

生物建模在一轮复习中的作用

黄江芸 （福建省南安市侨光中学 362314）

[摘要] “你应当努力使学生自己去发现兴趣的源泉，让他们在这个发现过程中体验到自己的劳动和成就，这件事本身就是兴趣的最重要源泉之一。”因此，高三生物一轮复习过程中，让学生体验模型建构过程具有不可替代的重要性。

[关键词]模型建构 体验 一轮复习有效性

苏霍姆林斯基强调，学生的认识本身就是一个激发生动、不可熄灭的兴趣的令人赞叹、惊奇的过程，让他们体验到自己在亲自参与掌握知识的情感，乃是唤起学生对知识兴趣的重要条件。他呼吁：“你应当努力使学生自己去发现兴趣的源泉，让他们在这个发现过程中体验到自己的劳动和成就，这件事本身就是兴趣的最重要源泉之一。”因此，高三生物一轮复习过程中，让学生体验模型建构过程具有不可替代的重要性。

《普通高中生物课程标准（实验）》明确指出：“了解建构生物模型的科学方法以及学会在科学研究中应用，是培养学生生物科学素质的重要手段。”建构实物模型不仅有助于学生加深对核心知识的理解，而且有利于学生将所学的新知识建成完整的知识体系。

一、模型建构方法的重要性

模型建构是一种重要的科学方法，也是课标中要求的一种能力。“模型是人们为了某种特定目的而对认识对象所作的一种简化的概括性的描述，这种描述可以是定性的，也可以是定量的；有的借助于具体的实物或其他形象化的手段，有的则通过抽象的形式来表达。模型的形式很多，包括物理模型、概念模型、数学模型等。”

人教版必修教材中与模型建构相关的知识不少，用好这些模型是提高教学效率、提升学生能力的捷径。物理模型有 DNA 双螺旋结构模型、细胞模型、渗透作用装置、细胞膜流动镶嵌模型等；概念模型有达尔文自然选择学说的解释模型、神经调节过程、激素调节过程、免疫调节过程、生态系统的结构、生态系统的能量流动、生态系统的物质循环等；数学模型有基因分离和自由组合定律、有丝分裂和减数分裂中 DNA（或染色体）变化模型、种群数量增长模型等。

二、模型建构在一轮复习中的应用

1、物理模型的应用

微观、抽象的知识是教、学过程中的难点。抽象的知识如果只是借助比喻的手段进行类比，那么无法体现科学严谨的研究精神。因为再好的比喻也不能等同于现实，它是“蹩脚”的，是不得已而为之。DNA 双螺旋结构模型、细胞模型、渗透作用装置、细胞膜流动镶嵌模型等，都是将抽象的空间结构，通过模型建构的方法展现在教师和学生面前，这样更有利于教师传授知识，有利于学生对它的了解和研究。物理模型可以作为课堂中展示、观摩学习的教具，也可以让学生自己动手，将所思所想转化为具体的实物。

理解渗透作用装置的原理是理解物质跨膜运输的基础。课堂中以演示实验形式呈现。教师通过问题引导学生边观察边思考，这样能有效地提高学生在课堂中的参与度，体现学生的主体性。问题 1：需要哪些实验材料？问题 2：实验初始时，漏斗内的溶液液面应设置在什么高度？问题 3：实验开始后，哪些分子能穿过半透膜？哪些不能？问题 4：漏斗内的液面为什么会升高？问题 5：漏斗内的液面不再升高时，半透膜两侧溶液的浓度是否相等？请分析原因。

但是物理模型的使用会受到时间和场所的限制，因此在观察完物理模型后，要及时提升到理论层面，这样学生才能在以后的学习中不断重现。因此，在分析完渗透作用装置后，设置两个类似情境让学生思考，预测实验结构并分析原因。

在物质跨膜运输的实例这节课中，物理模型起到很好的铺垫、引导作用，它为后续深入研究动植物细胞的渗透作用提供了模板，引导学生将较复杂的动植物细胞抽象为渗透作用装置模型，减轻了学生记忆繁琐知识点的负担。“授之以鱼，不如授之以渔”，学生掌握分析问题的方法后才能在具体情境中灵活运用所学知识，才能达到课标、考纲中提出的能力要求目标。

