獲得的希望。即能如願獲得，如果各個孤立，遷移也必很少，甚至而等於零。我們如欲經驗能夠遷移，必須注意以下各點：

(1) 選定最重要最基本的特殊經驗，盡先分別獲得。

(2) 將各個經驗多方活用，使與已具之經驗發生關係，成為有系

的混合新組織。

例如要獲學校作業清潔習慣必須將清潔應用於所有學科，分別訓練，分別與各科已有經驗打成一片。又如要獲得運用英文文法能力，精熟規律無甚裨補於寫作，必須對各規律多方舉例應用，始能有得。他如養成正當態度和理想等亦在隨時隨地得着機會就來應用，方有多量遷移。

4. 對所欲遷移之點特別引起注意。例如教授兒童算數，使懂『五』的意義並能遷移，教師不可照通常教法徒示五指，令自大拇指算到小指，一面計算一面口說一二三四五。如此教法普通兒童匪特不懂『五』的意義，匪特不能活用『五』字，並且有學成『五』即等於小指，而小指即等於『五』的危險；問他『五』的意義，他便伸出小指來作答覆。若把五指，與五本書，五粒橘子，五枝鉛筆，五粒球，五個小孩，等等反覆例證，而對『五』字特別注意則所學成的『五』，不但意義明白，而且能夠活用。

5. 成功習慣對於一切學習影響既如是之大，我們應努力養成。養成之法最簡單易行者當使一切學習其難度必為我們能力之所及。過易則失趣味，過難則歸失敗。最好所有學習起先不妨甚易，以後漸難，最難之點我們努力仍可成功。如是則足以養成成功自信力對一切學習效益甚大。反之學習過難則處處失敗，不久即失去自信力，愈不自信愈易失敗，以後一切學習均蒙其害。至於各個人學習能力的強弱程度，則有賴於智力及各種特殊能力的測驗以決定之。即無相當測驗，我們亦能以所欲習的事物自加測量，以知是否適合自己的能力。

6. 學習方法既經認為可以遷移，習者應隨時隨地留心察出各種學習如何獲得，藉用同樣方法以學習可用此法學得之事物。

7. 所有學習必須正確。與其快而錯誤多，不如慢而錯誤少。如能又快又正確當然最好。一種新學習總有多少舊經驗為其基礎或參雜其間。如果舊經驗學得正確則建於其上之新學習當易成功，否則若有錯誤，則舊錯誤必須先行更正，新學習纔能確立，而新學習遂亦因而學得不順利。故學習愈正確無誤，則其影響於其他可以遷移的學習亦愈大；反之，則愈少。

8. 校中一切學習最好能照社會實際生活的應用而獲得之，所學愈像社會實際的生活，則離校後遷移於社會的實際生活亦必愈大，生活亦必較易成功。社會實際生活平常如不用開立方，小學算術即不宜教授開立方；鄉村實際生活平常無需英文，鄉村中小學即不應強迫學生學習英語。城市生活與鄉村生活不同，故城市學校的課程亦應與鄉村學校的課程有所各異，主管教育官廳不應迫之劃一。似此實例不勝枚舉，教育者欲謀校內的學習多多遷移於校外實際的生活，務必參照各地實際生活的情形，規定能夠適應的課程，愈像實際生活愈妙。

9. 理論與實際必須雙管齊下。譬如空談衛生理論對實際衛生殊無利益；實際講求衛生雖較空談理論為優，然遷移總不如二者兼施之大。我們必須一面養成實際衛生習慣一面明了衛生的重要，或所以要衛生的理論，然後習慣得理論之助可以融會貫通，理論得習慣之助不至空泛無着，這樣子學得的衛生，其遷移必大，纔能隨時隨地實行衛生。

10. 兼顧「要」與「多」的學習。所謂要者即最低限度萬不可

少的學習。欲知什麼學習是最要的，什麼學習是次要的，最風行的辦法當爲生活分析(activity analysis) 將整個生活的成分，分爲若干活動，以常用與不常用爲標準，而決定其屬於首要或次要。然後再將首要中擇出較要者作爲最低限度的學習。但是最低限度學到了，雖然學得非常精熟，也不過對眼前日常生活較重要的小部分獲得應付的能力，還不能希望牠遷移到大部分生活上面去。日常全部生活非常複雜，斷非小部分最低限度的學習所能包括貫通一切；故除獲得最重要的學習外，還須努力於次要者盡量學得愈多愈好，學習愈多則遷移於日常實際生活亦愈大。

