

# 核心素养视域下中学生物学课程科学史类教学 内容备课路径探析

王倩楠, 武姗姗

沧州师范学院, 河北 沧州 061000

DOI: 10.61369/ETR.2026100031

**摘 要 :** 新版初高中生物课标将核心素养培养列为核心目标, 中学生物学教材中的科学史是培育学生生物学科核心素养的重要载体。教材中科学史内容既承载生物学知识, 又蕴含思维锤炼、探究能力提升与价值观塑造的育人价值, 但同时可能存在逻辑隐蔽、知识跨度大、思政元素分散等教学难点, 需通过系统化备课破解。本文结合教材实例与教学经验, 提出科学史课程备课路径: 一是深度解构教材, 以三维表格整合碎片化内容, 拆解科学探究逻辑链并与核心思维匹配, 筑牢教学根基; 二是补充拓展材料, 既补齐教材知识缺口, 又挖掘科学家批判创新、担当奉献等思政元素, 丰富教学内涵; 三是构建个性化教案, 可以通过“情境导入-探究推进-思维升华-价值引领”的环节设计、多元教学方法融合及素养导向评价, 实现核心素养培养贯穿课堂。将科学史转化为核心素养培育的“活教材”, 助力学生掌握知识、锤炼思维、树立正确科学观与社会责任意识。

**关 键 词 :** 中学生物学; 核心素养; 科学史

## Exploring the Preparation Path of Scientific History Content in Middle School Biology Courses from the Perspective of Core Competencies

Wang Qiannan, Wu Shanshan

Cangzhou Normal University, Cangzhou, Hebei 061000

**Abstract :** The new edition of the junior and senior high school biology curriculum standards prioritizes the cultivation of core competencies as a fundamental objective. The history of science in middle school biology textbooks serves as a crucial vehicle for nurturing students' core competencies in biology. While the historical content in textbooks not only conveys biological knowledge but also embodies educational values such as refining thinking, enhancing inquiry skills, and shaping values, it may present teaching challenges like hidden logic, vast knowledge gaps, and dispersed ideological elements. These issues require systematic lesson preparation to address. Combining textbook examples with teaching experience, this paper proposes a lesson preparation approach for science history courses: First, deeply deconstruct the textbook by integrating fragmented content into a three-dimensional table, breaking down the logical chain of scientific inquiry and aligning it with core thinking to strengthen the teaching foundation. Second, supplement and expand materials to fill knowledge gaps in the textbook while uncovering ideological elements such as scientists' critical innovation and dedication, enriching the teaching content. Third, construct personalized lesson plans by designing stages like "context introduction-inquiry progression-thought elevation-value guidance," integrating diverse teaching methods, and implementing competency-oriented evaluation to ensure core competency cultivation permeates the classroom. Transforming the history of science into a "living textbook" for core competency development helps students grasp knowledge, refine thinking, and establish a correct scientific perspective and social responsibility awareness.

**Keywords :** middle school biology; core literacy; history of science

随着初高中新版课程标准的全面落地, 核心素养培养已成为课程教学的灵魂与核心目标。新版课标明确提出, 中学生物学教学需着力培育学生的生命观念、科学思维、科学探究与社会责任四大核心素养<sup>[1]</sup>。而科学史作为教材中承载知识传承与思想积淀的重要载体, 在实现这一育人目标中具有独特且不可替代的价值。从必修一“关于酶本质的探索”数名科学家运用科学的实验设计及严谨的实验求证不断加深对酶的认识展现出的科学认知进阶, 到必修二“DNA 双螺旋结构模型建构”基于一系列实证逐步揭开 DNA 分子空间结构的神

秘面纱。这些经典科学史内容不仅是生物学知识的重要组成部分，更是锤炼学生思维、提升探究能力、塑造正确价值观的优质素材。然而，科学史内容往往存在逻辑线索隐蔽、知识跨度较大、思政元素分散等教学难点，给教师的教学实施带来诸多挑战，需通过系统化、深层次的分析与设计予以破解。以下结合人教版教材实例与教学实践经验，构建科学史课程可能的备课路径，助力核心素养培养贯穿科学史课堂教学的始终。

## 一、深度解构教材，筑牢教学根基

备课的首要前提是对教材进行精准解读与深度解构。科学史类教学内容的备课，不仅要求教师梳理清晰的知识脉络，更需挖掘知识背后蕴含的科学思维方法、探究逻辑与社会责任素养要素，为课堂教学搭建坚实的认知支架，实现从“知识传递”到“素养培育”的本质转变。

### （一）表格整合科学史核心材料

教材中的科学史内容多以碎片化形式分散于知识点讲解中，常表现为“某科学家在某时期做了某研究”的零散描述，缺乏系统性呈现。备课的第一步需将这些碎片化内容按特定逻辑整合为结构化知识框架，建议采用“时间-人物-主要贡献/观点”三维度表格进行梳理。梳理逻辑可根据教学需求灵活选择：若侧重呈现科学研究的时间脉络，可采用时间顺序，如细胞学说建立、DNA结构探索等内容，能清晰展现科学观念从萌芽到成熟的演进过程；若侧重体现认知水平的逐步深入，可采用研究深度顺序，如“关于酶本质的探索”按认知进阶梳理更能体现科学观念的发展；若涉及同一科学家的系列研究成果，可采用专题整合方式，如达尔文的生物进化相关研究，将其不同时期的观察、实验与观点整合，便于学生理解科学家的研究脉络与持续探索精神。以人教版《细胞学说建立的过程》为例梳理表格如下：

