

【教学设计】

基于跨学科情境的 “生态系统稳定性”教学设计

张毅超

【摘要】在“生态系统稳定性”一节的教学过程中,通过创设跨学科情境,以“澳大利亚山火的原因、结果和启示”为主线,循序渐进,帮助学生构建概念,提升学生解决真实情境中的问题的能力,培养生物学核心素养。

【关键词】生态系统;跨学科情境;核心素养;教学设计;初中生物学

一、教材分析及设计思路

《义务教育生物学课程标准(2022年版)》强调要发展学生的核心素养,逐步形成正确价值观、必备品格和关键能力,注重对课程中更具有价值的大概念进行深度学习;生物学核心素养包括生命观念、科学思维、探究实践和态度责任。同时,课程标准在课程内容方面新增了生物学与社会·跨学科实践的要求,强调工程与科学、跨学科概念和学科核心概念的融合,指向真实情境中的问题解决。

情境认知理论认为“知识”具有情境性、协商性特征,“学习”具有情境性、社会性特征,要将学习活动抛锚在真实的知识生成和应用的情境中,促进学生在情境、实践中建构知识^[1]。本节课设计的跨学科情境主题为“2019年澳大利亚山火”,以澳大利亚山火的原因、结果和启示为主线开展教学,与沪教版第2册第5章生态系统稳定性的相关内容深度融合,丰富学生认知过程和体验。学生在此之前学习过生态系统的组成功能和种群变化曲线的知识,已有了生态系统中稳态与平衡观的知识基础,能基于此进行真实问题的深度思考,培养高阶思维。本节课的教学过程设计如图1。

二、教学目标

基于课程标准的内容要求、学业要求和学业质量标准,并围绕培养学生核心素养的要求,制订如下教学目标:

(1)经历图文资料的分析、整合和交流,结合澳大利亚气温、降水分布图和数据统计图,以及澳大利亚植被分布图,分析澳大利亚山火的原因,提高探究实践能力。

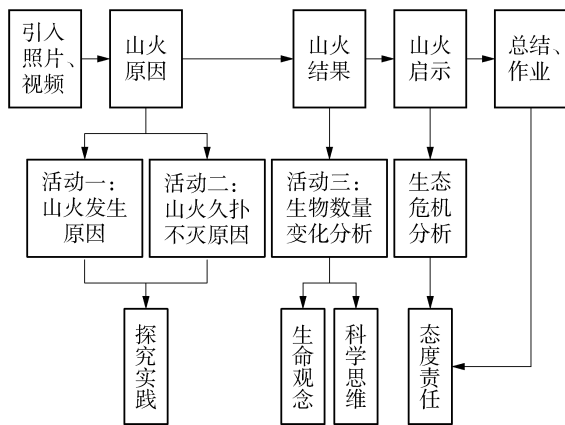


图1 教学过程设计

(2)通过“灾后生态恢复”的视频和图文资料,说出生态系统稳定性和自我调节能力的特征及影响因素,形成稳态和平衡辩证统一的生命观念。

(3)通过山火前后生物数量变化曲线图,多角度辩证地分析预测灾后澳大利亚生态现状,提高科学思维能力。

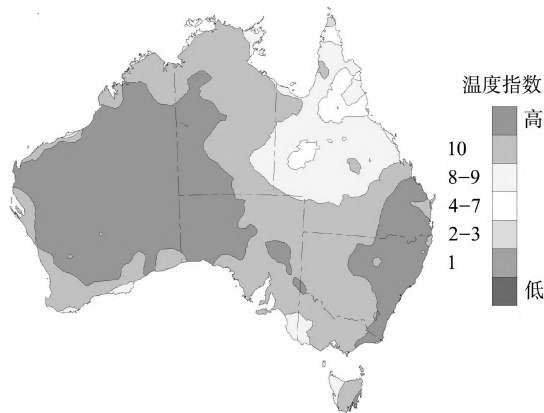
(4)通过历年气候图表,分析澳大利亚环境恶化的原因,列举改善生态的措施,认识保持生态系统稳定性的重要性,培养生态环保的责任和意识。

三、教学过程

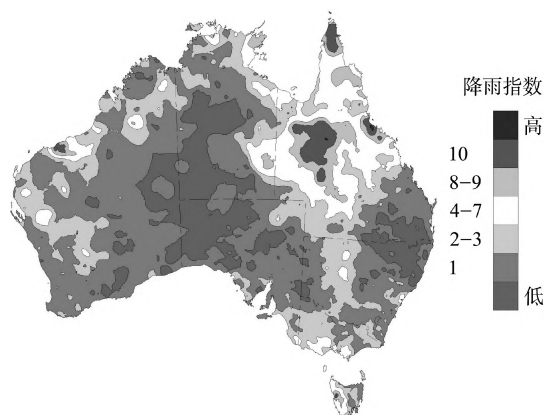
(一)增设跨学科情境,设疑导入新课

教师展示2019年澳大利亚山火的新闻材料(从2019年9月一直持续到次年的3月),请学生结合澳大利亚2019年温度与降雨指数图、森林分布图(图2)分析:澳大利亚山火的气候原因是什么?判断澳洲山火最有可能发生在澳大利亚的什么区域?判断理由是什么?此后,引导学生通过观察地理图表,获

