

中華全國科學技術普及協會主編

巴甫洛夫學說的來源與發展

趙 以 炳



一九五三年·北京



巴甫洛夫學說的來源與發展

趙 以 炳

(北京市幹部科學講座講演速記稿)

中華全國科學技術普及協會出版

一 九 五 三 · 北 京

出版編號： 011

巴甫洛夫學說的來源與發展

著 者： 趙 以 炳

出版者： 中華全國科學技術普及協會
（北京文津街）

經售者： 全 國 各 書 店

印刷者： 北 京 市 印 刷 一 廠

1—20,000 一九五三年四月北京一版
定價：1,300元 一九五三年四月北京第一次印刷

關於巴甫洛夫的學說，在報紙和雜誌上介紹得已經不少了。那些文章多數都是比較艱深的。今天我就『巴甫洛夫學說的來源與發展』作一次通俗的講演。準備分三個部分來講：

- 一、巴甫洛夫的學說；
- 二、巴甫洛夫學說的來源；
- 三、巴甫洛夫學說的發展方向。

x x x x

巴甫洛夫的學說

巴甫洛夫（一八四九——一九三六）的學說，主要是高級神經活動的學說。

什麼叫做高級神經活動的學說呢？神經系統是一個非常複雜的機構。簡單的說來，神經系統有一個主幹，叫做

腦幹。腦幹前端頂着一個大腦，腦幹的下端伸長成為脊髓。大腦，腦幹和脊髓組成中樞神經系統。由腦幹和脊髓分出四十三對神經，為外周神經系統，分佈到體內各部，支配着體內一切器官與組織的活動。大腦就是神經系統內部最大的一個部分。大腦外面的一層，叫做大腦皮層。人類的大腦皮層是神經系統進化的最高階段。大腦皮層下面各部分的活動，叫做低級神經活動。低級神經活動包括非條件反射和本能的活動，是人類和其他動物活動的基本形式。大腦皮層的活動，叫做高級神經活動。大腦皮層的高級神經活動是結合着大腦皮層下部各種活動而實現的。高級神經活動的基本形式就是條件反射，人類的思想和各種勞動過程也可以說是複雜的條件反射活動。

什麼是反射呢？反射是通過中樞神經系統的，刺激和反應的關係。一方面是刺激；另一方面是反應，中間是中樞神經系統的活動。反射作用這個名詞是由物理學借用而來的。光線從一定的角度射到鏡子上，再從鏡子上由另一角度反射出去。這叫做光的反射。生物的反射作用當然比光線的反射要複雜多了。刺激首先作用於人體或動物的感覺器官上，產生神經衝動，沿着一定的神經路線傳入中樞神經系統，通過中樞神經系統的聯合作用，又產生新的衝動，傳到起反應的器官。所以當我們身體上受到某種刺激的時候，就會產生一定的反應。由於各種反應器官機能的

區別，所以我們有各種不同的反射活動。例如我們把食物放在嘴裏，食物刺激味覺器官，結果引起唾液的分泌，這就是一個反射作用。這種由於食物所引起的反射是我們生下來就有的，巴甫洛夫把這種用不着特殊訓練就有的反射叫做非條件反射。

巴甫洛夫在用狗研究消化器官的生理學時，發現食物並不一定要放在狗的嘴裏，只要給狗看它所常吃的食物，也就有唾液的分泌。在這種情況下所引起的反應和前面所說的非條件反射就不一樣了。在這個實驗裏食物並沒有刺激味覺器官，它怎麼樣能引起唾液的分泌呢？這個實驗是巴甫洛夫在十九世紀末年所做的，當時這個現象叫做心理性分泌，是一種心理現象。

什麼是心理性分泌呢？巴甫洛夫自二十世紀初年開始就研究着這一類的心理現象。巴甫洛夫對於心理性唾液分泌的解釋是這樣的。狗每次吃食物的時候，一方面是食物對於味覺器官的刺激，直接引起非條件反射的唾液分泌，同時另一方面是食物的氣味對於嗅覺器官也有刺激的作用。這兩種刺激，味覺刺激和嗅覺刺激，在大腦皮層內結合，建立了新的聯繫，使嗅覺刺激也能够引起唾液的分泌。換句話說，食物的氣味就成為食物的信號。每次狗吃食物時，食物還沒有到嘴裏，就先接觸到食物的信號，結果這種信號就產生了作用，可以引起唾液的分泌。

