

初中生物实验品质课堂建设实践研究

胡超¹

(1.东莞市企石中学 广东 东莞 523500)

[摘要] 打造“品质课堂”是新时代深化基础教育课程改革的重要举措，也是提升区域教育质量的必然要求。生物学作为一门以实验为基础的自然科学，其实验教学的质量直接关系到学生核心素养的培育。本研究聚焦初中生物实验教学，以东莞市“品质课堂”建设要求为指引，旨在探索并构建一套融合5E教学模式与STEAM教育理念的高品质实验教学新范式。研究采用行动研究法，在为期三年的实践探索中，通过优化实验内容与流程、创新教学设计策略、构建多元化评价体系，系统回答了如何通过课堂变革提升实验教学效能的问题。研究表明，该模式有效激发了学生的学习兴趣，显著提升了学生的实验探究能力、科学思维与创新意识，并促进了教师专业成长与学校生物学科教学质量的整体跃升。本研究为一线教师提供了可操作、可推广的实验教学改进方案，为区域推进“品质课堂”建设提供了实践案例与理论参考。

[关键词] 初中生物；实验教学；品质课堂；5E教学模式；STEAM教育

A Practical Study on the Construction of Quality Classrooms for Biology Experiments in Junior High School

HU Chao

(Qishi Middle School of Dongguan, Guangdong 523500, China)

[Abstract] Constructing a "Quality Classroom" is an important measure to deepen the curriculum reform of basic education in the new era and an inevitable requirement for improving regional educational quality. As an experiment-based natural science, biology relies heavily on its experimental teaching quality for the cultivation of students' core competencies. Focusing on junior high school biology experimental teaching and guided by the requirements of Dongguan's "Quality Classroom" construction, this study aims to explore and establish a new high-quality experimental teaching paradigm that integrates the 5E instructional model and the STEAM education concept. Adopting the action research method, this study carried out a three-year practical exploration. By optimizing experimental content and procedures, innovating teaching design strategies, and building a diversified evaluation system, it systematically answers how to improve the effectiveness of experimental teaching through classroom reform. The research shows that this model effectively stimulates students' learning interest, significantly improves their experimental inquiry ability, scientific thinking and innovative awareness, and promotes teachers' professional development as well as the overall

项目基金：广东省东莞市“十四五”规划2021年度课题《初中生物实验品质课堂建设实践研究》(项目编号：2021GH762)。

作者简介：胡超，男，广东省东莞市企石中学高级教师。

improvement of biology teaching quality in schools. This study provides frontline teachers with operable and replicable solutions for experimental teaching improvement, and offers practical cases and theoretical references for the regional promotion of "Quality Classroom" construction.

[Keywords] Junior High School Biology; Experimental Teaching; Quality Classroom; 5E Instructional Model; STEAM Education

一、引言

教育是国之大计、党之大计。进入新时代，国家对人才培养提出了更高要求，强调要“着力造就拔尖创新人才”。2019 年《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》明确指出，实验教学是培养创新人才的重要途径，是发展素质教育、落实立德树人根本任务的关键环节。这一政策导向将实验教学提升至前所未有的战略高度，要求一线教学必须从“育分”走向“育人”，从知识传授转向能力培养与素养生成。

在此背景下，东莞市率先提出打造“品质教育”的发展目标，并启动“品质课堂”行动计划，旨在通过课堂的深刻变革，构建以学生发展为核心、彰显学科育人价值、融合信息技术、提升教师素养、实施多元评价的课堂新生态。初中生物学作为自然科学的基础学科，其实验教学不仅承载着知识验证的功能，更是培养学生观察能力、动手能力、探究精神与科学态度的主阵地。然而，审视当前初中生物实验教学的现实，不难发现诸多困境：实验教学常被边缘化，“做实验”异化为“讲实验”“画实验”；教学内容陈旧，以验证性实验为主，缺乏对学生探究能力和创新思维的深度开发；教学模式单一，师生互动不足，难以激发学生的内在学习动机。这些问题的存在，使得实验教学难以真正发挥其育人功能，与“品质课堂”的目标要求相去甚远。

