

Research on the Application of Model Construction in High School Biology Teaching

Rongna Yu

Nanning No. 3 Middle School, Nanning, Guangxi, 530200, China

Abstract

The application of model construction method in high school biology teaching is of great significance for students to form scientific thinking, cultivate innovative ability and practical ability. The construction of physical model helps to cultivate students' spatial cognitive ability, analogical reasoning ability, systematic thinking ability, logical thinking ability and image thinking ability. The skillful use of various model construction methods in teaching is helpful to improve students' abilities in many aspects, but there are also various problems in model construction teaching. For example, teachers don't pay attention to the teaching of model construction, and students' awareness of modeling is not strong; Teachers are limited in thinking and tend to deny the model established by students; They are not good at guiding students to test and perfect the established model. In the teaching of model construction, teachers are the center, and students seldom use their hands and brains to construct models. The author puts forward feasible suggestions according to the investigation.

Keywords

model construction method; high school biology; biology

模型建构在高中生物教学中的应用研究

于荣娜

南宁市第三中学, 中国·广西 南宁 530200

摘要

模型建构法在高中生物教学中的应用对学生形成科学思维、培养创新能力和实践能力具有重要意义。建构物理模型有助于培养学生的空间认知能力、类比推理能力、系统思维能力、逻辑思维能力和形象思维能力。教学中巧用各种模型建构法有助于提高学生多方面的能力,但模型建构教学中也存在各种问题。例如,教师不重视模型建构教学,引导学生的建模意识不强;教师思维局限,容易否定学生所建立的模型;不擅于引导学生检验和完善所建立的模型。在模型建构教学中,教师是中心,学生很少用手和脑构造模型。笔者根据调研情况提出可行性建议。

关键词

模型建构法; 高中生物; 生物学

1 引言

生物学是高中教学中非常重要的一门学科,也是一门涉及面广、知识结构丰富的学科。对于高中生来说,生物知识抽象复杂,很难激发学生的学习兴趣。随着新课程改革的深入,高中生物教学大力提倡学生进行深度学习,不仅要学习更多的理论知识,还要不断培养学生的生物学科思维。学科核心素质是学科教育价值的集中体现,主要通过教学来实现。生物模型构建教学对培养学生的思维能力、创新能力和实践

能力具有重要意义。

2 模型建构教学的发力点

2.1 关注生命观念的发展

在高中生物的学习过程中,学生的三观会逐步形成,能够从不同的视角审视生命的意义和价值。通过对生物这门学科的学习后,学生会对生活中的日常饮食、卫生安全以及环境保护等方面产生全新的认识,并且对环境保护、尊重生命等问题予以关注和认可,也就是一种内在的社会责任感。通过生命观念的建立完善,学生会循序渐进地了解每个独立的生命个体间彼此有着千丝万缕的联系,在我们所生存的世界中,生态的天平与物竞天择的规律从未改变过,并由此而更

【作者简介】于荣娜,研究生学历,中级职称,从事高中生物教学研究。

加珍爱、尊重和公平地看待生命的存在^[1]。

2.2 帮助学生学会理性思考

学生通过对平时生物课程的学习,能够随着演绎推理、类比推理、归纳概括和分析批判等环节层层递进,逐步建立起多角度、多维度以及多层面的思考模式,这就是生物核心素养中强调的理性思考。只要学生能够搭建起思维城堡的框架,之后的添砖加瓦会容易许多,即使随着时间的推移,理论知识在脑海中逐渐淡忘,理性思考这一核心素养为学生带来的影响将会是终生的,这也是高中生物育人功能的最终落实方向。

2.3 提高学生科学探究能力

科学探究素养通常指学生能具备最基本的发现问题、思考问题并通过实验解决问题的能力。以此为基础,还应该能够自行设计实验流程,进行数据验证和对比等环节。此外,科学探究素养还延伸出了小组合作、协同工作以及与他人交流、自主创新能力等各方面素质。针对这个部分的核心素养,应该把高中生物教学中的实验部分作为重点培养途径。

在实验的观摩和亲自实践的过程中,学生更容易对课程产生兴趣和好奇,动态而立体的授课模式也有助于学生理解知识要点。更重要的是,让学生亲自动手才是培养学生科学探究能力的主要方法。从这几个角度来看,重视生物实验课程,大力培养学生的科学探究能力。

3 在教学中应用模型建构法应注意的问题

3.1 真正以学生为中心,突出学生在模型建构中的主体地位

模型建构法并不等同于教师的模型教学。它最大的价值是使学生体验到建模的思维过程,理解建模方法,通过尝试建立模型来获得或巩固相关的生物学概念。

例如,在DNA结构的教学中,教师用DNA双螺旋的塑料模型来讲授DNA的结构,甚至可以借助教具让学生动手搭建一个DNA双螺旋结构模型,这与学生通过学习科学史建立自己的教学模式的教学效果大相径庭^[2]。

3.2 教师是模型构建的指导者、促进者和评价者

以学生为主体,并不意味着教师可以完全放手。由于知识、能力等方面的缺乏,学生在模型构建过程中往往会出现困难,模型可能不完善甚至错误,这就需要教师积极引导,客观评价。

例如,在构建DNA复制模型的过程中,学生往往对复制的起点和方向有偏差,认为复制是从终点开始,朝着一个方向进行。这时候,教师就需要提供相关信息,积极引导,使学生形成正确的观点。

又如,笔者在使用橡皮泥制作减数分裂模型时,发现部分学生没有根据不同颜色区分同源染色体和姐妹染色单体,这也有助于教师掌握学习情况,暴露了教学中的薄弱环节。教师在学生构建模型的过程中如果能及时发现问题,并及时的帮助学生解决问题有利于学生知识难点的突破和掌握。

