

# 家庭实验构建初中生物深度学习的实践路径

## ——基于七年级解剖类家庭实验的实践与思考

奎玉飞 董超元

湛江市寸金培才学校

**摘要：**新课标强调“做中学”理念，但初中实验教学常受限于课时、器材与认知浅表化困境。本研究以七年级生物三次家庭器官解剖实验（心脏、肾脏、眼球）为载体，通过生活化材料替代（鸡心、猪肾、鱼眼）、分层任务设计、视频成果输出等策略，探索家庭实验对突破教学瓶颈的作用。实践表明：家庭实验显著提升了学生对生物结构的具象认知，促进了科学思维发展，并构建了家校社联动的学习生态。本文提供了一套可推广的“安全管控-过程指导-多元评价”实施模型，为新课标背景下生物实验教学提供参考。

**关键词：**家庭实验；器官解剖；初中生物；深度学习

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.08.174

### 引言

生物学作为一门以实验为基础的自然科学，其核心素养的培育离不开真实的探究体验。新课标明确提出“做中学”的理念，强调通过实践操作深化对生命观念的理解。然而，当前初中生物实验教学仍面临诸多现实瓶颈：课堂40分钟的时间难以支撑复杂解剖实验的深度探究，器材与新鲜实验材料的匮乏导致学生常依赖模型观察，难以建立结构与功能的具象联结，而传统“教师演示-学生记录”的模式更易造成认知浅表化，使学生对核心概念的理解停留在符号记忆层面。为突破这一困境，本研究将实验场景延伸至家庭，以七年级学生的心脏、肾脏、眼球解剖实验为实践载体，提出“厨房即实验室”的转化理念，通过生活化材料替代、分层任务设计与多元成果输出等策略，构建“安全管控-过程指导-多元评价”的系统化实施模型，旨在探索家庭实验对促进学生深度学习、发展科学思维及内化生命观念的实践路径，为新课标背景下初中生物实验教学提供参考。

### 一、问题提出：初中生物实验教学的三重现实困境

生物学是一门以实验为基础的自然科学，解剖实验是学生理解“结构与功能相适应”生命观念的核心载体。然而，传统课堂实验教学长期面临三大现实瓶颈，制约着学生核心素养的发展。

#### （一）时空限制：40分钟课堂难以完成深度探究

复杂器官解剖（如心脏瓣膜观察）需要25分钟以上的精细操作，但课堂40分钟需兼顾讲解、示范与总结，

学生实际操作时间被压缩至10-15分钟。这种碎片化操作导致学生往往只能完成“切开-观察”的基础步骤，难以深入验证血流方向、瓣膜功能等核心问题，探究链被迫中断。

#### （二）资源匮乏：器材与材料难以满足1:1需求

受限于经费与采购渠道，本校生物实验室器材人均保有量仅0.3套，实验材料（如完整猪心、新鲜鱼眼）常以模型替代。课前测试显示，仅15%的学生能正确绘制心脏血流方向——这一数据直观暴露了看模型与摸真实器官的认知鸿沟：学生对“左心室肌肉更厚”的记忆停留在课本插图的符号层面，却无法关联“泵血到全身”的功能需求。

#### （三）认知浅表化：从“观察”到“理解”的转化断层

传统实验以教师演示和学生记录为主，学生的学习停留在被动接收层面。例如，学生能背诵肾小球是滤过的主要场所，却无法解释为何皮质颜色更深、颗粒更细；能识别晶状体的名称，却难以关联其调节屈光度的结构基础。这种知其然不知其所以然的状态，成为生物核心素养培育的关键阻碍。

### 二、实践路径：家庭实验的系统化设计与实施

针对上述困境，笔者将实验场景延伸至家庭，提出“厨房即实验室”的转化理念，以心脏、肾脏、眼球三次解剖实验为载体，构建了“安全管控、过程指导、多元评价”的实践模型，具体实施如下：

(一) 从“结构辨识”到“生命共情”的阶梯式设计 匹配家庭易获取的生活化材料(表1), 确保学生在真  
基于初中生物学核心素养, 将实验目标分为三级, 实操作中建立结构、功能、生命的深度联结。

表1 三次解剖实验的目标与材料设计

实验主题	基础目标(结构辨识)	进阶目标(功能探究)	素养延伸(生命观念)	生活材料
心脏	区分四腔室、瓣膜位置	注水实验推演血流方向	理解“结构与功能相适应”	鸡心/鸭心
肾脏	定位皮质、髓质、肾盂	分析尿液生成路径	树立健康的意识	猪肾
眼球	识别角膜、晶状体、视网膜	解释视觉成像原理	体会“生命系统的精密性”	鱼眼球

(二) 从“无序操作”到“科学探究”的标准化实施

为避免家庭实验随意化, 设计了任务单指导、家长监督、视频输出的标准化流程, 确保实验过程可追溯、可指导:

任务单前置: 发放《家庭解剖实验指南》, 明确安全操作三步法: 使用儿童安全解剖剪、佩戴橡胶手套、操作后酒精消毒; 明确观察记录四要素: 结构名称、形态特征、功能推测、疑问标注, 帮助学生建立科学探究的基本框架。

家长协同: 签署《家庭实验安全责任书》, 要求家长全程陪同并拍摄关键操作视频, 如心脏注水时瓣膜状态、肾脏切开后皮质髓质对比, 既保障安全, 又为后续课堂分析提供实证素材。

成果输出: 学生提交实验单和讲解视频。实验单需包含照片和结构名称标注、现象描述、问题记录(如“为什么左心室肌肉更厚?”)、成长收获; 视频要求5分钟内, 用口语化语言说明做了什么、看到什么、想到什么, 优秀作品发布于班级公众号, 激发学生的成就动机。

