

國家圖書館



001717264

萬有文庫

第一第一千種

王雲五主編

成人的學習

(上)

桑戴克著

朱君毅譯
杜佐周

商務印書館發行

萬有文庫

第一集一千種



商務印書館發行

由國家圖書館典藏

國家圖書館數位化

公用圖書
愛惜使用

習學的成人



重慶軍官學校圖書館

登錄號 70273

編號 083111

3007

8735-2
K1

著者弁言

哥崙比亞大學，師範院，研究所之成人學習實驗一書，現已譯成中文，余甚樂爲之序。其理由，約有數端。其一，師範院幸有許多中國優秀之青年男女來此研究，實於學術界有莫大之貢獻。余對於彼等之熱誠好學，及其恆久之謙和態度，實深感激。

其次，余對於中國成人教育之工作，頗有感想；希望於最近將來，得愈知其實情。但余深信中國之民衆教育，已在穩健，平和，及有成效之大規模中進行。若此書對於從事此數千萬中國男女之教學者，有鼓勵及指導上之貢獻，則我輩必與有榮焉。

其三，無論美國科學研究之結果得灌輸於中國，或中國科學研究之結果得灌輸於美國，則二國間之誤解與偏見，即可消除；而合作與互敬之橋梁，亦可造成。

朱君毅與杜佐周博士縝密周詳，遂譯此書，余甚銘感。而對於閱讀此書者，亦深感謝；且希望此書對於彼等，在成人教育方面，得有思想與工作上之補助。

桑戴克，哥崙比亞大學，師範院，一九二九，六，五。

國家圖書館



001717264

101114967

原 序

本書爲二年研究之結果。其研究所需之經費，概由卡尼基社(The Carnegie Corporation)供給；其所用之方法，均爲當時所認爲必要者。我等結論之證據，其特別關於專門性質之部分，分載於各附錄內。我等自信書之本部，對於從事於成人教育者，極其明顯而有相當之貢獻。首名之著者，規定本研究之普通計劃，及擔負本書編述之責。至於實驗之詳細計劃及實施，則由白菜葛門(Bregman)，梯爾登(Tilton)，及吳德雅(Woodyard)，三博士爲之。白梯二氏對於成人夜校及囚犯之學習，幾乎各負完全責任；吳氏得立德兒(P. Little)之協助，收集書記學校方面之材料，及襄理其餘一切之工作。白氏另得路葛夫人(Mrs. G. J. Ruger)之輔助，指導一部分上智成人之學習。我等深願感謝卡尼基社幹事臺(A. G. Day)氏與威爾霍斯(M. Wilcox)女士之協助，及紐約市(New York City)教育局長，夜校監督，紐約夜間中校(New York Evening High School)校長，烏西尼

(Ossining) 紐約州立監獄 (New York State Prison) 教育指導員，國際輔助語言會 (International Auxiliary Language Association)，及孔克林 (Conklin)，克爽林傑柏司 (Katherine Gibbs)，佩克特 (Packard)，密拉 (Miller)，美國書記學校 (United States Secretary Schools) 等當局之合作。

此外，又承兒童學習法 (How Children Learn) 之著者，弗里門 (F. N. Freeman)，與其印刷所，霍登密夫林書局 (Houghton Mifflin Co.)；美國軍隊心理測驗 (Psychological Examining in the United States Army) 之著者，耶克斯 (R. M. Yerkes)；智慧發展與衰退 (Mental Growth and Decline) 之著者，霍林胡士 (H. L. Hollingworth)，與其印刷所，愛柏爾登書局 (D. Appleton Co.)；及迷戲學習心理 (The Psychology of Puzzle Learning) 之著者，勃拉特 (J. H. Ballard)，允用其材料，本書著者，亦非常感謝。

桑戴克

譯 序

我國人口號稱四萬萬，其已成人而未受過教育者，約佔全數百分之八十，共計有三萬二千萬左右。國家根本大計，莫如此輩教育之更爲重要矣。年來教育界，提倡民衆教育及農民教育，不遺餘力，良有以也。然欲求其實施之得當，教學之經濟，必須先知成人學習之能力；但國內對於此種研究，尙付缺如！譯者有鑒於此，特於教課之暇，遂譯最近出版之成人的學習 (Adult Learning) 一書，以供國人之參考。

本書爲桑戴克教授 (E. L. Thorndike) 所著述。桑氏爲教育心理學家之泰斗，名聞於世；其著作豐富而有價值，國內學者賞贊之久矣。客秋佐周與其師何安 (E. Horn) 教授討論民衆教育問題，渠因寄桑氏之書以贈，且謂：「此書爲桑氏最近之傑作，傳誦最廣，受譽最多者；對於君所討論之問題，當必有甚大之貢獻。……」可見其推重本書之懇切矣。

中外均有一種不幸之偏見，以爲惟在兒童與青年時

期，學習比較容易。我國古諺所謂『少壯不努力，老大徒傷悲，』即是代表此種思想。即哲姆士（Wm. James）教授亦謂『人至二十五歲，純粹之好奇心已衰退，神經之通道已固定，同化之能力已消滅，學習新觀念，非常困難。』讀之，益令人深信成人之不宜於學習。此種見解，實惹起許多成人失學者之灰心，而阻撓其無窮之進步！其實，依據桑氏等實驗各種成人學習各種作業之結果，證明此種見解，完全謬誤。桑氏云：『學習之能量，永不停止；成人之可塑性或可教性仍大，二十五歲後仍可繼續學習。』昔日成人之自暴自棄者，今則正可努力以求進步。美國教育社會學雜誌（*Journal of Educational Sociology*）評論桑氏之書，謂『對於教育心理學及成人教育方面，有最大之貢獻，』誠非虛譽。

本書不特對於從事於成人教育者，甚為重要，即對工界，商界，及其他各界之有成人作業者，均有相當之價值。至於研究教育及實驗教育者，尤不可不手一卷。本書各章之末，每有簡約之結論，總括實驗之結果。最後一章，則介紹實際應用之方法。普通讀者，苟無深求

各種實驗方法之必要，則選讀各章結論及最後一章，已可知成人學習之普通事實。但從事於教育之研究者，則本書各章均有閱讀之必要。至於本書之附錄，詳載各種實驗事實及方法，以備應用科學方法而為實地研究者之參考。本書內容豐富，且多科學方法之敘述，為謀讀者時間及精力之經濟計，誠有如上述選讀之必要。

本書自第一章至第十一章，由佐周翻譯；自第十二章至附錄末，由君毅翻譯。每章譯成後，均經彼此校正；全書譯成後，又經共同校閱一次。譯者解釋原文，以忠實為主；譯成漢文，以明晰為本。然此書究為科學研究，決非文學可比。讀者偶然把讀，如有不易明瞭之處，宜加細閱為是。至於疏略謬誤，或有不免，倘蒙讀者匡正，實為幸甚。

譯者未譯此書之前，承何柏丞孫蔚深二先生盛意促勉，當譯此書時，復蒙薛天漢先生多方襄助，均特此誌謝。

杜佐周

朱君毅

識於廈門，廈門大學，教育科，十八年，三月。

目次

| | | |
|------|--------------------------------|-----|
| 第一章 | 導言 | 1 |
| 第二章 | 普通心理學及教育學所報告之成人學習的事 實 | 5 |
| 第三章 | 成人與兒童學習之比較 | 23 |
| 第四章 | 成人學習之新實驗：上智成人之學習 | 40 |
| 第五章 | 低能成人之學習 | 58 |
| 第六章 | 公立夜間中校成人學習中學學科 | 74 |
| 第七章 | 書記學校成人之學習 | 101 |
| 第八章 | 補證之實驗 | 109 |
| 第九章 | 純新學習與年齡之差異 | 121 |
| 第十章 | 關於成人學習之證據 | 134 |
| 第十一章 | 學習能力及所學分量因年齡而變遷之原 因 | 158 |
| 第十二章 | 年齡與學習之質的差異 | 191 |
| 第十三章 | 實際之應用 | 217 |

附 錄

- 一 能力分量不同組之能力曲線與年齡的關係……239
- 二 學習能力與年齡之關係：霍林胡士之材料……255
- 三 反手書寫與打字測驗之詳細結果……266後
- 四 邏輯法之學習……268
- 五 比較成人囚犯學習與兒童學習之材料及手續……295
- 六 分析相關之方法……301
- 七 成人囚犯之學習能力與年齡的關係……307
- 八 成人囚犯之記憶及遷用與年齡的關係……322
- 九 用測驗分數估計各夜間中學組之進步……326
- 十 關於書記學校之學習的詳細事實……333
- 十一 關於音數聯合實驗之詳情……352
- 十二 畫線測驗之材料：主要實驗……358
- 十三 畫線測驗之材料：補證之實驗……361
- 十四 動物之學習能力與年齡的關係：司東之材料362後
- 十五 幼年與長年人記憶之遺忘……363
- 十六 年齡差異對於遺漏與遺漏加錯誤之比率之關係366

成人的學習

第一章

導言

此書之目的，在報告自十五歲至四十五歲，尤其自二十五歲至四十五歲，學習能力之分量與性質的變遷。此種材料，對於各種成人教育之指導，必可有甚大之貢獻。普通有系統之成人教育機關，如公立夜校，青年會教育組，函授學校，及其他為成人幸福而設之各種慈善組織，凡選擇學生及訓練學生，均宜有較優之科學基礎。關於工人應用新機器及新方法之教學，戰時新兵之訓練，及個人自身之修養，現均為習慣與直覺之產物，並非根據於真確之事實。教師對於所教學之成人，乃完全就其直覺與經驗之所指示而已。

此種實際經驗，固可使天賦特厚者對於特別教育之動境，有相當之認識及適應此種動境之敏捷技能；但亦不能因此產生學習或教學之真理。蓋此種認識與技能，非能賴諸通例與觀念，而得傳授於他人；必須由教師自己逐漸體驗，始可有養成之希望。優者可以利用模倣法得之；次者惟有再三覆驗耳。從事於各種成人教育之教師及指導員而得大成者，原屬不鮮；但彼等終未能發見任何學理與方法。今若編集教學成人班級之經驗錄，兼取其成敗之成績，必將有極大之價值。此種材料，既可鼓動思想與動作，且可使初從事於教育者得到一種參考，替代直接經驗及模倣之一部分。倘能為之分析，必可解決教學成人教師之許多不同意見；及發見許多顯明而且有價值之事實。

可是所有教學成人之教師的經驗，即使均能據實報告，恐亦不能供給一種普通學理與方法。因為教學之原素，非常衆多，故其經驗亦非常複雜與混亂。例如同是老年之學者，有的雄心勃勃，犧牲從事以求進步；有的非常遲鈍，即在幼時，亦不肯學習；有的身屬外籍，或心

無成竹而易爲迷離之廣告所誘惑。如此情形，不勝枚舉。

普通比較更爲簡易之學習問題，如兒童在良好之小學或中學內，學習各種學科，亦非完全根據經驗可能解答。對於此種問題，若欲求其真確重要之事實，亦宜應用固定之實驗，減少其易變之分子，及嚴格免除其錯誤之來源而後可。

心理學與普通教育科學，現尙不能圓滿解答此種問題。普通多承認諺語之見解，以爲循序教育兒童，固屬重要；至於成人，則如“老狗”，教以技能，就甚困難。故此方面之問題，實少有人注意及之。哲姆士 (James) 討論好奇心之虧損篇中，亦有此種見解，此吾人之所熟知也。渠謂：『在本人職業範圍以外，凡可保持至終身之觀念，大抵是二十五歲以前所得到者。此後學習新穎之事物，就非甚易；因爲純粹之好奇心已經消滅，精神作用已經成爲習慣，同化之能力，亦已歸爲烏有。卽或有個人之例外，適足以證明此律之無誤而已』('93, 冊II, 頁402)。¹

1. 此書括弧內所舉之年，冊，頁等，是欲指引讀者參考後面附載之參考書目。

最近霍林胡士(Hollingworth),亦有此種論調('27, 頁310以下)。彼云:『關於研究早年成熟(十八歲)以後能力變遷之材料,現在尚非常鮮少。……就大概而言,似乎成人以後,年齡愈高,學習之能量愈低。可是利用曾經學習之材料的能力,仍可保持其最高度。雖實驗之結果,指出新的聯想之造成,每因年齡而有限度,但亦不能證明學習之能量有時完全停止。精神作用因年齡而變遷之速率如何,尚須待將來之研究。』

根據於天性,嬰孩,兒童,及少年之學習能力,究竟勝過自二十歲至四十歲之成人幾何,至今尚無充分及有系統之實驗。

我等在時間及方法之可能範圍內,對於此種問題,曾已爲之研究。茲報告其結果於以後十章中。至於第十二章,是關於學習之質的差異。但因問題較爲困難,研究尚欠完全耳。

第二章

普通心理學及教育學所報告之成人學習的事實

心理學對於年齡與學習能力之關係，雖尚無可靠之普通記載，但亦已有許多關於成人學習之事實，散載於各種學習實驗之報告上。初時，大部分之研究，是取材於二十歲至三十歲以上之學習成績。此類實驗之被試，大都是研究院之學生或教員。

下面之摘要及舉例，表示此類成人在各種心智上之作業，如簡易“覺動合作之能力”(Sensorimotor Ability)，細微事物之觀察，簡易聯想或習慣之養成，用心用力之困難學習，事物之記憶（除該種能力已經養成至相當高度外），及其他已經實驗之較為複雜的作業等，無不有巨大及猛速之進步。

簡易覺動合作能力之進步

巴曲齊(Partridge, '00) 以橡皮鎚在二成人之眼前，輕擊玻璃板，測驗彼等眼不閃閉時，須要若干次之練習。其學習之進程，以每連擊百次中，眼閃減少之數目計算，報告如下：

被試 A：0, 0, 11, 6, 16, 20, 34, 53, 36, 42, 57, 45, 42, 53, 及 50。

被試 B：0, 0, 2, 4, 4, 0, 8, 2, 6, 4, 0, 28, 8, 4, 21, 32, 65, 39, 81, 83, 77, 92, 86, 97, 99, 88, 98。

培爾(Bair, '02, 頁 30) 測驗四個成人被試，對着玻璃杯拋擲彈丸之進量；每日拋擲六十次，繼續練習二十日。其成績以每六十次試擲得中之數目計算。此四人（男）之進步，從 32, 23, 17, 15, 增至 56, 37, 43, 42。

灰德萊 (Whitley, '11, 頁 112 及 130 以下) 用一種迷津測驗，使被試在二平行線中間循畫一線。除星期日外，每日練習一次，共二十次。九個被試之平均成績，自 194 秒鐘減至 120 秒鐘。其計算之方法，根據每次畫線所費之時間。若畫時遇着邊線一次或二次，則另加時間十分之一；若遇着邊線三次或四次，則另加時間十分

之二；若遇着邊線五次或六次，則另加時間十分之三；餘類推。

司威夫德 (Swift, '03) 有五個成人被試練習「單手繼續向空中作二球之拋接。……球是橡皮製成，其重為 122.6 及 130.2 格蘭姆。……一個直徑是 42 耗；一個直徑是 44 耗。……每日練習十次，每次至一球或二球失手落地為止。」('03, 頁 210 以下)「每次練習，記錄接球成功之數目；」每日之成績，根據此十次練習之接球成功的總數。「每次練習後，若遇必要時，被試得有充分之休息。」最初，彼等拋接 1 次至 10 次後，即將失手落地；但經練習一小時後，就可繼續拋接 30 次以上。其中四人(在自 2 至 5 點鐘練習內)得到一種技能，平均可以繼續拋接百次以上。其餘一人練習時間較短；否則亦可得同樣之進步¹。

威爾士 (Wells, '08-b) 有兩個被試，用極快速率輕

1 柏德森 (Joseph Poterson, '17) 有二十五個研究院之學生，重做司威夫德之拋球實驗。但未舉出被試之年齡，且其方法亦不同；故與司氏所報告之材料不能作正確之比較。不過我等所得之印象，似乎兩人之結果，無大懸殊。

打電報號碼。每日練習十次，左右手各五次，每次三十秒鐘，共練習三十日。每兩次練習中間，有百五十秒鐘之休息；故每日共有九次休息。其成績就二被試之左右手平均速率計算，自初次 30 秒鐘之練習共打 186 下，進步至末次 30 秒鐘之練習共打 215 下。

觀察及反應細微事物之進步

威爾士 ('12) 使十個成人(醫院之看護婦)在一種用千個數字編成之特別試紙上，劃去百個零字。經過百十次測驗(一次一日共十日，五次一日共二十日，星期日不在內)，平均約有 140 分鐘練習。其結果每分鐘所劃去之零字，自平均 45 個進至約百個。同時(若我等明瞭威氏之報告)，其確度並不減少。

簡易習慣之養成

培爾 ('02, 15 以下) 研究一種極簡單之打字之進步。彼用六個號碼；並用六種相當之顏色或字母，排成一句，共含有五十五顏色或字母之多。再用節奏器，規定速率。

練習七次以後，始記錄打寫全句不錯之時間；以後每過七次練習，再記錄一次；至（包括毫無錯誤之最快的次數）練習百二十八次為止。四個被試之第八次練習的平均時間為 61 秒鐘；而第百二十八次的平均時間僅為 $37\frac{1}{2}$ 秒鐘。

尚有一次實驗，有三個被試，練習上述材料。每日五次，共有七日。速率愈快愈佳，但須無誤。第一次之練習平均時間為 74 秒鐘，至第三十五次僅為 40 秒鐘。各人需要之時間，第一次為 62, 79, 82 秒鐘；第三十五次為 40, 38, 42 秒鐘。第三次實驗，用七個號碼及字母。所排成之句，仍為五十五字母之長。每日練習三次，共練習九日。內有二次，用節奏器計時，每一秒鐘，打印一下。但其餘一次，除求無錯誤外，尚應盡力增加其速率。錯誤之數目，在有一定速率之練習時，為 30 減至 0；在最高速率之練習時，第一日末為 79 減至第九日末為 47。

此外，彼尚研究在同時內造成四種習慣之問題；依照“心向” (Mental Set) 之不同，對於同樣動境，附加

以不同之“感應結”(Bonds)。『每日實驗情形如下：第一，字母順讀，愈快愈佳；第二，順讀時，每二字母間須插入“n”字母；第三，字母逆讀，愈快愈佳；最後，逆讀時，每二字母間須插入“n”字母』。(培爾，'02，頁28)。就其全體而言，最初共需 123.9 秒鐘，最後只須 24 秒鐘。且練習僅有五次之時，其需時已減至 45.6 秒鐘。

桑戴克(Thorndike, '10) 測驗十九個 22 至 35 歲之大學生。每日計算十個數目之單位加法(0 與 1 概不加入)，共四十八題。繼續練習七日，然後比較其進步。練習材料，共有七張，其難度相等。所有四十八個答案，須由被試寫出。其進步情形，見於下表。若算題有錯誤時，則每題須將其所需之時，再加一半計算。至於書寫每題之答案時間與每次相加之時間同等看待。在表一上所載之練習時間，原非時間之總和；乃自最初測驗能力時之時間(即在第一日練習中間之時)至測驗最後能力時之時間(即在最後一日練習中間之時)。

表 一

加法計算之進步：成人

練習長度及初時能力與進步分量之關係
(仿桑戴克, '10)

| 被 試 | 練習長度 以分計算 | 五分鐘內之相加數 | | 進步總量 |
|-----|--------------|----------|------|--------|
| | | 第一日 | 第七日 | |
| K | 32 | 313 | 600 | 287 |
| H | 35 | 301 | 456 | 155 |
| M | 38 | 235 | 400 | 165 |
| D | 38 | 253 | 441½ | 188½ |
| B | 30½ | 228 | 308 | 170 |
| I | 44 | 336 | 294½ | -41½退量 |
| A | 44½ | 254 | 362 | 108 |
| L | 48 | 238 | 356 | 118 |
| O | 49 | 326½ | 470 | 143½ |
| G | 50 | 240 | 316 | 76 |
| C | 51 | 247 | 301 | 54 |
| R | 57 | 204 | 297½ | 93½ |
| J | 59 | 218 | 303 | 85 |
| N | 63 | 178 | 271½ | 93½ |
| S | 64½ | 163 | 271½ | 108½ |
| P | 69½ | 145 | 247 | 102 |
| F | 71 | 175 | 178 | 3 |
| Q | 71½ | 165 | 228½ | 63½ |
| E | 74 | 137 | 235½ | 98½ |

威爾士('12)用直行之單位加法題，印在極便利之直行上，由十個成人被試(醫院之看護婦)口頭計算；共練習150分鐘，分配於五星期內，每星期練習六日。得

到計算之分量幾乎增加一倍；同時（若我等明瞭彼之材料），真確度並不減低。如將威氏之曲線，略為核算，則第三十日之工作與第一日之工作相較，為1與1.96之比。個人之分數，由曲線上核算者，可見於下表：

表 二

加法計算之進步：成人

練習長度及初時力與進步分量之關係
(仿威爾士, '12)

| 被試及性別 | 五分鐘內之相加數 | | | 第三十日之工作量對於第一日之工作量的百分比 |
|-------|----------|------|------|-----------------------|
| | 第一日 | 第三十日 | 進步總量 | |
| 1 女 | 150 | 280 | 130 | 187 |
| 2 男 | 180 | 380 | 200 | 211 |
| 3 男 | 200 | 430 | 230 | 215 |
| 4 女 | 220 | 380 | 160 | 173 |
| 5 男 | 225 | 368 | 143 | 164 |
| 6 男 | 225 | 460 | 235 | 204 |
| 7 女 | 235 | 570 | 335 | 243 |
| 8 女 | 250 | 440 | 190 | 176 |
| 9 女 | 260 | 540 | 280 | 208 |
| 10 男 | 290 | 540 | 250 | 186 |

派爾(Pyle, '13)用26個簡易之字，代替26個字母，由成人依樣翻寫一書。每日半點鐘，共有十五日練習。結果，最後一日所翻寫之字，幾乎多於最初一日之

四倍。

迪爾彭 (Dearborn) 與勃路佛 (Brewer, '18) 實驗將散文翻成祕密號碼之學習；用大學及研究院之學生為被試。共練習二十一次，每次五分鐘。每一被試均有極大之進步，三十五人在五分鐘內之工作，平均自 43 個單位進至 239 個。

習慣的複雜系統之學習

司威夫德 ('04) 在四十歲時，用“視法” (Sight Method) 練習打字，每日一點鐘，共五十日。最後五日之成績，平均每一點鐘大約打 1060 字，或每一分鐘打 $17\frac{1}{2}$ 字。

卜克 (Rook, '08) 有兩個成人被試 X 及 Z，用“視法”練習打字，每日三十分鐘。一個練習 174 日，一個練習 86 日。X 在十五點鐘練習之內，即從每分鐘打 30 下之速度進至 90 下。此後逐漸進步，進至每分鐘大約打 160 下為止。Z 在十五點鐘練習之內，自每分鐘打 45 下進至每分鐘打 110 下。此後亦逐漸進步；至 43 點鐘

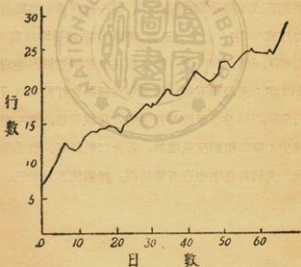
末時，每分鐘大約可打 150 下。卜氏尚有一個被試 (Y-1)，應用“觸法”(Touch Method)練習打字，每日一點鐘，共 130 日。練習十五點鐘之後，每分鐘尚不能打 90 下。但大約練習 100 點鐘後，每分鐘即可打 210 下。在此實驗中，「每一字母及標點，若毋須移動印軸，均作一下計算；字之分線，則作半下；他如大寫等，須變動印號者，則作二下；至於移動印軸及換一行，則作三下。」('08, 頁 18)

希爾(Hill)與雷夏(Rejall, '13)用“視法”練習打字，以近 300 字之一頁為工作之單位。初時，彼等須有 43 分 50 秒鐘及 42 分鐘，始能完成。其速率前者每分鐘打 6.8 字而有 34 錯誤；後者每分鐘打 7.1 字，而有 57 錯誤。其進步之情形如下：

| | | | | |
|--------------------|----------------------|-------------|--------|--------|
| 在 10.0 點鐘練習之後， | <u>雷</u> 氏 | 每分鐘打寫 | 16.3 字 | :36 錯誤 |
| „ 10.3 „ „ „ „ „ „ | <u>希</u> „ „ „ „ „ „ | „ „ „ „ „ „ | 13.3 „ | 13 „ „ |
| „ 20.9 „ „ „ „ „ „ | <u>雷</u> „ „ „ „ „ „ | „ „ „ „ „ „ | 19.4 „ | 11 „ „ |
| „ 19.6 „ „ „ „ „ „ | <u>希</u> „ „ „ „ „ „ | „ „ „ „ „ „ | 17.5 „ | 11 „ „ |

在 30.5 點鐘練習之後，雷氏每分鐘打寫 25.2 字 10 $\frac{1}{2}$ 錯誤
 „ 29.7 „ „ „ „ „ „ 希 „ „ „ „ „ „ 20.9 „ 8 $\frac{1}{2}$ „ „

在四十二歲時，司威夫德 ('03) 學習速記法，共六十八日，每日一點半鐘。取材於哲姆士之對於教師討論集 (Talks to Teachers) 一書，由他人口述時速記之。同時並須誦讀自己十日以前所速記之材料。其進步情形，



圖一。學習速記法之進步情形

可見圖一；圖上之曲線，表示每前後三日之平均成績。

派爾 ('14) 測量二組成人 (米梭利大學 University of Missouri 之暑期學校學生) 學習打字之進步。有一組共五人，每日練習十次，每次半點鐘。兩次之間，有半點鐘休息。繼續練習九日 (星期日除外)，共 45 點鐘。另一組亦有五人，每日練習二次，每次半點鐘。一次在上午八時至九時，一次在下午二時至三時；共四十五日 (星期日或有時星期六除外)。第一組在最初半點鐘內，平均打寫 99 字；至最後五次，則每半點鐘平均打寫 600, 633, 631, 590, 606 字。第二組在最初半點鐘內平均打寫 142 字；至最後五次，則每半點鐘平均打寫 689, 739, 737, 709, 753 字。至於每百字中之錯誤數目，第一組逐漸減少；第二組則反見增加。若合二組計算，幾乎保持原狀，大約每百字中有五個錯誤。詳細情形見表三。

表 三

成人在半點鐘內平均打寫之字數
(仿培爾, '14, 第一表)

成人在半點鐘內平均打寫之字數
(仿培爾, '14, 第一表)

| 半點鐘 | 五被試 每日 五點鐘 | 五被試 每日 一點鐘 | 半點鐘 | 五被試 每日 五點鐘 | 五被試 每日 一點鐘 | 半點鐘 | 五被試 每日 五點鐘 | 五被試 每日 一點鐘 |
|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|-----|------------------|------------------|
| 1 | 99 | 142 | 31 | 392 | 487 | 61 | 524 | 646 |
| 2 | 204 | 228 | 32 | 381 | 496 | 62 | 528 | 639 |
| 3 | 223 | 252 | 33 | 390 | 505 | 63 | 546 | 644 |
| 4 | 238 | 273 | 34 | 393 | 518 | 64 | 537 | 641 |
| 5 | 259 | 280 | 35 | 397 | 524 | 65 | 533 | 645 |
| 6 | 249 | 307 | 36 | 405 | 595 | 66 | 521 | 624 |
| 7 | 250 | 308 | 37 | 382 | 557 | 67 | 491 | 653 |
| 8 | 262 | 338 | 38 | 388 | 564 | 68 | 492 | 653 |
| 9 | 263 | 352 | 39 | 360 | 554 | 69 | 494 | 600 |
| 10 | 287 | 370 | 40 | 351 | 557 | 70 | 482 | 643 |
| 11 | 324 | 404 | 41 | 418 | 502 | 71 | 511 | 546 |
| 12 | 308 | 392 | 42 | 425 | 545 | 72 | 516 | 606 |
| 13 | 316 | 385 | 43 | 448 | 578 | 73 | 551 | 696 |
| 14 | 295 | 391 | 44 | 457 | 566 | 74 | 585 | 688 |
| 15 | 307 | 411 | 45 | 479 | 599 | 75 | 548 | 666 |
| 16 | 335 | 413 | 46 | 442 | 572 | 76 | 538 | 710 |
| 17 | 324 | 450 | 47 | 453 | 623 | 77 | 544 | 685 |
| 18 | 337 | 403 | 48 | 470 | 596 | 78 | 570 | 730 |
| 19 | 336 | 435 | 49 | 479 | 617 | 79 | 564 | 733 |
| 20 | 333 | 450 | 50 | 472 | 621 | 80 | 558 | 680 |
| 21 | 377 | 468 | 51 | 458 | 593 | 81 | 552 | 726 |
| 22 | 328 | 451 | 52 | 499 | 585 | 82 | 576 | 730 |
| 23 | 365 | 488 | 53 | 474 | 586 | 83 | 576 | 754 |
| 24 | 380 | 431 | 54 | 506 | 614 | 84 | 583 | 721 |
| 25 | 377 | 502 | 55 | 533 | 617 | 85 | 615 | 735 |
| 26 | 375 | 448 | 56 | 507 | 616 | 86 | 600 | 689 |
| 27 | 350 | 487 | 57 | 445 | 550 | 87 | 633 | 739 |
| 28 | 376 | 472 | 58 | 544 | 617 | 88 | 631 | 737 |
| 29 | 394 | 478 | 59 | 534 | 617 | 89 | 590 | 709 |
| 30 | 394 | 492 | 60 | 455 | 616 | 90 | 606 | 753 |

記 憶

愛伯特 (Ebert) 與繆孟 (Meumann, '05) 用十二個乏義音節拼成一組，共有二十四組。由六個成人每日學習二組；求到最初四組平均每組需 $16\frac{1}{2}$ 次“復習”(Repetition)，最後四組平均每組僅需 $12\frac{1}{2}$ 次復習。除學習中間各組之練習外，每組尚經“溫習”(Review)，故由 $16\frac{1}{2}$ 次降至 $12\frac{1}{2}$ 之進步，一方面因為二十組之學習，另一方面亦因為約有一半時間之溫習。

經過二十四點鐘後，溫習成績之進步，由最初平均需 $6\frac{1}{2}$ 次復習，減至以後平均僅需 $5\frac{1}{2}$ 次復習。

經再學習及溫習八組後，同時得到許多其他記憶訓練之影響，學習其次四組（每組有十二個音節）之平均次數為 $9\frac{1}{2}$ ，其溫習次數為 $4\frac{1}{2}$ 。

既經學習及溫習四十四組，同時復加其他記憶之訓練後，學習其次四組之平均次數為 7.8，溫習次數為 3.1。

有三個被試，最初需 $14\frac{1}{2}$ ， $15\frac{1}{2}$ ， $11\frac{1}{2}$ 次學習；最後僅需 $7\frac{1}{2}$ ， $8\frac{1}{2}$ ， $6\frac{1}{2}$ 次學習。彼等再繼續練習十六組，此次

