

【教学设计】

融合跨学科实践的 初中生物学单元教学设计

——以“被子植物的一生”单元为例

许岳锋 熊航 崔鸿

【摘要】跨学科实践不仅是学生发现问题、开展探究的良好土壤,也是学生学以致用用的重要实践保障。围绕拟南芥种植的跨学科实践活动,构建了“被子植物的一生”教学单元,让学生在“实践—探究”循环中收获知识,感受探索自然界的乐趣,提高生物学学科核心素养,并为跨学科实践主题与其他学习主题的融合路径提供参考。

【关键词】跨学科实践;“实践—探究”循环;单元设计;拟南芥

《义务教育生物学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)首次增设“生物学与社会·跨学科实践”主题,并在“教学建议”中提到“跨学科实践活动可以与其他学习主题内容的教学有机结合”,以提升学生的实际问题解决能力^[1]。据此,本研究围绕种植类跨学科实践活动过程中所涉及的初中生物学知识,构建了“被子植物的一生”教学单元,以探索跨学科实践主题与其他学习主题的单元教学融合路径。

一、融合跨学科实践的单元设计整体思路

跨学科实践是学生在真实情境下,综合运用多种知识和方法完成实践任务、解决问题的过程^[2]。可见,跨学科实践活动的完成是建立在学生具有一定知识储备基础上的。而当学生缺乏相应的知识储备时,跨学科实践将会成为学生发现问题的良好土壤,从而驱使学生自主探究,并将知识应用于跨学科实践中。例如,学生在进行播种时就需要思考“如何让种子萌发”,从而探索种子萌发的条件,最后再应用到播种实践中(松土、浇水等)。在这种情况下,跨学科实践活动既是开展探究学习的真实情境来源,也是学生学以致用的实践场所;而探究活动则是学生获取科学知识,推动跨学科实践活动顺利进行的重要保障。

基于此,本研究以跨学科实践为主线,创设了贯穿式的问题情境,并结合新课标的三级概念体系对单元教学内容进行深入分析。然后,从单元内容分

析和学情分析出发,设计了指向生物学学科核心素养的单元教学目标,并在学习活动中落实。学习活动的设计着眼于“实践—探究”循环的构建,引导学生在跨学科实践活动中发现问题,开展探究活动解决问题,并应用到跨学科实践中。“跨学科实践”和“探究与学习”两者之间以“关键问题”的发现探究和解决应用为纽带,彼此紧密联系,形成统一的学习活动整体。此外,本研究还将单元教学评价贯穿于学习活动的每一环节,及时反馈学生的学习情况,以调整教师的教学进度与方式,实现“以评促教”。具体单元设计思路如图1所示。

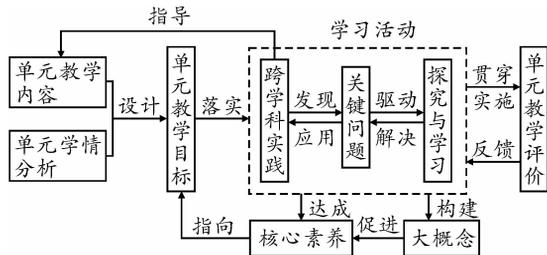


图1 融合跨学科实践的单元设计整体思路

二、融合跨学科实践的单元设计实践探索

本研究结合新课标“生物学与社会·跨学科实践”主题中的种植类跨学科实践活动,以“被子植物的一生”为例,具体阐述融合跨学科实践的单元设计实践与探索。

(一)单元内容分析

种植类跨学科实践活动主要涵盖了植物从种

子到成熟开花的种植培育过程,涉及新课标“概念4”中与植物个体生长发育相关的多个概念,具体包括重要概念4.1下属的6个次位概念、重要概念4.2下属的2个次位概念、重要概念4.3下属的1个次位概念,主要对应人教版《生物学·七年级·上册》第3单元第2~4章的内容(图2)。这些概念完整地反映了植物“种子—幼苗—开花—结果”的生命历程,有助于学生理解植物的生命周期,认识植物个体的生长发育过程;而有关“水循环”“碳—氧平衡”等植物与环境相互作用等生态内容将组成另一个教学单元,这两个单元共同实现“概念4”的构建。