因此，如何立足教学实际，破解实验教学难题，构建符合新时代育人要求和区域发展导向的“品质课堂”新样态，成为亟待解决的重要课题。本研究以东莞市企石中学为实践基地，以初中生物实验教学为切入点，旨在将前沿的教学理念（5E 教学模式、STEAM 教育）与本土的“品质课堂”标准相结合，探索一套可复制、可推广的实验教学改进方案，以期真正实现实验教学的质量提升，促进学生核心素养的全面发展。

二、文献综述与理论基础

（一）品质课堂的内涵与要求

“品质课堂”并非一个孤立的学术概念，而是对理想课堂状态的一种综合描述，它强调课堂应具有“高质量、高品位、高价值”的特征^[1]。东莞市教育局提出的“品质课堂”建设，明确了以学生为中心、发挥学科育人功能、融合信息技术、提升教师素养、实施多元评价的五大变革方向。这要求课堂不仅要完成知识传递，更要成为学生思维生长、情感体验、价值形成的场域^[2]。对于生物实验教学而言，“品质”意味着实验不应是机械的操作步骤复现，而应是引导学生像科学家一样思考、像工程师一样解决问题的真实探究过程^[3]。

（二）5E 教学模式及其在理科教学中的应用

5E 教学模式由美国生物科学课程研究（BSCS）基于建构主义理论提出，包括吸引（Engagement）、探究（Exploration）、解释（Explanation）、迁移（Elaboration）和评价（Evaluation）五个环环相扣的教学环节。该模式强调学生在真实情境中主动建构知识，通过亲身探究发现规律，并在新情境中应用和拓展所学，最终通过多元方式对学习过程和结果进行评价。研究表明，5E 教学模式能有效促进学生概念转变，提升科学探究能力和学习兴趣，在理科教学中显示出显著优势^[4]。将其引入生物实验教学，有助于将传统“照方抓药”式的实验，转变为学生主动参与的探究之旅。

（三）STEAM 教育理念与实验教学的融合

STEAM 教育代表科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）、艺术（Arts）和数学（Mathematics）的跨学科融合，其核心在于打破学科壁垒，强调在真实问题解决过程中，综合运用多学科知识与技能，培养创新思维与实践能力^[5]。生物实验本身就是一项综合性的科学实践活动，天然具有跨学科属性。例如，设计一个生态瓶（涉及生物、化学、工程）、制作一个 DNA 双螺旋模型（涉及艺术、数学），都需要学生调动多方面的知识。将 STEAM 理念融入实验教学，可以拓展实验的深度与广度，引导学生在解决真实、复杂问题的过程中，实现知识的整合与创新能力的提升^[6]。

（四）本研究的切入点

综合上述分析，本研究的理论逻辑在于：以东莞市“品质课堂”的五大变革要求为实践导向，将 5E 教学模式作为重塑实验教学过程的结构性框架，将 STEAM 教育理念作为提升实验问题探究层次与创新价值的内容性策略。通过三者的有机融合，旨在解决当前实验教学中存在的“重知识轻能力、重验证轻探究、重结果轻过程”的结构性矛盾，构建一套既有理论支撑又具有实践操作性的高品质初中生物实验教学模式。

三、研究设计与实施

（一）研究目标

1.构建教学模式：依据东莞市“品质课堂”评价标准，探索并形成在 5E 教学模式下，融合 STEAM 教学策略的高品质初中生物实验教学模式。

2.开发课程资源：改进和优化初中生物实验方案，开发配套的教学设计、导学案、微课等课程资源。

3.提升教学实效：通过教学实践，验证新模式在激发学生兴趣、提升学业成绩和培养创新能力方面的有效性。

（二）研究对象与方法

本研究以东莞市企石中学 2021 级、2022 级学生为研究对象，采用行动研究法，在真实的教学情境中进行“计划—行动—观察—反思”的循环改进。同时，辅以文献研究法梳理理论基础，运用实验对比法（设立实验班与对照班）检验教学效果，并通过课堂观察、学生访谈、作品分析等方式收集反馈信息。

