

基于多微课组合下的高中生物学科学史“三阶六环”教学策略研究

原宝渝 徐君驰*

黄冈师范学院生物与农业资源学院

DOI:10.32629/mef.v9i2.19125

[摘要] 为提升高中生物学科学史教学的系统性与学习参与度,构建适用于课堂教学的微课整合模式。以BOPPPS教学模式为理论基础,将微课融入课前预习、课中学习与课后复习拓展三个教学阶段,构建高中生物学科学史“三阶六环”教学策略,并以“DNA是主要的遗传物质”教学内容为案例开展教学设计。研究表明,该策略能够通过多类型微课资源的结构化整合,形成“导学—促学—固学”的学习路径,在促进学生参与式学习的同时,有助于提升课堂互动水平与科学思维培养效果。研究结果可为信息技术支持下的高中生物学科学史教学提供参考。

[关键词] BOPPPS; 生物学科学史; 微课

中图分类号: G633.91 **文献标识码:** A

A Study on the ‘Three–Stage Six–Ring’ Teaching Strategy for the History of Biology in Senior Secondary Education Based on Multi–Micro–Lesson Integration

Baoyu Yuan Junchi Xu*

College of Biology and Agricultural Resources, Huanggang Normal University

[Abstract] To enhance the systematic nature and learning engagement of high school biology history of science instruction, an integrated micro–lesson model suitable for classroom teaching has been developed. Grounded in the BOPPPS teaching model, micro–lessons are incorporated across three instructional phases: pre–class preparation, in–class learning, and post–class review and extension. This forms the ‘three–stage, six–loop’ teaching strategy for high school biology history of science, with the teaching content ‘DNA is the primary genetic material’ serving as a case study for instructional design. Research indicates that this strategy, through the structured integration of diverse micro–lesson resources, establishes a learning pathway of ‘guiding learning—facilitating learning—consolidating learning.’ This approach not only promotes participatory learning among students but also enhances classroom interaction levels and the cultivation of scientific thinking. The findings offer valuable reference for teaching the history of science in high school biology with information technology support.

[Key words] BOPPPS; History of Biological Sciences; Micro–lecture

前言

《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》指出,科学史有助于学生理解科学研究的思路与方法,是培养学生科学思维的重要途径之一。相关研究表明,在科学史教学中融入信息技术手段,能够将抽象的文本性科学史知识转化为直观的图像或动态过程,从而帮助学生理解科学概念的形成与发展过程,并促进其逻辑思维能力的发展。

微视频作为微课的重要载体,具有时间短、信息集中和呈现

形式多样等特点,有助于学习者在较短时间内把握知识要点并形成初步认知。然而,单一微课往往呈现出碎片化特征,如果缺乏系统整合,不利于学生形成完整的知识结构与科学思维。因此,有必要借助系统化教学模式对碎片化微课资源进行整合。

BOPPPS教学模式以学习目标为导向,通过导入(Bridge-in)、目标(Objective)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory learning)、后测(Post-assessment)与总结(Summary)六个教学环节构建完整教学流程。该模式强调学习过

程的结构化设计与学习效果的持续评价,能够为微课资源的整合提供清晰的教学框架。基于此,本文将微课资源与BOPPPS教学模式相结合,构建高中生物学科学史“三阶六环”教学策略,以期为高中生物学科学史教学提供新的实践路径。

1 高中生物学科学史微课教学“三阶六环”教学策略的提出

在“以学生为中心”的教学理念指导下,结合微课等信息技术手段,构建高中生物学科学史“三阶六环”教学策略,以促进学生核心素养的发展。该策略的基本结构如图1所示。“三阶”包括课前预习阶段、课中学习阶段和课后复习拓展阶段;“六环”则对应BOPPPS教学模式的六个教学环节,并将其合理嵌入三个学习阶段之中。

在翻转课堂理念的指导下,通过“导学—促学—固学”构建渐进式学习路径。具体而言,在课前预习阶段,将导入、学习目标与前测环节整合到微课学习过程中,并通过微导学案引导学生开展自主学习;在课中学习阶段,以参与式学习环节为核心,在学生完成课前微课学习的基础上,通过教师的课堂引导与学习任务组织,促进学生参与讨论与论证,从而突破教学重难点;在课后复习拓展阶段,则通过后测与总结环节帮助学生巩固知识并拓展科学史内容。

