



# 普通心理學

勃克斯洛德著  
宗桂煌譯

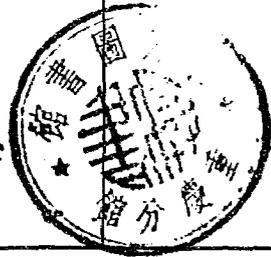
商務印書館發行



C. N. Rexroad 著  
宋桂煌 譯

普  
通  
心  
理  
學

商務印書館發行



## 序

每門科學都是從事於一組問題的研究。當其搜集論據的時候，必重行中述牠的興趣，重行規定牠的任務，並重行解釋以前所搜集的論據。在以上數十年中，心理學在觀點與興趣上曾有重大的變化。這種較新的觀點，尋常稱為行為主義的 (behavioristic) 觀點，因為採取這種觀點者均注意於人類行為——尤其是有社會意義的行為——的敘述與解釋。我因為認定這是今日心理學的中心興趣，所以在本書中祇有一個目的，即協助學者了解他自己的行為及他人的行為。材料的抉擇，敘述的順序，及所用的專門名辭，均係決於這種目的。

在第一章及第二章中，我會從事檢討科學原理，期藉以闡明行為主義觀點所根據的假定，並根據這些假定，推論心理學所遭遇的問題或任務，及解決這些問題所需要的論據的種類。第三、四、五三章係從事說明最足以闡解人類行為問題之生物學的與生理學的概念。在這三章中，我會詳述柴爾德 (Child) 等所闡發的代謝梯度 (metabolic gradient) 的概念。在第二編中，我會先事說明成熟作用與學習的基本原理，然後根據這些原理以敘述行為的發展。在我看來，心理學的中心問題便是學習問題，即敘述我們係如何由嬰孩而變為能以我們適應我們生活於其中的複雜文化的方法行為的成人的問題，因此，我會特別着重於行為發展的討論。第三編係述成人行為中之表現於日常生活中的比較重要的特質。該編依論理順序分為兩部分，一則討論共通的特質，一則討論個別的差異。心理學者必能看出該編中含有各非行為主義的心理學派所搜集的許多論據的重行解釋，但是我的興趣本是根據第一，二兩編以敘述成人行為

爲，而非從事討論各種心理學派的相互關係。我在這些方面的努力便是我將再貢獻另一本心理學教本的藉口。

本書因爲原係供作教本之用，故文字方面力求簡明。在我看來，一個教本應依論理順序提起所述科目的問題，指出這些問題的解決方法並舉例證明之，揭示所闡解的原理的一般應用，並鼓勵學者閱讀參考書並自行思考，以探究這些問題的支流；而教者亦應盡其職能，從事詳加講述，補充例證，指示特殊的應用，鼓勵並引導進一步的研究與討論。

每章之末所列舉的參考讀物，大都是書本而非原作論文。我覺得初學者如能閱讀概述並解釋各研究的補充讀物，當更爲有益，不過我也相信學者於初步課程習完之後，應知如何搜尋原作論文，並能善用智巧，大量閱讀，以資參考。

對於學者，我當提示兩種學習方法如下：（一）我相信凡未嘗學習將課文中的標題自動改成問題的學者，值得練習這種改變方法，即依照每章內的標題的提示，寫出若干問題，亦無不可。所有的標題均力求適切，以使每章的內容大綱能一目了然，學者如能特別注意於此，獲益當非淺鮮。（二）我更願學者預備兩個簿子，一個用以摘錄生字及其定義，一個用以摘錄重要的原理，概念，及總括。

我編著本書時，我的妻子曾隨時予以協助，並對於形式與內容均有所批評，我對於她的感謝，業在他處表示。（註一）

我在俄亥俄州立大學(Ohio State University)教書時，威斯博士(Dr. A. P. Weiss)是我的先進同事，我曾時時相與諮詢，他的人類行爲的一個理論基礎(A Theoretical Basis of Human Behavior) 1

書，我曾多所參考，故我因他獲益良多，應於此特別申謝。我的以前的諸同事曾予以協助與鼓勵，曾經我以本書的初稿以複印器印出教授的各學級的畢業生及在校生曾予以批評，亦均應誌謝。

莫洛 (Dorice R. Morrow) 女士曾爲我詳細校閱稿樣，震德爾 博士 (Dr. T. A. Zunder) 與布克諾 (Mabel A. Buckner) 曾批評一部分原稿中的文法與體裁，特洛門 (Louise Trautman) 曾協助搜集插圖，我均深爲感激。

桑戴克 (E. L. Thorndike), Henry Holt and Company, Houghton Mifflin Company, W. B. Saunders Company, P. Blakiston's Son and Company, J. B. Lippincott Company, 美國勞工部兒童局 (Children's Bureau of the W. S. Department of Labor) 等著作家與出版家，或會准許引用文字，或會准許翻印插圖，我亦甚願於此誌謝。

卡爾·牛頓·勒克斯洛德 (Carl Newton Rexroad) 於密蘇里州哥倫比亞城  
司蒂芬司學院 (Stephens College, Columbia, Mo.)

一九二九年七月

(註一) 原書係「題獻」給著者的夫人，故云。本譯本中未用這「題獻」頁——譯者註。

# 目錄

## 第一編 行爲的原理

### 第一章 科學.....一

論據的搜集.....三

組織論據.....一三

宇宙的概念.....二〇

能力的概念.....二二

問題與練習，參考書.....二四

### 第二章 心理學.....二六

心理學解釋的性質.....二八

心理學敘述的性質.....三六

心理學的任务.....四〇

目錄

本書的計劃.....	四二
總括，問題與練習，參考書.....	四三
<b>第三章 細胞的特質.....</b>	<b>四六</b>
細胞的構造.....	四八
細胞的活動.....	五五
總括，問題與練習，參考書.....	六三
<b>第四章 多細胞生物的生長與組織.....</b>	<b>六七</b>
遺傳的作用.....	六八
環境的作用.....	七一
現有構造的作用.....	七五
分工的方向.....	七六
梯度模型及其固定於神經系統.....	八〇
總括，問題與練習，參考書.....	八五
<b>第五章 人類的感官與神經的資儲.....</b>	<b>八七</b>

人類的感覺器官.....	八七
神經系統的構造.....	九五
神經系統的作用.....	一一二
問題與練習.....	一一六

## 第二編 行爲的發展

第六章 行爲發展學的探討.....	一一九
-------------------	-----

反應的分類.....	一二一
刺激與反應的概念.....	一二三
問題與練習.....	一二五

第七章 非習得的行爲.....	一二七
-----------------	-----

非習得反應的特質.....	一二七
非習得反應的起源.....	一二九
非習得反應的種類.....	一三一
人類的非習得反應與下等動物的非習得反應的比較.....	一三六

總括，問題與練習，參考書.....一四二

第八章 動物的學習.....一五〇

制約反應.....一五〇

其他型式的學習.....一五七

總括，問題與練習，參考書.....一七一

第九章 用手的反應.....一七八

手眼並用.....一七八

視覺的辨別.....一七九

口頭刺激的制約作用.....一八一

學習摹仿.....一八三

預備反應與完成反應.....一八四

連續習慣.....一八八

要求或欲望及其表示.....一九〇

總括，問題與練習，參考書.....一九三

第十章 臟腑的行爲.....一九五

內分泌系統.....一九五

情緒.....一九九

食慾.....二〇九

臟腑行爲與適應.....二一〇

問題與練習，參考書.....二一一

第十一章 口頭的反應.....二一四

盲亂的發聲.....二一四

口頭的摹仿.....二一五

意義的附著.....二一五

連續的順序.....二一九

抽象.....二一九

定義.....二二〇

內省.....二二一

語言的適應意義.....二二二

問題與練習，參考書.....一二六

第十二章 故意的學習.....一二一九

刺激力與意向的性質.....一二一九

故意養成的習慣的複雜性.....一二三四

進步曲線.....一二三五

領悟與學習.....一二三八

影響進步速度的諸因素.....一二四二

學習的經濟.....一二四八

問題與練習，參考書.....一二四九

### 第三編 成人行為的特質

第十三章 共通的成就及成就的方法.....一二五一

共通的成就（本能）.....一二五一

成就的方法（才力）.....一二五九

行動的領域.....一二六一

總括，問題與練習，參考書……………二六二

第十四章 人類對於世界之不用工具的分析……………二六五

不用工具的分析與利用工具的分析的比較……………二六五

不用工具的分析的方法……………二六七

心理學的單純性與物理學的單純性的比較……………二六八

不用工具的辨別的準確性……………二六九

決定辨別的銳敏性的方法……………二七二

聽覺界……………二七四

視覺界……………二七六

嗅覺界……………二八二

味覺界……………二八三

膚覺界……………二八三

伴生感覺……………二八四

空間世界……………二八五

時間世界……………二八九

總括，問題與練習，參考書……………二九一

第十五章 辨別的性质.....二九五

制約作用之辨別刺激的職能.....二九五

隱藏反應的性质.....二九六

刺激引起隱藏反應而不引起外表反應的原因.....二九七

刺激產生確定的骨骼緊張模型的證據.....三〇〇

眼動與視覺殘像的關係.....三〇二

感覺，知覺，與影像的性质.....三〇三

不認辨別為心理過程的理由.....三〇五

構造派心理學者的貢獻.....三〇七

有生物的辨別與無生物的分功的差異.....三〇八

總括，問題與練習，參考書.....三〇九

第十六章 注意與抉擇.....二一一

無生物界的選擇.....二一二

人類的選擇刺激（注意）.....二一三

所欲作的反應的選擇（抉擇）.....三一七

負責	三二三
問題與練習，參考書	三二四
<b>第十七章 個別差異</b>	<b>三二六</b>
個別差異的範圍	三二六
個別差異的性質	三二六
鐘形分配發生的狀況	三三二
個別差異對於遺傳與環境的關係	三三三
家族間的類似	三三四
各種能力的相互關係	三三六
團體差異的性質與範圍	三四〇
結論，問題與練習，參考書	三四二
<b>第十八章 智力</b>	<b>三四五</b>
智力的概念	三四五
智力測驗	三四六
智力測驗的結果	三五五

測驗的前途.....	三六六
智力上的家族類似.....	三六七
在智力上的相對地位的不變性.....	三六八
結論，問題與練習，參考書.....	三七一

第十九章 人格..... 二七五

人格的性質.....	三七五
人格或特徵的測驗.....	三七六
人格特徵的發展.....	三七八
人格機構.....	三七八
問題與練習，參考書.....	三九一

第二十章 理想與目的..... 二九四

問題與練習，參考書.....	四〇〇
----------------	-----

**第一編 行爲的原理**

# 普通心理學

## 第一章 科學

科學 (science) 是人類求了解宇宙及其中的萬有的企圖。科學事業中有分工合作的情形，因而科學分成許多門類，而心理學 (psychology) 即其中之一種。每門科學自有其專有的任務，而與其他各門科學的任務各有相當的嚴密區別。心理學的問題便是求了解人類的行為 (human behavior)。心理學者希望知道人們在各種狀況之下係如何動作，及他們為什麼如此動作。心理學者希望了解我們的愛與惡，恐懼與勇氣，希望與理想的起源，我們係如何發展用手運用我們環境中的各種事物的技能，我們係如何獲取足以為助於我們並且能傳授於他人的知識，我們係如何思考及如何纔能如此思考，一言以蔽之，我們係如何由嬰孩而變成所有行為足以適應今日複雜的文化的成人。

這種求了解行為的努力，正與其他各門科學的努力相同，亦係生自實際的需要。醫生必須對於各種疾病具有相當的知識，必須知道這些疾病對於病人可有如何的影響，及如何纔能使病人願接受他的診治。機械師必須將他的工具運用純熟，必須知道這些工具可有如何的作用。化學技師必須了解他的各種化學品，必須知道這些化學品所造成的反應為何，及如何纔能使牠們產生他所希冀的產品。農人必須了解他的作物，這些作物將有如何的產額，及如何纔能獲得最大的收穫。我們誰都須了解他人，誰都須知

道他們可有什麼行為發生，及如何纔能誘使他們做某幾種的事，並且我們誰都須了解自己，誰都須知道如何纔能取消足以限制一己的活動範圍的各種行為方法，及如何纔能建立足以促成更豐富，更快樂的生活的他種行為方法。

從前的人們已經獲得了許多與這些問題有關的知識，並經保存至今，以供我們應用。今日的醫生具有前人與當代的人所累積的經驗。他們並無需根據直接的經驗，直接的觀察來探求關於疾病的知識。但是仍有許多知識須待學習，仍有許多問題正待解決，不但在醫藥上如此，在每門科學上都是如此。實言之，必須搜集新的論據(data)。不論在實驗室(laboratory)內，抑在其他什麼地方，從事搜集(collecting)這些論據並加以組織(organizing)，便是我們所謂科學的活動或研究(scientific activity or research)。

有時我們覺得很難了解科學家為什麼從事於很少顯明的實用價值的工作。這裏的答覆實賴於這樣的事實：經驗告訴我們，最實用，最普及的結果往往係得自表面似最不合實用的一種研究。電的研究起初不過是生自一種科學的好奇，但是這種表面似無實用可言的研究卻奠下了電的實用的基礎。物理學家於研究原子(atoms)的特質的時候，發見了一個問題，經過研究之後，這問題便顯出了電子(electrons)與陽電子(protons)，而在各種原子中其數目與排列(arrangements)不同。這種發見現已證實有實用價值了。化學家發見各種的糖雖互不相同，卻都能分析成許多含有六個碳(carbon)原子，十二個氫(hydrogen)原子，六個氧(oxygen)原子的分子(molecules)。因此，便引起了差異的來源的問題。經過研究之後，顯出了各分子之內的原子的排列各不相同，及至以其他物質加以研究，以求發見牠們的原子

的排列，便因以產生了以前僅能取自生物而此時卻能由配合而得的化合物。企圖發見人類係如何學習的心理學家，往往轉而研究動物。他在實驗的過程中，往往發見某種動物的奇癖，因而引起他的興趣，使他從事一種無顯明的實用關係的研究。到了後來，他的不合實用的研究對於實用問題的關係便顯明了。差不多一切關於記憶效率的規則，均係於研究動物的辨別能力時因從事搜集證據由偶然的證據而領悟出來。實用的成就相繼出現，便可成爲「純粹」的科學，但是真正的科學家往往忘記或不顧慮他的研究的實用價值。真正的科學家祇希望對於事物的了解有所貢獻，果能如此，他便滿足了，固不暇過問他的發見將來是否可以證實有直接的實用結果。凡爲科學家，不論其所從事的工作係屬於那一方面，均具有這種研究的精神。

除其同的態度外，我們發見各門科學中又有一般的方法。科學家企圖解決他們的問題，既已有了長久的歷史，故已能採取確定的進行方法。果欲求進步而免貽誤，便須遵守一定的規則。一個研究者，不論他所從事者係屬於那一門，總須考察其他各門科學賴以進步的各種活動，纔能應付裕如。研究心理學者，如能預先熟習其他各科的經驗，必能省卻許多無謂的勞力，如能預先窺知科學家的一般工作方法，必能獲益匪淺。因此，我們在討論心理學的特殊問題之前，將先事研究一般科學家於其企圖了解宇宙的過程中所從事的各種活動。這種工作可大略分爲兩類：第一是證據的搜集；第二是證據的組織。

### 證據的搜集

科學家的獲得他的證據，並不採用神祕的方法，而其證據都是經過證明的觀察 (verified observa-

ings)的紀錄。因為我們誰都從事觀察，所以我們能根據我們的經驗來理解科學家獲得他的知識的情形。在大多數的情形中，我們僅以偶然的(serendipity)注意而知覺某事物。我們對於許多事物的注意，都是一瞥即過。這事物或是一個嬰孩的滑稽，或是一個肥皂箱上的演說者的姿勢，或是機器的活動，或是一所房屋正在建築，或是植物正在開花，或是世間千種萬狀的其他任何一種。反之，有時有一種物件(object)或事變(happening)，使我們不能發生這種一瞥即過的興趣。也許有一隻為我們所寵愛的動物表現了異常的行為。我們密切地去觀察牠，這樣，我們便可成為研究動物行為的學者了。又或是一個注意高懸着的燈光的擺動的伽利略(Galileo)，是一個對於降落的蘋果發生好奇心的牛頓(Newton)，是一個以特殊興趣觀察茶銚的蓋子的跳動的瓦特(Watt)，是一個詭異電的閃光的佛蘭克林(Franklin)，各人都可成為關於所觀察的現象的學者。

一個人對於引起了他的興趣的某種現象既經觀察之後，便不以一種偶然的方法研究之。反之，他乃開始計劃，考慮應用那一種的研究，纔最易解明這問題。但是他所計劃的，不過是對於這對象在牠的天然背景(natural setting)中先作進一步的觀察，然後以手應付之，並處理其環境，以使其更有新的行為表現出來。他既搜得了相當分量的證據之後，便可發見關於這現象的解釋，但他仍將視此為嘗試的(tentative)。在研究過程中出現的這種嘗試的解釋，稱為假設(hypothesis)。一個假設，如經過進一步的研究所證實，便成為一個學說(theory)。一個學說，如經過範圍甚廣的研究所證實而得着公認，便稱為一個法則(law)。我們將於本節中對於科學家從事觀察的過程作較詳的敘述，而於下節中注意科學家係如何組織他的證據。

### A. 就地觀察

一個科學家所從事研究的事物係發見於牠所在的天然背景中。他也可以便在這些狀況之下從事觀察。科學家的就地觀察 (field observation) 與偶然觀察 (casual observation) 的主要差異，便是任何人如欲對之作密切的觀察，便可看出的事物，受過訓練的研究家則對之作更完備的注意。前已述過，科學家的興趣並不是一瞥即過的興趣。科學家願作透澈的研究。如徒注意到某種事物祇發生過一次，則猶為未足。他卻靜觀牠是否再發生，相隔若干時發生一次，並且在什麼狀況之下纔發生。他於觀察時期中隨時紀錄，因為他發見他不能過於倚賴他的記憶。他又已學知嚴防偏見 (biases)，積極言之，他已學知採取一種科學的態度。他如不注意他本不願發見的事物，他便不會有進步。有許多通俗的，非科學的結論與迷信的產生，均係由於見了有兩件事物一齊發生過數次，而未嘗注意或不肯注意這兩件事物往往並不相併發生。

但是科學家雖如何細心，卻不能徒恃就地觀察，便可盡其能事。他尚需要精細的儀器 (refined instruments) 的幫助，尚須將他所正從事研究的事物加以隔離 (isolate)，將牠放在牠的天然背景中所不致發生或至少不常發生的許多狀況之下加以觀察。他欲做這種手續，便須將他的問題移到實驗室中，依據實驗的計劃進行。

雖有許多有價值的關於人類行為的觀察係由從未置身心理實驗室的人士所貢獻，但實驗室對於心理學的重要實與其對於其他各門科學的重要等。影響人類行動的因素 (factors) 至多，其日常行為亦至複雜，以致對於一個被試者 (subject)，如徒於其天然背景中加以觀察，則對於某種因素的結果 (effects) 及某

種行動的原因 (cause)，必不能作精確的決定。例如一個人如求發見通氣不良對於學習的影響及良好的工作環境的條件，便須研究各種狀況對於某種可以度量的活動 (measurable activity) (例如解算術問題) 的影響，又須分別決定溫度，氧氣的分量，二氧化碳 (carbon dioxide) 的分量，其他從人體上解放出來各種物質的分量，及濕度的影響。欲從事這些研究，便非有實驗室不可。(註 1)

## B. 實驗

1. 應用儀器 有許多可以在實驗室中利用的儀器，須視為觀察者的感官 (sense organs) 的直接輔助。望遠鏡與顯微鏡顯然是眼睛的直接輔助，而眼睛本身便是一種雛形望遠鏡；擴音器則為耳的直接輔助。印度量器 (instruments of measurement)，亦可作如是觀。觀察者不用天然的感官來估量距離、容量、重量，及時間，卻用器械計量之，而結果極端精確。科學家以柁 (millimeters) 計量，而一柁僅當一吋之二千五百萬分之一。科學家計量時間，量至一秒之千分之一，或為量尤小於此；其計量重量，量至一公分的很小的分數。但科學家利用儀器，其所達限度，其本人亦不能直接觀察之。科學家既不能以高度顯微鏡 (ultramicroscope) 察看原子，亦不能將原子置於天秤上稱之，但是他們談起原子的大小與重量來，總非常信任。他們尚有其他的儀器與技術，賴以從事這些間接的觀察。

這些間接的方法，可以決定樹木年齡的方法說明之。計算樹木的輪紋 (rings) 的數目，並據以確定其年齡，是很簡單的事。但是必先根據其他的觀察，已知樹木每年產生一個輪紋，已知輪紋的數目與年齡大小有直接關係，纔能如此推斷。亦有許多為科學家所應用的間接方法，但是這些方法的產生與有效，卻賴乎許多次的觀察與複雜的計算。例如溶液的酸性 (acidity) 程度，便可應用指色劑 (color indi-

color) 決定之。溶液因所含酸性的多寡不同而顯現不同的顏色。這種顏色直接對眼睛指示酸性，但是不消說，必先根據其他的觀察，已知某種顏色代表某種程度的酸性，或與某種程度的酸性有直接關係，纔能如此。必須熟悉許多的化學發見，纔能推斷這種關係。

醫生以間接的方法觀察病人的體內器官。他們所用的愛克司光線(X-rays)能透過尋常光線所不能透過的物體。但是有些物體，即愛克司光線亦不能透過，因而仍有陰影。這些陰影爲人目所不能見，必須使其射於玻璃地板或特殊的感光板之上。醫生從這種顯影圖片或玻璃地板上，可以看見他們以任何分量的直接感官輔助所不能辨別的形影。科學家利用愛克司光線，已能於透明中看出原子的排列，並據以創製物體之不可目視的組織的模型。在這些情形中，可以由可以直接觀察的事物推斷出不可直接觀察的事物，不過這種推斷本身亦係根據於確定可見的事物與不可見的事物之間的相互關係的觀察。

心理學者既未嘗目視神經衝動(nervous impulse)，亦未嘗目視腦(brain)的作用情形，但是他們及其他科學家，因利用他們的儀器與技術的幫助，對於神經衝動及腦內活動的性質，卻已探得廣博的知識。他們利用纖維電流計(sting galvanometer)，已經發見神經衝動通過，便有陰性電波(wave of negativity)發生，如利用壽命測量器(biometer)，則二氧化碳的解放更速。他們對於我們體內的變化的研究，已有顯著的發見，惟尚未達到完全成功之境。我們以下逐步說明我們關於人類及其行爲的研究，必能愈益顯出這種真理。

2. 隔離與控制(isolation) 從事實驗時，除利用特殊儀器以改進直接的及間接的觀察外，尚須對於所研究的事物加以隔離(isolation)，並對於其環境加以控制(control)，以期能在許多種狀況之下加以觀察。在天然

的背景中，物質常與他種物質相混和，或與他種物質相接近，因而不能斷定所正觀察者確實單是一種物質，而不是若干種物質的結合。因此，化學家均注意選用純粹的化學品，生物學家均求其所用者確是純種，物理學家均將光分析成種種光線，分別加以研究。有許多極困難的問題的獲得解決，均係由於科學家從事研究時本以為所研究者是一物，嗣後發覺出來，始知當初他所研究者卻不止一物。

將所研究的對象單純化或隔離之後，此外尚有一種便利，即能於已知的環境中研究這對象的行為。化學家研究一物質對於其他物質的反應的時候，必須求知其他各物質確與為其研究對象的物質同樣純粹。物理學家決定降落物體的速度時候，必須知道這物體降落時的空氣密度如何。研究動物行為的學者觀察動物對於各種顏色的反應 (reactions) 的時候，必須求知環境中確無足以影響所作反應的其他因素。

即因為未能注意並控制他種因素，遂致有許多人相信犬及他種在靈長類以下的哺乳動物均能辨別顏色，而經過審慎控制的實驗則證明這些動物均係色盲。(註二)即因為未能注意到視覺與聽覺的線索 (cues) 的重要，遂致有許多人相信犬與馬能演算複雜的算術計算並答覆問題，而精密的研究則已證明動物動作時係受其訓練者所有意或無意供給的線索的引導。(註三)有許多人類的動作，通常以為其中含有通心術 (mental telepathy) 者，業經證明實係根據於動作者利用視覺的與聽覺的導線 (clues) 的偵察。(註四)舉例說來，如有一羣人聚集在一起，則差不多任何人都能以那裏為對象而前去，即以布蔽目，亦能如此。各人的呼吸的速度與深度及因調換位置而發生的聲響的分量，均有變化。這些聽覺的刺激足以指示動作者所赴的方向是否正確。凡科學家均知缺乏經過控制的環境的危險，而竭力從事發見並節制凡足以影響

其結果的一切因素。心理學者從事實驗時，往往利用黑暗而毫無聲響之室，並往往將他的實驗妥為布置，使兩室相連，以一室安置被試者，以一室供其己用，以便居於其中，從事觀察。

決定一種行為的，往往是兩種或兩種以上的不可分開的環境因素。一種物質的溶解性不但視乎該物質置於其中的溶液的性質，抑且視乎這溶液的溫度。我們勢不能徒以顏色刺激一個動物而不同時亦以光的密度刺激之。一個患色盲的人亦可對於兩種顏色而有不同的反應，蓋能根據空氣密度的不同以為辨別。（註五）這些影響正經研究的行為的因素稱為變因（variables），而從事研究者必須控制或知道一切的變因，或以反覆（repetition）或他種方法使那些不能控制的因素消去。每門科學均已發明特殊的技術，以為研究任何特殊問題時控制變因之用。

從理論上說，一個事物，在未經置於一切可以設想的環境中分別觀察其特性與行為之前，總不能算已經研究周到。不過在實際上，因為先已有了關於與正在加以觀察的事物相類似的事物的論據，故亦不必將一切的結合情形完全試驗。化學家因為他們的周期表（periodic table）不完備，故曾相信仍有若干元素未經發見，而這些元素一旦發見，必有若干種特性。後來證實果然如此。再者，如欲作這種理論上的完備研究，必致使科學的完備的觀念至為渺遠，至少在今日是如此。總之，欲解答某種問題，祇須達到相當充分的完備。誠然，將某幾種狀況反覆多次，以求確知這些關係，總比及早試求確定一切為愈。

3. 反覆 上文已經約略提及，科學家不以徒作一次觀察為滿足。他們已經知道他們並不是完善的觀察家，他們雖竭力從事，亦不能作完備而精確的觀察，他們對於足以影響他們的結果的一切變因，勢不能完全加以控制。因為有這些限制，所以他們必須反覆他們的觀察，並令他人加以證實。在天文學初

期，其時這些困難尚未經認識出來，有一個青年天文家，即係因他的關於若干星體越過某幾定點的時刻的報告屢與地位優越於他的天文家的報告不同，乃失去了他的地位。從來又經發見，即那些受過訓練的天文家亦互相稍有不同，再後，每有人欲反覆報告某一天象出現的正確時刻，他的各報告總表現前後不符，以致任何報告總不能算十分可靠。天文家因為利用儀器紀錄，對於這些主觀變因現在已能大部分避免，不過即儀器亦非能絕對無誤，並且對於外界變因亦不能一律加以控制。反覆是注意主觀變因及客觀變因之最有效的方法；所以有效者，即因為各變因共同產生的變異有時偏於這方面，有時則偏於另一方面。例如求決定容積與壓力的關係的時候，欲使溫度絕對不變，欲使容積確實增減若干分量，欲測量壓力而完全準確，均差不多為絕對不可能。但是測量一定容積的壓力的時候，溫度有時當較所預期者略高，有時則略低，因而經過若干次觀察，這種變異便可消去。即因這些原因，所以一個事物，非經許多科學家各作許多次的觀察，不得視為業已經過科學的視察。

在心理學上，反覆觀察尤為必要。各人在不同的時間內，其構造(structure)必不能完全相同，而正經研究的活動(activities)亦並非這時所發生的唯一活動。一個人每次入心理實驗室為一實驗的被試者，他總有一定的健康狀態，他總是方脫離具有一定性質的他種作業而來，並且適纔曾有各種的刺激(stimulations)對他發生過作用。這些適纔的刺激必仍在發放牠們的影響力，使他煩惱或得意，或從事設計，或回憶往事。再者，他對於這實驗必預先懷有成見，以為心理實驗室是一個什麼東西，其目的大概是什麼。這些因素多少總能影響他的動作，又因為這些因素的影響不能取消，所以必須根據每個因素的影響能於反覆的過程中消去的原則而從事反覆觀察。有時健康狀況優於尋常，有時則不及尋常。即使所做的

作業至爲簡單，例如以最大的速度反應一個信號，被試者的反應時間亦受刺激的強度，外界的擾亂，肌肉的緊張，疲倦，及其他因素的影響。欲求對於一個被試者的反應時間能作精確的測量，唯一的方法便是分別於不同的情形之下確定反應的速度各好幾次。

4. 總括 科學的觀察 (scientific observation) 所與偶然的觀察不同者，在於牠的完備 (completeness) 與精確 (exactness) 兩點。欲求精確，須利用精細的計量儀器，從事反覆，並將所得論據隨時紀錄下來，以免稍有遺忘。欲求完備，須利用推廣我們的感官的範圍的儀器，並將所研究的事物有系統地置於各種環境之內。科學家必須耐心做去，堅忍不拔，以期獲得完備而精確的結果。科學家如發見因缺乏儀器而受着限制，便須從事設計自創儀器，不消說，科學進展的許多信譽均係得力於創造這些儀器的一班人士。

### C. 所觀察的事物

以上我們所考慮者大致是：科學家係如何從事他的觀察工作。我們曾經假定是有事物供觀察的，並且這些事物是真實的，客觀的。我們如檢討許多的觀察，便可見到所敘述的事物可以分成兩類，即物件 (objects) 與事象 (occurrences) 是，此在物理學家，則稱爲物質 (bits of matter) 與能力 (forms of energy)，在生理學家，則稱爲構造體 (structures) 與行爲 (behaviors)。根據這種事實，我們可以斷定：宇宙係由物質與能力所造成。我們的語文中的名詞大都是指物質或物件，而動詞則均係指能力的表現或事象。

但是觀察不徒以事物爲對象，抑且及於事物與事物的關係：(1) 觀察一個物件與一個事象的關係，

例如觀察「電話鈴響了」便是。(2)觀察一個物件與另一物件的特殊的空間關係。例如注意「一張椅子靠近一張桌子」便是。尤其是考慮一個物件的各構成部分的空間關係，例如「頭在兩肩之上」便是。(3)觀察一個事象與另一事象的暫時關係。例如一個人可以注意：「電話鈴響了，有人隨即去接話。」在第一種情形中，係觀察一空間的兼暫時的綜合關係；在第二種情形中，係觀察空間的關係；在第三種情形中，係觀察暫時的關係。是可以以說：事物是存在於時間與空間中。

在什麼嚴格的意義上，物件與事象，空間與時間，纔是真實的，客觀的呢？這本是一個哲學問題。科學家敘述起牠們來，總當牠們是真實的，客觀的。科學家如發見他們這樣敘述事物，果能使工作進步，便繼續這樣做去，並不顧慮說「猶如」(as if)時的含意為何。不過，科學進步的基本要素之一是有謹嚴定義的術語——即始終代表同一活動的術語——，總似乎是顯明的。我們如招呼要一個麪包，我們並不顧慮牠是否是真實的，祇求所得到的是一個麪包，而不是一塊人所共知的石頭。

即使徒觀察一個物件或一個事象，其中亦含有空間與時間。一個物件——到後面我們將更知其詳——如爲其下一定義，最好說：一組相對地靜止的物質單位(a relatively stable grouping of the units of matter)：一個事象，最好爲其下定義如下：一組相對地靜止的，暫時的變化單位(a relatively stable temporal grouping of units of change)。若非電話機具有種種空間的特質，無論何時，總很相同，則一個人必不能觀察之；若非電話鈴的發出響聲具有種種暫時的特質，無論何時，相差無幾，則一個人亦必不能觀察之。是可以提出「我們如何纔能作最單純的觀察」及「最單純的事物是什麼」這兩個廣汎的問題，是顯而易見的。但不論這兩個問題應如何解答，我們總仍是從事於觀察，並且當我們

將這些觀察報告於他人時，他人總能了解我們所曾觀察到的。

現在我們將這些問題暫置勿論，且作一總結如下：就所正觀察的事物的立場說來，觀察可分爲五類：（1）觀察一個物件的構造，例如一所房屋的構造及其特質便是；（2）觀察一個事象的各構成部分，例如鈴聲中的音波便是；（3）觀察事象與發生這些事象的物件的關係，例如聽得爆竹的爆炸聲便是；（4）觀察物件與物件的空間關係，例如一所房屋的窗子各相距六呎便是；（5）觀察事象與事象的暫時關係，例如鎗彈隨火藥的爆炸而射出便是。

### 組織論據

#### A. 構造的分析

我們研究一個物件的時候，便見到這物件可以分析成若干部分，而這各部分各有其自己的特質。一所房屋可以分析成許多的建築材料，而這許多建築材料又各爲一種構造體，各有其自己的特質。分子業經證明係由若干原子所構成，而這些原子，各有其自己的特質。一切事物均可繼續分析，直至分析或所能知道的最小的部分爲止。這些最小的部分便是電子與陽電子。現在雖尙未能使一切物件均這樣澈底分析，但能如此澈底分析的物件已非常多，以致科學家已能相信終可使一切物質均能如此澈底分析。是在某種意義上，一切物件不過是電子與陽電子而已。

果然如此，則自然發生「各種物件如何不同」的問題。這裏的答覆當求之於這樣的事實：上述者不過是分析的一部分。兩所房屋可以材料相同，材料的分量也相同，而仍不相同，因爲兩者的基本部分的

排列不同。兩個分子可以係由同樣的原子所構成，並且每種原子的數目也相等，但仍不相同。有許多種糖，每種均含有六個碳原子，十二個氫原子，六個氧原子，但仍各不相同者，即因為這些原子的排列情形有所不同。就我們所知，物件不徒是許多部分的集合；卻是這些部分以一定的狀態排列着。水不徒是「氫加氧」而已，抑且是成一定狀態的氫與氧。電子與陽電子或任何綜合體的各部分成新的排列後，在某種意義上，便是創造了一種東西。了解宇宙的一個基本的重要條件，便是須知道電子與陽電子的新排列係如何產生。我們不久即將略為論及此點。現在我們所注意的是這樣的事實：科學家係從事分析業經成功的排列，並會合許多來源不同的論據，以顯示分析的現狀，而供某種目的之用。

這些分析的實用價值可於下文中之見之。直至最近，化學家纔發見了許多物質的分子的原子排列，尤其是有機物。他們現在已能在實驗室中產生許多種的這些化合物，如香水、香水精、藥品等都是，而在已往，這些東西僅能從生物中取得之。有許多種關於比較單純的事物的分析尚未完成，而我們儘量利用這些事物的能力亦正有賴於這些分析，此在上文中業已述過。

#### E. 行為的分析

敘述行為，便是說明一個物件係如何運動，牠的各部分係如何運動，或這些部分係如何改變牠們的空間關係。有許多用以指示活動的字或辭都是運動(movements)的集體的名稱。我們如說「鈴響」，那末，這裏所敘述的鈴的活動便是由許多快慢有種種不同，振幅也有種種不同的金屬振動所合成。我們如說「人跑」，那末，這裏所指的人的活動便是許多運動的綜合。以一定規則一齊出現的許多運動，通常便認為是行為，這種種行為可以分析，正與一物能分析成構成牠的各部分相同。這種分析必須兼事敘述

(*description*)構成這種行為的各部分的性質與集合狀況，正與分析一物，必須兼事敘述其各部分的性質與排列狀況相同。行路不徒是使腿彎曲，向前移動，然後伸直而已；實是這些運動（及其他運動）成了一定的暫時模型(*pattern*)。

我們更細心地來檢討「何謂一個單純的運動」，便發見我們實際上係在敘述各比較單純的部分的運動。運動本身不能敘述，僅能敘述正在運動的物件的方向(*direction*)與速度(*rate*)。這運動或成直線，或成圓周形，或成橢圓形，或是振動的，或快，或慢，但始終總是一件東西的運動。我們不說「我見了運動」，如說「我見了一個物件」一般，卻說「我見了一個物件正在以某種方法運動」，或說「我見了一個物件的某種運動」。在複雜的物件上，有時既有全體的運動，亦有若干種各部分的運動，並且在相當時間內，這各部分的運動可以一種特殊的方法改變方向與速度。這些已被我們定有名稱的複雜模型與結果，便是尋常用於敘述中的行為方式或行為方法。鋼琴的每條絃的發出一種特別的音調來，其運動均為振動的綜合，或為全距離，或為半距離，或為全距離的三分之一，餘類推。是以我們如說，行為分析成物件的各構成部分的運動，而不分析成比較單純的運動，實更為精確。

### C. 一個物件的行為特質

敘述一種物質，一個物件，或一個有機體(*organism*)的總行為，是一種需要相當工夫的工作，往往出乎任何科學家的能力之外。往往由一個化學家決定一種物質的溶解性，另一人決定其冰點與沸點，又另一人決定其對於某種環境的反應，又另一人決定其在某種環境中的活動。在生物學及其他各門科學上亦然，往往有許多人研究同一物件的行為，將這些研究會合起來，便成為這物件的總行為的敘述。一

本心理學教本，便是一個著作家竭其力之所能，會合各家的研究所得，據以敘述人類行為的企圖。

D. 分類 (classification)

關於構造與行為的論據既經積集之後，便可發見若干物件的敘述的同點。於是將這些物件會集在一起，予以一個類名(class name)。最好的分類有時需要逐步細分為若干綱目，例如在動物學中，便將動物分為目(orders)、科(families)、族(phyla)、種(species)、屬(genera)，又如在化學中，則將各元素分門別類於習見的周期表中。這種分類有兩種優點：第一，使科學家因以更易說明他的知識，其次，使科學家對於自己對之向來很少經驗的事物中可以利用的東西，能一望即得。事實上，就周期表而言，分類的功績已不止此，因為牠已使科學家因以發見了許多新元素。

E. 類化 (generalization)

科學家組織他的論據時，既須將物件分門別類，故又須以方式相同為根據彙集各種行為例子及先例。各種物件——例如蘋果、羽毛、樹葉等——如無物支撐之，便降落於地上。如將若干物件置於真空中，以取消空氣的摩擦，則發見這些物件一律以相同的加速度降落。至此，便可作一概括的說明，以應合這些情形。說明時須列舉這行為發生時所處的狀況，並敘述這行為所屬的種類。這種說明便稱為法則，而均可列成「既見甲，則亦見乙」的形式。既見有未經支撐的物件置於真空中，便可見到這物件將以每秒鐘三十二呎的加速度向地上進行；一個神經衝動一經遞送到一個肌肉(muscle)上，這肌肉便收縮(contract) 卜。

F. 解釋 (explanation)

在某種意義上，科學並不從事解釋。牠祇從事敘述，並組織牠的敘述 (descriptions)。但是既有了經過組織的敘述，我們便得說：『我們「了解」(understand)了，』換言之，就我們而論，這現象確是已經『解釋』了。我們的意思是：我們知道了這現象出現時的狀況，知道了何時便可見牠發生。引力定律 (law of gravity) 告訴我們：我們可以預料未經支撐的物件必致降落。我們可以說，這物件的降落係由於牠對於地球的關係，或說係由這種關係所造成；但不消說，這裏所說的意思是：物件一經與地球相近，便要降落。

如問尋常的人，物件為什麼降落，他大概必致說，引力的力量 (force) 是其原因。就科學的定義言之，力是「體積乘加速度」。如說，一個物件的降落是因為牠有加速度，換言之，是因為牠正在降落，則顯然荒謬可笑。引力是物體向地上進行的行為。所謂一個物件的降落是因為引力，即謂牠的降落是因為一切物件均降落。這顯然是贅語 (redundancy) 或重語 (tautology)，而非解釋了。這些說法實無異說：我所以不能入睡者，是因為我有失眠症；橡皮所以能伸展者，是因為牠有彈性；鋼所以難於撕開者，是因為牠有高度的緊張力；汽車所以能行得很速者，是因為牠是一種快車；一個學生所以敏於學習者，是因為他很聰明；他所以善於記憶者，是因為他有良好的記憶力。作這類的說法，不論所持者為何種理由，科學總不能應用之。科學的解釋，就其所可稱為『解釋』者而言，祇是經過組織的敘述，即觀察所得的關係的說明是。

在許多情形中，科學家在未能作合於上述意義的解釋之前，必須從事分析構造及所有的狀況，以證明牠們與某種法則相符合。一個工程師從事解釋一個自動車為什麼能行得很速的時候，他總分析牠的構

造，以證明其中有若干現象。化學家從事解釋氫與氧如何結合成水的時候，必先證明能使氫原子放出一個電子而成爲陽電的，並能使氧原子容納兩個電子而成爲陰電的，這樣，氧爲陰性，氫爲陽性；而氧原子兩倍於氫原子。次則他便說明陰性的微分子 (particles) 與陽性的微分子能相合，並且必須在氧原子化爲陽性之前使兩個氫原子與一個氧原子相化合。以這樣的型式組織證據，以爲解釋，顯然已較以前所討論的各種型式爲更進了一步。科學家解釋觀察所得的現象的時候，便利用他的已構成法則的關於構造的性質與行爲的特質的知識。從科學的立場說來，人類的行動必須根據其構造，其生理特質，及所有的環境狀況加以解釋。所觀察的每個事物均獲得了合於這種意義的解釋，便是科學的造詣已登峯造極。窺探大自然的祕奧，古今來雖均有偉大的成績，但我們不難一望而知這樣的事實：每個問題解釋了，總有兩個新的問題隨之而發見。科學因爲逐漸進步，遂造成了各種現象的一般概念，並繼續不斷地修正這種概念。

根據以上所述，可知科學之應用「原因」(cause) 與「結果」(effect) 兩辭，係採取一種嚴格的意義。平時我們如見了一種事變發生，另一種事變亦隨之發生，且屢次如此，情形又一律相同，便說前者是後者的原因。但是這爲原因的事變亦有其原因，而這爲這原因的事變又有其原因，如此類推，應無休止；故從理論上說，原因並無發端。同樣，結果亦無休止，因爲一個事物的結果同時又是隨之發生的其他什麼事物的原因。從理論上說，原因與結果抑且無空間的限制，因爲在空間中某點上雖發生至微的一動，亦應視爲足以影響宇宙中的其他一切事物，此點在後面即將見到。在科學家的實際工作中，在時間上相距甚遠的前件，及在空間上相距甚遠的結果，都是可以不顧的，因爲求了解一個事物，便是

求能預斷這事物在各種環境之下將有什麼變化，並能因控制環境而使這事物的變化能如吾人之所預期。因為科學家對於原因抱着如此的概念，係根據這種意義來應用「解釋」一辭，故如說「科學對於引力、毛細管現象 (capilarity)、電等的真正性質一無所知」，實屬荒謬可笑。祇有非科學的思想家，纔襲取科學敘述的名辭，用為代表神祕力量的名稱。在科學家看來，這些名稱不過是敘述物件在某種狀況之下行為的方法的名辭。毛細管現象係敘述這樣的事實：樹液能在樹內上行，液體能在微管中上升；固未嘗視為代表什麼為這些現象的「原因」之神祕的，不可知的東西的名稱。樹汁上升的原因便是樹中的樹汁與微管的性質，此外並無若何東西；而這所以可以稱為原因者，祇因為據觀察所得，樹汁在這些微管中確係上升。

根據同樣的推理，應得這樣的結論：智力 (intelligence) 是一個用以敘述人類或動物的相對的巧拙程度的名辭。這並不是一種足以使一個人很為能幹，使另一個人顯然低能的神祕力量。同樣，正直 (honesty) 是一個用以敘述人們在具體動境中係如何動作的名辭，並不是一種為一個人以某種方法動作的原因的神祕力量。一個人所以如此動作的原因便是他的神經系統 (nervous system) 受過訓練後的性質；而這所以能稱為原因者，祇因為據觀察所得，某種訓練的結果是行動正直，另一種訓練的結果是行動不正直。

現在我們可以擴張我們在前面所下的關於科學活動的嘗試定義，說道：科學活動是人類對於其環境中的現象加以敘述，分類，比較，並解釋的活動。這些活動既經考慮過，我們便可轉而及於現在所已達到的關於宇宙的一般概念的問題了。

## 宇宙的概念

我們已經說明過，科學因為研究各種物件，業經發見科學能將牠們分析成許多部分，並能再將這些部分分析成許多更小的部分。桌子係由桌腳與桌面所造成。無論桌腳或桌面，每件都是由一定的物質——木料、鐵、大理石——所構成。這些物質，經過化學分析後，便顯出是一定種類的許多分子的集合。分子經證明係由許多原子以一定的比例結合而成。原子又是由電子與陽電子結合而成。現在已能將很多的物件分析成電子與陽電子，以致科學家已經相信他們的研究果能日益進步，必能使一切物件都如此分析。因此，他們視宇宙為電子與陽電子的集合。

就電的陰陽性說，陽電子是陽性，而電子是陰性，結果，物件的排列狀況乃有種種的不同，如今日我們所知的狀況。假使宇宙全是由同性的微分子所造成，則各微分子必致互相退避（根據反覆觀察，知道同性的微分子確係互相退避）。果如此種情形，則空間內的各個部分必致完全相同；必致沒有物件。假使一個人有一百個球置於一個房間的地板上，並且必須使各球互相間的距離極大，則必致祇有一個排列方法為可能，即各球分集於四角，且每角的球數相等，排列狀況亦相同。必致不能有種種不同的排列型式。假使宇宙全是由陰陽性各異的微分子所造成，則牠們必致竭力互相聚合；結果，必致祇有一塊物質，且這塊物質的任何部分必致一律相同。假使一個人必須將一百個球排列在一起，並且必須力求緊密，則必致祇有一個排列方法為可能，即排成一個正圓形，四象限完全相同。但是構成宇宙的微分子有為同性者，亦有為異性者。結果，各微分子的排列並無如上述的兩種極端情形；牠們之間既有相引者，

亦有相拒者。即以爲兼有同性者與異性者，故能成爲千種萬狀的物件。一個人既能將一百個球排列得既有團聚於一起者，亦有互相距離很遠者，自能作成許多種不同的排列了。

電子與陽電子的排列，以與球的排列相比較，有兩點不同。球係排列於一平面上，而電子與陽電子的集合，則有長、闊、高；球是靜止的，而物理學家則設想電子與陽電子係繼續不斷地運動。一個電子與陽電子互相接近，以構成一個氫原子，爲一切電子與陽電子的集合體之最簡單者。電子與陰電子均繼續不斷地運動，電子在陽電子的四周旋轉，甚與月在地球的四周旋轉相同。一切的原子都是中性的；因具有這種中性，故能有相當程度的靜止。電子保護陽電子，以免外界的侵害，陽電子亦保護電子。但是這種靜止並不是絕對的。因爲各原子均運動不已或因爲其他的原子集團在四周運動不已，故急速運動的電子便飛出而加入另一原子集團。失去了中性的各原子或各原子集團，化學家稱爲游子(ion)。例如失去了電子的氫原子便是帶有一單位陽電的氫游子，一個已容納兩個額外電子的氧原子便是帶有兩單位陰電的氧游子。氫游子與氧游子相結合，便構成水的分子，而復成功一個比較靜止的中性系統。但這也是可以分裂的。

進化(evolution)與變化(charge)是宇宙的根本性質。電子與陽電子繼續不斷地發展成新的排列，而每個新的排列均產生新方式的行爲。因爲每個物件都是由舊的電子與陽電子所構成，故可說每個物件都是舊的，但因其排列是新的，故又可說每個物件都是新的。固有的各物質與物件之間成立了新的關係，便發生新的排列。化學家與物理學家對於宇宙所知者愈多，則他們所發見的發展一定的物質所需要的關係亦愈多。有許多向來由植物產生的物質可以由人工產生，其所需條件，他們在數年前尚不知悉，

但至今日，他們已熟知了許多這些條件，而能於實驗室中製造香水精、香水、糖、藥水等物。他們關於觸媒 (catalysts) 的發見與隔離，是造成這一步階的重要因素。觸媒是一種物質，能使他種物質間的反應加速並且幫助之，而這些他種物質本身並不破毀。習見的觸媒便是葉片中的綠色物質，即葉綠素 (chlorophyll) 是。二氧化碳與水攪和了葉綠素，便構成澱粉與糖，而此即植物的主要建設材料。糖與其他食物攪和了他種的觸媒，便配合成更複雜的化合物，尤其是蛋白質 (proteins)，而此即動物的主要建設材料。從固有構造體的新關係中，乃創造成電子與陽電子的新排列，以構成新的物質，而這些新的物質又為更新的物質的構成部分；進化與變化即如此繼續不斷。

### 能力的概念

我們曾經說過，電子與陽電子成功了特殊的排列之後，便不受其他電子與陽電子的拘束而很自由。但是這種自由不能完全，僅達於能使這系統繼續至相當時間的程度，而各系統所能維持的時間往往大相懸殊。這種繼續的能力，我們稱為這系統的靜止性 (stability)。即在這時間內，這系統與宇宙間的其他部分的關係亦時而這樣，時而那樣。因為關係有變化，故構造體亦有變化，而我們稱構造體的這些變化為其行為。尋常我們總認能力 (energy) 消耗於行為。這能力是什麼呢？其來源又是什麼呢？

我們如追求『能力』一辭的原義，便發見這辭係用以表示體積與速度平方的乘積的一半。這乘積甚為重要，即代表一個物件所造成的破壞的分量。如以一個正在降落的石頭言之，並不視其能力是降落的原因，卻是這石頭的體積乘其降落時的速度的一半。但是這石頭的能力可以視為是牠所擊着的物

件上所有的破壞的原因，因為據觀察所得，一個物件經過一擊，便造成與其力量成正比例的破壞。在這種意義上，破壞的力量係留駐於正在降落的物件中，而是一種動能 (kinetic energy)。由此可知能力不過是微分子的運動而已。在有些情形中，我們不能直接見到運動，如見到鋼絲中的電子運動或空氣中的微分子產生聲音時的運動一般。

至關於能力或運動的來源，科學僅是說：在物件的某種關係中，便發生某種的運動。能力照例是某種東西與其他某種東西發生關係時的運動。也得說，能力係生自關係。一個電子與陽電子的結合在他種電子與陽電子的排列的某種環境中，便以某種方法運動，因而可以說，一切能力根本上是電子與陽電子的基本運動。假使有一個物件以某種速度向某方運動，則必會有其他物件，其運動的方向與速度亦同時發生變化。這種推理及許多已經做過的測量已使科學家下結論道：能力與物質一般，既不能創造，亦不能破壞。但是兩者都能更變形式。是以最好莫如設想宇宙是無數運動的連續，是電子與陽電子的關係的繼續不斷的變遷，其中並無我們稱爲秒的時間分割與我們稱爲吋的空間分割。這類的分割實是人爲的，勉強的，不過顯然是有用的，或說，是便利的虛構。

(註一) 參看桑戴克 (E. L. Thorndike)，麥爾爾 (W. A. McCall)，與察普曼 (T. C. Chapman) 合著的通氣與心智工作的關係 (Ventilation in Relation to Mental Work) (Teachers' College publications, Columbia University)。

(註二) 參看窩士本 (M. F. Washburn) 的動物心理 (The Animal Mind)，第三版，頁一五五——一五七。

(註三) 參看瓦特孫 (J. B. Watson) 的行為主義 (Behavior, An Introduction to Comparative Psychology)，頁二九九——三一六；又一九二八年文學欣賞 (The Literary Digest) 第十七卷十一月號內「號稱能「思考」的動物真正思考嗎？」(Do "Thinking" Pets Really Think?) 一文。

(註四) 參看查士特洛 (J. Jastrow) 的心理學中的事實與寓言 (Fact and Fable in Psychology)；福勒 (J. E. Coover) 的

心靈研究中的實驗 (Experiments in Psychological Research) 及阿散泥 (H. Houdini) 的齒輪中的靈術家 (A Magician Among the Spirits)。

(註五)參看高士本的動物心理，第三版，第四十段至第四十二段，內係討論研究顏色的視覺問題。

### 問題與練習

一、試先將本章內容列成一個大綱，然後根據序文中的提示，就大綱中的綱目構成一組問題。  
二、本章中有『有許多可以在實驗室中利用的儀器，須視爲觀察者的感官的直接輔助』一語，試詳述其意義。  
三、科學祇探究事實，還是從事於解釋事實呢？是什麼事實呢？試從物理學、化學、植物學、動物學、天文學等方面舉例說明之。

四、試舉出『非實用的研究已造成實用的結果』的例子若干。

五、試述你的關於原因與結果或刺激與反應的概念。

六、下列問題，試任擇若干解答之：

- a. 縫紉機爲什麼能縫紉呢？
- b. 滅藥器爲什麼能滅藥呢？
- c. 火藥爲什麼能爆炸呢？
- d. 電力原動機爲什麼能旋轉呢？
- e. 一個人爲什麼有了槓桿便能舉起更大的重量呢？
- f. 相聯動的兩齒輪，如牽動的齒輪的直徑兩倍於另一齒輪的直徑，則後一齒輪的旋轉次數倍於前者，爲什麼呢？
- g. 照相鏡爲什麼能照相呢？

試以你的答覆與本文中關於科學解釋的性質的敘述相比較。

七、有許多僞心理學的材料置於公衆之前。其中有些見於通俗雜誌及報紙的星期日副刊中，有些則爲廣告，內稱能擔保改進記

精力，增加俸金，使個性堅強，一生成功。試提出論文兩篇及廣告一則，加以檢討，並說明其與科學原理相抵觸之處。

### 參考書

- Brigman, P. W.  
1927. *The Logic of Modern Science*. The Macmillan Co.
- Cooler, W. C.  
1927. *The Principles of Science*. Houghton Mifflin.
- Gregory, R. A.  
1916. *Discovery, or the Spirit and Service of Science*. The Macmillan Co.
- Lemon, H. B.  
1923. "New Vistas of Atomic Structure," *Science Monthly*, 17, 168-181.
- Lewis, G. N.  
1925. *The Anatomy of Science*. Yale University Press.
- Pearson, K.  
1911. *A Grammar of Science*. A. & C. Blackie.
- Sanford, F.  
1921. *The Scientific Method, Its History and Its Value*. The Macmillan Co.
- Weiss, A. P.  
1924. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapters 1 and 2. The Macmillan Co.
- Westaway, F. W.  
1923. *Scientific Method*. Blackie and Son.

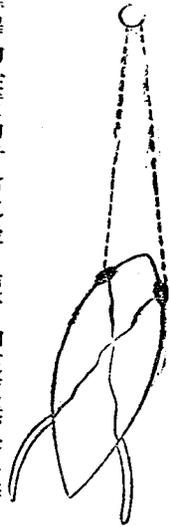
## 第二章 心理學

讀者之着手閱讀本書，原希望對於自己及他人更能了解。你原希望學知恐懼係如何發生，如何便可消除；發見一個人係為何而畏怯，為何而自覺，這些特質如何便可克制；發見我們係如何記憶，想像，推理，估量；我們如何便可在這些活動上更加諳熟；求知為何這一個人仁慈，慷慨，能獨創，另一個人則在這些特質上表現欠缺。讀者讀第一章時，會時時詫異本書對於人類行為的問題究將如何對付。這裏的答覆是：一個人如欲確能了解行為問題，則不論其問題係關於無生物者，抑係關於人類行為者，均須遵守一定的規則，並採取一定的觀點。第一章係述檢討一般科學的方法與態度時所顯出的這些規則。我們現在預備考慮這些方法與態度在心理學上的應用。

因為一切常態的人都繼續不斷地遇着行為問題，所以我們每個人都能演繹出一種解釋人類行為的學說來，或係他人所傳授，或係出於自己的思考。這些學說演繹成立時，大都未嘗念及其是否具有科學的證明，因此，有許多的學子研究心理學時，胸中預懷與科學原理相衝突的觀念。當然，今日的流行學說並不像初民的流行觀念那樣簡陋。我們並不像他們應用巫術來驅逐妖魔鬼怪，以為妖魔鬼怪能附着於人；我們也不相信因為鷹具有從遠距離察看的能力，故我們如善待鷹，便能使我們的視覺的銳敏進步。但是有許多流行的通俗信仰與解釋，差不多與此同樣不能適應科學的需要。

以下我們敘述霍爾特(Holt)在他的佛洛伊德派的願望(The Freudian Wish)一書中所設計的一種假

想動物（第一圖），以爲我們容易構成不確鑿的學說的例子。這動物有兩隻眼睛，每邊一隻，又有一對反應器官——足、翅或鱗——成對稱狀。右眼由一個神經（nerve）與左方的反應器官相連，另有一個神經連接左眼與右方的運動器（effector）。我們假定這動物平時均向光進行。若非先有第一章或其他相當的說明爲背景，則讀者便欲解釋這行爲道：這動物所以對於這光發生好奇心，愛牠，爲牠所吸引，對牠行近者，是因爲本能（instinct），亦可以是因爲智力（intelligence）。



第一圖 假想動物，解釋見本文。

讀了關於科學解釋的性質的討論之後，便可知這顯然是異辭同義之語。若說這動物所以向光行者係因爲好奇心（curiosity），則無異說，牠所以向光行者係因爲牠向光去。好奇是一種行爲方法，並非一種引導行爲的非物理的力量。我們以好奇心解釋之後，則其未能解釋這假想動物的行爲，仍與起初無異。若謂這類說法爲精確，則化學家未嘗不可說氫原子所以傾向氧原子者係因爲好奇心、愛力（bonding），本能，而物理學家亦可說雨點所以降落者係因爲一種對於地球的愛力或一種欲視降落後將何所見的好奇心了。

下列各語中均含有這類的僞解釋（pseudo-explanations）。甲所以能背誦已多時未讀的詩歌者，係因爲他能記憶牠，或說因爲他有良好的記憶力（memory）。乙所以能於吵擾中學習者，係因爲他有很強的

注意集中力。丙所得分數所以很多者，係因為他很聰明。丁所以能將手置於燙水中者，係因為他有堅強的意志力(will power)。戊所以能決定他當入何校者，係因為他有抉擇力。己所以與庚相敵對者，係因為他恨庚。辛因為正直，所以拾得錢便還了原主。壬因為殘酷，所以鞭打他的馬。癸所以於星期日不打高爾夫球者，係因為他有堅強的清教信仰。凡經應用記憶力、意志力、正直等名辭作為解釋者，便不是一種科學的解釋，卻是一種異辭同義的敘述。應用這些名辭為解釋之數見不鮮，便是不能適應科學的需要之流行觀念的衆多的明證。

### 心理學解釋的性質

照上說來，這假想動物傾向光的解釋究竟如何呢？在第一章中，我們見到科學解釋須根據於構造(construction)的性質與已知的法則(known laws)。我們已經說明這動物的構造的主要現象，而下述的法則便足以完足其解釋。先因以太波動(ether waves)造成眼中的活動，次即發生神經上的活動，而神經衝動即引起各反應器官上的運動。這些部分上的運動的分量便是以太波動的強度的一個函數，以太波動的強度與牠們的來源的距離的平方成反比例，而牠們的效力則與對於從垂直線上射入之點的橫距(a departure from striking at right angles)成反比例。光在左方，如附圖所示，故左眼受影響較大，因而右方的運動器上的運動更加有力，這動物因而能够自由掉轉，故向左方掉轉，與右方的推進之力較強的船隻相同。這樣掉轉之後，兩眼所受的光的強度便相等，而這動物便還向這光進行了。(註二)

我們關於這假想動物的討論及前章關於科學解釋的性質的說明，已經提示了求了解人類行為的條件

——即熟知人類的「感官、神經、肌肉系統」的構造，及了解關於這種構造的作用的法則。第一章對於心理學的諸問題雖不過略為論及，但很有價值；因為由此我們對於「心理學如希望解釋人類行為，便應如何進行」的問題，已得了一個概念。以下我們試觀其他各門科學企圖解釋牠們所從事探討的物件的行為時，是否發展了若干一般的概念或原理。

#### A. 行為的科學原理

1. 每一運動之前或後必有另一運動 (Every movement is preceded or accompanied by another)

這個原理係從無數的觀察歸納而得。據觀察所得，無生命的構造體，必當其與其環境的關係有了改變的時候纔反應。例如自動車上的電流計 (ammeter)，必須一個電勢 (electrical potential) 產生，從牠的電極 (terminals) 上橫過，纔發生行為，或說纔運動。火柴必須加熱纔爆炸。這種原理普通稱為能力不滅法則 (The law of the conservation of energy)，實則亦可以其他許多方法敘述之。每個運動之前或後必有另一運動；能力是不滅的；構造體與其環境的關係有了改變，便產生或造成該構造體的反應；行為並非是自創的或自發的。根據這個原理，可知心理學研究一個人類行為的例子時，有時不惜辛勤，從事觀察這機體與其環境之間的關係的變化，以發見一個行動係緣何而生，有時很能探出每個行動的物理原因來。

2. 物件的構造的性質決定該構造體能對之發生感覺的環境狀況 (The nature of the object's construction determines the environmental conditions to which the structure will be sensitive) 電流的指針，如以光照於其電極之上，或以其他許多的狀況施於其上，則其特殊的運動必不能解放出來。

電流計的性質決定其與環境發生何種關係，纔有行為隨之而生。許多這種觀察所得的結果，均一致承認『構造決定何種狀況發生效力』的原理。根據這個原理，可知心理學者有時很能注意於人類構造的研究，以發見我們爲什麼祇對某幾種的刺激反應。

3. 物件的構造決定所引起的反應的方式 (The nature of the object's construction determines the form of response evoked) 火藥『爆炸』的事實，並非決於『加熱』，卻係決於火藥的性質。一個電流計的指針『向右旋轉』的事實，並非決於電流之出現，卻係決於電流計的構造情形。一個電勢如橫過一個電燈泡的電極，便引起白熱，如橫過一個電動機的電極，便引起旋轉運動，如橫過一個蓄電的鐵的電極，便引起熱。這裏每種情形中的反應的方式，都是決於發生反應的物件的構造。環境中發生了變化，便解放出運動來，但是所解放的運動的方式是發生反應的構造體的種類的一種機能 (function)。根據這個原理，可知心理學者須研究人類的構造，以求發現人們爲什麼表現特殊方式的行爲。

4. 若一個物件能發生不止一種反應，則所表現的特殊反應是該物件的構造與發生作用的環境的一種機能 (When an object is capable of more than one form of response, the particular response exhibited is a function of the object's construction and the environment acting) 水將結冰，還是將沸，還是將蒸發，還是將受加水分解 (hydrolyze)，視乎牠所處的狀況而定。牠所以能够發生這些不同的作用者，是由於牠的構造。一個人將搏鬥，還是將逃奔，還是將做他所能做的許多事中的其他任何一種，視乎他的環境而定。他能做許多種的動作，是由於他的構造。

5. 每個構造體的現狀都是其起初的構造狀況及自其初創成時以至現在發生作用的諸種環境影響力的

結果 (Each structure is the one it is as a result of what its initial structure was and of the environmental influences which have been operative since its origin) 字紙裏的一張已有皺紋的紙的現狀，是由於這張紙初成爲紙時的狀況及自後所經過的變化。這紙因爲被摺，被撻，所以便改變了。牠若非起初是一張紙，並且嗣後未經摺疊及撻撻，便不是今日的狀況了。牠的現狀表現着牠的過去生命；牠猶一一記得。又如一塊金剛石的現狀，便是爲其前身的物質受過特殊環境的作用的結果，而這前身物質又是一種特殊環境的影響力加於更居前的構造體的結果，如此類推，以至無窮。一個構造體經過改變後，有時我們便於原名稱上附加一個形容詞，例如皺紙便是。我們每稱一個構造體係由何物所造成，實則此語甚爲勉強，因爲嚴格說來，每個構造體自有宇宙以來實無時不在被創造的過程中。根據這種原理，可知每個人的現狀都是他昨日的狀況及他自彼時以來所受的遭遇的結果，他昨日的狀況又是由於他往日的狀況及自來所受的遭遇，如此類推，以至他初在母體中受胎之時，蓋我們姑以此時爲其有生之始。

#### B. 人類行爲的假設原理 (postulated principles)

上述這些提示，如專就人類而言，當述之如下：

- (1) 人類行爲的任何特殊例子，都是因個體與環境的關係中起了某種的變化而生。
- (2) 一個人的構造的性質，決定何種的個體與環境的關係將發生效果。
- (3) 一個人的構造的性質，亦決定可以解脫出來的反應的可能的方式。
- (4) 於某時間表現的特殊反應，是構造的性質與發生作用的刺激力的一種機能。
- (5) 一個人現在所有的構造，是他所從生的受精卵 (fertilized ovum) 的性質與自來所受的環境影響

力的結果。

我們是否將採用以上所提示的這原理的問題，視乎我們對於人類的概念而定。我們如採用這些原理，便是我們將視人類為一反應構造體 (reacting structure)，與物理物體的世界中的一個物理物件 (physical object) 相同。以這種態度視人類，實有很多的理由。

人類與其他構造體相同，亦係由若干部分所造成，這些部分——頭、軀幹及四肢，——又是由更小的部分眼、鼻、口等所構成。這些更小的部分置於顯微鏡下視之，又顯得是由細胞 (cells) 所造成。細胞施以顯微鏡的與化學的分析，即顯得是更小的部分細胞膜 (cell wall)、細胞質 (cytoplasm)、細胞核 (nucleus) 等所構成，而這些又是膠質 (colloids)、蛋白質 (proteins) 等所構成。但是這種細胞的分析並不是完全的。細胞的成分，從化學上觀，是很複雜的，各成分的組織也是紛繁錯雜的。求證明細胞對於物理的與化學的體系的關係的研究，已往曾有很大的進步，現仍進步不已，因此，我們似乎有理由假定這樣的分析將來終能完成。在今日，尙未能以澈底的方法證明人類是一種電子與陽電子的組織，因而是一種純粹的物理構造體；但是我們似乎最好下手時便承認人類是如此的假定。不消說，根據這種觀點，可以搜集到許多有價值的材料。我們當注意這樣的事實：這個假定並不是一種真理的斷言，卻是一個適用的假設 (a working hypothesis)，所以採用者係因為期望由此對於人類行為能獲得更正確的了解。

因為每個人都生長 (grow) 而且變化，故若謂人類是一種特殊的物件，便不正確了。反之，我們卻須視人類是許多構造體的結合，或說是一個繼續不斷地變化的構造體，其自受胎 (conception) 以至於死亡的時期中的變化雖很大，但是平時其逐日的變化當不過大，尙不致使我們須每日為其每一新構造體定

一新名稱。我們如爲人類的個體下定義，似乎最好稱他是發端於受胎，終止於死亡，在動物學的分類上屬於人種（the species of homo sapiens）的許多特殊構造體的結合體。

這種關於人類及其行動的原因的概念，與流行的見解大不相同。尋常均視人類最重要的現象是他的心靈（mind），而心靈所以能獲得如此尊貴地位者，係因心靈能憑推測解釋環繞於其人的世界，指一種刺激模型即一定的物件或事變，一所房屋，一張椅子，一次爆炸，一次暴風雨。流行見解又推測心靈能決定其人的行動方向，使他走進他的家，坐於一張椅子上，鈴聲響則停止工作。與此恰成對比的便是本章內所闡解的見解，這種見解以爲決定一個人的行爲方式的，是他的構造。我們主張某人因吃了胡桃仁餅餌便生病以後，對於胡桃仁餅餌遂重行解釋，並且對於牠的行爲亦與前不同，其所以如此者是因爲牠的內部構造上，尤其是他的神經系統（nervous system）上，發生了改變，而流行的觀念則認爲這裏的變化是由於他的心靈上受到了一種印象。在表面上，這兩種概念的懸殊並不如此之甚，但是如抱持流行的見解，便是集中注意於一種非物理的東西，即一種不能如物理科學之研究其所研究的物件一般研究的東西，而我們的見解卻注意於客觀的事實與原理的發見。我們必須鄭重聲明，我們所注意者，在於發見行動的原因，研究尋常所視爲係由於心靈者爲何物，但是我們即因爲重視科學的原理與態度，遂致忽略心靈的概念而求由研究人類之生物學的特質以了解行爲。

我們爲便於研究起見，既已採取視人類爲一反應構造體的假定，所以我們採自物理科學的行爲原理便成了我們的公法（postulates）（即假設原理）；所謂公法者，即我們在發見相反對的證據之前，雖不能以澈底的方法證明其正確，卻視爲正確的各种原理。

## C. 假設原理的系論 (collarries)

在(2)、(3)、(4)三個假設原理中，係認構造為行為的一個因子(a determiner)，而在原理(5)中，則視構造係決於生殖質(germ plasma)與過去環境的性質。由此，依據算學原理，在(2)、(3)、(4)三個原理中，便可以『一個人的生殖質與過去環境的性質』一語替代『一個人的構造』一語。在算學上，我們已知：如a為b的一個函數(function)（即隨b而變，或決於b，或決定b），而c為a的一個函數，則c即為b的一個函數。如構造(a)決定刺激作用(b)的效果，而受精卵與過去環境的性質(c)決定構造(a)，則受精卵與過去環境的性質(c)即決定刺激作用(b)的效果。這三個系論的產生方法如下：

系論一、受精卵與過去環境的性質，決定個體與環境的何種關係發生效果。這個系論係從(2)與(5)兩個原理演繹出來。這系論告訴我們：我們可以根據遺傳(heredity)與環境而不顧及構造，以解釋一個人為什麼反應這個刺激而不反應另一個刺激。假使甲在窗口看見一本書，乙在窗口看見一個機械玩具，我們便可根據兩人的遺傳與環境的異點，以求出這種差異的解釋。我們雖顯然假定兩人的構造有所不同，但我們無須尋求構造上的差異。有了這個系論或原理(2)，自無庸以機會或自由抉擇解釋『刺激的淘汰』(selection of stimuli)。

系論二、受精卵與過去環境的性質，決定可以解放出來的反應的可能的方式。這個系論係由(3)與(5)兩個原理演繹出來。這系論告訴我們：一個人所能表現的反應的種類可以歸因於他的遺傳與過去環境。我們雖顯然假定原因在於構造，但我們無需利用構造以為解釋。一個天才家的發明，既可以構造解

釋之，亦可以遺傳與環境解釋之。有了這個系論或原理(3)，自無庸以自發性或機會解釋一個人爲什麼具有獨特的行爲了。

系論三、於某一時間表現的特殊反應，是生殖質，過去環境，及現在的刺激力的性質的一種機能。這個系論係由(4)與(5)兩個原理演繹出來。這系論告訴我們：假使一個特殊的刺激發生作用，則所引起的反應的方式可以根據遺傳與環境而不顯及構造以解釋之。假使前面所述的某人見了胡桃仁餅餌而不取食，我們便可從他對於胡桃仁餅餌的過去經驗中尋求解釋。我們尋求這種解釋時，當然假定某人的過去經驗曾影響他的構造。有了這個系論或原理(4)，自無庸以機會或自由抉擇解釋「反應的淘汰」(selection of response)了。

#### D. 構造式與歷史式的心理學解釋

上列這三個系論的根據與敘述，足以揭示出一種我們如不知道三個系論便可忽略的東西來。我們如欲對於一個行動作一個完全確鑿的科學解釋，無庸以構造解釋之；我們如以過去狀況解釋之，則結果亦同樣良好。根據構造的歷史的解釋，是曾經用以解釋許多現象的一種解釋方法。假使一張信箋經過摺疊後不能平放了，我們便根據其過去經驗加以解釋。我們解釋一張相片，即稱其是由於軟片經過了感光。鹽或糖之成塊狀，我們總說係因其受了潮溼。假使一個人做某種工作而成績很好，我們總認爲係得力於其已往的練習。如能證實用以解釋的過去狀況是現在行動的特質的必然的前件(antecedents)，則歷史的解釋(historical explanation)便是確鑿的。

但是我們如深究一個行動，便欲兼用歷史的解釋與構造的解釋了。我們必欲求知鹽與糖爲什麼吸受

水分，爲什麼軟片感光後便爲相片，爲什麼生病後便不欲食胡桃仁餅餌，爲什麼練習一個行動，便增進這種行動的技能。我們欲答覆這些問題，勢不得不從事研究構造。心理學者必須兼用這兩種解釋。

### 心理學敘述的性質

以上我們討論心理學解釋時，已經見到科學的態度與方法的重要了，以下我們當注意敘述人類行爲所需要的條件。物理學家認運動或行爲祇有方向與速度。運動依運動的物件或部分而分化。複雜的運動即包含許多部分之同時的或連續的運動的運動，而我們已經發展出特殊的字樣來指示複雜運動的整個體。假使你碰着一個很熱的東西，則敘述你的反應，就大多數的目的而言，都宜於說「你隨即縮回了。」不消說，這種反應可以分析成手的急速縮回，向後退步，軀幹急跳。

（你除這些運動外，也許還要哭出來。「你哭出來」一語，並非指示你的運動中的任何一個運動的方向與速度，卻是指示你的發聲器官中的流動的效果。我們解釋一隻鈴的行爲時，如說「鈴響」，而不說明這金屬物體的振動的頻率（frequency）與振幅，便與此相同。因爲不易有其他的方法能簡明而扼要地說明所有的實際運動，遂使應用這種的敘述方法，亦無不合。總之，行爲的觀察者是一個人，如以聽覺名辭——聲音——敘述一個行動，亦與以一個視覺名辭——運動的方向與速度——敘述之同樣適合。觀察者可以應用儀器以補他的感官之不足，因而從尋常均用耳檢察的行動獲得一個可用眼觀察的紀錄，而可以從其中發見方向與速度。但是視爲由耳察出的關於運動的敘述，並不因此無效。聽覺的敘述內實包含自有其方向與速度的運動的模型。是以在某種意義上，這是一種運動之推知的敘述（inferential descrip-

tion)。

即使我們以視覺名辭敘述行動，亦往往是指示許多活動的結果，而非分析並指示所有運動的方向與速度。我們說一個人正在寫字母 a，正在移動一張椅子，正在駕駛一輛汽車，都是十分確實的敘述。

一個行爲，如就其結果敘述之，則這種敘述便有被視爲一種解釋的危險，即這些運動將被視爲『爲造成這結果』而做者。人類與動物的確不徒行爲或運動，抑且因其運動而成就了一種東西。一隻正在建築土壤的獺，不徒正在造成種種的運動，抑且正在成就一個土壤的建築。一隻正在儲蓄胡桃的松鼠，不徒正在做特殊的動作，抑且正在獲取食物，以供冬季之用。一個正在從一個很熱的火爐後退的人，不徒正在彎曲他的手臂，抑且正在保護他自己，以免受到損傷。因了這種事實，遂有一部分心理學者主張行爲本是有目的的。行爲實現了目的 (purposes)，成就了結果，有其效果或結局，確無庸置辯。再者，同樣的結果，可由不相同的若干組活動成就之；獺可以很不相同的運動在不相同的溝道中建築其土壤。但是姑且承認這一切，亦不容說運動係爲成就一種結果，係爲求完成一個目的而做。目的論 (teleology)——即根據結果的解釋——是無效的。假使所謂解釋果如前章所述，而所謂原因果爲發生於前者，那末，目的論式的解釋便不健全，便根本不是解釋。一個無生命的物件的每個運動，亦確與有生物的運動相同，均有其結果，但是物理學家與化學家並不用這些結果爲他們的解釋的一部分。兩點係因牠的降落而擊着地球，但並非是爲求擊着地球而降落。猛炸藥的爆炸驅逐了山石，但是我們不致認山石的運動是由於爆炸。如將猛炸藥將移動山石的事實容納於猛炸藥的行爲的討論中，則對猛炸藥的運動的敘述，也許很有幫助，但並不能由此以『解釋』之。同理，如將動作的結果併入人類行爲的討論中，也許對於

這些動作的敘述很有幫助，但對於牠們的原因的發見，並無若何貢獻。

綜上所述，可知心理學的敘述本有兩種：一種是運動的直接敘述；另一種是根據結果的推知敘述。我們姑依照威斯(A. P. Weiss)的主張，稱前一種敘述為生物物理學的敘述(bio-physical description)，稱後一種敘述為生物社會學的敘述(bio-social description)。(註二)生物社會學的敘述之侵入心理學，實較推知敘述之侵入物理學與化學為甚。這裏有兩個原因：(1)人類的行為較之無生物的活動複雜得遠甚，而行為愈複雜，則根據結果的敘述亦愈有用。(2)心理學者並不從事敘述人類所表現的任何活動，其所從事者卻本來是具有社會意義的行為，是關係一個人的社會地位的決定的行為，是在一個人的適應上有顯著結果的行為。

有機體的行動具有前後連續的特質，無論何時，我們如反覆見到若干運動連續發生後便有一定的結果出現，以後我們見到這些運動中的任何一個運動發生時，便欲因以想及其他的各個運動及其結果。我們的將這全體運動結合起來，即與我們的將饑鐘與用饑相聯結相同。我們如見一隻鳥口中銜着一個小樹枝，便知這鳥正在建築鳥巢，即使我們看不見鳥巢，亦能如此。不消說，我們已往見過口中銜着小樹枝的鳥類，並且見過若干儲蓄着以備築巢的小樹枝，必不致敘述這鳥的行為為建築的過程的一部分。根據以前的觀察而言，這一點行為便不徒是一個行為的例子，抑且是全體動作的一部分。為我們將各種活動結合起來的東西，並不是運動的同點，卻是每個活動都對於一個鳥巢，或一個土堰，或一個食物貯藏所築成有所貢獻的事實。說明一個物件的類屬，以示其與他物的不同，則對熟知這些他物的人敘述這物件時，便能因以獲得幫助；同理，說明一個行為例子與其結果的關係，則對熟知其結果的人說明其特質

時，亦能因以獲得幫助。

指示運動的結果，此外又足以幫助敘述機體係如何在環境中保全生存或如何適應其環境。鳥類築巢，則孵卵時更加穩固，而其種屬的延續亦因以更加可靠。松鼠貯藏胡桃，便獲得了冬季的食物，且使其生存更加穩固。於此，必須贅說，松鼠貯藏胡桃，並非為求生存，鳥之築巢，亦非為保種。一個動物如求生存，固需要某幾種的行動，但這些行動的結果並不能解釋這些行動。行動必須根據現在的構造及其現在與環境的關係，加以解釋。祇須你願意，便可說，松鼠所以貯藏胡桃者，即因為牠是一隻松鼠，及因為秋天胡桃很多。至於牠為什麼是一隻松鼠，牠為什麼有如此的構造，為什麼任何機體的構造都使牠的行為大都於牠自己有利等問題，則必須根據以前的及造成這機體的狀況答覆之。這種答覆的要義將於本書中次第說明之。現在，我們僅從事說明：指示一個行動的結果，有敘述的價值，而無解釋的價值。行為絕對不是有目的的或生物社會學的，卻是機械的或生物物理學的。

雖如此說，讀者卻不可以為不承認根據結果的解釋為確鑿，便是否認說明結果有敘述的價值，便是不承認人類設計及實施計劃。不消說，我此時的行動，我的思考與示例，是我完成本書，使其置於讀者之前的計劃的一部分。但是這個計劃實是為各種狀況與動境的結果的一組口頭活動。這計劃有其原因或前件，一經構成，便也是決定新行動的一個構成因素，而我此時的示例，便是這些新行動之一。在某種意義上，我已完成本書而將其置於讀者之前了。將來實際上所欲發生者，在我的思想中——以我的辭語言之，即在我的反應中——此時已經發生了；而此所以可能者，即因為我已見過或從書中知道出版一本著作所需要的各種條件。但是我現在的行動並非是受着未來的引導，受着這些行動的結果的引導；卻是

決於我的過去與現在。至於人類是否設計及人類的行動是否受着行動結果的引導兩問題，則為不相同的兩個問題。謂行動係受着牠們的結果的引導，著者不能相信；謂人們設計，則著者不能否認。若讀者覺得這裏有什麼相矛盾之處，則須知到後面這種障礙便會消滅的。

### 心理學的任務

以上我們既已說明我們如欲合理地期望了解人類的行為，則應具備些什麼條件，所以我們必須搜集所需要的論據而加以組織，並且所需要的謹慎小心與完全無缺，亦須與其他各門科學中所有者相同。我們的特殊任務是：

#### (1) 敘述行為

(a) 生物物理學的敘述

(b) 生物社會學的敘述

#### (2) 為所敘述的反應發見刺激狀況

#### (3) 解釋每個行為

(a) 根據構造——此為各假設原理所要求

(b) 根據受精卵與過去環境的性質——此為各系論所要求

一個行為例子，不論其為一個人類所表現者，抑為一個無生命的物件所表現者，均可從這三方面研究之。茲假定一個人對於自動車的發火制 (ignition system) 毫無所知，而注意車前電流計的指針的運

動。他必致先注意這指針的方向與速度。如再注意，便欲及於牠的運動與這機器的速度之間的關係，即他必致從事研究這觀察所得的現象對於這發生行為的物件的環境中的狀況的關係。最後，他必致從事解釋這關係，探求這機器與電流計之間的聯繫，並研究這電流計的構造。

欲解釋環境狀況的結果，顯然是這種研究工作的困難方面，而在心理學上尤其如此。心理學者所研究者不徒是一個物件，卻是許多相同的構造體，每個都繼續不斷地變化。一個人一生中某一時間內的構造的分析如此，至另一時間內，心理學者必不能謂其構造仍是如此，心理學者也不能據以判斷他人的心理現象也是如此。行為中每有一次變化，構造中便有一次相應的改變，而欲發見每次的構造變化，當為不可能之事。但是因為構造的改變是由於環境，故心理學者根據過去的事變以解釋現在的行動，亦無不合；因此，心理學者祇須發見構造的一般現象及構造可以因以變化的主要方法。

所幸者，尚有若干他種的科學，亦係專門研究人類的構造者，足為心理學的補助。這些科學都是生理學 (physiology) 的分科。解剖學 (anatomy) 是研究粗大構造 (gross construction) 者；普通生理學是研究細胞、體素 (tissues)、器官 (organs) 的行為特質或生理機能者；神經學 (neurology) 是研究神經系統者；細胞學 (cytology) 是研究細胞者。物理化學 (physical chemistry) 與生理化學 (physiological chemistry) 是細胞學與普通生理學的基礎，而化學的這兩分科又與物理學及普通化學有密切關係。因此，欲對於構造作一完備的敘述，必須熟諳這些科學的全部。不消說，這是不可能的事；是以心理學的任務是從這些科學中搜集最足資解釋人類行為的各種發見，而不是從事分析人類的構造或彙集一切與人類的物理構造有關的論據。

除這些研究人類的構造的科學而外，尚有幾種研究人類行動的結果的科學。這一組科學通常稱爲社會科學 (social sciences)，即社會學 (sociology)、經濟學 (economics)、政治學 (political science)、歷史 (history)、倫理學 (ethics) 等。這些科學在牠們的研究中從事發見什麼行爲最有關係，即對於人類幸福最有價值或最有害。心理學者因爲祇須研究這些科學所得的結果，故可省卻許多無謂的努力，而以其精力專事研究最有關係的問題。

是以心理學可說係介於生理科學與社會科學之間，其注意集中於爲生理學所研究的機體所表現而其結果爲社會科學所研究的習慣與制度的行爲。心理學在解釋人類行動的工作（即工作 3a）上受着生理科學的幫助，而在予行爲以生物社會學的敘述的工作（即工作 1b）上則受着社會科學的幫助。此外心理學的特殊工作是：行爲之生物物理學的敘述（1a），求出行動與刺激狀況的關係（1c），及根據遺傳與過去經驗以解釋行爲的例子（3c）。

### 本書的計劃

因爲我們誰都認識許多的人而與少數的人相親近，故我們很可以假定我們誰都熟識人類行爲的方法。人類的樣品並不稀罕難得，故我們研究人類時，並無需組織考察隊，遠赴異地，也無需邀請一個人類來到教室內，以供展覽。是以我們下手時可以無需親自從事敘述，而祇說明解釋所必需的材料。我們如欲對於行爲作一系統的解釋，這種手續便是合於論理的手續。從教學法上說，固可以對此加以反對，以爲讀者讀基本材料時，難免不能看出其對於行爲問題的應用。但是我們會鄭重申述：我們如欲以滿意

的方法解釋行爲，便須知道構造的特質及發展的原理，並且我們必須假定：急欲了解人類行爲的讀者當無不期望獲得這種知識。

爲實行這種計劃起見，故在第一編中，以後將專述人類的生理特質，以求得實施工作 *3a* 所需要的材料。第二編從事發見並應用發展的原理，說明一定行動對於遺傳與過去經驗的關係，並適應工作 *3b* 的要求。最後，在第三編中，我們將敘述並分析成人行爲中若干顯著的特質與方式，蓋讀者學至這一部分時，胸中已預備了關於構造與發展的一般原理的知識。

### 總括

我們曾經辯解：受精卵與環境的性質產生生理構造，生理構造受着刺激作用的作用，便表現種種行爲，每種行爲或動作均可與他種行爲或動作相比較而各有其結果。本書即以承認這些關係爲正確的假定爲根據。果然如此，則人類行爲便須從五方面研究之：(1) 其與遺傳及過去環境的關係，(2) 其與構造的關係，(3) 其與直接環境或刺激作用的關係，(4) 其與其他生物及物件的行爲的比較，(5) 其與結果的關係。消極言之，人類行爲不可從其與心靈的關係研究之。

(註一)參看羅依伯(J. Loeb)所著強制運動，向性，與動物行爲(Forced Movements, Tropisms, and Animal Conduct)一書中關於表現與欲們的假想動物的行爲相同的動物的研究。

(註二)參看威斯(A. P. Weiss)的人類行爲的一個理論基礎(A Theoretical Basis of Human Behavior)，頁七八及其後。

### 問題與練習

一、成立假定，有什麼根據呢？假使發見一個假定為不真確，則這假定便根本為無價值嗎？假使發見一個假定為真確，則就述了這個假定，有什麼便利呢？

二、試為本章所述的五個行為原理舉出例證。

三、過去如何保存在現在呢？尤其是一張紙的過去經驗如何保存在現在的這張紙內呢？你的答覆對於人類行為的研究有什麼意義呢？

四、假定你的面前有一張相片，內中的攝影是一所房屋。試分別根據過去的事變及將欲現於你的面前的情景解釋之。

五、以心理學為從社會上或適應上言為重要的行為的研究的定義，將心理學與生理學區別得很適當嗎？分別各門科學的界線都很嚴密而顯明嗎？

六、算學與論理學通常均稱為演繹科學 (deductive science)。這兩種科學均以若干公理 (axioms) 或假設真理 (postulated truths) 為發端，繼則便演繹成合於這些公理的必然結果。實驗科學 (experimental science) 在怎樣的範圍內是演繹的呢？算學家與論理學家為什麼覺得前後相矛盾，較之以無證明的假定發端，更加應加反對呢？

### 參考書

- Bawden, H. J.  
1918, "The Presuppositions of a Behavioristic Psychology," *Psychological Review*, 25, 171-190.
- Orlitz, G. W.  
1913, "A Mechanistic View of Psychology," *Science*, 38, 283-295.
- 1916, *Man, an Adaptive Mechanism*. The Macmillan Co.
- Davies, A. E.  
1923, "The Influence of Biology on the Development of Modern Psychology in America," *Psychological Review*, 30, 164-175.

