

STEAM 理念引领下的“生物圈中的绿色植物” 大单元教学设计与实践

杨 贺

(中国人民大学附属中学三亚学校, 海南 三亚 572013)

[摘 要]STEAM 引领下的单元教学设计, 在整体课程设计层面实施大单元化教学模式, 重新整合教材教学内容, 帮助学生构建生物圈中的绿色植物部分整体知识框架; 在单个课时设计中将 STEAM 教学理念融入教学过程, 帮助学生更顺畅透彻地理解单一的知识点。教学内容聚焦大单元, 教学过程重实践, 让学生在真实情境中提出问题、解决问题, 在解决问题过程中感悟生命科学的本质和生命活动的规律, 以期达到培养学生科学思维和勇于探究的精神, 树立生命观念和提升学生综合能力的目的。

[关键词]STEAM 教育理念; 大单元整体教学设计; 核心素养; 初中生物单元教学

[中图分类号]G423 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1005-5843(2023)04-0139-06

[DOI]10.13980/j.cnki.xdjyxx.2023.04.022

人才是现代社会发展的关键因素, 当今各国的竞争, 实际上是知识的竞争、人才的竞争。中学生是国家人才培养的储备力量, 中学教育要为培养高素质的创新型和综合型人才奠定基础。国家在新的《义务教育生物学课程标准》中明确提出: 对初中生的培养, 要坚持目标导向、问题导向、创新导向, 坚持“五育并举”的核心素养培养模式, 为社会发展和国家建设培养具有正确价值观和关键能力的综合型人才。全国中小学纷纷响应新课标实施新课程, 继续深化课程改革。

传统的中学生物教学侧重于应试, 教师重视提高学生的成绩, 大多数学校都是采用传统的“满堂灌”教学模式。教师在课堂上将知识进行简单讲授, 并没有对学生进行有效引导和启发; 学生的学习过程主要是一个被动接受知识的过程, 并没有对知识本身进行主动的探究和思考, 学生无法在学习过程

中发现问题、解决问题。这样不仅会影响课堂效果, 也不利于落实学生的学科素养和培养学生的综合能力。随着社会对人才要求的不断提高, 教与学的过程也要与时俱进, 推陈出新, 使其能更加适应新的形势、新的挑战。生物学是基础教育学科, 初中生物学的主要任务是使学生掌握基础的生物学知识与基本技能, 并在教学的过程中培养学生的生物学科核心素养, 树立生命观念和勇于创新的精神, 锻炼科学思维和团队协作的能力, 养成乐于探究实践的习惯, 具备良好的社会责任感。而这些品质和能力, 也正是当今社会对人才的基本要求。随着新时代的发展, 我国基础教育阶段的课程改革不断深化, 教学要求也发生了变化

初中阶段的单元教学是指把一个完整的知识体系按照内在的逻辑关系安排在一定的单元中进行学习和训练的过程, 注重知识的整体性和综合性。

[收稿日期]2023-05-23

[基金项目]海南省教育科学规划专项课题“基于 STEAM 理念的生物圈中的绿色植物单元教学实践研究”(项目编号: QJH202110048)。

[作者简介]杨贺(1979-), 女, 吉林吉林人, 中国人民大学附属中学三亚学校一级教师; 主要研究方向: 生物技术。

STEAM 教育最初起源于美国,旨在应对未来社会的挑战。近年来,STEAM 教育被引入我国,并因为其先进的教育理念和在人才培养上的科学性,迅速地多数中小学教师接受和应用。STEAM 教育是以小组活动、实验调查等方式展开。在 STEAM 教学中,科学为学生提供认识世界的规律,工程与技术则为改造世界提供支持,艺术以美好的形式丰富世界,数学为解决问题提供思维方法和分析工具。初中生物学科开展的 STEAM 集合了科学、艺术、劳动、技术、数学等方面的知识和技能,很好地弥补了以往教学模式在培养创新型人才、技能型人才、实用型人才方面的不足。

