

藏在细胞中。学生通过3节课的学习,体验了从宏观到微观的探索过程,将外在的性状和内在的结构联系起来,不仅帮助学生了解遗传现象,也促使他们对遗传的机理有所了解,以帮助学生建构3.1这个概念。

通过实践,我们发现依据学习进程梳理教

学、开展教学设计时考虑更多的是如何使学生每节课收获的科学概念都与下一节课即将建立的科学概念产生联系,如何帮助学生从原有概念进行重新认识和完善。因为只有不断地思考、充实和完善中,学生头脑中的概念才能越来越深入,理解才能越来越深刻。■

基于儿童“物种多样性”概念学习进程的教学实践探索

文_夏子玖/江苏省南京市秦淮区教师发展中心

当前,在社会、经济、资源可持续发展的观念下培养学生对生物多样性的理解越来越受到教育界的重视。生物多样性是地球上各种生命形式几十亿年进化的结果,是人类社会赖以生存和发展的物质基础。保护生物多样性就是保护人类自己,因此在生命科学教育中要强化这一主题。人们将生物多样性分为遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性3个层次^[1],其中,物种多样性在生物多样性中占有举足轻重的地位,一般意义上,人们所说的生物多样性方面的问题,就是指物种多样性^[2],是生物多样性最基础和最关键的层次^[3]。帮助学生形成正确、稳定的物种多样性概念,对于他们理解生物多样性具有重要意义。南京秦淮区的小学科学教研员和一线教师组成研究团队,在查阅国内外相关文献和课程标准的基础上提出生物多样性学习进程的假设,并采用评测题和访谈的方法开展实证研究。抽取南京市秦淮区1—6年级小学生270人进行访谈、1800人进行测试。根据评测结果,对假设的学习进程进行修订,最终形成小学生“物种多样性”概念的学习进程。

◎ 儿童“物种多样性”概念学习进程

参考国内外相关研究及课程标准,并结合

研究团队的教学经验和对该概念的理解,我们首先提出了儿童“物种多样性”概念学习进程假设,将小学分成低、中、高3个年级段:1—2年级、3—4年级、5—6年级。概念以拼图式分布,形成学习进程。通过对2070名小学生的调研,修订完善进程,最终形成儿童“物种多样性”概念学习进程,如表1所示。

该进程体现了拼图式学习进程的特点,学生对于某个概念的掌握是通过对各个小概念“碎片”的掌握,逐渐拼成整个认知结构图。

小学1—2年级学生所能掌握的概念主要是对动植物的识别;3—4年级学生则在对动植物识别的基础上,进而了解生物的种类及生存状况,认识微生物;5—6年级学生所能掌握的概念是在此基础上,形成对物种多样性概念的理解,及了解物种多样性对人类的意义。

通过对学生的调研发现,学习进程符合大多数学生在各年级段对物种多样性概念的理解,学生对于进程中各概念的理解随着年龄的增长而逐渐加深。例如:

在宏观上,对于概念1.1(不同的植物和动物都有不同的外部特征),1—2年级学生能知道部分植物与动物具有不同的外部特征,但不能用语言等形式描述不同动植物的外部特征。

表 1 儿童“物种多样性”概念学习进程

年级段	具体概念
1—2 年级	1.1 不同的植物和动物都有不同的外部特征 1.2 每一种植物、动物的个体之间也存在着不同 1.3 在不同的地方有不同的生物种类
3—4 年级	2.1 多种多样的生物可以按照不同的方式进行分类 2.2 不同的外部特征有助于动物或植物的生存 2.3 在地球上有着丰富的微生物 2.4 一些曾经在地球上生活过的生物体已经完全消失了
5—6 年级	3.1 几乎在每个地方都能找到生物 3.2 物种的多样性为人类生存和发展提供了基本条件

到了3—4年级学生能够进行零散的描述,到5—6年级才能作出较为完整的描述。而对于概念1.2（每一种植物、动物的个体之间也存在着不同），各年级学生的正确率持续发展，1—2年级正确率在70%左右，在3—4年级之后有稳定的高正确率，因此该概念在1—2年级是教学干预的重要时期。

在微观上，随着年龄的增长，学生对微观生物的理解呈现出清楚—混淆—非常了解的过程，低年级学生知道土壤中的某些生物会“吃掉”埋在土里的鱼骨，但不知道这些生物是什么；而到了三四年级，学生了解到植物的根从土壤里吸收营养，认为埋在土里的鱼骨消失是因为被植物的根吸收了，不知道土壤中的营养物质来自于微生物的分解作用；到了6年级，学生对生物的了解增多，非常清楚微生物的存在和种类。而对于“几乎在每个地方都能找到生物”概念的理解，学生也是逐渐提高，低年级学生知道深海、雪山、河水、土壤中有生物存在，而到了高年级，学生才知道人的肠道中也有生物（微生物）存在。