在微课设计方面,采用双轨模式:一方面构建习题解析型微课,用于知识巩固与问题反馈;另一方面将教材中的科学史内容与补充史料整合为时间线式微课,以呈现科学发现的发展脉络。两类微课相互配合,共同构成课后自主学习资源。

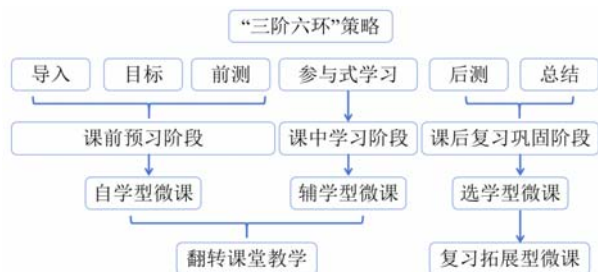


图1 高中生物学科学史微课教学的“三阶六环”教学策略

1.1 课前预习阶段

课前预习阶段以“启发学习”为主要目标。教师可借助云端教学平台筛选与新课程内容相关的微视频资源,并通过网络平台推送给学生,使学生在课前利用碎片化时间进行学习。同时,配合设计微导学案,引导学生围绕学习目标开展有针对性的预习。

在此过程中,微导学案的设计应充分体现“课前导学”的功能,通过设置问题任务帮助学生梳理关键知识,并促进学生形成初步理解。教师可根据学生导学案的完成情况了解学生的认知基础与学习困难,从而对课堂教学设计进行适当调整。通过课前微课学习与导学案的结合,不仅能够帮助学生明确学习目标,也

为后续课堂翻转式学习奠定基础。

1.2 课中学习阶段

课中学习阶段以促进知识与技能的内化为主要目标。教师通过创设问题情境,引导学生产生认知冲突,从而激发学习动机。在此基础上,引导学生提出关键问题,并通过师生交流和生生讨论形成合理假设。

在学习过程中,教师可借助资料卡片等教学工具向学生提供相关信息,以支持其论证过程。在使用资料之前,教师需对材料进行筛选、甄别与分类,明确每一类材料在论证过程中的功能。既要提供能够支持学生假设的证据材料,也可适当加入具有干扰性的材料,以培养学生辨析信息的能力。

随后,通过合作学习、科学论证等活动组织学生探讨问题解决方案。在时间允许的情况下,还可通过绘制表格、思维导图或技术路线图等方式帮助学生梳理思路。最后,由教师对各组方案进行评价,学生根据反馈进行修正并进行课堂展示,以此提升学生的表达能力与论证能力。在这一过程中,微课主要发挥辅助理解与支持课堂论证的作用,使教学过程更加连贯。

1.3 课后复习拓展阶段

课后复习拓展阶段旨在检测学生知识转化效果并拓展科学史内容。在课堂教学结束后,教师可根据学习情况设置不同类型的微课资源。

第一类为习题解析型微课。根据学生作业或测试反馈,针对典型错误进行针对性讲解,以帮助学生进一步巩固知识并实现深度理解。

第二类为科学史拓展型微课。以教学核心内容为基础,通过梳理教材内外相关科学史材料,构建科学发现的发展脉络,在巩固知识的同时引导学生理解科学发展的历史过程,并在潜移默化中渗透科学精神与人文素养。

“三阶六环”教学策略可在其各阶段加入微课的应用,其内容形式与功能定位有所不同(见表1)。不同类型的微课不仅为学生提供多样化学习资源,也为教师开展教学反思提供依据。

表1 高中生物学科学史“三阶六环”教学策略:微课及作用

BOPPPS教学模式 (六环节)	三阶段 微课	微课来源	作用
导入	课前预习阶段	PPT录制/动画视频/国家中小学智慧教育平台等	预习
目标			
前测			
参与式 学习	课中学习阶段	科学史补充资料/实验视频/模拟演示等	补充
后测	课后复习拓展阶段	习题讲解录制	习题讲解
总结		PPT录制/动画视频/其他网上平台视频等	总结/拓展

2 高中生物学科学史微课教学“三阶六环”教学策略的教学设计

为具体说明“三阶六环”教学策略在高中生物学科学史教学中的应用方式,本文以人教版必修课程中“DNA是主要的遗传物质”一节为例开展教学设计。通过整合多类型微课资源,并结合课堂参与式学习活动,对策略实施过程进行具体说明。