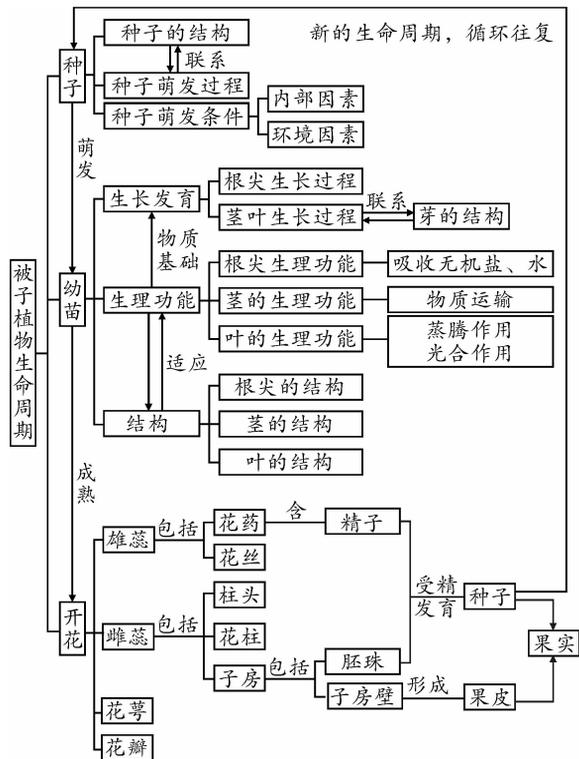


图2 “被子植物的一生”内容框架

(二) 单元学情分析

了解学生已掌握的科学知识、前科学概念,以及能力发展水平,找到“最近发展区”,是搭建学习支架、促进学生自主探究的重要着力点。通过先前的学习,学生已经知道了植物组织、器官的类型和结构层次,并在日常生活中对植物的生长、开花、结果等现象具有感性认识。学生处于初一阶段,具有强烈的好奇心和求知欲,但思维水平较为薄弱,处于具体运算阶段到形式运算阶段的过渡期,对事物的理解较难脱离具体实物的帮助。因此,本研究通过设计一个个具体的科学实践活动,引导学生自主探索,实

现“做中学”,在实践过程中促进对生物学概念的理解和知识的运用。

(三) 单元教学目标

基于以上单元内容分析和学情分析,本研究围绕生物学核心素养的发展,制订了以下教学目标。

(1)通过“解剖植物根、茎、叶”等探究活动,理解植物生命活动的基本过程和原理,有效构建与植物生长发育相关的概念,认识植物各器官结构与其功能的联系,初步形成结构与功能观。(生命观念)

(2)能够对“拟南芥种子萌发条件探究”等探究实验的数据进行有效的比较、归纳、推理分析,并能运用模型解释“植物运输水和无机盐”等生理现象。(科学思维)

(3)能够在“探究拟南芥生活影响因素”等探究活动中,体验科学探究的一般过程,掌握抽样检测、单一变量等实验设计方法,并能将所学的知识应用于拟南芥种植的跨学科实践活动中,解决现实问题。(探究实践)

(4)在一系列探究活动中初步养成乐于探索、追求证据、严谨求实的科学态度,在拟南芥种植的跨学科活动中认识生物学与社会的密切联系。(态度责任)

(四) 单元活动设计

本研究以拟南芥种植的跨学科实践活动为主线,围绕拟南芥各个生长发育阶段的外部“环境培养条件”和内部“生长发育变化”两大关键点,引导学生提出问题,进而开展探究实践活动,最后用于拟南芥种植的跨学科实践活动,具体流程如下页图3所示。该单元活动设计具有如下特点。

1. 巧用拟南芥材料,创设真实问题情境

拟南芥,作为生物学的重要模式植物之一,具有生长周期短(4~6周)、易种植、体积小、种子易得、产量高等特点^[3]。在时间上,能够在短期内观察到植物完整的生命周期现象,并与各探究活动开展的时间节点相对应;在空间上,能够在有限空间内大量培养,有效降低植物死亡所导致的样本损失,为“探究拟南芥种子萌发条件”等探究活动提供充足的实验材料。因此,本研究选用拟南芥作为研究对象,围绕拟南芥的种植条件、生长发育等问题情境,开展跨学科实践和探究性学习活动。

然而,也正是因为拟南芥的体积较小,其种子和花也比较小,不便于学生观察。因此,本研究在部分探究活动中添加了其他实验材料进行补充,如“种子解剖实验”采用了菜豆和玉米;在“观察花的结构和

