

虛字上與代名字上的結合早已受了過分的學習了。學習方法的組織，其經濟與否，一大部分須看這過分的學習是否消耗，可否設法避免；又一方面須看他是否必需，否則結合本身不能持久，無以待將來的溫習，而其他結合且將難於學習而保持。

(二)直接從感覺到發動的結合在永久性上或較有利益。功用之中，有的只須對於呈現於感官的事物發爲肌肉的運動。這樣的功用的進步在乎肌肉的運動較前更爲穩固，更爲迅速。又有其他的功用，則其結合起於腦部而止於腦部，其進步大致在乎這樣的結合的穩固而迅速。兩種功用相較，前者或較易保持其進步。溜冰，跳舞，游水，練習純熟後的打字，爲第一類；化學或地質的知識，英文譯德文的能力，初步打字，爲第二類；大足以顯示這種對較。

神經系上，凡與『觀念』的聯合相並起者，都爲間接的結合，即所謂較高的結合。而凡感官所及的境況與運動的反應兩相聯合，其時神經上的結合都是較爲原始的，直接的。前者對於學習的影響，基本上或就難於保持，那也是可能之事。依照人類神經原的本性，知識的保持或就比不上技藝。據一般的觀察，事實大概是這樣的。

(三) 一個功用的組織與其進步的永久性的關係。一個功用所包含的結合如何組織，如何排列，或也足以規定失用之後，其人的分數當受什麼影響。試舉幾個例子以表明這種可能。例如用一組前後不相關的十二個字使人背誦；又把這十二個字譯成德文，使他見了一個德文的字，就把原文的字舉出。假定那一組字同那十二對字，學習時都用機械式的反復誦讀法，而測驗時一則問『把第○○組背出來』，一則問『把這幾個字的原文背出來』。這兩種情形前後各有十二個主要的結合。在前者問句引起甲字，甲引起乙，乙引起丙；能力的永久性既賴有這些主要的結合，任何一個失敗了，以後的分數頓化為零；一節斷了，其餘的一段鏈子就連不起來了。在後者，主要的結合各不相繫屬，每一個能對於分數發生完全的效用。但在又一方面，第一種情形裏另有許多微弱而補充的結合，所以問句可引起一切字，每一字可引起以後的一切字，甚至每一字與接近在前面的各個字也微有結合。

這些補充的結合能脫離主要的結合而獨自效用，是其長處；但顯然敵不過失用的影響。十二個的一串字與十二對的字同樣學習到能背誦一次或兩次，前者的

遺忘顯然較早。

試設想一個精通英文的成人，用一百個小時照了拉丁文練習打字；又用一百個小時翻譯拉丁文。兩方面的進步可以比較。實在所須養成的結合，恐怕以前者為多。每一字母須有許多不同的動作，因其前一個的字母各各不同。有好幾百個字，每一個須得有動作上全體的結構。至於用一百個小時翻譯，字彙的範圍與文法的知識並不十分廣闊。然而打字的結合能相互輔助，而譯譯不能。學習打字時，對於一個字母的結合就是字母習慣的合組而變化，每一個字母的前一字母雖各有分別，而所引起的結合都包含一共同分子。譯譯時，字根與語尾的組織雖有些同樣的功用，但其範圍不可同日而語。

除了一個結合整個的可受有過分的練習，以及直接從感覺到發動的結合或享有優異的永久性外，其他凡結合能具有這樣的階級制度，能把舊的分子稍加改變，即合併為新的組織者，似較能抵抗失用的影響。至若讀了一百個小時拉丁文之後，所得望文生義的結合仍遠不及這樣的密切。

(四)希望不遺忘的學習。我們可以想像那失用的影響是許多勢力所合組，分頭攻擊一個功用的效率所依賴的結合，以至那練習所造成的城堡像有幾處破裂了，練習所佔有的哨望處，保衛所有幾處被攻下了。我們又可以想像那重行學習的工夫是所以修補這些破裂之處，重佔這些保衛所，恢復那失用時距內所損失的一切。失用的攻擊而是專門的，重行學習自愈以專門的爲有利益；需修補處才修補，在一切結合上平等的用力，不如在那前因攻擊而降服，而特別顯出弱點之處特殊的用力，較能防衛將來的攻擊。把已經遺忘的重行學習，勢也就是把最容易遺忘的多多學習，所以也是把最應學習的學習。

在打字，擲球等練習上，工作的情景天然就充分的準備着這樣專門的重行學習。學習隨着分數而轉移。自失用以來堡障上有毀壞之處，勢必就是學習的人專門用力之處，否則其進步必因而減少。他有分數指導他，多少能使他不爲無益的過分學習。

這樣的學習與背誦無意義字音的分別，一部分在乎他特殊的能把已經遺忘

的重行學習，使至少能抵禦失用的影響約至一月之久；那就是永不遺忘之道。他已在不知不覺之間，對於從前的攻擊嘗試種種補救的方法，直至他能抗拒將來的攻擊。

至於一組無意義的字母呢，假使五分鐘已能讀熟，而現再加以十分鐘的誦讀，使能持久，這十分鐘的應用也自有其最有效力的方法。臨時就用，不如在一日之後用；一日之後用，不如分爲數日用，每日以重行學習至能背誦爲標準。所以須這樣應用者，原因不一，但溫習的支配能以恢復損失爲目的而不漫無限制，大概總不能逃是原因之一。同理，學習字彙時，把溫習專注於前曾失敗的譯文上，也是預計久長的經濟之道。

(五)因競爭而消損。以上所論只牽涉失用本身的影響，但一個功用閒廢不用時，原來的境況或可另起一個結合，與功用原有的結合形成競爭之勢，或相間迭，而或相反對。時間斷不會全然空曠。那功用將來的命運固然須看閒廢時間的長短，但也須顧到這時間如何爲他種事情所充實。