笔者尝试探索一种结合 STEAM 教育理念的单元化教学的新模式,并在初中生物“生物圈中的绿色植物”的教学中加以应用。在课程设计层面实施单元化教学模式,整合教学内容;在单个课时设计中将 STEAM 教学理念融入教学过程,进行教与学的双向研究,以期达到落实学生核心素养和提升学生综合能力的目的。

一、STEAM 教育理念引领下的大单元课程教学目标设计思路

(一)大单元教学的优势及其局限性

大单元教学有助于实现学科内知识的整合,有助于实现学科间的横向联系,能够更好地在日常教学中落实生物学科核心素养。从学科课程设计的整体角度出发,在进行教学的过程当中,通过单元化的整体设计,使学生能够站在更高更宏观的角度对生物知识框架进行整体的构建,通过这样的形式来促进学生核心素养的发展^[1]。

在传统的以单一知识点为单元的教学模式中,学生掌握知识多是碎片化的形式,靠学生自觉的力量很难将碎片化的知识点进行整体化结构化的构建,更遑论对整个大单元的知识主题和知识框架形成清晰的认知继而完成从理论到实践及应用的跃迁了。开展单元教学设计有助于解决教师帮助学生抓住主线,通观全局系统掌握所学知识的问题,克服上述缺点。

教师通过整体的单元教学内容设计将知识呈现出来,从而使学生在脑海当中形成一个完整的知识网络,在学习过程中实现了不同学科之间、不同学习内容之间,以及新旧知识之间的融合,是对学生学习内容的扩展和延伸,进而促进学生的核心素养发展。

新课标指导下的教学,更加注重落实知识的综合性、应用性、实践性和探究性,但在教学落实中如何达到真正培养学生具备这些综合素质,单单靠大单元的教学设计很难达成。基于 STEAM 理念的单元教学设计能很好地在注重知识整体性和综合性的基础上,培养学生的探究精神和完成对理论知识应用性的跃迁。

(二)STEAM 教育理念引领下的初中生物大单元课程设计理念

1. 教师教学设计的指导理念。学科核心素养引领下的中考改革,从传统单一注重学生的知识掌握,转变为关注学生的核心素养发展。学生在学习过程中,需要从多元的角度来进行生物的探究。这就要求教师在教学的过程中从大概念教学、学科结构以及学科思想方法几个方面入手^[2],来进行教学的设计。

大单元视角下的教学设计,是介于课程与课时之间的中观设计。通常情况下,教师将一个单元拆分为若干个小单元之后再行设计与实施教学。这种方式能够在短时间内最大程度地调动学生学习的积极性和主动性,促进学生自主学习、合作学习以及探究性学习等。因此,其在实施过程中也需要教师进行引导和辅助,而不是完全脱离老师直接进行教学。要实现这些目标,就要求教师在单元设计时,必须围绕大单元大概念的整体教学主题选择合宜的教学内容作为中心问题进行设计与实施。

STEAM 教育以培养学生的问题解决和创新能力为目的,注重与实际生活的联系,注重过程与实践,让学生主动创造,积极地去开发作品。学生自主探究和动手体验是 STEAM 教育理念实践的核心,是一种先进开放的培养未来创新型复合人才的教育理念。STEAM 教育有助于学生从不同的视角认识学科间的联系,提高知识的综合运用和解决问题的能力,促进学生认知发展,增强批判思维和创造力,具有跨学科性、趣味性、情境性、协作性、艺术性的特点。在初中生物学教学的微观课时设计中采用 STEAM 形式设计教学活动,形式很多,不拘一格。例如,可以是引导学生设计并制作模型,也可以是团队设计探究实验并实施实验,在设计及实施过程中用工程学、数学、艺术的结合更好地展示科学。