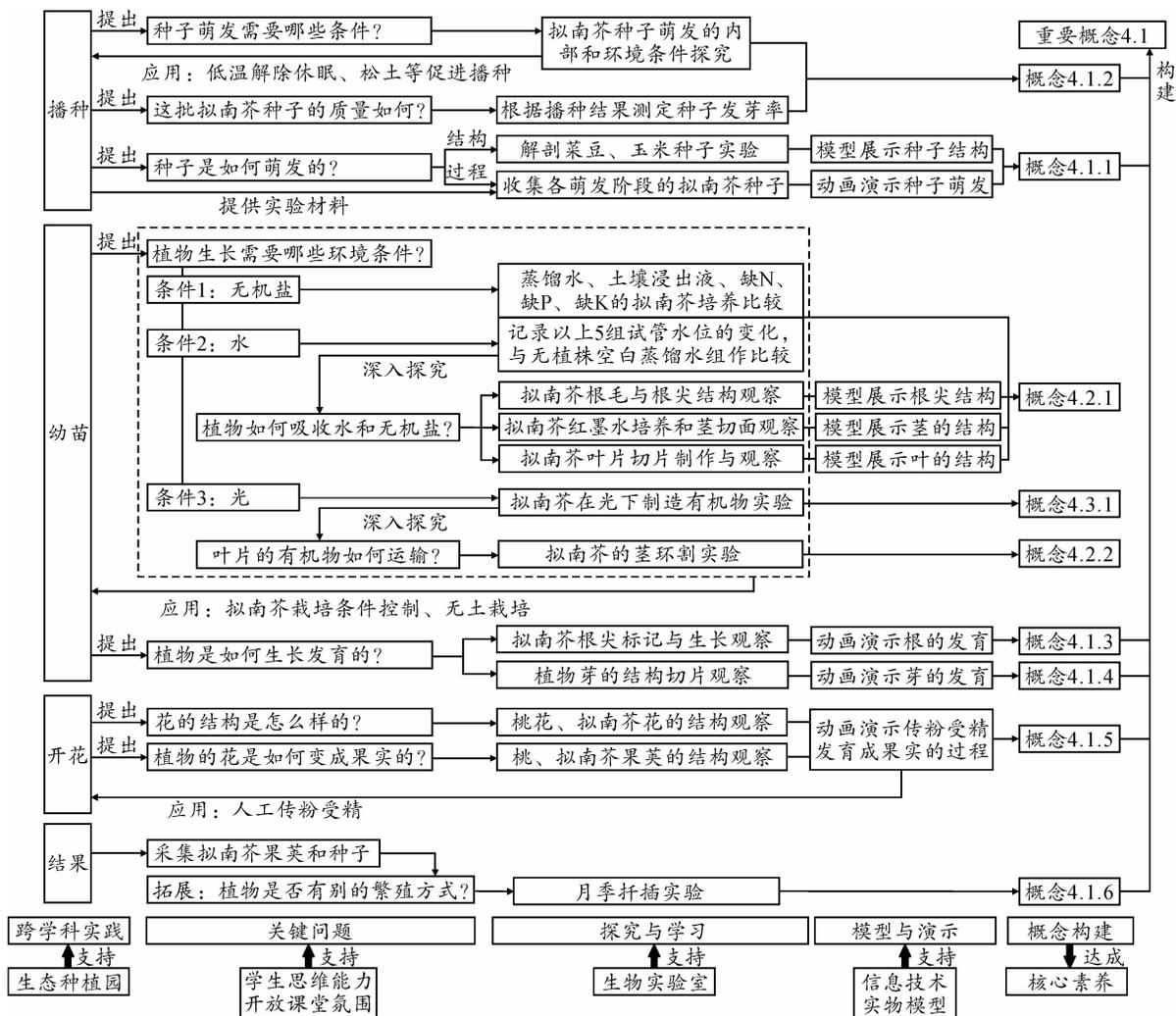


图3 “被子植物的一生”活动设计

果实”实验中以桃花和桃为课堂观察材料,便于开展花和果实结构的讲解,而将拟南芥花与果荚的观察作为学生的课后观察作业,以检测学生的学习成果。

2. 实践与探究结合,构建“实践—探究”循环

科学知识的形成往往起源于日常生活实践。人们在实践过程中发现问题,进而开展探究实验解决问题,形成科学知识,并将科学知识运用到实践中,指导农业生产等实践活动的开展。本研究以拟南芥种植的跨学科实践活动为主线,让学生在拟南芥的种植实践过程中发现问题,从而开展一系列科学探究活动,感受生物学知识的形成过程,并将知识运用于实践,推动“拟南芥种植”活动进入下一阶段,之后在新一轮的实践中再次发现新的问题,如此循环往复,构成了“实践—探究”的循环模式。

例如,在拟南芥的播种阶段,学生会遇到第一个问题“种子的萌发需要哪些条件”,从而探究种子萌

发的环境条件,并应用到拟南芥的播种实践中;当种子开始萌发时,学生则思考“种子是如何萌发的”;而当拟南芥长成幼苗时,又会发现第三个问题“拟南芥生长需要哪些环境条件”,如此一问接一问,一环扣一环,不断激发学生的好奇心,驱动学生自主开展探究活动。通过这样的“实践—探究”循环,能够让学生化身“小小科学家”,亲身体验科学探究过程,理解科学的本质和科学研究的基本思路和方法,感受探索自然界的乐趣。