表1.1 《细胞学说建立的过程》一节教材中科学史内容罗列

时间	人物	主要贡献/观点
1543	维萨里	通过解剖尸体揭示人体器官水平结构；
\	比夏	通过器官解剖揭示组织构成；
1665	罗伯特·胡克	用显微镜观察到植物的木栓组织由许多规则的小室构成，并将它命名为细胞；
\	列文·虎克	自制显微镜观察了细菌、红细胞、精子；
	马尔比基	用显微镜观察到细胞的细微结构，如细胞壁和细胞质；
\	施莱登	观察花粉、胚珠、柱头组织； 观点：1. 组织都是由细胞构成的，细胞中都有细胞核；2. 植物体都有细胞构成，细胞是植物体的基本单位；
\	施旺	动物体也是由细胞构成的，一切动物的个体发育过程都是从受精卵这个单细胞开始的；
\	耐格里	观察了多种植物分生区新细胞的形成，发现新细胞的产生是细胞分裂的结果；
\	有些学者	观察了动物受精卵的分裂；
1858	魏尔肖	细胞通过分裂产生新细胞；

通过表格整合，既能直观呈现科学观念从“未知”到“确立”的渐进过程，清晰展现不同科学家的贡献与科学研究的传承

性、协作性；又能快速检索关键实证核心研究者及争议点，为后续教学重点的精准设计提供依据。

### （二）拆解逻辑链条与匹配核心素养

基础信息梳理完成后，需进一步挖掘科学史的深层育人价值，将材料中隐含的科学思维与科学探究外显化，实现从“知识传递”到“素养培育”的转化，让学生在追溯科学历程的同时，掌握科学研究的基本范式，具体可从两方面推进：

#### 1. 提炼核心科学思维方法；

科学史中蕴含的归纳概括、演绎推理、模型建构等思维方法是核心素养中“科学思维”的重要组成部分。教师需结合具体内容，精准提炼这些思维方法，并设计针对性教学活动，引导学生感知、理解与运用。以《细胞学说建立的过程》为例，这部分内容集中体现了归纳概括思维的运用：维萨里通过人体解剖揭示器官层次结构，比夏进一步细化到组织层次，列文·虎克等科学家通过显微镜观察到不同的细胞形态，施莱登基于植物组织的观察提出“植物由细胞构成”，施旺将这一观点拓展到动物界，最终魏尔肖完善细胞来源的论述。整个过程是科学家从不同研究对象、不同观察层次中收集证据，逐步归纳出“动植物均由细胞构成，细胞是生命活动的基本单位”的普遍规律，是归纳概括思维的典型体现。

#### 2. 还原科学探究的完整逻辑链；

科学探究素养的培育关键在于让学生理解科学研究的基本流程与逻辑。科学家的研究过程是最生动的探究范本，备课中需将复杂的研究历程拆解为“提出问题→作出假设→制定计划→实施计划→得出结论→表达交流”的标准化流程<sup>[2]</sup>，让学生清晰感知科学探究的严谨性与递进性。例如《关于酶本质的探索》中，科学家先观察到“发酵现象与活细胞相关”联想到具体活细胞中哪一物质起作用（提出问题），继而提出“酶是蛋白质”的初步猜想（作出假设），随后制定一系列对照实验计划排除干扰因素（制定计划），最终通过提纯结晶、成分分析等实验（实施计划），逐步完善对酶本质的认知（得出结论）。通过这种逻辑链的拆解，学生不仅能理解科学知识的形成过程，更能掌握科学探究的基本方法，逐步提升探究能力，实现科学探究素养的有效培育。

## 二、补充拓展材料，丰富科学史教学内涵

在教材编写时由于篇幅的限制，大量具有教学价值的背景、细节与思政素材未被纳入。这些“留白”之处，正是提升教学质量的关键切入点。备课时，教师需针对性地搜集补充材料，既弥补教材知识缺口，强化内容连贯性，又挖掘思政元素，提升课堂思想深度，让科学史教学更具完整性、趣味性与感染力。