(三) 从“操作失误”到“思维进阶”的典型转化

家庭实验的开放性为学生提供了自主探究的空间, 意外与调整成为科学思维发展的关键契机。

案例1: 心脏注水实验的认知冲突与突破

学生小磊在实验中发现: “向右心室注水时水从肺动脉流出”, 这与课本“右心室→肺动脉”的路径一致。但他进一步追问: “如果不夹住房室瓣, 水会不会倒流?” 通过反复实验(夹住/松开瓣膜对比), 他观察到“不夹瓣膜时水会回流到右心房”, 从而总结出“瓣膜单向开闭控制血流”的机制。他在视频中演示: “房室瓣像‘单向门’, 只允许血液从心房流向心室; 动脉瓣则阻止血液从动脉回流心室。”这一过程完整呈现了“发现问题-设计方案-验证假设”的科学探究逻辑。

案例2: 肾脏解剖的意外发现与延伸学习

学生小润切开猪肾时, 髓质流出白色脓液。这一“异常现象”激发了他的探究兴趣: 他查阅《人体解剖学图谱》《家庭健康手册》, 了解到“肾盂积脓”是泌尿系统感染的病理表现; 结合课本“肾单位功能”知识, 他提出“肾脏不仅是排泄器官, 更是维持内环境稳定的关键”的观点。家长反馈: “孩子为了弄清楚脓液的来源, 主动翻遍了生物课本和健康科普书, 这种学习劲头以前从未有过。”

三、育人成效: 从“动手操作”到“素养生长”的多维提升

通过对210名学生的前后测对比(表2)、实验单分析及视频内容编码, 验证了家庭实验在知识内化、能力发展与素养培育中的显著作用。

## (一) 量化数据：具象认知与科学思维的双重突破

表 2 实施前后学生能力达标率对比 (N=210)

能力维度	实施前达标率	实施后达标率	提升幅度	典型表现
结构辨识	47%	92%	+45%	心脏瓣膜定位正确率从 38% 提升至 92%
功能解释	40%	78%	+38%	78% 学生能分析肾小球滤过作用与皮质结构的关联
跨学科关联	34%	63%	+29%	63% 学生链接眼球晶状体与凸透镜成像原理

(二) 质性证据：具身认知与生命观念的自然内化  
学生的实验单与视频解说，直观展现了“具身认知”的深化过程：

结构感知：“捏着鸡心的左心室，明显感觉到肌肉比右心室厚很多，突然明白为什么左心室要用力把血喷到全身”；“鱼眼球的玻璃体像果冻，课本说它能支撑眼球，一摸就懂了”。这些基于真实触感的描述，将抽象的“结构特征”转化为具体的“身体记忆”。

科学思维：92% 的视频中包含“如果…就…”假设句式（如“如果剪断肺动脉，注水时会从断口喷出”），78% 的实验单记录了“操作失误-调整方案-结论修正”的探究过程。这表明学生已从“按图索骥”转向“主动质疑”，科学思维的批判性与逻辑性显著提升。

生命共情：解剖后，85% 的学生主动将实验材料无害化处理（如深埋或家庭堆肥），并在实验单中写下：“每个器官都是精密的生命系统，我们要珍惜健康。”在分析猪肾血管分布时，李杭煦提出：“肾动脉那么粗，是不是因为肾脏要净化全身血液？”这种对生命的敬畏与思考，正是生物学科核心素养中“态度责任”的生动体现。

## (三) 多元激励评价机制：激发学生的内驱力

设计“过程-成果-发展”三维评价体系：

过程评价（40%）：根据实验视频中的“操作规范性”“问题提出质量”赋分，关注学生的探究态度；

成果评价（40%）：以实验单的“结构绘图准确性”“功能分析逻辑性”为核心，检验知识内化效果；

发展评价（20%）：对比学生前后测数据，关注“进步幅度”，鼓励“每一点成长”。优秀作品通过公众号展示后，引发 3 所兄弟学校效仿，最终组建区域生物实践联盟，形成“校际共享-资源互通”的良性生态。

## 四、反思与展望：家庭实验的教育价值与未来方向

本次实践表明，家庭实验不仅是课堂教学的延伸，更是落实生物学核心素养的生活化实践场：它以“生活”为场域、“实践”为路径、“生命”为主题，让学生在触摸真实器官、观察生命细节、思考结构意义的过程中，将知识从“课本符号”转化为“生命体验”。

未来可从三方面深化探索：一是开发“家庭实验资源包”，包含材料替代方案（如用牛眼替代鱼眼）、数字化观察工具（手机微距镜头拍摄结构细节），降低实验实施门槛；二是加强家校协同，通过家长工作坊讲解实验的教育价值，指导家长参与实验设计（如协助学生准备材料、记录实验日志）；三是深化跨学科融合，如结合物理（晶状体与凸透镜）、化学（尿液成分检测）知识，设计综合性实验任务，提升学生的综合应用能力。

## 结语

当学生举着沾有鸡心血渍的实验单追问“为什么左心室肌肉更厚”时，我们看到的不仅是知识的内化，更是科学思维的萌芽与生命观念的生长。家庭实验以最质朴的方式诠释了“教育即生活”的真谛——它让生物课堂从实验室的方寸之地，走向了广袤的生命探究现场。

## 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]. 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 李吉林. 情境教育理论探究与实践创新 [J]. 教育研究, 2017 (05): 89-95.
- [3] 叶澜. 教育研究方法论初探 [M]. 上海教育出版社, 2016.

基金项目：本课题系广东省教育科学规划课题“基于核心素养下的初中生物学家家庭实验的开发和实践研究”（课题编号：2023YQJK552）阶段性成果。