

高中生物学新旧两版教材科学史教学内容比较分析

梁琳悦 徐君驰

黄冈师范学院生物与农业资源学院

DOI:10.32629/mef.v9i8.21676

[摘要] 本文以人教版2019年版和2004年版高中生物学教材五大模块为对象,比较新旧教材中生物科学史相关内容发现,其变化主要体现在科学史数量、排版选材、新课标践行和科学本质教育强化等方面。同时,本文概述了生物科学史几种常见教学方法研究进展,旨在为一线教师灵活选用科学史内容与创新教学教法提供参考。

[关键词] 生物学科学史; 高中生物; 新旧版教材

中图分类号: G633 文献标识码: A

Comparative Analysis of History of Science Content in Senior High School Biology Textbooks: 2004 Edition versus 2019 PEP Edition

Linyue Liang Junchi Xu

College of Biology and Agricultural Resources, Huanggang Normal University

[Abstract] This study compares the history of biology content in the five core modules of the 2019 and 2004 editions of high school biology textbooks (People's Education Press). The main changes are reflected in the number of historical accounts, material selection and layout, alignment with the new curriculum standards, and enhanced emphasis on the nature of science education. In addition, the paper reviews current research on common teaching methods for the history of biology, aiming to provide frontline teachers with a reference for selecting historical content and innovating instructional practices.

[Key words] history of biological science; high school biology; comparative study of textbook editions

引言

《普通高中生物学课程标准(2017年版2025年修订)》(以下简称“新课标”)指出:“生物科学史蕴含着丰富的科学思想、科学方法、科学世界观、科学精神和科学态度等内容,具有很高的教育价值”^[1]。生物科学史在高中生物学教育中具有重要地位,既是连接学科知识与科学实践的桥梁,也是培养学生科学素养、创新思维和探究精神的重要途径。深入研究和分析新旧教材中生物科学史内容及其教学方法的变化,对于推动生物学教育的改革与发展、提升教学质量和效益具有重要意义。

本文以人教版2004年版(以下简称“旧版”)和人教版2019年版(以下简称“新版”)高中生物学教材的五大模块为切入点,剖析两版教材中科学史内容的变化及其对教学的影响。同时,基于教学内容与教学方法之间的紧密联系,进一步概述了5种生物科学史教学中常见方法的研究进展,旨在为一线教师提供教学参考。

1 新旧版教材科学史教学内容比较

1.1 科学史内容调整,数量显著增多

编写新版教材过程中,编者对旧版教材中的科学史内容进行了调整与扩充。新版《稳态与调节》整合旧版必修三前3章内

容,《生物与环境》整合其后3章内容;《生物技术与工程》整合旧版选择性必修一前两个专题及选择性必修三全部内容。统计发现,旧版教材共涵盖了114个科学史知识点,新版教材则增加至155个,表明新版教材更加重视和强调科学史知识的渗透。

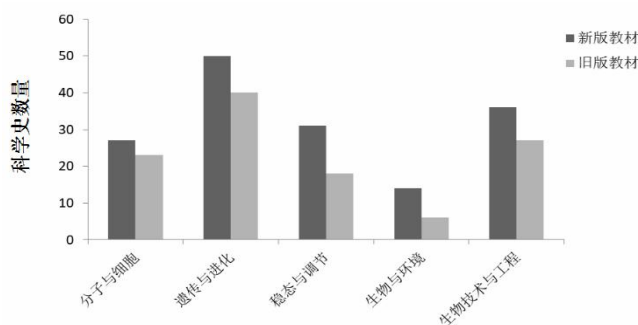


图1 新旧版高中生物学教材五大模块中科学史的数量对比

对比新旧版教材中生物科学史内容的数量,新版教材在各模块中的科学史条目均超越旧版(图1)。《遗传与进化》及《稳态与调节》两大模块的科学史素材增幅最为显著,这不仅有利于学生科学视野的拓宽,也深化了其科学发展历程的理解。

