

基于生物学核心素养培养的大概念教学设计

——以《生态系统及其稳定性》为例

周榆淇 胡杰 苏珍*

西华师范大学

摘要: 2020年修订的《普通高中生物学课程标准》明确指出“核心素养为宗旨,内容聚焦大概念”的基本理念,强调了生物学科教学应聚焦大概念来整合和优化课程内容,实现从知识传授向素养培育的转型。大概念教学帮助学生建构知识体系的同时有利于培养学生系统思维、模型建构等从而提升学生核心素养。本文以人教版高中生物选择性必修2第3章“生态系统及其稳定性”为例,基于大概念教学,通过“准备、构建、应用、反思”四个阶段将“生态系统及其稳定性”中零散的知识构建为完整内容体系,并借此培养学生的生物学核心素养。

关键词: 大概念教学;核心素养;中学生物学

一、大概念教学的重要意义

(一) 构建清晰知识框架

大概念由重要概念和次要概念两个部分组成,对各个知识点起到统摄和总结的作用,重要概念是位于学科中心的概念性知识,而次要概念则涵盖了更细致的具体知识,逐层丰富和完善大概念的内涵。大概念教学中教师全面梳理知识,精心设计教学环节使学生明晰知识点关系,从而将零乱、碎片化的知识联系起来建立系统的知识框架以帮助学生厘清学习思路,避免对知识点的死记硬背,进一步激发学生学习的主动性和积极性,提升学习效果。

(二) 促进知识迁移转换

知识迁移是指将已有知识运用于新情境、新问题的知识重构过程。知识迁移能力与学生对知识的掌握程度呈正相关,而大概念教学能很好地促进知识迁移。大概念教学中教师围绕重要概念和次要概念,将相关的知识点串联起来形成一个完整的知识体系,同时界定不同概念之间的层级关系。引导学生从整体上清楚知识间的逻辑关系,并用所学知识解决生活中的问题和困惑,以推动学习从单纯的记忆知识向实际应用的转化。

(三) 提升学生核心素养

大概念教学是当前高中生物学适应新课程改革、培育学生学科核心素养的有效路径,也为落实学科育人提供了正确的实践方式。大概念教学建立整体上的知识逻辑和框架结构,有利于培养学生的逻辑思维,迁移应用能激发学生对生物科学的好奇心和探索欲,

培养学生的创新精神,提升学生解决实际问题的能力和社会责任感。

二、基于学生环保意识培养的大概念教学——以生态系统及其稳定性为例

(一) “准备”——引领教学

情境: 2025年7月,津巴布韦4头白犀牛因饮用被蓝藻污染的湖泊水死亡。城市污水排放使湖泊形成有毒水华,而气候变暖加剧了蓝藻繁殖。

问题: 什么原因导致湖泊蓝藻富集?环境污染将以什么方式和途径影响其他生物的生存和繁衍?

设计意图: 以现实事例为情景,通过蓝藻富集导致白犀牛死亡引导学生思考蓝藻毒素可通过食物链扩散至其他生物,导致其他生物生命受到威胁,使学生认识维护生态安全的重要性,以培养学生的科学思维和生命观念。

(二) “建构”——归纳教学

以问题串的形式引领学生对所学知识进行梳理,形成系统的知识体系(图1)。

问题一: 播放湿地公园视频并提问“湿地公园是一个湿地生态系统,这个生态系统有哪些组分?引导学生回忆生态系统的组成,即生物成分(生产者、消费者、分解者)和非生物成分(水、土壤、阳光等)及其功能。

问题二: 生物组分之间有什么关系?以公园中“青草—兔子—蛇—老鹰”这条食物链为例,指出生态系统中的生物组分以这种“吃与被吃”的营养关系构成食物链,生态系统中多条食物链彼此交错,构成错综

作者简介: 周榆淇(2001—),女,硕士研究生。

胡杰(1971—),男,博士,教授。

通讯作者: 苏珍(1981—),女,本科,一级教师。

复杂的网络，即食物网。

问题三：展示公园群落错落分布的图片，指出各个生物种群分别占据了不同的空间，形成一定的空间结构。提问公园中的植物从水平和垂直角度上看有什么样的分布结构？动物也会这样分布吗？这样的分布会一直保持不变吗？教师总结生物群落的空间分布包括垂直结构和水平结构，而这一分布结构会随着时间的推移，如季节变换、植物演替的过程等而改变。

问题四：自然界中碳在非生物环境和生物体内分别是以什么形式存在呢？公园中的碳会不会有一天被消耗完呢？在非生物环境中，碳主要以二氧化碳和碳酸盐的形式存在；在生物群落内部，碳主要以有机物的形态流动和储存。生物呼吸释放二氧化碳，植物光合作用固定二氧化碳因此不会被消耗，由此引出物质是在无机环境和生物群落之间循环流动（图2）。