在具体操作中,教师可以依据单元知识的整体框架设计课程的内在线索,也就是一条贯穿整个教学单元的暗线;以 STEAM 理念引领单个课时的设

计,也就是贯穿生物学核心素养的明线。在实施教学时,潜移默化地将明暗两条知识线索相结合。

2. 依据学科特点,设计合理的基于 STEAM 理念的大单元课程教学内容。生物学作为自然科学的一门基础学科,是研究生物现象和生命活动规律的一门科学。生物学同时也是一门实践课程,注重通过实验操作和实践活动认识生命现象、解释生命活动规律。根据新课标要求,生物课程将培养学生获取、分析和解决生物学问题能力作为课程基本目标,而“解决实际问题能力”则是该目标在各个学习领域中具体的体现^[3]。通过新课标对学生解决实际问题能力要求的阐述,可以看出生物课程的改革不能仅仅关注学生掌握多少知识与技能,而是要着眼于学生能否主动地在生活中获得知识与技能、是否能基于已有经验去解决自己所面临的现实问题。生物课程中包含大量生物学知识,其中绝大多数都与实际生产生活息息相关,且具有应用性。例如,绿色开花植物的生活史、组成人体的各系统统一协作、微生物在自然界的作用等。所以,在生物教学中要以学生为主体,诱导学生自己发现问题、提出问题并解决问题,使知识真正来源于生产生活并能改善生活指导生产。强调理论与实践相结合,特别是在单元教学过程中要充分利用学科知识进行相关实践活动^[4]。

STEAM 理念视域下的生物单元教学是指基于单元主题和核心素养,设计课堂学习活动,以问题解决为驱动,引导学生在学习过程中运用所学知识分析和解决实际问题,形成正确的科学观、生命观及价值观的教学过程^[5]。STEAM 教学改革就是要从观念、方式和过程等方面打破传统学科教学模式,建构以问题解决为导向、以真实情境为基础、以跨学科综合知识为支撑、以探究与实践为途径的学科教学体系^[6]。因此在生物课程改革过程中可以将 STEAM 理念融入到生物学教学中来,利用 STEAM 教育理念对生物学教学内容进行重构,使其更具有针对性、实践性和开放性;同时利用 STEAM 教育理念培养学生解决实际问题的能力,使其成为未来社会所需要的复合型人才^[7]。

教师在教学设计中,要贯穿的核心思想就是要围绕学科育人的价值标准和学科核心素养,使学生在学的过程中逐渐形成核心能力,具备能够迎接将来社会挑战的综合素质。基于 STEAM 理念的单元化教学设计,比之以往以单个课时为出发点的设计理念,兼顾整体性和实践探究性,更注重知识框

架的整体性和知识点的内在逻辑性,避免学生“课上听得挺热闹,下了课啥也不知道”的尴尬局面,使学生知其然更知其所以然。同时,这种教学设计更重视学生知识体系的递进和整合,继而帮助学生顺利完成从单纯掌握知识点到会应用知识解决实际问题的转变。

二、STEAM 教育理念引领下的“生物圈中的绿色植物”大单元教学模式实践

绿色植物对生物圈的存在和发展起着决定性作用。绿色植物通过光合作用为其他生物提供能量来源、食物来源、氧气来源,并对维持生物圈中的碳氧平衡和水循环发挥着重要作用。绿色植物分布广泛,与人类生活的关系十分密切。教学中,教师要帮助学生形成以下重要概念:植物的生存需要阳光、水、空气和无机盐等条件;绿色开花植物的生命周期;绿色植物能利用太阳能,把二氧化碳和水等无机物合成贮存了能量的有机物,同时释放氧气。

(一)“生物圈中的绿色植物”大单元教学设计

1. “生物圈中的绿色植物”知识内容特点分析。“生物圈中的绿色植物”知识内容具有以下特点:一是知识难点多,此部分一直都是整个初中阶段生物学科的难点,例如光合作用和呼吸作用,学生普遍反映比较抽象,难以理解;二是涉及的一些知识比较微观,例如种子的萌发过程和雄蕊、雌蕊的结构等;三是新名词新概念比较多,学生在短时间内接受存在困难;四是探究实验比较多,例如光合作用、种子萌发等的相关探究,以及实验部分的实操性细节性问题比较多,实践性强;五是与生活实际联系紧密,生活中常见的绿色开花植物都可作为研究模型,适合进行 STEAM 项目式的探究活动;六是知识内容的时间线索比较明显,知识点的内在逻辑性、整体性强,可以以植物生长的时间线索为主线整合知识点,进行单元化教学设计^[8]。