11. 據作者所知所有學科中遷移於他學習最大者莫過於語文及體育。例如英文的學習可遷移於一切用英語的學習；中文的學習可以影響於學習以中國文字寫作的一切事物。體育影響於所有學習亦甚大；身體強壯的，其他情境相同，無論學習什麼當比弱者較好；反之身體衰弱的，其他情境相同，無論學習什麼當比壯者較壞。守舊教育家素不講求體育，時髦少年教育家則認教授語言文字爲死教育，兩者俱未深明遷移之理。我們須知精通語言文字可以遷用於學習一切有語言文字的東西，確是一種活教育，務必努力獲得此種工具，以能運用愈精愈妙。至於體育，讀者當自知其遷移之價值，無庸作者多贅。

## 五. 本節總結

1. 多數教育心理學家所認會遷移的學習大約是：

1	2	3
4	5	

2. 學習遷移的數量據斯塔稱如百分之零至百分之一百為界限則遷移之量偏於——一端。性質同者約有百分之——至——的遷移，異者則遷移可自——至百分之——。

3. 遷移數量可說很——

4. 遷移多少受下列條件的限制：

- (1) 新學習與舊學習情境愈——者則遷移愈——
- (2) 習者已有學習愈——，經驗愈——者，則遷移愈——
- (3) 習者愈——則遷移愈——愈——

5. 使學習多遷移的方法：

- (1) 獲得多多——經驗，並注意所學習事物的——。
- (2) 務使所獲——經驗不至——不至——。
- (3) 對所欲遷移之點加以——
- (4) 養成成功的——
- (5) 隨時隨地留心學習的——
- (6) 所有學習必須——
- (7) 一切學習愈像社會——生活愈好。
- (8) —— ——必須雙管齊下。
- (9) 兼顧——與——兩方面的學習。
- (10) 努力學習——並——因他在學科中遷移最大。

## 六 參考資料

1. Book, W. F. Economy and Technique of Learning,



- 1932 pp. 472-498.
2. Gates, A. I. *Psychology for Students of Education*, 1930, pp. 428, 434, 436, 439. 陳德榮譯：教育心理學，世界。
  3. Hollingworht, H. L. *Educational Psychology*, 1933, pp. 418-420.
  4. Ruger, H. A. "The Psychology of Efficiency: *Archives of Psychology*, No. 15.
  5. Pintner, R. *Educational Psychology*, 1929 ep. 280, 282
  6. Sandiferd, P. *Educational Psychology*, 1930, pp. 298-299.
  7. Starch, D, *Educational Psychology* 1927, p, 242

## 第七節

胡亦浦的六十四條有效學習的原則

以下六十四條有效學習的原則是由美國胡亦浦著有效學習法 (Whipple's How to Study Effectively) 一九三二年出版修正本酌譯而成以作本章的總結。

## 一 關於學習環境方面的

## 1. 保持身體的健康。

(1) 睡眠。據六個專家的意見，自六歲至十七歲各年齡應有睡眠的時數如下：

年 齡	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
睡眠時數	12.3	11.5	11.2	11.0	10.7	10.2	9.8	9.6	9.25	9.0	8.75	8.5

(2) 運動。藉以解除煩悶，陶冶性情，增長體力，促進呼吸循環及排洩等器官的新陳代謝的作用。

2. 對於有妨礙心理活動之身體上的缺陷，如目耳齒鼻諸病，均應注意並加治療。

## 3. 工作的環境如光線，溫度，濕度，椅桌等均應適合需要。

(1) 光線不應直射入眼；在電燈下工作宜用眼罩或燈罩；桌上光線宜來自前面左邊；執書閱讀光線宜來自上面後邊；桌燈宜用燈罩使光線集中。

- (2) 溫度最適宜者爲華氏表 65 至 68 度。
  - (3) 冬天室內火爐上應常置水壺水盆以免空氣乾燥
  - (4) 桌椅高低須能適合個人的需要
4. 學習應用的工具必須齊備。

## 二 關於學習地點和時間方面的

5. 養成定地學習的習慣。
6. 養成定時學習的習慣。（每日時間分配應有預算）。
7. 於可能範圍內應在下課之後即行預備指定功課。——因此時心理趨向還沒轉移教師吩咐言猶在耳。
8. 須盡量利用學校課程表上規定時間以資學習，在家工作最低限度每次須能預備一種學程。
9. 應用實驗方法決定各種學程每次學習應需多少時間；最短須能利用『開始前進』（warming up），最長以不至過於疲乏爲準。
10. 最忌未學成熟時半途而廢應當繼續努力作精諳（over learning）的學習。
11. 在劇烈運動之後應該休息片時再做其他工作。

