

64-3256

民國二十三年十二月

教育編輯館出版
上海梵王渡中山路二六三七號

教育參 資料選輯 第四集

(本書係臨時裝)

不時另發總目錄。由購者重行拆開裝訂。)

本書原定三集，三年底出齊現因增加一集並呈送審查，按照原定預算，章程第七條不得已延期。茲定於二十四年四月止出齊。預約延至二月底止諸希鑒諒是荷。

教育編譯館謹啓

教育參考資料選輯 第四集目

一、教育心理類

(一) 大腦與學習

盧于道

(二) 桑戴克之人類學習

蕭崢嶸

(三) 用腦工作的持久力成功及速率之關係 J. Crosby Chapman 原著 高覺譯

(四) 心理衛生運動底起源和發展

吳南軒

(五) 實際職業性向或能力的決定 (編製職業性向測驗第四步驟)

陳選善

(六) 我對於兒童的懼怕心理研究

陳鶴琴

(七) 漢字之心理研究

艾偉

(八) 中國國文理解程度之研究

艾偉

(九) 教育心理學的領域

程迺頤

(一〇) 教育心理學之發展及其尙待解決之問題

瞿世英

(一一) 研究行為發育的程序及其方法

郭任遠

- (一二)三十年來教育心理學之研究
- (一三)教育心理學中練習律的改造
- (一四)桑戴克「練習原則」之解剖
- (一五)最近關於讀法心理的幾個研究
- (一六)書法的心理
- (一七)橫直行排列之科學的研究
- (一八)「基斯塔」說的兒童心理學
- (一九)兒童閱讀興趣發展的過程
- (二〇)情緒的衛生
- (二一)內向性與外向性之測驗法
- (二二)心理學中反遺傳運動的結果
- (二三)主要興趣測驗
- (二四)兒童心理學之方法觀
- (二五)朗讀與默讀的研究

郭任遠

沈有乾

蕭峰嶸

艾偉

杜佐周

杜佐周

高覺敷

尙仲衣 Lewis Terman

艾偉

郝耀東

郭任遠

何清儒

蕭峰嶸

江煜

(二六)手的動作之研究

蕭峰嶸

(二七)國文橫直讀之比較研究

艾偉

(二八)最後性向彙集中測驗之選定

陳選善

(二九)中學數學的心理學

艾偉

(三〇)誦讀時眼球跳動之觀察

沈有乾

(三一)學習心理中之三大問題

蕭峰嶸

(三二)知動學習中之兩個基本問題

蕭峰嶸

(三三)格式塔心理學中之習慣觀

蕭峰嶸

(三四)腦與思想

盧于道

(三五)目手相應的能力之研究

蕭峰嶸

(三六)各國實業心理學之發展

蕭峰嶸

(三七)實業心理對象之界值與量閾之原則

蕭峰嶸

二、師範教育類

(三八)駁叔永君教育改革聲中的師範教育問題

三、教育經費類

(三九)教育用款單位決定法

邵爽秋

(四〇)再論教育用款單位之決定並答李君

邵爽秋

四、教育史料類

(四一)全國專門以上學校校長會議議決案

(四二)全國中學校校長會議議決案

大腦與學習

盧子道

一 行爲派心理學的缺點

自從華真 J. B. Watson 創行爲派心理學之後，心理學界就起了一個大革命。近年來凡年青的心理學家，大多數都傾向於行爲派方面；以前所談的知情意、意識、心靈、精神現象等，似乎都不合他們的胃口；他們所談的，都是反射、習慣、行爲等等新的生理的名辭。他們把行爲分作三段：接受；傳導；和反應。在生理方面，就有三種器官感官、神經及筋肉腺體。所以在他們教科書裏面，就有三章論這三種器官，不像機能派的心理學教科書，只有感官、神經系而沒有筋肉及腺體。自然，這種分析方法，我們都承認是合理的；要談行爲，必須牽及這三種器官，但是他們談到這三種器官時，所用的材料，都由解剖學、生理學教科書上抄下來，並沒有加上新的材料；反之，他們談到行爲全體的時候，又不能用這些材料去解釋。例如本能、情緒兩個大問題，究竟每個本能引用多少器官，究竟每個情緒引用多少腺體，他們不能有具體的說明，他們竟可以作本能的定義，在兒童歷史上去找有多少本能；他們亦竟可以分情緒爲幾種，其中有一部分可以從生理學中取得些材料。然而真正限於心理學

