

高中生物教学中模型建构的价值与实践探索

◎ 毛明高

摘要:随着教育的不断发展,传统的教学模式已不满足新高考、新课程、新教材及学生日常学习的需求。对此,众多教师在教学实践中突破传统的教学模式,纷纷探索更能适应教育发展的教学手段。在高中生物教学中,模型建构是一种新型的教学模式,其是生物教师对传统教育理念和教学模式的提炼与升华,对教育的发展具有重要的意义。模型建构的应用体现了生物教师对多学科融合教学方式的重视以及对学主体地位的尊重,作为一种新型的教学模式,它是高中生物课程标准中强调的重要教学方法之一,需要教师学习、掌握和实践这种创新教学模式。本文站在高中生物教师的角度,主要从当前高中生物教学中模型的类别、建构的方式、在教学中的价值及意义、实践策略等当面进行了简要的阐述。

关键词:高中生物;生物教学;模型建构;高中生;生物教师

在高中生物教学中,生物教师利用创新的教学方式具有重要的意义,不仅能够弥补传统教学方式的弊端,还能激发学生的学习兴趣,提升生物教育教学质量。模型建构是高中生物教学中一种新型的教学模式,其在学生对生物学知识的掌握、学科思维能力及实践探索能力的培养方面都具有很好的促进作用。当前,很多高中生物教师站在学科教学改革及高中生发展需求的角度,采用了各种各样的生物模型,主要可分为物理模型、数学模型、概念模型三大类。本文主要从当前高中生物教学中模型的类别、建构的方式、在教学中的价值及意义、实践策略等当面进行了简要的阐述,一是为高中生物教师在教育教学中提供一些参考,二是抛砖引玉。

一、高中生物模型及建构

(一) 生物模型的类别

当前,高中生物学科模型主要分为三大类,即概念模型、物理模型和数学模型。所谓概念模型,是一种基础模型,强调教师在教学过程中主要以文字的形式来阐释生物学知识,体现描述对象的基本特征。例如在学习呼吸作用的过程时,呼吸作用的概念模型为呼吸作用过程中涉及的各种物质变化及能量变化;在对自然界中的生物进行分类中包含了真核生物、病毒、原核生物;达尔文对自然选择学

说的解释等等,都是概念模型。所谓物理模型,主要是指生物教师在教学的过程中,善于借助各种图片以及实际物品来展现知识点。例如在学习 DNA 的结构时,引导学生构建 DNA 双螺旋结构来化抽象为具体,帮助学生对知识的理解;在学习细胞的结构时,指导学生构建细胞的结构模型,帮助学生理清细胞各结构的内在联系;在学习生态系统时,指导学生制作生态缸,加深学生对生态系统的结构与功能的理解;学习显微镜的操作时,教师借助实际的光学显微镜,引导学生对光学显微镜进行观察,从而达到教学的目的。所谓数学模型,主要是指教师在教学过程中设计数据或是数量变化时,而采用图表、曲线、数学表达式等方式来体现生物学知识。例如在学习有丝分裂和减数分裂时,教师往往引导学生采用折现的方式,引导学生在分裂的不同时期记录细胞中染色体、核 DNA 的变化情况,以坐标图的方式直观展现,有利于学生对知识的理解。

(二) 生物模型的建构

上文已经提到,生物模型主要分为概念模型、物理模型和数学模型。根据模型分类,本文接下来将分析不同模型的建构。

第一,概念模型的建构。概念模型主要是指以文字的方式体现描述对象的基本特征,从而展现相关生物学知识点。教师构建概念模型的初衷是帮助学生更容易的理解生物学知识,但在实际的生物教学中,生物教师向学生展示的概念模型,尤其是复杂及抽象的概念模型时,很多学生难以理解和吸收。因此,在采用概念模型进行教学时,教师需要为学生营造一个良好的教学情境,引导学生在教学情境中更好的、更快的理解和接受概念模型。当然,概念模型的建构还需要生物教师保持较强的耐心,一步步的引领学生从简单的知识学起,由点到节、由节到章、由章到模块、由模块到模块之间的内在联系,逐步的接受深层次的知识,把握概念的核心内容。

第二,物理模型的建构。物理模型的建构最主要的目的是提升学生学科思维的发散性和创新性。在生物课堂教学中,教师一般通过两种方式实现物理模型建构,一是引导学生零距离接触实物。例如在 DNA 的结构学习的过程中,教师可以鼓励学生走上讲台,近距离的观察 DNA 的基本结构;二是引导

学生在创作中学习和感悟，例如针对细胞结构的学习，教师可以鼓励学生自己制作细胞结构的模型，然后进行分享与相互学习，这种方式不仅能够提升学生的实践创新思维能力，而且还能加强学生对知识的理解和吸收。

