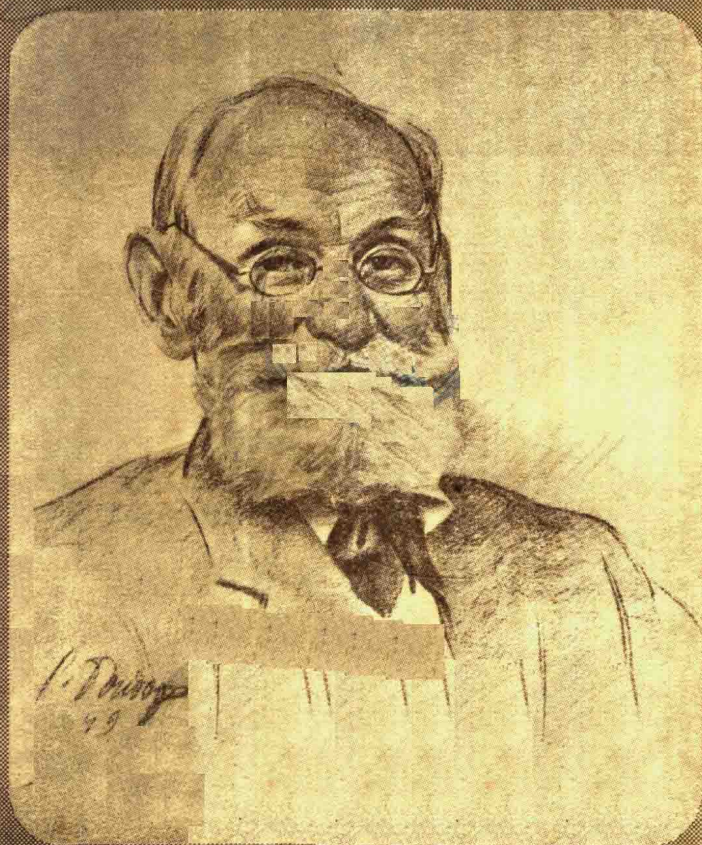


巴甫洛夫學說基本知識

第一信號系統和第二信號系統學說

趙以炳



中華全國科學技術普及協會出版

巴甫洛夫學說基本知識



趙以炳

中華全國科學技術普及協會出版

一九五四年・北京

出版編號: 053

第一信號系統和第二信號系統學說

著 者: 趙 以 炳

責任編輯: 譚 業

出 版 者: 中華全國科學技術普及協會
(北京文津街三號)

發 行 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

1-15,400 一九五四年五月北京第一版

定價: 1,000元 一九五四年五月北京第一次印刷

內 容

概說.....	1
詞的條件刺激作用.....	3
第二信號系統的活動規律與特點.....	8
第一信號系統與第二信號系統的相互關係.....	12
兩個信號系統學說在臨床醫學上的應用.....	14

這本小冊子是去年九月中央衛生部，中華全國科學技術普及協會，北京市中蘇友好協會，北京市科學技術普及協會在京聯合舉辦的巴甫洛夫學說系統講座的講演速記稿。這個講座，共有巴甫洛夫的生平工作及基本觀點，高級神經活動的基本規律，巴甫洛夫的睡眠學說和睡眠療法，巴甫洛夫學說與醫療保護制度，第一信號系統和第二信號系統學說與巴甫洛夫關於神經型和神經症的學說等六講，把巴甫洛夫的學說作了比較系統和全面的介紹，受到一般醫務幹部的歡迎。因此編印成一套小冊子，陸續出版。

編 者

概 說

巴甫洛夫的條件反射學說闡明了動物和人類高級神經活動的基本規律，他的兩個信號系統學說又具體地說明了人類高級神經活動的特點，豐富了馬克思列寧主義的認識論。

巴甫洛夫把人腦的神經活動歸納成爲三個機能系統：

（1）皮層下系統的活動：在這個系統的活動中包括平常所謂本能等活動，是先天性非條件反射，也就是人一生下來就具有的比較簡單的非條件反射。

（2）第一信號系統的活動：它的特點是對現實的具體信號能够形成條件反射，這是一般動物和人類所共有的高級神經活動的基本形式。

（3）第二信號系統的活動：人類除了第一信號系統

的活動，還有一個第二信號系統的活動，它能够對現實的抽象化信號形成條件反射，這是我們人類所特有的機能。這個系統的活動是和我們人類言語機能分不開的，言語只有人類才有，動物是沒有的，有些動物（如鳥類）所發出的聲音雖然好聽，但和我們說的話完全不同。因此動物也沒有第二信號系統的活動。