（三）研究过程

研究历时三年（2021 年 7 月—2024 年 12 月），分为预研究、初步实施、中期反思、深化实践和总结提升五个阶段。在实践过程中，课题组教师围绕初中生物教材中的核心实验，如“探究种子萌发的环境条件”“制作并观察植物细胞临时装片”“探究光合作用的场所”等，进行了持续的教学设计与行动改进。

四、研究成果：高品质生物实验教学模式的构建

本研究最核心的成果是构建了一套以 5E 教学模式为框架、以 STEAM 理念为内核、以“品质课堂”标准为导向的初中生物实验教学模式。该模式通过以下四个维度具体展开：

（一）重塑实验教学流程：5E 模式的本土化实践

课题组将 5E 教学模式创造性地应用于生物实验教学中，形成了如下操作流程（如图 1）：

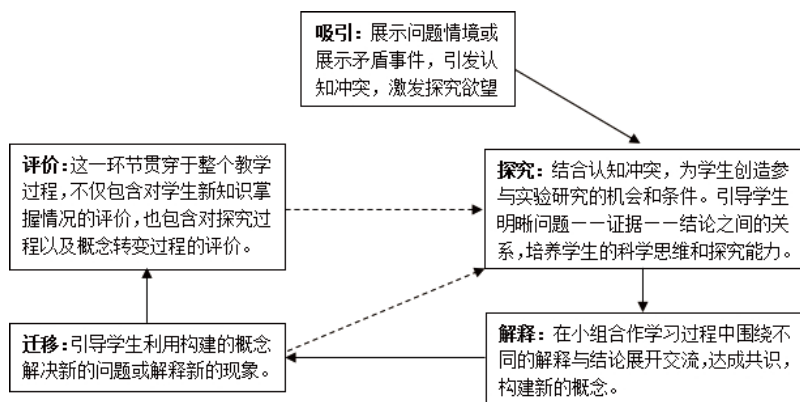


图 1 5E 教学模式过程图解

1.吸引 (Engagement): 从学生的生活经验或认知冲突出发，创设真实、有趣的问题情境。例如，在“探究种子萌发的条件”实验前，播放一段“沙漠中雨后瞬间花开”的延时摄影视频，引发学生对生命奇迹的好奇和对种子萌发条件的思考。此环节对应“品质课堂”中“突出以学生为中心”和“发挥学科育人功能”的要求，激发学生内在学习动机。

2.探究 (Exploration): 将传统的验证性实验改造为开放性探究活动。教师提供必要的材料和工具包（如不同介质、不同温度计、光照设备等），但不直接告知实验步骤和预期结果，而是引导学生以小组为单位，自主设计实验方案，动手操作，观察记录。此环节鼓励学生像科学家一样工作，是 STEAM 理念中科学探究与技术应用的综合体现。

3.解释 (Explanation): 在各小组展示初步实验结果后，教师引导学生对观察到的现象进行描述、比较和分析，鼓励他们用自己的语言尝试解释原因。最后，教师再以规范、科学的语言进行总结和澄清，帮助学生完成概念的建构和深化。例如，在种子萌发实验后，引导学生从“水分、空气、温度”三个变量解释实验成败，从而深刻理解“种子萌发条件”这一核心概念。

4.迁移 (Elaboration): 这是将学习引向深入的关键环节。教师提出更具挑战性或与现实生活紧密联系的拓展问题，鼓励学生应用所学知识解决新问题或进行创新设计。这正是 STEAM 教育中工程与数学思维的用武之地。例如，在学完植物的蒸腾作用后，设置挑战任务：“请你为