表1 “新课标”与“旧课标”生物科学史相关内容对比

模块	内容要求		学业要求	
	新课标	旧课标	新课标	旧课标
《分子与细胞》	——	1.2 细胞的结构：分析细胞学说建立的过程。 1.3 细胞的代谢：说明光合作用以及它的认识过程。	——	1. 梳理细胞学说建立历程，归纳核心观点，认识科学理论持续修正完善； 2. 梳理光合作用探究史，解读经典实验逻辑，体会科学探究的基本思路。
《遗传与进化》	4.1.1 尝试通过化石记录、比较解剖学和胚胎学等事实，说明当今生物具有共同的祖先。 4.2.4 概述现代生物进化理论以自然选择学说为核心，为地球上的生命进化史提供了科学的解释。	2.2 遗传的分子基础：总结人类对遗传物质的探索过程。 2.3 遗传的基本规律：分析孟德尔遗传实验的科学方法。 2.4 生物的变异：搜集生物变异在育种上应用的事例。 2.6 生物的进化： (1) 概述生物进化与生物多样性的形成。 (2) 探讨生物进化观点对人们思想观念的影响。	1. 分析不同类型的证据，探讨地球上现存的丰富多样的物种是由共同祖先长期进化形成的（生命观念、科学思维、社会责任）； 2. 基于可遗传的变异，以及变异可能带来的生存与繁殖优势等方面的实例，解释生物的适应是自然选择的结果（生命观念、科学思维）。	1. 梳理人类探究遗传物质的经典实验，推导DNA为主要遗传物质； 2. 剖析孟德尔假说-演绎研究方法； 3. 结合育种实例理解变异的实践价值； 4. 梳理进化理论发展脉络，辨析进化思想对人类认知的影响。
《稳态与调节》	1.6.1 概述科学家经过不断探索，发现了植物生长素，并揭示了它在调节植物生长时表现出两重性，既能促进生长，也能抑制生长。	3.1 植物的激素调节：概述植物生长素的发现和作用。	基于植物激素在生产生活中应用的相关资料，结合植物激素和其他因素对植物生命活动的调节，分析并尝试提出生产实践方案（科学探究、社会责任）。	梳理生长素发现的系列实验，串联不同科学家的递进研究，解释生长素调节作用，结合实例分析植物激素在农业生产中的应用。
《生物与环境》	——	3.6 生态环境保护：探讨人口增长对生态环境的影响。	——	结合生态发展史实，分析人口增长与生态变化的关联，列举全球性生态问题，形成可持续发展的环保意识。
《生物技术与工程》	5.2.1 概述人们根据基因工程原理，进行蛋白质设计和改造，可以获得形状和功能更符合人类需求的蛋白质。 6.2.1 举例说出生殖性克隆人面临的伦理问题。 6.2.2 分析说明我国为什么不赞成、不允许、不支持、不接受任何生殖性克隆人实验。 6.3.1 举例说明历史上生物武器对人类造成了严重的威胁与伤害。	4.2 酶的应用：研究酶的存在和简单制备方法。 6.1 基因工程：简述基因工程的诞生。 6.4 生物技术的安全性和伦理问题： (1) 关注转基因生物的安全性问题。 (2) 举例说出生物武器对人类的威胁。 (3) 讨论生物技术中的伦理问题。	1. 结合生活或生产实例，举例说出发酵工程、细胞工程和基因工程等生物工程及相关技术的基本原理（生命观念）； 2. 面对日常生活或社会热点话题中与生物技术和工程有关的话题，基于证据运用生物学基本概念和原理，就生物技术与工程的安全与伦理问题表明自己的观点并展开讨论（科学思维、社会责任）。	1. 梳理酶、基因工程技术发展历程，简述基因工程诞生背景； 2. 结合史实辨析转基因、克隆、生物武器相关安全与伦理争议，能基于科学依据理性表达个人观点。

1.2 科学史编排优化，选材新颖

新版教材的一大显著特点是其编排结构的优化。相比之下，旧版教材的科学史内容大多零散地穿插在正文中，主要服务于教学重点，这不仅难以给予学生良好的视觉享受，也使他们难以深刻体会到科学家精神，进而可能削弱学生的学习参与感。新版教材精心调整科学史内容，融入多样化栏目，使得呈现更为清晰直观。例如，《生物技术与工程》中特有的“科技探索之路”栏目通过科学史内容，帮助学生清晰地掌握该模块中科技发展的关键时间线脉络。在“问题探讨”中，科学史素材成为激发学生自主学习热情并引导其深入探究的钥匙。而“思考·讨论”部分的科学史，则促进了学生知识的迁移与思维的拓展。此外，“生物科技进展”“生物科学史话”等课外阅读栏目，让科学史跨越时空，拉近与学生的距离，有利于其更加亲近科学。

