

# 基于高中生物学学科核心素养下的生物教学

## ——以自制教具在课堂上的使用为例

宋迪 贾俊娟 陈忠 李桂萍

(淮北师范大学生命科学院, 安徽 淮北 235000)

**摘要:** 在新的课程标准中提出, 要提高每一个中学生的生物核心素养, 包括生命观念、科学思维、科学探究、社会责任四个维度。这就意味着必须提高学生的创新思维和动手能力, 因此生物自制教具在课堂上的使用便显得尤为重要。

**关键词:** 核心素养; 自制教具; 灵活多样; 科学直观

21世纪是科学技术不断发展的时代, 新的教具特别是多媒体幻灯片已经涌入生物教学课堂, 与此同时, 传统的教学方法中所使用的生物自制教具逐渐被遗忘。但是生物学的教学目标是生命教育, 使用合适的生物自制教具辅助教学, 学生在动手操作中可以加深对知识的理解与掌握, 最终取得最佳学习效果。

### 一、自制教具的概念及特点

#### (一) 自制教具的概念

自制教具, 从字面上讲, 就是为了满足教学需要而自行制作的工具, 可以采用实物、标本、模型、照片、挂图、多媒体视频等表现形式。

#### (二) 自制教具的特点

1. 经济性: 用来制作自制教具的材料一般都是些闲置的生活用品或者废旧物料, 这样不仅可以节省购置教具的费用, 还可以避免这些废品污染环境, 提高学生的环保意识, 进而培养学生的社会责任感。

2. 灵活多样性: 自制教具的灵活性是指教具原料的选择不是固定的; 教具的制作可以由教师参与协助完成, 也可以由学生独立完成或小组合作完成; 制作的时间可以在课堂上也可以在课后完成。多样性是指不同的学生设计思路不同, 自然作品也千差万别, 只要作品合适, 就应该给予学生肯定与鼓励, 可以提高学生的创新能力和科学思维能力。

3. 针对性: 虽然自制教具灵活多样, 但是它的设计终究是为教学服务的, 必须针对所要学习的教学内容中的教学目标及要求来进行设计制作。切记不要盲目使用自制教具, 以免影响教学效果。应该进行一定的科学探究之后, 再着手去做会有更好的效果, 从而培养学生的科学探究能力。

4. 科学直观性: 直观性教学包括模型直观、语言直观等, 自制教具属于模型直观。自制教具的制作应与生物中所倡导的生命现象和普遍规律相符合, 从而将抽象的知识具体化、复杂的结构简单化, 所以对于教具的大小、尺寸及颜色都需要学生的精细搭配, 充分利用自制教具的科学直观性, 以便在学习过程中更好地理解知识掌握知识。

### 二、自制教具在生物课堂上应用的必要性

#### (一) 当前在高中生物教学中存在的问题

生物学作为高中课程中一门重要的学科, 主要是通过理解和掌握一些基础知识, 培养学生的科学思维和科学探究能力, 进而可以将理论联系实际, 把学到的知识灵活运用。但是当前在高中生物教学中还存有以下几个方面的问题:

1. 传统的满堂灌的教学模式依然占据生物课堂的主体。

高中生物学的知识内容比较多而且复杂, 但是课时量有限, 所以就造成了课堂上只有教师讲, 然后学生听, 听完对知识点进行死记硬背, 随之进行题海战术的循环模式。这样一来, 学生的动手能力就受到限制, 生物核心素养中所倡导的科学思维和科学探究能力就很难得到提高。

2. 高中生物教师授课过程中不注重理论与实际的联系。

由于受到高考压力的影响, 不少教师及家长过分注重学生考试的分数, 往往忽视了学生其他方面能力的发展, 由此造成了学生只能把所学到的知识应用于课堂上的现象。而新课标所倡导的生物核心素养提出要培养学生的社会责任感, 从而需要将抽象的知识理论变得直观具体并且要与实际相联系。

3. 学校所提供的生物教具不足。

由于很多学校的经费有限, 特别是在农村的学校, 生物教具不可能提供的面面俱到, 这就造成了在学习一些生物体结构的时候, 生物知识显得更加抽象不易被学生所掌握, 不利于培养学生核心素养中所倡导的结构与功能观等, 自制教具可以帮助解决这一问题。

#### (二) 自制教具的使用与生物新教材相适应

在2017版的生物新教材与2003版的生物教材对比中, 17版的教材更加突出以大概概念整合教学活动, 实验操作性增强, 也就意味着新课标更注重学生对实验过程的学习, 同时也更为注重学生科学思维和科学探究能力的培养与提高。

