

動物學課上怎樣教

巴甫洛夫學說

T. I. 索 洛 維 葉 娃 著
M. A. 阿 斯 特 拉 瀚 采 娃
逸 塵 譯

7
7

上海春明出版社出版

動物學課上怎樣教巴甫洛夫學說

T. F. 索洛維葉娃著
M. A. 阿斯特拉瀚采娃
逸 塵 譯

上海春明出版社出版

М. А. Астраханцева и Т. Г. Соловьева
ОСНОВЫ УЧЕНИЯ И. П. ПАВЛОВА
НА УРОКАХ ЗООЛОГИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
МОСКВА 1953 ЛЕНИНГРАД

動物學課上怎樣教巴甫洛夫學說

原 著 者:	Т. Г. 索洛維葉娃 М. А. 阿斯特拉漢采娃
譯 者:	逸 塵
出 版 者:	春 明 出 版 社 上海山西南路 10 弄 3 號
發 行 者:	通 聯 書 店 上海九江路 295 號
印 刷 者:	利 明 印 刷 廠 上海江寧路 1680 弄 71 號

書號: 203

開本: 1/32

面數: 36

字數: 19 千

出版年月: 1954 年 5 月

初版印數: 3,000 冊

定價: 2,100 元

目 次

序言	2
----------	---

怎樣在動物學課程中說明巴甫洛夫學說的某些原理	
..... T · Γ · 索洛維葉娃	5

怎樣在“哺乳類”課題中說明巴甫洛夫學說的某些原理	
..... M · A · 阿斯特拉瀚采娃	21

序 言

生物學碩士 H · A · 聶柯夫

在蘇聯科學院和蘇聯醫學科學院的聯席會議上，對創造性地發展巴甫洛夫學說這個問題作出了決議，從決議的觀點來看，如果不廣泛運用這位偉大生理學家的發現，便不可能進行動物學教學。

動物學課程的改革，是件迫切而緊要的工作。

T · Γ · 索洛維葉娃和 M · A · 阿斯特拉瀚采娃的兩篇短文，便啓示着這種改革工作的開端。

列寧格勒第六學校女教師 T · Γ · 索洛維葉娃，有豐富的動物學教學經驗並熟悉學校生物室作業的特點，她指出生物室作業能使學生發生興趣，能吸引他們去做實驗，去觀察動物的行爲。

她上動物課的時候，時常用活的動物進行實物示教。第六學校生物室的使用者不僅限於少年自然科學家，生物室還吸引着許多學生參加工作。少年自然科學家在生物室做出的作業結果，後來成為全班級的財富，這樣，班級到生物室去參觀，就特別有了肯定的意義。

T · Γ · 索洛維葉娃上動物學課的方法常常是這樣的：開始的時候在教室裏進行教學，過後便移到生物室裏，在少年自然科學家積極參加下，演示有關證明動物各種反射作用的實驗。學生們這樣地直接參加實驗，查明反射作用的真相，就不必背誦教師的口頭講解或者

課本的文字了。這樣愈能使學生理解地掌握教材。不僅去使學生學到一些生物學的專門術語，而且還使他們懂得這些術語的意義，這是很重要的。

還應該指出的是：不用稀有的動物，而用易於獲得的最普通常見的動物，例如鴿子、鸚鵡、紅雀、兔子、海豚等作實驗。用這些動物作實驗，任何學校要辦都可以辦得到。

列寧格勒第一六六學校女教師 M·A·阿斯特拉瀚采娃，特別注意研究各種動物的神經系統的構造和機能。她在文章中說明了自己在七年級上“哺乳類的神經系統”這一課的教學情況。

M·A·阿斯特拉瀚采娃在這一課上講明了神經系統在哺乳類的行為中所起的作用。她極其巧妙地使學生把注意力集中到哺乳類的大腦半球有發達的皮層這一點上，然後，她再強調指出大腦皮層發達的動物，其行為也是比較高級的。她用活兔和活狗來說明感覺器官的作用。在課上，女學生又傳達了有關形成狗的條件反射的情形，這提高了學生聽課的興趣。

以高度的教學思想和理論水平，極為密切地配合課內外的工作，也是這位女教師工作方法的特點。

M·A·阿斯特拉瀚采娃善於歸納課上的學習收穫，並向學生提出內容豐富而明確的問題，使他們鞏固教材，這是她的優點之一。

列寧格勒市立師資進修學校生物教研室非常重視這兩位女教師的經驗，曾化費好幾年的時間，去學習她們的工作方法。兩位女教師，以巴甫洛夫學說教動物學的經驗，在 H·A·維爾濟林編的“沿米邱林的道路前進”（教育科學院出版社一九五一年出版），以及在 H·