這三個機能系統代表我們人腦在進化過程中三個本質上不同的發展階段。皮層下系統的活動就是大腦皮層下各部位的活動，第一信號系統和第二信號系統則都是大腦皮層的活動，而第二信號系統乃是人腦在進化過程中最後產生的，它代表高級神經活動進化的最高階段。

恩格斯在討論從猿到人的轉變過程時說：「語言是從勞動當中並和勞動一起產生出來的」。他又說：「首先是勞動，在勞動之後並和勞動一起的是有音節的語言——這兩者乃是最主要的推動力，在它們的影響下，猿腦才逐漸變成雖然十分相類似，但是較大和較完善的人腦」。這裏說得很清楚，言語機能是使人類從動物界中分化出來的一個主要因素。

巴甫洛夫說：「發展着的動物界在達到人類的階段時，神經活動機制增加了一種特殊的機能就是人類的言語……詞却構成了我們所特有的現實的第二信號系統，它是第一信號的信號」。「對人來說，詞也像人與動物所共有

的其他刺激物一樣，乃是一種現實的條件刺激，但同時這種詞的刺激却是那樣廣闊豐富，這是任何其他刺激所沒有的，就這點來說，無論是在量或在質的方面，都是動物的那些條件刺激所不能比擬的」。「言語……是現實的抽象化，並可藉以進行概括；而這種概括就構成了那種附加的，即人類所特有的高級思維，這種思維首先創造了人類的一般經驗，最後創造了科學」。

從上面的幾段話中，可以看出言語的發展或第二信號系統的發展和我們人類的文化有着多麼密切的關係。也可以看出，巴甫洛夫第一和第二信號系統的學說是建立在進化論和唯物主義的思想基礎上的，他肯定了人類的思維活動乃是大腦的活動，即高級神經的活動，其中並沒有任何唯心的神祕的成份。巴甫洛夫兩種信號系統的學說，遠遠地超出了生理學的範圍；它首先對醫學的各方面都有重大的作用，對於生物學、心理學、教育學以及對於唯物主義的認識論，也具有很重大的意義。

巴甫洛夫兩種信號系統學說的應用是很廣的，但是，如果我們隨便應用，就容易發生錯誤。以上是關於這兩種信號系統學說的一個概說，下面通過一些實例來具體地說明它。

詞的條件刺激作用

言語也有條件刺激的作用。在過去幾講中，關於條件

反射和引起這種反射的刺激（條件刺激），已經講得很清楚，在這裏我們要進一步來說明言語文字也有條件刺激的作用。我們先舉出幾個實驗的例子，然後再從日常生活中找些普通的例子來說明這一點。

例一：用微弱的電流刺激八歲到十歲的小孩的手指（這種刺激並沒有什麼損害的作用），當通過電流的時候，他的手指就動起來，這種通過電流而引起的手指運動是一種非條件反射。現在，我們在用電流刺激小孩手指的同時，再開亮一個綠色的燈來作實驗。當燈一亮，就用電流刺激小孩的手指，手指就動了。最初這種運動還是電流引起的非條件反射，此時，只用綠光決不會使小孩的手指運動。只是在特殊的條件之下，就是綠光出現的同時，給以電流刺激，這樣結合幾次以後，只用綠光而不給以電流刺激，結果也能引起同樣的手指運動。綠光原來沒有使手指運動的作用，現在却具有了這樣一個特殊的作用。因此，我們可以說，現在綠光已成為電流刺激的信號，所以綠光一出現手指就動起來了，好像真有刺激一樣。這就是所謂條件反射。過去我們講條件反射，都是講的一些動物實驗的例子，這裏是用人做實驗，其基本原理還是一樣。換句話說：人也可以造成簡單的條件反射，這是毫無疑問的。

