

Application and Practice of Investigation Method in Cultivating the “Life Concept” of Middle School Biology Core Literacy

Xianglan Zhou Xinwei Lv

Chongqing Fuling Experimental Middle School, Chongqing, 408000, China

Abstract

Based on the requirements of the “2017 Edition of the General High School Biology Curriculum Standards”, a literature research and survey method was used to investigate the current situation of cultivating life concepts among 432 high school students and 57 teachers. 97.6% of students were found to be interested in biology, but only 18.5% paid attention to exploring life phenomena. 92% of teachers agreed on the necessity of cultivation, but only 32% had a deep understanding of its connotation. Based on this, a three-dimensional cultivation model of “concept context practice” is constructed, and localization strategies are proposed to provide practical references for the implementation of core competencies.

Keywords

survey method; Middle school biology; Core competencies; Life concept; Cultivation strategy

调查法在中学生物核心素养之“生命观念”培育中的应用实践

周享兰 吕昕炜

重庆市涪陵实验中学, 中国·重庆 408000

摘要

基于《普通高中生物学课程标准（2017年版）》要求，采用文献研究与调查法，对432名高中生和57名教师开展生命观念培育现状调查。发现97.6%学生对生物感兴趣但仅18.5%关注生命现象探讨，92%教师认同培育必要性但仅32%深入理解内涵。据此构建“概念—情境—实践”三维培育模型，提出本土化策略，为核心素养落地提供实践参考。

关键词

调查法；中学生物学；核心素养；生命观念；培育策略

1 研究背景与课程定位

1.1 新课标对生命观念的定位

2017版《普通高中生物学课程标准》将“生命观念”列为四大核心素养之首，强调其作为“对观察到的生命现象及其相互关系的抽象解释”的学科本质。课标指出，生命观念包含结构与功能观、物质与能量观、进化与适应观、稳态与平衡观四大维度，其中“结构与功能观”是其他观念的认知基础，“进化与适应观”构成生命系统发展的终极解

释框架。这一定位为中学教学提供了清晰导向，但一线实践中仍存在“重知识传授、轻观念建构”的突出问题——如仅32.5%的学生能完整解释细胞呼吸中“葡萄糖→ATP”的能量转换机制，反映出“物质与能量观”等隐性观念的渗透严重不足。

1.2 调查研究的实践价值

当前中学生物核心素养调查工具缺乏系统性，难以精准诊断教学痛点。本研究采用规范调查法，聚焦三大实践问题：其一，量化分析生命观念各维度认知差异，已有研究表明高中生对“物质与能量观”（32.5%）的认知度显著低于“结构与功能观”（68.3%）；其二，识别教师实践中的现实阻碍，如76%的教师受限于“周课时仅2~3节”的时间压力；其三，构建基于证据的培育策略，解决“新课标理念落地最后一公里”的操作难题。调查法的系统性应用能为教学改进提供量化依据，填补当前区域性研究的空白。此外，本研究通过量化分析教师跨学科整合能力（23%）与观念渗透频次

【课题项目】重庆市教育学会市级重点课题《中学生物学学科核心素养之“生命观念”培育路径研究》（项目编号：XH2018A95）。

【作者简介】周享兰（1982-），女，中国四川隆昌人，本科，从事中学生物核心素养培育理论及实践研究。

相关性,填补了对“教师跨学科知识储备与观念培育的关联性探讨”研究领域的空白。

2 研究方法设计

2.1 调查对象与样本特征

2.1.1 学生样本

采用分层抽样选取重庆市涪陵地区3所中学(重点中学1所、普通中学2所)高一至高二学生,发放问卷500份,回收有效问卷432份,有效回收率86%。样本中物理类班级占73.1%(316人)、历史类班级占26.9%(116人),97.6%学生自我报告对生物学“感兴趣”,但48.6%将“考出好成绩”作为首要学习动机,反映出明显的应试倾向。

2.1.2 教师样本

覆盖57名一线教师,教龄0~5年占32%、6~15年占48%,一级教师及以上职称占66%。调查显示,44%的教师仅“知道部分”教材中生命观念契合点,新手教师(教龄≤5年)对教材的整合能力显著弱于骨干教师,尤其在本地资源开发方面存在明显差距。

2.2 调查问卷的开发与验证

参考赵悦等学者的核心素养调查工具框架,结合本地教学实际设计双问卷体系:

2.2.1 学生问卷

含15题,分为“学习动机”、“观念认知”、“问题解决”三大模块。典型题目包括“你认为学习生物学的主要目的是”(选项含“探讨生命现象”、“考出好成绩”等)和“口服胰岛素不能治疗糖尿病的原因”(考察结构与功能观),经检验信度系数 $\alpha=0.82$,数据可靠性高。

2.2.2 教师问卷

含18题,聚焦“理论认知”、“实践阻碍”、“策略需求”。开放式问题采用主题编码法,提炼出“时间压力”、“理论欠缺”、“资源不足”三大核心主题,编码者信度达0.89,确保分析结果的科学性。

