

基于生命观念的“物质与能量观”单元教学设计

樊婷婷¹ 刘家武² 张秀红²

(1 天津市微山路中学 天津 300000 2 华中师范大学生命科学院 湖北武汉 430079)

摘要 生命观念是生物学学科核心素养的基础和支柱。单元教学设计中如何完成基于生命观念的课堂转型?以“物质与能量观”单元教学为例,通过构建基于“物质与能量观”的教学单元,分析教学基本要素;编制单元及课时教学目标;安排教学活动,完成课时教学设计;设计测评“物质与能量观”的评价方案等4个步骤展开单元教学设计的探索,落实对学生生命观念的培养。

关键词 生命观念 物质与能量观 单元教学设计

中国图书分类号:G633.91 文献标识码:C

生物学学科核心素养主要包括生命观念、科学思维、科学探究和社会责任。其中,生命观念是基于大量的生物学概念而抽象出的生物学观点和思想^[1],具有较强的整合性和统摄性,是实现其他生物学学科核心素养的重要前提。因此,教育者应关注、思考并开展基于生命观念的课堂转型。但一节课仅能完成有关生物学概念的教学任务,难以达成基于生命观念的教学目标。单元教学设计则能根据学科思想及知识逻辑等要求,重组形成目标一致且内容丰富的跨课时教学大单元展开教学,有利于教育者通过逐渐深化的过程,促使学生形成生命观念,并由此促进课堂转型。

单元教学设计遵循的模式是“ADDIE模型”,即分析(analysis)、设计(design)、开发(development)、实施(implement)、评价(evaluation)^[2]。结合ADDIE模型及教学设计的一般流程,笔者分析、总结了单元教学设计的4个步骤,即构建教学单元,分析教学基本要素;编制单元及课时教学目标;安排教学活动,完成课时教学设计;设计单元教学的评价方案。本文以“物质与能量观”为例,阐述利用上述4个步骤,展开基于“物质与能量观”的单元教学设计的探索。

1 构建基于“物质与能量观”的教学单元,分析教学基本要素

为构建基于“物质与能量观”的教学单元,笔者首先明确了“物质与能量观”的内涵,并利用观念统领下的不同概括层度的概念,采取了“观念→核心概念→重要概念→一般概念”的厘清途径,获

得了易与高中生物学内容相联系的基于“物质与能量观”的生物学概念图谱。结合此概念图谱及高中生物学的内容,跨模块选择了课程标准中较为集中地体现“物质与能量观”的2个单元内容,并根据“物质与能量观”的概念图谱,对原有单元进行小范围增删、重组,进而构建了以“物质与能量观”为主线的单元内容,即体现细胞层次和个体层次的“物质与能量观”课时教学内容:酶的作用、ATP——细胞的直接供能物质、细胞呼吸的过程、光合作用的过程;体现生态系统层次和个体层次的“物质与能量观”课时教学内容:生态系统的结构、生态系统的能量流动与物质循环。单元内容中围绕“物质与能量观”展开的联系如图1所示。根据此种方法构建的教学单元,既能基本上符合原有教材中科学的知识逻辑结构,又能保证逐步渗透“物质与能量观”的需求。