現在我們再來看進一步的實驗：當綠光的條件反射形成以後，甚至不再需要綠光出現，只要實驗者對小孩說一

聲「綠光」，或者把寫着「綠光」兩個字的紙片給他看，如果小孩認得字的話，他的手指也會照樣地動起來；但是其他的言語與文字則沒有這樣的作用。

爲什麼語言文字的「綠光」能代替真正的綠光而引起同樣的反射呢？因爲在小孩過去的生活經驗中，即在他高級神經活動發展的過程中，真正的綠光和言語文字的「綠光」，這些刺激在他大腦皮層內都留下了一定的痕跡。而且這些刺激的痕跡是緊密聯系在一起的。可以說，語言文字的綠光已經成爲真正的綠光的信號，因此，言語文字的「綠光」就可以代替真正的綠光，而引起相同的條件反射。對於這個小孩來說，綠光既然有一定的信號作用，那末，言語文字的「綠光」就是這種信號的信號，即所謂第二信號。語言文字的綠光和真正的綠光雖然有相同的信號作用，但是它們有本質上的區別。真正的綠光是一個現實的、具體的信號，可稱爲現實的第一信號。語言文字的綠光也是現實的，不過已經抽象化了，所以，它可以稱爲現實的抽象化信號，或稱爲現實的第二信號。

例二：上面所講的實驗例子說明了言語文字可以成爲肌肉運動的條件刺激，不僅如此，通過條件反射的形成，言語文字也可以影響內臟器官的活動。

例如用鈴聲結合適當的非條件刺激來引起瞳孔放大、或呼吸節律改變、或心搏加速、或血壓增加等各色各樣的

反應。當然，最初每一種器官的反應都還是非條件反射，但當鈴聲和各種非條件反射結合若干次以後，光用鈴聲就能引起同樣的反應，這樣就形成了該器官的條件反射。而在這種條件反射形成以後，就不一定要再用真正的鈴聲，實驗者只要說「鈴聲」兩個字，也可以引起相同的反應；不管是瞳孔放大、或是呼吸節律改變、或是心搏的加速、或是血壓的增加，都是一樣。最後，甚至被實驗者本人，當他自己說到「鈴聲」的時候，或者當他稍一聯想到「鈴」以及與鈴有關的事物時，也有同樣的反應出現。由此可見，在這種實驗條件下，言語文字可以在一定程度上影響和調節內臟器官的活動。

我們剛才所舉的都是實驗的例子，為什麼要先說明這些實例呢？為的是要使大家明瞭我們下面所講的事實都是有科學根據的，並不是憑空想出來的。

例三：我們在日常生活中也可以找出許多類似的與第二信號系統活動有關的例子，而且非常普遍，這些例子就是在自然情況下所形成的各種條件反射。條件反射分為兩大類：人工條件反射和自然條件反射。所謂人工條件反射是在實驗室中所造成的條件反射，而自然條件反射是在自然環境中所形成的條件反射。

例如吃酸梅的時候流口水（分泌唾液），是一個非條件反射，人一生下來就有的。吃過幾次酸梅以後，只要一

看見酸梅同樣也有唾液分泌，這就是在自然情況下所形成的條件反射。這類條件反射不僅人有，動物也是有的，這是人類和動物所共有的第一信號系統活動。但是人類和動物也有所不同，就是當人們談論到酸的食物時，也會有唾液分泌，所謂「望梅止渴」，就是這個道理，這就是第二信號系統活動的結果。通過言語文字所引起的這種反應是常有的，我想大家都有所體會的。此外，我們身體內部其他器官也能因言語文字而形成條件反射。例如我們吃東西的時候，一方面流口水，同時胃腸也有一定的運動，不過平常不容易覺察出來。但我們可以利用儀器把這種胃腸的運動記錄下來。巴甫洛夫的學生貝可夫院士就曾經記錄了一個病人的小腸運動。情形是這樣的：這個病人因為腹部受傷腸子露出來了，經過檢查，大夫認為沒有什麼危險，就把病人的腸子掛在一個記錄腸子收縮運動的儀器（描記器）上來進行觀察。大夫便開始和他談話。大夫說：「聽說你喜歡喝雞湯？」病人說：「當然囉！雞湯是很好吃的。」這時就可以看到描記器在動了。大夫又說：「我們已經吩咐廚子給你預備雞湯，幾分鐘以後你就可以吃了。雞湯很濃，……你可以暫時等一等」。這時可以看到腸子的運動越來越加強了。當大夫說：「雞湯裏面還有新鮮蔬菜：西紅柿啦、洋白菜啦……，而且還有牛油，你喜歡不喜歡呢？」當然用不着說，這時可以看見描記器動的愈加厲