第三，数学模型的建构。当前，信息技术的发展在一定程度上改变了很多学科的教育教学现状，高中生物学同样如此。在数学模型建构的过程中，很多教师利用多元化的信息技术进行教学，简化了传统数学模型的建构方式，通过培养，很多学生能够利用计算机画出相应的曲线、图表，有效的提升了学习的效率，实现了生物课堂上数学模型的高效建构。同时，以信息技术为基础的数学模型建构，能够让学生直观地发现数据或是曲线的规律，从而更有助于把握知识的基本特征和生物学规律。

二、高中生物教学中模型建构的重要价值和意义

（一）提升高中学生生物学科的学习效率

模型建构是一种创新的教学模式，在生物课堂教学中，生物教师采用丰富多样的生物模型，可以有效的增强学生对生物学科学习的体验感，提升学生对生物学科的学习和探索的兴趣。丰富多样的生物模型也能够提升学生对课堂的积极性和主动性，从而自觉的参与到知识的学习过程中。当然，不同层次以及不同类型的模型建构还有助于学生从表面概念知识为起点，深层次的挖掘知识的本质，并深入地掌握知识点。长此以往，学生不仅能够掌握丰富多样的生物知识点，而且还能提升生物学科的学习效率。

（二）提升生物教师的教学能力

高中生物教师在教学过程中，利用模型建构丰富教学内容，不仅对教学方式进行了创新，而且还有助于教学理念的更新。教师教学方式以及教学理念的创新和突破，可以从根本上提升教师的教学能力。一般来说，高中生物教师要想在教学过程中运用不同的生物模型，必须要进行课前设计，结合教材中的具体内容设计恰当的生物模型，从而引导学生在课堂上进行学习，教师在设计模型的过程中也能够潜移默化的提升个人的教学能力。当然，建构模型在生物课堂上的应用，也促进了教师与学生之间的交流和互动，这与以往的灌输式的教学方式不同，教师重新将课堂还给了学生，引导学生发掘个人的潜力，最终师生在和谐的氛围下构建模型，提升了教学质量。

（三）提升高中学生的综合素养

在高中生物课堂教学中，教师积极运用不同的生物模型，不仅能够提升学生对关联学科的兴趣，而且有助于学生用多学科的知识 and 理论解决问题。当然，模型建构的过程也为学生自主探索及学习提

供了机会，很多学生能在自主探究的过程中充分的发散思维、发掘潜力，利用模型解决问题。在一步步探究学习的过程中，学生思维的灵活性、解决问题的能力以及思考的创造性都能得到显著的提升，最终有助于提升高中生的综合素质。

三、高中生物教学中模型建构实践的具体措施

（一）概念模型在高中生物教学中的实践策略

1. 学生在教师的引导下绘制概念模型图

采用概念模型的方式进行教学最关键的地方在于引导学生绘制概念模型图。当前，高中生物教师在生物教学的过程中采用概念模型，并不是简单的帮助学生学习新知识或者是巩固旧知识，而是要学会引导学生绘制概念模型图，感受概念模型带来的作用。概念模型一般主要是以概念图的形式展现不同知识点或不同概念之间的关系，它是一种表现概念或知识的一种工具，可以将不同的概念以及生物学规律关联在一起，有助于学生构建完整的知识体系。

具体来说，高中生物教师可以从以下几个方面引导学生绘制概念模型图。首先是教师帮助学生确定概念模型的主题，引导学生围绕主题写出相互关联的概念。其次是教师引导学生确立主题概念，并将主题概念放置到概念模型图的顶端，并围绕主题概念向下进行辐射，将主题概念与分支概念连接起来。再次是教师引导学生理解和标记不同概念之间的关系，并标明在连接线上。例如，在学习杂交育种到基因工程育种相关知识点的过程中，教师可以引导学生首先确定从杂交育种到基因工程育种的主体概念。一级分支概念为杂交育种、诱变育种、单倍体育种、多倍体育种和基因工程育种。二级分支概念为基因重组、基因突变和染色体变异等。三级分支概念为自然重组、人为重组、自然突变、人为突变等。二级概念与三级概念之间存在必要的内在关系，如杂交育种的基本原理是基因重组，诱变育种的原理是基因突变等，以此类推，总结出从杂交育种到基因工程育种的所有概念、原理和方法，促进对知识点理解和掌握。

2. 教师为学生设置相应的概念模型习题

一般来说，教师设计相关概念模型的习题，重点在于考察学生对某个具体概念的理解程度。例如在学习遗传的分子基础时，可要求学生通过概念模型图的方式理清 DNA、RNA、蛋白质、密码子、氨基酸之间的内在联系，既培养了学生知识整合的能力，又提升了学生的发散思维能力；在高三复习细胞的生命历程时，教师可以要求学生以细胞的增殖为核心词进行发散思维，进而深刻认识细胞的癌变、分化、衰老和凋亡的自然规律，同时也重点对有丝分裂和减数分裂进行系统的比较，突破教学中的重点和难点。