取情境信息:2019 年澳大利亚中西部和东部沿海温度指数较高,降雨指数较低,说明山火的原因就在于高温少雨;分析澳大利亚地形图发现,中西部为沙漠地区,东部沿海为森林且森林中 77% 为桉树,因此山火易发生在东部沿海。

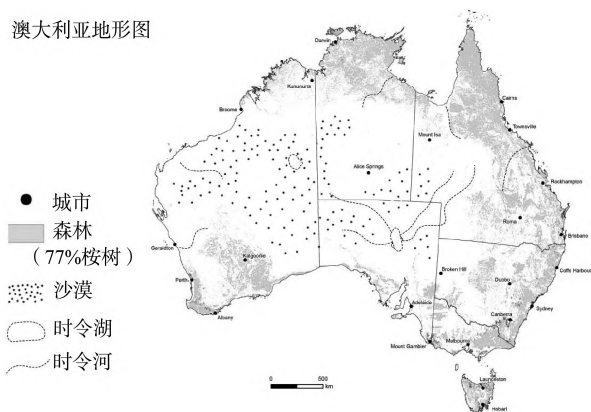


A



B

澳大利亚地形图



C

图 2 澳大利亚温度(A)、降水(B)和森林(C)分布图^[2]

设计意图:以新闻导入,贴近学生生活,利用丰富的图表引导学生分析山火原因,激发学生的学习

兴趣与探索欲望,同时训练信息提取与分析的能力,培养学生在真实情境中发现并解决跨学科实践问题的能力。

(二)丰富探究体验,培养探究能力

教师补充山火原因的材料:悉尼地区(澳大利亚东部沿海)2019 年月总降水量图。借此抛出问题:山火发生后为何久扑不灭?并请基于前一环节的结论进行深入思考,是否还有其他原因助长了火势?学生通过分析图表发现,正常情况下澳大利亚 9—12 月为雨季,但在 2019 年 9—12 月的降水却异常的少,山火发生后缺乏自然降雨扑灭,导致山火持续蔓延。

在学生总结出山火的非生物环境的原因后,教师展示桉树及其他植物叶片材料,现场观察并演示桉树叶与其他植物叶片燃烧效果的比对试验,提出问题:该现象说明桉树叶有什么特性?学生会发现桉树叶相比于其他树种的树叶,更容易燃烧。此时,教师补充资料:桉树本身也具有极高经济价值,桉树叶子含有挥发性的芳香油。

设计意图:在导入情境资料的基础上,完善材料,使学生进行的探索呈现阶梯式深入,在前一结论的基础上深入分析澳大利亚山火持续长达 7 个月的原因,丰富学生的探究体验,有利于调动学生的积极性与探索欲,更容易形成思维逻辑的闭环,同时培养学生的跨学科探究能力。

(三)情境推进,在真实情境中分析生态系统稳定性的特征,培养生命观念

教师提出疑问:山火肆虐的原因找到了,那么山火造成的后果是什么呢?学生能想到:山火造成了严重生态影响和经济损失,对澳大利亚生态系统有着巨大的影响。此时,教师展示图文材料:①刚扑灭时的森林与现在森林的对比图;②火灾后森林变化的情境材料。请学生依据图文思考:山火过后森林有何变化?森林重生的过程是怎么样的?待学生说出各自的答案后,教师引导学生观看情境视频。此时,学生能很容易发现:森林大火对于森林自身来说也意味着重生,即生态演替的现象;火灾后森林的演替过程是呈现阶段性变化的,从灰烬到幼苗和嫩芽再到草本植物最后发展为森林,其多样性和丰富度是逐渐增加的。最后,师生共同概括出:上述这种保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力,就叫做生态系统稳定性。

此后,教师再以澳大利亚野狗与野兔的数量变化为例,给出两者近 30 年来的数量变化图(下页图 3),

提出疑问:澳大利亚野狗与野兔数量变化有何规律?这说明生态系统的稳定性具有哪些特征?学生通过讨论发现:火灾前野狗与野兔的数量持续处于变动中,其中,当野兔数量增加时,野狗的数量随之增加,当野兔减少时,野狗也随之减少,且两者数量基本稳定在20万—100万之间;当物种数量增加或减少时,会由于食物或天敌原因而逐渐减少或增加。最终,师生共同总结出:生态系统具有动态性的特征,且生态系统的稳定性具有相对性的特征。