害了。在這個例子裏，大夫只不過同病人談了一談好吃的東西，並沒有真正的東西給他吃，完全靠大夫所說的話，病人的腸子就運動得愈來愈厲害了，這就說明我們的言語、文字也能影響內臟的活動。但是，假若我們每次都同他談話，談了以後又不給他東西吃，就是不使這個作用強化，這樣經過若干次以後，他的反應就逐漸減少，甚至完全消退了。所以說通過第二信號系統的活動所造成的條件反射同樣有消退的現象，這在第二講中已經講過了。

下面再舉一個例子。平常我們作運動的時候（如賽跑），會引起內臟一系列的變化，例如心搏加快、血壓增加等等，這都是非條件反射。現在我們讓一個運動員很安靜地坐在隔音室內，並不要他作真正的運動，只是讓他心裏想像在作某一種熟習的運動（如短距離賽跑），同時我們由播音器內傳出「各就各位……預備……跑」的信號，這時運動員在真正賽跑時的一切生理反應都會出現。這個例子說明言語可以引起廣泛的生理反應。像上面所說的例子，在我們日常生活中是非常多的，可見言語文字的刺激對於人體的生理活動有極重要的影響和最廣泛的意義。

第二信號系統的活動規律與特點

巴甫洛夫說：「沒有疑問的，因為這兩個信號系統的活動都是同一神經組織的機能，支配第一信號系統活動的

基本法則也必然支配着第二信號系統的活動」。從上面這段話裏可以看到，這兩個信號系統活動的規律，基本上是一樣的。也就是說，在過去講演中所提到的高級神經活動的基本過程：興奮過程、抑制過程，以及分析與綜合的基本活動，也就是第二信號系統活動中的基本表現。我們可以舉些例子來說明這一點。

例如用綠色燈光結合電流刺激手指形成一個陽性條件反射（興奮過程），另外再用藍色的燈光但不伴以電流的刺激形成陰性條件反射（抑制過程），把這兩個條件刺激交替對比，結果獲得了完全精確的分化，一個可以引起反應，另一個不能引起反應，這就是所謂分析活動。這是一般的條件反射。這個分化形成以後，我們可以用言語「綠光」和言語「藍光」來代替真正的綠光和藍光，現在只要說「綠光」兩個字，就能引起陽性反應，而言語的「藍光」却不能引起反應。這個實驗一方面說明了第二信號系統的興奮過程與抑制過程，同時也說明了分化抑制，即第二信號系統的分析活動。（過去已經講過，抑制有消退抑制、分化抑制和條件抑制等等，分化抑制只是其中的一種。）除此以外，它還說明了第一信號系統的活動可以正確地傳遞到第二信號系統中去，所以首先在第一信號系統活動中產生的綠光和藍光的分化，在用言語來代替綠光和藍光時同樣地表現出來。

我們也可以舉例來說明第二信號系統中的綜合活動與動力定型的現象。實驗是這樣作的：用紅、綠、黃三種顏色，以各種不同的順序（如紅—綠—黃，綠—黃—紅，黃—紅—綠等）和不同的間隔時程出現（如紅色出現以後，隔五秒鐘出現綠色，再隔五秒鐘出現黃色），這樣就可以造成許多不同的複合刺激。但是只對這些複合刺激中的一種複合形式用非條件反射加以強化，如對紅—綠—黃的順序，結果造成了陽性條件反射；而對其他順序的複合刺激都不強化，結果造成了陰性條件反射。這樣就可以得到完全的分化，並造成了一個複雜的動力定型。這時，紅—綠—黃這一套信號出現時才有一定的反應，而換一套刺激就沒有反應。當這個複雜的動力定型形成以後，我們可以進一步用言語的刺激來代替真正的刺激。如用言語的「紅—綠—黃」來代替以一定間隔時程相繼出現的三種真正的顏色，結果也能引起相同的陽性反應，而其他順序的原來引起陰性反應的信號，現在用言語來代替，同樣也得到陰性反應。這些實驗一方面說明了第二信號系統的綜合活動（所謂綜合活動，就是它能夠把幾個刺激（如紅、綠、黃）綜合起來造成一個複合刺激），同時，也證明了複雜的動力定型也可以從第一信號系統正確地傳遞到第二信號系統中去，這種能動的傳遞又叫動力傳遞。

