文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-5178 /（中图刊号）：380GL019

标本的二次迭代对初中生物学学生核心素养的培养

刘玉
和布克赛尔蒙古自治县第一中学
DOI:10.32629/mef.v9i9.22190

[摘　要]《义务教育生物学课程标准(2022年版)》将核心素养作为课程育人核心目标,但当前标本教学“重操作模仿、轻思维探究,重成品结果、轻过程优化”,难以支撑素养发展。本研究将迭代理念引入标本教学,构建“初次制作筑基—问题复盘溯源—方案优化迭代—二次实操升级—素养总结升华”五环节闭环模式,选取同年级实验班和对照班各2个进行对照实践。结果显示,该模式显著提升学生实验操作规范度、问题分析与创新探究能力,实验组在生命观念、科学思维、探究实践、社会责任四大核心素养达标率均显著高于对照组。该模式推动实验教学从“技能训练”转向“素养培育”,为改革提供可复制路径。
[关键词] 标本二次迭代；初中生物学；核心素养；实验教学；实践探究
中图分类号：G633.91　文献标识码：A

The Cultivation of Core Competencies in Junior High School Biology Students through the Secondary Iteration of Specimens

Yu Liu
No. 1 Middle School of Hoboksar Mongol Autonomous County

[Abstract] The 2022 Edition of the Compulsory Education Biology Curriculum Standards identifies core competencies as the key objective of curriculum education. Nevertheless, current specimen teaching is characterized by "overemphasis on imitating operational steps while neglecting inquiry thinking, and prioritizing finished products over process refinement", which fails to support the development of students' core competencies. This study introduces the iteration concept into specimen teaching and establishes a five-stage closed-loop model: initial specimen fabrication for foundation building, problem review and root cause analysis, scheme optimization and iteration, second-round practical operation for improvement, and competency-oriented summary and sublimation. Two experimental classes and two control classes at the same grade were selected for comparative practice. The results demonstrate that this model markedly improves students' standardization of experimental operations, capacity for problem analysis and innovative inquiry. The experimental group achieved significantly higher compliance rates in the four core competencies, namely life concept, scientific thinking, inquiry practice and social responsibility, than the control group. This model transforms experimental teaching from simple skill training to competency cultivation, offering a replicable approach for teaching reform.
[Key words] secondary iteration of specimens; junior high school biology; core competencies; experimental teaching; practical inquiry

引言

标本制作是初中生物学课程中典型的实践性学习活动,是连接生物学知识学习与科学探究实践的桥梁。近年来,迭代优化理念在工程教育、信息技术教育和项目式学习中得到广泛应用。将迭代理念引入生物标本教学,意味着把标本制作从“一次性任务”转化为“可改进、可升级、可持续优化的探究项目”,使学生在“做—评—改—展”的循环中经历完整的科学探究过程。本研究构建了标本二次迭代的五环节闭环教学模式,并通过对照实验检验该模式对初中生生物学核心素养培养的实际效果,旨在为初中生物实验教学改革提供实践依据。

1 教学模式的理论构建

1.1标本二次迭代的内涵界定

标本二次迭代是指学生在初代标本基础上,通过评价反馈发现问题,针对物种鉴定、制作工艺、信息记录、生态表达等不

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

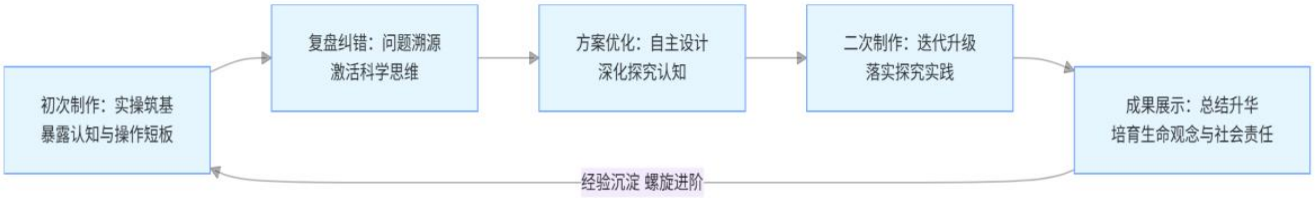


图 1 标本二次迭代五环节闭环教学流程图

足制定并实施改进方案，完成多版升级的教学过程。其核心特征为问题驱动、证据导向、思维参与和素养整合，使学生在“发现问题—分析归因—寻找证据—解决问题”中深化对生物学概念与方法的理解。

1.2理论基础

1.2.1课程标准的要求。探究实践是课标核心素养的重要维度，标本制作属于“生物学与社会·跨学科实践”学习主题。标本二次迭代是对该主题的深度实施，能够培养学生的科学思维与探究能力。

1.2.2杜威的经验学习理论。杜威认为学习是经验的改造，学生在“做”、“思”的循环中获得学习意义。标本二次迭代将初代标本视为经验原型，通过反思与再制作深化理解和科学认识。