在生物新教材中, 很多实验用具所需要的材料低成本化, 通过自制生物教具, 很多实验不需要准备特别的器材(除显微镜这种精密的实验器材外), 更加提倡的是用生活中废弃的材料制作教具完成实验, 可见自制生物教具与生物新教材所倡导的相适应。

### 三、自制教具在生物课堂上的使用

自制教具制作的一般过程:

教师:	布置作业任务→将学生进行分组→辅导学生的教具制作→对自制教具进行评价	最后师生 → 进行讨论
学生:	准备教具材料→小组成员进行讨论→模型初步制成→模型展示讲解	

(一) 体现生物核心素养中“生命观念”的自制教具的使用——以DNA结构的学习为例, 培养学生的“结构与功能观”

在真核生物蛋白质的生成过程中, 首先是要进行DNA分子的复制。但是DNA分子的复制是十分抽象的一个过程, 仅凭书本上的知识学生可能存在理解上的困难。因为结构决定功能, 要想理解DNA分子的复制过程, 首先应该弄清楚DNA的结构, 也就要从它的基本组成单位开始掌握。

1. DNA的基本结构单位是核苷酸。核苷酸是由一分子的磷酸、一分子脱氧核糖和一分子含氮碱基构成。教师可以组织学生利用不同颜色的废纸片剪成相应的形状并用钉书针固定连接各部分, 构成一个个脱氧核苷酸, 并在碱基上标上A、T、G、C。

2. DNA 分子是由两条反平行的脱氧核苷酸链组成。脱氧核苷酸之间是由磷酸二酯键连接形成 DNA 单链, 学生可以用吸管作为磷酸二酯键并用胶水将单个核苷酸连接。两条链中相邻碱基之间是通过氢键连接, A、T 之间由两个氢键连接, G、C 之间由三个氢键连接。同样将吸管剪成相应的长度和宽度作为氢键将两条脱氧核苷酸链进行连接。最后将连接好的两条链进行扭曲就形成了 DNA 分子的双螺旋结构。

通过以上教具的制作可以将抽象的 DNA 双螺旋结构直观化, 也可以让学生更清晰的理解 DNA 分子的组成。不仅锻炼了学生的动手能力, 还可以让学生更好的掌握知识, 培养学生的“结构与功能观”, 体现生物学科核心素养中的“生命观念”。

(二) 体现生物核心素养中“科学思维”的自制教具的使用—以生物膜的流动镶嵌模型为例, 培养学生的“创新性思维”

生物膜的流动镶嵌模型是对细胞膜的相关内容在微观上的加深, 学生通过制作这一模型, 可以更加直观的了解生物膜的结构特点, 然后再与后面将要学习到的细胞核和细胞器的知识内容相结合, 从而形成对细胞由外而内的完整认识。

1. 在学习“生物膜的流动镶嵌模型”中, 教师提出以下几个问题, 让同学们进行思考:

(1) 生物膜为什么具有选择透过性?

(2) 这种选择透过性与我们之前学习的哪种物质有关?

学生进行交流讨论后, 在教师的帮助下得出以上问题的答案, 发挥学生的创新性思维, 并且教师协助学生利用乒乓球、细铁钉、网线、EVA 塑胶以及圆珠笔等材料制作蛋白质和磷脂分子的模型。

2. 蛋白质模型的制作: 让学生在 EVA 塑胶上画出蛋白质的形状, 并且用剪刀进行裁剪, 作为蛋白分子的模型。

磷脂分子模型的制作: 用乒乓球作为磷脂分子的的头部, 用铁钉在乒乓球的两侧相对处穿上两个相同的小孔, 并用适宜长度的网线穿过小孔并将其对折以作为磷脂分子的尾部。

小组成员之间相互协作, 制作多个蛋白质和磷脂分子的模型。

3. 教师继续提出问题:

(1) 磷脂分子在水面如何铺展, 在水中又是如何分布的呢?

学生思考后回答: 磷脂分子的头部亲水, 会朝向水面; 磷脂分子的尾部疏水, 会远离水面。

(2) 请同学们思考一下, 细胞膜上的磷脂分子可否排列成连续的两层呢?