学校楼顶的‘空中花园’设计一套节水灌溉系统”，引导学生综合运用生物学、工程学和数学知识，绘制图纸，制作模型。

5.评价 (Evaluation): 建立贯穿始终的多元评价体系。不仅关注实验结果的对错，更关注学生在探究过程中的表现，如方案设计的合理性、团队协作能力、问题解决的创造性等。评价主体包括教师评价、小组互评和学生自评。评价工具包括观察记录表、实验报告、作品展示、学习日志等，全面反映学生的学习过程与成长轨迹，体现了“品质课堂”中“突出多元评价”的要求。

(二) 丰富实验教学内容：融入 STEAM 理念的两条路径

为打破学科壁垒，提升实验的探究层次，课题组探索了在实验中融入 STEAM 教育的两条路径：

1.科学研究路径: 适用于对某一生物学现象或原理进行深入探究的实验。流程为：创设情境，提出问题→分析问题，融合 STEAM 知识设计研究方案→实施研究，收集数据→分析数据，得出结论→分享交流，评价反思（如图 2）。

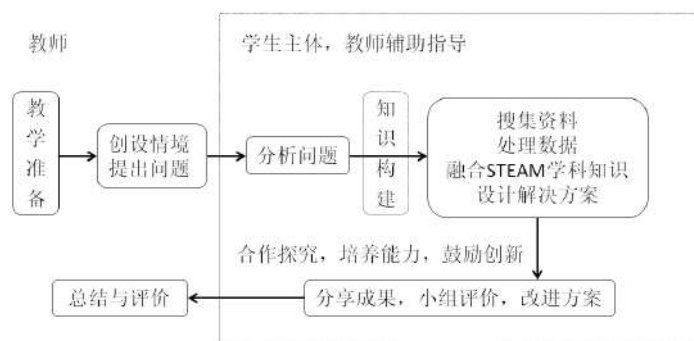


图 2 生物学实验教学中实施 STEAM 教育的科学研究路径流程图

例如，在“探究不同水质对小鱼生活的影响”实验中，学生不仅要运用生物学知识观察小鱼行为，还要运用化学知识检测水质指标（pH 值、溶氧量），运用数学知识处理数据并绘图，整个过程就是一个完整的跨学科科学探究。

2.工程设计路径: 适用于以解决实际问题、创造产品为目标的实验活动。流程为：明确工程需求→原理探析与构思设计→工程实践（制作原型）→测试与优化→展示与评价（如图 3）。

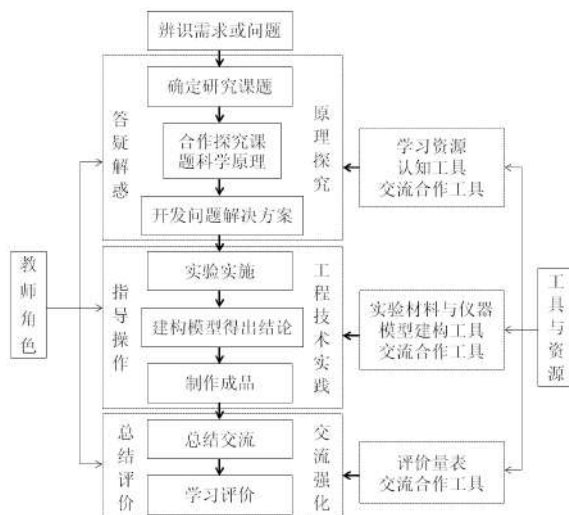


图3 生物学实验教学中实施STEAM教育的工程设计路径流程图

例如，“制作一个能精准投喂鱼食的自动投喂器”项目，学生需要运用生物学知识了解鱼的食性与作息，运用工程学知识设计机械结构和电路，运用数学知识计算投喂量和时间间隔，最终制作出一个可运行的产品，充分体现了“做中学”和“创新创造”的理念。

（三）创新实验教学策略：从“验证”走向“探究”的七种路径

课题组在长期实践中，提炼出创新实验教学设计的七条有效策略，为一线教师提供了可操作的方法指引：

- 1.从“指定”到“指向”——激励学生自主设计实验步骤。
- 2.从“给予”到“创造”——鼓励学生改进或自制实验装置。
- 3.从“事实”到“问题”——引导学生深入分析实验现象背后的原因。
- 4.从“确认”到“质疑”——促使学生对已有实验结论进行批判性思考。
- 5.从“单一”到“发散”——激发学生围绕主题拓展探索新问题。
- 6.从“验证”到“探究”——将演示实验或经典实验改造为探究性实验。
- 7.从“经典”到“普通”——引导学生在科学史中发掘可创新的思想和方法。