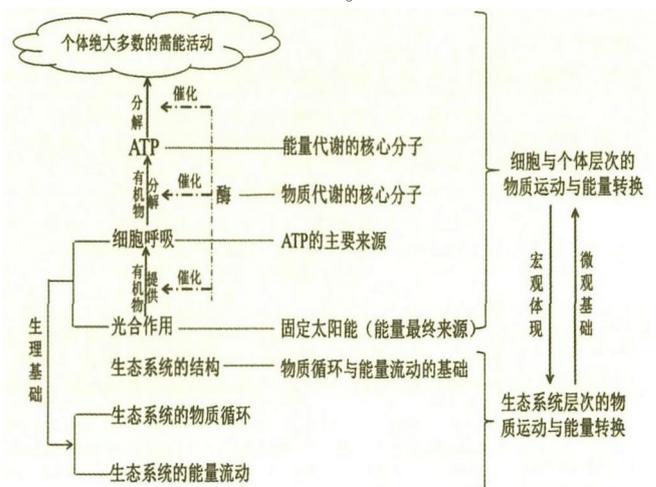


图1 基于“物质与能量观”单元内容结构的整体构建

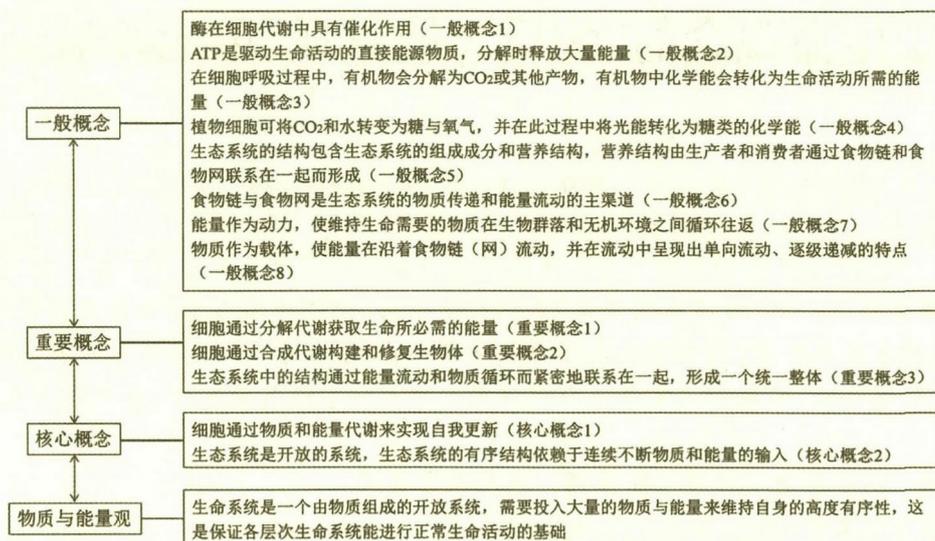


图2 单元内容中“物质与能量观”的逐级形成图

同时,厘清了“物质与能量观”教学单元中的观念分解情况,建立了将生物学概念统领为“物质与能量观”的线索(图2),确定了单元内容在生物学概念中的锚定点。

针对基于“物质与能量观”构建的教学单元,从课程标准、单元内容及学习者3个要素展开分析,做好前期的准备工作。

2 编制单元及课时教学目标

依据对教学要素的分析,编制了“物质与能量观”单元内容的整体性单元目标(表1),并将单元目标细化为具体、可感知的课时目标(表2),便于课时教学的推进及单元目标的有效落实。

表1 基于“物质与能量观”单元内容的单元目标分析

目标维度	具体内容
生命观念	通过说明细胞代谢、个体新陈代谢及生态系统的物质循环和能量流动过程的物质与能量的变化及联系,认识生命系统并逐步形成物质与能量观;举例说明结构和功能在分子、细胞及生态系统层次上的联系,体会结构与功能相适应的观点;通过说明ATP能量供应机制普遍存在于生物界的客观事实,初步认识进化与适应观
科学思维	通过理解科学史中的探究过程,能锻炼比较与分类、分析与综合、归纳与演绎、抽象与概括的思维方式,培养分析问题、解决问题的能力;通过经历模型构建的过程,能理解建模思维,体会建模思想
科学探究	通过参与实验探究的过程,能提升实验操作、设计、实施、分析讨论及表达交流的能力,感受团队合作的重要性
社会责任	能利用所学知识,解释现实生活中的现象,例如ATP片剂的应用及农作物产量的变化等;通过理解温室效应的成因、讨论温室效应的控制途径,增强环保意识;能利用生态系统能量流动的原理,为人工生态系统的规划提建议