爲了證明這種解釋的正確性，巴甫洛夫做了許多實驗，說明任何一種和食物或唾液分泌毫無關係的刺激，在一定的條件下可成爲食物的信號，都可以引起唾液的分泌。比如說，燈光對於狗本來是沒有什麼特殊作用的，燈光決不會引起唾液的分泌。但是，如果我們將燈光和食物結合起來，燈光一亮，馬上給狗吃東西。當然，由於非條件反射作用，這時候狗是會分泌唾液的。燈光和食物結合若干次以後，只要燈光一亮，即使不給狗吃東西，狗看見燈光，同樣也會分泌唾液了。本來燈光和唾液分泌是沒有關係的。現在由於燈光和食物的多次結合，在大腦皮層中建立了新的聯繫，燈光變成了食物的信號，對於唾液分泌來說，燈光也有和食物同樣的刺激作用，所以也可以引起唾液的分泌。這說明了信號的刺激也可以產生一定的反應。

由信號作用所產生的反射和食物本身引起的反射是不同的。由信號所產生的反射是在一定的生活條件之下建立起來的，就是要和食物結合若干次之後，才能發生作用。這種反射作用，巴甫洛夫把他叫做『條件反射』。這種條件反射不是生來就有的，而是在一定的生活條件下獲得的。

簡單的說，條件反射是建立在非條件反射的基礎之上，或者說，條件反射是非條件反射的上層建築物。

條件反射可以分爲兩大類：一類叫做興奮性條件反射；另一類叫做抑制性條件反射，他們分別代表大腦皮層的興奮過程和抑制過程。

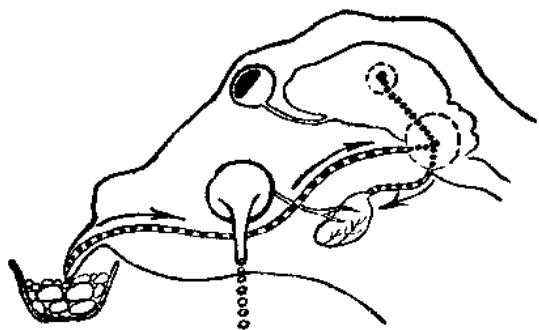
剛才我舉的例子，燈光和食物結合若干次之後所發生的反射，就是興奮性條件反射的例子，代表大腦皮層的興奮過程。

什麼是抑制性條件反射呢？在上面所講的實驗內，我們用燈光建立一個食物的條件反射，現在如果我們將鈴聲和燈光結合使用而不給食物，如此重覆若干次以後，結果只有當燈光亮時才有唾液分泌，當鈴聲和燈光同時出現時就沒有唾液分泌。燈光是食物的信號，唾液的分泌表示在大腦皮層裏的興奮過程。燈光和鈴聲的結合是無食物的信號，不分泌唾液，表示在大腦皮層裏的抑制過程。原來可引起唾液分泌的燈光刺激，現在就被鈴聲抑制住了。

興奮過程和抑制過程是大腦皮層的基本的活動。

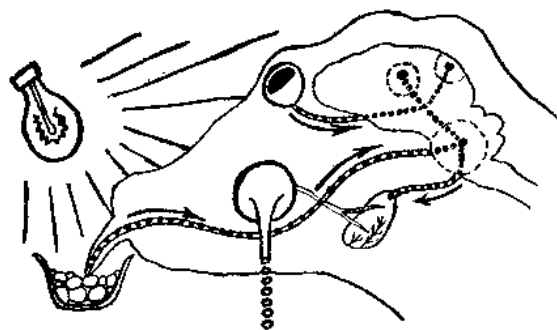
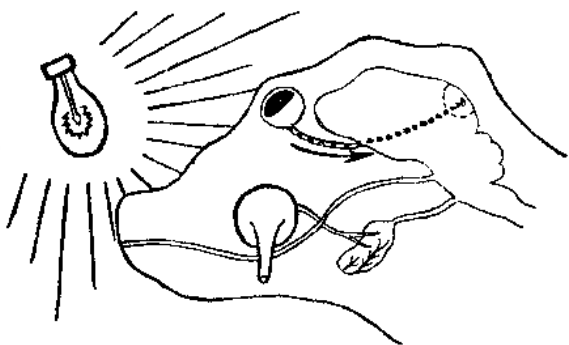
現在我們來講爲什麼條件反射是大腦皮層的活動，和條件反射的意義。