雖然第一信號系統和第二信號系統有相同的基本活動

規律，我們仍不能忽視它們的區別，巴甫洛夫說：「其差異只在於第一信號系統的機能是關於具體的現象，而第二信號系統則概括地反應這種現象。」從具體到概括化有着極為重要的本質的區別。

巴甫洛夫說：「無數的詞的刺激一方面使我們離開了現實……另一方面也就是詞使我們成為人類」。他又說：「人首先通過第一信號系統來感知現實，然後通過第二信號系統（詞、言語、科學的思維）就成為現實的主人了」。這句話有很深刻的意義。簡單說來，就是詞使我們離開了現實，成為人，而又使我們更接近了現實。為什麼這樣說呢？因為我們所用的每一個詞都是概括化了的東西，是抽象的，所以使我們離開了現實。例如我們說「鈴」的時候，就不是指某一個具體的鈴，而是概括了在我們生活經驗中所接觸到的一切的鈴：大聲的鈴、小聲的鈴、電鈴、電車鈴，種種的鈴。另一方面，正因為第二信號系統的概括化作用，使我們能够更全面更深刻地認識現實，更接近了現實，而成為現實的主人。假使我們只是認識個別的鈴，那麼我們的認識是很有限的。因為我們的第二信號系統有概括化的機能，就能從許多個別的鈴中找出它們的「共性」來。用一個「鈴」的詞來代表所有的鈴。所以列寧說：「一切科學的（正確的、鄭重的、非瞎說的）抽象都更深刻、更正確、更完全的反映了自然」。

在第二信號系統的基礎上，我們人類的心理活動有極豐富的內容，我們能利用言語來進行抽象的思維，從而產生了人類所特有的意識作用。人類的意識不僅能反映客觀世界的現象，而且能够把這些現象總結起來，發現客觀世界的發展規律。因此，人類能够不像動物那樣單純地去適應環境，而能有意識地、有目的地、有效地利用自然、改造自然、改造世界以及改造自己。

第一信號系統與第二信號系統的相互關係

前面已經提到，第二信號系統的活動規律基本上是和第一信號系統一樣的，但是兩者也有基本的區別。現在我們再來看看這兩個信號系統之間的關係。巴甫洛夫說：「必須記住，第二信號系統是通過第一信號系統，並且和第一信號系統聯繫起來才有意義的」。或者說，第二信號系統是以第一信號系統為基礎而產生的。所以這兩個信號系統，有着密切的不可分割的關係。我們可以用兒童言語機能的發展過程來說明這種關係。

巴甫洛夫的一個學生，伊凡諾夫·斯摩稜斯基將兒童高級神經活動的發展過程分為四個階段：

1. 直接刺激引起直接反應（興奮性或抑制性的運動反應或植物性反應）。例如我們把奶瓶放在初生小孩的嘴裏，馬上就可以引起吮吸反應，這是一個非條件反射，是

他生下來就有的。假使我們每次都用奶瓶來餵他，以後他看見奶瓶時，就會伸出手來要。這也是直接刺激所引起的直接反應，是一個條件反射。

2. 詞的刺激引起直接反應。小孩到了學話的時候，如果母親來了，對他說：「媽媽抱抱！」小孩聽見後就會伸出手來要抱，這就是詞的刺激引起的直接反應。

3. 直接刺激引起詞的反應。小孩學會說簡單的話以後，母親走過來了，他不僅會伸手要母親抱，自己也會說：「媽媽，抱抱、抱……」。母親來是直接的刺激，小孩說的話是詞的反應。

4. 詞的刺激引起詞的反應。例如我們問這個小孩：「這是誰呀？」這句話是詞的刺激：小孩回答說：「媽媽！」這是詞的反應。

第一階段的活動完全屬於第一信號系統的活動，其他三個階段的活動，都有第二信號系統參與。這兩個信號系統的相互關係，在第二和第三階段內特別明顯地表現出來。在第四階段內，詞的刺激引起詞的反應，似乎完全是第二信號系統的活動，但是從它的發展過程以及這兩個信號系統間的動力傳遞現象來講，我們就不能否認這種活動也是和第一信號系統相聯系的。

巴甫洛夫所提出來的兩個信號系統學說，是不可分割的，是不間斷地相互作用着的。在正常情形下，這兩個信