新版教材科学史内容的亮点在于紧贴时代潮流，聚焦科技发展前沿，并更多选取我国科研成果，彰显先进技术，充分展现了生物科学史的“新颖性”。相较于旧版教材，新版在科学史内容的选取上与时俱进。新版教材的每个模块开篇即设“科学家访谈”，精选2017年访谈的近时代最具影响力且最贴近学生生活

的几位科学家，通过领略科学家的情怀与精神，能够有效促进学生科学精神和科学态度的形成。相较于旧版科学史内容，新版教材显著增加了我国自主科研成果的比重，彰显我国先进科技的蓬勃发展。从施一公、袁隆平、屠呦呦等杰出科学家，到世界首例克隆猴、转基因抗虫棉等科技成就，再到中国脑计划、干扰素药物及传统酿酒等，均体现了我国科技文化的飞跃，对提升学生的文化自信与科技自信具有积极影响，有利于培养其社会责任感。

1.3 科学史践行新课标，强化核心素养培养

新版教材在科学史内容的编排上，紧密围绕新课程标准的要求，注重培养学生的核心素养。新课标指出“学习生物科学史能够使学生沿着科学家探索生物世界的道路，理解科学的本质和科学研究的思路和方法，学习科学家献身科学的精神，这对提高学生的生物学学科核心素养是很有意义的”^[1]。以科学史为载体开展学习活动，助力学生理解科学探究的完整流程，建构严谨的科学思维，发展创新素养与实践探究能力。立足科学史这一育人优势，新课标和2003年版《普通高中生物课程标准（实验）》（以下简称“旧课标”）分别从内容要求、学业要求等维度作出了具体规定（表1）。

对比新旧课标可见,两版均纳入大量生物学科学史教学内容,但在编排上存在差异。旧课标仅在各模块设置对应的科学史内容标准,无独立学业要求,侧重梳理科学探究历程与实验方法。新课标增设“学业要求”板块,将科学史融入生命观念、科学思维等核心素养目标,拓展科学史选材广度;同时以学业要求明确学生需依托史料论证观点、解决生产实践问题,更注重借助科学史培育学生论证探究、辨析科技伦理的综合能力。

1.4 聚焦生物科学史与科学本质教育

新课标在教学建议中指出高中生物教学要注重科学本质的学习。对科学本质的学习能帮助学生树立生物学观念,理解科学特点,辨别科学与非科学,进而提升学科核心素养。高中生物学课程中适合教授的科学本质内容涉及“科学知识可能随着研究的深入而改变”“科学工作依赖观察和推论”“科学工作采用基于实证的范式”“科学是创造性的工作”“科学工作中要高度关注主观因素的影响”“理论和定律赋予科学解释的能力,但两者不尽相同”“科学会受到社会和文化的影响”等7个部分的内容(表2)。

表2 高中生物学教材中适合讲授的科学本质内容

内容	科学史实例
科学知识可能随着研究的深入而改变	对烟草花叶病毒的研究,进一步对DNA是遗传物质的结论进行修改和完善
科学工作依赖观察和推论	施旺通过观察动物组织器官和个体发育并结合施莱登结论的推理,得出观点
科学工作采用基于实证的范式	沃森和克里克基于富兰克林、查哥夫等科学家的实证研究,揭示了DNA分子结构
科学是创造性的工作	孟德尔在融合遗传盛行时,首先冲破“束缚”,提出基因分离定律与自由组合定律
科学工作中要高度关注主观因素的影响	拉马克的用进废退和获得性遗传观点是依靠现象、逻辑以及主观判断,最终导致观点错误
理论和定律赋予科学解释的能力,但两者不尽相同	中心法则遗传信息传递过程的定律,它用科学语言进行了总结性描述
科学会受到社会和文化的影响	20世纪初人类不能从动物体大量提取胰岛素,我国科学家历经艰辛,于1965年完成了世界上首个结晶牛胰岛素的合成

培养学生的科学本质观有利于提升其生物学核心素养,尤其在科学思维和科学探究素养方面,科学史可作为良好的教学载体。在高中生物学教学实践中,通过探索以科学本质问题为基础的教学策略来培养学生的科学本质观,是一线教师提升教学质量的重要途径。