◎ 基于学习进程，开展教学实践

针对学习进程和学生对于各概念的理解情况，课题组设计了针对不同年级的课程，以概念1.1和2.1为例。

课题1：它长得什么样？

◆ 适用年级

小学2年级

◆ 学习内容分析

这节课是针对学习进程中的概念1.1“不同的植物和动物都具有不同的外部特征”编制的第2课时。第1课时的主要教学内容为让学生在学校的花园内寻找1种小动物，拍摄照片。课后，使用软件“轻笔记”（——“轻笔记”软件可以让学生与教师在iPad和电脑之间共享笔记、同步查看；Keynote是幻灯片演示软件，可以在iPad和电脑上实现课件的共享；Airplay的推送功能可以将学生做的笔记、录音等推送到教师的电脑，实现大屏幕同步分享），将自己观察的小动物的身体外部特征用照片、绘画或语言录音等各种形式上传到班级笔记中。第2课时仍由寻找校园内的动物入手，让学生再寻找更多的小动物，在观察中学习描述小动物的外部特征，发现不同的动物具有不同的外部特征。并通过拼图游戏，认识到各种动物外部特征之间的区别。

◆ 学习者分析

2年级学生年龄小，对小动物有天然的亲近感。他们已从一些书籍和电视节目中认识了很多动物，知道动物的身体各不相同，但很难用语言完整地描述它们的外部特征。他们的观察点或描述点集中在动物身体的局部特征上。

◆ 预期学习目标

● 发现局部身体外部特征的描述无法整体认知一个动物，意识到外部特征描述完整便于辨别动物。

● 小组合作，运用动物照片对校园中的一种动物的外部特征进行全面描述，使用语音输入技术进行记录在全班交流，发现不同的动物有各自的外部特征。

● 能运用动物的不同外部特征的描述来辨认动物。

◆ 教学重点

运用动物照片对校园中的一种动物的外部特征进行全面描述。

◆ 教学难点

对动物的外部特征进行全面描述。



◆ 教学准备

教学课件、iPad；教学软件——轻笔记、Keynote、Airplay。

◆ 教学主要过程

● 导入。各小组用 iPad 听上节课中学生对所观察的动物做的录音笔记，在另一台 iPad 上将小动物的身体部件的图拼接完整，与教师和同学分享结果。由于学生没有学习如何对动物外部特征进行描述，对动物的描述往往是片面的、局部的，所以在录音笔记中学生能获得的信息较少，大多数学生无法正确完成动物身体部件的拼接。

● 引导学生对动物进行全面观察，用系统、准确的语言来描述动物的外部特征。这个环节是教学的难点，需要教师仔细耐心地引导。例如：

师：我们该如何描述小动物的样子，让大家能又快又准地拼出小动物？

生：颜色、大小、形状。

师：好，我来按照同学们说的试一试。一个小动物全身是黑色的，长得很大，形状大概是圆圆的。你们能猜到老师说的是什么小动物吗？

生：不能。

师：看来我们在描述时还缺少一些重要的信息。（出示蜗牛图片）除了颜色、形状、大小以外，你还会介绍蜗牛身体外观的哪些信息呢？

生：蜗牛有触角。

师：你提到了触角，触角是蜗牛身体的什么呀？

生：身体的一个部位。

师：看来想要介绍一个小动物的样子，得先介绍它身体外观各部位。（板书：身体外观各部位）比如，你们提到蜗牛有触角，请你指一指蜗牛的触角在哪里？

生：（指出蜗牛的触角）

师：你们赞同吗？

生：（点头）

师：如果老师告诉你那个不是蜗牛的触角，你们觉得那个会是蜗牛的什么呢？

生：不知道。

师：看来我们大家对于小动物身体外观的各部位认识得还不正确。如果我们自己都不能准确地认

识小动物身体外观的各部位，我们在介绍的时候就会……

生：出错。

● 学生自学“轻笔记”中小动物学习手册，认识一些小动物的身体外观各部位。各小组按照动物的各部位描述小动物的外部特征。

● 总结：在介绍小动物的时候要尽量介绍完整，不仅包括颜色、大小，还要详细介绍小动物的各个部位。

课题 2：它们是一类的？

◆ 适用年级

小学 3 年级

◆ 学习内容分析

这是针对学习进程中的概念 2.1 “多种多样的生物可以按照不同的方式进行分类”设计的 1 节课。教学主要内容是通过描述生物特征让学生猜谜的形式，让学生了解不同的生物具有不同的特征。然后创设情境：“中山小学要建 1 个小型生物博物馆，引进了一批生物标本，如何将其安放在不同的分馆和房间中？”帮助学生将生物分成动物和植物，并按照动物的外形特征进行分类。课程重点关注学生能否对分类的理由给出较为合理的解释。