## 三 關於保持注意方面的

12. 保持物理的注意態度。——如工具備妥，書本打開，筆拿起，身坐好，保持做工的姿勢。
13. 保持心理的注意態度。——如鄭重從事，務必在規定時間內做

完規定工作等決心。最忌自暴自棄畏難苟安。

14. 開始工作應迅速。——如賽跑一樣，聽着槍聲就跑。
15. 須有毅力的向目標進行並須切實做去。
16. 假使一時不能達到目標可以分段完成之。（但努力卻不可因此間斷）；
17. 應養成不受外界誘惑的習慣。（最好在安靜處所工作。在吵擾環境之下固亦可養成不減工作效率的習慣，但費力過大不應視為正當方法）。
18. 應養成不受內心誘惑的習慣。——須集中注意力，摒除一切無關學習的想念。
19. 認真做去萬勿慌忙着急。——過於注意反足激起情緒，妨礙學習。
20. 工作時須有學習及記憶的志願。
21. 工作時須尋覓動機使對工作發生趣味。——如認定課程在將來生活上的價值，恐怕失敗，與同學競爭，保持名譽，取得讚美，打破自己成績紀錄……等。
22. 破除為教授而工作的觀念。

#### 四 關於學習本身的

23. 須明了學習的目標
24. 在未習新課之前應將舊課溫習一過。
25. 對於指定的材料須先窺全豹。——如於最短時間獲得全書或

全文的概念，綱舉則目易張了。

26. 對於定律，定義，及普通原理須學習至澈底了解後纔可引用。
27. 須採應用時活動的方式來學習任何材料。——如學習外國語會話宜朗讀不宜默讀。
28. 除確知共同研究必可增加工作效能外，學習應以單獨為原則。
29. 應先評定目前接觸所有事項的重要程度，然後予重要事項以特別的注意勿任遺忘。
30. 如所習事項確是不關重要而僅供一時之用，則所費工夫應以能達到這種目的為限度。
31. 讀書方法及速率應據讀物性質而定。——如重要艱深讀物讀時宜緩，須逐字逐句了解，若目的僅在找尋材料不妨用瀏覽方法，倘在明瞭書中重要意思可僅注意書中要點不必細讀。
32. 每日須設法擴大閱讀會話並書寫上常用的字彙。
33. 須學習善用參考的工具，如書中目錄，索引，圖書館卡片，讀書指南，字典及百科全書等。
34. 關於自己知識上及技能上缺乏之點應多化時間特別注意。
35. 除非萬不得已切勿求助於人。
36. 倘學習的材料確屬重要，或過於繁難而須複習者，應將學習時間分為若干次。——如學習打字兩次三十分鐘練習，比一次六十分鐘練習較為有效。
37. 停止工作時，須自然成一段落，並須留線索，俾下次工作容易開始。