最後之四組，平均僅需 $4,5\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}$ 次學習。

司來梯 (Sleight, '11) 使成人被試記憶日子，乏義音節，詩文，散文，段落之綱要，及信札等；得到記憶第二組時之成績，遠勝於記憶第一組時之成績（僅有二組材料）。

舒爾慈 (Schultze, '15) 發見一位有特別天才之數學家（彼能在 37 秒鐘內，學習八組六位之數目，或 40 個數字），亦因練習繼續增進其能力。

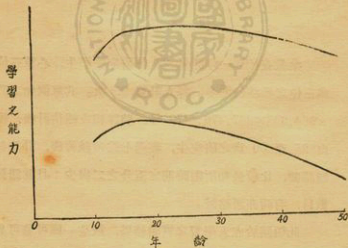
複 雜 能 力

桑戴克 ('08-a) 測量 28 個研究院學生，心算三位與三位之乘法的進步。每人計算 95 次。其算例如 $657 \times 964, 398 \times 367, 476 \times 479$ 等。將詳細成績估計後，得自 25 至 30 歲之研究生，經過七點鐘練習後，計算每題時間，比較最初所需時間之五分之二尚少；且其錯誤數目，有時亦可略減。

此類關於成人學習之實驗結果，誠是一種可驚可異之記載。此輩成人所需如上述之精神，機能上莫不富有

可型性與可教性。但此種現狀或未能代表普通成人之實情；因為彼等之智力，確超勝於普通成人也。其理由可說明之如下：彼等學習能力之超過普通成人的比例，或與彼等在 5 歲，10 歲，或 15 歲時，超過普通 5 歲，10 歲，或 15 歲兒童之比例，大抵相同。此是可能之事；我輩應承認之。故夜校或函授學校學生之學習進步，普通亦不能望其與研究院學生相比。

其次，此輩彼試或可愈加超勝於普通之成人，因為



圖二。學習能力之可能曲線

彼等保持智力方面之學習能力特強。換言之，較為聰明之人，不特有較大之學習能力，且有較大之保持能力。普通智慧之學習能力，可用第二圖之下面曲線表出之；最聰明十人之學習能力，可用上面曲線表出之。

又學習能力之曲線與年齡之相關，每因智力之不同而變遷。能力較優者，其衰退亦較遲。此種學說，頗堪注意。我輩應知此種學說之實情，不僅表示本章所舉事實之重要，且可幫助計劃直接比較老幼能力之實驗。倘各種等級智慧之學習能力與年齡之關係均相類似，則我輩可在任何之智慧等級上，比較幼年與老年之能力，而得同樣之結果。但若學習能力與年齡之關係因智慧之不同而變遷，則天才老年與天才幼年之比較不能與普通老年與普通幼年之比較，同日而語。我輩若不直接作此種比較，即應對於此種曲線之不同形式，作相當解釋。

所以我輩就以年齡與學習能力曲線之關係，及智慧對於此曲線之影響，為特別研究之問題。其結果報告於附錄一中，表示此種影響，實是非常稀少。高能者與普通者之曲線，似甚相同；智慧在最高百分之一者與普通

人相比，其學習能力之衰退，亦不過稍遲而已。即僅承認有二年之相差，恐已太過。倘普通人自壯至老，其能力之衰退，始於 55 歲，則千人中之最優者，其能力之衰退必不至在 57 歲之後。倘普通人在普通作業上停止進步之時為 43 歲，則最聰慧者亦必在 45 歲之前。倘普通人在 21 歲時，學習能力即停止前進，則智慧最高者，亦必不能遲於 23 歲。再者，倘最高智慧在三十歲時能有如二十歲時之學習能力，則普通或低能者，亦必將如是也。

附錄一所報告之研究結論，已有直接實驗，為之具體證明，其結果報告於第五章及第六章中。提及於此者，俾讀者在解釋本章與其他二章之事實時，可有相當之聯絡耳。

第三章

成人與兒童學習之比較

由第二章所報告之事實，我輩可以證明許多成人學習之敏速；但兒童，青年，或壯年對於同樣工作之學習，尚缺實際之測驗。以下報告之實驗，可使我輩在同樣情形下，比較幼年與老年之學習。在許多實驗中，被試人數甚少；我輩僅能根據事實之大概傾向，為討論之材料耳。

簡單覺動合作之能力

據弗里門(Freeman, '17, 頁 150 以下)之報告，康納萊(Gonnely)曾有一個八歲兒童與其父母同時學習擲一小球於玻璃杯中，共 1800 次。兒童之進步，與其父母之平均進步，大約相同。前者由每百次擲中六次，進至每百次擲中四十六次；後者每百次擲中三十二次，進至每百次擲中八十六次。至於成功之百分比的不同，則

不能互相比較；因為在技能上由 6 增至 40 與由 32 增至 59 之進步，究孰大孰小，我輩無從而知之。但估計弗氏之報告，兒童至少須有成人同量之練習，始可得到由 32 至 46 之進步。

挪培爾 (Noble, '22) 有三個三十二歲及三個二十一歲被試，練習將籃球向目的拋擲。前者之進步，為百分之 28.3；後者之進步，為百分之 25.8。挪氏以為後者之成績較遜，或因身軀較矮之故。

拉書萊 (Lashley, '15) 研究弓射技能之獲得，其被試為 14 至 36 歲之兒童及成人，共十九人。求得年齡對於此種學習，並無何種關係。年齡最大者，為 36 歲與 33 歲，得到 29 吋及 4 吋之進步，即平均 $16\frac{1}{2}$ 吋。普通之平均進步，為 14.7 吋。進步與年齡之相關為 $-.10$ 。年齡較大之一半被試的平均年齡為 25.4 歲，得到進步為 14.1 ± 1.9 。年齡較幼之一半被試的平均年齡為 16.1 歲，得到進步為 15.3 ± 1.3^1 。

司挪底 (Snoddy, '26) 研究兒童，青年，壯年（大學

1. 此種結果，是由拉氏第十五圖估計所得之數量計算。（'15，頁114）

生),及 60 至 80 歲老年之鏡畫學習。初期較快之進步,彼名之曰“適應力”(Adaptation);後期較慢之進步,彼名之曰“持恆力”(Stability)。『求得結果,六歲之通常兒童有成人百分之 65 的“持恆力”;十歲之兒童有成人百分之 75 的“持恆力”;至十八歲之青年,則平均有成人之“持恆力”。』(’26,頁33)

至論年老之影響,彼云:『欲進一步解釋初步“適應力”,我等有一小規模之研究,完全以年長者為被試。其成績若與大學生比較,“適應力”比“持恆力”尤低。此種情形,在我等之研究中,甚為顯著;故云老年人之“持恆力”減少,不如云其“適應力”減少。蓋前種能力,不過在極老年時發見耳。』(’26,頁 33)

簡易習慣之養成

勃朗 (Brown, '14) 研究各種整理卡片之學習。此種學習,尚須克服其他衝突的習慣。一組實驗有二十六被試,大都是大學生;另一組有十八被試。在第一組實驗中,青年與進步能量有顯明之相關,但『在第二組,並

無此種相關』(4,頁 315)。第一組之相關，或為智力差異之結果。若其他情形一樣，入大學時之年齡愈輕者，其智力必愈高。故任何大學之年輕學生，平均必比年大者具有較高之智力。

承霍林胡士之美意，我等可以借用彼之“咖啡精實驗”(Caffein Experiments)的成績。在此類實驗中，被試每日須做五次用心之工作，共二十六日。其年齡為自十九歲至三十九歲，共十五人。

我等從此種成績中，計算“對字舉名”(Opposites)，“數目核計”(Calculation)，及“動作支配或配合作用”(Control of Movement or Coordination)之初步能力的量數。霍氏描寫此種工作情形如下：

一種觀念與其他觀念之聯想

此種工作，我等用“對字舉名”測驗實試之。在被試前，有一硬紙板，上有打字機，打寫之形容詞五十個，字面向下，分為二直行排列，每行二十五字。發令後，被試翻起卡片，口答相對之字(注重意義)；如此繼續測驗，至答完為止。其回答所需之時，以五分之一秒鐘計算，由助手試記錄。此原是

聯想測驗，而非文字測驗，故被試以輔助詞作為形容詞之對字時，由助主試提醒之，但仍給與分數。若所答之字不當，則助主試云：「否」；俟其舉出相當字後，再繼續測驗。每次試驗，均用同樣之五十字；不過前後次序，各不相同。每次將卡片攪亂後重新排列，然後再用打字機打寫卡片之次序。

依次舉出相對之字，愈快愈好：

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 高聲 | 肥沃 | 溪蕩 | 輕率 | 悲慘 |
| 豐饒 | 聰明 | 往昔 | 成熟 | 秀美 |
| 清白 | 男性 | 生異 | 危險 | 膚淺 |
| 廣宏 | 美麗 | 長縮 | 迅速 | 沉醉 |
| 公眾 | 神聖 | 和諧 | 無常 | 矚目 |
| 乏味 | 簡單 | 粗鹵 | 傲慢 | 銳利 |
| 虛弱 | 殘缺 | 喧嘩 | 奇偉 | 狂暴 |
| 快樂 | 無助 | 過去 | 多音 | 圓空 |
| 安慰 | 耗費 | 仇恨 | 奪目 | 爽潔 |
| 儒怯 | 疑惑 | 文雅 | 優勝 | 懶惰 |

此五十字由胡德士 (Woodworth) 測驗被試之二百字中選出。所不同者，胡氏之測驗，每字單獨提出，而非連續提出。所以選此五十字者，因其比較困難，大約平均回答一字，需 2 至 5 秒鐘。

此種“對字舉名”測驗應用於實驗心理及教育心理方面，甚為普通；且已證明與其他各種智力測驗，有頗高之相關。當測驗時，時間雖可不同，但工作之質量方面仍是一致；其精神作用，為完全有限制之聯想作用。例

如對於問題，有正確之答案；對於朋友，有相當之稱呼；對於字義，有明白之了解；對於語意，有徹底之識別；如此等等，均為有限制之聯想作用。此種作用，在刺激所喚起之多種觀念中，應認識，選擇，及發表其相當者，而去除其不當者。所以此種測驗，可以表示個人所喚起之觀念中，選擇適宜反應之能力。敏捷，真確，語音之知覺，及抑制無用或無關觀念之能力等，均可於此測驗中見之。同時，個人在此種作業上，因練習而進步之能力，及其作業之有規則與否，亦得因之表見。此種測驗，是一種聯想作用，上已言之；但此種聯想作用，比諸“顏色舉名測驗”(Color-Naming Test)等，更為複雜。

一種觀念與一種特別工作或動境之聯想

另有一種比較複雜之聯想測驗，即用一種特別工作或動境，喚起適宜，敏捷之反應。觀念本身並不直接提出；被試必須自己供給觀念或想像，答為計劃，以求得到真確之反應。換言之，被試須自發生一種觀念，以適應意外之動境。其問題為：被試能於如何之速率內，在彼之意識中，喚起相當之觀念，而使旁觀者明瞭其思想之結果。我等選擇“數目核計”測驗，代表此種之聯想。自 20 至 80，共有兩位之數目 50 個，印在卡片上；但數目之第一位為 0 者，均除去。此 50 個數目，都是任意排列，並無一個數目完全與其他數目相同。發令後，被試翻起卡片；每個數目須用 17 與之相加，但不能用筆計算。被試報告答案，由助手試用“答案對照表”校對之。若計算錯誤，當即校正；然後繼續計算其次。計算此 50 題之時間，亦以五分

之一秒鐘為標準。第二次實驗，所用之數目相同，但其次序則異。

“配合作用”——同時測驗確度與速率之“三孔測驗”(Three Hole Test)

“三孔測驗”雖是關於動作或生理方面之確度及速率的測驗，但包含多量之精神方面的配合作用。有一橡樹板，與底板成 45 度之傾斜，上有鑄鋼之圓孔三個，成一等邊三角形，其每兩孔之距，為 8 “生底米特”(Centimeter)。孔之底面，與電流相連接；若與金屬桿相接觸，則有自動計數表為之記錄次數。被試用右手叩擊或砸疲倦後，換用左手握金屬桿，繼續測驗。其工作為插入此桿於孔中，繼續至百次為止，愈快愈佳。其所費時間，由助手試用“自停錶”(Stop Watch)記錄，以五分之一秒鐘計算。此種測驗，不僅如“叩擊測驗”(Tapping Test)之使一部分筋肉有和諧動作而已，且在視覺指導之下，各部分筋肉，均應彼此配合，而起相當之動作。動作時，除手臂之大部分筋肉起作用外，眼之外部筋肉及其內部組織，亦起調節作用。手臂之動作，必須與眼之動作配合。不特愈確愈佳，而且愈速愈佳。此種測驗，同時測量確度與速率——測量由純粹精神方面之努力，而作相當活動之能率——就為完成一種單獨固定之工作，而起複雜活動之配合作用。許多“動作測驗”(Motor Tests)，似乎均能明示普通動作之能量，而發見慣性，速率，確度，疲勞，及進步速度等之個別及性別之不同('12, 頁 18—24)。

此種進步量之核算，手續頗繁；其方法詳述於附錄二。至於結果之要點，茲報告於下：

五個被試之年齡，為 19 至 24 歲；另五個被試之年齡，為 24 至 28 歲；又另五個被試之年齡，為 33 至 39 歲。學習“對字舉名”，年輕者較為優勝。年齡最輕之一組，自 250 字進至 450 字，需要練習之時間中數，為 2807；年齡中等之一組，需要練習之時間中數，為 2654；年齡最高之一組，需要練習之時間中數，為 3376。

至於將 17 加於 20 至 80 各種數目上之計算，若其速率從 160 進至 320，則年齡最輕之一組，平均須經 12.2 次復習；年齡中等之一組，平均須經 11.3 次復習；年齡最高之一組，平均須經 13.1 次復習。此處高年組之能差，亦是非常微小。

在“三孔測驗”中，高年組之進步速率，比較青年組之進步速率，尤為遲緩。利用此種材料之最良方法，可分十五個被試為二組：一組計算自速率 1.5 進至 2.5 之所需復習的次數；一組計算自速率 1.25 進至 1.75 之所需復習的次數。第一組有三個被試，自 19 至 23 歲；

另三個被試，自 24 至 27 歲；又另三個被試，自 33 至 39 歲。其平均所需之復習次數，青年組為 31，中年組為 59，高年組為 73。其中數為 30, 45, 及 50。第二組有二個被試，為 19 歲及 24 歲；另二個被試，為 27 歲及 28 歲；又另二個被試，為 34 歲及 39 歲。其各平均所需之復習次數，為 40, 47, 及 76。年齡最大之三個被試，比較年齡最小之三個被試，幾乎需要加倍之復習次數。

複雜習慣之學習

吉森 (Kitson, '22 及 '25) 以特別工資為鼓勵品，用 18 至 49 歲之成人四十個為被試，測量“排版”(Typesetting)之進步。梯爾登 (Tilton) 根據其記錄(表二十一, 頁 160, '25), 計算被試之年齡與進步的相關。被試之經驗與初步能力，均是相同¹；求到相關，幾乎是零(+.036±.110)。

1. 梯爾登用第 8 星期及第 12 星期之平均分數與第 16 星期及 20 星期之平均分數的差異，為進步之測量。初步能力即是第一種平均分數。

$r_{AG} = .193$; $r_{AG.I} = .164$; $r_{AG.E} = .057$; $r_{AG.IE} = .036$

譚熊(Downey)與安迪生(Anderson)報告默讀或朗讀時書寫能力之獲得，及過二年後保持之分量。A是男被試，初次受測驗為19歲，下次為21歲；D是女被試，初次受測驗為39歲，下次為41歲。

比較原來之進步量，頗覺困難，因為兩次實驗，並不完全相同¹。由記錄，我等求得年齡較大之被試的成績，雖然較低；但在每一時間內，其所得之進步，並不較小。至於二年後之保持能力，年齡較大者似反有較優之成績。『停止練習後，已二年有餘；再為練習，即恢復以前之成績。可見保持此二種技能（讀與寫）之能力均頗強。D被試恢復原來成績，比A被試尤快。根據A之成績，其應付較難動境之能力的遺忘亦較易。』

『練習結果之遷用，D被試亦比A被試為優。』（譚熊與安迪生，'15,頁408）

關於記憶之實驗，時常求得被試記憶之能力，每因練習而進步；但四十歲以上之成人，由練習所得之進步，

1. 此種研究之最初目的，並不包括能力獲得之速率，更不作二被試之互相比較。

即不能如 20 至 30 歲之速。如爲郝烏德(Howard) 所引證者，勞多撒柔威傑(Radossawljewitch, '07) 報告成人因練習所得之進步，比兒童爲多。繆孟('13) 以 36 歲，40 歲，及 54 歲三成人之成績與大學生相比，求得結果適相反。彼云：

所應特別注意者，三個較大成人加入所有之實驗，其一爲 36 歲，其二爲 40 歲，其三爲 54 歲。雖此三人之練習結果頗優，但仍不如學生進步之大。故即在最高度之練習情形下，年到 40，記憶能力似乎亦要退步。以同量之練習，記憶能率究竟以何歲爲最強？我等分析自 7 至 54 歲被試之成績，求得 20 至 25 歲爲記憶能率之最高時期('13, 頁 359)。

複雜能力

柏德森('18) 測量十八人學習一種同時需要推理與記憶之事物的能力，其情形如下：

此種測驗，由主試報告被試。彼等面桌相對而坐，中隔一簾，不能相見。所有測驗，均由著者在一幽靜室中之。對於每一被試，應用如下說明：「這是一種『記憶推理測驗』(Memory Reason Test)。A, B, C, D, E, F, G, H, I, J 十個字母，以 1 至 10 十個數目計之；但其次序混亂，毫無規則。我依次報告字母，你猜答每字母的數目。至猜中時，我將答『對』；然後我報告第二個字母，餘類推。如是進行，至你將所有字母自 A 至 J 的數目，繼續立即猜中二次爲止。你應盡力做去，不能發問。成績將即以你所猜錯的數目及你復習自 A 至 J 的數目計算」。(柏德森, '18, 頁 446)

被試構成聯想時，有選擇任何方法之自由。其中十人是大學生；一人是中學生；其餘七人，年齡較大，有

一人爲大學教授，二人爲研究院學生，一人爲電氣工程師，一人爲醫生，一人爲五十歲之婦女（中學校畢業），又一人爲公債局之書記。年齡較大一組之成績比較年齡較小一組之成績爲優。平均需要試猜之次數，爲 5.0 與 7.2 之比。年齡較大一組之平均錯誤爲 139，而年齡較小一組之平均錯誤爲 243。後一組且有三人之成績，次於五十歲婦人之成績。

分析與選擇之學習

約翰柏德森(John C. Peterson, '20)測量學習一種數學遊戲¹之能力。其被試爲一組教授與研究院學生，

1. 「被試所應解決之問題，是一種可以伸縮變通之簡單遊戲。原來是用多根火柴，例如 14。從此 14 根中，二人交換取出一根或二根。誰能取得最後一根，誰得優勝。現初用 14 顆佛珠爲材料；被試 S 常勝此種遊戲。第一次取出二顆佛珠，以後每次所取數目，常與其對手 E 前次所取數目相加得 3。如是彼繼續使佛珠減去後，成爲 12, 9, 6, 3 及 0，以使自己取得最後之勝利。

解決此種簡單遊戲之問題，歷經相當學習。大學四年級學生平均亦須 50.6 次試驗，始能繼續獲得二次之勝利。每次試驗，對於稍有變動之動境，應有適合之反應。學習程序，即本於此。若我等記錄客觀之動境與反應，即可循途逐次嘗試之進步，直至精通問題之時而止。

當一簡單問題解決時，必有各不相同之方法；不過對於解決其他類似之問題時，此種方法，不能直接應用。但先後解決許多問題後，仍可取出其普通分子，歸納而成相當之聯絡；最後且可因此規定解決一切問題之原則。倘使第一個問題以精通抽取 14 顆佛珠之方法爲標準，則第二個問題將以精通抽取 15 顆佛珠之方法爲標準，第三個問題將以精通抽取 16 顆佛珠之方法爲標準，餘類推，至被試求得一種公式，可以抽取任何數目，而獲優勝爲止。」（約翰柏德森，'20，頁 3 以下）

二組大學生，及二個最聰明之小孩，一為13歲，一為11歲。十三歲之小孩，為其數學教員所稱為最優秀者。其學習之成績，與研究院學生中之最佳者相同。彼需時較少，但所需嘗試之次數較多。

一個十一歲兒童（K）與其父（J，一位哲學博士）同受此種遊戲測驗若干次。K在146試驗中，學習76問題；而其父在116試驗中，學習81問題。約翰柏德森云：

在此次實驗中，其不同處，J繼續二日，二次做完；K繼續五日，每次時間較短。此二被試進步速率之不同，未必因為工作時間長短之不同。其實J當稍覺疲倦時，亦即停止工作以事休息。……

此二被試之工作，並無顯著之不同。對於最初問題，二人需要試驗次數相同。此後繼續工作，K為優勝；但練習中斷後，J即勝於K。不過J之優勝處甚微，倘彼等繼續平行練習，J或甚易失去其優勝之地位。（約翰柏德森，'20，頁101以下）

勃拉特（Ballard，'15）測驗十一個被試，均是三代家庭及二代家庭之代表。其年齡自6歲至70歲。彼用

五組迷戲為材料¹，每組須在五種不同之情形下實行。(a)不用說明，(b)學說明後，(c)讀說明後，(d)觀察他人解決迷戲後，及(e)經主試幫助被試解決迷戲後。過七日，不先通知，重行測驗一次。

內有九人之年齡，為 13, 14, 17, 25, 28, 34, 35, 45, 及 70。13 歲與 14 歲二個被試，是極聰明之小孩。至於 17 歲一個被試，為一惡作劇者，學業亦無成就；但其解決迷戲之成績，高居第二。

勃氏並不計劃測量年齡之影響；不過彼發見 70 歲之老婦，若就其年齡而言，成績之佳，實有出人意料之

1 勃氏描寫迷戲如下(15, 頁 56 以下):

第一組——火柴迷戲。——迷戲一。——用火柴排成 16 個方形。……其問題為移去四根火柴，而留 12 個方形。解決方法有數種，而最簡單者，則為移去圓形中間之四根火柴。

迷戲二——用火柴排成 6 個方形。……其問題為移去五根火柴，而留 3 個完全之方形。

第二組——幾何迷戲。——迷戲三。——有五片硬紙板放在一行。其問題為排列此硬紙板，使成爲一個完全之方形。

迷戲四——四片硬紙板排成一方形。……其問題要重新排列，使成一個十字架。

以上二種幾何迷戲所用之硬紙板，均有不同之顏色染其背面，以免被試無意中翻過一片，使解決迷戲時發生意外之困難。

外者。他若6歲兒童(老婦之孫)，亦成功多次，其成績頗足驚異。Be為Pd之子，13歲，其成績勝於其父。Mg，34歲，為70歲老婦Gm之女，其成績亦比其母為佳。

第二次試驗開始時之十一種迷戲測驗，被試無須幫助，其所需時間中數，可用為被試由第一次試驗所得利益之指數；此種指數，雖屬粗率，實甚公允。我等除去一個低能被試及一個6歲被試之成績不計外，求得與年齡之相關為-.14。

我等復計算第一日試驗之末次中數時間，求其與年

第三組——循畫迷戲。——迷戲五。——一個圖形放在木架上之玻璃板下，被試繼續循畫整個圖形，不准重畫原處。

迷戲六。——與迷戲五之問題相同，不過圖形較為困難。

第四組——曲津迷戲。——迷戲七。——一個長方形之曲津，裝置於玻璃架內，被試須由曲津之外邊，在空間繼續循畫一線至曲津之中心為止。

迷戲八。——與迷戲七之問題相同，不過曲津較難。

第五組——金屬迷戲。——迷戲九。——兩個蹄鐵形之重鐵絲環，由被試用手拆開之。

迷戲十。——兩個捲較之釘……由被試分開之。

迷戲十一。——兩枚鑰匙，用方形之物縛在一處，放置被試之前，而使其分開之。

齡之相關，得 $-.22$ 。若於上兩次時間上加以同樣之配重，則得相關為 $-.16$ 。

能力遷用與年齡之關係

關於此問題之惟一材料，為雷格 (Rugg) 實驗之結果。雷氏 ('16) 以伊里諾大學 (University of Illinois) 之 413 個學生為被試，其年齡自 17 至 26 歲，研究學習解釋幾何對於了解空間事實及其關係之影響。雷氏之結論，以為「在本研究 (自 17 至 26 歲) 之範圍內，此種訓練對於了解空間事實之影響，與年齡毫無關係」。('16, 頁 115) 被試之自 17 至 20 歲者，280 人獲得進步，但 185 人則否 (百分之 60.2 與百分之 39.8 之比)。被試之自 20 至 26 歲者，252 人獲得有進步，但 153 人則否 (百分之 62.5 與百分之 37.5 之比)。若 18 歲以下與 22 歲以上者相比，則其進步之百分比，一為 64.4，一為 57.8。因年齡較輕之一組，比較聰明，又因較聰明之被試，進步可以較大，故若彼等之智力完全相同，則年齡較大者，必可有年齡較輕者之同樣成績，或過之。

關於成人之學習，為本章所報告之實驗所示者，亦毋須另為普通之評述。俟第四章至第八章將詳細實驗之結果敘明後，再為評述，較為適宜。

但我等可以知道三種事實：(1)若以各組內之差別比較，則年幼與年長者之學習速率的差別實微。(2)若年齡以外之原素抽出，則年齡之影響實近於零。(3)若每個實驗者作為同等看待，則成人之學習能力與兒童相較，有謂其過之者，有謂其相等者，有謂其不及者；但平均之，此三種陳述之材料，實均相等。再者，若我等予時間較長，被試較多之實驗以較大之配重，其結果亦同。概言之，根據本章之報告，成人學習之能力，頗與近二十歲青年之學習能力近似。

第 四 章

成人學習之新實驗：上智成人之學習

若欲確定成人與少年之學習能力的不同，則第二與第三章所報告之事實，顯有補充之必要。除更多之學習速率的測量外，尚需要智力測量。因如此，我等始可將同等智力之老年與少年相比較。再者，欲校核我等之推論，即年齡對於學習能力之曲線，在各級智慧上均有同等之影響，尚需要普通及愚笨成人與普通及愚笨少年之學習測量。

我等已實施三組大規模之實驗，各組均有二百個以上之被試，其學習時間亦頗長。第一組以監牢中之成人為被試，其智慧之限域，自近普通之智力起，至甚低之智力止；其學習是關於讀，寫，數及簡易習慣之養成。此部分實驗之結果，將為第五章之材料。第二組以公立夜間中校之成人學生為被試，其智慧之限域，自近普通之智力起，至甚高之智力止；其學習是關於中學之學科，

如代數，英文，公民學，及生物學。此部分實驗之結果，將為第六章之材料。第三組以“書記學校”(Secretarial School)之成人學生為被試，其智慧之限域，亦自近普通之智力起，至甚高之智力止；其學習是關於打字及速記等。此部分實驗之結果，將為第七章之材料。

此外，我等尚充分實驗反手書寫，打字及理解機械語(世界語)之學習。此種結果，將在本章報告之。

學習反手書寫

六個被試平常用右手寫字，要學習用左手寫字。二個被試除幼時在學校內稍學習用右手寫字外，平常均用左手寫字，要學習用右手寫字。在實驗中，用同樣之格紙及鋼筆。最初，以四十分鐘為初步測驗，分為四次，每次十分鐘，其間有五分鐘休息。此後，有三十次練習，每次三十分鐘。其末，有最後測驗，與初步測驗相同。測驗之材料，錄載於下。至於練習之材料，均採取於教育心理學雜誌(Journal of Educational Psychology)，其中毫無數目及不規則之處。

開始實驗時之被試年齡爲：B, 34 歲, 1 月；D, 33 歲, 1 月；F, 52 歲, 3 月；K, 22 歲, 3 月；L, 42 歲, 4 月；R, 28 歲, 4 月；S, 28 歲, 1 月, V, 41 歲, 4 月。

反手書寫之材料

部分一與二之間，部分二與三之間，及部分三與四之間，各有五分鐘之休息。

部分一，10 分鐘

出令“寫”，即開始寫；盡你的能力，寫得愈完全愈好。

最初寫小字：

one two three four five six seven eight nine ten eleven
twelve thirteen fourteen fifteen sixteen seventeen eighteen
nineteen twenty

其次寫：

Monday Tuesday Wednesday Thursday Friday Saturday
Sunday

又次寫：

January February March April May June July August
September October November December

又次寫：

My country 'tis of thee,
Sweet land of liberty,
Of thee I sing.
Land where our fathers died,
Land of the pilgrims' pride,
From every mountain side,
Let freedom ring.