T·聶巴柯娃編的“不使學生留級的生物學教師的經驗”(教科書出版社一九五一年出版)中,已部份地發表過。此外,她們還經常在巡迴課堂討論會上及列寧格勒教育科學研究所的“教育講座”上作報告,介紹自己的工作經驗。她們做成的教學作品並陳列在列寧格勒市立師資進修學校的教育展覽會上。

本書中登載的兩篇短文,一篇是T·Γ·索洛維葉娃在第八次列寧格勒教師教育研究會(一九五一年三月)上的演講詞,另一篇是M·A·阿斯特拉瀚采娃在第九次教育研究會(一九五二年三月)上的演講詞。參加研究會的人都看到本書中講到的動物,觀察了它們的行爲,以及用它們作的實驗。聽講以後,大家都要求將報告很快地發表出來。

以上這兩篇報告的發表,並不能指望這樣就會闡明有關以巴甫洛夫學說進行動物學教學改革的全部問題。本書的任務比較單純,只在於闡明這個改革工作中的某些問題,並表彰這兩位教師創造性的初步工作。不分析研究並廣泛討論這些初次的嘗試,便不可能進一步地發展和改進動物學教學。如果,這兩篇短文發表以後,大家對於以巴甫洛夫學說改革動物學教學的問題,展開創造性和認真的討論,那末這兩位教師寫的短文便可以算是完成任務了。

怎樣在動物學課程中說明巴甫洛夫學說的某些原理

列寧格勒第六學校女教師

T · Γ · 索洛維葉娃

一九五〇年六月廿八日至七月四日，蘇聯科學院和蘇聯醫學科學院為研究有關巴甫洛夫生理學說的諸問題在莫斯科舉行的聯席會議，在生理學、醫學、教育學和心理學的發展中，開闢了一個新紀元。這次會議是列寧全蘇農業科學院米邱林會議的一種廣續。這次聯席會議對我們動物學教師提出了一個任務：應以巴甫洛夫學說作為動物學教學上的生物學理論基礎。

本文的目的，在於說明我自從應用巴甫洛夫學說作為動物學教學的基礎以後，便提高了教學的效果和思想水平。

過去，在這次聯席會議以前，我向六七年級的少年自然科學家講解過巴甫洛夫客觀地研究高級神經活動的方法。在我指導列寧格勒第六學校少年動物學家研究小組的四年期間，我除了擬定米邱林生物學的課題外，還進行了形成脊椎動物各種條件反射的工作。少年自然科學家們形成並固定魚類、兩棲類、爬行類、鳥類、哺乳類等動物的條件反射時，他們也相信了許多脊椎動物的神經系統的演進。

早在一九五〇年以前，我就認為六七年級學生所作的形成條件

反射的工作，是他們以後在人體解剖學和人體生理學課程中掌握巴甫洛夫學說的一種準備。在一九五〇——五一學年度裏，我已經在動物學教學上，應用了巴甫洛夫生理學方面學生課外活動的某些成果。

在這篇報告中，我想盡力說明自己在一九五〇——五一學年度上半期在這方面做了些什麼工作。

我教“魚的外部構造”這個課題時，用活動物來說明魚怎樣靠感覺器官尋找食物。學生們看到魚缸中的小鯉魚先用觸鬚摸索到一小塊丟下的肉片，然後再把食物吞下。學生們又觀察到鯽魚也是看見蠕



在列寧格勒第六學校生物室中觀察魚類

動的魚蟲後，再迅速衝過去的。然而，味覺、嗅覺、側綫等器官的作用，都不能用實驗來使學生瞭解。因此我便只好作口頭講解，我特別說到鱸魚，牠能用嗅覺器官覺察到自船上丟下的、相距很遠的食物。我