如果我們將一隻已經養成了燈光和食物相結合的條件反射的狗，用外科手術把它的大腦皮層切掉，他的變化是怎樣呢？就會看到條件反射是完全沒有了，燈光不能再引起唾液的分泌了；但是把食物放在狗嘴裏仍有唾液分泌的反應。這就證明大腦皮層和條件反射有不可分離的關係，切

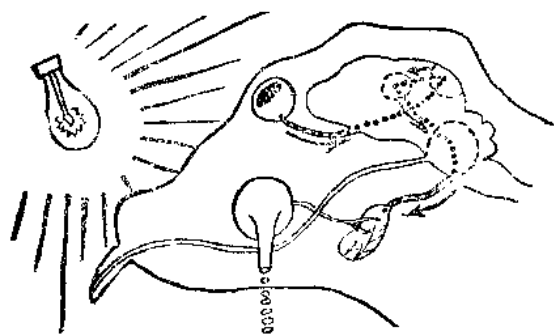


圖一、由食物引起的非條件唾液反射弧。

圖二、用燈光引起視覺中樞的興奮。



圖三、用燈光和食物同時引起視覺和食物中樞的興奮。



圖四，用燈光
結合食物訓練
成功的條件反
射。現在只用
燈光，就可引
起唾液分泌。

圖五，用鈴聲
的剌激，抑制
了燈光的條件
反射，就沒有
唾液分泌了。

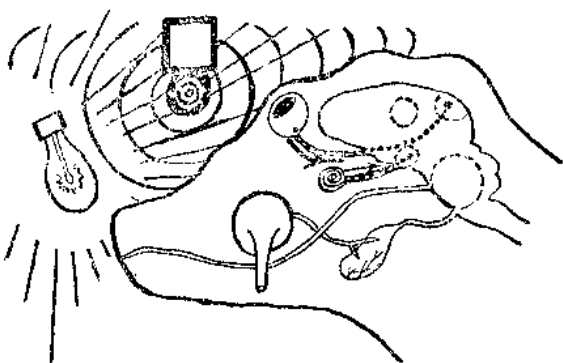
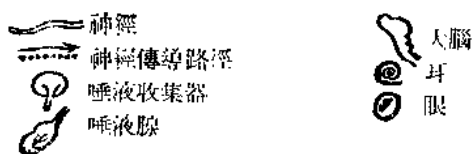


圖 例



除了大腦皮層，條件反射也跟着喪失了，但是非條件反射還是存在的。在這種沒有大腦皮層的動物身上，無論我們怎樣繼續堅持燈光和食物相結合的實驗，決不能建立任何新的條件反射。因此就進一步說明：沒有大腦皮層的狗是不能建立條件反射的。

這種沒有大腦皮層的動物有沒有非條件反射呢？還是有的。所以我們這樣說：大腦皮層是建立條件反射的器官；大腦皮層以下的部位是主管非條件反射的器官。或者說大腦皮層是主管高級神經活動的，皮層下部是主管低級神經活動的。

切除大腦皮層的狗，不認識食物，不會主動的去吃食物，必須把食物放在牠的嘴裏，牠才會吃，才能引起唾液的分泌。這種動物必須用人工飼養才能活下去。否則牠一定會餓死。

現在發生一個問題，為什麼沒有大腦皮層的狗不認識食物呢？原因是這樣的：我們對於食物的認識，或者對於其他事物的認識，都是以條件反射為基礎的。動物對於食物的認識也是以條件反射為基礎的。例如狗都喜歡吃肉，一看見肉就會垂涎三尺，要去搶來吃的。假如把一條小狗從出生開始就一直只給牠一樣東西吃，譬如牛奶吧。後來，只要它看見牛奶或嗅到牛奶，由於牛奶的形象和氣味的刺激，就會引起唾液的分泌，就要去吃牛奶。但是當它第一

次看到肉的時候，它決不會去搶來吃的。平常我們說：這是它對沒有認識到肉是好吃的；科學的說法，就是這條狗對於肉還沒有建立條件反射的聯系，就是肉的形象和氣味還不能引起牠的唾液分泌和吃食物的動作。但是把肉放在牠的嘴裏，產生了非條件反射，牠就動嘴吃。