此後，重寫以上材料，至時間完畢為止。

部分二，10分鐘

盡你的能力，照寫教育心理學雜誌第十一卷，第一號，第一及第二兩頁，寫得愈完全愈好。

部分三，10分鐘

重寫部分一。

部分四，10分鐘

盡你的能力，照寫教育心理學雜誌第十一卷，第一號，第三及第四兩頁，寫得愈完全愈好。

表 四

15 點鐘練習反手書寫之前後測驗的成績：八個成人。F與L原用左手寫字，在實驗時，用右手寫字。

| | 速率：以每分鐘所寫之字母計算 | | | | 品質：根據桑戴克量表之單位 | | | | 40 分鐘內所寫字母之總數 | 平均品質 | |
|---|----------------|------|------|------|---------------|-------|-------|-------|---------------|------|-------|
| | 默寫 1 | 抄寫 1 | 默寫 2 | 抄寫 2 | 默寫 1 | 抄寫 1 | 默寫 2 | 抄寫 2 | | | |
| B | 前 | 25.4 | 30.5 | 35.4 | 34.6 | 7.0 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 1259 | 6.9 |
| | 後 | 69.1 | 63.4 | 73.7 | 70.7 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 2769 | 7.0 |
| | 差數 | 43.7 | 32.9 | 38.3 | 36.1 | .0 | + .5 | .0 | .0 | 1510 | + .1 |
| D | 前 | 32.3 | 33.3 | 32.3 | 39.1 | 8.0 | 7.7 | 8.0 | 8.0 | 1370 | 7.9 |
| | 後 | 80.9 | 74.3 | 84.0 | 80.2 | 7.8 | 7.3 | 7.5 | 8.0 | 3194 | 7.7 |
| | 差數 | 48.6 | 41.0 | 51.7 | 41.1 | - .2 | - .4 | - .5 | .0 | 1824 | - .3 |
| F | 前 | 36.3 | 51.5 | 57.6 | 56.4 | 7.4 | 7.5 | 7.8 | 7.9 | 2018 | 7.7 |
| | 後 | 82.0 | 83.8 | 97.1 | 85.5 | 7.5 | 7.0 | 7.0 | 7.0 | 3484 | 7.1 |
| | 差數 | 45.7 | 32.3 | 39.5 | 29.1 | + .1 | - .5 | - .8 | - .9 | 1466 | - .5 |
| K | 前 | 36.9 | 28.4 | 25.0 | 22.5 | 6.5 | 7.7 | 7.5 | 7.5 | 1128 | 7.3 |
| | 後 | 66.9 | 69.3 | 73.8 | 78.2 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.0 | 2882 | 7.6 |
| | 差數 | 30.0 | 40.9 | 48.8 | 55.7 | + .5 | - .2 | + .5 | + .5 | 1754 | + .3 |
| V | 前 | 46.9 | 47.9 | 53.3 | 49.7 | 5.0 | 5.7 | 5.5 | 5.5 | 1978 | 5.4 |
| | 後 | 78.5 | 77.2 | 97.1 | 79.5 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 3323 | 5.0 |
| | 差數 | 31.6 | 29.3 | 43.8 | 29.8 | .0 | - .7 | + .5 | - .5 | 1345 | - .4 |
| L | 前 | 26.3 | 30.5 | 31.2 | 34.6 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 8.5 | 1256 | 8.5 |
| | 後 | 46.4 | 39.2 | 47.5 | 42.4 | 11.0 | 10.5 | 9.5 | 10.3 | 1755 | 10.3 |
| | 差數 | 20.1 | 8.7 | 16.3 | 7.8 | + 3.0 | + 2.0 | + .5 | + 1.8 | 499 | + 1.8 |
| R | 前 | 33.7 | 39.2 | 37.6 | 36.7 | 7.5 | 8.0 | 7.0 | 7.5 | 1472 | 7.5 |
| | 後 | 54.2 | 57.1 | 59.9 | 66.8 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 2380 | 9.0 |
| | 差數 | 20.5 | 17.9 | 22.3 | 30.1 | + 1.5 | + 1.0 | + 2.0 | + 1.5 | 908 | + 1.5 |
| S | 前 | 30.6 | 31.7 | 33.7 | 31.3 | 5.0 | 6.0 | 7.0 | 6.7 | 1273 | 6.2 |
| | 後 | 55.3 | 52.3 | 61.3 | 65.3 | 8.0 | 7.5 | 8.5 | 8.0 | 2342 | 8.0 |
| | 差數 | 24.7 | 20.6 | 27.6 | 34.0 | + 3.0 | + 1.5 | + 1.5 | + 1.3 | 1069 | + 1.8 |

每種書寫成績的品質，用桑戴克書法量表 (Thorn-dike Handwriting Scale) 測量之；且至少有十人之判斷，而以桑戴克分數之中數為其品質之量數。至於書寫

L. one two three four five
nine ten eleven twelve

R. one, two, three,
seven eight nine

S. One two three four
nine ten twelve thirteen
sixteen seventeen eighteen

V. one two three four five six seven
twelve thirteen fourteen fifteen

之分量，則前後兩次測驗，以所寫之字母數目為標準；而練習期間，則以所寫之行數為標準。前後兩次測驗及練習期間之成績，見表四，五，及六。本實驗之最重要結果如表四。

- B. one two three four five
 ten eleven twelve thirteen
 sixteen seventeen eight!
- D. one two three
 seven eight nine
- F. one two three four,
 eight nine ten eleven
- K. one, two, three four five six seven e,
 Monday Tuesday Wednesday Thursday

用視覺之幫助，被試於開始時即能寫可認識之字母；聯絡字母成爲可認識之字；及聯絡字成爲整齊之行列。每個被試所寫之第一行成績，見圖三。此種事實，富有普通之價值。當一人換手書寫時，不特動作之舊習慣不能適合於新要求，而且有甚複雜之障礙。但良好書法之知識及視覺之幫助，可使成人學者得有普通動作之支配，不至發生如鏡畫之困難。且其造成習慣之階級，亦極迅速。不過最初時之成績，可說是塗寫之結果，並非是書

表 五

表四事實與年齡之關係的總括

| 被試 | 年齡 | 智力分數 CAVD | 初 步 | | 最 後 | | 進 步 | |
|----|----|--------------|------------|-----|------------|------|------------|-----|
| | | | 每分所寫 字母 | 品質 | 每分所寫 字母 | 品質 | 每分所寫 字母 | 品質 |
| K | 22 | 433 | 28 | 7.3 | 72 | 7.6 | 44 | .3 |
| S | 28 | 421 | 32 | 6.2 | 60 | 8.0 | 27 | 1.8 |
| R | 28 | 430 | 37 | 7.5 | 60 | 9.0 | 23 | 1.5 |
| D | 33 | 421 | 34 | 7.9 | 80 | 7.7 | 46 | -.3 |
| B | 34 | ... | 31 | 6.9 | 69 | 7.0 | 38 | .1 |
| V | 41 | 423 | 49 | 5.4 | 83 | 5.0 | 34 | -.4 |
| L | 42 | 424 | 31 | 8.5 | 44 | 10.3 | 13 | 1.8 |
| F | 52 | 426 | 50 | 7.7 | 87 | 7.1 | 37 | -.5 |

寫之工作；其錯誤或不適宜之動作，實足表示其支配未能完全。然其事實已可證明成人用反手書寫，最初時即與八九歲兒童之已受二年學校教育，並曾學用右手書寫者之能力相彷彿。

在十五點鐘之短時期練習內，加上四十分鐘測驗之影響，凡被試保持一樣之書法品質者，其速率增進一倍有餘。但特別努力改進品質者，除品質進步外，又增進其速率。有三個被試同時得到兩方面之進步。在桑戴克量表上，其品質各增 1.5, 1.8 及 1.8 點。至於速率，由初次測驗平均每分鐘寫 33 字母，進至最後測驗平均每分鐘寫 54 字母。就普通情形而言，此八個被試總共不及十六點鐘之練習，而其進步且比兒童受二年學校教育，用右手書寫，得專家指導，特別練習百點鐘以上者之成績尚佳¹。

1 弗里門意謂每分鐘寫 36 字母，其品質等於桑戴克量表所定小學二年級之成績 8.0 點；每分鐘寫 56 字母，其品質等於桑戴克量表所定小學四年級之成績，9.1 點。我等之成人被試，開始時每分鐘約寫 36 字母；其平均進步，每分鐘多寫 21 字母，同時品質亦進 1.7 點。換言之，其平均進步，每分鐘多寫 40 字母，同時品質保持原狀。

表 六

反手書寫：連續練習30次之分數

| 練習程序 | 被試 | | | | | | | | | | 平均 | | 被試 | | | | | | 平均 | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | B | | D | | F | | K | | V | | BDFKV | | L | | R | | S | | LRS | | |
| | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 | 品 質 | 行 數 |
| 1 | 18.4 | 7.5 | 22.4 | 7.5 | 22.3 | 8.0 | 15.9 | 7.0 | 25.5 | 5.5 | 20.9 | 7.1 | 18.5 | 8.5 | 18.3 | 7.5 | 24.0 | 7.5 | 20.3 | 7.8 | |
| 2 | 20.0 | 6.5 | 27.0 | 7.5 | 28.0 | 8.0 | 20.4 | 7.5 | 26.4 | 5.7 | 24.4 | 7.0 | 21.6 | 8.5 | 21.0 | 7.8 | 23.0 | 7.0 | 21.9 | 7.8 | |
| 3 | 22.9 | 6.5 | 29.5 | 7.8 | 22.5 | 8.5 | 10.0 | 7.0 | 28.3 | 5.0 | 24.6 | 7.0 | 18.8 | 10.0 | 18.3 | 7.5 | 23.5 | 8.0 | 20.2 | 8.5 | |
| 4 | 24.3 | 6.5 | 28.8 | 7.3 | 24.8 | 8.5 | 22.2 | 7.8 | 30.6 | 5.5 | 26.1 | 7.1 | 23.1 | 9.5 | 22.3 | 9.0 | 25.0 | 8.0 | 23.5 | 8.8 | |
| 5 | 25.5 | 7.0 | 29.2 | 7.5 | 26.0 | 8.5 | 26.2 | 7.5 | 18.5 | 5.0 | 27.1 | 7.1 | 21.6 | 9.0 | 18.6 | 8.5 | 24.0 | 7.0 | 21.4 | 8.2 | |
| 6 | 26.8 | 6.0 | 30.3 | 6.8 | 27.0 | 8.5 | 26.0 | 7.8 | 30.5 | 5.5 | 28.1 | 6.9 | 21.0 | 9.0 | 17.8 | 9.0 | 26.7 | 7.5 | 21.8 | 8.5 | |
| 7 | 25.8 | 6.5 | 32.2 | 7.5 | 26.5 | 8.0 | 26.6 | 7.5 | 31.8 | 5.5 | 28.6 | 7.0 | 10.7 | 10.0 | 21.0 | 8.5 | 26.1 | 7.5 | 22.6 | 8.7 | |
| 8 | 28.7 | 6.3 | 33.4 | 7.0 | 24.3 | 8.5 | 26.0 | 8.0 | 33.5 | 5.5 | 29.2 | 7.1 | 23.0 | 9.8 | 22.6 | 9.0 | 26.4 | 7.5 | 24.0 | 8.8 | |
| 9 | 28.9 | 7.0 | 30.7 | 7.5 | 24.1 | 9.0 | 28.6 | 7.0 | 32.9 | 4.6 | 29.0 | 7.0 | 23.1 | 11.5 | 24.3 | 8.3 | 27.0 | 8.0 | 24.8 | 9.3 | |
| 10 | 28.3 | 7.0 | 31.8 | 7.5 | 27.0 | 8.0 | 28.7 | 7.0 | 31.3 | 5.0 | 29.4 | 6.9 | 22.7 | 10.0 | 23.5 | 8.0 | 27.0 | 8.0 | 24.4 | 8.7 | |
| 11 | 30.6 | 6.0 | 34.9 | 7.0 | 24.0 | 9.0 | 30.0 | 8.0 | 33.0 | 5.8 | 30.5 | 7.2 | 19.3 | 11.0 | 21.9 | 8.5 | 26.5 | 8.0 | 22.6 | 9.2 | |
| 12 | 31.2 | 6.5 | 33.2 | 7.5 | 25.0 | 8.5 | 31.2 | 7.5 | 32.5 | 5.3 | 30.6 | 7.1 | 24.5 | 10.3 | 23.2 | 9.0 | 27.9 | 8.5 | 25.2 | 9.3 | |
| 13 | 29.7 | 6.5 | 35.6 | 8.0 | 25.5 | 9.0 | 31.4 | 8.0 | 35.5 | 5.0 | 31.5 | 7.3 | 22.5 | 10.5 | 26.1 | 9.3 | 28.0 | 8.0 | 25.5 | 9.3 | |
| 14 | 30.8 | 7.0 | 34.3 | 8.0 | 25.5 | 8.0 | 34.8 | 8.0 | 36.0 | 5.0 | 32.5 | 7.2 | 21.6 | 10.5 | 22.2 | 9.0 | 30.0 | 8.3 | 24.6 | 9.3 | |
| 15 | 30.6 | 6.5 | 36.4 | 8.0 | 27.5 | 8.0 | 31.8 | 7.5 | 37.9 | 5.8 | 32.8 | 7.2 | 20.4 | 10.0 | 22.9 | 9.0 | 29.2 | 8.0 | 24.2 | 9.0 | |
| 16 | 32.6 | 7.0 | 34.6 | 7.8 | 31.0 | 8.0 | 35.2 | 8.0 | 34.7 | 5.0 | 33.6 | 7.2 | 21.9 | 10.5 | 17.0 | 10.0 | 31.2 | 9.0 | 23.4 | 9.8 | |
| 17 | 31.5 | 7.5 | 37.3 | 7.0 | 28.1 | 8.0 | 36.1 | 7.5 | 39.1 | 5.5 | 34.4 | 7.1 | 20.8 | 10.0 | 17.3 | 10.0 | 29.2 | 7.8 | 22.4 | 9.3 | |
| 18 | 31.8 | 7.0 | 34.3 | 7.0 | 31.0 | 8.5 | 35.1 | 8.0 | 37.9 | 5.5 | 34.0 | 7.2 | 23.8 | 10.0 | 18.2 | 10.0 | 28.0 | 8.0 | 23.3 | 9.3 | |
| 19 | 32.5 | 7.5 | 37.2 | 8.0 | 28.5 | 8.5 | 35.6 | 7.5 | 36.6 | 4.5 | 33.7 | 7.2 | 22.4 | 9.5 | 19.3 | 10.0 | 31.0 | 8.0 | 24.2 | 9.2 | |
| 20 | 30.3 | 7.0 | 38.9 | 7.5 | 31.5 | 8.5 | 34.4 | 7.5 | 37.3 | 5.0 | 33.9 | 7.1 | 20.0 | 10.5 | 20.7 | 10.0 | 28.9 | 8.0 | 23.2 | 9.5 | |
| 21 | 32.8 | 7.5 | 41.1 | 8.0 | 35.1 | 8.0 | 35.3 | 7.5 | 38.9 | 5.0 | 36.6 | 7.2 | 21.6 | 10.0 | 19.1 | 11.0 | 29.9 | 8.5 | 23.5 | 9.8 | |
| 22 | 32.3 | 7.0 | 39.8 | 8.0 | 38.7 | 8.0 | 35.5 | 7.5 | 38.2 | 5.5 | 36.9 | 7.2 | 27.6 | 9.3 | 20.8 | 10.5 | 28.7 | 9.0 | 25.7 | 9.6 | |
| 23 | 34.0 | 6.8 | 40.4 | 7.5 | 35.1 | 7.5 | 34.4 | 7.0 | 39.4 | 5.8 | 36.7 | 6.9 | 24.1 | 9.8 | 22.8 | 10.0 | 28.1 | 8.3 | 26.3 | 9.4 | |
| 24 | 33.2 | 6.9 | 40.4 | 7.4 | 41.6 | 7.5 | 34.8 | 7.5 | 39.4 | 4.5 | 37.9 | 7.0 | 23.9 | 10.0 | 28.9 | 8.5 | 28.3 | 8.0 | 27.0 | 8.8 | |
| 25 | 32.3 | 7.0 | 42.0 | 7.7 | 39.5 | 7.5 | 34.4 | 7.5 | 39.4 | 5.0 | 37.5 | 6.9 | 23.1 | 10.0 | 23.5 | 9.0 | 30.5 | 8.5 | 25.7 | 9.2 | |
| 26 | 33.1 | 7.3 | 37.3 | 7.5 | 37.5 | 7.0 | 40.1 | 7.5 | 38.0 | 5.0 | 37.2 | 6.9 | 19.3 | 11.0 | 27.5 | 10.3 | 30.9 | 8.0 | 25.8 | 9.8 | |
| 27 | 34.7 | 7.0 | 40.4 | 7.5 | 37.3 | 7.0 | 36.3 | 8.5 | 38.0 | 4.5 | 37.4 | 6.9 | 23.1 | 11.0 | 27.1 | 9.5 | 28.9 | 8.0 | 26.4 | 9.5 | |
| 28 | 32.7 | 7.0 | 39.3 | 7.8 | 38.0 | 8.0 | 36.9 | 7.8 | 39.0 | 5.3 | 37.2 | 7.2 | 21.0 | 10.0 | 30.2 | 9.0 | 30.0 | 8.0 | 27.1 | 9.0 | |
| 29 | 33.5 | 7.1 | 40.9 | 7.5 | 38.7 | 7.0 | 37.5 | 6.5 | 38.6 | 5.0 | 38.0 | 6.8 | 23.9 | 10.0 | 27.2 | 9.0 | 31.2 | 8.8 | 27.4 | 9.3 | |
| 30 | 31.1 | 7.3 | 39.1 | 8.0 | 41.6 | 7.0 | 37.1 | 6.5 | 42.5 | 4.8 | 38.3 | 6.7 | 22.4 | 10.0 | 25.6 | 10.0 | 34.7 | 8.0 | 27.6 | 9.3 | |

*由不完全之成績中估計。工作中途停止。

八個被試均甚樂爲此種工作，頗願繼續練習。一部分因爲彼等有科學之興趣，欲知自己成績能進步多少，及如何進步。但就著者之意見，一部分必因爲彼等對於工作及進步本身有相當之興趣。但彼等求進步之動機，若與成人因意外需要，而不得不用反手書寫者相比，必爲不及。至於男女學習新職業或應用新機器等，其動機之勢力如何，今尙鮮能道之。但就普通而言，其經濟方面之動機，必比科學之好奇心及人與人之興趣更大。故任何成人，若其學習“覺動技能”之能力與此八個被試相同，則彼必能學習新職業，新工作，及新技能等；且其成功可與此實驗之結果相比。

另有一個實驗，其情形完全與上述者相同。不過所有十五點鐘之練習，分爲九十次，每次十分鐘。被試共有三十三人。自 20 至 25 歲者有十六人，32 歲者一人，35 歲以上者十六人。彼等原用右手書寫，均爲大學學生；練習時，須同時求速率與品質之進步。

此組被試之成績，見表七。其詳細事實，則載附錄三。所得結果，與上所報告者，適相符合。雖 35 歲以

上被試之進步，不如 20 至 25 歲之成人，但其平均速率之進步為 $16\frac{1}{2}$ 字母，品質之進步在桑戴克量表上為 1.3 點。此即等於弗里門之標準，自小學二年級至四年級之進步，即每分鐘 20 字母及 1.1 桑戴克量表分數。現在尚無兒童學習反手書寫之成績；我等希望有人能以十歲兒童及十五歲青年為被試，另行實驗。其結果，前者學習之速率或可與四十五歲成人相同。後者或可與二十二歲成人相同。

第二個實驗，可使我等測量自 20 至 25 歲與 35 歲以上成人之不同。K 之成績，歸入前一組；V, L, 及 F 之成績，歸入後一組。第一次實驗之 S, R, D, 及 B 可與第二次實驗之 32 歲被試相併，成為自 26 至 34 歲之一組¹。

年齡較大一組之品質，進步較速；其平均之進步，就年齡之次序而言，為 +1.11, +.96, 及 +1.16。若以每分鐘所寫之字母計算，則 20 至 25 歲之一組最優，其平

1 此種併合，對於年長之一組，或稍不利；因第一個實驗每次練習三十分鐘，不如每次練習十分鐘之適宜。

表 七

15 點鐘練習反手書寫之前後測驗成績的總括

| 被試 | 年齡 | 智力分數 CAVD | 初步 | | 最後 | | 右手書寫 | | 進步 | |
|----|----|--------------|------------|-----|------------|-----|------------|------|------------|------|
| | | | 每分所 寫字母 | 品質 | 每分所 寫字母 | 品質 | 每分所 寫字母 | 品質 | 每分所 寫字母 | 品質 |
| 16 | 20 | 411 | 43 | 6.3 | 80 | 7.0 | 118 | 10.5 | 37 | .7 |
| 17 | 20 | 402 | 40 | 6.6 | 88 | 7.3 | 152 | 11.4 | 48 | .7 |
| 18 | 21 | 436 | 45 | 7.6 | 75 | 9.2 | 128 | 11.6 | 30 | 1.6 |
| 19 | 21 | 413 | 44 | 6.1 | 82 | 7.6 | 128 | 12.1 | 38 | 1.5 |
| 20 | 21 | 419 | 41 | 6.1 | 73 | 8.3 | 117 | 12.9 | 32 | 2.2 |
| 21 | 22 | 410 | 43 | 7.8 | 74 | 8.4 | 123 | 13.0 | 31 | .6 |
| 22 | 22 | 438 | 30 | 8.4 | 70 | 9.8 | 123 | 12.4 | 40 | 1.4 |
| 23 | 22 | 412 | 29 | 6.4 | 77 | 7.4 | 105 | 13.4 | 48 | 1.0 |
| 24 | 22 | 432 | 33 | 6.8 | 64 | 7.8 | 117 | 9.4 | 31 | 1.0 |
| 25 | 22 | 447 | 28 | 7.6 | 53 | 8.6 | 103 | 12.9 | 25 | 1.0 |
| 26 | 23 | 408 | 35 | 6.9 | 61 | 8.3 | 98 | 12.5 | 29 | 1.4 |
| 27 | 23 | 397 | 49 | 6.5 | 65 | 8.7 | 127 | 13.0 | 16 | 2.2 |
| 28 | 23 | 402 | 47 | 7.0 | 73 | 9.2 | 155 | 11.5 | 26 | 2.2 |
| 29 | 24 | 406 | 44 | 6.5 | 74 | 8.4 | 143 | 12.8 | 30 | 1.9 |
| 30 | 24 | 435 | 37 | 6.5 | 75 | 6.7 | 127 | 10.9 | 38 | .2 |
| 31 | 24 | 419 | 47 | 7.8 | 96 | 6.8 | 159 | 12.3 | 49 | -1.0 |
| 32 | 32 | 424 | 39 | 6.1 | 64 | 7.8 | 145 | 11.9 | 25 | 1.7 |
| 33 | 35 | 402 | 39 | 6.3 | 53 | 8.4 | 142 | 9.8 | 14 | 2.1 |
| 34 | 36 | 432 | 34 | 6.8 | 54 | 8.5 | 120 | 10.5 | 20 | 1.7 |
| 35 | 37 | 415 | 43 | 7.3 | 51 | 8.6 | 94 | 13.3 | 8 | 1.3 |
| 36 | 37 | 423 | 31 | 7.4 | 41 | 9.3 | 70 | 13.8 | 10 | 1.9 |
| 37 | 37 | 403 | 38 | 6.0 | 46 | 8.2 | 89 | 9.8 | 8 | 2.2 |
| 38 | 38 | 414 | 32 | 8.0 | 57 | 9.4 | 122 | 12.0 | 25 | .5 |
| 39 | 39 | 424 | 38 | 6.3 | 62 | 7.2 | 140 | 11.8 | 24 | .9 |
| 40 | 40 | 406 | 38 | 7.2 | 40 | 9.7 | 105 | 11.5 | 2 | 2.5 |
| 41 | 41 | 434 | 32 | 6.5 | 41 | 7.6 | 84 | 11.1 | 9 | 1.1 |
| 42 | 42 | 412 | 47 | 7.6 | 64 | 9.7 | 73 | 12.1 | 17 | 2.1 |
| 43 | 42 | 428 | 32 | 7.6 | 57 | 8.3 | 132 | 13.4 | 25 | .7 |
| 44 | 43 | 417 | 30 | 5.8 | 51 | 7.3 | 101 | 11.1 | 21 | 1.5 |
| 45 | 44 | 404 | 38 | 6.2 | 44 | 7.8 | 81 | 14.7 | 6 | 1.6 |
| 46 | 45 | 422 | 27 | 6.9 | 47 | 8.4 | 96 | 14.2 | 20 | 1.5 |
| 47 | 47 | 422 | 48 | 7.7 | 68 | 8.2 | 122 | 9.0 | 20 | .5 |
| 48 | 57 | 422 | 36 | 7.0 | 59 | 6.1 | 92 | 8.4 | 23 | -1.9 |

均進步為 35, 32, 及 18。²倘使以桑戴克量表上 .1 點品質之進步，等於每分鐘書寫二個字母，則三組之成績分數應為 57, 51, 及 41。從 22 至 42 歲，每分鐘減少 16 字母。若依中間一組之成績而言，自 22 至 31 歲時能力之減低，比自 31 至 42 歲時能力之減低為緩。

不過此等年齡組之比較，甚為複雜，且不十分健全，因為智力與初時用反手書寫之能力，均不相同。少年組之平均 CAVD 智力分數為 416，中年組為 424，長年組為 418。少年組之初步平均速率為 39，中年組為 35，長年組為 37 $\frac{1}{2}$ 。至於彼等之初步平均品質分數，則為 7.0, 6.9 及 7.0。

再者，少年組用右手書寫，比長年組為快。平均每分鐘所寫之字母，一為 127，一為 104；至於品質，少年組亦較優(12.0 與 11.7 之比)。普通以為遲緩是老年之特性，實則此種特性，須逐漸經過甚長之時期始有。此種情形，我等於他處亦可發見其證明。

² 1.11, .96, 1.16, 35, 32 及 18 之均方誤，為 .198, .394, .217, 2.16, 3.21 及 2.15。

打字學習

四個被試，除一人外，對於打字，毫無經驗。實驗以先，用一點鐘說明機器之構造；然後有四十分鐘測驗，分爲四次，每二次間，有五分鐘休息。測驗後，有六十次練習，每次 30 分鐘，分配於三星期內；最後，再測驗一次。測驗之材料，與上述實驗反手書寫時所用測驗材料相同。練習之材料，爲初等教育書本。此外，尚有一個被試在 30 次之 30 分鐘的練習前後，各受測驗一次。所有錯誤之次數，均有詳細紀錄；其練習時間之總分數，以每一錯誤扣減 0.1 行計算。最初及最後之測驗結果，見附錄三。在練習開始時，被試之年齡爲：Bre, 35 歲 11 月；Ho, 32 歲 0 月；Me, 38 歲 7 月；Y, 23 歲 11 月。

此實驗之結果，與派兒實驗成人的暑期學校之學生成績相符合，其進步情形，與商業中校之青年學生相比，無大出入。

有系統的邏輯學科之學習

我等有大規模之實驗，研究機械語言，世界語，之學習。所以選擇此種材料者，以其爲一種有聯絡，有次序，屬於知識，合於邏輯之組織；其學習大致可以應用於其他有系統之知識學習，如拉丁文，希臘文，法文，德文，意大利文，及其他語言，代數，三角，微分，及其他數學，物理，化學，天文，及其他自然科學，植物，生理學，經濟學，心理學，社會學，教育學，及其他生物學及社會科學等。凡有系統與組織之事實及原則的學習，均可應用。

以世界語之學習，爲我等研究之材料，尙有一種長處，即用十五或二十點鐘，就可學習大致情形；其語言全部之主要問題，亦可明瞭無遺。欲在短時間內，另以一種自然之語言，任何一部分之科學，或任何數學之一大問題，爲實驗之材料，必有不可能之處。

再者，對於 20 至 40 歲之被試，以世界語爲材料，比用任何自然之語言，或數學及科學之一部分爲材料，較有相同之預備。然此亦非絕對相同；因各人所有各種文字之知識不能一致，其學習世界語之難易，亦必不能

相同。有若干被試，開始學習時，即勝於他人；但此種差異，以世界語為材料時，已可比以自然語言，及科學或數學為材料時較鮮。

初時，我等意欲以一種簡易之知識學習，絕對與普通科學無關者，為實驗之材料。因為應用此種材料，被試開始學習時，可有同等之能力；彼等之普通知識，亦必不至發生影響。如以“貓”之見地而編一種倫理學，或完全脫離“印度——歐羅巴之章法” (Indo-European Syntax) 及生字而造成一種語根相聯之機械文字，本為我等當初計劃中之材料。不過以後決定仍用世界語，較為便利。

主要之實驗，以二組大學生為被試，一組 15 人，一組 33 人，其年齡為 20 至 57 歲。共費時間有二十點鐘，一半在教室內學習，一半則為個別學習。其教學方法，彼此完全相同¹。進步之分量，以學習前後四種測驗（字彙測驗，書法說明測驗，口頭說明測驗，及段讀測驗）之分數的差異為標準。我等比較十八個自 20 至 25 歲被試，九個自 26 至 34 歲被試，及二十一個 35 歲

以上被試之平均進步。此三組被試之智力測驗的成績，大約相同；其事實詳載附錄四。

20 至 25 歲一組之進步為 31.5；26 至 34 歲一組之進步為 26.3；35 歲以上一組之進步為 24.7²。年齡較輕組之優勝，幾乎完全因為口頭說明測驗之進步，特為巨大所致；其他三種測驗之進步成績，並無何種差異。

其他實驗之結果，亦與此種事實相同，表示 20 至 40 歲間，學習有系統的語言之能力，彼此均相彷彿。即有不同，亦大都屬於口頭測驗方面。即使我等測驗之類別，大致與世界語知識差異之等級相符，而自 22 至 42 歲之學習能力，亦不過減去百分之二十。若以每年計算，則僅較遜百分之一而已。

利用國際輔助語言會 (International Auxiliary Language Association) 所供給之材料，我等可以比較成人學習世界語及 14 至 18 歲或較幼兒童學習世界語

1 此種實驗，為教育研究院 (Institute of Educational Research) 肯南博士 (Dr. Kennon) 主持。

2 此種數目，為由附錄四所核定兩個數量之平均。

之能力。其事實亦詳載於附錄四。9 至 18 歲學生，係在良好之私立學校內肄業，其在教室內學習之時間，比 35 歲以上一組，多一倍有餘（若彼等未曾忽略應習之功課，則在家學習，亦多一倍有餘）；但其進步，不過佔成人之半稍強。至於 9 歲或 11 歲左右之兒童，雖有智力甚高者，其進步亦甚遲緩。此種事實，顯與普通學說相反。所謂兒童期為學習誦讀，書寫與理解語言之最適宜時期，及十歲以外，為次適宜時期，均無根據。我等之實驗，未曾測量發音之正確程度。不規則之自然語言而屬於純粹習慣養成之性質者，成人學習之，其勝於兒童處或稍遜。但我等確信 20 至 40 歲時，學習法文，德文，意大利文，西班牙文，或拉丁文繼續至五十，一百，或五百點鐘之久，比天賦相等之 8, 10, 或 12 歲者之學習此等語言，其進步必可較大。

第 五 章

低能成人之學習

在新新監獄(Sing Sing Prison)新受監禁之囚犯，均在囚犯學校內受測驗。其能力低於小學七年級者，指定在年級一，二，三，四，五，六或六 A 內肄業，每日須有一點十五分學習。該校受平民主任教員管理；但均由囚犯自己教學。我等實驗時，教學非常優良。每年分爲三期，每期十六星期，其間尙有考試時期。我等承勞斯(Lawes)之許可及亨瑞(Henzel)之熱忱合作，得測量該校學生之學習情形。

表 八

| 成人囚犯：學校註冊，第一學期 | |
|----------------|-----|
| 年 級 | 人 數 |
| I | 28 |
| II | 33 |
| III | 55 |
| IV | 87 |
| V | 26 |
| VI | 63 |
| VIA | 15 |
| 總數 | 307 |

測驗程序

我等開始實驗時，共有 307 人，分配於各年級內，如表八所載是。在可能範圍內，我等得以下數種材料：年齡，美國生長或外國生長，用冰德納非文字智力測驗 (Pintner Non-Language Mental Test) 之兩次測驗分數，及用一種或多種標準教育測驗之初步，中間，與最後之測驗分數。凡有測量進步可能之學科，均受測驗。

在表九上，我等已列舉所用之測驗及間隔之時期。初步測驗在 1926 年第一學期內舉行；中間測驗在同學期內舉行，或在其終了後舉行。故由初步測驗至中間測驗所得之進步，並不受升級之影響。此種進步，可名之曰初期進步。最後測驗在第三學期終了時舉行；故自初步測驗至最後測驗，共有兩次升進。我等計算初期進步，共有 283 人之成績；全部時期進步，共有 118 人之成績。人數之減少，完全因為學生退學或因為測驗時未到之故。此外並未取消任何被試。