2 高中生物学新版科学史常用的教学方法

目前,高中生物学新版科学史的课堂教学方法主要包括问题教学法、情境教学法、论证式教学法等。

2.1 问题教学法

问题教学法围绕设问、探究问题展开教学,借助问题链调动学生的求知热情,训练逻辑思维、培育其创新能力。赵婷^[2]等指出,围绕知识点设计问题串,可将抽象知识具体化,复杂知识简单化,符合学生的认知规律。上官俊红^[3]等表明,在《DNA是遗传物质》一节中,学生按时间顺序在问题的引导下,探究格里菲思、艾弗里等科学家的实验,重温科学家们的疑惑与成就,体验知识诞生历程。总体来看,问题教学法在高中生物科学史

教学中展现出显著优势,教师应遵循启发性、层次性和可行性原则,精心设计问题链,以激发学生的求知欲,简化知识,提升教学效果。

2.2 情境教学法

情境教学法通过搭建真实、具体的教学情境,调动学生情感与沉浸式体验,在深化知识理解的同时,促进学生心智综合发展。尚双艳^[4]等发现,主线式情境教学能提升学生的科学本质观水平,而常规方式则无法有效促进学生该方面素养的提升。李巧灵^[5]等认为,在生物科学史教学中采用“角色扮演法”,让学生亲历探索过程,有助于全面认识和深刻体会科学方法、技术和精神在科研中的作用。杜宇^[6]等发现,科学史情境化教学法能显著提升学生的学习主动性、自主性及课堂展示能力。由此可见,情境教学法具备体验性、趣味性和鲜活性等特征,能够充分调动学生学习主动性,强化自主探究意识,落实核心素养培育目标。

2.3 论证式教学法

论证式教学是依托科学论证开展课堂实践,让学生亲历科学家论证过程,掌握科学概念、理解科学本质,并实现思维素养提升的教学方法。张念楠^[7]以“光合作用的探究历程”为例,运用CER模型实施论证式教学,设计三组论证活动,培养其科学思维。唐荷^[8]在教学“生物膜的流动镶嵌模型”一课时,基于论证式教学,借助资料分析、建模、思辨归纳等方式构建生物膜的流动镶嵌模型。徐波^[9]认为教师可结合事实与理论论证,将科学史融入论证式教学,重构生物课堂教学框架。由此可见,融入科学史的论证式教学能够激活高中生物课堂,有效调动学生学习积极性,同步提升其学习能力与科学思维水平。

3 小结

对比新旧版教材中的科学史内容发现,新版教材在旧版之上调整、扩充了科学史素材,收录数量明显增加,编排结构更为合理,选材贴合时代发展要求,落实新课标理念,聚焦学科核心素养培育,兼顾生物科学史教学与科学本质渗透。高中生物学新版科学史的教学内容与教学方法相辅相成,教学内容更新,要求教学方法同步适配;教学方法迭代,亦可助力教学内容完善重构。教师应灵活运用科学史资源,优选教学方法,全面提升学生的学科核心素养。

【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:2017年版2025年修订[M].北京:人民教育出版社,2025:12-27.
- [2]赵婷.高中生物学科学史教学现状及其对策研究[D].江苏扬州:扬州大学,2018.
- [3]上官俊红.荣阳市高中生物科学史教学现状及应对策略研究[D].重庆:西南大学,2020.
- [4]尚双艳.主线式情境教学法在高中生物学科学史教学中的应用研究[D].武汉:华中师范大学,2023.
- [5]李巧灵,崔鸿.例析“角色扮演法”在生物科学史教学中的运用[J].生物学教学,2016,41(07):15-16.

[6]杜宇.高中生物学科学史情境化教学研究[D].四川南充:西华师范大学,2023.

[7]张念楠,张华祯,张佳音,等.基于学生科学思维培养的论证式教学——以光合作用的探究历程为例[J].赤峰学院学报(自然科学版),2024,40(10):105-109.

[8]唐荷,论证式教学在高中生物教学中的实践——以“生

物膜的流动镶嵌模型”为例[J].中学生物学,2024,(1):92-93.

[9]徐波,高中生物学教学中科学史论证式教学的实践探究[J].中学课程辅导,2025,(23):21-23.

作者简介:

梁琳悦(2000--),女,汉族,重庆云阳人,硕士,学生,中学生物学教学。