- Loeb, J.  
1919. *The Mechanistic Conception of Life*. University of Chicago Press.
1918. *Forced Movements, Tropisms, and Animal Conduct*. J. B. Lippincott Co.
- Mast, S. O.  
1918. "Problems, Methods, and Results in Behavior," *Science*, 48, 579-588.
- Motchkosoff, E.  
1903. *The Nature of Man*. (Translated by P. C. Mitchell,) Putnam.
- Rexroad, C. N.  
1927. "A Formulation of the Practical Assumptions Underlying Psychology," *Psychological Review*, 34, 116-119.
- Singer, E. A.  
1924. *Mind as Behavior*. R. G. Adams and Co.
- Watson, J. B.  
1913. "Psychology as the Behaviorist Views it," *Psychological Review*, 20, 158-177.  
1917. "An Attempted Formulation of the Scope of Behavior Psychology," *Psychological Review*, 24, 329-352.  
1919. *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist*. J. B. Lippincott Co.
- Weiss, A. P.  
1924. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. R. G. Adams and Co.  
1925. "A Set of Postulates for Psychology," *Psychological Review*, 32, 83-87.  
1926. "A Set of Postulates for Social Psychology," *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 21, 203-211.

### 第三章 細胞的特質

人類是一種由許多細胞以一定的狀態排列而成的多細胞生物 (multicellular organism)。人類並非徒是許多細胞的集合，正與水不徒是氫與氧的混合，房屋不徒是磚塊的聚積相同。但是我們欲知人類是什麼，便須對人類所由造成的細胞具有相當的知識，正與我們欲知房屋是什麼，便須對於房屋的構造單位具有相當的知識相同。是以我們着手敘述人類的構造的工作（即第二章中列為 3a 的工作）時，即先事研究細胞的特質。不消說，我們必不能希望由我們的細胞研究而對於人類的構造獲得完全的了解；因為各種的細胞都分化很精，並且牠們的排列亦與個別細胞的特質同樣重要。我們欲了解人類的構造，必須知道下列三事：（1）細胞的特質，（2）細胞係如何分配及排列，以構成一個複雜的機體，（3）人體的細胞的分化與組織。本章及以下兩章即專事研究這三個問題。

我們着手研究人類時，所以先事檢討細胞者，此外尚有一個原因，蓋細胞為生物之最簡單者，而一切生物，下自單細胞生物 (single-celled organisms)，上至人類，均有共通的現象。尋常生物學論文中均稱使生物別於無生物的行動特質有三：（1）感應性 (irritability)，包括感受性 (sensitivity) 與能動性 (motility)，（2）由綜合生長而不由增大生長，（3）繁殖。動物與植物的不同，則在於動物運動的範圍較大，並且具有表而為自主的行動。心理學者所注意的本是人類對於刺激作用的感受性或感應性及其對於刺激的反應中所生的運動或變化，而檢討最簡單的機體所表現的感應性，便可得益不少。是以我們所

以探究細胞的理由有二：(1)因爲細胞是人類的構造的構成單位，(2)因爲細胞亦可與人類相同，屬於別爲生物的一組構造體。

細胞有許多種，本書因限於篇幅，勢難一一詳述。各種的細胞，自簡單的單細胞動物以至分化很精的細胞——神經細胞、感覺細胞及肌肉細胞——具有共通的特質。我們這範圍有限的研究，若選擇一種分化較簡的細胞以供檢討，則必能更加具體化，而變形蟲(*amoeba proteus*)最適於這個目的。我們將注意於下列兩點：(1)細胞的一般構造的特徵，(2)這些細胞所以發生使生物別於無生物的反應活動的狀態。

變形蟲是一種極微的原生質(*protoplasma*)球，藉偽足(*pseudopods*)而游泳。他追逐食物微粒而吸收之。牠將食物配合成原生質物質，由此以生長。牠遇着欲傷害自己的狀況或物質，便捨之而去，以圖自保。牠用分裂法生殖。牠繼續不斷地向左右掉動。牠繼續向發現食物微粒的方面行去，雖食物也許已經消滅，仍復如此。就我們現在所有的能力判斷，如遇有兩個吸引力相同的食物微粒，則牠即向其中的一個行去；牠不像那在文學上負有盛名的那啞驢要因同時兩處有食物而餓死。我們的問題便是欲爲這些特質求得一個解釋。

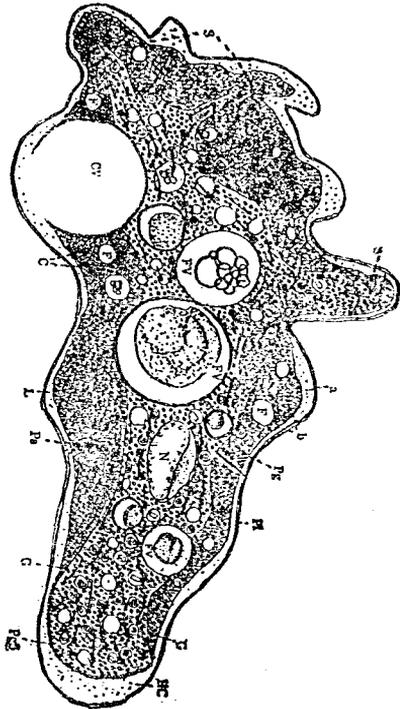
我們於此不妨先說：我們若謂變形蟲所以能有這些活動者，是因爲牠賦有生命，則我們便毫無所獲。那些能感受刺激並且能生長及繁殖的構造體，我們別爲生物或賦有生命的構造體。若說牠們所以具有這些特質者，是因爲牠們賦有生命，則無異說，牠們所以賦有生命者，是因爲牠們賦有生命。我們在第一、二兩章中，業經述過應如何根據構造以求解釋了。

## 細胞的構造

## A. 變形蟲的靜止形態

變形蟲的構造，以與人類相較，固很簡單；但如與無機的構造體相較，則非常複雜。變形蟲並非是如一塊泥土一般的一塊全體相同的物質，卻是包含於薄膜中的若干不相同的物質。在倍數較低的顯微鏡中，即可辨別出牠的細胞膜、細胞核，及繞於核之周圍的細胞質 (cytoplasm) 來。惟其極端複雜的情形，則惟有在高度顯微鏡之下，纔能顯示出來。

第二圖是變形蟲在高度顯微鏡下的形態的圖示。可知細胞質實是一種流體，其中浮着許多小點與微粒。這種細胞質計有三層，每層所浮的小點的多寡與大小及物理的與化學的特質各不相同。緊在細胞膜——即原生質膜 (plasmalemma)——之內的浮泡小而少；這一層的流動性很大，稱為透明鞘 (hyaline sheath)。在這一層之下，微粒較大，且聚合甚密，構成所謂原生膠凝體層 (plasmagel layer)。plasmagel (原生膠凝體) 一辭係從 plasma (原生質) 與 gelate (膠凝體) 兩字而來。gelates (膠凝體) 為類似有彈性的固體的種種乳膠體 (emulsoids)。果醬 (Jello) 便是一個習見的例子。乳膠體的性質，即將論及。在原生膠凝體層之內的，是原生膠溶體 (plasmasol) 層，其中所顯示的微粒大而分散於流體中。plasmasol (原生膠溶體) 一辭係從 plasma (原生質) 與 solate (膠溶體) 兩字而來，solate (膠溶體) 是比較流動的乳膠體。在原生膠溶體層之內的是核，其本身很為複雜，在原生膠溶體層中所處的位置時常變動。



第二圖 錐形蟲的平視斷面的照相略圖。

a, 甲種顆粒 (alpha granules); b, 乙種顆粒 (beta granules); P<sub>a</sub>, 原生膠液體 (plasmasol); P<sub>b</sub>, 原生膠凝體 (plasmagel); P<sub>1</sub>, 原生質膜 (plasmalemma); HC, 透明帽 (hyaline cap); P<sub>2</sub>S, 原生膠凝體薄膜 (plasmagel-sheath); L, 液質層 (liquid layer); S, 膠液區 (region of solution); G, 膠凝區 (region of gelation); N, 核 (nucleus); FV, 食物空胞 (food vacuole); CV, 收縮空胞 (contractile vacuoles); O, 空胞中的結晶體; F, 空胞中的球形物質; 箭形表示流動的相對速度 (after mast)。

## B. 細胞構造的化學特質

變形蟲的靜止形態並不足以顯示牠的構造的複雜情形的真相，因為變形蟲亦與其他任何細胞相同，並非由若干不能活動的微粒所構成，卻係由具有化學作用的物質所構成。牠是一個自己包裹着自己的化學系統，稱爲一個原生質系統 (protoplasmic system)，或簡稱爲一個原生質 (protoplasm)。原生質並非一種化學的化合物，亦無特殊的化學元素。顯著的現象便是牠所由構成的許多單純的及複雜的化學物質（電子、游子、分子、結晶體、小泡）的組織。是以有若干不同的細胞組織或細胞種類，便有若干種原生質。一個細胞，如其組織因外力而破壞，便失去其種種特質而不再能生存，正與任何化學系統與化合物，其組織一經破壞，即失去其特質相同。再者，細胞的組織並不是一種靜止的組織，卻是一種動的組織。我們爲求理解一種動的組織的特質起見，所以必須轉而略事研究無機物界所表現的動的平衡。

1. 細胞特質與單純的動的平衡的關係 平衡 (equilibrium) 一辭係指一個受着中和力 (neutralizing forces) 的作用的物件的狀態。假使有力量相等的兩個磁石置於一片鋼的兩旁，方向相對，則這片鋼便不移動，而稱爲在兩個磁力之間處於平衡狀態。至於動的平衡 (dynamic equilibrium)，則其一種意義便是說沒有改變，但同時又有『動』字所表示的繼續不斷的運動。我們現在姑就氫化氫 (hydrogen chloride) 加入於純水中言之。氫化氫因解離而生陽氫游子與陰氫游子（一個游子是一個帶電的微粒，若與一個或一個以上的極性相反的游子相結合，即構成一個分子）。這裏不但發生解離作用 (dissociation)，並且游子繼續不斷地重行結合，以構成氫化氫的分子。這兩種作用如以符號敘述之，則成這樣的公式： $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 。這裏顯然是這一個反應欲與另一個反應相中和，因而加入新物質，後不久



根 (Hydroxyl, OH) 游子結合起來即成爲水，水又解離而生這些游子，如 (3) 中所示。鈉與氫化物 (Chloride) 的游子亦可以同法結合而生氫化鈉 (即尋常之鹽)，由此又可分解而爲 (4) 中所表示的兩種游子。這四種平衡是互相依恃的，因此，這整個系統可視爲一個複雜的動的平衡，其感受性大於一簡單的氫化氫系統。

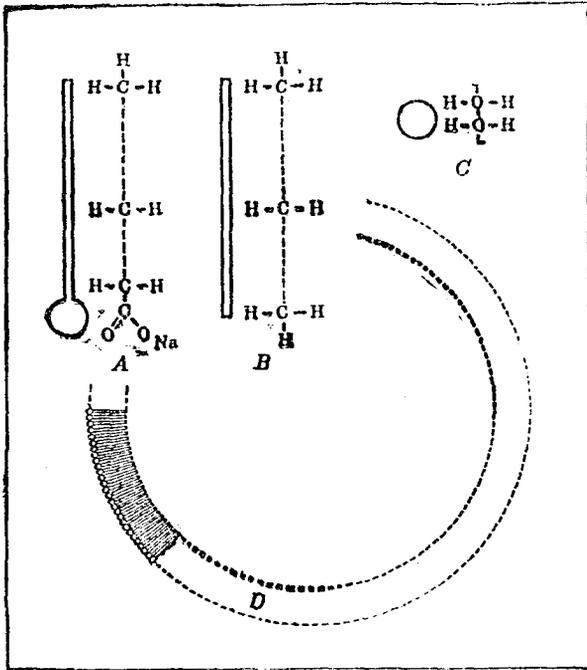
這四式的平衡系統，以與一個細胞之內及細胞與其環境之間的平衡作用相較，是比較簡單的。其所以更形複雜者，蓋有四個因素：(1) 細胞中所有的化學品較簡單的無機系統中所有的化學品複雜得多。(2) 細胞中所有的化學品的數目較多。(3) 細胞之內的化學品透過細胞膜而與圍繞於細胞的流質中的化學品互相作用，因而不但細胞之內有平衡，抑且細胞與其環境之間亦有平衡。(4) 細胞中有薄膜以爲分隔，使這一部分的物質與其他部分的物質相隔離，而在無機系統中，則各部分的構造物均完全相同。以下我們即先敘述這些薄膜間隔的特質，然後再行考慮動的細胞組織因有這些薄膜間隔而益形複雜的情形。

2. 細胞特質與乳膠狀態的關係 如以一滴汞 (即水銀) 置於過氧化氫 (Hydrogen peroxide) 中，則從過氧化氫中解放出來的氧便進攻汞而氧化之，使其生鏽。這一滴汞的周圍因此便構成氧化汞的薄膜 (即鏽)，以保護汞，使不再受進攻。是以這裏是一種物質 (汞) 的小點浮於另一種物質 (過氧化氫) 中，而因第三種物質 (氧化汞) 以與之隔離。若有若干量的甲種物質形成小點浮於乙種物質中，而該兩種物質復因第三種物質所構成的薄膜而互相隔離，則這全系統便稱爲乳膠狀態 (emulsion)。一個細胞，若置於顯微鏡下視之，則其中有成千的薄膜包裹着成千的小點，如第二圖所示。這與其他許多事實均表示

一個細胞的組織實與一個乳膠體(emulsion)的組織很為相似。

乳膠體的特質甚多，欲加以解釋，非常困難，故化學中有一分科——膠質化學(colloidal chemistry)——專門研究之。為達到我們的目的起見，祇須揭示下列的幾種事實：(1)一個細胞中成千的小點的薄衣構成的情形，大致與一滴汞浸於過氧化氫中便構成一氧化汞(mercuric oxide)的薄衣的情形很為相同，即細胞的構造物局部氧化，因而構成局部的間隔體，使不再氧化。我們誰都熟知肥皂與水能去油膩或脂肪的事實。肥皂將脂肪局部氧化，復因水而構成肥皂薄膜。這些薄膜包裹着油的小點，並使這些小點浮於水中。水如移動，則油或脂肪即隨之而去。欲求解釋，即須研究水、肥皂及油三者的分子的特質。(2)油在水中成乳膠狀態時，肥皂薄膜的分子便確然構成，與任何乳膠體薄膜的分子相同。肥皂分子的未經氧化的一端內向，如第三圖所示。這確定的組織產生許多種重要的乳膠體特質，惟此點與我們現在的問題無關，故不予論討。(3)有些乳膠體中，被包裹的流質多於支撐的流質。(水中油類的乳膠狀態中，油是被包裹的流質，而水是支撐的流質)。在這些乳膠體中，各小點密集於一處，因而全體成一個膠質的半固體物質。在這種狀態中，乳膠體便稱為膠凝體(coagulate)。在他種情形中，支撐的流質多於被包裹的流質。全體很為流動，稱為膠溶體(sol) 。有許多種的乳膠體的狀態均因環境力量——溫度的變化、電流、光、振動等——的不同而隨時變化。

原生質所與比較簡單的無機乳膠體系統不同者，亦有下列幾點：(1)在乳膠體中，小點之內僅有一種物質，而在原生質中，則任何小點之內均有若干互相作用的物質相聚而成為動的平衡。(2)在乳膠體中，各個小點均相同，而在原生質中，則各小點互相不同。(3)在乳膠體中，小點內的流質並不與小點



第三圖 示水中油類因肥皂而成為乳膠狀態的情形。  
 A, 肥皂分子; B, 油分子; C, 水分子; D, 肥皂薄膜。肥皂分子的經過氧化 (O=C-ONa) 的尖端互相凝聚, 並與水相凝聚, 而未起氧化的尖端亦互相凝聚, 並與油相凝聚。結果, 肥皂分子便構成薄膜而包裹着油的小點, 並使小點繼續浮於水中。

浮於其中的流質互相發生化學作用，而在原生質中，則這兩種流質透過可滲透的薄膜而互相發生作用。(4)在乳膠體中，支撐的流質並無他種化學品溶解於其中，而在原生質中，則支撐的流質內尚有許多種的化學品相聚而成爲動的平衡。(5)乳膠體並不自己包圍自己，而原生質則包含於一可滲透的薄膜之內，並使細胞之內的化學品與繞於細胞之外的化學品能互相發生作用。(6)乳膠體的化學品是可以分析的，而原生質之內則含有尙未經認識的化學品及其分子構造尙未爲人所知的化學品。

我們以原生質與乳膠體相較，則對於有生命的構造體的複雜情形已可得一概念，因而我們信仰：我們如對於細胞的構造有了透澈的理解，則我們對於細胞行動的解釋便有了一個基礎。我們更因此信仰：生命的祕奧尙可因探究細胞的理化特質而顯示出來。但這並不是說，我們能够複製細胞，因爲即使細胞組織中的基本因素一旦完全知道，而產生及結合這些因素的問題仍然存在。但是現在所已有的知識已足使我們能藉以解釋許多比較重要的行動特質，此即我們所即將述及者。

### 細胞的活動

#### A. 細胞與環境的關係

細胞內複雜的化學系統與細胞生活於其中的流動的媒介物相互作用的事實，便是表示細胞與其環境之間確有一種動的平衡。這更表示沒有什麼細胞能脫離其環境，正與沒有什麼氫游子與氮游子能脫離氫化氫相同。在某種意義上，細胞與其環境是一個整個體，至少也各是一個系統中的一部分。但是我們將牠們區別開來，便覺很爲便利，正與我們區別山與山谷相同。兩者相成相因，缺一不可。細胞內的活動

繼續不斷，其環境對於牠的影響，亦迄無間斷。環境中一有了變化，不論其變化是在環境媒介物中的任何化學品的分量或狀態上，在光的分量上，還是在電流的分量與方向上，總是表示細胞中有了新的調整，正與氫化氫的平衡的游子方面有了變化，便是表示其分子方面有了變化相同。

B. 分解作用與綜合作用

我們謂細胞及其環境是一個動的平衡的兩方面，意思便是說有兩種相反對的作用繼續不斷地發生。一方面，細胞的物質無時不在分解 (*disintegrating*)。這些分解活動繼續不斷地發生，即使細胞或細胞的集合體顯然是靜止着，亦復如此。這些活動的產品二氧化碳 (*carbon dioxide*) 能從靜止狀態的小麥中以可度量的量解放出來。〔參看田代義德 (*Tashiro*) 所著的 生命的化學徵象 (*A Chemical Sign of Life*) 一書〕。

與這些活動相反對的，便是建設 (*building up*) 或綜合 (*synthesizing*) 的作用。每個細胞都繼續不斷地透過細胞膜從環境中吸入物質，把牠們建設或綜合起來，使成為自有其特質的複雜分子。這些綜合反應中，有許多能由化學家仿做，但不能完全仿做。化學家所不能仿做者，大抵是因為他們不能仿製細胞中所有的許多能起接觸作用的表面，因為他們尚未能將一部分能作為特殊媒劑發生作用的複雜化學品分解開來，並且因為有一部分細胞化學品的分子構造，他們尚未知道。但是我們必須賴乎他們的研究，纔能理解細胞的綜合活動。前已述過，我們尋常都期望將細胞的綜合力歸因於牠賦有生命，實則這種企圖毫無價值可言。具有這些綜合力的物件，我們稱之為『活的』或『有生命的』，但謂這些力量係生自生命，實無異說，構造體所以是活的者，即因為牠是活的。生命並不是一個能源 (*source of energy*)，卻

是一個構造體能感應，能生長，能繁殖的狀態。並且必須有構造的諸特徵，纔能維持行動的諸特質的祕奧的信念，亦不可不知。

綜合作用與分解作用繼續不斷地進行，並且同時進行，與一個氫化氫系統的相反對的各作用相同。細胞具有不斷的變化、活動，或生命，復因穩定性、平衡性，或繼續不斷的組織而發生中和作用。

C. 生長或構成反應

環境中一經有了變化，綜合與分解兩種作用的速度便都隨之而發生變化。細胞中的複雜物質以更大的速度被毀，但細胞並非破成粉碎而飛散，如爆竹一般，亦並非全體崩潰。所生的能力一部分即用於增加綜合作用的速度，以資補償。所生的能力的分量可以數倍於刺激力的能力，正與火藥爆炸的能力可以數倍於使爆炸發動的火柴的能力相同。即因為因刺激而生的這種能力過剩可以利用，所以綜合作用的進行便超過補償所需要的限度，結果便是細胞的生長。活動的這一方面可以稱為細胞或機體的構成反應 (formative responses)。

#### D. 運動

在單細胞生物中，所解放的能力此外尚有一部分用於移動細胞或其若干部分的機械工作，即用於發生運動 (locomotion)。運動的方式視發生反應的細胞種類而不同，變形蟲係以偽足伸出而運動，並以一種奇狀的滾轉運動前行。馬斯特 (Mason) 曾以高度顯微鏡精密研究這種運動。(註一) 我們可以根據他的記載，並以第二圖為助，而作以下的敘述。

原生膠凝體層的一部分，如受着刺激，便變成很薄，即構成一個實際上一端開口的原生膠凝體空

管。這種膠凝體能膨脹或伸展，因而施壓力於原生膠溶體層。原生膠凝體的某一部分既經變薄，則原生膠溶體被迫而向外突出，構成一個偽足，如圖中箭形所示。原生膠溶體既入於偽足中，便變成原生膠凝體，而附加於原生膠凝體管的開口的一端，如圖中G處所示。膠溶體離開原生膠凝體管的內部的時候，與偽足相對的區域中的原生膠凝體便成爲原生膠溶體，如圖中S處所示。若非變形蟲以某種狀態定著於某物之上，則這樣的物質運輸必不能使變形蟲移動，正與一個人相同，若非其鞋與地面相摩擦，則必不能行走。其定著方法係賴乎細胞膜（即原生質膜）之黏着於變形蟲所停息的固體的表面（變形蟲不能隨意游泳）。細胞膜當其突出構成一個偽足的時候，便緊縛於牠所繫着之物，並能預先鬆弛。細胞膜即如此滾轉於固體的表面，但是整個的變形蟲並不滾轉。牠的滾轉情形，即如一球形的殼滾轉，而殼內的物質並不旋轉一般。

#### E. 辨別或適應反應

根據上述運動中所有的動作情形，我們可以將刺激分成兩種：一種刺激減少膠凝作用（gelation），並使附近的膠凝體發生破壞作用，因而有一個偽足伸展出來；另一種刺激增加附近的膠凝作用，因而產生壓力，這壓力通至相對的一側受膠凝體作用較少的部分，因而於與這刺激相對的一側造成一個偽足。我們已經注意過，在乳膠體中，有許多的環境影響力共同於乳膠狀態中造成一種變化，或由膠溶體爲膠凝體，或由膠凝體變爲膠溶體。有一個決定乳膠狀態的重要因素，以前並未述過。這便是支撐的流質的酸性（acidity）或鹼性（alkalinity），即氫游子的濃度。任何刺激均可因化學作用而先改變氫游子的濃度，而濃度變化轉而影響乳膠狀態，並因而使有一個偽足伸展出來。

就變形蟲的情形而言，使偽足伸出的刺激大都是堪爲食品的物质，而促其後退的刺激均足以傷害或損毀變形蟲。這些運動反應，因爲與生存直接有關，故可稱爲適應反應 (adjustive responses)，以與構成反應相對比。我們的假定能預視結果，並無科學的理由，關於那假想動物既是如此，故關於變形蟲亦復如此。變形蟲的構造與發生刺激的狀況決定牠的反應。若非牠的構造能作適應反應，則牠的生存倒不能維持至今了。牠如何纔具有使其能生存至今的構造的問題，涉及進化的整個問題，這顯然不能於此作完備的討論。科學家一致公認自古以來所有化學品的成千百萬的關係都是暫時存在的，有些關係會演進成了一種性質，因了這種性質，乃造成使該種關係能延續至相當時期的狀況。今日存在的一切關係不過是自有地球以來千百萬年中那些在某種意義上爲曾有成立的機會的一切關係中的一小部分而已。

#### F. 行動的持久性

我們現在已經知道，一個細胞是由物理物質所構成的一個系統，一個單元，一個模型，一個集合體，而與其環境成動的平衡狀態。因此，牠繼續不斷地活動，很能適應環境的變化，並能發生構成反應與適應反應。刺激停止後，反應往往仍繼續若干時，而對於某一刺激並不永久以同一反應對付之。我們現在姑就持久性 (persistence) 與變異性 (variability) 兩種特質加以檢討，以試求解釋。

假使變形蟲對之伸出假足的食物微粒以某種情形而移動，則趨向於微粒方面的運動便繼續不斷，宛似這變形蟲向他追求一般；變形蟲這樣的行動表面倒似乎係決於一種目的，即決於求食的欲望。正與使木柴着火的火柴離去，木柴並不停止燃燒一般，直接的刺激退去後，生物並不隨即停止反應。變形蟲既伸出一個偽足之後，已非原來的變形蟲了。牠的體內尚有一組新的活動，而這些活動繼續不已，直至新

的環境關係造成了一種變化，或已經重建了一個近於原有的平衡的平衡，方纔停止。原生膠凝體層的洞口必須先行封閉起來，然後運動的方向纔改變。再者，變形蟲有了這些發生刺激的狀況，其僞足上的化學活動的速度便增加，因而僞足對於其他各部分便具有暫時的化學支配性(chemical dominance)。G. 行動的統一性或支配性與從屬性

一個活動特甚的部分對於活動較弱的各部分的支配性，業經許多研究加以證明。柴爾德(Child)在他的行為的生理基礎(The Physiological Foundations of Behavior)一書中曾詳論這種證明。我們所欲討論者，則限於支配性的意義與解釋。我們會說，刺激作用能毀壞細胞的複雜化學品，即將牠們氧化。田代義德曾經證明機體受着刺激作用時的氧化作用的速度，兩倍或三倍於其處於靜止狀態時的氧化作用的速度。已經有許多研究以各種方法證實了變形蟲的僞足較其他各部分更加活動的信仰。

這高速度的活動如何使僞足具有了支配性的問題，最好以其與濃度電池(concentration battery)相比較以解答之。在這種電池內，與在變形蟲內相同，所有的物質以兩種不同的速度氧化。假定以兩片鋅(zinc)浸入鹽酸中，以一片置於較濃的鹽酸中，以另一片置於較稀的鹽酸中。兩片鋅都氧化，但一則較速，一則較為遲緩。發生於這些氧化過程中的作用，表示於下列公式中：



真正的氧化作用表現於公式(2)中，其中的氫將其陽電傳於鋅，使鋅成爲陽性（氧化作用的定義便是加入陽電）。濃鹽酸中的鋅的變爲陽性，較之稀鹽酸中的鋅的變爲陽性更加迅速；因此，如以一銅絲貫通這兩片鋅，則必有一電流從濃鹽酸中流入稀鹽酸中。這電流的結果，便是使稀鹽酸中的鋅較未有銅絲貫通時更加是陽性的。結果，這鋅的拒斥氫游子的前來的效果便更大（異性的微分子互相拒斥），因而稀鹽酸與其中的鋅之間的化學作用變緩。換言之，即一個容器內的化學作用的速度爲另一容器內的化學作用所支配。

現在業已反覆證明：原生質中活動力較大的部分，較之活動力較弱的部分陽電更多；因此，我們可以假定，一個活動特甚的部分所以具有顯明的支配性者，係因所得電流之力。一部分受了刺激作用，則細胞全體的狀況便都發生變化。細胞的各部分在化學上及電力上是互相依恃的；故細胞是統一的，這是揭示細胞是一個動的組織之又一方法。

#### 五. 行動的持久性（續前）

乳膠狀態中除刺激所產生的變化外，刺激作用並於僞足中造成高速度的活動，結果，這一部分便對於變形蟲的其他各部分具有支配性。這兩種狀況——有洞口的原生膠凝體層及僞足的支配性——乃延長變形蟲依原有方向而前的運動。變形蟲的物理特質中具有牠的持久性的祕奧，即表面似乎爲追求食物的欲望的現象。

#### I. 行動的變異性

這同樣的兩種爲刺激所造成的狀況，亦足以解釋變形蟲對於某一刺激並不始終以同一方式反應的事

實。一個變形蟲向一個食物微粒進行的時候，已非其他時間內的變形蟲了，因而不能期望牠與未作這種運動時一般地反應其他刺激。如施以第二種刺激，以求決定一個偽足將向外伸出，抑將向內收回，則必須先引起充分的變化，以封閉原生膠凝體層原有的洞口，並克制原有偽足的支配性。在許多例子中，並不能如此，因而即使在他種環境中能引起顯著的反應，於此卻無顯然的效果。例如變形蟲，如向某一微粒進行，則必忽視其他的微粒。這種一個刺激消滅或破壞另一刺激的效果，稱爲禁制作用 (inhibition)。這名辭亦可用於一個反應阻止另一反應的效果。在其他例子中，第二種刺激能產生與起初相同的反應。例如變形蟲，如正向食物微粒進行，而有一個有害的刺激置於其後方，則其行動便欲加速。這種一個刺激使對於另一刺激的反應加速或更有力的效果，稱爲助長作用 (facilitation) 或增力作用 (reinforcement)。

由上所述，可知行動的持久性及變異性亦與他種特質相同，可根據機體的構造的性质以求解釋。變形蟲雖具有自己控制自己的能力。但是這自己是一個複雜的物理構造體，說得更正確些，便是一個可變的並且變化不已的構造體。

#### J. 抉擇性

此外，變形蟲證明尚有另一種自制力。假使有兩個極其相似的食物微粒置於變形蟲兩旁，距離相等，則變形蟲必擇其一而趨向之。仿此，我們試以一個鋼球置於兩個磁力相等的磁石之間。實際的鋼球並不十分圓，因而微有向一方滾轉的趨勢。再者，安置這鋼球的平面並不十分均勻，而任何的不均勻均足以使鋼球向某方面滾轉，或阻止其向某方面滾轉。這樣兩個磁石中必有一個下手時即微有便利之處。

鋼球一經向某一礫石移動，即使距離極微，則該礫石亦必增加了便利。在變形蟲中，全體表面上的感受性並不相等。活動最甚的部分，其感受性亦最大，並且業經證明，表面上各部分的活動力大小與距離爲僞足時的時間的長短成反比例。（註三）是以實際上確是一個食物微粒的刺激作用較之另一微粒的刺激作用衝擊着一個更加活動，更能感受的部分。這一個食物微粒一經有了些微的效果，則牠所刺激的部分便變成更加活動，更能感受，更有支配力，因而這一個食物微粒的便利大增，而同時另一個微粒能發生效果的機會則迅速地減少。

### 總括

在本章中，我們曾從事以簡單的有機體與無機系統相比較。我們曾經探究有機體的過度感受性的來源及刺激作用所引起的行動的方式與持久性、變異性、抉擇性三種特質的解釋。我們發見決定生物的行爲的複雜性與錯綜性的，並不是某種新的力量或物質的增加，卻是其理化構造的複雜性。我們發見：（1）機體中有繼續不斷的活動，且與環境成立着動的平衡，（2）受着刺激作用的部分暫時活動特甚，（3）活動特甚的部分，其感受性最大，並且控制或支配着其他各部分，宛似居首領地位。第二、三兩個規則對於我們不久即將論及的問題的討論，尤有幫助。敘述多細胞動物如人類者係如何從單細胞進化而來，並且其全部細胞係如何組織成爲一個完整的機體的問題，雖正在我們的面前，但是我們總覺得人類的感應性、持久性、變異性，及抉擇性根本上與簡單的有機體中所表現的這些特質相同，是以我們已爲人類行動的解釋奠下適當的基礎了。

(註二)參看馬斯特所著變形蟲的構造、運動、與刺激作用(Structure, Movement, Locomotion, and Stimulation in Amoeba)一文，原載一九二六年形態學與生理學雜誌(*Journ. Morph. and Physiol.*)，第二卷，第四十一頁。

(註三)參看生命的化學徵象。

(註四)參看海門(L. H. Hyman)所著變形蟲中的代謝程度及其對於變形運動的關係(Metabolic Gradients in Amoeba and Their Relation to the Mechanism of Amoeboid Movements)一文，原載實驗動物學雜誌(*Journal of Experimental Zoology*)第二十四卷，頁五五——九九。

### 問題與練習

一、生物界之有簡單的機體，表示是電子與陽電子的組織的進化中的一個步驟，這是一個缺口，即一個有機體中是否具有為無機物界所無的一種原理或一種力量？試提出證明以答覆之。

二、我們曾說，一個細胞是一個系統，一個單元，一個模型。一個複雜的構造體的各部分或聚合成機械的形式，如自動車內的情形一般，或以其他的方法統一起來。一個有機體的各部分係如何統合起來的呢？

三、尋常謂：在一個細胞反應中，係先因刺激而發生興奮(excitation)，次為騷動的傳布(propagation of the disturbance)。以後為反應或運動。我們為什麼在無機系統中不說興奮與傳布呢？

四、構成的或生長的反應與適應反應之間的區別，是一個顯著的區別嗎？試證明你的答覆。

五、在無機物界與有機物界一般有何「適者生存」嗎？一個構造特徵的生存價值足以解釋該特徵的起源嗎？

六、試寫一篇作文，論生命的性質。

### 參考書

Bayliss, W. M.

1915. *Principles of General Physiology*. Longmans, Green.

- Child, C. M.  
1915. *Individuality in Organisms*. University of Chicago Press.  
1921. *The Origin and Development of the Nervous System*. University of Chicago Press.  
1924. *Physiological Foundations of Behavior*. Henry Holt & Co.  
Conklin, E. G.  
1915. *Hereditiy and Environment in the Development of Men*. Princeton University Press.  
Cowardy, E. V.  
1924. *General Cytology*. University of Chicago Press.  
Oryle, G. W.  
1926. *A Bipolar Theory of Living Processes*. The Macmillan Co.  
Horvick, C. J.  
1924. *Neurological Foundations of Animal Behavior*. Henry Holt & Co.  
Jennings, H. S.  
1908. *The Behavior of the Lower Organisms*. Columbia University Press.  
Lillie, R. S.  
1923. *Protoplasmic Action and Nervous Action*. University of Chicago Press.  
Lucas, K.  
1917. *The Conduction of the Nervous Impulse*. Longmans, Green.  
Parker, G. H.  
1919. *The Elementary Nervous System*. Lippincott.  
Ritter, W. E.  
1919. *The Unity of the Organism, or the Organismal Conception of Life*. R. G. Taggart.

Tashiro, S.

1917. *A Chemical Sign of Life*. University of Chicago Press.

Wilson, E. B.

1923. *The Physical Basis of Life*. Yale University Press.

1925. *The Cell in Development and Heredity*. The Macmillan Co.

## 第四章 多細胞生物的生長與組織

單細胞生物中的構成反應或生長反應，以與多細胞構造體中的這些活動相較，並不重要。變形蟲無論出世已經若干時，其構造總前後很為相同，一生中祇有微微的變化而已。其任何部分於任何年齡內均可成爲一個僞足，或說一個暫時的頭，但於比較很短的時期內，便要失去其支配性，由另一部分替代之。反之，多細胞生物自受胎以至死亡，其構造上的變化都很顯著。實際上，每個多細胞生物的發端都是一個細胞，以後這細胞乃分裂爲二，更照此繼續逐步分裂，終於建設成功這生殖細胞 (germ cell) 所由生的種 (species) 所特有的一種複雜的成熟構造體。因此，便發生這樣的問題：決定這種生長的方向的是什麼呢？換言之：某一種的生殖細胞爲什麼便發展成爲該種的成長體呢？

讀者讀至此，難免欲以爲生物學家對於這問題的答覆分爲兩派：一派研究各種生物的生殖細胞的構造，並發見了這些生殖細胞的差異 (difference)。他們因而視這些差異是生自這生殖細胞的成長體的性質的因子。另一派則研究各種環境的影響，並發見發展的過程可因正在發展的機體的環境而有顯著的改變。因了這些變異 (variations)，這一派便肯定了環境的決定力。這兩種見解對於研究的促進都有助益，但是兩派的發見實應並存，而不能互相排斥。遺傳 (heredity) 與環境 (environment) 並不是相反對的。決定生長 (growth) 的性質者並非單是遺傳，也並非單是環境，卻是遺傳與環境兩者。例如你飲咖啡時，你必不願你的女主人問你願意用糖，還是願意用乳酪，你如願意兼用兩者，則尤不願意如此。果

如前章所主張，生長是對於刺激的反應，則反應的方式不但決於發生刺激的環境的性質，抑且決於受着刺激的構造體的性質；並且果然一切生物均與其環境成動的平衡狀態，因而機體與環境實是一個不可分開的系統，則一個人不應單說遺傳或單說環境，便昭然若揭了。再者，一個人亦不應說兩者之中的任何一種決定生長的方向的百分之幾。一切的物件，不論其為有機的，抑為無機的，均不能脫離宇宙間的其他物件而獨立生存。

#### 遺傳的作用

每個多細胞生物都是發端於一個與產生其他生物的細胞多少有所差異的細胞。這些差異中，有些可以在顯微鏡下直接觀察，稱為粗大構造的差異 (*gross structural differences*)。其餘的差異，則必須這細胞經過化學染色，纔可看出。經以鹽基性顏料染着充分顏色的區域，稱為染色區域或染色粒 (*chromatin areas or bodies*)，而細胞核內的染色區域則稱為染色體 (*chromosomes*)。各細胞的染色體的數目、大小、形狀，及排列有差異。在生物學上同屬一科 (*family*) 的生殖細胞與軀體中的營養細胞，其染色體的數目有差異；同屬一科的各種 (*species*) 的細胞，其染色體的大小與形狀各不相同；一個生物的細胞之內祇有一部分染色體，其大小與形狀為該種所特有，而其排列方式則為該個體所特有。

每個高等多細胞生物所從發生的一個細胞所有的染色體的數目，即其所屬之種所特有的數目，但因同種的各個細胞的大小、形狀，與排列有所變異，故一個細胞可以起初便是一個與同種中其他細胞不同的細胞。牠所從生的一個細胞是精 (*sperm*) 與卵 (*ovum*) 相結合的結果。精帶有父體細胞中所有的染色

第一表

身體組 (Somatic Series)	還原組 (Reduced Series)	配偶子 (Gametes)		接合子 (Zygotes)	
		結合數		結合數	
2	1	2	4		
4	2	4	16		
6	3	8	64		
8	4	16	256		
10	5	32	1,024		
12	6	64	4,096		
14	7	128	16,384		
16	8	256	65,536		
18	9	512	262,144		
20	10	1,024	1,048,576		
22	11	2,048	4,194,304		
24	12	4,096	16,777,216		
26	13	8,192	67,108,864		
28	14	16,384	268,435,456		
30	15	32,768	1,073,741,824		
32	16	65,536	4,294,967,296		
34	17	131,072	17,179,864,184		
36	18	262,144	68,719,476,736		

體的一半，卵則帶有母體細胞中所有的染色體的一半。假使所屬之科所有的染色體的數目為四，則父體便可有四個不同的精，母體便可有四個不同的卵。這四個精與這四個卵可以任何排列方式相結合，因而這兩個親體所生的受精卵 (fertilized ovum) 可以為十六種可能之任何一種。每科數所可有的互相不同的配偶子 (gametes) (精或卵) 的數目，如第一表第三欄所示。同一科中任何一對父母所可有的互相不同的受精卵的數目，如第四欄所示。人類的精與卵各帶有染色體二十四個，因而一對父母在理論

上在任何兩個嬰孩從同一細胞產生之前，本可產生好幾千兆種的嬰孩。祇有遇着所生者為相同的雙生子 (identical twins) 時，纔是兩個嬰孩係從同一組的染色體發展出來。在這樣的情形中，便是兩個嬰孩生自同一個受精卵。

這些染色體的差異不過是生殖細胞中的變異之已經發見者，其尙未經發見的變異當甚多。但是這些差異是最易探究的差異的一部分，因而經研究得最為透澈。種與種之間的蛋白質分子的差異，及其他許多鹽基性的化學差異，是已經知道的；而我們很可以假定，化學品的種類與排列上尙有許多種差異未經人類探究出來。此外又似很可以說，每個人所自出的一個細胞在宇宙的歷史中總是獨特的。

假使一切的人能在完全相同的環境狀況中生長，則各個成人的構造體當仍有異點，而這些異點可以歸原於其所從生的細胞中的差異。但是事實上，環境中有差異，因而除原有的變異外，尙可有因環境的影響而生的差異。但是在高等動物中，自然所供給的胚胎環境 (embryonic environment) 比較是齊一的，故可以說，初生時構造上的差異大都是由於起初的差異。我們現在將這裏的推理過程以算學方式敘述之，以期結論的基礎能够更加明白。(1) 原有的生殖細胞 A，發展於特殊的環境 X 中，因而產生初生的構造體 M。(2) 原有的生殖細胞 B，發展於特殊的環境 Y 中，因而產生初生的構造體 N。(3) 若 X 與 Y 完全相同，則 M 與 N 之間的差異便是 A 與 B 中的差異的函數。但如下結論道，M 與 N 中的差異存在於 A 與 B 中，或說，若無 X 與 Y，則構造體 M 與 N 亦能發展出來，或推論道，若當初 X 與 Y 不同，則 M 與 N 必仍能成其為 M 與 N，便不合論理了。換言之，徒有某種特殊的染色體，其本身並不能決定成長構造體方面的任何東西，反之，如有染色體與某種特殊的環境成立了一定的排列，則必能有某種的構造體發

展出來。

次則我們當檢討環境發生作用的情形，及如何從這各種的生殖細胞中的一個發展出具有種種的性質的許多細胞來，並且這些細胞係如何排列，纔成為我們所知的個體。

### 環境的作用

受精卵，如處在常態的環境中，便生長並且分裂，第一次分裂之後，又繼續逐步分裂不已。在這種過程中，各細胞之間便發生差異。至於這些分化(differentiations)係如何發生？為什麼不發展成各細胞一律相同的大塊呢？這兩個問題似乎差不多須完全根據環境，纔可以得到答覆。一個染色體或細胞的一部分並不向某一方面衝出，並且達到相當的地點後，便開始發展成爲一個器官。反之，卻是在細胞增殖的過程中，各種細胞的環境中發生差異，而在環境變異的影響之下，有些細胞發展出這一組的性質來，有些細胞則發展出另一組的性質來。在四個細胞的階段中，每個細胞都與其他任何細胞很爲相同，並且各個細胞所受全體的環境的影響差不多相等。一經再發生分裂，便有內細胞與外細胞之分，結果，牠們的環境便有差異。內細胞的活動必受着外細胞的活動的相當的控制或支配。總之，每個細胞都有一個爲牠在這集團中所處的位置所特有的環境，因而生長——或說構成反應——必視這些環境的差異而變異，換言之，必致發生分化，而分化的性質必是位置的一種機能。細胞繼續再分裂，新的位置與關係便亦隨之繼續發生，更因而於以前的分化上建設新的分化。

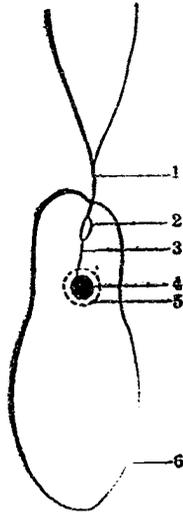
#### A. 刺激分量的作用

現在我們可以問：各種位置有怎樣的不同的環境因素呢？雖然沒有一個唯一的環境條件，不過總有一個環境條件較之其他一切條件特別顯著。這便是刺激的相對的程度或分量，尤其是環境所供給的氧化刺激。換言之，顯著的環境差異根本上是量的，而不是質的，雖則質的差異有時亦可出現而發生一種作用。例如蛙的頭部，必從受刺激最甚的一部分發展出來。就常態情形言，卵的未經黏着的一方面受氧化最甚，而這受刺激特甚的方面即產生最活動的部分，即頭部是。假使以實驗方法將這一方面的刺激加以遏制，或使經過黏着的方面的刺激增加，則頭部必從經過黏着的方面發展出來。即已有了相當分量的生長，纔施以實驗的控制，則亦可使一個蛙的頭部從任何部分發展出來。同樣，如於生長過程中的某一階段施以適當的控制，亦可使蛙產生許多的足。

因了這種的研究，故於前章所提出的各個規則外，又得構成一個規則。在前章中，我們已經知道，刺激產生高速度<sup>的</sup>活動<sup>，</sup>並且活動較速的部分必能暫時支配其他各部分的活動。因而這樣的規則亦得成立：高速度<sup>的</sup>活動<sup>使</sup>活動部分改變<sup>，</sup>即使其以高速度<sup>的</sup>活動<sup>延</sup>續若干時。這便是分功<sup>(specialization)</sup>或區域分化<sup>(regional differentiation)</sup>發生的情形的簡明敘述。我們為求例證起見，可以舉示關於土壤變形蟲<sup>(soil amoeba)</sup>的實驗。這種的變形蟲受了刺激，便伸出一個偽足，與我們所已述過的那種偽足很為相似。如這同一部分繼續受着刺激至相當時期，則這變形蟲的粗大構造便發生變化，於是牠便變成一個屬於另一種的動物，像一個鞭形纖毛蟲<sup>(Flagellate infusorian)</sup>，其一般形態如第四圖所示。牠有一個頭，牠的運動不是向前，便是向後，並不如變形蟲之能向四方運動。牠的頭部繼續不斷地較其他各部分更加活動，正與變形蟲中的偽足暫時較其他各部分更加活動相同。總之，牠已經變成一個表現各部分

功的有機體。有一部分感受性甚高，非常活動，並且引導並控制着全身的其他部分。刺激分量上的差異——即活動分量上的差異，為一種量的差異——已構成一個在構造與活動上不同的部分，即已造成一種質的分化。

一種量的差異為什麼能產生一種質的差異呢？這問題不能確實解答。但是我們必須記着，在任何細胞之內，均發生無數的特殊氧化作用及許多的特殊綜合作用。高度的刺激大概能够使某幾種的氧化作用



第四圖  
土壤變形蟲在鞭毛期的體面運動的分化。  
1, 鞭毛(flagella);  
2, 眼瞼細胞(blepharoplast);  
3, 根細胞(rhizoplast);  
4, 核狀體(karyosome);  
5, 核(nucleus);  
6, 收縮空泡。(After-Herrick.)

與綜合作用較其他的氧化作用與綜合作用更加迅速。結果，受着高度刺激的細胞的構成要素的比例，便與受刺激較少的細胞的構成要素的比例不同。不論質的變化的解釋究竟如何，但量的變化能產生永久的或質的變化，總似乎業經生物學家的許多實驗研究所明確證實。多細胞生物的生長進行之際，曾經於發展過程中受着高度刺激的細胞均造成特殊的構造體，並維持高速度的活動。發展時刺激上質的差異使各細胞的活動有增加者，亦有減少者。

在任何活動速度不同的兩個區域之間，總有代謝過程(metabolic processes)的中度(intermediate rates)。區域與區域之間均有活動速度的等級(gradations)或斜坡(slopes)。這些等級或斜坡向來稱為

『代謝梯度』(metabolic gradients)或『活動梯度』(activity gradients)。這些代謝梯度係生自各部分在發展過程中所受刺激的分量的差異，而根據前章所推測的各個規則，我們可以說，梯度的上端的感受力最大，並且支配並控制着其下端。上端是陽電的，與在比較濃的鹽酸中的一片鋅筒同。

在一個複雜的多細胞生物中，有許多的梯度，這些梯度的相互關係乃使一個機體具有一種確定的，統一的構造模型，這種構造模型便決定行動的方式。在高等動物中，固定於神經系統中的梯度更加重要，能決定神經衝動的傳布(propagation of nervous impulses)的道路。是以我們如欲了解人類的構造與行為，便須從事研究梯度模型(gradient pattern)，以求能理解人類的模型。本章後面即敘述這種研究。B. 刺激種類的作

我們不可因為以上重視刺激分量的作用，便以為刺激分量是決定分化與分功的唯一因素。生物生長之際，各細胞不但接受一定分量的刺激，抑且與其他一定種類的細胞相親近；牠們在這集團中的位置，便表示牠們受制於一定種類的刺激。例如在發展的一個階段中，頭部的神經體素上便有一個傾向皮膚的瘤。這瘤終於要發展成眼睛。有好些研究業已證明：神經體素與皮膚體素的接近為眼睛的發展的基本條件。如以神經體素接種於小腿的皮下，便可構成一個近似眼睛的構造的構造體。是以決定依原有細胞的性質所可能的方向分功的，實是刺激的分量與種類兩者。結果便是各種體素——感覺的，收縮性的，分泌的，連結的，上皮的——的發展，及這些體素的合成一個統一的有機體。本章後面尚須敘述與反應直接有關的各分功器官。這裏所須鄭重申述的便是：環境與遺傳共同決定有機體的發展。一定的某一生殖細胞便是每個人的最初構造，其後在分裂及繼續再分裂的過程中，便遇着環境的影響力，這些影響力

便決定各部分的發展所欲依循的方向。

### 現有構造的作用

機體受胎以後，無論何時，都是受精卵的性質與其所處的環境的一個表現。在某種意義上，過去的環境實存在於現有構造中，正與曾經影響一張紙的過去狀況實存在於這張紙的現有構造中相同。一個機體出世的時期愈久，則其構造亦被鑄造得愈完備，而愈不能使其向新的方向發展。生長便是活動力較大的部分與活動力較小的部分共同發展，換言之，便是種種代謝梯度的發展；而各部分的細胞均造成特殊的形體與機能。這樣的分化與分功發生之後，便有些細胞較之其他細胞對於環境的感受力更大，受環境的刺激更甚。因此，若一切的細胞受制於完全相同的環境，則活動速度當仍各不相同，而這機體必欲依循已經造成的方向繼續生長。以後的生長都是一部分決於已經發生的生長，既決於直接的環境，亦決於過去的環境。

我們可以舉出若干項關於正在發展的魚的實驗，以說明現有構造的這種效果。在常態狀況之下，魚的頭部總較其他各部分受刺激更甚，而兩側所受刺激較中心面(Central line)為大。因此，魚便發展成一種由頭至尾的梯度及從兩側而至中心面的梯度。假使在發展的初期中，使頭部兩側的刺激減少，則兩眼的發展必反常而成為聚攏甚近，其極端的情形便是祇發展出一隻眼睛來，居於頭部的中央。這樣過制刺激，足以破壞從兩側而至中央的代謝作用的差異，因而使兩眼發展於中央，而不發展於兩側。假使兩側的刺激增加，則兩眼必發展得較在常態之下相距較遠。這些刺激分量上的變化並無需繼續到兩眼發展

得完全的時候，祇須於從兩側而至中央的梯度以常態確定的時候使有變化發生，即可見效。尋常即因有這些梯度以爲基礎，纔能有發展，如阻止或加強產生這些梯度的差異，則發展的過程便欲因以改變。在某時間內發生了一種傾向，則至將來該傾向必仍有其影響。不消說，生長延續的時期愈長，則過去的環境因其仍存在於現有構造中而生的影響便愈大。至魚的生長的後期中，我們便不能改變其眼睛的位置了。

在哺乳類動物中，在出生以前，生長已經進行若干日。據此，可知生長的初期的環境確是常態的，並且即以此故，所產生的一個構造體的出生以後的發展總先已有了相當程度業經決定。這種根據於初生時即發現的梯度模型，生自區域之內的 (intra-regional) 影響，及分功以決定其方向的出生以後的生長，稱爲成熟作用 (maturation)，以與因出生以後的環境的作用而生的改變作用相區別。

尋常往往將胚胎發展與成熟兩種過程完全歸因於遺傳。我們已經知道了將任何發展完全歸因於遺傳的謬誤，我們又已知道了環境狀況對於生長的重要。但是如假定一種之內的各個機體的胚胎環境完全相同，則初生時的差異與成熟過程中所起的變異便可歸原於受精卵的差異了。那班將成熟作用歸因於遺傳的人，必須負證明一種之內的各個機體的胚胎環境完全相同之責。即使這種證明是可能的，成熟作用亦顯然不能離開出生以後的環境而發生。成熟作用必須賴乎環境供給適當的營養。後面我們尙須討論成熟作用對於與非習得的反應 (unlearned response) 有關的各種構造的發展的關係。

### 分功的方向

前面述環境的作用時，曾謂生長進行之際，便有各種的體素與器官的發展，及一種梯度模型的確立。現在我們先行考慮與反應有直接關係的器官的性質，然後再從事研究各種梯度模型。

#### A. 收縮作用

1. 有紋肌或骨骼肌 (striped or skeletal muscles) 大多數的機體，於胚胎生長中都成就一種使牠們因以能在出生以後的環境中生活——即作適應反應——的構造。這些反應均由肌肉 (muscles) 所執行，肌肉係有收縮性的長形細胞的集合體，這些細胞由結締體素 (connective tissue) 所連繫，結締體素連接於腱 (tendons)。這些細胞的排列使牠們的收縮效果可以增加，而因了這些收縮效果，肌肉乃能變短。在大多數的情形中，腱的一端連於骨骼的一個不能因這腱的拉動而移動的部分，而另一端則連於骨骼的一個可以移動的部分。若有充分數量的細胞同時收縮，便造成骨骼的運動。若祇有少數的收縮，則結果便祇是腱上的緊張。這後一種的肌肉收縮 (muscle contraction)，稱為肌肉調節 (muscle tonus)；在一種特殊情形中，便稱為調節反應 (tonicity response)。

肌肉成對地集於骨骼的各部分，每對中一個肌肉向這一方牽拉，另一個肌肉則向對方牽拉。尋常同一部分上，並不止連繫一對肌肉，因而因了所連繫的各個肌肉的同時動作或連續動作，一部分乃能向好幾方向移動。例如視肩為一個球體的中心，則臂便能向與這球體的一半的任何半徑相合的方向移動。人類的骨骼所以能運動者，係由於人類骨骼的性質及其連繫於肌肉的情形，而人類的骨骼運動的數目非常大，遠過於其他動物的骨骼排列所允許者。

2. 平滑肌或臟腑肌 (smooth or visceral muscles) 除骨骼肌以外，尚有平滑肌。這種平滑肌係由收

縮性細胞集合而成，形態與有紋肌大不相同。這些細胞的延展性與對於收縮的適應力，均不及有紋肌。這些肌肉即構成管體的壁，例如腸或血管的壁便是，又構成腔體的壁，例如胃或心臟的壁便是，又構成中有小孔的圓盤體，如眼中的虹彩 (iris) 便是。這些細胞，因其排列的狀況之故，收縮時則使包圍體縮小，鬆弛時則使包圍體因內部壓力而放大；又或排列成另一種狀況，因而其一組收縮，則包圍體縮小，另一組收縮，則包圍體放大。例如在眼的虹彩中，便有一種肌肉細胞的排列，一方面為從瞳孔 (pupil) 向四面放射的平滑肌，一方面又有圍繞於瞳孔的平滑肌。前者收縮，則瞳孔放大，而後者收縮，則瞳孔縮小。平滑肌的動作為呼吸、消化、排泄、循環所必需，而這些作用又顯然為機體的生存所必需。骨骼肌的動作為作適應外界刺激的運動，如從燙人的物件縮回，取得食物，穿著衣服等動作所必需。

### B. 分泌作用

除肌肉外，尚有一組反應器官，即腺 (glands) 是，這些腺便是專供分泌某種化學品的細胞的組織。腺有無管腺 (ductless glands) 與有管腺 (duct glands) 兩種，前者將牠們的分泌液分泌到血流中，後者的分泌液則分泌到口或胃等體腔中或分泌到體面。

### C. 感覺作用

肌肉與腺的發動動作，是由於來自神經系統的衝動，而神經衝動係從正受着刺激的感覺器官所發動。在一個反應發生之前，係先有一個『刺激作用』 (stimulation)，次則於一個感官上發生一個『興奮』 (excitation)，再次便有『衝動』 (impulse) 通過神經系統而達到肌肉與腺，最後便發生肌肉的『收縮』——結果便是『運動』——或腺的『分泌』 (secretion)。各部分的感官不但視興奮的難易而分化，

抑且視環境狀況所引起的刺激作用的不同而分化。兩眼特別易於感受光線，而不能感受他種的刺激作用；兩耳特別易於感受音波。一個感官不徒是能感受的感覺細胞的集合，抑且含有他種的細胞與體素，這些細胞與體素因其組織的狀況的關係，能夠助長對於刺激的受納(reception)。這些細胞與體素，因為是興奮的助手，而不是能興奮的體系，故可稱為『附屬器官』(accessory apparatus)。在眼睛中，水晶體(lens)為使光線集中於感覺細胞——即網膜(retina)中的圓柱體(rods)與圓錐體(cones)——所必需。

#### D. 傳導作用

感官與肌肉之間的距離——如機體很大，則這種距離自必很遠——由神經系統居中任連繫之責，而神經系統是具有長突出(processes)或神經纖維(fibers)的細胞的組織。對這種線狀細胞的任何部分發生了一個刺激作用，便造成一個騷動(disturbance)，這騷動急速地沿着這種細胞傳導(conduct)。人類的這種騷動的傳導的速度為每分鐘一百二十呎。

有許多研究業已證明騷動或衝動含有高速度的化學作用及電力變化。列賴(Nernst-Lillie)的見解可算最令人滿意。施於一點的刺激作用造成高速度的化學活動，而此又造成電流，此點前面已經述過。所造成的這電流能於相鄰部分分解放出高速度的活動。從這活動，又產生新的電流，這新的電流從原刺激點推進得更遠，結果，乃有一個高速度的活動波浪沿着神經細胞前進。這裏的情形略同於通至爆竹內的火藥的紙捻的着火。所不同者，在乎神經細胞中的化學作用的影響相鄰的化學品，係藉電流之力，而非藉所生的熱力，並且在神經細胞中，狀況的重行建立非常迅速，僅當一秒鐘的一很小部分，因此，第二個

衝動纔可以發生及傳導。在這兩種情形中，均無物質的輸送。

在哺乳動物中，有一種神經細胞的突出——即感覺神經細胞 (sensory nerve cells)——從感官上推進至神經中樞 (nerve centers)。感官上的一個興奮造成衝動，這些衝動沿着這些感覺神經原 (sensory neurons) 傳導至神經中樞。於此，感覺衝動乃於神經中樞內的神經原——即中樞神經原 (central neurons)——上產生傳布 (propagation)，而這些傳布又於其神經纖維通至肌肉的細胞——即運動神經原 (motor neurons)——上造成騷動。

神經系統顯然能夠於感官與肌肉之間擔任連繫 (link) 或連結 (connect) 的責任，因此，施於前者的刺激作用纔能影響後者。機體如求生存，則一有刺激作用發生，便須繼之以適當的動作。因此，生於已經興奮的感官上的衝動必須傳導至一定的若干肌肉。如指尖受燙，則必須有一個造成屈曲而不造成伸張的肌肉動作。由此，可知必有幾種組織上的特徵及神經系統的特質，足以解釋神經衝動所採取的方向。在次章中，我們將對於人類的神經系統作較詳的敘述，但我們必須先行說明多細胞生物的一般特徵，尤其是其表現於梯度模型者。

#### 梯度模型及其固定於神經系統

前面我們討論變形蟲的時候，曾經說明變形蟲是物理物質的一個單元，一個模型，一個系統，一個完形。此語對於任何有機體，都同樣很為適用。這種統一性的成功，係由於生自區域之內的影響；而這些影響的發生係依據於各區域上的活動或代謝作用的狀況，亦可說係依據於梯度式的組織。是以我們如

欲探究其中的構成因素，便須研究活動的階級，並試求想像這些階級的相互關係所產生的模型。所需要的材料，最好由敘述在各種動物中所發現的各種梯度模型以說明之。

#### A. 輻射型 (radial pattern)

我們試設想一個變形蟲處於一個對於全體表面的作用力相等的環境中，則表面的任何一點必均較內部受刺激更甚，並且其活動力亦更大。每個半徑必都是由表面而傾斜至中心的梯度。從任何一點向內都有一個梯式斜坡。在多細胞生物中，水母 (Jellyfish) 是這種模型的一個例子。水母所以近似圓盤形而不成為球體者，祇是因為有若干半徑缺去，並非因為這種模型與變形蟲的模型根本不同。從頂端觀之，可知水母的感覺與神經的構造實如第五圖所示。傅布係沿着半徑由外向內推進。神經纖維均係向內生長的



第五圖

水母的神經系統。

(From Max Meyer.)

事實，證明發展過程中的梯度係如何決定分功的形式，並且這種分功作用係如何使梯度成為永久性的。正在生長的軸狀生物所採取的方向係決於控制代謝速度的環境狀況一點，業經凱普爾斯 (Kappers)、柴爾德 (Child) 等人所證明。

### B. 輻射軸狀型 (radial-axiate pattern)

實際上，變形蟲並非處在刺激力量相等的狀況之中，因而總生有一個偽足，其梯度即係從這一部分而至其他各部分；換言之，即從受刺激最甚的部分而至受刺激較少的各部分。我們已經知道，這種梯度可以變成變形蟲的組織中的一永久部分，換言之，變形蟲可以分化成頭部與尾部。這種梯度係由頭部沿着這動物的軸 (p.a.s.) 逐漸傾斜而至尾部的梯度，為單細胞生物所特有的現象。此外尚有從體面至軸的梯度。這些梯度的全體構成一條線，即軸是，其本身便是主幹梯度。

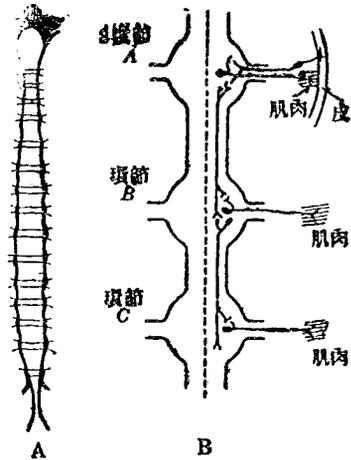
### C. 對稱型 (Bilateral pattern)

除上述的幾種梯度外，尚有從腹部至背部或從背部至腹部的梯度，因而我們可以想像第三種更複雜的模型。我們可以研究簡單的蚯蚓，以為這種模型的例證。蚯蚓有一個顯著的軸狀梯度，換言之，即頭部較尾部更加活動。牠們又有從體面至軸的輻射梯度。此外尚有從腹部至背部的梯度。各個輻射梯度並不構成一條線，穿過中心，卻構成一個平面，將這動物分成左右兩半。由頭至尾的主幹梯度係縱貫中心面，而由腹至背的各梯度係橫穿中心面。這種種情形，乃造成左右對稱狀 (Bilateral symmetry)，並且永久固定着。機體的左右兩半完全相同，惟腹背兩半則不然。如從中心面而向左右兩側輻射的梯度破壞，便不能發展出左右對稱狀。以下我們即對於蚯蚓關於這種整個的梯度系統的反應資儲作更詳細的檢討。

第六圖是蚯蚓的神經系統的一般形態的圖示，這種神經系統亦為一切具有段節的蠕蟲、甲殼動物、昆蟲，及蜘蛛類所特有。體面的感覺細胞已將牠們自己的突出依據由體面而至中心面的梯度送至牠們自

己的環節(segment)的神經中樞。每個神經中樞均有通過運動神經原而接於牠自己的環節的肌肉的連結(connection)。關於外向的神經原的生長的因素，如加以討論，難免欲使我們覺得茫然無所適從。讀者如欲知這種討論，可讀柴爾德所著的神經系統的起源與發展(The Origin and Development of nervous System)一書。就我們的目的而論，其重要的一點便是：有一個從神經中樞外向而至反應器官的梯度。除環節連結與環節梯度外，尚有環節與環節之間的神經連結，並有充分的證據可以證明尚有一個從頭部沿着這些神經連結而至尾部的梯度。

因了這樣的神經系統的作用，一個感覺細胞乃能造成達於牠自己的環境的肌肉及在牠自己之後的環



第六圖 梯形神經系統。

- A, 為粗大形態,
- B, 為連結(connections)的圖解。

節的肌肉的傳布。換言之，即一個感覺細胞能够控制或支配這些肌肉。蚯蚓的行爲與這種解釋完全符合。例如將蚯蚓截成兩段，則前段仍然向前爬行，若無其事然。受着影響的感覺細胞對於在其前的肌肉絲毫不能影響之。設想傳布沿着梯度上行，與設想一個球沿着山坡向上滾轉相同。因爲興奮本身是一種高速度的代謝作用，故我們可使已經興奮的部分暫時較在這梯度上居較高地位的其他各部分更加活動，因而傳布可以在這梯度上相當地上行。後段的行爲與前段的行爲恰成對比，受着激烈的刺激後，便蠕動若干時。受着影響的感覺細胞在這一部分的肌肉之前，因而造成達到牠們的傳布。過了若干時，這一半亦將爬行，而往往以原來居中的部分爲頭。在大多數的情形中，這中段的代謝作用高於尾部，因而將真頭所生的影響取消後，便是有支配力的一端，或稱爲首端。事實上，簡單的蠕蟲的前端或後端的組織模型，均與全體的組織模型無大分別，每段均能獨立生活。（註一）

#### D. 超對稱型 (Super-Bilateral pattern)

在動物界蚯蚓以上的動物中，頭部的神經中樞與神經系統的總體積成正比例，而動物愈高等，則神經系統愈大。在無脊椎動物，及魚類，兩棲類，與鳥類中，頭部的神經中樞的大小之相對的增加，便是頭部的感官的衆多與重要的表示。屬於這些科的動物的頭部的神經中樞，雖已相當地大而可以稱爲腦 (brains)，並且亦具有若干哺乳類的腦所有的特質；但大部分仍是環節中樞，具有見於蚯蚓中的行爲特質，即具有分節的或反射的動作 (segmental or reflex action)，而頭部僅微有支配性。

在哺乳動物中，有兩棲類中所預示的東西的發展，即大腦 (cerebrum) 的發展是；大腦並非是任何一組感官的神經中樞，卻是全體感官的神經中樞。自最簡單的哺乳類動物以至人類，階級愈高，則其大

腦之相對的體積與重要性愈大，且支配着神經系統的其他各部分的活動。即因有此大腦，乃具有一種特殊的梯度模型，這種梯度模型最好稱為超對稱型 (super-bilateral type)。具有這種超對稱型的動物即既具有一個與蚯蚓的組織相同的組織（即左右對稱狀），並具有大腦與大腦的神經連結。這種超對稱型的構造特徵及其在行為上的重要，最好於我們研究過人類的神經系統之後再行討論。現在我們可以說，即因有這種超對稱型，乃有以個體經驗 (individual experience) 為基礎的行為的發展，即習得的行為 (learned behavior) 的發展是。無這種超對稱型的動物的行為，大都是反射的 (reflexive) 或非習得的 (unlearned)。即鳥類，雖具有相對地大的腦，但其利用經驗的地方亦很少。據研究所得，鳥類的大腦發展甚微。(註11)

### 總括

一個機體的構造在任何時間都是受精卵的性質與過去環境的總結果。一個個體所從發生的卵在許多方面都異於其他個體，而除這些開始差異外，又有生自環境的各種差異。環境，由於其對於活動速度的控制，乃造成分化。一種高速度造成改變，而這些改變又造成高速度的繼續。因了在部位上的變異，乃確立各種代謝等級，即梯度是；又因比較活動的區域支配着比較不活動的區域，乃完成統一性，或稱整化作用。各種梯度終乃固定於神經系統，因此，關於這種系統的組織與性質的透澈研究，對於成人行為的了解實為至要。

(註1) 有一種有趣的事實，即後段將重行生出一新的前段，與截去的前段相同。這種復生 (regeneration) 的研究是研究有機

體的發展的一個有價值的方法，曾供給很大的證據，均足以證實我們在本章及前章中所述的發展規則。

(註二)參看赫立克(O. J. Herliok)所著動物行爲的神經學基礎(Neurological Foundations of Animal Behavior)一書中關於各級動物的神經系統的比較研究及關於這些神經系統對於梯度模型與狀況的關係的討論。

### 問題與練習

- 一、假使我的現有構造是決定我的將來的構造的一個重要因素，那末，我不是具有決定我自己的前途的很大的力量嗎？你不能舉出一個既合於自決說(self-determinism)，亦合於前定說(predetermination)的適當例子嗎？這兩種見解適相反對，還是不過是個重於一方面的結果呢？試舉出兩說因徒側重於真理的一部分而生的互相不贊成之點的例子。
- 二、所謂「遺傳能力的顯露」(unfolding of hereditary potentialities)一語的含義為何？
- 三、討論假設的狀況，例如假設變形蟲處在活動力相等的環境中或宇宙係由同性徵分子組合而成，有何根據呢？
- 四、試補充自動車的發火制與多細胞生物的神經系統的比論(analogy)的瑣細之點。這種比論在那些點上有裂痕呢？
- 五、兒童往往以許多小爆竹置於石階上，排列成圓圈形，使其有導火紙捻的一端均內向，然後燃著一個爆竹的導火紙捻，則全體爆竹相繼爆炸。試以這種動作的結果與神經系統的傳布相比較。
- 六、試寫一篇文字，論述梯度與梯度模型及其起源、性質、與意義。

### 參考書

參看第三章後所列各書。

## 第五章 人類的感官與神經的資儲

在以上兩章中，我們已經知道，有機體是一個不斷地活動的構造體，與其環境成動的平衡狀態。環境上發生了變化，接着便相繼發生興奮，傳布，及運動。每種動物的這三種機能的分化程度與其發生及世界的等級成正比例，等級愈高，則分功程度愈大，而人類則居於頂點。我們對於這種分功係如何發生及一個多細胞生物係如何因這分功而獲得了統一性兩點，已經得了一個概念，所以我們現在即將對於人類的這種分功作詳細的研究，而人類即因具有這種分功，纔能適應其環境。但我們將僅從事論述人類的感官與神經的系統。誠然，人類在運動的種類上顯然優勝於其他動物，而其所以能如此者，即因其所具有的骨骼的型式及其骨骼上所附着的肌肉的排列狀況之故。任何動物的運動其四肢，均不能如人類的運動其兩臂，任何動物的運用其四肢之趾，均不能如人類的運用其手指，任何動物的運使其發聲器官以發聲，均不能如人類的聲音之變化無窮。骨骼運動為適應所必需，但是骨骼係受着肌肉的控制，而肌肉又受着神經系統的支配。使肌肉適當地並且依着適當的順序與結合動作的，便是感官與神經的系統。

### 人類的感覺器官

人類自出世以至死亡，其感覺器官(sense organs)的變化很少，因而感覺的作用雖為每個動作所必要，但是行為上的變化並非由於感覺器官的變化。一個嬰孩，如因燭光的光線而受了影響，便伸手去接

近燭光。他如被燙，並見到係受着燭光的刺激，便迴避之。因此，我們並無理由相信被燙之後，他的兩眼中的活動便與以前不同了。反之，我們卻有許多理由相信他的神經系統已經改變，因而因視覺興奮而生的神經衝動於被燙後傳導到了另一組的肌肉。是以我們如欲了解行爲，便須對於神經系統較對於感官更能有透澈的了解。因此，我們論述感官，將僅列舉各種感官及使這些感官興奮的刺激，並且將僅敘述眼睛的特質。各種生理學或神經學教本中及許多心理學教本中，對於各種感官的特質均有完全的論述，讀者可以自行參考。

人類所能感覺的任何種能力(energy)，都能因某種感官或某組感官的居中媒介而引起神經衝動。每種感官都專司檢取一定種類的能力而引起神經衝動，正與無線電專司檢取一定的以太波(ether waves)並造成音波，或電話機的送話口專司檢取音波並造成電話線的電流上的變化相同。就我們的目的而論，我們無需敘述如何纔造成這種結果。我們祇須承認事實正確是如此，此正與我們中有些人雖不知無線電收音機的機構，卻承認牠履行牠的任務確是事實相同。但是我們於列舉各種感官之後，將敘述眼睛係如何構造及如何發生作用，以使讀者對於感官係如何發生作用得到一個一般的觀念。

#### A. 人類的各種感官及其刺激一覽

(1) 因其來源可以相距很遠的刺激而興奮的器官

(a) 眼(eyes) 因以太振動的波長爲一公釐之百萬分之 379 至 760 (波長之縮寫爲  $\mu$ )。

(b) 耳(ears) 因空氣振動而興奮，空氣振動的頻率(frequencies)爲每秒鐘振動 14 次至 30,000

次。

(c) 嗅覺受納器 (olfactory receptors) 或稱嗅覺器官 (organs of smell)，因許多種化學品而興奮，這些化學品的分子浮於空氣中，衝進鼻道。

(d) 冷覺的末端器官 (end organs of cold) 因脫離軀體的熱波而興奮，吸受熱的物體或與軀體相接觸，或與之不相接觸。

(e) 溫覺的末端器官 (end organs of warmth) 因向軀體鑽進的熱波而興奮。

(2) 因與軀體相接觸的熱波而興奮的器官

(f) 觸覺的末端器官 (end organs of touch) 因加於皮膚上的壓力而興奮。

(g) 真皮 (dermis) 亦稱痛覺受納器 (pain receptors)，因極端的熱、冷、壓力，或破壞體素的化學品而興奮。〔皮膚的細胞保持着一切細胞的原始感受性。必須有強的刺激，纔能使他們興奮，並且沒有特種的分功作用。這種細胞興奮後，便引起隨意神經末梢 (free nerve endings) 上的神經衝動，往往被稱為痛覺受納器。〕

(3) 因起於體內的刺激而興奮的器官

(h) 半規管 (semi-circular canals) 因頭部向任何方向的突然運動或運動的突然停止而興奮。

(i) 內耳石器官 (otolith organs) 因頭部從與地球成垂直的地位向下輕拍而興奮。

(j) 味球 (taste bulbs) 因溶解於唾液 (Saliva) 中或其他種流質中的化學品而興奮。

(k) 肌梭 (muscles spindles) 因肌肉細胞的收縮而興奮，肌肉細胞的收縮有因被捏 (being pinched)

而致者，亦有因收縮時的化學狀況而致者。

(1) 腱末端(tendon terminations) 因腱緊張時的被捏而興奮。

(m) 有機受納器(organic receptors) 亦稱有機末端(organic terminations)。因臟腑(the viscera)——即體內器官(internal organs)——的各種狀況而興奮。

半規管與內耳石器官往往被稱爲靜止受納器(static receptors)或平衡器官(organs of equilibrium)，因爲這些器官而發生的神經衝動，因其分布的狀況的關係，我們纔能於坐，立，或行走的時候保持直立的姿勢。

供檢取壓力，溫暖，寒冷，及有害的刺激的器官，往往被稱爲皮膚受納器(cutaneous receptors)，因爲牠們係位於真皮(cutis)之上。

肌梭與腱末端接受該機體自己的運動的刺激，往往被稱爲運動感覺受納器(kinaesthetic receptors)。一個人正在反應一個刺激狀況的時候，可以由兩個來源引進新的刺激。反應本身直接引起運動感覺的刺激作用，同時又可以改變該機體的地位，因而引起新的外界刺激來發生作用。我們稱前一種刺激爲『反應產生的或內感的刺激』(response-produced or proprioceptive stimuli)，稱後一種刺激爲『反應導出的刺激』(response-derived stimuli)。兩者對於運動的連續的產生都有重大的作用。

人類的受納器系統雖很複雜，但是人類並不能藉以直接檢取物理學家藉儀器的幫助而發見的一切形式的的能力(energy)。例如我們便沒有能感覺已知的以太波的22-23的受納器。我們如欲檢取廣播電臺上所產生的以太波，便須利用一個無線電收音機。一個人如創造了一個使他能藉以檢取不直接影響他的感

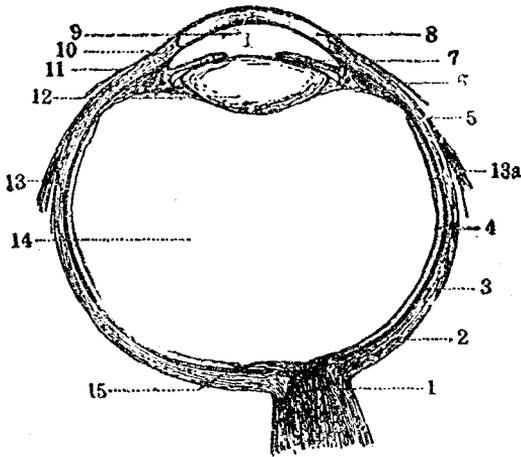
官的環境狀況的儀器，他便是實際上對於他的天然的受納器資儲 (receptive equipment) 有了補助。人類創造了望遠鏡與顯微鏡，便是對於人類的眼睛有了補助。

#### B. 眼睛的構造與作用

第七圖是眼睛的地平橫斷面的圖示。我們欲知眼睛的作用，最好以之與照相機相比較。在照相機中，從景物的一點上反映出的光線聚合於軟片或感光板上的一個定點。這樣點與點相應合，軟片上便產生景物的影像。但於此必須具備三個條件，即必須裝置一個透鏡 (lens)，軟片必須是平的，軟片的各部分與透鏡的距離必須大致相等，並且除通過透鏡的光線外，必須沒有光線射擊着軟片。在眼睛中，具有一個透鏡 (即水晶體，即第七圖中之 12)。產生影像所需要的其他條件亦均具備：網膜 (retina) (4) 相當於感光軟片，為三層衣膜的內層。各層均因水樣液 (9) 與玻璃狀液 (14) (aqueous and vitreous humors) 而脹大成球面形。中層為脈絡膜 (choroid coat)，色素甚重，因而除通過透鏡的光線外，沒有光線能夠達到網膜。外層為鞏膜 (sclerotic coat)，很堅牢強韌，足以防刺傷與膨脹。在透鏡之前的鞏膜的組織與其他部分不同，因而成透明狀，這一部分即稱為角膜 (cornea) (8)。

在照相機中，必須使透鏡與軟片有適當的距離，以便對於或遠或近，距離各不相同的種種物件能攝得一個明朗的影像。在眼睛中，距離的調節是利用透鏡的曲度的變化。這種變化的造成是由於圍繞於透鏡邊上的毛狀肌 (ciliary muscles) (6) 的變化。透鏡對於靠近的物體必須較對於遠處的物體更加凸出，而產生這種形狀，必須賴乎毛狀肌的收縮。

在照相機中，此外尚須調節一般的明度。這種調節，在照相機中及在眼睛中，均係賴有虹彩 (iris)



第七圖 眼的橫截面略圖。

- 1, 視神經, 實質為視神經束 (optic tract);  
 2, 鞏膜; 3, 脈絡膜;  
 4, 網膜;  
 5, ora serrata, 即網膜構造體的末端;  
 6, 毛狀肌; 7, 虹彩;  
 8, 角膜;  
 9, 水樣液, 為眼前房 (camera oculi anterior);  
 10, 脈絡膜於此附着於鞏膜, 構成一定點, 毛狀肌收縮時  
 即向此點退縮;  
 12, 水晶體 (the crystalline lens);  
 13, 側直肌的腱 (tendon of rectus lateralis);  
 14, 玻璃狀液 (corpus vitreum);  
 15, 中央小窩 (fovea centralis)。 (From Watson)

(C)。眼睛內的虹彩係脈絡膜的變體，係由平滑肌與色素相混和而成，因有這種色素，虹彩纔有特殊的顏色。有一組的虹彩包圍於瞳孔（即虹彩中之孔），其餘則向四面分布。前一組收縮，則瞳孔縮小，後一組收縮，則瞳孔放大。在照相機中，有感光力特強的軟片，以備在朦朧的明度中發生作用，而在眼睛中，則網膜內能隨時變化，因而在朦朧的光度中更能感應。

照相機的轉向物體，係出於照相者之力，而眼睛的旋轉，係由於三對肌肉的作用。有一對肌肉（即 13 與 13a）使眼睛左右旋轉，又有一對使眼睛上下旋轉，第三對則使眼睛能微微滾轉。

以上我們已經敘述過距離不同，明度不同的物件係如何在各種程度的明度之下於網膜上構成一個影像。前已說過，網膜相當於照相機中的感光片，這種感光片含有種種化學品，這些化學品溶解的程度與其所受光線的分量成正比比例。一度顯露之後，便有溶解量不同的許多點分布於軟片之上。各點在空間上的相互關係，與景物中反映得或大或小的各區域在空間上的相互關係相同。在網膜中，亦具有感光化學的種種物質，並且亦與軟片中相同，網膜的各區域上有分量各不相同的活動，其分量與射於各該區域的光線的分量成正比比例。化學活動使圓柱體與圓錐體——即分布於網膜上的感覺細胞——興奮。既經構成了一個影像，圓柱體與圓錐體上便有一個確定的興奮模型（*pattern of excitation*）。我們為求明瞭何謂模型起見，姑假定有六個細胞。這六個細胞中，可以是任何一個，兩個，三個，四個，五個，或六個全體分別興奮。這六十二個可能的方式中，每個都是一個興奮模型。在眼睛中，共計有數千個細胞，因而可以有幾千兆的模型。這些細胞上的興奮引起神經衝動，這些神經衝動沿着視神經（*optic nerve*）傳布到中樞神經系統（*central nervous system*），然後再從那裏傳導到肌肉。每種興奮模型於一定的一個感

覺細胞羣上引起衝動，這些細胞的軸狀突出 (axons) (許多各自獨立的長瘤) 即構成視神經。這樣，每個刺激都有一定的組衝動傳達到中樞神經系統，更以這一組衝動為基礎，乃復有衝動傳達到一定的一組肌肉。有一個刺激，便有一個反應模型 (pattern of response)。

