



在阿根廷，虎头鲸冲到岸边袭击海狮。尽管这项危险的捕猎技术可能会让虎头鲸搁浅，但对默默注视着这一幕的幼鲸来说，这或许也是教学的一种形式

动物也会言传身教吗

编译/钱亚民

来自金狮狨的难忘一课

十五年前，灵长类动物学家莉萨·拉普波特在巴西看到了让她永生难忘的一幕。一只娇小的金狮狨妈妈将它纤长的手指伸进一根空空如也的树枝里，在那儿，一只胖胖的甲虫或蜘蛛即将成为它的美味佳肴。但奇怪的是，

它并没有直接取出这顿丰盛的晚餐，而是低声唤来它七个月大的孩子，让孩子自己去空树枝里掏出食物。“它抓到了！”拉普波特忍不住喊出声来，“我简直不敢相信自己的眼睛，那就好像是按照课程大纲在给孩子演示，或者是教给孩子如何找到食物。”



拉普波特之所以感到吃惊，是因为她曾被灌输过这样的观点：动物是不会教学的，无论是言传，还是身教。拉普波特说：“人们曾经试着找寻动物界的教学行为，但多年来一无所获，不由得怀疑起动物是否真的会教学。”

这种怀疑正在被逐渐打消。从2006年开始，动物行为学家迎来了柳暗花明的一连串进展：他们先后在猫鼬、斑鹑、华丽细尾鹌鹑和岩蚂蚁等

一只金狮狨妈妈将它的孩子叫到食物旁边，让孩子自己取出食物

在肯尼亚，年幼的猎豹正在学习如何捕获小羚羊。猎豹妈妈捕到小羚羊后将它放走，让孩子们去追赶，然后不断重复这一过程

4种动物中发现了教学行为。而这些行为是否构成动物具有教学能力的证据，则要看“教学”是如何定义的。

20世纪以来，心理学家认为，所谓的教学是一种相对复杂的认知能力，它要求老师在上课时带有一定的目的性。而这在动物身上显然难以界定，正如美国加州大学戴维斯分校的野生动物学家蒂姆·卡罗所说：“心理学家为‘教学’设定了一个如此之高的门槛，摆明了把动物排除在外。”

猎豹是老师吗

1992年，卡罗和他的同事提出，教学的定义应排除动物的本能行为。基于此，他们提出了教学三要素：老师在学生面前是否做出了改变，老师是否为教学活动付出了代价，学生是否从中获得了知识或技能——或者，比起在自然界无师自通，学生是否更快或更早地获得了这些知识或技能。

卡罗在坦桑尼亚的塞伦盖蒂国家动物园里研究猎豹时，进一步延伸了这一定义。他观察到，当小猎豹10星期大时，猎豹妈妈第一次将它们领到动物尸体旁边，让它们认识猎物。等孩子再大一点，妈妈会让孩子和它一同捕猎，尽管懵懂的小猎豹只知道在那玩耍，以至于频频给它惹麻烦。当它捕到一头刚出生的羚羊时，不是马上将它杀死，而是当着孩子们的面将羚羊放走。“刚出生的羚羊跑不快，小猎豹轻易就可以把它撞得失去平衡，倒在地上。羚羊站起来再跑，孩子们就再次将它撞倒。如此反复十几分钟后，妈妈才走过来，将羚羊从背后杀死。”卡罗这样描述猎豹母子间的教学活动。猎豹妈妈有时也会将成年的羚羊带给孩子们，但因为孩子们技不如人，羚羊总能溜之大吉。

套用卡罗的教学三要素，猎豹的这种行为已经很接近教学了。当带着孩子们捕猎时，猎豹妈妈显然改变了它惯有的捕猎方式；饥肠辘辘的妈妈带着捕获的羚羊回来，却因为孩子的原因让嘴边的羚羊跑掉，这对妈妈来说毫无疑问是一种代价。但是，卡罗并不认为猎豹妈妈是个老师，因为没有证据表明孩子们的捕猎技巧从中得到提高，因而不满足他的第三个教学要素。