在第二學期，四年級尚有一次加法練習實驗，與譚

表 九

所用之測驗及間隔之時期

| 學 科 | 測 驗 | 年 級 | 初 步 應 用 測 驗 之 種 類 | 中 間 應 用 測 驗 之 種 類 | 第 一 時 期 之 運 數 | 最 後 應 用 測 驗 之 種 類 | 全 期 之 運 數 |
|------|------------|-------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-----------|
| 讀法 | 桑戴克—麥阿雷 | 2-6A | 1 及 2 | 4 及 5 | 12 | 7 及 8 | 45 |
| 字彙 | 桑戴克 | 3-6A | A | C | 12 | A 及 B | 44 |
| 拼法 | 屈卓採自接受二氏 | 3-6A | 1 及 2 | 3 及 4 | 8 | 5 及 6 | 35 |
| 作文 | 納索量表 | 3-6A | 1 種樣本 | 1 種樣本 | 20 | 2 種樣本 | 48 |
| 書法 | 桑戴克量表 | 1-6A | 1 種樣本 | 1 種樣本 | 20 | 2 種樣本 | 48 |
| 加法 | 胡德 (組 B) | 1 及 2 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 47 |
| 減法 | “ | 2 及 3 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 47 |
| 乘法 | “ | 3 及 4 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 47 |
| 除法 | “ | 4 及 5 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 47 |
| 算學問題 | 拔確亨姆 (組 I) | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 36 |
| “ | “ (組 II) | 5 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 36 |
| “ | “ (組 III) | 6A | 1 | 2 | 4 | “ “ “ | “ |
| “ | 孟錄 (測驗 I) | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 及 2 | 36 |
| “ | 孟錄 (測驗 II) | 6 | 1 | 2 | 4 | “ “ “ | “ |

納文(Donovan)及桑戴克所說明者同。其所不同者，前者成人每次練習四分鐘，後者兒童每次練習二分鐘；及前者用三頁問題，後者用七頁問題。在此實驗中，被試每日練習四分鐘，每週自星期一至星期五，共三星期。如是，可得良好管理下之學校學習的數量。

成人與兒童之差異

我等比較此輩成人在 11 月內，或自初步實驗至最後實驗間，學習讀法，字彙，拼字，及其他各種學科之速率，計算兒童欲得同量之進步時，共須若干月之學校學習。其詳細事實，見附錄五。兒童所需之月數，因測驗而不同，但就平均而言，則為 9 月。受同樣月數之教育，成人之平均進步，僅有兒童之 82%。但兒童在九月內，每日學習讀法，書法，拼法，及算術所費之時，四倍於成人在十一個月內每日所費之時。再者，兒童進步之模數，是就普通智力之兒童而言；至於此輩成人之智力，均在普通標準之下。故可確信此輩成人學習各科，比較彼等於十歲或十二歲時為較速。

爲校證以上之比較計，我等將每人之各種測驗分數混合計算，而與以同等之配重。此種總分數（最後測驗之平均分數減去初步測驗之平均分數）所表示之進步，甚爲真確，因其數量9.3倍於“機誤”(Probable Error)。就此總分數而言，三年級與四年級之成績，無論其“平均”(Means)，“離中差”(Variability)及“交疊”(Overlapping)，均與公立小學之四年級與五年級相類；故可將其進步與公立小學之各級學業測驗分數比較。根據冰德納教育調查測驗(Pintner Educational Survey Test)及司丹福學業測驗(Stanford Achievement Test)說明書上所載之材料，我等於表十上核計每年之進步量與前一年分數離中差之相關。公立小學四年級與五年級之進步量，若就一級內分數之“中百分之五十距”(Interquartile Range)而言，則爲 .95 及 .75。若果成人之進步量與兒童之進步量相等，則此輩成人之三年級與四年級的“中百分之五十距”，應表示同樣之關係。我等以成人十一分之十的進步量，使與公立小學每年十個月之進步量比較，得到比例爲 .61 與 .66。

表 十

用相當年級之“中百分之五十距”的分數，表示各年級之學業測驗分數的度量

| 年級 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 冰德納調查測驗 | 1.6 | 1.2 | .8 | .8 | .5 | .4 |
| 司丹福學業測驗 | ... | 1.2 | 1.1 | .7 | .7 | .7 |
| 平均 | 1.60 | 1.20 | .95 | .75 | .60 | .55 |

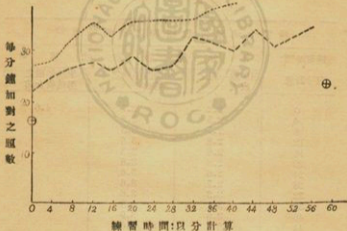
表 十一

練習十個單位數相加之算題的成績

| 練習時間： 以分計算 | 每 分 鐘 加 對 之 題 數 | | |
|---------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| | 四年級一組之 成人 | 小學四年級之 29 男孩 | 小學四年級之 73 男孩與女孩 |
| 0 | 2.2 | 2.7 | 1.6 |
| 4 | 2.5 | 2.8 | |
| 8 | 2.7 | 3.3 | |
| 12 | 2.8 | 3.6 | |
| 16 | 2.6 | 3.3 | |
| 20 | 2.9 | 3.6 | |
| 24 | 2.6 | 3.6 | |
| 28 | 2.7 | 3.6 | |
| 32 | 3.3 | 3.6 | |
| 36 | 3.1 | 3.8 | |
| 40 | 3.0 | 3.9 | |
| 44 | 3.4 | 4.0 | |
| 48 | 3.1 | 4.0 | |
| 52 | 3.3 | 4.3 | |
| 56 | 3.5 | 4.3 | |
| 60 | | | 2.3 |

根據此種比較，成人三年級之進步量，為兒童四年級之 64%；成人四年級之進步量，為兒童五年級之 88%。成人三四年級之平均(76%)，與上面 118 成人在各年級之比較所得之 82%相近。

表十一及圖四表示四年級一組之成人，譚納文與桑戴克所測驗小學四年級之男孩，及克備 (Kirby, '13)所測驗小學四年級之 732 兒童的成績。



圖四 四年級一組之 55 成人因犯計算加法的練習 (---)，小學四年級之 20 男孩 (.....)，及小學四年級之 732 兒童(⊕)。其分數為每分鐘加對之題數。

克備用同樣之材料，但有較為充分之初步及最後測驗。二次測驗之間，有一點鐘練習，用四種不同之方法分配，並無一種與我等所用者相同。在圖四上，我等繪畫 55 成人及譚桑二氏所測驗 29 男孩的逐日分數。至於克氏所測驗之 732 兒童，我等僅用其初步及最後之分數。

經練習 56 分鐘後，成人自每分鐘加對 2.2 題之初步分數，進至 3.5 題之最後分數；29 個四年級之男孩自 2.7 題進至 4.3 題；732 個四年級之兒童，經 60 分鐘練習後，自 1.6 題進至 2.3 題。

因初步能力各不相同，此種進步之比較，未必十分適當。但就各組情形而言，成人比一組兒童之進步為慢，比另一組兒童為快。若將二組兒童之成績平均計算，則成人之進步或較速。

較幼與較大成人之差異

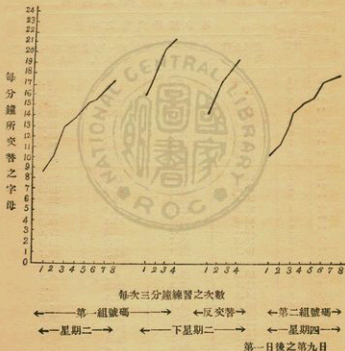
對於 17 至 54 歲之被試，測驗其年齡與學習能力之關係，若僅用一種簡略之研究，不能完全發見其不同。

此種問題，須用分析相關法研究。我等所用之方法，詳附錄七；此處所將報告者，為普通之結果，及結果所自由來之事實。

我等將先討論一種特別之實驗，次論學習讀法，拼法，算術等之進步。在實驗方面，因年級不同而發生之智力，初步能力，及籍貫的差異，較為微小；故補救亦較易。

在四年級，試行一種“交替測驗”(Substitution)。被試(成人)以數目交替 420 個字；每字母所代表之數目，就其普通次序之地位而定。此種號碼，用大字印貼於黑板上。被試嘗試 8 次，每次三分鐘。終了時，計算其所交替之字母。在 24 分鐘練習以前及以後，各受一次測驗，測量被試對於此種數字校對之知識。實驗開始時，將號碼披露；舉例交替一個字後，又復遮去。然後由主試報告字母，每二秒鐘一個，其次序如下：g-t-y-r-l-e-w-p-j-c-u-n-b-a-z-s-m-f-x-q-k-d-v-o-i-。被試須寫當時所報告之字母於紙上，並須旁註其相當之數目；寫得愈多愈佳。收集試紙後，再行測驗。其結果證明字母之排列

及報告速率之規定，均甚適當。每人之成績幾乎均等於零。甚少被試記錄 1, 2, 及 3 交替 a, b, 及 c；故初步分數遂以零計算，而練習終了時測驗之分數，遂為學得數字校對之成績。



圖五 交替實驗：成人囚犯

一星期後，再行同樣之測驗二次，測量保持之能力。
被試練習四次，每次仍為三分鐘，其方法如前。此四次

表 十 二

交 替 實 驗 之 成 績：成 人 囚 犯

| 日期 | 三分鐘 練習 | 每分鐘所交替之字母 | | | |
|----|-----------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | 被試全體 共 54 人 | 自 17—24 歲 共 26 人 | 自 25—34 歲 共 18 人 | 自 35—54 歲 共 10 人 |
| 1 | 1 | 8.6 | 9.7 | 7.4 | 8.4 |
| “ | 2 | 10.1 | 11.0 | 8.9 | 10.2 |
| “ | 3 | 12.9 | 13.4 | 12.3 | 12.7 |
| “ | 4 | 13.9 | 14.5 | 13.1 | 13.8 |
| “ | 5 | 15.3 | 16.5 | 13.8 | 15.2 |
| “ | 6 | 15.8 | 16.4 | 14.9 | 16.1 |
| “ | 7 | 16.9 | 17.9 | 15.5 | 16.6 |
| “ | 8 | 17.8 | 18.7 | 16.6 | 17.8 |
| 8 | 1 | 15.8 | 17.0 | 13.5 | 16.3 |
| “ | 2 | 18.6 | 19.7 | 16.4 | 19.9 |
| “ | 3 | 20.6 | 21.4 | 18.7 | 22.4 |
| “ | 4 | 21.9 | 22.6 | 19.9 | 23.4 |
| “ | 1 | 14.3 | 15.1 | 13.0 | 14.3 |
| “ | 2 | 16.7 | 17.7 | 15.0 | 17.0 |
| “ | 3 | 18.3 | 18.7 | 16.9 | 19.7 |
| “ | 4 | 19.7 | 20.4 | 17.2 | 19.7 |
| 10 | 1 | 10.5 | 12.3 | 9.1 | 8.4 |
| “ | 2 | 11.9 | 13.3 | 10.2 | 11.1 |
| “ | 3 | 14.3 | 15.5 | 12.4 | 14.5 |
| “ | 4 | 15.6 | 16.4 | 14.2 | 16.1 |
| “ | 5 | 16.1 | 16.8 | 15.0 | 16.0 |
| “ | 6 | 17.5 | 18.3 | 16.9 | 16.4 |
| “ | 7 | 18.2 | 19.1 | 16.6 | 18.6 |
| “ | 8 | 18.5 | 19.0 | 18.0 | 18.1 |

練習之分數，可用以測量時距對於速率之影響，及用以為測量能力遷用之根據。

十二分鐘復習後，又練習反交替12分鐘，根據同樣號碼由數目翻寫為字母。二日以後，再練習八次，每次三分鐘。與第一次同法，由字母翻寫為數目；但用不同之號碼以混亂之。字母與前次橫行排列不同，概用直行排列，亦張貼於黑板上；其所對照之數目，依普通次序顛倒而定。全部交替實驗之平均成績見圖五及表十二。

此種學習，有甚大之進步。較幼與較大成人之進步，亦可真確比較其差異。自第一次至第八次，練習交替速率之平均進步，17至24歲被試為9.0；25至34歲之被試為9.2；35至54歲之被試為9.4。

在此實驗中，最大一組被試之智力，就冰德納非文字智力測驗之結果而言，低於最小一組之被試，其交替之初步能力亦較遜。茲將其平均數分載如下：

| | 25歲以下 | 25-34歲 | 35歲以上 |
|------------------|-------|--------|-------|
| <u>冰德納分數</u> 之平均 | 325 | 258 | 234 |
| 第一次交替分數之平均 | 9.7 | 7.4 | 8.4 |

若此輩被試受冰氏測驗而得相等之智力，又若彼等最初交替之能力亦相等，則實驗之結果，我等可用分析相關法推知之，其變動必甚微。

各年齡組練習加法實驗之進步如下：

| | 25歲以下 | 25-34歲 | 35歲以上 |
|------------------------|-------|--------|-------|
| 美國生長：平均年齡 | 22 | 29 | 38 |
| 平均進步 | 6.2 | 3.6 | 5.0 |
| 國外生長：平均年齡 | 22 | 29 | 42 |
| 平均進步 | 3.8 | 5.6 | 4.6 |
| 美國及國外生長之平均進步 | 5.0 | 4.6 | 4.8 |

第一期內，測量此三個年齡組在校學習之平均進步，為 1.5, 1.4, 及 1.4。彼等全部時期之平均進步，按照我等之計算，為 6.0, 6.5, 及 4.9。

此種進步與年齡之關係，總裁於表十三。依據被試之人數（同時亦參考實驗時間之長短），我等在表十三上之四種實驗，可予以相當之配重，為 1, 1, 5, 及 4 之比率。如是，此三年齡組之進步，當為 100, 99, 及 90 之比例。若酌量被試之人數及實驗之時間，又酌量實驗情形之支配及測量標準之可靠性，則我等更可予四種實驗以

相當之配重。如是可使三組之比例，為 100, 99, 及 94。

若練習加法之被試，無論其在美國生長或外國生長，混合一起計算，又若對於交替測驗，加法練習，初期在校學習，及全期在校學習，均予以相當之配重，則此三個年齡組之最後成績，將為 100, 97, 及 91 之比。41 歲之成人，其學習能力幾乎與 21 歲之成人相同。

就普通而言，年大之囚犯，不特在冰德納測驗上之分數較低，且對於各種學習材料之初步能力亦較遜。根據教師之批評，彼等對於學校作業之態度，則較年輕之囚犯為優。

即使此種事實有所補救，即使表十三上實驗三與實驗四之被試，依年級而分別研究，即使我等利用記錄，計算年齡，進步，冰德納分數，學習事物之初步能力，及對於學校作業之態度間的相關係數，年幼與年大成人之學習能力的比較，仍與上述事實相同。自 21 至 41 歲間之二十年，因其年齡長大而所減低之學習能力，每年不過 5%。

利用“交替測驗”之一個實驗，原欲研究年齡與保持

表 十 三

17 至 24 歲, 25 至 34 歲, 及 35 至 54 歲三組成人四組學習之進步

| | 人 數 | | | 平均年齡 | | | 平均進步 | | | 與 17-24 所得 進步相比之百 分比 | |
|---------------|---------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|----------------------------|-------|
| | 17-24 | 25-34 | 35以上 | 17-24 | 25-34 | 35以上 | 17-24 | 25-34 | 35以上 | 25-34 | 35-54 |
| | I. 交替速率 | 26 | 18 | 10 | 22 | 29 | 40 | 9.0 | 9.2 | 9.4 | 102 |
| II. 加法練習 | 18 | 21 | 12 | 22 | 29 | 40 | 5.0 | 4.6 | 4.8 | 92 | 96 |
| III. 在校學習: 初期 | 109 | 103 | 71 | 21 | 29 | 41 | 1.5 | 1.4 | 1.4 | 93 | 93 |
| IV. 在校學習: 全期 | 35 | 45 | 38 | 21 | 29 | 41 | 6.0 | 6.5 | 4.9 | 108 | 82 |
| 四組之配重平均 | | | | 21 | 29 | 41 | | | | 99 | 90 |
| 未經配重之平均 | | | | 21½ | 29 | 40½ | | | | 99 | 94 |

力，及年齡與能力遷用之關係。其結果詳附錄八。年長者保持其所學之能力，比較年幼者稍優。若一種能力可助其他學習之正遷用，年長者與年幼者相同；但若一種能力妨礙其他學習之反遷用，則年長者比較年幼者為遜。

概言之，此輩低能成人之學習成績，可以證明：學習能力之曲線，自 22 至 42 歲，低降甚微；此種情形，與上智者完全相同。



第 六 章

公立夜間中校成人學習中學學科

我等在二個大規模之夜間中校內，測驗 886 個學生之智力，及其學科之進步。彼等學習下列科目之一種或多種：代數，生物學，公民學，英文（第一年），法文，德文，拉丁文，及西班牙文。在一夜校內，一九二六年十月二十八日，試行初步測驗，次年一月十三日，試行最後測驗；在另一夜校內，一九二六年十一月八日，試行初步測驗，次年一月十一日，試行最後測驗。前後兩次成績之不同，即為計算學生進步之根據。

所用測驗及其應費時間，表列如下：

代數——初步——哥倫比亞大學研究所

（用印字機印刷，而加刪減者）

第一部，30 分鐘；第二部，10 分鐘

——乙種

最後——哥倫比亞大學研究所

(用印字機印刷，而加刪減者)

第一部，30 分鐘；第二部，10 分鐘

——甲種

生物學——初步——盧雪——克司門，與說明書上同——

甲種

最後——盧雪——克司門，與說明書上同——

乙種

公民學——初步——勃朗——胡德，與說明書上同——甲

種

最後——勃朗——胡德，與說明書上同

(用打字機印刷)……………——乙種

英文——初步——第三部，測驗 1-5，桑戴克高中

畢業生智力測驗，36 分鐘——R 種

最後——第三部，測驗 1-5，桑戴克高中

畢業生智力測驗，36 分鐘——T 種

法文——初步——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——甲種

最後——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——乙種
德文——初步——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——甲種
 最後——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——乙種
拉丁文——初步——槐德，與說明書上同——甲種

最後——槐德，與說明書上同——乙種

西班牙文——初步——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——甲種
 最後——哥倫比亞大學研究所；第一部，

25 分鐘；第二部，15 分鐘——乙種

一九二六年，十月，二十六日，在第一校試行智力測驗(CAVD)；十一月，四日，在第二校試行智力測驗。學生之年齡，根據於彼等之報告；彼等自一九二六年，九月，六日，至一九二七年，一月，三十一日之上課日數，由學校之正式記錄錄取。至於自修時數，亦由學生自己報告。(此部分記錄不甚完全。)黑種學生，此項並不計及，但在國外生長，而對於英文有困難之白種學生，

仍計及之。每一被試之每門學科的進步，照下法計算：以該校該科進步之“離中差”（“中數差”或“二十五分差”）除該生在該校該科之平均進步上的“離中差”。例如 AB 君在法文測驗上，進步為 2；該校之法文的進步中數為 5，而其“離中差”為 6。如是，計算該生之法文進步，應為 $\frac{5-2}{6}$ 或 $-.5$ 。若一個被試有二種以上學科之進步分數，則平均之；故每一個被試，僅有一個進步量數。

如是決定某年齡及某學校之平均進步時，無論被試學習二種或以上學科，每種學科及每個被試均可有同等之配重。其分組情形如下：

14, 15, 及 16 歲學生——白人之在 N 校者

17, 18, 及 19 歲學生——白人之在 N 校者

20 至 24 歲學生——白人之在 N 校者

25 至 29 歲學生——白人之在 N 校者

30 及 30 歲以上學生——白人之在 N 校者

14, 15, 及 16 歲學生——黑人之在 N 校者

17, 18, 及 19 歲學生——黑人之在 N 校者

20 至 24 歲學生——黑人之在 N 校者

25 至 29 歲學生——黑人之在 N 校者

30 及 30 歲以上學生——黑人之在 N 校者

14, 15, 及 16 歲學生——在 E 校之無語言困難者

17, 18, 及 19 歲學生——在 E 校之無語言困難者

20 至 24 歲學生——在 E 校之無語言困難者

25 至 29 歲學生——在 E 校之無語言困難者

30 及 30 歲以上學生——在 E 校之無語言困難者

14, 15, 及 16 歲學生——在 E 校之有語言困難者

17, 18, 及 19 歲學生——在 E 校之有語言困難者

20 至 24 歲學生——在 E 校之有語言困難者

25 至 29 歲學生——在 E 校之有語言困難者

30 及 30 歲以上學生——在 E 校之有語言困難者

每種進步量數之“可靠性”(Reliability)，一部分視其所包含之學科數目為轉移。若僅以一種學科為根據，

則其“可靠性”又視測驗之“可靠性”如何爲斷。普通此種“可靠性”甚低，欲求分析相關，並不適宜。所以我等僅用每組之平均，因其人數頗多，有頗高之“可靠性”，且因此種“可靠性”容易決定。可惜者，年齡較大一組之被試人數甚少！夜間中校之學生，大都屬於普通中校及大學生之年齡；故雖測驗許多被試，但關於24歲以上之材料甚少，且其“可靠性”亦不高。表十四表示每組被試之平均進步。就其大體而言，自20至24歲有最大之進步；自14至16歲得最低之進步。

將各組之事實各相歸併時，必須予各組不同之被試人數以相當之補救。例如，20至24歲者與30歲以上者比較，在I行內，幼年組有38個被試，高年組有6個被試，前者勝於後者爲.90；在II行內，幼年組有17個被試，高年組有1個被試，前者勝於後者爲.68；在III行內，幼年組有40個被試，高年組有3個被試，前者遜於後者爲.85；在IV行內，幼年組有19個被試，高年組有7個被試，前者遜於後者爲.14。若於.68上與.90上，或於-.85上與-.14上，或於.68上與-.85

表 二 十 第

根據 CAVD 分數, 上課日數, 及自修時數之上一年與下一年的學科進步量, 估計 CAVD 分數, 上課日數, 及自修時數之差異的係數

| | A | B | C | D |
|--------------------------|------------|--------------------|---------------------|----------------------------------|
| | N 人數=59 | E校, 無語言困難 人數=61 | E校, 有語言困難 人數=109 | 配運後之平均, 即用 $\frac{A+B+2C}{4}$ |
| 下一年之 CAVD 分數的平均 CAVD 分數 | 370 | 363 | 349 | |
| 上一年之 " " " " " " | 307 | 387 | 373 | |
| 下一年之 " " " " 進步分數 | -.34 | -.27 | -.69 | |
| 上一年之 " " " " " " | +1.19 | -.24 | -.61 | |
| CAVD 分數之差異 | .27 | .24 | .24 | |
| 進步之差異 | .43 | .65 | .68 | |
| 一個 CAVD 分數所得之進步差異 | .016 | .0012 | .0033 | .006 |
| 下一年之上課日數的平均上課量 | 76 | 65 | 71 | |
| 上一年 " " " " " " | 89 | 84 | 87 | |
| 下一年 " " " " 進步 | -.62 | -.45 | -.08 | |
| 上一年 " " " " " " | -.65 | -.06 | -.03 | |
| 上課日數之差異 | 13 | 19 | 16 | |
| 進步之差異 | -.03 | .39 | .05 | |
| 一日上課所得之進步差異 | -.0023 | .0205 | .0031 | .006 |
| 下一年之自修的平均自修時數 | 1.5 | 1.2 | 1.4 | |
| 上一年 " " " " " " | 4.3 | 3.8 | 4.0 | |
| 下一年 " " " " 進步 | -.632 | -.26 | +.076 | |
| 上一年 " " " " " " | .690 | -.25 | -.133 | |
| 自修時數之差異 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | |
| 進步之差異 | -.632 | +.01 | -.206 | |
| 一點鐘自修所得之進步差異 | -.011 | .004 | -.079 | -.041 |

按此表被試報告自修之時數愈多, 其進步反愈小, 讀者或以爲異! 但此非因學習愈久, 進步得愈微, 解釋此種事實, 固非我等之目的; 我等不過就其記錄, 而說明其差異而已。此種情形, 或由此較低之偶然結果所致, 或由能力次者多事自修或多經自修所致, 或由兩者兼有所致, 我等均不得而知之。

表 十五

各組夜間中校學生受代數,生物學等測驗之平均進步的差異

| | 17 至 19 | 20 至 24 | 20 至 24 | 25 至 29 | 25 至 29 | 30 至 30 | 30 至 30 | 30 至 30 | | |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------|-------|
| I. N校, 白人..... | .44 | .95 | .51 | .46 | .02 | -.49 | .05 | -.39 | -.90 | -.41 |
| II. E校, 無語言困難..... | .63 | .39 | -.24 | 1.51 | .88 | 1.02 | -.29 | -.92 | -.68 | -1.80 |
| III. E校, 有語言困難..... | .27 | .28 | .01 | .12 | -.15 | -.16 | 1.13 | .86 | .85 | 1.01 |
| IV. N校, 黑人..... | -.09 | .03 | .12 | -.03 | .06 | -.06 | .17 | .26 | .14 | .20 |
| 配重後之平均差異 | .33 | .49 | .15 | .38 | .02 | -.23 | .33 | .07 | -.15 | .01 |

上，加以同等之配重，則其不適宜處，甚為顯明。

所以我等僅將每種進步之差異，依二組中較小組之人數比例，配重後，再行併合計算。如是 17 至 19 歲組之進步，勝於 14 至 16 歲組之進步；其“配重後之平均超過率”(Weighted Average Superiority)，當為：

$$\frac{(21 \times .44) + (55 \times .63) + (36 \times .27) + (1 \times -.09)}{21 + 55 + 36 + 1}$$

由上式，得 .33。各組之差異與如此配重之平均差異，見表十五。

30 歲以上學生之進步，確勝於 14 至 16 歲之學生，稍勝於 17 至 19 歲之學生，與 25 至 29 歲之學生相同，但稍遜於 20 至 24 歲之學生。可惜 30 歲以上之學生，僅有十七人。

若利用公平適當之假定，除去人種，學校，及語言困難不同之影響，而純以實際測驗分數為單位，我等可以根據上表之差異，估計各年齡組之進步。此種方法，詳述於附錄九。由此法估計之進步，可得如下比例：

14 至 16 歲為 57

17 至 19 歲為 84

20 至 24 歲為 100

25 至 29 歲為 86

30 歲以上者為 87

現在我等須知各年齡組之智力分數，上課日數，及自修時數的差異。此種事實，詳表十六，十七，十八，及十九。

30 歲以上一組之 CAVD 智力分數最高；20 至 24 歲一組次之。14 至 16 歲及 17 至 19 歲二組頗低，彼此甚相類似。至於 25 至 29 歲一組，則為最低。其配重之差異，詳表十七。我等對於補救此種差異之方法，當加以討論。

就上課日數而言，30 歲以上一組，亦居各組之首。與最低一組(14 至 16 歲)比較，共多 8½ 日，約為 10%。依年齡由小而大排列，各組上課時數約為 77，79，79，82，及 86 日。此種情形，亦當補救。

如上所述，每生每週之學習時數，係照學生之報告記錄。此種報告，當然不能真確；但若年齡大小對於虛

表 十 六

夜間中校各組學生之CAVD智力平均分數

| | 14 至 16 歲 | | 17 至 19 歲 | | 20 至 24 歲 | | 25 至 29 歲 | | 30 歲以上 | |
|-----------------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|----|
| | 平均分數 | 人數 | 平均分數 | 人數 | 平均分數 | 人數 | 平均分數 | 人數 | 平均分數 | 人數 |
| I. N校, 白人..... | 380 | 20 | 337 | 50 | 388 | 33 | 374 | 12 | 408 | 6 |
| II. E校, 無語言困難 | 376 | 55 | 380 | 57 | 393 | 16 | 403 | 1 | 365 | 1 |
| III. E校, 有語言困難 | 374 | 36 | 368 | 96 | 380 | 40 | 360 | 7 | 372 | 2 |
| IV. N校, 黑人..... | 383 | 1 | 372 | 13 | 375 | 19 | 373 | 10 | 383 | 7 |

表十七

夜間中校各組學生之CAVD智力平均分數的差異

| | | | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 17 至 19 | 20 至 24 | 25 至 29 | 30 以 上 | 25 至 29 | 30 以 上 | 30 以 上 | 30 以 上 |
| 14 至 16 | 14 至 16 | 14 至 17 | 17 至 19 | 17 至 19 | 14 至 16 | 17 至 19 | 20 至 24 |
| 7 | 8 | 1 | -6 | -13 | -14 | 28 | 34 |
| 4 | 17 | 13 | 27 | 28 | 10 | -11 | -38 |
| -6 | 15 | 21 | -14 | -8 | -29 | -2 | 12 |
| -11 | -8 | 3 | -10 | 1 | -2 | 0 | 10 |
| 1 | 13 | 10 | -7 | -9 | -13 | 15 | 16 |
| 配重後之平均差異 | | | | | | | |

表 十 八

夜間中校各組學生在校上課之平均日數(可能之最多日數爲96)

| | 14 至 16 歲 | | 17 至 19 歲 | | 20 至 24 歲 | | 25 至 29 歲 | | 30 歲以上 | |
|-----------------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|----|
| | 上課日數 | 人數 | 上課日數 | 人數 | 上課日數 | 人數 | 上課日數 | 人數 | 上課日數 | 人數 |
| I. N校, 白人..... | 82 | 16 | 82 | 43 | 81 | 32 | 85 | 8 | 86 | 4 |
| II. E校, 無語言困難 | 76 | 52 | 80 | 54 | 78 | 16 | 84 | 1 | 86 | 1 |
| III. E校, 有語言困難 | 76 | 34 | 78 | 97 | 79 | 40 | 82 | 7 | 80 | 1 |
| IV. N校, 黑人..... | 73 | 1 | 82 | 12 | 80 | 15 | 81 | 9 | 88 | 6 |

表 十 九

| | 14 至 16 歲 | | 17 至 19 歲 | | 20 至 24 歲 | | 25 至 29 歲 | | 30 歲以上 | |
|-----------------|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|--------|----|
| | 平均時數 | 人數 | 平均時數 | 人數 | 平均時數 | 人數 | 平均時數 | 人數 | 平均時數 | 人數 |
| I. N校, 白人..... | 2.4 | 21 | 2.7 | 49 | 3.2 | 35 | 3.4 | 12 | 5.3 | 4 |
| II. F校, 無語言困難 | 2.5 | 53 | 2.7 | 45 | 2.6 | 12 | 0.0 | 1 | 0.0 | 1 |
| III. E校, 有語言困難 | 2.0 | 32 | 2.6 | 86 | 3.1 | 29 | 4.4 | 7 | 4.5 | 2 |
| IV. N校, 黑人..... | 10.0 | 1 | 2.8 | 9 | 2.8 | 15 | 2.9 | 12 | 4.3 | 6 |

報自修之情形，不生影響，則關於年齡差異之比較，仍無妨礙。其究有影響與否，我等並無方法可以研究，故亦無從而知之。就其表面分量而言，則如表十九所載，年長一組自修之分量，超過於年小一組遠甚。每生每週自修時數，依年齡由小而大排列，約為 2.4, 2.7, 3.0, 3.3, 及 4.4。對於此層，亦須補救。

