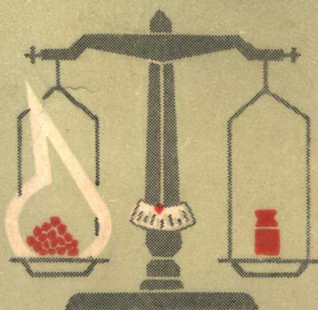
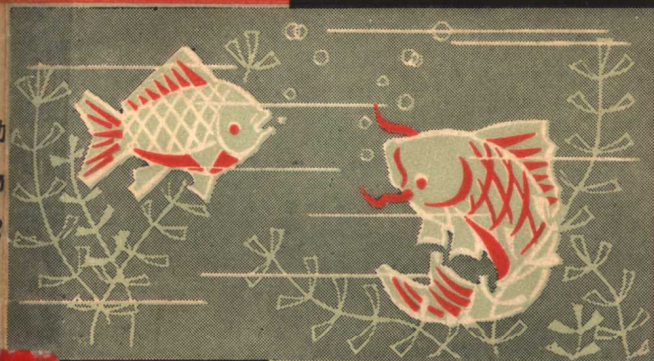


科学小实验編輯委员会 主編

科学小实验

KE XUE XIAO SHI YAN

动物 2



科学小实验

动物 2

科学小实验編輯委员会
生物学編写小組編著

上海科学技术出版社

科 学 小 实 驗

动 物 2

科学小实验編輯委员会 主編

上海科学技术出版社出版 (上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出093号

上海市印刷四厂印刷 新华书店上海发行所发行

开本 787×953 1/32 印張 3 28/32 排版字数 71,000

1965年10月第1版 1965年10月第1次印刷

印数 1—25,000

統一书号 T 13119·688 定价(科一) 0.26 元

序

《科学小实验》是一套以青少年为读者对象，以介绍简易的科学实验为主要内容的读物。编辑出版这套书的目的，是希望能对青少年的科学实验活动，起一些帮助和促进的作用。这套书准备先出物理、化学、生物等基础科学和农业部分。以后根据需要在可能，再陆续出版其他部分。

在编写这套《科学小实验》的过程中，我们尽可能地注意了下列各个方面：

一、实验简易、说理清楚、联系实际。

在实验的简易方面，我们尽量注意到实验用具、材料和药品要易于筹措，操作要简易，交代要清楚，实验要安全和切实能做等方面，以便读者能利用简单的器材，进行书中所介绍的各种实验和观察。

其次，我们注意到介绍一个实验的目的，不只是使读者把实验做成功，而是要使他们从亲自参加的实验活动中，更亲切地接受知识。因此，除了把实验过程、实验结果交代清楚之外，我们还紧密围绕实验，通过实验的结果，简要地解释科学原理，使读者能从感性认识提高到理性认识。

此外，我们在介绍实验之后，还适当地把原理联系到一些生活实际和生产实际。这不仅是为了丰富读者的知识，更主要的是使读者深刻地体会到，经过

實踐得到的知識，如能適當地運用於生產實際和生活實際，便能對社會主義建設有所裨益。

在編寫中，我們還適當地介紹了祖國古代重要的科學成就和科學史上比較著名的科學研究成果，以及現代科學技術的新成就和群眾性的創造發明等，以便使讀者知道，任何知識都不是從天上掉下來的，而是從實踐中獲得的，並認識到科學技術的新成就，是在人們實踐、認識、再實踐、再認識的基礎上發展起來的。

二、題材有趣，逐步引導，啟發思考。

由於《科學小實驗》既不是正規的實驗課本，又不是一般以介紹知識為主要內容的科普讀物，我們在編寫時，一方面盡量注意選用新穎有趣的題材，一方面採用比較活潑的啟發方式，除考慮到適當的標題外，在實驗開始前，往往先講一段故事，敘述一些常見的現象，或提出一些看似平常，而卻發人深思的問題，引起讀者注意，然後再針對問題，安排實驗，引導讀者進行觀察，分析問題，得出結論。我們希望這種編寫方法，能有助於啟發讀者的思考，並使他們養成實事求是和嚴肅認真的科學態度。

當然，以上各方面只是我們所希望努力做到的。要每個實驗都能全面地體現上述精神是有困難的。書中的實驗，雖然基本上都簡易可做，但這並不是說，所有的實驗都能一做即成，毫無困難。有些實驗可能由於影響的因素較多，或許不能一次做成。這就需要讀者反復耐心地多做幾次，最後是可以成功的。