2.1 课前阶段

在课前阶段,教师可从国家中小学智慧教育平台等资源库中选取“噬菌体侵染细菌实验”以及“早期遗传物质的发现史”等相关视频片段,并在每个微视频前设置明确的学习目标,引导学生进行自主学习。同时,依据微课内容设计微导学案,以帮助学生梳理知识要点。

例如,设计“遗传物质的认识”微导学案以及“噬菌体侵染细菌实验”检测表,通过问题任务引导学生思考遗传物质的特征及相关实验原理,并检验学生的学习效果(见表2和表3)。

设计这一环节的主要目的在于:通过科学史内容的引入,缩短课堂导入时间,同时帮助学生了解遗传物质研究的发展过程。其中,“噬菌体侵染细菌实验”是本节课的教学重点与难点,其微观侵染过程较为抽象,仅依赖教师口头讲解往往难以被学生理解。通过微课呈现实验过程,可以将抽象知识转化为直观动态内容,从而帮助学生更好地理解实验原理,并逐步形成“遗传物质是DNA而非蛋白质”的科学认识。

表2 “遗传物质的认识”微导学案

微课主题	早期遗传物质发现史
微课时间	10分钟
学习目标	概括早期科学家对遗传物质的认识。
学情分析层面	导学问题
认知	什么是遗传物质?
	你认为哪些物质能成为遗传物质?请阐述理由。
思维	需要成为遗传物质需要具备哪些特征?请阐述理由。
技能	请你设计实验方案证明你所支持的物质为遗传物质。

表3 “噬菌体侵染细菌实验”检测表

微课主题	噬菌体侵染细菌实验
微课时间	10分钟
学习目标	说出噬菌体侵染细菌的实验过程和原理。 结合微导学案,阐明DNA是遗传物质的原因
实验原理	
实验过程(提炼步骤关键词)	
实验结果	
实验结论	

2.2 课中阶段

通过课前微课学习与导学案的配合,学生可初步理解“噬菌体的遗传物质是DNA而非蛋白质”这一关键生物学问题,并形成概念体转变。在此基础上,课中阶段以参与式学习为核心,通过学习“肺炎链球菌转化实验”进一步深化学生对遗传物质问题的理解,具体教学思路如图2所示。

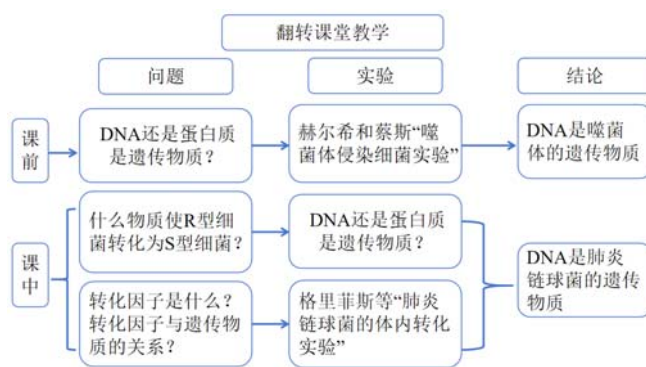


图2 “参与式学习环节”教学思路图

教学中以“什么物质使R型细菌转化为S型细菌”为核心问题,引导学生分析格里菲斯的肺炎链球菌体内转化实验。教师借助微视频展示前三组实验过程,并以“小鼠的死因”为讨论主题,引导学生逐步分析实验结果(见表3和图3)。通过层层递进的问题,引导学生得出结论:具有荚膜的肺炎链球菌能够抵抗巨噬细胞吞噬,从而在宿主体内存活并繁殖。