我等求得進步與 CAVD 分數，上課日數，及自修時數之關係，及最後三者之相互關係，即可估計所需要之補救分量。

229 個白人被試之成績紀錄，比較完全，且其進步至少根據於二種學科之量數；故我等應用上法估計。其結果詳於本章之末，自表二十二至三十上。其簡約情形，則在表二十及表二十一上表出之。在表二十上，我等報告 CAVD 分數之上半與下半的進步差異，上課日數之上半與下半的進步差異，及自修時數之上半與下半的進步差異。根據表二十所載，多一個單位之 CAVD 分數，即多 .006 單位之進步；多一日之上課，亦多 .006 單位之進步；但每科每週多一點鐘之自修，反

表 二 十 九

根據 CAVD 分數,上課日數,及自修時數之上一年與下一年的學科進步量,估計 CAVD 分數,上課日數,及自修時數之差異的估計數

| | A | B | C | D |
|-------------------------|--------|----------|----------|--------------------------------|
| | N | E校,無語言困難 | E校,有語言困難 | 配重後之平均,即 $\frac{A+B+2C}{4}$ |
| | 人數=59 | 人數=61 | 人數=109 | |
| 下一半之 CAVD 分數的平均 CAVD 分數 | 370 | 363 | 349 | |
| 上一半之 “ “ “ “ “ | 397 | 387 | 373 | |
| 下一半之 “ “ “ 進步分數 | -.24 | -.27 | -.69 | |
| 上一半之 “ “ “ “ “ | +.19 | -.24 | -.61 | |
| CAVD 分數之差異 …… | .27 | .24 | .24 | |
| 進步之差異 …… | .43 | .63 | .68 | |
| 一個 CAVD 分數所得之進步差異 …… | .016 | .0012 | .0033 | .006 |
| 下一半之上課日數的平均上課量 …… | 76 | 65 | 71 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ | 89 | 84 | 87 | |
| 下一半 “ “ “ 進步 …… | -.02 | -.45 | -.08 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ | -.05 | -.06 | -.03 | |
| 上課日數之差異 …… | .13 | .19 | .16 | |
| 進步之差異 …… | -.03 | .39 | .05 | |
| 一日上課所得之進步差異 …… | -.0023 | .0205 | .0031 | .006 |
| 下一半之自修的平均自修時數 …… | 1.5 | 1.2 | 1.4 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ | 4.3 | 3.8 | 4.0 | |
| 下一半 “ “ “ 進步 …… | -.032 | -.26 | +.076 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ | .600 | -.25 | -.133 | |
| 自修時數之差異 …… | 2.8 | 2.6 | 2.6 | |
| 進步之差異 …… | -.032 | +.01 | -.206 | |
| 一點鐘自修所得之進步差異 …… | -.011 | .004 | -.079 | -.041 |

按此表被試報告自修之時數愈多,其進步反愈小,讀者或以為異!但此非謂學習愈久,進步將愈微。解釋此種事實,原非我等之目的;我等不過就其記錄,而說明其差異而已。此種情形,或由此數組之偶然結果所致,或由能力次者多事自修或多報自修所致,或由兩者兼有所致,我等均不得而知之。

表 二十

根據 CAVD 分數, 上課日數, 及自修時數之上一半與下一半的學科進步量, 估計 CAVD 分數, 上課日數, 及自修時數之差異的總數

| | A | B | C | D |
|--------------------------|------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| | N 人數=59 | E校, 無語 言困難 人數=61 | E校, 有語 言困難 人數=109 | 配差後之平 均, 採用 $\frac{A+B+2C}{4}$ |
| 下一半之 CAVD 分數的平均 CAVD 分數 | 370 | 363 | 349 | |
| 上一半之 “ “ “ “ “ “ | 397 | 387 | 373 | |
| 下一半之 “ “ “ “ 進步分數 | -.24 | -.27 | -.69 | |
| 上一半之 “ “ “ “ “ “ | +.19 | -.24 | -.61 | |
| CAVD 分數之差異 | .27 | .24 | .24 | |
| 進步之差異 | .43 | .03 | .08 | |
| 一個 CAVD 分數所得之進步差異 | .016 | .0012 | .0033 | .006 |
| 下一半之上課日數的平均上課量 | 76 | 65 | 71 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ “ | 89 | 84 | 87 | |
| 下一半 “ “ “ “ 進步 | -.02 | -.45 | -.08 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ “ | -.05 | -.06 | -.03 | |
| 上課日數之差異 | .13 | .19 | .16 | |
| 進步之差異 | -.03 | .39 | .05 | |
| 一日上課所得之進步差異 | -.0023 | .0205 | .0031 | .006 |
| 下一半之自修的平均自修時數 | 1.5 | 1.2 | 1.4 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ “ | 4.3 | 3.8 | 4.0 | |
| 下一半 “ “ “ “ 進步 | -.032 | -.26 | +.076 | |
| 上一半 “ “ “ “ “ “ | .000 | -.25 | -.133 | |
| 自修時數之差異 | 2.8 | 2.6 | 2.6 | |
| 進步之差異 | -.032 | +.01 | -.206 | |
| 一點鐘自修所得之進步差異 | -.011 | .004 | -.079 | -.041 |

按此表被試報告自修之時數愈多, 其進步反愈小, 讀者或以爲異! 但此非謂學習愈久, 進步將愈微。解釋此種事實, 原非我等之目的; 我等不過就其記錄, 而說明其差異而已。此種情形, 或由比較粗之偶然結果所致, 或由能力次者多事自修或多種自修所致, 或由兩者兼有所致, 我等均不得而知之。

30 歲以上者為 87

此等比例，與以上未經校正之結果(57, 84, 100, 86, 及 87) 相較，實相差甚微。

若我等 (a) 抽出上課日數及自修時數，計算進步與 CAVD 分數之分析相關，(b) 抽出 CAVD 分數及自修時數，計算進步與上課日數之分析相關，及(c) 抽出 CAVD 分數，及上課日數，計算進步與自修時數之分析相關，若再由此等分析相關求出“迴歸率”(Regressions)，則表二十上之事實所示之情形，必可愈益完善。所有分析相關可從表二十一之“總”相關計算。但用此種方法校正，

表 二 十 一

CAVD 分數，上課日數，及自修時數與進步之相關，及其交互相關

| | N校 人數=59 | E校 | | 平均 | |
|---------------|-------------|----------------|-----------------|----------|------------------|
| | | 無語言困難 人數=61 | 有語言困難 人數=109 | 相等配 重 | 配重較 1, 1, 及 2 |
| CAVD 分數與進步... | + .31 | + .03 | -.07 | + .09 | + .05 |
| 上課日數與進步..... | -.18 | + .31 | + .14 | + .09 | + .10 |
| 自修時數與進步..... | -.03 | -.08 | -.29 | -.13 | -.17 |
| CAVD 與上課日數... | -.24 | + .08 | + .11 | -.02 | + .02 |
| CAVD 與自修時數... | -.08 | -.03 | -.05 | -.05 | -.05 |
| 上課日數與自修時數... | -.08 | + .12 | + .04 | + .03 | + .03 |

表二十二

CAVD 分數與進步之關係：N 校

| CAVD ↓ | 進步→ | | + | | | | | 總數 | | | | | | | |
|-----------|-----|---|---|---|---|----|----|-----|-----|------|-----|------|---|---|----|
| | — | + | — | + | — | + | + | | | | | | | | |
| 333—340 | | | 3 | 2 | 0 | 2 | .5 | .81 | 1.4 | 1.72 | 0.2 | 32.6 | | | |
| 341—348 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 349—356 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| 357—364 | | | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | |
| 365—372 | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | |
| 373—380 | | 1 | 3 | 2 | 5 | 4 | | | | 1 | | | | | |
| 381—388 | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | |
| 389—396 | | | | | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | |
| 397—404 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | |
| 405—412 | | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | | | | |
| 413—420 | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| 421—428 | | | | | | | | | | 1 | | | | | |
| 總數 | 1 | 1 | 5 | 3 | 5 | 14 | 8 | 6 | 8 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 63 |

表 二 十 三

CAVD 分數與進步之關係：E 校，無語音困難

| CAVD ↓ | 進步→ | | | | | | | | | | 總數 | | | |
|-----------|-----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|----|
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 2 | + | |
| 341-348 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 349-356 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 357-364 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 365-372 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 373-380 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 381-388 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 389-396 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 397-404 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 405-412 | | | | | | | | | | | | + | | |
| 總數 | 1 | 6 | 5 | 6 | 9 | 10 | 7 | 3 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 61 |

表 二 十 五

上 課 日 數 與 進 步 之 關 係 : N 校

| 上 課 日 數 ↓ | 進 步 → | | | | | | | | | | 總 數 | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|-----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 22 | 92 | 62 | 32 | 01 | 71 | 41 | 1 | 8 | 5 | 2 | 0 | 2 | 5 | 81 | 11 | 41 | 72 | 02 | 22 | 0 | |
| 60-63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64-67 | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 68-71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 72-75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 76-79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80-83 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 84-87 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88-91 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 92-95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 總 數 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 4 | 11 | 8 | 7 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 58 | |

表二十七

上課日數與進步之關係：E校，有語言困難

| 上課日數 ↓ | 進步 → | | | | | | | | | | 總數 | | | | | |
|-----------|---------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| 44-47 | | | | | | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| 48-51 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 52-55 | | | | | | | | | | | | 5 | | | | |
| 56-59 | | | | | | | | | | | | 7 | | | | |
| 60-63 | | | | | | | | | | | | 10 | | | | |
| 64-67 | | | | | | | | | | | | 19 | | | | |
| 68-71 | | | | | | | | | | | | 18 | | | | |
| 72-75 | | | | | | | | | | | | 14 | | | | |
| 76-79 | | | | | | | | | | | | 12 | | | | |
| 80-83 | | | | | | | | | | | | 27 | | | | |
| 84-87 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 88-91 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| 總數 | 1 | 1 | 2 | 7 | 3 | 5 | 10 | 17 | 18 | 13 | 18 | 11 | 5 | 2 | 1 | 109 |

表三十

自修時數與進步之關係：E校，有語言困難

| 自修時數 ↓ | 進步→ | | | | | | | | | | | | | 總數 | | | |
|-----------|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|---|---|-----|
| | 3 | 2 | 1 | 0 | .5 | .2 | .1 | .1 | .5 | .8 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 3 |
| 2 | | | | | 3 | | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | 8 |
| 3 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 4 |
| 4 | | | | | 2 | | 4 | 2 | 4 | | | | | | | 1 | 6 |
| 5 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 5 |
| 6 | | | 1 | | 1 | | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | 7 |
| 7 | | 1 | | | 2 | | 3 | 5 | 2 | | | | | | | | 18 |
| 8 | | | | | 1 | | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | 4 |
| 9 | | | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 12 |
| 10 | | | | | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | | | | | | 3 |
| 11 | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | 5 |
| 12 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 |
| 13 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 1 |
| 14 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 1 |
| 15 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 2 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 1 |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 總數 | 1 | 1 | 2 | 7 | 3 | 5 | 10 | 17 | 18 | 13 | 13 | 11 | 5 | 2 | 1 | 1 | 109 |

其結果與未經校正者比較，亦不過發生甚微之差異；因CAVD分數，上課日數，及自修時數之交互相關，均幾等於零，其與進步之相關亦甚低，平均亦幾等於零。即用此法，亦將仍如以上所估計之進步比例：57, 84, 100, 86, 及 87, 而無變動。且年齡，上課日數，及自修時數之分配，均不整齊，故仍用簡捷法為宜。



第七章

書記學校成人之學習

我等費許多時間，研究打字與速記之學習。其結果頗有價值，但尙未能如我等之所期望。其有價值之理由有二；因為此種學習純屬於職業方面之性質，且在成人書記學校之平常環境下試行；其進步之分量可用真確客觀之方法測量。其未能如我等之所期望者，因為此等學校之學生，雖大多數為成人，但在二十五歲以上者仍甚少。

所用測驗之性質及實驗之情形，詳載附錄九。

所有測驗，均由胡德雅博士 (Dr. Woodyard) 一人主試；所有成績，概由專家立德兒 (Little) 及臺 (Day) 氏二人，依照錯誤校對表及規則核計。每一被試報告初次測驗以前，學習打字及速記之時間，及初次與最後測驗間所費之時間。對於每一被試，共有如下數種量數：

1. 受初次測驗時之年齡。
2. 智力(根據軍中甲種智力測驗 Army Alpha 之分數)。

3. 初次測驗之打字能力，以行數計算，每一錯誤，減去.1行。
4. 所報告初次測驗以前學習打字之鐘點。
5. 最後測驗之打字能力，以行數計算，每一錯誤，減去.1行。
6. 所報告自初次至最後測驗間學習打字之鐘點。
7. 所報告學習打字之總鐘點(4 加 6)。
8. 打字分數之進步(5 減 3)。
9. 初次測驗之用符號速寫字句的能力(寫對訂正之霍克測驗內 150 字之字數)。
10. 所報告初次測驗以前學習速記之鐘點。
11. 最後測驗之用符號速寫字句的能力(寫對訂正之霍克測驗內 150 字之字數)。
12. 所報告自初次測驗至最後測驗間學習速記之鐘點。
13. 所報告學習速記之總鐘點(10 加 12)。
14. 速記分數之進步(11 減 9)。

9 與 11 兩項之分數，並不注重速率，而其所代表者，為支配符號之知識而非默寫時之書寫技能。但我等亦記錄其所費之時間，故又有如下幾個量數：

15. 初次測驗之速率。
16. 最後測驗之速率。
17. 速率之進步，每百秒鐘所速記之字數。

我等有七班學生之記錄，代表 1926—1927 之三校及 1925—1926 之三校。其中有三班，初次與最後測驗之間隔時期甚久；學習打字，大約間隔 200 點鐘，學習速記，大約間隔 400 點鐘。其他四班，則間隔時期較短。

七班所報告自初學打字及速記起，至最後測驗止，共費時間，大約平均如下：

| | 打 字 | 速 記 |
|----------------|-----|-----|
| C. | 250 | 500 |
| G.C. | 270 | 300 |
| G.N.C. | 290 | 310 |
| U.S. | 100 | 90 |
| P. | 165 | 160 |
| M. | 145 | 120 |
| G. | 190 | 165 |

我等比較五個年齡組，15 至 16，17 至 19，20 至 24，25 至 29，及 30 以上。此種比較，頗為複雜；因各年齡組之智力及所費學習時間各不相同，必須予以相當之補救。再者，因最妥方法，是將各班分別比較，蓋各班年齡之分配及所費學習時間均參差不齊。其詳細比較之情形，見附錄十一。結果證明：17 至 19 歲與 20 至

24 歲並無何種差異；年齡最大二組，大致與 17 至 24 歲或較幼組相同。15 至 16 歲一組與 17 至 24 歲一組比較，若其智力相同，則能力亦相等。年齡對於打字及速記之學習，並無顯著之關係。

若讀者不願深究詳細之事實，及附錄十一之方法，而欲略知其普通之情形，則可參閱以下簡易之敘述。

打 字

我等將最後測驗之分數加入所報告學習之總時數，以為學習分量之量數。例如 C, GC, 及 GNC, 三班之平均智力分數 (141, 149, 及 144), 或所報告學習打字之總時數，相差極微；故我等將彼等之最後測驗分數及學習總時數，拼合一起，成為一大班。M 及 P 兩班之平均智力分數 (115 及 120) 或平均學習總時數，亦相差甚微；故我等亦將彼等之最後測驗分數及學習總時數，拼合一起，而成為一班。至於 G 及 US 兩班，並未拼合。其結果載表三十一之 1 及 2 兩行上。我等以 17 至 19 歲一班為比較組，與該組最後測驗分數及學習總時數相比

表 三 十 一

年 齡 與 學 習 打 字 能 力 之 關 係

| | 年 齡 | 人 數 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|---------|-----|--------|---------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | | 平均最後分數 | 平均學習總時數 | “最後分數”為 17 至 19 歲組之“最後分數”的百分比 | “總時數”為 17 至 19 歲組之“總時數”的百分比 |
| 班 C+GC+GNC | 15 至 16 | 2 | 155 | 296 | 101 | 106 |
| | 17 至 19 | 84 | 154 | 279 | 100 | 100 |
| | 20 至 24 | 57 | 151 | 264 | 98 | 95 |
| | 25 至 29 | 6 | 132 | 282 | 86 | 101 |
| | 30 或以上 | 2 | 145 | 253 | 94 | 91 |
| 班 M+P | 15 至 16 | 23 | 103 | 189 | 93 | 83 |
| | 17 至 19 | 24 | 111 | 167 | 100 | 100 |
| | 20 至 24 | 6 | 92 | 180 | 83 | 108 |
| | 25 至 29 | | | | | |
| | 30 或以上 | 1 | 74 | 72 | 67 | 43 |
| 班 G | 17 至 19 | 46 | 170 | 217 | 100 | 100 |
| | 20 至 24 | 28 | 162 | 168 | 95 | 77 |
| | 25 至 29 | 5 | 163 | 146 | 96 | 67 |
| | 30 或以上 | 1 | 153 | 126 | 90 | 58 |
| 班 US | 17 至 19 | 19 | 112 | 118 | 100 | 100 |
| | 20 至 24 | 5 | 88 | 76 | 79 | 64 |
| | 25 至 29 | 1 | 64 | 65 | 57 | 55 |
| 根據人數比例之配重平均 | | | | | | |
| 15 至 16 | . | . | . | . | 94 | 85 |
| 17 至 19 | . | . | . | . | 100 | 100 |
| 20 至 24 | . | . | . | . | 95 | 89 |
| 25 至 29 | . | . | . | . | 88 | 82 |
| 30 或以上 | . | . | . | . | 86 | 71 |

之百分比，載入表三十一之 3 及 4 兩行。所以以該年齡為根據者，因其人數較多而其成績較為可靠。就普通事實而言，年齡大者，分數較低，但其學習鐘點亦較少。

我等對於學習總時數之不同，有如下之補救：

自 60 至 100 點鐘內，每點鐘為打字分數之 $\cdot 4$ 點；

自 100 至 150 點鐘內，每點鐘為打字分數之 $\cdot 3$ 點；

自 150 至 300 點鐘內，每點鐘為打字分數之 $\cdot 2$ 點。

如是，可得表三十二之估計。此種補救，僅在同組內求公允時，方為必要。其確度可於附錄十一所載之事實上見之。

表 三 十 二

假定在 C+G C+G N C 班內，279 點鐘後，在 M+P 班內，139 點鐘後，在 G 班內，168 點鐘後，及在 U S 班內，118 點鐘後，再行最後打字測驗，所得

本表最後測驗分數之估計

| | 班 C+G C +G N C | 班 M+P | 班 G | 班 U S |
|-------------------|----------------------|----------|--------|----------|
| 15 至 16 | 153 | 103 | ... | ... |
| 17 至 19 | 154 | 104 | 160 | 112 |
| 20 至 24 | 154 | 83 | 162 | 103 |
| 25 至 29 | 131 | ... | 168 | 83 |
| 30 或以上 | 150 | 95 | 164 | ... |

15 至 16 組比 17 至 19 組，低百分之 1。根據 57 個被試之成績，20 至 24 組與 17 至 19 組相同；根據 6 個被試之成績，前者低於後者百分之 21；根據 28 個被試之成績，前者高於後者百分之 2；根據 5 個被試之成績，前者低於後者百分之 8。若照 57, 6, 28, 及 5 之人數比例，予各種差異以相當配重，則 20 至 24 組比 17 至 19 組，平均低百分之 1。

根據 6 個被試之成績，25 至 29 組比 17 至 19 組低百分之 15；根據 5 個被試之成績，前者比後者高百分之 5；根據 1 個被試之成績，前者比後者低百分之 26。若照 6, 5, 及 1 之人數比例，予以相當配重，則平均低百分之 8。

根據 2 個被試之成績，30 以上組比 17 至 19 組低百分之 3；根據 1 個被試之成績，前者比後者低百分之 9；根據 1 個被試之成績，前者比後者高百分之 3。就此微少之材料而言，若予以配重，則前者比 17 至 19 組，平均低百分之 3。

附錄十一表出關於打字之學習，所有軍事甲種智力

測驗分數之差異，無須校正。

速 記

關於速記學習，我等亦以 17 至 19 歲為比較組（因其人數較多，其平均成績最為可靠），用百分比比較其最後測驗之分數，及其所報告學習之總時數（見表三十三）。20 至 24 歲組與 17 至 19 歲組比較，用其百分之 99 時間，得其百分之 98 分數。25 至 29 歲組與 17 至 19 歲組比較，用其百分之 97 時間，得其百分之 100 分數。30 歲以上組與 17 至 19 歲組比較，用其百分之 73 時間，得其百分之 87 分數。用任何方法補救時間之不同，其成績必不至甚低於 17 至 19 歲組。若智力分數之差異，予以相當之校正，則結果將略變更。20 至 24 歲組之分數，將約減低百分之 1；30 歲以上組之分數，將約增加百分之 1。

15 至 16 歲組被試之智力分數頗低，若予校正後，可增高其比較之地位。但對此較短時間，予以任何之補救，其成績將必甚與 17 至 19 歲及 20 至 24 歲二組相

近似。

表 三 十 三

年 齡 與 學 習 速 記 能 力 之 關 係

| | 班 | 人數 | “最後分數”爲 17 至 19 歲組 之“最後分數” 的百分比 | “總時數”爲 17 至 19 歲組 之“總時數” 的百分比 |
|------------------|---------|----|--|--|
| 年齡 15 至 16 . . . | C | 2 | 111 | 113 |
| | M | 13 | 82 | 81 |
| | P | 10 | 104 | 87 |
| | 配 重 平 均 | | 93 | 86 |
| 年齡 20 至 24 . . . | C | 14 | 105 | 98 |
| | GC | 23 | 104 | 116 |
| | GNO | 20 | 101 | 101 |
| | US | 5 | 97 | 100 |
| | M | 5 | 92 | 94 |
| | P | 1 | 94 | 26 |
| | G | 28 | 89 | 87 |
| 配 重 平 均 | | 98 | 99 | |
| 年齡 25 至 29 . . . | GC | 6 | 95 | 117 |
| | US | 1 | 114 | 98 |
| | G | 5 | 104 | 72 |
| | 配 重 平 均 | | 100 | 97 |
| 年齡 30 以上 . . . | C | 1 | 107 | 87 |
| | GC | 1 | 103 | 116 |
| | M | 1 | 45 | 22 |
| | G | 1 | 92 | 64 |
| | 配 重 平 均 | | 87 | 73 |

第八章

補證之實驗

就普通而言，若非我等能測量智力，初步能力，及學習時間之差異，而予以相當之補救，我等尚未作各年齡組關於學習之任何比較。在本章內，我等將不復如是嚴格；所報告三種關於成人學習之事實，至少將缺乏一種或多種之附帶測驗。

第一種事實是關於聯想學習之實驗，以哥崙比亞大學，師範院之研究生為被試。其學習時間，均受相當之支配，彼此大抵相同；其初步能力，亦經過相當之測驗，彼此大致相等。智力雖未經測驗；但司賓斯(Spence)研究在師範院得碩士學位者之智力分數與年齡的相關，大致如下¹：

在 1925 年暑期時，共 400 學生，其相關為 .041

在 1926 年學年末時，共 362 學生，其相關為 .014

在 1926 年暑期時，共 300 學生，其相關為 .158

¹ 大部年齡在 25 歲以上。

平均之，得 .04。如此低微之相關，可以完全忽視。

加入此種實驗，學習依照如下字母之號碼，而譯寫不連續之字¹，共有二百七十七個研究教育之學生：

將： a b c d e f g h i j k l m

寫爲： g t y r l j w p v c u n h

將： n o p q r s t u v w x y z

寫爲： a z s m f x q k d e o i b

此實驗有不同之被試六組，但均在同樣情形下施行。共學習八次，每次三分鐘。其間隔有 80 秒鐘，70 秒鐘，60 秒鐘，55 秒鐘，50 秒鐘，45 秒鐘，及 45 秒鐘，以備被試得依照下面說明，而可計算及記錄前次譯寫字母之數目，或休息：『每三分鐘後，在字單上，做一個你已譯寫的記號；同時在格紙上，將你最後所寫的字母畫一

1 爲便利計，最初七次學習時期，用第一組字；第八次學習時期，用第二組字。

個圈。計算你已譯寫字母的數目，並在號碼紙上，記錄你的成績。每一行共有32個小格，每4個小格有一個大格。如是，你計算字母時，可以更覺便利。我想已有充分時間，以備你們計算；但當我發令繼續工作時，你若尚未完成計算，亦無妨礙；你儘可停止計算，繼續工作。』

每次工作時期譯寫字母之數目，及初次與第八次之錯誤數目，均由梯爾登博士詳細校對。其錯誤之數目，不過佔所寫字母數目之百分之一。

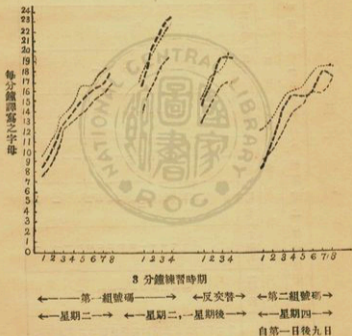
| | 年齡 20至24 | 年齡 25至34 | 年齡 35以上 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| 人數 | 28 | 139 | 104 |
| 平均年齡 | 23 | 29 | 41 |
| A. 最初三分鐘譯對字母之平均數目 | 59.8 | 56.0 | 47.3 |
| B. 自第一次工作時期至最後次工作時期之平均進步：以寫對字母之數目計算 | 28.0 | 27.9 | 22.8 |
| 本行各平均之不可靠性(P. E.) | ± 1.2 | ± .7 | ± .7 |
| C. 最後三分鐘譯對字母之平均數目 | 87.8 | 83.9 | 70.1 |
| 本行各平均之不可靠性(P. E.) | ± 2.6 | ± 1.1 | ± 1.3 |

我等有 20 至 24 歲被試共 28 人，25 至 34 歲被試共 139 人，及 35 歲以上被試共 104 人，其成績如上表。

A 行之平均，一方面為被試認識字，記憶字母，校對號碼，書寫號碼，認記地位等之成績，一方面復為在第一次工作期間，實際學習之結果。B 行之平均，一方面為在興奮，煩擾，倦悶等情形下學習之結果，一方面復為一部分最初學習之成績。C 行之平均，當然為 A 及 B 兩行內各種情形之總結果。

總而言之，B 行之 28.0, 27.9, 及 22.8, 最足表示學習之真相。既未包括最早一部分之學習，又非為完全成熟之成績。假使各年齡之被試，開始實驗時，能力相同，且等於零，假使除學習外，絕無他種原因能使成績增加，則我等可用 C 行之 87.8, 83.9 及 70.1 為此三組被試總學習之量數，而分各組為早遲兩部分之學習 (59.8 與 28.0, 56.0 與 27.9, 及 47.3 與 22.8)。但第一種假定，並不真確；而第二種假定，且完全錯誤。若一個被試，明瞭實驗之說明而記憶之，則工作開始後，即使其經驗無補於

學習，亦仍可得相當之成績。其實，一個被試自第一次工作至第八次工作，可無任何之進步（第一次工作期內或可實無），但仍可有頗高之分數。如是，我等可估計年齡最大一組之進步，比其他各組遜百分之 15。此種差異



圖六. 交替實驗:17 至 24 歲之成績(點),25 至 34 歲之成績(細畫),及 35 至 54 歲之成績(粗畫)。

五倍於其機誤。表三十四表示進步之詳細情形。

表 三 十 四

依據譯寫字母之數目，比較進步之次數：自第一期至第八期

| 進 步 | 各 年 齡 之 次 數 | | | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| | 20至24 | 25至29 | 30至34 | 35至39 | 40至44 | 45至49 | 50至54 | 55至59 | 60至64 | |
| —8至—5 | | | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| —4至—1 | | | 1 | 2 | 3 | | 1 | | | |
| 0至3 | | | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | |
| 4至7 | | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | | | |
| 8至11 | | 4 | 8 | 5 | 4 | 1 | 1 | | | |
| 12至15 | | 5 | 4 | 6 | 4 | 2 | 1 | | | |
| 16至19 | | 4 | 7 | 6 | 4 | 2 | | | | |
| 20至23 | | 14 | 10 | 9 | 4 | 1 | | | | |
| 24至27 | 2 | 11 | 7 | 10 | 3 | 1 | | | | |
| 28至31 | 4 | 8 | 9 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 32至35 | 3 | 6 | 4 | 3 | 1 | | | | | |
| 36至39 | 4 | 6 | 4 | 2 | 1 | | | | | |
| 40至43 | 2 | 6 | 4 | 2 | 2 | | | | | |
| 44至47 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | | | | | |
| 48至51 | | 2 | | 1 | 1 | | | | | |
| 52至55 | | 4 | | 1 | | | | | | |
| 56至59 | | 1 | 1 | | | | | | | |
| 60至63 | | | | | | | | | | |
| 64至67 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | |

爲校對此種成績計，有 21 個被試繼續實驗，自以後三日至九日，再練習八次。根據彼等記錄所得之事實表列如下：

| | 年齡 20至24 | 年齡 25至34 | 年齡35以上 |
|----------------|-------------|-------------|--------|
| 人數 | 4 | 8 | 9 |
| 平均年齡 | 24 | 28 | 44 |
| 第八次期內譯對之平均數 | 81.3 | 97.4 | 69.8 |
| 第九次期內 “ “ “ | 75.0 | 90.4 | 65.1 |
| 第十六次期內 “ “ | 101.5 | 114.0 | 82.1 |
| 進步，自第八期至第十六期 | 20.2 | 16.6 | 12.3 |
| 進步，自第九期至第十六期 | 26.5 | 23.6 | 17.0 |

霍林胡士 ('27, 頁 310) 報告短時期學習號碼譯寫之總成績；併合初步能力及進步分數一起計算。被試共有 534 個成人，其年齡大約自二十歲左右至四十五歲。其平均分數，20 歲以下者，爲 68；20 至 24 歲者，爲 64；25 至 29 歲者，爲 60；30 至 34 歲者，爲 58；35 歲以上者，爲 57。此五年齡組之四種智力分數（填字，對字舉名，造字，及數目記憶），大致相同；年長一組，比較略高。

第二種事實，是關於二十五個三位數目，各與三個字母之乏義音節相互校對之實驗。用視覺提示法，每一對材料，如 vel 148, zen 183, vem 136等，提示二秒鐘，共十八次；其次序每次不同。經提示十八次之後，被試須在測驗紙上，依照二十五個乏義音節，默寫其相對之數目。四日之後，再行測驗，但用另二十五對材料。此次測驗，被試須先寫出其確知之數目，然後補寫其他數目¹。

各年齡組之成績如下：

| | | | |
|---------------------|-------|-------|-------|
| 年齡組 | 18-24 | 25-34 | 35-54 |
| 被試數目 | 76 | 42 | 32 |
| 平均年齡 | 21 | 29 | 43 |
| 測驗一平均數 | 9.5 | 6.9 | 6.2 |
| 測驗二平均數 | 12.9 | 11.3 | 7.8 |
| 平均總分數 | 21.9 | 18.2 | 14.0 |
| 平均總分數之標準誤 | ±.9 | ±1.0 | ±.9 |

平均總分數之差異，為：

1 此實驗之詳細說明，見附錄十一。

最幼組與中年組.....3.7±1.3(P. E.)