根據以上關於眼睛的敘述，可知一個感官實遠非感覺細胞的集合，而造成對於各種外界狀況的一類反應的可能性，則視乎感官的效率。眼睛實是較照相機複雜得多的一種儀器。牠的調節作用能够均出於自動，並且射於牠的感光片上的每個印象都隨即通過神經細胞而遞去。除這些優點而外，尚有因人類具有一雙眼睛而生的優點。人類即因為具有聯合動作的兩隻眼睛，故能對於距離能更有效率地反應，此將於後面一章中說明之。讀者如欲證明因有兩隻眼睛而觀察得更加準確一點，可以試行下面的一個實驗。試以一個銅幣置於桌邊，使其有半出於桌邊。然後閉起一眼，使另一眼與銅幣齊高，於是以前一指舉起銅幣之邊。用一眼必不如用兩眼的準確。

根據以上關於眼睛的討論，並可知道顯然必須具有從感官通至反應器官的神經，蓋這種神經能將施於感官上的印象取去，並決定一個與該印象相應的反應。我們的兩隻眼睛雖為我們的觀看所必需，但我們有了兩隻眼睛，並不能比一具照相機看見更多的物件。我們可以預先斷說，頭腦雖屬必要，但我們亦必不能用我們的頭腦觀看。我們如說，我們以我們的肌肉觀看，總似乎不正確。但是這最後一語，實最幾乎近於真理。觀看是一種反應，而一切反應之前都先有神經衝動及感官的興奮。我們說「我們看見」的時候，我們便是說，我們因為本是由感官、神經、運動三者聯合而成的組織，故我們接受一定刺激的的作用，並因而發生特殊的變化。

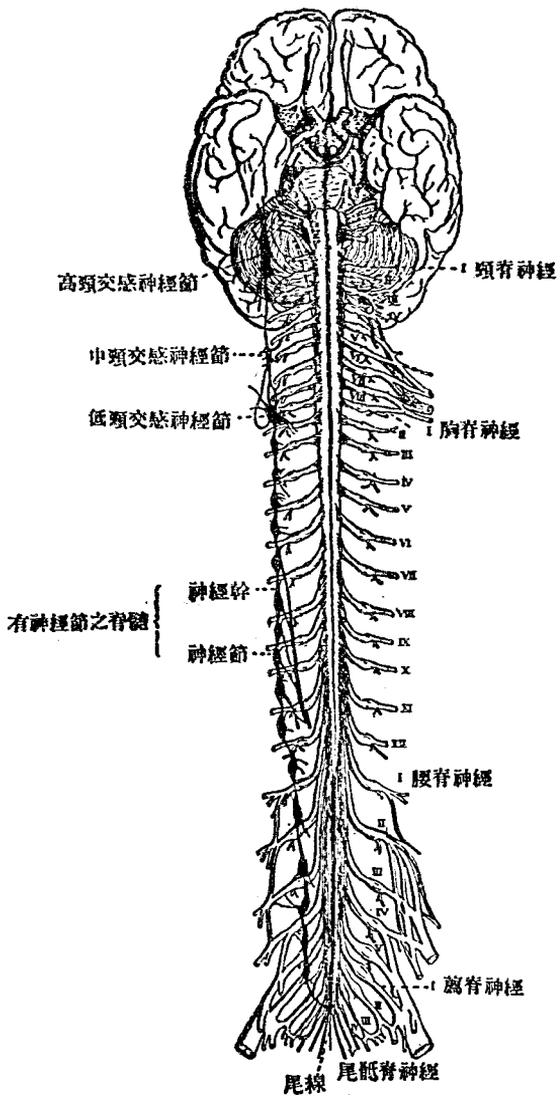
## 神經系統的構造

### A. 粗大形態

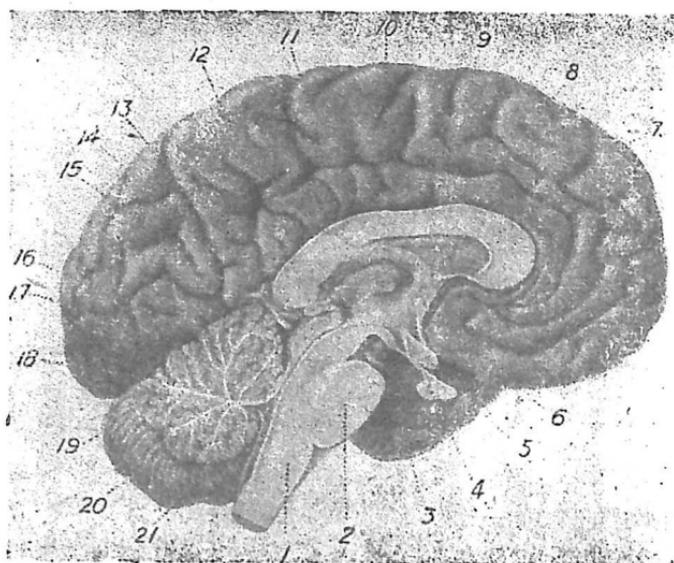
我們在考慮神經系統係如何在行為上發生作用之前，姑先檢討其粗大構造特徵 (gross structural features)；所謂粗大構造特徵，大體即可在屍體檢驗 (postmortem examinations) 中決定的一切特質。第八圖係表示整個神經系統的外形，惟未能表示神經連結到感官與反應器官的情形，並且有一側缺自主神經節 (autonomic ganglia) (即以墨色表示者)。連繫着三十一對標有數字的神經的部分為脊髓 (the cord)。在脊髓之上者即腦，腦包括三部分：(1) 大腦 (cerebrum)，(2) 小腦 (cerebellum) 與腦橋 (pons)，(3) 腦幹 (brain stem)。腦幹大部分係由髓 (medulla) 與視丘 (thalamus) 所構成。這些部分明白表示於第九圖中，這圖是一個截面圖。在第八圖中，我們可以見到，有許多神經連貫於腦幹，共計十二對。為便於研究起見，神經系統可以分為神經 (nerves)、自主系統 (autonomic system)、脊髓、腦幹、小腦與腦橋，及大腦。這些部分的每一個都是神經細胞的集合，或是經過錯綜組織的許多神經細胞的部分。我們將先就神經細胞的構造與機能作很詳密的檢討，然後再行考慮牠們的組織。

### B. 神經細胞的構造與機能

一個神經細胞，不論其地位何在，除維持其自己的生命外，所擔負的責任祇有一樁，即將生於感覺細胞上的騷動傳布到運動細胞 (effector cells)。就我們的研究的範圍而論，我們祇須考慮使在長距離上作迅速傳導成爲可能的各種構造特質。第一〇圖係表示各種神經細胞中的一部分，而第一一圖則係表示



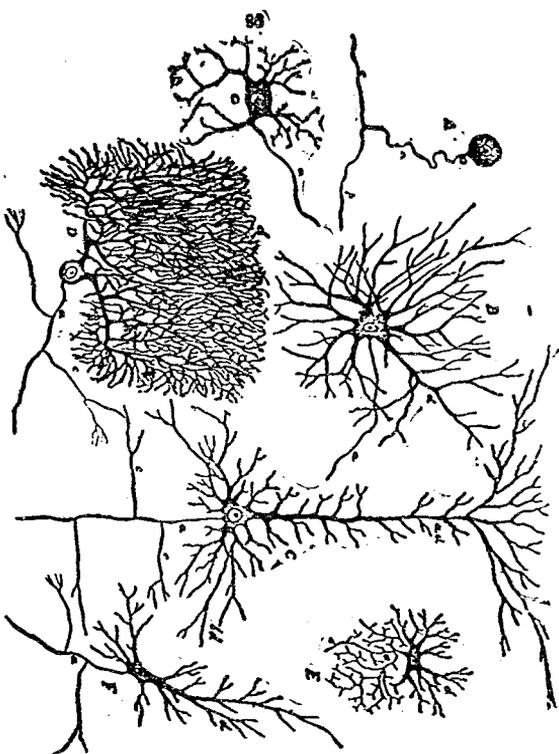
第八圖 人類中樞神經系統的概圖，並示其與大腦脊髓神經及交感副交感神經系統的各連結，交感副交感系統係示以藍色。(After Allen Thompson and Ranboer, from Morris' "Anatomy")



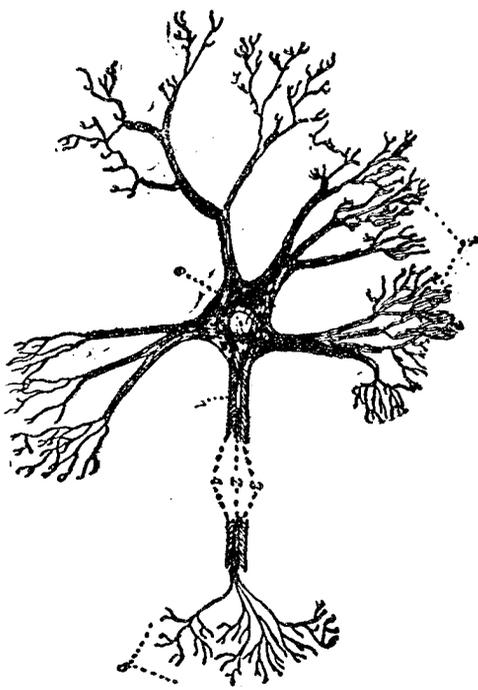
第九圖 成人的腦的中央縱截面。

- |               |              |             |
|---------------|--------------|-------------|
| 1, 延髓;        | 2, 腦橋;       | 3, 乳嘴體;     |
| 4, 腦下腺;       | 5, 視神經交叉;    | 6, 前連合束;    |
| 7, 胼胝體膝;      | 8, 透明中隔;     | 9, 孟祿氏孔;    |
| 10, 中間質;      | 11, 第三腦室與視丘; | 12, 松果腺;    |
| 13, 施爾維亞氏導水管; | 14, 頂枕溝;     | 15, 四疊體;    |
| 16, 前髓膜;      | 17, 石灰質溝;    | 18, Vermis; |
| 19, 活樹;       | 20, 小腦髓體;    | 21, 第四腦室。   |

(From Watson)



第一〇圖 表示人類神經系統各種細胞體的一些例子，包括樹狀突出與軸狀突出的小部分。軸狀突出的梢末經表示，A, 取自脊髓神經節者；B, 取自脊髓的腹角(ventral horn)者；C, 取自大腦皮質的角錐狀細胞(pyramidal cell)；D, 大腦皮質的parkinje細胞；E, 脊髓的第二種golgi細胞；F, 大腦皮質的紡錘狀細胞(fusiform cell)；G, 交感細胞；a, 軸狀突出；d, 橫狀突出；e, 橫行分枝(collateral branches)；ad, 頂樹狀突出(apical dendrites)；bd, 底樹狀突出(basal dendrites)。(From Watson)。



第一圖 神經原圖。  
較厚物入得多，且僅示其概略。解釋見本文。

神經細胞的基本構造特質的一個略圖。箭號指示傳布的常態方向。樹狀突出(dendrites)(1)接近於一個感覺細胞或其他神經細胞的末端小枝(endbranches)。這些其他神經細胞上的騷動造成這類樹狀突出的一種環境，使牠們(這些樹狀突出)因以發生興奮，而此種興奮與變形蟲之因其環境的刺激而興奮意義相同，方式亦相同。樹狀突出的小纖維(dendritic fibrils)通過細胞體(6)，細胞體內含有細胞核及其所有使整個細胞接受滋養的各部分。這些小纖維均通過細胞體的一側而向外伸出，構成一個小纖維束(axon bundle)(2)，而這些小纖維束便是軸狀突出(axon)的核心。這些小纖維被包圍於兩個神經鞘(sheathes)(3與4)中，在外的鞘是一層堅韌的薄膜，在內的鞘是一層肥厚的膜。這些神經鞘止於軸狀突出或其任何橫行分枝(collaterals)的末端，而各小纖維則均突出，以構成末端小枝(5)。軸狀突出與遠離樹狀突出(telodendrite)(定義見後)，略同於絕緣電線(insulated electric wire)。小纖維相當於細銅絲，內膜類似橡皮絕緣體，而外膜類似絲線或棉線編成的保護層。末端小枝與樹狀突出略似絕緣體業經移去，以便與他線連結的電線的末端。軸狀突出可以長至兩呎以上，如此，長距離的傳導纜成爲可能。即因爲有絕緣作用，傳導纜能僅依循一定的路徑，而騷動纜不致到處散布。軸狀突出因爲有分枝，故能由一點傳遞至許多特殊的點上，平均從每點能傳至七點。

神經細胞的傳導所以能迅速者，係因爲有四種特質：

- (1)興奮所造成的電流限於一個方向，故能從遠距離上引起興奮。
- (2)構成小纖維的分子，因其排列的方式的關係，故能有一個電傳導媒介物，其抵抗力較在不分功的細胞的排列不如此有系統的分子中爲小。

(3) 神經細胞的原生質系統較其他細胞的原生質系統對於高速度活動更易興奮。

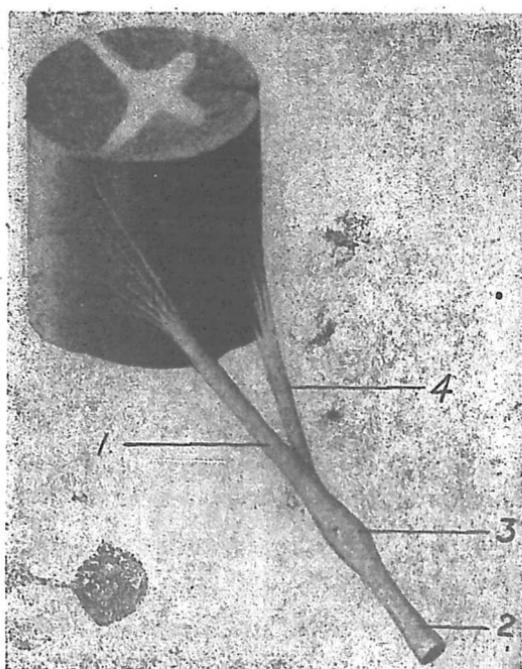
(4) 神經細胞的原生質系統較其他細胞的原生質系統所得的活動速度為大。

但是雖如此說，神經衝動在性質上仍與變形蟲中的傳布相同。有一個誘導高度代謝作用區域 (a region of induced high metabolism)，因其為陽電性（即外部為陰性）的關係，故能造成於相鄰區域誘導高速度的代謝作用的電流。科學界久已知道，一個神經衝動的通過，即證明有一個陰性電波存在，但至最近，纔確實無疑地證明：高速度的代謝作用證明尚有二氧化碳 (carbon dioxide) 的排洩逐漸加甚的作用。二氧化碳的排洩物可以大於常量兩倍至四倍。

### C. 脊髓，腦幹，及其神經

以上我們已經考察過神經系統的外表形態，並已說明過神經系統是神經細胞或神經原的集合體，現在我們試求解明許多神經原互相連絡的狀態，探究神經系統將感覺體素與反應器官相連結的方式。最簡單的連結 (connections) 均通過脊髓與腦幹，所以我們將先研究這兩者。我們最好回憶，神經原根據牠們所在的地位分為三類。從感覺體素延至脊髓或腦幹的神經原，稱為『感覺神經原』(sensory neurones)，或稱為『向心神經原』(afferent neurones)；那些將脊髓或腦幹與反應器官相連結的神經原，稱為『運動神經原』(motor neurones)，或稱為『離心神經原』(efferent neurones)；那些完全居於腦或脊髓之內的神經原，稱為『中樞神經原』(central neurones)，或稱為『聯絡神經原』(associative neurones)。

1. 生自感官的連結 我們須記着，穿於脊髓的神經共計三十一對，穿於腦幹的神經共計十二對。第一二圖係表示神經穿於脊髓的狀況。每個神經一部分係由生自感覺細胞體的神經纖維所構成。這些細胞



第一二圖 脊髓的一節，表示一個神經的根源。

1, 神經的向心根，即感覺根； 4, 神經的離心根； 3, 脊神經節；由此造成構成向心根的軸狀突出； 2, 一個脊神經；此係由運動神經纖維與向心神經纖維所造成（為求簡明起見，故神經的各分部，如前部，後部，及返回部分等，均未列出）。（From Watson）

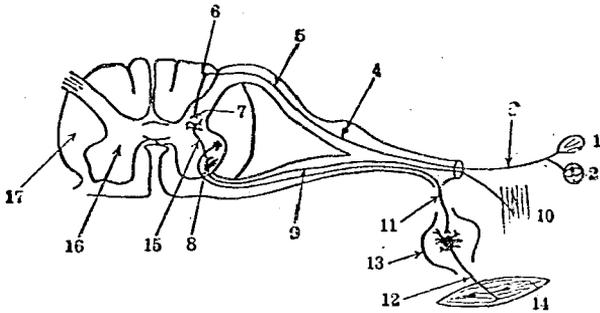
體均藏於脊神經節 (spinal ganglia) 內。感覺軸狀突出 (sensory axons) 從脊神經節延伸至脊髓，牠們即構成該神經的感覺根 (sensory root)。感覺神經原並沒有這種為他種神經原所特有的樹狀突出；反之，牠們卻具有從感覺體素延伸至細胞體的長纖維。這些長纖維在構造上與軸狀突出相同，即牠們長而有

膜，但是牠們係將衝動傳至細胞體，與樹狀突出相同，故稱爲遠離樹狀突出——即長樹狀突出 (long dendrites)——，以別於中樞神經原與運動神經原的細枝樹狀突出 (fine branching dendrites)。但是遠離樹狀突出的外周末端 (peripheral end) 是有分枝的。第一三圖便是一個感覺神經原的圖示。軀體上某一階段的感覺體素係由若干這些神經原連結於脊髓之與之齊高的部分，每個神經原都不間斷地通過全距離。

在三種情形中，並沒有這種類型的連結。將眼與耳連結到腦幹的神經原的感覺細胞體實即居於這些感官中，而不居於腦幹旁的神經節中。視神經與聽神經係由軸狀突出所構成，而非由遠離樹狀突出所構成。生自嗅覺細胞的神經原的細胞體實即居於附近這些感覺細胞而不附近腦幹的嗅葉 (Olfactory lobe) 中。

2. 通至骨骼肌的連結 神經的運動根 (motor root) 係生於脊髓的腹側。這種根係由居於灰色物質 (gray matter) 的腹角 (ventral horn) 中的細胞體的軸狀突出所構成。試看第一三圖中灰色物質與白色物質 (white matter) 的表示。這些運動軸狀突出即構成主幹神經 (main nerve) 的一部分，其中有若干繼續延伸到骨骼肌或有紋肌中。第一三圖中圖示了一個這種型式的神經原。處於某階段的有紋肌，即以這樣的方式受着其細胞體居於脊髓或腦幹中與之齊高的部分的神經原的激動。

3. 通至平滑肌與腺的連結——自主系統 有些構成運動根的軸狀突出，於成爲主幹神經的一部分之後，便脫離主幹神經，而接於自主神經節（試再察看第八圖中以墨色表示的各部分及第一三圖中節前神經原的神經原）。於此，這些節前神經原止於末端小枝，這些末端小枝與其他神經原的樹狀突出密切



第一三圖 通過脊髓的簡單神經連結。

- |                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 與 2, 感覺細胞;                      | 3, 感覺神經元的遠端樹狀突出;                 |
| 4, 感覺神經元的細胞體;                     | 5, 感覺神經元的軸狀突出;                   |
| 6, 在脊髓中向上或向下的橫行分枝;                | 7, 感覺神經元的末端小枝;                   |
| 8, 運動神經元的細胞體與樹狀突出;                | 9, 運動神經元的軸狀突出;                   |
| 10, 肌肉細胞;                         | 11, 節前神經原(preganglionic neuron); |
| 12, 節後神經原(postganglionic neuron); |                                  |
| 13, 自主神經原;                        | 14, 平滑肌細胞;                       |
| 15, 中樞神經原;                        | 16, 灰色物質;                        |
| 17, 白色物質。                         |                                  |

接觸，而這些其他神經原的細胞體則居於自主神經節中。這些節後神經原具有從這神經節延伸至臟腑肌肉及腺的軸狀突出。這些軸狀突出之中，有些穿入主幹神經，並作為主幹神經的一完整部分繼續延伸，直至與牠們所供給的運動器 (effector) 相接近為止。其餘的軸狀突出則穿入一個差不多完全由節後軸狀突出構成的神經中的反應器官中。

這種節前神經原與節後神經原的系統，即構成自主系統，這自主系統可以視為一個平滑肌與腺的運動 (或出發) 系統 (motor or outgoing system)。這種系統之內，僅遇着其神經原自脊髓或腦幹的內部發生興奮的時候，纔有衝動傳布。

4. 脊髓之內的連結 每個感覺神經原均於與其穿入處齊高的階段上有一個末端小枝，而其橫行分枝則隨同脊髓中各階段上的末端小枝或上行，或下行。這些末端小枝，每個均與其各部分完全藏於脊髓或腦幹之內的一個神經原相糾纏。這些中樞神經原 (central neurons) 的末端小枝，大都均與運動神經原的樹狀突出相接觸，而其中有些則與其他中樞神經原的樹狀突出——尤其是那些與達到大腦的路徑 (afferent paths) 相溝通的樹狀突出——相連結。這前一種的連結完成感官與反應器官之間的神經路徑。這種型式

的完足連結即圖示於第一三圖中。

以上我們已經敘述過最簡單的一種神經連結。生自一個感官上的衝動，係先沿着一組感覺神經原傳布到脊髓或腦幹，然後沿着一組中樞神經原傳布，最後乃沿着一組運動神經原傳布到反應器官。第一三圖所表示的，即係這三種神經原的代表樣式。

每個感覺神經原及每個中樞神經原均具有許多末端小枝，並且因為這些小枝上所生的橫行分枝向上

及向下延伸，並橫穿脊髓，故完成於脊髓與腦幹中的連結，共有四種型式。感覺細胞可以與四種的運動細胞相連結：(1)在同側並且齊高(謂在脊髓或腦幹中居於與該感覺細胞齊平的地位)者，(2)在相對的一側而齊高者，(3)在同側而不齊高者，(4)在相對的一側而不齊高者。這四種型式分別表示於第一四圖中。

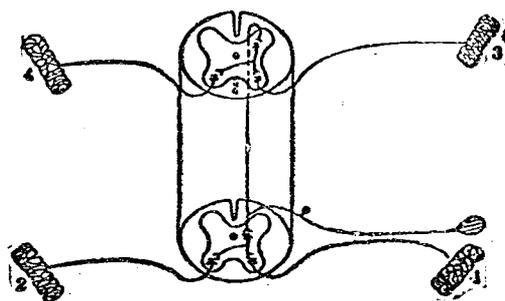
除完成於脊髓與腦幹中的連結外，尚有存在於這些神經中樞中的許多神經原，各構成感官與大腦之間及大腦與反應器官之間的路徑的一部分。

#### D. 大腦及其連結

人類的大腦，與其體重為比例，大於其他任何動物的大腦。

大腦的兩半球 (two hemispheres) 覆於腦幹之上，實際上係包圍着腦幹。表面因許多的溝 (fissures) 與回 (gyres) 而隆起，因而表面區域較之頭蓋 (skull) 大得多。約有四分之一吋厚的物質，以肉眼視之，為灰色；置於顯微鏡下視之，則知其大部分係由末端小枝，樹狀突出，及細胞體所構成。這灰色層稱為皮質 (the cortex)。在皮質之下，大腦差不多完全由軸狀突出所構成，因其膜衣的關係，故這一部分呈白色狀態。

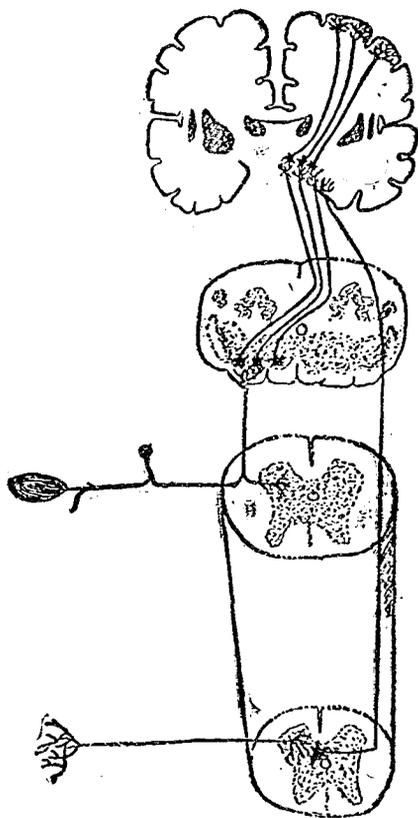
1. 生自感官的連結 其軸狀突出止於皮質的神經原的細胞體，居於視丘 (chalam) 中，視丘即其所



第一四圖

表示由通過脊髓而完成的四種連結。

構成；而視丘係由構成腦幹上部的兩個大的神經中樞所構成。其樹狀突出與感覺末梢小枝相接觸的其他神經原的軸狀突出的末端，即連結於這些視丘神經原的樹狀突出。換言之，衝動係經過相連續的三組神經原而達到皮質。牠們係先經過感覺神經原，次則經過中樞神經原而達到兩個視丘中的一個，最後乃經過第二組中樞神經原而達到皮質。這些升束 (ascending tracts) 從脊髓的一側穿越至另一側，其穿入處在脊髓上的地位，有時與感覺神經原的穿入處齊高，有時則在髓 (medulla) 之中，換言之，即右側的感官連結於左腦半球 (left cerebral hemisphere) 的皮質，而左側的感官則連結於右腦半球的皮質。這兩

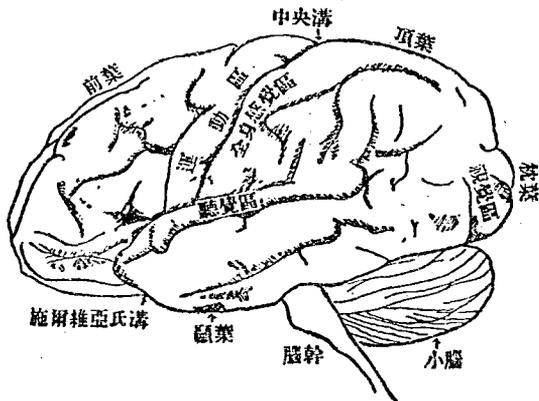


第一五圖  
略示感官與大腦皮質之間的連結。

種類型的上行通路，如第一五圖所示。

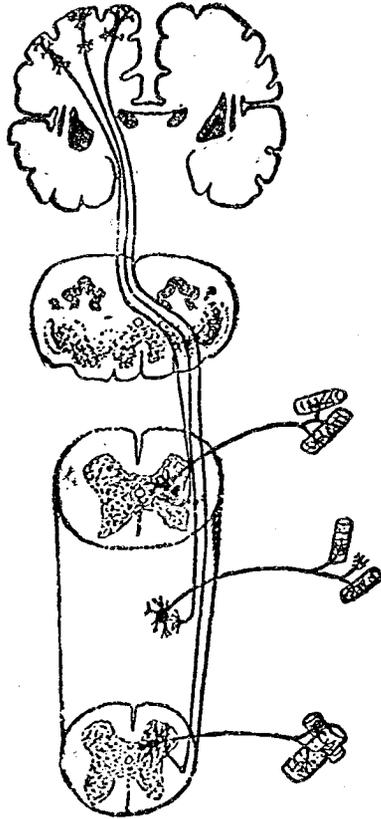
發生於某一特殊的感官的衝動，極似乎係傳遞到皮質中某一確定的部位；但是因為每個感覺神經原及每個中樞神經原均具有許多的末端小枝，所以一個感覺點 (sensory point) 很似乎可以連結到皮質中的許多部分。拉肖來 (Lashley) 關於摘出某幾部分後對於行為的影響的研究，足以證明沒有那一部分能夠說是接受發自某一感官的衝動的唯一區域。但是其他的研究又證明：發自眼睛的衝動，在常態之下，均係傳遞到大腦背部向來被指為視覺區 (visual areas) 的部分；發自軀體的衝動均係傳入全身感覺區 (somesthetic regions)；發自嗅覺、聽覺，及味覺的受納器的衝動，均分別傳入嗅覺區、聽覺區及味覺區。第一六圖即所以表示各種區域的部位；尋常均稱這些區域為感覺投射區域 (sensory project areas)，因為實質上各感官均於此投射於大腦皮質之上。

2. 通至反應器官的連結 在前葉 (frontal lobe) 中，尤其在指為運動區 (參看第一七圖) 的部分內，具有大神經原的樹狀突出與細胞體，這些神經原的軸狀突出下行而穿入脊髓與腦幹中，其末端接於



第一六圖 大腦皮質的分區。  
(From Woodworth)

從這些中樞而通至反應器官的神經原的樹狀突出。在第一七圖中，便是一個從大腦通至骨骼肌細胞的類型細胞的圖示。



第一七圖

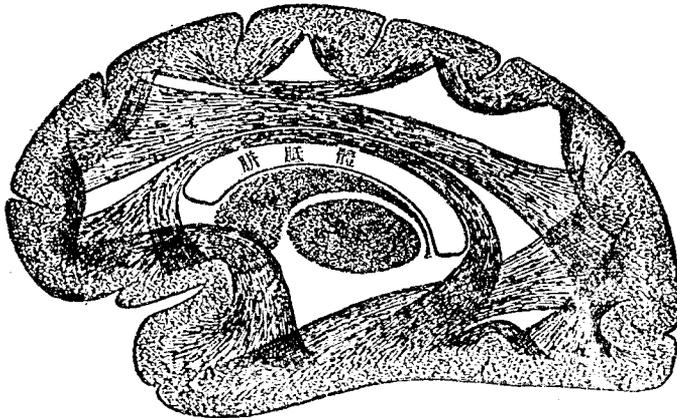
略示大腦皮質與有紋肌細胞之間的連結。

亦有許多軸狀突出從前葉通至小腦。這些神經原在小腦中與更與周行運動神經原(Peripheral motor neurons)構成連結的神經原構成接觸連結(synaptic connection)。是以既有從小腦通至周行運動神經原的直接路徑，亦有通過小腦的分路(shunt paths)。尋常均承認這些小腦分路係所以加強運動的發射的力量並使其延長距離者。

3. 大腦皮質之內的連結。感覺區域與運動區域約佔大腦皮質的四十分之一。大腦皮質中其餘的各部分稱為聯絡區域 (association areas)。在聯絡區域內的，是其軸狀突出微微陷入白色物質中而延伸至皮質中某一其他區域的神經原的細胞體。第一八圖便是這些軸狀突出帶 (barbs of axons) 的一部分的圖示。

除這些通過白色物質的區域與區域之間的連結而外，尚有藏於皮質本身之內的連結，即皮質神經原具有通過白色物質而達到其他皮質神經原的短軸狀突出。總之，各區域互相連結，或完全在皮質之內，或一部分在皮質之內。觀於兩種型式的連結的衆多，似乎很可以說，任何區域都多少與其他任何區域直接連繫。

4. 由感官通過大腦而達運動器的通路。衝動如須從這些感官通過大腦而傳布到反應器官，最簡單的通路便是溝通六組相連續的神經原的通路。三組



110

第一八圖 連結大腦皮質的一部分與另一部分的軸狀突出。  
此係從一側察看大腦，視其爲一截面。胼胝體 (corpus callosum)  
係由許多從每個腦半球至另一個腦半球的軸狀突出，構成的一個  
大塊。(From Starr)

位於感官與感覺投射區域之間（參看第一五圖），一組從感覺區域而達運動區域，兩組從運動區域而達運動器（參看第一七圖）。這些簡單的連結，僅約佔大腦的四分之一；是以在大多數的情形中，我們必須視為更加複雜的連結。衝動往往不直接從感覺區域通至運動區域，卻從感覺區域先傳布至聯絡區域，然後再從而傳至其他聯絡區域，最後乃達運動區域。

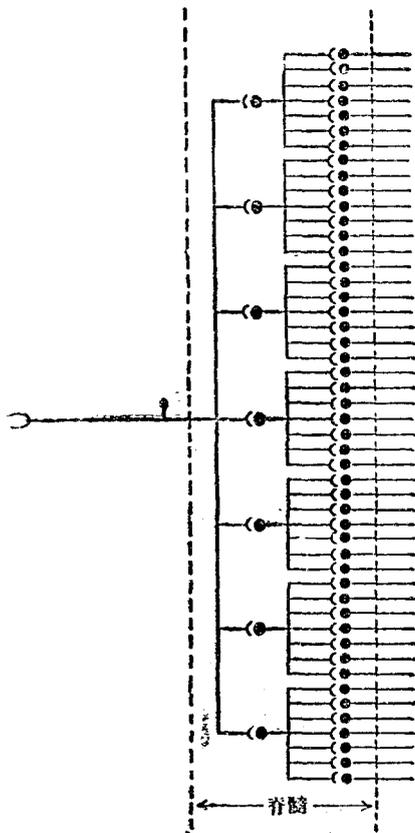
根據大腦中許多的連結的情形，可以得到一個結論，即任何感官對於每個反應器官均有一個通過大腦的可能連結。如將這結論倒轉過來說，亦屬確實，即每個反應器官均可接受生自任何感官上的衝動。

#### E. 小腦與腦橋

我們已經說明過，小腦中含着從大腦而達反應器官的分路，因而是以加強運動的發射的力量並延長其距離。小腦受着損傷，便妨礙肌肉的調節，例如脊髓癱瘓（*locomotor ataxia*）便是一例。小腦又是維持平衡狀態的反射中樞，接受生自靜止受納器的感覺神經原。

#### F. 整個神經系統的連結

試設想我們有一個神經系統，其各種的連結分布在脊髓與腦幹中。一個感覺細胞必致與許多反應細胞均有連結，因為每個感覺神經原及每個中樞神經原均有許多末端小枝，此點我們業經述過。我們如以七為平均數，則一個感覺細胞必致能與四十九個運動細胞有連結（參看第一九圖）。如各連結連貫着六個相連續的神經原，與最簡單的腦弧（*cerebral arcs*）的情形相同，則一個感覺細胞必致能與  $18,807$  個運動細胞造成連結。這些連結如能貫通十個相連續的神經原，則能與之造成連結的反應細胞，便能達



第一九圖 表示一個感覺細胞係如何通過三神經原弧(three-neuron arcs)而與許多反應細胞相連結。

到 40,493,607 之數。這樣的推理便是達到「任何感覺細胞均能與任何運動細胞造成連結」的結論的又一方法。

### 神經系統的作用

這個結論果係不錯，那末，便隨即發生一個問題，即爲什麼不每次施刺激於一個感官，便每個肌肉都收縮，並且每個腺都分泌呢？此必是由於衝動並不通過每個可能的通路。所有的問題便是欲發見決定

應走的通路的是什麼。根據前章的討論，可知我們已能藉梯度狀況及梯度模型來解答這問題了。

A. 脊髓與腦幹的機能

在蚯蚓的情形中，我們曾見其具有若干互相連結的環節神經中樞，而這些環節神經中樞各具有一種梯度狀況，即任何環節的感覺細胞均對於其自己的環節的肌肉支配得最完全。我們假使將人類的大腦及具有與大腦相通的連結的一切神經原完全除去，則必祇留有四十三個互相連結的環節神經中樞。我們應用類推法 (analogy) 推論，便可期望任何環節或階段的感官對於其自己的反應器官支配得最完全。在人類的最簡單，最根深蒂固的行為中，我們發見這確是實情。對於眼睛的刺激作用，便造成眼睛之內及附近眼睛的肌肉的收縮，即眨眼，轉瞬而注視發生刺激的物件，調節距離，及適應光度。對於耳的刺激作用，便造成頭部的轉動。對於痛覺受納器的刺激作用，便造成所在部分的收縮。將食物置於口中，便有唾液及他種消化液的分泌及吞嚥動作。

這些分節反應的反應時間甚短，並且牠們的刺激一經發生，牠們便差不多一律地隨時解放出來，而自生至死，牠們總比較很少變化。牠們被稱為反射 (reflexes)，並且沒有人懷疑造成這些反射的連結都是下級的神經中樞所供給。大腦受着損傷，牠們的力量便加強，正與動物被將大腦割去，其反射便更加顯著相同。(註二)

在蚯蚓的情形中，我們亦見其有一種從頭部而至尾部的梯度，即軸狀梯度 (axial gradient) 是。在人類的反射動作中，謂其亦具有相同的一種梯度，雖有證據，但比較不明確。嬰孩的鼻子如被捏，便伸手至鼻前，便是有這種梯度存在的表示。在這個例子中，受納器支配着在牠們之後的肌肉。

人類的神經系統的這一部分，似乎差不多完全類似蚯蚓的神經系統，不但在構造上類似，抑且在機能上亦相類似。人類如徒具有腦幹、脊髓，及神經，那末，其一切行動便欲變成自動的，一律的，有限制的，與蚯蚓無異。但是人類卻具有一個大腦，在其神經系統中所佔的體積最大，並且位於其他神經資儲的最高部位。以下即說明大腦的機能。

### B. 大腦的作用

有許多證據足以證明：由感覺細胞而至運動器的靜止的代謝作用的速度上，確有逐漸的梯度。這種情形果然存在，則大腦皮質上的感覺區域在代謝作用上必高於運動區域，而聯絡區域在速度上必當居中地位。我們爲求以具體的方法想像這一組的狀況起見，姑設想這些區域依照高下排列在一漏斗上。感覺神經末端必在上端圍口最大的邊上，運動神經原必在上半部的底部，其軸狀突出下行延伸到噴口，而聯合神經原則構成側部。我們在考慮通過大腦的衝動的路徑之前，姑先考慮水從漏斗中下行的路徑。當水得從漏斗上部的某點向下緩流的時候，其最自然的路徑便是從一側直下，但是實際上，水卻可從與牠發動的一側相對的一側或其他任何部分流至噴口。水的噴出，可以佔一很大的區域，甚至亦可分爲兩個流道。決定水的流道的因素很多，或係側部有潮溼或沾染油膩的地方，或係表面不平均，或係金屬的各部分的溫度不同。假使於此類推法有效，那末，我們便期望某一感覺區域所受的刺激可以傳布至運動區域內的任何一點，許多相鄰之點，或互相分離的各點。但是即使如此，我們亦未嘗發見有什麼與漏斗之沾染油膩相當的因素或條件決定將取那一個路道。這些因素或條件究竟是什麼，沒有人能確實知道；但根據巴甫洛夫 (Pavlov) 關於狗子的大腦作用的許多實驗，柴爾德與其同僚關於梯度起源的研究，及

其他許多相關的實驗研究，可知有兩個概括的說明總似乎是確鑿的。(1)如某一感官受刺激後隨即有另一感官受着刺激作用，則生於這第一感官的衝動必致傳入對於第二感官所受的刺激作用的反應所必需的運動路徑。這稱為『偏離或排出原理』(the principle of deflection or drainage)。於此，我們可以舉示厄克斯豪爾(Jexuel)的一個實驗，以期對於排出作用能得到明確的瞭解。他使蚯蚓每側有一個肌肉被隔絕起來。對於居於這兩個肌肉之前的神經系統施以直接的刺激作用之後，便發見這兩個肌肉上隨即發生了相等的收縮；施刺激作用於這兩個肌肉之後的神經系統，結果亦同。於是他將居於左側肌肉之後的環節與環節之間的連結截斷，因而在兩肌肉之前的刺激作用雖能造成兩肌肉的收縮，但在兩肌肉之後的刺激作用僅能於右側的肌肉上造成收縮。最後，他同時施刺激作用於頭部與尾部。結果，卻僅有右側的肌肉上發生收縮，證明來自後方刺激作用而入於左側的衝動已使來自前方刺激作用而入於左側的衝動偏離了。(2)因了沿着為(1)中所說的條件所決定的通路進行的衝動，乃造成一種比較永久的改變，即以後的衝動將更易依循這同一通路。這稱為『永久改變原理』(the principle of permanent modification)。這顯然便是前章中所述的一個原理的特別技法，那個原理是說：活動速度的差異造成細胞構造上的質的差異。

以下我們舉示巴甫洛夫的一部分實驗的行為方面，以使這些規則能夠更加具體地顯示出來。他發見，若使一隻狗子的耳纜受着鈴的刺激作用，其味球便隨即也受着刺激作用，那末，這些狀況經過好幾次反覆之後，鈴聲便造成唾液的分泌。生自耳的衝動傳入通至唾腺的運動路徑(偏離原理)；並且因為反覆從耳傳至這些運動路徑，乃造成一種特殊性質的改變，即使不予以食物，這些衝動亦終依循這個通

路（永久改變原理）。

機體正在發展的時候，便同時發展特殊的大腦通路，這些通路便是過去的刺激結合的表現。傳布於這些通路上的衝動，可以決定其他衝動的偏離作用，這樣，便可以固有的通路為基礎而造成改變。（註二）

大腦是紀錄過去及使以過去經驗為基礎的新行為方法為可能的非常優良的構造體。牠並不將感覺印象儲藏起來，卻能發生改變，使感官的興奮因而造成改變的行為。這種改變作用的基本條件似乎是：各衝動同時或差不多同時從兩個或兩個以上的感官而達到大腦。這些條件在學習過程中所擔負的任務，將於第二編中說明之。

現在我們已經完成了指定給第一編的工作。我們已經盡我們力之所能，根據現在知識所達到的程度，並斟酌我們的篇幅所允許的限度，發見了因研究人類的構造而對於行為的了解的貢獻。我們能够以智巧的方法接受第二章中所要求我們接受者，即人類的方法係決於其構造，正與無生命的物件的行為係決於其構造相同。

（註一）參看夏里敦（Sherrington）的神經系統的作用（The Integrative Action of the Nervous System）。

（註二）假如如拉普萊的實驗方法，將大腦的若干一定的區域除去，則隔離原理便告訴我們：達到大腦的各個衝動仍然找尋牠們達到凡正在活動的運動路徑，這樣，便可造成新的路徑，換言之，便可以建立一個業經因截割而破除的習慣。

## 問題與練習

- 一、試就人類的神經系統與自動電話系統作一比較。試指出兩者之間所有不能應用類推法的地方。
- 二、反對視神經系統為反射弧(reflex arcs)的一個集合體的理由何在？
- 三、假使一個人說，神經系統發生作用起來成一個整個體或單元，他的意思便是說全體神經原在每個反應上活動嗎？
- 四、試令一個朋友或一個共同實驗者為被試者，使其在許多狀況之下發生膝跳(knee-jerk)，以證實刺激與反應的系統互相依恃。如擊着膝蓋下面的膝蓋腱(patellar tendon)，便發生膝跳。先就被試者正在不耐心地看書的時候試驗，次則於其緊握雙拳的時候試驗，再次於緊在發出突然的高聲之後試驗。這種反射發生的難易及跳動的長度隨狀況不同而變化嗎？試計劃出一套實驗，以使這問題能夠更加透澈地顯示出來。
- 五、試以反射的膝跳與被試者因軀體被觸而作反應時的故意跳動的時間相比較。試竭力說明在這種情形中神經系統中發生何種動作。

- 六、試讀一本百科全書中關於骨相學(phenology)的論文，並加以批評。
- 七、所能作的反應的種類較多的動物，一定較其反應可能性較少的動物具有更有效力的感官嗎？試舉出你的答覆的理由。

## 參考書

- Dunnlap, K.  
1917. *Outlines of Psychobiology*. Johns Hopkins Press.
- Greenwood, M.  
1910. *Physiology of the Special Senses*. E. Arnold.
- Herrick, C. J.  
1922. *Introduction to Neurology*. W. S. Saunders Co.
1936. *The Brains of Rats and Men*. University of Chicago Press.
- Howell, W. H.

1927. *Textbook of Physiology*, 10th edition. W. B. Saunders.
- Ladd, G. T., and Woodworth, R. S.
1911. *Physiological Psychology*. Serdhorf's.
- Lashley, K. S.
1920. "Studies of Cerebral Function in Learning," *Psychobiology*, 2, 55-135.
1921. "Studies," etc., II. *Journal of Comparative Psychology*, 1, 453-468.
1921. "Studies," etc., III. *Brain*, 44, 235-386.
- Lashley, K. S.
1922. "Studies," etc., IV. *American Journal of Physiology*, 59, 44-71.
1924. "Studies," etc., V. *Archives of Neurology and Psychology*, 13, 249-276.
1924. "Studies," etc., VI. *Psychological Review*, 31, 369-375.
1926. "Studies," etc., VII. *Journal of Comparative Neurology*, 41, 1-58.
- Lickley, J. D.
1919. *The Nervous System*. Longmans, Green, and Co.
- Ranson, S. W.
1919. *The Anatomy of the Nervous System*. Saunders Co.
- Sherrington, C. S.
1906. *The Integrative Action of the Nervous System*. Yale University Press.

**第二編 行爲的發展**

## 第六章 行爲發展學的探討

### 第二編 導言

我們在第二章中討論心理學解釋的性質的時候，曾說明解釋行爲的兩個互相爲助的方法：一則根據構造；一則根據過去狀況。我們在第一編中嗣後各章中的目的便是說明有生命的機體——尤其是人類——的構造的顯著特質。現在我們突然轉而考慮行爲發展 (behavior development) 的原理。現在我們的興趣將集中於發見從出世以至成人時期行爲上所發生的變化所必需的狀況。我們發見了這些原理，便能根據一個人的過去以解釋其行動。我們從事探求這些發展原理 (genetic principles) 的時候，不可忽略以前所推關的概念，即行爲上的發展，必賴乎構造上的發展，纔成爲可能。過去，必當其已經改變了構造，纔影響行爲。但是一個人雖不知構造的內部特徵，亦能觀察出過去的與現在的發生刺激的狀況與行爲的關係。我們雖對於神經系統毫無所知，亦能觀察出針刺之後，被刺部分必跟着收縮。我們雖對於所有的構造改變毫無所知，亦能知道『不願吃某種東西』的發展以前所有的狀況。雖則行爲的完全解釋必賴乎構造的與發展的說明，但實際研究時如忽略兩種解釋中之一種，則亦可獲得供另一種解釋之用的材料。

即因爲有這種獨立性，所以有些人，雖對於神經系統所知甚鮮，或竟毫無所知，但以其對於行爲會密切注意，故亦能成爲良好的『實際』心理學者。在這種行爲發展學 (genetic study of behavior) 上，

「實際」的與「純粹」的心理學者的意見適相符合。兩方面都主張：一個嬰孩如曾經濺涎沫，則必曾有什麼東西使他濺涎沫；另一個嬰孩如不自私自利，則必曾有造成這種特徵的狀況；第三個嬰孩如性情暴躁，則必有一種來源——即任何行為或特徵均有其歷史或原因。他們如信仰這種見解，那末，同時亦主張：「假使所有的原因都知道了，則對於發展的方向必能予以控制」，便是必然的。因此，一個人如注意於良好習慣之構成，及不良習慣之取消，那末，他便須注意心理學中探討習慣之構成的一部分。

純粹心理學者所優勝於實際心理學者的地方，在於純粹心理學者能將他的問題攜入實驗室，將牠們分析成許多小問題，將發生刺激的狀況控制得更加精確，以多數的個體為觀察的對象，並利用工具與技術以求得更加審慎，更加精確的紀錄。在這些條件之下，求得更加基本的原理的可能性乃更大。但有一點必須鄭重申述，即純粹心理學者探求基本原理的時候，亦時時顧及實際的應用。他的目的是求了解最有社會意義的行為，即求搜集具有最大的實際意義的材料。

在第二編中，我們將首先從事說明行為發展的實驗研究的結果，既經發見這些研究所揭示的原理之後，我們便進而從事說明牠們解釋人類所顯示的行為上的發展並使其易於了解的效果。因為一個人所經過的每個經驗都留有相當顯著的痕迹，故我們所能做的，顯然惟有挑選出各種比較重要而足為代表的發展，並予以解釋。

我們探討這些問題時，為求易於明瞭起見，最好似乎要規定兩組定義：一組須足以當為一個一覽表，以為將行為分類並加以敘述之用；另一組須足以使我們能夠於行為的一個因素或環境的一個構成因素經揭出的時候，更能明白地看出將有如何的行為做出來，並指出其一定的意義。

## 反應的分類

反應可以按其歷史為根據分成兩種：一種為習得的 (learned)；一種為非習得的 (unlearned)。如一個人的經驗中已往不一定會有過能誘發某種反應的刺激或與之相類的刺激，而該種反應亦發生，則此種反應即為『非習得的反應』；除非已往有過誘發某種反應的刺激或與之相類的刺激，該種反應總不發生，則此種反應即為『習得的反應』。我們敘述到後面，這種區別必能更加明顯。現在，我們可以根據巴甫洛夫 (Pavlov) 的研究說明之。第一次將食物置於狗子的口中，便有唾液分泌出來。並不需要訓練，練習，及關於食物的過去經驗。這種反應是不學而能的，或說未受過去經驗的制約 (unconditioned by past experience)。這狗子受了一定的訓練之後，則鈴聲亦能誘使唾液流出。必需已往受過鈴聲的刺激，這種反應纔能發生；牠是習得的，或說受着過去經驗的制約。

將反應加以分類的另一個方法，係以所需要的反應器官為根據，即分為骨骼的，臟腑的，及口頭的。(1)『骨骼的反應』(skeletal responses)即需要附着於骨骼的肌肉的收縮的反應。收縮有時甚大，足以使骨骼上被附着的部分發生運動，這種情形中的反應可以稱為『外表的』(overt or explicit)反應。在他種情形中，收縮可以僅產生腱的緊張，因而造成顯明動作的較大的準備 (readiness or preparedness)，正與一匹馬牽拉重的負荷相同，其力雖不足以使這負荷移動，但足以使這負荷遇着他人幫助牽拉時便更易移動。這些骨骼反應可以稱為『隱藏的』(implicit or covert)反應，或僅稱為緊張。(2)『臟腑的反應』(visceral responses)是平滑肌與腺上因刺激而生的活動，例如口中有了食物而發生的唾液

及他種消化液的分泌，或食道的平滑肌的收縮的波動便是。(c)『口頭的反應』(verbal responses)即結果爲用於語文上的聲音或符號的反應——這些反應在某種意義上爲骨骼反應的替代動作——或產生聲音或符號的肌肉上的緊張。結果爲聲音的反應，可以稱爲『發聲的』(vocal)或『外表的』(overt)反應；而用於產生聲音的肌肉緊張，可以稱爲『半發聲的』(sub-vocal)或『隱藏的』(implicit)反應。

以複雜的程度爲根據，反應可以分成四組，即簡單的，連續的，模型的，及傾向的反應是。『簡單反應』(simple responses)即可以由用一個辭附加於用以指示所移動的部分的辭以敘述的反應，例如縮手，眨眼，伸手，舉足等便是。『連續反應』(serial responses)即兩個或兩個以上可以簡括敘述的動作以一定順序相繼發生的反應，例如吸吮時反應的連續發生，說話時聲音的相繼構成便是。『模型反應』(pattern responses)即有若干簡單的運動同時發生的反應，例如擲球或一個嬰孩作恐懼反應時的反應便是。『傾向反應』(orientation responses)即機體或某部分轉向於或維持某種姿勢以傾向於某種刺激的反應，例如轉向於一個聲音或以雙目注視於光便是。轉向時，對稱而相同的肌肉上的收縮不平均；維持某種姿勢時，各對肌肉上的緊張是平均的。

反應仍可以另一種方法分類，即以牠們所成就的結果爲根據。有許多動作可以因以獲得食物，因而可以稱爲求食活動(food-seeking activities)。各個個別的動作可以很不相同，其中任何一個可以是簡單的，亦可以是複雜的。所以將這些動作歸爲一類者，祇是因爲賴以造成的結果。這種分類往往使人以爲所有這些動作必有一個共通的原因。這些根據猜測的原因，往往被稱爲本能(instincts)，例如求食活動，即猜測係由於一種求食本能。這很與說『雨點有一種降落或擊地的本能』相同。前已述過，我們必

須慎防應用便於供解釋之用的敘述的名稱。我們以動作的結果為根據以為動作分類，固未嘗不合，但是徒知道了結果，並不能即賴以解釋動作。我們將於第三編中再行論及本能的概念。我們為避免這名辭的許多含義起見，姑稱全體能構成一種結果的一組動作為『反應連鎖』(concatenation of responses)。

### 刺激與反應的概念

以上我們已經指出了因分類而生的危險之一。另一個危險是視反應是如關於牠的敘述所指示的一般簡單，並且其成因亦如其解釋所指示的一般簡單。例如我們說『對膳鈴反應』，實則這反應中所含有的活動甚為複雜而變化多端。再者，決定這反應的過程中，除鈴聲的呼喚外，尚有許多的因素入於其中。實質上我們是繼續不斷地受制於許多的刺激，並且繼續不斷地表現着活動的複雜性。果然如此，則我們便欲懷疑：我們如何能夠說一個刺激及其反應的呢？我們在討論這問題之前，為求易於明瞭起見，且先說明曾經敘述過的若干定義，並另行附加若干定義。

(1) 人的環境 (man's environment) 凡在一個人的感官之外者，不論這些感官是在體面，抑在體內，均為人的環境。

(a) 動境 (situation) 即一定時間內的環境。

(b) 刺激 (stimulus) 即必有機體體內的變化隨之發生的由一種動境而化為另一種動境的變化，例如某種長度的光波或某種頻率的音波便是。

(c) 物件 (object) 業經定有一個名稱或業經予以簡短的敘述的一個相對地平衡的空間的刺激完

形(a relatively stable spatial configuration of stimuli)，例如一張桌子或一張紙便是。

(d) 事象(occurrence) 一個物件受着其環境的某種力量的作用時起於該物件而業經定有一個名稱或業經予以簡短的敘述的一組暫時的刺激(a temporal set of stimuli)，例如『電話鈴響』，『舉臂』便是。

(e) 事件(event) 即相連續而互有關係的若干事象，即尋常一齊觀察的若干事象；牠們的次序視乎個人的反應的性質，例如比賽足球，展覽會等便是。

(f) 刺激物(excitant)或刺激作用(stimulation) (或泛義的刺激) 即一個刺激，一個物件，一個事象，或物件或事象的任何方式的結合——『出現』於個人的直接環境中或從個人的直接環境中『消滅』。

(2) 人類行為(human behavior) 即機體內所發生的變化的總體。

(a) 反應(response) 即隨一個刺激物而生的行為上的變化——即感官上的興奮，神經衝動的傳布，肌肉上的收縮益以附着部分的運動，及腺的分泌。

(b) 反動(reaction)或適應行為(adjustive behavior) 即一個反應之直接影響環境——尤其是其他個人——的部分，例如移動一個物件，這不但影響該物件，抑且改變反映於他人眼中的光線模型；又如說一個字或辭，這一部分反應造成空中的振動，因而成爲其他某人的一個刺激物。

(c) 動作(act) 即相連續而互有關係的若干反動，其次序決於每個反動發生時環境(外界的，

或體內的，或雙方的）中所起的變化，例如開門，寫信便是。

我們有了這些定義放在面前，自可更加明確地解答上面所提出的問題。行爲雖是全體刺激作用的結果，而不是動境的個別部分的結果，但是一個反應如一律於動境的某部分出現時發生，如無該部分出現便不發生，則亦可以說是由於該特殊部分。有時徒有食物，不能引起唾液的分泌，例如有其他某種效力更大的刺激正在發生作用，便是如此情形；但是如果食物是若干不同的動境所共有的唯一原素，並且在每個情形中唾液都分泌，則唾液的分泌便可說是由於食物。我們寧應認唾液的分泌是由於食物的出現，而不應認爲是由於總動境（total situation）或其任何其他的構成部分。根據同樣的理由，我們可以認活動中的某一原素與其他原素相對地隔絕。誠然，並無若何運動的發生與其他運動絕對無關係，但如該種運動於不相同的若干組運動中當爲一個原素發生，則我們即很可以視該種運動與其他活動相隔離。即使有一種反應前後一律地於一組反應中作爲其一種發生，則爲便於研究及測量起見，亦可將該種反應挑選出，同時並假定該種反應足爲全體的一個適當的指示分子。巴甫洛夫研究唾液的分泌時不顧及伴隨唾液的分泌而生的其他活動；他所以如此者，不但係因爲唾液的分泌容易測量，抑且因爲這些伴隨的活動大部分與他的問題無關。將一個問題分裂成若干較簡單的問題，是各門科學的一個共通的方法；但是我們必須慎防誤認簡單的問題爲全體。我們必須能夠認識刺激與反應的概念祇是爲便於研究而定，並非刺激作用所生的活動的完全敘述，然後纔可以運用牠們。

### 問題與練習

一、本章中所列各類反應，試爲各舉一例。

二、時常有人於書中讀到或述及心理反應 (inital responses) 一辭。你以爲爲什麼不將心理反應列爲一類的呢？那些往往被指爲心理反應的反應亦歸列在本文中所述的某一類嗎？往往被稱爲心理反應的反應有一個共通的特質嗎？

三、我們如移動一張椅子，而不坐於其上，那末，我們是徒對椅子反應的嗎？若不然，什麼東西決定我們的反應呢？你的答覆對於抉擇問題有什麼意義嗎？

四、我們說「我們看見一個黑板」的時候，我們是對什麼東西反應的呢？黑板並沒有什麼以太波動反射出來。

五、我們立着時完全伸張兩臂，則有若干肌肉參加在這種動作之內呢？我們爲什麼往往不注意於一個動作中所含有的一切肌肉的呢？同理，我們爲什麼不說地球向一枝粉筆降落的呢？

## 第七章 非習得的行為

一個新的反應方法發展成功後，並非創造了一個新的反應，卻是一個業經顯示過的反應這時已能為原來未能解放 (release) 這反應的發生刺激作用的狀況所解放。原始的唾液分泌發展成功後，並非狗子的反動總目上增加了一種。實質上，其變化所在是：唾液的分泌這時已能為鈴的響聲所誘發。學習便是刺激與反應的關係的改變與增大 (Learning is a modification and augmentation of the stimulus-response relations)。初期的習得反動係以非習得的反動為基礎。因此，注意於行為的發展史的人所遭遇的第一個問題，便是發見非習得反應總目中所含有的那些反應。這個問題即本章中所欲討論者。

我們業經述過，心理學者的興趣係集中於適應反應 (adaptive responses)。因為這些反應之在胚胎時期中顯示者甚少，故心理學者以初生時所表現的活動為其關於行為之史的解釋的發端，並無不合。在胚胎時期中，機體比較是消極的，環境的影響大部分限於生長的促進；而至出生以後，則個體便日漸積極活動，能够使所表現的反應的種類日益衆多。出生以後的環境的刺激作用使他能對他的周圍發生反動並改變之。這種行為方式上的改變是由於生長，即構造上的改變，而構造上的改變即行為的改變。

### 非習得反應的特質

每個人於初生時都是已經發展完足的構造體，能够於他的新的環境中適應生存。他對於某種在他為

新異的刺激作用發生了反應，我們便稱這種反應為非習得的。他初投身於空氣中，『呱呱之聲』便解放出來，並且便隨即發動呼吸。他未嘗需要學習如何哭或如何呼吸。其他許多活動亦以同樣的方法因新異的刺激環境而成立。辨別一個非習得的反應的基本準則便是：喚起牠的刺激已往不一定會發生過。

這個規則有一個似是而非的例外。有一種在某種意義上為新異的刺激，必須遭遇過相類的刺激之後，其第一次出現時纔有效力。在這些情形中，反應係受着過去經驗的制約，或說是習得的。例如唾液的分泌，本是對於食物的習得反應，而不是對於鈴聲或鐺聲的習得反應。假使鈴聲與『給以食物』同時發生，則這鈴聲便有產生『唾液的分泌』的力量，而鐺聲亦必能發生效力，即使其未嘗與食物一併發生，亦能如此。因此，我們必須將我們的規則改變如下：非習得的反應即有誘發力的刺激或一個與之相類的刺激已往不一定會發生過而能發生的反應。

初生時的反應是非習得的，這是顯然的，而經過稍稍研究，便可顯出以後亦發生許多種非習得的反應的事實。一個嬰孩，如於兩月的年齡，見了一個迅速地向身邊行近的物件，不論這刺激作用以前曾否發生過，總眨眼以反應之，則這眨眼動作必須視為非習得的。一隻鳥，如於出世後二十日，不經練習而便能飛起，則這飛的動作亦必視為非習得的。

因應用這種準則而明白表現為非習得的反應，具有三種二次特質(secondary characteristics)，由此乃更進一步將這些反應與習得反應相區別。(1)自刺激呈現至反動出現之間的經過時間比較地短促，至少為一秒之百分之三，至多為一秒之百分之十五。(2)這些反應也是相對地不能改變的(unmodifiable)，即牠們一經出現，便能繼續為該機體嗣後一生中的反動總目中的一部分。(3)再者，牠們又是相對地不

變的 (invariable)，無論何時，並且不論周圍動境為何，一經遭遇着刺激，便差不多靠得住要解放出來。膝跳 (knee-jerk)，眨眼 (blinking)，及打噴嚏 (sneezing) 三者，便是具有這三種特質的反應的例子。任何反應，一經表現了這些判別特徵，我們便有很好的理由相信：即使基本的測驗不能施用，這總是非習得的。例如在大多多的嬰孩中，第一次有物件向他的眼睛迅速地行近，並不便發生眨眼；但是眨眼總被視為非習得的。對這種型式的刺激作用反應的眨眼，初出現時在嬰孩初生後五十五日至一百二十五日的期內，嗣後的特徵是迅速 (rapidity)，不可變性 (inmodifiability)，及不變性 (invariability)。這種反應，即因為具有這些特徵全部，加以牠見於出世三個月後的嬰孩，而他以前未嘗受過迅速行近的物件的刺激，故心理學者總認這種反應完全是非習得的。

另一個比較不如此可靠的準則便是普遍性 (universality)。非習得的反應實際上為一切的人的反應總目中所共有，因此，任何行為，如為一切的人所共有，便有視為非習得的相當理由。不消說，一種動作的普遍性實是由於助使其成立的狀況的普遍性。牠也可以是一種共通的習慣。一切的人，如對太陽觀望，便以手掩其雙目。這種動作並不具有在前節所述的那些特質；牠是得自經驗，並且是有意做出來的。

### 非習得反應的起源

在胚胎時期中，有一種型式的構造發展出來，因了這種構造，機能乃能於其新的環境中適應生存，我們對於此種事實，往往驚訝不置。一個人每易信仰出生以後的行為所需要的構造係在出生以前所創

造，所以供應付出生以後的動境者；但是我們以第二編為根據，實不能接受這種信仰。反之，我們必須認我們於機體初生時所見的一切構造係以第四章中所述的狀態演進出來，而為生殖質 (germ plasma) 與這生殖質及其以後的一切變體所居的環境兩者的性質的總結果。發展並不徒是遺傳的問題；牠並不是儲能的顯露 (unfolding of potentialities) 而與環境狀況無關，也不是根據先見而創造的——雖則牠具有適應生存的性質。初生時如為常態的構造，便是常態的生殖質於常態狀況中發展的結果；如生殖質或子宮環境為變態的，則初生時的構造亦必為變態的。嬰孩如初生時祇有一眼生於額之中央，則推測這是由於一種特殊的環境狀況，便是合理的，蓋其環境狀況必與在實驗的控制之下以使一條魚發展一隻眼睛的環境狀況相同。嬰孩如初生時一手有兩個拇指，則推斷這是由於與使一隻蛙發展出許多腿的環境狀況相同的環境狀況，也是合於論理的。如有若干嬰孩很為相似，便是表示他們的胚胎環境很為相同，此與這種情形便是表示他們所從發生的受精卵互相類似同樣真確。因此，初生時的構造及其所能發生的反應，不可稱為是由遺傳而得的。

關於子宮內的發展之比較顯著的事實是這樣：各個構造體及各組的構造體於某種型式的環境發展成功，而準備由以後所遭遇的另一組環境促其發生類型的適應行動。呼吸時所需要的肌肉，肌肉附着物，及神經連結，係於無空氣時所構成。眼睛及其神經連結均係於無光時所成熟。味球係於沒有於出生以後刺激牠們的刺激作用的時候所生長。消化器官係於無食物需要消化的時候所發展成功。肌肉與骨骼係於不需要拘束與運動的狀況之下所造成。這種於某一組的狀況之下發生而造成能夠對他種的狀況反應的構造體的生長，便是非習得反應的基礎。生理學的實驗研究業已發見許多種為這些構造體的生長所需要的

胚胎的與環境的現象，而研究仍在繼續進行，以期更能發見他種的現象。現在已經發見軸狀突出生長的方向係決於這神經所在的電場，而電場係起於代謝作用的速度之差異，便是一例。此外並已發見，必須神經體素與皮膚體素互相接近後，眼睛纔能發展成功。

前已述過，生長並不於機體出生時停止。軀體上的各種器官的細胞均浸溶於血淋巴 (bloodlymph) 中，這種血淋巴一方面攜帶供細胞綜合之用的物質給各細胞，一方面從各細胞攜去業經在細胞活動中分裂的物質。每個器官及每個細胞一律均有他種器官與細胞為其直接環境，而這些初生時業已構成的相互關係所造成的狀況，決定出生以後的發展的方向。祇須有食物、空氣，及水，並且直接地或以變態的方式將牠們攜至血流中的機構發生作用，總必有在機體之內決定的——即與外界環境的其他因素比較無關係地決定的——生長或成熟作用。這種生長的結果便是能够因外界的刺激作用而發生動作的構造機構的發展；換言之，這種生長即那些於初生時不出現而於後來始顯示出來的非習得反應的基礎。

### 非習得反應的種類

以上我們已經討論過非習得的反應的特質及這種反應發生時所需要的構造體的發展；現在我們將轉入人類所有的這種反應的種類，並分別加以敘述。我們將以牠們的複雜的程度為分類的根據。

#### A. 反射 (Reflexes)

實際上，雖非一切活動都是非習得的，但是一切的營養活動 (vegetative activities) 卻都是非習得的；所謂營養活動者，即關於吸取食物、水分，及養氣，關於排泄糞便、尿、汗，及二氧化碳，關於消

化，及關於血液循環的活動。這些活動中所有的是各種化學作用，用消化液將食物破壞的作用、吸收作用、滲透作用，及滲入作用。亦有許多種反射反應 (reflexive response)。食物在口中便造成唾液的分泌，到了口的後部，便造成吞嚥的動作，到了胃中，便造成胃液的分泌及胃部的蠕動。腹中的狀況造成腹內的運動，膀胱中的狀況造成排尿作用，過熱則出汗，氫游子濃度的差變控制着呼吸，心耳及心室中的壓力造成心臟的活動。此外尚有許多種的營養活動，亦以同樣的狀況具有不經學習而能造成簡單的，迅速的反射動作的刺激狀況。(註一)

成人所取的運動與姿勢的方向，雖是受經驗的制約；但是基本的姿勢的與運動的動作，大抵亦係由反射機構所供給。感覺的通路係由靜止的受納器而運至小腦，而從系統上加以探究，即發見小腦的機能也是反射的性質。大多數的高等動物均於初生時即能站立及行走。人類於初生時，其構造的發展尙未足以表現出這些能力來；但是現在已經發見，嬰孩總是維持着斜倚的姿勢，但至四五月以後，便不經練習而能直立坐着。有少數例子，故意以長服令嬰孩穿着，使其不得站立，但是一經予以充分的自由，他便站立了。事實上，這些嬰孩不但直立，抑且隨即能行走，因而證明了認行走也是非習得的見解。斯普爾丁 (Spaulding) 曾經證明，如將鳥類加以束縛，使不能移動雙翅，至其年齡與其同伴能飛的年齡相同的時候，將束縛移去，則必隨時能飛。不消說，如以為因為鳥類不經學習而能飛，獸類不經學習而能走，故人類行走的能力也是非習得的，是危險的事；但是這些比論，如就所見的行走不經練習而發生的少數例子而論，即似乎可以證實這個結論。認使頭直立，坐，立，及行走為非習得的意見，是有蓋然性的。

我們剛已述過的各種反射所需要的受納器，均在體內。這些反應並非爲對於外界環境的適應所直接需要，卻爲直接反應的基礎。第一組的反應——即營養反應——是關於營養與生長的反應，都是構成的作用，而非適應的作用。第二組的反應——即姿勢的緊張——爲兩臂，頭部，及軀幹的運動的基礎，而因爲能移動，前進與後退纔成爲可能；但是姿勢的與運動的反應本身並不是適應的。運動，必須有了關於外界狀況的適當方向，纔是適應的。讀者不妨從適應的立場，試就本位運動及脫離向身邊行來的汽車的路道的運動的比對而考慮之。

除這兩組反應外，尚有許多種對外感器(exterceptors)的刺激作用而發的非習得的反應。這些反應大多數都是適應的。痛覺受納器上發生了興奮，受刺激的部分便起收縮作用，有時則使一隻手或足移至感痛部分。嬰孩的鼻子如被捏，則移手至鼻；膝頭如被刺，便舉起另一足至被刺之膝。鼻道如被塞，便掉頭。頰部如於餵食後一小時或不止一小時以後被觸，頭便掉轉，使脣部傾向頰部之物件而欲吞之。這一組中的其他反應便是瞳孔反射，眨眼，抓握，膝蓋反射，及巴賓斯基(Babinsky)反射。瞳孔反射是瞳孔的大小對於一般明度的適應。膝蓋反射是因膝蓋之下受了打擊而發的習見的膝跳。抓握反射於過有棒觸於嬰孩的手掌時而發，其力量足與嬰孩的體重相當。巴賓斯基反射是足趾的伸張，是所以對施於足底的輕微壓力而反應者。這最後兩種反射於幼年便消滅。

#### B. 傾向反應(Orientation Responses)

嬰孩能以雙目注視於發光的物件，這物件如移動，他便掉轉頭及眼睛而追隨着這物件的運動。眼睛的向左右轉動，係由於內外直肌的作用。來自視線之右的物件的光線入於網膜的右半，眼睛如欲轉向於

這光，則這種興奮必引起解放於附着於眼球的右側的肌肉的神經衝動。換言之，眼睛的傾向恰同於那假想動物的向性反動的傾向。嬰孩於初期亦傾向於聲音。來自右方的聲音，其衝擊右耳的密度大於其衝擊左耳的密度，我們根據這種密度差異，因能傾向於這光。我們成人均不能辨別一個聲音所從來的方向直對背後，直對面前，抑直對頭頂，因為在這些方位上，對於兩耳的密度是相等的。

### C. 模型反應 (Pattern Responses)

嬰孩的活動，如以發見是否有若干一律聯合發生的反應為目的加以觀察，便發見祇有兩個模型，此即瓦特孫 (Watson) 所說明者。(註1)聽得了高大的聲響或突然的震響，便屏息，緊握雙手，眼臉閉合，蹙脣，接着便發生嗚咽的哭聲。這些骨骼的反應必伴有強烈的臟腑變化，這些臟腑變化將在後面詳述。這些骨骼與臟腑的聯合活動可以稱為恐懼 (Fear)，或說這導出的臟腑狀態可以說是情緒 (emotion)，而骨骼反應可以說是情緒的表現或伴隨現象。著者採取這後一種的定義，其理由將於後面說明之。

嬰孩的運動如受了阻礙，第二種模型便出現。臟腑的騷動便是忿怒 (anger)，骨骼的伴隨現象便是軀體的挺直，踢足，兩臂之調節得很好的衝擊與急動的運動，及號哭或尖叫。

### D. 連續反應 (Serial Responses)

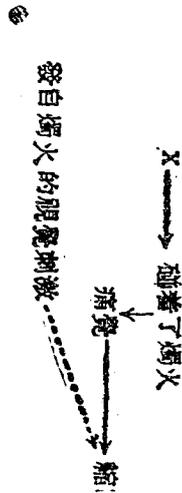
吮乳 (suckling) 是嬰孩所能的相連續的動作的一種。一個嬰孩飢餓的時候，其頰部被觸，便將掉轉。由此，兩脣便傾向乳頭而就而吮之。這新的刺激模型便造成胸部的擴張及頰部肌肉與舌的運動。因入於口中的乳，便造成吞嚥及其他為消化所必需的反應。這種連系中的原素，都是可以個別地引起的反射。在常態之下，每個反射都造成以下的一個反射的刺激作用，因而牠們都照例以一定的順序出現。有

許多人類的嬰孩於初次有機會的時候，並不能嫻熟地吮乳；但是因為許多的嬰孩都立時便能吮乳，並且在哺乳動物中，這種動作顯然是非習得的，故將吮乳亦加入非習得的行為的總目中，似乎並非沒有根據。

#### E. 盲亂的活動或不規則反射

現在尙爭論未定的嬰孩行為的大部分，便是作表示親愛的低聲 (cooing)，作斷續之聲 (gurgling)，踢足 (kicking)，蠕動 (wriggling)，及揮動兩臂。雖然每個運動都確然是體內與體外的狀況的結果，正與一個着火的木柴相同，起初本來在此處有火簇發射，繼則便於這著火的木柴裏裏外外均有全體狀況的結果，但是並沒有一種可以引起任何種的反應的刺激作用。無論何時，都有許多的刺激對一個嬰孩發生作用，其中沒有一種刺激能够支配行為至相當時間，尤其真確的，可算便是說，沒有那一種刺激能單獨支配行為，即達很短的時期，亦屬不能。刺激作用的模型有了變化，反應的模型便亦隨之變化，因而除在少數的情形中，我們總不能看出行為的任何一部分與全部刺激環境的任何部分的關係。在這些狀況之下所造成的各種運動，大都易於被稱為盲亂的運動 (random movements)，因為牠們都以其性質無從斷定的結合與連系出現。如就其中挑選出一種來，以資觀察，則其刺激必須寫為 X (即尙未知悉之意)，故最好稱為不規則反射 (anomalous reflex)。

這些盲亂的活動足以使新的刺激狀況對嬰孩發生影響，因能建立根據經驗反應的方法。例如一個嬰孩於盲亂的活動中碰着了燃着的燭，便遭遇痛的刺激。嬰孩經過了若干的經驗之後，便迴避燭火。下面的圖解，以虛線指示新的刺激與反應的關係，此圖即所以提示不規則的反射所盡的職能。



### 人類的非習得反應與下等動物的非習得反應的比較

人類的非習得反應的數目，若與其逐漸獲得的習得動作的總目相較，確是很少。上述的這非習得反應的總目，又表現與下等動物所表現的非習得活動有顯著的對比。我們如考慮有些動物所表現的非習得活動的複雜性，便欲引起我們所列的總目是否完全的問題；換言之，即人類的非習得的資儲所造成的行為上的複雜性是否較我們所已揭示者尤大。

在第四章中，我們曾經注意到，梯形式的神經系統為蠕蟲、甲殼動物、昆蟲，及蜘蛛類所特有。尋常均承認，這些動物在其常態活動中所表現的習得反應很少，但是牠們的反應都是很複雜的，有變化的，並且有助於個體及本種的保全。蠅卵於腐敗物質，這些腐敗物質即為幼體的食物。往往有人信仰這種行動表現着先見 (foresight)、推理力 (reasoning)，或智力 (intelligence)，但經過詳細的研究，便可知這實是一種化學向性 (chemotropism)，即由該種物質所發射的氣味所引起的反射反應。一塊木

板上覆以阿魏 (asarictida)，則與腐敗物質同樣能解放出同樣的反動來。有許多種的胡蜂使牠們的掠奪物癱瘓，並且使牠們繼續保持這種狀態，至幼蜂孵出纔止。屬於 French Spheer 種或 S. ichneumonidea 種的胡蜂，將其掠奪物攜至該掠奪物的洞中，放下，迨復來後，再以其攜回窠中。這種連系是不變的。法勃爾 (Fabre) 研究這種胡蜂的時候，曾反覆於掠奪物業貯藏於洞口後將其移出，而胡蜂將掠奪物尋出後，照例總仍以之棄置於洞旁。蜜蜂與蟻之間有一種複雜的團體組織，各個體或為皇后，或為雄體，或為工人，各依照其構造的性质擔負一組的任務。每個動作都是決於個體的構造及其直接動境。我們並無需假定其中有先見存在。蜘蛛能織造其特殊格式的複雜的蛛網，埋伏着靜待其掠奪物，一有掠奪物至，便攫而抱纏之。有許多種甲蟲及飛蟲於其窠前設置陷阱式之門。除此以外，我們當可舉出許多統一的，複雜的成就的例子，這些成就一律均由於實際上為個人經驗所不能改變的構造。

脊椎動物 (vertebrates) 共分五類，即魚類、兩棲類、爬蟲類、鳥類，及哺乳類是，而祇在高等的哺乳動物中，纔證明有很多的習得行為。鳥類所有的未經多量的學習的行為的複雜性最大。從神經學上說來，鳥類所有的小腦的發展，較之在系統史的階級上居於牠們之下的動物大得多；但是牠們的大腦皮質的發展所大於初見具有大腦皮質的兩棲類的大腦皮質的發展者甚少。鳥類代表反射中樞的發展的最高級，但是顯然缺乏完整的反射中樞。我們考察非習得行為，鳥類實是最好的研究對象。

我們研究能够作鳥類所表現的各種活動的機體的時候，最好有一種反應分類的一覽表。以各種活動所成就的結果為根據的分類，可算是最有用的分類方法。瓦特孫即以此為根據，作了下列的分類表。

(註三)

一、構造特質，行為系統等——賴以決定種屬的軀體特質；匍匐，爬行，行走等軀體運動的方法。

二、獲得食物——從老鳥嘴裏接取食物；吞嚥，啄食，搔抓，潛水；抉擇食物（指不為習慣所決定之時），即食草，食肉等是；用鹽以代清水，洗濯食物；吸飲等的方法。

三、居住——張翅以避日光；遇寒冷等情形時則曝於日中，羣聚而居，振起羽毛；穴居，潛伏於樹洞及樹枝中；就樹水中鑽洞；冬眠等。關於性及食物的一類與本類中有一部分相交疊。

四、休息，睡眠，遊戲等——晝夜分期活動，此純粹是本能的，因為並沒有構造上的特點足以解釋這些差異；巢居，黠居或養護幼體的時間的長短；睡眠的習慣，即所抉擇的軀體態度；遊戲，冬眠等。

五、性——求偶；交尾；巢址；築巢材料；築巢的方法；所產的卵或所孵出的幼體的數目，配偶時期或維持配偶關係的時期的長短；養護幼體等。

六、防禦與進攻——進攻的方法，例如仰臥於地；向上躍起（抵觸頭及喉部）；恃有角或刺向前疾馳而猛刺等等。獵逐，輕步行近，搗拍，及撕裂活的掠奪物；假死；鼓張軀體；排泄等。

七、特殊形式的本能——鳥類，哺乳動物，魚類，爬蟲類所表現的遷移（大都能營巢）。亦可有一部分與性及求食的活動相交疊，但也許完全各自獨立。疑態。

八、發聲——得食時及性活動中所發出的呼喚，叫，及他種聲音。這些發聲差不多為一切脊椎動物所有，但是高等的猴類及鳥類尤能表現。

九、不能歸類的，非適應的，但是完全的動作——做步，跳舞，頰袋的膨脹；麝香的分泌；巧妙的點頭（如玄鶯 *noddy tern*）的點頭方式。

一〇、不能歸類的，非適應的，但是盲目的並且無效的動作——這裏所指的都是很確定的現象，但是這些現象都不易敘述，例如為一問題而進攻時的頑強或翻

一一、反應時個體所特有的特點——改變是；勇敢；個體所特有的利用手及喙的詭計；人類以下的動物的「兩手俱利」，即有力地利用右手或左手；這也許是遺傳的，但尚未證實。

以上所列舉為各組的例證的各種動作，在鳥類及下等哺乳動物中差不多均純粹是非習得的。全種中的每個個體，祇須有一種常態的胚胎環境並且享有適當的營養物質，不論其係如何培育，均能表現這些反應。

每一種之內的鳥類均有其種所特有的一組營養與餵食的活動。在禽學家看來，一個巢的特徵都能顯出建築該巢的鳥所屬的種。在有些種之內，雌者伏於巢內，由雄者餵食；在有些種之內，情形適相反；在有些種之內，由雌者與雄者更迭擔負這種任務；又有些種之內，雄者對於營巢或養育幼體毫無幫助。雛鳥取食的方法，各種不同。有些雛鳥張口從母體接受食物，有些雛鳥從母體的嘴中取食，有些雛鳥則從地上啄食食物。鳥類之養育於常態狀況之下者及以隔離方法養育者，均能可靠地遵循這些營養與餵食的方法。

我們誰都看見過鳥類的某種有趣的特性。如泥燕飛時作急射之狀；鷹捕攫其掠奪物時如閃電般突然下落；雉鳩處於巢中受驚嚇時則鼓其雙翅；魚狗 (fish hawk) 的躍身入水；即係由母鷄養護的鴨亦能在水中猛衝而前以吸水便是。善於察識鳥類的人能够根據牠們飛翔的狀態而辨別出牠們屬於何種。鳴禽善於迴翔，應善於作擺狀之高飛，梟鳥善於作踉蹌之飛，大啄木鳥善於作悠然的迴蕩，各有其特點。

如以隔離方法養育鳥類，則牠們亦能發展出該種所特有的鳴聲來。司各脫 (Scott) 與康拉底 (Conrad) 曾於許多種鳥類中均看出了這種情形。但是他們又發見，如將一鳥養於祇能聽得另一種鳥類的鳴聲的地方，則該鳥必能摹仿這種鳴聲而不發展其自己的鳴聲。如以一隻金絲雀與麻雀一併養育，則該金絲雀亦必如麻雀一般啁啾而鳴；而以一隻麻雀與金絲雀一併養育，則該麻雀的鳴聲亦能與金絲雀的鳴聲相近。

如山鳥養育於能聽得雉雞的喔喔啼聲的地方，則該山鳥必能發展出與一個小雄雞的叫聲很為相似的叫聲。反舌鳥 (mocking bird) 聽得了什麼聲音，便能發出什麼聲音來。這種鳥如係於一個穀倉之旁孵出，便能摹仿農人呼喚犬馬的聲音，嘯嘯而鳴。

鳥類的發聲上有這些差變，證明環境中必有一種差變。也許除我們尋常所承認者外，他種活動中尚有更多的能力。用隔離方法養育一個動物，並不能將牠的一切學習能力完全剝奪，僅能剝奪其從其他動物學習的機會。在昔曾經視為非習得的而現在卻被視為習得的反應的一個例子，便是雛雞跟隨母牝雞的行為。雛雞能不經練習而跟隨任何移動的物件。尋常移動的物件便是母牝雞，故不久雛雞便學知專門跟隨着母牝雞。但是移動的物件為一個人，一隻貓，或一隻狗，並非常見的情形，故有時雛雞寧跟隨人或貓狗而不跟隨母牝雞。一個特別的刺激如反覆發生刺激作用，則該刺激必因以逐漸增加效力，而其他的刺激必因以逐漸減少效力。斯忒芳生 (Stefansson) 關於狗子對於非所慣習的食物的行為的觀察，便是一個良好的例證。牠們所慣習的食物是海豹、馴鹿，及魚。有一次，他僅予以鵝肉，而這些狗子過了許多時纔肯去吃。又有一次，殺了一隻狼給牠們，但是牠們都不願吃。於是斯忒芳生求決定：這些狗子這樣迴避不願去吃，究竟要經過若干時。這些狗子經過了三天纔開始以牠們的年齡為序先後去吃，最幼者在先。最老的一隻狗子始終不吃，過了兩個星期，纔予以尋常的食物，以免餓斃。

環境的效果不但表現於原來有效果的刺激的力量，且表現具有使原來無效果的刺激發生效果的力量。我們剛已說明過，母牝雞的運動自始即能使雛雞行近。假使母牝雞剛在雛雞行近之前或適當雛雞行近之時發出啾啾之聲，則牠的啾啾之聲便使牠們行近。如有一個無效力的刺激與一個有效

力的刺激相併，便發生一種引起原來屬於有效力的刺激的反應的力量。雛鷄之服從母牝鷄的囑咐之聲，係學習而來，並非本能地服從這種叫聲。

但是在脊椎動物及下等脊椎動物中環境所造成的差變不會是廣泛的，因為如將牠們攜入實驗室中測驗牠們的學習能力，便發見這種能力是很微弱的。一個蚯蚓也可以經過七百次的試驗而學會通過Y形管的一臂而不入其他一臂。特立普勒 (Triplet) 曾教導兩個鱸魚勿向鱒魚猛衝。每日有三十分鐘，將若干鱒魚與一隻鱸魚放入養魚器中，惟兩者之間用玻璃間隔。滿一月後，這鱸魚便不再注意於鱒魚了。桑戴克 (Thorndike) 曾獲得魚能學習通過迷津 (maze) 或迷場 (labyrinth) 的相當證據。於一養魚器內劃分為兩部分：一部分受到日光；一部分不能受到日光。中間以玻璃間隔，玻璃上有若干洞口。如將魚置於受到日光的一部分之內，牠們便對着無日光的部分游去。牠們碰着了玻璃，便游來游去，以鼻衝撞玻璃，最後乃發見洞口。經過了反覆試驗之後，牠們便學知洞口所在，而有了相當程度的準確性。耶可斯 (Yerkes) 曾教導龜通過一個備有若干呆巷 (blind alleys) 的迷津而達到牠的巢窟。經過了五十次的試驗，這龜達到了錯誤很少的地步，即所入之呆巷已很少。有許多種的鳥類曾經教導找尋走出簡單的迷津的路。在這些研究中，學習的過程均甚遲緩，足以使我們覺得學習在動物的常態活動中確不能擔負重大的任務。祇有在高等哺乳動物——狗、貓、猴、猿，及人類——中，學習纔居着很重要的地位。

根據以上關於非習得行為在下等動物中的職能的概述，可知成人的行動可以有很大部分是由於成熟作用，而非由於真正的學習。人類的反射中樞與任何下等動物的反射中樞同樣有高度的發展，並且我們很能希望發見人類的非習得活動與見於下等動物中的非習得活動同樣非常複雜。但是人類的這一大部分

的行為受着社會接觸的影響，各人的活動顯然大不相同，並且有許多的行為都受着過去經驗的制約；故我們如欲擴充我們的非習得活動的數目，似乎並無多大的根據。誠然，一切的習得反應都建築在非習得反應之上，或爲其變體，故並無能由學習而創造反應之事，此點我們在後面將更能明白看出。因此，人類所具備的非習得的能力的總量必很大；但是這些能力並不表現爲對於一定的刺激作用的一定反應，卻爲盲亂的活動。人類的盲亂活動總目中所有的非習得反應的種類，較之人類以下的任何種動物所有者爲多，但是人類並無這許多種確定的適應反應。當人類的盲亂活動對於其適應有所貢獻的時候，必已變爲不是盲亂的了，而當學習進行的時候，即發生此種情形。在著者看來，人類由其本性所供給的顯著特質，便是其繼續不斷的，有變化的活動。人類雖在幼稚時期中其反應大都是盲亂的，但是這些反應都變化無窮，而能使其造成許多新的刺激結合，而這些新的刺激結合便是學習的基礎。一個動境並不能喚起一種預先決定的反應，不過卻能喚起許多種的動作，其中有一種較其他各種更加適宜。因此，嗣後遇着同樣的動境，這種動作便能解放出來，因而成爲一種習慣。從許多盲亂的活動中，乃有適合於生活動境的反應建立成功；但是所成功的習慣又轉而確定某種等級的行為，因使當事人僅能適應這些習慣在其中發展成功的環境，而與原來僅能以一定的反應從事適應的動物同樣受束縛，同樣機械。不論這概念合於真理的程度如何，不論人類的非習得反應的數目與範圍如何，總之，不知人類係如何學習，便不能了解其行為，總是確實的。因此，以下我們即將轉而探討學習的原理。

## 總括

非習得反應便是能發生作用的刺激或與之相類的刺激已往不一定曾發生過而亦表現出來的反應。所需要的構造——感覺的，神經的，及運動的——在某種型的環境中發展成功，而能因以後遭遇的另一組的狀況而造成類型的，適應的行動。

人類的營養的，姿勢的，及運動的活動——即由內感的刺激作用所引起的活動——都是非習得的。亦有無需練習的先決條件而亦能表現出來的對於外感的 (exteroceptive) 刺激作用的簡單反應。此外又有許多種官亂的活動，而適應習慣即由其發展而成。

(註一)實際上，這些反射均可因單純的制約作用(將於次章中討論)而能由他種刺激放射出來，例如發自食物的氣味能造成唾液分泌。

(註二)參看心理學 (Psychology)，頁一九九——二〇〇。

(註三)參看行為比較心理學概論 (Behavior, an Introduction to Comparative Psychology)，頁 111——113。

### 問題與練習

- 一、試詳細討論第四章與「非習得反應的起源」這標題。
- 二、試以一個朋友或實驗室中的同事為被試者，使其發生膝蓋反射，瞳孔反射，及眨眼反射。並測驗牠們的可變性。
- 三、試為盲亂的活動下一完全的定義。
- 四、動物能與人類一般有效率地因反射中樞的數目與大小的增加——即因非習得反應的數目與種類的增加——而發展嗎？若不然，則原因何在？
- 五、我們因為一組中的各個動作能造成一個共通的結果而將這各個動作歸為一類時，我們為什麼總好以類名解釋這些動作的呢？
- 六、一切反應一定都是適應反應嗎？你能想出為非適應的反應的非習得的人類反應嗎？

參考書

A. 論本能的概念與行為的連續性者

- Brood, F. S., and Shepard, J. F.  
 1913. 'Maturation and Use in the Development of an Instinct,' *Journal of Animal Behavior*, 5, 274-285.  
 Burlington, Nt.
1917. 'Literature on the Heredity of Behavior Traits in Animals,' *Psychological Bulletin*, 24, 62-68.  
 Dunlap, K.
1919. 'Are There Any Instincts?' *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 14, 307-311.  
 Paris, E.
1921. 'Are Instincts Data or Hypotheses?' *American Journal of Sociology*, 27, 194-196.  
 Kantor, J. R.
1920. 'A Functional Interpretation of Human Instinct,' *Psychological Review*, 27, 50-72.  
 Kuo, Z. Y.
1921. 'Giving Up Instinct in Psychology,' *Journal of Philosophy*, 18, 648-664.  
 1922. 'How Are Instincts Acquired?' *Psychological Review*, 29, 344-365.  
 1924. 'A Psychology without Heredity,' *Psychological Review*, 31, 427-448.  
 Pillsbury, W. B.
1927. 'What is the Nature of So-Called Instincts?' *American Journal of Psychology*.  
 Stone, C. P.
1927. 'Recent Contributions to the Experimental Literature on Native or Congenital Behavior,' *Psychologi-*

cal Bulletin, 24, 88-91.