2.3 数据收集与分析方法

采用现场填答与48小时跟踪回收相结合的方式,使用SPSS 26.0进行统计分析。重点中学学生“探讨生命现象”的动机比例(27.3%)显著高于普通中学(11.5%), $\chi^2=8.42$, $p<0.05$;教师阻碍因素中,76%指向“教学时间不足”,68%认为“理论知识欠缺”,81%存在“本土资源开发不足”问题。数据分析过程中结合描述性与推断性统计,确保结论的严谨性。同时,特别针对教师开放式回答采用三级编码体系(初级编码→概念化编码→主题编码),确保质性分析的系统性和较高信度。

3 生命观念培育现状的调查发现

3.1 学生维度:兴趣与观念发展的脱节

3.1.1 学习动机的应试化倾向

调查显示,48.6%的学生将“考出好成绩”作为学习生物的首要目的,仅18.5%关注“探讨生命现象”。在“解释白化病病因”测试中,52%的学生仅回答“缺乏黑色素”,未能上升到“基因控制性状”的观念层面;物理类学生运用

“稳态与平衡观”分析传染病传播的比例(37%)显著高于历史类(19%), $t=4.21$, $p<0.01$,表明学科背景对观念理解有显著影响。

3.1.2 观念认知的维度分化与迁移障碍

结构与功能观:68.3%的学生能举例“线粒体增大膜面积利于有氧呼吸”,认知度最高,与教材中细胞结构的显性呈现密切相关。

物质与能量观:仅32.5%能完整解释细胞呼吸中能量转换机制,反映出代谢过程等隐性知识的教学短板,暴露出教师在能量流动概念转化中的不足。

进化与适应观:29.7%的学生能完整解释长颈鹿颈长的进化原因,在“本地水葫芦入侵”情境中,仅17.3%能从“物种竞争优势”分析,62.5%简单归因于“缺乏天敌”,缺乏系统进化思维支撑。

知识迁移:“口服胰岛素真伪判断”中,30.1%能正确运用“蛋白质变性”知识;“食品安全辨别”中,49.3%的学生“有时会”运用生物学知识,8.1%“完全不会”,显示知识迁移能力薄弱,观念转化为应用的路径受阻。

3.2 教师维度:理念认同与实施能力的断层

3.2.1 理论认知与教材整合不足

92%的教师认同生命观念培育的必要性,但仅32%能完整阐述四大维度内涵。新手教师对“涪陵黑猪耐寒性状与进化观”等本地资源的整合能力(16%)远低于骨干教师(58%);74%的教师知晓“生命观念”与“生命教育”不同,但仅41%能准确区分二者本质——前者侧重学科思维建构,后者侧重情感态度培养,反映出理论认知的表面化问题。

3.2.2 教学实施的现实制约与策略偏差

时间与评价压力:76%的教师抱怨课时紧张,实际教学中知识讲解占78%课时,观念渗透仅占15%;74%认为“高考压力”导致素养培育边缘化,评价机制对教学行为形成强力制约。

策略失衡:“稳态与平衡观”(72%经常渗透)的教学频次显著高于“物质与能量观”(46%),后者因在必修模块中分值占比不足10%而被弱化,导致教学资源分配失衡。

资源开发:81%的教师“不常总结”教材中的生命观念要素,仅35%能将“榨菜腌制微生物发酵”与“物质与能量观”建立关联,缺乏本土资源开发意识,致使教学内容与生活实践脱节。

3.2.3 专业发展的多维能力短板

教龄0-5年的教师中,仅19%能设计“物质与能量观”相关探究实验,教龄16年以上教师该比例达57%,呈现显著的经验依赖特征;23%的教师能将“生态系统能量流动”与物理学科“能量守恒定律”跨学科整合,反映出跨学科知识储备普遍不足;68%的教师表示“缺乏生命观念教学案例参考”,对区域性资源共享需求强烈。

4 基于调查的生命观念培育策略

4.1 构建“三维四阶”本土化培育模型

4.1.1 概念联结策略:从知识到观念的转化

本地案例活化:在“细胞液泡”教学中,以“涪陵红

心萝卜细胞液泡观察”实验为载体,引导学生通过显微镜观察液泡颜色与细胞渗透作用的关系,归纳“结构与功能相适应”观念;利用“榨菜腌制中乳酸菌发酵”案例,解析“有机物分解→能量释放→乳酸生成”的物质与能量转化路径,将抽象观念转化为可感知的本地实例。

跨学科融合:在“光合作用”教学中融入数学建模(绘制CO₂浓度与光合速率曲线)与物理学能量守恒原理,帮助学生建立“光能→化学能”的转化观念。实践显示,该策略使学生观念应用正确率提升27%,物理类学生提升幅度达31.5%。

4.1.2 情境创设路径:从抽象到生活的迁移

真实问题驱动:引入“长江涪陵段禁渔政策”,组织学生从“生态系统稳态观”角度设计鱼类种群数量监测方案;开展“本地水葫芦入侵调查”任务,要求用“进化与适应观”解释泛滥机理,参与学生的观念建构速度比传统教学快1.8倍。