在这套书的编写过程中，我們虽然根据讀者和各方面的意見，对全书的选题、内容和插图等作了多次的研究和修改，但是由于我們的水平有限，經驗缺乏，本书一定还存在很多的缺点和錯誤。我們竭誠希望讀者和有关方面，不吝指教，多多提出批評，以便在再版时能加以改进，从而使这套书在群众性科学实验活动中，发挥出更好的作用。

科学小实验編輯委员会

1964年9月

目 录

1. 动物活动的調节 1

蚯蚓的鏈鎖反射..... 1

无头动物的脊髓反射... 3

兴奋和抑制..... 7

假死与催眠..... 9

訓練与条件反射.....11

龟的迷宫試驗.....14

两栖类动物的记忆力...16

鸡能听懂音乐嗎?18

鸡的神經类型.....19

指定蜜蜂的采蜜地点...23

訓練信鴿.....26

2. 动物的激素29

青蛙的变色.....29

促使蟾蜍提早排卵.....31

加速蝌蚪的发育.....34

腎上腺有什么用?36

化学閹鸡.....39

3. 动物的适应性42

蚱蜢的保护色.....42

瓢虫的警戒色.....45

螳螂的恐吓姿态.....47

昆虫的拟态.....49

螃蟹断足.....55

蝸牛怎样度过干旱? ...57

4. 动物的性別60

怎样識別魚的雌雄? ...60

怎样識別青蛙的雌雄? 63

怎样識別鴿子的雌雄? 64

怎样識別雛鸡的雌雄? 66

怎样識別小鴨的雌雄? 67

5. 动物的飼养69

利用人工光照使母鸡

多生蛋.....69

切掉翼梢使鸡肥.....71

家禽的拔毛催肥法.....73

怎样識別鸡蛋有沒有

受精?75

怎样鉴别鸡蛋是否新

鮮?77

鸡蛋里孵出“鴨鸡”来...80

白色的来克航鸡生了

黑色的后代.....83

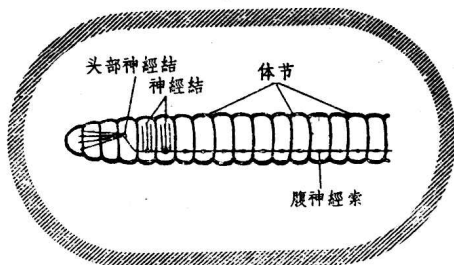
母鸡醒巢法.....	85	用兔粪防治地下害虫	102
育虫养鸡.....	87	怎样捕捉和毒杀蟑	
鸽子在缺少維生素 B ₁		螂?.....	104
以后.....	89	豆象的防治	105
怎样区别青、草、鱧、			
鱖的魚苗?	92		
6. 有害动物的防治	94	7. 动物标本制作.....	108
怎样对付螞蝗.....	94	巧制蝴蝶标本	108
誘捉螻蛄.....	99	人造琥珀	110
粘捉蒼蝇	100	托螞蟻制作一具青蛙	
		骨骼标本	112
		搜集鳥卵	114

1. 动物活动的調节

蚯蚓的鏈鎖反射

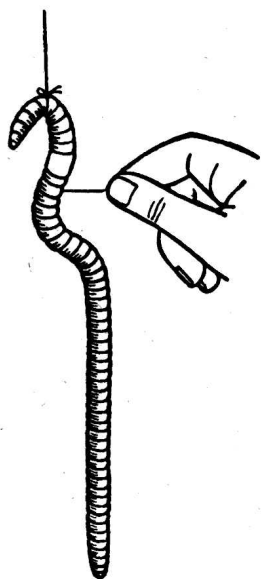
蚯蚓的背部沒有脊柱，也沒有脊髓，只是在腹部有一条原始的腹神經索，与咽头上下的神經結，构成了蚯蚓的中樞神經系統。腹神經索虽然很簡單，但也能使軀体发生簡單的运动反射，把各部之間联系起来，保証机体能对刺激作出准确的反应。

挖掘一条身体較大的蚯蚓，放在一只盛有泥土的盘內，先观察一下蚯蚓的蠕動：蚯蚓体壁的肌肉能不断地收縮与舒張，它的蠕動波由前端移向后端，一节傳向一节，象閉鎖一条拉鏈一样，这种現象被称为鏈鎖反射。如蚯蚓活动得不够明显时，可以用針刺蚯蚓的皮肤，引起相应节段的肌肉收縮，发生相应的