由此便說明了條件反射的幾個重要意義：

（一）條件反射作用就是認識的基礎。——通過剛才舉的一些簡單的例子，我們可以相信，我們對於一切事物的各種不同程度的認識，是和大腦皮層的高級神經活動分不開的。所以我們說：巴甫洛夫的條件反射學說給唯物主義的認識論提供了科學的證明。

（二）條件反射是動物對環境適應性的基礎。——動物在自然環境中也可以建立各種的條件反射，根據食物的信號，就會去尋找食物，不必張開嘴巴等待食物掉到嘴裏來。沒有大腦皮層的動物，雖然在牠的面前堆積了許多食物，但是牠不能接受食物信號的刺激，對於食物毫無認識，結果就非餓死不可。這就說明了條件反射對於動物的重要意義。同樣，動物對於危險的信號也是有條件反射作用的。例如：一條狗跑到人家廚房裏去找東西吃的時候，也許第一次吃到了一塊肉，但是同時也挨了一次打。下次再去的時候，只要看見有人作出『打』的姿勢，就是說受到了『打』的信號的刺激，它就會趕快逃跑，因此這個

「打」的信號的條件反射對保全牠的狗命起了決定的作用。

由於條件反射的建立，動物和牠的外界環境，形成了各種複雜的關係。牠可以根據信號是有利或不利，決定牠自己的行動。因此，大大的增加了動物對於環境的適應性。動物的環境，也會通過動物本身的條件反射，在牠的大腦皮層中留下深刻的影響，改變牠原來的習性。因此巴甫洛夫的學說，也證明了動物這樣的機體，和牠們的環境是統一的。

這些就是關於巴甫洛夫學說極簡單的解釋。

× × × × ×

巴甫洛夫學說的來源

巴甫洛夫學說的來源是怎樣的呢？

巴甫洛夫的高級神經活動學說的來源，是受了兩個人的影響：一個是謝切諾夫；一個是波特金。

謝切諾夫的名著『大腦反射』；對於巴甫洛夫有很大的影響。

謝切諾夫（一八二九——一九〇五）是一個傑出的生理學家，有『俄國生理學之父』的稱號。

一八四八年。馬克思和恩格斯起草共產黨宣言，一八五九年達爾文的鉅著「物種起源」出版。謝切諾夫受了當時進步思想的影響他自己的思想也是很進步的。事實上謝

切諾夫還是一位社會活動家。他是舊俄有名的民主戰士車爾尼雪夫斯基的戰友，他的名字和當時俄國最「危險」的政治家的名字聯在一起，他的一生都受沙皇政府的迫害。他對婦女教育是非常贊助的，他贊成婦女進大學學習。他對於學生運動和工人教育也是贊成與擁護的。

謝切諾夫的科學工作範圍很廣，其中最主要的貢獻就是中樞抑制現象和大腦反射學說。

什麼叫做中樞抑制呢？中樞就是神經中樞，中樞抑制就是大腦等神經中樞對反射作用的抑制。譬如說，我們在一隻青蛙的後腿上，給它有傷害性的刺激，（譬如用一些鹽酸放在青蛙的腿上），青蛙的腿就屈動。這是一種非條件反射。謝切諾夫用外科手術把青蛙的大腦切除之後，再用鹽酸刺激蛙腿，仍可引起屈腿反射。但是如果在腦的斷面上，放上幾粒食鹽，再試屈腿反射，這個反射就變小了，或者甚至完全被抑制住了，這就證明了腦神經中樞能夠抑制反射作用的出現。這種抑制的作用，因此叫做『中樞抑制』。

謝切諾夫發現了中樞抑制現象之後，在一八六三年就發表了大腦反射的學說。他認為大腦有反射的作用，同時大腦也是人類的思想器官，因此人類的思想也就是一種反射作用。巴甫洛夫的學說是二十世紀的產物，他用實驗的方法證明了大腦的反射作用（即條件反射）的存在，並且