◆ 学习者分析

通过对于概念 2.1 理解情况的调查，发现一二年级学生对生物的外观总体观察正确率较高，但对生物的分类正确率到了 3 年级才有较高的正确率，3 年级是对学生进行生物分类教学的干预期。可见，只有在对动植物外形特征有充分了解的基础上，才能引导学生开展分类的活动。概念 1.1 和 1.2 是概念 2.1 的基础，而概念 2.1 的建构则是为后续概念服务。当然，在分类之前，再对动植物的外形特征加以分析仍是必要的，以帮助小学生熟悉和巩固。

◆ 预期教学目标

● 通过将生物标本分往不同的馆，将生物分为动物和植物，归纳动物和植物的区分。

● 通过描述蚯蚓、蛇、鸽子等不同动物的特征，再进行对比，发现这些动物的相同和不同之处。

● 通过博物馆分类的活动，引导学生根据生物的外形特征对生物进行分类，并说明理由。

◆ 教学重点

归纳出区分它们的主要根据是生物的外形特征。

◆ 教学难点

通过蚯蚓、蛇、鸽子的不同对比，引导学生根据生物的外形特征进行分类。

◆ 教学准备

课件，蚯蚓、蛇、海豚、鲨鱼、鸽子、蝙蝠等各种动物图片。

◆ 教学主要过程

● 游戏。根据描述，猜出是哪一种生物，由“不同的生物具有不同的特征”引出博物馆需要分类。

有一种动物生活在陆地上，浑身没有骨头，身体是一节一节的，爱钻土。

有一种动物生活在海洋里，有锋利的牙齿，十分凶猛。

有一种动物生活在天空中，胸骨突出，有翅膀，夜里活动，白天睡觉。

● 创设情境。“中山小学将要建立1个小型生物博物馆，进了一批生物标本，我们一起来看看这些生物应该如何分类安放”，帮助学生了解生物“界”的分类，区分植物和动物。

呈现图片：有胡椒、麦子、瓶子树、猎豹、秃鹫、鸭子……博物馆有2个分馆，该如何将这些生物分到2个馆中？

小组讨论：将图片中的生物进行分类，并说明分类理由，解释这2类的不同，在班级中交流。

总结：生物可以分为2大类——动物和植物，因此可以将中山小学的生物博物馆分为动物馆和植物馆。

● 在动物馆里进行进一步细致的分类，引导学生按照动物的外形特征，将动物进行分类。

呈现图片，提出问题：现在请我们走进动物馆，动物馆内有蚯蚓、鲨鱼、蛇、鸽子、海豚、蝙蝠等动物的标本。这些动物标本不能随意摆放，怎样将它们分到不同的房间呢？

仔细观察动物图片，在小组里描述和记录这些动物的外形特征。选取多个动物，对比它们的不同。

小组讨论：将图片中的动物进行分类，并说明分类理由，在班级中交流和讨论。

● 课程总结。动物可以按照其外形特征进

行分类。下个礼拜还会再来一批生物，我们应先将生物进行动物和植物分类，分到各馆，再将动物分到不同的房间。

◎ 教学反思

物种多样性概念的学习进程描述了儿童在不同年龄段对物种多样性相关概念的理解和掌握情况研究，教师可以清晰地知道6~12岁儿童在不同年龄段围绕物种多样性概念该设定什么学习目标，如何合理表述学习目标以符合学生不同年龄段的实际发展水平，帮助学生逐步扩展形成相互连贯的物种多样性的概念框架。

例如“不同的外部特征有助于动物或植物的生存”概念的下一级概念是低年段“不同的植物和动物都具有不同的外部特征”，上一级概念是“某些植物品种和动物品种比其他品种具有更多的优良特性”。通过学习进程研究发现，一方面，对于常见的生物，学生可以说出他们的生存环境，但通常是知其然不知其所以然，能将生物的外部特征与环境联系分析思考的孩子少之又少；另一方面，学生对是环境选择了生物还是生物选择了环境认识模糊，大多数学生认为生物选择了环境。鉴于此，建构此概念的学习目标设计为：①观察给定的环境，分析引进该环境中的生物需要具备哪些特性；②观察给定生物的外部特征，推测其适合生存的特定环境，明晰特定环境中的生物需要具备的身体特征；③分析不同环境中现有的生物，推测在一定时间后的生存状况。

学习进程帮助教师了解学生建构此概念的学习路径，其间要经历哪些子概念的建构学习，学生在形成各子概念时需要的相关知识储备和技能是什么，学生建构概念时所掌握的知识、习得的技能对后续学习的作用是什么，由此合理安排物种多样性学习的序列，组织适宜的学习活动，提供合适的“脚手架”进而帮助学生在物种多样性概念学习中持续性发展。

参考文献

- [1] 马克平. 试论生物多样性的概念. 生物多样性, 1993 (1)
- [2] 袁建立, 王刚. 生物多样性与生态系统功能: 内涵与外延. 兰州大学学报, 2003 (4)
- [3] 王伯荪, 王昌伟, 彭少麟. 生物多样性刍议. 中山大学学报 (自然科学版), 2005 (11)