中的，始終不會得到，換一句話說，就是行爲派心理學家雖勇於推翻舊說，然而對於他們理論上真正有用處的實驗工作，實在太少。這不能不說是行爲派心理學的大缺點。因此在華真的行爲主義的心理學中，充滿了解剖學、生理學的材料；若是你把那些材料抽去，剩下來的只有幾句理論了。

因爲有這個缺點，所以舊派的心理學家都認行爲派心理學只是消極的 negative 而沒有積極的。行爲派心理學家，爲鞏固其本身基礎起見，亦不得不領受這句批評，來作些積極的工作。近年來萊希雷 K. S. Lashley 的工作，很有這種傾向；並且近年來大有進步，非但在心理學界佔重要的地位，而且在神經學界裏，亦很有重要的貢獻。我們要知道行爲派心理學將來所應走的路，我們就不可不知道萊希雷的工作，因此我在此地介紹給國人，並略加批評。

二 萊希雷的問題

萊希雷的問題，用一句話來概括，就是白鼠學習時，大腦皮層有什麼作用。這句話雖是這麼簡單，要仔細去分析，却不知如何複雜。我們尋常把行爲分成三級：（一）反射，（二）本能，（三）習慣；在神經系上，我們亦分作三級：（一）脊髓 Spinal Cord、（二）視丘腦

Thalamus、(ii)大腦皮層 Cerebral Cortex。

尋常我們這麼說，簡單的反射在脊髓，本能的反應在視丘腦，習慣的養成在大腦皮層。這句話，尋常神經學家承認大概是對的（Herrick 卽其例）。現在我們所要注意的，是習慣養成——學習——這個問題，所以簡單反射和本能都棄而不問。我們既承認習慣養成是和大腦皮層有關係的，究竟是怎樣的關係？以前的神經學家和心理學家，都不曾仔細討論。所以完全沒有具體的實驗材料，可以拿來解答這個問題。萊希雷在十年前，首先開始作這類試驗②。直到現在，已發表的，共有七篇報告②—⑧。他已經引起的，共有九個問題。

（一）學習是否必定要大腦皮層？他在白鼠上所做試驗，結論是：學習不必要大腦皮層的。這個結論我們承認是合理的，因為下等動物沒有大腦皮層的，都能學習。甚至沒有神經系的，都能學習 Jennings 的。許多試驗，都足以證明這句話。⑨

（二）學習既非限於大腦皮層，是否另有「別種神經組織特殊為學習的」？這個問題，似乎太不容易回答，而萊希雷亦沒有完全的答案。他只說高等動物，能學習複雜的問題，同時有複雜的大腦；然而並不見得大腦之複雜，是專為學習複雜問題而後才產生的。然而我們尋常說動物越高等，其最顯明的特徵，就是能學習更複雜的問題；而在形體方面的特徵，却是

大腦皮層之複雜。我們因此不能不說這二者之間，有相當的關係。更進言之，以大腦皮層的細胞、纖維來觀察，確乎是利於學習（尤以聯結纖維 Association fibres 爲最顯著；）似乎萊希雷的懷疑是過分的。

（三）一個用大腦皮層學習的習慣完全養成後，是否神經路縮短至大腦皮層下部 2nd. cortical level 去？萊希雷的意思，以爲：1. 普通的學習，似乎都用大腦皮層（指白鼠而言），因爲白鼠養成習慣以後，把大腦皮層損壞，其習慣就失去。2. 但不能移到大腦皮層下部去（已養成後。）因爲白鼠被割去大腦皮層而先去習慣之後，若再學習，其所需要的次數，和有大腦皮層時所需要的遍數相同。可知這條路是完全新築成的。因此萊希雷得到一個結論：凡習慣養成，可以走許多路，但是一條路既築成後，以後就不改了。同時我們知道，一切學習之進步，習慣之養成，都在一條路上。這個見解，和神經學家 Herick 教授相合不過 Herick 教授的意思更進一步，以爲凡學習只能走一條路，不能有第二條，第二條路，除非是以前已有的——或是先天，或是後天，否則無論學習到若何程度，總不能減少其路程。

（四）大腦的傷害，對於白鼠的尋常反應，是否有影響？依着萊希雷的結果是有的。在高等的動物，若袋鼠 Opossum、狗、人類，若大腦完全去却，其動作完全不同，不能學高

等複雜的習慣了。不過白鼠的大腦，未曾完全去却，所以不能有怎樣的結論。但是當尋常的，去却一個大腦半球時，以及失去兩邊枕葉 occipital lobes 時，都放在可以轉的籠子裏，比較其在二十四小時內之動作，凡大腦受損害者，都較尋常的遲鈍。同時割去額葉 frontal lobe 的，其動作較尋常為活動。這是很顯明的事實。究竟對於學習孰有利孰有害，却未能決定。或許動物較遲鈍者易學習，或許較活動者易學習，萊希雷未曾有確實的結論。