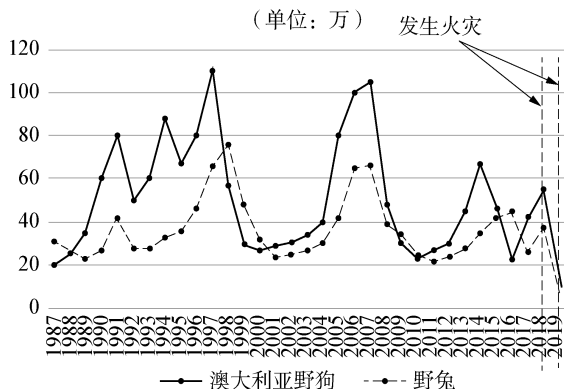


图3 澳大利亚东部野狗与野兔数量变化图(火灾前)

设计意图:以山火的结果为导向,尝试将新课情境与初创情境融合为一个情境体系,探索山火背后所隐含的生态学含义。在得知山火造成的严重后果时给出森林重生的情境材料,引发学生的认知冲突,激发学生的探索欲,积极探索生态系统演替的过程和特征。此外,通过生物数量变化规律的分析,有效地培养学生比较、综合、归纳的科学思维能力。

(四) 挖掘核心概念,培养科学思维

教师展示全球山火分布的视频和图文资料,并提出疑问:全球森林烧毁的总面积超过3.4亿公顷,森林为何依旧健在?借此让学生说出:生态系统具有自我调节能力,并且教师对自我调节能力的概念进行详细讲解。待学生理解后,教师引导他们深入挖掘野狗、野兔数量变化图中蕴含的信息,并要求开展小组讨论:①预测山火过后野狗与野兔数量的变化趋势,说明理由;②根据预测,分析澳大利亚生态是否还能恢复原来的繁荣;③说明生态系统的自我调节能力有何特点;④结合食物链探讨自我调节能力的影响因素。学生通过预测(图4)和分析会发现,生物多样性越高,能量流动和物质循环途径越多,自我调节能力越强。

设计意图:基于生物数量变化曲线,深入挖掘生态

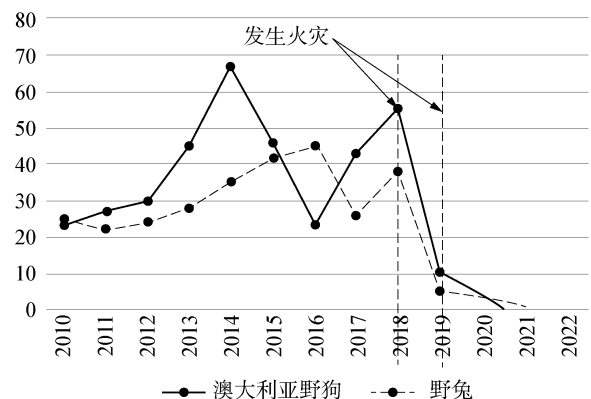
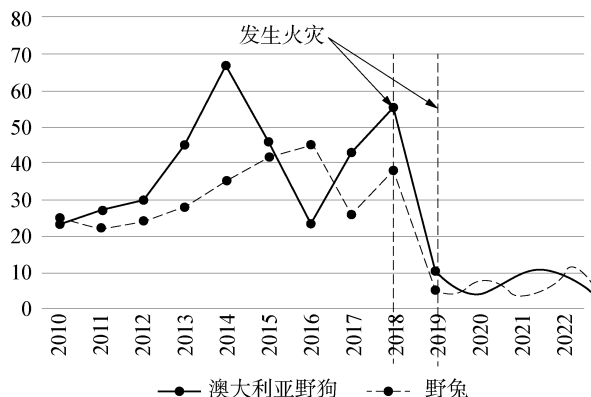
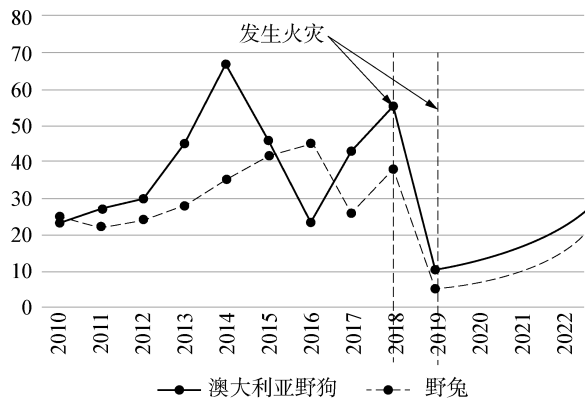


图4 学生对澳大利亚东部野狗与野兔数量变化的预测示例

系统自我调节能力的特点和影响因素。通过预测山火过后生物数量的变化,学生能够清晰地认识到自我调节能力并不是无限的,且不同组别所作出的数量预测是各不相同的,有效地培养了学生基于证据和逻辑,多角度、辩证地分析问题的能力,同时认识到自我调节能力与生物的多样性密切相关。

(五) 情境再推进,分析山火背后的全球生态危机,培养社会责任

教师给出视频图文资料,包括:百年间澳大利亚

(下转第48页)

[8][16]教育部.义务教育化学课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:5,7.