中年組與最大組.....4.2±1.3(P. E.)

最幼組與最大組.....7.9±1.3(P. E.)

平均 43 歲一組之分數，為 18 至 24 歲一組之百分之 64。

此三組之智力，雖未直接測量其差異；但由間接所得之證據，證明此種差異並不影響學習之不同。在被試之全體中，其各年齡之智力，或有一種選擇之事實，必須說明，即為年齡較幼之被試中，約有五十個大學學生。但若將彼等之成績抽出計算，較幼組之學力高度並不減低。（合併計算，年齡與學習分數之相關為 $-.26$ ；抽出計算，其相關亦為 $-.26$ 。）其中有 43 個學生，在教育心理學班內所得之成績等級，頗足代表各年齡之差異。年長者勝於年幼者，其平均成績，18 至 24 歲為 16.8，25 至 34 歲為 18.6，35 歲以上為 20.1。但彼等在此實驗中之平均學習分數，為 26.2，20.9，及 14.8。

梯爾登博士為本實驗之主試者，深信年齡較大之被試，學習此種數目之興味或努力，並不較少。

第三種事實，是關於師範院研究生之學業成績。

若年幼與年長學生開始學習時，程度相等，若彼等所費之學習時間相同，則彼等所得之分數，如果為學業成績之實際測量，必為學習能力之測量。我等不知此年幼組與年長組之智力，是否相同；但就普通而言，師範院之年長者大致與年幼者相近似。再者，我等亦不知年幼與年長者，對於特別科目之初步知識及技能如何；但就普通而言，年幼者初時對於應用科目，或稍遜於年長者，而對於理論科目，則必大約相同。至於在師範院內得碩士學位者，其年齡對於所費學習時間之關係，我等亦不得而知之。

總而言之，年長者對於智慧，學科之準備，及學習之時間，或較勝；但此種差異，必不甚大。

司賓斯博士計算年齡與平均成績之相關如下：100個碩士候補生，用一暑期之成績，其相關為 $-.133$ ；200個碩士候補生，用半年之成績，其相關為 $.054$ 。依1與2之比配重後，得其平均為 $-.01$ 。

為校證此種結果計，我等用465個碩士候補生之成

表 三 十 五

在英國教員或指導員中,20至24歲,25至29歲等年齡組之平均學生的成績分配

| 年齡 | 20至24 | 25至29 | 30至34 | 35至39 | 40至44 | 45至49 | 50以上 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 人 數 | 38 | 42 | 38 | 34 | 10 | 9 | 5 |
| A+ 之平均次數 | | .05 | .24 | | | .22 | |
| A " " | 1.06 | 3.00 | 4.15 | 5.67 | 5.00 | 4.00 | 1.00 |
| A- " " | 1.37 | 1.86 | 2.62 | 2.18 | 3.00 | 2.11 | 1.00 |
| B+ 之平均次數 | 3.02 | 3.00 | 3.56 | 3.52 | 4.80 | 4.22 | 2.80 |
| B " " | 8.00 | 9.76 | 8.15 | 10.20 | 6.80 | 10.88 | 6.80 |
| B- " " | 2.24 | 2.71 | 2.58 | 1.85 | 2.10 | 2.33 | 2.00 |
| C+ 之平均次數 | 2.21 | 2.40 | 2.08 | 1.56 | 3.00 | 1.66 | 4.80 |
| C " " | 3.42 | 6.22 | 3.50 | 4.00 | 2.50 | 3.00 | 7.40 |
| C- " " | .71 | 1.02 | .60 | .35 | | .22 | 1.60 |
| D+ 之平均次數 | | .05 | | | | | .80 |
| D " " | .24 | .65 | .20 | .29 | | | .70 |
| D- " " | | | | | | | |
| F 之平均次數 | .08 | .07 | | .09 | | | |
| Inc. 之平均次數 | .13 | .21 | | .53 | | | |
| H 之平均次數 | 1.18 | .63 | 1.63 | 1.15 | .30 | .88 | |
| P 之平均次數 | 7.15 | 8.47 | 9.57 | 7.29 | 5.40 | 9.22 | 9.80 |
| 點數之平均數目 | 31.42 | 39.84 | 38.37 | 39.00 | 34.70 | 38.77 | 38.80 |
| 中數, 以H為較低成績 | .23 | .20 | .53 | .59 | .90 | .61 | |
| 中數, 以H等於P成績 | .32 | .25 | .60 | .75 | .93 | .65 | |

表 三 十 八

在名校之教育員中，20 至 24 歲，25 至 29 歲等年齡組之平均學生的成績 配

| 年齡 | 20至24 | 25至29 | 30至34 | 35至39 | 40至44 | 45至49 | 50以上 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 人 數 | 1 | 14 | 30 | 15 | 8 | 3 | 3 |
| A+ 之平均次數 | | .43 | .20 | .20 | | | |
| A | 3.00 | 5.50 | 5.73 | 11.20 | 6.12 | | .00 |
| A- | 6.00 | 3.14 | 1.37 | .73 | 3.25 | | |
| B+ 之平均次數 | 6.00 | 3.79 | 1.63 | 2.87 | 3.12 | 2.00 | 1.33 |
| B | 5.00 | 11.71 | 11.97 | 10.27 | 12.88 | 12.33 | 2.67 |
| B- | 7.00 | 4.67 | 2.73 | 3.00 | 2.88 | 2.00 | 5.00 |
| C+ 之平均次數 | 2.00 | 4.79 | 4.20 | 3.33 | 2.62 | 4.67 | 3.67 |
| C | 3.00 | 6.07 | 7.73 | 7.47 | 9.50 | 21.00 | 11.33 |
| C- | | .93 | .83 | .67 | 1.33 | | 8.67 |
| D+ 之平均次數 | | | .70 | | | | |
| D | | .29 | | .20 | | | |
| D- | | | | | | | |
| F 之平均次數 | | | .10 | | | | |
| Ina. 之平均次數 | | | .50 | | .50 | .67 | |
| H 之平均次數 | | .14 | .33 | .27 | .25 | .67 | |
| P 之平均次數 | | 2.00 | .17 | 1.57 | .75 | | |
| 點數之平均數目 | 32.00 | 41.86 | 38.00 | 42.07 | 43.25 | 43.33 | 33.67 |
| 中數，以H為號說成績 | .80 | .31 | .16 | .50 | .32 | | |
| 中數，以H等於P成績 | .80 | .32 | .18 | .52 | .33 | | |

表 三 十 七

在初級中學之校長及中學校之校長中，20 至 24 歲，25 至 29 歲
各年齡組之平均學生的成績分佈

| 年齡 | 20至24 | 25至29 | 30至34 | 35至39 | 40至44 | 45至49 | 50以上 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 人 數 | 2 | 18 | 21 | 6 | 9 | 1 | 0 |
| A+ 之平均次數 | | | | | .22 | | |
| A " " | 3.00 | 3.78 | 4.57 | 3.00 | 6.89 | | |
| A- " " | 1.00 | .50 | 1.24 | .67 | 2.22 | 2.00 | |
| B+ 之平均次數 | 5.00 | 2.11 | 2.86 | 2.33 | 3.44 | 7.00 | |
| B " " | 13.00 | 10.17 | 11.62 | 10.67 | 12.57 | 13.00 | |
| B- " " | | 2.44 | 2.95 | 3.83 | 3.44 | 6.00 | |
| C+ 之平均次數 | 5.00 | 4.78 | 4.28 | 5.67 | 3.55 | | |
| C " " | 5.00 | 9.06 | 8.62 | 10.17 | 5.67 | 6.00 | |
| C- " " | | 1.50 | .86 | 1.33 | 1.33 | | |
| D+ 之平均次數 | | .11 | .14 | | | | |
| D " " | 1.00 | .33 | .24 | .83 | | | |
| D- " " | | | | | | | |
| F 之平均次數 | | .22 | .24 | | | | |
| Icc. 之平均次數 | | .11 | | | | | |
| H 之平均次數 | | .17 | | .50 | .22 | | |
| P 之平均次數 | | .44 | .10 | .83 | .33 | | |
| 點數之平均數目 | 33.00 | 35.72 | 36.00 | 39.83 | 40.00 | 34.00 | |
| 中數，以H為初級成績 | .42 | | .16 | | .45 | .39 | |
| 中數，以H等於P成績 | .42 | | .16 | | .44 | .38 | |

表 三 十 八

在各校之教育局區中，20 至 24 歲，25 至 29 歲等年齡組之平均學生的成績 配

| 年齡 | 20至24 | 25至29 | 30至34 | 35至39 | 40至44 | 45至49 | 50以上 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 人 數 | 1 | 14 | 30 | 15 | 8 | 3 | 3 |
| A+ 之平均次數 | | .43 | .20 | .20 | | | |
| A " " " | 3.00 | 5.50 | 5.73 | 11.20 | 6.12 | | .00 |
| A- " " " | 6.00 | 5.14 | 1.37 | .73 | 3.25 | | |
| B+ 之平均次數 | 6.00 | 3.79 | 1.63 | 2.87 | 3.12 | 2.00 | 1.33 |
| B " " " | 5.00 | 11.71 | 11.97 | 10.27 | 12.88 | 12.33 | 2.67 |
| B- " " " | 7.00 | 4.07 | 2.73 | 3.00 | 2.88 | 2.00 | 5.00 |
| C+ 之平均次數 | 2.00 | 6.79 | 4.20 | 3.33 | 2.62 | 4.67 | 3.67 |
| C " " " | 3.00 | 6.07 | 7.73 | 7.47 | 9.50 | 21.00 | 11.33 |
| C- " " " | | .93 | .83 | .67 | 1.38 | | 8.67 |
| D+ 之平均次數 | | | .70 | | | | |
| D " " " | | .20 | | .20 | | | |
| D- " " " | | | | | | | |
| F 之平均次數 | | | .10 | | | | |
| Inc. 之平均次數 | | | .30 | | .50 | .67 | |
| H 之平均次數 | | .14 | .33 | .27 | .25 | .67 | |
| P 之平均次數 | | 2.00 | .17 | 1.57 | .75 | | |
| 點數之平均數目 | 32.00 | 41.86 | 38.00 | 42.07 | 43.25 | 43.33 | 33.67 |
| 中數，以H為較低成績 | .80 | .31 | .16 | .50 | .32 | | |
| 中數，以H等於P成績 | .80 | .32 | .18 | .52 | .33 | | |

績（大多數是司氏研究以外之被試），選擇自 1923 至 1926 之在六月畢業者，依其學科性質，分為如下四組：

- I. 英語教員或指導員。
- II. 幼稚園及低年級之指導員，
初級小學之校長或指導員，
小學校之校長，
小學校之指導員，
高級小學之指導員，及
小學校之評判教員。
- III. 初級中學之校長，及
中學校之校長。
- IV. 學校之教育局長。

每組中之被試，無論老幼，凡關於求學目的，所受教育，及所得經驗，大約相似；且大都學習同樣之學科。

我等表列每組被試自 20 至 24 歲，25 至 29 歲，30 至 34 歲等之成績；而且計算每年齡組中每個被試之得 A +, A, A -, B + 等的平均數。然後再求每年齡組之中數成績。凡 Inc. (Incomplete) 之成績，以低於平均計算；P. (Passed) 之成績，依照自 A + 至 F 分配之

比例，而核定其地位；他若H(僅指上課方面)則照上二法之一種計算。自B上端至B下端之差異，作為單位之數，用B之下端為零點。

各種成績，見表三十五，三十六，三十七，三十八，及三十九。其最後之重要結果，即為年大者之成績，稍勝於年幼者。20至29歲，30至39歲，及40至49歲之成績，為.32，.32，及.41。50歲以後，成績降低；但其人數甚少，無從確知其低降之實數。將四組學生各為同等之配重後，則各年齡組之點數及中數成績，將如表三十九所載。

表 三 十 九

表三十五至三十八之總括

| 年齡 | 點數之平均 | 中數成績之中數 | |
|-----------------|-------|-------------|---------------|
| | | 以H等于P 成績 | 以H為低於中 數成績 |
| 20-24 | 38 | .37 | .33 |
| 25-29 | 40 | .28 | .26 |
| 30-34 | 41 | .31 | .20 |
| 35-39 | 42 | .45 | .43 |
| 40-44 | 41 | .43 | .42 |
| 45-49 | 42 | .39 | .38 |
| 50 以上 | 38 | 近於B之下端 | 近於B之一 下端 |

第九章

純新學習與年齡之差異

多種學習可得已有能力之助，乃是甚明顯之事實。學習代數，有益於學習微積分；學習印度歐羅巴字之文法，有益於學習其他文字之文法。在我等之實驗中，以前所得英文，拉丁文，法文，或德文之訓練，可使學習世界語比較容易；以前所得右手書寫之訓練，可使學習反手書寫比較容易。若以前所得訓練之分量與年齡成正相關，則根據年齡比較學習之能力時，必非絕對測量年齡之影響，而且測量以前訓練分量之影響。換言之，實則測量年齡與訓練二者之結果。在上所舉例中，訓練與年齡俱進；實則二者亦可相背而行。

所以若有一種學習，絕對不受以前訓練之影響，而用以為實驗之材料，則必具有價值；因其結果可以解釋以上反手書寫，世界語，學校科目，打字，及速記等學習之實驗結果。

因此，我等以 20 至 40 歲，平均 22 歲者十二人

及 35 歲以上，平均 42 歲者十二人爲被試，比較其學習一種極簡單之動作。此種學習爲我等所特別計劃，可謂一種純新之工作，其受以前觀念與習慣之影響，絕少，且不受學習方法之支配。其法用四種口號，令被試作四種動作之反應。口號爲：畫 3 吋，畫 4 吋，畫 5 吋，及畫 6 吋。被試之眼全被遮蔽，從一直邊起，用鉛筆急畫一畫，至相當長度止。自始至終，被試不能見著所畫之線；除知“對”或“錯”外，且不知其長度。凡畫三吋長之直線，若其相差在 $\frac{1}{8}$ 吋以內，則作“對”；畫其餘之直線，若其相差在 $\frac{1}{4}$ 吋以內，則作“對”。換言之，凡在 $\frac{1}{8}$ (或 $\frac{1}{4}$) 吋以外之相差，均作“錯”。

測驗之詳細布置如下：被試面桌而坐，二眼全被遮蔽。沿桌左邊，置一畫板。此外，又繫有二吋闊之長木片。方格之畫紙 (16×21吋) 可放入畫板與木片之間，使之在畫板上不使移動。木片之右手一邊，作爲畫線之起點。方格畫紙之行列甚爲精密，主試立可確報畫線之“對”或“錯”。

最初，被試畫 600 根直線，但不報告“對”或“錯”。

此後七日內(除星期日及請假外,繼續工作),每日畫 600 根,每次均報告“對”或“錯”。最後,稍遲數日,再畫 600 根,又不報告“對”或“錯”。主試依照預定之次序,出令“畫 3 吋直線”等。在 600 根直線中,每種長度之直線,各佔 150 根。依自 4 至 8 之蟬聯法,任意混雜排列;但每次 600 根直線之次序,則各相同。

閉目學習畫有一定長度之直線,其所需之“支配作用”(Adjustment),可與學習字之正確發音及其他遊戲或手藝之較高技能相比。開始時,被試之成績,甚欠正確,且多變動;但亦可以達到正確與前後一致之程度。例如 Wa 經用“對”或“錯”之報告,練習各種長度之直線各 4500 次後,再依任意之次序,畫 3 吋, 4 吋, 5 吋, 及 6 吋, 之直線 600 根,其平均之錯誤如次:3 吋之直線為 .11 吋, 4 吋之直線為 .13 吋, 5 吋之直線為 .18, 6 吋之直線為 .15。但未經練習以前,其各種直線之平均錯誤為 .82 吋, .93 吋, 1.27 吋, 及 .98 吋。M 練習各種長度之直線各 4200 次後,其所減之錯誤,為自 .38 吋, .54 吋, .72 吋, 及 1.13 吋, 至 .08 吋,

.09 吋, .11 吋, 及 .11 吋。Rob 經同樣之練習後, 其所減之錯誤, 爲自 .32 吋 .40 吋, .84 吋, 及 1.09 吋, 至 .09 吋, .14 吋, .15 吋, 及 .17 吋。

每個被試之重要事實, 見附錄十二。此處我等僅報告其最後平均。

就智力測驗(CAVD)之分數而言, 年幼組比較略遜; 其平均爲 412 與 419 之比。

用“對”或“錯”報告之練習以前, 所畫 600 根直線之成績, 年幼組與年長組比較, 幾無不同。以離正確之距離計算, 其成績可表示如下:

| | 年齡20至24 | 年齡35以上 | 年幼組超勝之差異 |
|--------------|---------|--------|----------|
| 3" | .74吋 | .77吋 | +.03吋 |
| 4" | 1.00吋 | .91吋 | -.09吋 |
| 5" | 1.21吋 | 1.15吋 | -.06吋 |
| 6" | 1.39吋 | 1.33吋 | +.06吋 |
| 平均 | | | -.015吋 |

幼年組畫“對”直線之平均百分比爲 11.4, 長年組爲 15.0。(但二組之變量均大, 此種結果不能證明長年組之初步較爲優勝。)自練習開始起, 至終了時止, 幼年組

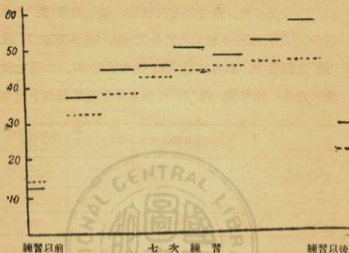
始終勝於長年組。至最後七次練習，幼年組畫“對”者有百分之 59，而長年組只有百分之 49。在不報告“對”或“錯”之測驗中，前者減至 30，後者減至 21，如圖七所表示者是。練習後，離“對”反應之平均差異則如下表：

| | 年齡20至24 | 年齡35以上 | 年幼組超勝之差異 |
|--------------|---------|--------|----------|
| 3" | .35 | .47 | .12 |
| 4" | .44 | .63 | .19 |
| 5" | .56 | .73 | .17 |
| 6" | .67 | .87 | .20 |
| 平均 | | | .17 |

受練習之影響，而減小之錯誤如下：

| | 年齡20至24 | 年齡35以上 | 年長組之進步為 年幼組之百分比 |
|--------------|---------|--------|--------------------|
| 3" | .39吋 | .30吋 | 77 |
| 4" | .50吋 | .28吋 | 50 |
| 5" | .65吋 | .42吋 | 65 |
| 6" | .72吋 | .46吋 | 64 |
| 平均 | | | 64 |

在附錄十三，報告一個較早之實驗，比較 47，47，及 51 歲三個被試與 17 至 21 歲六個大學生之成績。其結果適足證明年幼組之優勝。



圖七. 20至24歲(實線)與35歲以上(虛線)成人蔽眼畫線之進步程序:

“對”反應之百分比

依照命令蔽眼學畫不同長度之直線，是一種“結合之造成”(Connection Forming)。其動境(畫3吋直線——畫4吋直線——畫5吋直線——畫6吋直線)完全相同；其工作是就學者之能力，支配相當之反應，而與四種動境相結合。

若另用第二及第三種實驗，學習同樣簡易之工作，完全不受以前訓練所得觀念及方法之影響，以比較年幼

者與年長者之差異，則必頗有意義。第二種實驗，原用百組自白至黑任意排列之顏色，使被試依次舉名——1 (代白)，2, 3, 4, ……至 100 (代黑)。此種學習，反應完全相同；被試就其能力，認知動境，而以相當反應聯絡之。第三種實驗，動境與反應均相同；被試就其能力，使之聯絡。其材料，原用百個乏義音節，使與自 1 至 100 數目相聯絡。

第二種實驗，業已著手進行；但因對於主試及被試需時太多，遂即中止。以後我等改用可以實際供給代數，生物，公民，及語言等學習材料之實驗。

第三種實驗，業已試行其中之一。為欲免除影響之由於不同努力及由於用不同方法使聯絡適當，有趣，和有頭緒等計，我等特將其包在其他一種實驗中。¹ 其手續如次：被試譯寫字母；其所根據之符號為：

將 a b c d e f g 等

寫為 g t y r l j w 等

所寫字母，愈多愈佳。除鼓勵被試努力譯寫最多之字母

1 第一種實驗，即是上章所述之譯寫字母。

外，毫不言及符號之學習。

主要之實驗終了時，測驗每個被試之符號知識，使在普通排列之各個字母，寫出其相當之符號。

其結果如下：

| | 20至24歲 | 25至34歲 | 35歲以上 |
|------------|--------|--------|-------|
| 被試人數 | 28 | 139 | 104 |
| 所學習符號之平均數目 | 10.4 | 8.3 | 6.3 |
| 不可靠性(P.E.) | ±.7 | ±.3 | ±.3 |

此處年長組之成績亦較遜；年齡居中者，其所學習及記憶之分量亦居中。

關於此類數目，我等須知年長組不過譯寫 80% 之字母，故其復習之次數，亦不過為 80%。其所記憶之符號，若以每分鐘計，為 61%；若以每次復習計，則約為 77%。若就年長被試在每次復習時，所想出 a 是 g，b 是 t，c 是 y 等之費時較多而言，則應以時為比較之根據。若就彼等想出符號較慢及費時較多而言，則應以復習次數為比較之根據。後者或較正確。

我等不能將學畫直線及學習符號之進步差異，與其他能力，如學習世界語及中學學科之進步差異，互相比較；因為我等不知世界語分數之 31.5 與 24.7 的差異，是否大於或小於學畫四吋直線之減去錯誤 .56 吋與 .28 吋的差異。為便利計，我等用百分法比較。此種方法，較為可靠。根據此種百分比，42 歲左右被試與 22 歲左右被試，在學習此種純新工作上之差異，顯然大於在普通學習能力上之差異。其事實總括於表四十。學畫直線及學習符號之百分比為 64 及 61，而其他十一種學習之中數百分比為 88。再者，分數單位不同，其性質亦不一致。照我等之估計，在純新學習方面，其成績如與真確量表愈近，則其進步之差異，或可愈加顯著。畫線之錯誤，自 .75 吋減至 .65 吋之進步，其大或不如自 .65 吋減至 .55 吋之進步；同時後者恐又不如自 .55 吋至 .45 吋之進步；餘類推。當年幼者與年長者開始時，能力幾乎相同。前者之錯誤為 .74 吋；後者之錯誤為 .77 吋。以後前者減至 .35 吋，其進步為 .39 吋；後者減至 .47 吋其進步為 .30 吋。 .30 吋之進步，為 .39 吋之 .77%。若

表 四 十

各組之各種學習能力與年齡的關係之總括

U = 大學組，包括克拉里納女子大學 (Carolina College for Women) 之學生。

P = 囚犯

H = 夜間中校學生

S = 書記學校學生

| 組別 | 能 力 | 進 步 分 數 | | | 長 為 幼 之 百分比 |
|----|------------------------------|---------|-------|-----------|---------------|
| | | 幼 | | 長 | |
| | | 20至24 | 25至34 | 35以上 | |
| U | 畫線 | | | | 64 |
| | 反手書寫 | 57 | 51 | 41 | 72 |
| | 交替(譯寫單字) | 28.0 | 27.9 | 22.8 | 81 |
| | 學習符號 | 10.4 | 8.3 | 6.3 | 61 |
| | 世界語 | 31.5 | 26.3 | 24.7 | 79 |
| | 學習數目與音節之對照 大學課程 | 21.9 | 18.2 | 14.0 ? | 64 100以上 |
| P | 交替(以1,2,3,等代 a,b,c,等) | 9.0 | 9.2 | 9.4 | 104 |
| | 小學課程 | 100 | 100 | 88 | 88 |
| | 加法練習 | 5.0 | 4.6 | 4.8 | 96 |
| H | 代數, 公民, 英文等 | | | | 87指30 歲以上者 |
| S | 打字 | | | | * |
| | 速記 | | | | † |

* 約 65, 指 30 歲以上者。

† 約 100, 指 30 歲以上者。

量表真正零點以上之各個單位，真正相等，則其比較所得之百分比，或不至如是之高。關於學習符號方面，最初所學習者，因為各種理由，或亦較易。

由表四十之事實，可得如下假定：關於普通純新之學習，年長者頗遜於 22 歲左右之成人；但當學習打字，速記，或學科等，則其成績立可提高（此或因其認識，組織，及應用所學之能力較強，興味較濃）。所以學習比較純新之反手書寫，其百分比頗低（72）；在短縮提示內記憶乏義音節之相對數目，其百分比亦低（64）。至於學校之學科，其百分比為高。

但此種假定易使我等以打字及速記為簡易之技能及機械之記憶，而預料其百分比必低；學習世界語之百分比預料其必高。然所求得之結果，適與此相反。

年長者對於數種能力較遜，除純新學習能力較遜之理由外，尚可有其他適宜之理由。例如，年長者自信力較強，在純新工作方面之實驗，比普通學校方面之學習尤甚。再者，年長被試，尤其是在大學組內，學習乏義符號，學習畫線，及其他無用事物等，往往不如年幼者

之悅意，故雖努力求高分數，亦必不能十分專心。更有進者，年長被試在純新學習上之較遜成績，完全根據於大學組之實驗結果；此組被試中之年長者，對於所有能力，均比囚犯，書記學校學生，或夜間中校學生中之年長者為遜。

最後一種理由，似乎更為重要。大學組學習世界語之長幼百分比為 79。雖世界語比較速記，打字，及大部分囚犯之學習，更為複雜，不能稱為純新之學習；但其百分比比較其餘各組任何之學習為低。若我等將選擇類似純新學習之二種能力除外，大學組中其餘能力之長幼百分比為 64, 72, 79, 81, 及 100 (最後一種是學業成績)。其他各組之百分比為 87, 88, 約 95, 96, 高, 約 100, 及 104, 其中數約為 95。如是，各組間之差異，其大適與同組中學習畫線與學習世界語之差異相同。故除大學組外，普通事實並不與此假定相符，因學習學科之長幼百分比，比較學習打字及速記之百分比為低。

此種討論，可使我等不至依照學習畫線學習符號之表面結果，與表四十所載其他學習之結果為輕率之比較。

總而言之，關於純新之學習，可說明如下：

根據我等實驗之普通傾向，自 22 歲後之 20 年，其能力約減去百分之 15。學習類似純新之工作，而不受過去學習之影響者，其能力之減低較大。但實際上成人學習普通應學之事，其能力之減低，實非如此之大。



第 十 章

關於成人學習之證據

自第二章至第九章所報告之事實，證明成人學習，不特頗易，而且頗速。其可能之分量，實比實際所學者為多。成人既有學習之能力，吾人即應研究其不學習之理由。為求解決此種問題，我等採用一種方法，收集40歲以上者三十九人，30至39歲者四十三人，及20至29歲者十七人之生平學習證據。此種證據，尙有其他數種功用。

此種證據，為163個問題之答案。一方面因知問題之性質，可以愈易明瞭所將討論之事實，一方面因讀者或願自己回答問題，而與他人比較，故將問題全部介紹於後。此處所報告之被試(共九十九人)為教員，職業界中人，及少數家主；均已受過大學或相等程度之教育。約有四分之三被試，完全為友誼之故，供給此種證據。其餘四分之一，則因對於成人學習，特有興味，故供給此種證據。彼等之晚年學習，或較普通人之晚年學習為

多；其對於晚年學習易度之估計，或亦較普通人為高。

I. E. R. 調查空白

學習 A

姓名.....

填寫日期.....