### 五 關於思想及應用方面的：

38. 讀書至每段終結時須默習一遍並須記出重要的辭句。——如讀後試合眼想中心思想之所在並將原文辭句中能代表此中心思想者特別記出。

39. 如欲深切了解繁雜讀物，須先作大綱，記憶時即記這個大綱。

40. 對於普通原則和原理須自己尋求例證。

41. 須持懷疑的態度。

42. 對問題的反面須考慮牠是否真確，倘不真確應求出原因的所在。——任何問題須正反雙方考慮，不可專憑偏面理由。

43. 須將事實和意見辨別清楚。

44. 讀書或聽演講，遇有應下斷語的地方，試預先猜度結論。

45. 教本只有看作提示性質，須自動研究深造。

46. 須將所得知識儘量應用於各種工作上，用之愈速愈妙。

### 六 關於教室內學習的：

47. 在教室內當他人活動時，如回答討論繙譯表演等，須設身處地，像自己活動一樣。

48. 聽講時須用速寫方法筆記要點，並須於當日加以整理。必要時還須重寫，使成像 39 條所定的綱要。

### 七 關於記憶方面的

49. 關於專門術語定義，公式，文法法則，歷史年月和大綱等都要完全強記，但以能了解意義者為限度。

50. 當記憶時，如所要記憶的事物沒有自然的聯屬，可創造人為的聯屬，藉以補助記憶。

51. 如記憶較長而連貫的材料如詩歌演說詞等，仍須應用全部學習法記憶之。

52. 如記憶長而連貫的材料須快快的朗讀。——朗讀可使耳眼兼用可助記憶。

53. 學習至相當程度可試行背誦，但如自覺猶豫或發現錯誤則不必勉強。

54. 如記憶材料係預備為公開的演講，則記憶時亦應想像對聽眾表演。

#### 八 關於考試方面的：

55. 利用讀書時在教本上所作的標記和筆記大綱，於每學期末作一有系統有組織的溫習。

56. 溫習工作須在考試前一星期或兩星期，切勿臨渴掘井。

57. 溫習工作完畢，就可從事預測試題，並可聯合多人共作此種的預猜。

58. 考試時須摒除一切雜念全力應付，並須鎮定而有自信力。

59. 應將試題細讀一過，先作計畫後寫答案。必要時可先記出答案要點再行作答。——以免所答非所問或所答不十分貼切。

- 
60. 如對於一問題的答案發生懷疑但傾向於某種回答時，可即照答不必空缺。
  61. 如遇有不能解答的問題不必焦慮空費時間，應先解答其他問題，至有餘時，再來解答困難的問題。
  62. 對答案須費心把節目弄得清楚，切勿混亂。（倘閱者看不清楚或閱時發生為難還是答者吃虧）
  63. 切勿把答案做得冗長，以量代質。
  64. 每問題解答後須重讀一過，再答其他問題。——如錯字，遺漏，均可藉此補正。



# 第十六章

## 學習指導的有效方法

### 目次

第一節 根據教育心理的有效指導方法 .....	375
一 關於學生生長方面的 .....	375
二 關於學生身心健康方面的 .....	376
三 關於興趣或動機方面的 .....	376
四 關於學生環境方面的 .....	377
五 關於學生情緒及訓育方面的 .....	377
六 關於學生智力方面的 .....	378
七 關於學生個別差異方面的 .....	379
八 關於學習進步方面的 .....	379
九 關於記憶方面的 .....	380
十 關於考試方面的 .....	381
十一 關於學習疲乏方面的 .....	381
十二 關於學習遷移方面的 .....	382
十三 關於普通學習方面的 .....	383

---

第二節 根據經驗和意見的有效指導方法 .....	383
教師應有的態度 .....	384
1. 對學生的態度 .....	384
2. 對同事的態度 .....	384
3. 對當局的態度 .....	384
4. 對工作的態度 .....	385
二 教師指導有效的方法 .....	385
1. 教室管理的有效方法 .....	385
2. 指定功課的有效方法 .....	386
3. 發問的有效方法 .....	387
4. 指導溫習的有效方法 .....	388
5. 考試的有效方法 .....	389

## 第十六章

### 學習指導的有效方法

#### 第一節 根據教育心理的有效指導方法

以下六十五則有效指導方法，係從一九三三年出版浦利西氏所著心理學與新教育(Pressey, S. L. Psychology and the New Education, Harper, 1933)一書每章後面所附的實用教法建議，選譯而成。這書可算是一本名著，曾經美國哥倫比亞大學師範院教育心理學教授蓋滋博士評過，認為確是好本。故特將其教法建議少參己見撮譯如下，以與胡亦浦氏六十四個有效學習方法相對照。

#### 一 關於學生生長方面的：

1. 凡學生體格特大特小者均應予以注意，因為此種學生多是變態，每需特別醫治。
2. 切勿忘記中學小學的學生是在不斷地生長，變動中，不要把他們看作具體而微的成人，要他們做出成人的行為來。
3. 要把教室環境弄到適宜於學生的生長則愈妙。

4. 要認學生得着適當的生長遠比功課較為重要。

## 二 關於學生身心健康方面的：

5. 除非確知學生身體並無缺陷或疾病，切勿武斷判定任何學生為愚笨或不堪造就。因通常被認為愚笨的學生多是因身體有缺陷或疾病並非真正愚笨或不堪造就。

6. 不要視兒童的齒痛，鼻疔，目癢以及身體任何部份的苦痛為無關重要。如有發覺，應指導兒童勸告學生父母從速醫治。

7. 練習觀察學生的變態行為，除非確知學生實在疾病切勿斷定某生為不良的，為奇怪的或為無法無天的。

8. 須知繁重功課足以妨礙學生的健康；指定功課要以學生能夠擔當得起為標準。

## 三 關於興趣或動機方面的：

9. 須知興趣與動機都帶社會性，學生是社會的產物。要細心考察各個學生受何社會力量的影響而使成為這樣的兒童。

10. 所有興趣與動機都可改變，教育有無限的力量足以改變興趣和動機，教室是一種改變動機興趣的場所。即屢經改變的興趣與動機，仍可使其再行改變。

11. 查察兒童愛玩，愛讀，愛看，愛成的事物，然後據以支配功課，使能適合他們的興趣。如校內工作絕無可合學生之興趣者則教學必有大錯，教育兒童的機會必因而減少。須知兒童的興趣即其活動之原動力，