这些策略的核心，是赋予学生更多的主动权，让实验过程充满“未知”与“挑战”，从而实现思维层面的深度参与。

（四）完善实验教学评价：构建多元化评价体系

单一的纸笔测验无法衡量学生在实验探究中的综合表现。为此，课题组构建了指向“品质课堂”的多元化评价体系（见表1）。该体系关注过程性评价与表现性评价，旨在以评促学，引导学生重视实验过程、发展核心素养。

表1 初中生物实验品质课堂多元化评价体系

评价维度	评价指标	评价方式与工具
科学探究能力	提出问题、作出假设、制订计划、实施计划、得出结论、表达交流	课堂观察记录表、实验报告、小组互评
实践创新能力	实验方案设计的独特性、材料用具的创新性、问题解决的创造性	作品评价量表、项目成果展示、创新日志
合作与交流能力	团队分工协作、倾听与表达、观点辩论、成果分享	小组合作评价表、课堂录像分析、学生访谈
情感态度价值观	学习兴趣、探究欲望、实事求是的态度、科学精神	学习日志、问卷调查、教师观察记录

五、实践效果与反思

（一）实践效果

经过三年的实践探索，本研究的成效显著：

1.学生层面：学生的学习兴趣和科学素养得到显著提升。生物实验操作考试满分率接近 100%；生物中考成绩从 2021 年低于市平均分 4.47 分，跃升至 2024 年高于市平均分 4.2 分。2023 年 1 月—2025 年 1 月，学生在各级各类科技竞赛中获奖达 142 人次，其中国家级 20 人次，彰显了创新能力的提升。

2.教师层面：课题组成员的教研能力和专业素养显著增强。研究期间，课题组教师发表或获奖论文 15 篇，主持或参与相关课题 7 项，多人获评“南粤优秀教师”“市教学能手”等荣誉，并成长为学校中层干部或市学科研究会理事，实现了专业发展的“加速跑”。

3.学校层面：企石中学生物教研组成功获评东莞市首批“品质课堂”实验教研组。生物学科的教学质量和社会声誉显著提升，学校也因其科技教育方面的突出表现，荣获“东莞市青少年科技教育先进学校”“广东省航空航天特色学校”等称号。

（二）反思与展望

尽管本研究取得了丰硕成果，但在实践过程中也暴露出一些不足：首先，受限于教学进度和实验条件，并非所有教材实验都完成了优化和实践；其次，部分优化后的教学案例尚未经过大规模、长周期的教学检验，其普适性和稳定性有待进一步验证；最后，将先进教学理念转化为教师日常教学行为的深度和广度仍需加强。

未来，我们将致力于将已验证有效的优秀教学案例汇编成校本教材，在校内外进行推广。同时，持续关注信息技术与实验教学的深度融合，探索虚拟仿真实验、数字化实验等新形态，为建设更具“品质”的生物实验课堂而继续努力。

【参考文献】

- [1]郑晓惠,李增娇,张文华.核心素养与生物学教学[M].上海:华东师范大学出版社,2018.
- [2]东莞市教育局.东莞市推进“品质课堂”建设实施方案[Z].2021.
- [3]中华人民共和国教育部.义务教育生物学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [4]王健,李秀菊.5E 教学模式的内涵及其对我国理科教育的启示[J].生物学通报,2012,47(3):39-42.
- [5]崔鸿,朱家华,张秀红.基于项目的 STEAM 学习探析:核心素养的视角[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(4):54-61.
- [6]张春雷,邓燕萍.中、小学 STEM 教育的价值定位、实践路径和误区[J].生物学通报,2018,53(11):11-14.