(五)學習時所需的大腦皮層面積之大小，和學習之快慢，是否有一定的關係？據萊希雷試驗的結果，大腦皮層若損害全面積百分之十四至五十，對於學習之速度，沒有什麼影響。但是若損害至百分之五十以上，其效果如何，却未曾試驗。據他最近的試驗(1926)，是大腦皮層被損害之面積大小，和學習能力是有關係的。這層待下節最述。

(六)所謂大腦皮層之功用有一定位置 localization of function in the cerebral function，究竟是什麼意思？在白鼠的大腦皮層上，可否找出投射中心 projection centre 和聯結中心 association centre？萊希雷以大腦部位功用學說是不可靠的。他作一個試驗，叫白鼠用視覺學習，以後把大腦皮層上視覺中心損害，以後白鼠雖把原有習慣失去，然而再練習之後，習慣仍能恢復。其恢復次數，和起初學習的次數相彷彿。所以他的結論以為大腦皮層各部

都有同等能力 *equipotentiality*。這層亦待下節再述。

(七)和大腦額葉相連的錐體束 *pyramidal tract*，是否為學習所必須？（因為錐體束專於傳導運動區域之神經流至下面脊髓，以發生動作）。萊希雷試驗的結果，答案是負的。因為白鼠之額葉損害後，對於學習能力，毫無影響。我們尋常謂大腦額葉之運動區域 *motor area* 是司運動的；現在照萊氏的結果，却是運動區域的指定為可疑了。

(八)在習慣養成中，額葉大腦皮層和紋狀體 *corpus striatum* 有什麼關係？在下等動物，大腦皮層未發達時，一切複雜的反應，都有紋狀體管。然而在白鼠方面，萊希雷沒有得到什麼重要的結論；只是割壞一邊紋狀體，對於白鼠的反應，有些擾亂。

(九)額葉在高等動物的學習中，確佔重要地位。不過照萊希雷的意思，以為萬一去却，動物仍能學習。依我的意思，動物竟可以學習，然而其學習能力必有些失去；其失去的程度，與動物在進化階級上的程度成比例。因為我們在形體上，額葉動物越高等，額葉確實越發達。在白鼠因在進化階級上仍居很低的位置，所以割去額葉，其學習能力之損失。並不顯著。然而這句話仍待實驗來證明，所以我只是意見耳。

三 萊希雷之結論

萊希雷最近試驗的結果(1926)，我們現在可以略加討論。

(一)凡白鼠用視覺區域(在枕葉 Occipital lobe)養成的習慣，(此地萊希雷是用分辨明暗 Brightness-discrimination 試驗)若把視覺區域損壞，此習慣就失去了，可見得視覺區域是有功用的。

(二)尋常白鼠，學習一個習慣，和枕葉損壞的白鼠相比，其學習能力相似。例如：

白鼠	學習次數	學習錯誤
尋常	128.2	41.8
損壞	121.9	39.1
相差	6.3	2.7

所以二者相差很微。萊希雷並在損害與學習次數與錯誤之間，各求出相關度來：

損害和學習次數

相關係數 $r = +.132$

損害和錯誤

相關係數 $r = +.088$

從上面的計算看起來，似乎白鼠學習某習慣，似乎和枕葉沒有多大關係。換言之，白鼠用視覺來學習，大腦之視覺區域似乎非必要。

(三)白鼠已養成某習慣後，將枕葉損壞，此損壞面積之大小，和已養成的習慣之保持量之損失，成正比例。意思就是所損害的面積越大，所保持者愈少，亦即所需要恢復舊有習慣的遍數愈多。萊希雷求出相關度如下：

損壞廣度和再學習次數之相關係數

$r = +.712$

損傷廣度和學習錯誤之相關係數

$r = +.721$

所以這個相關係是很大，就是表明其間關係很大。然而和所損害的各地位沒有關係。

(四)保持的程度 degree of retention 是以留下來仍健全的神經部分之量為決定。這亦就從上面成績推理而得。

(五)損害視丘腦之視核 optic nucleus 和視輪射 optic radiation 使學習延緩，並學習後之保持量，和損害的廣度成正比例。

白鼠 損害面積之百分

	學習		損害後之測驗	
	次數	錯誤	次數	錯誤
A	24.0	80	33	80
B	28.1	220	68	130
				51

C	30.3	70	25	250	65
D	31.6	300	109	150	83

(六)大腦的質量全體，和保持的效果，其間關係，只是各部分功用的集合；換言之，是面積上量的關係，而不是各部分的性質關係。所以大腦部位功用學說，在此地是不合用的。

(七)尋常所謂交替反射弧 *conditioned reflex Arc*，當作大腦組織之單位，這是不對的。因為這種反射弧可隨時隨地作成。這種大腦之可塑性，尙待他種更完美的學說來解釋。

