

STEAM 理念融入高中生物课堂提升核心素养的实践探究

李建玲

(淮安市楚州中学, 江苏 淮安 223200)

摘要: 近年, 我国课程改革不断加快步伐, 提高学生核心素养是新课改的核心任务。STEAM 教育打破思维的第三面墙, 强调教育的互动性、创造性和开拓性, 提升学生共同核心素养。本文将结合 STEAM 理念来讲述《设计和制作 DNA 分子双螺旋结构模型》这节课, 实例验证如何利用 STEAM 理念提升学生的生物学核心素养。

关键词: STEAM 教育; 高中生物; 课堂教学; 核心素养

DOI: 10.12373/xdhjy.2022.02.4373

一、STEAM 课程简介与现状分析

新课改理念与 STEAM 教育理念高度相似, 但是目前国内中小学运用的并不多, 故非常值得一线高中生物教师去探索和研究。下面笔者将以具体的课堂案例来说明如何将 STEAM 教育理念融入高中生物课堂提升学生的学科核心素养。

二、STEAM 理念课堂实例: 《设计和制作 DNA 分子双螺旋结构模型》

(一) 教学内容分析

《设计和制作 DNA 分子双螺旋结构模型》这节课中, DNA

分子结构较抽象, 通过让学生自己动手设计和制作 DNA 分子的双螺旋结构模型, 将抽象知识直观形象化, 能够加深对 DNA 双螺旋结构的认识和理解, 为后续学习 DNA 的复制、转录和翻译奠定良好的知识基础。

(二) 教学目标设计

根据学生身心发展的特点, 在 STEAM 教育理念下对学情和教材的深入分析, 立足于生物学科核心素养, 分析了本节内容涉及的 STEAM 教学资源并设计了本节内容的教学目标 (见表 1)。

表 1 《设计和制作 DNA 分子双螺旋结构模型》教学目标

	STEAM 教学资源	教学目标及核心素养体现
科学 (S)	DNA 分子双螺旋结构的发现历程, DNA 是由 C、H、O、N、P5 种元素组成, 再由 1 分子磷酸、1 分子脱氧核糖和 1 分子含氮碱基组成, 碱基互补配对原则等	通过自主阅读资料, 了解 DNA 分子双螺旋结构的发现历程, 体会科学家探索的艰辛; 学会将物理、化学方面的知识整合运用到生物学中, 提升知识迁移能力 (社会责任 科学思维)
技术 (T)	利用多媒体技术播放 DNA 分子的平面图、立体图及视频动画等	利用图片及动画将抽象的知识形象化, 培养学生观察分析能力, 并能够绘制 DNA 双螺旋结构的设计图 (科学思维)
工程 (E)	DNA 分子双螺旋结构立体模型构建不是简单的拼凑, 需要运用到工程学, 需具备一定的空间想象能力才能完成	通过模型构建加深对 DNA 分子“双螺旋”结构和“反向平行”的理解, 并在此过程中培养学生团结合作的精神和严谨的科学态度 (科学探究)
艺术 (A)	DNA 分子双螺旋结构具有艺术特色, 不同的颜色和性状分别表示 DNA 分子的各个组成部分	不同的颜色和性状让学生形成视觉冲击, 有助于学生理清 DNA 分子的结构组成特点, 从结构和功能视觉解释为什么 DNA 能作为遗传物质 (生命观念)
数学 (M)	根据碱基互补配对原则计算 DNA 分子中碱基、碱基对、磷酸、脱氧核糖、磷酸二酯键、氢键等数量	引导学生通过数学计算总结相关公式, 学会用数学语言描述生命现象 (生命观念 科学思维)

(三) 教学过程设计

在明确本节课教学目标的基础之上, 依据 STEAM 课程理论六个步骤, 设计了如下教学环节:

课前准备: 学生通过阅读课本及图书馆、网络查阅相关 DNA 发现历程的资料, 为课堂交流讨论做好知识储备, 也可自己准备

一些生活中常见的物品, 作为模型构建的创意材料。

教师准备各组材料包: 硬塑料方框 2 个、不同颜色的硬纸板、柔软有韧性的长金属细丝、订书机、订书钉、剪刀、粗铁丝。

1. 创设情境, 设置驱动问题

教师展示一位同学用不同颜色的纸片制作了一种简易的 DNA

分子结构模型图,请同学们讨论该模型的优缺点,如果让你来制作,你该怎样选材、设计避免这些缺点出现呢?

2. 分组制定计划

根据全班人数,分成6人一组,共8组,分组发放材料包。

教师图片展示DNA的平面图和立体图,学生观察图片分组讨论下列问题:

(1) 材料包中的哪些材料可以表示脱氧核糖、含氮碱基、磷酸基团? 这几种材料如何连接成一个脱氧核苷酸,位置如何?

