

跨学科教学在生物教育中的应用探索

史胜男

江苏省常州市丽华中学

摘要：随着核心素养导向的课程改革深化，跨学科教学成为破解学科壁垒、培育复合型人才的重要路径。本文以新课标为指导，探索跨学科教学在生物教育中的创新实践策略，提出从教材内容分析、教学目标重构到教学活动设计的系统性方法，以为生物学教师开展跨学科教学提供可操作的范式参考，助力学生形成解决复杂现实问题的综合素养。

关键词：跨学科教学；生物教育；课程改革

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.146

引言

新一轮课程改革明确要求加强学科间相互渗透，倡导进行跨学科教学培养学生综合运用知识解决实际问题的能力。生物学作为研究生命现象与活动规律的基础学科，天然具备与物理学、化学、地理学、伦理学等多学科交叉融合的优势，这种学科互通性为跨学科教学提供了丰富的实施场景。但当前生物教育中的跨学科实践仍面临困境，如部分教师缺乏跨学科知识储备，难以精准定位学科融合点；教学目标停留于知识拼凑层面，未能形成素养培育的协同机制；教学活动设计碎片化，欠缺贯穿问题发现、方案设计、成果迁移的完整任务链。因此，有必要探讨跨学科教学在生物课程中的实施路径，为培养具备科学精神、生态意识与社会责任感未来公民提供教学支持。

一、新课标对跨学科教学的要求

新课标强调生物学教育应立足核心素养培育，开展跨学科教学引导学生建立多维度认知框架。2022年版《义务教育生物学课程标准》明确提出，需设置“跨学科实践”主题学习板块，且课时占比不低于10%，旨在打破学科界限，推动生物学与地理、化学、信息技术等学科的深度融合^[1]。这一要求源于当代科学问题的复杂性，例如理解生态系统稳定性需整合生物群落演替规律、非生物因子作用机制、物质循环量化模型等。新课标要求教师从“知识本位”转向“素养导向”，在教学设计中嵌入真实问题情境，让学生在解决实际问题的过程中，同步发展生命观念、科学思维、探究实践能力及态度责任意识，形成对生命现象的整体性认知与跨学科思维习惯。

二、跨学科教学在生物教育中的重要价值

（一）理论创新价值，重构生物学认知范式

跨学科教学推动生物学教育从单一学科认知转向多维度素养整合，为理解生命现象提供更广阔的认知框架。生物学作为研究生命活动规律的基础学科，与化学、物理、地理等学科存在天然的知识联结，例如光合作用过程涉及光能转化、酶促反应机制、生态系统能量流动。跨学科教

学过程中，学生能够突破传统知识边界，在解决“环境污染治理”“疾病防控策略”等复杂问题时，将细胞代谢原理与化学物质检测技术结合，将遗传变异规律与数学模型构建关联，形成对生命系统的整体性认知。这种教学模式既深化了学生对生物学核心概念的理解，更促进科学思维、系统思维、批判性思维的协同发展，使生物学知识从孤立的知识点升华为解释现实世界的工具，助力学生建立“生命观念-科学探究-社会责任”三位一体的素养结构，回应新课标对核心素养培育的深层诉求。

（二）实践变革价值，破解传统教学困局

跨学科教学为生物课堂注入实践活力，有效破解知识学习与应用脱节的难题。传统生物学教学常局限于教材实验与考点训练，学生虽掌握细胞结构、遗传规律等知识点，却难以迁移至真实问题解决。跨学科教学设计“生态修复方案设计”“转基因技术伦理辩论”等任务，可以引导学生调用多学科资源。这种实践导向的学习促使学生主动构建知识网络，在动手实验、数据分析、方案优化中发展问题解决能力与创新意识。同时，跨学科教学倒逼教师转变角色，从知识传授者转化为课程设计者与资源整合者，推动学校建立跨学科教研机制，开发校本化课程资源，最终实现生物学教育从“解题训练”到“素养生成”的实质转型。

三、跨学科教学在生物教育中存在的问题

（一）教学目标模糊与教学过程失焦

当前生物跨学科教学的首要问题在于目标定位与实施路径的模糊性。部分教师对跨学科教学的理解停留于学科知识拼凑层面，未能以核心素养为导向重构教学目标。而教学过程设计同样存在学科整合浅表化现象，活动任务多停留在知识验证层面，如要求学生计算种群密度后直接转入物种特性背诵，缺少引导学生探究数据背后的生态规律或人类活动影响，学科间思维方法未能深度融合。部分课堂过度追求形式创新，设计繁杂的跨学科活动却忽视生物学核心概念的深度理解，造成学生认知负荷加重而思维发展滞缓^[2]。

(二) 教学评价滞后与实施保障缺失

跨学科教学评价体系与资源支撑的不足严重制约实践效果。现行部分老师所采用的评价方式仍偏重学科知识再现，缺乏对跨学科思维与实践能力的有效观测。除此之外，还存在评价维度单一化问题，未能建立涵盖知识迁移度、思维批判性、方案创新性的多层级指标。甚至跨学科教学实施面临系统性支持缺位，一些教师缺乏跨学科培训，难以精准把握物理、地理等关联学科的知识深度；数字化教学资源库建设滞后，缺少适配不同教学场景的跨学科案例库与工具包，导致教师实施时陷入“无米之炊”的困境。这些问题共同造成跨学科教学易流于形式，难以实现从理念倡导到常态落地的实质性突破。