從上面這些結果，萊希雷得下面兩個很重要的結論：1. 學習功用在大腦皮層是找不到一定位置的。2. 大腦皮層，對於學習，是互相助長的 *mutual facilitation*。

四 大腦皮層之功用

萊希雷的結論，既如上述，我們現在要分兩方面來討論：(一)大腦皮層之部位功用說究竟是什麼意義？(二)何謂學習能力？

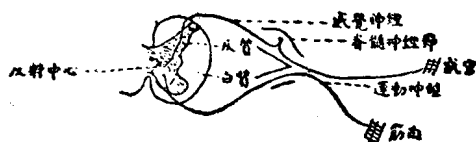
現在先討論第一個問題，究竟何謂大腦皮層之部位功用？這個學說之開始，是在1870年，是一個軍醫 *Fritsch* 偶然得到的。因為有一次有一個傷兵，他把這個傷兵的腦子露出來，用電刺激某部分，他看見對方面的身上筋肉有動作。以後他就在狗腦子上作試驗，和 *Hitzig*

共發表其試驗結果，知道羅浪度 Rolando 溝前面，是運動區域。以後 Brodman 做了許多試驗，最近又有 Sherrington 的試驗。Sherrington 是以猴子作試驗^⑩他的結果，和 Brodman 在人腦上所發見的，都很相合。現在我們要作理論上的分析，試分述如下。

1. 何謂有一定部位？許多試驗者都很注意有一定部位這幾個字，然而這些字究竟是什麼意思呢？此地所謂部位，是指投射中心 projection centres 的一定部位；就廣義的來說，亦就是反射中心點 reflex centre 之一定部位。因為由投射中心下來司動；同時由感覺神經上去到此投射中心點。我們知道最簡單的反射中心點，是在脊髓。圖示如下。

但是這個反射中心點，是不和其他感覺神經或運動神經聯絡；換言之，沒有合作 coordination 或互助 correlation 的功用，這是絕對理想的。以後動物的動作越複雜，互助合作的機會愈多，於是反射中心點就向上移，直移到大腦皮層。所以動物愈高等，大腦灰質愈發達，而脊髓的灰質愈少。（圖二）

灰質愈少，就是表明反射中心點小，這缺少的部分，就是移到大腦

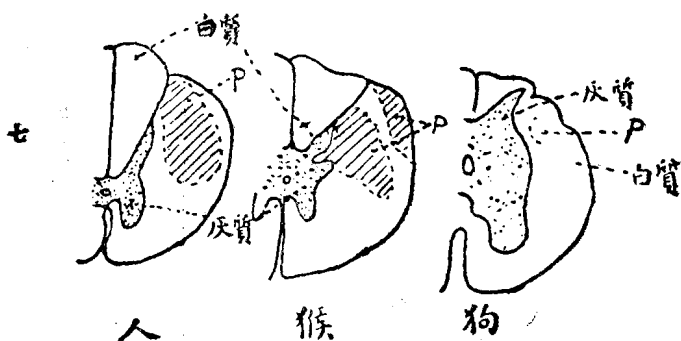


圖一 脊髓中最簡單之反射中心

上去，所以在大腦的灰質，却和此相反了。我們很粗的說，把脊髓分作四部：（1）頸部，（2）胸部，（3）腰部，（4）臀部。這四部分的反射中心，既移到大腦灰質上去。於是在大腦灰質上就有這四個中心點。這四個中心點的位置，就是我們所指定的一定位置了。為讀者容易明白起見，我特畫下面這個圖（圖三。）

從這個圖，我們可以想見所謂一定位置的意義。不過照這樣說，凡是大腦皮層（灰質，）其投射中心點都有一定的位置了。事實是如此。在萊希雷所試的白鼠腦上，亦得到這麼結果。

上圖是事實。所以在大腦灰質上，確可以認出各部位置，以司機體之動。我們又知道大腦灰質，不過是最大的神經核 Nucleus 在脊髓中，



圖二 人猴狗脊髓中灰質之比較

P. Pyramidal Tract

(Sherrington in Foster's Physiology)

圖三 反射中心之移向大腦灰質，（爲圖上清楚起見，把下來的 Pyramide tract 合成一條，——事實上亦是一條大路 tract）