单元教学设计模式以课程标准为指导,以学科核心素养为目标,以单元主题、跨学科知识为载体,通过创设真实的问题情境,让学生在真实情境中提出问题、解决问题,在解决问题过程中感悟生命科学的本质和生命活动的规律。

基于以上特点,笔者选择在本部分教学中进行 STEAM 教学理念引领的单元化教学设计。单元主题包括种子萌发、营养器官的生长、生殖器官的生长、绿色开花植物的生活方式及绿色植物在生物圈

中的作用等，其内容包括种子形态和萌发、芽和根的结构，以及生长和花的结构等^[9]。

STEAM 教育理念引领下单元教学设计模式是以课程标准为依据、以学科核心素养为目标、以跨学科知识为载体、以解决现实生活中的实际问题为任务，通过对真实情境的创设、相关学科知识的渗透和科学方法的应用，以及情感态度与价值观的培育等方式来实现知识和技能向能力、情感、态度与价值观三维目标转化。

在实施过程中可以用以下方法来进行教学设计^[10]：(1)确定学习主题——种子萌发、营养器官的生长、生殖器官的生长、绿色开花植物的生活方式及绿色植物在生物圈中的作用；(2)确定课程标准——15 个课时的内容；(3)分析学生实际——通过问卷调查等方法了解学生对生物学科知识及能力的掌握情况。

2. 基于 STEAM 理念的“生物圈中的绿色植物”大单元教学设计思路。“生物圈中的绿色植物”是义务教育生物学课标中的一级主题，主要内容涉及绿色开花植物的有性生殖过程、各器官的结构和发

育、光合作用、呼吸作用、运输作用、蒸腾作用、吸收作用等内容。这些重要概念相互独立但又紧密联系，例如了解器官的结构才能很好地掌握植物的生长发育，植物的生理作用又能很好地体现植物在生物圈中的作用。在教学设计中避免传统简单的割裂式的知识点堆砌，以生物圈中的绿色植物为主线，围绕“生物圈中的绿色植物”这一主题，从探究自然现象入手，以提出问题、拓展思考为主要线索展开教学。

教学中考虑如何对学生进行层层递进式的引导，通过创设情境、提出问题、合作探究等方式开展学习活动，让学生在经历探究活动过程中建构知识，形成生命观念，培养探究能力和科学思维，帮助学生进行知识的迁移和思维的进阶。

在进行具体教学时，将教材内容按照绿色开花植物生活史的时间线索重新梳理，构建知识整体框架(见图 1)；以单元化视角进行整合，并根据知识由易入难、学生接受程度递进的自然规律设置教学顺序；在单元教学的最后，引导学生展开对绿色植物在生物圈的作用的相关思考和讨论。