表2 基于“物质与能量观”单元内容的课时目标分析

课时内容	课时目标
酶的作用	1)通过经历实验的操作、分析与讨论过程,能锻炼比较、分析、综合的思维方式,增强实验设计与表达交流的能力,并认识酶在物质代谢中的重要作用,形成一般概念1 2)联系生活中的加酶洗衣粉,分析其使用条件限制在70℃以内的原因
ATP——细胞的直接供能物质	1)通过理解ATP在能量代谢中的重要作用,形成一般概念2 2)能理解ATP能量供应机制的抽象过程,初步认识稳态与平衡的思想 3)通过参与实验过程,提升实验操作、设计、实施及表达交流的能力 4)认同ATP对生命活动的重要意义,能解释相关的生理现象或解决相关问题
细胞呼吸的过程	1)通过对科学史探究过程的分析讨论,能理解细胞呼吸中的物质与能量变化,形成一般概念3;通过结合一般概念2及学生已有基础,理解分解代谢对生命体的重要意义,形成重要概念1;通过简述线粒体中的结构特性与功能,体会结构与功能相适应的观点 2)通过理解有氧和无氧呼吸的实验探究过程,能学习实验设计中获取、比较、综合信息的思维方式及分析、解决问题的能力 3)能运用细胞呼吸的原理,解释农作物的种植与保存等相关生活现象
光合作用的过程	1)通过科学史探究活动,理解光合作用过程中的物质与能量变化,形成一般概念4;能理解合成代谢对生命体的重要意义,总结出重要概念2,并综合、提炼出核心概念1;通过简述叶绿体中的结构特性与功能特点,巩固结构与功能相适应的观点 2)通过体验科学史的实验探究过程,训练抽象与概括、分析与综合的思维方式,养成团结协作的精神及科学严谨的态度 3)能利用光合作用的原理,解决提高农业产品产量的问题
生态系统的结构	1)通过对实例的分析和模型的构建,能理解生态系统的结构,形成一般概念5,并能体会建模思想,锻炼聚合和发散思维;通过对实例的探讨,理解生态系统营养结构的作用,形成一般概念6 2)通过理解生态系统的开放性和高度有序性,感悟生态系统中的物质与能量观
生态系统的物质循环和能量流动	1)通过模型构建及实例分析,形成一般概念7及一般概念8,结合一般概念5及一般概念6,总结出重要概念3;再结合“系统”的跨学科内容及稳态思想,提升出核心概念2;综合本单元所有内容,形成相对完整的物质与能量观 2)通过资料分析和模型构建的过程,巩固运用观察、比较、分析、综合及建模的思维方式解决问题的能力 3)通过理解温室效应的成因、讨论温室效应的控制途径,增强环保意识;能利用生态系统能量流动的原理,为人工生态系统的规划提建议