四、跨学科教学在生物教育中的应用策略——以《种子植物》为例

(一) 分析教材内容，寻找跨学科的点

跨学科教学的关键在于深度解构教材知识体系，挖掘生物学概念与其他学科的内生关联。分析教材内容时，需遵循“知识解构—价值提炼—联结定位”的逻辑链。首先将知识点拆解为“事实性知识、方法性知识、价值性知识”三层，再逐层识别其与数学、地理、化学、信息技术等学科的交融点。例如，种子植物分类涉及生物学分类逻辑，可与数学中的集合概念、地理中的区域分异规律产生思维关联；种子萌发条件中的温度、水分等因子，可与化学中的物质转化、物理中的能量传递形成知识互补^[3]。同时需立足核心素养目标，筛选出既能体现学科特质、又能促进跨学科思维发展的融合点，避免为跨学科而牵强拼凑。

以《种子植物》教学为例，可从三个维度寻找跨学科融合点。一是结构功能维度，将种子解剖观察与化学物质检测结合，如探究双子叶种子子叶的淀粉储存功能时，引入碘液检测实验（化学），分析能量转化效率（物理）；二是分类逻辑维度，在区分裸子植物与被子植物时，融入数学数据分析，如统计校园植物中两类物种占比，用饼图可视化呈现（数学+信息技术）；三是生态价值

维度，讨论种子植物在碳循环中的作用时，结合地理气候类型（如热带雨林与温带草原的固碳差异），延伸至人类活动对碳平衡的影响（道德与法治）。

(二) 确立跨学科目标，创设跨学科情境

跨学科目标的设定需以核心素养为导向，兼顾学科逻辑与能力融合。目标设计应遵循三维度整合原则。一是立足生物学核心素养，如生命观念中的结构与功能观、科学思维中的分类与推理能力；二是关联跨学科共通素养，如数学建模、地理空间分析、信息技术应用等；三是锚定实践创新能力，强调知识迁移与问题解决。在此基础上，情境创设需以真实问题为驱动，用生活化、挑战性、开放性的任务，激发学生调用多学科资源协同解决问题，促使学生在真实场景中理解学科价值。

以《种子植物》教学为例，可设计“校园生态花园优化师”的大情境。该情境整合多学科目标。生物学目标聚焦种子结构认知、分类能力培养；数学目标融入数据统计、图表分析；地理目标关联气候适应性分析；劳动技术目标涉及种植方案设计。此情境用真实问题串联学科目标，使学生在规划校园生态系统的过程中，理解种子植物结构与功能的生物学本质，同时发展数据分析、空间规划、协作创新等跨学科能力，实现知识学习与素养生成的深度融合。

(三) 设置跨学科任务，培养学生综合能力

跨学科任务设计需以“情境真实性、学科整合度、认知进阶性、成果可见性”为核心原则，构建阶梯式任务链。任务设置应围绕核心问题展开，遵循“观察验证—实验探究—分析建模—创新应用”的认知发展路径，既要体现生物学学科本质，又需自然融入数学计算、地理分析、信息技术等跨学科要素。任务设计需兼顾个体差异，提供分层活动选项，例如基础性任务聚焦知识迁移，挑战性任务侧重方案创新^[4]。任务驱动可以促使学生在多学科方法交叉中形成系统性思维，提升信息整合、批判反思、协作实践等综合能力。以《种子植物》教学为例，设计如下跨学科任务群。

任务名称	任务描述	学科融合点	能力培养目标	成果形式
种子结构侦探	解剖菜豆与玉米种子，对比子叶数量与养分储存方式，用碘液检测淀粉分布规律。	生物（种子结构）+ 化学（物质检测）	观察能力、实验操作、对比分析	实验记录表、显微绘图
校园植物普查员	调查校园裸子与被子植物种类，统计占比并绘制饼状图，分析光照湿度对两类植物分布的影响。	生物（分类）+ 数学（统计）+ 地理（环境分析）	数据收集、图表制作、生态推理	物种分布报告、数据可视化图表
种子漂流计划	模拟风力、水流传播种子的过程，测试不同形状种子（如翅果、浆果）的传播距离，设计最优传播模型。	生物（适应性）+ 物理（力学）+ 工程（模型优化）	科学建模、变量控制、创新设计	实验视频、种子传播装置模型

任务名称	任务描述	学科融合点	能力培养目标	成果形式
未来作物设计师	结合气候变化趋势，为干旱地区设计耐旱种子方案：绘制种子结构改良草图，撰写功能说明。	生物（遗传变异）+ 艺术（设计）+ 地理（气候）	创新思维、技术应用、社会责任	种子设计图、方案说明书
生态画廊策展人	以“种子与文明”为主题，收集种子在农业、医药中的应用案例，制作图文展板并布置班级生态角。	生物（生态价值）+ 历史（文明史）+ 美术（策展）	信息整合、文化理解、审美表达	主题展板、策展解说稿

