

基于核心素养的生物概念教学策略

叶 芳

(福州屏东中学, 福建 福州 350003)

摘 要: 概念教学是生物学教学的基础和线索。以“细胞增殖”专题为例, 尝试概念情境化、图形化、问题化和模型化, 开展教学实践活动, 打造“概念化”的高效课堂, 帮助学生构建知识体系, 灵活运用学科思维和方法分析和解决实际问题, 形成正确的生物学观念, 促进学生核心素养的发展。

关键词: 核心素养; 概念教学; 细胞增殖; 教学策略

中图分类号: G633.91

文献标识码: A

文章编号: 1673-9884 (2018) 11-0069-03

概念是思维的一种基本形式, 反映具体客观事物的本质特征。^[1] 概念教学是生物学教学的基础和线索。《普通高中生物学课程标准(2017版)》中明确提出: 生物教学应该聚焦概念, 注重实践体验, 从而促进核心素养的发展, 提升学生适应社会发展和终身发展的能力。以生物学科核心素养为导向进行生物学概念教学, 不仅有助于学生构建层级的生物学知识体系, 借鉴科学家的思维和方法分析和解决实际问题, 而且有助于形成正确的生物学观念, 全面认识世界。

生物学科概念指的是少而精、关键性、概括性的原理或方法, 具有超越具体性知识的持久价值和迁移应用价值。^[2] 不少教师受限于以考定教, 生物概念教学容易肤浅化、碎片化。如何“概念化”课堂, 助力于核心素养的发展? 笔者现以“细胞增殖”专题为例, 阐述学科重要概念的形成策略。

“细胞增殖”是细胞生命历程一个重要阶段, 涉及的相关知识繁多且零散。设计概念图(图1), 整合“细胞增殖”专题的相关知识, 建立起生物个体、细胞与分子水平间的联系, 突出了“细胞增殖”与生物体生长、发育、繁殖和遗传变异等生命现象的关系, 利于学生从“细胞增殖”角度深入理解生命的延续和发展。

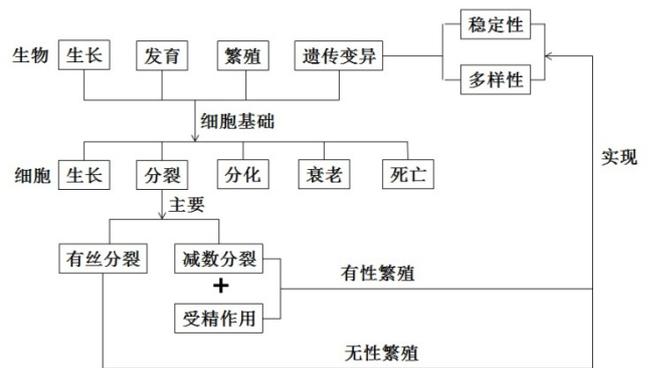


图 1 “细胞增殖”专题概念图

纯粹的概念学习容易停留在文字阶段, 概念学习要放在一定的活动和应用情境下才会显得生动和有意义。“细胞增殖”专题教学可以以概念图为线索, 结合具体的情境从生物个体的生命现象入手, 建立与细胞水平间的联系, 让学生初步认识“细胞增殖”这个重要概念。其次, 通过师生互动活动帮助学生从染色体数目角度理解和掌握有丝分裂和减数分裂概念的本质。然后, 设计层级化的问题串扫除概念盲区, 使概念知识系统化。最后, 以模型建构活动深化有丝分裂、减数分裂和受精作用与个体遗传变异稳定性和多样性之间的关系。在活动和情境中, 使概念情境化、图形化、问题化和模型化, 能更好地促进学生自主构建重要概念, 提升核心素养。

一、概念情境化，感知概念内容

学习生物学要重视与现实生活背景的联系，提倡在解决实际问题时渗入理解学科的重要概念。设置合理的情境，是形成学科思维和核心素养的关键。^[3]