一人學習打字時，坐在機器之前，旁有抄寫的原稿，稿裏有各個字，學習的境況爲這樣的打字的「態度」所組成；以整體而論，這種境況只引起一類結合，並沒有第二類同他間迭而起。那些舊的結合也並不因所抄寫的字都已在其他讀書、譜譯、記錄等境況中佔一分子而遇有很大的衝突。至於背誦無意義的字音時，坐在儀器之前，心裏想起某組的一個個字音，學習的境況爲這樣的「態度」所組成；以整體而論，這種境況也並不引起間迭爲用的結合。（假定同時沒有另行學習或重行學習一組，其中含有相同的或很相近的字音）但其各個字音的分子却不能與整體相提並論；雖也不過在讀書談話等不同的組織中一一發現過，然其所遇衝突或者要比打字爲多。假使同時又學習或重行學習一組，其中含有幾個相同的或很相似的字音，衝突當然格外大了。假定兩種學習失用的時距相等，則衝突愈少者，其永久性必愈大，那是顯而易見之事。（其他情景暫且不論。）

然則以大體而論，現在關於遺忘的速度以及速度變化的事實雖爲數很少，而又顯相矛盾，或都足以證明一件事：即遺忘的數量以及遺忘曲線的形式無時不爲

下列的情形所規定。一爲結合的性質；二爲每一結合以及其每一分子所受的過分學習；三爲結合的相互關係；四爲任何結合閒廢時，其他活動所生而與相間迭爲用的結合。可見世上沒有一條單獨的『遺忘曲線』可以適用於一切功用在同等程度時，或同一功用在一切程度時，至於不同的功用在不同的程度時更無須說了。

第十八章 一個心理功用的進步如何影響其他功用的效率

助長與抑制(Facilitation and Inhibition)

心理功用的情景的改變由於結合的積強削弱，但這些結合並非個個獨立的，乃是互相聯絡的；所以一人的智慧，品格，趣味，才技，顯然形成一個有動力的個體。任何一個結合上發生改變時，其他結合上隨生影響，同在一人如此，換了一個人就不然。所生影響數量上大有差別，多則一個結合的改變在又一個結合上幾乎產生等量的改變，甚至這一方面的改變就是那一方面的改變，少則一個結合的改變在又一個的影響幾等於零。影響的性質也大有差別，有時一個結合的積強削弱完全能在又一個結合上產生同性質的效果，更有時他的積弱完全使又一個削弱，而他的

削弱使又一個積強。

凡一個結合有積強之勢而多少能使又一個結合聯同有積強之勢者，我們可稱爲助長或援應(*reinforcement*)或輔動(*assistance*)或積極的相類的變化(*positive similar change*)。凡一個結合有削弱之勢而多少能使又一個結合聯同有削弱之勢者，可稱爲消極的相類的變化(*negative similar change*)。兩個結合起有相類的變化時，有了積極的關係勢或必有消極的關係。凡一個結合有積強之勢而多少能使又一個結合聯同有削弱之勢者，我們可稱爲抑制(*inhibition*)或反對(*opposition*)或積極的相反的變化(*positive opposite change*)。凡一個結合有削弱之勢而多少能使又一個結合聯同有積強之勢者，可稱爲消極的相反的變化(*negative opposite change*)。第一類的關係意義上或也含有第二類的關係。照心理學家的用法，助長，反應，抑制等名詞已含有些專門的意義，所以爲立論妥當起見，本處不如用相類的變化與相反的變化，最無疑義。

下文所討論者大致當限於積極的活動，因爲凡能應用在這一方面的普通學

理或都足以解釋其相當的反面，即一個結合的削弱如何影響於又一個結合。

相類的變化

一個結合有積強之勢而能在又一個結合產生相類的變化者，必二者一部分有相同之處。是即兩個境況一部分相同，而境況中這些相同的分子（其全體或有幾個）結合於相同的反應，相同性有等差，我們可分別以下的幾級。

一爲整部相併而起有完全的相類的變化。

甲乙丙 \downarrow 1, 2, 3的結合與酉戌亥 \downarrow 48, 49, 50的結合同有積強之勢時，甲乙丙酉戌亥 \downarrow 1, 2, 3, 48, 49, 50的結合自也有積強之勢。例如已知□是一方形而某種現狀是黑，則是一黑方形自易於學習了。

二爲整部參加而起有部分的相類的變化。

甲乙丙 \downarrow 1, 2, 3的結合有積強之勢時，甲乙丙酉戌亥 \downarrow 1, 2, 3, 48, 49, 50的結合自也有積強之勢。例如已知半個複名詞的意義，自然易於學習全個的意義。

三爲分子相併而起有完全的相類的變化。

甲乙丙→1, 2, 3的結合與酉戌亥→48, 49, 50的結合同有積強之勢時，甲酉→1, 48的結合自也有積強之勢。例如練習了 sit, sat, sun, say, saw, some 等音與 pick, lick, kick, tick 等聲，自能輔助學讀 sick 的作用。

四爲分子參加而起有部分的相類的變化。

甲乙丙→1, 2, 3的結合有積強之勢時，甲酉戌→1, 48, 49的結合自也有積強之勢。例如上文所舉聲音的訓練，其第一部分本身即爲有利益的。

照這四個條例上所舉的例子，舊結合的合併或參加頗容易從外界所能觀察的行爲上推想而得，然而結合的互相依附或竟可完全隱藏在人類的神經原之內。因此，結合有相類的變化時，其相同之點或非我們直接所能認識；又一方面，照表面的觀察我們希望有相類的變化時，或反至失敗，因為相類的效果可出於完全沒有相同分子的兩組結合。這兩種事情各可舉一例子：第一類試假定一人判斷兩個法碼的輕重，其正確度有進步時，聯同使判斷兩個色彩的深淺而其正確度也有進步。假使這兩種結合果能聯同的增加勢力，我們或將不能指出其相同點之所在，

