## 蜜蜂的“舞蹈语言”如何习得

蜜蜂是重要的授粉昆虫，人们知道，它用“空中舞蹈”传递信息——蜜蜂摇摆舞的持续时间、角度、摇摆次数分别编码食物的距离、方向和质量等信息，巢内蜜蜂通过接收摇摆舞编码的信息并最终找到食物位置。那么，蜜蜂这种“舞蹈语言”是与生俱来的本能，还是后天习得？

　　人和动物的许多行为是先天本能和后天学习共同作用的结果。学习行为可以分为社会学习和非社会学习两类。其中，社会学习是指同类动物之间通过观察或互动而产生的学习，在高等动物中很常见，尤其在人类独特的、多样化的文化中通过不断积累达到了相当的高度。

　　那么，动物也能如此吗？长期以来，科学家一直关注这个问题。已有的研究发现，很多脊椎动物能通过社会学习来提升环境适应能力，比如年轻的裸鼹鼠可以通过长期的社会互动向年长的个体学习独特的群体方言。虽然无脊椎动物的社会学习受到关注较少，但近年来科学家研究发现，昆虫的小脑袋并不限制它们拥有复杂的学习能力。

　　蜜蜂是典型的社会性昆虫，为了实现最佳的任务分配，蜂群内蜜蜂个体间需要准确的信息交流。蜜蜂的“舞蹈语言”是科学家关注的焦点，有趣的是，有时执行觅食任务的蜜蜂个体甚至从未离开过巢穴，也能够通过解读摇摆舞的信息找到食物，采集成功后又继续通过表演舞蹈向其他蜜蜂传递信息。那么，蜜蜂的舞蹈是否存在“言传身教”？

　　中国科学院西双版纳热带植物园研究员谭垦团队对幼蜂和成蜂的互动能否提高幼蜂的舞蹈技能这个科学问题产生了浓厚研究兴趣。他们最新发表在国际学术期刊《科学》上的研究成果表明，社会学习改善了蜜蜂的“舞蹈语言”表达能力，幼教缺失影响蜜蜂舞蹈信息的准确性。这一研究为昆虫的社会学习研究提供了一个崭新模式。

　　研究人员采用一种全新的实验模式，先创建了一个全部由刚出房的幼蜂组成的蜂群——这些蜜蜂在成长过程中缺失了向有经验的采集蜂学习表演舞蹈的机会，就像婴幼儿在成长初期丧失了跟成人学习和互动的机会。然后记录它们的行为，并与在自然蜂群里成长的蜜蜂相比。

　　研究人员首先训练幼蜂群和自然蜂群准备出巢的采集蜂，在其访问距蜂巢150米远的饲喂器时，对它们逐一标记。当这些被标记的采集蜂回巢开始跳舞时，用摄像机记录它们的舞蹈，对舞蹈的持续时间、角度、摇摆次数等多个指标进行数据采集、分析。

　　研究结果表明，幼蜂群表演的舞蹈存在明显的缺陷和误差。虽然蜜蜂舞蹈是一种与生俱来的行为，其舞蹈摆动角度（指示方向）的误差会随着采集经验的积累有所减少，但摆动时间（指示距离）的误差却始终不会改善。也就是说，社会学习对蜜蜂“舞蹈语言”的传承有重要作用，幼教缺失导致蜜蜂舞蹈发展出新的“方言”，并将终身保持。

　　研究首次发现，成蜂的舞蹈具有教学作用，跟随成蜂学习能提高幼蜂舞蹈行为的准确性，社会学习塑造了蜜蜂的舞蹈语言。蜜蜂舞蹈就像人类、鸟类等脊椎动物的语言交流，新手向有经验的个体学习比它们自己独自摸索能更好地获得技能。研究同时证实，脑容量很小的无脊椎动物也具备“言传身教”的能力，相互交流和学习是蜜蜂社会取得成功的基石。该研究对探索人类和动物语言的起源和演化具有重要科学启示。