Tolman, E. O.

1922. "Can Instincts Be Given Up in Psychology?" *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 17, 139-152.

1923. "The Nature of Instinct," *Psychological Bulletin*, 20, 200-218.

Wheeler, W. M.

1920. "On Instincts," *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 15, 295-318.

B. 本能與習慣性

Bowl, F. S.

1911. "Development of Certain Instincts and Habits in Chicks," *Behavior Monograph*, No. 1.

Conradi, E.

1905. "Songs and Call-Notes of English Sparrows When Reared by Canaries," *American Journal of Psycholo-*

*gy*, 16, 190 ff.

Herrick, C. J.

1924. *Neurological Foundations of Animal Behavior*. Henry Holt.

Holmes, S. J.

1911. *The Evolution of Animal Intelligence*. Henry Holt.

1916. *Studies in Animal Behavior*. R. G. Badger.

Jennings, H. S.

1906. *The Behavior of the Lower Organisms*. Columbia University Press.

Kepner, W. A.

1925. *Animals Looking into the Future*. The Macmillan Co.

Koehler, W.

1925. *The Mentality of Apes*. Harcourt, Brace.  
 Loeb, J.
1918. *Forced Movements, Tropisms, and Animal Contact*. Lipincott.  
 Mast, S. O.
1911. *Light and the Behavior of Organisms*. Wiley and Sons.  
 Peckham, G. W., and E. G.
1905. *Wasps, Social and Solitary*. Houghton Mifflin.  
 Romanes, G. J.
1892. *Animal Intelligence*. K. Paul, Trench and Co.  
 Thorndike, E. L.
1911. *Animal Intelligence, Experimental Studies*. The Macmillan Co.  
 Triplett, N. B.
1901. "The Ednobility of the Porch," *American Journal of Psychology*, 12, 354 ff.  
 Washburn, M. F.
1926. *The Animal Mind*, 3d ed. The Macmillan Co.  
 Watson, J. B.
1914. *Behavior, an Introduction to Comparative Psychology*. Henry Holt.  
 Yerkes, R. M.
1901. "Formation of Habits in the Turtle," *Popular Science Monthly*, 58, 519-520.  
 1925. *Almost Human*. Oaktary Co.

○ 杜維閣譯與克羅德行發售

Andrus, R.

1924. *Tentative Inventory of the Habits of Children from Two to Four Years of Age*. Teachers' College, Columbia University.
- Blanton, M. G.
1917. "Behavior of the Human Infant during the First Thirty Days of Life," *Psychological Review*, 24, 458-483.
- Blanton, M. G., and S.
1927. *Child Guidance*. Century Co
- Bainard, P. F.
1927. "Some Observations of Infant Learning and Instincts," *The Pedagogical Seminary*, etc., 24, 231-254.
- Cleveland, C.
1925. *Training the Toddler*. Lippincott.
- Fanton, J. C.
1925. *Practical Psychology of Babyhood*. Houghton Mifflin.
- Forest, I.
1927. *Pre-School Education*. The Macmillan Co.
- Froeman, F. N.
1911. *How Children Learn*. Houghton Mifflin.
- King, I.
1923. *The Psychology of Child Development*. University of Chicago Press.
- Koffka, K.
1924. *The Growth of the Mind*. Harcourt, Brace.
- Maceor, Florence
1917. *Child Behavior: A Critical and Experimental Study*, etc. R. G. Badger.

- Meyer, M. F.  
 1922. *The Psychology of the Older One*. Chapter 8. Missouri Book Co.
- Norworthy, N., and Whitley, M. T.  
 1918. *The Psychology of Childhood*. The Macmillan Co.
- O'Shea, M. V. (editor)  
 1924. *The Child, His Nature and His Needs*. The Children's Foundation.
- Peterson and Rainey.  
 1910. *Beginnings of Mind in the Newborn*. Bulletin of the Lying-in Hospital of the City of New York
- Preyer, Th. W.  
 1898. *Mind of the Child*. Appleton Co.
- Sherman, M., and I. C.  
 1925. 'Sensory-Motor Responses in Infants,' *Journal of Comparative Psychology*, 5, 53-68.
- Shinn, M. W.  
 1894. *Notes on the Development of a Child*. University of California Publication.
1900. *Biography of a Baby*. Houghton Mifflin.
- Stein, W.  
 1924. *Psychology of Early Childhood*. Henry Holt.
- Thorndike, E. L.  
 1919. *Educational Psychology*, Vol. 1. 'The Original Nature of Man.' Teachers' College, Columbia University.
- Wadley, C. W.  
 1918. *An Introduction to Child Psychology*. Houghton Mifflin.
- Warren, H. C.

1922. *Elements of Human Psychology*. Houghton Mifflin.  
Watson, J. B.

1919. *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist*. Chapters 6 and 7. J. B. Lippincott  
1924. *Behaviorism*. Chapter 6. W. W. Norton & Co.

## 第八章 動物的學習

人類的行為在許多方面均與下等動物的行為恰成對比，其顯著的差異之一是在所表現的習得行為的分量方面。這並非便是說，人類的學習方法與動物的學習方法不同。實際上，人類有許多的活動，無疑地是以根本上與動物的養成習慣完全相同的方法獲得的。因為這點是真實的，並且因為動物更便於作實驗研究，故求發見學習的基本原理的心理學者，均以動物為研究的對象。我們就動物實驗中探出了這原理之後，便轉而考慮這些原理可以應用於人類的學習的程度。

### 制約反應

尋常均公認，動物所表現的最簡單的一種學習，便是一種反應能為一種原來無誘發這種反應的效力的刺激所引起。這一種型的反應變化便是向來許多研究的對象，特別是俄國的實驗研究家均以此為對象。這種工作大都係在兩個實驗所中完成：一係由巴甫洛夫所領導；一則由貝歧托勒夫 (Bechteref) 所領導。(註一) 這些研究的本來興趣本是欲解明行為變化的生理機構，求發見大腦發生作用的狀況。這些研究係以狗子為被試者，兩個實驗所的研究均係集中於引起一種特殊的反應的剌激狀況中的變化，巴甫洛夫的實驗所研究唾液的分泌，貝歧托勒夫的實驗所研究小腿的屈曲。這些研究家因了這些實驗研究，益以關於剌除的結果的種種研究，遂能表現了一種很完備，很滿足的關於大腦機能的說明。我們現在的

興趣便是欲敘述解明欲學習發生時所須設備的環境狀況的發見。兩組研究家的發見差不多完全兩相符合，而在他處所舉行的同樣實驗的結果，亦與此相合。即以此故，我們的討論不妨大致以巴甫洛夫的實驗研究爲限。

他的研究係在嚴格的科學狀況之下舉行。供研究的狗子係置於一間絕音室(sound-proof room)中，並且係初次被加以裝具。實驗者係由微孔中觀察室內的變化，予以各種刺激作用時，係賴乎設施於室外的控制，並且備有機械地紀錄唾液分泌的時間與分量的儀器。

在大多數的實驗中，唾液的分泌係因餵以肉粉而解放出來。這種狗子的味覺受納器的刺激是不經練習而有效果的，故稱爲『原始刺激』(unconditioned stimulus)。鈴的響聲原來並不能誘發唾液的反動，故可稱爲『無效刺激』(ineffective stimulus)，但是經過練習後，遂發生效果，至此，便稱爲『替代刺激』(substitute stimulus)，因爲這時牠已能替代肉粉。因一個替代刺激而發生的反應，即稱爲『制約反應』(conditioned response)或『制約反射』(conditioned reflex)。

#### A. 制約作用的基本條件

將一個無效力的刺激轉變爲一個替代刺激的基本條件，便是使這個無效力的刺激與一個原始刺激同時發放出來，或使前者在後者之前發放出來。這種使一個無效力的刺激與一個有效力的刺激同時出現或前者在後者之前出現的方法，我們稱爲『併現』(pairing)。肉粉與鈴聲經過反覆併現之後，則單有鈴聲，亦能造成唾液的分泌。以同法行之，任何其他刺激物均可因與肉粉併現而成爲肉粉的替代物。

有些刺激，雖無造成唾液分泌的效力，但具有解放他種反應的效力，例如電震，本來不能造成唾液

活動，但能造成退縮或縮回。這種的刺激，若非過於強烈，則亦可成爲替代刺激。用以作替的刺激作用本身所造成的反動，必須是及所欲替代的刺激的反應強烈者。除卻這種限制而外，不論何種刺激作用——寒冷、溫暖、光線、聲音、氣味、壓力、痛覺——，均可成爲替代刺激。

### B. 增加併現次數的結果

併現的次數如增至最高度，則替代刺激的效力亦隨時增加。以下六段中即以六種方法分別說明這樣力量增加的現象。

1. 如所經過的併現的次數有限，則若非訓練期中的總動境復現，替代刺激總不能造成一個反應。如就一隻狗子加以裝具，令其立於一種特備的室內的一張桌子上，每次餵以食物時均搖鈴，則必須仍將這狗子置於這同一室內同一桌子上，並仍加以裝具，那末，鈴聲纔有造成唾液分泌的效力。因此，在某種意義上，鈴聲並不是制約刺激，而這裏所以雖無原始刺激而亦能發生唾液的分泌者，實係由於總動境。這裏所已發生的現象是這樣：唾液的活動現在係因一種缺少原來動境中的一種原素的動境而解放出來。若併現的次數增加，則原來動境中之可以拋棄的原素的數目亦隨之增加，最後，甚至差不多在任何環境中，鈴聲都能造成唾液的分泌。這時，這狗子已無須加以裝具，並可以之置於他室中。

2. 如僅經過數次的併現，則鈴聲如與某種於訓練期中並未出現的刺激同時出現，或於其既出現之後出現，便亦不能發生效果。巴甫洛夫有一個學生發見了替代的刺激物的效果的不規則情形；探究的結果，乃知室內出現了一個蒼蠅，因了牠的營營之聲，故動境中多了一個擾亂的或抑制的因素。他爲測驗這種解釋起見，乃於測驗鈴聲的效果的時候，使一個電鏡發出聲響，有時適在鈴聲之前，有時適與鈴聲

同時；結果，發見鈴聲的力量便暫時被破壞或縮小了。於訓練期中並未出現而對於其他刺激的效果具有破壞力的刺激，稱爲『禁制因素』(inhibitors)。如併現的次數增加，則替代刺激便比較不受制於禁制作用(Inhibition)。

3. 如僅經過數次的併現，則制約刺激即在最順利的狀況之下，亦僅能造成微弱的反應。如併發的次數增加，則這制約刺激便能與原始刺激造成同樣強烈的反動。

4. 如所經過的併現的次數有限，則與用以作替的刺激相類似的刺激，原來雖無效力，此時卻亦發生效力。例如訓練時所用者爲音叉，則具有高得多或低得多的音調的聲音，甚至是一種雜音，均能引起唾液分泌。併現的次數如增加，則將發生效力的其他刺激必逐漸愈益近似這狗子業經對之練習過的刺激，終至祇有那些與這真正的替代刺激差不多相同的刺激能引起反動。在安洛普(Airep)所舉行的一個實驗中，所用的一個音叉的振動速度，爲每分鐘六百三十七次，訓練的結果，乃僅有每分鐘的振動次數爲五百九十四至六百八十的聲音爲有效力。與替代刺激相類似的刺激物，如使其於訓練期中不與食物相伴而單獨出現，則必能因以更迅速地停止發生效力。在上述這個例子中，替代刺激每次出現，照例均對狗子餵食。

5. 此外又發見，併現的次數愈多，則替代刺激無原始刺激相伴而出現時發生效力的次數便亦愈多。如訓練尚未經多時，則替代刺激物必祇有一次單獨發生效力。既經訓練多時以後，則替代刺激物本身必能反覆引起唾液的活動。

6. 與上述者相類似者便是這樣的事實：替代刺激的效果所能保持的時間的長短，與訓練的分量成正

比例。如僅經過數次併現，則於最後一次併現後，經過十五分鐘後替代刺激便失去效力，而經過多次訓練後，則其力量便能保持至好幾個月。

### C. 無效刺激與原始刺激之間的間隔時間變異的結果

除上述者而外，這一派的研究家又嘗發見，替代刺激與原始刺激之間的暫時關係愈密切，則制約的效力的分量愈大；以上第二節（即述增加併現次數的結果的一節）所述的任何種變化度量之，均證明如此。食物與鈴聲如差不多同時出現，則制約反應便隨時成立，但鈴聲如在『予以食物』以前兩分鐘以上出現，則制約反應便須經過許多次併現後纔出現。安洛普曾造成替代刺激物在原始反應之前而中間的間隔時間各不相同的許多次的制約反應，其間隔時間最多者為三十分鐘。他發見『間隔時間的長短』與『替代刺激與其他有效力的刺激兩者之間類似』（參看以上第二節第四項）之間，具有一種直接的關係。間隔時間若為三十分鐘，則很不相同的剌激，亦能喚起一個反應，若間隔時間為二十分鐘，則不如前者不相類似之甚的剌激，亦能喚起一個反應，如此類推，至間隔時間實際上為零時，則必須很大的類似點，纔能喚起一個反應。換言之，他發見併現次數多而間隔時間長，與併現次數少而間隔時間短，其結果相同。

若無效剌激在原始剌激之前的時間，每次完全相等，則制約反應在替代剌激的出現之後的時間亦必相同。如間隔時間恰為一分鐘，而訓練得很為透澈，則鈴聲單獨發生一分鐘後，唾液便開始分泌。這便是制約反應的研究所得的發見之最徒勞的一點。

### D. 制約反射原理總述

以上我們已經將關於制約反射的許多實驗所得的主要結論概述過了，因為這些實驗都足以解釋學習所需要的一種訓練。以下我們再將這些結論概括述之。

(1) 如欲以一個刺激替代一個原始刺激，則必須使這刺激與原始反應同時出現，或在其前出現，不可在其後出現。

(2) 用以作替的刺激物單獨造成的反動，必不能較原始刺激所引起的反動強烈。換言之，如欲對於一個反應加以制約，則必須使這反應是當時居支配地位的反應。

(3) 如僅經過了數次的併現，則(a)祇有當併現時的動境毫無增減地復現時，替代刺激物纔能發生效力；(b)制約反應是很微弱的；(c)制約反應能為與原始刺激會與之相併出現的刺激很不相同的刺激所引起；(d)制約反應祇有當替代刺激於訓練後不久隨即出現時，纔能為該替代刺激所引起；(e)替代刺激如無原始刺激與之相併出現，制約反應便僅有一次或至多數次能為替代刺激所引起。

(4) 如經過了相當次數的併現，則(a)差不多在任何動境中，替代刺激物均能發生效力；(b)制約反應是很有力的；(c)制約反應僅能由與訓練時所用的刺激物很類似的刺激物所引起；(d)訓練已經停止後許多時，制約反應亦可被引起；(e)單有替代刺激，亦可反覆引起制約反應。

(5) 各刺激的出現愈差不多同時，則傾向於(4)中所表示的狀況的進步便愈速。

除這些結論外，尚可益以其他三個為以上所未討論過的結論。

(6) 一個制約反應，已能對某種刺激物發生之後，則對於另一種刺激物便更加容易發生。例如唾液的分泌，如已因制約而能對鈴聲發生，則欲制約之，使對電光發生，便更加容易。

(7) 一個刺激，如經與業已因制約作用而獲得其效果的刺激相併出現，便能引起一個反應。例如唾液的分泌已經對鈴聲澈底制約過之後，則使電光與鈴聲相併發生，電光便可因以發生效力。由此，乃獲得制約作用的基本條件的重行敘述如下：在一個反動之前反覆發生的一個刺激，不論這反動的原因為何，總要變成能够引起這反動。

(8) 替代刺激每次併現時所維持的時間如均相等，則單使這刺激出現時，這刺激必使這樣的時間亦發生效力。例如鈴聲每次與餵食併發的時間為一秒鐘，則鈴聲如單獨發生不止一秒鐘或不及一秒鐘的時間，便不能引起唾液的分泌。

#### E. 制約作用的生理學基礎

我們如提出制約反射的生理學解釋的問題，便須承認我們尚不能予以詳細說明。就我們的目的而論，我們祇須回憶關於大腦的作用的討論已足。兩個概括的敘述，便可說明關於神經系統中的活動的一般概念。原始刺激物樹立對於某一反應器官或某組反應器官的強烈的神經衝動。起於無效力的刺激的衝動發生偏離而至於亦能通至這個運動器或這組運動器。這些已經偏離的衝動於通過這個通路時遺留着具有一種特殊性質的改變，即以後起於這無效刺激的衝動更易通至原始刺激的反應器官。現在已經有了許多關於這些改變作用的性質的進步學說，但是尚未有那一種學說能够十分圓滿而得公認地證明這裏的討論。

#### F. 單純制約作用與人類的學習

不消說，讀者一定會想及許多關於人類行為中的制約反應的例子。一個人見了一種酸性食物的色

相，聞其氣味，或提及其名稱，往往便因以口生涎沫。往往半發聲地提及這些事——即想及之——，便足以促成這種反動。我們看見了荒涼淒寂的景象，便如着了寒般發生戰抖。我們已往一度受驚嚇時如偶然看見了某種事物，則以後我們碰着了這種事物，胸中便發生恐怖。在以後數章中，我們必能愈益明瞭我們的行動中有多少的成分係由單純的制約反應（*simple conditioned responses*）所構成。我們既已接受巴甫洛夫的實驗研究所得的結論，便無需再走到實驗室中，在經過嚴格控制的狀況之下，研究我們所注意的反應的發展。我們祇須說明每個反動均曾反覆地有某種刺激在其前發生，以資解釋這反動能為這種刺激所引起的事實，而我們信任這樣的事實，是很合理的。

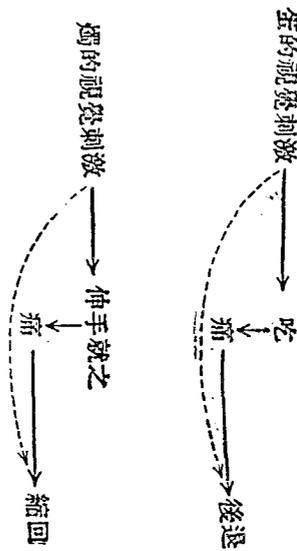
#### 其他型式的學習

人類與動物均有許多行為顯得與單純的制約作用很不相同。這些差異中，有些在表面上較其真實情形為顯著。我們欲明瞭牠們的性質，最好先敘述其他各種型式的學習，然後根據我們關於單純的制約反應所已有的知識，對牠們加以討論。

#### A. 反應的替代作用

一個刺激往往能引起一種與這刺激原來所引起的反應不相同的反應。一個嬰孩會伸手達到燭燄，但以後見了火燄，便行退縮。一隻本來吃蛋的狗子，一旦遇着了一個塗着辣椒的蛋，則以後見了蛋，便知迴避之。在這兩種情形中，原來的反應均使機體與痛的刺激作用相接觸，這種痛的刺激作用，不經學習，便能引起退縮。嗣後這本來引起「前往就之」的刺激，便亦引起退縮或後退。這種情形及這種反動

係如何類似單純的制約反應，茲圖示如下：



圖中實線指示原來的刺激與反應的連結，虛線則指示後獲的關係。我們如撇開對於視覺刺激的原來反應不論，則此圖便與單純的制約作用的圖解相同。如以這種方法觀察，則有害的刺激作用便是原始的刺激作用，而視覺的刺激作用便是無效的刺激作用，必經過訓練，始能發生效果。

我們敘述單純的制約作用的時候，並未注意到原來屬於無效刺激的反應。我們如注意到此點，則我們本可以說明，如使電震與食物相併出現，則這電震不但有引起唾液分泌的效果，抑且相當地失去了牠的引起退縮或縮回的力量。起初引起顯著的退縮的電震，經過訓練後，並不能引起退縮。如強度增加，

便又發生縮回，但如再加以訓練，則即此加強的力量亦不能造成退縮。制約作用的結果不但使供引起某種反應的刺激的效果增加，抑且使其引起他種反應的效果減少。反應的替代作用與單純的制約作用之間的差異是這樣：我們對於前者，特別注意原來屬於無效刺激的反應，而對於後者則否。我們從事解釋行為上的變化的時候，必須注意這種反應；而從事考慮一種刺激係如何獲得效果的時候，便無需注意及之。我們最好記着，無論何時，一種刺激物既經獲得了引起某種反應的效果，則其對於其他反應的效果便相應地減少。

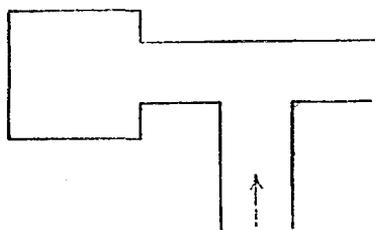
### B. 消極的適應

在反應的替代作用中，一個刺激，因為失去了牠的適合於原來與之相連結的反應的性質，遂有引起其他某種反動的效果。在其他狀況之下，一個刺激不但失去了其原來的效果，抑且不能引起任何種的反動。我們尚不慣於聽鬧聲的時候，總要因鬧聲而不能安眠，但至後來，便不注意牠們了。這一種型式的變化——即已經發展成功的「不注意」，或說消極的適應 (negative adaptation)——亦與單純的制約作用有密切的連帶關係。一隻狗子，於退避一隻蛋之後，便受着其他刺激作用的作用。也許有一隻貓來看，也許傳來主人的喚聲，也許有另一隻狗子走來。假使這狗子每次遇着了蛋，一律有這些刺激作用之一隨即出現，則以後見了蛋，便欲因單純的制約作用而引起屬於那種刺激的反應，即欲發生反應的替代作用。假使狗子每次見了蛋之後，主人一律隨即吹口笛，則這狗子以後見了蛋，便欲不經呼喚而便掉首向主人身邊走去。但是每次遇着了蛋之後，所隨即發生的不一定都是這同一刺激。結果，便是「見了蛋」的刺激被分化而對於許多反應成立了制約作用。對於任何一種反應的制約作用的分量，均不足以使

其因「見了蛋」便能解放出來。對於許多的反應的局部制約作用，在理論上能減少引起原來與之相連結的動作的一個刺激的效果，正與對於某一反應的多量的制約作用能造成這種減少作用相同。曾經吃過蛋的狗子以後不再注意蛋的事實，便是離棄蛋以後所造成的反應的變異性的結果。消極適應的規則可以述之如下：任何種刺激，如有許多種變化的活動隨之發生，便失去能引起一定的反應的效果。一個人如走入喧鬧很甚的工廠裏，起初必欲因紛擾而分心；但是他如居留於這工廠中，並且擔負着許多任務，則至相當時期後，喧鬧聲便不為所覺了。

### C. 試行錯誤的學習

1. 敘述 有許多為美國心理學者所舉行的關於學習的實驗研究，都是從事訓練動物通過迷津或逃避問題箱。最簡單的迷津之中，有一個通道閉塞，另一個通道則通至食物、配偶、窠，或某組為這動物所欲得的狀況（參看第二〇圖及第二二圖，後者為一種特殊形式的T形迷津的照相圖。）問題箱或迷籠（Problem or puzzle box），是一個為動物可以設法從其中逃出的箱或籠；逃方法，或為牽動一個繩索，或為移動一個捏手或槓桿，或為爬上一塊木板，或為做其他某種動作，視迷籠的設計而定。這動物為解放其自身起見，或打破禁錮的束縛，或取得食物，或達到一個配偶或其他某種為牠所欲得的物件或狀況。迷津與問題箱兩者

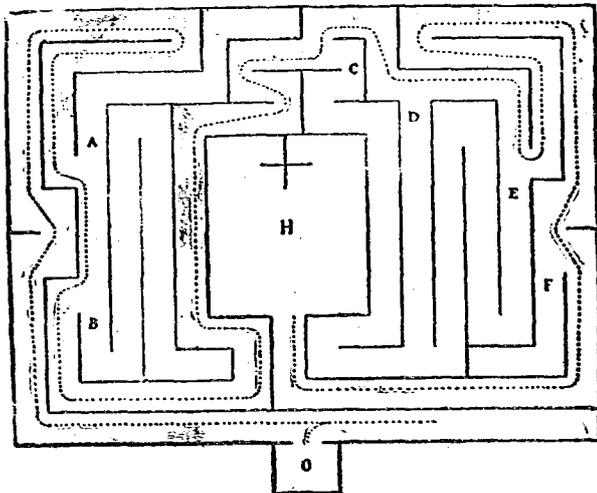


第二〇圖 最簡單的T形迷津。食物如圖中之置於左方之格內，或置於右方之格內，均可。另一肢可以關閉，如不關閉，則可於這動物通過開放的一端後將其拖起，使其重行出發。

均可以很為複雜，視設計者的目的而定；欲使迷津複雜，加入許多呆巷 (Cul de sacs)，如第二一圖所示便行；如欲問題箱複雜，使動物必須以一定的順序做出若干動作便行。

當一個動物被放到一個迷津或問題箱中的時候，便表現出許多種活動來，但這動物並不能便因這些活動而達到食物。這些動作可以視為錯誤，因而這裏所有的活動即稱為試行錯誤的行為 (trial and error behavior)。經過訓練之後，許多的或全體的無效動作遂均經取消。於是這動物便隨即直接地通過迷津的真正通道，或不經不需要的活動而逕行逃出問題箱。動物經過了試行與錯誤，便學會如何在所遭遇的狀況之下獲得食物了。

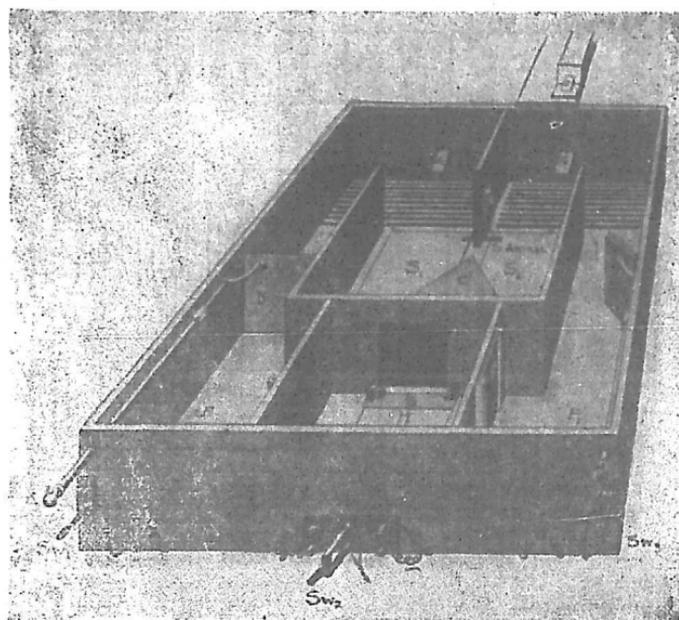
有許多關於試行錯誤的實驗，其目的本不在求決定學習的性質，而有其他使命。有些研究家係求發見各種動物之比較的學習能力；有



第二一圖 罕普登庭場迷津 (Hampton Court Maze)。動物置於O處。食物置於H處。A, B, D, E, F 均示複雜的呆巷。C處另有一個達到食物的路道，惟較長。(From Watson)

些研究家係求決定各種動物辨別明度、音調，或他種刺激特質之相對的才能；又有些研究家係求發見各種刺激物與各種形式的懲罰之比較的效力，例如以食物與得配偶的機會相比較，以電震的束縛結果與食物的誘惑相對比，以禁忌通過水與通過極端的寒冷相比較，便是。在這些實驗中，如求學習過程能够發生，便有若干條件必需具備，而對於這些條件加以檢驗，便可期望藉以解釋學習的性質。

第二二圖中所示的控制匣(control box)，曾經應用於許多實驗中。茲假定利用牠教導一隻白鼠向右轉。左邊之門(D)關閉着，右邊之門(E)開放着，食物則置於F'格內。將一隻白鼠或不止一日未有食物進口的鼠置於H格內。次則將由H通至C的門啓開，及至這鼠業經通過這門，便隨即復行將其關閉。這時，這鼠便在這迷津中的任何地方游行，僅不走入F



第二二圖 耶可斯控制匣(The Yerkes Control box)。  
解釋見本文。(From Watson)

與H'兩格內。在牠的運動的過程中，牠如走入F'，實驗者便將D'關閉。牠在F'中的時候，便發見置於其中的食物而食之。牠既經食過之後，便仍將牠放入牠所居的籠中，俟實驗者需要時再將牠取來試驗，或任其由F'走入H'，因而隨即使其再作試驗。於初次試驗時，這鼠也許要耗費許多分鐘，然後纔能達到F'，但經過了若干次的試驗之後，則H'與C'之間的門一經啓開，牠便迅速地走入F'格內，並無需經過並不需要的步驟。

在這種實驗中，我們必須注意，所用的是一隻不滿意的白鼠，即飢餓的白鼠；而這鼠之前，放着兩個可能的通路，其一通至食物，因而能消除飢餓。這鼠係學習獲得食物的方法。敘述試行錯誤的學習的時候，便有四個特點顯出：(1)這動物受着執着而擾亂的刺激或狀況的作用。(2)牠為應付這執着的刺激及牠所在的動境起見，便做出牠的活動總目中的各種反應來。(3)一個動作或相連續的若干動作的結果，便是執着的刺激是取消。(4)經過反覆之後，則大多數或全體的不能使執着的刺激移去的反應便被取消。不論執着的刺激是飢餓，禁錮，求偶活動的否定，還是其他任何使這動物處於其下便不能安靜的狀況，不論移去擾亂狀況的反應是依循一定道路所需的反應，還是撥開一個問題箱中的一個門門所需要的反應，還是制服在這動物所在的天然住所中所遭遇的某種障礙物所需要的反應，試行錯誤的學習的解釋總以此為準。

2. 制約反射的解釋。這種學習在表面上與單純的制約作用很不相同，會有許多的學說提出來加以解釋。佩燕 (Perrin) 與 克來因 (Klein) 註二) 曾列為九種學說而加以討論。這兩人的關係是很可佩的，所以我們將祇求說明試行錯誤的學習與單純的制約作用兩者之間的關係。斯密 (Smith) 與 古斯里 (Guthrie)

(註三)主張兩者的關係是很密切的，即謂事實上，試行錯誤的學習須根據單純制約作用的原理以解釋之。

制約反射說 (conditioned reflex theory) 的要素如下：(1) 利用一個活動的動物，以求欲使其與迷津或問題箱的動境相連結的反應或一組反應於每次這動物被置於這種動境中的時候均能顯示出來；(2) 經過單純的制約作用，這種動境中便有若干原素失去，其餘的原素則獲得效果；(3) 以食物餵這動物，或以其他方法酬報之，並非為使其獲得愉快，卻是求制止對於迷津或問題箱的反動。

有許多動物，放入一過迷津後便不活動，因而並不出獲得食物所需要的動作，或必須經過多時纔做。一隻老鼠，如不飢餓，便坐着搔抓，或臥於一隅。迨其飢餓，牠便可因以比較活動。如於迷津中反覆餵以食物，牠的活動便可因以益增。一個餓鼠，如看見食物並且聞得其氣味，便迅速地直接趨向食物。假如一定的一個刺激或一組刺激反覆在「獲得食物」之前發生，則以後這種刺激作用一經發生，便能因單純的制約作用而使這動物向前衝擊。在差不多任何種動物中，養育者如去餵以食物，便都能見到這種經過制約的高速度的一般活動。因為欲使一鼠從其所居的籠內移徙至迷津內，總必須有一定的「一組刺激」，故一個動物，經於迷津中反覆餵食後，便因制約作用而能做出更多的運動來，並且如將其置於這迷津中，牠做出其運動來便更加迅速。換言之，曾經被置於迷津中餵食之鼠，必不停息，旋轉，或搔抓，卻從事奔走。因為奔走是一種前進的運動，故這鼠在未遇着阻撓以前，總不豎起前足或掉轉方向。有許多研究家，尤其是華登 (Warden)，及麥克多威爾 (McDowell) 與威卡利 (Vicari)，曾說明「後退」的取消便是迷津訓練的初期結果之一，並且這種取消作用並不是迷津問題的學習的一種表示。戴須

爾 (Bazine) 曾經發見向前突出的呆巷的被動物衝入的次數，較之與真正通路成直角的呆巷為多，而前者不及後者之易於取消。

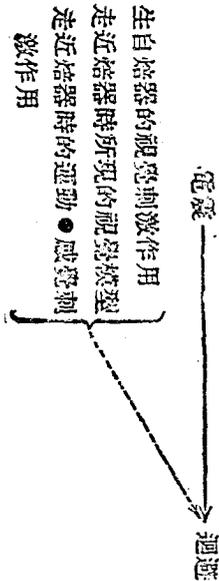
如將非常活動並且向前進行之鼠置於祇有一個通路的迷津內，則牠便須將以這同一順序相連續的若干運動再三反覆試驗。這樣，便構成一種連續習慣 (serial habit)，即在這種習慣中，由起於某種反應的刺激作用引起第二種的反應。

a. 鼠學習右轉的解釋 假使以一隻非常活動並且向前進行之鼠，置於第二二圖中的控制匣中，而使 D 門關閉，D' 門開放，那末，這鼠進入右巷後，便反覆做這同一組的運動，結果，便發展出一種連續習慣，自這巷的入口至 D'，這種連續的習慣均發生作用。但是這鼠在進入這巷之前，也許要向左轉，而入於那呆巷。這鼠要得學習為牠而設的問題，便必須停止進入左巷。是以學習右轉的關鍵，便是在於學習取消『向右轉』。

『進入呆巷』的取消是反應的替代作用的問題。一個原來為未經訓練之鼠所入的巷的開放着的一端，一個受過訓練之鼠則迴避之。牠遇着了關閉着的門，必致返身而回。起初，必須延遲相當時間後纔後退。牠或在門側搔抓，或舉起前足立着，或對於途中的阻礙物作他種的反應，但是因為飢餓的刺激執着不去，故牠終於離棄這巷。以後被試驗時，牠便更加敏捷地返身而回，再後，牠走着關閉着的門時，中途便折回，最後，便完全不走入此巷。有許多的實驗家，尤其是彼得孫 (Joseph Peterson)，曾經見到動物愈經訓練，則其深入呆巷的程度便愈淺，並且若各呆巷除長度外在各點上均相同，則『進入其中』便欲以牠們的長度為序相繼被取消，最長者最先被取消。

呆巷的取消是由於這樣的事實：有一定的一組刺激在「後退」之前，而這些刺激便成為可以替代阻礙的刺激。這些替代刺激可以是視覺的，亦可以是嗅覺的，亦可以是運動感覺的；但是因為大多數的迷津的構造均使呆巷與非呆巷的入口的外貌完全相同，並且因為大多數的實驗家於每次試驗後，均以消毒法清除迷津中的臭氣，故刺激必大體是運動感覺的。但是我們可以說，各巷的入口的外貌完全相同的事實，並不能取消視覺的線索（visual cues）。鼠於控制匣中右轉於時候，牠同時可以看見其左側的巷；左轉的時候，牠也同時可以看見其右側的巷。這鼠走向左巷時的刺激作用的視覺模型與感覺運動模型，便成為阻礙的替代刺激，並使這動物見這巷便返身而去。

這樣的關於取消作用的解釋，又為這樣的事實所擁護：一個動物，當其走入呆巷時，如遇着電震或其他有害的刺激作用，則經過較少的試驗，牠便不再走入這巷。應用控制匣以教導一鼠右轉的時候，可使焙器（grid）S 通電，於是這鼠走入焙器中，便隨即躍回。經過數次的經驗之後，牠便迴避焙器。這種學習可以圖示如下：

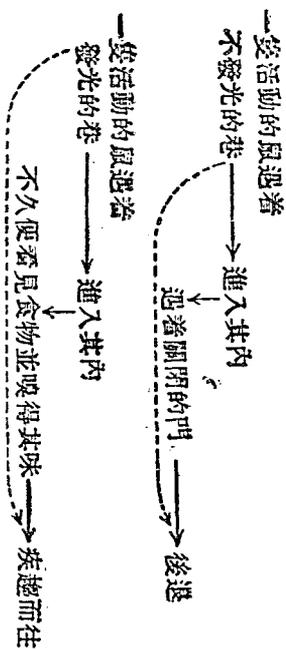


這鼠爲迴避呆巷起見，於通過H格的門之後，必須不向右轉，便向左轉。如向左轉，牠便碰着壁，因而必須向右轉。如向右轉，牠便達到食物而無阻礙。牠既經學會避免左巷之後，則嗣後牠一經通過H格的門，便一律隨即向右轉。結果，牠通過這門時所起的刺激作用乃能引起『向右轉』。這樣，便完成了一種自離棄H格時至進入右巷時均發生作用的連續習慣，由此，這鼠乃通過了這迷津中的關鍵。以上我們已經敘述過通過這達到食物的巷所需要的連續習慣係如何建立成功。

我們爲重述要點起見，可以說：一個動物，如被置於迷津中餓食，則以後再置於其中時，便更加活動，當饑以食物之時，牠便暫時停止對迷津反應；牠建立了一種使牠能通過至食物的巷的連續習慣，因此，牠建立了一種對於呆巷的制約迴避反應，最後，因爲牠迴避呆巷時必須向右轉，故發展了一種使牠向右轉，以對牠離棄H格時所起的刺激作用加以反應的連續習慣。總之，學習在迷津中向右轉的過程，是一個同時建立許多制約反應的問題，是一個制約該動物，以使其活動，而迴避迷津中的某幾區域，並作若干相連續的運動的問題。這種解釋如屬確實有效，則無需假定鼠類具有先見，祇有推論『牠必須作一定的某組運動，纔能獲得食物』的任何能力，亦無需假定滿足——牠的學習的結果——應納入這種學習的解釋之內，便顯而易見了。我們如『敘述』這鼠的學習爲一種獲得食物的學習，亦無不合，但如根據這種結果以『解釋』之，便似乎不合了。我們在第二章中業已述過，根據其與其結果的關係敘述行爲，固屬有用，但如根據這些結果以解釋之，便是非科學的了。

b. 鼠學習轉向明巷的解釋。以上我們已經說明過表現於簡單的迷津問題中的試行錯誤學習之『制約反射解釋』了；以下我們即說明這種解釋對於更加複雜的問題的應用。我們假定以第二二圖的控制匣應

用於辨別的實驗（向來常用此匣）。X與X'為兩個刺激小片（stimulus-patches），各不相同。實驗者使被試的動物如欲得食，便不得不對這種差異加以反應。我們假定所舉行者為一簡單的實驗，一個刺激小片發光，則另一個刺激小片的光便熄滅，同時發光的一側的門便開放；換言之，X發光，D'便開放，X發光，D便開放。D開放，食物便置於F中，D'開放，食物便置於F'中。這鼠如欲達到食物而無誤，便須一律向發光的巷內走去。經過若干次試驗之後，牠便學會此事。暗巷的出現成了引起迴避反應的替代刺激，而明巷的出現則使這鼠的『迅速而不遲疑地前來』的效力逐步變大。這種學習可以圖示如下：



C. 貓學習逃出迷籠的解釋。我們為欲將這種解釋再作一次應用起見，姑假定以一隻貓置於一個迷籠中，其門可以因拉動一個槓杆而啓閉。將貓置於迷籠中時，並無需先使其飢餓，因為牠一入迷籠中，便非常活動。如先任其飢餓，然後以食物置於籠外，便可使其活動更甚。牠一經禁錮，便對迷籠用爪抓並

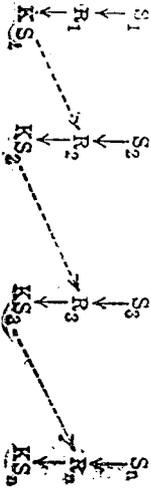
用嘴齧，對於有隙縫的地方尤其如此。牠必因被禁錮而繼續搔抓，直至槓杆卸下纜止；換言之，牠每次進攻迷籠中除槓杆以外的任何部分之後，都隨即再對其他部分反應。除槓杆外，對任何部分的反應都是後退，結果，生於這些部分的刺激便都因單純的制約作用而能引起迴避反應。槓杆一經因其爪抓而卸下，這貓便停止對這迷籠反應，便不再後退，而經過反覆試驗之後，牠便祇對槓杆反應。

於此，我們可以復行中述道：盲亂的活動能促進學習，因為一個盲亂的動作能使機體處於新的發生刺激作用的狀況之下，而因了單純的制約作用，便建立成功新方式的反應。「試行錯誤學習」的名稱，在某種意義上是錯誤的，因為我們並無需視機體係在試求完成某種事業或在造成錯誤。我們既經知道執着的刺激作用的性質，便亦知道欲求祛除這種刺激作用時所必須做的動作的性質。假使一個動物餓了，我們便知道牠必須求食，纔能祛除飢餓。因為牠飢餓時便更加活動，故我們敘述牠的活動為「尋求食物」，而凡為無助於食物之獲得的動作，我們總視為一種錯誤。假使一個尋常本很安靜的動物，一經禁錮，便非常活動，那末，我們便知道牠一經釋放，牠的高速度的活動便欲消滅了；因此，我們乃敘述牠的行為為一種求得解放的企圖。求食的欲望與逃避的欲望並非為實體(entities)，為心靈的力量而存在。「欲望」一辭，用以敘述，亦可有用，以供解釋，亦屬可能。但如用於後一種目的，我們便須視欲望為引起活動的刺激作用及為反應的基礎的機構，如霍爾特在佛洛伊德的願望中之所提示。假使具有我們所有的構造的我們，觸了一個漢人的物件，我們便有一種從這物件縮回的欲望。這種欲望不是「我們縮回」的事實的敘述，便是「牠是刺激作用與使我們縮回的感覺的，神經的，及運動的構造」的事實的敘述。這欲望不是「牠得了食物」的事實的敘述，便是「牠是飢餓刺激與使牠得食的機體構造」的事實

的敘述。根據這種意義而言，『欲望』一辭便不需要，因為徒指示並敘述刺激與『刺激反應機構』，便足以解釋所表現的行為了。

#### D. 連續習慣

實際上，在一切的試行錯誤學習中，總有許多種反應因反應導出的刺激而相併連續發生。茲假定不用祇有一個右轉或左轉的可能性的迷津，而利用一個有許多可能性的迷津，例如第二一圖中所圖示者。這動物以其在我們的第一個例證中學習不注意左巷的方法消極地對每個呆巷反應，因而能通過這迷津而無錯誤。以後這動物如被以物覆目，便仍能做得十分完善。即使其一切外部受納器均因局部麻醉而不能發生作用，這種能力亦仍然保持着。這種解釋係專根據於對於感覺運動刺激的制約作用。先有一種反應會反覆地有另一種反應跟着發生，而這第一種反應所產生的刺激作用便又成為以下一種反應的替代刺激。下面的圖解即所以表示這種制約作用。(S代表刺激(Stimulus)，R代表反應(Response)，KS代表感覺運動刺激(Kinaesthetic Stimulus))



感覺運動的制約作用，有時亦表現於求逃出迷籠的動作中。茲假定發見這動物不能由卸下橫杆而開門，卻使其必須先做成這種手續，然後尚須以其齒牽動一條繩索。假使牠已經學會此事以後，繩索已經

移動，便可見到牠先牽動槓杆，然後掉轉身子，似乎欲牽動繩索。這第一種動作，既經反覆地爲這第二種動作跟着發生，遂能引起這第二種動作。

如有若干動作由反應導出的刺激使之連結一起，則這組動作便稱爲一個連續習慣(*serial habit*)。

### 總括

以上我們已將學習區別成五種型式，而牠們的解釋似乎能納於這樣的基本原理中：一個反應，如有一定的一個刺激物在其前發生，以後便能因這種刺激物而解放出來。生理學的解釋似乎在於神經衝動的交互影響因偏離而入於新的通道時所造成的永久改變。我們似乎無需假設某種非物理的因素，以解釋行爲上的變化。

下面的圖解足以表現分別各種型式的學習的變化。

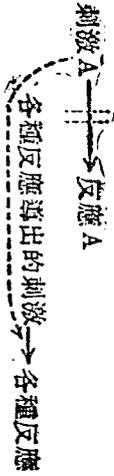
#### (1) 單純的制約作用



(2) 反應的替代作用

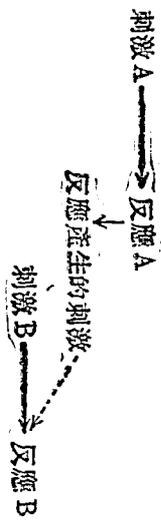


(3) 阻礙的反應

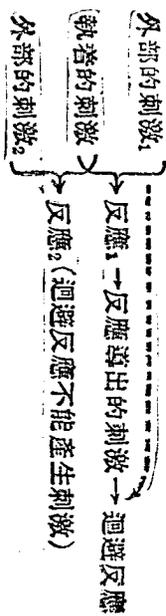


(由刺激 A 而至各種反應中之任何一種的制約作用並不足以使這反應解放出來。)

(4) 學習習性



(5) 試行錯誤



(註一)牛津大學出版部(Oxford University press)於一九二八年出版巴甫洛夫(I. P. Pavlov)所著的制約反射(Conditioned Reflexes)。這書是將關於制約反射的完全討論譯成最習用的文字之一種的第一本著作。這是巴甫洛夫及其同儕三十年研究的結果。

(註二)參看心理學的方法與原理(Psychology, Its Methods and Principles)、頁二一八——二四三。

(註三)參看普通行為心理學(General Psychology in Terms of Behavior)、頁一一九——一三〇。

### 問題與練習

一、早期的心理學派認行為的發展大部分是由於觀念的聯想作用(association of Ideas)。唾液的制約反應在當時必致被敘述為餘的觀念與食物的觀念的一種聯想作用的構成。制約反應的觀念在那些地方較這種舊見解為進步呢？

二、本章中所述的制約反射原理之  $a$  與  $b$  的關係如何？又尋常所視為遺忘(Forgetting)的是什麼？曾經被摺的一張紙能遺忘嗎？

三、試為下列兩事舉出例證：(a)一個反應為一個與替代刺激相類似的刺激所引起；(b)一個在原來動境中發生效力的刺激，到了一個不同的動境中，便不能發生效力了。

四、著者所教的學生中有一位提出關於消極適應的解釋如下：一個制約反應係先發展成功，例如因見曾使自己生病的食物而起的制約胃惡便是。經過了相當時期之後，這種制約作用便逐漸減少力量，因而便不再產生胃惡，但同時卻留下足以阻止「吃食」的

制約作用。嗣後當事人見了這食物，既不覺得胸惡，亦不欲取來吃食。當其達到了這樣的狀態，可以說正在對這食物作消極的適應。試以這種解釋與本文中所提出的解釋相比較。

五、假使我們有了關於單純制約作用的詳細的生理學解釋，那末，對於其他的各種學習也需要推闡出一種生理學解釋嗎？

六、試以心理學索引 (Psychological Index) 與心理學著作提要 (Psychological Abstracts) 的索引號碼為助，製出一個書目提要，內須包含關於制約反射的著作十篇以上。

## 參考書

- Carr, H. . . . .
1914. "Principles of Selection in Animal Learning" *Psychological Review*, 21, 157 ff.
1917. "The Distribution and Elimination of Errors in the Maze," *Journal of Animal Behavior*, 7, 145 ff.
1917. "Maze Studies with the White Rat. I. Normal Animals." *Ibid.*, 259 ff.
- Carr, H.
1917. "Maze Studies, etc. 2. Blind Animals." *Ibid.*, 277 ff.
1917. "Maze Studies, etc. 3. Anomalous Animals." *Ibid.*, 295 ff.
- Gason, H.
1925. "The Conditioned Reflex or Conditioned Response as a Common Activity of Living Organisms," *Psychological Bulletin*, 22, 445-464.  
(An extensive bibliography is included.)
- Dashiel, J. F.
1920. "The Need for Analytical Study of the Maze Problem," *Psychobiology*, 2, 181 ff.
1920. "Some Transfer Factors in Maze Learning by the White Rat," *Ibid.*, 2, 329 ff.
- Dashiel, J. F., and Helms, H. A.

1925. "The Learning by Rats of an Inclined Maze." *Journal of Comparative Psychology*, 5, 397 ff.
- Dodson, J. B.
1915. "The Relation of Strength of Stimulus and Rapidity of Habit-Formation in the Kitten," *Journal of Animal Behavior*, 5, 330 ff.
1917. "Relative Values of Reward and Punishment in Habit Formation," *Psychobiology*, 1, 231 ff.
- Hamel, J. A.
1919. "A Study and Analysis of the Conditioned Reflex," *Psychology Monographs*, 27, 1-66.
- Hubbart, H. B.
1914. "Time Versus Distence in Learning," *Journal of Animal Behavior*, 4, 60 ff.
1915. "The Effect of Age on Habit Formation in the Albino Rat." *Behavior Monographs*, No. 6.
1915. "Elimination of Errors in the Maze," *Journal of Animal Behavior*, 5, 66 ff.
- Hunter, W. S.
1922. Correlation Studies with the Maze, in Rats and Humans," *Comparative Psychology Monographs*, No. 1.
- Kuo, Z. Y.
1922. "The Nature of Unsuccessful Acts and Their Order of Elimination in Animal Learning," *Journal of Comparative Psychology*, 2, 1 ff.
- Lashley, K. S.
1912. "The Criterion of Learning in Experiments with the Maze," *Journal of Animal Behavior*, 7, 66 ff.
- (See also studies by Lashley cited in the references of Chap. 5.)
- Liddel, H. S.
1925. "The Relation between Maze Learning and Spontaneous Activity in Sheep," *Journal of Comparative Psychology*, 5, 475 ff.

- Meyer, M. F.  
1922. *The Psychology of the Olfier One*, Chapter G. Missouri Book Co.
- Pavlov, I. P.  
1928. *Conditioned Reflexes*. Oxford University Press.
- Perris, R. A. C., and Klein, D. B.  
1917. "Frequency and Recovery Factors in Maze Learning by White Rats," *Journal of Animal Behavior*, 7, 338 ff.
1917. "The Effect of Length of Blind Alleys on Maze Learning," *Behavior Monographs*, 3, No. 4.
1916. "Completeness of Response as an Explanation Principle in Learning," *Psychological Review*, 23, 153-162.
- Smith, S., and Guthrie, E. R.  
1923. *General Psychology in Terms of Behavior*. Chapter 5. Appleton.
- Tolman, E. C.  
1927. "Habit Formation and Higher Mental Processes in Animals," *Psychological Bulletin*, 24, 1-35. (A review of recent experiments.)
- Warden, C. J.  
1923. "Some Factors Determining the Order of Elimination of Crl-dossas in the Maze," *Journal of Experimental Psychology*, 6, 192 ff.
1925. "The Value of the Preliminary Period of Feeding in the Problem Box," *Journal of Comparative Psychology*, 5, 365 ff.
- White, A. E., and Tolman, E. C.  
1928. "A Note on the Elimination of Short and Long Blind Alleys," *Journal of Comparative Psychology*,

5, 327 ff.

Yerkes, R. M., and Morgan, S.

1909. 'The Method of Pavlov In Animal Psychology,' *Psychological Bulletin*, 6, 257 ff.

## 第九章 用手的反應

以所涉及的反應器官爲根據，一個反動可以說是骨骼的，臟腑的，或口頭的。前已述過，沒有那一種反應純粹屬於一種型式，不過在其適應的意義上被視爲屬於某種而已。在本章及以後兩章中，我們將探討這三類反應的發展的一般特徵。本章將討論骨骼的——或稱用手的 (manual)——反應的發展。

### 手眼並用

在屬於這一種型式而與其刺激具有確定的關係的初期反應中，有臂與手的運動。嬰孩達到六個月左右的時候，便漸能伸手達到在他的視圍之內的物件。於此，便發生一個問題，即這種發展係如何發生，係由於成熟作用，抑係由於學習。茲述某一個嬰孩的情形如下：第一個確定的動作便是當其母換圍布時將手向其母之手伸出。在這嬰孩的盲亂運動的過程中，他偶然碰着了母親的手。因此所得的接觸便造成抓握反射，這種抓握又轉而使臂與手於一定的位置維持至相當時期。在這時期中，兩眼注視於母親的手，同時並有因母手觸於腹部而生的接觸刺激作用。這些狀況都是使視覺的與接觸的刺激作用變爲能引起臂在這方面的運動的替代刺激物所必需的狀況。母親的手既經好幾次被偶然抓握之後，則這嬰孩的腹部一經被觸，或其母之手一經固定於這種位置，其母之手便欲隨即被抓握。這個過程可以圖示如下：

未經分析的刺激作用——→ 抓握母親的手

腹部接觸或見了手

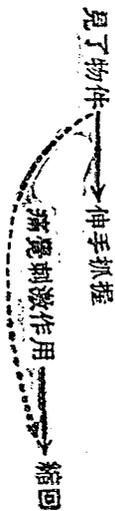
此後，母親一經以手伸至靠近這嬰孩曾學會對之伸手的地方，他便照以前一般伸出其手（制約反射原理 *sc*），但因沒有『接觸』發生，故他便繼續其盲亂的運動，直至他抓握着母親在這新位置中的手纔止。這嬰孩既經以這樣的方法學會伸手達到許多種的新位置之後，不久便能對於他的視圍之內或其手所能達到的範圍之內的任何地方所見的其母之手，隨即以手抓握之。這嬰孩已經學會手眼並用（*eye-hand co-ordination*），以使其手能伸至在視覺上刺激他的任何物件。這些伸手反應起初係以一種盲亂的方法行之，但是這許多反應中如有某一種反應曾有一定的刺激作用在其前發生，則這種刺激作用便能引起反動。換言之，手眼並用便是一組特殊的制約反動。

向來以瓶餵食的嬰孩，總學會以手持瓶。這種動作起初係於盲亂的運動中造成，但不久，見了給他的瓶，便隨即伸手抓握之。差不多一切嬰孩的手所能及的範圍之內，總有某種物件，而每個嬰孩都要偶然碰及之，以後，一經注視到這物件，便欲伸手抓握之。

### 視覺的辨別

對於凡在視圍之內及手所能及的範圍之內的一切物件，均能發展出這些反應來。嬰孩見了一個正在着火的火柴、肥皂，或膠質物，或其他任何物件，均伸手抓握之。當他伸手至各物件的時候，總受着更

進一步的刺激作用，而這種刺激作用又決定以後的反應。這嬰孩如握着了一個燙人的物件，則對於感覺受納器的刺激作用便引起「縮回」。這嬰孩的學會不將手伸至這些物件，與那狗子的學會不吃會因吃牠而受到痛覺刺激作用的蛋相同。這種過程可以圖示如下：



因為生自各物件的刺激性質的關係，有些刺激遂被迴避。此外尚有許多種刺激，因為種種的原因，為父母者總希望嬰孩迴避之。當嬰孩注視這種物件時，父母便故意予以痛覺的刺激作用，因而亦建立迴避反應，與由物件本身供給痛覺刺激作用的迴避反應，同樣有效力。如於物件不在視閾之內時，予以痛覺刺激作用或懲罰，則顯然不能使嬰孩學會迴避反應。如於任何時間內，因為單純的制約作用不能發生效力，這嬰孩伸手去抓握一個物件而未受到痛覺刺激作用，則以前建立的迴避傾向的力量便欲減少。

抓握反應不但使這嬰孩能夠發見什麼物件應該迴避，抑且使其學會如何運使或玩弄其他物件。他偶然觸着了一個物件，便抓而握之。這物件如為可動者，則他的盲亂反動的繼續性，便能使這物件移動。他的活動的可能性，有相當程度係決於這物件的性質；有些運動係抓握這種物件時所做，有些運動則係抓握他種物件時所做。因有在抓握這物件時所做的運動之前或與之同時出現的每個物件所供給的視覺模

型，故物件的刺激模型應能引起這些用手的運動。這便是單純的制約作用，可以圖示如下：

### 手中的特殊物件

益以一般刺激作用——特殊的用手運動

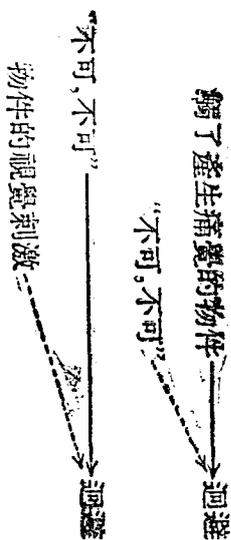
物件的視覺模型

當我們說，視覺刺激能引起決定運動，我們的意思是說，這些刺激造成了所用的肌肉的緊張及神經系統的梯度模型上足以維護外部動作的變化。『觀看』(to see)一個物件（非徒是受其刺激而已），便是以特殊的方法在外表或內部對生自該物件的視覺刺激作反應；換言之，即以一種與反應其他物件的方法不同的方法反應之。這些特殊的方法即稱為辨別 (discriminations)。視覺的辨別，便是因視覺刺激的確定模型與縮回及盲亂的用手動作等反動同時出現而建立成功的制約反應。許多種辨別的含蓄性質，將於後面詳述之。現在，我們僅揭示：盲亂的臂運動，益以對於所觸物件的抓握，便引起消極的與積極的反應方法。

### 口頭刺激的制約作用

為母者總注意於其嬰孩的幸福，故凡足以引起痛覺刺激作用的物件，為母者總戒其勿接近之。如預備去接觸一個燙人的物件，她便欲喊出誥誡之語道：『不可，不可。』嬰孩起初對此總莫明其妙；故不

能由此引起迴避反應。及至他進一步去接觸這物件，於是迴避反應便引起了。因為這時警告已在「迴避」之前發生，故經過數次反覆之後，警告便成了替代刺激物，祇須每次遇着這嬰孩正欲伸手抓握某種本身為有害的物件，便注意喊出語諷之語。以後，即使這嬰孩正欲伸手就之的物件本身為無害，「不可，不可」的警告亦能引起「縮回」。再後，這曾經「不可，不可」與之相併發生的視覺刺激作用，便亦能造成迴避反應。這後一種情形，便是第二次制約作用(secondary conditioning)。這種學習過程中相連續的各個階段，可以圖示如下：



在這種情形中，這嬰孩係正在開始了解語言；換言之，即正在使其反動決於言辭刺激，而母親係正在開始對於他的行為予以頭部的控制。這便是簡單的社會控制(social control)，而其中實含有複雜的社會控制的一切基本原素。幼年生活中的其他例證尚甚多。這嬰孩又養成了遇着母親說聲「來」，便伸出雙手習慣。他已學會以我們已經討論過的這種方法伸手去接觸母親的手。假使當她伸出雙手的時候，

她也喊出「來」的聲音，則這「來」字便使這嬰孩雖不見其母先伸出雙手，亦伸出其兩臂（是求「接」的嗎？）。他又學會了舉其雙臂過其頭，以表示他是如何的大。他於他的盲亂的活動中偶然做了這種動作，而母親也許說「多麼大啊。」這樣經過數次反覆之後，「多麼大啊」的字樣便欲使其舉起雙臂。其他的小「手法」(tricks)，也都是以這樣的方法習得的。

### 學習摹仿

為母者不但口說嬰孩的行為，抑且摹仿之。當他偶然舉起雙臂時，她便以遊戲的態度摹仿之。不久，這嬰孩見了母親舉起雙手，便亦仿行之。習得的摹仿動作之最早的例子，也許便是微笑。這滿足的嬰孩於剛餵過食後偶然微笑——保姆稱之為飯後笑(a stomach smile)。母親很愜意，因而便也微笑了。不久，這嬰孩見了母親的微笑，便也跟着微笑。這種過程可以圖示如下：

飽食狀況——→微笑  
見了母親的微笑

搖手而口喊“bye-bye”，亦係以這樣的方法學會。先係母親從事摹仿，因而便造成使她的運動成為嬰孩方面相類似的動作的替代刺激物所必需的狀況。最後姿勢便終得與語言一般被以確定的方法反應。我們必須鄭重申述：摹仿是習得的(imitation is learned)。嬰孩既經學會摹仿之後，他便可由摹仿而學

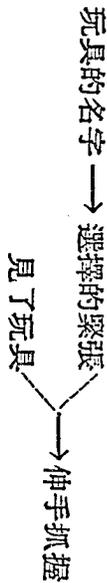
習，此點將在後面論及。

### 預備反應與完成反應

口頭控制的另一個例子，足以證出一種更加進步或更加複雜的學習。茲假定母親急欲使嬰孩能夠於他人說出他的玩具的名字的時候一一加以指認（大多數的母親均係如此）。當她拿着一個玩具給嬰孩的時候，她便說出牠的名字來。經過了相當的時期之後，這嬰孩便從若干玩具中選擇出母親所說的一個。在以前所討論的各種情形中，替代的語言刺激差不多能隨即引起其反應；而在這個情形中，提名的玩具的選出，可於嬰孩就各個玩具逐一檢視（找尋不錯的一個的嗎）？時延遲若干時。有若干種找尋的，追求的，預備的（preparatory），或預期的（anticipatory）反應存在；由這些反應，乃達到一個完成的（consummatory）反應，而以此為止。正與餓鼠之不息的或搜索的活動可以「牠正在找求食物」一語敘述相同，這嬰孩之探求的或搜索的活動亦可以「他正在找求母親會說過的一個玩具」一語敘述之。但是我們如認這鼠或這嬰孩具有目的（purpose），以解釋這些反應，便不可了。能預視結局的，乃是在場的觀察者。

我們認這鼠的行為是由於飢餓之持久的體內刺激作用及外界動境的各種要素。在這嬰孩，一般的刺激作用便是母親所說的字樣，而這便是外界的刺激作用，其維持的時間很短。這裏所須答復的問題，便是這嬰孩為什麼有持久性而繼續活動，直至發見提名的玩具而後已。我們的線索是：所說的字樣也許具有一種持久的效果。我們已經見到，握取或玩弄各種玩具的活動，視各玩具而不同。母親因為將玩具拿

給這要孩時說出了牠的名字，遂建立了這名字或為足以引起這運動的替代刺激物所必需的狀況（參看前『視覺的辨別』一節中的第一圖解，以『物件的名稱』替代『物件的視覺模型』）。但是在生自這個玩具的視覺刺激未活動以前，這些玩弄反應總不能完成。不過這些反應終要引起。因了所說的字樣，用以玩弄提名的玩具的肌肉上便產生高度的緊張，同時，神經系統的代謝作用上便產生足以使梯度模型改變的變化。這第一種效果上能產生運動感覺的刺激作用，並且有許多證據足以證明生自這種型式的刺激作用的衝動能仍解放到牠們所從生的肌肉上（註一）。因為衝動能這樣以循環式注入會一度興奮的肌肉，故反應能因以延長時間。一種刺激作用所造成的這梯度模型能夠持久，與我們論述變形蟲時所見的情形相同。因此，所說的字樣能產生兩種持久的效果，而兩者均使當事人更易對某種特殊的刺激物反應，而比較不易對他種刺激物反應。這點足以解：這嬰孩在見了他的玩具之前，總不能對任何刺激物作完全的反應的事實。下面的圖解即所以表明為這種行為的基礎的狀況，其中『選擇的緊張』（selective tension）係指示兩種持久的效果。



往往當行為能夠持久而將造成某種結果反動（end reaction）的時候，我們便說，『有一種目的（purpose）引導着這行為。』假使所謂『目的』係指屬於適纜敘述的這一種類的某一特殊的內部的，持

久的生理狀況，那末，如說『這目的引導着行爲，』我們便不能加以反對。因爲這不是『目的』一辭的普通含義，故我們將以『維持的或持久的緊張』(maintaining or persisting tension)一辭替代之。我們必須注意，緊張係由牠所維護的各個反應所取消，如以尋常說法述之，便是『目的實現了』；一個人已經做了某幾種的反應，便是完成了他的目的。我們於次章中便見到臟腑的緊張實爲佔優勢的『維持刺激』，而這些緊張係牠們所維護的反應所取消。

一個人一面逐漸長大，同時造成某種完成反應的反應（這些反應能够取消維持的緊張，或說能完成目的）的數目亦隨年齡而日增。如以與『一個人總當成就一個醫生』一語相當的刺激反覆行之。便能因以引起造成這種專業的相連續的許多活動而使之完成。任何時期內的這些反應都是決於維持的緊張及外界的環境。一個人因了飢餓的緊張，便能學會做許多種的預備反應，而這些反應中不徒有禮儀上的反應，抑且有尋求食物，及賺錢以備購置物品的反應。我們誰都會習得許多組的習慣，而每種習慣均可指出係由於某種結果反應或由於某種維持的緊張。指出這些習慣係由於結果反應，在敘述上有便利之處；如認牠們是由於維持的緊張，則敘述牠們及解釋牠們時，均能因以獲得助益。在尋常人的口頭上及一部分心理學教科書中，往往指這些習慣中的某一組爲一種本能 (instinct)。我們有三種理由來反對這個術語：(1) 各組的習慣大都是習得的反應，而非習得的反應。(2) 將遺傳與環境加以區別，是不可能的。(3) 本能一辭尋常均係指示一種非物理的力量或驅迫力 (drive)；我們縱假定確有這種東西存在，也是不能以之作科學的探討的。因爲動作的效果或結局之一爲種族或個人的保全確是事實，故敘述這種動作爲自衛的或保種的動作，固未嘗不可，但如謂這種動作係由一種自衛本能或一種保種本能所造成，便

是離棄了科學的基本原理，便是說，行爲須根據其結果加以解釋了。在本章中，我們將不從事列舉並敘述各組的習慣，卻從事發見爲這些習慣的發展的基礎的各個原理；而我們並不相信必須指牠們各爲一種神秘不可思議的本能，牠們纔能得到解釋。我們主張：牠們的解釋須根據於影響當事人的內部的與外界的狀況及該機體的生理特質。我們將於後面一章中對本能說作一次更精確，更完備的討論。

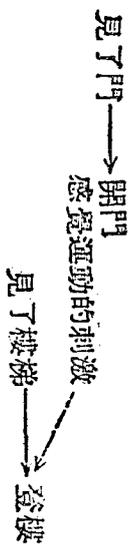
有一個與預期反應有關而尚未經涉及的重要之點，即我們的受納器使我們具有對遠處的物件及其他刺激物作反應的力量。嬰孩有了行走的能力之後，便能向一個從遠處刺激着他的玩具走去。他又可於他的母親喊他用膳時走進屋內。在這兩種情形中，他不但對遠處的刺激反應，抑且對較近的刺激如樓梯、門、阻礙物等反應。達到「拾取玩具」或「行抵膳桌」的各個反動，是「見了玩具」或「母親的喊聲」所造成的緊張與生自較近環境的刺激的總結果。在這些情形中，這嬰孩顯然不是對未來的刺激反應，卻是對維持的緊張與外界的刺激反應。但是我們如詢問一個正回家而在中途的成人，決定他的這些反應的是什麼，那末，他便欲告訴我們，決定他的這些反應的是一種未來的東西。但他亦可答道，引導他的現有的行爲的，是他的思家的念頭，因了他的思家的能力，竟似家已經在望似的。假使這後一句話是真實的，那末，我們便是在語言上具有隨身攜帶周圍的物件世界並使這些物件以這種替代的形式與這些物件實際存在於己身之周圍時一般有力地刺激我們的能力。在後面一章中，我們將檢討我們的語言反應，至時，便能決斷上述這結論的確實性了。

於此，尚有一點可以說明，即我們的預備動作的性質大部分係決於他人，決於社會的習慣與規則。欲取消其飢餓的兒童，必須學會如何應用刀、叉，及匙，於進膳前先行洗手，並靜待他人坐好，然後動

手。正與對召喚聲作反應時他必須反應阻礙物相同，在這個情形中，他必須對加以干涉的父母作反應。他如不洗手便用膳，或以手抓握食物，父母便加以干涉了。在起初，由此可以引起忿怒或快快不快。（加於運動的干涉，是一種不經學習而能引起忿怒的刺激物。）但是飢餓執着不去，因而益以外界的動境，遂終於能造成習俗的反應。

### 連續習慣

在許多情形中，預備的反應以同樣的順序反覆做着。一個人回家的時候，可以屢次均走入同一個大門，循着同一個路道，走上同一個樓梯，並且穿過同一個門。這些反動能够變成自動的，而每個反動所產生的刺激又引起以下的一個反動，與那會反覆通過同一迷津的鼠的情形相同。這時已無需看着樓梯，纔能對牠們反應得不錯。試看下面的圖解，便明白了。



一個人預備上牀就寢的時候，亦屢次均以同樣的順序做着同樣的事，甚至每次一律均先脫去右腳之鞋，或先脫去左腳之鞋。

即在這種連續動作的發展上，我們係由摹仿而學習。茲假定嬰孩已經從母親的摹仿動作學會接吻及

搖手而口喊“bye”，以反應母親所做的這些運動。這時她也許將這兩種動作連續做出來。這嬰孩摹仿每個動作，因而不久便學會接吻之後搖手而喊“bye”，而這第一個動作所產生的刺激又引起第二個動作，茲圖示如下：

見了母親接吻——→接吻

感覺運動的刺激

見了母親搖手而口喊“bye”——→搖手而口喊“bye”

我們成人往往能學會因他人之揭示而做某種動作。我們先已能够做出所有的各個個別的運動，而這時的學習便是獲得適當的連續的問題。每個運動先由他人在我們面前做着，同時由我們仿做，這樣做過之後，不久，我們便不經他人指示說明而亦能做成這些相連續的各個動作了。

我們的學習有大量是由口頭的或文字的教授而來。我們已經說明過單獨的字樣怎樣能够解放出特殊的運動來。單獨的字樣亦能傳導到相連續的若干運動。茲假定這嬰孩已經學會見了他人畫着線段，便亦畫着線段以反應之，而母親畫了許多線段，以描成印刷體的大寫字母E。假使當他摹仿她的運動的時候，她說『E』，或說『寫出E』，那末，這嬰孩不久便學會一聽待教他這樣做的命令，便隨即照做。這嬰孩受到了這種聽覺的刺激，便作第一個線段，而由這反應所造成的感覺運動的刺激又引起相連續的若干畫線段的動作。假使於這嬰孩已經學會寫許多字母之後，由他人教其寫一個字，則起初必須由教師將字母逐一讀出來，但不久，他一聽得字，便能連續地寫出各個字母來。他已經由口頭教授而學會了運動的

一種新的連續，而給以一簡單的命令，這些相連續的運動便能解放出來。在一個化學實驗室中，有時令學生從事測驗有無氮素存在。起初，必須由他人教以如何進行，或由書中請悉做法，但是經過了數次反覆之後，便無需他人先加以教授了。

我們又學會以我們自己的口頭反應教授我們自己。假使有一個人以實物教授的方法教導如何不用火柴而生火，我們便無需隨卽作用手的運動，以利用當場的實物說明。反之，我們卻將這些運動口頭化，自對自說：『先做這劑，然後那個，再次這個，最後那個。』於是當我們開始以手反覆這種動作時，便是受着這些口頭反應的回憶的引導。我們自己以半發聲的方法所做出的口頭反覆，可以一種與『由他人教授』很相類似的方法指導我們的骨骼反應。關於我們係如何發展將他人的行為口頭化的能力及口頭反應係如何指導用手反應的討論，必須暫為擱置一旁，俟至論語言的發展一章中再行探究。現在我所欲說明的便是：我們的用手習慣與語言是有連帶關係的——不論其為文字的，口述的，還是半發聲的——而由口頭的刺激作用習得的事物，實是舊運動的新連續。

#### 要求或欲望及其表示

本章中以上的討論，係集中於人類之決於他人的行為；這種行為亦可從影響他人的能力的發展的立場觀之。在早期生活中，便有這種對於他人的控制。茲假定有一個針刺着一個嬰孩。這嬰孩因此便不經學習而能號哭，母親聽得了，便走來將他抱起，並拔去那針。我們不願主張：在這個情形中，這嬰孩的號哭係為求抱起，但是不久他便學會雖無痛覺的刺激作用存在而亦號哭，因此，我們總不免因誘惑而

說，他所以號哭者，係因為他要求抱起。我們試一檢討這種學習，並探求其解釋吧。當針正刺着這嬰孩的時候，有許多其他的刺激——因臥於牀上而生的觸覺刺激模型，『見了母親』，及母親走近時的步履聲——正在發生作用。因有這些狀況，所以這嬰孩便不經針刺而亦號哭。母親尋獲了針之後便下結論道，這嬰孩不過是要求抱起而已。這種號哭是一個制約反應，並且達到了一個目的，但不是為這目的而做。這種因他人而發生一個使刺激作用停止的動作的行為，我們總以『這種行為表示了一種要求或欲望 (want or desire)』一語『敘述』之。這種要求或欲望，不過是引起這反應的刺激狀況而已。並非一切的刺激狀況都被視為要求；祇有引起直接或因他人的居間媒介而取消刺激狀況的反應，纔被視為要求。

嬰孩如號哭以反應一種制約刺激物，則母親走近，號哭便停止。已往母親走近後，跟着發生的是有害的刺激作用的取消，這時跟着發生的便是這滿足的嬰孩在其母親的雙臂擁抱中的常態反動。這時見了走近的母親，便因以引起這些滿足的反應，因而號哭也便停止。但是已往母親走近後，曾發生被引起時所有的一定的相連續的若干刺激作用。假使不繼續做這一套的動作，便跟着發生更加出力的號哭了。這裏所發生的這些相連續的反應，具有欲完成的傾向；但是母親的不繼續動作，便阻撓了這些運動，因而造成引起忿怒的非習得的刺激作用。這種引起原來的號哭的刺激作用，又因臟腑的刺激而強化了，換言之，即在情緒上強化了。我們可以將這種特質附加於我們在前面所下的定義：一個要求或一個欲望，便是引起直接或間接取消刺激狀況的反應而使情緒上強化了的刺激作用 (A want or a desire is the emotionally reinforced stimulation which gives rise to responses which either directly or indirectly remove the stimulating condition)。

當一個要求發生的時候，凡足以使其取消的任何反動，我們總說牠是『能引起愉快』或說是『愉快的』，而增加要求的任何反應或刺激狀況，我們總說牠是『不快的』。我們要求食物的時候，吃食便是愉快的，而凡阻撓吃食的任何事物都是不快的。是以『愉快』(pleasurableness)與『不快』(unpleasurableness)，均係指我們稱爲『要求』的刺激狀況的強度上的變化。我們於討論試行錯誤學習的時候，曾揭示這樣的事實：我們保留取消要求的反應，而放棄使要求加強的反應。我們若說，我們學會了反應引起愉快的刺激，而迴避引起不快的刺激，亦無不可。但這祇是敘述學習的過程，而絕不是對之加以解釋。這裏的解釋即見於第八章中『試行錯誤的學習』一題之下的解釋；即謂我們如受着一種持久的刺激的作用，便先做出種種的反應，而這樣做了，便學會根據所遭遇的外界刺激的性質而迴避一切足以妨礙或阻撓的刺激或供給痛覺的刺激作用。

有些要求大抵是非習得的，例如對於食物的要求便是；而其餘的要求則大抵是習得的，例如欲人抱起的要求便是。獲得這些要求的過程中的主要特徵是：(1)因刺激作用的反覆連續而生的連續反應的發展；及(2)這些反應因無尋常的刺激連續而受着阻撓。再述一個習得的要求的例子，這些特徵便更加顯著了。一個正坐在牀上玩弄一個玩具的嬰孩，忽然將這玩具落下了，或拋擲了，因而這玩具落於地上，保姆見了，將其拾起。這種情形經過了好幾次之後，這嬰孩的玩具一經落於地上，他便望着這陪伴者，似乎說，『來把牠拾起啊。』爲這嬰孩的刺激的這保姆的相連續的若干動作，便引起這嬰孩的一個連續習慣的建立。他曾反覆將他的玩具落於地下，注意那陪伴者，並且當她將玩具拾起還給他時追隨着她的運動。是以因將玩具落於地上而生的刺激的引起對於陪伴者的注視，不過是制約作用的當然結果。假使

陪伴者不照常將玩具拾起，即她不以這嬰孩所慣習的刺激作用的連續對他呈現，則號哭或他欲陪伴者將玩具拾起還給他的欲望的其他某種表示便隨之而發生。我們成人的要求友伴，要求回家，及要求其他許多事物，均係以與此大致相同的方式學習而來，並且即根據這種意義，我們纔能預斷尚未發生的狀況。根據以上關於要求及其表示的發展的分析，可知我們所說的要求與維持的緊張，實為同一東西。我們所補充於我們關於預備反應及完成反應的討論者，即謂一個人能發展足以引起他人的合作的預備反應，我們的能學習以能使他人了解我們所望於他們者的方法表示我們的要求，是非常重要的。

### 總括

為重述要點起見，我們可以說，人類能够根據他的許多原來的盲亂的反應及少數確定的反射，而學會依據制約反射的原理，以作無數的特殊反動。這些反動可以分別為三類：(1)積極的或伸手的及玩弄的反應；(2)消極的或迴避的反動；(3)社會的反動，這第三類分為(a)為對他人反應而作者，及(b)足為對他人的刺激者兩種。這些反動亦可根據牠們所集中的要求或欲望而分類。為牠們的基礎的要求，有為習得者，亦有為非習得者。

(註)白利托夫 (Burrhus F. Skinner) 曾供給證明這些循環路徑係由制約作用所建立的證據。參看其於一九二四年所著的論 (Behavior) 1 卷，頁四〇九及其後。

### 問題與練習

- 一、剛滿一月的嬰孩能看見什麼呢？他所以缺乏效力者，你以為原因何在呢？
- 二、試根據本章所述，申論第七章中所述下列一語：『人類雖在幼稚時期中其反應大都是盲亂的，但是這些反應都變化無窮，而能使其造成許多類同刺激結合。』
- 三、母親為什麼能夠具有這樣的對於嬰孩的刺激力量的呢？這對於嬰孩的獲得適應反應，有什麼便利呢？
- 四、『目的』一辭尋常似乎係指一種存在於我們內心中的東西，一種足以影響外部行為的東西，及一種非物理的東西。這種概念可以接受的限度如何呢？一個人所具有的目的有如何的程度是訓練的結果呢？
- 五、我們的感覺運動受納器假使被剝奪，則結果將如何呢？
- 六、試討論預斷或期望對於單純的制約作用及連續反應的關係。

### 參考書

A. 關於嬰孩與兒童的用手習慣的發展，除參看第七章後所列C類參考書外，並參看：

Watson, J. E.