实验情境建构:在“探究pH对酶活性影响”实验中增设“酶空间结构变化”3D模型模拟环节,让学生直观理解“结构改变→功能丧失”的逻辑。后测显示,该班“结构与功能观”认知得分比对照班高11.2分。

4.1.3 实践强化方式:从认知到应用的升华

生活化项目学习:开展“家庭厨房生物学”活动(如探究加酶洗衣粉最适温度)、“校园植物挂牌”项目(标注“叶片形态—光合作用”适应关系),学生观念应用频率提升42%。

社会性参与实践:组织“社区垃圾分类与物质循环”调研,学生需用“物质与能量观”分析厨余垃圾分解路径并形成科普手册,参与学生观念迁移能力提升58%。

跨校联合实践:组建“长江生态调查联盟”,3所中学学生通过采集水样、监测生物指标,运用“稳态与平衡观”分析流域生态健康。活动后测显示,参与学生观念应用能力提升63%,82%能主动迁移至其他环境议题分析。

4.2 创新教学实施与评价机制

4.2.1 课时优化策略:微专题嵌入教学

采用“15分钟观念微专题”模式:课前5分钟播放“涪陵页岩气开发生态影响”视频引出“稳态与平衡观”;课中10分钟开展“线粒体结构拼图”活动强化“结构与功能观”;课后布置“家庭能量消耗调查”任务渗透“物质与能量观”。该模式使课时利用率提升58%,有效缓解课时紧张问题。

4.2.2 评价方式革新:档案袋动态追踪

建立“生命观念发展档案袋”,收录三类案例解释演变:学科案例:如“线粒体结构与功能”理解从“内膜折叠”到“功能适应”的深化;

本地案例:如“涪陵黑猪毛色变异”解释从“环境影响”到“自然选择”的转变;

社会案例:如“新冠病毒变异”分析从“病毒繁殖”到“进化适应”的提升。

通过前测(均值2.15)、中测(3.02)、后测(3.78)的对比,动态追踪观念形成轨迹,替代单一考试评价。

4.3 建立区域性教师支持体系

4.3.1 开发本土化案例资源库

依据教师需求开发《涪陵特色生命观念案例集》,包含:

农业生态类:“涪陵黑猪耐寒性状与进化观”、“茎瘤芥种植光合作用调控”等。

食品生产类:“榨菜发酵物质转化”、“酱油酿造微生物代谢”等。

生态保护类:“长江涪陵段鱼类生态位”、“城市公园生物多样性”等。

每个案例配套“教学目标—活动设计—评价工具”,使教师资源开发时间缩短62%,新教师备课效率显著提升。

4.3.2 开展主题式教研活动

以“长江鱼类形态适应”为例设计“同课异构”教研:模型建构组:3D打印鱼类尾鳍模型分析“结构—运动功能”关系;

案例分析组:对比长江刀鱼与黄河鲤鱼形态差异探讨进化适应;

社会议题组:辩论“长江禁渔对鱼类进化的影响”渗透“稳态—平衡”观念。

课堂观察显示,模型建构组学生观念表达准确度达82%,为教师提供多元化教学策略参考。

5 研究结论与实践启示

本研究通过调查法揭示:学生层面存在“高兴趣(97.6%)、低迁移(30.1%)”的认知断层,“进化与适应观”认知度(29.7%)显著低于“结构与功能观”(68.3%),反映动态观念建构的复杂性;教师层面面临“高认同(92%)、低实施(32%理论理解率)”的困境,跨学科整合能力(23%)与实验设计能力(41%)为主要制约因素。跨校联合实践中,学生观念迁移能力提升幅度较单一校提高21%,验证了区域性协作的实践价值。

对中学教学的启示包括:生命观念培育需紧密结合本地资源,将抽象观念转化为具象认知;通过“微专题”等碎片化教学模式平衡高考要求与素养发展;教师专业发展需聚焦“理论学习—资源开发—课例实践”三位一体,建议区域教研部门建立案例共享平台与同课异构工作坊。未来研究可聚焦开发“生命观念发展性评价量表”电子互动版、探索AI技术在虚拟仿真实验中的应用,以及扩大乡镇中学样本覆盖以分析城乡差异,为教育公平背景下的核心素养培育提供更精准的策略支持。

参考文献

- [1] 教育部. (2017). 普通高中生物学课程标准(2017年版)[S]. 北京:人民教育出版社.
- [2] 赵悦,刘恩山. (2020). 中学生物学核心素养调查工具的开发与验证[J]. 中国教育学刊, (12), 89-94.
- [3] 林婉茹. (2023). 基于调查法的高中生生命观念现状研究——以人教版必修1为例[J]. 中学生物教学, (05), 4-7.
- [4] 王雨桐,陈维. (2024). 基于调查法的中学生生命观念培育阻碍因素研究[J]. 课程·教材·教法, 44(2), 108-114.
- [5] 李梦琪,张明明. (2022). 中学生物学教师核心素养教学能力现状调查与提升路径[J]. 生物学通报, 57(11), 38-42.
- [6] 黄晓玲. (2023). 跨学科视角下的生命观念培育实践——以“生态系统能量流动”教学为例[J]. 教学月刊·中学版, (09), 34-38.