爲教師者應努力利導之使其活動成爲有教育價值的。

12. 興趣與效果因成功而增高。教師重要工作之一種卽爲使功課適合學生的能力，使每個均能照其能力而成功。

13. 萬勿壓制兒童的興趣，應能利用兒童自然的興趣。苟能做到此點，則操行訓育問題將見無有，教法庶有成功。

#### 四 關於學生環境方面的：

14. 遇有發生問題的學生就要調查他的家庭狀況，每能因此找出最好的原因。除非明白學生所自出的家庭，不能明白所教授的學生。

15. 不要事事爲學生代勞，應把自己看作團體中的指導者，一面設法激勵學生加入團體活動，一面又能藏在後臺讓學生出去表演。

16. 在上課的前後，社交及遊戲場中，都要時常注意各種集合的性質及其領袖，最常往來的伴侶，鬱鬱不樂的旁觀者，以及無伴孤獨的學生。若能爲無侶者找到朋友，造福此種學生殊非淺鮮！

17. 此外還要明白學生所居的社會。最好能乘暇時常與所在地的人士來往，如此做法不但可以更加明瞭所教的學生，且必更得社會人士所愛戴。

#### 五 關於學生的情緒及訓育方面的：

18. 須知情緒 (emotion) 好像極有力的藥劑，足以影響學生的全體機構，對於學習實在有害無利。

19. 在教室內應盡力維持鎮定，同情，和 不生情緒的氣象，使學生

覺得穩定足以消弛由他處帶入教育的緊張。千萬不要因教法及人格的表現而增加緊張。

20. 學生情緒狀態的延長，多因解決重要問題的失敗，此種狀態甚易看出，萬勿裝作不知，為難學生。

21. 不要一見學生發生情緒就加譴責，應視其所以，觀其所由。自己更不應因而暴怒，以免失去觀察的能力。

22. 凡是引起學生入於發生情緒的危險事物，可即加以制止，以免為害。

23. 須知此種情緒之學生若教師不助其弭患於未然，則他人鮮有能之者。及至暴發而後戒之，是為下策。

## 六 關於學生智力方面的

24. 所教的學生均應予以智力的測驗，其結果可供實際應用之處甚多。

25. 當將學生分級分組或予個別指導時，不應專據學生智力，必須兼顧其工作的努力，情緒的穩定，與過去的預備。智力，努力，情緒，預備四者之中單獨根據任何一種而分級分組，結果甚難滿意。

26. 所有教學能愈個別愈妙，藉以適應每位學生整個的發展。

27. 同級不同校的學生於智力及學業測驗上多有不同，所以對他校來學及本校轉學的學生均應擬有具體地使其適應新環境的計劃。（如兩校間交換智力，學業，品行，環境，等報告）。

28. 當為學生，學校，或社會解釋智力測驗結果時，對測驗分數特

高特低的題目，應考察有否特殊社會環境足以影響之，以免解釋錯誤。

29. 智力高低，測驗後雖無多大變動，但勉強可以入學的兒童，他的智力若不過低，總可設法栽培使成有用人物。所以對聰明和遲鈍的學生，都應努力因材施教使各於世有用。

### 七 關於學生個別差異方面的：

30. 千萬不要看全班學生個個都是相似的。教師最大任務之一就是找出他們個個互異的地方，使一切教學能夠適應他們。

31. 起始教學即應從速研究各個學生的身體，智力，情緒，教育，社會等不同的實際狀況，並由學生過去的歷史尋求各種狀況所以如此的解釋。

32. 千萬不要看學生行為及態度的特異為無關緊要。務必尋求所以特異的背景。

33. 無論智力如何，幾乎都可造就成為有相當能力適應他的環境的個人。心理變態者及犯罪者多是社會造成，若予同情和補救，可使他們較能適應環境。切記犯罪和喪心病狂的人都是造成的不是生成的。