又用黑板上的掛圖來講解魚類的特有器官——側綫——的構造和機能。這樣使學生明瞭了魚的感覺器官，懂得魚的感覺器官能接受從身體外界傳來的生活上各種重要的刺激。

在研究魚的內部構造的一堂課上，我說明了神經系統能夠聯結並調節體內各種器官的活動，使它們成爲一個統一的整體。依靠神經系統能使有機體與外界建立相互的聯系。爲了解釋這個現象，便在學生課桌上放幾缸活鯽魚。我叫學生將小魚蟲丟進魚缸。學生們觀察到：鯽魚看見魚蟲後，便衝過去吞食了魚蟲。這就說明，眼神經末梢看到食物的時候，便產生興奮衝動，沿眼神經傳遞到腦，腦又將興奮衝動從感覺神經傳到運動神經。照巴甫洛夫的說法，腦是有機體一切活動的“指揮者”和“調整者”。它在有機體的行爲上和它對外界的適應上起着主要的作用。腦還能將興奮衝動（興奮衝動的發生有各種不同的情況）傳遞到運動神經。

在以上的這些情況中，腦便將從視覺器官產生的興奮衝動傳遞到神經，再由神經傳遞到尾和鰭的肌肉，傳遞到使顎部運動的肌肉。肌肉由於興奮而收縮起來，於是魚便張大了口，迅速游到食物那裏。

學生們從這個例子便對反射有了具體的概念，懂得“反射”這個術語的解釋，知道反射是動物對某一刺激的回答反應，它是靠神經系統進行的。

根據這種情況，學生後來便自己得出一個結論：魚的神經系統起着雙重作用：一方面能聯結體內各種器官的活動，使它們成爲一個統一的整體，另一方面又能使有機體和外界進行相互的聯系。

這一堂課上，我又區分了無條件反射和條件反射的概念。七年級

女學生、少年自然科學家K將魚蟲丟進鯽魚缸裏，大家看見魚去捕捉食物。這時她便作了解釋，說明食物是無條件刺激物，鯽魚看到食物後所引起的回答反應是先天性的^①。我又說明，有機體對外界的關係是由許多無條件反射和條件反射形成的。巴甫洛夫將一切先天性的反射都歸之於無條件反射。這些反射是經常的，就是說外界變化時，無條件反射幾乎一些也不變化。如果動物只有一種無條件反射，那末牠們只能在外界環境絕對不變的條件下生存。“然而，外界環境不但異常複雜，而且還經常地變動，所以無條件反射的聯系，如果作為經常的聯系就很不夠，而必須以動物在個體生活過程中在一定條件下形成的條件反射、以暫時性的聯系來補足了。”^②

女學生K為了讓大家明瞭這種臨時性的聯系，又拿了另一只鯽魚缸，用指甲在缸邊敲。一羣鯽魚便游到敲出響聲的地方。學生K說，她在一個月的期間裏，每逢餵魚的時候，總是一面餵魚（無條件刺激物的活動），一面敲缸（條件刺激物的活動）。結果，鯽魚的前腦中，在發生興奮的兩種中樞神經（食物中樞和聽覺中樞）間即產生了臨時性的聯系；於是，只要敲缸，即使不餵食，魚也會游到敲出響聲的地方來。

作了這個實驗以後，我便強調指出，脊椎動物在個體生活過程中產生的這種新的聯系是靠大腦半球進行的；巴甫洛夫院士將這種聯

①鯽魚捕捉食物的現象，本來很難證明是無條件反射，還是天然條件反射。此外，要在初級動物學課程中講解天然條件反射的概念，就會使教師和學生的工作複雜起來。因此，只好避免使這個問題複雜化。商得教師的同意後，便將鯽魚捕捉魚蟲的現象叫做無條件反射。

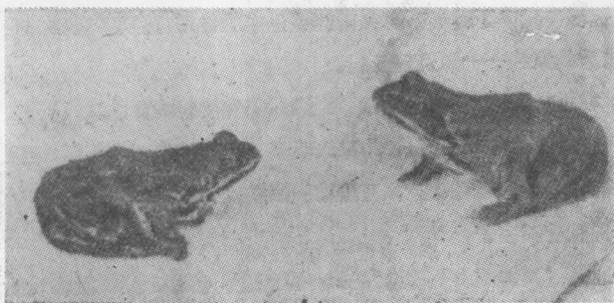
②И·П·巴甫洛夫全集，科學院一九五一年出版，第三卷第三二四頁。

系稱為條件反射。同時，我又強調指出，要形成條件反射，必須將無關刺激物和無條件刺激物重複並協調地使用許多次，而且無關刺激物的使用必須在無條件刺激物之前，換句話說，條件反射是在無條件反射的基礎上產生的。