只可神出鬼沒的說『其人對於分別的小衝撞特能注意』而已。第二類的例子可看一人視像的清楚(visual image)，以及其判斷的精確二者的關係。一人想起一隻象，一幅地圖，一間房，儘可有清楚活潑的視像，而據近人調查（例如作者〔'07〕佩芝〔Betts, '09〕魯葛爾〔Ruger, '10〕），這樣的結合幾乎全不能幫助人對於同一境況爲正確的判斷，有如象的表面的體格，地圖的形勢，房裏的佈置。

相類的變化中，有三種實際上尤爲重要。這三種助長的作用可稱爲（一）重行組織。(reorganization)（二）態度的類化(*transferred set or attitude*)（三）知所輕重的類化(*transferred neglect*)。

一人學外國語，在字彙上養成的結合能幫助他讀句子；學電報，學打字時，字母的習慣能使他養成字的習慣。其時舊的結合並不徒然合併了，但新的結合又並非須在舊結合之上另行學習。新的應用舊的，惟須把他們重行組織。重行組織之道，或爲『走捷徑』，或經他種聯想的遞傳法，或則把結合調和而變化後，一一嘗試而從中選擇。

反對的人或可以說，這最後一端不宜稱爲同類的互助，字母的習慣的養成非卽字的習慣的養成，不過使他容易養成而已。要咬文嚼字，未始不可，但像前文已經申明過，所謂一個結合有積強之勢，其意義的範圍不可太窄；那積強之勢不必立時在分數上起有分別。本書所謂積強之勢不必定須原有的勢力上顯而易見的有所增加，卽新的勢力較前易於養成，也就是效力了。超乎原有之勢與近乎現有之勢都爲積強之勢。這樣的廣無涯岸的用法較爲適宜。

把一個動物關在箱裏，勉強他撥動一個機關，然後能開門取食，這樣的機關箱嘗試到第十個動物的動作，或會比在第一個時格外活潑。或如有人做一個試驗，在讀書時把文辭中所有名詞一一劃去，幾經練習，漸能不停不懈，剋實的逐行校勘，其後試驗的方向，一變要劃去動詞或介詞時，其人或仍能保持那種態度。此類所見，是因態度的類化而互相助長。據靄佩德(Ebert)與馬歐孟(Meumann)[05]的報告，一人只要立定主意，勉強承認工作是有趣味的，就能使工作進步。佛拉克爾(Fracker, [08])使人辨別一把音義發音的強弱，分爲四級，每級用一數目字定名（例如自弱

至強爲 1, 2, 3, 4, 自強至弱爲 4, 3, 2, 1), 聽是某强度，即說某字。他發現一人只須能不躁急，隨聽隨說，這樣的態度頗能幫助他過了一個時距，中間隔以他種工作，仍把樂音正確的次序舉出。魯葛爾 (H.) 發現一人解釋謎子，因成功而起自信力者，能幫助他解釋他種謎子。他又列舉好幾個例子，都顯明態度的類化而互相助長。

再次，一大部分的學習在乎把有害的或不相干的結合淘汰而擯棄。這些結合的削弱非但有利於那特殊加惠的結合，而且其他結合或也因此而容易養成，容易作用，不受阻礙。這知所輕重（知所忽略）的類化，與積極的活動的類化同爲實事。已學二三十組無意義字音之後，再學一組較爲便利，一部分因爲先前的練習已使向來的心神不甯而缺乏興味同工作脫離關係。

相反的變化。

使一個境況（或境況的分子）甲與反應乙中間的結合有積強之勢，即所以使甲與『反乎乙』的反應中間的結合有削弱之勢。這句說的確實與否，有價值與否，全視『相反』二字是什麼意義。假使一個反應所以稱爲『反爲乙』，只因他與甲相結合

時能使甲與乙的結合削弱，話固然是對的，而未免辭費。然而所謂結合的相反頗難得到一個有價值與普遍的標準。反應乙而是外界可以觀察的身體的運動，則凡能抵消乙所作爲者，大致可稱爲反乎乙的反應。例如身體的動（或其一部分的動）可取相反的方向；剛才含在口裏的東西現在吐出來。同理，假使神經原裏的結合也是兩個作用互相抵消，當然也稱爲相反的。照我的意見，這個定義是妥當的，而且將來定是有實益的，不過現在沒有多大價值；因爲我們不知道什麼行爲相當於神經原裏的什麼結合。

（我看我們尋常的用法把這個定義的範圍推得很廣，意義放得很寬，任何兩個反應，只須其作用能互相抵消，而其時身外的情景沒有改變，即稱爲相反的。假定前後情景沒有改變，社會的贊許能抵消社會的不贊許，雖其肌肉的運動並不相反，想『減一』也同想『加一』相反，想『不黑』同想『黑』相反，因各抵消某種知識上的工作。但名詞的應用既是這樣的廣泛，要對於實在相反的變化下一般的結論，就不能一定了。例使兒童見一灰色的物件而有人教他說：『這是黑，這是不黑』，當然比

完全沒有說什麼情景大有不同了，對於聽者其影響也大有不同了。)

除非我們能知道結合在神經原上的活動實在是什麼，我們斷不能規定那一類的結合是互相毀滅的；所說的非無益的費話，即靠不住的預言。然一般的研究雖無從入手，同時我們卻具體的知道有某某一雙結合實在是互生相反的變化者，某某一雙實在是表現純粹的抑制者。試順便舉一例子，境況中同一分子不能同時結合於兩個相反的或互相對抗的動作上（正像上文所已說明的），這種純粹的反抗的現象人每誤視爲間迭效用的結合（*alternative bonds*），即境況的同一分子上可養成兩個以上的結合，導至不同的反應。因此一人讀了十組不同的無意義字音，每一組以‘wef kob’開端者，這‘wef kob’難於引起任何一組都不及單學一組時的便利。因此先照了色彩把許多物件歸類後，再把他們照形式歸類，成績或較沒有經驗時爲低。