1.3五环节闭环教学模式

结合初中生认知发展规律、初中生物实验教学特点以及核心素养培育要求，本研究以建构主义学习理论、问题式学习理论与深度学习理论为支撑，构建了“五环节闭环式”标本二次迭代教学流程。五个环节层层递进、环环相扣，从基础实操到问题反思、从方案优化到迭代升级、从成果总结到素养升华，精准对接四大核心素养的培育目标，整体流程如图1所示。

2 教学实践案例

选取同年级实验组班级和对照组班级各2个进行比较，其中对照组班级采取传统的标本教学模式；实验组班级将迭代理念引入标本教学，以下为实验组班级二次迭代教学实践。

实例一：植物腊叶标本二次迭代教学实践

初次制作阶段：学生小组采集带花或果实的植物枝条，经吸水纸压制、每日换纸、上台纸贴标签完成初代标本。教师组织“标本会诊”，发现典型问题：物种鉴定错误、制作工艺不规范、标签信息缺失、生态信息缺失等。

问题复盘阶段：教师引导学生从科学性、规范性、信息完整性、生态性四维度归因。学生认识到鉴定错误源于过度依赖拍照识图、未观察花果实等关键特征；霉变源于不了解含水量差异、未及时换纸；标签不规范源于未认识其科学价值。经教师追问，学生提出鉴定准确、制作科学、信息完整、表达吸引人等改进方向。

方案优化与二次实操阶段：各组制定并实施改进方案。鉴定方面，借助校园植物检索表，观察叶序、叶脉、花结构等关键特征，对比确认乌蔹莓卷须与叶对生、无吸盘。工艺方面，设计薄荷干燥对比实验，比较传统压制、微波处理、硅胶包埋三组效果，确定“传统压制+干燥剂辅助+每日换纸”方案。标签方面，制定规范，补充学名、科属、采集信息与鉴定依据。生态表达方面，制作二维码解说视频和微缩生态盒，呈现植物与传粉者、土壤环境的关系。

实例二：昆虫标本二次迭代教学实践

昆虫标本制作要求学生完成采集、处死、展翅、整姿、固定、干燥、标签等步骤。初代标本存在的问题主要有：展翅角度不对称，前后翅位置关系不正确；整姿时足部姿态不自然，部分虫体出现断裂；针插位置不标准，针位偏离中胸背板中央；防腐干燥不充分，少数标本出现霉变或虫蛀；标签仅写“蝴蝶”“甲虫”等俗称，缺少科属种名和采集信息。

学生通过分组查阅分类图鉴与技术资料，针对展翅、整姿、针插、防腐等问题，逐一进行昆虫标本二次迭代：按鳞翅目标准图确定前翅后缘与虫体纵轴垂直、后翅前缘压于前翅下，再用展翅板固定，足部用昆虫针在泡沫板上对称整姿；针插位置按类群调整；低温烘干并放樟脑丸防腐；依据《中国昆虫图鉴》和AI智能体补全科属种名。改进后展翅规范度显著提高，针插位置准确率由不足五成升至九成以上。

实例三：临时装片标本二次迭代教学实践

第一代临时装片问题突出，如：盖玻片操作不当致气泡多，取材过厚致细胞重叠，染色位置与量的多少掌握不准，撕取洋葱表皮带较多其它组织，绘图缺结构名称和放大倍数等。

二次迭代中，学生通过对比实验改进。倾斜盖玻片一侧接触水滴，缓放盖玻片减少气泡，镊子撕取薄而均匀的内表皮并镜检，对照实验确定染色方案，按规范样例绘图。改进后气泡显著减少，细胞核观察清晰，绘图规范性明显提升。

3 成效分析

表1 对照组与实验组学生综合能力与素养成效对比表

评价维度	评价指标	对照组合格率	实验组合格率	提升幅度
实验操作能力	标本制作规范度	58.75%	83.75%	25.00%
	实验误差排查能力	51.08%	81.58%	30.50%
	实验器材规范使用能力	62.92%	84.83%	21.91%
科学思维能力	问题分析与溯源能力	37.92%	75.50%	37.58%
	方案优化与创新能力	38.58%	81.33%	42.75%
	逻辑归纳与实证能力	43.75%	85.42%	41.67%
核心素养落地	生命观念与探究素养达标率	56.25%	81.67%	25.42%
	社会责任与科学品质达标率	60.42%	80.58%	20.16%

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文|刊号（ISSN）：2630-5178 /（中图刊号）：380GL019

通过对同年级实验组班级和对照组班级进行为期一学年的跟踪教学、测评对比与数据分析,标本二次迭代教学模式相较于传统教学,在学生核心素养培育、综合能力提升方面成效显著。本研究从实验操作能力、科学思维能力、核心素养落地三个维度,对实验组与对照组学生进行统一测评,结果见表1。

从表1数据可以看出,实验组各项指标全部优于对照组,其中科学思维能力提升幅度最大,充分印证了标本二次迭代的育人价值。成效可归纳为以下四个方面：

3.1学生的生命观念,从浅层记忆到深度记忆的建构

传统教学使学生知识碎片化,多停留于背诵记忆。二次迭代让学生重新探究生命现象,自主形成结构与功能、生物与环境的观念,构建系统化生命观念,实现从机械记忆到本质理解的跃升。