第一位获得“认证”的老师——岩蚂蚁

科学家按照卡罗的教学三要素寻找了20多年，仍未发现有哪种动物当得起“老师”二字，最接近这一标准也最富有争议的是岩蚂蚁。

2006年初，英国布里斯托大学的行为学家奈杰尔·弗兰克斯和他的学生在《自然》杂志上发表了他们的研究成果。他们认为，除了非人灵长类动物之外，其他动物同样具有教学能力，比方说岩蚂蚁。

小小的岩蚂蚁完全符合教学三要素。与其他种类的蚂蚁不同，岩蚂蚁不依靠化学示踪手段也能找到方向，它们靠的是记住位置坐标。当一只岩蚂蚁“侦察兵”找到食物后，会返回家中请求“搬运工”支援，此时只有它自己认识这条路线。为了把这条路线教给“搬运工”，它首先释放一种激素，告诉另一只岩蚂蚁跟它走。两只岩蚂蚁串连前行，前面的岩蚂蚁相当于老师，而后面的就相当于学生。老师先在前面走几步，然后等着它的学生记住位置。学生记住之后，会用它的触角搭在老师的后半身，让老师知道它已准备好进入下一课，也就是迈出下一步。

套用卡罗的教学三要素，岩蚂蚁算是货真价实的老师了。岩蚂蚁“侦察兵”放弃了原有的行走速度，取而代之的是缓慢的走走停停，这既是老师的改变，也是它的付出，因为如果没有学生它可以走得更快，而且原地等待会让它在大难临头时陷于被动；学生从中获得了重要技能——锁定食物的位置。学生继而也可以成为老师，指导其他岩蚂蚁认识路线。

唯一的争议在于研究对象是蚂蚁。很多人不能接受蚂蚁具有教学能力，因此，有人在卡罗的教学三要素的基础上，增加了第四个要素：老师必须对学生现有的知识水



在搬运食物的路上，一只岩蚂蚁释放激素吸引它后面的岩蚂蚁紧跟着它，当后面的岩蚂蚁辨认方向时，它会停下来等待，后面的岩蚂蚁确定方向之后会敲敲它，它再继续前行

平了然于胸。尽管这一标准很难界定，但卡罗还是给予了回应，他认为，岩蚂蚁老师往前移动时静候学生做出敲打的动作，这一行为本身就是在评估学生的知识水平或掌握程度。

揭秘猫鼬的教学手段

有关岩蚂蚁的研究结果在动物行为学界掀起了轩然大波。仅仅六个月之后，英国埃克赛特大学的亚力克斯·桑顿和他的同事又将他们对猫鼬的研究结果发表在2006年《科学》杂志上，进一步揭开了动物之间“教”与“学”的秘密。

猫鼬以2~40只左右为单位，群居在非洲的贫瘠环境中，它们常常以剧毒的蝎子为食。为了确保孩子的安全，猫鼬爸爸和妈妈将蝎子杀死，或将其制伏后再喂给孩子。待孩子逐渐长大，再循序渐进地交给它们带有稍多毒腺的蝎子。就这样，小猫鼬一步步学会了如何将蝎子的毒腺拖出来。

乍一看去，猫鼬父母作为这堂课的老师，似乎知晓孩

子——也就是学生能否处理带有毒腺的蝎子。只不过，老师采用的并不是科学家口中的“复杂的认知系统”，而是学生发出的叫声。

小猫鼬发出的乞食声与它们的年龄有关，老师由此判断出学生的年龄，进而评估它们处理蝎子的能力。科学家试着将小猫鼬的乞食声录音播放给成年猫鼬，结果发现，当在一群年幼的猫鼬中播放大孩子的乞食声时，老师会被搞晕，不知不觉将未经处理的蝎子递给这些年幼的、毫无经验的孩子。同样地，如果在年长的猫鼬群中混入年幼孩子的叫声，老师也会被迷惑，然后喂给它们已被制伏的蝎子。这说明猫鼬老师其实并不能判断学生会不会处理毒腺，它们只是机械地回复孩子的叫声。