證明了條件反射是思想認識的基礎。巴甫洛夫繼續發展謝切諾夫的學說，並把它提高到新的更高的階段。

謝切諾夫的學說有什麼意義呢？他首先講到思想的問題。在謝切諾夫之前，大家都認為思想是複雜到極點的問題——複雜到不能了解的程度。甚至認為這是『神』『天』所賜與的。現在謝切諾夫說：思想是有它的物質基礎，——就是反射作用。

在上面我們已經談到，反射作用是通過中樞神經系統所建立的，刺激與反應的關係。首先是刺激，最後是反應，也就是我們的各種行動，在刺激與反應之間的是神經活動。刺激可以引起心理活動，心理活動可以表現在我們的行動上。如果行動被抑制，這個心理的過程，照樣在腦子裏可以產生的。這就是思想。所以根據謝切諾夫的意見，思想就是行動被抑制了的後果。思想是可以見諸於行動的。或者說：行動是思想的表現。

我們怎樣來表現我們的思想或行動呢？

行動是肌肉的運動。比如說我們各種的勞動過程，藝術家的舞蹈，音樂家的歌唱，寫作家的創作以及人類的談話、表情……一舉一動，都是肌肉的運動。

行動都有思想的基礎。刺激是思想的根源，如果沒有刺激的話，我們就不可能有思想，更談不到行動了。所以首先是有刺激，刺激的作用是在感覺器官上發生的。如果

一個沒有感覺的人，他一定很快就會睡着的。並且他睡着了還不會醒。所以謝切諾夫在一八六三年就說過這樣的話：一個沒有感覺的人，他一直可以睡到死。在那個時候，是一種不可想像的結論，是一個大膽的學說。但是這個學說的正確性是可以證實的，我們可以舉出一個實例來說明他。

例如有一個十六歲的青年男子，他的皮膚與粘膜沒有任何感覺，沒有痛覺，沒有觸覺，也沒有溫度的感覺。他也沒有肌肉的感覺，他既沒有味覺，又沒有嗅覺，左眼是瞎的、右耳是聾的。這個人的極大部份感覺機能都沒有了。現在只剩下一隻沒有瞎的眼睛和一隻沒有聾的耳朵。如果這兩條和外界環境的通路再閉塞了的話，他的大腦和外界環境就完全隔離了。他在兩三分鐘之內就會睡得很熟的。他睡着以後是推不醒的，因為他沒有皮膚和運動感覺，只有用聲音刺激他未聾的左耳，或者用光刺激他未瞎的右眼，才能把他弄醒。通過這個例證，可以知道大腦必須依靠外界的刺激才能產生活動。

大腦是思想的器官，沒有大腦的人會不會有思想呢？曾經有過一些這樣的小孩子，他們生下來的時候就沒有大腦，這叫做「先天性無大腦畸形」。其中有一個孩子活了差不多四歲，他只能成天的躺在一個地方，沒有什麼感覺的表現，很少有運動，不會說話也不會走路。肚子餓了他

只會哭；給他東西吃他就吃。除此之外什麼事也不懂，連每天餵他吃東西的人，他都不認識，也不認識食物，換一句話說，這個沒有大腦的小孩子，他雖然活了差不多四年，他連一點智慧的表现——或者說思想的表现——都沒有的。所以說，沒有腦子的人是不可能有什麼思想的。

肌肉是運動的器官，假如一個人的肌肉運動完全被抑制的話，那就無法表達他的思想了。因為他不能說話、寫字、畫圖，做手勢，表示情感，因此他就無法表達他的思想了。像這種情況，事實上也是有的。

一九一八年的時候，巴甫洛夫曾經研究過像這樣的一個病人：他成天睡覺，一睡就睡了二十年。當巴甫洛夫看見這個病人的時候，這個病人已經是六十歲左右了，發病的時候是四十歲左右。他的生活是完全要依靠別人來維持的。他不會吃，要把食物灌到他的胃裏去。這個人是有感覺、有思想的，只是沒有方法來表達他的思想而已。他除去有一些微弱的呼吸和脈搏以外，沒有別的運動，可以說是一個活着的死屍。這樣過了二十年，他的病況開始好轉。他的眼睛可以張開了，舌頭也會活動了。後來慢慢的會吃東西了、會說話了。等他能說話的時候，問他在這二十年內有什麼思想。他說：他對於周圍環境是有一定認識的，他對外界的聲音，對大夫和家裏的人都有認識的。他也想說話，但是不能說話，不能自由地運動。後來他的病