3 安排教学活动,完成课时教学设计

课时教学设计是完成每一节教学任务,进而达成单元教学目标的基础。课时教学设计应考虑单元内容的整体性和系统性,借助真实的问题情

境,设计以生物学概念或观念为中心的学习任务,完成逐步深化概念进而形成观念的教学过程。现以“光合作用的过程”一节为例,展开教学设计(图3)。

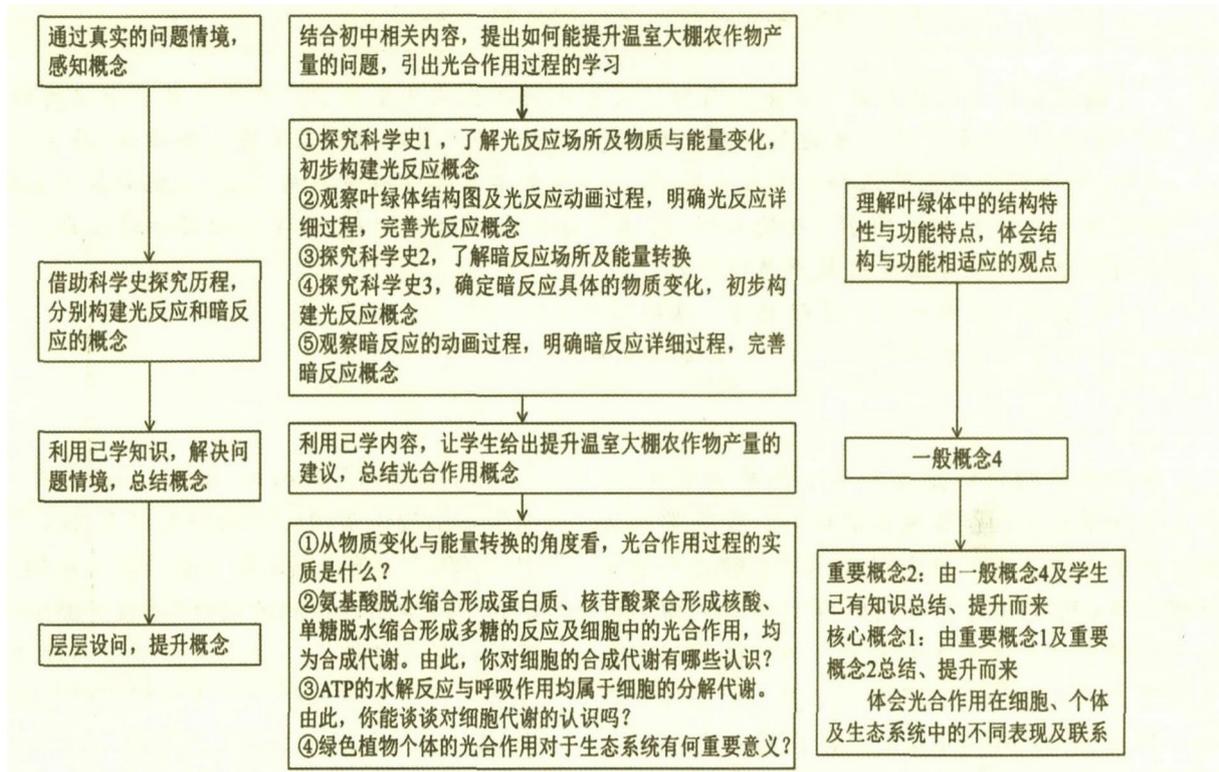


图3 “光合作用的过程”的教学环节

4 设计测评“物质与能量观”的评价方案

确定评价方案是完成单元教学设计的最后一步。生命观念的测评应注重评价学生利用可迁移的观念,在真实情境下解决问题的能力。由此,表现性评价成为一种常用的评价方式。在基于“物质与能量观”的教学单元中,可设计实验操作检核表、日常学习记录卡、生态系统能量流动调查报告及档案袋等方式,测评学生在生命观念上的外在表现。此外,由于单元教学设计的内容丰富,评价方式也可采用诊断性评价或终结性评价等方式。在获得教学反馈后,教师应根据意见有针对性地修改单元教学设计,以更好地开展下一轮的教学实践。

基于单元教学设计的教学实践能有效促成学生形成生命观念,进而提升学生的知识迁移能力及对生命本质的认识,为学生形成解决真实情境中实际问题时所需的价值观念、必备品格和关键能力提供依靠和保障。但单元教学设计的难度相对较高,一线教师可通过团队合作,共同完成单元教学设计的实践,以便更好地适应新课改环境下

的生物学教学的需要。

主要参考文献

- [1] 谭永平. 发展学科核心素养:为何及如何建立生命观念. 生物学教学, 2017, 42(10): 7.
- [2] 钟启泉. 学会单元设计. 新教育, 2017(14): 1.
(E-mail: 2810765229@qq.com)

新书介绍

北京大学出版社于2019年7月出版了《生命通史》一书。此书是朱钦士教授积多年之功的最新科普作品。本书不仅仅描述了生物体各种功能的演化史,同时更为重要的是呈现了功能演化的深层机制,即包括基因在内的种种分子层面上的不断演化,从“内部”揭示了生物演化的脉络,以及地球上如此复杂多样、缤纷绚丽的生物界在分子层面所具有的惊人的一致性。