斑鸫鹛的生存讲堂

斑鸫鹛是一种以群居方式生活在卡拉哈里沙漠的鸟类。亲鸟每次喂食时，都发出“噗”的声音，以此让雏鸟建立条件反射，将这种声音与食物联系在一起。跟其他动物老师一样，斑鸫鹛采用的教学方法并不复杂，只不过是一种应激反应。

科学家通过实验发现，巢穴中的雏鸟只能对着叫声摇尾乞怜，而刚会飞的幼鸟已经可以主动扑向发出叫声的父母了。然后，亲鸟回应同样的叫声，示意幼鸟离开危险的天敌，或者转移到储藏食物的地方。由此看来，这种简单的教学形式让师生双方都获益良多：雏鸟能够顺利存活，同时也意味着亲鸟成功保全了下一代，使自身基因得以遗传下去。

直到今天，动物界的“教师名录”还不算长。但随着研究的深入，像金狮狒、猎豹这样的



在南非，一只猫鼬妈妈在教小猫鼬如何制伏带刺的蝎子



在澳大利亚，华丽细尾鹩莺正在用餐。在华丽细尾鹩莺家族，妈妈教给她未出世的孩子一种特殊的声音，孵化后它就相当于“通行密码”，幼鸟们发出这种声音乞求食物

“待定老师”将很快挤进这个名单里。尽管名单里的成员数目还很有限，桑顿、卡罗、拉普波特仍然一致认为，这是个新兴的研究领域，也是个了不起的开端。

教学行为存在于猫鼬、蚂蚁、鸟类等毫不相干的物种中，呈现出如此广泛的多样性，不仅说明教学并非人类专属的能力，也说明这一技巧曾多次独立进化。这也许是因为，教学是传递关键信息的最佳途径。为了让这些重要的生存技巧延续下去，“老师”这一角色必不可少。🐾

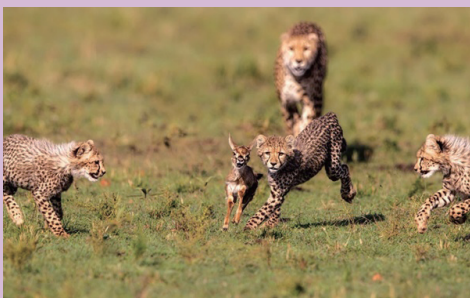
老师们的“老师”，是自然进化

越来越多的研究表明动物是具有教学能力的，这不仅颠覆了旧有观念，也让科学家更倾向于将动物的教学能力看作是自然进化的产物。

在进化生物学家看来，无须纠结猎豹、岩蚂蚁、猫鼬等动物算不算合乎标准的老师，也无须把教学理解成一种复杂的认知能力。想想看，人类母亲与婴儿对话时，也不清楚孩子的内心世界。但谁能否认，这就是一种教育的形式呢？

教学就是通过社交学习进行信息传递，它也可以理解成一种合作——老师与学生各司其职，共同完成信息的传递。从进化的角度很容易想到的一个问题就是，自然选择为何会进化出这样的能力？“每个老师都知道，教会学生需要付出代价，即使得到回馈，那也是多年后的事了。那么，为什么自然会选择这样的行为，让老师宁愿付出代价也要教会学生呢？”这个问题也许比教学行为中的生理机制更值得关注。

桑顿用猫鼬的例子回答了这个问题：“当学生学会制伏猎物之后，它们就能尽快地变成老师教给其他猫鼬。这种言传身教的教育方式可以提高认知能力。认知能力仅凭自身很难学会，必须依赖合作，但这种能力又对整个种群的生存尤为关键——这其中当然包括每一位老师和学生。”



(本文编译作者钱亚民就职于中国科学院昆明动物研究所昆明动物博物馆)