发动学生的创新性思维和探究能力, 展开实验: 在水槽中倒入适量的水, 小组成员在水中将磷脂分子头部相对、尾部相对以及头尾相对等方式反复尝试, 并交流讨论实验结果。

最后请小组代表将他们的实验结果展示出来, 教师公布答案, 并最终展示磷脂分子的流动镶嵌模型。

在本节课的学习过程当中, 通过建构并观看生物膜的流动镶嵌模型, 发动学生的创新性思维, 激发学生们的学习兴趣, 并感受实验成功的喜悦。培养学生的“创新性思维”, 体现生物学科核心素养中的“科学思维”。

(三) 体现生物核心素养中“科学探究”的自制教具的使用—以探究酵母菌的呼吸方式为例, 体现学生的“设计实验”能力

“探究酵母菌的呼吸方式”是“ATP 的主要来源—细胞呼吸”中的探究实验, 酵母菌在我们生活中被广泛应用, 与我们的生活密切相关, 比如面包的制作、发面、酿酒等。根据课本内容, 知道酵母菌为兼行厌氧菌, 但是学生对这一过程缺乏深刻的理解与掌握, 因此通过教具的制作来探究酵母菌的呼吸方式, 可以加深

对这一知识的理解, 还可以培养学生的“科学探究能力”。

1. 找三个相同的矿泉水瓶子, 并且里面放上等质量发好的面, 并在瓶子的上方分别套上三个相同的气球, 分别在实验开始第一天、第二天、第三天观察实验现象。

2. 实验现象: 在实验开始的第一天, 三个瓶子上方的气球均没有太大变化, 但是瓶壁上有水珠出现, 说明酵母菌开始进行的是有氧呼吸, 消耗氧气的量与产生二氧化碳的量相等。教师引导学生默写有氧呼吸的相关方程式, 加深对这一过程的理解。

在第二天的时候, 气球开始变大, 到第三天, 气球更加膨胀; 将气球取下后, 有淡淡的酒精味。说明酵母菌进行了无氧呼吸, 产生二氧化碳和乙醇。教师再指导学生书写无氧呼吸的方程式, 并对这一过程进行详细的讲解。

通过自制教具对酵母菌进行的探究实验, 有助于学生更加深刻的理解有氧呼吸和无氧呼吸的过程, 也有助于锻炼学生“设计实验”的能力, 由此体现生物学科核心素养中的“科学探究”。

(四) 体现生物核心素养中“社会责任”的自制教具的使用—以细胞的衰老和凋亡为例, 培养学生的“情感意识”

在学习《细胞的衰老和凋亡》这一节时, 课本上所列举的细胞的衰老的特征非常多而且很难记忆, 这时教师可以让学生在卡片上画出自己所认为的老爷爷、老奶奶的图片, 重点是画出凸显他们衰老的特征。教师选择几幅有代表的图片让学生上台展示, 并伴随图片展示的内容教师进行展开讲解。

通过图片展示的方式进行这一节课的学习, 不仅有助于将繁琐的知识简单化, 还可以向学生讲解社会议题, 引导学生关心自己身边的老人, 孝敬自己的父母。因此可以培养学生的“情感意识”, 体现生物学科核心素养中的“社会责任”。

#### 四、结语

综上所述, 自制教具在生物教学中起着不可替代的重要作用, 同时自制教具的使用也符合新课标所倡导的生物核心素养的培养。在自制教具使用的教学过程中, 不单单体现出核心素养中“生命观念、科学思维、科学探究、社会责任”的一个维度, 而是多个维度贯穿其中, 从而促使学生的全面发展。

因此, 在高中生物教学过程中, 教师应该注重对自制教具的合理科学的使用, 善于将身边的材料变废为宝, 发挥学生的想象力和动手能力, 深刻理解所学内容, 达到事半功倍的教学效果。

#### 参考文献:

- [1] 胡晓涛, 王洪萍. 高中生物教学中自制教具的有效应用 [J]. 中国教育技术装备, 2018, No.433 (07): 118-119.
- [2] 梁雪莲. 基于核心素养的高中生物自制教具应用研究 [D]. 西华师范大学, 2019.
- [3] 李波, 唐雨晴, 李珊珊, 付学鹏. 自制教具在高中生物教学实践中的应用 [J]. 高师理科学刊, 2018, 38 (05): 101-103.
- [4] 宋颖. 自制教具在《生物膜的流动镶嵌模型》教学中的应用 [J]. 课程教育研究, 2016 (31): 164.
- [5] 马德峰, 马德荣. 高中生物教学自制教具及应用案例 [J]. 中国教育技术装备, 2015 (15): 49-51.
- [6] 朱久林. 生物教学中自制生物教具的必要性 [J]. 中国校外教育, 2010 (01): 129.

基金号: 省级“六卓越、一拔尖”卓越人才培养创新项目—生物科学卓越教师教育培养计划 (2018zygc034); 学科教学生物专业学位研究生教学实践基地建设 (2018jdxm03)。