以果蝇为材料研究种群密度增长的实验中，有的学生记录了果蝇培养的视频资料，有的学生诉说了“腐肉生蛆”的趣事。于是，果蝇就成了建立个体与细胞水平间联系的好选择，学生的亲身体验也成为情境创设的背景。果蝇培养视频的引入，生动直观地体现了生命的生长、发育和繁殖现象，同时由果蝇饲养中“腐肉生蛆”生命现象的发生，联系到了果蝇储精囊、处女蝇及杂交试验中的注意事项。果蝇生活史情境和“腐肉生蛆”情境是基于学生亲历体验的教学，知识与现实生活相联系，充分引发了学生的共鸣，调动学生学习的兴趣，激发了学生对概念探究的欲望。

另外，果蝇生活史为主线的情景设计，不仅构建了个体生命阶段的层级体系，还与细胞增殖建立联系，实现遗传在细胞和个体世代间传递，对细胞和个体产生持续性影响的教学也因此展开，初步让学生直观认识“细胞增殖是重要的细胞生命活动，是生物体生长、发育、繁殖、遗传和变异的基础”这个重要命题。

二、概念图形化，深化概念本质

“有丝分裂和减数分裂的区别与联系”教学的套路是：让学生画细胞有丝分裂和减数分裂的过程图，构建分裂过程中染色体和DNA的数量及形态变化模型，却忽略对过程变化本质的理解，学习效果大打折扣。

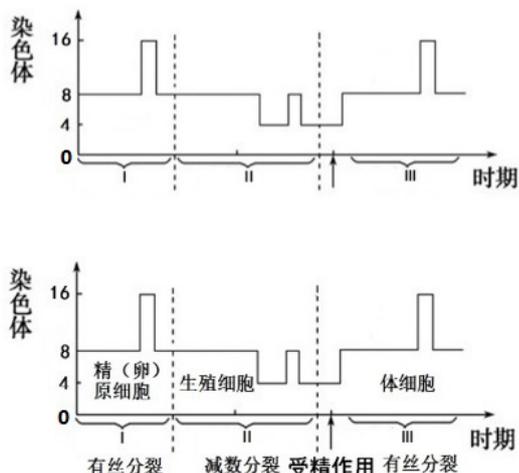


图2 果蝇生活世代染色体数目变化图
变学生画图为教师绘图,以学生熟悉的果蝇为例,

展示果蝇生活世代染色体数目的变化图(图2),通过师生互动活动——果蝇生活世代染色体数目变化图的完善,将有丝分裂和减数分裂概念形象化。在上图到下图的生成过程中,学生综合自身对有丝分裂、减数分裂和受精作用等概念的理解,积极开动思维,进行时期I、II、III的辨析,从染色体数目特征分析三者的不同。文字、图标以及数学等多种表达形式准确描述有丝与减数分裂的概念内容,更好地帮助学生从染色体数目角度理解和掌握有丝分裂和减数分裂概念的本质,利于学科思维和核心素养的发展。

三、概念问题化，扫除概念盲区

不同层次的概念对思维发展的贡献是不同的。层级不同的概念问题化,有助于学科思维的深入发展,提升学科素养。

概念教学中,有些相对概念易被忽视边缘化,比如无性繁殖和有性繁殖。可以设置果蝇精原细胞内染色体的移动活动,引发问题串,扫除概念盲区。活动中,学生们调动所学相关概念,思考并尝试自行解决系列问题。比如,什么是同源染色体?X和Y是一对同源染色体吗?是同源染色体还是非同源染色体成染色体组?只有一个染色体组的细胞,理论上,能发育成一个完整的个体吗?对于单倍体而言,体内的细胞通过什么增殖方式,来维持前后代细胞内染色体数目的恒定?无性繁殖在遗传上有什么优势?自然界中现存的生物为什么大都是二倍体?为什么有性繁殖相对于无性繁殖在生物进化上具有更大的优越性?