问题五：能量在食物链中流动有什么特点？分析生产者能量的来源引出生态系统的能量均都来源于太阳能，而只有约1%的太阳能被生产者固定。教师借助林德曼的赛达尔格湖的能量流动图解分析并总结生态系统的能量流动具有单向流动和逐级递减的特点。

问题六：生物之间以什么方式进行信息传递？信息传递有什么作用呢？生物间可以通过物理信息、化学信息和行为信息进行信息传递，在这个过程中它们需要信息源、信道（传播媒介）、信息受体。信息传递有利于捕食、繁殖、避敌等，不仅能调节种间关系，还能维持生态系统的平衡与稳定。

设计意图：以基础知识—次要概念—重要概念为线索引出大概念，帮助学生构建清晰的知识框架（图2），引导学生厘清不同概念之间的内在联系，以培养了学生的科学思维、问题解决能力和科学探究能力。

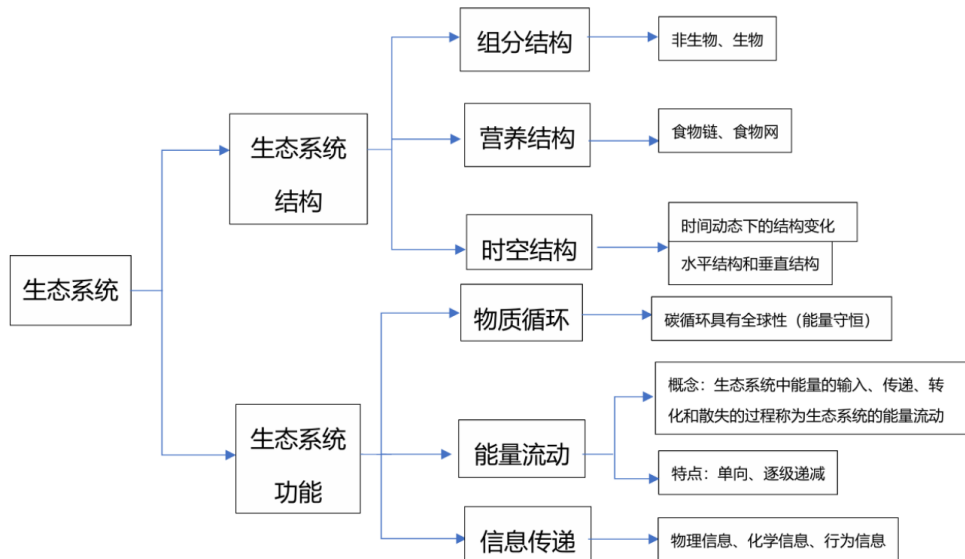


图1 基于大概念的知识框架

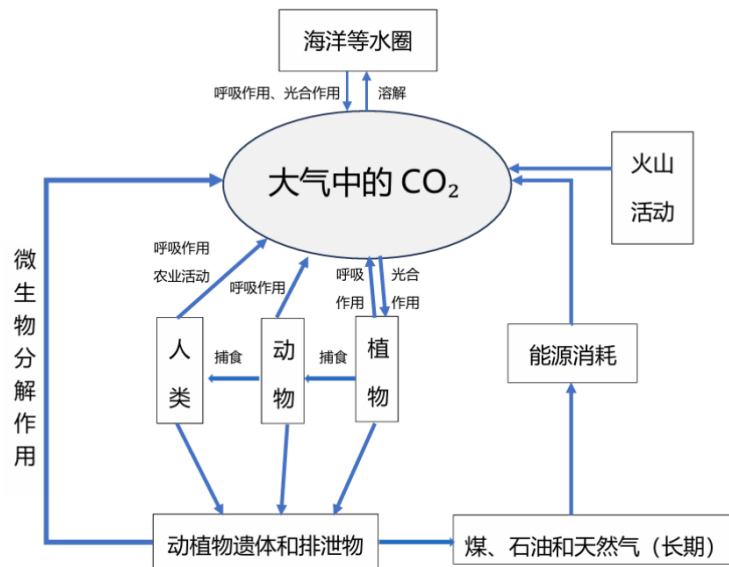


图2 碳循环

(三) “应用”——迁移教学

问题一：生态系统能永久平衡且稳定吗？维持生态系统稳定性的维度有哪些？维持生态系统稳定性跟生物多样性有关吗？为什么？如何衡量一个生态系统的抵抗力与恢复力？生态系统处于动态平衡，评估生态系统稳定性强弱的是抵抗力稳定性和恢复力稳定性这两个互补维度。一般而言，生物多样性越丰富、食物网结构越复杂，生态系统对外来冲击的抵抗力就越强。如果生态系统遭到破坏，恢复力稳定性又起关键作用。用曲线示意抵抗力与恢复力（图3），生态系统在自然状态下处于相对稳定的状态，当受到干扰时抵抗力曲线下降，下降越多，表明抵抗力越弱；恢复力曲线逐渐上升，上升越快，表明恢复力越强。生态系统处于动态平衡状态，受到干扰时，抵抗力强的生态系统功能下降幅度小，恢复力强的生态系统能较快回到正常作用范围内。TS与生态系统在干扰下的受损程度正相关。