2、数学模型的应用

数学模型和物理模型不同，物理模型重在形象化，而数学模型则是通过抽象的形式来表达事物的规律。众所周知，学好有丝分裂是学习减数分裂的基础，减数分裂又与遗传的细胞学基础密切相关。因此，有丝分裂、减数分裂、遗传规律是历年高考考查的重点、热点，同时也是难点。难度体现在抽象而且考查形式多种多样，学生记忆困难，解题就更难了。采用数学模型（包括表格、坐标、数学公式等）记录数据、整理数据、找出规律，是突破有丝分裂、减数分裂、遗传规律等教学难点的有效方法。

复习有丝分裂、减数分裂的过程中，常采用表格、坐标的形式进行归纳。复习时要充分调动学生学习积极性、积极思考。如果教师只是简单灌输知识，那就永远也不能培养他们对于脑力劳动的真正热爱。教师应“把每个学生引向兴趣的发源地，引导学生“亲自发现”事物的奥秘，体验惊奇、兴奋、自豪感。这些表格、坐标能起到帮助学生记忆的作用，但是更重要的是让学生学到了一种重要的科学方法和思维方法。课堂上，教师起引导作用，思维的主体应该是学生。学生通过思考而得出的规律才是“有用”的规律。最后，教师再通过与学生讨论，进一步完善相关规律。在这个学习过程中，教师的角色是引导者，观察者。

使用数学模型的作用在于引导学生思考，并寻找事物的规律，如果只是勉强记忆表格中的数据，“只知其然而不知其所以然”，那么将很难应对具体题目情境中问题。常见的有丝分裂的坐标中横坐标一般是“时期”，而纵坐标可以是核 DNA、染色体、染色单体、每条染色体上的 DNA 数、核 DNA/染色体数的比值、染色体数/核 DNA 的比值等。考查方式多种多样，但其中包含的学科思想、学科方法是相同的。正所谓，“万变不离其宗”。如果教师能认清这一点，在课堂上想方设法引导学生体验数学模型建构的过程，然后再变式训练，那么学生学习积极性必然很高，还可以逃离“题海战术”，真正做到减负。

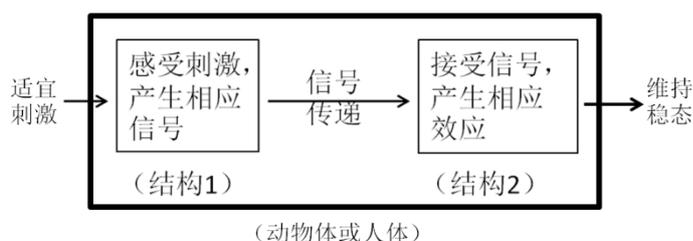
3、概念模型的应用

概念模型是指利用符号、图表等描述客观事物的性质、联系及逻辑关系的模型。教师可应用概念模型引导学生认识概念之间相互关系，或让学生运用概念模型进行归纳。

在人教版高中生物中，必修3第2章《动物和人体生命活动的调节》中，有很多专业名词以及各种调节过程，是学生理解记忆的难点。运用概念模型帮助学生理清其中的关系就可以提高理解记忆的效果。

第2章第1节《通过神经系统的调节》涉及到反射弧、神经纤维上电信号的传导、神经元之间的传递三个重要知识点，一轮复习中，为了避免“炒冷饭”现象，教师需要带领学生站在更高高度上对知识进行重组。以血糖平衡的调节为例。教师可以让学生尝试构建血糖平衡的调节过程图。血糖平衡的调节过程强调了反馈调节，它是生命系统中非常普遍的调节机制，对于维持稳态具有重要意义。

然后，教师利用概念模型，还可以让学生分析两种类型糖尿病的病因、相应治疗方法，并且可以延伸到免疫调节中的自身免疫病的相关知识。建构概念模型不仅有助于学生加深对核心知识的理解，而且有利于学生将所学的新知识构建成完整的知识体系。如下图：



三、模型建构在一轮复习中的重要作用

从书本的理论知识到实际应用，关键在于从问题中抽象出生物模型，模型是链接理论和应用的桥梁。因此，教师在传授知识的过程中，首先要向学生强调课本中基本生物模型建立的过程、条件和特征。教师要按照学生的认知水平循序渐进地启发，引导他们正确建立和应用生物模型，并要求学生牢固掌握这些基本的生物模型，使他们在遇到复杂问题时，能区分主要因素和次要因素，抓住问题的本质特征，通过分析、类比和归纳等思维加工，找到新情境问题与已经熟悉的生物模型之间的联系，将所研究的问题顺利地实现模型化，然后应用相关知识进行解答。总之，在课堂教学中对学生进行科学思维方法的渗透，这对提高学生获取知识的能力会大有帮助，有利于培养学生的生物学素养，因此应予以足够的重视。