运动，并傳到身体的其他部分。不过距离刺激的部位越远，相应的反应就表现得越弱。

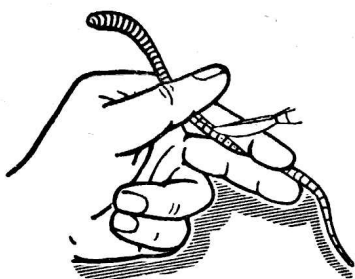
再把这一蚯蚓置于用三、四倍水冲淡过的燒酒或 10% 的酒精溶液中加以麻醉(要是沒有燒酒或酒精的話，改用 20°C 温水也可)。当蚯蚓不再蠕動时，就从这溶液內取出，放在盘里，或輕輕夹于手指中，在腹側的体壁上用刀作一纵切口，沿身作长軸，用刀划穿皮肤，暴露出腹面的鏈状的神經索——蚯蚓的中樞神經系統。摘除長約 1 毫米的神經索。此后把这蚯蚓用紗綫悬挂起来。当蚯蚓从酒精麻醉中苏醒后，起始于軀体前端的蠕動波，就不能通过被摘除神經索的部分而傳到后端，往往身体的前、后两段各以不同的节律收縮着。这时，如果用針刺蚯蚓前半軀



体的皮肤，那么所发生的运动反应便不能傳到軀体后半段去；以針刺激其后半軀体的皮肤，发生的运动反应也不能傳到軀体的前半段去。

蚯蚓的神經系統是相当原始的，所以它們对于外界的刺激，只能作出一些简单的反应。随着神經系統的发展，动物对于环境的反应就越来越复杂。例如在昆虫中的蜜蜂和螞蟻，能够完成許多复杂的活动。在螞蟻的神經系統里，已經可以看到一

个结构非常特殊的头部神经节。这个节由一条纵沟分为左右两部，不禁使人们想起脊椎动物里划分为两个半球的大脑。以后进化



到脊椎动物阶段，由于神经系统有了更大的发展，动物对于环境的反应，就更加复杂和灵敏了。

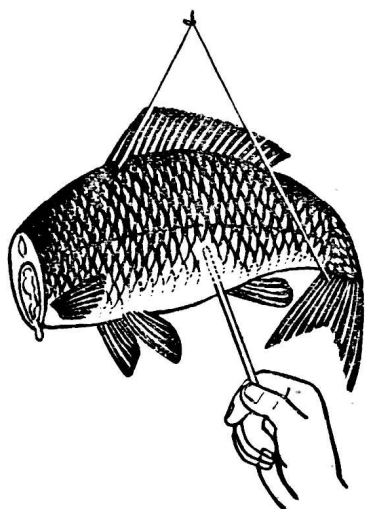
无头动物的脊髓反射

去掉了头的动物，还会活着吗？

去掉了头的动物，呼吸停止了，心不跳动了，既不能捕食，又不会逃避敌害，当然活不成了；可是刚去了头的动物，在一段时间内，还能对环境中的某些刺激，作出正确的反应，因此也可以算是活着的。

例如用鲤鱼、鲫鱼或任何其他种类的鱼，沿鳃的后方切去头部；用绳子穿过尾部与背鳍基部，把它挂起来。当它静止不动时，将灼热的玻璃棒逼近鱼体的侧面，此时鱼体就弯曲起来而突向另一侧，好象懂得避开热玻璃棒的样子。将热玻璃棒放到另一侧，也表现出同样避开的样子。

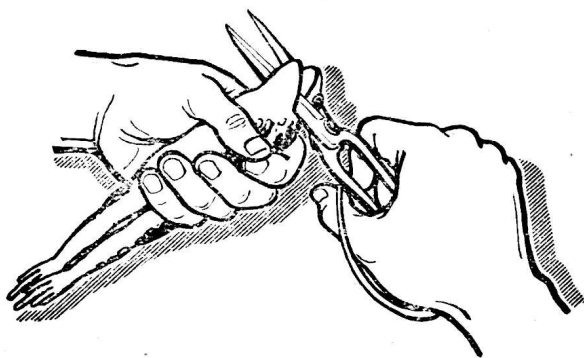
把鱼头切除后，必须立刻动手做实验，稍一延搁，即不易得到良好的效果；加上活鱼也比较难得，因此我们常用蟾蜍或青蛙来做这无头动物的实验。