[9]Grover S,Pea R. Computational thinking: A competency whose time has come[J]. Computer Science Education, 2017, (12):19-38.

[10]教育部.普通高中信息技术课程标准(2017年版)[S].北京:人民教育出版社,2018:4.

[11][12][22]教育部.义务教育信息科技课程标准(2022年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:5,6,48.

[13]张义生.论创新思维的基本原理[J].南京社会科学, 2003,(12):26-32.

[14]李艺,钟柏昌.谈“核心素养”[J].教育研究,2015,(9):17-23.

[17]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,2022:4.

[18]冯友梅,王昕怡,刘晓蕊,等.计算思维不是什么:论计算思维的边界及其何以成为信息技术学科的立足之本[J].电化教育研究,2023,(1):84-90.

[19]冯友梅,王珊,王昕怡,等.支持我国信息技术课程评

(上接第35页)

年降水量和气温变化图和森林消防员采访视频(提到过去每个季节发生一次大火,而今每个季节发生五到六次大火且火势更猛,持续时间更长)。并提问:百年间澳大利亚降水和气温呈现什么变化规律呢?学生据图可以得出结论:2019年澳大利亚年降水量为100年中最低;澳大利亚年均气温呈现上升的趋势。接着,教师引导学生思考:全球范围内出现各类环境问题的原因有哪些?人为因素对生态系统的影响体现在哪些方面?人为因素是否也会影响生态系统的自我调节能力?如果你是澳大利亚环境保护委员会的成员,请你从生态保护和防范山火的角度提出相关建议。

设计意图:通过直观的情境材料,学生能够清晰地认识到人为因素对生态系统自我调节能力的重大影响,激发学生关注生态保护的社会责任和意识。并补充人为因素作为影响生态系统自我调节能力的因素之一。将生态保护建议作为课后思考题,让学生代入真实情境思考问题,培养生态观念。

四、教学反思

生物学核心素养的凝练要利用有限资源,结合学科特点,重点发展学生的关键能力。它不在一味追求课程学习覆盖的广度,而是注重对课程中更具有价值的大概念进行深度学习^[3]。跨学科情境的引

价体系构建的计算思维描述框架设计[J].电化教育研究, 2022,(6):115-121.

[20]吉智深.探寻算理与算法之间矛盾的根源及解决方法[J].教学与管理(小学版),2018,(6):43-46.

[21]张良.论素养本位的知识教学——从“惰性知识”到“有活力的知识”[J].课程·教材·教法,2018,(3):50-55.

【作者简介】冯友梅、王昕怡、温佳、马小兰、颜士刚,天津师范大学教育学部(天津 300387)。

【原文出处】《现代教育技术》(京),2023.7. 35~43

【基金项目】本文为全国教育科学规划2022年度教育部重点项目“本土计算思维描述框架及评价体系设计研究”(项目编号:DCA220445)的阶段性研究成果。

人应是生动而简洁的,是能引起学生兴趣、激发学生思考的,情境的设置是前后呼应、有逻辑联系的而非割裂的;跨学科问题应是学生利用已有知识所能分析解答的,需根据学情灵活设置;核心素养和学科概念的养成需落实到思维的发展上,鼓励学生多角度地思考问题,并用科学的语言有逻辑地表达出来,利用“生生互动”的评价方式,发挥学生能动性,主动思辨,真正内化学科知识,发展科学思维。但一节课的时间是有限的,与学生思维的深度建构是矛盾的,两者间的平衡点如何把握仍需实践探索。

参考文献:

[1]巩子坤,李森.论情境认知理论视野下的课堂情境[J].课程·教材·教法,2005(8):26-29,53.

[2]Australian Government Bureau of Meteorology. Australia's official weather forecasts & weather radar—Bureau of Meteorology. (n. d.) [EB/OL] [2023-04-12]. <http://www.bom.gov.au/>.

[3]张春雷.生物学核心素养的关键特征及其生成路径[J].生物学教学,2022,47(4):16-19.

【作者简介】张毅超,上海市青浦区凤溪中学(上海 201705)。

【原文出处】《生物学教学》(沪),2023.9.19~22