3.3 不仅要注意模型结果,更要重视模型建构的方法

在教学中,有些教师和学生执着于不重要的细节,只是为了形成一个具体的模型。这背离了事物本质简单化、抽象化的基本原理,削弱了模式建构最重要的价值——培养学生的探究性和创新性思维。

例如,有的教师在进行DNA多样性教学时会将一个班的学生排成一行,每个学生代表一个碱基,自由排列。课堂气氛很活跃,但学生缺乏形象化后将思维抽象提取出来的过程,使这个活动的意义弱化,学生的思维很难得到训练。

4 高中生物模型构建和应用策略

4.1 实物模型的构建和应用

物理模型是高中生物模型构建中常用的一种模型。顾名思义,就是以实物的形式直观地展示原型的特征和结构特征,从而给学生一种直观的教学体验。通常在构建物理模型的过程中,我们需要从以下三个方面入手。

第一,逐步引导学生使用模型方法,通过物理模型加深学生对知识的理解和记忆。

第二,教师应注重以物理对象为基础,充分培养学生的空间想象思维,使学生能够通过对物理模型的观察,充分了解和探索其生物空间结构,从而加强对知识的认知。

第三,在物理模型构建过程中,教师还应注意师生之间的有效互动和交流,使学生可以随着教师的思想逐渐激活自己的思维,提高学习效率^[3]。

例如,在学习“基因直接蛋白质合成”的过程中,教师可以以实物的形式进行教学。首先,教师要引导学生自主预习,通过预习对本章的知识有一个基本的了解,找到课程中的重点和难点。其次,教师以构建物理模型的形式引导学生进一步探究问题。例如,教师可以将纸板用剪刀剪出mRNA链、

tRNA 链、氨基酸、核糖体等结构图示,并根据其结合位点和面积大小进行合理设置。最后,教师引导学生模拟核糖体与 mRNA 的结合,核糖体沿着 mRNA 滑动,从而加强学生对本章知识的理解和应用。

在这个过程中,值得注意的是,虽然物理模型是可以模拟原型结构。但某种程度上,它要求学生对于物理模型有一个真正的理解,并且物理模型的制作和使用不应该延迟时间,从而影响到其他学习内容和学习效率。

4.2 概念模型的构建和应用

概念模型顾名思义,是在教学过程中以流程图的形式探究问题,以图形和图像的形式揭示生命现象的规律和机制,加强学生对某些知识点的理解和认知。其主要目的是对一些概念进行直观的阐述,给学生建立一个直观的概念模型,加深学生对概念的理解和知识。概念模型的优势体现在以下两个方面:

第一,概念模型的应用更加注重学生在学习中的细节问题和分析问题的能力。例如,在学习的过程中“探究酵母菌细胞呼吸方式”,教师可以为学生建立一个概念模型的细胞呼吸,这样学生可以加强理解和加强细节问题,以锻炼学生的分析问题和解决问题的能力。

第二,通过概念模型培养学生的科学思维能力。

4.3 数学模型的构建和应用

数学虽是一门工具学科,但是学生并不善于运用数学知识解决生物学问题,更善于对生物现象提炼总结构建数学模型以及检验数学模型的合理性。但实际上,在生物教学中,数学模型应用却是非常广泛的。

例如,在学习有丝分裂和减数分裂分析染色体、DNA 和染色单体时,数学曲线相结合是一种常见的数学模型,旨在提高学生的分析和推理。在学习自由组合定律和遗传信息传递与表达的过程中,都涉及数学中排列组合知识的应用。

又如,在生态专题中学习两种类型种群数量增长曲线及两种生物种间关系的数量分析时,教师一般会借助曲线图的方式帮助学生理解生物学内容。教师在指导学生构建数学模型时,也应该注重学生理解数学模型构建成立的前提条件。

例如,自然条件下自交的种群的基因频率和基因型频率怎么变?如表 1 所示。

表 1 自然条件下自交的种群的基因频率和基因型频率的变化

亲代	基因型		AA	Aa	aa	总数
	个体数		30	60	10	100
	基因型频率					1
	基因 个数	A				200
		a				
	基因 频率	A				1
		a				
F ₁ 代	基因型频率					1
	基因频率					1
F ₂ 代	基因型频率					1
	基因频率					1
F ₃ 代	基因型频率					1
	基因频率					1

填表后得出以下结论:自然条件下自交的种群的基因频率不变,基因型频率会变,其中纯合子的基因型频率增加,杂合子的基因型频率减少。

在实际应用数学模型解题的过程中,学生最易出现的问题是只记得数学表达式,而忽略“模型假设”,即模型成立的条件。如只有 n 对等位基因的分离和组合互不干扰(分别位于不同的同源染色体上),F₂ 应该是由 F₁ 自交产生;亲代之间基因频率不变必须满足以上 5 个条件,即在到遗传平衡时才具备的特征。所以应该提醒学生的是:模型成立的条件与模型本身同等重要。

5 结语

综上所述,新课程改革对高中生物教学提出了更高的要求,大力提倡深度学习。在高中生物教学中,构建建模的常用教学方法还应该更好地发挥作用和优势,充分利用物理模型、概念模型和数学模型以丰富课堂形式和提升教学效果,让它发挥最大的优势,提高生物教学的效率。

参考文献

[1] 黄佳慧.高中生物学教学中概念模型的应用现状及对策研究[D].沈阳:沈阳师范大学,2019.

[2] 刘祥.浅谈高中生物模型构建的基本原则[J].课程教育研究,2019(18):170.

[3] 桑虎.模型构建在高三生物复习教学中的实践与反思[J].课程教育研究,2019(21):168-169.