用左手握住蟾蜍的軀干和四肢，腹面向上，右手拿剪刀，從上下頷間伸入，平枕骨大孔處剪去蟾蜍頭部。剪斷的部位要準確，不能過高和過低。剪斷的傷口處不能用水去沖洗，如果出血，可以用棉花球止血，並隨

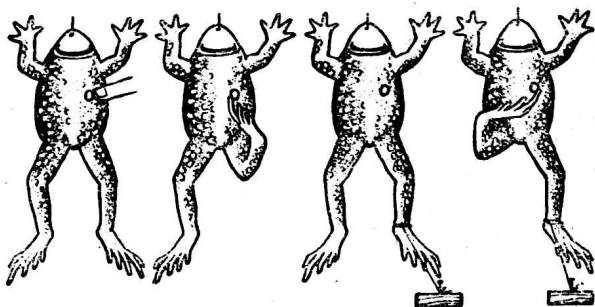
時用生理鹽水(0.65%食鹽溶液)潤濕傷口。頭切斷後，蟾蜍的肌肉會鬆弛數分鐘，這時最好不要馬上做實驗。等肌肉緊張性恢復以後，再將它的下頷用綫穿起，掛在架上。按照下列步驟，將浸濕了稀硫酸(1~2%)的小紙塊放在蟾蜍身體上各個部分，觀察這無頭的蟾蜍對稀硫酸刺激的反應。在進行實驗時須注意：每當用酸刺激，出現反應後，要用水將酸沖洗掉，以免酸液仍留在皮膚上，影響下一步的刺激。此外，每作完一個步驟，都應間隔二、三分鐘，以免相互影響。

首先把沾有稀硫酸的紙片，貼在左側趾尖上，左腿就會收縮；放在右側趾尖上，右腿也同樣收縮。其次把這紙片貼在蟾蜍左側背上，它會用左後肢去除掉紙片；貼在右側，它會用右後肢去除掉紙片。再次，如果用綫拴住蟾蜍的右後肢，把紙片貼在蟾蜍的右



側，它却用左后肢去除掉紙片。這說明了無頭蟾蜍對酸液的刺激能作出相當準確而又協調的反應。

去了頭的魚和蟾蜍所以還能對刺激作出準確反應的原因是：雖然沒有了腦子，但是在它們的背脊骨（脊柱）的中間空的地方（椎管），有一根白色的綫條樣的东西，我們在雞、鴨脖子裏或者魚的脊柱中都可以看到過，這叫做脊髓。脊髓發出許多對神經分布到身體的表面、肌肉和其他部分。平時脊髓受着腦子的支配，它的功用不易顯示出來，但一旦與腦子脫離關係後（例如去掉了頭），它就通過發出的神經，控





制着肢体的活动，对刺激发生反应。这种现象叫做脊髓反射。如果我们把一根铅丝或者任何细棒插入到无头蟾蜍的脊椎管里去，捣一下，那末无论我们刺激那一部位，反应都不会出现了。

脊髓反射在人的身上也存在。例如我们的手指触到针尖，手立刻

缩回来，这就是脊髓所控制的反射活动；在反射的时候，我们并没有意识到是怎样一回事。要在反射发生过以后，才觉察到手被针刺痛了，因为在完整的机体內，脊髓接受刺激和反应后都要报告给脑子知道的，虽然当时情况或许太紧急，脊髓早采取了措施，已经命令手指缩回了。

到医院里去检查身体，其中有一项目是医生叫我们把左腿搁在右腿上或右腿搁在左腿上，用一打诊锤，轻轻敲击膝盖处（股四头肌的肌腱处）；敲击时，搁起的那条腿的足部会不由自主地向上一蹿。从敲击到发生蹿的动作，时间很短促，只有千分之几秒。这种膝跳反射也是脊髓反射的一种。检验的目的是观察在脑子控制脊髓的通路上有沒有毛病，或脊髓本身有沒有問題。要是通路有障碍的话，那足部向上蹿的程度会变得很厉害（就是膝跳反射亢进）。要是脊髓本身发出神经的地方有损坏，或脚气