1919. *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist*. Chapter 8. Lippincott.

1923. *Behaviorism*. Chapter 9. The Peoples' Institute Publishing Co.

B. 關於欲望願望要求目的的性質，參看：

Holt, E. B.

*The Freudian Wish*. Henry Holt & Co.

Voiss, A. L.

1923. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapter 15. R. G. Adams & Co.

## 第十章 臟腑的行爲

我們曾爲臟腑行爲爲下一定義，謂其爲平滑肌與腺的活動。這種活動，有許多無需在心理學中鄭重申述，因爲這種活動與營養反應的關係尤爲直接。另一方面，這種活動能影響並改變用手的及口頭的行爲，而心理學者所從事者便是求發見這種活動的影響所及的範圍。有許多爲我們認爲要求的刺激狀況，大部分是生自臟腑的刺激。飢餓便是一個適切的例子。臟腑狀況除爲對於體內感官的刺激作用外，又可影響神經系統中的活動，並因這種情形而改變骨骼的反應。無管腺以其分泌液注入血流中，而這些分泌液又成爲神經細胞與神經中樞的環境上的一個因素。

我們敘述臟腑狀況的時候，將牠們分爲三類：(1)尋常繼續不斷地呈現，但至特殊的環境中便告分裂的臟腑狀況；(2)情緒狀況(emotional conditions)，即僅當某種特殊的刺激狀況活動時纔呈現的狀況；(3)食慾(appetites)，即用於代謝作用(metabolism)的物質久經缺乏後所起的或因久經停止排泄而生的狀況。我們將依上述順序分別討論之。

### 內分泌系統

在發展的實驗控制——例如對於魚類的兩眼之間的距離的控制——上，有一個普通的方法，即以化學物品置於正在發展的部位，這種化學物品不是具有抑制作用者，便是具有加速作用者。這種化學物

品，不論其屬於何種型式，對於尋常在代謝作用上居較高地位的部分——即原有的梯度的高端——均有極大的效果。化學品的性質如為抑制的，則該種化學品便能使各部分的活動速度平均，即破壞梯度。魚類之於中央部分發展成一個獨眼，即係其頭上的對稱梯度被以這樣的方法破壞所致。化學品的性質如為加速的，則該種化學品便能使活動速度上原有的差異更加顯著，即使梯度更加深刻化。魚類的兩眼之異乎常態地相距過遠的發展，即係其頭上的對稱梯度被以這樣的方法強化所致。無管腺所發出的分泌液或化學品對於神經系統各種梯度必然有這種抑制的或加速的影響，二者必居其一；不過直接證明此點的已成工作尚很少。行為果然便是神經系統中的梯度模型的一種表現，那末，抱持這種推理，便有很多的證據。我們現在且考慮腺的分泌液對於用手行為的影響。

『甲狀器官』(thyroid apparatus)係由兩個甲狀腺(thyroid glands)及四個副甲狀腺(parathyroids)所構成，這兩個甲狀腺由一個峽(isthmus)連結之，每個甲狀腺之上及每個甲狀腺之下，各有一個副甲狀腺。就一般情形言，甲狀腺的分泌液與副甲狀腺的分泌液是相反對的，而這兩種分泌液的平衡控制着體細胞(body-cell)的基礎代謝作用的速度，假使甲狀腺的分泌過甚，或副甲狀腺的分泌缺乏，則代謝作用便加速；如情形與此相反，則代謝作用便被抑制。

前一種的妨礙為眼球突出性甲狀腺腫(exophthalmic goiter)的重大原素。我們如欲敘述其於我們最有關係的對於行為的影響，則可說，當事人顯然神經過敏。雖受着極微的刺激，亦必隨即發生迅速的反應，其中反常地含着大量的骨骸肌肉的作用，換言之，即當事人極端神經過敏並且過分活動。神經的發射作用並不確定地限於特殊的通道，卻成為播散狀態。因此，便運用妨礙有效的適應的肌肉。走路

時，尋常爲他人所不常用的肌肉均有顯著的收縮。換言之，各種反應不能互相調節。當事人亦非常煩惱而急躁。對於任何及一切的刺激均有加以反應的傾向。細胞的代謝作用如加速，一切的梯度如變成更加深刻，其人行爲上便欲發生這些情形。於是一個感官便有支配許多肌肉的趨勢。番木鱈鹼 (strychnine) 能產生與這些情形很爲相同的效果，爲一種著名的興奮藥劑。

甲狀腺的分泌缺乏的影響，如係於出世時出現者，便稱爲癡呆症 (Cretinism)，如係於成長後突然出現者，便稱爲厚皮症 (Myxedema)。一般的細胞代謝作用是很慢的。一個年齡很大的癡呆症患者，其行爲很與一個小孩所做者相同，症狀嚴重者，其行爲僅與一個年方一歲至兩歲的小孩所做者相同。如患厚皮症，當事人的活動便回返於幼稚的狀態。在兩種情形中，行動都遲鈍而呆笨，感應性與活動均減低。這與關於被施以具有抑制作用的化學物品的動物的研究有連帶的關係。梯度有被破壞的趨勢，一部分對於其他各部分的支配性減少，並且發展受着阻礙。

有一點可以於此述及，即尋常往往以巧拙程度 (performance level) 表示智力年齡 (mental age)。假使一個人祇能做尋常三歲年齡的兒童所做的事，便說他在智力上爲三歲。所謂智力 (intelligence)，便是指實足年齡 (chronological age) 與巧拙程度之間的關係。如巧拙程度爲六歲，而實足年齡年爲十二歲，當事人便非常遲鈍，如實足年齡爲四歲，他便非常聰明。此外，智力年齡尋常均以口頭習慣測驗之，因而就其用爲與測驗 (tests) 有關的名辭而論，智力即係指一個人與他人相較時所有的口頭能力。審美的與機械的能力顯然爲總巧拙程度的一部分。現在我們所注意的一點，便是一部分以腺的活動爲基礎的口頭能力。

一個癡呆症患者或患有厚皮症者，如服甲狀腺精 (thyroid extract)，則身體的一般狀況與巧拙程度均因以進步。如停止服藥，則仍復原。

其他各種無管腺的分泌液的效果都是比較分化的，特殊的綜合作用及受着影響的氧化作用，而非一般的代謝作用。黏液腺 (pituitary gland)，因其分泌液的作用，最能影響造成骨骼構造體的綜合作用。這種腺如分泌過甚，便使骨骼過大，即長骨症 (gigantism) 是；如分泌缺乏，便造成短骨症 (dwarfism)。無管性腺 (ductless sex glands)——即來的細胞 (the cells of Leydig)——控制着分化男女的構造體並決定表示性特徵的用手行爲。如以豚鼠 (female guinea pig) 的無管性腺移種於男子身上，則該男子便發展出女性二次構造特徵 (secondary structural characteristics of the female)，並且其行動亦與一個女子很爲相似。有相當直接的及許多間接的證據，足以證明有些男子的女性及有些女子的極端男性，均係由於變態的無管性腺。松果腺 (pineal gland) 能抑制性腺的活動。松果腺如衰萎，則性腺便以一種新速度發生作用，並使性特徵發展得很爲迅速，與春情發動期 (puberty) 的情形相同。新的臟腑狀況與新的欲望很突然地出現。社會上有一種規定，謂必須與社會的準則相符合，這些欲望纔可以移去或滿足，正與父母對於兒童的飢餓相同，必使其務須遵照進膳時的一定規則。因此，求直接滿足的欲望便與社會的要求發生衝突。前者受了阻礙，便引起忿怒，並可以造成反社會的習慣的發展。這些臟腑狀況的影響，顯然是很深廣的。

其餘的各種無管腺，我們無需考慮，因為牠們對於行爲的影響不如上述各種的重要，即果然重要，我們也尚未知悉。我們對於胸腺 (thymus) 的影響，所知尙鮮。事實上，無管腺的機能的發見不過是晚

近的事。這些腺的機能的闡明至關重要，故生理學中已成立了一個分科，稱為內分泌學(Endocrinology)。讀者不妨參看論述內分泌學的專書，以求得更詳盡的知識。

### 情緒

與我們適纔所討論的腺的活動恰成對比的，便是副腎(adrenals)的活動。祇有當某幾種的刺激物——現在我們便可指出其為情緒的刺激(emotional stimuli)——正活動的時候，副腎纔分泌，並不如他種腺體之繼續不斷地並且前後一致地分泌。腎上腺素(adrenalin)的分泌所有的影響，差不多等於穿過自主神經系統的胸腰區域的衝動所產生的變化。這種分泌增加心跳的速度與力量；因血管的收縮而提高血壓；因為因這種分泌而收縮的大都為臟腑的血管，故能使血液重行分配；使肝臟有更多的糖質解放到血液中；使血液更易凝結；使消化器官與生殖器官的活動減少或停止，尤其可能的，便是影響神經系統的梯度，這點的情形與甲狀腺很為相同。是以這種分泌間接引起特殊的體內刺激狀況，直接引起特殊的梯度狀況。這兩種結果均影響骨骼的行爲。

#### A. 定義

臟腑中的這些深廣的，暫時的變化，不論其為腎上腺素的分泌所造成，抑為穿過自主神經系統的衝動所造成，都是情緒(emotions)，至少也是情緒反應的一大部分。我們所謂情緒，無論不過是指一定的刺激物所決定的臟腑騷動，還是指臟腑騷動益以其對於用手行爲的影響，都是一種勉強的東西。在本書中，以後我們述及情緒時，僅指臟腑行爲。

## B. 幼稚情緒

瓦特孫根據他的實驗研究，得了下列的結論：真正的情緒有三種，即恐懼(fear)、忿怒(rage)，及愛(love)是。恐懼與忿怒有密切的連帶關係，腎上腺素的分泌及其影響為兩者的一大因素。但是副腎腺並不能單獨發生作用。使平滑肌與腺興奮的神經系統在兩個相對的區域，即胸腰區與頭蓋薦骨區是。兩者的作用均具有播散的特質，即假使有了解放到副腎腺的衝動，同時便亦有解放到臟腑的其他各部分的衝動。恐懼與忿怒都是胸腰區活動的結果，但是恐懼的放射模型與忿怒的放射模型之間的確實的差異之點雖尚未為我們所完全知悉，但是其間具有差異之點，總是很可能的。有一個顯著的差異是：在恐懼中，靠近體面的血管收縮，乃造成面色蒼白，而在忿怒中，這些血管膨脹，乃造成面色發紅。因此，可以說忿怒是一種臟腑模型，恐懼又是一種臟腑模型，雖則亦有許多原素為兩種模型所共有。

愛的情緒大抵是決於頭蓋薦骨區的神經放射的一種臟腑模型。其一般的性質與恐懼及忿怒恰相反對。『愛』字亦用以指純粹的情緒狀況以外的狀況。有時『愛』字係暗指性慾(sex appetite)——此點即將論及——，而指性慾時，往往被稱為戀(passion)或戀愛(passionate love)。有時這字係指對於某物或某人的依戀，例如母親之依戀其兒女便是。在這些情形中，都是愛着某種東西。這些依戀之情都是已經對某物或某人建立了許多反應的最後結果。若這對象已經從環境中移去，這種行為習慣便分裂。因此，我們有一種奇談，謂有一個丈夫，平時雖與其妻時常口角，但其妻離家遠去的時候，他卻又覺得若有所失，希望她及早回來。鄰人見了他意態鬱悶，便斷定他對於其妻雖有閒言，卻真正愛她。這裏的解釋須求之於前章中。被愛的物或人為建立連續習慣的一個因素，及至這對象移去，這些習慣便受着阻

礙。一個嬰孩，如曾反覆爲一個人所抱，則以後便會單能適應這人的抱持方法，即使他反應的狀況一經發生，他便隨時反應之。如有其他什麼人將他抱起，他便不能作所求於他的反應，事實上，便是他被迫從事作爲那異乎尋常的抱法所阻礙的其他反應，因而隨即號哭起來。我們即以此爲證據，主張這嬰孩認識他一向與之相連結的那人，並且他愛着這人。

#### C. 原始刺激

嬰孩的這些反應祇能由少數刺激所引起。瓦特孫曾下結論道，祇有高大的聲響及突然的噪音，纔能引起恐懼；祇有運動受了阻礙時，纔發生忿怒；搔胳膊或以手指輕觸——尤其是輕觸引起性慾的部分——，輕拍或輕撫，搖之使睡，輕輕推撞——尤其當嬰孩橫伏於母膝上時——，便引起愛。

#### D. 刺激的替代作用

有許多刺激，都能因了制約的作用而獲得解放各種臟腑模型的力量。引起恐懼反應的替代刺激在我們一生中大部分的時間內都特別多。這些刺激受着單純的制約作用，便發生效力。嬰孩均好玩弄有毛的動物，但是據瓦特孫的發見，假使當他正在玩弄有毛的動物的時候，發生了高大的聲音，嗣後他便對這動物及其他各種有毛的動物，一律發生恐懼。有一天晚間，有一個年方兩歲的孩子，正在草地上喧鬧跳躍，及聞有人口喊“yarkee”（美國人的綽號）Doodle（愚人），便口發急遽的尖叫聲，表現着其他的恐懼徵候。著者隨即疑此爲制約作用，因而加以探問。結果，得悉在以上的兩個晚間，當這孩子正在遊戲的時候，曾有人斥逐狗子。那狗子爲反應起見，曾奔至草場中，將這孩子打倒。我有一個同事曾對我述及他的嬰孩所發展的制約恐懼。母親拿着一個玩具給這嬰孩，而正當給他的時候，這嬰孩的姊姊忽

然叫道：「是我的，是我的！」嗣後這嬰孩見了這玩具，總要號叫並哭泣若干時。有一個學生曾述及他幼時見了樂器便發生恐懼。當他尚是小孩子的時候，有一天，他正檢視他父親的號角，他的父親忽然把牠吹得高聲響。學生中時常有這類的報告，述不勝述。每個讀者大概都能想及這樣發展成功的恐懼。我們不妨注意，原始刺激與替代刺激物祇須併現一次，便足以發生效力，而類似這替代刺激的其他刺激物，亦能以一般方法發生效力。已經對家兔駭怕的嬰孩，亦恐怖其他動物。那聽了斥逐狗子的聲音便駭怕的孩子，後來聽得樂調的聲音，亦發生恐怖。

一個人往往於一生的大部分時間內，總具有一種強烈的恐懼。這種恐懼不但在許多動境中使當事人倉皇失措，並且在他自己及他的朋友，都覺得神祕不可思議，總使他以為自己必有什麼特別或缺陷的地方。這些恐懼均係起源於兒童時代的初期的制約作用——其時為當事人所不能記憶——或係起源於在不能作口頭說明的環境之下所發生的制約作用。布格比(Bugby)所分析的一個例子是很得要領的。有一個女孩子，年方二十歲，對於流水具有強烈的恐懼。若非先使她確實相信她不致被逼着經過一個中有流水的河道，她便決不肯到那裏散步或騎馬經過那裏。她聽了或見了自來水管或他種水管的龍頭有水流出，她便非常倉皇失措，有一次，她曾因以暈厥。她因為不能支持盆湯沐浴時的水濺，故實行海綿浴。當她二十一歲生日的時候，她自兒童時期以來未嘗見過的姑母來到<sup>的家中</sup>。姑母見了而便恭賀道：「一向疏隔，我還不知道你的情形呢。」起初，這女孩子覺得迷惑無所適從，但是最後卻想起了下列的事件。當她九歲的時候，她曾隨其母及其姑母赴郊宴。母親因故須及早他去，而這女孩子卻要求准其留着不去。母親允許了她的要求，但同時她也承認她不離開她的姑母。她的允諾，與兒童時期的許多其他的允

諧相同，並未遵行。姑母不見了她，經過了多方的找尋，纔發見她在一個瀑布之下，一足被夾於兩個石塊之間。以這樣的年齡的女孩，處於這樣的一個總動境中，自欲引起強烈的駭懼，甚至駭懼得暈厥了。姑母決斷這女孩已因不服從而受了充分的懲罰，因而將她的衣服曬乾，並承諾不以此事告訴她的母親。次晨，在這小女孩子未起牀之前，她便走了。即以此故，這孩子纔沒有口述她的經驗及學習對於流水的其他反應的機會。這次姑母來訪，她乃想起了這事，並以成人的方式反應之，自後恐懼便消滅了。

有許多這種極端的恐懼均已經人研究過，而所得結果，實際上均與上述的分析相同，即制約作用均係於當事人不能以經驗告訴他人的環境之下發生，而再度制約 (reconditioning) 復為不可能。有一個職員，恐懼內有滾溝而無出路的地方，推其原因，亦由制約作用而來。原來當他尚是一個小孩子的時候，有一天，他將他以不十分光榮的方法得來的掠奪品售出後，正從一個舊貨店內走出來，突然為一隻大狗子所襲擊，由此遂獲得了恐懼的習慣。達到這店的入口是一個很狹的小街，因而以後一經被禁於什麼狹窄的或閉塞的去處，便發生恐懼。另有一人，如有人從後方走來抱住他，他便發生恐懼。這原係起於一個食品雜貨店的主人所給他的恐嚇。這人尚是一個小孩子的時候，時常從這店舖前的桶內竊取花生米，這商人為欲阻止他再來竊取起見，有一天，躲藏於桶後，這犯人正抓了一把花生米起步欲走時，這商人突然一躍而出，大聲叫喊。在許多例子中，當事人一經於某次事變中能够回想起他的恐懼的來源，恐懼便隨即消滅。心理學者對於這種回想，有各種的間接方法可以協助之。如協助而仍無效，則可重行加以訓練，訓練方法，後面即將述及。

於此，可以提出一個問題，即對於兒童是否應教以若干種恐懼。學習恐懼動物、恐懼黑暗，恐懼

水，當然無甚理由，但是學習恐懼蛇及正在開行的汽車，不是可以保障安全嗎？對兒童教以若干種恐懼，作為控制他的行為的手段，不是很有益嗎？以這種方法利用恐懼的機會是很大的。與以下所述者類似的偶然事變，是很多的。有一個小孩，會跑後不久，有一日，拉着一個架上的花瓶。砰然一聲，花瓶墜地而碎。正當欲墜之際，父親曾目視其狀，但以相距過遠，不及趕來護救，因而大呼道：『不能，不能。』自此以後，他的『不能，不能』便很有效力，一經喊出，便引起恐懼，並且隨即發生迴避反應。但是經以此法加以控制的兒童，將變成懦弱畏怯而過於溫順馴良；因而可以提出一個疑問，即因這樣加以控制而獲得的利益，是否能與因養成這些特徵而生的害處相抵消。因為對兒童予以不引起恐懼的痛覺刺激，亦能引起迴避反應，故我們很可以問：應該對於任何兒童均故意教其發生恐懼嗎？誠然，對於任何兒童，均可教其養成無需引起恐懼而得安全的習慣。准許一個兒童一個人獨自穿過街道的時候，這兒童可藉以了解學習保障其安全的習慣所需要的語言。父母走至街道的邊石時，便可令兒童停步，先注意左方的汽車，然後注意右方的汽車，並且祇遇情形順利而無危險時，方可許其穿過。不久，這兒童便能不經教授而作這些反應，事實上，竟可樂於為父母判斷何時可以穿過。如兒童判斷錯誤，父母應隨時加以糾正，如此做去，不久這兒童便能學會作適當的判斷了。

至於忿怒，則往往因運動之原來的妨礙而有顯著的傳播。不但實際的阻礙能發生效力，抑且一個人的計劃與願望受了任何的干涉，無不發生效力。受阻礙時出現的物件或事變，不論其為阻礙的主動者，抑僅為偶然的隨伴現象，均成為引起忿怒的替代刺激物。曾反覆妨礙我們的人，以後我們見了他，不論這時他是否積極妨礙我們，我們總要因以發怒。我們總說，我們痛恨這班人，如妨礙不大，我們便說，

我們對於他們不悅。如有女電話接線生曾對我們說『有人講話，等一等，』我們以後聽了這位接線生的口音，亦欲憎恨之，甚至我們雖明知她真正無過，亦欲對她發怒。與我們有密切關係的人或物，如受了什麼妨礙，我們亦欲發怒。因為這些人或物為我們所慣習的活動的實施所必需，故打擊他們的人實為直接打擊我們。

E. 對於原始的及替代的刺激的消極適應

特別因為發生忿怒之故，對於妨礙——即原來的刺激物——的容忍 (tolerance)，乃能隨年齡而俱增。這種容忍便是第八章中所討論的消極適應。原來的刺激物，因為時常與其他強烈的刺激物相併出現，遂停止發生效力，正與那狗子雖見了雞蛋，亦不前往相同。那嬰孩因於吃東西時受着妨礙，便發生持久的飢餓刺激，更因了這種刺激，便默從父母的要求。如兒童所要求的物件為父母所不許給他者，他便終會將此物忘記，而另行玩弄其他物件，或由父母另以糖食或其他獎品給他，因而他便轉移其注意，而忘記他原來所希冀的東西。這後一種的方法中具有危險性，此點我們即將述及；不過這種方法亦有一種優點，即足以使兒童容忍妨礙。於此所當提示的一點，即起初妨礙雖足以引起忿怒及隨伴發生的用手反應，但同時或隨後不久所發生的其他狀況足以引起忿怒以外的反應。因為這些他種的反應時時變化，故妨礙並無引起牠們中任何一種反應的力量，因而亦停止引起忿怒。神經衝動於這個時間內導向這一組的反應器官，至另一時間內，又導向另一組的反應器官，因而沒有那一個通路能够固定，而原來的路徑亦經消滅。

我們之隨年齡而日益能容忍妨礙，是社會適應上的一個很重要的方面。我們與他人相處，必須互相

容忍，互相遷就，控制他人，亦受人控制，在有些方面受人妨礙，在其他各方面則得人幫助。一個人斷不能處處均爲所欲爲，不受拘束；他必須對人讓步。不消說，發展這種容忍性，愈早愈佳；否則一受妨礙即引起忿怒的自然傾向必致強化，因而稍受干涉，便隨即發生忿怒。在我們今日的文化中，及早發展容忍性，即指在家庭中發展之而言。這點往往過於被忽視；因而兒童的品性都敗壞了。他走到遊戲場的時候，總不能與其他兒童相處和睡。因而其他兒童都恨他，他也恨其他兒童；蓋他發展了一種反社會的態度。監督兒童的遊戲，以助其構成互相容忍的習慣，爲教育上所常被過於忽略的一方面。因爲在遊戲活動中，適需要這些習慣，並且易於教導之。無論在遊戲場中或在家庭中，負教導之責者均須教導兒童養成這些習慣，兒童如表現忿怒，便加以制止，或誘導其從事於其他活動。

高大的聲音及突然的噪音，亦將失其引起恐懼的力量。初看去，這種消極的適應的建立，似乎與他種消極適應不同。高大的聲音的失去其效力，似乎僅是由於在兒童時期中未嘗發生。但是聲音總是發生的，這些聲音的強度如甚低，便造成恐懼以外的反應。由此所生的結果，便是鬧聲所造成的神經衝動轉入通至副腎腺的通道以外的許多通道，因而不引起恐懼而亦可發生的聲音日漸高大。換言之，原來的刺激物，因爲祇能以很弱的強度出現，故差不多必然地必須與他種更有支配力的刺激作用相併，纔能出現，這樣，便終於雖有很大的強度，亦失去其力量。

一個人的後獲的恐懼，亦終於失去。若非重行受制約作用，這些恐懼便欲消滅。有兩種很相類似的方法，無論應用其中那一種，均可使這些恐懼更加迅速地消滅。第一個方法是使當事人所恐懼的物件置於爲其所能目視之處，但起初必須使其相距很遠。他既慣於見着這物件置於相距很遠之處以後，可以將

這物件逐漸移近，及至最後，雖置於很近的範圍之內，亦必不致使當事人倉皇失措。有一個孩子，曾因某種原因而駭怕金魚。後來父母乃將金魚缸置於膳室中之最遠的角落裏。這孩子飢餓時便走至膳桌用膳，他雖注意金魚，但是食物很足以誘使他安然用膳。過了數日，他便不注意金魚了。於是將金魚缸逐漸移近，最後甚至置於碗碟之側，他也不駭怕了。至此，再稍稍加以鼓勵，他便開始取食物餞金魚，並敢以手伸入金魚缸中了。第二個方法是於所駭怕的物件在場時，使一種能引起有力的反應的刺激物一併出現。無論何時，兒童生着輕微的恐懼，聰明的父母總該能够使他對於其他事物發生興趣。茲假定用以轉移他的注意的，是一個新玩具。恐懼刺激物所引起的神經衝動，必能因偏離作用而導入玩弄玩具所需要的反應器官。這種偏離作用足以使因恐懼刺激而生的衝動改道而入於其他通道。我們在前面業已述過，從特殊的兒童期環境中所傳播的恐懼，其起源一經為當事人所明白，大都便隨即消滅。

F. 骨骼的隨伴反應的改變

我們檢討情緒時，大部分係述其性質及其與其刺激的關係。此外情緒亦為影響用手行為的刺激。在某種意義上，祇須在恐懼與忿怒的壓力之下所表現的骨骼行為為社會上所可接受者，社會總不過問這兩種情緒之時常發生及其在何種狀況之下發生。嬰孩中隨伴三種主要情緒的每一種的用手行為的原來模型，我們業在第七章中約略述過。在許多情形中，這種幼稚期模型均廣積到成人時期，在其他情形中，則均為他種形式的用手行為所替代，這時，我們乃謂這人已學會控制其情緒，指導其情緒。這種變化發生的情形，根本上與一個人學會依照進膳規則，而不依照早期的傾向進膳的情形相同。

恐懼與忿怒都是持久的刺激，原來所引起的用手行為如不能助其取消，則這些反應便消失而為能助

其取消的其他刺激所替代；此種情形，我們考慮試行錯誤學習的時候已經發見。茲假定那兒童受着妨礙，並且表現着幼稚期的忿怒，或轉為赫怒（*zantium*）——這種模型在兒童期內如此稱呼。並假定陪伴者對於所爭之點讓了步。於是這種赫怒不能成為忿怒的當然隨伴行為，抑且成為取消妨礙的一種工具。由此，這兒童便每次都發為赫怒，以冀其要求得以實現。反之，假定陪伴者不予讓步。這受着這持久刺激及外界動境的作用的兒童，便欲作出若干他種的骨骼反應或許多這種盲亂式的反應，終至欲作出一種不能取消這種持久的緊張的反應來。這樣，他便是以他自己的努力，以他自己的開創力，取消了妨礙的環境。不久，阻礙便不是一種使他發生粗野而不平衡的忿怒了，卻是一種對他的取消忿怒的能力的挑戰。他已經學知在他的反動系統中，是具有排除障礙的可能性的。他已成了具有堅忍力及開創力的人了，因為他自始即是被這樣教導。他總被敘述為一個具有堅強的意志力（*will power*）的人；而意志力一辭的本身，便是代表這樣的行為方法，換言之，即代表他的訓練之遺留於他的神經系統而造成這種形式的動作的結果。

恐懼時，最易取消臟腑狀況的反應便是後退或逃避的反應。這種反應之隨伴駭怕而發生，究係由於成熟作用，抑係由於試行錯誤的學習，這點並不甚重要。誠然，大多數的人在某一一生中，總有某一時期受着驚嚇時便發生這樣的動作，但謂差不多一切的人都要於中途消失這種行為，亦屬無疑。假使這種變化果然便是赫怒為他種反應所替代，那末，我們便不能希望逃避能取消恐懼。這種現象具有兩種意義：（一）我們因為有語言，所以無異是把物件的世界隨身攜帶，因而不能擺脫所恐懼的物件。（二）因他人之不贊成的意見而生的種種新刺激，不斷地置在後退的個人的前途中。一個人既這樣為恐懼所包圍，

則後退反應便顯然不能多多爲助了；既發生因這一組的恐懼刺激而生的後退反應，自欲又遇着另一組的恐懼刺激。因此，當事人必仍處於對動境中之不產生恐懼的原素作局部反應的地位，即與其駭怕時的反應很爲相同。他已學會隱藏他的恐懼了。他甚至尙可前進一步，因爲他所作不表現他的隱藏着的恐懼的反應愈有力，則他的行爲便愈能被視爲勇敢，並且他將愈不需要恐懼社會所加於他的恐懼刺激的可能性。兵士們往往雖駭怕異常，但仍表現着極大的勇氣者，即以此故。誠然，他們的勇氣，如加以精密的考察，便可見其實只是表面的，而其性質較真正的勇武尤能不顧危險。他們往往因恐懼而不顧利害得失，因而作與後退適相反對的反應較其不恐懼時尤爲有力。因此，即恐懼亦可成爲促進社會上所接受的習慣的發展的持久性的一種刺激狀況。

### 食慾

本章之首所說的臟腑狀況的第三種型式，我們不擬詳述。卡爾生 (Carlson) 曾經證明這種型式的臟腑狀況即空胃之劇烈的收縮作用。這種狀況並非一種情緒，因了某種確定的刺激物的作用而發生；卻於當事人已經若干時間不能得食後發生。但是能引起有機的刺激作用的胃收縮，後來亦能爲替代刺激物所引起，例如聞得食物之味，親及食物，及一日內的時間所特有的刺激都是。這些刺激曾有無數次在胃收縮之前發生。一個人若有若干日不食，則這些刺激物便失去其力量，因而這人便不覺飢餓。渴亦屬於這一類的臟腑緊張，因而終至能引起尋獲流質的行爲。若遇環境阻止某組已經構成的用手習慣的取消飢或渴的時候，則這些緊張便造成盲亂的搜尋運動，同時其他一切行爲均從屬於這找尋水或食物的企圖。同

理，假使氧氣的供給告竭或減少——例如當一個人沈沒於水中或居於很高的高度的時候——，則亦發生這種狂亂的搜尋運動。這三種狀況——飢餓，渴，及氧氣的剝奪——有一特點，即均係因缺乏營養所需要的物質而起，並且均表現於取消這種有機需要的用手行爲。

與這些自然的臟腑狀況相同的，即因被剝奪了某種的物質而生的種種狀況，例如當事人已對之成癮的藥物便是。反覆服用能成癮的藥物，便養成對於該項藥物的需要。爲求反應這些需要——即因不能獲得這些藥物而生的種種狀況——，便養成尋求並儲積這些藥物的習慣。假使這些已經構成的取消這些需要的習慣，證明已不能利用，便發生盲亂的搜尋運動，此正與用手習慣之不能獲取食物或水時的情形相同。

與因用於代謝作用的物質被剝奪而起的狀況大致可成對比的，便是因於軀體器官內儲積廢物質而生的那些狀況。這些物質一面儲積，腔壁上因而發生緊張，同時並發生引起神經放射的刺激作用。排除的機構是非習得的，但是必須學習遵守社會上關於時間與空間的準則。養成這些關於大便與小便的習慣，是比較簡單的事，但是關於性的緊張——即因儲積有管性腺的分泌液而生的種種緊張——，則遵守的規則便非常複雜。於此，實無需討論這些規則；所須中述的一點，即有許多不能適應的情形均係源於當事人未能在口頭上及用手行爲上學會這些準則。以性爲中心的不能適應的行爲，大部分應歸咎於當事人不知爲性的欲望的基礎的狀況及社會準則所以應加遵守之道。

### 臟腑行爲與適應

臟腑活動本身誠然不是適應的，但是牠們對於適應卻有深廣的影響。用手行為係賴乎臟腑之繼續不斷的作。這種作用即構成骨骸反應的一種繼續不斷的背景。此外，臟腑活動中的暫時的偏離作用又造成用手活動中的顯著的變異。再者，這些暫時的狀況又促使取消這些狀況的習慣的構成。所構成的習慣的種類，不但視乎臟腑狀況的性質，抑且視乎外界環境的性質。

### 問題與練習

- 一、強烈的依戀有什麼危險？範圍狹隘的依戀有什麼危險？依戀的強度與範圍上有性的差異嗎？
- 二、恐懼之涉及今日訓育的程度如何？為什麼兒童在兒童初期雖受恐懼的控制，以後卻往往變成反社會的呢？懲罰是否為控制犯罪的一種適宜的有效工具，試討論之。
- 三、恐懼與對於危險的認識有什麼差異？在今日的狀況之下，培育一個兒童，能不使之發展什麼恐懼嗎？
- 四、在何種意義上，忿怒與恐懼已失去其功用呢？
- 五、你試先寫下一個字或辭（例如『海洋』）然後根據你心中所想的，任意再寫一個字或辭，如此連續做下去，但不得仍回到原來的字或辭。你這連續動作中，是否要寫出具有情緒意義的字呢？你試以許多字來做這種試驗。在這些環境之下，你還能追憶出你已有若干時間未能想出的經驗嗎？假使你在兒童初期曾有某種強烈的恐懼，以後你已經忘記，你應用上述方法，便可追憶出來，這事你以為可能嗎？有一個學生試驗這種連續的口頭反應，最後乃寫下『閃光』一辭，因而憶起當她尚是一個小孩子的時候，有一次曾因碰着一個閃光照片而大受驚嚇。自彼時以後，她每看見閃電或電車上的閃光，都常駭怕。她自憶起這次事件之後，她對於閃電的恐懼便顯然減少了。你能解釋這種事實嗎？
- 六、尋常所定的忿怒與正常的發怒之間的區別如何？
- 七、在『互相選就』的生活中，一個人若對他人讓步，並容忍某種的妨礙，那末，他為有損失嗎？你能從純粹自私自利的觀點，證明不自私自利為正常嗎？

八、爲什麼大多數的人都能因制服困難而獲得滿足呢？

參考書

- Bagby, R.  
1922. "The Etiology of Phobias," *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 17, 17 ff.
1928. *The Psychology of Personality*. Henry Holt.
- Cannon, W. B.  
1922. *Body Changes in Pain, Hunger, Fear, and Rage*. Appleton.
- Carlson, A. J.  
1916. *The Control of Hunger in Health and Disease*. University of Chicago Press.
- Carver, A.  
1919. "The Generation and Control of the Emotions," *British Journal of Psychology*, 10, 51 ff.
- Orle, G. W., and W.  
1910. *The Origin and Nature of the Emotions*. Saunders Co.
- Groves, E. R.  
1924. *Personality and Social Adjustment*. Longmans, Green.
- Jones, M. O.  
1924. "Elimination of Children's Fears," *Journal of Experimental Psychology*, 7, 382 ff.
- Langlis, O.  
1924. "Studies of Emotional Reactions, 1," *Journal of Experimental Psychology*, 7, 325-341.
1924. "Studies, etc., 2," *Journal of Comparative Psychology*, 4, 447-509.
- Marston, L. F.

1925. "The Emotions of Young Children," *University of Iowa Studies in Child Welfare*, No. 2.  
Morton, G. F.  
1925. *Childhood Fears*. The Macmillan Co.  
Richardson, R. F.  
1918. *The Psychology and Pedagogy of Anger*. Warwick & York.  
Shaeffer, E. A. S.  
1924-26. *The Endocrine Organs*, Parts I and II. Longmans, Green.  
Sherman, M.  
1927. "Differentiation of Emotional Responses in Infants," *Journal of Comparative Psychology*, 7, 256-284,  
351.  
Watson, J. B.  
1919. *Psychology from the Standpoint of a Behaviorist*, Chapter 6. Lippincott.  
1928. *Behaviorism*, Chapters 7 and 8. Peoples' Institute Publishing Co.  
Watson, J. B., and Raynor, R.  
1920. "Conditioned Emotional Reactions," *Journal of Experimental Psychology*, 5, 1-14.  
Weiss, A. P.  
1925. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapter 16. R. G. Adams & Co.

## 第十一章 口頭的反應

與特殊的用手反應及臟腑反應的確立相並行的，便是口頭反應的發展。所以將這些發展分別加以考慮者，大部分是因為各種型式的反應的適應結果各不相同。各種發展的原理則完全相同。

### 盲亂的發聲

嬰孩不但表現盲亂的手足運動，抑且表現盲亂的發聲。我們須記着，我們若稱一個反應或相連續的若干反應是盲亂的，我們的意思僅是說，這種反應並無對於一定的刺激狀況之顯明的關係。誠如瓦特孫所常說，「我們並不知道是緣何種細故，纔發出喊叫的反應來。」但是我們總不大能够懷疑，每種聲音之產生，總有若干刺激或若干組刺激為其原因的。這些盲亂的發聲，毋寧稱為異狀反射 (anormalous reflexes)。

嬰孩的發聲都是單音節的 (monosyllabic)，往往祇有母音；但在許多情形中，亦為一個子音及一個母音的結合。一個聲音往往反覆好幾次。這種反覆尋常均歸因於感覺運動循環弧 (kinaesthetic circular arcs)，不過這種情形亦可引起這連系中的第一個聲音的一般狀況的延續的結果。這些聲音並不與任何一種語言的聲音相似，卻與許多種語言的聲音相似；因此，我們可以說嬰孩的非習得的口頭反應總目中，具有各種分開的聲音，這些聲音結合起來，便構成一切的語言。

## 口頭的摹仿

嬰孩之學習摹仿所聽得的聲音，與其學習摹仿所見的運動，所用方法相同。假使他偶然作了一種聲音，而這種聲音與某種有意義的音節很為相似，則母親便以此法反覆並建立使這嬰孩能學習反覆他所聽得的聲音所必需的環境。最初所造成的子音是 d, b, m, p, g，而最早的母音是 a 中之 a 和 not 中之 o, need 中之 e, 中之 i。茲假定這嬰孩偶然會說“da”或“ma”。父母自然覺得滿意，因為這兩個字音與嬰孩稱呼父親及母親的聲音相似。父母跟着嬰孩反覆這兩種聲音，以鼓勵他再說。這嬰孩既這樣受着酬報，所以不久——約在出世後三月或四月內——便一經聽得“da”或“ma”的聲音，便會跟着照說。根據下面的圖解，很易看出這實是一個單純的制約作用的例子。

未經分析的刺激作用 “da” 感覺運動的刺激 “da”

“da” 的聲音……

## 意義的附著

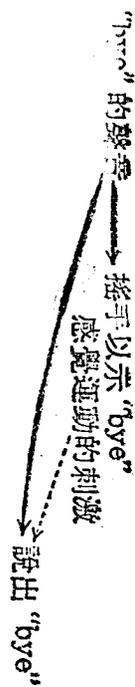
這嬰孩已能以上述方法實行如成人一般地應用語言的第一步了。但是他的聲音在他是無意義的。必一個反應能由某字所指示的物件所引起後，我們纔稱之為有意義的反應。這嬰孩既已因制約作用而能

一經聽得“da”便說出“da”以作反應之後，他便是已經學會一見其父時便說出“da”了。這種情形有了下面的圖示，便無庸加以討論了。



我們又往往刺激或物件無意義或有意義。一個物件或一個事象，如能引起一定的反應，我們便稱之為有意義，例如鈴聲，如能引起唾液的分沁，便為有意義。是以反應與刺激兩者均對於其他某種東西——對於一種刺激物的反應及對於一種反應的刺激物——發生了確定的關係之後，我們便稱之為有意義了。在這種意義上，陽電子對於電子是一種有吸引作用的東西。一個字，如被視為一個刺激，便是已以第九章中所述的方法以意義附著之。假使當母親對嬰孩說“Bye bye”的時候，他便搖手而說“bye”，那末，他的字便有意義，便是以一定的方法對之反應。他已經了解所說的是什麼意義了。

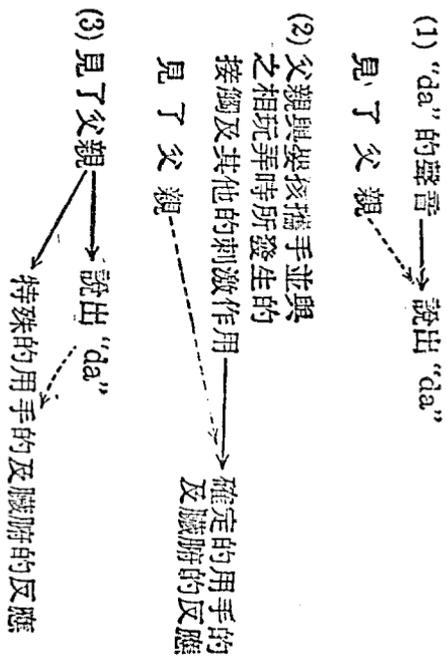
因為口頭的與用手的發展相併前進，故嬰孩的說“bye”及其搖手而示“bye”亦相伴發生。這兩種行為都是對於所聽得的字的反應模型的一部分。這種模型的這兩種構成原素，均能引起感覺運動的刺激，因而如一種動作在另一種動作之前發生，則這第一種動作便終能引起這第二種動作。假使一個嬰孩在學會說“bye”之前，先已因制約作用而能搖手以示“bye”，則這種搖手動作便更易引起，而其情形應如以下的圖示。



結果便是凡能間接引起搖手的任何刺激都能引起『說“bye”』。因此，這嬰孩便是能够口述他自己的行為，說明他正在做什麼，亦可以說他正在從事內省——假使你願意的話。

假使曾經特別訓練，使第一種的反應是口頭反應，而不是用手反應，則引起口頭反應的任何刺激必能間接產生專有的用手反應。所說的字樣不徒是一種反應而已，抑且因其對於運動感覺受納器的興奮而也是對於一定的用手反應的一種刺激。若非所說的字樣解放出其他的反應——用手的或臟腑的，或兩方面的——或與其他的反應相連結，則這個字總無多大的意義。假使有一個人走到一個機器店裏，當有店員告訴他所參觀的那件器械是一個車床 (lathe)，因而他能說出『車床』這個名辭來，並能對其他任何人稱說那是一個車床，但是非至車床及這名辭兩者均與應用這種工具所需要的用手反應相連結，兩者必均無很大的意義。“lathe”字，非至與對於其父的用手的及臟腑的反應方法相連結之後，總無多大的意義。這種情形之教育的意義是顯而易見的。若徒有口頭的知識而無用手的活動，是無大效用的。所必要者，便是對於物件及事象予以適當的口頭反應，並了解自己所用的字樣。了解這些字樣的情形，與理解他人所用的字樣的情形相同，即這些字樣成了能引起確定的用手的及臟腑的活動的替代刺激。嬰孩了解其自己的應用“lathe”字所需要的狀況的圖示，亦適用於這種情形。實際上可以為任何其他字樣作與此

相同的圖示。



此外我們應特別注意這樣的事實：語言並非徒是發聲，卻是與用手的及臟腑的反應相連結並且有這兩種反應隨之發生的發聲。在語言的發展上，有四個基本的方面：(1) 盲亂的發聲；(2) 因制約作用而能摹仿聲音；(3) 因制約作用而使生自物件及事象的刺激能引起適當的發聲；(4) 發聲附着於確定的用手的及臟腑的活動。

## 連續的順序

除這些基本的發展以外，尚有其他的種種發展。我們的敘述尚未超過單音節的階段，而實際上嬰孩係學習將各種的聲音連結起來以構成字，將各種的字連結起來以構成句子。（譯者按：此就拼音文字而言，而在中文，則當說是將各種聲音構成辭，將各種辭構成句子。）我們會說，這嬰孩學習摹仿音節。他既經學會這樣做之後，便能因摹仿而獲得相連續的音節結合。假定他已經學會分別反覆“*nu*”及“*da*”。母親爲誘使他將這兩個字結合起來起見，便先讀出“*nu*”，等待他反應，繼則便說出“*da*”。經過稍稍練習之後，他便能說出“*nuda*”，而這裏的解釋與關於連續學習的解釋相同。當嬰孩兩三歲的時候，他便能重述他的父母的語言中所用的各種不同的聲音，並且實際上他已能摹仿所聽得的任何字音，並且亦依着適當的順序應用各種的字以構成句子了。

## 抽象

我們的語言中，此外尚有一種發展，即對於物件的一部分能與其全體均在目前時一般地反應的能力的獲得。起初，嬰孩祇當其見到其父的全像時纔能說出“*da*”。及後，祇見其一部分——例如祇聽得其語聲，或祇見到其衣衿，便亦發生效果。這些事項，有些是父母每次說及“*da*”字時一律出現的，其餘的則祇偶然出現。每次照例出現的事項，對於反應的喚起效力最大；不一定每次均出現的事項效力較小，或竟完全無效。由此以便達到抽象(abstract)的地步。每次均以這字用於其上的刺激的全體，僅

從其中將爲各類所共有的刺激抽象出來。我們必須記着，這類情形係於單純的制約作用中發生。假使在許多種動境中均予以食物，而每次都有鈴聲發生，則鈴聲便成爲能造成唾液的分泌的唯一替代刺激物。狗子從當其正吃食時周圍所有的許多事物中，祇能抽象出一種事物，即「牠正將被餵以食物」是。

在這些情形中，均有指示一個變化的物件的不變特徵的名稱的發展。與此相同的，便是指示具有共通的特質的許多物件的類名的獲得。若令兒童將一個碟子置於桌上，從桌上取一本書，並做其他許多涉及各種桌子的事，則「桌」字便終於不是用以指示某一個桌子，卻是指示具有爲一切桌子所共有的原素——即桌腳及桌面，而不問其大小、形狀，及顏色如何——的任何物件。

### 定義

與抽象的能力連類而生的，便是用於物件或物件的類屬的各種特徵或各部分的口頭反應的發展。兒童能學會以專有的名稱呼衣、帽、鼻、口等。是以他的父親的衣服能引起兩種反應，即「*cat*」與「*coat*」（衣服）是。當這種情形初發生的時候，這兩種反應在這嬰孩看來並無先後之分，即可以說「*coat-cat*」，亦可以說「*cat-coat*」。父母總解釋這兩者都是指「父親的衣服」，並往往便成爲一個肯定的並表示所有的語法而重行讀出，即說「*yes, Dad's coat*」。這樣重說，便是贊成成人說話中的順序及「*s*」的附加，因此，不久這嬰孩便能以正確的順序說出了。這樣，「*cat*」字不但與特殊的用手的及臟腑的反應相連結，抑且與更進一步的口頭反應相連結。這兒童已學會說「*cat*」有一件衣服，有帽子，有鞋子，有臉，有鼻，桌子有腳和桌面了。他又學會說「*cat*」是一個人，桌子是一個物件了。他如已能在一個句子中說出

類名及所有物，他便是已得了一個定義 (definition)，例如說，‘*car*’是一個人，人有手、腳，及頭。所用的新字如已經與用手的及臟腑的反應相連結，則這些新字的定義便是對爲其下定義的字或這字所指示的物件賦予了意義。假使車床的定義是『一個車床便是使物質於其受一個切物器作用時旋轉，以改變其形狀的一種器具，』而其人對於器具、木頭、旋轉，及切與造形已有用手的經驗，則車床便成了一個有意義的東西。一個人甚至能够根據這定義設想出一個車床所能造出的形狀的種類。即以此，我們纔能經驗我們的直接環境中所未嘗有過的事物。這種事物原是以替代的或符號的形式呈現我們心中的。

### 內省

以上我們所討論者，大都是對於外界刺激物的口頭反應的發展。我們曾經說明，用手反應可以引起口頭反應，而一種口頭反應又可引起他種口頭反應，即一個人變成能够敘述他自己的用手活動及口頭活動。臟腑活動後來亦變成能够報告出來了。我們已經見到，飢餓可以引起哭泣，而如求人抱起的欲望等後獲的要求，亦可引起哭泣。因爲訓練的結果，這些緊張亦能引起其他的口頭反應。假使兒童飢餓，則他雖可不致哭泣，其反應的一般性質總是亂動不已及煩躁不安的。母親解釋這種亂動不已便是飢餓的表示，因而說『寶寶餓了』。這嬰孩因了上面所已說過的原因，便反覆這種動作。不久，他雖尚未聽得母親說他餓了，便也會說『寶寶餓了』。這顯然便是單純的制約作用。同樣，侍僕爲嬰孩拾起玩具的時候，如見其四顧找尋，總說聲『拾玩具』等類的話。不久，這嬰孩欲得他的玩具時，便也會這樣說了。因了單純的制約作用，故特殊的口頭反應能够對生自內部活動的許多種刺激狀況而發。刺激作用可以是

有機的，亦可以是感覺運動的，而口頭反應往往被稱爲內省 (Introspections)。不消說，一個人之對內部刺激作口頭反應，正與其外界刺激作口頭反應相同，但是有許多人主張這些反應是心靈經驗的報告。

在許多情形中，用口頭將內部狀況說出，便可獲得他人的合作，以求將持久的緊張取消。是以尋常以爲語言是一種表示我們的要求的工具的見解，並不過錯。但是我們切不可認這些結果爲關於口頭反應的發展的解釋上的一個因素。

### 語言的適應意義

我們已經探究過對於特殊的物件與事象，對於同類的物件，對於物件的各部分，及對於體內活動的特殊口頭反應的發展的情形。這種發展，在原則上並非與特殊的用手反應及臟腑反應的建立不同。這三種發展實同時發生。但是在牠們的適應的意義上，口頭反應可算與其他兩種顯然大異其趣。口頭反應既是交通——即以特殊方法刺激他人之謂——的優良工具，同時也是刺激一己的一種有效工具。一個人說出一個物件的名稱，則不但對他人供給了一個代表那個物件的出現的替代刺激，抑且對其自己供給了這種替代刺激。我們有了語言，便是能夠將我們周圍的物件與事象的世界以替代的形式隨身攜帶。我們有了語言，便能將我們的感覺範圍推廣。我們能藉語言而看見並聽得世界各地的事變。我們能因他人的述說他們的經驗而經驗他們的經驗。過去所發生的事變，現仍發生於語言紀錄中。將來所欲發生的事變，先已在我們的語言反應中發生過。他人所已學得者，我們欲獲得之，無需經過長期的試行錯誤，卻祇須假借他們的發見的紀錄。家庭，因了以語言教授子女之故，便成了其他一切教育制度所賴以建築的

基礎。以下我們即進一步詳述這些結果的一部分。

社會組織係賴乎語言纔成爲可能，正與多細胞組織係賴乎神經系統纔成爲可能相同。一羣牛之僅有的發聲，實是其在牲畜中所以成功較大的一个重大因素。哥爾通(Gorton)旅行南非洲時曾屢次見到有一隻小牛逗留於一隻母牛之旁，而這母牛並不受什麼傷害。這似乎與達爾文所說的羣體的生存價值的概念不相符合。他作更進一步的觀察，乃見到這母牛並不吃草，卻立着不住地警戒着。及至她飢餓了，她便加入了她無需警戒的牛羣中安全地吃着食，因爲據哥爾通的判斷，這時她不但具有她自己的感官，抑且具有羣體中每個分子的感官。而她所以能如此者，祇因爲有一隻牛覺察出了一個敵人，因駭懼而號叫了一聲，所以全羣便都知警戒了。對於全羣中的一分子的刺激，因了該分子的反應所產生的音波之力，便傳導到了各個分子身上，這正與對於一個多細胞生物的一部分的刺激，因神經衝動之力而傳導至這動物的其他距離更遠的各部分相同。於此，讀者應注意，因現代交通工具日新月异，雖相距至遠，亦能彼此互相接觸，因而社會集團隨之日益擴大。在遠方所發生的事變，成了社會集團的每個分子的直接環境的一部分。一個能目視，耳聞，感覺，或以其他方法經驗某種事變的人所作的每個口頭反應，都可成爲一種對於他人的替代刺激而發生其作用，因而他人亦能以替代的方法目視，耳聞，或感覺這同一事物。實質上，我們可謂具有其口頭反應影響着我們的一切的人的感官。

我們不但具有他人所有的感官，抑且相當地具有他們的用手反應系統。他們曾經由用手的試行錯誤學會如何適應某幾種的動境而有效。他們的以口頭述說他們自己的行爲，指引着我們如何應付相同的動境。打高爾夫球的老手，可以雖不當面，亦能教授我們如何改進我們的遊戲方法，即由他敘述他打高爾

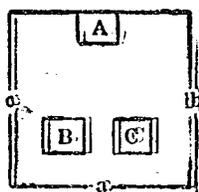
夫球的方法。

教授往往在下列兩方面表現欠缺：（1）教者未能將他自己的活動與發見作正確的敘述；（2）教者的教授未能使他所敘述的用手反應在被教者身上能與在他自己身上一般地發生。因為有這兩種欠缺的可歸性，故我們不得不重行鄭重申述口頭反應與用手的及臟腑的反應相連結的必要。前一種的欠缺所以能免除者，係因為方法的規則並非由一人所口頭說明，卻是由許多人所口頭說明。製造器械，砌屋，造橋，築路，從事化學分析，使禾穀豐收，防病及治病等的規則，都是現在與過去的無數人士的經驗的口頭說明，而這些人士都具有極高的學習天資。我們一切產業的，政治的，及社會的制度所以可能者，祇因為具有高才異能的人士曾經改良發明，並教導他人如何繼續這些體系。

我們的教育制度便是企圖給每代的人士以過去的經驗——尤其是過去最成功的人士的經驗——及當代領袖的經驗。一個人在遇着需要用手反應的動境之前，先已有這些經驗併入他的口頭反應的總目中，顯然是一種便利。一個人如在森林中迷途，則他想起如起步便走，必是徒兜圈子，因而更進一步想起他可以摸索而出的種種方法，想起一個人可以藉作南針的種種規則，例如根據樹之南北兩面的外皮的不同，根據手錶上所示的方向，循溪流而行等，自能獲益不少。他這樣做的時候，我們便說他能先思而後行，但所謂思考，實亦不過是應用隱藏的或替代的方法的動作而已。

我們往往遇着無已知的口頭規則可以應用的動境。假使在上面所舉的一個例子中，當事人不能分別出樹的北側與南側的表皮的不同，假使天色陰晦，假使他試循着溪流前行時遇着一個不能通過的狹道，並且他又不能想起其他的規則，以資遵循，那末，他的口頭行為便要變成更加活動不已，更加盲亂了。

他也許要自對自說，他非找出一個出路不可，他又或要自己問自己究將如何應付。他也許能從他所曾學過的一切規則中抽象出一個共通的原素，即『須找出一個指引你一直對牠走去的東西。』於是他開始四顧找尋，察看他的周圍的物件而一一稱呼之，他對於每個物件，總使其名稱爲一句的句主，而這句的其餘的字樣便是『足以指引我一直對牠走去。』他以樹木試驗，但所得的句子是：『樹木不足以指引我一直對牠走去。』他以太陽試驗，但是所得的句子卻是：『太陽不能指引我，因爲我看不見牠。』於是他們總說，他已用推理而逃出了這種動境，但是推理亦不過是口頭的試行錯誤，並且顯然賴乎先已有了若干種的口頭行動，以資試驗。茲請讀者試行解決下面的一個問題，並請注意各人自己的口頭的試行錯誤。



上圖爲一廣場，四周爲圍牆，A，B，C爲三座房屋。每座屋均有路通至同字母之處。各路均不交叉，至於不通過屋內，自不必說。試細心研究此圖，俟斷定已經得到解決法後，便將路徑畫出。

在某種意義上，人類具有程度甚高的語言，便是人類與人類以下的動物的顯著異點。但是使人類的語言所以成爲可能的，不徒是發聲器官的構造。往往一個人的喉頭構造雖天生非常缺陷，甚至已成啞口，亦能發展出語言來。最重要的東西，便是發展得很完備的神經系統，蓋這種神經系統易於受制約作用，能够跟着比較粗簡的用手反應而引起許多的特殊反應來，並且具有改變作用，足使這些反應能替代用手反應。

## 問題與練習

一、我們往往說，語言是表現我們的思想的一種工具。若無語言，則我們的思想便變成怎樣呢？若無語言，則自我便變成怎樣呢？

二、每個動作都有結果，而結果的性質則視乎這動作的性質及做這動作時的動境。有些結果比較是隨時發生的，有些結果則比較是多時以後纔發生的。你若承認這種說法，那末，你便能把此解釋「我們往往做着目前為不快意的事」的事實嗎？一個人假使曾經受過訓練，能够參照未來的或然結果做事，那末，你便說他具有程度很高的自制力嗎？或便說他具有程度很高的意志力嗎？若然，那末，自制力與意志力究竟是什麼呢？這兩者對於語言活動的關係如何呢？

三、試詳細討論意義的問題。在那受過訓練的狗子，鈴的意義便是食物嗎？與這事有關的物件與事象，便構成這事的意義嗎？意義與預期或預斷的關係如何呢？我們為什麼說聽話的說話很少意義呢？我們係如何因有了語言，便使事物對於我們的意義更加豐富呢？

四、任何一點行爲的本身都是反應或刺激嗎？他在何種狀況之下便成爲反應？在何種狀況之下便成爲刺激？一個事變在何種狀況之下便成爲原因？在何種狀況之下便成爲結果？試以口頭活動爲刺激及反應而略論之。

五、你對於「抽象的字——例如引力，誠實，和藹等——對於活動的關係與類名對於物件的關係相同」一語，贊成呢，還是反對呢？試就已意解釋之。

六、你能找出報告外界狀況與報告內部狀況之間有什麼基本的差異嗎？試討論你的答覆的含義。

## 參考書

Bloomfield, L.

1914. *An Introduction to the Study of Language*. Henry Holt.

Columbia Associates in Philosophy.

1928. *An Introduction to Reflective Thinking*. Houghton Mifflin.

- Dashiel, J. T.  
 1925. "A Physiological-Behavioristic Description of Thinking," *Psychological Review*, 32, 64-73.  
 1928. *Fundamentals of Objective Psychology*. Chapters 15-17. Houghton Mifflin.
- Dewey, J.  
 1910. *How We Think*. Heath & Co.
- Dunlap, K.  
 1922. *Elements of Scientific Psychology*. O. V. Mosby Co.
- Hollingworth, H. L.  
 1926. *The Psychology of Thought*. Appleton.
- Hunter, W. S.  
 1924. "The Symbolic Process," *Psychological Review*, 31, 478-497.
- Jespersen, O.  
 1922. *Language, Its Nature, Development, and Origin*. Henry Holt.
- Meyer, M. F.  
 1922. *The Psychology of the Other One*. Chapters 14 and 16. Missouri Book Co.
- Miller, I. E.  
 1908. *The Psychology of Thinking*. The Macmillan Co.
- Phillips, W. B.  
 1910. *The Psychology of Reasoning*. Appleton.
- Thorson, A. M.  
 1925. "Relation of Tongue Movements to Internal Speech," *Journal of Experimental Psychology*, 8, 1-33.
- Watson, J. B.

1914. *Psychology*, etc. Chapter 9. Lippincott.

1923. *Behaviorism*. Chapters 10 and 11. People's Institute.

Voisin, A. P.

1925. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapters 13 and 14. R. G. Adams & Co.

## 第十二章 故意的學習

以上我們都是側重於非我們所故意 (intentionally) 欲養成的各種用手的，臟腑的，及口頭的習慣。與此略成對比的，便是我們故意欲養成的各種習慣。我們總從事求獲得速記，打電報，打字，外國語，開汽車，運用車床及織布機，及其他各種職業工作上的技能，以期將來能够因以獲利。誠然，一個人往往不能見到因他所正從事的學習作業而得的直接利益；但即在這些情形中，亦能預視學會以後的間接利益及因不能學會而生的間接不利。他人的意見——即他們預先表示的贊成或不贊成的意見——是這些間接刺激力 (secondary incentives) 的最顯著著的一種。因此，便發生兩個問題，即(1)對於直接及間接的利益的預知係如何驅動學習；(2)似乎有益的各種習慣如何便最易養成。

### 刺激力與意向的性質

無論何人，如能預知學會某種技能或知識後的利益，便能更加迅速地學會，這差不多是毫無疑問的。祇有在特殊的環境中，我們纔能看出學習知道我們家中樓梯的級數的利益，而我們雖上樓下樓無數次，亦不知牠們究有若干。假使我證明每個讀者如能獲得這種知識，我便贈以現金一百圓，則每個人必能隨即學知此事，並且不難將這知識保持勿失。我如更聲明如有人能背誦某一篇艱澀難記的詩歌，我亦贈以現金一百圓，則我必致要耗費好幾百萬圓。假使有若干位置需人補充，惟補充者必須具有幾種規定

的技能，則必有各種的人士努力學習，以求適合那些條件。許多實驗研究及偶然的觀察，均能證明刺激力的這種影響。於此，正可舉拜崙(Bryon)與哈脫(Hatch)的研究為例，蓋二人留有若干電報生的進歩紀錄。這些電報生之中，有一人收電報日益迅速，後來他升為支線的電報生之時，竟至能夠超過支線收發的需要之上，這時他雖仍擔任收電的工作，實際上卻並無進步。既而主線方面有了一個遺缺，而他如能增加他的速度，以求符合新的條件，他便能接替這個遺缺。他很容易地便成功了。

大體言之，刺激力愈大，則學習愈速。假使我對於能知樓梯級數的人，祇允贈以現金一角，則有許多人不肯好事而求這種知識。那班覺得一角為一大宗款項——即視此款代表一大宗值得追求的結果——的人必願意學習，其餘的人則否。一個人對於他不在乎的位置所懸的條件，總不及其對於他非常願意取得的位置所懸的條件的肯努力去學。但是一種習慣的未來的功效，如何便能決定這習慣必須養成，並且必須從速養成呢？什麼是刺激力，並且這些刺激力係如何在我們曾認為不能受未來的刺激的影響的生物機體中發生作用呢？

在第八章中，我們曾經敘述動物的學習通過迷津，在那裏，本來已經可以說，食物是用作酬報或刺激力的。我們在那裏卻說是使那動物飢餓，以求誘起一般的活動的；又說，食物是用以使那動物於一定地方終止活動的。一隻貓，必須先已飢餓，或為一個異性分子所嚇或刺激，然後纔能學會逃出一個迷津。這有門檔及捏呈現於牠的面前，並不足以使牠發生搔抓動作；必須尚有其他的刺激作用，然後纔能引起這種反應。徒有一個小銜或洞口，尚不足以使鼠走入；必須既有一個小銜，又有內部的刺激作用。我們徒看見樓梯，總不致因以便去數牠們；必須體內生起了欲如此做的一種欲望。根據我們的定

義，欲望是引起高速度的一般活動的體內緊張，並且受了訓練之後，便能引起對於足使這種緊張取消的各種反應的愛好。飢餓因為亦為總刺激的一部分，故能增加一般的活動，而飢餓之時，便愛作足使飢餓取消的各種反應。因為飢餓在得食之前，故亦可說飢餓是一種求食的欲望，足以影響求食方面的行為。我們已經說明過，如求食欲望等自然的要求，亦可以為制約刺激所引起。為人所寵愛而象養的動物，總慣於受這象養者的飼餵食料，不久，見了他銳敏地急欲得食，此可以牠們的全身活動不已為證。

如食物不能即到而欲望受着妨礙，則活動便更加有力。一個字或一個詞語，亦以同樣的情形為一替代刺激而發生作用。一個人往往聽得一種美味的食品，或心內思念及之，便準備去吃，口內垂涎，引起胃內的蠕動，造成胃液的分泌。我如說，「我將給你十圓，」你便欲準備去花這筆款子了。你需求之急，即視乎你準備去花用的程度。你假使貧窮，你便急欲將這筆款子用在一千種項目上，並且事實上你必欲在口頭上說出你將如何去用牠。因為他人贈與了金錢，或承諾了其他某種的酬報，便欲因以生起一種欲望，一種緊張，一種做某種事的準備。這不是刺激着當事人的一種未來的東西，卻是一種當前的刺激，因其過去的聯合作用，故有其效果。刺激力本來便是引起高速度活動的工具。

應用刺激力以勸誘學習的時候，同時亦引起其他的刺激作用，而這種刺激作用能引導一般活動入於一定的通路之內。餓鼠將如何動作，視乎直接的外界環境。用動物實驗時所用的迷津，使他的一般活動僅限於能造成所求的結果的一種動作。當我說「我將贈你十圓」的時候你如何動作，視乎我一併說出的假設句如何，同時並視乎我發出這允諾時的動境如何。假使問題是決定你家中的樓梯級數，而我係在你

家中時發出這允諾，那末，你便要立時去數樓梯級數。假使我允諾這酬報時你正在你的教室中，那末，你便可仍做着其他的活動，待走至家中時，你纔數樓梯級數。在這兩種情形中，這允諾不但引起一種求得金錢的欲望，抑且引起一種求數樓梯級數的欲望。

從一種欲望的引起至其實現之間，往往須經過相當的時間。刺激作用須經過相當時間纔發生效力的事實，可以兩點解釋之。第一，我們稱爲欲望的緊張總有持久的傾向，並且當其正執着不去的時候，便增加了足以造成完成動作的力量。有一個我們曾經述及的例子，正可於此再行述及。尋常總教導兒童以一套準備用膳的反應，如進膳室，洗手，等待他人前來餵食等。他既經學會這一套的循例動作之後，則一經飢餓，便欲引起這些動作，並且總必得實行，以求達到用膳的完成反應。第二，欲望亦可於其已經消退之後使其重行恢復。於某一時間內所給予兒童的教訓顯然可以被忘記，而延至許多時以後始實行出來的。兒童如碰見給予教訓時所提及的某種物件或事象，便可因以重行恢復原來對這些教訓所作的反應。我們曾經注意過，一個物件及其名稱實際上均爲刺激而可以互相交換。也許我提出你家裏的樓梯級數的問題以後好幾日之內，你總未到家，但當你見到了你家裏的樓梯的時候，你便突然憶起我的允諾了。這裏的實用意義是：對兒童予以教訓及提示的時候，應先提及他在一定時期將欲遇見的物件或事象，然後提及令其實行的動作。有許多廣告所以無效力者，即因爲未能遵守這個原則。一個廣告的各部分應以如下的順序表示出來：物件的用途，牠的名稱，經售的商店。若說『欲保護容顏，便須應用英吉利美容膏』總比說『應用英吉利美容膏，以保護容顏』容易引起人想起這廣告中所宣傳的物品的名稱多多。大體言之，對人予以提示或教訓時，總須將各部分依照希望牠們實行的順序表現出來。

由上所述，可知當我們故意學習的時候，我們已經受着兩重的刺激，蓋這時刺激之來，一方面引起高速度的活動或欲望，一方面又決定活動須是屬於一定的種類者。所謂預期 (anticipation)，便是說當事人，因為天性或訓練的關係，總使由一種反應而引起另一種反應，或為另一種反應的前驅，如嬰孩望着他的父母，期望獲得他所希冀的玩具，鼠走入小穴內，期望獲得牠所希冀的食物，都是例證。所謂先見或知識，祇是指一個人能夠由口頭上做出相連續的若干動作，這些動作將有相當時間不用手行之。意向 (intention) 便是指我們對於我們自己的行為及其結果的預觀，如說我們意欲得到戲票，意欲準備考試，意欲迴避街道上擁擠的車輛，都是例證。在這種情形中，我們之確知動作如何做法及其結果，與一個天文家之能確斷何日將有日蝕或月蝕相同。我們根據我們自己的過去行為及我們周圍的人的行為，已經知道一組的動作能夠引起其他的動作，並且每個動作均有其結果。就我們所知，人類實是其行為受着意志及先見的影響的唯一機體，而在這些能力上，人類實具有顯著的優勝之點，因為人類即以具有這些能力，纔不糊塗度日，卻使其生活均遵循一廣大的計劃。凡人總能見到今日所做的動作，不但有目前的結果，抑且有暫時為久遠的結果。如結果為非所願意，則一經聽得他人述及，便知實行避免；如結果為有益，則一經聽得他人述及，便去實行。實質上到將來纔發生的結果，卻以替代的形式存在於現在，並且與其在目前出現時有同樣的效果。

由上所述，可知故意的學習 (intentional learning) 與非故意的學習，實有密切的關係。我們如能憶起，祇有當一個刺激被附着於其上的反應為居支配地位的一個反應或為居支配地位的反應的一個原素時，這個刺激纔可以作替。巴甫洛夫利用餓狗，以決斷唾液的分泌確是為居支配地位的活動的一個原

素。如以酸性物刺激狗的味球，則其唾液之分泌，與以食物刺激牠們的時候情形相同，但是制約作用不是不發生，便是成立得不甚迅速而穩固。欲使制約作用發生得迅速而穩固，則徒有一個反應做出，尙爲不足；這反應必須是強有力的，並且必須是居支配地位的行爲模型的一部分。不消說，一個人可以正在練習打字，而同時卻在做着其他什麼事，並且做得尤其出力。假使關於單純的制約作用的研究都是有效的，那末，在這些環境之下，必不能期望有什麼進步做出來。欲求確能有支配性並且確有進步，則必須使學習者能窺知他的行爲的結果，並運用其他足以使其內部發生欲學習打字的強烈欲望的刺激力，以驅動之。我們不論做那一種的作業，如「心不在焉」，便無益可獲。刺激力便是誘起「貫注全副精神」的工具。另一方面，不能產生一定的行動的欲望，便無價值可言。例如悲傷之時，雖有強烈的欲望，但不能引導活動入於一定的通道。無指導的野心，實與沮喪的活動同樣無益。

#### 故意養成的習慣的複雜性

我們所故意養成的習慣，大都是很複雜的。我們在這些習慣上，不但應用我們的手，抑且應用我們的頭腦，例如成人的用手習慣，便都與口頭習慣複雜地相交織。打字不徒是手指的運動，並且這些運動都與所見的，所聽的，及默唸的字母與字相連結。所見的或所聽的字產生字的默唸，而這種隱藏的口頭反應均在手指運動之前，並且對之盡引導之責。（註一）初學者總要先默唸着每個字母，繼則總要停筆若干時期，然後纔能擊着相當的鍵。在這一時期內，學習者如係用手觸的方法學習，則由口頭說出鍵的地位，如係應用檢視的方法學習，則必顯視鍵盤。這些搜尋的運動差不多亦可以分析那個會聽得一個玩具

的名稱的嬰孩的搜尋運動的方法分析之（參看第九章中論「準備反應與完成反應」的一節。）經過相當時期以後，打字時的搜尋運動便消滅，因為此時默唸字母之後，便隨即有一個手指動作。終至每個字母均為一個制約刺激，具有引起特殊的用手反應的作用。若更加以練習，則尚有他種的進步。當事人無須暗唸每個字母，卻祇須暗唸各音節或全字。手指運動往往連續發生，因而這種感覺運動的刺激能引起以下的運動，不過徒有這種感覺運動的刺激作用，尙屬不足。跟在 *ct* 字母之後的，有時為這個字母，有時為另一個字母。如欲打 *the* 字，則 *ct* 之後為 *tr*，而 *tr* 字母的暗唸益以因打 *ct* 字母而生的感覺運動的刺激，便引起「打 *tr* 字母；」換言之，打出一個字，便是賴乎反應所導出的刺激，並賴乎一組特殊的由默唸而導出的刺激的一種連續習慣。吮乳的連續反應，亦係以同樣的情形決定，即係決於反應所導出的刺激及構造所導出的刺激。

感覺運動的或反應所導出的刺激，在其他的複雜習慣上均有重大的作用。我們在前面曾經說過這樣的事實：一個老鼠既經學會通過一個迷津之後，即使一切外部的受納器均已麻醉或被割除，亦能很易地通過各術，隨時轉灣。我們如已將一篇詩歌讀熟，便是已經成立一個連續的習慣，嗣後讀到其中的一個字，因其感覺運動的刺激的關係，便能引起以下的一個字。這些刺激如不能引起以下的字，我們如於某點忘記了，我們便反覆着讀，以期這些感覺運動的刺激能因反覆而發生效果。

### 進步曲線

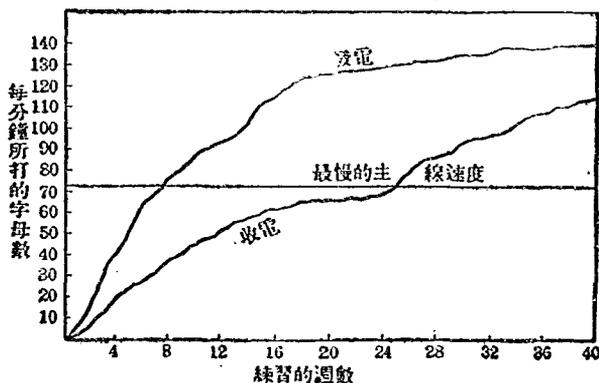
我們如將做複雜作業的熟練程度紀錄下來，並將所得結果製成圖表，則往往發見起初進步甚速，繼

則速度逐漸降落，終至不再有進步表現出來。此恰可以拜崙與哈脫所得的曲線之一爲例。（參看第二三圖）

在這個紀錄中，係以每分鐘所打的字母數測量效率。測量打電報者的效率，實際上即用此法；但在許多情形中，使紀錄以做某項作業所需要的時間多寡表示之，實較以在一定時間內所能做成的工作的分量表示爲便。用這種紀錄方法時，則每個練習期與其他每個練習期相較，必更加接近，因爲一個人在各期內所成功的不錯的運動的數目均相同。拜崙與哈脫若用此法，則他們的曲線便欲翻轉過來；表示進步的，必是降落而不是升起。

在有些例子上，效率須以準確程度測量之，而不能以分量或速度測量之。學習射箭及開來福鎗的進步，差不多必須以此法測量之。拉芥菜 (Tennis) 曾研究過射箭的進步，其所得的結果如第二四圖所示。

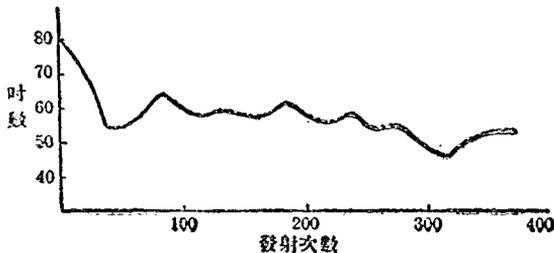
在許多作業上，速度與準確度均甚重要，並且往往在兩方面均表現有進步。有時將所得材料分別計算，有時則合併計算，其法即遇有錯誤，即予以減分。鼓勵練習者的時候，



第二三圖 學生 W. J. R. 學習打電報的練習曲線 (據拜崙與哈脫)

如側重速度，則速度上的進步即愈顯，如求其準確，則準確度上的進步即愈顯。在實際動境中，往往為『不準確』定一限度，而練習者總求不出乎這限度之外，而不顧速度。大多數的速記員總有少數小錯誤，而他在受訓練時及實習時往往均是如此。如不加以責備，準確程度總是無進步的。

我們當能見到，射箭的進步速度與打電報的進步速度大不相同。在事實上，每個作業的圖示，總顯出一種特殊的彎曲。大部分的進步曲線的特點，都是起初的升或降的速度較大，而我們尋常提及學習曲線時，即指此而言。因為這種特質至為常見，遂構成了一個法則，稱為酬報遞減律 (law of diminishing returns)，即對於某項作業，練習的工夫愈大，則進步上的酬報愈少。但是我們須注意，這個法則並非謂從保持的立場說酬報遞減。一個打字生，如於其速度殆已達到極點時停止練習，經過多年後復從事打字，則必有大量的喪失。但是她如對於她的作業曾有過度的學習，會於速度已達到極點後復練習過許多時期，則停止練習期中的喪失必不如此之大。我們有許多習慣，如游泳，打網球，打字，奏鋼琴，寫字等，因為曾經過過度練習，故因不用而喪失的程度均甚微。我們如將一篇詩歌熟讀，但僅達能隨時背誦的程度，則至次日重行學習時，所需要的反覆次數，差不多達初習時之半。若初習時已超過僅能背誦的程度，則超過這樣



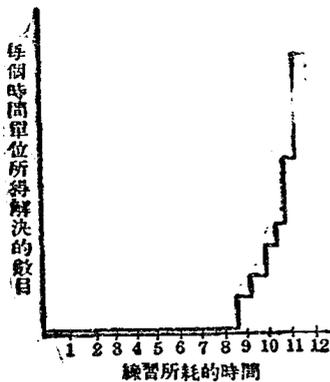
第二四圖 射箭的進步。(據拉齊萊)

的程度以後每反覆三次，至二十四小時後重行學習時，必已喪失一次。我們若再繼續練習許多時，則經過許多日，甚至若干年，亦必仍能背誦。是以多量的練習並非沒有酬報；不過不能在準確度及速度上獲得進步而已。

有些進步圖解並不表現於起初這樣迅速地升起。反之，須經過長期的練習，然後纔有進步顯出，及至進步開始以後，其進程便與隨即開始進步的例子中的情形很為相同。這種型式的曲線，便是代表學習解決謎題時的進步曲線。第二五圖便是這種曲線圖的一例。若於達到圖中所示的程度以後，仍繼續練習，則因生理上的速度限度的關係，必不能再有太大的進步。動物的學習中往往顯出這樣的曲線來。柯勒 (K. L. Kohler) 實驗時曾發見許多這樣的例證。這些曲線是研究行為的學子所遇到的一個有趣而繁雜的問題。以下我們試看這些曲線係如何纔能得着一個適切的解釋的。

### 領悟與學習

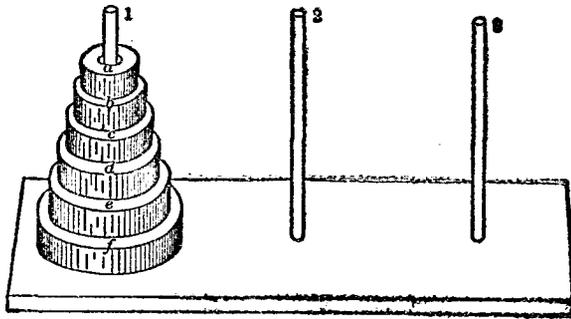
我們如有一個謎題放在面前，便作試行錯誤式的用手反應及口頭反應。我們在尋常由口頭指導的用手運動的過程中，往往會偶然碰着解決的方法，而自己卻不能認識其基本的步驟為何。也許要經過許多次數的試驗，纔能這樣地獲得解決。及至最後，我們便能看出其中的步驟或原理，因而再



第二五圖 R<sub>d</sub>. 解決某種謎題的進步。(After Thorndike)

經相當次數的試驗，這謎題便無困難地解決了。這種看出作業的成功做法中所含的必然關係的能力，便稱為領悟 (insight)。以下我們即從事分析這種能力。

一個人從事解決一個謎題的時候，他終是能夠找出一個規則來的。茲假定他從事解決第二六圖中所示的一個謎題。計有木釘三個，其一套着六個木盤，而這六個木盤大小不一，以大小為序排列着，最小者最高。題旨係令被試者將木盤全體移至另一木釘上，但每次祇得移動一個木盤，並且不得將大木盤置於小木盤之上。起初，被試者總任意移動木盤，無一定規律，但最後總能移置成功。他若再試驗時，他總知道規定他的作業的各個階段上的直接問題。假定他將  $a$  及  $b$  置於木釘 2 之上，將  $c$  置於木釘 3 之上。他欲移去  $d$ ，便須將  $a$  及  $b$  置於  $c$  之上。他為這樣做，乃將  $a$  置於 1 之上，將  $b$  置於 3 之上，然後將  $a$  置於 3 之上。於此，他必須將  $a$  及  $b$  兩個木盤移去，而他已經將第一個木盤置於他並不願其置於其上的木釘上。他這樣繼續做時，便演出適合於一切情形的兩個規則。(1) 若所須移置的木盤為偶數，便須將第一個置於欲將全體木盤置於其上的一個木釘以外的一個木釘之上。(2) 若所須移置的木盤為奇數，便須將第一個置於欲將全體木盤



第二六圖 三釘謎。解釋見本文。

置於其上的一個木釘之上。他係如何纔能得到這些規則的呢？我們根據他的報告，知道他自始即作出許多口頭反應，他以替代的方法利用他的語言資儲以移動木盤，並用口頭注意每次移動的結果。他每移動一次而結果使他更加接近於獲得解決，他便以口頭反覆之；換言之，即以某種方法規定各個木盤係在何處，係向那一個木釘移動。他起初默唸各個木盤的位置時，也許祇注意到每個木釘上的數目，而未嘗措意及其大小，或祇注意到在上的兩個木盤的相對的圓周，他可以1，2，3稱呼各個木釘，亦可以左，右，中稱呼之。這些口頭默唸並不足以引導他的外部運動而有效果，因而他繼續作口頭反應，終乃達到了有效的反應。總之，他係以許多種已知的口頭反應對刺激狀況的各種特質及其自己的運動作反應，而這種型式的口頭反應終於使他在外部做這種作業已不再感覺到什麼困難了。自此以後，他便對動境中有助於他的成功的各種原素反應了。

動物反應的情形亦與此相同，不過牠們的試行錯誤反應是用手，而不是以口頭反應為主體。例如將一隻猴子禁錮於一個籠中，籠外置有香蕉，牠雖能看見，但不能抓到。牠對於這種刺激，起初必作尋常的反應；即企圖抓到這些香蕉。屢經試驗而均告失敗之後，牠便改變反應的方式，爬上籠的一側，搖動籠的門檔；瘋狂地亂奔。假使靠近身邊有一個棒，他便將牠拾起，拿在手中亂舞，在這過程中，也許竟碰及香蕉，而終於將牠們捺到可以用手抓到的範圍之內。這樣的動作固非即足以證明牠有什麼領悟，不過牠若屢次均借助一個棒而取得香蕉，後來雖不見有棒在旁，亦從事找尋，那末，便可說牠表現了領悟，便可說牠能理解棒為取得香蕉所必需。自此以後，不能抓及的香蕉的刺激，便不引起牠直接去求接近牠們，卻引起取得一個棒的準備動作。

這種使猴子行爲中的盲亂運動及人類反應中的盲亂的口頭動作消失的過渡情形，似乎適足以制約反射的原理解釋之。這便是借助試行錯誤的學習。這種學習與第八章中所分析的迷津學習所不同的地方，在於這裏需要用手的反應，而非需要從一個無遮擋的路口橫穿而過。用手動作的性質係藉試行錯誤而發見，如貓之學習拉下一個槓杆，便是一例。一個機體已經根據經驗學會應作何種間接的或準備的反應，我們便說其中含有領悟。在達到這種階段之前，我們總稱爲困窘 (perplexity)。不消說，領悟與困窘兩個名辭都是敘述行爲的，而非解釋行爲的。

我們可以再注意這種學習與以前稱其係經過試行錯誤而成立的習慣的另一個差異。假使已慣習對之作準備反應的刺激不存在，則具有領悟的機體便尋求之。猴子已經學會利用棒取香蕉之後，便四顧找尋棒，直至尋獲而後已。對於謎題的解決已具有經驗的人，均搜求導線 (clue)，以助其解決比較新異的謎題；換言之，即機體於一部分爲新奇的動境中利用過去的經驗。他的行爲並不徒是盲亂的而已，也不是對動境的任何局部的反應，卻是確定的尋求，忽略許多的原素，執着地搜索不已，直至尋獲曾經在同樣的動境中應用過的一個原素而後已。這種特質的來源，與那嬰孩對於其名字業經說出的一个玩具的確定的搜尋動作的來源很爲相同。(參看前第九章中論「準備反應與完成反應」的一節。)我們解釋那種行爲時，會稱之爲由那玩具的名字以替代方法所誘起的選擇的緊張。那猴子對於棒的尋求，亦可以因見了不能抓及的香蕉而生的選擇的緊張解釋之。牠曾經屢次看見過香蕉，以後會從事抓取一個棒。於是嗣後每見了香蕉，便引起這些用手運動，但是起初如無棒在旁，則運動便仍是原始式的。這些隱藏的運動或肌肉緊張，益以所有的神經變化，便引起當事人對於一個棒的表面反應，而使其不大欲對其他物件作

反應。

由上所述，可知在一個繁雜動境中的動作的適當，須賴乎已往的經驗。那猴子搖動門檔，對於牠的獲取香蕉無補，而得了一個棒，則證實足以爲助。解決一個謎題時，口頭反應的適當，須賴乎過去對於謎題的經驗。當一個人在森林中迷途時所作的口頭反應的價值，須賴乎一個人已經學會而足以概括這類動境的規則。一個人若作了許多很爲適切的口頭反應，而最後竟達到了一個正確的反應，那末，我們總稱他的活動爲推理 (reasoning)。一個猴子若做了許多適當的反應，而最後竟達到了一個成功的反應，那末，我們不應也說牠是推理的嗎？

一個人若經過許多許多適當的反應而終於獲得了對於一種動境或作業的領悟，則完成這種作業所需要的時間便突然大爲減少。在這時以前，做這種作業的方法每次不同，而在這時以後，則每次試驗的方法均相同，並且自此以後，因爲已經反覆做過許多次的反應，故所需要的時間逐漸減少。