（二）物理模型在高中生物教学中的实践策略

物理模型应用在高中生物课堂教学中能很好地体现教学的直观性，教师可以鼓励学生利用废旧材料、简易材料等构建相关物理模型，一方面能很好地培养学生的动手能力、将理论知识用于实践的执行能力，另一方面利用废旧材料作为实验材料，培养学生节约、环保的社会责任感。例如在学习细胞膜结构的相关知识点时，很多学生对磷脂双分子层的相关结构难以掌握和理解，此时教师可以鼓励学生利用橡皮泥表示细胞膜上的蛋白质、糖类等物质，自己动手进行实践，构建细胞膜的结构模型，直观的感受细胞膜的基本结构以及细胞膜的主要成分，这种方式能够有效的提升学生的实践动手能力，促进学生学习以及想象能力的发展。

众所周知，DNA 既有双螺旋的结构，其由两条反向平行的脱氧核苷酸链构成，但学生在学习这部分内容时，教师如果采用传统讲授的教学方式让学生被动的接受，则会造成学生不能真正理解螺旋的含义，为什么是 A 与 T 配对、G 与 C 配对且碱基对排列在内侧等问题，若通过引导学生重走科学路，构建 DNA 的结构模型，学生印象深刻，理解透彻，为之后学习 DNA 的复制、基因的表达、基因的突变等知识奠定了坚实的基础。

与概念模型相比，物理模型在生物教学中的应用更能提升知识教学的生动性、灵活性和直观性，有助于提高学生对生物学科学习的兴趣，故教师可以采用概念模型与物理模型相结合的方式，丰富和创新生物教学模式。

（三）数学模型在高中生物教学中的实践策略

数学模型在有丝分裂、减数分裂、自由组合、DNA 的复制、种群数量的变化等高中生物主干知识的教学中有着重要的作用，教师引导学生在这些知识的学习过程中构建数学模型，能将抽象的生物学规律化为直观的数学表达式或者曲线图，让学生更容易理解。我们都知道，减数分裂的相关知识点不仅是教师教学的重点和难点，也是学生学习的难点，很多学生对减数分裂过程中核 DNA 含量的变化、染色体的行为变化等知识把握不清，为了帮助他们更好的理解和学习这些重难点知识，教师可以利用数学模型进行教学。具体来说，就是教师首先通过人等具体生物引导学生记录和总结减数分裂不同时期细胞内染色体及核 DNA 含量的变化情况；其次，在教师的指导下，学生利用记录的数据在坐标图中绘制折线图，通过折线图的变化直观的感受减数分裂不同时期的遗传规律。当然，教师也可以引导学生利用 Excel 等软件自动绘制关于染色体或核 DNA 含量变化的折线图，同步提升学生的计算机素

养和生物学科综合素养。

通过对学生学习过程的观察，我们不难发现，很多学生对相关或者相似的知识点及生物学规律容易混淆。例如他们对减数分裂和有丝分裂过程中染色体及核 DNA 含量的变化关系、分离定律和自由组合定律的实质、种群的增长率与增长速率等相关知识往往模棱两可，为了帮助他们更好的对比和学习相关知识点，教师可以鼓励和引导他们对这些相关知识的细节进行突破，通过图形或数学表达式的方式进行对比，通过对比学习，学生可以加深对不同知识点的理解和记忆，提升知识学习的系统性和规律性，从而更快更准确的解决实际问题，提升解决问题的能力以及知识学习的深刻性。

综上所述，教师在高中生物教学中通过引导学生构建、分析数学模型能够有效发展学生的理性思维，通过对比学习的方式加强相似或相关知识的学习和探究，提高学生对生物学基本规律理解的深刻性。

四、结束语

高中生物模型主要包括概念模型、物理模型和数学模型，丰富多样的生物模型在生物教学中的应用具有重要的意义，不仅能够提升学生对生物学知识的学习效率，而且还能提升教师的教学能力，最终有助于学生综合素养的培养。本文主要站在高中生物教师的角度提出了高中生物教学中模型建构的实践策略。在概念模型应用过程中，教师可以引导学生绘制概念模型，为学生设计概念模型习题；在物理模型实践中，教师可以结合教学内容鼓励学生利用废旧材料、简易材料构建相关物理模型。在数学模型中，教师可以引导学生将抽象的生物学规律化为直观的数学表达式或曲线图，帮助学生理解生物学核心知识。

参考文献：

- [1]张旭.高中生物教学中模型建构的价值与实践探究[J].教学管理与教育研究,2022,7(1):77-78.
- [2]韩延德.核心素养背景下高中生物学模型建构教学实践探究[J].高考,2020(32):1.
- [3]李晓春.基于高中生物学科核心素养的模型建构法[J].百科论坛电子杂志,2020(014):1062-1063.
- [4]徐业华.基于高中生物学科核心素养的模型建构法应用研究[J].中学生物学,2018,34(3):3.
- [5]韩延德.核心素养背景下高中生物学模型建构教学实践探究[J].高考,2020(32):1.

（作者单位：贵州省黔南州罗甸县第一中学）