### 八 關於學習進步方面的：

34. 對學生學業的成績應有詳細的記載，如屬可能最好能畫成進步的曲線或使學生自畫之，使學生知其進步情形。

35. 將成績記錄或進步曲線加以分析，特別注意進步停頓時，並設法使停頓不至發生。最好能將進步條件詳示學生使能得法自導學習。

36. 學校中種種學習常有大大進步的可能，目前成績無論如何優良都不可認為滿足。務將此意激勵學生，使他蒸蒸日上，不因自足而止。

37. 任何工作給予學生，最好都要顧到他的興趣。凡與學生興趣不生關係的工作，於學生殊少意義。

38. 學習是一種自動的進程，所有教學設施，慎勿與自動二字有所違背。

39. 教師重要任務之一，在於指導學生獲得正當的反應，故要常常練習使自己成為教育診斷專家，藉以考察學生困難所在，並能設法補救之。果能如此則教學問題已解決過半矣。

40. 謹記徒徒練習並無用處；凡一切練習能使學生更快地更好地得到正確的反應者才有價值。

#### 九 關於記憶方面的：

41. 一切學習對於學生愈有意義則愈有效力。

42. 在所擔任學程中應將首要和次要的材料加以分別，使學生熟諳其最要者。一面須知學問淺嘗甚易忘卻殊無價值，一面亦不可將所有學習都要學生熟諳之。

43. 對於所擔任的各科應告學生如何學習的方法，藉使所習得能記憶長久。例如訓練學生對自己作功課上的問答，避免急時抱佛腳，對學習的時間和材料知道如何分配，溫習時知道撮要，能有系統等等，於記憶都有很大補益。

44. 要將各科的知能慎加組織，使學生覺察每學程各部分的聯繫。



各科組織愈有系統，學生記憶愈能長久。

45. 自動不特對學習進步有益，對記憶也甚有補助。凡經過自己解決的問題，其記憶常比他人代為解決者較易較久。所以教師應盡量在學生可能範圍內任其自學自習。

46. 切勿希望學生對所學都能十足記憶，所有學習中未必都有記憶的價值。若覺得學生對你所教的學程遺忘甚多，亦應先察所授的材料有否記憶的價值，然後再想教法及學習應否負責。

#### 十 關於考試方面的：

47. 不要專看考試是一種方法，藉以給予成績分數，應該看牠也是一種方法，藉使學習的指導，更為有效。

48. 所有試題應含教師最望學生習得的材料。

49. 將所有好的試題保存起來，藉為改進考試的根據並省命題的麻煩和命題所費的時間。

50. 應利用考試指導學生。例如細心校閱的考卷必須發還，對學生討論考試結果等等都是好法。

51. 標準測驗可供研究教育者及心理學家之用，未能適應教師不時之需。但此項測驗比自編者較為可靠，在可能範圍內應盡量採用之。

52. 應加入目下測驗的運動，熟諳各種測驗的方法，將見此種工作非常有趣，且能得到實驗的機會。

#### 十一 關於學習疲乏方面的：

53. 勿認疲乏僅因工作過度，以為減少工作或稍休息便可了事。須知疲乏是一種極乎複雜的現象，務加細心研究找出疲乏的原因；否則徒徒減少工作予以休息或反有害而無益。

54. 在分析疲乏問題時，必先考察教室內情形是否足使筋肉緊張或身體不安？如能不時視察教室內佈置尤妙。

55. 其次再考慮體弱，失眠，校外工作，運動，和家庭環境等是否重要的原因？

56. 亦須考慮教材是否適切重要？教法合乎心理原則否？學生係因討厭作業而厭倦否？此外尚須考慮，學生所操工作是否適合他的智力，體力，和經驗？

57. 最後再行細心研究學習的環境，足以激起情緒的緊張，以為疲乏的潛因否？

如此分析疲乏常能發現一二重要原因，隨而解決疲乏問題。

## 十二 關於學習遷移方面的：

58. 欲得何種教育價值，要使學生直接求得之，勿用假手間接的方法。要英文寫得好，說得好就須從事寫和說的練習，不在斤斤於文法的研究。又如要學生熟諳思考的方法，就須使直接練習實際思考不必假手於數學的訓練。

59. 假使目的在於遷移一種學習於他種學習，教法即應適合於遷移。例如教拉丁文的教師其目的若在增加學生英文的字彙，則對這兩種文字的關係要時常具體的特殊的指示出來。更須特別注意兩者相同之

點。

60. 若欲學生對所養成的態度能夠遷移應用，為教師者第一要澈底明瞭這態度的性質，第二要切實在所授學程中把牠訓練起來，第三要切實把牠應用到有關的學程上面去，第四要使牠成為普遍化。

61. 如要學生能把所學應用出來，必須給予應用的特殊訓練。（例如家政科必須實地在家庭應用）又校內的學習務須處處使與學生實際生活的經驗連鎖起來。

### 十三 關於普通學習方面的：

62. 學生對使用時間，準備功課，做筆記，解決問題等等能否得法與學習效率的高低有密切的關係。為教師者務一一指導之。

63. 思考是一種能夠研究出來的歷程，訓練思考的科學方法也確有發現和改進的可能，教師應努力此道。

64. 態度和品性都可用教育來改變的。教師影響學生非常之大，一切行為應時加謹慎以免貽害後進。

65. 所有教師應努力熟諳最近教育實驗；惟有科學研究的結果，足靠以改進教育方法及提高教育效率。

#### 第二節 根據經驗和意見的有效指導原則

下文係根據亞文（J. E. Avent）所徵集之美國一千零兩個教師評斷良好教師應該怎樣的意見，（The Excellent Teachers, 1931.）並著名師範教育專家柏格萊（W. C. Bagley）所著之教學標準方法，