籍貫.....年齡.....歲.....月

請將你學習下列四十種動作，習慣，或作業的年齡，一一寫出。若在一年內學成的，則用一個數目表出之，如 14 或 16 或 19。若須一年以上學成的，則用兩個數目，如 14 至 17，或 20 至 21，表示學習開始及學習終了之年齡。然後回答這個關於動作，習慣，或作業的問題，（問題一），“若我尙未學習，我現在能學習麼？”寫“是”或“否”。此後回答其次問題（問題二），“若我從未學過，則現在欲得與從前學習時的同樣進步，其所需要的練習，應較多或較少？”寫“較多”或“較少”。若你從未學習，則寫“否”，只要答問題一就是了。

即使你的意見是一種推測，亦請回復。

學習年齡 問題一 問題二

1. 游泳… … … … …
2. 溜冰… … … … …
3. 跳舞… … … … …
4. 駕駛汽車… … … … …
5. 行船… … … … …
6. 騎馬… … … … …
7. 騎自行車… … … … …
8. 撫奏鋼琴… … … … …
9. 撫奏提琴… … … … …
10. 打字… … … … …
11. 吃青菓 …… …… …
12. 吃菠菜 …… …… …
13. 吃番茄 …… …… …
14. 吃生螺 …… …… …
15. 飲茶… …… ……
16. 飲咖啡 …… …… …
17. 飲酒… …… ……
18. 吸煙… …… ……

19. 戒茶... ..
20. 戒咖啡
21. 戒酒... ..
22. 戒煙... ..
23. 讀法文
24. 讀德文
25. 讀拉丁文... ..
26. 讀——請加入文字的名稱
27. 讀——請加入文字的名稱
28. 說法文
29. 說德文
30. 說拉丁文... ..
31. 說——請加入語言的名稱
32. 說——請加入語言的名稱
33. 應用對數... ..
34. 應用正弦，餘弦，及切線
35. 應用微分的原理
36. 應用速記法

37. 下棋… … … … …
38. 公衆講演… … … … …
39. 教書… … … … …
40. 自謀生活… … … … …

請回答問題四十一至八十三。其目的在求因年齡而改變的態度和意見。若不能用“是”或“否”回答，可用另外方法說明事實。若改變在數年間逐漸發見的，請說明改變的時期，如 17 至 20，或 10 至 16，或 21 至 30 等。你應注意：凡“在什麼年齡”的問題，只就態度或意見已改變時回答之。

41. 你現在害怕或厭惡天雷麼？——。
42. 你從前害怕或厭惡天雷麼？——。
43. 在什麼年齡，你除去這種害怕或厭惡？——。
44. 蛇是你現在所害怕或憎惡的東西麼？——。
45. 蛇是你從前所害怕或憎惡的東西麼？——。
46. 在什麼年齡，你除去這種害怕或憎惡？——。
47. 鼠是現在使你害怕，憎惡，或膽怯的東西麼？——。
48. 鼠是從前使你害怕，憎惡，或膽怯的東西麼？——。

49. 在什麼年齡，你除去這種害怕，憎惡，或膽怯？
——。
50. 現在血的顏色和氣味，擾亂你麼？——。
51. 從前血的顏色和氣味，擾亂你麼？——。
52. 在什麼年齡，你除去這種被擾亂的情形？——。
53. 你現在會突然發怒，心中抑鬱，和感受刺激麼？
——。
54. 你從前有這些脾氣麼？——。
55. 在什麼年齡，你除去這些脾氣？——。
56. 你是一個教堂裏的會員麼？——。
57. 在什麼年齡，你加入教堂？——。
58. 你現在做禮拜，一年至少有三十次麼？——。
59. 若你對58的回答是“否”，則在什麼年齡，你停止
做禮拜？——。
60. 你現在信約拿（Jonah）曾住在鯨魚的腹中多日，
麼？——。
61. 從前你信約拿住在鯨魚的腹中多日麼？——。
62. 在什麼年齡，你改變你的意見？——。

63. 現在你信以色列加略猶大 (Judas Iscariot), 尼羅 (Nero)等在地獄裏受刑罰麼?——。
64. 從前你信如此麼?——。
65. 在什麼年齡, 你改變你的意見?——。
66. 現在你信你死之後, 將再住在另外一個類似的世界, 彼此可以相見, 相聞, 相談, 相遊, 或來往各處麼?——。
67. 從前你會這樣想麼?——。
68. 在什麼年齡, 你改變你的意見?——。
69. 你現在以為在本國的猶太人, 平均比耶穌教徒, 沒有價值麼?——。
70. 從前你會這樣想麼?——。
71. 在什麼年齡, 你改變你的意見?——。
72. 你現在以為昔日殖民對待紅人, 比紅人對待殖民好麼?——。
73. 從前你會這樣想麼?——。
74. 在什麼年齡, 你改變你的意見?——。
75. 你現在以為因爭論而起革命的戰爭, 英國至少有

80%的錯誤，殖民至少有80%的正義麼？——。

76. 從前你會這樣想麼？——。
77. 在什麼年齡，你改變你的意見？——。
78. 你現在以爲共和黨比民主黨好得多麼？——。
79. 從前你會這樣想麼？——。
80. 在什麼年齡，你改變你的意見？——。
81. 你現在以爲民主黨比共和黨好得多麼？——。
82. 從前你會這樣想麼？——。
83. 在什麼年齡，你改變你的意見？——。

學習游泳，溜冰，及跳舞，可謂運動方面學習之最好例子。年齡顯然不是一種不可克服之障礙；50歲以內，各有學習游泳及跳舞者。因興味與習俗之關係，婦人學習游泳特遲，男人學習跳舞特遲。大多數人之意見（71與9之比），以爲四十歲以後學習運動之技能，比較四十歲以前困難。但自30至39歲之大多數意見，並不十分顯著（66與33之比）。其事實見表四十一。

學習駕駛汽車，行船，騎馬，及騎自行車，是半運動及半機械技能之學習舉例。其學習期，亦有甚大之限

表 四 十 一

成人學習游泳、溜冰、及跳舞之證據

| 年齡 | 游 泳 | | | | 溜 冰 | | | | 跳 舞 | | | |
|-------|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|
| | 40歲以上 | | 30至39 | | 40歲以上 | | 30至39 | | 40歲以上 | | 30至39 | |
| | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 |
| 0-4 | 0 | 12 | 2 | 7 | 4 | 11 | 1 | 7 | 4 | 4 | 6 | 2 |
| 5-9 | 14 | 18 | 22 | 12 | 10 | 14 | 23 | 12 | 10 | 20 | 18 | 17 |
| 10-14 | 3 | | 6 | 1 | 4 | 4 | 8 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 15-19 | 5 | | 9 | 1 | 4 | 7 | 7 | 6 | 1 | 7 | 1 | 6 |
| 20-24 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 25-29 | 3 | | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 30-34 | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 35-39 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 40-44 | | 4 | | | | | | | | | | |
| 45-49 | | 2 | | | | | | | | | | |
| 50以上 | | 1 | | | | | | | | | | |
| 較易 | 2 | 0 | 8 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 相等 | 1 | 1 | 2 | 2 | | | 2 | 11 | 7 | 4 | 4 | 4 |
| 較難 | 11 | 11 | 10 | 9 | 10 | 13 | 10 | 11 | 7 | 19 | 12 | 14 |
| 未詳 | | 1 | 2 | 2 | 10 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

域。多數，但非甚大多數，人之意見(61 與 21 之比)，以爲四十歲以後學習此種技能將必較難於彼等從前學習

表 四 十 二

| | | 成人學習駕駛汽車,行船,騎馬,及騎自行車之證據 | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|-------------------------|----|-------|----|-------|---|-------|----|---------|----|-------|-------|----|
| | | 駕駛汽車 | | | | 行 船 | | 騎 馬 | | 騎 自 行 車 | | | | |
| | | 40歲以上 | | 30至39 | | 40歲以上 | | 30至39 | | 40歲以上 | | 30至39 | | |
| 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 40歲以上 | 30至39 | |
| 未學習 | 1 | 14 | 1 | 4 | 12 | 22 | 2 | 13 | 4 | 2 | 1 | 9 | 0 | 4 |
| 已學習 | 13 | 11 | 23 | 15 | 2 | 3 | 3 | 12 | 20 | 14 | 13 | 16 | 24 | 12 |
| 學習在 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5-9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10-14 | | | | | | | | | | | | | | |
| 15-19 | | | | | 1 | 2 | | 1 | 1 | 2 | | | 2 | 4 |
| 20-24 | | | | | | 1 | | | | | | | 6 | 7 |
| 25-29 | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 30-34 | 1 | | 1 | 4 | | | | | | | | | 3 | 1 |
| 35-39 | | | 8 | 4 | | | | | | | | | 8 | |
| 40-44 | | | 7 | 5 | | | | | | | | | 1 | |
| 45-49 | | | | 3 | | | | | | | | | 2 | 1 |
| 50以上 | | | | | | | | | | | | | | |
| 較易 | | | | | | | | | | | | | | |
| 相等 | 4 | 5 | 7 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 8 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 |
| 較難 | 9 | 5 | 8 | 10 | 1 | 1 | 3 | 10 | 8 | 9 | 11 | 15 | 10 | 10 |
| 未詳 | | 5 | | | | | | | 3 | 1 | | 6 | 1 | 8 |

時。年齡在 30 至 39 間者，其意見為 59 與 43 之比。

表四十二，即報告此種事實。

學習撫奏鋼琴及打字，是兩種複雜“覺動技能”之普

表 四 十 三

成人學習撫奏鋼琴及打字之證據

| | 撫 奏 鋼 琴 | | | | 打 字 | | | | 40 歲以上 | 30至39 |
|-------------|---------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-----------|-------|
| | 40歲以上 | | 30至39 | | 40歲以上 | | 30至39 | | | |
| | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | 男 | 女 | | |
| 未學習 . . . | 10 | 6 | 15 | 7 | 3 | 10 | 6 | 4 | | |
| 已學習 . . . | 4 | 19 | 9 | 12 | 11 | 15 | 18 | 15 | | |
| 學習在 | | | | | | | | | | |
| 0-4 . . . | | | | | | | | | | |
| 5-9 . . . | 2 | 6 | 2 | 6 | | | 1 | 1 | | |
| 10-14 . . . | 1 | 10 | 7 | 5 | 1 | | 4 | 1 | | |
| 15-19 . . . | | 1 | | | | | 4 | 3 | | |
| 20-24 . . . | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 4 | 3 | | |
| 25-29 . . . | 1 | | | | 3 | 3 | 6 | 4 | | |
| 30-34 . . . | | | | | 1 | 3 | 3 | 3 | | |
| 35-39 . . . | | 1 | | | 2 | 1 | | 3 | | |
| 40-44 . . . | | | | | 2 | 3 | | | | |
| 45-49 . . . | | | | | | 3 | | | | |
| 50以上 . . . | | | | | | 1 | | | | |
| | | | | | | | | | 40 歲以上 | 30至39 |
| 較易 . . . | 1 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 10 | 12 |
| 相等 . . . | | 1 | | 1 | 3 | 4 | 4 | 2 | 8 | 7 |
| 較難 . . . | 3 | 15 | 5 | 9 | 6 | 7 | 8 | 10 | 31 | 32 |
| 未詳 . . . | | | | | | | 2 | 1 | | 3 |

通舉例。就普通及特別之成就而言，前者比後者困難。其證據總括於表四十三。學習打字之年齡限域頗大。學奏鋼琴，如前所述，顯是兒童期之成就；但非青年與成人對於此種學習所需之能力，有何限制。大多數人之意見，亦以為現時學習必較從前彼等學習時為難，其情形與對於學習駕駛汽車，行船，騎馬，及騎自行車之意見相彷彿。

關於學吃青果，菠菜，生螺，及飲茶與咖啡之報告，彼此無甚差異，男女亦無甚分別；故可一併討論。其事實見表四十四。雖學習之年齡限域頗大，但普通之意見，以為飲食之習慣，在四十歲以後養成較易。自 30 至 39 歲組確實承認此種證據。吃番茄之時期較早（因其味特美），但普通均謂此種習慣，亦在晚年學習較易。學習時期之分配，如依 0 至 4 歲，5 至 9 歲等排列，則為 10, 14, 4, 3, 2, 1, 1, 1。其意見之比例為：較易者 28，相等者 3，較難者 4。

飲酒及吸煙之人數太少，不能為詳細之分析。普通情形，似與上所敘述之飲食習慣相同。

表 四 十 四

成人學習飲食習慣——吃青菜，蔬菜，等及飲茶與咖啡——之證據

| | 40歲以上 | 30至39 |
|--------------|-------|-------|
| 未學習 | 19 | 21 |
| 已學習 | 176 | 194 |
| 學習在 | | |
| 0-4 | 17 | 24 |
| 5-9 | 43 | 41 |
| 10-14 | 37 | 53 |
| 15-19 | 31 | 39 |
| 20-24 | 25 | 21 |
| 25-29 | 10 | 7 |
| 30-34 | 8 | 9 |
| 35-39 | 1 | |
| 40-44 | 3 | |
| 45-49 | 1 | |
| 50以上 | | |
| 較易 | 105 | 102 |
| 相等 | 16 | 33 |
| 較難 | 49 | 40 |
| 未詳 | 6 | 19 |

戒茶，咖啡，酒，煙之人數亦甚少；我等將其事實總載於表四十五。在記錄中所有之時期，均可戒除此種習慣；不過小多數人之意見，以為晚年戒除較難。

關於學習外國文之事實，男女並無不同；我等將其記錄併合，載於表四十六。拉丁文均在年輕時學習，但非因為晚年不能學習。法文與德文之事實，稍有不同，

一部分必因歐戰時被試中有人曾赴法國，及當時對於德國頗有厭惡情感之故。除拉丁文外，學習時期均有頗大之限域。小多數人之意見，以為晚年學讀外國文較難；大多數人之意見，以為學說外國語言較難。動作技能對於閱讀外國文，幾乎毫無影響；但若學者苟不願發音粗鄙而為人所不能瞭解，則此種動作技能對於學說外國語言，必甚關重要。

表 四 十 五

成人戒茶,咖啡,酒,烟之證據

| | 40歲以上 | 30至39 |
|--------|-------|-------|
| 戒除習慣人數 | 24 | 18 |
| 戒除在 | | |
| 0-4 | | |
| 5-9 | | |
| 10-14 | 2 | 2 |
| 15-19 | 2 | 1 |
| 20-24 | 5 | 3 |
| 25-29 | | 8 |
| 30-34 | 5 | 4 |
| 35-39 | 1 | |
| 40-44 | 2 | |
| 45-49 | 6 | |
| 50以上 | 1 | |
| 較易 | 9 | 1 |
| 相等 | 2 | 4 |
| 較難 | 8 | 10 |
| 未詳 | 5 | 3 |

蓋其性質大抵相似。大多數人之意見，以為此等學習，在晚年較易。

此處加入公衆講演之學習，因其含有覺察他人對於自身之反應的作用。若被試人數較多，其成績必較可靠。

表 四 十 六——續

成人學習外國文之證據

| | 學 習 說 話 | | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| | 拉丁文 | | 法文 | | 德文 | | 其他文字 | | | |
| | 40歲 以上 | 30至 39 | 40歲 以上 | 30至 39 | 40歲 以上 | 30至 39 | 40歲 以上 | 30至 39 | 40 歲 以 上 | 30至 35 |
| 未學習 . . . | 39 | 36 | 27 | 29 | 24 | 20 | ? | ? | | |
| 已學習 . . . | 0 | 7 | 12 | 14 | 15 | 23 | 3 | 11 | | |
| 學習在 . . . | | | | | | | | | | |
| 0-4 . . . | | | | | 3 | | 2 | | | |
| 5-9 . . . | | 1 | | | 2 | 2 | | | 1 | |
| 10-14 . . . | | 2 | | 3 | 2 | 4 | | | | |
| 15-19 . . . | | 3 | 4 | 4 | 3 | 10 | | | 1 | |
| 20-24 . . . | | 1 | 1 | 4 | 2 | 4 | 1 | | 3 | |
| 25-29 . . . | | | 2 | 1 | 2 | 3 | | | 3 | |
| 30-34 . . . | | | 1 | 2 | | | | | 3 | |
| 35-39 . . . | | | 1 | | | | | | | |
| 40-44 . . . | | | 1 | | 1 | | | | | |
| 45-49 . . . | | | | | | | | | | |
| 50以上 . . . | | | 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 較易 . . . | | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | | 1 | 5 | 12 |
| 相等 . . . | | | 1 | 1 | | 2 | | | 1 | 3 |
| 較難 . . . | | 3 | 9 | 8 | 12 | 16 | 3 | 9 | 24 | 36 |
| 未詳 . . . | | 1 | | 2 | | | | 1 | | 4 |

表 四 十 七

成人學習抽象及符號工作之證據

| | 對數 | | 三角 | | 微分 | | 棋 | | 40歲以上 | 30至39 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40歲以上 | 30至39 | 40歲以上 | 30至39 | 40歲以上 | 30至39 | 40歲以上 | 30至39 | | |
| 未學習 . . . | 11 | 10 | 13 | 9 | 28 | 31 | 24 | 31 | | |
| 已學習 . . . | 28 | 33 | 26 | 34 | 11 | 12 | 15 | 12 | | |
| 學習在 | | | | | | | | | | |
| 0-4 . . . | | | | | | | | | | 1 |
| 5-9 . . . | | | | | | | | | | 3 |
| 10-14 . . . | | | | | | | 4 | 3 | | 5 |
| 15-19 . . . | 16 | 18 | 14 | 19 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 1 |
| 20-24 . . . | 8 | 13 | 8 | 13 | 7 | 4 | 1 | 1 | | 2 |
| 25-29 . . . | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | | |
| 30-34 . . . | | | | | | 1 | 1 | 1 | | |
| 35-39 . . . | | | | | | | 1 | 1 | | |
| 40-44 . . . | 1 | | 1 | | | | | 2 | | |
| 45-49 . . . | | | | | | | | 1 | | |
| 50以上 . . . | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 40歲以上 | 30至39 |
| 較易 . . . | 13 | 20 | 11 | 20 | 6 | 7 | 7 | 7 | 37 | 54 |
| 相等 . . . | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 8 |
| 較難 . . . | 14 | 8 | 14 | 8 | 4 | 3 | 6 | 1 | 38 | 20 |
| 未詳 . . . | | 3 | | 4 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |

就其大概而言，晚年學習之困難，或心中以為困難，原非知識缺乏之結果；實由動作技能及畏懼他人譏笑或社會批評之心理所致。40歲以上曾經學習講演之人，以為爾時學習較易者有7人，較難者有27人。30至39

歲組，以爲較易者 6 人，相等者 4 人，較難者 26 人。其學習年齡之限域，爲 2 至 45。

學習自謀生活，爲學習中之最重要者。學習教學之事實，與之同時報告（見表四十八），因其目的往往相

表 四 十 八

成人自謀生活及教學之證據

| | 自謀生活 | | 教 學 | | 40歲以上 | 30至39 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40歲以上 | 30至39 | 40歲以上 | 30至39 | | |
| 未學習 . . . | 3 | 0 | 3 | 5 | | |
| 已學習 . . . | 36 | 34 | 36 | 38 | | |
| 學習在 | | | | | | |
| 0-4 . . . | | | | | | |
| 5-9 . . . | | 1 | | | | |
| 10-14 . . . | 3 | 3 | | | | |
| 15-19 . . . | 12 | 19 | 15 | 15 | | |
| 20-24 . . . | 20 | 20 | 17 | 18 | | |
| 25-29 . . . | 1 | | 3 | 5 | | |
| 30-34 . . . | | | | | | |
| 35-39 . . . | | | 1 | | | |
| 40-44 . . . | | | | | | |
| 45-49 . . . | | | | | | |
| 50以上 . . . | | | | | | |
| | | | | | 40歲以上 | 30至39 |
| 較易 . . . | 13 | 15 | 9 | 16 | 22 | 31 |
| 相等 . . . | | 3 | | | | 3 |
| 較難 . . . | 23 | 12 | 25 | 16 | 48 | 28 |
| 未詳 . . . | | 13 | 2 | 6 | 2 | 19 |

同。初謀生活之年齡，大都在 15 至 25 間；僅有二人，在 25 歲以後。根據彼此困難之估計，可以比較後期青年或前期壯年與後期壯年之不同。40 歲以上之人，約有 2 與 1 之比，以為爾時學習較為困難。自 30 至 39 歲組之意見，則兩方面之人數幾乎相等。以上所有一切證據，均表示此兩組間之差異相同。例如在游泳，溜冰，跳舞上；在駕車，行船等上；及在閱讀或講說外國語，應用數學符號，或公衆講演等上，均有同樣之差異。在此間接之比較中，除飲食之習慣外，任何事物在 40 歲以後學習，比較 30 至 39 歲間學習，較為困難。

關於雷，蛇，鼠，血，及發怒方面之證據，在表四十九上報告之。此種證據之解釋，當視個人對於一種情緒發生之原因及其抑制之努力的普通意見如何為轉移。有人或以為人之天性，原有此種情緒作用；多數之不受此種作用支配者，即足以證明此種情緒，有人較易克服。有人或以為此種情緒作用，是嬰孩時不幸之精神聯絡。多數之常受此種作用支配者，足以證明彼等未曾努力克服之；否則，必是一種特別之病理徵象。此外，較為穩

表 四 十 九

關於成人情緒態度之證據

| | 男 40 歲以上 | | | | | | 女 40 歲以上 | | | | | | 男女 之 總數 |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|
| | 雷 | 蛇 | 鼠 | 血 | 怒 | 總數 | 雷 | 蛇 | 鼠 | 血 | 怒 | 總數 | |
| 永不 時常 克服 | 9 3 2 | 3 7 3 | 11 3 0 | 10 3 1 | 9 3 2 | 42 19 8 | 10 6 9 | 4 17 4 | 9 15 1 | 11 10 4 | 14 6 5 | 48 54 23 | 90 73 31 |
| 克服在 | | | | | | | | | | | | | |
| 0-4 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| 5-9 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | 6 | 7 |
| 10-14 | | | | | 1 | 1 | 4 | | | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 15-19 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 4 | 1 | | 2 | 2 | 9 | 11 |
| 20-24 | | | | 1 | 1 | 2 | | 1 | | | | 1 | 3 |
| 25-29 | | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | 2 |
| 30-34 | | | | | | | | 1 | | | 1 | 2 | 2 |
| 35-39 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 2 | 2 |
| 40-44 | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 |
| 45-49 | | | | | | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| 50以上 | | | | | | | | | | | | | |
| 日期未詳 | | 1 | | | | 1 | | | | | | | 1 |
| | 男 30至39 歲 | | | | | | 女 30至39 歲 | | | | | | |
| 永不 時常 克服 | 14 1 9 | 5 16 3 | 17 6 1 | 15 5 4 | 12 5 6 | 63 33 23 | 11 3 5 | 6 12 1 | 8 10 1 | 8 7 3 | 10 3 6 | 43 35 16 | 106 68 39 |
| 克服在 | | | | | | | | | | | | | |
| 0-4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5-9 | 3 | | | | 1 | 4 | 1 | | | | | 1 | 5 |
| 10-14 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 6 | 1 | | | 1 | | 2 | 8 |
| 15-19 | 4 | 2 | | 1 | 1 | 8 | | | | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 20-24 | 1 | | | | 2 | 3 | 2 | | 1 | 2 | 3 | 8 | 11 |
| 25-29 | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | 2 |
| 30-34 | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | 1 | 2 | 3 |
| 35-39 | | | | | | | | | | | | | |
| 40-44 | | | | | | | | | | | | | |
| 45-49 | | | | | | | | | | | | | |
| 50以上 | | | | | | | | | | | | | |
| 日期未詳 | | | | | | | | | 1 | | | 1 | 1 |

重之見解尙多，不爲枚舉。

爲目前之目的計，我等毋須研究嬰孩期與以後年齡學習或去除此種聯絡之重要。若我等之證據可恃，至少可知自 5 歲 50 歲間均可去除此種聯絡。見蛇而畏懼之情緒爲此五種中之最強者，曾經海德 (B. T. B. Hyde) 實地研究；彼且繼續治療各年齡之患此種畏懼者。在我等之記錄中，20 歲以後此種畏懼之去除，亦與 20 歲以前相彷彿。

就教堂會員及做禮拜之證據而論，大多數人在 9 歲與 16 歲間加入教堂，20 歲以後始忽視之（苟彼等有忽視之事實）；但亦有晚年始加入者，及早年忽視者。

問題 60 至 83，研究普通之信仰及偏見。此種信仰及偏見，爲發生或護助十字軍，慈善，虐待，戰爭，及其餘世界所知最善或最惡事情之主要原因。其所選擇之事項，大都爲近二十年來有教育者所廢棄，但對於有益各項之各年齡心理，仍應相同。其事實見表五十。大多數人之曾有此種信仰及偏見者，現已消除（78 與 34 及 92 與 26 之比）。其中有三種信仰，大都在 10 至 34 歲之

間改變；有四種偏見，其改變約遲五年，大都在 15 至 39 歲之間。

此種報告，可以證明學習事物，除須有充分能力外，尚受其他原素之影響。例如溜冰與跳舞所需之能力，甚相彷彿；但其學習之年齡，極不一致。在 20 歲左右，若不學習溜冰，則以後鮮有學習者；但跳舞則在任何年齡均有學習者。

就所需之能力而言，則打字可在甚早時期，與讀法及書法同時學習，或較早。但實際上學習打字頗遲；根據 40 歲以上一組，其學習之中數年齡為 32 歲。撫奏鋼琴，在四十歲前，或均可學習；但實際上有五分之四以上被試，在 14 歲（開始學習期）以前學習。

學習行船及駕駛汽車，需要同樣之能力及興味；但就 1926 年四十歲以上組之事實而言，其學習時期，絕不一致。其中僅有一人在三十歲以前學習駕駛汽車，一人在十六歲以後學習行船¹。

1 倘若我等僅有 40 歲以上者之記錄，則其結論將為不達三十歲者，不能學習駕駛汽車。

由上舉例，可知凡人學習事物之時期，大部分以何時願學，何時須學，或何時有機會學習為轉移。同樣，大多數人在 25 歲以後學習法文或德文，但鮮有人在爾時學習拉丁文。此非因年齡對於學習此等文字之能力，有不同之關係；實則由於興味與習慣之不同而已。

普通言之，此等證據可以表示(1)幾乎無論何種事物，在四十歲以前均可學習；(2)除學習及戒除飲食之習慣外，被試之經驗，均謂四十歲以後學習，比三十至三十九歲時學習困難；(3)對於純粹及簡易知識之學習，在三十至四十歲間所預期之困難，並不比兒童期與青年期者為大；(4)就大概而言，年齡影響於獲得知識之能力，比影響於學習動作技能之能力者¹為小。此外，尚有一種證明，即(5)晚年學習所預期之困難，每畏疑他人譏笑，不良批評，及非好意之注意所致。苟習慣上常有年長人學習游泳，騎自行車，及說德語等，則此種困難必可減少。²

1 學習抽象數學及下棋，在 30 至 39 歲間，較為適宜。

2 學習公眾講演，因年齡而增加之困難，較大于數學。學說外國語，因年齡而增加之困難，較大于學讀外國文；僅就動作方面而言，此種事實，似可說明。

預期困難之差異中，並不十分顯著。其最大者，為游泳，溜冰，及跳舞，但亦有相當之少數人，以為四十歲後學習，可與以前學習相同或較易。若絕對之差異果甚顯著，則關於此種差異之方向，應為一致。

其實，實際之差異或比所預期者為小，其理由如下：被試追憶以前之學習時，或將其幼時在水中或冰上等所費學習之時間估計太低。再者，彼等或將學習之興味與學習之能力，混為一起。又次，若其中有偏見者，則往往偏信自青年期以後學力逐漸衰減之普通學說。

此章所報告之事實，似可證明成人所學習者實比其所能學者為鮮，一因彼等估計其學習之能力太低，二因彼等畏懼不良之注意及批評。此章之事實，亦與一種假定相吻合，即成人所學習者較其所能學習者為低，因其對於學習者無充分之努力。我等在實驗方面所得之結論，實毫不受此種證據而減損其勢力。

第十一章

學習能力及所學分量因年齡而變遷之原因

第二章至第九章所報告之事實，表示自五歲至四十五歲學習能力曲線¹與年齡之關係，約如圖八所示之形狀。現在我等研究其所以致此之原因。

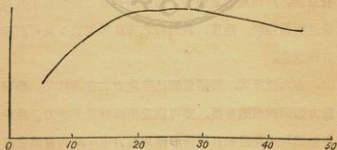
每人在四十五歲以前任何時期之學習能力，可謂為

1 我等從前及現在論及“學習之能力”，以為人類各種之學習，均可依其結果而計算其能力之總平均，以事測量及比較。此種方法，甚為便利。若讀者明瞭此種計算與比較，未曾完全達到目的，及不能完全達到目的，則毫無妨礙。我等實際所欲為者，乃以純正之態度，試驗各種學習之舉例，及計算其結果，以為比較之根據。在此種比較中，各年齡均有同等之勞力；每人所學習之成績，均用公平之方法測量，而且予以相當之配重，以表示學習之總能力或平均能力。

此種可以比較不同年齡之總能力或平均能力，不能完全求得。各種形式之學習與年齡之關係，各不相同。其中有降低甚速者，有始終不變者。故對於學習重要與否，苟有不同之觀念，即可有許多不同學習能力之總估計。例如二十歲可以學習之事物，在四十歲時，或不能學習。因無論何人均在爾時以前學習，故其總數內決不能包含此種事物。嚴格之比較，每種學習均應特為分別研究。

詳細研究第二章至第十章之結果，尚可發見另外各種複雜之情形。我等所報告之結果，究竟表示何種事實，無從確定；在現時心理學之狀況下，亦無人能確定之。我等不過略知長幼之比例或進步之百分比，藉以表示各人在一單位時間內，學習所需事物之分量比例。讀者由長幼比例方面所得之印象，不致使其發生任何誤會。

下述六種原素之結果。第一種為個人天賦學力之發展能量。因此，故雖與他人或他種動物受同樣之待遇，其成績仍將較優或較遜。第二種為個人天賦學力發展之情形及範圍。個人之學習能力，逐年因內部發展之影響而改變，其情形適如個人之高度及體力不受外界經驗之影響而長進。倘十歲之兒童，能用方術使之安睡一年，然後復醒而營平常之生活，則其學習能力將必不至退後一年。每人每年得到內部之長進及外界之訓練；但就學理而言，失去後者必不至同時失去前者。然內部長進與外界訓練，互相合作，不易分離，亦為自然之事實。第三種為晚年衰退之結果，此即早年內部發展之反面情形。個人之學



圖八。各年齡學習能力曲線之普通形式

習能力發達至最高度及獲得較良之學習方法與工具後，又可失去其一部或全部。

第四與第五種原素，為普通訓練或經驗及特別訓練或經驗之兩種影響。利用個人之天賦能力及能量，其訓練可養成各種學習之習慣，及各種學習之工具。此種習慣及工具，原為許多特殊事物之混合體，如正持書籍，自左向右閱讀等習慣，及理解字數等知識是。諸如此類，均於學習有甚大之幫助，可謂第四種原素。至於能使個人愈適宜於普通學習之訓練（如注意事物能力，保持經驗能力，採取有用及去除無用事實能力等之進步），其影響甚為神祕；但對於吾人，比諸普通習慣及工具，更有意義。所謂更有意義者，指應用甚廣之習慣與工具及普通所謂理想，態度，與進行之方法等而言；此可謂第五種原素。

第六種原素，可謂荒輟已有能力之普通結果。學習能力因訓練而進步後，亦可因荒輟而減低其能力。雖現在知識尙不能證明此種情形確為能力依年齡而衰退之原因，但亦可為主要原因之一種。

能量

較大能量比較小能量，是否更有抗拒年齡影響之傾向？我等研究個人之能量，僅就此範圍內而言。在第二章至第七章（及在附錄一）中，實未見有此種證據，學習能量較大者如大學生及高等職業界，之學習能力曲線與年齡的關係，與能量較小者之學習能力曲線與年齡的關係，並無不同；故我等可以自由應用關於前者所發見之事實於後者。

內部發展

內部發展，可以變更及增進學習之能力。此種事實及其發展停止時期，對於學習能力之關係，均為我等研究中之重要問題。第二種事實每因能力而不同。根據我等研究之結果，其普通平均時期約在二十歲；但心理學家，普通每以為稍早。由此，我等可以確言內部發展對於成人更有利益。若無另外原素起相反之作用，則內部發展可使自二十五至四十五歲者有二十至二十五歲者之

同樣學力。若與十五至二十歲者比，且可勝之；與五歲至十五歲者比，更可勝之。

學習能力之內部發展，常誤以為學習本身之結果。關於在兒童及成人時期之學習，普通意見大抵如次：「人類之大部分學習，在兒童及青年時期；往往就兒童之初生時，五歲時，十歲時，十五歲時，及二十歲時而比較之。在每五年期間，特別在最初五年，均有甚大之進步。在成人時期，即無此種之進步；其在四十歲之能力，大都與在三十五，三十，或二十五歲時相同。最初五年之進步，大於成人三十年所有之進步遠甚。兒童時期是學習之時期；少量之訓練，可得甚大之成績」。

此種意見，至少含有下述三種錯誤中之一種或多種。

第一，或因將百分比之進步量與實際之進步量相混。假設一個兒童每日繼續得一單位之進步，至第十日為止，則其第一日之所學習者，若就百分比而言，可謂無窮大之進步；第二日之進步，即為 100%；最後一日之進步，不過百分之一的三十分之一而已。

第二，或因材料難度之改變與在每單位時間內所學

習分量所表示之不同學習能力相混。平均五歲，二十五歲，及四十五歲所各能完成之智力工作，其難度之不同，約如 27, 37 及 47 之比例。但此決不能謂成人自二十五至四十五歲毫無學習；或兒童在最初五年所學習者，2.7 倍於其次二十歲所學習者。

第三，在我等批評中之持論，其所指出之幼年變遷，亦非在兒童時期因少量訓練，或全因訓練，而發生者。其實乃是訓練及內部發展之共同結果。兒童期與青年期為學習能力之內部發展最大時期；我等估計訓練所得之結果時，必須注意此點，而予以補救。