此类任务群用“做中学”促进能力整合。在“种子漂流计划”中，学生需运用生物知识解释种子形态与传播方式的关系，用物理实验测量传播距离，再用工程思维优化模型。任务成果既包括实验报告、设计图等物化产品，也涵盖数据分析、方案答辩等思维外显过程，使知识掌握与素养发展可视化。这种任务设计模式突破了传统教学的单一维度，使学生在解决复杂问题的过程中，逐步形成跨学科思维习惯与终身学习能力。

（四）开展跨学科评价，强化跨学科效果

跨学科教学评价需突破传统单一维度，构建“三维四体”的多元评价体系。三维评价聚焦学科素养、跨学科能力与情感态度协同发展，四体联动强调评价主体、内容、方式与场景的立体化整合。在评价维度设计上，既要关注生物学核心素养的达成度，如学生能否运用种子结构知识解释植物生长规律，也要评估跨学科能力的生长性，包括数学建模的逻辑性、地理空间分析的准确性、艺术表达的创新性等共通素养；同时需重视合作学习中的沟通能力、项目实践中的抗挫心理等非认知因素。例如在“未来作物设计师”任务中，评价内容应涵盖种子改良方案的科学性、设计草图的美观性、气候适应分析的合理性三个层次，多维度观测学生的综合能力提升。

多元评价的实施需依托多样化评价方式与全场景评价载体。过程性评价采用观察记录、学习档案、反思日志等工具，动态捕捉学生在项目探究中的思维跃迁与实践创新^[5]。例如在“种子漂流计划”中，教师可记录学生提出假设、验证猜想、修正方案的完整思维链条，形成过程性成长档案；表现性评价则借助手工作品、实验报告、主题展板等成果，分析学生知识整合与创意表达的水平。例如“生态画廊策展人”任务的展板设计，需从生物学知识准确性、历史案例关联性、艺术表现感染力三个层面进行评分；增值性评价关注学生在跨学科学习中的成长轨迹，通过能力发展雷达图等工具，可视化呈现批判性思维、协作能力等软技能的提升幅度。评价主体需实现教师、学生、同伴、家长四方协同，例如在“校园植物普查员”任务中引入学生自评、小组互评、教师点评的多元反馈机制，使评价结果更具全面性与客观性^[6]。

评价结果的转化应用需建立“诊断-改进-发展”的循环机制。通过分析评价数据识别教学盲区与学习短板，例如针对学生普遍存在的“气候适应性分析逻辑薄弱”

问题，可增设地理数据分析微课；针对个体能力差异，制定分层指导方案，例如为艺术表达不足的学生开设设计思维工作坊，为数学建模薄弱的学生提供统计软件操作培训。同时需将评价结果转化为学生素养发展画像，利用“跨学科素养成长档案”持续追踪核心能力发展轨迹，为其个性化学习规划提供依据。评价体系本身需建立动态优化机制，根据课程改革动向与学生发展需求，定期修订评价指标与观测要点，例如增加“可持续发展意识”等新兴素养维度，确保评价体系始终与教育目标同频共振，真正成为推动跨学科教学提质增效的核心引擎。

结语

综上所述，跨学科教学作为核心素养导向的课程改革突破口，为生物学教育注入了新的生机与可能。本文经过理论建构与实践探索，揭示了跨学科教学在生物教育中的三重价值。即重构学科认知范式、破解传统教学困局、培育复合型人才培养。以《种子植物》教学为例，从教材分析、目标设定、任务设计到评价优化，构建了“四维一体”的实施框架，印证了跨学科教学在深化知识理解、发展高阶思维、增强社会责任感方面的独特优势。这种教学模式不但使生物学知识从静态概念转化为动态工具，更让学生在解决“校园生态规划”“种子传播模拟”等真实问题的过程中，建立起学科互通、知行合一的学习观。

参考文献

- [1] 柏洁. 指向学科关键能力的初中生物学跨学科实践——以微项目“候鸟旅行指南”为例[J]. 中学生物学, 2023, 39(3): 50-51.
- [2] 邱志远, 姚登兵. 跨学科视角下的初中生物学教学策略研究[J]. 中学生物学, 2024(5): 18-20.
- [3] 李洪波. 基于新课程改革的初中生物学跨学科教学实践[J]. 中学生物学, 2023(26): I0001.
- [4] 张莎威, 范丽仙, 刘娟. 跨学科视域下初中生物学教学实践活动探索——以“制作流光溢彩的压花小夜灯”为例[J]. 中学生物学, 2024(8): 46-49.
- [5] 钱子心, 刘娟. 跨学科视角下初中生物学中培养学生建模能力的实践探究[J]. 中学生物学, 2023, 39(8): 26-29.
- [6] 林彬. 基于跨学科融合的初中生物学主题式探究实践活动——以“制作叶脉标本”为例[J]. 福建教育学院学报, 2024, 25(8): 18-20.