以後，女學生K爲了擴大條件反射的概念，她又將一根木棒放進裝着泥鰱的缸中。雖然棒上並沒有食物，但泥鰱還是跑過來抓棒。K說，平時她就是用木棒餵生肉給泥鰱吃的。因此，泥鰱對木棒形成了條件反射，連空棒也要抓住。

以後講到養魚業問題，我便說，如果餵池中的魚時，一面搖着鈴，那末每逢搖鈴，魚便會游出來，集中到餵食的地方，這從經濟立場上來看是很有利的。

研究到兩棲類時，在講“青蛙的外部構造和生活方式”這個課題的一堂課上，做了青蛙的條件反射的實驗。



列寧格勒第六學校生物室中的兩棲類動物

起先，我將一根麥桿碰到青蛙的眼睛上，青蛙便瞬了下眼睛。這種對刺激的回答，學生們都知道，叫做無條件反射。

然後又查明了青蛙對吃活蟲的適應。少年自然科學家B在青蛙面前放了一隻呆蒼蠅。青蛙若無其事地蹲在原來的地方。於是，少年自然科學家將一隻活蒼蠅丟進缸裏。過了三分鐘，青蛙便伸出舌頭，吞下了這個食物。

B又做了雨蛙變色的一套實驗。第一號雨蛙在平滑的綠色葡萄樹葉上，呈現碧綠的顏色；第二號雨蛙在暗紅色的秋海棠葉上，呈現出暗紅色；第三號雨蛙蹲在粗糙的樹皮上，呈現棕色，與樹皮顏色一樣。

B非常熟練地做着她的實驗工作，並深入淺出地講解產生這些實驗結果的道理。她說，蹲在平滑的綠色葡萄樹葉上的雨蛙，呈現綠色，但只要移到粗糙的樹皮上，牠便立刻會呈現棕色。這時，動物顏色的變化即決定於動物皮膚與視覺器官受到的刺激的性質。培養基實體（表皮的性質——平滑或粗糙，及其顏色）的特點即影響到雨蛙皮膚中的視覺和觸覺神經末梢，經過這些神經末梢，再影響到色素細胞。這樣便說明了神經系統在雨蛙變色中的作用，講明了動物的一種最有趣的東西——無條件反射。

在這堂課上，最後我又做了蟾蜍的條件反射的實驗。蟾蜍裝在一隻一公升容量的罐子裏。平時每天都倒下一試管半死的蒼蠅，蟾蜍立刻將蒼蠅吃掉。現在甚至只要給他一個空試管，牠也會做出捕捉的動作，向試管撲去。

在教“青蛙的內部構造”的那一堂課上，用解剖開的動物說明產生回答動作的物質本性和原因制約性。學生揭露並理出坐骨神經後，用小鑷觸動神經，青蛙的腿就抽起筋來。我向學生解釋：觸動刺激了坐骨神經，興奮衝動沿這神經擴展開來，傳遞到腓腸肌肉，這時，肌肉

便收縮了，同時產生腿部抽筋的現象。

以後，上第二課的時候，我又重複做這個實驗，詳細觀察神經系統的機能，我說明這隻活的動物直接受到刺激的部份，不是坐骨神經，而是皮膚。觸動或刺激腿部的皮膚時，青蛙皮膚中的感覺神經纖維末梢便產生興奮衝動。興奮衝動立刻沿感覺纖維擴展開來，傳遞到脊髓細胞。興奮衝動又從那裏傳到坐骨神經的運動纖維，沿運動纖維再傳到腓腸肌肉。肌肉便引起活動（收縮），於是，腿部由於受到刺激而抽起筋來。

在教“蜥蜴的構造特點和生活方式”的那一堂課上，談到神經系統和感覺器官時，我便應用五年級少年自然科學家所作的實驗，講解了觸覺和條件反射活動的複雜情況。學生們在這堂課中，又看了一次青蛙和蟾蜍捕捉活動食物的實驗，知道牠們並不是先直接觸到食物的。同時學生們還看到蜥蜴却是先用舌頭接觸到呆住的食物，然後再去吞吃的。因此學生們便得出一個結論，蜥蜴對食物的觸覺作用比兩棲類動物的大。

最後，我又做了兩隻蜥蜴的實驗，一隻蜥蜴向放進籠裏裝有食物的罐子爬來，但這時，蜥蜴只看見罐子，並沒有看見食物。另一隻蜥蜴則咬住伸向它身邊的罐子尖端。這隻蜥蜴都是長期用罐子夾住蒼蠅來餵食的，牠對罐子已形成了條件反射。經過這些實驗以及後來對蜥蜴行為的講解後，學生們便得出了一個結論，蜥蜴也可以形成各種條件反射。