### 影響進步速度的諸因素

以上我們所從事者，大致是在分析故意的學習，證明欲解釋這種學習，並無需新的基本原理。這種學習係受着不能對之作直接反應的刺激作用的影响。那實驗動境中的猴子不能直接接近香蕉，正與我們在末學會打字之前，總不能藉打字而賺錢，不種植或不經購買，總不能得食相同。人類所追求的目標不一定是當前所目視者，不過有此預諾而已，因爲在我們人類，一個物件與其名稱都是刺激而可以互相交換。現在我們可以轉而論述比較實用的方面，並探究影響學會之速度的各種因素。

### A. 作業的性質

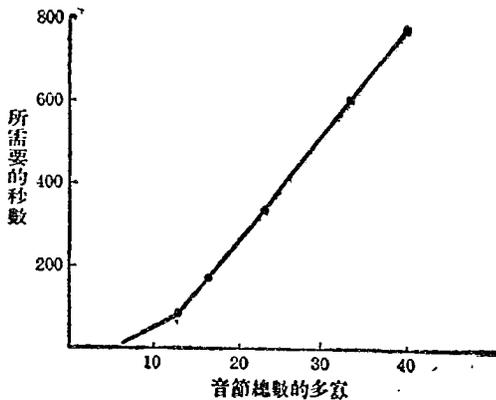
關於這個因素，我們已經有了充分的討論。有些作業很容易學會，有些作業則否。

### B. 作業的長短

一個人如從事學習一篇長詩，許多無意義的音節，或其他什麼可以將作業分割成若干比較困難的段落的材料，我們初看去，總以為其所需時間，必相對地較學習性質相同而分量較少的作業所需時間為多。但是實驗的結果，證明其並非如此。第二七圖即係表示學習許多無意義的音節所需要的時間者，其中卻證明所需要的時間，與全部作業的多寡恰成正比例。

### C. 已往練習的分量

以前我們述及報遞減律的時候，曾討論已往的練習對於作業本身的影響。若曾練習過相類似的作業，則亦有其效果。因這種情形而生的利益，稱為訓練的遷移(transfer of training)。有一時期，學者總以為從這一種作業上能有大量的遷移到另一種作業上，但是實驗業已證明：所能遷移的



第二七圖 表示無意義音節的總數的多寡與熟記牠們所需要的時間的直接關係。(After Smith and Guthrie)

程度僅限於兩種作業中之相同的原素。精通拉丁文，實際上並無補於算學的學習，而對於熟記英文生字的幫助，亦僅限於英文字之源出拉丁字者。鋼琴的練習對於打字的幫助，僅限於當事人已養成手指控制力的伸縮力一點。若非雙方可以遵循相同的進行規則，則解答算學問題的能力必不能產生解決他種問題的能力。各種活動是分化的，必須許多活動合着相同的構成原素，纔有遷移，並且亦僅限於這些相同的構成原素。在許多情形中，好幾種的作業的進行過程相同，這樣，在這種作業上所學會的進行方法，大概便最能遷移到另一種作業上。

D. 已往所獲的相衝突的習慣

已往的經驗有時能妨礙新的學習。一個人假使已經學會在一個標準鍵盤上打字，一旦改用另一種方式，則必致感覺到很大的困難。一個人假使已經學會用他自己的一種方式打高爾夫球，則欲養成良好的姿勢，必較當初未嘗學過時更加困難。成人所以學習新事物者，祇因他們已具有許多固定的習慣。這便是古語所謂『打鐵須乘鐵熱』(Strike while iron is hot)的根據。

有一時期，曾有一種學說，謂本能先成熟，然後凋謝，並謂人當幼時容易學習的東西，至年老時即不能學習，並應即以這種學說解釋之。誠然，本能是會成熟的，或如我們的說法，謂能力隨成熟作用之進行而發展，但謂其能凋謝，則無佐證。試以動物行為例證，便可瞭然。雛雞在未經訓練以前，不論見了什麼移動的東西，總跟着走去。在常態狀況之下，雛雞都是跟着牝雞。牠們如係在雞箱中叢養，便專門跟着伺守牠們的人，而不顧母牝雞。牠們已經由比較已經類化的非習得反應而養成一種特殊的反應了；牠們既經養成了這種反應，則欲重行訓練牠們，便差不多為不可能了；但若起初即教其跟隨母牝

雞，便是易事。我們所希望養成的習慣，須於與之相衝突的習慣尚未固定之前求得之，不可待至什麼神祕的本能被猜測已成熟時求之。

### 巴練習的分配

影響進步速度的第五個因素是練習的分配 (Distribution of practice)。在大多數的情形中，各次試驗之間如有長時間的間隔，則每次試驗的進步必較大。欲熟讀一篇詩歌，如每天祇復讀一次，則所需總時間最少；如每天復讀兩次，則所需總時間較多；如一次讀熟，則所需時間最多。尤斯特 (Yost) 曾舉一個實驗，其所得結果，很足為一個代表例證。

	M君所得分數	B君所得分數
3日之內每日讀3次	7	18
4日之內每日讀6次	31	39
12日之內每日讀2次	55	53

個人在間歇時間內暗地練習，有時也是可能的；但是研究的結果，知道老鼠學習通過迷津，如各次試驗之間有相當的間隔時間，較之各次緊相連續時所需試驗的次數為少。但是予以相當的間隔時間，實際上亦有困難之處，即各個作業之間所需消耗的時間過多。有些作業需要尋常所謂奮發時期 (warming-up)，亦屬不錯；如欲養成關於工作之時間與地點的習慣，即可將這種時期縮短。

### F. 刺激力的力量

刺激力的性質及其影響學會之速度的情形，業經討論過。實際的問題——尤其是就現代的教育制度

而言——是欲尋求這些鼓勵合宜習慣的刺激力。對於尚未得到門徑者，很難使其領悟到某幾種成就的價值。欲使一個青年相信他將能因學習創作及欣賞良好音樂並研究藝術課程中許多種科目而使生活愈益充實，殊非易事。但是對於這些科目已熟練的一班人，總相信牠們是有價值的。結果，學生所以肯努力者，都是為第二層的考慮所刺激之故，例如尊重較有經驗者的意見，希望得到社會上的威勢，與同學競爭，想較已往得分數更多，想獲得獎品或好評等都是。差不多任何種的作業的學習，均可利用「勝過他人」的可能為刺激力以鼓勵之。

#### G. 方法

1. 全部法與分段法 若非當事人能親眼看見具體的成績，則任何刺激力總易失去其力量。因此，我們遇着較長的作業，總將其分割成若干較短的段落。我們能於短時間內讀熟一節詩歌，而這種作業做成之後，我們便能看出我們的作業的某一部分已經成功了。我們如欲將其一齊讀熟，則必須經過相當時間，然後纔能見到具體的結果；但是研究的結果，知道我們如將一篇詩歌一齊讀熟，則所需要的復讀次數或時間較少。派爾(Pyle)與斯尼德(Snyder)曾經舉行一次實驗，即使一組的被試者用兩種方法記憶，結果，每次讀熟三十行的平均時間為431分鐘，而一齊讀熟的平均時間為348分鐘。是以我們可以說，全部法(whole method)較為經濟，而分段法(part method)有目觀具體成績的優點。

2. 復誦與背誦 在口頭學習上，當記憶時，如能儘量將書本擱置一旁以從事——即自行背誦——，至必要時，始自行指示，則亦殊有益。在許多科目上，均須有大量的強記(rote memory)。在這些情形中，特別應以背誦法(recitation method)介紹給學生。若須學習若干兩項相對照的材料，例如一項為化

學物品的名稱，一項爲其化學公式，又或一項爲外國語生字，一項爲本國語譯辭，則舉示一個具體的方  
法，當甚爲有用。學者應購備若干小卡片，將相對照的兩項分別寫於卡片的兩面。將各個卡片整列，記  
憶時祇看其一面，如背誦背面之事項而不錯，便將該張卡片置於一旁；如不能憶出，便翻看卡片的背  
面。如背誦有誤，亦將該張卡片置於一旁，以便移時再行試驗。已能背誦之卡片，亦應時時取出復行試  
驗，至全部熟記而後已。

3 用於分析與聯想的時間 廣告中所宣傳的記憶術，實際上都是幫助構成聯想 (associations) 的方  
法。我們尋常都公認所構成的聯想愈多，則愈易熟記。有一種人表現似乎有異常的記憶力，例如如有人  
對他遲緩地，清楚地讀出五十個生字，他都能背誦出來。所以能達此境者，往往是由於當事人先已讀熟  
許多生字，而此時每讀一字，便於此字與已經熟讀的字表中的字之間構成一個聯想。此外亦可於每個字  
及其以下的一個字之間構成聯想。例如所欲記憶者爲 *walk, pan, zut, hep, beg, ron, taz, vis, lub, mer,*  
*koi, yad* 等無意義的音節，即可將牠們聯結成一個似乎有意義的句子如下：*walkpan's hut had a heap*  
*big rontaz visible to the lubber from his back yard.* 這些方法大都是不能應用的，因爲牠們可以對  
之應用的一類材料不常遇到。再者，實驗亦經證明用以作這些聯想的時間往往較直接記憶所需要的時間  
尤多。另一方面，有許多事項祇有當其與其他事項相連結時纔有意義可言。一個人的名字，祇有當其與  
其人的面貌，其人的習氣，其人過去的經歷等相連結時纔有意義可言，並且必須這些聯想成立，方能憶  
出。一本教科書中的材料，必須讀者注意其各部分的相互關係及其對於全體的意義，方能熟記。是以我  
們可以下一個結論道，尋求爲所欲學會的材料的一完整部分的一切聯想，爲有價值之事，但如努力於將

各種聯想解釋爲材料，便無價值可言了。

學習用手技能時，如能加以分析，以求發見什麼活動妨礙着進步，欲求成績最佳則何者爲根本要素，顯然是有益的。論述『實業心理學』(Industrial Psychology)的書籍中，充滿了以這種分析法縮短學習所需要的時間的例證，蓋於已經達到熟練的程度之後應用此法，總能收到比較經濟的結果。

### 學習的經濟

學習不徒限於記憶而已；第一在求確定對於某種問題的解答，其次方爲將這些解答牢記於心。是以學習實包括三方面：(1)求得經指定研究的問題的概念；(2)發見解決法；(3)將這些解決法牢記於心。

所謂經濟(economy)，即指能以整飭之方式貫通三方面而言。如教者對於指定作業中所需加以研究的問題的概念尙未說明，學者便須以檢閱或瀏覽的方法以求得其概念。一個人必須已經知道一個問題性質，然後纔能對之加以解答，又必須已經知道材料的要點，纔能據以組織該項材料。課本中往往有現成的標題，而組織材料時如應用大綱法，便可於大綱中以這些標題爲要項。有些學生總覺得將這些標題改成問題爲佳，例如『影響學習速度的諸因素，』便可改爲『影響學習速度的是什麼？』學生既經列出了許多問題或要項之後，便可開始學習的第二方面，即找求問題的解答或於要項之下列舉細目。他這樣做時，也許覺得必需附加小問題或小標題。既已將材料的各種關係列成大綱或已發見問題的解答之後，尙須將材料自行背誦，至已熟記而後已。指定作業如爲容易的，則細細讀過一遍，也許便能將三方面貫通，如指定作業爲困難的，則第三方面當無須用很多的時間，因爲據研究的結果，知道已經瞭解或有意

義的材料無需大量的強記。

是以學習不過難亦不過易的指定作業時，可以下面的規則為據：

- (1) 對於所考慮的問題，求得其一般概念，其法不外檢視標題，閱讀總括或提要，瀏覽全部三種。
- (2) 列出主要標題或主要問題。
- (3) 將材料組織成大綱式或問答式。
- (4) 用自行背誦的方法決定你是否能舉出與任何標題有關的要點或任何問題的解答。

(註1) 參看勒克斯洛德(O. N. Reixoud) 所著選擇反應中的口頭化(Verbalization in Multiple choice Reactions)一文，原載一九二六年心理學評論(Psychological Review)第三卷，頁四五——四五八。

### 問題與練習

- 一、試列舉刺激力若干，並作成一表。你以為刺激力是指允諾——顯明的或暗示的——還是指允諾對於一個人的影響呢？
- 二、動物之做他們所做的事，是故意的嗎？所謂「意欲」(Intent)是什麼意思？試討論意向對於期望、欲望、及預計的關係。
- 三、試討論複雜作業上的進步對於無效運動的取消及連環習慣的構成的關係。
- 四、若假定令一個人從事學習通過一個以罕普吞庭場迷津(Hampden Court maze)為根據的迷津。他在這迷津中能以口頭默念其活動，那末，他有什麼便利之處呢？一個人尚未入該迷津之前，能夠及他如何通過這迷津嗎？若能，則如何便可達此目的呢？若假定一個人從事學習打高爾夫球。他練習時能夠以口頭默念其自己的活動，那末，他有便利之處嗎？一個人尚未握過高爾夫球棒之前，能夠教他學習打高爾夫球嗎？若不能，其故何在呢？學習任何複雜的習慣，當事人如能以口頭默念當時的動向，自己的活動，及該項活動的結果，那末，便有什麼便利之處呢？
- 五、學習新的問題時，為什麼行為不全是盲亂的呢？何謂「新」問題呢？
- 六、你以為學習職業作業時當時有大量的浪費努力嗎？在你看來，必須用什麼方法纔能取消學習特殊作業時的浪費呢？

參考文獻

- Book, W. F.  
1908. *The Psychology of Skill*. University of Montana Publications.
- Colvin, S. S.  
1911. *The Learning Process*. The Macmillan Co.
- Ebbinghaus, H.  
1913. *Memory*. (Translated by Rueger and Bussemaier.) Teachers' College.
- Koehler, W.  
1925. *The Mentality of Apes*. Harcourt, Brace.
- Pyle, W. H.  
1921. *The Psychology of Learning*. Warwick & York.
- Rowe, S. H.  
1909. *Habit Formation*. Longmans, Green.
- Strong, E. K.  
1918. "The Learning Process," *Psychological Bulletin*, 15, 339-343.
- Thorndike, E. L.  
1913. "The Psychology of Learning," *Educational Psychology*, Vol. 2. Teachers' College, Columbia University.

**第三編 成人行為的特質**

## 第十三章 共通的成就及成就的方法

雖因遺傳及環境上的關係，各人均有一個個性，使他與其他一切的人相異，但在構造，行動，及成就 (accomplishments) 上，我們卻終是顯然相同的。以下我們考慮成人行為的特質的時候，將先行論述共通的賦性，然後再及於個別差異。我們將於第三編之首四章中論述前者，於論個別差異，智力，及人格的三章中論述後者。

### 共通的成就（本能）

我們考慮人類共通特徵的時候，所見到的最顯著的事實可算便是這樣：一切的人都成就着種種相同的結果而多少總有相當的成功。成就中之為行為學者所最常提及且最能概括者，即自衛 (Self-Protection) 及保種 (Race-Preservation)，為求獲得這些較大的結果起見，故較小的結果亦必求其實現，獲得食物，求得住所，繁殖子孫，保護幼體，制服敵人，實行合作，均非求其如願以償不可。我們又很可以注意前第七章中所舉瓦特孫的非習得反應的分類表。一切的人，除少數很為低能者外，均能成就這些結果。

在人類以下的任何種動物各個體所採用的方法都是一致的，而人類則不然，其所採用的方法，個體與個體異，部落與部落異，民族與民族異，此階級與彼階級亦異。所採取的食物的種類及所用的方法雖

因人而異，但各人總是欲求得某種足以維持生活的食物的。所建築的住所的種類及所以自衛的方法雖亦因時因地而大異，但每個人都有一個自視爲其家之所，或爲茅廬，或爲土舍，或爲洞穴，或爲帳幕，或爲冰屋，或爲木籠，或爲棚架，或爲館邸。求偶也許係在很不相同的結婚風俗之下舉行，但是全世界都是風行結婚的，不過其形式各異而已。長上對於兒童所予之保護與指導的分量與種類，係決於前輩的成規。戰爭的方式，自應用徒手，以至近代戰事中所用的方法，有種種之不同。合作的繁簡程度亦不同，最簡單者爲一部落中直屬親族的簡單結合，最複雜者爲近代社會中的複雜會社，惟是凡有人類的地方，他們總有友朋與相助者；人類都是互相倚賴的。

人們爲什麼一律從事於造成這些結果的活動呢？依著者看來，有許多的心理學者及社會學者爲這種事實尋求解釋的時候，均犯着重大的謬誤。他們假定了一種本能 (instinct) 來解釋每種成就。我們時常聽得兩種概括的本能，即自衛本能及保種本能是；又時常聽得種種較小的本能，例如求食本能，居住本能，求偶本能，母性本能，戰鬪及逃避本能，搜集本能等都是。因爲在某幾種環境之下，食物必須尋求，且須加以儲藏，故我們又常聽得搜尋，求得，儲蓄等本能。因爲實行合作時，一方面有順從，一方面有支配，故亦有認爲有順從及支配的本能者。這種謬誤即同義異語反覆 (antithesis) 的謬誤。一個人如說，有一種求食的本能，實無異說，人們均求食。一個人如說，有一種保種的本能，實無異說，人類是繼續存在着。

「本能」一辭亦不無相當的敘述價值，因爲一個人說母性本能的時候，便是以一種捷徑的方法敘述許多爲大多數婦女所表現的行爲。即因爲各種本能具有敘述的價值，故我們將分別舉示桑戴克及華倫的

本能表。(註二)我們很可以視這兩者不過是共通的行為方式的分類大綱。桑戴克的表中計列有四十二種本能反應：

一、求食及保護的反應

1. 食
2. 伸手，抓握，及將物件送入口中
3. 獲得及佔有
4. 狩獵
5. 搜集及儲蓄
6. 規避及拒斥
7. 競爭及合作
8. 居住
9. 對於禁錮的反應
10. 遷徙及習於家居
11. 恐懼
12. 戰鬥
13. 忿怒

二、對於他人的行為的反應

14. 母性行爲
15. 羣居
16. 對於他人的注意反應
17. 使人注意
18. 對於讚許及輕侮的行爲的反應
19. 運用讚許及輕侮的行爲的反應
20. 制馭及順從的行爲
21. 表現
22. 羞怯
23. 自覺的行爲
24. 性行爲
25. 守祕密
26. 競爭
27. 合作
28. 接受暗示及反對
29. 嫉妬行爲
30. 貪得

- 31. 佔有
  - 32. 仁慈
  - 33. 煩惱、窘惱、及欺凌
  - 34. 摹仿
- 三、微小的軀體運動及大腦作用

- 35. 發聲
- 36. 視覺的探索
- 37. 用手玩弄
- 38. 好淨潔
- 39. 好奇
- 40. 多樣的心智活動
- 41. 多樣的軀體活動
- 42. 遊戲

華倫的分類表在許多方面與前者相同，惟其各種本能活動的分組方法顯然大異：

2. 繁殖的

求偶（性的吸引，求婚）

母性

食 行

孝順（幼稚期）

浪遊〔狩獵〕

搜獲〔儲蓄〕

淨潔

散亂的表現

3. 防衛的

戰爭

順從

躲藏

規避

謙遜〔羞怯〕

着衣服〔覆蓋〕

建造〔營造家庭〕

5. 社會性的

家庭（愛護子女及孝順父母）

部落性〔羣居性〕

「崇敬性」

同情性

4. 侵略的

戰爭

憎恨

擅權

爭勝

6. 個人的發展

摹仿性

遊戲性

好奇心

善用右手

嫌惡性  
合作性

喜交談  
審美表現

〔註〕方括弧內之字樣係指示同一本能之比較原始的形式。

一種共通的行爲一經以本能名之，尋常便視爲係遺傳的結果。有一大部分的學習爲每個人所有，似乎是無庸置辯的。我們的求食活動的學習無疑地是佔着優勢的。即使某種動作是不學而能的，我們亦不可認其僅由於遺傳，因爲自受胎之時起，個人的性質即係決於生殖質的性質及其所居環境的性質兩方面。此語我們在第一編中業經詳加論述，故於此殆已無庸再行贅述了。

再者，尋常我們應用本能一辭的時候，輒想及非物理的力量，輒想及寄寓於我們體內某處的隱藏的驅迫力。這些力量的假定，便是靈魂說(animism)。在原始人看來，一切行動，無論其爲有生物所有者，抑爲無生物所有者，均須以隱藏的神靈解釋之，其神靈有善者，亦有惡者。若有一塊石頭從山巖上墮下，擊着一個人，則此必爲石中惡神所致。泉水之流出係由於善神之意志。植物之生長係主宰於植物女神。雷是隱藏於暴風雨中的神的怒吼；電是他的劍的閃光，他的兵車的光彩，或他的雙目的光芒；風是他暴怒時猛力的吼氣。一切的物件與事變均被視爲是人格的，有隱藏的神靈或人物存乎其中。這些隱藏的動作支配力，均被視爲在性質上與可以目觀之物不同，是非物理的，神靈的。這種靈魂觀被推及於人類的行動。瘋狂被視爲魔鬼附身，夢被視爲靈魂的遊行，禁慾主義爲人之體內居有岩石精靈之結果，詭譎係由於狐神。每種行動均被視爲係由於一種精靈，而在紀元前十六世紀中，羣以爲每人之中寓有隱藏之人約六十種或六十餘種；當時稱此種隱藏之人物爲心力(Hearts)，有推理之力、觀察之力，

仁慈之力等。後來復認定每種隱藏的精靈或心力在體內居於一定之位置，我們現在仍稱心為愛之所在。及至生理學漸能了解軀體器官的真正作用之後，各種心力乃遷移位置，而其所在之處的作用仍是一個謎。最後，乃認定各種心力均在頭腦之中。因而妄測欲相人之性格，祇須決定頭蓋的輪廓。額部突出，便表示具有深廣的推理能力。頭蓋如有隆起之相，便表現具有顯著的心力，並推測這種心力即居於這隆起處之下。頭蓋檢查術 (cranioscopy) 係由骨相學家推演而出，係以一種關於腦之功能之基本的錯誤觀念為根據；而此種錯誤觀念即係生於關於心力之靈魂論的臆斷。及至視本能為隱藏的，動的，非物理的驅迫力的時候，所採取的推理亦與此相同。在昔視每種心力為一種特徵的決定因素，及至視每種本能為一種驅迫力的時候，復視每種本能為一種共通的行為的原因。原始人僅知植物生長的原因為植物女神，其餘便毫無所知，今人自認母性行為的原因係由於母性本能後，遂未能更有所察覺。在原始人看來，顯著的事實便是植物生長；而在今日之行為學者看來，則顯著的事實便是人類由其行動而實現共通的目的。植物生理學家於植物的構造及其所居的環境中發現了植物生長的原因；物理學家於岩石的性質及其對於地球的關係中發見了岩石降落的原因；我們的推理果屬有效，則可說，心理學家於人類的構造及其環境的性質中發見了共通行為的原因。隱藏而不能由肉眼親見者，在基本性質上並不與可以目觀者不同，不遇前者之構造更加精微，且大致是相互關係的問題而已。心力心理學 (Faculty psychology) 誠有其貢獻，惟其貢獻並非在於解釋行為，而在其能將行為分門別類，而行為學說的貢獻亦與此相同。

我們為免所說「一種共通的行為須以共通的有機構造及共通的環境解釋之」一語被認為過於空泛起見，將作比較精詳的論述。因為我們都有痛覺受納器由神經與我們的肌肉相連結，並且我們都遭遇有害

的刺激，故我們受了火燙，便都自衛。我們所以都實行縮回者，係由於刺激作用之呈現及具有物理性質的刺激反應作用，並非由於非物理的自衛本能。保全自己，是我們退縮的結果，並非其原因。所以全世界都有配偶發生者，係因為一切的人都有生殖器官由神經與受納系統相連結，並且每個人都能與異性相遇，都遇着激起一定的求偶活動的原始刺激，並非因為有一種繁殖或保種的本能。所以人人都有忿怒者，即因為我們都具有副腎腺，我們一遇着阻撓，神經衝動便向其中解放，而我們誰都要遇到阻撓，並非我們具有忿怒或好爭鬪的本能。

### 成就的方法（才力）

如以另一種方法敘述行爲，亦稱方便。人們表現着種種應付生活動境的方法。對於一個問題的對付，均應用相當的堅毅，相當的虛心，相當的聚精會神，或多或少。這些過程可以表現於取食，營居，求偶等問題的應付上。我們於此敘述一種動作之特質，不如前節之以其終局結果爲準，而以其所屬附之抽象特徵爲準。察普曼 (Chapman) 與 孔茨 (Courts) 曾以各種最合宜的過程列成一表，蓋這些過程都是我們的教育系統所特別加以培植者：(註11)

1. 探究的習慣：即搜求問題及解釋的性向。
2. 聚精會神的習慣：即將一切可以利用的理智能力集中於一個問題的性向。
3. 堅毅的習慣：即從事解決一個問題，即使甚難獲得解決，並且不能獲得直接酬報，亦仍努力做去的性向。

4. 參考諮詢的習慣：即就可靠的權威查考磋商，即使因此而使解決延遲，亦不顧值的性向。
  5. 虛心服理的習慣：即不蔽於成見的習慣。
  6. 耿直的習慣：即謹防並規避不當的『理性化』(rationalization)的性向。
  7. 認錯的習慣：即無論何時何地，如見自己不知，即情願予以承認的性向。
  8. 證明的習慣：即分別欲望、信仰、及實證的性向。
  9. 分析的習慣：即將一個實驗分析成其所含各部分的性向。
  10. 類化的習慣：即將一系的經驗歸納為一個一般原則的性向。
  11. 應用的習慣：即將一般原則應用於後來的經驗的性向。
  12. 自恃的習慣：即依賴自己的判斷及心理歷程的性向。
- 不論當事者為何人，所遇者為何種問題，這些對付生活動境的方法多少總是要表現出來的，這些對付方法是普遍發生的，不過程度有大小之分而已。每種習慣都並非是某種隱藏的心力的結果，卻都是一個完整的生理機構的結果，而這種完整的生理機構都是因性質及教養而成。
- 用以指示對付方法的每個字或辭，均係以第十章中所討論的情形發生的抽象觀念。一個人可以於對付某一個問題時能繼續應付其種種困難，應付另一動境時能堅持到底，於另一場合，復能於他人已放棄其工作時仍繼續不懈。在三種情形中，也許竟未有一個共通的動作，惟三次都能繼續不懈。這一種特徵之抽出的情形，與從各種不相同的椅子中抽出一切椅子的共通特徵的情形根本相同。並無抽象椅子之存在，故堅毅亦並不存在。有特殊的椅子，亦有以堅毅為特質的種種動作。好探究或好奇並不存在，但惟

有由行爲始能發見之。

這些過程在文學中及尋常談話中常被提及，稱爲才力 (Intellectual powers or faculties)。這種指示的方法是便利的，不過不免令人陷於錯誤。我們既曾見到某人於若干動境中均能堅忍不拔，便可預斷他在其他動境中亦將堅忍不拔，而很爲可靠。這人之內部有一種不可目視的東西，爲這『某種東西』定一個名稱，固爲方便之事。如說『爲訓練所造成，並且遇着需要時，即使當事人能堅忍不拔的，是神經改變』，不免累贅而令人討厭；如說，他具有堅毅性，而此語的本意僅是說，他的『感覺、神經、運動』的資儲具有造成他的動作方法的諸特質，那末，此語便是明確的，合法的了。所危險者是：當說及堅毅性的時候，我們或許要想到一種實體，一種力量，一種隱藏的精靈，犯着『心力心理學者』的毛病。再者，我們說及一種過程的時候，亦不可與後來的骨相學者相同，以爲造成這種過程的神經改變居於神經系統的一定的某部位。神經系統之發生作用，實成爲一單元，或爲一單位。

不消說，我們如欲將人人所共有的一切才力及一切本能或欲望完全列舉出來——即將一切共通的成就及成就的方法列舉出來——，便是欲列舉凡可以限制行爲，反應，反動，動作，活動等字樣的形容字及大多數可以限制『人』字的形容字以及與這些形容字相應的一切名辭了。

### 行動的領域

此外尚有一種分類的方法，即以一個人所從事適應的環境的方面爲根據。我們的現代生活有體育、職業、政治、教育、娛樂、宗教、個人等方面。這一種職業上所需要的動作，與其他各種職業上所需要

者大不相同。這一個人的娛樂，與他人的娛樂大不相同。但是每個人都有某種謀生的方法及某種娛樂的方法。同樣，我們誰都從事於其他各方面的生活的每一方面，不過程度有大小之分而已。

我們往往根據一個人在這些區劃之一的成就，以說明其人的特性，而以其人所從的職業為根據，尤屬最常見之事。某人是一個銀行職員，是一個麵包師，是一個裁縫，是一個機械師，是一個律師，或是一個教師。但是我們如徒知甲乙兩人都是律師，則由此所知道的關於這兩人的事必屬很少。可以一人富於政治頭腦，而另一人則否；可以一人是宗教性的，而另一人則否；可以一人愛高爾夫球，而另一人則藐視之。雖如此說，我們如就行動的各方面估量一個人或指示其特性，則對於其個人的個性即可窺其全豹了。

### 總括

著者希望簡短的本章能達到下列四種目標：(1)指出本能學說的價值及謬誤，本能概念敘述行為的功用，及視各種共通的行為為由於遺傳或由於寓於一個人內部的非物理的實體的不合；(2)說明人類的行為可以用許多方法區劃；或以各種動作的結果為根據，或以從事適應時所循的過程為根據，或以對之適應的環境的方面為根據；(3)揭示任何種的區劃法均足以顯示一切的人的共通特徵；(4)闡明共通的行為特徵可以根據生物學構造的共通特徵加以解釋。

(註一)分別參看桑氏的教育心理學 (Educational psychology) 第一編人類的本性 (The Original Nature of Man) 及華氏的人類心理學要義 (Elements of Human Psychology)。

(註二)參看教育原理 (Principles of Education) 第三八九頁。

## 問題練習

一、在尋常，動作可以依三種根據分類。歸屬於同一組之下的動作，可以有一個共通的原因，可以有共通的特質，亦可以有共通的結果。試檢討桑戴克的「本能反應」表，就其中舉出十二種來，並說明每個類名的根據。

二、本能學說本來是一種生物物理學的概念，還是一種生物社會學的概念呢？有關本能的論述所以異說紛紜者，其由於生物物理學的敘述與生物社會學的敘述的分化的程度如何呢？

三、試討論本能觀念與欲望、習慣、意志、刺激，或驅動作用的關係。

四、一個人如有貪得行為，則從預防及控制的目的看來，將這種動作歸因於貪得本能，及視這種動作為大多數人所有，而為遺傳及環境的結果的一種共通行為，兩種看法有什麼不同呢？

五、一個人如對某種問題能虛心「理」，則對於其他問題便一定亦能虛心服理嗎？更以察普曼與孔茨的表中其他三種習慣為例解答這同一問題。

六、試列舉若干與察普曼與孔茨的表中所列者相反的習慣，作成一表。察孔兩氏的表中所列的習慣的發展過程中，均含有取消將見於你的表中的動作的確定訓練嗎？

七、一個人對於一個合夥經營者，從社交上說，本不為其所受，但他卻善待之，你對於此種事實，將作如何解釋呢？

## 參考書

本能的種類

McDougal, W.

1911. *An Introduction to Social Psychology*. John W. Luce & Co.

Thorndike, E. L.

1914. *Educational Psychology, Brief for Course*. Chapters 2-5. Teachers' College, Columbia University.

第三編 第十三章 共通的成就及成就的方法

Warren, H. O.

1922. *Elements of Human Psychology*. Houghton Mifflin.

Woodworth, R. S.

1921. *Psychology, A Study of Mental Life*. Chapter 8. Houghton Mifflin.

B. 各種本能的關係

Meyer, M. F.

1921. *The Psychology of the Other One*, pages 210-216. Nissonri Book Co.

Smith, S, and Guthrie, E. R.

1921. *General Psychology in Terms of Behavior*. Chapter 4. Appleton.

Watson, J. B.

1919. *Psychology*, etc. Chapter 7. Lippincott.

1920. *Behaviorism*. Chapter 5. Peoples' Institute.

此外參看第七章後所列 A 項參考書。

## 第十四章 人類對於世界之不用工具的分析

因爲人們的成就及其成就的方式上具有同點，故關於影響人們的刺激的本質的意見，亦各人一致。我們不費困難，便能說服他們相信紅者爲紅，中央C調爲中央C調，薄荷之味爲薄荷之味。那些應用別種語文的人，也許要用與我們所用者不同的語文稱呼這些刺激，但我們總一致承認這種差別是一種語文的差別，並不是一種指示所指意義上有所不同的差別。我們總察覺我們周圍的世界中的物件與事變，明亮與顏色，聲響與音調、氣味、壓力、溫度、口味等；不論我們所用的語文爲何種語文，總之，我們總覺得他人亦確實發覺這同樣的事物。

### 不用工具的分析與利用工具的分析的比較

化學家與物理學家從事於科學研究時，所應付者並不是顏色、聲響、氣味，卻是光波、音波、放射物。一個音叉的活動，物理學家以由儀器檢出的空氣振動的頻率說明之，而不用儀器以爲感官之輔助的人則以音調說明之。某一個音叉，可以說牠是一個每秒鐘發生二百五十六次來復振動的音叉，也可以說牠是一個C調的音叉。某一個平面所供給的刺激作用，可以物理學家所測出的反射以太波的波長說明之，也可以顏色與明亮說明之；換言之，某一個平面可以說是一個反射長七百六十 $\mu$ （一公釐之百萬分之一的縮寫）至七百四十 $\mu$ 的優勢光波的平面，也可以說是一個紅色的平面。化學家發見鹽係由氣

化鈉分子所構成，而無儀器以爲輔助的人，則以鹽所特有之味說明之。腐敗之雞卵，化學家發見其放射硫化氫氣，而我們則以我們的嗅覺器官發見其放射一種令人難聞的氣味。總之，現在用以說明刺激作用的流行方法有二：一則應用刺激作用對於化學家及物理學家的工具的影響；一則應用刺激作用對於無工具以爲輔助的人的影響。我們姑稱前者爲工具定義(*instrumental definition*)，後者爲心理定義(*psychological definition*)。

兩種定義方法都是很易了解的。如說，『這張紙是紅的，』與說，『這張紙吸收除長約七百六十毫微米的光線以外的一切光線，並且牠反射這些光線，』實同樣明確。兩語均表示紙的客觀存在及其各特點。如以這客觀存在的假定是否有合理根據爲理由，則兩語均可受嚴厲的攻擊。『紅』也許是我的反應，而有些哲學家便如此主張；不過，果然如此，則謂『吸收與反射』及『以太波』是我的反應，便也同樣真實。我既是一個心理學者，對於這『物件與事變爲主觀的，抑爲客觀的』的問題的討論，便祇能以物理學者討論所及者爲界限，無庸再更進一步。如物理學者假定客觀存在的時候能愈益進步並爲人所了解，則我便亦可望進一步而亦應用這同一假定了。

物理學家與化學家能很詳細地報告他們所發見的宇宙的情形，但以他們的發見與我們的日常經驗甚相隔闕，故心理學者從事分析人們由其無工具以爲輔助的感官所見的世界。事實上，有一派的心理學者曾視此爲心理學的至要任務。此派普通稱爲構造派心理學者(*structuralistic psychologists*)，並且公認鐵欽納(*Titchener*)爲該派中之最偉大者。在他所著的心理學初階(*A Beginner's psychology*)一書中說道：『我們發見科學的領域曾經從兩種立場加以測量。科學者一方面會假定世界上人類已離去而敘述

之。結果便是我們所謂物理科學。物理學的世界無色，無聲，無冷，無暖；……但是另一方面，科學者亦曾視世界在人類的經驗之內，假定人類在世界之內而敘述之；而此種努力之結果便是心理學。」（註一）

從這種立場看來，外表世界便成了好幾個世界，每種感官有一個世界，有視覺世界、聽覺世界、嗅覺世界、味覺世界、及觸覺世界。此外又有內部世界，由我們的運動受納器及有機受納器覺察之。所有的問題便是先將這些世界分析成牠們的最單純的構成元素，然後復將牠們綜合成一個充滿了物件與事變的世界。構造學派在這方面的成功甚偉，而我們於此所要做的便是說明他們的重大結果，並加以闡解，使與本書的觀點約略相合。

### 不用工具的分析的方法

不用工具的分析的方法，我們在前面業已述過。於此我們可以復述其結論。若有一個刺激或一組刺激本來在若干不同的動境內出現，今此引起一定的某種反應的原始刺激物在一切動境內均出現，則該刺激或一組刺激即能以替代方法引起這一定的反應。假使每次餵狗子的時候，輒有弦樂之聲發出，則此樂聲便能引起原來屬於食物的反應。這樂聲係經從總動境內分析出來或抽象出來。假使有一個調子在此次為甲種樂聲的一部分，在另一次又為乙種樂聲的一部分，則這調子便被從這樂聲中抽象出來，而反應便可因這調子而出。各次獨立的反應確立而成為單一的調子之後，則一種樂聲便不再是一種樂聲了，卻是由許多調子合成的一種聲音。因為某種刺激的隨伴物有所變化，故刺激便可從其隨伴物分離開來。

當我們已是成人的時候，我們已由此種方法而能分析物件與事變，而其完備的程度且甚高，我們已能因葉不一定見於樹上而視葉與樹有別，因輪不一定見於汽車而視輪與汽車有別，因人們伸張其腿部時不一定在行路而視腿之伸張與行路有別。是以一個成人如遇着一個物件，並有人令其說明其定義，且須力求完備，則其人必將其所已知的各部分完全說出。構造派心理學者曾做如此工作，而唯有彼輩的分析超越乎我們大多數人所能做的分析之上。彼輩能由刺激作用的變異及重行結合而做此種工作。例如有一個構造派心理學者遇着一張紙，有人令其為其顏色下一定義，那末，他便決定他是否能夠以他種顏色相混和而複製之。在這種情形中，他便以這些他種的顏色來下定義。以後他遇着同樣的一種顏色，他便由其表象而發見其各構成元素的表徵。他能混和紅色與黃色而成為橙黃色；因而我們於觀看這顏色時而與他一致承認這顏色與紅黃兩色相類似。將每種感覺領域的諸刺激作用分析至不能再加以分析為止的方法，即如此。如遇着一種不能再加以分析的刺激作用，便可認其為心理學上的單純刺激。

#### 心理學的單純性與物理學的單純性的比較

一個心理學上的單純刺激，也許如以物理學家的工具加以分析，便不是單純的；物理學家所視為單純的刺激，也許從心理學看來便不是單純的。我們受着物理學家所知其為一切光線之混和者的刺激的時候，我們並不能用我們的眼睛察覺其與紅色、黃色、綠色、青色，或其他任何顏色相類似之點，卻祇覺察其為白色。白色在心理學上是單純的，但在物理學上卻是複雜的。一個人受着物理學家所知其為長六百六十 $\mu$ 的以太波（即橙黃色）者的刺激的時候，即能察覺其與紅色及黃色相類似之點，即他的反應

似乎是當時受着長七百六十 $\text{F}_\text{E}$ 及長五百 $\text{F}_\text{E}$ 的以太波的刺激似的。在物理學家看來，這一部分的光線與其他任何部分的光線，除長度外，在各點上均相同，但是心理學家卻發見牠們所供給的刺激作用是複雜的。工具所察覺出的刺激的複雜性與人類所察覺出的刺激的複雜性之間，很少相互關係。

於此，似乎猶當說：刺激的複雜性與反應的複雜性是沒有相互關係的。嬰孩反應一張椅子的方法與反應一塊木板的方法同樣簡單。一隻狗子，如曾經受過訓練，一聞鈴聲，便分泌唾液以反應之，又或於訓練時所用的刺激物為音叉，在這兩種情形之下，其對於此種替代刺激的作反應，實同樣簡單。即於我們業已能夠將刺激分析成牠們的各構成元素之後，我們亦往往仍以一種統一的方法反應牠們，視其為一單元，為一單位，為一模型而反應之。祇有在某幾種特殊情形之下，我們纔從事分析，視刺激為各部分的一複合體而反應之。一張椅子所供給的視覺刺激往往引起一個簡單的反應，但我們於購買椅子的時候，便注意其各部分了。事實上，祇有反應複雜的刺激狀況時纔引起這些分析的反應。心理學者不徒反應他正在從事分析的刺激，抑且反應使他嘗試分析的一切狀況。

#### 不用工具的辨別的準確性

分析即指辨別而言。一個人如欲察覺橙色，便須能辨別橙色與紅色之不同。一個人如欲由嗅覺辨別薄荷的氣味，便須能辨別其與波羅蜜之不同。一個人如欲由耳辨別出中央C調，便須能辨別其與其他各種音調的不同。於此發生一個問題，即人類能夠辨別得如何精確。人類與物理學家的工具相較，前者自屬比較不精確。諦聽音叉者很少人能確實說出其調子為何，而工具則能測量出振動的速度而非常準確，

即爲一例。即在準確性的一點上，心理學家往往以物理學家的名辭說明他們的刺激作用。舉行實驗時，被試者雖僅根據他們感官的直覺以報告刺激作用的性質，但是實驗者總儘量利用工具來決定刺激作用的性質。

現在已有許多實驗研究，都是以發見各種感官的銳敏性爲目的的。現已證實的一點是：平均說來，一個物件，若除在重量上，其餘各點均與另一物件相同，則該物件必須重於另一物件  $25/1000$ ，纔能被辨別出其爲較重。一個人如僅僅能辨別  $100$  公分與  $102.5$  公分兩個砝碼，那末，他便僅僅能够辨別  $200$  公分與  $205$  公分兩個砝碼或  $300$  公分與  $307.5$  公分兩個砝碼；換言之，所僅能辨別的差數老是一個用具測出的  $25/1000$  的重量的差數，並非一個確定的公分數的差數。這僅能察出的強度差數 (least perceptible intensity difference —— 簡寫爲 *L. P. D.*) 的分數稱爲韋柏常數 (*Weber Constant*)，蓋韋柏爲首先對於這些差數作廣博研究並將其所得結果列成公式的一人。韋柏律 (*Weber Law*) 是說：兩個刺激的強度的差僅能辨別出的時候，是該兩刺激的相差成一定比例的時候，而非其相差爲一絕對數量的時候 (the difference in the intensity of two stimuli is just discernible when the two differ by a certain proportion, not by an absolute amount)。第11表中所列即各種感覺界及各個人全距 (*range*) 之間的韋柏常數之值。重量係由運動感覺辨別之，我們並須注意，其平均數值爲  $.025$ ，此即我們用以證明韋柏律的數值。

我們須注意，韋柏律僅係就強度而言，並不涉及音色及音調。並無一種簡單的方法，可以用來說明作不用工具的辨別時所需要的光線波長的差或音波的振動速度的差。與利用工具測量出的以太波相當的

顯然可以分別的純粹顏色約有九百種；這些以太波的長度自 760  $\mu$ m 至 390  $\mu$ m 不等，而與利用工具測量出的音波相當的音調約有一萬一千種，這些音波的每種振動數自十四次至三萬次不等。在光譜 (Spectrum) 中，有些區域較其他區域能作更精細的辨別，而在樂歌音階中，也有些區域較其他區域能作更精細的辨別。

工具不但能檢出較小的差異，抑且能察出較小的絕對強度。人目不能見之光（例如遙遠的星辰所發出之光），利用工具，則能覺察之；過於微弱而不能耳聞之聲，可以工具紀錄之；過於微細而不能為人所感覺之重量，可置於天秤上衡之。過於微弱而不能為人所感覺之刺激，稱為在刺激閾 (stimulus threshold or limen) 之下。據蘭格力 (Langley) 說來，在最適宜的狀況之下所僅能目視的光含有能力 0.000.

第二表  
韋柏常數之值  
(From Warren)

感覺界	僅能察出的強度差數	各人之間的全距
視覺(光)	0.01	0.015—0.005
聽覺(噪音)	0.33 $\frac{1}{3}$	
,, (樂音)	0.15	0.20—0.125
嗅覺	0.25	0.33—0.25
味覺	0.25	0.33—0.25
觸覺	0.05	0.10—0.033
溫覺	0.036	
冷覺	0.036	
運動感覺	0.025	0.05—0.013

000.03 厄 (erg)。可以耳聞的聲音之最輕微者爲重一公絲 (milligram) 之軟木從一公釐 (millimeter) 之高度落下之聲，而聽者之耳距離發聲之點九十一公釐。所僅能覺察出之氣味 (odor) 視所用物質而大不相同；對於硫醇 (mercaptan)，必須在一公升 (liter) 之空氣中約有 0.000,000,043 公絲之量，纔能察出。規寧 (quinine) 能經用舌覺出之最少分量，在水中爲水之總量 390,000 分之一；鹽爲水之總量 2240 分之一；硫酸爲水之總量 2080 分之一；糖爲水之總量 199 分之一。能經人覺察出之最小的重量，爲置於指端重兩公絲的軟木。(註 1)

### 決定辨別的銳敏性的方法

最小的可以察出的差異既經確定，便是其人的辨別閾 (discrimination threshold) 業經發見了。我們不妨就作這些辨別的方法作較詳的敘述。方法計有兩種：一爲決定絕對辨別 (absolute discrimination) 的方法；一爲確定相對辨別 (relative discrimination) 的方法。每種方法均有許多變化，惟前者係利用單純的制約作用，而後者係就所欲加以辨別的兩個刺激從其空間或時間方面相匹配。

#### A. 制約反射法 (The Conditioned Reflex Method)

我們須記着，如以使一個替代刺激與一個原始刺激一併呈現的方法訓練一個動物，則欲其發生效力的另一刺激，必與訓練時所用的一個刺激隨訓練時期之長短而愈益相似。如用一個音叉訓練一隻狗子，而其振動頻率 (vibration frequency) 爲 637，則起初必是任何其他頻率均能引起唾液的分泌。經過長期訓練之後，便僅有介於 594 與 680 之間的頻率才能發生效力。如仍繼續加以訓練，則這些頻率當仍發

生效力。對於一隻狗子，無論如何加以教導，總不能使其對於其頻率為  $600$  的音叉與其頻率為  $650$  的音叉作不同的反應。狗子對於音調的辨別固是已經決定了。在人類，用以作制約反應試驗的是口頭反應，而非唾液反應。試驗時係用鋼琴奏出中央 C 調之音，同時教被試者說出“C”來。經過長期訓練之後，則必發出 C 調或與其很為相近的聲音來，他纔說出“C”來。我們求出了使被試者發出“C”的口頭反應時所須有的聲音，必須與 C 調如何相接近，便能決定其人對於音調的辨別閾了。我們很少人能學會辨別出絕對音調來，故高於或低於“C”調的音調，亦可稱為“C”調。

#### B. 配比法(The Method of Paired-Comparisons)

我們運用此種方法試驗動物時，可使該動物向刺激出現的一方面掉轉，或左或右。如以一個很不相同的刺激與這個刺激相匹配，則該動物必很容易學會向正確的方向掉轉，但如用以相匹配的刺激愈益幾乎與原有刺激相同，便終當達到一點，其時該動物便不再能作正確的抉擇了。在連續試驗的中途，牠能偶然掉轉無誤，但既經能作完善的辨別之後，牠便不致再作錯誤的反應了。是以如掉轉總數之百分之七十五是正確的，尋常都認為這是牠僅能加以辨別的時候。

為便利起見，我們以人為被試者的時候，便使其作口頭反應，而不使其作手反應。被試者可以說出“左”或“右”，而不必向左右掉轉。如以兩個刺激就時間上相匹配，則被試者可以視標準刺激出現之時間先後而說出“第一”或“第二”。如以時間的匹配用於動物，則標準刺激先出現時，即可令動物向左掉轉，標準刺激後出現時，即可令其向右掉轉。

以上我們已經敘述過聽覺之質的辨別了。這同樣的方法亦用以決定聽覺之強度，久暫，及位置的辨

別關，以及其他各種感覺界的辨別關。

### 聽覺界

#### A. 心理學上的簡單刺激

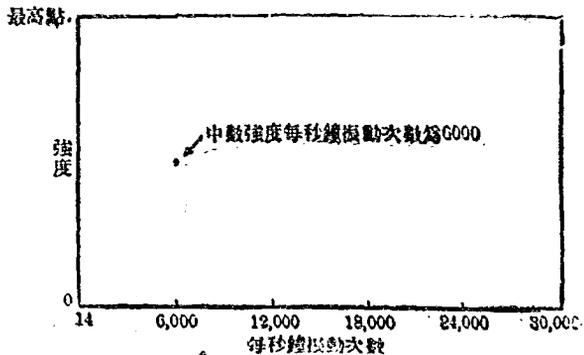
空氣波浪的任何頻率，都可被辨別出其為自最低以至最高的全距中的某一近似點上的一個音調。這些刺激中的任何一種，在心理學上都是簡單的，不過可以察出其在強度、久暫、及方向上是有差變的。強度上的差變可以辨別出其為音之高度。如音波擊着一耳較他耳為強，則對於其人的方向是可以辨別出的；至於久暫，當然也是可以辨別出的。是以心理學上的簡單的聽覺刺激的辨別，是可以有無限數的。這數目即可以辨別的頻率（約一萬一千種）數乘可以辨別的強度數乘可以覺察出的方向數乘可以覺察出的間隔時間數。我們即將考慮時間與空間的辨別，而在本節中，我們將僅從事論述刺激之質的及強度的特質。簡單的聽覺刺激可於一個平面上表示之，各種頻率沿豎軸排列，強度則沿橫軸排列（參看第二八圖）。根據物理學者的測量，兩個刺激，假使其能為人類覺其顯然不同，則其一必須大於另一刺激三分之一。

#### B. 混和簡單刺激的結果

當兩種頻率同時活動的時候，我們不但能覺察出其音調，抑且能覺察出其拍子 (beat) 或差調 (difference tone) 與和調 (summation tone)。茲假定有一個頻率為 256 的音叉與一個頻率為 257 的音叉，同時發出聲音。空氣衝動在一秒鐘的過程內必一次互相增強，接着又一次互相中和，如是增加與中和遞

相更迭。當增強的時間內，強度略等於其合併強度，當其互相中和的時間內，則所得之強度近於零。這樣，遂有一種強度的變動，即升降是，每秒鐘一次，我們稱之為一個拍子。變動速度之最大者為每秒鐘十六次或二十次，而任何速度的變動聽起來都是拍子；但當這些拍子變得愈益迅速的時候，我們聽起來便是一種音調，而音調的高低即視了增強作用與中和作用的頻率而定。除這些差調而外，我們又可以覺察出其高與頻率為兩個同時活動的音叉的總和的音叉所發出的音調相等的音調。這便稱為和調。

日常在我們四周發生的大多數的聽覺刺激，都較上述者複雜得多。我們將他們分為兩類，即樂音(tones)與噪音(noises)是。在樂音中有一種主調(predominant pitch)或一組相調和的主調，而在噪音中，卻沒有這些特質。樂器所發出的調子決不是一個單一的音調，卻是一個基本音調與許多陪音(overtones)的結合。第一個陪音的頻率兩倍於基本音調的頻率，第二個陪音三倍於基本音調的頻率，餘類推。各種樂器的音色(timbre)上的差異，為出現於這些樂器所產生的音調中的陪音的數目的一種作用。樂器之構造，均使各種調子的基本頻率互相依簡比排列。隔



第二八圖 簡單聽覺刺激的顯示。任何一點均代表一定強度的一定頻率。

以八度音程的兩個調子(two notes an octave apart)的頻率比為 $1-2$ ，C與G的比為 $2-3$ ，G與C的比為 $3-4$ ，C與E的比為 $4-5$ 。大體言之，兩個調子如同時發出聲音，則頻率比愈簡單，該兩個調子即愈和諧。若這些比更形複雜，便有許多拍子發生，因而這和諧音便很少調的性質(tonality)，即一定的頻率不再顯著了。再者，我們尋常周圍所發生的聲音是隨時變化的，此恰如在一個節拍(melody)中然，始而產生這一種結合，繼而又產生另一種結合。各個結合又或不斷地反覆出現，如搖電話鈴，即為一例。我們很可以說，可以辨別出的聲音是無限的；並須記着，在大多數的場合中，我們對於聲音的一個結合或一個暫時的連續，總以一種簡單的方式反應之，與對於一個純粹的調子的反應無異。

### 視覺界

#### A. 心理學上的簡單刺激

從物理學家的立場看來，一切簡單的刺激均可以表示聽覺刺激的方法表示於一個平面上。但是我們業已說明，物理學家所視為簡單者與無工具以為輔助的人所視為簡單者之間，實有一種差異。人們如利用物理學上的中等強度的簡單刺激，便可發見其中僅有四種是簡單的，即紅，黃，綠，藍是。其他一切顏色必表現都是這四者之中的兩者的混和。介於紅與黃之間的各頻率表現兼具紅黃二色，介於黃與綠之間的各頻率顯得係由這兩種顏色所組合而成，介於綠與藍之間的各頻率與這兩種顏色相類似，而其頻率大於(波長較短)藍色的各色，表現是藍與紅的混和。是以這四種刺激在心理學上都是簡單的。

再者，白與黑亦須視為屬於這一類。在物理學上，白是一切頻率的光波的混和，但是我們受着這種

混和體的刺激的時候，便絲毫看不出紅色、黃色，或其他什麼顏色來。我們若無工具以爲輔助，便不能把牠分析成更加簡單的東西了。根據物理學家的定義說來，黑色平面便是並不反射光波的平面。黑所與暗 (Charmes) 不同者，即在他是並不反射光波而四周爲反射光波的區域所圍繞的區域。關於我們如何會對並不反射以太波浪的區域作視覺反應一點，向來辯論甚烈。我們果能認識人們均能對於總刺激的某幾部分作指示位置的反應，並視所指出的一部分爲反應的替代刺激，那末，便無辯論的餘地了。黑色區域成了替代刺激，很易指示出來，其易被從總刺激中抽象出來，與其他任何區域相同。沒有那一個刺激是獨立存在的，反之，任何刺激的存在都是與所有事物的全體具有關係的。我們的稱不反射光線的區域爲黑，正與我們的稱反射波長 780 至 740 $\mu$ m 的光波的區域爲紅相同。物理學家的定義固屬異趣，但他們的分化區域，係以各區域對於工具的影響爲根據，並非以其對於他們自己的直接結果爲根據。我們看見黑色區域，並不視其爲白紅色或其他任何顏色所組合而成，亦不視其爲由白色組合而成。我們必須視其爲一種心理學上的簡單刺激。

#### B 混和簡單刺激的結果

獲得心理學上的簡單刺激的方法有三，我們可以其中的任何一種，以爲研究辨別之用。從太陽上所發出的白光或人爲的白光，都可用爲光源。各個光線如通過一個三稜鏡，便被分隔開來，因而除所欲使被試者得見者外，均可遮掩起來，使不爲被試者所見。如舉行試驗者欲同時以紅綠兩色刺激被試者，他便可故意使這兩種光波帶透過一個影幕，於是兩種顏色便都可被引至一反射平面（在畫間爲白色）而爲被試者所見。如利用濾色器 (Color filters)，則亦可獲得同樣的結果。如欲同時以兩個光波帶刺激被

試者，即須有兩個光源。例如，可以一個濾光器使綠色光波透過之，以另一個濾光器使紅色透過之，因而當這兩種光波從一個平面上反射出來的時候，被試者可以都見到。此外尚有一個更加簡單的方法，即利用配合適當的色紙或其他着色材料。舉行試驗者可先將這些色紙各切成圓盤形，然後將其裝於一個發動機之上，使每盤的一部分露出，如是，每一扇形上的光線便於該發動機急速旋轉時從全輪的每點上來，而任何圓盤形上的光線都隨即為另一圓盤形上的光線所跟隨，至為迅速，以致所產生的效果實際上與各個光線同時反射時所產生的效果相同。我們為求明晰起見，將討論利用旋轉於一個發動機之上的色盤以各種顏色分別混和所得的各種結果。

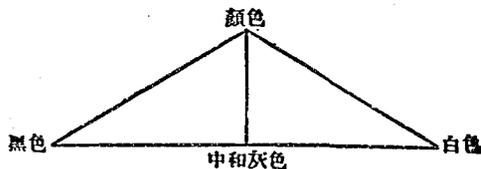
1. 以黑與白相混和，如以黑色與白色以各種比例相混合，便產生灰色。黑色的成分愈多，則灰色愈深，所用的白色愈多，則灰色愈淺。如欲圖示各種可能的結果，可於黑色與白色之間劃一線，以點列於其上，即得。這線可稱為明度線 (Brightness line)，明度由零 (黑色) 以至最高點逐漸變化。應用對比的方法，約可辨別出七百種明度來。

2. 以一種顏色與黑、白、或灰色相混和 任何顏色，如與黑色相混和，便變成更加暗起來，如與白色相混和，便變成更加淡起來。牠的暗度 (shade) 變化了。一種顏色，如與灰色相混和，而這灰色的明度與其本身相等 (即中和灰色)，那末，牠便被沖去或失去飽和。牠的色度 (hue) 變化了。一種顏色相混和的灰色如較其本身更深或更淺，那末，牠的色度與暗度便都變化。這些混和的結果可以一三角形表示之，如第二九圖。

3. 以一原色與一鄰色相混和 如以紅色與黃色相混和，則光譜中介於紅色與黃色之間的一切顏色均

可獲得。同樣，如以黃色與綠色相混和，或以綠色與青色相混和，均可產生種種居間的顏色。如以青色與紅色相混和，則其波長短於青色的一切顏色均可獲得，即深藍色(indigos)、品紅色(magentas)，及藍紫色(violets)是，此外尚產生紫色(purples)，而此在光譜中並無與之相當之色。因為在不用工具的分析中，深藍色、品紅色，及藍紫色既類似紅色，又類似青色，而紫色又為青紅色(bluish red)，故這些顏色最好表示於一圓圈之上，如第三十圖。以這圓圈之上任何相鄰的兩個原色(primary hues)相混和，均可產生一種居間的顏色。

4. 以補色相混和 如以第三十圖中的色圈(color circle)上恰相對的兩種顏色以適當的比例相混和，那末，一切顏色便都消滅，而產生一種中度的灰色。互相混和則產生灰色的任何兩種顏色，稱為相補(Complementary)。青與黃相補，但被視為在心理學上為簡單刺激的紅與綠則不相補。反之，紅色的補色卻是青綠色(bluish green)，而綠色的補色卻是紫色或青紅色。我們須注意，這裏的真理均可於色圈中看出。紅與綠的位置並不直對。不但各原色有補色，並且每種顏色均有其補色。與橙色(orange)恰相直對的是青綠色或孔雀色，而這兩種顏色如以適當的比例相混和，便產生灰色。有一個公式，可據以求出一種顏色的波長確為若干，但於此無需將此公式列出，因為補色差不多即在色圈上恰相直對的一種顏色。

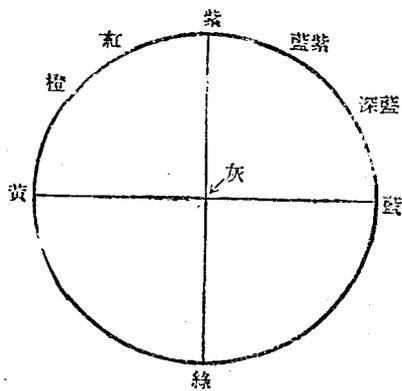


第二九圖 示色三角形。頂點示某種顏色，該色正當最高度飽和，底邊示明度，中線示飽和度，左弦示深暗度，右弦示淺暗度。三角形中的任何一點，均示一定飽和度及一定暗度的顏色。

假使兩個補色不以適當的比例相混和，則佔優勢的一色的色度仍然存在。例如有一個色盤係以百分之七十五的藍色與百分之二十五的黃色相混和，則該盤當迅速旋轉時便顯得為一非飽和之藍色。黃色差不多中和了藍色的三分之一，因而該盤之色相與由百分之五十的灰色與百分之五十的藍色合成的色盤之色相相同。

假使就一色圈內加繪半徑，則每一半徑即代表其所指伸的顏色的色度。圓圈的中心即代表灰色。如繪一圓，如第三一圖所示，即代表各種明度的各種顏色相混和的結果。明度線通過色圈的中心，與其平面適成直角。這示色圓錐形 (Color Cone) 係由無數的示色三角形所合成。

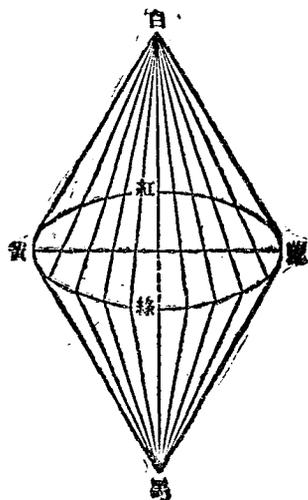
5. 以一種顏色與一種既不相鄰亦不恰相直對的顏色相混和。如以黃色與藍紫色（紅與藍之結合）相混和，便產生失去飽和的橙色。藍紫色中之藍色中和了黃色的一部分，而所餘之黃色則與紅色相混和，以產生橙色。黃色與藍紫色相混和之結果，可以橙色與灰色相混和之結果與之相匹配。如以黃色與介於藍與紅之間的任何顏色相混和，則產生一種失去飽和的橙色，其色愈紅，則飽和度愈大，其色愈藍，則飽和度愈小。同樣，如以黃色與介於綠與藍之間的任何顏色相旋轉，便產生一種失去飽和的黃綠色；如



第三十圖 色圈。四周上的各種顏色均正當最高度飽和，而圓周內任何點均代表正當一定分量的飽和的一定顏色。以相鄰的原色相混和，便產生居間的各种顏色。恰相直對的顏色互為補色。如與其他顏色相混和，便產生一種局部飽和的居間顏色。

以藍色與介於紅與黃之間的任何顏色相旋轉，便產生一種失去飽和的品紅色；如以藍色與介於綠與黃之間的任何顏色相混和，便產生一種失去飽和的孔雀色。如以紅色與介於黃與藍綠色之間的任何顏色相混和，並不產生類似的結果，蓋紅與綠相混和，則產生一種失去飽和的黃色，所失去之飽和度約當於以一份黃色與四份灰色相旋轉時所失去的飽和度。我們最好提出

概括以顏色相混和的一切情形的規則。(1)鄰色相混和則產生居間的顏色。(2)黃與藍相混和則產生灰色。(3)紅與綠相混和則產生失去百分之八十飽和度的黃色。根據這三個原則，我們可以計算出以任何兩種顏色相混和的近似結果。例如有一個色盤，係由百分之五十的橙色與百分之五十的藍色所組成，則以之旋轉所得的結果必與由百分之二十五的黃色，百分之二十五的紅色，及百分之五十的藍色所組成的色盤旋轉時所得的結果相同。黃色中不和了藍色的一半，產生了分量與全盤的百分之五十相等的藍紫色。所餘的一半為藍色與紅色，兩相混和，乃產生分量與全盤的百分之五十相等的藍紫色。結果便是失去百分之五十飽和度的藍紫色。又如有一色盤，係由百分之五十的綠色與百分之五十的藍紫色所組成，則旋轉時所得的結果必與由百分之五十的綠色，百分之二十五的紅色，及百分之二十五的藍色所組成的一個色



第三一圖 示色圓錐形，係由色圓與一切顏色的示色三角形相結合而成，代表各種暗度及各種飽和度的各種顏色。

盤旋轉時所得的結果相同。紅色與綠色的一半相結合，乃產生了與百分之十的黃色及百分之四十的灰色相當的成分。這黃色中和了等量的青色，因而產生了百分之二十的灰色。是以最後的結果是百分之六十的灰色，百分之十五的藍色，及百分之二十五的綠色，即一種失去飽和的藍綠色。以任何兩種顏色相結合的結果，均可以同法計算而得。

### C. 視覺刺激的數目

若徒爲顏色與明度不同，則可能的辨別的數目是很大的，約有五萬之譜。在大多數的情形中，生自平面的視覺刺激在全平面上是不一致的；在一個十二英寸的平面上，可有數百萬的視覺刺激模型。此外，各個平面的輪廓亦可各異，並且在許多方面都可各異。除這些差變外，刺激又可改變位置，因而其模型可以時時變異。我們在視覺方面，實較在其他任何種感覺界方面更能辨別我們環境中的物件與事變。

## 嗅覺界

### A. 心理學上的簡單氣味

我們由鼻聞以辨別氣味 (odors)，氣味之中，有六種很不相同，且不能加以分析。這六種的名稱如下：

芳香 (Spicy)，生於胡椒、丁香、豆蔻等。

花氣 (Flowery)，生於向日葵 (heliotrope) 等。

果實味(Fruity)，生於蘋果、橙、油類、醋等。

樹脂味(Resinous)，生於松脂、松針等。

污濁味(Foul)，生於硫化氫(Hydrogen sulphide)等。

焦味(Scorched)，生於塗有黑油的物質。(註三)

就現在研究所得而論，引起這些氣味中的任何一種的物質，並不含有共通的化學特質。

#### B. 簡單氣味的混和

此外尚有無數種氣味，須視爲上述六種的混和。樹脂味與焦味相結合，便產生薰過之咖啡的氣味，果實味與芳香相結合，便產生薄荷等的氣味。

#### 味覺界

溶解於唾液中的化學物品，由舌嘗以辨識之，此所謂味計有四種，即鹹、酸、苦、甜是，又或爲這四種基本的味的某種結合。我們尋常說及一種食物的味的時候，意思總是指其由舌嘗，鼻嗅，及口中物質的刺激而辨識出的種種特質而言。

#### 膚覺界

嵌於皮膚中的末梢器官(end-organs)，使我們能辨識溫度變化、壓力、及妨害的刺激。中平的低溫度，使人覺其爲涼，而甚低之溫度，則使人覺其爲寒冷而痛苦。中平的高溫度，使人覺其爲溫暖，而更

高之溫度，則使人覺其為溫暖而痛苦。物體與皮膚相接觸，則生壓力，使人覺其為強烈之壓力或輕微之壓力。如所生之壓力甚為強烈，亦使人感覺痛苦。有時在皮膚的許多點上同時有壓力，或在一短時期內受到強度不同的壓力，於是便能辨識其物件為硬抑為柔，為平滑抑為粗糙等等。

重量之辨識，其根據於所有之壓力，遠不如其根據於舉起該重量時所用之肌肉張力的分量——即根據所有之運動感覺刺激——之甚。

### 伴生感覺

硬與柔之辨識，本來係根據物件對於我們加於其上的壓力退讓的容易程度。既經以此種方法發見一個物件的堅硬之後，這物件看來便為堅硬了。一個物件的特質，本係在甲種感覺界辨識出來者，今乃經由乙種感覺界辨識之，此種辨識即稱為伴生感覺（synaesthesia）。在大多數的情形中，伴生感覺均可根據單純制約作用解釋之。當我們發見一個物件的硬度的時候，我們同時也在感覺方面受其刺激。即以此故，其視覺刺激遂能引起對於其硬度的知覺了。

視覺界不徒是視覺界而已；實為一切感覺界而結合為一體者。一張椅子，看去固不徒是一個有明度與顏色的模型而已，卻是一張椅子——堅硬、平滑、重、強，並且令人安舒。水，看去固不徒是一個塗着藍綠色而有明度的模型而已，卻是水——流質、潮溼、並且可以供人啜飲。同樣，每個感覺界都受其他一切感覺界的補助。一個營營之聲，固不徒是某種強度的音調模型而已，卻是一個蒼蠅，一隻蜜蜂，一架飛機的營營之聲。

即因爲我們於一種刺激中發見了經由他種器官而發見的特質，所以纔往往發生錯誤的解釋。我們若徒謂替替之聲爲替替之聲，而不進而稱之爲蒼蠅之聲，那末，我們便不會誤認飛機的胡胡之聲爲蒼蠅的替替之聲了。我們若不於未將一個物件拾起之前遽斷其爲重，那末，我們便不致將其重量判斷錯誤了。

雖如此說，但是我們若非過去能解釋刺激，那末，這倒要變成一個支離滅裂的稀奇世界了。即因爲解釋的種種便利，纔大大地打破了我們所有時不免的誤解。即因我們有制約反應，有伴生感覺，有設想法反應，許多物件纔成了可以對之適應的事物。一張椅子如不能由視覺辨識其爲強硬之物，又或一盞正燃着的煤氣燈不能辨識其爲燙人皮肉之物，那末，便很爲不方便了。

間有一種人具有異乎尋常而不能適應的伴生感覺。最常見的現象之一，便是由顏色聽出音調的性向。低音調子爲藍色，中音調子爲紅色，高音調子爲黃色。此外哥爾通(Galton)所著的人類性能及其發展之探究 (*Inquires into Human Faculty and Its Development*)一書中尙載有種種奇異的伴生感覺。這些奇異的反應係由於那一種的制約作用，現在尙未知悉。

### 空間世界

以上所論述的，是刺激特質及刺激強度的世界。我們假定引起刺激的物件存在於時間與空間中。看出物件之爲遠抑爲近，或辨識其爲一個具有長廣厚的固體，實同於伴生感覺。我們如前後移動，則一個物件便可予我們以一個距離不同的刺激。我們即藉運動感覺受納器之作用，乃能辨識接近一個物件所需要的運動分量，並且我們因了這物件在相當距離內所予我們的視覺刺激的特質，乃能判斷其距離。換言

之，對於距離的知覺根本上是一種制約反應。嬰孩以其胡亂的行為抓到距離或遠或近的物件，兒童亦從種種的距離行近某種物件，或乘車馬向其走來，或以石投擲之。視覺刺激模型中的種種特質隨空間距離的大小而變化，終乃成爲將手伸出一定距離，向前行走一定距離，以一定的氣力投擲石塊，或（在成人方面）發出指示距離大小的口頭反應的替代刺激。這些刺激差異可以列舉如下：

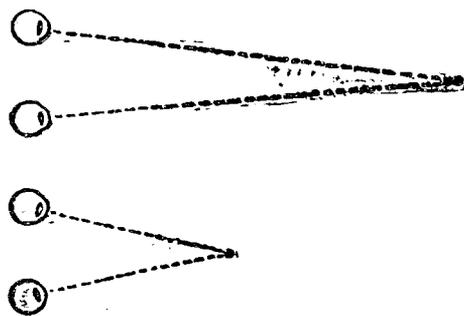
- (1) 所生的網膜影像的大小——物件愈近，則影像愈大。
- (2) 豎立於視覺範圍內的物件的位置——附近的物件在較遠的物件之下。
- (3) 一個物件的局部爲一個較近的物件所遮蔽。
- (4) 細瑣的分量——附近的物件看去輪廓顯明，顏色真切。
- (5) 當本人移動時一個物件之相對的移動——附近的物件似乎在與本人所從移動的方向相反對的方向移動，遠者似乎是靜止着不動。

除這些特質外，尚有兩種刺激狀況，生於眼的肌肉之上。控制透鏡的曲度的眼瞼肌肉反射地收縮或張弛，直至網膜上產生了物件的明確影像纔止。對於附近的物件，牠們必須收縮至一顯著的程度，纔能實現一個明確的影像，至對於遠者則必須張弛。當焦點成功之時，這些肌肉上便有一定分量的緊張，而這緊張的分量便是物件距離的導線（cue）。兩眼亦具有向性地掉向物件。物件靠近，便發生輻合（convergence），物件愈近，則輻合愈大（參看第三二圖）。這便是內直肌（internal recti）上的緊張的特殊分量，而由此所生的運動感覺刺激又是物件距離的新導線。

另一個重要的導線，便是物件對於兩眼所顯出的表象的差異。我們的右眼對於一個物件的右側看得

較多，左眼則對於左側看得較多。再者，一個物件的近身一端，如以右眼視之，便似乎其位置已向左移動，如以左眼視之，便似乎其位置已向右移動。欲證明此點，讀者可舉行下面的一個簡單實驗。立於牆前，距離牆約兩英尺。取來一尺，以其一端抵於牆，使其抵牆之處與兩眼成水平，使尺之另一端直對鼻樑。試閉起左眼，注意尺之此端（靠近己身之一端）似乎在牆上之何處。次則閉起右眼，注意尺之此端似乎在牆上之何處。（如左眼閉起之時，尺之此端並不似乎在彼端之左，那末，即因為尺係直對右眼，而非直對鼻樑。在這種情形中，如以左眼看去，則尺之此端即似乎距右方較遠。）至此，再向後退，惟仍須以手握尺，使其位置如前。先以一眼視之，然後以他眼視之。你離開尺愈遠，則尺之表象之位置變動愈小。換言之，物件愈遠，則兩眼中所構成的影像的差異愈小。是以懸殊的分量實是物件距離的一個有價值的指數。

▼ 實體鏡（即雙眼照相鏡）(stereoscope) 即根據這種懸殊的因素而造成。試以兩個照相器並列，對一個物件攝影。所攝得的兩個圖片的相異，與以兩眼觀看該物件時兩個網膜影像的相異程度相同。當所攝得的圖片置於座板(plate)之上而從實體鏡中窺視的時候，便是以右眼觀看右方照相器所攝得的圖片，以左眼觀看左方照相器所攝得的圖片。對於深度的知覺，亦可與由個人直接觀看實物時對於深度的知覺相

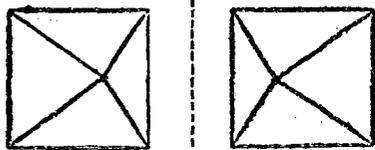


第三二圖 本圖示兩眼的輻合分量隨物件距離的變化而有差異。

同。第三三圖即所以示實體鏡中所見之影像者。左圖爲左眼所見之角錐形的圖示，右圖爲右眼所見之角錐形的圖示。讀者須注意，如以底爲準而言，右眼所見之角頂已向左移，左眼所見之角頂已向右移。如欲使這兩個圖解看去爲一具有長廣高的角錐形，可取紙片一張，以其一邊置於分界線上，以其另一邊抵於鼻尖，然後試凝視着該兩圖。眼睛上的肌肉勢必鬆弛，因而兩圖似乎移近而終於合而爲一。當兩圖合而爲一之後，則代表角頂之點便似乎出現於代表底的正方形之前。（有少數讀者起初也許不能使兩圖合而爲一，但如眼睛的肌肉鬆弛，並且肯「瞠目以視」，「那末，便能獲得所求的結果了。」）

以上所論述的三個導線，僅能供一百英尺以內的距離之用。眼瞼肌肉能够完全鬆弛，以供一百英尺以上的一切距離之用；兩隻眼睛實際上是平行的，而投射於這一隻眼睛上的影像與投射於另一隻眼睛上的影像完全相同。前面所列舉的五個因素，使我們能因以辨識超過一百英尺以上的距離的程度。

我們於此不妨反覆申述道，這一切的特質，必須曾反覆在一種一定的動作之前發生過，纔能成爲導線或替代刺激。我們未嘗走到月球上去過，所以便不能辨識牠的距離。月球看去很小，而不是很遠。我們罕有從高處而行近物件者，所以當我們從高處觀看牠們的時候，牠們便顯得平而小了。



第三三圖 本圖示一個物件的附近部分（以其遠的部分爲準）移動位置的情形。此圖可按本文中的說明，用以證明實體鏡中所見的影像。

## 時間世界

對一隻狗子施以制約作用，使對某一刺激反應，既可以該刺激的性質或強度為基礎，亦很可以該刺激的持續時間為基礎。在這種制約作用中，伴隨原始的刺激物而生的刺激作用的持續時間，必須是始終不變的，而其性質與強度必須是變化的。每次搖鈴半秒鐘，惟每次所用之鈴的音調不同，有幾次聲音柔軟，有幾次聲音高亢。經過充分的制約作用之後，則以任何鈴搖之，祇須每次時間均為半秒鐘，便均能使唾液流出；惟如時間不同，則結果反是。蓋此狗已能從其他一切的特質中將時間的久暫抽象出來了。我們又能教導狗子專對兩個刺激作用之間間歇時間反應，其時此狗必見到訓練期中所用的間歇時間出現，即分泌唾液，如為他種的間歇時間，即不生反應。我們的能够辨別時間，大部分須根據這些制約反射原理以解釋之。

但是我們的時間辨別，有些係以一組微有不同的原理為基礎。前面曾屢次提及，我們並非對獨立的刺激反應，卻是對其與總動境的關係反應。動境是隨時變化的，此刻與以下一小時內不同，今日與明日不同，本季與下一季亦不相同。一日或一年的時間之內所特有的任何種原素，都以替代方法引起適合於該時間的反應。如每日總使兒童於上午七點半鐘用早膳，則該兒童必一至該時間便盼望用早膳，此與狗子之一聞鈴聲即走來希望得食完全相同。這一部分係由於這兒童已養成起身後不久即用膳的連續習慣，但亦係由於光線的分量，太陽的位置，及他的父母的活動。有一個兒童，年方兩歲，一見他的父親剃面完畢，便喊道，『吃麵包啊，』但是僅遇其父在早膳前剃面時纔如此喊出。兒童往往將時間判斷錯誤，

此皆由於他的活動及他的周圍的人的活動既尙未完全規律化，太陽的明度與位置又有顯著的差異。及至他年齡漸長，他便學會視鐘錶上的指示以反應時間了。更長，他便學知動作與日期，月份，及年度的關係了。

這種制約作用既經發生之後，一個動作便不徒然是一個動作了，卻是於一定時間，在一定環境之內的一個動作了。當一個刺激發生出來使這種動作或爲其替代的語言復現的時候，同時亦發生出指示其原來發生時的時間與環境的口頭行爲。一個兒童的生命中三個不同的時期所發生的三種反應，足爲這種發展的例證。有一個兒童，當其一歲的時候，一日正跟着他的母親散步，忽見一已經加門的門廊，這兒童便說道：「貓啊。」母親驚訝不置，歸以此事告於其夫，乃知在前一日，這兒童曾見有一貓在市鎮的另一部分的另一已經加門的門廊下奔走。當兩歲的時候，有一天，這兒童經過一個雞欄，他說道：「『』先生和爸爸將雞放進欄裏去了，」因爲約在一個星期以前，確曾有此事發生過。當兩歲半的時候，有一天，他忽看見了他曾一度穿着去赴會的一雙新鞋子，他便說道：「我昨天曾赴過會。」

這些變化很少應僅歸因於語言的發展，卻顯示着一種對於周圍環境的反應的生長。在第一事例中，被注意的僅是貓，而周圍的環境僅爲引起追憶的媒介。在第二事例中，不但注意到了欄與雞的關係，抑且注意到了欄與一個特殊動作的關係；而在第三事例中，則不但注意到了鞋子與集會的關係，抑且注意到了集會與其發生時間的關係。

我們即因能注意到周圍的環境，纔能間接辨別時間的長短。我們遇着了個朋友，則我們所共同經歷過的事變及其發生的時間，便以替代方式復現於心中。我們使過去重行有了生命，同時並重行注意到

了我們這樣想像地生活的時間。既而我們回復到了現在，於是我們便叫喊道，我們自上次晤面以來，已是十年了。我們並不直接辨別時間，卻是舊事與眼前事變相併發生了，同時並經注意到了兩者時間上的差異，此正與注意 1.028 與 1.058 兩數之差相同。我們如不能將舊事的日期確然指出，便稱牠係在許久以前或不久以前發生。長短之用於距離，更為直接，不過當幼年時期，我們總注意距離與通達這距離所需要的時間的關係，因而不久便能根據其間的動作分量從主觀判斷時間的長短。

我們既經認識了追憶過去事件時注意相伴的環境的重要，自能了解一個人在所謂無意識狀態中怎麼纔能很為活動而以後又復不能追憶他的所行所為。當一個人已入於無意識狀態的時候，他的神經系統的常態作用便陷於分裂，以致僅未經制約及受制約得甚強固的刺激能引起反應，換言之，即僅有反射及已經固定的制約反射依然存在。不論何時，在何地，及在場者為何人，這些根深蒂固的反應總是要發生的，換言之，反應係對孤立的刺激而發，因而以後雖有一部分의 伴隨刺激發生，而以往在無意識狀態中所發生的反應復現的可能性卻很少或絕對沒有。

至此，我們所應補述者，即我們所謂人類是一個有意識的機體，係謂人類能反應先例，伴隨現象，及結果，或以口頭說明行為對於先例，伴隨現象，及結果的關係。當我們說某人是有意識的或說某人是無意識的時候，我們係指一種行為的狀態，並非指行為的原因。原因係存在於人類的反應資儲的性質及這種資儲受其支配的刺激中。

### 總括

我們的分析世界，係用兩種方法，一則利用工具，一則不用工具。由利用工具的分析所發見的元素為電子與陽電子，由不用工具的分析所發見的元素為心理學上的簡單刺激。後一種的刺激中，每種均有顯著的性質，強度，持續時間，及位置。在我們的日常生活中，我們並不辨認簡單的刺激，卻辨認物件與事變，因為這一種感覺界的刺激能因單純的制約作用而引起原為其他感覺界的刺激所引起的反應。

(註一)見原書第八頁。

(註二)這些數值係根據華倫(H. O. Warren)所著人類心理學要義(*Elements of Human Psychology*)一書。

(註三)參看英偉士(Woodworth)所著心理學(*Psychology, a study of mental life*)第1103頁。

### 問題與練習

- 一、試擬一論文，論述不用工具的分析的方法、結果、及意義，並以之與利用工具的分析相比較。
- 二、所謂「沒有那一個刺激是獨立存在的，卻都與所有事物的總體發生關係而存在」一語，試討論之。
- 三、茲有一色盤，係由黃色百分之五十與藍紫色百分之五十所組合而成，置於一色輪上旋轉，試計算其結果。若為紅色百分之五十與藍綠色百分之五十，則結果如何？若為紅色百分之五十與黃綠色百分之五十，則結果又為如何？
- 四、試列舉伴生感覺的例子，愈多愈佳。你對於這些例子，能根據同時刺激一加以解釋嗎？
- 五、如製一實體鏡座片而使兩照相器的距離為二英尺，則結果將如何呢？如攝月亮，則其實體鏡座片當用何法製成呢？
- 六、測量員測量一個物件的距離，有時係先定一底線，而使這底線與一對於他們與該物件之間的一線大致成直角，然後就這底線上測量出相當的距離，並利用一方向指示器測量，於其直指該物件的時候，測量出成於底線之兩端的角度。試以這種距離測量法與我們的根據耦合分量以檢視距離的方法相比較。
- 七、對於音樂的欣賞與分析樂譜的能力的相關程度如何呢？對於詩歌的欣賞與對於音律學的了解的相關程度如何呢？對於林地的欣賞與植物學知識的相關程度如何呢？試根據你對於這些問題的解答作一概括。

參考書

- Dunlap, K.  
1922. *Elements of Scientific Psychology*. Chapters 12 and 13. Mosby & Co.
- Ladd, G. T., and Woodworth, R. S.  
1911. *Elements of Physiological Psychology*. Part II. Chapters 1-3. Scribner's.
- Keyser, M. F.  
1922. *The Psychology of the Other One*. Chapters 9-13. Missouri Book Co.
- Person, J. H.  
1929. *The Psychology of Music*. Missouri Book Co. (In press.)
1915. *An Introduction to the Study of Color Vision*. Putnam's Sons.
- Phillips, W. B.  
1923. *The Fundamentals of Psychology*. Chapters 4, 5, and 11. The Macmillan Co.
- Smith, S., and Guthrie, E. R.  
1923. *General Psychology*, etc. Chapter 5. Appleton.
- Titchener, E. B.  
1909. *Textbook of Psychology*. The Macmillan Co.
1924. *A Beginner's Psychology*. The Macmillan Co.
- Warren, H. C.  
1919. *Human Psychology*, pages 151-214. Houghton Mifflin.
1922. *Elements of Human Psychology*. Chapters 5 and 7. Houghton Mifflin.

Watt H. J.

1917. *The Psychology of Sound*. Cambridge University Press.

Woodworth, R. S.

1921. *Psychology*, etc. Chapters 10 and 17. Henry Holt.