所須牢記者，這樣的彼此間迭效用的結合起於一人身外的境況與身內的情景，內外綜合計算，斷非絕對的彼此常無分別。所以引起兩種反應者，整體的事情上

勢必有差異之處，惟有時僅爲一人態度上的某種狀況，未經他人觀察而已。這種事實大足以顯示一個原則，使議論有所歸束，因爲近人對於間迭效用的結合，究竟是否互相抑制的問題，意見殊不一致。假使兩個結合真各繫屬於境況的通體情形，無分彼此，自然不免互相抑制；然而有時外境或其人的態度上只有些微細的分別，其人即可具有一種特殊的組織，從一組結合搬運到又一組結合，毫無錯誤；甚至非但沒有抑制，而且有些助長。

例如「wef kob」可屬於我星期六所學的十二個字音，應引起「jur him」等；又可屬於我昨天所學的十六個字音，應引起「ziz, nok」等；這兩類結合並不互相妨害。『我星期六所學的十一個字音』硬不使『我昨天所學的十六個字音』發生影響。同樣，一人照色彩把物件分類後，再照形式把物件分類，幾經訓練後可隨便應用；照色彩分了十回，只須一句話，一個信號，即改爲照形式分，速率的損失竟可不到十分之一秒。

若再以結合的系統而論，兩個系統間迭效用時，一時雖每不免互相抑制，及至

這兩個系統同兩個不同的心理態度的系統各相團結，則抑制可退至零度，或竟可變爲互相助長；因爲結合之間或有某種有益的相同之點。

這樣末一人練習打字，第一小時用了標準的字母排列法，而第二小時另換一個排列法，其成績或反比開始時爲差，然使他每天在每種機器上練習一小時，其分數不會永遠回復原狀，不久他就能從一個系統的結合換到又一個系統的結合，只須一看是那一種機器。二十小時之後，兩個系統上的能力或都比任何一個單獨練習了十小時者爲大。

從分析的一方面看，我們所研究者，是一組結合的積強或削弱如何在又一組發生相類的或相反的變化。至以我們尋常所見則大都爲籠統的成績，即一個功用的進步如何使又一個功用隨而進步，或隨而消損。

這些籠統的成績儘可先加以測量（先無須知道其究竟所包含的單個結合有何特殊的互相助長或互相抑制之處），我們儘可試問：從幾頁書上劃去○字，練習進步之後，能使劃去A字的能力增加多少（無須把這兩個功用先澈底的分析

爲其所憑藉的結合，也無須申明其間有何相類變化或相反變化的關係。單是這樣，已可知道種種專門的練習究竟有什麼普遍的或訓育的價值，庶幾教育的學理有所依據。最近十餘年中，這樣的籠統的成績已積有不少，對於教育學理頗有重大的影響。其一部分的影響即本章所待討論者。

精神訓練上所希望的變化

教育理論家許多爭執中，其一關於專門的訓練究使人心一般的力量進步到何種範圍爲止？讀拉丁文，或數學，能使人一般推理的能力進步麼？科學的實驗能訓練一切事物上觀察的能力麼？用各色的小榦子配色彩是所以教育一切感官的辨別力麼？

這個問題明明牽涉心理學的事實，所以最好用心理學的名詞，簡直申明如下：任何心理的功用上受了訓練，究能使其他心理的功用進步到何種程度爲止？或再少用些術語說：一種能力，例如推理，在甲的事實上得來的，推廣到乙丙丁等，究以何種程度爲限？

沒有人可疑惑尋常的一切家庭教育，或學校教育，都能在特殊所要訓練的功能之外，另於其他心向上有些影響。又一方面，凡肯精細觀察的人也斷不會說其他心向上所受的影響可與訓練的目的上所受的影響同日而語。一個兒童在算學習題上能力加了倍，在文法的條例上，棋術上，經濟史上，進化論上，並不加倍。學鋼琴時，手指的運動的正確度增加了三倍，打字，打彈子，畫圖的正確度並不就此有同量的進步。球的勇氣進步了，道德的勇氣或知識上抵擋困難的毅力並不就此有同量的進步。實在的問題並非『一個功用的進步能否改變其他的』，乃爲『到什麼程度？何以如此？』

我所自信爲正確的答案如下：兩個功用必含有共同的分子，然後這一個的變化能牽動那一個。第二個功用的變化有多少，全視兩個功用共同的分子有多少。這些分子在第一個功用中受了訓練，第二個功用自當有那樣的變化。試舉一個具體的例子：加法的進步能改變一人乘法的能力，因爲加法與一部分的乘法絕對的相同，而其他尚有某種作用一部分也爲兩種功用所同具，例如其一爲眼的動，其二爲

除了做算術外，其他一切衝動的抑制。

這樣的相同分子中，凡包含下列種種聯想者，在教育實施上尤爲重要：目的觀念一，方法觀念二，普通原則的觀念三，經驗上基本的事實四。那最後一端，例如長短，色彩，數目，都屬屢屢發現者，而其結構則隨處而異。

所謂相同的分子，意即任何兩個心理作用，在物質方面憑藉同一腦細胞的作用者。有時我們當然不能指定兩種心理的能力上，究有什麼情狀是這樣相同的。

直到晚近，凡研究教育的書籍對於這個問題的解答很與此處有些不同。他們把特殊訓練推廣爲一般的影響，其範圍還好好的要寬大些。至於這種影響何以能這樣效用呢？則他們只說了些浮泛的話，而且據我看來，還是無意義的話。