### （一）补齐知识缺口，强化内容连贯性

由于研究内容无法在教材中全部体现，教材中部分内容存在逻辑跨度，易导致学生理解困惑。教师可以通过查阅学术论文、专业著作、科普书籍等资料，补充关键细节与背景信息，搭建认知桥梁，帮助学生顺畅理解科学知识的形成逻辑。以《细胞学说建立的过程》为例，教材明确提及施莱登观察的植物细胞为“花粉、胚珠、柱头组织”，但对施旺的动物细胞观察材料仅笼统表述为“动物细胞”，学生易产生疑问“施旺具体观察了哪些动物细胞？”通过查阅资料可知，施旺的研究对象主要是脊索细胞、软骨细胞<sup>[3]</sup>。补充这一细节后，学生能更清晰地理解施旺的研究依据，避免对“动物细胞构成”这一观点产生突兀感。同时，可进一步补充施旺与施莱登的学术交流背景：施莱登在与施旺的会面中分享了植物细胞研究成果，启发施旺开展动物细胞研究，二者的协作与思想碰撞推动了细胞学说的形成<sup>[4]</sup>，这一背景能让学生体会科学研究的协作性。在《DNA 结构模型的建构》中，学生常困惑于“为何富兰克林的衍射图谱能直接指向双螺旋结构？”实则同期存在单螺旋、三螺旋等多种假说，后续因“碱基互补配对”数量关系的发现，才最终确立双螺旋结构模型<sup>[5]</sup>。既化解了认知障碍，又深化了对“实证是科学研究核心”的认识。

### （二）挖掘课程思政元素，厚植社会责任素养

科学史不仅是知识的载体，更是科学家精神的集中体现。需深入挖掘其中蕴含的乐于探索、严谨求实、勇于质疑、家国情怀等思政元素，将其与社会责任素养培育有机融合。

在《细胞学说建立的过程》中，施莱登突破当时“植物学被迂腐系统论者控制”的学术氛围，主张“植物学应是归纳学科，需基于观察与实验得出结论”，敢于挑战权威的批判精神；施旺为验证“动物体由细胞构成”的观点，花费数年时间观察不同动物的多种组织细胞，严谨求实的治学态度<sup>[6]</sup>。在讲授杂交育种时，袁隆平院士研发杂交水稻的历程是典型案例：他从1964年开始研究杂交水稻，期间经历了多次实验失败（如杂交后代不育、品种退化等），克服了资源匮乏、技术封锁等诸多困难，最终成功培

育出高产杂交水稻，不仅解决了我国的粮食问题，还为全球粮食安全作出了重要贡献<sup>[7]</sup>，袁隆平院士“一生躬耕田野，只为苍生谋食”的家国情怀与坚持不懈的科学精神，能激发学生为国家发展、人民幸福而努力学习的责任感。

此外，我国科学家在细胞治疗、转基因动植物、生物多样性保护等领域的最新成果，如徐沪济教授团队研究的通用型 CAR-T 细胞治疗自身免疫病<sup>[8]</sup>、朱作言院士在转基因鱼研究中的突破<sup>[9]</sup>、钟扬教授对青藏高原植物多样性的保护与研究<sup>[10]</sup>等，均可作为思政补充材料，让学生了解我国生物学研究的前沿动态，认识到生物学技术在解决社会问题中的重要作用，进而树立“用科学服务社会”的责任意识。

## 三、构建个性化教案，实现素养导向课堂落地

基于教材梳理与材料补充，构建兼具逻辑性、趣味性与实效性的个性化教案，确保核心素养培养贯穿教学全过程。教案设计可重点关注三点：一是教学环节的逻辑衔接，可采用“情境导入（科学史谜团）-探究推进（还原研究过程）-思维升华（提炼科学方法）-价值引领（融入思政元素）”的流程；二是教学方法的多元融合，结合直观教具、小组讨论、角色扮演等形式，提升学生参与度；三是评价方式的素养导向，可通过设计开放性问题、搜集科学家事例等，检测学生核心素养的达成情况。

## 四、结语

中学生物学科学史是核心素养培养的优质载体，其教学价值不仅在于传递生物学知识，更在于锤炼学生的科学思维、提升科学探究能力、塑造正确的科学观与社会责任意识。实现科学史教学的育人价值，离不开教师的深度解构、适度拓展与精准设计。让科学史课堂成为学生追溯科学源头、体悟科学精神、树立科学理想的重要平台。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准 [M]. 人民教育出版社. 2018.
- [2] 刘恩山主编. 中学生物学教学论 [M]. 高等教育出版社. 2020.
- [3] 汪德耀. 细胞学说简介 [J]. 自然杂志, 1983, (11): 839-843.
- [4] 刘锐. 中学生应该知道的生物学史 [M]. 中国科学技术大学出版社. 2018.
- [5] 徐宏伟, 沈晔, 骆龙, 等. DNA 双螺旋结构模型的探究历程及教学启示 [J]. 中学生物教学, 2024, (25): 64-67.
- [6] (美) 洛伊斯·N. 玛格纳著; 刘学礼译. 生命科学史 [M]. 上海人民出版社. 2018
- [7] 王昊昊, 袁隆平: 稻田逐梦 用一粒种子改变世界 [J]. 科学新闻, 2024, 26 (03): 52-54.
- [8] 徐沪济; 王晓冰. CAR-T 细胞治疗自身免疫疾病: 从革命性突破到精准医疗新时代 [J]. 中国科学基金, 2025(02)
- [9] 朱作言; 胡炜. 转基因鱼及其安全性 [J]. 科学, 2017(06)
- [10] 拉琼; 扎西次仁; 朱卫东; 许敏; 钟扬. 雅鲁藏布江河岸植物物种丰富度分布格局及其环境解释 [J]. 生物多样性, 2014(03)