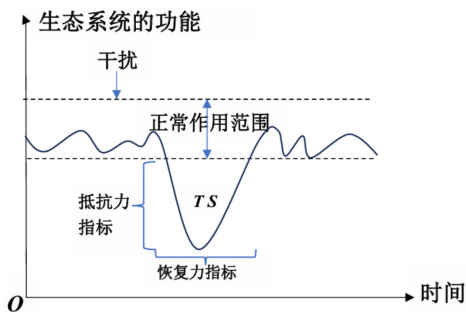


图3 抵抗力和恢复力的曲线

问题二：池塘藻类大量繁殖是什么原因？如何解决生物富集？原因是水体中氮、磷等元素含量过高。良好的水生态系统应实现“分解者、消费者、生产者”的合理配置，一是增加捕食藻类的消费者，如引入食藻生物，如放养食藻虫捕食水体中的蓝绿藻、腐屑、悬浮颗粒物、有害菌类，完善食物链；二是增加竞争性生物，如引入竞争植物争夺营养及光照，抑制藻类生长；三是增加有益微生物，加速分解。

设计意图：通过和学生一起探讨环境污染问题对生态系统造成的影响，引导思考如何解决这样的问题，提高学生的知识迁移能力，培养了学生的科学探究能力，提升社会责任感。

(四) “反思”——总结教学

问题一：如何维持生态系统的稳定性？对此，我们应该怎么做？

生态系统的稳定性与生物多样性、环境条件和人类活动密切相关。其中，生物多样性对生态系统的影响是多层次、动态的，有研究表明，其他因变量一致时生物多样性降低会破坏生态系统稳定性。环境因素通过直接调控生态因子（如水体、气候、土壤）和间接影响生物多样性（如通过筛选物种）影响生态系统

稳定性。白犀牛死亡事件是因为环境污染导致水体污染，污染的水体使蓝藻大量繁衍，蓝藻产生的毒素贮藏在蓝藻体内，当蓝藻死亡，细胞破裂，毒素进入水体。当白犀牛饮用含有蓝藻和毒素的水后，大量毒素通过食物链进入白犀牛体内，导致白犀牛死亡。人类活动对生态系统稳定性的影响是多维度的，人口增长、工业扩张、资源过度开发等负荷都会降低生态系统稳定。维持生态系统的稳定性必须要保护生物多样性和人类赖以生存的环境，同时充分发挥人类的智慧，如利用生态修复技术、政策干预等以对环境实际修复和保护，从而实现人类社会的可持续性发展。

设计意图：以实际问题引导学生思考如何维持生态系统稳定性，培养学生的科学思维和社会责任，做到学以致用。

三、结语

大概念教学打破了传统教学的碎片化模式，使学生不再孤立地学习而是从宏观层面把握知识点间的联系，建立大概念的知识框架，培养学生的生物学核心素养。本节内容以问题串的形式复习“生态系统及其稳定性”这一章节，围绕大概念设计教学活动让学生理解重要概念和次要概念从而掌握大概念，并在反思教学中进行知识迁移。通过“准备、建构、应用、反思”这四步梳理生态系统的结构和功能及其稳定性，探讨生物与环境之间的相互作用关系，使学生掌握大概念，形成知识体系，设置课后任务加强对知识的掌握。随着越来越多大概念教学的深入研究，大概念教学在教学中的实际应用也越来越被重视。大概念教学在构建知识体系、培养学生核心素养方面为一线教师提供了教学新思路 and 路径，未来也应被用于更多教学场景。

参考文献：

- [1] 王少华. 指向深度学习的高中生物单元教学策略 [J]. 学苑教育, 2023(28):94-96.
- [2] 张祥. 基于大概念的高中生物学单元教学整体设计 [J]. 中学生物教学 2022(7):15-19.
- [3] 颜小芳, 杨怿, 巫琦. 指向科学大概念的 5E 教学设计 [J]. 中国教育技术, 2024(23):136-139+144.
- [4] 罗利, 周吉日, 王佳林, 等. 新建园区水生态自净化生物修复技术研究——以熊猫基地扩建工程为例 [J]. 科技和产业, 2023, 23(20):132-137.
- [5] 陈晶晶. 以“食藻虫”为引导生态修复富营养化水体技术介绍及工程应用 [J]. 资源节约与环保, 2015(6): 158-159.
- [6] 陈萍, 信忠保, 周金星, 等. 生态系统稳定性的概念内涵、评估方法及影响因素 [J/OL]. 生态学报, 2025(14): 1-16[2025-07-15]. <https://doi.org/10.20103/j.stxb.202407261771>.