他們的主張我不必多所敘述。十五年前我曾從五十來本談教育的書籍裏，把關於專門經練如何影響普通能力之處，摘錄下來，現在幾可隨便的引幾句話。

人心既是一個個體，而心力不過是其活動的各方面，各現象，則凡所以使一個心力有積強之勢者，即間接所以使其他一切心力有積強之勢。但口頭的記憶

似爲例外，可非常的培植，而其他心力並不牽動到什麼有益的程度。只有曾經正當的觀察與正當的了解的事物，才可正當的記憶。因此，凡所以使吸收的能力發展者，也即所以使記憶有積強之勢；反而言之，要使記憶有積強之勢，除非把其他的能力發展而訓練。〔羅阿克(R. N. Roark)教育法 Method of Education'〕七頁。〕

惟其能訓練人的知覺以及歸納的心力，所以讀一種像拉丁文那樣的文字，與英文相較，饒有價值。〔毛肯(C. L. Morgan)教師適用心理學 Psychology for Teachers'〕八六頁。〕

算術而教授得宜，能使學生養成種種習慣，有如心理的注意，議論的秩序，絕對的正確，真理的愛好。其他能適用於這初期教授的課目似乎都沒有他的便利。

〔配恩(Joseph Payne)教育演講錄 Lectures on Education'〕卷一二六〇頁。〕

科學的實驗與觀察非但足以激起注意，使已經興起的觀察力格外強盛，而感官受到訓練，且又創成一種很重要的習慣，即屈服於事實的威權，而非人的威

權。[同書，二六一頁。]

……讀拉丁文乃所以使人的心力彰明較著的得到訓練，而且比上文所討論的其他一切科目，尤足以長養那些心理的性質，即人生入世所首宜具備者，無論其生活爲繼續，發展心得，或爲利導所已長成的能力以應用於職業上，或其他企圖上。[同書，二六四頁。]

現在我們可細細的考較尋常一個得有學士學位的人，所讀的古典文字究竟有何利益。一切艱難的工作都能訓練意志這一端除外，尚有數項：（一）則他強記了文法的格式，學了一個新字彙，其事實的記憶力自然增進了。（二）則他務必就文法的內容部治一個完備的系統，章節條例頗為清楚。以後他要記憶事實，就知道從他們的關係入手。在未經練習，不知道這樣一個有條理的系統如何養成，或如何應用者，恐怕不會有這種能力。（三）則有許多事實非用判斷力不能解決。他的判斷力常常儆醒，所以就廣闊而強盛了。[巴畢德(E. H. Babbitt)現代語教授法 'Methods of Teaching the Modern Languages', 一一六頁。]

讀德文的價值，『在乎德文本身上有了科學的研究，且因而訓練人的推理，以及觀察，比較，綜合等等能力。總而言之，在乎造就科學的智力而使強大。』〔多馬同（Calvin Thomas）現代語教授法‘Methods of Teaching Modern Languages’〕七頁。)

〔圖畫教學上所收的利益。〕眼力，心力，手力，同時培植。眼的訓練使人看得清楚，辨得正確；心的訓練使想；手的訓練使描寫所見對象的形狀，或心中所形成的概念。手藝的純熟而精良，手法的纖巧，大部分都須看這手與眼的訓練已造就到什麼程度。學圖案畫，則創造與想像的心力因而激動，因而應用；練記憶畫，則圖象的記憶因而強固。審美的判斷有所效用，而和諧，比例，對稱的辨別力日益精強。美的愛好多少本爲人類所天賦，而現在大爲增進。〔莫力司（J. H. Morris）教授與組織‘Teaching and Organization,’(P. A. Barnett 編輯)六二三至四頁。〕

現在我們可從美國某有名大學近來的一篇校長接任辭裏引幾句話：

『我們每說到「訓育的」科目，……意想中就指着算術，簡單的代數幾何，希臘

拉丁的讀本文法，英文的基礎，法文或德文的基礎等而言。……這些科目，假使教授得當而能各盡所長，人心將因而堅強，而靈敏，而遇事有把握。……大學的教育應使人心力堅韌，眼光寬大，用心處遊刃有餘。……』〔威爾生(Woodrow Wilson)科學‘Science’，一九〇二年十一月七日。〕

末了，請看幾位大學校長以爲人何以須進大學：

考爾皮大學(Colby College)校長勃德拉(Nathaniel Butler)說：『有一句話說得很好，有教育的人手裏有一把快的斧子，沒有教育的人有一把鈍的斧子。大學教育的目的，在乎把這把斧子磨出最快的鋒口來。』

紐約大學監督麥克拉根(H. M. MacCracken)說：『以後無論他的意向歸向那一項事業，已受訓練的心靈無往而不勝利。』

前耶魯大學校長特懷德(Timothy Dwight)說：『這樣的教育是青年人所以發展思想能力最好的工具，使他成爲一個心靈上受過培植而能思想的人。尋常的意見顯然以爲正確，迅速，辨別，記憶，觀察，注意，專心，判斷，推理等字都代

表實在而基本的能力；無論所模範的材料如何，所應用的能力不變。這些基本的能力又能為特殊的訓練所改變，範圍頗廣；而且他們轉注到其他方面時，仍能保持那些變化；所以在一件事情上學習好了，其他事情自也會進步，中間未免有些神祕的過渡法。從具體的現象看來，事情儘可絕對的沒有相同之處。

照這樣的見解，人心是全部機器，而心力是其各部分。經驗從一頭注入，知覺力把他們知覺了，辨別力把他們分開，記憶力把他們保持，餘類推。訓練之後，把一切經驗灌在機器裏，工作都比前迅速了，有效力了，經濟了。思想更粗陋一些者，則以為人心是一蓄電池，中貯意志力，或智慧，或判斷，使個人在「用心處游刃有餘」。判斷，精確，專心等普偏的名詞原各代表一大羣單個的作用，而此處誤以爲心理機器的各配件，一次裝齊，永久可以運用。而謬誤較甚者或且以爲是一筆整數的款子，存儲在銀行裏，可以隨時提出。