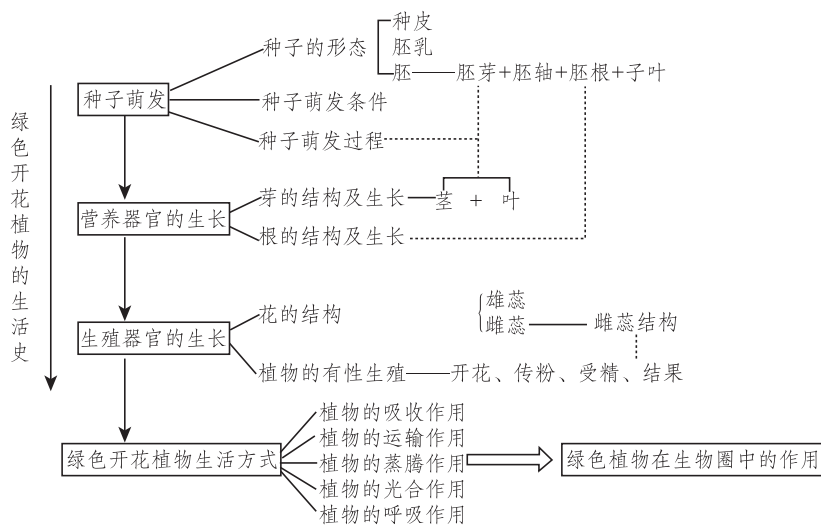


图1 “生物圈中的绿色植物”知识整体框架

(二)“生物圈中的绿色植物”大单元教学 STEAM 项目实践探索

在教学中通过真实的任务实现真实情境的介入，使抽象内容具体化形象化，通过设置 STEAM 项目(见表 1)打造乐学情境，将教学活动的主动权切实转移给学生，使学生沉浸式地完成知识的获得过程，提高学生学习热情，锻炼探究和实践能力。

本研究是基于 STEAM 教育理念进行的单元化

教学设计，立足于知识内容整体框架的暗线，在课时教学中落实知识和技能明线，明暗结合，进行中观课程和微观课时的双重教学改革创新^[11-12]。

本单元的重点是对“生物圈中的绿色植物”的概念进行探究。围绕这一主题设计了“探究生物圈中的绿色植物”这个活动方案，并在此基础上以任务驱动方式展开学习。教学设计的特点是：让学生经历从生活到生物学再到技术与工程的探究历程，

在设计项目过程中培养学生观察、思考、分析和解决问题的能力。在经历科学探究的过程中，学生的知识水平、情感态度与价值观都得到了提升。通过实践活动，培养了学生的动手操作能力，提高了学生的综合能力。

首先，在具体教学活动设计过程中，引导学生

在实践中发现问题，主动解决问题，在解决问题中内化知识；其次，通过小组合作学习，运用信息技术等方式对相关知识进行建构和完善；再次，通过提出问题和分析问题，培养学生的科学思维能力；最后，让学生利用学到的科学知识对生物圈中的绿色植物进行探究。

表 1 “生物圈中的绿色植物”STEAM 项目

项目主题	项目实施过程	落实核心素养
项目一 制作种子萌发日记	在透明玻璃容器内贴壁播种种子，观察种子萌发过程，并以日记的形式描述和绘制观察到的种子萌发过程	1. 通过反复尝试，在失败和不断改进中总结种子萌发需要的外部条件，养成勇于探究和善于思考总结的习惯；2. 通过种子日记作品的完成和展示过程，提升学生的成就感和知识获得感，促进学生主动学习主动思考
项目二 绘制种子解剖图	解剖种子、观察种子内部结构、绘制单子叶植物种子和双子叶植物种子解剖图	锻炼学生的观察能力、比较总结能力和合作表达能力
项目三 种子萌发外部条件探究模型	利用托盘、清水、大豆种子、冰箱等材料，构建种子萌发模型	完成与探究实验设计原则内容相关的知识迁移和实践能力的提升
项目四 DIY 花朵模型	观察校园内绿色开花植物的花朵，利用橡皮泥、彩色黏土、竹签、彩纸等材料自制花朵模型	培养学生热爱自然尊重生命的美好情感和社会责任感
项目五 制作花卡	解剖被子植物的花朵，按花朵内部结构分类制作花卡	1. 掌握被子植物花的各部分结构及其作用；2. 通过观察，对子房、花粉等比较微观的结构有了感性的认识；3. 锻炼学生动手能力和培养学生的美学观念
项目六 植物细胞吸水失水模型	利用盐、糖、黄瓜、萝卜、清水、烧杯等材料，构建植物细胞失水或吸水模型	1. 通过物理模型的构建，锻炼跨学科综合实践能力；2. 结合跨学科知识解决实际问题，提高了知识的综合运用能力