3. 多方面支持保障,落实核心素养目标

学校从基础设施的“硬实力”到课程资源的“软实力”等多个方面支持并保障单元教学活动的有序开展,帮助学生建构生物学概念,达成生物学核心素养。例如,专门创设了生态种植园为学生拟南芥种植的跨学科实践提供活动空间,以开放的课堂氛围鼓励学生提出问题、自主探究,用优越的生物实验室

条件保障科学探究活动的实施,利用先进的信息技术设备与丰富的实物模型为学生理解植物的结构与生理变化提供协助,制订目标指向明确、教学逻辑清晰的活动计划。

活动目标 学生能联系种子结构描述萌发过程,完成拟南芥种子萌发过程标本图的制作;学生能遵循单一变量原则设计“探究拟南芥种子萌发条件”等实验,掌握抽样检测方法,并对数据进行推理分析,得出结论,感受探索自然界的乐趣。

核心概念 概念 4.1.1 种子包括种皮和胚等结构;概念 4.1.2 种子萌发需要完整、有活力的胚,需要充足空气、适宜的温度、适量的水等环境条件。

第1课时 问题线索:拟南芥种子萌发需要哪些外界环境条件?

活动线索:以“种瓜得瓜”导入拟南芥种植任务;学生提出环境影响因素的猜想,遵循单一变量原则设计实验,并实施实验。

活动评价:课后观察实验结果,完成实验报告,总结萌发条件,探讨播种方式。

第2课时 问题线索:种子的内部结构是怎样的?如何播种才能使拟南芥种子萌发?

活动线索:解剖菜豆种子,认识种皮、胚等结构,再解剖玉米种子,比较两者之间的异同;确定播种方式后,以小组为单位,开始拟南芥的播种。(教师同时播种另一种休眠状态的种子)

活动评价:绘制菜豆和玉米的种子结构图,标明各部分结构;观察拟南芥种子的萌发过程,记录播下的种子数量。

第3课时 问题线索:为什么教师种的种子不萌发?这批种子质量如何?种子的萌发过程是怎样的?

活动线索:探讨种子不萌发的原因(休眠或失去活性),了解休眠意义与破除方法,认识种子萌发的内部因素;统计种子萌发情况,计算种子的发芽率,深化对种子萌发内部因素的认识;结合对拟南芥种子萌发过程的观察和种子的结构,描述种子的萌发过程;动画演示种子萌发过程,深化理解。

活动评价:完成播种实践报告,记录播种过程与萌发结果;收集拟南芥萌发各个阶段的种子,按顺序排列,制成拟南芥种子萌发标本,并描述其萌发过程。

(五)单元评价设计

本研究为每个教学活动都设计了指向教学目标

的活动评价,将单元教学评价贯穿于整个单元教学过程,实现课堂教学的“教、学、评”一体化。在评价任务的设计上,本研究不仅注重以核心素养为导向,还综合考虑了评价任务与学习活动的联系,以实现“以评促教”“以评促学”。例如,在“探究种子萌发的环境条件”活动评价中要求学生总结萌发条件,探讨播种方式,为第2课时拟南芥的播种打下理论基础;在第2课时活动评价中要求学生绘制种子结构图、观察萌发过程等,将为第3课时中描述种子萌发过程做好铺垫。此外,本研究还注重评价方式的多样性和趣味性,以“少而精”的活动任务激发学生的学习热情,降低学习负担,如绘制种子结构、制作拟南芥萌发过程标本等。

三、总结与反思

本研究围绕拟南芥种植过程中的一系列探究活动,构成了“被子植物的一生”教学单元,让学生在“实践—探究”循环中收获知识,感受探索自然界的乐趣,促进核心素养的达成。在该单元教学实施过程中还要注意以下几点:(1)实验现象的滞后性与课时安排的灵活性。有些探究性实验(如“探究种子萌发的环境条件”)的实验结果无法当场得知,因此教师要对这些实验在课时上进行灵活安排,如在第1课时做实验,在第2课时(或课后)观察现象。(2)以学生为中心,注重活动的实践性。无论是拟南芥种植的跨学科实践,还是探究活动,都应注重以学生为主体,让学生动脑动手地参与其中。(3)组织管理的有序性和纪律性。教师应对课堂具有较强的掌控能力,及时把握学生学习状态,保证活动有序开展。

参考文献:

[1]中华人民共和国教育部.义务教育生物学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.

[2]张华.跨学科学习:真义辨析与实践路径[J].中小学管理,2017(11):21-24.

[3]秦川,张媛.模式植物拟南芥的研究进展[J].中学生物教学,2009(9):6-8

【作者简介】许岳锋,广东省深圳市光明中学(518107);熊航、崔鸿(通讯作者),华中师范大学生命科学院(430079)。

【原文出处】《中学生物教学》(西安),2022.

9上,53~57