## 第十五章 辨別的性質

在前章中，我們會應用區別、分別、辨別、感覺、知覺等字樣。假使每種刺激均引起一個直接的外表動作，那末，我們視刺激的結果為決於機體構造的一定的生理結果，便無困難可言了；可是在許多情形中，刺激均不產生外表的徵候或反應。茲以令一人觀看一紅色卡片為例。我們所能注意到的，祇是他對着這紅色卡片看着。至於他看時覺得這卡片為紅色，為綠色，抑為灰色，我們便無從知悉。嗣後我們一旦對他問起這卡片的顏色來，他便將正確的顏色說出來。是以這刺激必有某種特殊的，直接的潛伏影響。我們的問題便是將這潛伏的影響的性質更完滿地發見出來。

### 制約作用之辨別刺激的職能

以上我們曾申述這樣的見解：對於我們所遇到的許多刺激的任何一種作一定反應——不論其為外表的，抑為隱藏的——的能力，係生自制約作用。在第九章中，我們會說：「『觀看』一個物件（不徒為其所刺激而已），即以一種特殊方法在外表或隱藏地對生自該物件的視覺刺激反應，換言之，即以一種不同於反應其他物件的方法反應。」又說，「視覺的辨別係因一定的視覺刺激模型隨某種反應——如畏縮及用手亂摸等——出現而建立成功的制約反應。」在第十四章中，我們曾在「伴生感覺」這標題之下及討論空間與時間的知覺的時候鄭重申述制約作用的重要。一個人假使生而盲目，並且因施行

手術而能感受光線，則起初必不能辨別任何東西；會有此種經驗的少數人的證言若果是可靠的，那末，事實便確是如此。這樣的人必不能用目辨識出任何物件來，對於距離，亦不能看出。必須視覺刺激的特殊模型出現之後，會接着產生一定的動作，那末，嗣後纔能看見物件。由此，視覺刺激纔能轉而因制約作用而引起適當的動作來。

### 隱藏反應的性質

我們又曾約略論及隱藏反應的性質。我們對於牠們的性質的概念可以總括如下：（1）刺激在肌肉——骨骼的及口頭的——上產生一種高速度的緊張，而使其由外表反應這刺激。（2）刺激使神經系統中的代謝作用的速度上產生變化，換言之，即使梯度模型有所改變。即因此種改變，乃發生一定的外表動作。（3）刺激引起能改變骨骼的及口頭的動作的臟腑活動。第一種結果的討論見於第九章中，第二種結果的討論見於第四章及第五章中，第三種結果的討論見於第十章中。

一種刺激物所能引起的一個反應含有有用的，口頭的，及臟腑的三種構成原素。是以我們對於一張椅子的反應，總是坐於其上，談論牠，更視牠所供給的安舒程度而感覺舒適或感覺不舒適；我們所以以這些方法反應者，即由於我們過去對於牠的經驗。我們感覺牠的存在的時候，固然不以外表的方法作這些反應中的任何一種，但是我們的題旨是：我們見到了椅子的存在，便是引起這些反應的初步，而使我們更準備着以這些方法由外表反應。

## 刺激引起隱蔽反應而不引起外表反應的原因

### A. 各反應與一個動境的各種原素不相投合

刺激並不單獨出現，反之，卻為一個動境中的各個原素而同時並現。我們所已學會的對於這一個原素的反應，有時與我們所已學會的對於另一個原素的反應不相投合。一隻猴子，如以一隻香蕉予之，往往便走近前來吃牠。如以杖擊之，或僅以杖示之，牠便逃走。如以香蕉置於杖之末端予之，牠便既不前進，亦不後退。這一個刺激禁制了對於另一個刺激的反應。假使杖舞動，便發生某一種的外表行動，如持杖者和藹地說話，便又跟着發生另一種的外表行動。外表行動之所以得解放出來，並不是由於一種刺激物，卻是由於當時刺激的總體。假使動境中含有欲引起相矛盾的反應的原素，那末，便非至這些原素中有一個消除了，或有一個使已有的各原素中的一個增加了力量的因素加入了，必無外表行動發生。我們不但已經學會坐於椅子上，抑且已經學會如何規避坐於某種環境之下。同樣，有許多種刺激，因動境中含有禁制原素之故，均不引起直接的外表行動。

### B. 足以替代外表動作的反應的發展

無增加力量的刺激，或有有禁制力量的刺激，為解釋為何無外表動作的兩個因素，已如上述；此外尚有一種事實，即我們都有外表反應的替代動作，在我們的口頭資儲上尤其如此。當一個刺激物引起了一個口頭反應的時候，我們並無需作直接的，外表的用手反應，以求適應這刺激。雖然無替代反應的動物，如不作直接的骨骼反應，牠們的適應便告失敗，但是我們卻可以將骨骼動作延遲。此可於罕特(W.)

S. Hunter) 關於延遲反應 (delayed reactions) 的研究中求得例證。(註) 如訓練一隻狗子，使於見到電光在許多匣子中的一隻之上照射的時候，即於這匣子中取得食物，而不致有誤，那是很容易的事。如以竹籬或玻璃障於這狗子面前，那末，當電光照射的時候，牠起初必闖穿過或繞過這障壁。但是不久，他便學會靜待障壁的移去。如障壁於數分鐘之內被移去，牠便走至被照射的盒子。當電光照射的時候，牠總對着被照射的匣子取一種確定的姿勢。這種姿勢如受了擾害，這狗子便不能走至被照射的一隻匣子而無誤。牠作一種直接的方向反應，而這種反應非維持不可，既經維持，便防阻了其他任何種反應的出現。狗子的成功須賴這些條件，而在人類則不然。假使我拿了外表完全相同的三隻匣子，帶到教室中來，對全級學生說，我所指示的一隻匣子中藏有一千金圓，一年後，誰人能對我說出這筆款子係藏在那一隻盒子中，這筆款子便賞給誰，那末，必任何人都能不費難地指出這匣子而無誤，並且必無人在這一年內欲因此事而停止其他一切活動。每個學生必都能隨即由口頭指示出那藏着這筆款子的匣子。他必欲自對自說，這筆款子係藏於左側之匣，右側之匣，或中央之匣，視實際情形而定。這裏的適應，是無需直接的外表行動的。說出「這筆款子係藏在左側的匣子中，」便是走至左側之匣的替代動作。這種口頭反應可以再三反覆，所以一年後一見那三隻匣子，這種口頭反應便能很可靠地因以復現出來。這種口頭反應既經復現，即足以引導外表的行動。如訓練一隻狗子，俛一聞「這筆款子係藏在左側的匣子中」一語，便走至左側之匣，那末，一年之後，這狗子便亦能走至左側之匣而無誤。牠必能記得應如何動作，與我們之記得應如何動作無異，因而將這動作反覆行之。但是我們係用替代方法反覆這動作，而狗子則必須以外表動作反覆之。

當人類不作直接的外表反應的時候，一部分即係由於他正在作隱藏的替代反應。既經作了替代反應，便是對於刺激的適應暫時完成了，而此時當事人遂可轉而從事他種的活動。他根據經驗及觀察，已經知道他是在對某種刺激作外表反應之前，<sup>多</sup>是可以從事他種活動的。我們都知道，我們將火車時刻表經過一番研究之後，便可於數小時之後動身赴火車站，而亦能趕及上車。我們都知道，我們不作直接的外表行動，亦能將關於我們曾經見過什麼的問題一一解答出來。我們如此時見有一羣人在海濱沐浴，則我們便都知道，我們如決定明日前來沐浴，此時便無需隨即前去取沐浴用具。

但是有一種顯著的事實，我們應該知道，即一個人雖不對他的周圍的物件與事變作顯明的反應，實質上卻也受這些刺激的影響。他目視了一張椅子，雖可不隨即去就坐，但他卻因此更加準備去就坐，此正與以香蕉置於杖之一端以引誘猴子，猴子便更加準備前來就食相同。見了物件，亦因以引起直接的初步的口頭反應。我如立在你的面前，手裏拿着一個硬幣給你，那末，你便欲說出他的名稱，並且也許要想到牠的購買力。我假使在你的面前繪一個無線電輪道，那末，你便半發音地連接這組裝置，你必自對自說道，一次輪線的末端與天線及地線相連接，二次輪線的末端與網格纖維及陰格纖維相連接……云云。我們的辨別，有許多都是隱藏的口頭反應而已與多樣的辨別澈底適應者。

辨別中的半發音反應所盡的職能，固是很易看出的，但在某種場合中，似乎即這些反應也沒有。有些人見了紅色，並不半發音地說出紅色來，這是他們所親身經歷的。以下我們即討論其中無簡約的口頭動作出現的隱藏反應。

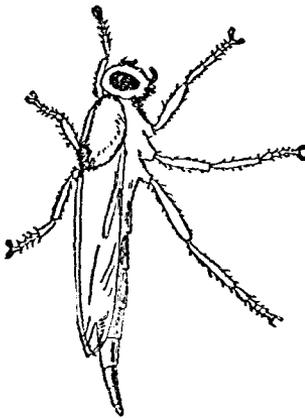
刺激產生確定的骨骼緊張模型的證據

我們在「隱藏反應的性質」這標題之下曾有如下之提示：一個刺激，即使不引起一種外表行動或一種口頭反應，亦可在骨骼肌肉上引起確定的緊張模型來。我們現在即從事為這種見解彙集證據。

A. 從動物向性所得的證據

於此我們可以追憶第二章中所舉為例證的那個神祕動物。我們說，光使這動物向它的方向走去，未免欠精確。反之，我們卻應說，當光對着左側的時候，這動物的右側便產生高速度的緊張。既經發動了移動之後，則右側的行動便更加有力。這動物如仍靜着不動，那末，便現出一種準備向光掉轉的姿勢。

羅依伯 (Loeb) 及其同僚曾經發見：在許多動物中，如以光置於其左側，則其右側的肌肉上便發生高速度的緊張，如以光置於其右側，則其左側的肌肉上便發生高速度的緊張，如以光置於其上，則其腹部肌肉組織上便發生高速度的強直性痙攣，如以光置於其下，則其背部肌肉組織上的緊張程度便愈大。他們發見，如以黑色塗於一隻眼睛或兩隻眼睛的各一部分，那末，其肌肉的緊張上便亦產生同樣的不對稱現象。第三十四圖中



第三十四圖 此係強盜蠅右眼被塗以墨色而從上端看去之圖。此種姿勢使向左移動為可能，而向右移動為不可能。(after Garrey from Loeb.)

所示，爲一強盜蟻 (robber)，其右眼已被塗以墨色，故身子向左扭曲。這些研究所得的結論是：如對於網膜的一部分分子以刺激，便於一定肌肉上產生緊張。一個特殊的視覺刺激模型，便引起一個特殊的肌肉緊張模型。

### B. 從嬰孩對於光線的凝視而得的證據

我們如使光從嬰孩的眼睛的中央掠過，則其外部眼肌肉上必發生不對稱的緊張。結果，兩眼必掉轉過來對着道光。及其既已掉轉過來對着光，則光線便直射着網膜中黃斑的中央凹處，而此時兩眼便直對着刺激，屹然不動，正與那神祕動物之直對着光線相同。換言之，嬰孩之凝視光線，根本上是一種向性反應，或稱傾向反應，此與以那神祕動物爲範本的動物的反應，完全建築在同一基礎上，

C. 從成人對於物件的凝視所得的證據

我們成人並不具有向性地掉頭對着我們的視園中之最光明的一點。我們往往凝視着毫無明度的黑點。這便是由於制約作用。一隻狗子尋常並不傾向於牠的視園中之最光明的一點；所以我們不可視牠具有積極的向光性。前已說明過，我們如以電光在一個藏有食物的匣子前面反覆照射，必能使狗子趨向於這電光。如經這樣訓練之後，以擴張於這狗子前面，那末，牠便做着面對那匣子的姿勢，牠的兩眼便對之凝視。換言之，牠已養成了一種積極的向光性。如將一匣以黑紙爲誌，訓練牠凝視着這匣子並向前就之，也同樣是很容易的。向性發展中之重要因素，並不是刺激的強度，卻是有一定刺激在某種特殊反應之前發生的這種條件的存在。在能夠受制約作用的動物中，刺激的效力大小，並非與其強度成正比例，卻與這些刺激曾在其中發生過作用的制約作用的分量成正比例。否則我們倒不能對黑暗之點反應了。我

們環境中的物件之抓握著我們的眼睛，係以我們對於這些物件的過去經驗及他們所在的背景為基礎。有一個嗜嗜書籍者，一天經過一個電燈器械展覽間，但他的眼睛卻為另一個窗口的黑暗角落裏的一冊小本的敲次(Keats)著作所抓握。我們又可以說，一定的刺激模型於肌肉上產生一定的緊張模型，在上述這個事例中的肌肉便是眼睛的肌肉。

#### D. 從視覺後識所得的證據

如使一個人立於一個暗室中，以電光使他受着強烈而持續的刺激，那末，他便報告說，這光已經移去之後，他似乎仍看見他。這稱為殘像(after-image) 亦稱後識(after-discrimination)。光線如對着網膜中黃斑之中央凹處一閃而過，則當光線消滅時，兩眼必致掉轉。如正當刺激之際，令被試者(註二)凝視着一個光亮的正方平板之微偏於右方的一點，那末，他便報告說，殘像似乎向左邊移動，同時舉行實驗者並可見到其兩眼正在向左方掉轉。如着眼點微偏於左方，則眼的運動便掉向右方。着眼點如上偏，則眼的運動便向下；着眼點如下偏，則眼的運動便向上。每有刺激模型發生，則眼的肌肉上即隨而有一個緊張模型產生。假使被試者凝視於正方平板之中央，因而刺激對稱地分布於網膜中黃斑之中央凹處，那末，我們便須假定，必有多方面的緊張產生，惟相反對的肌肉上的緊張勢均力敵，因而必無運動產生。

#### 眼動與視覺殘像的關係

在上述這實驗中，既可看見眼睛的掉轉，又有被試者自述他有殘像。於此乃發生一個問題，即眼睛

的運動與殘像的關係究竟如何。後來繼續研究的結果，乃發現遇着刺激為能產生運動的一種的時候，被試者如自稱有殘像，則必有運動存在。如因刺激而向右方運動，則任何傾向左方的運動必均足以引起當事人報告印象消滅。例如教被試者目送着一個向左方緩緩移動的結，他便欲報告無殘像，而這結如向右方移動，他便欲報告有殘像。由此可得一結論，即必須由刺激使肌肉上發生一組的緊張，當事人纔會報告有後識的存在。

我們根據這個結論，可以推斷道，生於肌肉的緊張的運動感覺刺激，實為口頭報告的替代刺激。但是當被試者述及殘像的時候，並不敘述運動感覺的刺激，卻敘述視覺的刺激。此點可以解釋如下。視覺刺激（一個光亮的正方形平面板）引起了一定的肌肉緊張模型。被試者在過去亦已學會由口頭敘述刺激。當生自這些緊張的運動感覺刺激存在的時候，這些緊張便擔負替代刺激的任務，激起原屬於視覺刺激的口頭反應。換言之，報告視覺刺激的餘效（after-effect）的口頭反應，實為對於視覺刺激的反應，而非對於運動刺激的反應，此與分泌唾液為對於食物的反應，而非對於鈴聲的反應，其理由正復相同。

假使這實驗中的口頭報告的刺激便是肌肉緊張模型，並且假使一個人主張口頭報告即敘述殘像，那末，殘像便是肌肉刺激模型。

### 感覺，知覺，與影像的性質

這些肌肉緊張模型，這些非口頭的，隱藏的反應，構造派心理學者並不視其為影像，卻視其為生理上與影像相關或相對之物。構造派心理學者相信每個刺激都引起一個生理的反應，並且在許多情形中，

反應是隱藏的，此與著者的意見相同。但是他們主張此外又有一種心理的或意識的過程，與這種生理反應相平行，或為這種反應所造成。依照他們的見解說來，影像、感覺、及知覺都是心理的過程。他們的本來興趣，係在研究他們信以為係由內省而發現的心理過程；但他們對於生理上的相關方面，亦具有間接的興趣。因此，他們對於與影像有關的各方面的研究，曾有很大的努力。（註三）不過他們對於認影像為生理反應一點，不予贊同。我們可以先以生理學的名辭為感覺、影像、及知覺下定義，然後說明否認心理過程的概念的理由。

據構造派心理學者的定義說來，感覺為一種基本的心理過程。每種感覺均有三種屬性，即性質、強度、及持續時間是；又有許多感覺尚具有第四種性質，即空間性（*extensit*）是。視覺計有六種，即紅、黃、綠、藍、黑、白是；聽覺之數與音調之數相等；味覺計有四種，即甜、酸、鹹、苦是。嗅覺與前章所說之六種氣味相當；膚覺計有四種，即暖、冷、壓覺、及痛覺是；此外尚有運動感覺。如以生理學的名辭下定義，則可說一種感覺即對於一種心理的簡單刺激而作的隱藏反應。例如紅色的感覺便是由長度為 *700 mμ* 的以太波所解放出來的生理活動。

構造派心理學者對於知覺的定義，係謂其為一組的感覺，不論構成這種知覺的各個感覺為由其刺激所直接解放者，抑為聯想所解放者。我們具有對於椅子、樹木、汽車、空間、時間、運動、音調、鬧聲等的知覺。以生理學名辭言之，知覺便是心理的簡單刺激的完形（即在心理學上並非簡單的一種刺激）所引起的隱藏反應。

構造派心理學者對於影像的定義，係謂其為當其刺激消失時所有的一種感覺或知覺。例如當長度為

Toussaint 的以太波不存在的時候，紅色感覺便成爲紅色影像了；又如當椅子不存在的時候，對於椅子的感覺便成爲椅子的影像了。以生理學名辭言之，一個記憶影像 (memory image) 便是由一個替代刺激所解放出來的一個確定的隱藏反應；一個殘像便是刺激已經消滅後仍繼續存在着的確定的，隱藏的生理反應。

#### 不認辨別爲心理過程的理由

##### A. 假定心理過程之存在的謬誤

假使我們從未聽說過自動電話交換機，並且未嘗應用過自動電話機，那末，便難免欲假定換接電話的機構中必有一種意識存在。假定有意識之爲物的謬誤，爲陷於靈魂說的謬誤之以偽裝出現者。隱藏而爲我們所不能目視及不能了解的事物，便假定其在性質上與可以目視及已經我們明瞭的事物迥不相同。實則謂一個人意識到了一個物件，亦不過等於說他對該物件反應。物理學家也同樣很可以說，一個電子意識到了其周圍的陽電子。事實上，物理學家如應用我們用以敘述人類行爲的字樣，原無不可。他們未嘗不可以說，電子感覺着陽電子的存在，知覺了牠們的方向，並判斷牠們與電子的區別；他們也未嘗不可說，電子本能地規避着陽電子，並且具有求生存的意志。在一切場合中，他們都可徒述電子係如何行爲。當一個心理學家說一個人感覺或知覺的時候，他不過是說這人如何動作而已。如說辨別反應爲有意識的或心理的過程，實屬辭費，因爲我們從這句敘述，絲毫得不到一點知識。

##### B. 假定內省能敘述內在事物的謬誤

電子不能用語言來告訴我們牠正在對陽電子反應，而人類則能對他人說明他正在對什麼東西反應。尋常認為正在從事內省的人能由口頭詳細敘述影響着他的刺激，已與這主動刺激相聯結的其他刺激，及因對這刺激作反應而生的運動感覺的及有機的刺激。例如一個人因目視一張椅子而從事內省，則必包含下列各部分：(1)敘述這椅子的可見特質——其顏色、暗度、光度、大小、形狀；(2)說明以往由其他各感官得知各種屬性——重量、硬度、木質的平滑、家具的柔膩之感；(3)列舉相關的事物——桌、人、櫈——，甚至敘述之；(4)列舉相關的事象——坐、工作、讀書——，甚至敘述之；(5)列舉因目視這張椅子而生的內部狀況——安舒之感，一定肌肉的鬆弛，其他肌肉的緊張。除第五項（內部狀況的列舉）外，在這次內省的各項中，均係敘述外界刺激，在第五項中，係說明內部的生理刺激。

如聽得了或從書報中閱讀到「椅子」這字樣，便也發生這同樣的一套口頭反應。在這種情形中，構造派心理學者必致說當事人正在內省一張椅子的影像。實則此係於外界事物不在面前時對之加以敘述，其人正在作經過制約的口頭反應，也是顯而易見的。

我們不可將內省者的專門名辭解釋錯誤了。「我正在對紅色反應，」「我看見了紅色，」「我意識到了紅色，」「我有一種紅色的感覺，」這幾種口頭反應之間，除作這些口頭敘述的人的口頭訓練上有差異外，實無若何差異。「我看見你的臂在動」與「我感覺我的臂在動」這兩種口頭反應，除其刺激來源上具有差別外，其間並無若何差異。一切的口頭敘述都可視為對於物理刺激的生理反應。

C. 假定心理過程能盡敘述之職的謬誤

果然能力不滅定律是有效的，生理學的實驗研究的發現是可靠的，那末，非物理的或心靈的東西便

不能造成一種物理的反應。因為稱爲內省的口頭反應是物理的，故必具有一種物理的原因，此正與他種反應均具有一種物理的原因相同。因為非物理的東西無從加以敘述，故即使存在，也是不可知的，不可加以探究的。

構造派心理學者相信能力不滅定律是正確的。他們假定心靈界與物理界是互相有因果關係的，謂兩者不是併行的現象，便是一種更加潛在的實體的兩方面。但他們一面擁護這種肯定的信仰，一面又主張心理經驗能造成物理的報告之說。例如鐵欽納便會說：『一套的心理現象可以受着發生於神經系統之內的事變的引導與指揮。……』（註四）

#### D. 節約律 (Law of parsimony)

在科學上，『解釋』以所作的假定最少者爲貴。研究行爲，果能不涉及非物理的東西，解釋內省派心理學者的材料，果能不假定有心理過程之存在，則假定心靈界之存在的需要便消滅了。

#### 構造派心理學者的貢獻

我們雖不贊成構造派心理學者之假定有心理過程之存在，但我們並非不承認他們的貢獻。我們的本來興趣係在於生理反應，而構造派心理學者曾間接地注意及此。他們即因具有這種間接的興趣，乃能從事於許多於我們有直接興趣的研究。他們又因爲對於他們所視爲心理過程者具有直接興趣，故曾以一種很可敬的科學態度，澈底地分析並敘述人類由其無工具以爲輔助的感官所覺察的世界。假使這種敘述與分析的任務便是心理學的全體，那末，心理過程的假定便與一套不涉及心靈界的假定同爲良好的適用假

設了。但是本書中所採取的心理學概念，較此為廣。卽以此故，我們纔於第二章中規定一套的原理或假設，認其最足以使我們發現合於我們的觀點的重要材料。這一套的原理或假設是否有效，卽視乎其是否適合於引導我們了解具有社會意義的行為；而我們則相信這一套原理或假設能受此試驗而不敗。我們能由這一套原理或假設而了解人類的感覺、知覺、影像、及其他具有社會意義的反應。在我們看來，如視內省為物理界的一種敘述，當較視其為心理過程的一種敘述更易理會；視當所敘的刺激不存在於面前時所作的敘述為經過制約的口頭反應，亦當較視其為心理過程的敘述更易了解。

### 有生物的辨別與無生物的分功的差異

假使辨別是生物物理學的反應，那末，便發生一個問題，卽爲什麼我們尋常都說人類及動物的辨別，卻不說及無生物的辨別呢？照相機由特殊的方法感受適當的光線模型的影響，但我們並不說牠看見。寒暑表由一定的方法感受一定溫度的影響，但我們並不說牠感覺冷熱。這裏的差別卻在於我們對於一個生物的反应，不徒視爲反應而已，抑且視爲對於該生物有重要結果的反應，視爲完成目的的反应。我們在第二章中曾經說過，我們之研究有生物的反应，兼及其生物社會方面及其生物物理方面。我們之考慮辨別，以上均係祇注意及於生物物理的分析。此外辨別尚有另一方面。辨別都是有用的，必須將這種功用加以說明，纔算已盡敘述辨別之能事。一列速行的火車之影響一架照相機，與停着的一列火車之影響牠的情形不同；但反應雖不同，照相機之本身卻無得失於其間，蓋動物類反應以自衛，照相機則不能假反應以免於毀滅。寒暑表能感受火的熱度的影響，但牠卻不規避火力；牠的反應對於寒暑表本身並

無重要的結果。動物所作的反應係對於刺激物的效果的反動，實言之，牠們係對牠們的環境作反擊。刺激影響動物，而動物的反應亦轉而改變刺激。動物的反應與無生物的反應，固同為刺激的性質與本身構造的性質的總結果，但兩者的結果則顯然大相逕庭。動物的反應是對於牠的環境的一種積極適應；牠並以牠自己的利益為立場以求改變環境。動物處於許多樣的環境之下，乃能生存而不遭毀滅，蓋其行動總目中含有從牠自己的幸福的立場看來為適宜的種種行為方式。

我們似乎很可以說，能對數目最大，種類最多的刺激狀況作適宜的反應的構造體，便是最能維持生存的構造體。有些無生物對於光線的感覺性甚強，亦有些無生物很能對微細的音波反應；但在感覺性的範圍之廣泛上能與有生物相近的無生物，卻未有所聞，並且這些無生物的反應對於各該構造體本身很少意義，或毫無意義可言，此在前面亦曾述及。人類對其反應的事物的種類之多，在動物界實無出其右者。下於人類的動物中，有些具有銳敏的視覺，有些具有銳敏的嗅覺，又有些具有銳敏的聽覺，但在一切感覺方面均具有堪與人類相比擬的銳敏性者，則未之見。我們試一思人類所可對之反應的簡單刺激的數目之多，則此種便利便一望而知了。

### 總括

我們的行為大部分都是隱藏的。行為所以隱而不露者，有時是由於若干種禁制刺激同時出現；尤其常見的，是由於適合於目前適應的替代反應的發生。隱藏反應隨刺激而不同，其得以發展成功，係由於制約作用。我們應視牠是生理的，而不是非物理的。有生物的辨別與無生物的特殊反應不同之點，並非

在於基本性質，卻在於結果；我們的反應是對於我們的適應有所貢獻的。

(註一)參看亨特(W. S. Hunter)所著『延遲反應』(The Delayed Reaction)一文，原載一九一三年動物行爲論叢(*Animal Behavior Monog.*)六號。

(註二)參看本書著者所著『眼動與殘像』(Eye Movements and Visual after-Images)一文，原載美國心理學雜誌(*Amer. Jour. of Psychol.*)第四十號，頁四二六——四三三。

(註三)窩士本(Washburn)在她所著運動與心像(*Movement and Mental Imagery*)一書中，實際上曾表現着與本章中所闡論者相同的隱蔽生理反應的概念。

(註四)見心理學初階(*A Beginner's Psychology*)，頁一八。

### 問題與練習

一，試以獨特的延遲反應實驗爲基礎，討論下列各句敘述：人類因具有作替代反應的能力，乃顯得與其他哺乳動物至不相同。我們用我們的全體思考。我們的思考引導我們的外表動作。

二，一個未經訓練的動物，如使其注意一個受過訓練的動物的動作，則因以習得的知能甚少或全無，此種事實業經反覆證實。但人類卻能藉觀察他人的行動而獲益。試討論這兩種事實的原因，並根據你的討論爲觀察下一定義。

三，當我們描述某種習見的景象時，我們爲什麼說我們係在描述我們關於這景象的影像，而不說我們係在描述這景象呢？

四，試討論辨別力與分析力的關係。

### 參考書

Bolton, T. L.

1908. "Meaning as Adjustment," *Psychological Review*, 15, 169-172.

- Deshiel, J. F.  
1928. *Fundamentals of Objective Psychology*. Chapters 13 and 18. Houghton Mifflin.  
Ogden, R. M.  
1932. "Are There Any Sensations?" *American Journal of Psychology*, 58, 247-254.  
Perrin, F. A. C.  
1922. "Conscious Analysis, Integration and Behaviorism," *Psychological Review*, 29, 326-328.  
Rexford, C. N.  
1926. "Verbalization in Multiple Choice Reactions" *Psychological Review*, 53, 451-458.  
1928. "Eye Movements and Visual After-Images," *American Journal of Psychology*, 40, 426-433.  
Weiss, A. P.  
1925. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapters 11 and 12. R. G. Adams & Co.

## 第十六章 注意與抉擇

每年都有千萬人士去遊覽大峽谷 (Grand Canyon)。藝術家見到他的色彩的美麗及輪廓的優雅；地質學家覺其為自太古時代以至原生代的時期內的一幅圖史；神祕家視其為上帝的手工之令人敬畏的啓示；至在農夫視之，則不過是一片荒涼的廢墟而已。各人所處的外界動境完全相同，但各人所對之反應的不過其環境中之某幾特殊方面而已。每人選擇一部分事物，對之作反應。於此便發生一個問題，即我們如何纔可以解釋行爲的這種選擇性質呢？這種性質應用意志力，貫注集中力，注意力等名辭來加以解釋呢，還是這些名辭都不過是行爲具有選擇性的事實的代表呢？我們不應期望於個人之決於過去的制約作用的神經組織的性質中求得真正的解釋嗎？在第二章中，我們曾規定一個原則，即謂構造的性質決定那些刺激對於『引起反應』具有效力。在本章中，我們的問題，即在證明這原則之適用於釋解地質學家與藝術家的行爲中所表現的差異，蓋一個動境的許多方面，祇能一方面為一個人在某一時間內對之反應或注意的主體對象。

### 無生物界的選擇

無機的物质及物件之中，亦有一種選擇的性質。一種化學物品遇到許多的他種化學物品，便祇與特殊的某幾種發生相互影響。無線電收音機，當其針盤上的指針指於某一方時，祇受一定頻率（或波長）

的以太波的影響。伍德 (Montreville Wood) 曾製造一種炸彈，能由幾種音調使之爆炸，並且爆炸時一律傾向有效聲音所從發的方向而去。這一類的例證，舉不勝舉，因為每個物理的物件的反應活動，根本上均具有選擇性。在同一環境中，兩種無機物質，必對該環境之不同的構成部分反應。但是我們總不說他們能注意或貫注集中。

### 人類的選擇刺激（注意）

就著者所能見到的而言，無機物質的選擇與人類的選擇的差異，祇是程度的差異。但是人類的選擇也具有幾種足以解釋一種表面差異的特質。這些特質將於以下 A, B, C 三項下分別討論之。

#### A. 選擇隨時變化

一個人對於他的環境，在這一時期內對其某一種構成原素反應，以後其環境狀況差不多如故，但他的反應卻已不同，有時前後動境完全不變，而其先後反應隨時不同。此與一架無線電收音機上的音盤的調轉實有相同之點。一個人能藉音盤而使收音機從許多的播音節目中選擇他所期望的一種，因而在一個晚上，可以先後收到好幾種的節目，又可於今晚收某種波長的節目，另一晚上收他種波長的節目。我們的感覺運動器官都繼續不斷地改變，以使我們的感應性隨時變化。這些改變都受着我們的環境的影響，正與無線電收音機上的變化係由其環境中的某種東西所造成相同。茲假定有一個學生在一個房間內工作，其地可以聽得每刻鳴一次的鐘聲，但他一向專心工作，殆不聞鐘聲，而已成爲習慣。我們必猜測他的用功研究是不會受這鐘聲所打斷的。但有一日，正當鐘鳴之際，忽見面前發生一殘忍的暗殺事件。

即因當此事發生之時，有鐘聲爲相聯結之刺激，嗣後這鐘聲便能打斷他的用功研究了。這種事變之重複喚起他的感覺運動器官，正與一個人之重聞其無線電收音機相同。任何刺激喚起一種顯著反應的力量量的變化，實是一個制約作用的問題。因此，個人乃能積極地適應某種的刺激，同時又消極地適應他種的刺激（解釋已見第二編）。

#### B. 選擇因人而異

前往大峽谷參觀者，各人已往所經歷的環境多少爲其個人所特有，因而其反應亦各異，各人祇感覺當時景色的一定方面。我們如徒觀其外貌，斷不能據以說出他的環境的那一方面將引起他的注意。我們決不能指出什麼外部標誌來，而謂其刺激將發生效力，所謂骨相學及相術均不能有此功效。在這些情形之下，勢不得不將各人之間的差異歸因於某種潛伏的特點。當我們從事探究這種潛伏因素的性質的時候，我們當然要猜測他必是根本上與我們所能目睹的事物不相同，牠必是在性質上爲非物理的，而不肯假定牠是建築在爲我們的直觀所不能看出的精細的物理構造上。假定不可目睹的事物與可以目睹的事物不相同，顯然不合論理。但是這便是原始人在一切方面所從事的推理方法，此在前面業經說過他們。「解釋」一切的自然現象，均以之歸因於神靈——善的或惡的——的控制。這些事變之中的因素無由看出，因而原始人遂視他們爲神靈或非物理的力量。既歸因於這些力量，故所有的努力遂不得不專用於真正原因的發見之外。當我們說一個人所以對特殊刺激反應者係由於其注意力，實與原始人之解釋無生物的行爲如出一轍；既如此，我們遂不得不努力於題外，而不能發現真正的解釋了。我們在尋常說話中所以常謂人類行爲的特質係由於潛伏的神靈，係由於非物理的力量者，即因爲我們對於人類的反應資儲或

人類的「感覺、神經、運動」系統的特質，尙未能完全明瞭；而所以如此者，則係由於其過於複雜，且不易加以研究。但是生理科學現正突飛猛進，因而我們對於人類的潛伏特質的物理性質，日漸有完滿的認識。在本書中，我們係假定知識愈進步，則稱說神秘的，非物理的因素，以掩飾我們無知的需要，便愈減少；並假定不能由我們的直觀看出的特質，根本上與可以直接觀察的特質相同，而並非不同。以下我們且復述若干足以解釋人類所表現而與無生物所表現的選擇相對比的選擇的構造特質。

在第一編中，我們曾闡述下列幾種關於有機體構造的概念：(1)有機體是繼續不斷地活動的化學系統；(2)各區域的活動速度不同；(3)活動速度高的區域支配着活動速度較低的區域；(4)在任何時間內，均有一種支配與從屬的模型；(5)刺激能提高受影響的區域的活動速度，因而使該區域成爲支配區域；(6)受刺激的模型改變比較永久的模型。我們平時看見一個人立在我们的面前，並不能看出他的這些特質來，必須藉生理學家的研究，纔能發見這些特質。假使我們承認這些特質確實可靠，那末，我們便能由其中求得人類所表現的選擇的解釋了。

### C. 選擇唯一的構成原素

我們復述這些構造特質的時候，便發現了有生物與無生物之間的另一種差異的基礎。有機體的構造，使其對於某一刺激的反應暫時支配着全機體的活動。一個人正當對某一刺激反應的時候，對於其他刺激總比較規避。一個人正當讀小說的時候，有時雖窗外雨聲淅瀝，亦若無所聞。一個變形蟲，既以一個偽足對一塊食物伸出，總是不注意其他食物的，一隻狗子，如其肩上海蚤咬了，便以其一隻後足在肩上搔癢，以爲反應，同時牠的另一後足心雖也受着疼痛的刺激，卻不用這另一後足去反應，而不搔

癢時則不然。這並不是說，這第二次刺激並無效果，不過因為既作了適用於第一刺激的反應，適用於第二刺激的一切反應，便都放棄不用了。這狗子的一隻後足足心上所受的疼痛刺激，使搔癢的力量減少了。這疼痛的刺激如變得更加強烈了，便轉而佔着優勢，於是便使搔癢停止，而該足亦即舉起。可以對第一個刺激反應，亦可以對第二個刺激反應，但決不同時對兩者反應的。當窗外雨聲漸瀝的時候，縱不加以措意，讀小說總是要受其妨礙的。但如雨勢變大，便可轉而佔着優勢，致令這位讀者檢點窗子已否關好，或對天氣發着議論。當注意為雨所吸引的時候，便暫時停止閱讀小說。「這種有機體在任何時間內的反應都祇對着刺激而發」的事實，與受兩種力量刺激的物件的反應恰成對比。如以兩繩繫於一球，使兩人牽拉之，其一向東，其一向北，則該球必向東北移動，而既不向東移動，亦不向北移動。兩個力量對於無生物的效果，便是產生為主動的每個力量所產生的運動的合力的移動；兩個力量如相等而方向相反，則必無運動發生。施於一個有機體的兩個刺激的效果是一個反應，而這反應祇對兩個刺激之一而發。一個動物如與兩個食物距離相等，牠便擇其一而就食之。

這種特質，我們在第四章中曾以之歸因於刺激模型。已經伸出一個偽足的變形蟲，便暫時是一個特殊的變形蟲。一個沈酣於一部小說的人，在這一時間內，其為人便不同於其他任何時間內的他。賽跑者一聞「預備」信號之後，便是一個不同於以往的人。換言之，人類不徒是一個構造體而已，抑且是一個繼續不斷地變化的人。他在某一時間內是一個沈酣於小說的某甲，在另一時間內又是一個準備賽跑的某甲。他賽跑或讀小說既畢之後，便是一個永久前後不相同的構造體，但他的原有的特徵仍保留相當數目，以使他別於某乙。

### 所欲作的反應的選擇（抉擇）

#### A. 不稍延遲的選擇

與「我們祇對對於我們現有的構造體最有力量的刺激作用反應」的事實相近的，便是這樣的事實：我們的行為總目中，我們對於一個刺激有許多可能的反應，而於這許多的反應中，我們於一個時間內祇選擇其一。我們對於生自一本雜誌的視覺刺激的反應，有時是取而閱讀，有時是撕其紙張，以為引火之料。

這種變異性大部分應由刺激發生所在的動境解釋之。背景的重要，前曾屢次述及。謂「反應係決於環境中的一個唯一原素，」與謂「反應係決於正處在其背景中的該原素，」顯易混為一談；實則一本雜誌放在我們圖書館中的書桌上所引起的反應，與這同一本雜誌放在我們地下室中的一個木架上所引起的反應，決不相同。所以須謂這反應係由於這本雜誌者，祇因若無這本雜誌，則閱讀或撕毀的行為，必不能做出來。

除這種刺激發生所在的背景的變異而外，尚有當事人的本身自刺激發生以至這刺激復見之間的變化。茲假定你有一個朋友，他姓詹姆士（James）。一經提起這姓，你便要想起這位朋友。一旦你讀威廉·詹姆士（William James）的傳記及著作，則讀了數小時之後，「詹姆士」這三字，便要使你想起威廉·詹姆士，而不想起你的朋友了。這變化係在你的身上，並不在「詹姆士」這三字之中。

假使對於一種刺激曾經有過好幾種的反應，則臨時所選擇的一個反應，即視乎這些聯繫在當時所有

的相對力量而定。我們試復行檢閱制約反射原理，便可見到制約的強度係決於下列三點：（1）刺激先於反應（該刺激的反應）發生次數的多寡（即此種事例的頻率）；（2）這些事例的新近程度（recency）；（3）反應的支配力或強度。某一種反應也許在過去發生的頻率大於其他反應，但與另一反應的聯繫又可因其新近程度的關係而更加強化。是以即使我們知道發生這刺激的動境，若非我們確知其人的生命史，我們總不能預斷將有什麼反應做出來。沒有那一個人能完全追憶他自己的歷史，因此我們也沒有誰能預斷他自己的行為；而觀於此種事實，便覺得一切反應似乎都是任意的，並不受制於法則。人們一日不是全知全能，行為總是仍相當地不可預斷，但這並不是說行為是終不可以了解並且大部分是不受控制的。

#### B 延遲的選擇（裁決）

以上我們所抱的主張是：許多現有的刺激，祇對其中的一個作相當的反應；在許多可能的反應中，祇以總動境的性質及該有機體受刺激時的生理特質為基礎而作一個反應。在許多事例中，是兩個尋常引起不相容的反應的刺激都在活動，但經過相當的延遲之後，便對兩個刺激之一（甲或乙）作一個外表反應。在這個時間內發生着什麼呢？終至使兩種反應之一作成功的是什麼呢？

1. 以預視的結果為根據的裁決 假使我們一面有一種功課要去研究，一面又有人請去看電影，我們便要詳慎考慮當捨誰從呢。在這一時間內，研究與去看電影的兩個反應，便交相替代地出現。這樣做了，便可看出兩種反應的結果。假使不實行兩種反應中的某一個，便要有若干種不佳的結果發生，那末，便很易地裁決了。假使不去研究功課，某種重要的考試便要失敗，該學程便要不及格，便要被開除學籍，那末，這位學生便很易地決定去從事研究功課而不去看電影了。在其他場合中，也許雖不預備功

課，而臨上課時並無若何嚴重的結果，而請自己去去看電影的是一位被很看得起的朋友，那末，裁制的結果便適得其反了。

在許多情形中，連結於某種事項的結果，其重要性比較是相等的。這位學生也許明知他既願去看電影，亦應去學習功課。他不能作一裁決。及至赴電影院的時間到了，他便走去去看電影。有兩事足爲此事的解釋。第一，有一定的時間與某一種反應相連結，而不與他種反應相連結。這種時間一到，當事人便採取與這時間相連結的反應，而捨棄另一種反應。第二，當事人往往追求所心願的結果，較追求非所心願的結果，更爲可以預斷之事。這位學生不免推諉道：他雖缺乏充分的準備，也許竟可不被查察出來，再者，即使在教室內考試失敗，也有使他的分數不顯然受影響的機會。他向影戲院走去的時候，他心中總以爲可以賞心樂事。當時的裁決，往往受着這兩種因素的影響。一個人假使遇着兩個吸引力相等的立場，他大致必是接受需要立時接受的一個立場。動作的時間一到，他便決定採取與該時間連接得最密切的一個立場。

一個人往往因爲能够預料其所心願的結果顯然能實現，乃決定做他所願做的一件事，然後再找出理由來證明他的裁決爲合理。這樣證明所已做的一個裁決或所已做的一個動作爲合理，即稱爲理性化(Rationalization)。

2. 以「良心」的引導爲根據的裁決 一個裁決的確定，或使一個裁決成爲理性化，往往均無推理攙入其中，一個人往往說他覺得他應做某事或不應做某事。若有人問他爲什麼有此種感覺，則其人的答覆大抵是說，「我覺得不如此便是不當，」「我的良心不容我不如此，」「我的榮譽心（或責任心）要求

我如此。』這些語調都是敘述其中未嘗含有推理的訓練的結果。一個兒童，如曾經因偷取小餅而被懲罰，則該兒童的良心都教他不敢偷取小餅。根據同理，兒童又往往能養成一種良心；他有此良心，乃不敢許其他兒童玩弄他的玩具，如對他人有過諾言，便必須實踐無違。未嘗受過不偷竊的教訓的兒童，對於偷竊必無所顧忌。食人肉的人的良心，並不禁止吃食他的同伴；他未嘗受過免除這種習慣的訓練。一個人，如未嘗受過應該正直的教訓，必無正直或不正直的感觸。

一個兒童，如因犯着應為而不為或不應為而為的罪過而受着懲罰，他便知道他的所行為是不當的了。如於施懲罰之際，同時予以譴責，則詈罵便發生替代作用，嗣後如再有此種行為，則祇有詈罵，即可收懲罰之效。以後他如遇着與他受譴責時相同的動境，則他的動境便如申斥者在場一般，雖無訓育人員的提醒，亦自能說出他心中所盤算的行為是不當的。卽一人獨處之時，他的反應亦如有他人在旁一般，此正與那狗子的對雞卵反應，宛如其中所含者均係辣椒一般。這種雖一人獨處而亦如有他人在場的影響，我們稱為良心的影響。我們的是非觀念，卽我們所曾發見其上蓋着羣衆的毀譽的印記的反應的口頭化。

假使我們本來是生長在一個禁賭的家庭或社會中，一旦移住在一個不禁賭的團體中，我們也許便要忽視我們早期的訓練，而屈服於新的影響。我們總說，我們的良心，因為我們已經降服而擾害着我們。我們是以一種向來要惹人非難的方法動作的，所以仍恐要受人非難，因而天天恐懼着。如果非難不致加於身，不久，我們便受着再度制約作用了；實言之，我們的良心已經朦朧了。

良心並不是一種能解決我們的內心衝突的非物理的力量。反之，良心一辭卻是敘述在長期社會訓練

中所產生的種種改變的影響。我們既不能見到那些改變，也不能追憶產生牠們的過程中的一切訓練。但是我們卻能觀察他們的影響，其中不可目睹的因素，我們即稱之為良心。

3. 以對於一種團體或主義的忠順為根據的裁決。我們遇着心中發生一種衝突，不知誰捨誰從的時候，有時要以另一種方法裁決。一個人有時要以其本人為其中一分子的一種特別團體所規定的某種行為法典，應用到這種動境中。航海人員之間，有一種關於船隻失事的行為法典，為他們所堅決遵守，若不遵守這法典，雖未見即受懲罰，但船長一想起『船長非至最後不得離船，』其祇圖自救的衝動便為之消滅。

我們誰都忠心於某種學派，慈善機關，教會，或其他團體，我們既忠心於我們的團體或其首創者，便祇須自問：『處於這種局面中，一個基督教徒或基督本人該怎樣處置呢？』『一個真正的美國人在這些環境之下當如何辦呢？』在兒童們，父母的激勵所不能使他們做的事，他們往往肯以童子軍的資格去做，為父母者見此情形，往往驚訝不置。忠順於某種團體或主義的人最為快樂，因為他們的抉擇是預先決定的，無考慮之餘地，祇須求其實現而已。並且這種人總有一組的價值，以促進他們的成就，因為他們的行為的價值並不對於其自身的利益估計，卻以對於其所抱主義的利益估計。一個人即使不採取一個團體的行為法典，也往往能發展出其自己的一組原則來，始終對之效忠，由於這種忠順，乃能成就與其忠於團體所可獲得的成就相同的結果。在本書末章中，我們將專事討論理想與目的的發展。

### C. 躊躇

我們由口頭達到一個裁決之後，有時仍躊躇不定。尋常認為所謂意志的力量的鑽入我們身中，使我

們始終依從我們的決定，即在這些躊躇時期中。兒童當其父母不在面前的時候，也許想吃一個小餅。他曾經記得他的父母教他不要竊取小餅，甚至能追憶他曾因不服從這種教訓而受譴責，最後乃決定不竊取小餅。但他隨即又更加有力量地生起想吃一個小餅的欲望，於是他便開始推想道，他把他的飢餓滿足一下子，是不會有多大損害的。他連忙跳起來摸那餅罐，但隨即又自制道，『不可，不要吧。』爲什麼能够像這樣規避與口頭反應同時併發呢？我們須記着，當他正向餅罐行近時，規避刺激的效力便變得更大。在那僅會有一次以辣椒伴着鷄卵召喚狗子前來的例子中，我們會見到那狗子直至正當吃着另一個鷄卵時纔發生規避的。曾被火盪的嬰孩，下一次直至手觸着火箆纔縮回來。一匹馬，如遇着一個未嘗見過的东西，便走近前去，及至臨近，便又突然駭怕地掉轉過來，既而又復回過去，接着又退過來。那兒童的先去接近餅罐，既而又退回，亦同於此理。是以所謂意志力 (Will power) 係敘述這樣的事實：動境在一個人身上引起他曾經聽過的應用於相同的諸動境上的各口頭反應，或抑制着正在進行的諸動作或增加其力量。

假使一個兒童明知他不應竊取小餅的時候去竊取小餅，他的口頭反應對於他的外表行爲便無多大影響。他的意志力必致軟弱無力。如欲使他具有強有力的意志，則不但須教他作適當的口頭反應，抑且須注意使其外表行爲確能與所作的口頭反應相符合。換言之，必須使其口中所說者與其所當實行者不相矛盾。能如此，則任何口頭裁決，纔能不論其獲此裁決的方法如何，均可保證其見諸實行。一個自覺性好躊躇不定的人，應堅苦忍耐，力求其裁決能完全見諸實行，即使他不能斷定他的裁決是否確實合宜，亦非如此不可。

## 負責

### A. 法制中所指的負責

在法律上，瘋子及白癡不負犯罪行為的責任。現在一致公認這種人是無法加以訓練，使其行為不如此的；並且因其組織特殊，亦不能重行加以訓練。一個人必須具有能够接受訓練的證據，纔能對其行為負責。凡常態的人均須對其行為負責；我們果能抱着這種態度，便是改變其行為的一大原動力。凡常態的人，對於外界的毀譽均有敏捷的感覺，其行為方法遂能隨時加以改變。我們對於一個人予以責難或讚頌的時候，總無意中假定其人是不能任意忽視此事的。

### B. 教育制度中所指的負責

一切教育制度均假定，我們對於學生，如能予以適當的影響，便可改變之，使趨於社會所希冀的方向。這當然不是說，個人是一個淨白板片 (tabula rasa)，我們可以任意書寫於其上，是一團柔軟的陶土，可以任意使之就範，欲其圓便圓，欲其方便方。自受胎後，即會有各種的影響力書寫着，範造着，改變着；並且已產生一種構造，有此構造，乃使進一步的改變有了界限。我們所能做的便是從現有的構造體施以工作——即引出其一切可能性。我們做着這種工作時，總假定一個人的現在情形係決於其過去，而其未來如何，又係決於其現在；並且，我們以我們本身及我們所攜帶的諸影響力施用於他的現在，便成爲他的未來的一個決定因素了。

我們常常往往對一個人說，成賢成智，在乎人之自爲；如以更加專門的字樣說，則當說，具有與他

相同的構造的人們，曾經證明其具有此種型式或彼種型式的人的可能性，是以他也有獲得他們的地位的可能性。我們既經對他予以如此說明之後，則他便可試行查究他們的所行所為，然後據以鑄造其自己的行為，並且因而增加成就他們之所成就的機會。

### 問題與練習

一、試以刺激力量(attention-potency)與刺激強度(attention-intensity)兩個概念相比較。刺激強度係用何法度量？刺激力量係用何法度量？兩者之間也有什麼相互關係嗎？有相互關係或無相互關係，你當如何解釋呢？兩者相混，即發生什麼謬誤思想，試述之。

二、在第三章中曾說，變形蟲具有自我控制力，但是這自我是一個複雜的物理構造體。關於人類亦能這樣說嗎？

三、我們年幼時，係以某種看法觀察萬物，及至年事稍長，又以他種看法觀察萬物，事物的意義隨年事而變化。這種是提示，世界可由客觀觀察，亦可由主觀觀察之。你以為這個提示的合理程度如何？

四、本章中所討論的三種根據中，基於其中那一個根據的裁決最能正確呢？不易見之於行動的瞬刻衝動，係基於那一種根據呢？

五、一個人的作其裁決，其能免於社會影響的程度如何呢？最能免此影響者為誰人呢？最大的自由如何纔能獲得呢？

六、懲罰而不能收糾正之效，我們承認其為合理嗎？懲罰的那一部分具有糾正力量呢？

### 參考書

James, W.

1890. *Principles of Psychology*. Chapter 26. Henry Holt.

McDougal, W.

1911. *An Introduction to Social Psychology*. Chapter 9. John W. Luce & Co. Meyer, M. F.
1922. *The Psychology of the Other One*. Chapters 5 and 6. Missouri Book Co. Pillsbury, W. B.
1908. *Attention*. The Macmillan Co.
1923. *Fundamentals of Psychology*. Chapter 9. The Macmillan Co. Ribot, Th. A.
1911. *The Psychology of Attention*. Open Court Publishing Co. Stout, O. F.
1899. *Manual of Psychology*. Chapter 10. Hinds, Noble, & Eldredge. Titchener, E. P.
1909. *Textbook of Psychology*. Chapter 9. The Macmillan Co.
1908. *Elementary Psychology of Feeling and Attention*. The Macmillan Co. Woodworth, R. S.
1918. *Dynamic Psychology*. Chapter 5. Columbia University Press.

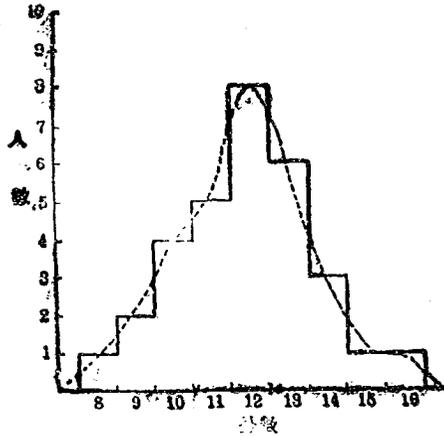
## 第十七章 個別差異

我們大多數都養成了用手的技能；我們都學會了說話、讀書、寫字、及計算；我們都具有了欲望，並抱着了理想；我們都至於能够從事辨別及抉擇了。但是我們每個人都與其他任何人不同。我們每個人都具有有一種獨特的「神經、肌肉」組織，而其人的個性(individuality)即由於此；這種個性即表現於其入所具有的技能、欲望，及理想的種類，所做的作業的效率，辨別的銳敏性，及所作的裁決的性質。我們現在的問題，便是考慮這些差異的範圍如何，其性質如何，係如何發生，及一個差異與其他差異的關係如何。

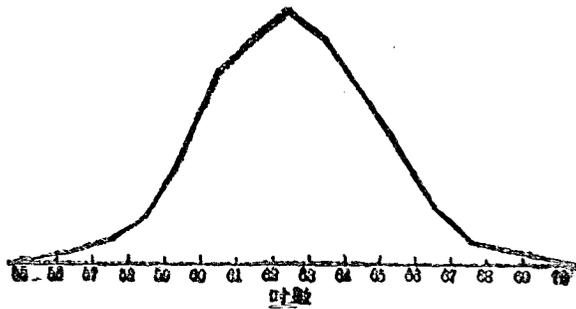
### 個別差異的範圍

一種特徵，一種能力，或一種行為特質，凡曾經就許多個人中加以測量者，均曾發見人與人之間具有大量的差變。如就一種構造特徵加以測量，則不論其為體高、體重、體積等粗大特質，抑為食指的長短、頭圍、頭髮粗細等微細特質，也都是如此。

如以一個特質的測量結果列成一表，便能表示出具有每一分量的個人的數目，其表便稱為一個分配表(distribution table)。如以所得結果製成圖形，則此圖便稱為一個分配圖(distribution plot)。在表示某一特質的分配表及分配圖中，發見具有接近平均數的分量的人的數目，遠多於那些具有少量或大量該



第三十五圖 人數為 35 的一般學生受非法測驗所得的分數分配圖。分配圖有時以實線表示，有時以虛線表示。



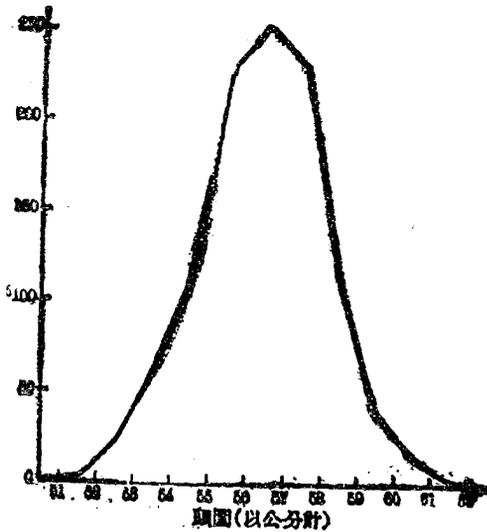
第三六圖 1052 個女人的體高的分配。(From Starch.)

### 第三表

由一個是非法考問所得的分數分配表

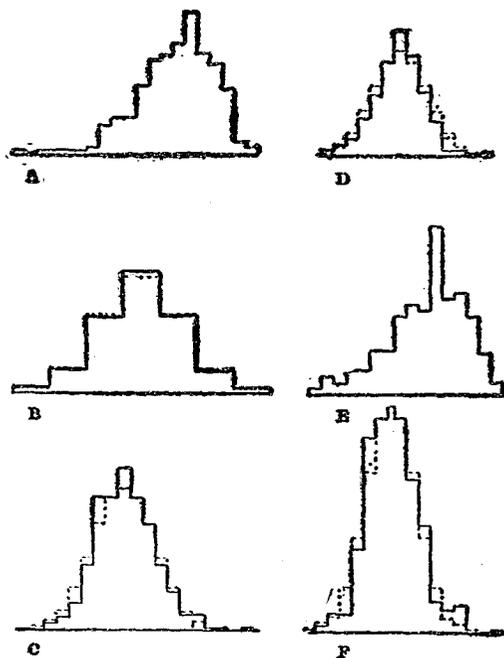
分 數	人 數
16	1
15	1
14	3
13	8
12	9
11	6
10	4
9	2
8	1

普通心理學



三二八

第三十七圖 1071 個男孩的胸圍的分  
配。年齡為 16—19。(From Starob.)



第三八圖 由智力特徵所得的分配形式的樣本。

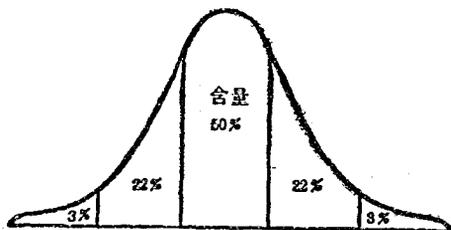
- A. 反應時間：252 個大學一年級生。
- B. 數字的記憶：123 個女生。
- C. 在一張印着大寫字母的紙上劃出 A 的效率：312 個男孩，年齡為整 12 歲至整 13 歲。
- D. 舉出反義字的效率：259 個男孩，年齡為整 12 歲至整 13 歲。
- E. 繪畫等於一個長 100 公釐的直線的若干直線的正確程度：153 個女子，年齡為整 13 歲至整 16 歲。
- F. 劃出含有 a,t 兩個字母的字的效率：312 個男孩，年齡為整 12 歲至整 13 歲。

在這六種情形中，圖形之左端代表能力最低，即在 A 中為時間最長，在 B 中為數字最少，餘類推。實線係表示分配。虛線係表示理論的對稱分配。(From Thorndike.)

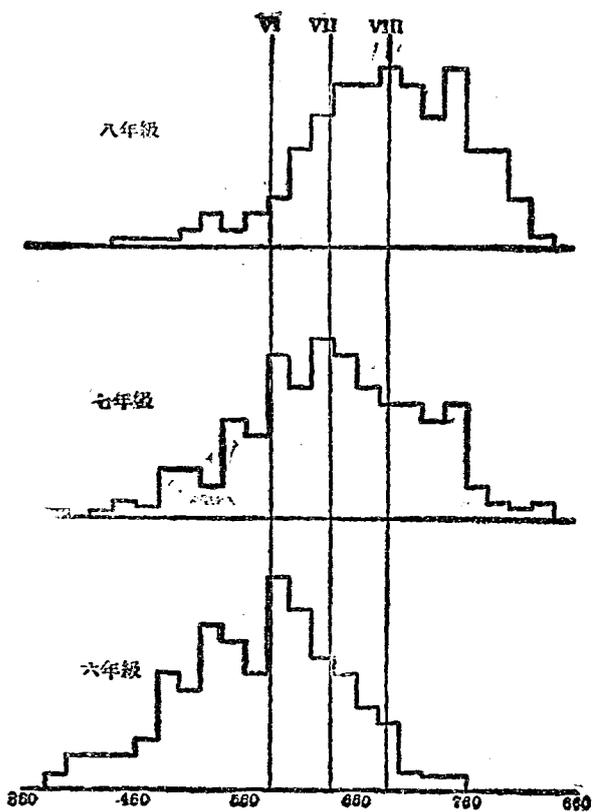
項特質的人，是很尋常的事。中常的 (average) 學生總多於聰明的或愚鈍的學生。這種情形屢見於考問及考試中。第三表是表示人數為三十五的一級學生受是非法考問時所得的分配情形。第三十五圖即係根據上表製作而成。第三十六圖及第三十七圖係由測量兩種構造特質而得。第三十八圖中是表示六種行為特質的分配圖。

這些圖形的同點是一望而知的。每個圖形都類似一個鐘形。算學家會計算出一種理論分配，乃發見其為一個完全對稱的鐘形曲線。如因這種曲線的兩極端過於接近底線而將其忽略不論，並將底線的其餘部分分成五個相等的段落，則每個段落之上的面積的比例即如第三十九圖所示。這種為經驗的發見所擁護的理論曲線，便是大多數的中學及大學的記分法的基礎。全體學生中，約有百分之三為甲等，約有百分之二十二為乙等，餘類推，在實際上如此，在理論上亦應如此。這種理論曲線係表示任何特徵，如能加以精確的，範圍廣大的測量，便可發見出其大略的情形。

如就任意選出的一千個人測量其讀希臘文的能力，則必不能獲得一個尋常曲線；反之，卻必致發見其中大多數人均為零分。但除開這些分子，則代表其餘人的圖形必致近於一個鐘形。大體說來，如祇有一個因素為決定該項能力的支配力，則必不能顯示出常態分配來，但是如有許多因素共同為決定該項能力的力量，便可顯示出常態分配來。



第三十九圖 此為一理論分配曲線，其兩極端被省去，餘下的底線被分成五部。(From Gates.)



第四〇圖 22 種不同的智力測驗及教育測驗所得的混合分數的分配圖。六年級組計有學生 254 人，七年級組計有學生 324 人，八年級組計有學生 282 人。(After Kruse and Gates.)

## 個別差異的性質

觀於由測量各種能力而發見的分配的性質，可知一切差異均可視為量的，而非質的。甲君也許在算術上具有很高的能力，在其他各學科上具有中常的能力，在交友方面亦具有中常的能力，而其管車牀的能力則為零分；乙君也許管車牀的能力很高，在各學科上的能力很低，在交友方面的能力，則較高於常人。我們驟然看上去，必以為這兩人的質的構造上是很不相同的；我們必致稱甲君為一個算學家，稱乙君為一個機械師，但從根本上說來，他們的差異都是量的。他們各人的各種能力均可表示於該項能力的分配圖的底線上的某點，以示其或高於中常級，或低於中常級。

因為分配曲線之上並無缺口，故如以任何方法將人類分成若干組，都是勉強的事。並無一個學生甲與學生乙顯然不同；並無一個機械專家與一個藝徒顯然不同；並無一個白癡與一個常態人顯然不同。第四十圖明白表示：並無一個六年級的兒童與一個七年級的兒童顯然不同。誠如察普曼(Chapman)與孔茨(Coats)所說：『能够假定的唯一型式，便是假設的中常的，平凡的人類，而每個人都與此種人類相異，或過或不及。』

## 鐘形分配發生的狀況

鐘形曲線往往稱為機會分配曲線(chance distribution curve)，因為在理論上及在實際上，這種曲線總是有若干獨立的原因或變因(variable)對若干事變共同發生作用，以產生一個混合結果而產生。

假使一個人以一千個銅幣放入一個大匣子中，連續搖播多次，每次視其所見以正面露出之銅幣爲若干，隨時記錄下來，則以所得結果加以圖示，必爲一個鐘形曲線。每個銅幣都可視爲一個獨立的變因，因爲每次搖播，一個銅幣的正面或背面都有現出之可能。搖播一次的結果便是一個混合結果，因爲這便是一切可能結果——正面之數——的一次測量的應用。在好幾次搖播之中，全爲正面或全爲背面，必祇有一次，而常見的則爲正面之數爲498, 499, 500, 501, 502等。事實上，全體搖播次數的百分之五十必爲正面之數介於500與500之間，此正與測量一般人的某一特質相同，其中必有百分之五十落於劃分爲五區的理論曲線的中區。由此而得的推論是：每個人在任何種作業上的能力都是許多因素——獨立的變因——的結果。每個人都代表大自然的一次播擲。大自然的許多變因很少能够聯合起來產生一個異常超越的個人，或產生一個顯然低能的個人；大自然的播擲很少能够使全體的銅幣現出正面，或均現出背面。

#### 個別差異對於遺傳與環境的關係

在第四章中，我們曾討論染色體及環境的繼續作用，對於某一人的將來如何的決定的影響。一個卵的受胎作用的結果，便是一個獨特的生殖細胞，其中係由特殊的染色體以一定的順序排列着。一個精與卵的結合的結果是不能預斷的，因爲其可能的結局有數千兆之多，正與以一千個銅幣搖播，其結果不能預斷相同，此點在前面業經說明過。卵經過受胎作用之後，環境的許多影響便共同發生作用，來決定所取的發展方向。

於此，我們應當追憶，我們在第一編中曾經下結論道，遺傳與環境的影響是不能分開的。假使兩個

人有怎樣的的不同，則必須先假定兩人的環境完全相同，纔能將其差異僅歸因於遺傳。是以是否有什麼差異應歸因於遺傳的問題，乃歸結成一個人是否願意假定有一個常態的，統一的環境的問題。反之，假使有兩個人在任何方面都相同，則必須其逆定理成立，必須假定這兩人並未在同一環境之下發展，其類似纔可歸因於遺傳。承認這兩種假定為合理，實似乎為不可能之事，因而我們所能說的僅是：各個人所以互相差異者，係因為他們的遺傳與環境都不相同。

#### 家族間的類似

除卻類似與差異的原因的問題外，我們如能知道親戚之間在各種能力上相異與相同的程度如何，也是很有趣味的。我們發見數理的相關係數 (mathematical coefficient of correlation)，便能決定這問題了。如相關係數為 1.00，便表示完全相同；如相關係數為 0，便表示類似與差異完全相等；如相關係數為 -1.00，便表示極端不相同。我們可以重行鄭重申述道，相關度的大小絲毫不能指示原因。

一般能力經過智力測驗的測量而得的相關係數如下：	
父母與子女.....	.30
同父母的兄弟姊妹.....	.52
異性的雙生子.....	.50
一切雙生子.....	.78
同性雙生子.....	.89

如相關度為1.00，便是說，這兒童在所測量的特徵上與其父母相同，或恰與其兄弟或姊妹完全相同；相關度如為.00，便是說，他與其父母或兄弟的類似並不甚於其與任意選擇的其他任何人的類似。求得的各個相關度，證明一個人與其親近親族的類似，甚於其與任意選擇的人的類似，並且其與其親近親族之間，亦有顯著程度的差異。

其他各種能力的相關度，亦與智力的相關度大致相同。桑戴克(Thorndike)嘗發見做下列三種測驗的能力的相關係數如下：

測 驗 名 稱	雙 生 子	同 父 母 的 兄 弟 姊 妹
銷 A 測 驗	.69	.33
銷去含有 a 與 t 或 r 與 o 的字的測驗	.71	.39
舉出反義字的測驗	.30	.30

【銷 A 測驗】(A-test)係測驗從印刷物上銷去 A 的速度與正確程度；第二種測驗(即 a-t and r-e test)係測驗從一個印着的字表上銷去含有 a 與 t 或 r 與 e 的字的正確程度；第三種測驗係測驗舉出難學程度逐漸增加的許多字的反義字的能力。桑戴克等人曾決定了許多其他的相關度，並發見其價值與上述這些相關度很為相近。讀者可參閱桑戴克所著的教育心理學第三卷第二章。

這些能力方面的相關度，與構造特徵方面的相關度大致相同。依據披爾遜(Pearson)的研究結果，兄弟之間的體高相關係數為.90，父子之間的體高相關係數為.80，兄弟之間的眼睛顏色相關係數為

22。換言之，親近親族在能力及構造上的互相類似是程度相等的。

### 各種能力的相互關係

假使有一個人，其某種能力的程度很高，即發生一個問題，即他是否有其他各種能力上的程度都很高的傾向。在教育方面，可以問道，一個在某一學科上為甲等的學生尋常是否都是另一學科上的優異學生。這問題最好由決定各種能力的數理的相關度來答覆。為作這種決定起見，乃求得一組人數甚多而足為代表的學生在兩種學科——姑以語文及算學為例——上所得的分數。次則應用一種數理方法，以決定這兩種學科上的各種能力之間的相關度。假使在語文上為甲等的全體學生都是在算學上為甲等的學生，在語文上為乙等的全體學生都是在算學上為乙等的學生，……等等，那末，所得相關度的數值便該是1.00。假使在語文上為甲等的全體學生都是在算學上為戊等的學生，在某一學科上為乙等的學生都是在其他各學科上為丁等的學生，……等等，那末，所得相關度的數值便該為-1.00。假使在語文上為甲等的學生，其在算學上的分數全距的分配是常態的，換言之，即所得曲線成鐘形，在語文上為乙等的學生亦如此，……等等，那末，所得相關度的數值便該是0.00。實驗研究業經證實各學科上的各種能力的相關度是正的，並且比較高；實言之，即在某一學科上居優等的學生，尋常在其他各學科上亦居優等，但並非一定居優等。在某一學科上居劣等的學生，往往在一切學科上均居劣等；一個中平學生，大抵在任何學科上都是一個中平學生。各學科的相關度的數值見第四表。

### 第四表 各學科上的能力之間的相關度(From Search)

算術與語文 .....	.85
算術與地理 .....	.83
算術與歷史 .....	.73
算術與讀法 .....	.67
算術與拼字 .....	.55
語文與地理 .....	.85
語文與歷史 .....	.77
語文與讀法 .....	.83
語文與拼字 .....	.71
地理與歷史 .....	.81
地理與讀法 .....	.80
地理與拼字 .....	.52
歷史與讀法 .....	.67
歷史與拼字 .....	.37
讀法與拼字 .....	.58

在第五表中，表示着好幾種其他的能力或行為特質的相關度的數值。從這表中，很可看出其所有某幾種特質的程度很高者，其所有其他各種特質的程度並不隨之也很高。如就一個人在各種作業上的效率加以測量，便可見到他在有些作業上效率很高，有些為中平，有些很低。我們可以製出一個足以表示他的個性的圖形。例如第四十一圖中的圖形，便代表一個兒童受六種教育測驗所表示的個性，第四十二圖又代表另一個兒童的個性。能有兩個兒童有六種能力完全相等，亦屬很罕見之事，並且我們很可以說，如將一切可以測量的能力圖示起來，亦決不會有兩個完全相同的圖形出現。

### 第五表

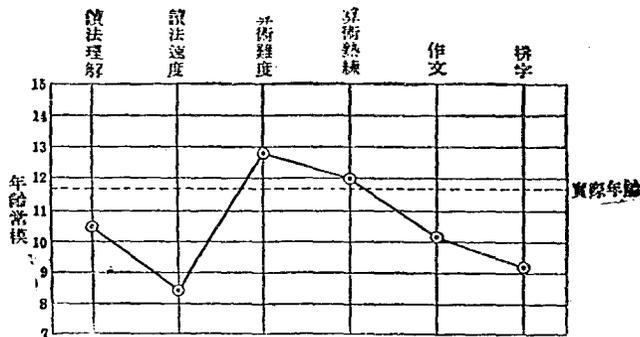
由特殊測驗所得的各種能力的相關度 (From Starob) 所  
有小數均已略去。第一組的數值係由辛普遜 (Simpson) 所  
決定，第二組係由布特 (Burt) 所決定。

普通心理學

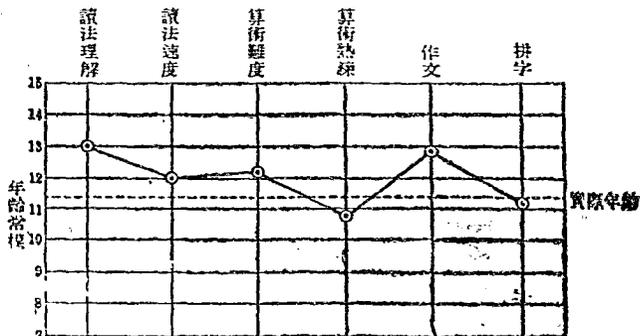
	愛冰荷斯測驗	難記的反義字	記憶生字	易記的反義字	銷 A 測驗	記憶段節	加	幾何圖形	學習對字	補足字母	畫直線
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. 愛冰荷斯測驗	92										
2. 難記的反義字	92	92									
3. 記憶生字	76	81	68								
4. 易記的反義字	68	76	70	71							
5. 銷 A 測驗	91	86	89	69	60						
6. 記憶段節	71	74	56	70	67	66					
7. 加法	54	64	67	54	94	60	44				
8. 幾何圖形	72	72	82	43	44	63	46	40			
9. 學習對字	50	70	51	50	84	38	77	61	34		
10. 補足字母	28	25	06	53	27	12	27	30	04	17	
11. 畫直線	52	55	59	56	57	58	17	35	04	22	55
12. 估計長度											

	畫	點子模型	鏡	記	字	分	分	輕	聲	直	輕
	點	型	畫	憶	母	類	配	擊	音	線	觸
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. 畫點	71										
2. 點子模型	92	75									
3. 鏡	53	62	38								
4. 記憶	84	89	63	73							
5. 字母	87	57	67	58	91						
6. 分類	33	53	05	12	60	54					
7. 分配	78	57	74	40	80	89	57				
8. 輕聲	05	47	66	23	51	-18	17	48			
9. 聲音	52	67	55	16	35	19	23	33	09		
10. 直線	30	-04	38	06	09	-06	-08	10	12	23	
11. 輕觸	16	18	30	14	10	-05	17	42	29	00	49
12. 重量											

三三八



第四一圖 某一學生經過六種教育測驗所得的一個個性側面圖。此圖顯得其不規則甚於中常學生。(From Gates.)

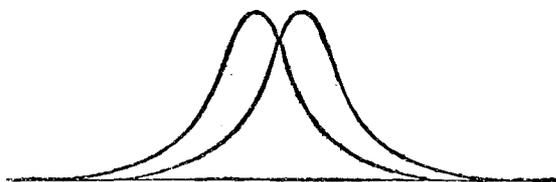


第四二圖 另一個學生的個性側面圖。此圖顯得其不規則約當於中常的分量。(From Gates.)

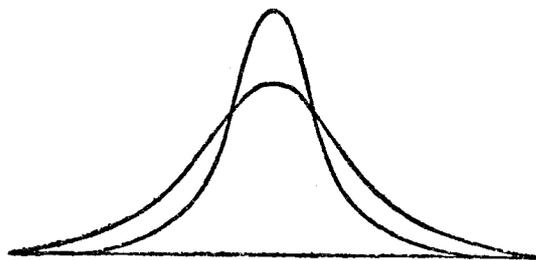
我們假使不再考慮各個獨立的特質，不再指出一個特殊的能力，卻就一個人視其為一個整體，為一個單元，為許多動作能力的一個混合體而觀察之，那末，我們便可得到一幅圖畫；這幅圖畫，我們稱之為其人的『個性』(individuality)，即係決於顯然有或無的種種能力的種類的一幅圖畫。當我們考慮由這種混合體而成就的一般程度或中常程度的適應的時候，便稱之為『智力』(intelligence)。當我們專事考慮『在社會上受人贊許或責難的諸種特質的混合體』的時候，我們便稱之為『人格』(personality)。以下兩章即將專事考慮以這兩種方法觀看的個別差異。

團體差異的性質與範圍

我們如不以個人與個人相比較，而以團體與團體相比較，便可以發見兩種差異。這一圖



第四三圖 在平均能力上有高低並且其分布範圍亦相同的兩個團體的理論分配圖。



第四四圖 平均能力相同而其分布數量不同的兩個團體的理論分配圖。

## 第六表

### 兩性在各種能力上的差異

百分比如不足 50，即表示尋常的女子勝於男子，百分比如大於 50，即表示相反之意義。特殊測驗的數值係桑戴克就吳來 (Woolley) 的研究結果所完成，教育測驗的數值係斯塔齊 (Starch) 所求得，學業分數係桑戴克所求得。

特殊測驗	達到或超過女子的中數的男子的百分比
反應時間	68
輕擊	81
卡片分類，速度	14
卡片分類，確度	44
刺紀	00
畫直線	72
痛覺閾	46
味覺閾	34
嗅覺閾	43
舉重	66
兩點的辨別	18
記憶 (字節與學習)	32
機敏	63
<b>教育測驗</b>	
書法的速度	47
書法的品質	39
算術推理	60
歷史	72
地理	48
<b>學業分數</b>	
	<b>中學生</b>
英文	41
算學	57
拉丁文	57
歷史	60
	<b>大學生</b>
英文	35
算學	45
歷史與經濟學	65
自然科學	50
近代語文	40

體大致高於另一團體，即該兩團體差異的情形可以第四十三圖的兩個分配曲線表示之。又有一種情形，兩個團體的差異可以第四十四圖中的兩個分配曲線表示之；即其一組在其本團體以內的差異較另一組為大。據研究所得，男女兩性在某幾種特質上略具有後一種的差異情形。例如桑戴克（註）即曾發見，使九歲至十二歲的女孩與男孩受許多種測驗，女孩所得分數僅當男孩所得分數的百分之九十二。兩性體高的差異係前一種的差異；質言之，即在平均體高上有一種差異。兩性間能力上的差異，有一部分如第六表所示。但男孩與女孩及男子與女人間的種種差異，如與男性或女性的許多個人之間的種種差異相比較，均發見其間在能力上的顯著差異很少。必須以一組特選的分子與一組未經特選的分子相比較，纔能看出顯著的差異來。例如大學生便在智力上與一般民衆有顯著的差異。大體說來，大學生是智力較高，並且他們之間在分量上的差異不及一般民衆之甚；但是即使兩個團體之間有這樣顯著的對比，亦有許多互相交疊的情形。有許多未入大學的人，亦與大學生中之最聰明者同樣聰慧。

### 結論

據研究的結果，差不多一切可以測量的能力，其分配都近似一個鐘形。是以個別差異可以視為量的，而一切分類都須視為是勉強的分組。如所產生的是一個鐘形分配，則必是有許多獨立的因素共同發生作用，為造成這結局的諸原因。

在差異及類似的產生上，遺傳的職能與環境的作用是不能分開的。

兩個親族在能力上的互相類似，往往甚於任意選出的兩個人的互相類似。

一種能力與另一種能力的相關係數，自 1.00 漸增至差不多為 1.00。大多數的數值是正的，並且比較高。

一個種族的各個分子的互相差異，遠甚於一個種族與另一個種族的互相差異。同樣，男性與男性或女性與女性在能力上的互相差異，遠甚於男性與女性的差異。

(註一) 引自著教育原理 (Principles of Education) 頁一八五。

(註二) 參看教育心理學第三卷，頁一九四。

### 問題與練習

一、有許多事業並不注意到個別差異，例如全體學生同學同一課程，某種行業上的全體工作人員工資相等，試分別加以說明，並述其原因。

二、你能想出一個其中沒有顯著的個別差異的特質嗎？你能想出具有程度相等的同一特質的兩個人嗎？有兩個特質相等的？三個？許多？全體？

三、一學科的考試能測量學業能力至如何程度呢？能測量該學科上的能力至如何程度呢？各種能力可測量的比例如何呢？根據熟識以爲一個特質的測量分等，有何意義呢？

四、尋常有一種普遍的信仰，以爲個人、兩性、及種族之間有種種形式，其所持的理由如何呢？這種信仰合理嗎？試加以解答，並述其理由。

五、尋常有一種普遍信仰，以爲有幾種學科上的能力之間有負相關度，例如語文能力與算學能力之間即有負相關度，試爲此種信仰加以解釋。

### 參考書

Starch, D.

1919. *Educational Psychology*. Chapters 3-6. The Macmillan Co.

Thorndike, E. L.

1911. *Individuality*. Houghton Mifflin.

1914. *Educational Psychology*, Vol. III, Part II. Teachers' College, Columbia University.

## 第十八章 智力

個人，即使從一切表相看來他們具有相等的機會，其學習的速度亦顯然不相同。學習得最遲緩的人，一生中當然要學習得最少。有些人能力非常欠缺，以致終不能將成功的生活的基本事項學會，這種人我們稱之為低能 (feeble-minded)。次常態分子之較低級者，不能學會自己吃食，自己穿衣，或自己保護自己，以防禦普通危險。超乎這種學習能力極端微弱者，有種種等級，最高者則為知道如何發明，如何領導偉大的政府、工業、及制度，及如何發見宇宙定律的能力，而此即表現於我們的偉大的發明家、政治家、教士、工業領袖、科學家的能力。

### 智力的概念

這些學習能量 (capacity for learning)，數百年來均被稱為智力分量上的差異。我們對於「能量」一辭的採用，不可有所誤解。我們不可誤以為這辭係指某種實體 (entity) 或心力 (faculty of the mind)。我們謂橡皮有展伸的能量。我們僅是說，橡皮因其組織的關係，一經牽拉，便展伸起來。當我們謂一個機體具有一種「學習能量」的時候，我們僅是說，其整個的生理性質使其能由經驗而獲益。我們如進一步說及若干程度的智力，則我們僅是說，有些人或其他物種比他人或其他物種能獲得更多的習得反應，並且他們的獲得這些習得反應速度較大。若有人問：這為什麼是真確的呢？那末，並無詳細的答覆可以

發出來。這發問實同於問水為什麼較汽油更濕。這裏唯一可能的答覆便是：水因其較濕，故較濕。這顯然等於沒有答覆。又可答道：水因其所有的分子構造異於汽油的分子構造，故較濕；同樣，我們所能說的僅是：某一機體所以較另一機體更加智慧者，係因其所具有的一種『感覺、神經、運動』的構造異於智力較小的機體的『感覺、神經、運動』的構造。智力所以高的原因，不可求之於某一軀體器官，卻須求之於該機體全體的一切生理特徵。

無論何時，我們一經提及能量一辭，便暗中含有預斷之意。我們既經見過有許多橡皮帶子能够展伸，以後見到其他的橡皮帶子，便認識其有一種展伸的能量。我們暗中係在預斷，假使我們拿其他的橡皮帶子來試試，牠們一定能展伸。我們見着一個人做着舊作業或學習着新作業，便承認其具有若干程度的智力。我們暗中係在預斷其人如學習其他的技能，將有如何的能力，並且這預斷可有相當的可靠性。我們的觀察愈精確，我們觀察的次數愈多，則我們判斷其人所有的能量便愈能精確，換言之，我們預斷以後的動作便愈能精確。

### 智力測驗

在許多種環境中，如能預知動作，即有很顯著的便利之處。僱主總希望有合理的根據，據以預斷他新僱的工作人員將來確能適合他的條件。地方政府及國家政府總期望預知送交收留次常態人的機關的分子確甚低能，非賴國家擔負經費，送交救濟機關教管不可。這些救濟機關的指導人員，亦須知道低能的範圍，以便施以適當的教管。各專門學校及大學校的行政人員，亦求預知他們所招收的學生確能領受所

授的課程。公立學校的行政人員及教師，爲求增進教學的效率起見，亦需有某種方法，以便藉以決定其所教學生的相對能力。軍隊的統率人員，需求預知以士卒歸屬於某師某團，確屬適合，以某種軍職託之某人，確爲其能力所勝任。尤其當匆遽招收多數新兵之際，這種知識即特別重要，如世界大戰時的情形，卽爲一例。除這些需要而外，各個人本身亦有其需要。我們在着手從事某種事業之前，誰都希望有合理的根據，以便據以預斷其事業的前途中的成功與快樂。

心理學家們，一方面因爲求應這些需要，一方面他們也希望測量重要的個別差異，所以曾以很大的努力從事測量智力，以求根據現在的能力來預斷未來的動作。他們已經有了顯著的成功。

A. 皮奈西門量表及其修正

皮奈(Alfred Binet)是法國的一個心理學家兼醫生，他早年卽已對於能力的個別差異發生興趣。一八九八年，他寫了一篇關於個別差異的測量的論文，其中敘述若干種測驗，他認爲如應用這些測驗使人與人相分別，很可收效。這些測驗有一部分後來用於他於一九一一年發表的著名的量表。先是他曾計劃出若干種人體測量(anthropometric measurements)——腰圍、胸圍、前臂長、指長、軀體與四肢的相對長度，尤其是頭部測量。他又曾研究過書法分析及相手術，以求發見是否能夠由此預斷能力，但終將這些取消，認爲無所用。他除將這些計劃加以檢討外，又就他的巧拙測驗(performance tests)加以增補，並於一九〇五年出版了一組測驗，其排列以難易爲順序，成爲一個量表，至一九〇八年，他又取出這些測驗，以能做出牠們的兒童的年齡爲順序，重行排列。他視常態的四歲兒童的百分之六十至九十能夠通過的測驗爲一個四歲測驗(four-year-old test)；他並以同法決定每個測驗應置於什麼年齡階段。

他於一九一一年逝世，是年他出版了一九〇八年的量表修正本，尋常稱爲皮奈西門量表 (Binet-Simon scale) 的，即這個修正本。這工作的一部分會由西門 (Simon) 參與合作。

哥得德 (Goddard) 當時是外國最低能人訓練學校 (Vineland Training School for feebleminded) 的心理實驗室的主任，乃將這量表加以修訂，以求適合美國 的狀況，惟非萬不得已，不加以修改。自彼時以後，曾有許多種美國修正本 出現，其中被採用最廣的，係推孟 (Terman) 及其同僚所共同編訂的一種，稱爲斯丹福皮奈量表 (the Stanford-Binet Scale)。這量表所以被採用得較廣者，係因其最能標準化。所謂標準化，含有下列三種意義：(1) 每個測驗或練習，必須先用以就很多的兒童試驗，以決定其應放的年齡階段；(2) 每個測驗必須在適當編製者所定年齡的兒童較在年齡較長的兒童覺得較難，在適當編製者所定年齡的兒童較在年齡較幼的兒童覺得較易；(3) 每個測驗必須能與其他一切測驗及學校作業上的成功發生密切的關係。

斯丹福皮奈量表 中置於三歲、六歲、及九歲的練習，茲舉示如下。由此，對於這量表的性質也可窺其梗概了。

### 三歲

1. 指出身體上的各部分——鼻、眼、嘴、髮。(四項中三項無誤爲及格)
2. 說出習見事物的名字——鑰匙、銅圓、刀、錶、鉛筆。(五項中四項無誤爲及格)
3. 圖畫。說出三張圖畫中的一幅中的三個物件。

4. 說出你是男還是女。
5. 說出你的姓。
6. 複誦六至七個音節——(a) i have a little dog. (b) The dog runs after the car. (c) In summer the sun is hot. (須有一句無誤)

六歲

1. 指出右手、左耳、及右眼無誤，以辨別左右。
2. 從所繪四幅人體略圖中的三幅中，辨識出缺少的部分。
3. 數十三個銅圓。
4. 理解。你將做什麼呢：
  - (a) 假使你正欲上學校的時候，天正下雨？
  - (b) 假使你發見你的住宅失了火？
  - (c) 假使你正欲到某處地方，卻不見了你的汽車？
5. 辨別硬幣——五分鎊幣、辨士、二角五分的銀幣、一角銀幣。
6. 複誦十六至十八個音節。
  - (a) We are having a fine time. We found a little mouse in a trap.
  - (b) Walter had a fine time on his vacation. He went fishing every day.