這樣的話現已完全不足以代表標準的意見。當一九〇一年，義特華司（Wood）

worth) 與商戴克發表那三篇論文，說到感覺的辨別，詳細情形的觀察，以及其他種特殊的能力受有訓練，其影響的推廣何等有限，頗引起時人的惶惑。到了現在，訓練的傳佈這樣有限，大家幾乎已視爲當然之勢。

現在專門的心理著作已不見有主張有什麼心理的機器，在一種材料上進步後，在一切材料上能保持同量的進步；或有什麼神怪的能力，在一種事情上練得很高的效率後，搬運到任何事情上都能保持那樣的效率；或人心是什麼儲藏能力之處，能爲任何活動所注滿，任何又一種活動所宣洩。

有許多試驗都使學習的人先在好幾種功用上受一回測驗，測驗之後，在另一種功用上爲特殊的練習；經若干時，再回到那幾種功用上重受一回測驗。這樣的試驗的成績都證明上文的見解是虛謬的。除了前後兩回測驗自身本也是練習，其所用與所練習的功用性質上儘可相類。至謂讀詩的特殊訓練能使一切記憶有普遍的進步，幼稚園裏留意色彩，生物學的實驗室裏留意形狀，拉丁文法上留意關係，這

一類的特別訓練能使一切觀察一般的較前更為精利，則所『轉運』的進步百分中只有微乎其微的幾分。大概而論，這些試驗所顯示者，可引本問題上較先研究的兩個人所說的話作為歸結。

『任何一個心理功用的進步未必使其他享有同一名稱的功用增加能力，或反所以損害他。』

『兩個心理作用無論如何相類，一個的進步總難使其又一個得到同數量的進步；因為每一組心理作用的運用無時不為其材料的性質所限制。』

『材料的性質稍有差異，即足以影響一組功用的效率。從此可以推想材料的變化，無論若何微細，總不能稍無影響於功用。用某種材料訓練一個功用後，漸漸推廣到不相同的材料，則效率漸失。從此可以想到有一完全損失之處，過此以往，訓練的影響不能被及。材料還很相類似，而損失已頗迅速；從此可想到那完全無效之處，必較歷來所想像者為近。』

『縱觀練習的效力，如何保持，如何損失，似可以見得練習的傳佈必須那發生

影響的功用與受影響的功用具有共同的分子。」

試驗的成績竟使有幾位作者太接近於反面的自相矛盾的結論，以爲一切練習的效力完全是專門的，絕對的限於專門練習時所遇到的特殊境況與所養成的特別習慣。

下面所引的話，頗可以代表現時有見識的心理學家的中庸態度：

『無論如何，「思想」不是一個單純的無可改變的心力。教師最好把這種見解棄絕。他應承認這不過是一名詞，所指者爲事物所以取得價值的種種方法。還有一種同類的見解，以爲有幾項科目本性是屬於「智慧的」，所以幾乎具有神性的能力，可訓練思想的心力，這也最好棄絕。思想是特殊的，意即不同的事物各自指示其相當的意義，各自陳述其獨一無二的來歷，而且在不同的人情形又很不相同。正像身體的長育須食物的收吸，所以心的長育須材料的就地組織。思想並不像一套做臘腸的機器，把所有材料無分彼此，都化爲一種所以上市的貨物；乃是一種能力，把特殊的事物特殊所指引者追尋到底而連接起來。』（杜威、一〇、三八）

頁以下。」

『有三點，顯出特殊的訓練在所練習的各該部反應外，另有效益的可能。（一）有許多作用。外表看來雖或很不相同，而習慣的通路全體或一部分原可沒有分別。……（二）習慣雖是特殊的，而其進行的手續所能應用之處大可推廣。……（三）心理的態度，或理想，可因偶然的變異以及暗示而擴充他們的勢力範圍。』

〔羅胡(Rowe, '09)〕一四二至六頁，節錄。」

『知識與訓練非但有特殊的應用，而且有普遍的價值。他們的價值生於一部分相同的分子，其中至少當有三類〔目的，方法，內容。〕教授與訓練的材料減少類似性，則這樣的價值頓落。』〔呂迪葛爾(Ruediger, '10)一一六頁。〕

『一人努力對某方向或在某問題上注意，所受到的訓練很不小的一部分在乎能藐視那些不適意的（或令人分心的）感覺，或用其他方法把他們抑制。簡直一句話，我們學到「能擔當得起」……這種智慧與道德的順應如何成就，其實在的心理的機關極饒趣味，可惜此處無暇討論。事實有些如此，那是一定無疑的。而

所成就者斷然可從一種事業上搬運到又一種事業上。假使每一種努力的注意各有其獨一無二的不適意，則這個推想不無可議之處。但事實似不其然。」〔安吉爾(Angell, '08)九頁以下。〕

『所以照下面的手續，訓練的轉移是可能的。（一）一個單獨的分子雖具有特殊反應，但可應用於種種環境中。境況即多少有些分別，而那個分子是共同的。（二）一種心境，或情緒，可一時得勢，使種種境況都濡染那種色彩，不待客觀的情景有什麼相同之處而自起一特殊的反應。（三）反應狀似單純，而實則牽涉其他範圍較廣的適應。（四）活動的目的可清清楚楚現於意識，成爲理想。照裴葛來(Bagley)說，這也是一種移轉的可能；惟所移轉到他方者非活動的本身，而爲活動的旨趣，乃由意識所致。』〔科爾文(Colvin, '09)一九一〇年版，三〇頁以下。〕

『一種心理功用（或活動），所以能使他種進步者，因一部分有相同之處，所包含的分子有共同的；而進步的程度也以此爲限。加法使乘法進步，因乘法一大部分就是加法；拉丁文的知識能增加讀法文的能力，因讀拉丁文時所學到的事實