(Standard Practices in Teaching 1932) 選出可為吾國良好教師之參考者編譯而成,並參加己見分為以下數方面條舉之:

### 一 教師應有的態度

#### 1. 對學生的態度:

- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| (1) 愛學生的        | (2) 對學生有興趣的                   |
| (3) 視之為友不視之為學生的 | (4) 近而不狎的要有禮貌的                |
| (5) 了解學生的       | (6) 與表同情的                     |
| (7) 樂於研究學生的     | (8) 信任學生的                     |
| (9) 公正的         | (10) 愛而知其惡的                   |
| (11) 和藹慈祥的      | (12) 認教育是以指導學生改善生活為目的,其他都是方法的 |
| (13) 性情忍耐的      |                               |
| (14) 惠及劣等生的     |                               |

#### 2. 對同事的態度

- |                          |                |
|--------------------------|----------------|
| (1) 友好敬愛的                | (2) 合作的        |
| (3) 不行中傷手段的              | (4) 樂於採納他人好意見的 |
| (5) 對新同事誠心指導的            | (6) 對老同事謙虛領教的  |
| (7) 有服務精神的               | (8) 會諒解他人的     |
| (9) 對他人批評樂作有理的接受不肯感情用事的。 |                |

#### 3. 對當局的態度

- |         |           |
|---------|-----------|
| (1) 愛護的 | (2) 樂從的   |
| (3) 忠心的 | (4) 負責合作的 |