(c) We will go out for a long walk. Please give me my pretty straw hat.

## 九歲

1. 今天爲何年、何月、何日、星期幾？
2. 將重三、六、九、十二、十五公分的砝碼順序排列起來。
3. 假設買賣，計算其中銀錢的找換：假設買了一個價值四分的東西，給了一角錢，又買了一個價值一角二分的東西，給了一角五分，又買了一個價值四分的東西，給了一個二角五分的銀幣。
4. 倒讀四個數字。6-5-2-8; 4-9-7-3; 8-6-2-9. (須有一條無誤)
5. 將三字綴成一句。Boy-river-ball; work-men-money; desert-rivers-lakes.
6. 爲下列三字中的兩個字各舉出三個同韻字——day, mill, spring.

一個人的巧拙，以智力年齡(mental age)表示之。假使每個年齡階段有六個練習，及每有一個練習及格，便算有智力年齡兩個月；惟在十歲階段以上，則每一練習算作四個月，因爲在十歲以上，祇有偶數年齡的測驗。茲舉例說明如下：假使在舉行測驗的時候，有某一兒童能做出五歲階段所必需做的六種事項，六歲階段中的六種練習中做了五種，又七歲階段中的測驗做了一種，便應說他具有一個六歲兒童的智力年齡(5歲+5×2月+1×2月)。假使有一個具有智力年齡六歲的兒童，其實足年齡恰爲六歲，那末，他便是一個中常兒童，假使他的實足年齡不足六歲，那末，他便是一個聰明兒童；假使他的實足年齡不止六歲，那末，他便是一個愚鈍兒童。如將智力年齡除以實足年齡，便可求得一個人的星鈍或優

第七表

905 個學生的智力商數的分配及各組的指示法  
(after Terman)

I. Q. 的數值	所有學生的百分比	指 示 法
不足65	.3	低能(Feeble-minded)
66-75	2.3	準低能(Borderline)
76-85	8.6	遲滯(Backward)
86-95	20.1	愚鈍(Dull)
96-105	33.9	中常(Average)
106-115	23.1	聰明(Bright)
116-125	9.0	很聰明(Very bright)
126-135	2.3	優異(Superior)
135 以上	.6	天才或很優異(Genius or Very Superior)

異的程度，而這兩種年齡尋常均以月表示。由除而得的結果又乘以一〇〇，以銷去小數，所得之數即稱為智力商數 (intelligence quotient) 簡寫為 I. Q.；此種計算方法係斯騰 (Stern) 所提議，旋為推孟所採用。一個人的 I. Q. 愈大，則其人便愈前進，愈聰明；一個人的 I. Q. 愈小，則其人便愈落後，愈愚鈍。第七表示相當於智力分量的普通指示法的 I. Q. 的全距 (ranges)，並注明了每組內所有的兒童的百分比。

經過就許多成人舉行測驗之後，乃發見就一般情形說來，他們的巧拙程度為 16，因而計算成人的 I. Q.，總以 16 替代實足年齡。就軍隊中舉行測驗的結果，發見美國的男性人口的平均巧拙程度相當於斯丹福皮奈量表上的 138 歲的年齡階段。是以現在有些測驗家使用 I. Q 替代 I.

皮奈量表的根據是這樣的假定：學習能量係表示於所已習知的我們誰都有大致相等的機會學習的事物的多寡。皮奈因為認識了這個概念，所以他將他的測驗中顯然以特殊訓練為根據的練習盡皆汰除。例如『內華達 (Nevada)的首都何在？』這問題，必不見於這量表中。

這量表所以受人贊成者，並非賴於理論的根據，卻是賴於實際的根據。量表的有效與否的實際標準，是在乎一個人能够根據所得分數預斷在日常生活中的巧拙的準確程度如何。皮奈式測驗之適應這個條件，很為成功。根據由皮奈測驗所得的分數所可能的對於未來巧拙的預斷，較之以相仿時間而得的任何其他材料（除由團體測驗而得的分數）所可能的預斷，均有效得多。皮奈量表所以得廣為應用者，即賴乎其實用價值。

當然，沒有誰要爭辯皮奈式測驗是學習能量的一種絕對精確的度量。我們將永久不會有什麼完美的

度量，因為人們可以學得的事物過於紛繁複雜，並且為數過多。一個人也許學習某一事較之學習另一事要多少容易些。在學校中成績落後的人，也許很容易學會一種行業或社交儀容或奏樂。在我們收容低能分子的機關中，有時偶然能發見一個在某一種能力——例如音樂，敏捷計算，照相術，繪畫等——上表示顯異的人。這些情形都是例外，而非常例，其由皮奈測驗所得的分數甚低而在日常生活中成功甚著的人，亦同樣是例外而非常例。皮奈測驗雖不能預斷許多特殊方面的事業上的成功，其對於一般成功或能力的預斷的準確程度卻很高。

#### B. 團體測驗

當皮奈正在編創他的量表的時候，美國的心理學家們也先後在喀忒爾 (Cattell) 及桑戴克的領導之下 研究個別差異的問題。這些測驗起初都是如喜普爾 (Whipple) 在智力測驗及體格測驗大綱 (A Manual of Mental and Physical Tests) 中所敘述的一種感覺測驗及感覺運動測驗。所有的測量係由對於感覺刺激及視覺刺激的簡單反應的時間，辨別重量差異的銳敏性，依顏色排列卡片的速度及精度等所構成。不久，便求出了教員及友朋所作的對於「理智銳敏性」的判斷的相關度。尤其重要的，便是由常人而得的分數與由低能分子而得的分數的兩相比較。既而又將與智力的估量有很密切的關係的測驗分盤，以構成一套測驗，並用以求得分數，為智力作一大致的分等。因為這些全套測驗均獲得了成功，並體測驗優於皮奈式的個人測驗多多，加以當美國初加入世界大戰之際軍事局勢的需要，遂造成了第一套被大規模應用的團體測驗，即甲種陸軍測驗 (army alpha test) 是。

甲種陸軍測驗計含有八種測驗，每種之中又含有許多項目。這八種測驗可以分別指示如下：(1) 指

示方向；(2)解答算術問題；(3)作實用的判斷；(4)指示同義字及反義字；(5)重整倒亂的句子；(6)劃去一系列中不合的數目，例如：248321632；(7)先舉出兩個互有關係的字，另列出一字及若干字，令被試者選出一個字，必須該字與所列表字的關係與前兩字的關係相同，例如 man—arm; tree—(shrub, limb, flower, bark)；(8)答覆知識問題。

{種陸軍測驗} (army beta test) 係以測驗文旨與外國人爲目的，其中並無文字。先由主持試驗者做給被試者看，然後由被試者依法仿做。例如先由主持試驗者在黑板上繪一迷津，然後即由被試者依法仿效，將其測驗紙上的各個迷津逐一解答。

許多團體測驗多少均係以甲種或乙種陸軍測驗爲準。所有各種項目，均經加以改變，以適應受測驗的團體的需要；有些測驗業經刪去；另增了若干種新式的測驗；但是團體測驗的性質卻絲毫未有根本上爲新的成分增加進來。陸軍測驗的這些增訂，其目的大都係在求能藉以更準確地預斷學業上的成功。測驗的每一項目或每一種測驗，其與學業成績的相關度均經求出，而學業成績係以學業分數的平均數爲標準。在修正的時候，凡相關度的各個項目均經刪去，另易以相關度較高的項目。因爲這些測驗原在求實現這種實用的目的，故現在的趨勢，已不再稱之爲智力測驗，而改稱之爲前徵測驗 (prognostic tests)，即具有一種已知的預斷價值的測驗。總之，一個測驗的優劣，視乎牠所有的預斷力，而欲求出這種預斷力的大小，必須決定由這測驗而得的分數與在某方面的活動的巧拙的相關度。沒有那一個測驗能够預斷一切方面的巧拙。工業測驗的編造，係爲用以選擇工人，並且在許多方面，稱這些測驗爲智力測驗，均與稱學業量表爲智力測驗同樣合理。每個測驗，不論其性質如何，均須視爲非一種智力測驗，卻是一種

決定一定作業的能量的預斷工具。

### 智力測驗的結果

#### A. 處置低能者

皮奈原係應用他的測驗來檢查一個人是否爲低能，及至這些測驗被介紹到了美國經人採用的時候，起初的主要目的亦即在檢查低能及將已入次常態人收容機關者加以分類。將一個機關內的分子根據其巧拙程度分類，是很有益的，因爲必須如此，則關於他們的訓練與養護，纔能愈益收效。在智力測驗創成之前，尋常將低能者分類，均係以他們的構成型式爲標準，即分爲癡呆 (cretin)，小顛 (micro-cephalic)，大顛 (macro-cephalic)，蒙古狀 (mongol) 等型式。但是這各組之中的任何一組的一個分子，可以很低能，亦可以近於常態。自從顯示在能力上的相對地位的新法測量出現以後，乃將低能者分爲三類，卽白癡 (idiots)，魯鈍 (imbeciles)，懵懂 (moron) 是。idiot (白癡) 與 imbecile (魯鈍) 兩辭以前卽已用過，不過其意義有種種不同，至哥得德，乃創用 moron 一字。旋經學者公決，規定 idiots 爲其智力年齡在二歲以下的成人，imbeciles 爲其智力年齡爲三歲至七歲的成人，morons 爲其智力年齡爲八歲至十歲、十一歲、或十二歲的成人。高年級的限制尙未經一致公認。這三級分子的智力年齡全距，尋常表示如下：idiots 爲 0—24, imbeciles 爲 25—49, morons 爲 50—65, 70 或 75。

對於高年級的限制所以至今未能得到一致公認者，係因低能原爲一個社會學的或法律的概念。不消說，有些人是在法律上及社會上爲無能力而需要特殊的看護。其由皮奈測驗，測驗所得的智力年齡爲十

歲的一個人，也許在社會上爲無能力，或因爲其自幼所練習的作業的性質的關係，或因爲人格的因素的關係。另一個智力年齡爲十二歲的人，也許反在法律之前爲無能力。因此，後者卻欲因低能而被送入救濟機關，而前者反不然。

因爲測驗的種類日見繁多，加以由常態兒童所得的種種結果，低能的整個概念遂發生了變化。在創用測驗以前，低能者被視爲一種獨特的人種，爲顯然異於常人的一組分子。但是不久，便發見由智力測驗所得的分數的分配形式恰成一個鐘形曲線；實言之，由此可知低能實是一種量的差異，其與常態之間僅有一個勉強的分界線而已。

#### B. 在學校中

在團體測驗創製成功以前，受測驗的僅是作業成績很劣的兒童。考查的結果，發見其中智力很低的份子固屬很多，但其餘的份子則都有中常的智力，甚至有很高的智力。因發見作業成績很劣的學生亦具有很高的能力，遂激起一班人從事發見劣等作業的其他原因。因此，對於感覺缺陷，語言障故，身體孱弱，在情緒上及社會上的不能適應，乃較以往受到了更大的注意；而其必然的結果，便是集團教育相當地革除，而易以個人教育。

自從團體測驗創製成功以後，遂能爲一切學生求出智力等級來。一個兒童受一個皮奈測驗的測驗，尋常需要一小時，而主持這測驗的人員必須是一個受過專門訓練者。受團體測驗的團體，可大可小，而大多數的團體測驗的舉行，其主試者並無需受過特殊訓練。現在有許多年級的學校的將學生分組，均以學生所得的測驗分數爲根據。此外又創出種種制度，想藉以使聰明學生能於六年中完成各年級的功課而

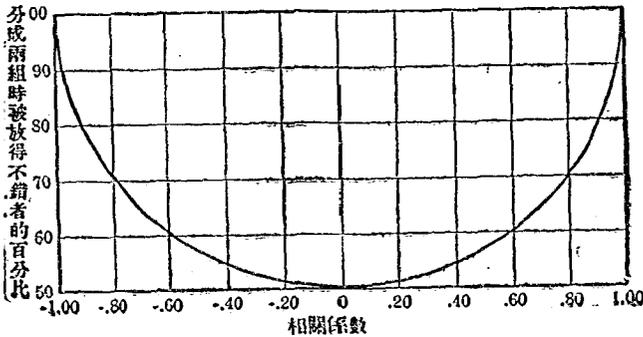
無躐等之弊；中常學生於八年中完成這些功課——愚鈍學生於十年中完成之而無重行學習之弊。此外更有種種制度，使智力等級不同的許多學生同在一組，惟令各生所必需學習的作業的種類與分量不同，以求其適應其個人智力。在許多中學內，係實行分組制，在有些中學內，則勸令各生根據其智力紀錄選習功課。例如智力等級低的學生，則勸令其勿選習預備升入大學的課程。在各大學中，利用測驗的主要方面有三：（1）許多私立大學及受人資助的大學，利用測驗為入學試驗的補充，或即作為入學試驗的主要部分。（2）在許多大學及學院內，均利用測驗為分組及決定一個學生的指定作業的種類與分量的輔助工具。（3）在利用測驗的各大學內，均以種種行政方法利用之，藉以決定一個學生是否應擔負額外作業或榮譽學程，一個學生應暫准試讀，抑應不予錄取，等等。

設置特殊班級，專收特別愚鈍的兒童，縱不是智力測驗的一種結果，也是與智力測驗具有密切關係的一種發展。這班兒童不但學習得比較遲緩，並且所用的教學法，亦須與尋常班級中所用的教學法不同。較此尤為有趣的一種結果，便是專為特別聰明的兒童而設置的特殊班級。不消說，一向都承認有些學生特別聰明，但智力測驗的結果卻更顯示出：有一個顯然在常兒之下的兒童，便也有一個同樣顯然在常兒之上的兒童。由此，便引起這樣的推理：對於愚鈍兒童的教學法既須與尋常班級中所用者不同，那末，聰明兒童便亦須受特殊的教育。既須耗用公帑，設置特殊班級，以專收進步遲緩的兒童，那末，若耗用公帑，設置特殊班級，以專收很聰明的兒童，便亦可獲益匪淺。很聰明的兒童因尋常的學校作業而感受極端的困惱，這是差不多每個人都可常見的事。這種兒童往往因此養成種種不良習慣，變成懶惰畏難，傲慢不遜，好惡作劇，甚至成為反社會的。但是這種兒童便是社會所應使其養成良好習慣的兒童，

因爲他說不定便是下一世代的領袖

智力測驗的發展，除有這些直接的結果外，尚有許多種間接的影響。教育者老早已見到了標準測驗(standardized test)的利益，所謂標準測驗者，即被認爲分化程度很高，能够作客觀記分，並且已經置有常模(norms)的測驗。結果，這班教育家便從事編造學科測驗——書法測驗、算術測驗、讀法理解測驗、讀法速度測驗等。(註)這些測驗都已證明很有價值，但討論這些測驗，都出乎本書範圍之外。此外智力測驗的發展，又有一種間接的結果，即客觀考試法的採行是。這種考試法尋常所用者計有四種，即(一)是非法(the true-false type)，(二)選擇法(the multiple choice type)，(三)填字法(the one-word completion type)，(四)劃字法(即從具有連帶關係的一組字中劃去無連帶關係的一字的方法)。

智力測驗雖有其功用，但其價值向來亦爲許多教育者言之過甚。最優的團體測驗與學業成績的相關係數，亦僅爲 $0.50$ 至 $0.60$ 。這些數值往往被視爲是很高的相關度。但在實際上，牠們僅能對於個人的巧拙作很不準確的預斷。假使就某一學校中



第四五圖 本圖係表示：假使根據一個人在乙種作業上的能力，預斷其在甲種作業上的能力將超於中常程度，抑低於中常程度，而乙種作業與甲種作業的相關度已經知道，則這預斷的正確程度如何。

任意選擇一個學生的名字，則其爲在學業成績上超於中常程度的機會當百分之五十，其爲低於中常程度的機會亦當百分之五十。假使就由其相關度爲 0.0 的一個智力測驗所得的分數超於中常程度的一組學生中，任意選擇一個學生的名字，則其爲在學業成績上超於中常程度的機會當百分之五十七，其爲低於中常程度的機會當百分之四十三。換言之，如將全體學生根據其智力紀錄分爲兩組，則其中必有百分之五十三被將地位放錯了。如不將學生根據其智力分數分爲兩組，而圖將其分爲三組或四組，則被放錯的學生的百分比必更大。第四十五圖表示：假使有兩方面的巧拙或兩種測驗，其間的相關係數爲——1 至 1 的任何一個數值，則在其中一種巧拙或測驗上超於中常程度的一組學生中，將有百分之幾在另一種巧拙或測驗上亦超於中常程度。

C. 對於犯過、犯罪、倚賴、失業等社會問題的關係

· 皮奈測驗傳入美國後不久所做的許多研究，顯示犯過者中有很大的百分比爲低能。在喜爾 (Hill)與哥德得、季斐德 (Gifford)與哥德得、布立治曼 (Bridgman)、及奧替斯 (Otis)於一九一一年，一九一二年，及一九一三年所做的四個研究中，估計的平均數爲百分之八十一。後來因爲糾正較早的測驗中的錯誤，更從事更廣泛的研究，所得結果乃與這較早的結論恰恰相反。現在一致公認：在少年或成人中的犯過者或全體人口的智力上，縱有差異，亦屬甚微。希來 (Healy) (註 1) 於一九二二年研究了一千二百二十二個試例，所得犯過者之中低能的百分比爲七。多爾 (Doll) (註 2) 曾於新澤羅州監獄 (New Jersey State Prison) 中使八百三十九個犯人受甲種陸軍測驗的測驗，結果，發見他們的平均分數，與白種新徵兵士所得的平均分數祇有微微差異。安得生 (Anderson) (註 3) 測驗康涅狄格女子工業學校 (Connecticut

## 第八表

三組犯過者與新徵兵士的百分比的比較

(以由甲種陸軍測驗所得的分數為根據)

等級分類	新徵兵士	犯過女子	勒汾衛司犯人	軍中拘留所犯人
A 很優異	4.1	0.5	5.8	2.1
B 優異	8.0	3.0	8.8	3.4
O+ 高級中常	15.2	14.7	16.0	8.3
O 中常	25.0	25.4	23.8	18.6
O- 低級中常	23.8	26.9	20.8	21.9
D 低劣	17.0	17.3	18.8	25.5
D- 很低劣	7.1	12.2	6.0	20.6

Industrial School for Girls)所得的分數分配，見第八表的第四欄；陸軍中的研究家（註五）所發見的勒芬衛司（Leavenworth）犯人的分數分配，見第五欄；其所發見的軍中拘留所的犯人的分數分配，見第六欄。軍中拘留所的犯人所以有大部分智力很低者，大概是由於他們未能很迅速地學熟軍中規律。是以有許多智力低的人均係因無知而犯規。由於這許多研究，乃得到了這樣的結論：犯過者雖大體在智力上略低於全體人口，但兩者之間的差異並不大。因此，低能決不是犯罪及青年人犯過的重大原因。

但是雖如此說，果能將犯過者依智力劃分等級，實有其便利之處，關於少年犯法者，尤其如此。現在一致公認我們的少年法庭及刑罰機關，果能將其所管轄的分子重行教育，使其仍得做有用的公民，即須盡力擔負這種任務。欲求完成這種任務，便須對於某個犯人作密切的研究。當局者均覺對於犯罪行為的注意雖原來已久，但對於犯罪者的注意則向來未免欠缺，因此，現在有許多少年法庭及許多監獄內均聘有心理學者，以便諮詢，或從事研究。

現在研究所得的材料，顯示不能自立者及失業者大都是智力低下者。有許多研究顯示不能自立者有百分之十五為低能，有百分之四十至五十顯然進步遲緩。關於失業者的研究則很少。卡特納（Pinner）與托普斯（Toops）（註六）發見某一城市中九十四個試例及另一城市中四十個試例的百分比分配如下：

	A 城	B 城
低能 (Feeble-minded)	28.7	7.5
準低能 (Borderline)	29.8	25.0
遲鈍 (Backward)	28.7	32.5

常態 (Normal)

8.5

20.0

聰明 (Bright)

4.3

15.0

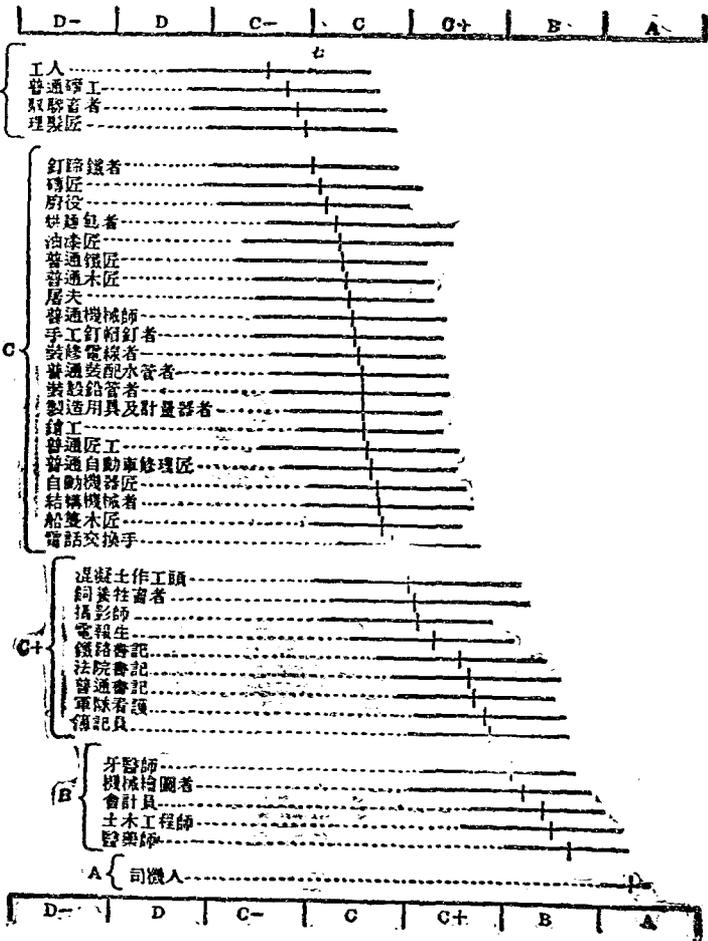
在這個研究中，低能一辭顯然是用以指示一個勉強的分數區劃之最低的一組。這裏所研究的試例爲數甚少。加以高等的失業者比較不易用爲被試者，是以這些試例是否可以視爲代表，實屬疑問。

## D. 在工業上

各種職業上所僱用的人員所得的平均智力分數上，有很顯著的差異，此點顯示於在陸軍中所得的材料。（參看第四十六圖）但是皮奈測驗及學校測驗對於招僱及管理職員者很少價值，因爲智力紀錄與某一職業上的成功之間祇有細微的相關度。假使一個人所有的智力程度超於他的職業所需求的至少限度，則其人的成功便決於特殊能力。在事實上，智力過高也許在某種職業上爲一種障礙，因爲聰明者也許要以他的作業爲討厭。

智力測驗對於工業的貢獻，實在於職業測驗 (Trade tests)（大體是職業知識測驗）及特殊工業測驗 (special industrial tests) 的發展，這些測驗均求其能與某種職業上的成功具有很高的相關度。讀者如欲知職業測驗的性質及其用法，可參考普曼 (J. C. Chapman) 的職業測驗 (Trade Tests)、和林威士 (H. L. Hollingworth) 的職業心理學 (Vocational Psychology)、林克 (H. C. Link) 的業務心理學、(Employment Psychology) 及 布特 (A. E. Burt) 的業務心理學原理 (Principles of Employment Psychology) 等書。

巨種族差異



第四六圖 職業智力標準。此表係以 18,428 人所得的材料為根據。這些材料係採自兵士資格調查卡片。粗橫線的長短表示居中的百分之五十的全距。豎線表示中點。(From Yoakum and Yerkes.)

關於智力上的種族差異，祇有以黑奴與白人相比較的材料是唯一的廣泛材料。第九表表示由陸軍中所得的分數的百分比分配。此外尚有許多比較學業成績或由團體智力測驗所得的分數的研究，其所求得的差量亦大致與此相同。另一方面，若選擇社會地位及經濟地位大致相同的白人與黑人相比較，則該兩組分子之間便祇顯出微弱的差異。

第九表

黑人與白人的甲種陸軍測驗的比較

組別	各字母等級的分數		
	D, D-	O-, O, O+	B
五北德的白人	19.4%	67.6%	13.1%
五北德的黑人	45.3	51.1	3.6
五南德的白人	34.8	56.8	8.6
五南德的黑人	78.7	20.6	.7

此外又有從陸軍中得來的關於外人的能力的材料，亦與各國僑民的相對地位相一致。居於甲種陸軍測驗等級中之兩種高級階段的外籍人民的百分比，見第十表。不消說，僑民不一定便是其母國人民的真正樣本。

### 第十表

外國入籍的新徵兵士在甲種陸軍測驗中居於  
A 或 B 等及 D, D-, 或 E 等者的百分比  
(From Pintner)

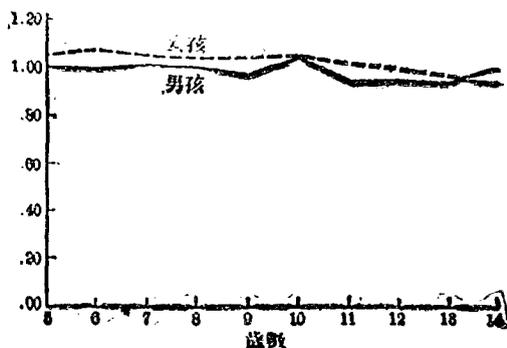
國 別	A 及 B	D, D-, 及 E
英 格 蘭	19.7	8.7
蘇 格 蘭	13.0	13.6
白種徵募兵士	12.1	24.1
荷 蘭	10.7	9.2
加 拿 大	10.5	19.5
德 國	8.3	15.0
丹 麥	5.4	13.4
瑞 典	4.3	19.4
挪 威	4.1	25.6
愛 爾 蘭	4.1	39.4
全 體 外 國	4.0	45.8
土 耳 其	3.4	42.0
奧 國	3.4	37.5
俄 國	2.7	60.4
希 臘	2.1	48.6
意 大 利	0.8	63.4
比 利 時	0.8	24.0
波 蘭	0.6	69.9

F 性的差異

兩性在智力上的各種比較，均顯示其間大概並無根本的差異。不論在能力上有怎樣的差異，都顯示是由於兩性所受的訓練不同及體力等方面的構造差異。根據皮奈式測驗所得的平均分數說來，美國的女孩略優於男孩。這種差異的廣度表示於四七圖中。讀者必可見到，在青春初期，差異便不見了。如將大學男生與大學女生的許多比較的結果混合起來，便無差異可見。低能者收容機關內均男性多於女性，但這一部分是由於男子犯過的機會較大之故。卓越的男子，多於卓越的女子，但有許多經濟的及社會的因素實為這種差異的原因。

測驗的前途

皮奈式測驗，至斯丹福修正本，已登峯造極；將來縱可有進步，當亦屬很少。甲種陸軍測驗式的團體測驗，已經改進了不能得到更高的與學業能力的相關度的地步。工業測驗現在仍在改進，並且現正努力從事編創種種測驗，期望能用以測驗人格與性格特徵，但是遇着了許多困難。前途如何，實不能加以預斷，惟



第四七圖 男孩與女孩由斯丹福皮奈測驗所顯出的平均巧拙的比較 (After Terman.)

算學定下了兩個原則，這兩個原則指示了將來所應採取的方向。一種測驗，若求其能為其他測驗的輔助，而不與其相重複，便須求其與其他測驗之間有一個低相關度；又，每種測驗必須與某種日常活動上的巧拙有高相關度，否則無效。將來也許能夠發展出許多這樣的測驗，每種與其他每種之間均有低相關度，並至少與一方面的行為上的能力之間有高相關度。這樣的一宗測驗一經編創成功，職業的與教育的指導與選擇的進行，便能合乎科學了。在這種進展實現之前，現有的智力測驗也許將先遭擯棄，因為欲創造一種與這些智力測驗有低相關度的測驗，似乎差不多是不可能的。

### 智力上的家族類似

我們在前章中曾經說過，親近親族的智力的相互關係大概很高。如就極端聰明的家族或很愚鈍的家族加以研究，這種相關便更加顯著地顯出。優生學運動的首倡者哥爾通曾選出 521 個顯異的人物，發見其中有 383 人有顯異的父親、兄弟、或兒子，有 203 人有顯異的祖父、孫、伯叔、或姪及甥。據他的估計，977 個尋常人大概要有四個顯異的親族。（註七）達格對爾（Dagdale）（註八）曾研究他所謂朱克斯（Julks）族的貧困、犯罪、及淫亂，結果，發見了一個驚人的紀錄。哥得德曾從事研究外因蘭訓練學校（Vineland Training School）中的分子之一的祖先。他窮源探本，一直研究到了一個在法國革命期會服兵役，至大戰爆發以前纔生了一個私生子的男性。這位兵士從戰區回家後，即娶了一個社會地位與其自己相同的女子。在他以下，計有兩系。據哥得德的分類，在那非法配合的業經查明的後裔中，有 128 人為低能，33 人犯淫亂，38 人為私生，12 人為頑固的大酒徒。差不多每個分子都智力比較低。另一

配合的後裔都智力很高，其中有許多的律師、政治家、富有的地主、及醫生。（註九）與哥得德關於克力克（Kallick）族的常態趨向的發見相類似的，便是關於愛德華族（Edwards）的研究的結果。在約瑟單愛德華（Jonathan Edwards）的業經查明的 1394 個後裔中，有 13 人為大學校長，52 人為大學教授，60 人為醫生，100 人為牧師，72 人為海陸軍官，69 人為著名作家，100 人為律師，30 人為法官，80 人為著名的官吏，此外更有許多成功的，有用的公民。此外又曾有許多關於特殊家族或特殊人物的親族的研究，而這些研究均顯示聰明者及愚魯者尋常均屬於聰明或愚魯的家族。

#### 在智力上的相對地位的不變性

一個人在一生中，其在智力上的相對地位總始終在相接近的兩個限度之內，不過遇着損傷及患虛弱之症的時期內，當然為例外。有許多簡易測驗，能够施用於年齡不滿六個月的嬰孩，心理學者自有了這種測驗，乃能預斷兒童後來受皮奈測驗的試驗時所能獲得的 IQ，而有很高的準確程度。有許多兒童曾在兒童時期中受過皮奈測驗的試驗三四次。試驗的結果，總發見每個兒童的 IQ 數值上祇有微微的變異，間或發見其有顯著的變異。但就大多數的情形而言，IQ 總是始終不變的，正與一個人的相對體高總始終不變相同。有許多在學大學生曾於兒童時期受過皮奈測驗的試驗，而其 IQ 差不多一律很高。並且，一個學生在智力上的相對地位，自初入中學以至大學畢業總大致相同。第十一表中所列的相關度，即表示着這種在學校作業上維持一定程度的趨向。再者，一個學生在學校中的地位是他畢業後的地位的一個很可靠的指數。不論畢業後的成功以所得的薪給，敘列於名人錄中的特色，或同僚的品評測

第十 一 表

一學年的學業成績與其他各學年的學業成績的相關度

刺力(Kelley)所決定者：

中學第一學年與七年級 .....	.72
中學第一學年與六年級 .....	.73
中學第一學年與五年級 .....	.53
中學第一學年與四年級 .....	.62

斯密(Smith)所決定者：

中學平均分數與大學一年級平均分數 .....	.48
中學平均分數與大學二年級平均分數 .....	.50
中學平均分數與大學三年級平均分數 .....	.47
中學平均分數與大學四年級平均分數 .....	.28
中學第一學年與第二學年 .....	.77
中學第一學年與第三學年 .....	.67
中學第一學年與第四學年 .....	.66
大學第一學年與第二學年 .....	.73
大學第一學年與第三學年 .....	.61
大學第一學年與第四學年 .....	.45

## 第十二表

本表示普利特學院 (Pratt Institute) 畢業生服務年度與薪給的關係

科系	年度	人數	平均薪給			
			第一年度	第二年度	第三年度	第四年度
機械	'07	35	\$1,800	\$1,675	\$1,362	\$1,387
機械	'08	41	1,450	1,512	1,512	1,275
機械	'09	39	1,375	1,262	1,313	1,137
電機	'07	26	1,750	1,675	1,675	1,412
電機	'08	36	2,147	1,437	1,262	1,262
電機	'09	41	1,462	1,212	1,357	1,200
平均			1,664	1,462	1,418	1,279
百分比			100%	87%	85%	76%

普通心理學

## 第十三表

本表示威斯里揚大學 (Wesleyan University) 自 1833 年至 1899

年期內 1667 個畢業生的大學榮譽與其被收入名人錄的關係

	具有得列入名人錄的資質者的百分比
榮譽生——(140)	50
P. B. K. Men——(461)	31
其餘——(1206)	9

三七〇

量之，均確係如此。（參看第十二表及第十三表）根據一個人的幼稚期的能力預斷其至成人期的地位，差不多可與根據初生時的長度預斷其至成人期的體高同樣準確。

因為一個人自初生時即有使其在智力上的相對地位不變的趨向，所以可以說，他的智力大部分係決於遺傳與胎內環境。至於生後環境之亦有其作用，即表現於在智力上的相對地位並不能絕對始終不變的事實。

### 結論

智力的概念的理論價值實大於其實用價值，因為實用的興趣之基於一般學習能量，實不及其基於有限制的作業上的能力——謀生，做學校作業，在某一職業上獲得成功的能力——之甚。

向來被稱為智力測驗的各種測驗，能預斷所能成就的一般適應的程度而有很高的準確程度。這些測驗預斷學校作業上的成功，較其預斷其他任何方面的成功更為準確。此外又曾編創種種測驗，用以預斷特殊職業上的能力，更有種種測驗，用以測量各學科上的成績。

嬰孩如為成績等級很高的家族的分子，便更易成功，如生於適應力程度很低的家族內，便比較不易成功。但是一個兒童的或然的成績，如根據其早期的成就加以預斷，當較根據其父母的成績加以預斷更加準確。

（註一）關於這些測驗的敘述，可參看孟羅（Monroe）、德羅斯（De Vose）、及凱利（Kelly）合著的教育測驗與測量（*Educational Tests and Measurements*）（Houghton Mifflin Co., 1924）。

（註二）參看希來所著的犯過少年的科學研究的實用價值（*The Practical Value of Scientific Study of Juvenile Delin-*

- gnants), 原載美國勞工部兒童局叢刊(Publication)第九六號。
- (註三)參看新澤西州監獄出版的多爾(E. A. Doll)所著的心理學者的報告(Psychologists' Report)。
- (註四)參看安德生(J. E. Anderson)所著的康道沃格女子工業學校的一個心理測驗(A Mental Survey of the Connecticut Industrial School for Girls), 原載犯罪者雜誌(Journal of Del.)第七號, 頁二七一—二八二。
- (註五)參看國立科學研究院(National Academy of Science)所出版之論文集(Memoirs), 第十五卷, 第三編, 第二一章。
- (註六)參看失業人員的心理測驗(Mental Tests of Unemployed Men), 原載應用心理學雜誌(Jour. of Appl. Psychol.)第一號頁三二五—三四一, 及第二號頁一五—二五。
- (註七)參看哥爾遜(F. Galton)的遺傳天才(Hereditary Genius)。
- (註八)參看達格對爾(R. L. Dugdale)的朱克斯族(The Jakes)。
- (註九)參看哥得德(H. H. Godard)的克力克族(The Kallitak Family)。

### 問題與練習

- 一、有一種普遍的信仰, 以為特別聰明的兒童將來必致失敗。試解釋之。
- 二、有沒有「特別聰明」對之反為不利的職業呢?
- 三、我們的教育制度偏袒於智力的某種特殊程度嗎?
- 四、擇業問題與職業指導問題有什麼差別呢?
- 五、皮奈測驗賴以為基礎的假定是: 學習能量表現於對於我們誰都有大致相等的機會去學習的事物所已習得者的多寡。試討論之。
- 六、假使能編創出一種其內容與現有的智力測驗不同的新測驗, 並且發見其與學業成績的相關度很高, 為什麼不一定由此便能對於學業成績作更準確的預斷呢?
- 七、假使有一個人有意收一個年齡六個月的嬰孩為義子, 那末, 他裁決時對於這嬰孩的家族歷史與其所獲得的行為發展兩方

讀的注意，應特別側重於那一方面呢？

### 參考書

- Goddard, H. H.  
1912. *The Kallikak Family, The Macmillan Co.*  
1914. *Feeble-mindedness, Its Causes and Consequences*. The Macmillan Co.  
1922. *Human Efficiency and Levels of Intelligence*. Princeton University Press.
- Holby, W.  
1916. *The Individual Delinquent*. Little, Brown.
- Hollingsworth, L. S.  
1920. *77's Psychology of Subnormal Children*. The Macmillan Co.
- Pintor, R. J.  
1922. *Intelligence Testing, Methods, and Results*. Henry Holt.
- Pintor, R., and Paterson, D. G.  
1918. *A Scale of Performance Tests*. Appleton.
- Symposium.  
1921. "Intelligence and Its Measurement," *Journal of Educational Psychology*, 12, 123-147 195-216.
- Terman, L. M.  
1916. *The Measurement of Intelligence*, Houghton Mifflin.  
1925. *Genetic Studies of Genius*. Stanford University Press.  
1928. *Nature and Nurture, Their Influence upon Intelligence*. Public School Publishing Co., Bloomington

Ind.

Tredgold, A. F.

1914. *Mental Deficiency*. Wood and Co.

Wood, B. D.

1923. *Measurement in Higher Education*. World Book Co.

Woodrow, H.

1919. *Brightness and Dullness in Children*. Lippincott.

Yakum, C. S., and Yorkes, R. M.

1920. *Army Mental Tests*. Henry Holt.

## 第十九章 人格

自有文字活動以來，性格 (character) 或人格 (personality) 的描寫總是文人所愛用的主題。實際上在一切文學努力中，均視人們係屬於種種型式——愚人、愚弄他人者、智者、諂媚者、欺騙者、無賴漢、陰謀家。小說家往往表現對於人性具有非常銳敏的領悟，而這種領悟有時竟引起了心理學者的嫉妬。但是小說家使其人物遷就他的布局。結果，小說家總有側重足以推進布局的特徵而忽略布局發展中所無需的特徵的傾向。他們的人物總相當地變成了實生活中的人物的諷刺或理想化。心理學者在其關於人格的研究中，必須避免這些傾向。他們所有的問題是在敘述整個的人格，而非在描寫特殊的特徵；他們所有的任務在發展人格的性質，而非在發見任何一人的人格的特質；此外他們又有一種問題，即如何將人格分析成其各個構成原素，而非在將各個構成原素綜合成人格。再者，心理學者必須比小說家更深刻地研究人格的原因。

### 人格的性質

尋常均視人格為一個人中的一種不可捉摸的東西，而這種東西足以使他人對他構成一種好意的或非好意的態度。他如使我們的心中留着一種好意的印象，我們便說他具有一種令人愉快的人格；他如使我們構成了一種非好意的態度，我們便說他人格欠缺；他如不能引起確定的印象，我們便稱他的人格薄

弱。尋常均視人格與智力祇有微微的相互關係，因為聰明者往往人格欠缺，並有許多比較不聰明的人均具有令人愉快的人格；但是在尋常思想中，始終視人格是不可捉摸的，不可為其下定義的。

我們如詳細注意人格的性質，便仍覺其為不可捉摸，正與一個銀行的力量為不可捉摸相同。銀行的定義是資產與負債的平衡，而這種平衡一經發見，銀行的力量便被覺出了。每個人的性格方面均有資產與負債。每個人均有種種為社會上所贊許的行為方法；這些行為方法便是其人的資產。他又有種種為社會上所非難的行為方法；這些行為方法便是他的負債。是以我們可以為人格下一定義道：人格是社會上所贊許及非難的特徵的平衡。（註一）資產的比例愈大，人格的程度便愈高，正與資產的比例愈大，一個銀行的力量便愈大相同。

從具體動境中將特徵抽象出來的情形，曾於第十三章中舉例說明。堅忍是從許多表現着堅忍的具體動作中抽象出來的一種行為特徵。其他任何特質——寧靜、愉快、正直、坦白、活潑、勇敢——都是以同法從具體動作的觀察中抽象出來者。特徵在一個人內並無實在的生命。行動並不表現特徵，其本身即是特徵。由此，可知一個人可以在某一動境中能夠堅忍，至另一動境中則不能堅忍；在某一組環境中能夠正直，至另一組環境中則不能正直。我們如說一個人能堅忍或具有堅忍的特徵，便是說，在大多數的動境中，他的行動總具有堅忍的特質。人格便是這些特徵的一種集合體，並且人格亦與這些特徵相同，並無實在的生命。人格並非表現於行動中，卻是能夠對社會上的贊許與責難保持平衡的行動方法。

### 人格或特徵的測驗

在過去數年中，心理學者曾多努力從事於編創所謂人格或特徵測驗 (personality or trait tests)，例如正直測驗 (Honesty tests)，內迴外趨測驗 (intra-version/extra-version tests)，等便是。這種測驗運動，雖有若干領袖的警告，卻亦未能避免因假定一個測驗能够測驗出該測驗的名稱所指示的東西而生的謬誤。在前章中曾經說過，『智力測驗』現已不再被視為智力的測驗，卻被視為預斷一定種類的巧妙的工具。一個測驗的基本條件是：所欲加以測驗的屬性，不論用以測驗他的尺度 (measure) 為何，必須是可度量的 (measurable)。我們所以能够由決定電線的重量以測其長度者，祇因各種的長度及其重量均曾經度量過，並且這兩種尺度之間的關係業經決定。我們所以能够測驗一個學生的能力，以定其在學校中應列入何級者，祇因業已獲得了各種測驗的分數，並且業已應用統計學上的相關度法求得了這些測驗分數與所得學業分數的關係。一個正直測驗，並不是給了牠這個名稱，便是一個正直測驗，反之，必須發見了由這測驗所得的分數與某種正直的尺度具有一定的關係，纔能如此。欲從事度量正直，實有差不多不能加以制服的困難。這些困難中之主要者業經述過：蓋正直本身並不存在。再者，即具體的動作，如離開做這些動作的動境而言，也不是正直的；正直的唯一尺度便是與其人密切地相熟識的人們的評判，而這種人的判斷係決於略有變異性的標準，並且正直及不正直的動作均有意或無意地對之隱瞞。

假使估量所編創的測驗的價值，以其與密切地相熟識的人的評判相符合的程度為根據，其價值便似乎很微。就大多數的情形而言，其間的相關度的全距為 .20-.30，並且從第四十五圖很容易看出這些係數的預斷的或測驗的價值實很少。此外，現在又發見，如計算出所謂正直測驗所得的分數與對於其他某種特徵的評判的相關度，則在許多場合中，所得相關係數均差不多與其與對於正直的評判的相關度同樣

高。這裏所顯示的意義大概是說，這測驗除測驗了正直外，並測驗了其他事物；又或是說，評判者的評價，係根據正直以外的其他屬性。測驗人格的計劃的前途如何，現在尙不能預料；不過這種計劃，如視為心理學者用以對付很有實用意義的問題的一種工具，便是很有趣的。領袖們都明知困難多端，並承認現有的成就尙未能解決所有的問題；但是欲求制服這些困難，便非賴不斷地努力，以詳究精確測量的方法不爲功。

### 人格特徵的發展

如將人格分析成行動特徵，並將特徵分析成一定動作的現象，那末，人格的發展便化爲在社會上爲重要的習慣的養成。欲使一個兒童養成正直的習慣，並非徒令其口頭說『正直無損』(Honesty is the best policy)，便可收效；反之，必須令其與他人有銀錢交易時，如有額外多收之數，雖對方當時不覺，亦必退還，如將窗上玻璃擊破，必須負責，而不要委卸責任，如與同伴以貨物相交易，必須評價公允，不懷欺枉之心。予兒童以這種具體訓練的時候，必須同時教以如何作一概括論斷，蓋必須經過這種抽象訓練，然後他纔會自問他正在做的行爲是否正直無私。他既能以這問題自問，便能至他曾在其中受行爲正直的特殊訓練的動境以外的動境中也行爲正直了。

因爲人格發展是養成一個習慣的問題，又因爲我們業經以很大的篇幅論述學習的基本原理，故以下我們僅須說明幾個關於人格發展的比較廣汎的原則。

### A 家庭的影響

人格的根基是在一個兒童的生命的起初數年中建立在家庭中一點，久經以常識的方式公認了。兒童當其未與外界接觸的時候，每每因父母的縱容姑息而養成不良習慣。為父母者對於兒童如徒嗷嗷責備不已，徒不斷地對他們說：『不可，不可，』而不同時告以理由並強使其遵守，則兒童即可養成違拗的習慣。有時兒童要發展出許多策略，以遂其要求，策略的性質，即視乎他過去在他的試行錯誤的反應中，曾發見對於他的父母應用那一種策略便能收到效果。兒童可以學會倚賴，亦可以學會獨立自主，可以學會懦怯，亦可以學會好動妄為，概視乎為父母者平時繼續不斷地加以干涉與阻撓，抑相與合作而以合理的方法動作。

最有趣的是：大多數的犯過少年不外來自兩種家庭，一則兒童差不多每做一事，均受父母的責備與懲罰，一則兒童不論做着任何事，實際上從未受過責備與懲罰。在這兩種場合中，兒童均無機會學知是非善惡的區別，學知什麼事易犯，什麼事當做。

各大學現正迅速地設立專局或研究所，以從事兒童之研究。明尼蘇達大學 (University of Minnesota) 在安得生 (J. E. Anderson) 的指導之下舉行的兩個研究，都是很有趣，很可資參考，而有關於家庭的影響。其中的一個研究係將嬰孩學校組的每個兒童置於一室內，並使其他兒童中的一個與之相伴，另外以一個玩具置於室內。試驗者由一個小孔中窺察各個兒童用以遂其願望的策略。所用策略有種種不同，或為命令，或為懇請，或為激勸，或為啜泣，或為乞求，或為暗示，或為甘言騙誘，或為磋商，但是最有趣的事卻是：有些兒童祇利用一個策略，不論其遊伴為誰，如何失敗，卻始終不變；有些兒童則視遊伴的性格之不同而變其策略，如不能達其目的，便逐一試用各個策略。欲對於其遊伴作簡單的社會適應

的企圖的性質，係決於家庭狀況，簡直無庸懷疑。另一個研究僅從事將各個兒童逐一挑選出來，以觀察在其自動遊戲中的行為。結果，發見有些兒童的為魁，竟至佔全時間百分之九十五，其餘兒童的任領袖職務，僅佔全時間百分之五。不論這種差異的原因為何，其意義總是很顯明的。有一個兒童的練習為領袖，竟至九十倍於另一個兒童。誠如安得生所說：「生命之為物，類於彈子戲，蓋善戲彈子者所獲練習的機會必較多，而不善戲彈子者所獲練習的機會必較少。」（註二）

托姆 (Thom) (註三) 根據他的觀察與研究，為父母者定下了一組規則如下：

「不可過於聖虛。兒童可以變成以自我為中心，並可祇因家人時時關懷其有無疾病而發展出想象的疾病來。」

「不可過於以小兒視你的兒童。兒童如被緊縛於其母的胸裙帶上，便被剝奪了學習如何與其鄰人相處的機會。」

「不可見你的兒童需索什麼東西，便想予以什麼東西，任其隨意所欲。兒童必須於很早的時候便學知事物不能祇因自己意欲得之，便能獲得。」

「不可買烟。我們時常聽得這樣說：「喂，約翰，你須做一個好孩子，母親將給你一個銅圓。」不久，約翰便不再以一個銅圓為滿足，而非有兩個或三個不可了。」

「不可欺騙。為父母者往往不照實說話或說謊，以求兒童能够安靜無嘩或如其所願。後來為父母者突然注意到了他們的孩子不注意實在的事實，乃訝怪不置。」

「不可作無謂的恫嚇。父母如說，「須要學乖，否則醫生便要將你的舌頭割掉，」或說，「不要喧

鬧，否則我便要用鞭子打你，」則不外是兩種情形，一則是以恐怖控制兒童，將有不良結果，一則是養成兒童對於父母的藐視心，於是恫嚇永久不能收效。

「不可當着兒童的面前談論或嘲笑他們。自我意識是有害無益的，並且能很快地發展成功。」

「不可冷酷而表示嫌惡。爲父母者如肯不惜忙碌，從事理睬一個小孩子的無理煩鬧，便能永久不致因其真正的問題而受煩擾。」

「不可粗暴魯莽。兒童有其自己的計劃，常爲成人們所完全忽略。你如非加干涉不可，亦須慎重考慮一番。」

「不可當着兒童面前爲着訓導問題而有所爭執。意見如有紛歧，須私下解決。」

### B 遊伴的影響

1. 引起憎惡的兒童期特徵 沙類遊戲時代的男孩均憎惡一個帶女孩氣的男孩。他們並不了解對於這男孩不應加以責備，他的特質係由他的父母所造成，他的母親定欲當他是一個嬰孩，爲他洗澡，替他穿衣服，切肉給他吃，並用其他種種方法撫慰他，視他爲小兒。他們祇認他與他們不同，應由他自己負責，因稱他爲「媽媽的寶寶。」

兒童如呆笨或懦弱，便受其遊伴的責備。一個男孩如在沙類球隊中不能勝任職務，或不能參與許多男孩所共同參與的其他遊戲，便受嘲弄與欺凌。他如有殘廢的地方，他們便肯讓步；但是他如僅呆笨或懦弱，那末，他們便祇認識得他與他們的差異，而因此責備他了。少女總好與一個笨拙的友伴開玩笑，如其人既呆笨，同時又裝束奇突，便更加如此。

兒童們均憎惡具有特別引起人注意之點的遊伴。也許是由於這兒童是一個早熟者；其實際年齡尚是九歲的時候，其巧拙程度也許已是十二歲。這兒童做着十二歲的兒童所做的事，並且願意如此，因而他不能與同年齡的兒童和平相處。但是十二歲的兒童們亦不歡迎他，因為他們實不願和這樣小的一個遊伴相覓。

再者，這兒童也許要受他人的故意冷遇，因為他既常個人獨處，便不能學會兒童期內的各種遊戲。他的同伴是不能了解一個人如何能够經過如此長久時間而終於毫無所知的。

自私自利可算也是深受藐視的一種特徵。一個兒童，如在家中未能懂得他不能隨時隨地如其所欲，或會養成種種不良習慣而均受姑息，或未能懂得偶然遇見來客，應將玩具與之共玩。那末，他一旦冒險加入無成人參與其間的兒童團體，便欲吃苦頭了。其時他必無法可施，祇好號哭或奔回家中對父母訴苦。『哭寶兒』(cry-baby)與『饒舌家』(Tattler)是兒童們所能用的兩種最令人難堪的綽號。他的父母如同情於他，則事情便愈糟。

在以上這些情形中，我們成人很可以看出這兒童本身很少受責備之道，不過其餘的兒童均不能了解使一個遊伴異於他們的任何特徵。異乎尋常的兒童，不論他的特殊特質的性質如何，總要受着團體的仇視。因此，輔導遊戲從兩點看來都是有益的：一方面，能够輔助這兒童祛除他的特質。另一方面，又能輔助其餘的兒童來了解這種特質，並對具有這種特質者抱持一種比較寬容的態度。能够參與兒童期的各種遊戲而成功，便是一種發展令人愉快的人格所需要的一切社會習慣的發展的開端；無論欲求對他人抱着健全的態度，或欲求獲得他人的贊許，均非學會互相容忍的教訓不可。

2. 因團體的仇視而生的特徵。一個兒童既引起了其他兒童的仇視，則行動的途徑便有許多，而其採取那一個途徑，卻視所處環境而定。其所採取的行動大概不外是：(a) 祛除這特徵，(b) 不取消這特徵而祛除仇視，或(c) 祛除由仇視所造成的不安舒。

a. 祛除特徵的發展。(1) 真實的祛除特徵——發見自己在團體遊戲中不能成功的兒童，也許有人對他指示出他失敗的原因，並且因其父母，遊戲場輔導人員，或其他與之有關係的人員的從旁協助，而從事祛除不良的特質。假使他年齡較大，並且曾經有人教導他如何制服他的困難，他便能自行從事這種工作。狄摩西尼(Demosthenes)是古代的一個榜樣。他因為曾經言辭遲鈍而受人嘲笑過，便設法制服這種障礙，甚至不惜以石子置於口內從事練習。羅斯福(Roosevelt)為又一榜樣。他很為懦弱，因而沈默寡言。他因為自知他的弱點，後遂變成勇毅，有活力，能進取，終不愧其為美國青年界的英雄的地位。在許多情形中，弱點一變而成了一種深受贊慕的特徵。狄摩西尼後來已經能够辭令甚善，卻不以此自滿，仍繼續努力，終於成了一個最偉大的雄辯家而聞名於世。羅斯福亦未嘗徒以已經獲得尋常的健康為滿足。

(2) 虛假的祛除特徵——有時在這種過分的補償中，發展的本身亦成了不當的；其原因在於當事人對於其不受一般人贊同的原因，作了不正確的分析。自知不為人所贊同的大學生，往往判斷他的不得人贊同，係由於他過於緘默，因而決心一見他人聚談，便參與其中，於是成了一個饒舌家，往往嘮嘮叨叨，為人所嫌惡。他又或判斷他是過於冷靜了，於是動不動便笑，並且誠懇地笑。他甚至變成叫囂不休，而他的幽默感復為人視為歪曲不正。凡發見自己因了罪惡而見棄於衆人的人，總很易於其改過遷善

後變成一個『好好先生。』

b. 祛除仇視的發展

(1) 規避——規避憎惡之最簡單的方法，便是規避團體。也許是僅在某幾種的動境中遇着仇視，因而當事人僅須注意規避這些動境。這兒童如不被逼着加入團體活動，則規避習慣便是他所採取的策略，父母如同情於他，則他便一定採取這種策略。

(2) 幻想——這兒童既規避了團體活動，便可從事於個人的活動。他也許很愛讀書。因為許多供兒童閱讀的書籍，尤其供男孩閱讀的書籍，都是敘述貧窮而且被忽視的兒童後來如何成了功的故事，所以他很易想像這些故事是真有其事，並且他自己便是其中的主人翁。他不但規避了團體，抑且規避了一切真實的境界，而寄居於一個傳說的世界中，蓋這種世界既無打擊，亦無挫折，即有，亦很易由他所想像的計謀制服之。這樣，便發展出一種禁閉的或內迴性的人格 (shut-in or introverted personality) 來；遇着極端的情形，早發性癡呆 (dementia praecox) 型的瘋癲便是最後的結果。

(3) 特殊能力——這兒童或可不從事激起他想像的活動，卻從事於建造的遊戲，自製無線電收音機，電力器械，或化學藥品。他可以在他所選擇的一方面作業上非常熟練，以致能恢復其遊伴對於他的尊敬。不消說，必須他的友伴們認為他的成就具有價值，他纔能恢復對於他的尊敬。他的成就如不能得到他的友伴們的贊許，則結果將如何，以下即將討論。

(4) 僞解釋——使他人對於自己的仇視減少的一方法，便是對於這種特徵自下一種解釋。這可使團體的態度由責難的態度化為同情的態度。這裏，危險是很顯明的。借助於僞解釋 (pseudo-explanations) 的性向，即可由此構成。推諉 (alibi) 也許是一種關於特殊環境的敘述，又或是實際上與能力的缺

乏毫無關係的一種損傷的表現。事實上，也許從損傷一辭的醫學意義說來，並不是真正的損傷。茲舉示一例，由此便可知損傷是可以怎樣徹底地假裝。有一個十九歲的女子患着胸中嚴重疼痛的病症。這些症候每週發生兩三次，每次痛發，她的面孔便因呼吸困難而變為青色。有許多醫生曾加以檢查，均未能發現器質的故障。她的姊夫誘她走到一個心理診療所中。在那裏，經用間接的方法發見她在家中的生活曾感覺很不愉快。在大戰期內，她會做一個速記員。當她晚間回到家中的時候，她的父母便逼着她辦理膳事，陳設筵饌，然後纔許她回到辦事室內，因為她的父母很想藉她的過分工作，以求得額外收入。她的父母都身體很好，但工作雖多，她的父親卻懶得去做。有一天正午，她去做健身操時跌下了，受了微傷。衆人將她昇至家中，而自此時起，她的父母便待她很客氣，很關心。損傷顯然仍存在着。而事件的原來是這樣：先是她發見了一種祛除令其憤激的環境的方法，因而每次那些環境威脅着欲再發生的時候，她便堅守着這種策略。這種型式的事例，即稱為歇斯的里 (Hysterias)，其發生於兵士身上者，稱為砲彈震盪症 (shell-shock)。

c. 祛除由仇視所造成的不安的發展 (1) 自伐 (Bragging) —— 其人既經在某種個人主義活動上熟練之後，若仍不能得到團體的贊許，便可企圖強迫團體承認他的成就。不能戲棒球的男孩，卻可以成爲一個作 *tidlely-winks* 戲 (此種遊戲係將骨製或象牙製的小圓片由桌之平面彈入桌之中央之盆內) 的專家。團體如不稱讚他的成就，他便覺得不論團體如何批評，他終是一個 *tidlely-winks* 戲的朋友，而持此以自慰，因而祇願做給人家看，並談論着他的能力。茲因誠恐讀者或以這種例證爲不足輕重，敬請試一想及你所認識的人中之不惜辭費，對人嘮嘮叨叨地稱道某種卑賤作業或職業上所需要的偉大技能

及高貴品質者。自伐者往往矜誇他在 *fiddledy-winks* 戲及製草人兩方面有如何如何的成就。

(2) 酸葡萄態度——團體如不能認識其人具有一種特殊能力或不願聽其大言誇語，則其人便易發展出一種酸葡萄態度 (*sour-grape attitude*) 來，這種態度係由那狐狸與葡萄的故事而得名。他覺得團體不能欣賞他的能力，因而，如再圖得人贊許，實不值得。他列舉種種實例，證明有許多現在被認為偉大的人物，均曾受當時人士的排斥，又列舉種種實例，證明與論本不足恃的。他由此遂進而相信衆人的贊許是無價值的。世間萬事都是不當的，萬事都須加以改革，政府與社會制度都須毀棄無餘。

(3) 迫害與偉大的迷想——在上述這些環境之中，其人也許尤欲更進一步。他一旦發生了一種愉快思想，以為其咎在於團體，那末，他對於團體的仇視便有一種現成的解釋。他們已經承認了他的優越。他們的仇視是嫉妬。他們因為欲實行自衛，故不得不聯合起來反對他，迫害他；他們因為欲攫奪他的光榮，故不得不小視他。有時一個大學生要相信他所以不能得人贊許者，係由於那些誠恐他欲駕凌乎他們之上的一班人的努力。在他看來，根據美德而言，他在校中應為最得人贊同者。在極端的情形中，一個人甚至要相信他便是某種偉大人物的化身。例如一個人發見他不能與他人和平相處，便可以他的時間專事製造火車模型。他已經很為熟練了，因而便企圖改進。他終於發明了他所視為很重要的安全裝置。他將這發明品呈送到一個鐵路公司的研究室內，但遭了拒絕。他因推想道，該公司的職員所以加以拒絕者，係因為如接受了，便是表現他們自己的能力不够了。他自以為是一個發明家的信仰，不但不減弱，卻反因遭了拒絕而加強了。他已經發展出互相加強力量的兩種迷想，一則以為他自己優越於鐵路公司的專門技術家，另一種迷想以為他自己正受着迫害。最後，他用槍擊斃了一個陌生人，因為他幻想這人正

在偵探他。不消說，他被送到了一個收容瘋人的機關裏，這時，如有人走來探訪他，他便對之說明他是愛迪生 (Edison)，謂真正的愛迪生是一個騙子，曾賄賂醫院當局把他禁錮起來。像他這種型式的瘋癲，即稱為偏執狂 (Paranoia)。不消說，因在社會上失敗而走至這樣的極端者很少；不過無論在何處，如發見了一種勢利的，傲慢的，大言不慚的態度，一個人便可決斷其人曾應用這同一型式的推理，而無不合理之處。

### C. 成敗的影響

古語說得好：沒有什麼事像成功的能够令人成功，沒有什麼事像失敗的能够保證失敗。有許多兒童均因缺乏他人的鼓勵與協助，在其兒童期內的小事業上即曾告失敗，因而終於完全不能從事冒險與試驗。有許多青年所以在其職業活動上尚未發端即告失敗者，即因其曾屢遭失敗，因而其自信心業經毀滅。茲舉示一個極端的例子。有一個大學生曾因他的母親的隨時呈虛而養成一種專門倚賴她的習慣，甚至遇着社交事件，每次必寫信到家中，問他的母親他應着那一個領結，其他同樣不足輕重的瑣事，亦必寫信相商。他從未知道有所謂獨立的成功，因而他總認為他如做了什麼事而未嘗得到她的忠告與指導，他必是做得大錯特錯。他雖在智力測驗上及學業成績上等級甚高，但他所擔任的一種職業卻祇須他做着呆板的工作。另一方面，又有一班人，在其兒童期內的事業上曾受過鼓勵與協助，曾因做了在成人看來雖不足輕重，在他們自己看來卻非常重要的事件而深深地得人贊許，他們所做的工作均非為他們自己而做。因此，他們已經養成了應付困難，處理困難，制服障礙，事無巨細，均求其底於成功的習慣。成人所做的一個玩具，大概總比兒童所試做的要好些，成人解起算術問題來，大概總比兒童迅捷些，準確

些；但成人如祇顧自己去做這些事件，而不從事協助並指導兒童去做，便是剝奪了兒童學習如何求成功的機會。忽略兒童的努力，兒童如求予以協助，卻置之不理，兒童如做成了一種什麼東西，不對之表示興趣或熱情，也許是尤為省便；但須知如此做法，實是剝奪兒童知道成功之樂的機會。

以過去成就為根據的自信心，與自伐者及傲慢者所表現的自信心大不相同。有些人的信任其自己的能力，很為合理，這種人在其所努力的特殊方面成功甚著，且專心致志地去幹，以致他們對於團體的毀譽漠不關心。他們超然立於輿論之上。他們的自信心並非建築於迷想，他們對於團體態度的漠視，亦並非一種理性化的結果。

### 人格機構

實際的贊許與所期望的贊許之間的衝突，不過是我們所有者與我們所期望者之間的許多衝突之一種。用以消解任何衝突的策略，均與因對付團體的仇視而發展出來的諸種策略很為相同，往往被解為『人格機構』(personality mechanism)。我們敘述牠們係如何應用於任何衝突，而非徒用以應付團體的嫌惡，以揭示牠們的性質，似乎是很值得的。因為我們業已將牠們的發展舉例說明，所以以下僅將牠們的性質分別略一敘述。

#### A. 幻想 (fantasy)

在幻想中，實際狀況對於想像的作用很少或全無，對於實際，完全忽略。在經濟上失敗者有時想像他突然發了橫財，因了這筆橫財的幫助，他便對與他相競爭者表現了他在商業上的潛伏能力。他非常為

這種幻想所迷惑，以致再也不努力使他的夢想實現了。

## B. 理性化 (Rationalization)

理性化計有四種，茲分述如下：

(1) 投射 (projection) 當事人所指定的失敗的原因，是一種想像的原因。南非洲土人從來不承認他自己有過誤。如有人強迫他注意一種過誤，他便答道，有一個鬼附在他的身上，纔使他把事情做得不當了。他把他的過失投射到了一種想像的原因。

(2) 推諉 (alibi) 當事人將其失敗歸咎於雖真實而實不相關的環境。

(3) 迷想 (delusions) 失敗或弱點，因了真實狀況的偏曲作用，乃轉變成昭著的成就或顯著的力量。自以爲是愛迪生的那人，便是一個好榜樣。

(4) 酸葡萄態度 當事人視失敗爲無結果。對於不愉快的事件，發展出一種假裝或真正的冷淡。

## C. 防禦反應 (Defence Reactions)

使一種失敗或弱點不爲他人所知的任何種策略，都稱爲防禦反應，其主要者計有三種：

(1) 即對於身體上的病恙的刺激，亦成立藉口，以求規避其中發生不愉快的動境。

(2) 當動境正欲使一種弱點顯露出來的時候，卻可以有特殊的成就表現出來。

(3) 當事人有時很易地承認其弱點，又或有意地對其弱點言過其實。當事人談笑着他的某種特癖 (idiosyncrasy)，或故意增加新的特癖，以表示其並不認其特癖是不當的。

## D. 昇華 (sublimation)

欲達到某一欲望，因發見原來所遵循的途徑業經阻塞，乃別尋一個途徑，以求實現所求的目的，即謂之昇華。在原来的欲望上，不徒抵消了一種弱點；抑且結局為失敗，而這時所經營意匠的努力方針，亦即所以求滿足這同一欲望。

### E. 煩惱 (Worry)

煩惱有兩種，一種是由於我們不能完全看出未來的可能性，另一種是因企圖避免不愉快的狀況而生。前者是常態的，後者是病態的。作業成績極劣的學生，往往因心中發生種種聯想而覺得求學乏味；他可以坐在書桌前煩惱地想着他所應許的信是否都已寫過，光線是否不良，因而是以損傷他的眼睛，日間無意中批評了某位朋友，他是否生了惱怒，等等。他所做的便是對凡使他不反應最令他不愉快的東西——他的書本——的一切東西反應。

### F. 應付實際

我們雖誰都有時耽溺於幻想 (day-dreams) 與理性化，但我們老早便發見了幻想與理性化兩者並不能使我們達到我們所欲達的目的。幻想着我們的力量所不能使之實現的暑期休假，也許多少要感覺到愉快，但我們也承認，我們如計劃出一種有實現可能的消夏方法，則更為值得。我們因為具有由口頭說明我們的行為與其原因及結果的關係的能力，所以我們如利用這種能力，便能看出我們如根據我們由極詳慎的研究而發見的條件生活，即當有怎樣的便利。我們的用手的，口頭的，及臟腑的習慣，大都是適合於我們所居住的世界的。我們大多數都能於遇着實際臨到前時去應付牠，適應牠。

(註一)參考瓦特孫 (Watson) 所下的定義。

(註一)見 The Unconscious, A Symposium 一書中安得生 (J. E. Anderson) 所著的 幼兒的社會反應的發生 (Genesis of Social Reactions in the Young Child) 一文。

(註二)見 美國勞工部兒童局叢刊 (Children's Bureau Publication) 第一四三號中托姆 (D. A. Thom) 所著的 兒童管理 (Child Management) 一文。

### 問題與練習

- 一、試將人格特徵列成一表。力求各種特徵的交疊分量減少至最少限度。試爲你自己及你的幾個朋友的各種特徵評分列等。分等的簡單方法，是將特徵的分量分成 0 至 10 各等。你的分量表有價值嗎？試討論其缺點。
- 二、我們在什麼時候便能學會「交際術」(art of mixing) 呢？假定有一個人在你所視爲最適宜的時候未能學會交際術，那末，以後學會牠的機會何在呢？
- 三、假使一個兒童是一個獨子，或是兩個兒童中的較長者，或是兩個兒童中的較幼者，其在人格發展上所有因地位不同而生的差異程度如何呢？兩個兒童，若養育於同一家庭中，便保證其環境亦爲相同嗎？一個兒童，若養育於一個由成人標識評量，堪稱優良的家庭中，便保證這兒童的環境亦爲優良嗎？
- 四、對於一個人，爲什麼要加以賞備，彈劾，或懲罰呢？
- 五、試以計劃，推理，幻想，白晝幻想，及夜間幻想相比較。
- 六、試探透情愛的理論史。你的理論史與你所知道的被愛的人的實際歷史相符合嗎？
- 七、試寫出你所認識的一個曾發展出「因團體的仇視而生的特徵」這一標題之下所敘述的特徵之一的人的歷史。
- 八、試根據本章中所分辨的兩種煩惱的討論，討論煩惱的取消。

### 參考書

Adler, A.

第三編 第十九章 人格

1917. *The Neurotic Constitution*. Moffat, Yard & Co.  
 Babby, E.
1928. *The Psychology of Personality*. Henry Holt.  
 Beers, C. W.
1908. *The Mind That Found Itself*. Longmans, Green.  
 Brown, W.
1927. *Mind and Personality*. Putnam & Sons.  
 Burnham, W. H.
1924. *The Normal Mind*. Appleton.  
 Freyd, M.
1924. "Introverts and Extroverts," *Psychological Review*, 31, 74-87.  
 Groves, E. R.
1923. *Personality and Social Adjustment*. Longmans, Green.  
 Hart, B.
1916. *The Psychology of Insanity*. Cambridge University Press.  
 Harshborn, H., May, M. A., et al.
1927. "Testing the Knowledge of Right and Wrong," *The Religious Education Association, Monograph*  
 No. 1.  
 Healy, W.
1917. *Moral Conflict and Misconduct*. Little, Brown & Co.  
 Mansori, G. E.
1926. *A Bibliography of the Analysis and Measurement of Human Personality up to 1926*. National Res-

Arch Connell, Washington, D. C.

Myerson, A.

1926. *The Fundamentals of Personality*. Little, Brown & Co.

Roback, A. A.

1927. *A Bibliography of Character and Personality*. Soc-Art Publishers.

1927. *The Psychology of Character*. Harcourt, Brace.

Symposium.

1926. *Problems in Personality*. Harcourt, Brace.

Troland, L. T.

1928. *Fundamentals of Human Motivation*. VanNostrand Co.

Valentine, P. F.

1928. *The Psychology of Personality*. Appleton.

Watson, J. B.

1919. *Psychology*, etc., Chapter 2. Lippincott.

1925. *Behaviorism*, Chapter 12. Peoples' Institute.

Wells, F. L.

1917. *Mental Adjustment*. Appleton.

White, W. A.

1916. *Mechanisms of Character Formation*. The Macmillan Co.

## 第二十章 理想與目的

就常態而言，一個人愈發展，便愈能適應其環境，因為他獲得了使他更加能够生存的種種反應。但是人類並非徒賴麵包以維持生活。徒是肉體保存不滅，並不是人類發展的唯一結果。人類的活動，除徒使保存不滅為可能外，尚有更多的結果，又如我們所常說，尚有更偉大的，更重要的結果。這些其餘的成就是什麼呢？行為尚能成就其他什麼目的呢？個人及種族上的進化的方向是什麼呢？最概括的答覆似乎便是威斯所說者（註一），即謂：人類愈發展，便顯得行為的變異性愈大。

不但自人類的生存發端以來，抑且在人類出生到世界上以前，即已有了增加變異性的成就。電子與陽電子的行為方法很少，原子的行為方法較多，至於分子，單細胞生物，多細胞動物，及多細胞的動物的各部類，其變異性則遞增。在一切構造體中，人類的反應可能性為數最多，並且其為社會集團中的一個合作單元的反應方法實近於無限量。假使適應不過是保存不滅之謂，那末，電子倒是最善於適應的了。是以我們必須根據個人所可能的變異性的程度，來為適應一辭下定義。而照此說來，我們如將上述的第一句話增訂，便該說，就常態而言，一個人愈發展，其行為方法便為數愈多，而其行為亦愈能變化。不消說，我們在本章中係從一種生物社會學的觀點發端，而非從一種生物物理學的觀點發端。以上我們所討論者，都是行為的來歷。現在我們已應從行為的發展，轉而注意到行為的結果了。

人類的種族成就，如就其對於可能的變異性的影響而觀，可以歸為好多類，而威斯所擬訂者很為適

當。他因為曾研究人類與變異性的關係，所以曾發見發生限制力量，以束縛反應的種類的因素有好多種。其中最顯著者如下：（1）求食與求住所兩種生存需要；（2）疾病與死亡；（3）我們的感官的性質；（4）我們的『神經，肌肉』系統的性質；（5）與其他分子的競爭。研究歷史的學子總該知道，人類的進步大部分可以根據這些束縛的祛除來加以測量。

培植土壤及使其肥沃的方法，業經不斷地改進；業經培育了許多優良種子及新的食用植物；現在已能用統合方法製造出許多種的食品；肉類的供給，因了動物的被收為家養及畜種的改良，已經較易獲得。結果，為求得必需的食物而消耗的力量，較之原始人所需要的分量，已減少了數千倍。對於外界物質的侵害，亦已發明了許多方法以防禦之，其效率日益增進。樹木已能較前更易化為房屋；已經獲得了製造磚瓦、灰泥、及水門汀、以及採石與琢石的方法；對於鐵礦，已能設法探掘而熔鑄之；製造衣被等物的材料，已能從多方面取得之，並可以節省勞力的機器紡織之。

醫學在防病及治病兩方面，都已有了偉大的進步，並因而使平均的人壽大為增加了。其功績常被稱頌不置，誠足當而無愧。

另一宗偉大的成就，擴大了人類感官所及的範圍。因為有了郵政、報紙、公路、鐵路、輪船、電話、電報、海底電線、無線電、望遠鏡、顯微鏡、及其他人類智巧的產品，今日一個人乃能目覩，耳聞，及其他方法知悉全世界上遠至天涯海角的事變，並熟識細微及渺遠的事物。因了物理學上及化學上的科學儀器及科學方法的發展，乃使雖極微細的事變，亦能理解出來。因此，我們由感官檢討渺遠的，細微的，或強度微弱的物件所遭遇的限制，遂消滅了。

此外尚有一組發展，係所以保存最有能力的人士所已成就者及其所正在創作者，並將這些成就傳播到一切的人士。一個男孩的能自製一具無線電收音機，並非因為他是一個天才家，卻是因為他能自由運用許多天才家的成就。一個女孩的能够奏出一篇音樂上的名作，亦並非因為她是一個天才家，卻是因為過去的作曲大家的名作尚保存未失。人類即因有了語言文字的發展，乃能敘述並紀錄其成就及其制度與組織的發展。結果，遂使每個人獨自所成就者能遠勝於原始人所成就者；人們更能以合作的方法成就驚人的偉業。今日人們出世時的狀況，大致即百萬年以來人們當此階段的狀況，但每代人士總將其次代人士出世時所處的環境多少加以改變。每代人士均以前代的成就為基礎而從事建設，而其所以能如此者，即因其能以語言文字保存所有的成就，並因其能將固有的社會制度及合作制度加以改革。人類生產的進化，取了一種新的趨向。人類成了由感覺及運動兩方面與同類相交通的能力很高的一種多細胞動物。並且，進化成了大體日益複雜的社會構造的發展，而不是日益複雜的個人構造的發展。前已述過，一個人不但具有其自己的感官，抑且具有他人的感官；不但具有其自己的反應系統，抑且具有他人的反應系統。這樣，由個人的構造的性質所生的種種限制，便被祛除了。

社會集團的大小，當然受着當時的交通工具的限制，因而社會集團起初是甚小，在性質上為家族及部落，後來乃日益擴大。及至包括一切人類的一種組織發展成功，人類全體成了一個合作的單元，四海皆兄弟的理想實現了，集團與集團之間遂發生了衝突，並因以發生了起因於競爭的限制。我們祇須偶一觀察當代的潮流，便可知這欲使因衝突——尤其因其分子係因經濟聯繫而團結一致的集團之間的衝突——而生的浪費停止，前途是如何渺遠。另一方面，原始人視每個人都是他的仇敵者，而我們今日則距

離此種態度顯然已很遠了。每個人因與他人作防禦的及攻擊的鬭爭而消耗的力量比例，已大為減少了。因為現已頗有地方性質及全國性質的適當立法，並且已經制定一種國際政府的制度，故因競爭而生的浪費，將來尤欲減少。

上述這五種的限制既經祛除之後，每個人的反應可能性便變成爲數更多，並且更加變化多端了；生活也變成更加豐富，更加完滿了。我們很可以說，人類之總括的欲望便是變異性；其總括的鵠的，目標，或理想便是求獲得最高度的變異性。這種欲望化成了種種較小的欲望，即祛除因我們的感官範圍而生的限制的欲望等是。而這些較小的欲望的每一種，又同樣化成了許多更小的欲望，分析至最後，便是一個人總具有每遇着一種單獨的束縛便設法加以祛除的一種欲望。

一個人有時要因爲祛除一種束縛而爲自身惹起種種更加強有力的束縛，即因爲這種事實，生活中乃發生了許多問題。偷竊一輛汽車，固可因以制服了速度上因我們自己的構造而生的一種限制，但由此可以引起一種行動上的束縛，甚至經過長久時期而不能去。是以我們必須犧牲目前，以爲將來。我們必須把目光看得遠一點，並考慮可能的結果。但在許多情形中，我們不能適當地預視一種動作的結果如何。像這不能預視結果，便是因我們個人的「神經、肌肉」組織的性質而生的一種特殊形式的束縛（參看前第四章。）這種束縛，亦與這種一般性質的束縛之以其他形式出現者相同，其得以制服，係賴乎他人的成就的口頭化，及這些規則的能在每個人的生活中發生作用。發明家均將其成就化爲語言文字，使其能爲他人所利用，故研究行爲的學者亦從事說明動作與其結果的關係，並據以列成許多行爲規則。這些關係的說明遂構成行爲的社會法典，即團體的倫理學是。每個規則既經能夠在一個人的生活中發生作用，

達成爲其個人法典的一部分。這法典的各原素成了獲得所期望的變異性的目的的工具；而使生活適合於每個原素，便成了一個目的，一個純粹的理想；例如人們平時觀察的結果，總知道行爲正直，終能較行爲不正直能使當事者獲得更大的變異性，因而正直乃能既是求達到最高度變異性的總括理想的一種手段，又是一種理想。

照此說來，理想與目的似乎便是引導我們的行爲的主要力量了。但是我們在第二章中曾經說過，一個動作的結果——即其所達到的目的——對於該動作的解釋實則無關；因此，我們必須爲這表面爲矛盾的現象找出一個解釋來。撮要說來，這裏的解釋是：影響現在動作的，是關於相同動作的結果的過去經驗，而非未來的結果。我們能夠以過去經驗爲基礎，以預觀未來。在實際上，先見的意義是指回顧，而非指前瞻。

我們的先見，不一定以口頭的形式表現。狗子吃過塗着辣椒的雞蛋之後，便能預觀如再吃了這樣的雞蛋，便要遭受悲慘的結果。嬰孩曾經以手指伸到火焰之後，便能預觀如再這樣做，便要受到災禍。兒童曾經因偷取小餅而受懲罰之後，便能預觀如再做這樣的動作，便可有非所願意的事件發生。在這些情形中，引導行動的，顯然是經過了種種改變的過去。

他人的過去經驗能够在每個人的生活中發生作用，乃是一種便利；而有此便利，纔似乎決定行動的未來。母親見了嬰孩正在伸手去取一個燙人的東西，便喊出警告來，這便是以她的經驗給他。這警告也許僅是一個警告，又或除這警告之外，並說出結果來，即說『燙了寶寶。』及至這兒童已因經過了制約作用而能說『燙了，』以反應『見了一種燙人的東西，』便發生對一種未來事物——即對以前所經驗

的熱度——反應的表象。成人既能以其過去之直接的或間接的經驗為基礎，以使其行為成爲迴避不合宜的結果而求達合宜的結果的方式，我們便易於誤將這種動作歸因於未來的影響了。引導現在的行為的，是過去的經驗；而謂已經構成社會上或個人方面之口頭的及用手的行為法典的過去經驗引導着行為，不過是這同一敘述而以其其他的字樣表示而已。是以我們如說，依照我們所下的定義，理想與目的實爲引導行為的主要力量，並非自相矛盾，實是在指示出一個指導規則，而惟人類因其在感覺與運動兩方面具有很高程度的互相交通的能力，纔特別善於利用這個指導規則。

理想與目的存在於『過去』中。這兩者都是因我們過去的制約作用而成立而與未來有關的口頭的或用手的反應。我們已經知道，凡事物均有向其所正趨向的方面繼續前進的趨向。我們如注意到人類一向均趨向於較前更能合作，而不如以往之好鬭爭，我們便能很有把握地預斷這種趨向仍將繼續不斷。達到這一方面的發展的最高度，成了一種理想，即一種現在不存在於實際中，卻存在於我們的口頭系統中的狀況。其能存在於口頭系統中，並非由於我們正在對於一種未來的東西反應，卻是由於我們正在對於現在的事物反應；而這些事物中，有一部分便是過去事物的紀錄。我們在個人及社會兩方面的行為均有其結果，而我們愈能預觀那些結果，則將來的適應便愈佳。在這點上，各人的意見固似乎必然一致；但是關於我們現在所構成的理想與目的是否是所能獲得者之最適當者，即是否足以促成最高度的變異性的一組理想與目的；我們現在教學這些理想與目的的方法是否效力最大；我們的教育制度對於我們這一方面的種族遺產的重視是否與其重要程度相當，各人的意見也許尚有紛歧之處。欲使這種紛歧化爲統一，是一個屬於倫理學方面的問題。我們的任務是在指示出生活的方法有優有劣，換言之，所獲得的變異性

有優有劣；並指示出我們可以使關於何者爲優，何者爲劣的知識在每個人的生活中發生作用，其法卽在乎使其人以最適當的行爲方法成就其所可能的最大的成就。一切的倫理學體系均以這些要點爲假定，而從而發端焉。

(註) 華考威斯(A. P. Weiss)的人類行爲的一個理論基礎(*A Theoretical Basis of Human Behavior*)第四章。

### 問題與練習

- 一、一時衝動的約束，由於極端自由及變異性的程度如何呢？
- 二、一個抱愛他主義的人，以其行爲哲學建築在自私自利的基礎上，可能嗎？
- 三、不遵守或反抗因襲的行爲標準究有若干種理由，試儘量舉出，並加以討論。
- 四、有什麼動作本身是好的或壞的嗎？除動作的性質外，決定好壞的是什麼呢？你所謂好的及壞的動作，是什麼意義呢？
- 五、試寫一篇論文，論述心理學對於構成一種行爲哲學的問題的貢獻。
- 六、一個人既能理解一種行政法的合理性之後，這法律仍是一種束縛嗎？

### 參考書

- Deake, Durant.  
1914. *Problems of Conduct*. Houghton Mifflin.
- Paton, S.  
1921. *Human Behavior in Relation to the Study of Educational, Social, and Ethical Problems*. Scribner's Sons.
- Kooye, J.

1898. *Studies of Good and Evil*. Appleton.

Voelker, P. F.

1921. *Function of Ideals*. Teachers' College, Columbia University.

Weiss, A. P.

1928. *A Theoretical Basis of Human Behavior*. Chapters 4 and 10. R. G. Adams Co.

10

445244

(2)

#10



中華民國二十九年八月初版

普通心理學 一册

General Psychology

每册實價國幣叁元

外埠酌加運費匯費

原著者 C. N. Rusk

譯述者 宋桂煌

發行人 王雲五

印刷所 商務印書館

發行所

版權所  
翻印必究

五二〇六上

(本書校對者張曉天)