有許多就是讀法文時所必需的。學幾何或能使學生在一切思想上更合乎論理，因為要一切思想上更合乎論理，在乎有一種原素，即知道事實能絕對的證明，而且對於這種確實而沒有疑問的證據心存景行仰止之情……

『這些相同的分子可屬於內容，即所以訓練的材料；或屬於態度，即所取的方法。前者可稱爲質料的相同處，後者可稱爲手續的相同處。』

『質料的相同處——例如計算數目的能力受了特殊的訓練後，分外給人以一種能力，可在學校課室之外應用在許多事業上；這是因爲質料上有相同之處，世上的事物時常須計數而數。科學家，雜貨商，木工，廚子的材料大體與算術班上的材料相同。同理，課室裏練習英文，使人長於語言寫作，其影響於生活者範圍很大，因爲家庭生活，商務，職業都有一部分是談話，是書寫。……』

『手續的相同處——在實驗室裏實地觀察化合物的變化，不再從事猜度，或從書本上學幾句現成話，養成這樣的習慣後，女兒的烹飪法，男兒的製造法，或都能較合乎科學性質。因爲那不特意見而追求實事的態度很可操縱人生，從小範

圍傳到大範圍。學業的困難足以使人不顧煩惱，有志竟成，非此不能知足；培植了這種態度，可預備擔當一世的困難。」（商戴克，'06，二四三至五頁節錄）

『精神訓練是教育上最重要之事，但是特殊的，非普偏的。一種學科上所養成的能力，所以能轉運到又一種學科，只因二者具有共同的分子。在學校裏養成能力，所應用的材料與方法，務須符合於外界環境的最有價值的各方面。中學校裏，更須努力在所應用的特殊方法上構成普偏的方法的概念。』（黑克（Heck, '09），一九一一年版，一九八頁。）

『……一種科學所以在課程上佔一位置，第一不當以這一般的訓練性質為理由。無論什麼學科上，或者都能得到些這樣的利益。現在為教育事業妥當之計，用每一學科本身的價值為標準，自遠勝於形式訓練的學理上所推想的標準。』

〔安吉爾，'08，一四頁。〕

精神訓練一般的理由

行為上有三種事實，一經了解，大約足以使人對於專門訓練的普偏影響希望

不至過奢，也不至過儉。第一呢，所謂學習，大致即實在的境況與個人對此反應中間的結合有所改變。凡假定人的專心致志，意志力，想像，欣賞，良心，推理，或他種作用上有所進益，而不能說明即一組結合的變化，前有特殊的境況而後有可規定的反應者，都是極端危險之事。^{危險}其所依據者，或只是些神祕的能力，無端在那裏發生效率。第二呢，一切變化雖必存乎特殊的結合上，而這些結合雖大都起於具體的特殊的反應，其中有幾個卻有很寬廣的價值。第三呢，有些結合所包含的境況（或境況的分子，）確是尋常所謂有普偏性質的。

這三條誠律中，第一條本書已反覆申明，無須贅論；但我們須知道精神訓練的舊主張所以在教育上惡作劇，十分之九因為沒有把行為照了實在的分子說明。

至於某種功課，某種學科，某種職業的訓練，所以能影響他種的效率者，自有第二項的事實可以解釋其大部分。「二三四紅白綠長短方碼方尺」等等有用的結合，各有種種不同的組織，惟其能隨處應用，所以多少有些普偏的價值。能畫一條四寸長的直線，能說白話，做加法能進項，無論養成時情形若何，其應用都是很廣。這些

結合之中，那知所輕重。（知所忽視）的一類又特殊的重要。『非該飲食之時有餓的刺戟——不顧；』『非該遊戲之時聽見兒童遊戲的聲音——不顧；』『非該睡之時有躺下閉眼的觀念——不顧；』這一類的結合才真是所謂『注意力』或『專心致志』或『意志的勢力』的主要分子。一個境況既結合於『忽視』的反應，就一般的不能牽制人。此外又有特種結合，能代表觀念、格言、方法、理想，以及對於抽象的念頭而反應等事者，也為特殊的重要。試先養成像下面的結合：——『須做不適意的事情，我非做不可；』想到「我必做某事」——耐着不適意，直至某事成功；』『研究科學的主要的一點——證實；』『無論何事發現——必有可知的原因。』一人果確信這種訓條，自能在在為他們所鼓動，所束縛。再像上文所已隱示的，凡結合能以知足或煩惱為反應者，也為特殊的重要。『所研究的事實非有客觀的測量不能知足，』那也是一個共同的分子，發現在許多科學研究的事項上。『浮泛，落空，失敗，意見未經試驗，遇有這樣的情景而覺得煩惱，也大足以使人清楚，勵人成功，助人思想。一個結合或竟可起於境況中一個很抽象或很隱微的分子。假使有許多事物

或許多思想具有共同的某點，因使他們同歸一類，同稱爲美或醜，真或假，可欲或不可欲，重要或瑣屑之類；又假使這共同的一點能與注意，忽略，享樂，煩惱，那一類的反應有相當的結合；則凡在這些共同分子上施以專門的訓練，其影響也能從一方面傳佈到許多方面。境況的分子像「一英里」，「紅色」，「數目六」之類，頗能超絕其他相同的情景，而獨自引出反應。至於此處所謂美與可欲與瑣屑之類，果也具有同樣的可能，但到什麼程度爲止，自是疑問，當然不能像他們的容易有，也沒有他們的全備。教人見了真理而知敬愛（無論在何處發現或何種形景之下發現），比教人用特種反應法以應付「六磅之數」（無論在何處發現），所需訓練的多少第一例自遠過於第二例。即第二例也是很不常有之事。空氣的體積，或月球上一大塊的鉛如何才是「六磅」，非尋常的訓練所能指示。除非一人對於某項真理已有幾百種特殊的訓練，恐怕總不能免這樣的錯誤反應。然而我們對於事物思想上很抽象而隱微的某某相苟已養成特種反應，多少當有些普遍應用的可能。