由此等持論，我等可得一種可能之暗示，即心智因內部勢力而發展之時，為依照良法使其發展之最良時期。設我等欲改變頭顱之形式，則當其長進時施用綳帶等，必較在完全長進後為易。關於智力方面之習慣，能力及興味，其情形亦大抵類此。但其長處，在於無興味之衝突及錯誤之練習，並非有較高之學習能力。

因年齡而衰退之結果

大多數人在晚年時，例自七十歲以後，其所學習之分量，每年均有顯著之衰退。此種情形，誠為熟知之事實。人到晚年，其所學得之知識或技能每不如其所遺忘之多。我等舉出事實（在附錄一），證明在五十五歲時，個人對於工作之努力與興味，及其進步之能力，因年齡所得變遷之純淨結果，實為成就之衰退。大多數人在二十至九十歲間，使學習能力長進之內部發展勢力，大都變為使能力衰退之他種內部勢力。但何時發現此種現象，及其進程如何，無人知之。至於因內部勢力而衰退者，是否僅為因內部發展而得者，或僅為因生平訓練而得者，或為二者，我等均不知之。但最後一種，較為最可能。個人能力之發展，同受本性及教育之影響；欲就普通生理事實，區別能力衰退之僅為因內部發展所得者，或僅為因訓練所得者，甚為困難。此種衰退之因能力減低者幾何，或因學習志願減小者幾何，無人知之；但心理學家鮮有謂此種變遷，僅由志願之改變所致者。

訓練

若每年得有相當之訓練，則其影響(除出養成不良習慣之例外)可使學習能力依年齡而進步。若前代提倡“精神訓練”(Mental Discipline)者之主張果為正確，則個人因學校及大學之訓練而得學習能力之進步，必將甚大。

荒輟對於學習能力之影響

我等熟知單獨之感應結，如在“ $\sqrt{\quad}$ ”與“立方根”之間，或在“amare”與“愛”之間，可因訓練而構成，而堅固；亦可因荒輟而衰弱。唱歌，打網球，作詩，解釋幾何問題，及善於交涉等，凡因訓練而進步者，是否亦因荒輟而衰退，尚有疑問。此等能力之衰退，似乎比單獨之感應結為慢，因其曾受“過度學習”(overlearned)之故(其學習超過能力養成之所需)。少數之心理學家以為去除有妨礙之事實後，時間一項可使複雜能力愈加進步。大部分之事實，證明由訓練所得之變遷，每因荒輟而失之。故我等可以推論，凡學習技能，新文字，新號碼，或平均學習總能力之進步，若可由訓練而得，¹均可因荒輟而失。

1 荒輟是否可使因內部發展而發生之感應結，能力及興味等減弱，尚是問題，我等並不試解決之。

倘一人在三十歲時停止學習，則當他種條件一樣時，彼將逐漸失去其在三十歲以前因學校或其他訓練所得學習能力之進步。即使無學習能力之自然衰退程序，如與在兒童及青年期之發展程序相同，彼亦將減低其能力。其理由適如忘記昔日教師之名，或代數及拉丁文之事實者相同。

此第六種原素，頗為重要，因其可受我等之支配，或可由他種作用而消去其效力。倘繼續學習，我等可期學習能力之減損較微。我等且可因練習而逐年增高其能力，以補償其因第三種原素所謂不可免除之內部衰退所致之損失。

此外我等若按照二十歲以前學習能力逐漸增加，自二十五至四十五歲學習能力逐漸降低之事實，予內部發展，內部衰退，特別訓練，及荒輟之損失以相當之估計，則必頗有興味及價值。但為結論穩健計，尚需更多之精密研究。

我等特別須知自二十二至四十二歲之能力降低，由於內部衰退者幾何，由於荒輟者幾何。前者為事實之所

不能免；即或可用生物化學之方法避免之，但現在尚無此種發明。至於後者，則若個人繼續學習，即可免除之。我等考慮以下三種情形，則此問題可得比較真切之解答。(a)關於此時期普通能力改變之事實，(b)較低動物學習能力與年齡之關係，及(c)利用衰退及荒廢，解釋自第二章至第九章事實之情形。

路葛 (Ruger) 與 司徒聖傑 (Stoessinger '27, 頁 87 以下) 利用 高爾登 (F. Galton) 所收集之量數，核計拖力 (pull)，握力 (grip)，拳擊速率 (swiftness of blow)，垂直覺 (sense of perpendicularity)，平分錯誤 (error of bisection)，及三分錯誤 (error of trisection) 等之進步曲線。根據彼等之報告，我等得表五十一之事實。

承 安恬那大學 (University of Indiana) 卜克 教授及 尼格森 (T. E. Nicholson) 博士之盛意，我等得用 尼 博士未經發表之材料。其研究為：『年齡長進與支配自由動作能力及其速率之增加及減低』(1925)。尼 博士測量用手指動作，用腕節動作，用手臂動作及用肩動作打字之速率；其被試之年齡為 17 歲至 80 歲以上者。每一年

表 五 十 一

因年齡而得體力，速率，及覺官辨別之變遷

| | 平均分數 在 22 歲 | 平均分數 在 42 歲 | 差異 | 接近能 力極點 之年齡 | 估計之進 步自 10 至 15 歲 | 自 22 歲至 42 歲 之損失為 10 至 15 歲每 年平均進步 之百分比 |
|--------|----------------|----------------|------|-------------------|-------------------------|---|
| 握力 | 73.80 磅 | 71.60 | 2.20 | 25 | 17.85 | .62 |
| 握力(右手) | 82.16'' | 81.13 | 1.03 | 25 | 24.28 | .21 |
| 握力(左手) | 78.71'' | 78.50 | .21 | 25 | 26.57 | .04 |
| 擊擊速率 | 18.27 呎秒 | 17.67 | .60 | 22 | 3.43 | .87 |
| 垂直覺 | .292 度 | .312 | .020 | 21 | .169 | .59 |
| 平分錯誤 | .854% 錯誤 | .881 | .027 | 25 | .143 | .95 |
| 三分錯誤 | 1.223% 錯誤 | 1.251 | .028 | 23 | .698 | .20 |

齡有 25 個男人及 25 個女人，其選擇方法如下：

幼年被試自十七歲至二十五歲者，為勃路明吞中學 (Bloomington High School) 及安恬那大學之學生。

於 1923 及 1924 年，在安恬那波里司 (Indianapolis)，舉行安恬那
全州展覽會 (Indiana State Fair)，安恬那大學於其展覽處附設一個心
理學室，以招待年長之被試。此外在安恬那波里司各旅社及安恬那波里司，
勃路明吞，和安恬那各處火車站之客廳內，亦得有許多年長之被試。再者，
於 1923 及 1924 年，在勃路明吞之孟羅全郡展覽會 (Monroe County
Fair)內，亦設一個心理學室。由此處又得頗多年長被試之記錄。

由上可知自 17 至 23 歲之被試，必形較優；65 歲以

上之被試，或亦可以較優，因優秀之年長者，比遲鈍之年長者必愈願意接受或試做此種測驗。自 25 至 60 歲均為任意選擇之普通人。

所有事實見表五十二及圖九。手指與腕節之精細動作，開始衰退，比手臂及肩之粗笨動作為早。自五十歲後，其情形大抵相同。

表 五 十 二

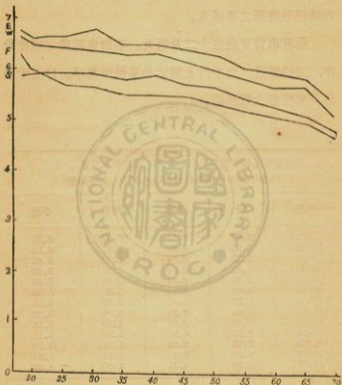
因年齡而得自由動作速率之改變：男女被試用肩，手臂，腕節，及手指動作在五秒鐘內每秒鐘所打之平均數

| 年齡 | 肩 | 手臂 | 腕節 | 手指 |
|-------|------|------|------|------|
| 17-19 | 5.87 | 6.77 | 6.67 | 6.32 |
| 20-24 | 5.90 | 6.60 | 6.47 | 5.95 |
| 25-29 | 5.92 | 6.64 | 6.43 | 5.87 |
| 30-34 | 5.92 | 6.80 | 6.37 | 5.63 |
| 35-39 | 5.79 | 6.51 | 6.31 | 5.55 |
| 40-44 | 5.91 | 6.53 | 6.36 | 5.50 |
| 45-49 | 5.73 | 6.42 | 6.21 | 5.50 |
| 50-54 | 5.64 | 6.34 | 6.04 | 5.33 |
| 55-59 | 5.42 | 6.04 | 5.79 | 5.18 |
| 60-64 | 5.33 | 5.95 | 5.66 | 5.11 |
| 65-69 | 5.13 | 5.83 | 5.71 | 4.99 |
| 70-74 | 4.80 | 5.41 | 5.11 | 4.64 |
| 75-79 | 4.36 | 5.41 | 4.80 | 4.68 |

自 40 歲至 44 歲用手指，腕節，手臂，及肩之分數，為自 20 歲至 24 歲之百分之 92.4, 98.3, 99.0 及 100;

其平均不過減低 $2\frac{1}{2}\%$ 。

二十年來之降低，比自 10 歲至 15 歲每年平均之進



圖九。因年齡而得自由動作速率之改變；17-19歲，20-24歲，25-29歲，30-34歲，等之打字速率。E, F, S, 及 W 代表手臂，手指，肩，及腕節之動作。

步尙小¹。

此等因年齡改變之事實，一部分或因拖，握等工作本身缺少練習之故。但我等姑且假定自 22½ 歲至 42½ 歲對於此等工作之練習與荒輟，彼此相抵，則表五十一及五十二之記錄，可以代表因內部衰退而致之損失。若學習能力之內部衰退，均如此等體力，速率，及覺官辨別諸機能之情形，則自 22 歲至 42 歲之能力減低，不能過於百分之 13 至 15。因年齡而得學習能力之內部衰退，其速度或可五倍於速率或覺官辨別等之衰退速度；但著者終未求得此種證據。

利用卡尼基社(Carnegie Corporation)之基金，司東(C. Stone)博士以白鼠為材料，研究學習能力與年齡之關係。此種研究，可供甚重要之事實，且可免除以人類為被試之複雜情形。司氏之工作，須至 1928 年七月時完成；此處我等僅能利用其已有之成績(至 1927 年九月止)，為研究之資料。

1 白勃來安(Bryan)所發表之自由動作能力(Voluntary Motor Ability)核計，見美國心理雜誌(American Journal of Psychology)第五卷，123-204 頁。

司氏將鼠分爲兩組比較；選擇同窠生畜者，每次一對，各爲一組，以求其普通智力相等。各組在實驗之練習前，有同樣之迷津練習（五次）。實驗之練習，共三十次；每日一次，共三十日。就我等之所知，關於鼠類之普通生活，無物可使十八月之鼠學習迷津，與二月之鼠發生差異。我等不能發見各年齡組之能力，訓練（特別或普通），或荒廢之任何不同。所有顯著之原素可使彼等學習不同者，爲因年齡所致之能力發展及衰退。此外，動機（大部分是餓）之勢力不同，亦有關係；因其可使鼠類走出迷津，尋得食物時，愈加迅速而減錯誤。

我等利用司東博士之記錄，核計每組自 6.5 錯誤減至 2.0 錯誤所需試做之次數。同時，我等亦報告時間之平均數及中數，及三十次試做中最後五次之錯誤。所有事實見表五十三；而其所用材料則詳附錄十四。

若審察表五十三及附錄十四，50 日，75 日，6 個月，及 18 個月，約可視爲在人類被試中之 14 年，18 年，22 年，及 42 年。司氏云：

在良好滋養之環境下，大約平均 50 日時，即有性之活動（雌雄兩性

各有熱慾及行初次之交媾)。依照施行生育測驗之情形而言，雌雄兩性成熟可以生育時，大約平均在 70 至 85 日之間。(一對分居時，則其年齡

表 五 十 三

白鼠之學習能力與年齡的關係
仿司東未發表之材料

| 成對之組 | | 數目 | 自 6.5 錯誤減至 2.0 錯誤所需試做之次數* | | 最後五次之平均 | |
|------|-------|----|---------------------------|--------------|---------|-----|
| | | | | | 秒 | 錯誤 |
| I | 25 日 | 47 | 7— | (2+ 至 9) | 26.1 | 0.9 |
| | 50 日 | 54 | 7.5 | (1 至 8.5) | 16.0 | 0.8 |
| II | 100 日 | 21 | 24 | (5— 至 29) | 22.3 | 2.2 |
| | 150 日 | 16 | 18 | (5.5 至 23.5) | 18.7 | 1.7 |
| III | 75 日 | 24 | 24 | (4 至 28) | 26.1 | 2.0 |
| | 10 月 | 25 | 19 | (2.5 至 21.5) | 14.6 | 1.7 |
| IV | 6 月 | 29 | 14 | (3 至 17) | 11.9 | 1.2 |
| | 12 月 | 25 | 13.5— | (3.5+ 至 17—) | 11.6 | .9 |
| V | 12 月 | 35 | 21.5 | (4 至 25.5) | 21.4 | 1.8 |
| | 18 月 | 25 | 24.0+ | (2— 至 26—) | 36.3† | 1.9 |
| VI | 9 月 | 25 | 13.5 | (5.5 至 19+) | 12.2 | 1.4 |
| | 18 月 | 17 | 12 | (1.5 至 12.5) | 9.0 | .6 |

*計算 6.5 點錯誤及 2.0 點錯誤之方法如下：採用第一個 6.5 點或 2.0 點，其前分數平均較高，其後相連兩個分數平均較低者。不然，則取第一系分數之中點，平均在 6.3 與 6.7 或 1.9 與 2.1 之間，而以後兩個分數平均各設 6.5 或 2.0 為低者。

†此 36.3 為 30.4, 21.6, 16.1, 94.4, 及 19.1 之平均。其中數 21.6, 可為學習狀況之較優指數。

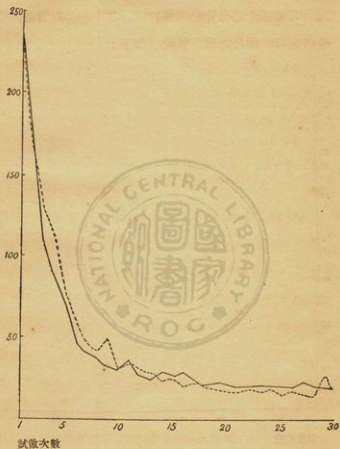
較遲；許多同居時(5 至 8)，則其年齡較早)。我所用之鼠，其生育時期，大約在 80 日左右；開始性慾活動時期，大約在 50 日左右。

根據近日司丹福大學(Stanford University) 司勞納克(Slonaker)所報告之數目，單居之鼠壽命頗高，其死期約在 750 與 1,100 日之間。其平均約為 900 日。但有一鼠已長 1,300 日，現仍生存。

在我等普通所用之籠檻內，彼謂鼠之壽命將比單居及在較優環境下者為短。根據彼之意見，此類壽命將約在 800 日左右；頗與我等養鼠事實相符。

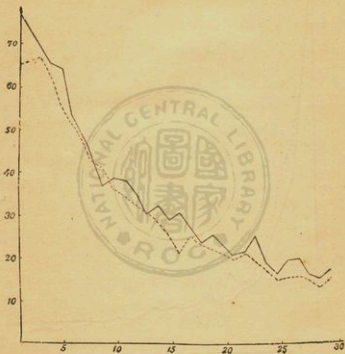
若將 75 日，100 日，150 日，及 6 個月四組白鼠之分數合併(須用相等配重)，又將 10 個月，12 個月，12 個月，及 18 個月四組白鼠之分數合併(須用相等配重)，而繪畫學習曲線以比較之，其所表示之事實，可以同樣顯明。圖十表示時間曲線，圖十一表示錯誤曲線。假定(原亦合理)在平均 4 個月及 13 個月時測驗之二大組白鼠的普通智力相同，則我等應作此種結論，即在 13 個月時學習與 4 個月學習，實際並無不同。

25 日之鼠，學習頗快，50 日之鼠，學習愈快。此或可為該年齡之實際情形；但參考 75 日組之事實，似乎並不如此。此種結果，或因年齡較幼之鼠飢餓較甚所致。關於此



圖十. 75 日, 100 日, 150 日, 與 6 個月(實線), 及 10 個月, 12 個月, 12 個月, 與 18 個月(虛線)之白鼠繼續試做迷津所需之平均時間。

點，司東博士另有實驗以解答之。其中有一組實驗，完全研究 18 個月之鼠。彼說明如下：



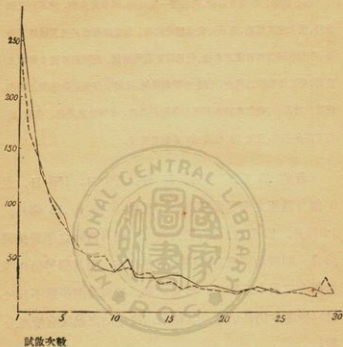
試做次數

圖十一。75 日，100 日，150 日與 6 個月(實線)，及 10 個月，12 個月，12 個月，與 18 個月(虛線)，之白鼠繼續試做迷津所有之平均錯誤。

在受訓練之中個月以前，我依照一定規則，減少其食物，使其初受訓練時，已大減其體重，而成久病虛弱之狀況。自受訓練時起至實驗終了時止，仍漸漸減少其日需之食物，使其體重繼續減低。此種嚴格減少食物之結果，使其作業較為穩定，行走亦較為迅速。除減少任意試做迷津之態度，使確度增高外，我信其避免困難不能通行之處，亦較他鼠迅速。其實，彼等之錯誤曲線，且比 25 日及 50 日組者稍優。

若將 25 日，50 日，75 日，100 日，150 日，及 6 個月諸組之學習曲線併合，又將 9 個月，10 個月，12 個月，12 個月，18 個月及 18 個月諸組之學習曲線併合，則較幼組雖有動機方面之利益，而其學習仍相等，如圖十二及十三所示。年老之鼠，最初時進步雖不甚快，但以後進步仍甚迅速，其結果，比年幼之鼠反有較高分數。

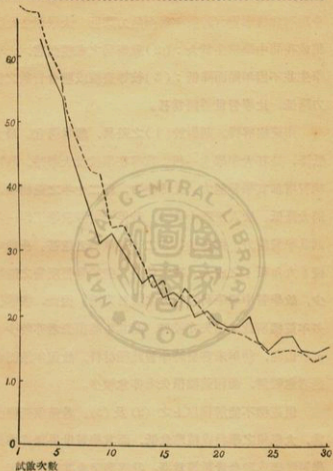
由此可知普通所謂哺乳類之通性，在青年期後，每因內部衰退而減低其學力者實有未當處。雖此種證據尚須利用他種哺乳動物，為同樣之研究，以校核之；但就其事實而言，已可證明人類能力降低之由于內部衰退所致者實微。



圖十二。幼年鼠(6個月以內)與老年鼠(9, 10, 12, 12, 18及18個月)之平均時間曲線。

----- = 較幼組 ————— = 較老組

以大學學生，囚犯，夜間中校學生，及書記學校學生為被試之詳細實驗結果，欲用內部衰退，荒廢或兩者以解釋之，實不容易。單獨一種簡易之原因，必不能完



圖十三. 幼年鼠(6個月以內)與老年鼠(9, 10, 12, 12, 18, 及 18個月)之平均錯誤曲線。
 ----- = 較幼組 ————— = 較老組

全說明此種事實；(1)依年齡而能力降低，大學學生比囚犯或夜間中學學生為大；(2)就學科之成績而言，大學學生並不因年齡而降低；(3)彼等畫線或聯合音數之能力降低，比學習世界語為甚。

用荒廢解釋，則對於(1)之差異，頗為適宜。最大低降，是在大學學生一組。彼等在學校及大學時，利用練習增加其學習能力。此種能力，經二十年之荒廢後，將大降低。故人至四十歲時，若停止實際教學工作一年，則其學習能力，將遜於其在二十五歲時者遠甚。夜間中校(九年級)之成人，在年幼時，對於學習所費之時較少，故學習中學學科等能力之增加亦微。因此，彼等因多年荒廢所致之損失亦較鮮，而其可能損失者亦較少。至於囚犯，幼年未嘗費時學習此種材料，故因年齡而衰退者愈較鮮，而因荒廢損失者亦愈較少。

但荒廢不能解釋以上之(2)及(3)。若僅就荒廢而言，大學組之學科成績應愈低，而其學習世界語亦應比學習號碼或聯合音數等為遜。我等應探求其他之原因，如自覺心，興味，及所費時間之不同，與夫經月學習之

足以恢復已學學科之能力，而不足以恢復新動作技能之能力等是。年老之人所最不能學習者，為畫有一定長度之直線，及學習號碼與聯合音數。但此種學習，在大學時並未特別練習，且從爾時未曾練習。

若非探求附屬之影響，而純用內部衰退為一主要原因，以解釋詳細事實，亦甚困難。大學生與囚犯之差異，實為最困難者。我等之詳細事實，並不顯示何種假說之較為適宜。

總而言之，普通因年齡而得之改變，動物學習因年齡而得之改變，及我等研究人類之結果，均使我等對於以內部衰退為自二十二至四十五歲學習能力降低之唯一原因一層，大起懷疑。荒輟之影響，因為我等所承認。但此種能力之降低，不特為量甚微，且其一部分可用繼續學習之簡便法免除之。實則成人學習本身，或可為成人不能學習之局部補救。

學習分量因年齡改變之原因

平均而言，現時自二十五至四十五歲間之每年所學

比自五歲至二十五歲間之每年所學，相遜遠甚。但此種降低情形，往往言過其實。普通見解，以為兒童與青年時時探求新印象，新觀念，及新技能；與人相處，甚易接受其意見，態度，及習慣之同化。至於成人，普通每以為不過保持現狀而已。

其實，兒童與青年之大部分時間，多費於機械而無教育價值之工作，——如睡眠，著衣與解衣，飲食，繼續作同樣之遊戲；講述自己或他人已做之事或曾往之處，而毫不求語言之進步；閱讀僅具暫時興奮，趣味，或信仰之報章及故事；做機械之工作，助理家庭或田園；注意日常事物，而不加以任何思索等是。但成人之學習，鮮有如是之無意義者。彼等至少學習許多具體之特別事實；新名詞與新人物，汽車之新種類，野球之運動員，電影之明星；每年所用之衣服等；關於職業之新技能及新娛樂；及戰爭，禁律，社會主義，或宗教等之普通觀念。更有進者，例如科學家或歷史家等，其研究為金錢，或名譽，或兩者所驅使；而其所學，更比兒童時為多。

平均學習之降低，可用四種原素之一種或多種解釋

之：健康與精力，學習能力，學習興味，及機會。健康之衰退，為晚年（約 65 至 85 歲）學習衰退之主要原因；但對於 15 歲左右之十年至 35 歲左右之十年的變更，其影響甚微。

我等曾已說明，自學習能力之極點（約在二十至二十五歲間）至四十二歲左右，其能力之降低，就代表一般能力之統合體而言，不過百分之 13 至 15 而已；自 25 至 45 歲之普通學習能力勝於兒童期，等於或勝於早青年期（14 至 18 歲）。在本章以後數頁，我等將討論興味與機會之影響。假令學習能力無變更，此二者可使其因年齡而改變。

學習能力及學習興味即不降低，學習機會之改變亦可使學習之分量減少

就普通而言，個人在 25 至 45 歲間之學習時間，比在 5 歲至 25 歲間為鮮。彼受法律與風俗之驅使，須費大部分時間於生產或家庭之工作上。至於兒童，則受童工律之保障，可以生長，學習及遊戲。此種保障，間

接即要求其父母愈加工作。青年之境遇，界於兒童與成人之間。兒童可以終日自由學習，而成人則須依照社會之習慣，執行父母之責任，終日忙於義務，無餘暇以求自身之進步。

普通在晚後二十年之學習，經濟與社會之壓力均較微。兒童學習，每有一種非金錢之報酬，如完成指定之功課後，得自由遊戲，及得教師與同學之贊許等，是。至在青年時期，則求學每有將來經濟之期望¹；且在中學與大學得有相當之進步時，可博目前社會之榮譽。晚近家庭與社會，利用明顯之賞罰，或精巧有力之意見和態度，鼓勵青年努力於學習。然至三十歲，則此種督促學習之壓力甚微。職業界所僱用之人員，有十有其九不能表現其曩時所學拉丁，微分，中古史，或撫奏提琴等之價值。其所學習之物，對於現所從事之職業有益者，為數甚少。費長時間於學習，以期在職業界得有奇特之升進，誠屬冒險。已嫁之婦人，十有其九，以為欲期撫育子女等獲有良好之結果，其所需之學習，亦不過屬於

1 此種期望之範圍，此處無關重要。

甚狹窄之範圍而已。

倘年幼者與年長者每日同在校內學習五點鐘，在工業界工作五點鐘，倘彼等之經濟與社會壓力均相等，則學習方面之差異，必可減去大半。若在狹窄之範圍內，可得工資或榮譽者，成人確將費時間與金錢而為相當之學習。

以上所述兩種原素，學習時間及外界經濟與社會之壓力，甚為明顯，毋庸贅述。但其次之將說明者，並不明顯，且平時鮮注意及之。此即再習所需之時間及注意；換言之，曾已學習者，勿任其遺忘。吾人所得之知識與技能，不能與安全銀行之存款相比。實則類似建築房屋，船舶，或輸運車輛等之投資，每年均有損失必須修補。所有學習，若不應用，必將逐漸遺忘。個人之所知及所能作者，每因再習而維持其常態，如顯著之再習，或隱藏之再習，均為預防其知識或技能低於普通之標準者。倘有一個普通之五歲兒童，須自五歲後記憶所有學習之事物，則自二十五歲後，即不再學新事物，亦將甚難保持其所有者。吾人每忘所學習之大部分材料，有數分鐘

後遺忘者，有隔夜遺忘者，有數月後遺忘者。其遺忘之分量，亦依時間之久長而逐漸增加。

吾人所學習之一部分，原毋須保存；但其所需者，仍須費時再習以保存之。例如普通八年級之學生，至某程度後，約知萬個英字之意義。其中有經十載荒輟，而不至遺忘者；但不復習，亦有經年即將遺忘者。凡以學問爲職業者其學習不僅增加知識與卓見，且可復習其已知之材料，以保持其已有之卓見。維持個人之職業，不特宜增加其知識，技能，及能力；且宜保持其已有之知識，技能，及能力。普通工廠內之工人及商人，所需再習（或溫習以期免除再習）之時間甚微，不能認爲甚大之原素；但其爲一原素，仍無疑義，且亦不能免除。此種原素，普通不僅應用於知識與技能方面，而且應用於學習之一切隱微結果，如我等所謂態度，能力，趨向，及個人之特性等是。人類原有一種自然之境地，卽爲不學而成之先天傾向（original tendencies）的結果。吾人固可利用學習，離開此種境地；但若不用再習或他種方法，保持已學之結果，行將回復原來境地。

學習能力即不降低，學習興味之改變
亦可使學習之分量減少

人至二十五歲左右，在相當之範圍內，已可學習其所欲學習之大部分。當其在兒童及青年時期，見他人富有知識，技能，及能力時，往往發生一種由學而得之之要求，——如欲游泳，跳舞，溜冰，駕車，具有優美態度，理解或誦讀文字，明瞭職業性質（他種條件相同）以謀生活等。若彼等果願費充分時間與努力以學習之，而同時又不受他種不利之阻礙，則至二十五歲時，必有相當之成功。其他學習誦讀書寫，簡易算學，普通地理，歷史，及其餘學科之事實，其情形亦大都如是；不過在彼等未明瞭其需要以前，必須代為指出之。

一方面因有許多事物，自願學習，一方面因有許多事物，或將自願學習，而家庭及學校又促其學習，故普通美國人之達二十五歲者，大都已滿足學習之要求。彼於各種學習，均有相當之嘗試。至爾時，若無成就，亦將不願再費光陰與努力為之學習。即使世界各校所有之

課程，彼可在鄰近之免費夜校內求得時，亦將不爲之動心，一或因彼不願學習此種課程；二或因彼等學習後，知其所得不及一燭之所費；三或因彼所需者，均已學得。當彼對於學習之欲望已滿足後，則其推卻學習機會之時，必或託辭缺少閒暇，或身體過勞，或年齡太大，不能學習。有人在十歲與十五六歲間，即學習其所欲學習者；普通男女，在美國生活狀況之下，於二十至二十五六歲間，已可滿足大部之自然要求；若謂人生壽命太短，不能終其所學者，僅數人而已。至二十五六歲後，個人之所學大都限於與經濟之利益有關係者，或可滿足因新動境而發生之欲望者，如戰爭之暴發，或無線電話之發明等，及或可滿足幼年不能滿足之欲望者。與他種費時間之工作相競，學習逐年減遜其勢力，因我等須學習而後能滿足之各種欲望，已爲之先後滿足。

純粹之好奇心及喜於思維生活之精神，——如喜於經驗，喜於思維，及喜於學習，不願無所用心等，——自十餘歲至四十餘歲，或逐漸減低其勢力與在老年時同。哲姆士確信其如是；但我等根據以下理由，尚未敢確信

之。第一，年齡愈大，興趣之衝突愈多，最初有性與之衝突，稍後有性及父母興趣與之衝突。第二，好奇心及為思維而思維之降低，甚易言過其實。為父者常喜與其兒童戲弄玩具，為母者常與其兒童閱覽圖畫。成人喜歡旅行及電影，似與兒童相同。兒童之研究，表演，及想像等遊戲，亦可與其父母喜閱雜誌等情形相比。

第三，引起兒童作奇異研究及智力遊戲之刺激，有時失其效力。因成人已學習其所欲學習者，故其學習較鮮；因成人對於可以引起兒童好奇心之事物，如景，音，機器，及玩具等，均已經驗，研究及明瞭，故其所表示之好奇心亦較小。倘予以新式之機器或玩具，如自動油爐及新式香烟之點火器等，彼必將示充分之好奇心。

即使好奇心及喜於思維生活之精神，無一定分量之降低，其一部分必將在成人之生產工作方面，得相當之滿足。各種職業之工作，如商業販賣及家事等，必可繼續供給新奇之問題，使可練習或滿足其好奇心。缺乏系統或暫時之職業問題，其可用為滿足思維作用之興味者，適與有系統或繼續之經濟研究相彷彿。

在成人時期，學習之興味常受一種阻礙，因成人每欲增高其速率，其精神之緊張及所遇之困難，恆比兒童與青年之暇逸式的學習為甚。例如，一個兒童或費五千點鐘學習理解及應用英文；但若成人學習德文，或俄文，彼或將用五倍大之速率進行之。一個智力甚高之大學生，學習生產，分配，及財產耗費之簡易概念及原則，或費三百點鐘；但若成人學習之，則彼所願費之時，或將不及其半。普通習慣，關於此層，極為矛盾。既以成人之學習能力為逐漸減低，但在同一單位時間內，反予以較多或較難之工作！

10114867



中華民國 捌拾玖年拾壹月卅日

贈



舊