(5)敏於執行委辦事宜的

#### 4. 對工作的態度

(1)無論薪俸高低既願就職即應認真做事的

(2)對教師職業具有濃厚趣味的

(3)認學校職務為第一緊要的,公事未畢不敢及他

(4)精益求精進步不輟的

(5)樂於研究創造的

(6)樂於搜集已經證實之教育真理的

(7)對教育有關的學術肯悉心盡量兼顧的

(8)對教育有十分信仰的

(9)對教育新思想新方法不肯落後隨時留意教育上新研究之結

果的

(10)認職務在辦理教育事業不是賣卻鐘點的

(11)樂於師事知能較高者的

## 二 教師指導有效的方法

### 1. 教室管理的有效方法:

(1)開始要格外教得好,予學生以第一次之好印像。未上課前要有充份的準備。

(2)學生人數過十五人者最好要把坐位指定或由學生選定。

(3)如要點名要把此事成為機械化,能於最短時間查出缺席學生。

(4) 學期開始第一次上課就要授課，勿作空談或問問學生姓名便下課。

(5) 認訓育問題之發生為真正教導之機會及自己管理能力之試金石。

(6) 誠心勸導多比責罰較有效力，常用譴責為下策。

(7) 學生功課忙則惡作劇少，故要學生守秩序勤學業當使他操持夠忙的工作。

## 2. 功課指定的有效方法

(1) 要指定什麼功課，未上課前應先詳細決定。

(2) 要作具體詳細的指定，要將你所希望學生做完的工作一一說明。

(3) 最好還能為學生略述準備指定功課最經濟的方法。

(4) 所指定的新功課，要與已經學習過的，發生關係。

(5) 要有最高，適中，及最低限度的指定，藉以適合聰明，中材，並愚笨的學生。過難過易俱不利於學習。

(6) 預先看出新功課有無特別困難特別注重之點，以便於指定時說明而免學習受着阻礙。

(7) 指定的工作不要天天一樣要有變化以維學生興趣。

(8) 最好將指定功課分為團體與個人兩種。團體功課為全級共同必修，個人功課照各人能力而各異。

(9) 力避指定只要死記的工作。

(10) 每星期只上兩三堂的功課最好在一星期前告訴學生以全星

期所要準備的工作。這樣比一次一次指定，較有系統聯絡較易準備。

(11) 避免指定找不着參考資料的工作

3. 發問的有效方法。

(1) 利用問題吸引學生注意到功課上最關緊要之點。

(2) 利用問題使不注意的學生注意，懶的學生不懶。懶與不注意的學生可多問之。

(3) 利用問題探出學生對功課之優點及缺點。

(4) 利用問題使學生藉以改正功課中之錯誤。

(5) 要發能夠激動思想的問題。但最好根據課中事實以免學生思想空洞忽視功課。

(6) 利用問題使學生知道自己之進步或失敗。

(7) 發問要明白具體。勿問雙關意或含義模糊的問題。

(8) 發問忌冗長尙簡賅。無關緊要的字句一概勿用。

(9) 所發之問題要為有法答覆的。

(10) 各問題間前後要有線索不要每題孤立。

(11) 要發有答覆價值之問題

(12) 發問要根據學生經驗並能力，勿發太難太易之問題。

(13) 多發「如何」「何以」的問題，少發「何人」「何時」「何事」的問題。

(14) 勿發僅以「是」或「否」一字可答了的問題。

(15) 問題內勿含答語的字句，勿於問題中暗示答案。

(16) 問題要對全體而發。要先發問後叫某生答，勿先叫某生名而

後發問題以免其他學生對問題不予注意。

(17)勿專問幾個人，能問愈多人愈好。

(18)教材不純熟常不能發出好問題，實爲用問題法最大阻礙之一。

(19)勿窮迫不能答覆的學生，一分鐘內不能答的，不必迫他答，但下次千萬不要忘記問他。這樣一面可免在教室耽誤時間佔卻他人機會，一面課後這學生又會勤勉。

(20)不要重覆問題，以免學生知你習慣，對你問題不予注意，等叫他名子時候，再叫你覆述問題。但所發問題要愈明瞭愈好，否則自己問題說不清楚，又不准學生重問，未免不近情理。

(21)學生所答如不對題，千萬不要譏笑他。

(22)對膽小的學生，要先予以易答的問題。

(23)所發問題勿任學生齊聲答覆。每次只准一個學生說話。

(24)每次發問不要順序叫學生答覆，以免學生只準備某部份功課。

#### 4. 指導溫習的有效方法

(1)作有系統的溫習，將全學程分成若干大小單元，在每大小單元習完後，均要予以溫習。

(2)每次溫習不要只將教師所授，參考所及，照樣從頭到尾，反覆學習；須用各種方法加以整理。

(3)溫習有效的方法約有以下幾種。

(1)摘要。

(2)作總結。



(3) 學生自出問題自答問題。 (4) 製作圖表。

(5) 整理前後大小單元系統。 (6) 試驗。

#### 5. 考試的有效方法

(1) 在未考試前應先將試題細心編好。先試於自己以見問題是否明白。

(2) 如有必要可於未開始教學之前，先予預試以見學生對於本學程之基礎如何。

(3) 如屬可能要多用標準測驗。其利益有三：(一)比平常自己臨時編製的較為可靠 (二)學生成績的好壞可據同年級同年齡的標準成績來解釋 (三)可增進教師編造試題的技能。

(4) 不要因平時已有考試，豁免學期考試；亦不要因有學期試題豁免平時試題。學期考試有使學生整理組織全期學習的效力。

(5) 所有試券必須改正發還。

(6) 考後要將詳細正確答案報告學生。

(7) 每次考試要把學生答對答錯的試題總計起來，藉以斷定試題之難易，及改正學生錯誤之客觀的根據。

(8) 試題分數如有輕重，應明白告訴學生，以便預算時間先答分數多的試題。

(9) 如用正誤試題要將答對的分數減去答錯的分數。倘若只算答對的分數最好也不要告訴學生以免放膽亂猜減弱試驗可靠度。

(10) 所出試題要使學生不易作弊。如此防止作弊的辦法比在場巡視監督較為有效。

(11) 考試時最好能使學生隨時知道時間的過去。如教室內不置時計可由教員於每若干分鐘將時間寫在黑板上，但不要發聲報告，以免吵擾學生。

(12) 同一試題不可於不同時間用之以試不同學生。如必須用同一試題於不同時間試驗不同學生，則宜改用口讀試題，勿用印刷，藉以減少播傳漏洩的弊病。

(13) 考後最好指定時間與學生討論考題考卷，藉資改良。

(14) 題目要包括教材的全部。



中華民國二十五年六月廿四日

中華民國二十四年十一月初版

師範教育心理學一冊

(34087.8)

每冊定價國幣壹元

外埠酌加運費匯費

編著者 黃覺民

發行人 王雲五

印刷所 上海河南路商務印書館

發行所 上海及各埠商務印書館

\*\*\*\*\*  
\* 版 翻 \*  
\* 權 印 \*  
\* 所 必 \*  
\* 有 究 \*  
\*\*\*\*\*

大

五四一三上