第三條誠條——有些結合所包含的境況（或境況的分子）確是尋常所謂有

普從性質的——究竟還依據第二條。究竟每一結合必起於一種事情，而成於一種反應。但境況的分子中有幾個幾乎可在無論什麼事情上屢屢發現，例如『活着，醒着』，『自己覺得目前有一個問題』，『自信已盡力，或沒有盡力』等等，是即所謂有普從性質的。而他們確有反應與相結合，試舉一個極端的例子：『單是活着，醒着』，就是一普從性質的境況，凡人對於他無不有反應的趨向，而其他一切較為特殊的趨向，又都與相和協。

人生在種種倫常關係上，如僱工，如公民，如朋友，如家庭的一分子，各表現有許多習慣，許多能力，而近人的見解乃以為這一切之外，一切之上，人又有某種趨向對於任何事物，而反應，因說人的驚怕或勇敢，清正或狡猾，嚴重或輕浮，都泛見於一切行為上。這種見解尋常雖未免言之過甚，總蘊有一些真理。一人過去的生活為他準備着一組的趨向：只要說了一句話，不問所說的是什麼話，只要問了一個問題，只要有興趣的衝突，不問是什麼興趣，誰的興趣，只要是活着，醒着，康健着，不必定有正經的事務，就必須有反應。待受了特殊的訓練，態度一變，會把所說的話想想了，問題解

決解決了，衝突必須有正當的歸束才能知足了，無事之時要找些有趣味的事情做了，總之，這樣反應的機會較先前多了。

境況的其他方面上假使養成了較強的結合，這些普遍的趨向可因而失勢。例如一般的有思想者或禁不得人說他兒子一句好話，很命的信以為真；一般的直道的人對於兩性衝突的問題或甯可照俗禮解決，而不願用公允之法。趨向雖儘可失勢，但未嘗不存在；在某種思想舉動上且又有出入輕重的能力。

自從有了這些誠律，我們要在事前估量任何學科或職業的訓育的效力，最好把其中所有特殊的境況反應的結合儘量羅列，務求正確，特別注意這種學科在那幾點使人知所輕重，知足煩惱；為什麼？所養成的結合中何者能牽涉些關係綦重的格言，方法的觀念，以及精覈，努力，實證，平心等等理想；對於理知生活與道德生活上最平常的分子（例如知識的『斷語』，道德的『問題』）能助人養成什麼反應。這樣的事前估計應儘早以實在的測驗，庶幾能知道某學科，某學科，究竟產生什麼變化。末了一句話，我們切不可忘了訓練的傳佈只須範圍够大，數量雖很小，而教育

上的價值可是很大。假使在化學上費了一百個小時，訓練人的科學態度，能使其人對於一切事實的科學態度，獲得化學上的百分之一的進步，這就是很合算的一個教育的勢力了。同班就學，互以正誼對待的態度進步了百分之五十，後只要能使兒童的行為上一般的公平正直有千分之一的增加，這訓育的效力或者仍比專門的習慣更有價值了。

第十九章 心理的疲勞 (Mental Fatigue)

本章與下章所討論的問題為凡心理功用繼續不息的應用時，一時效率上有多少損失，其速度如何，速度的改變如何，何者為其原因，原因如何發生效力。其次可問一個功用上有這樣的損失時，其影響於他個功用的效率者如何。

單個功用繼續不息的應用時其效率上的損失

此處所謂效率，乃指成績的數量與性質而言。假使每個位的時間內所產生的數量沒有變化，則效率的損失可以性質的損失計算。假使性質沒有變化，則以數量的損失計算。假使二項都變，則照某樣合併計算。

所謂單個功用，乃與「全副心」相對而言，非指完全不複雜的一個功用而言。例如加一行數目，聽了某信號而立時發爲某運動，兩個法碼的重量各在一百克左右而試辨其輕重記誦德字的英義，用一個三位數乘一個三位數（除了那兩個數目外，不許寫或說別數）這些功用無不包含許多不同的分子，一切又不同時應用。所謂繼續不息的應用，惟在試驗的人盡心焉而已。

現在我選述荒井女士(Arai, '12)的試驗，爲深切的研究舉例。這個試驗的特殊價值，在乎所測量者是一很困難的理知作用，最與感官或肌肉的工作沒有關係；而且測驗時已經很長時期的練習，幾乎不再有進步的影響，乃純看繼續不息的應用有何效力；前後又共測驗了四次。荒井女士說：

『第一個試驗在哥倫比亞大學師範院舉行，時在一九〇九年三月。試驗的目的，一則爲要明了所應用的特種心理功用上，有多少疲勞發生，速度如何，速度的變化如何。二則這疲勞轉運到其他某種功用上，數量究有多少。』

『所測驗的功用爲兩個數目互乘的心算，例如

2645
5784

8324
7384

7954
3523

5438
2347

『這樣的一組一組的數目約共用了一千個。應用的次序，難易的分配，全是很偶然的。受試驗的人是作者自己。……二月二日做第一次測驗，情形如下：他用一個尋常的時計，先指定了開始工作的時刻，看時計上的針開到時刻，立即翻看第一個問題，做心算的乘法，惟兩個數目留在眼前。答數得到後，立時寫下，且記所費時間。其次即做第二個問題，用同一手續。這樣，他從上午九時三十分起做到下午三時十八分，中間午餐休息四十八分，共計得到二十四個問題的答數。』（123一頁以下。）

二月四日，又同樣做了二十六題；二月七日十二題；二月十五日三十題；二月二十二日六十題。最後一日繼續不息工作了七小時，可見試驗的人經歷這樣長時期的工作還沒有達到完全不能工作的地步。因此把工作格外變得困難些，情形如下：『互乘時，兩個數目不再留在眼前，全靠記憶，閉目心算。這種手續比先前的