(2) 磷酸二酯键和氢键在哪里连,用什么材料什么方法连接?

(3) 氢键的数量怎么表示?

(4) DNA分子双螺旋结构的“反向平行”如何在模型中体现?

(5) 你打算分别做一个平面模型和立体模型吗? 还是先做一个平面模型,再由平面模型转变成立体模型,怎么转变呢?

各小组依据自己课前查阅的资料,仔细观察教师展示的平面图和立体图,充分讨论上述5个问题,再根据自己的讨论结果,绘制DNA双螺旋模型设计草图,注意确定模型的大小(如高度与直径的比例、脱氧核苷酸的数量等)、如何由平面结构转变成立体结构等,同时确定模型构建的基本步骤。

STEAM理念和核心素养体现:本环节涉及科学、技术、艺术、数学的综合运用,学生依据DNA分子结构图片,分析材料包中各种材料的作用,通过小组合作探索分析如何将这几种材料组装成DNA,从而绘制出DNA分子结构模型设计图,培养学生分析问题、解决问题以及实验设计的能力,切实将核心素养的科学思维和科学探究落到实处。

3. 各组分工合作完成模型构建

各组按照自己绘制的设计图和基本步骤,分工完成DNA双螺旋模型构建,时间10分钟左右。

STEAM理念和核心素养体现:本环节涉及数学、科学、技术、工程、艺术的综合运用,学生通过亲手制作DNA分子结构模型,从结构和功能相适应的角度去理解DNA作为遗传物质的作用。通过分工合作完成模型构建,培养学生的团队合作精神和动手能力。

4. 展示与交流, 修补模型

各小组代表展示自己的成果,在阐述时注意一下几个方面:

(1) 各种材料分别代表什么分子,各分子的大小比例如何,各种材料直接连接的是什么化学键

(2) 两条链之间的碱基对是否遵循了碱基互补配对原则,碱基对是否随机排列的,不同碱基对之间的氢键数量

(3) 是否平面结构和立体结构可以随意切换,如何切换?

(4) 两条链的反向如何体现

(5) 两条链上的碱基数目、磷酸二酯键是否一致

评价阶段:学生对自己成果先进行自我评价,再各组之间相互评价,最后教师对各组成果提出客观公正的评价。最后教师展示示范模型中四种碱基、磷酸及五碳糖的大小比例图。

STEAM理念和核心素养体现:本环节涉及数学、科学、技术、工程、艺术的综合运用,通过展示自己的劳动成果、评价自己和他人的劳动成果,培养严谨和务实的求知态度,最终能够运用生物学事实归纳和概括DNA分子的结构特点,与核心素养科学思维层面的要求一致。

5. 总结与提升

通过模型构建,让学生对DNA分子的多样性和特异性从表层认识上升到理性认识,明确DNA中碱基对的排列顺序就是遗传信息,从而真正意义上理解“每个人的DNA都是不一样的”。

最后布置学生课后撰写一份实验报告,并用其他实验材料再完成一个DNA分子双螺旋结构模型。

STEAM理念和核心素养体现:本环节涉及数学、科学、技术、工程、艺术的综合运用,

学生通过撰写实验报告,进一步巩固课堂知识。引入DNA应用的讨论,学生运用生物学知识参与讨论和正确解释社会热点问题,培养社会责任意识。

6. 反思与评价

整个教学过程的设计都是遵循STEAM教学理念并在各个环节渗透高中生物学科核心素养的培养。学生通过设计和制作DNA分子双螺旋结构模型,把DNA分子结构这样的分子水平的抽象难懂的知识直观化,进而能轻松透彻的掌握,为后续探索遗传物质如何复制、遗传信息如何传递等重大遗传学知识的学习奠定基础。不足之处是学生构建的DNA分子双螺旋结构模型并不能完整的反映DNA分子的立体结构,还需教师辅助多媒体视频教学。

三、结语

综上所述,将STEAM理念融入高中生物课堂对于培养综合性人才具有非常积极的意义。目前STEAM课程在中国的发展仍处在初级阶段,主要集中在北京、上海等发达地区,还没有普及至全国各地中小学课堂,但是STEAM课程是顺应时代发展需要的,值得一线教师勇于探索和实践,相信未来会有更广阔的发展空间。

参考文献:

[1] 陈慧珊,王伟.基于STEAM教育理念的高中生物教材分析[J].合肥师范学院学报,2020,38(6):127-129.

[2] 中华人民共和国教育部.普通高中生物学课程标准[M].北京:人民教育出版社,2020.

[3] 郝志宏.中小学STEAM教育课程实施对策分析[J].数码设计(上),2019(9):242.