问题的推理过程既开发了学生的批判性思维技能,又让学生递进式的体验了知识的发生过程,有助于扫除概念盲区,理清相关概念;系列问题的解决也随之催生了相关概念的层级体系,使学生已有的概念知识形成一个有层次的结构,随时可增添、延伸,促使概念逐步的清晰、巩固和稳定。

四、概念模型化，把握概念动态

模型建构是理性思维的类型之一,将概念模型化,不仅利于概念动态的把握,又促进了学科思维和核心素养的培养。

有丝分裂、减数分裂和受精作用与个体遗传变异稳定性和多样性之间的关系,是“细胞增殖”专题中的重难点。这一重难点的突破,可以借助模型建构的方法,将概念模型化,把握概念动态,实现概念的

迁移应用。指导学生利用毛根（一种儿童手工材料）和橡皮泥为模型建构材料（图3），以果蝇设计情境，建构“有性生殖后代多样性原因”的课前模型（图4）和“细胞分裂与变异关系”课堂模型。一方面，课前的模型建构活动为课堂的模型建构铺垫操作基础，大大节约了课堂时间；另一方面，课堂的模型建构可以在课前活动的基础上，进一步延展，实现模型建构活动的动态化。

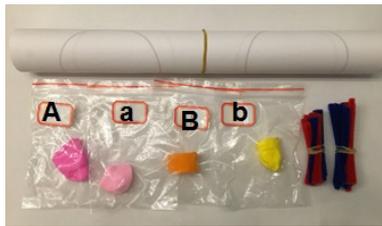


图3 模型建构材料图

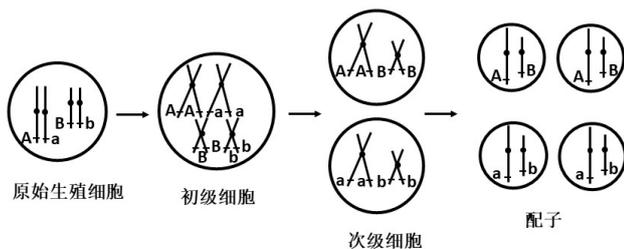


图4 “有性生殖后代多样性原因”的课前模型建构

课堂上，学生可以在原模型的基础上改动，体验减数分裂过程中配子多样性的成因——基因重组。之后，继续沿用活动素材，让学生结合果蝇受精卵中性染色体组成及发育情况（表1），尝试构建出子代异常白眼雌果蝇产生的模型。其中，亲代果蝇为红眼雄果蝇（XAY）与白眼雌果蝇（XaXa）（图5）。

表1 果蝇受精卵中性染色体组成及发育情况

受精卵中性染色体组成	发育情况
XX、XXY	雌性、可育
XY、XYY	雄性、可育
XXX、YO（没有X染色体）、YY	胚胎期死亡
XO（没有Y染色体）	雄性、不育

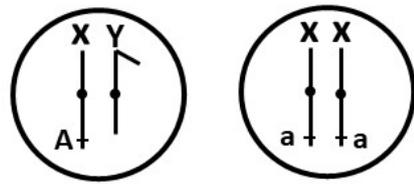


图5 亲代果蝇染色体组成

在复杂的情境体验中，学生们畅所欲言，积极讨论了异常果蝇的发生原因，并通过毛根和橡皮泥再现了因基因突变和染色体变异而形成的异常配子，从而最终达成一致的认识：果蝇的变异主要与细胞增殖过程中异常配子的形成有关。该活动既形象直观，促进形象思维向抽象思维的转化，化解了难点，又富有挑战性，让学生在动手中体验，内化概念实质规律，提升了理性思维和科学探究的能力。

综上所述，注重学生实践体验的教学策略，将概念情境化、图形化、问题化和模型化，很大程度上契合了新课标的要求。基于核心素养的“概念化”课堂关注重要概念和原理的理解，立足于教材基础形成知识体系，创设情境发展理性思维和科学探究能力，有利于学生形成一定的生命观念，于生活实际中培养社会责任，从而促进学生的主体发展和持续发展。

参考文献：

[1] 皮连生. 学与教的心理学(第5版)[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1997.
 [2] 刘恩山. 中学生物学教学中概念的表述与传递[J]. 中学生物学, 2011(1).
 [3] 肖安庆, 颜培辉. 高中生物核心素养的内涵与培养策略[J]. 中小学教师培训, 2017(6).