3.2学生的科学思维,从被动接受到主动思辨

传统教学以模仿为主,学生缺少主动思考的机会。二次迭代以真实问题驱动观察、质疑、推理、创新,全程激活逻辑思维、辩证思维与创新思维,养成严谨求实、敢于质疑的科学品质。

3.3学生的探究实践,从机械操作到创新探究

传统单次制作训练基础动手能力,操作机械化。二次迭代使学生经历“尝试—反思—迭代—创新”全过程,提升问题解决与方案设计能力,实现从“会做实验”到“会研实验”的跨越。

3.4学生的社会责任,从知识学习到素养践行

二次迭代渗透生态保护、生物多样性保护与敬畏生命教育,学生从知识学习者转变为生命观念践行者、生态保护参与者、科学精神传承者,切实落实立德树人目标。

4 现实困境与优化路径

4.1现实困境

通过教学实践复盘、教师访谈,发现尽管标本二次迭代教学成效显著,但在一线落地过程中仍存在如下现实问题：

4.1.1课时紧张,二次迭代教学易流于形式。初中生物周课时较少,而完整的二次迭代教学需要初制、复盘、迭代、展示多个环节,常规课堂课时难以完全覆盖,部分教师会压缩部分环节,导致迭代教学浅层化。

4.1.2学生差异大,分层教学不足。当前教学中分层设计不足,难以兼顾不同层次学生的素养提升需求,学困生分析能力弱、知识基础薄弱,迭代优化难度大；优等生则存在“吃不饱”的情况,创新探究空间不足。

4.1.3评价体系单一,重结果轻过程。多数教学评价仍以最终标本成品为核心,对学生复盘过程、思维变化、探究努力、创新亮点的过程性评价不足,无法全面衡量学生的素养成长。

4.1.4教学资源有限,拓展性不足。部分珍稀生物标本取材困难,微观实验器材数量不足,信息化教学资源应用不充分,限制了迭代教学的拓展与深化。

4.2优化路径

4.2.1整合课时资源,构建课内外联动模式。构建“课堂初制+课后复盘+课堂迭代+课外拓展”、“课堂复盘+课堂迭代+课外拓展”等多个教学模式,缓解课时压力,保证迭代完整性与深度。

4.2.2实施分层迭代,适配不同学情需求。设计三层迭代任务：基础层面向学困生,聚焦纠错与操作规范；提升层面向中等生,优化标本质量与深化知识；创新层面向优等生,鼓励学生借助3D等技术创新方法与跨学科探究,实现全员素养提升。

4.2.3完善评价体系,构建多维评价机制。构建“过程性评价(40%)+结果性评价(30%)+素养评价(30%)”三维体系,开展自评、互评、师评、AI智能体等多方面评价。

4.2.4丰富教学资源,拓展迭代教学载体。依托校园种植室、种植基地、标本室,引入3D模型辅助微观探究,建立数字标本资源库收纳初版与迭代标本,开发果蔬细胞观察、小昆虫标本等生活化项目,提升参与度与探究兴趣。

5 结论与展望

5.1研究结论

本研究构建了标本二次迭代五环节闭环教学模式,经三类标本实践与对照实验验证,结论如下：一是该模式以问题驱动、探究为核心,能有效培育生命观念、科学思维、探究实践与社会责任,破解传统教学浅层化、机械化困境；二是显著提升学生实验操作规范度、问题分析、方案优化与创新探究能力,尤其促进高阶思维发展；三是该模式贴合教材、取材便捷、操作易行,结合课内外联动、分层教学、多维评价,具备较强可推广性,适合常态化开展。

5.2研究展望

未来可将二次迭代模式拓展至微生物标本、生态瓶制作等项目,融合美术、工程设计、信息技术等学科,细化分层方案与评价指标,推动教学常态化,让迭代思维深度融入生物实验教学,助力核心素养长效发展。

[参考文献]

[1]中华人民共和国教育部.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.

[2]李倩.核心素养导向下初中生物实验教学的困境与突破路径[J].实验教学与仪器,2025(06):45-47.

[3]张吉荣.初中生物教学中培养学生核心素养的实践研究[J].中学生物教学,2024(12):28-30.

[4]袁维.核心素养下初中生物自制标本的迭代教学实践[J].生物学教学,2024(09):36-38.

[5]王敏.深度学习视角下初中生物实验教学的优化策略[J].基础教育参考,2026(02):52-55.

[6]马才吉.核心素养指向下初中生物实践教学的探索[J].科教文汇,2025(18):112-114.

[7]刘芳.初中生物标本制作与学生科学探究能力的培养[J].教育实践与研究,2023(24):56-59.

作者简介：

刘玉(1985--),女,汉族,新疆和布克赛尔蒙古自治县人,本科,一级教师,研究方向：初中生物学教学。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.