三、结语

随着科技的不断发展，我们的教育理念也发生了巨大变化，逐渐由传统教育向创新教育转型，而创新教育正是以培养学生的创新能力为目标。因此，在初中生物教学中，教师可以将 STEAM 理念融入生物课堂教学中去，以 STEAM 理念为核心进行单元化的教学设计。STEAM 教育理念引领的“生物圈中的绿色植物”大单元教学设计，既实现了学生知识整体框架的构建，又能在实践中培养学生的综合能力。

教师通过这种教学模式，能够很好地引导学生对生命系统进行更深入地探究，从而能够培养学生

“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”这 3 个维度的核心素养。

但在教学模式的设计和实施中，还存在一些瓶颈问题。例如，如何平衡素质教育与应试性的关系、实践活动与落实强化理论知识在具体课时中的比例如何安排才能达到最佳效果等问题。在日常教学过程中，教师要注意实践经验的积累，注重评价机制的完善，实现教学效果的及时评估，以便适时及时适当地跟随学生状态调整教学策略，找寻应试教育与素质教育的契合点，在实践的基础上对理论进行拓展，在理论的引导下对教学进行有效尝试，从而更好地达到初中生物教学目标。

参考文献:

- [1] 贺坤. 核心素养视域下“绿色植物”单元教学设计与实践[D]. 开封:河南大学,2019.
- [2] 李梦玲. 基于 STEAM 教育理念的初中生物学教学研究[D]. 福建:福建师范大学,2019.
- [3] 李佳鑫. 基于 STEAM 教育理念的高中生物学教学的设计[D]. 开封:河南大学,2022.
- [4] 陶沙. 基于 STEAM 的初中生物综合实践活动教学模块的实践研究[D]. 昆明:云南师范大学,2022.
- [5] 宋豫. 基于 STEAM 教育理念的高中生物学课堂的设计与实践[D]. 喀什:喀什大学,2022.
- [6] 徐瑞敏. 基于核心素养理念的 STEAM 教育在初中生物教学中的应用[D]. 开封:河南大学,2022.
- [7] 肖安庆. 例谈 6E 学习模式在高中生物 STEAM 教学中的应用——以“遗传信息的翻译”教学为例[J]. 中学生物学,2022(05):15-17.
- [8] 陈兆华. 基于 STEAM 理念的初中生物实验教学中实践研究[C]. //中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 2022 教育教学与管理成都论坛论文集(一)[C]. 2022:785-789.
- [9] 王剑锋. 基于 STEAM 理念培养初中学生生物逻辑思维能力及实践研究[D]. 重庆:西南大学,2022.
- [10] 朱琦. 基于 STEAM 理念的初中生物项目学习探究[J]. 成才之路,2022(06):123-125.
- [11] 沙燕子. 初中生物探究性实验中融入 STEAM 教育的思考与实践[J]. 试题与研究,2022(04):38-40.
- [12] Pise Viplav Hari, Thorat Bhaskar N.. Green steam for sustainable extraction of essential oils using solar steam generator: A techno-economic approach[J]. Energy Nexus,2023:9.

(责任编辑:刘丽)

The Teaching Design and Practice of “Green Plants in the Biosphere” under the Guidance of STEAM Concept

YANG He

(Sanya School, High school affiliated to Renmin University of China, Sanya, Hainan 572013, China)

Abstract: The unit teaching design under the guidance of STEAM implements the large-unit teaching mode at the overall curriculum design level, reintegrates the teaching content to help students build the overall knowledge framework of the biosphere; integrates the STEAM teaching concept into the teaching process in a single class design to help students. Integrate STEAM teaching concept in a single class design to help students understand single knowledge points more smoothly; implement the one-based teaching mode and integrate the teaching content to help students build knowledge framework to conduct teaching research to achieve the purpose of implementing students' core quality and improving students' comprehensive ability.

Key words: STEAM education philosophy; large unit integrated teaching design; core literacy; biology unit teaching in junior high school