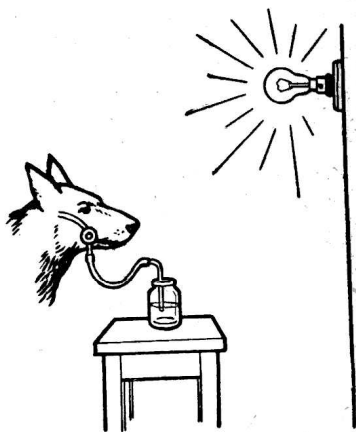
病侵及了支配腿肌的神經时，那足部就不会向上蹿了(就是膝跳反射丧失)。

兴奋和抑制

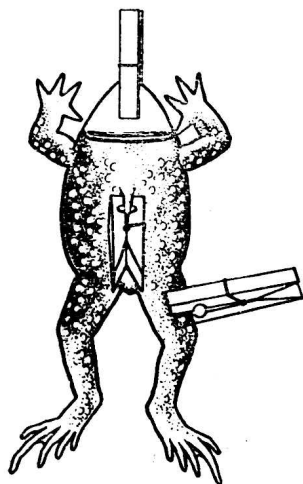
什么叫兴奋？什么叫抑制？

这是生理学上的两个名詞。兴奋是指动物或动物的某一器官受到刺激，由安静变为活动的状态；抑制是指动物或动物的某一器官由于强烈的刺激，原先的活动因而减弱或停止的意思。

用一个具体的例子来说明就容易懂了。科学家曾作过这样的实验：先用电灯光刺激一只狗，这个刺激便在狗的大脑里产生一个兴奋中心。如果在用灯光刺激的同时，又给它食物，那么在狗的大脑中便产生了两个兴奋中心。这两个兴奋中心本来是毫无关系的。可是这样做了多次以后，由于灯光和食物这两种刺激总是同时出现，这两个兴奋中心就建立起一种暂时联系。以后，只要把电灯打开，狗的嘴巴里就会流出唾液来。但是，如果在电灯亮起来的时候，又发出强烈的铃声，狗嘴巴里的唾液分泌就会停



止。这是因为铃声使狗的大脑中产生一个强有力的兴奋中心,同时却使大脑中的其他部分都受到抑制,因此平时能够引起唾液分泌的灯光,这次不能发生作用了。



兴奋和抑制的道理,大致就是如此。为了更清楚地理解兴奋和抑制,让我们自己动手来做一次实验吧。

取一蟾蜍,用剪刀剪去它的上颌部和颞部(剪的时候腹面向上)。稍等一会,把这无头蟾蜍用夹子夹住其下颌挂起来。用镊子轻夹这一蟾蜍的趾尖,这时蟾蜍虽然没有脑子,但是由于脊髓还保留着,所以仍能对镊子轻夹趾尖的刺激发生反应而把脚掌收缩一下(兴奋)。如果你用镊子重夹足趾,那末无头蟾蜍的腿部就收缩起来了。再重夹一下腿部,整个身体都会动起来,腿部收缩得很高,而且另外一只腿也会得收缩起来。要是你用镊子去重夹腿部的同时又用夹子夹腹部,这时脚也不缩回了,身体也不动了。为什么呢?这是因为镊子夹腹部的刺激是强烈的,重夹腿部的刺激也是强烈的。二者的冲动传到脊髓里,起了相互增强作用,使得这两个反应都抑制了。

这里很明显地可以看到轻刺激引起无头蟾蜍的

輕微兴奋——輕夹趾尖，脚掌收縮；稍重刺激引起較强兴奋——夹足趾，腿部收縮；重刺激引起强反应——重夹腿部，整个身体兴奋。可是过强刺激却引起抑制——两个强烈刺激(重夹腿部和夹腹部)同时給予时，就不出現任何活动了。

假死与催眠

选择一只灵活的鸽子，用绳子打一活扣，系住鸽腿，以免飞逃。然后以突然的动作将鸽子身体翻轉，使其仰臥在桌上，并用手按住。隔了一定時間，再慢慢地松开手与解开活扣。这时鸽子会继续躺着，肌肉僵直，姿势緊張，趾爪微微顫动，好似睡着的样子，但它的眼睛却半开着。我們叫这种現象为假死。等假死現象持續相当時間后，可用手輕輕拍击桌面，鸽子就会把身体翻正过来而飞去。

不仅是鸽子，其他如豚鼠、蛙等都很容易用来作这个实验。这是因为动物的大脑对外界的强烈刺激发生了高度緊張反应，进入了抑制状态，大脑控制各部肌肉活动的的能力暂时失去了作用的緣故。在这样的情况下，动物似睡未睡，陷入了局限性睡眠的情况