學生們從圖表中比較了爬行類、兩棲類和魚類的腦部結構，知道蜥蜴的大腦半球比魚類和兩棲類的發達。



列寧格勒第六學校生物室中的鳥

鳥類更爲我們研究條件反射提供了大量的材料。教“鳥類的內部構造”這個課題時，有一堂課爲了要說明鳥類的神經系統的特點，我

運用少年動物學家的工作成果，並到生物室進行參觀。學生們在這裏看到紅雀和黃鳥都飛進放有飼料的籠子裏。鳥在籠子裏住了一個月，便可以放牠在房間裏飛。一到餵食的時候，牠們就會飛進原來住的籠子裏，即使籠子放在桌上也是這樣。

少年自然科學家們又說，飛到走廊去的莫斯科山雀，是無論怎樣捉牠不到的。但只要有人將籠子拿來，吊在走廊中的牆上，不到十分鐘，山雀便飛進自己熟悉的籠子裏，這樣才能將它捉住。學生參觀生物室時，少年科學家反覆做了好幾次這種實驗。

教“雛鳥的築巢和哺育”這個課題時，我給同學們看了孵養與哺育雛鳥的某些本能現象，並講了自己看到的某些現象。有一次鴿子孵蛋到七天以後，我便取出牠的蛋，但牠仍繼續孵了兩天的空巢。這裏便顯出鳥類本能活動的某些限制。我又從另外一對鴿子那裏拿走了牠們的雛鳥，並將別種鳥雀的雛鳥放進牠們的巢中，但鴿子仍然哺育非親生的雛鳥，後來又把這隻羽毛未豐的雛鳥從巢中拿出來，放在地板上，但鴿子還是繼續到地板上來哺育牠，隨便放在房間那個角落的地板上都是一樣。這種情況，孩子們也親眼看到過。

這一類的觀察，使兒童們對動物幾種不同的本能，特別是對關懷後代的本能得到了一個明確的概念。可以使他們明瞭，本能是種複雜的無條件反射，是一連串先天性的反射。

以上談的這些觀察到的現象，以及生物室中鳥類所形成的條件反射的許多例子，都使學生相信外界條件的改變可引起鳥類行為及其本能上的變化。鳥類不得不接觸到新的、不平常的外界條件，首先是接觸到人對它的影響時，大腦半球便產生新的臨時性的聯系。這點

可以從動物的行為變化上看出來。同時我用形成條件反射的實驗來證明，新環境能改變鳥類的行為。首先做出了養馴鳥類的實驗，經過實驗以後，鳥便失去了防禦人類侵犯的自衛本能。

例如，孩子們走進生物室時，就看見鴿子“伏斯特利雅”（鴿名——譯者）飛到我的肩膀上來。如果說當時鴿子原是蹲在巢裏的，那只要一聽見我叫“伏斯特利雅，伏斯特利雅！”他便離開巢飛到我的身邊。鴿子“勃列奇卡”（鴿名——譯者）還能“閃電”般地潛進食物囊，在囊中尋找結實的穀粒，將它吃完。這隻鴿子又能從少年自然科學家B的口袋中取得穀粒，少年自然科學家A早上走進生物室，一搖鈴，所有的鴿子便都飛到平日餵飼的桌上。餵養的小鴿子一看到餵食的少年自然科學家，老會向他一拐一拐地走過來。生物室中飼養的許多野生鳥禽，如金翅鳥、鸚鵡、黃雀等，現在都會在少年自然科學家的手中啄取飼料。

生物室中，這些以鳥類作的實驗以及對鳥類行為的研究，使學生得出一個結論：鳥類的前腦比魚類、兩棲類、爬行類更為發達。

教哺乳類課題的時候，我應用少年自然科學家所得的材料，做了高級脊椎動物的先天性活動和條件反射活動的實驗；從前巴甫洛夫院士主要也是以這種動物作實驗的。

講“哺乳類的神經系統”的一堂課上，我認為如要明確而徹底地區分“條件反射”和“無條件反射”兩個概念，就必須先用兔子做好幾次無條件反射的實驗。給兔子看紅蘿蔔，兔子便伸過頭去。在兔子眼前點亮了一隻燈泡，他便閉上眼睛。捉住兔子的後腿，他便使勁抽動後腿。孩子們知道這些現象叫做無條件反射（食物反射和防禦反射）。