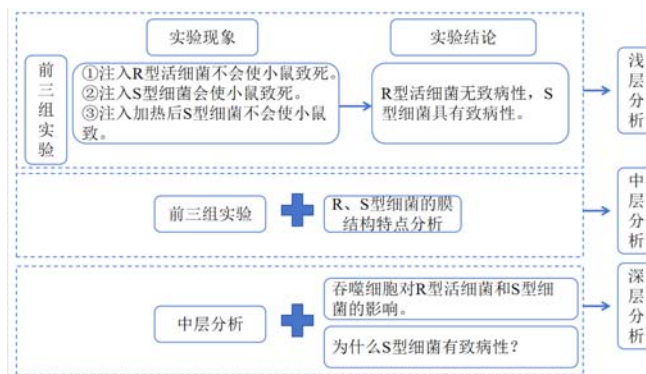


图3 格里菲斯等“肺炎链球菌体内转化实验”前三组逐层分析图

表3 格里菲斯等“肺炎链球菌体内转化实验”第四组实验的3种假设论证表

假设	论证依据	论证依据来源	支持/反对
假设1: 实验组3加热致死的S型细菌恢复致病性。	高温下,细菌的蛋白质结构已变性,且蛋白质活性恢复不可逆,因此不可能恢复活性。	必修一(蛋白质是生命活动的主要的承担者)	反对
假设2: 实验4中R型活细菌突变成S型活细菌。	R型活细菌和S型活细菌只能在同种亚型间发生突变。(例:RI型→RII型)	微课视频	反对
假设3: 加热致死的S型细菌中存在某种物质能使R型活细菌转化为S型活细菌。	格里菲斯的实验4		支持

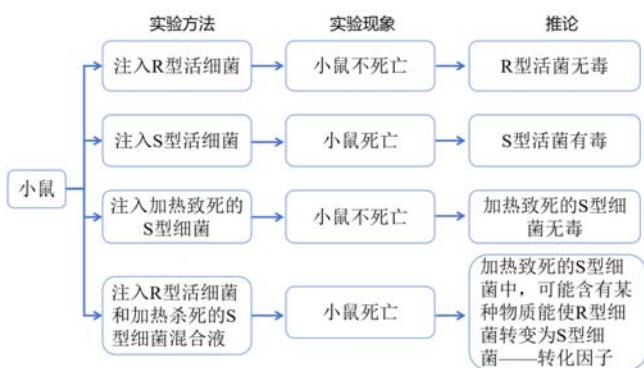


图4 格里菲斯等“肺炎链球菌体内转化实验”4组实验归纳图
在此基础上,为帮助学生理解第四组实验的意义,教师设计不同假设和适当补充微视频供学生判断,如阿洛维实验等,引导学生进行论证,从而逐步得出“加热致死的S型细菌中存在能够使R型细菌转化为S型细菌的物质,即转化因子”的实验结论。

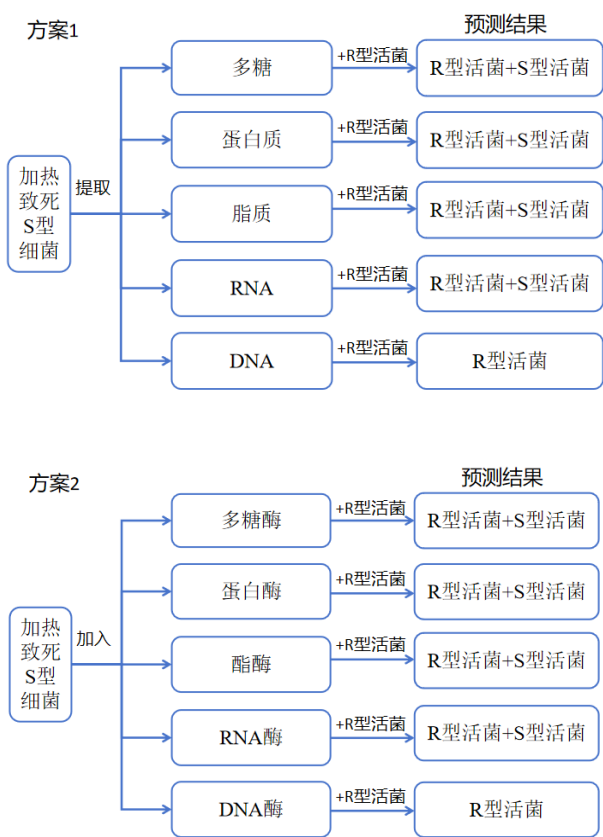


图5 艾弗里等的“肺炎链球菌体外转化实验”提取转化因子方案

随后,以“转化因子的本质是什么”为问题,引出艾弗里的体外转化实验。通过逐步分析不同实验组的处理方式,引导学生从物质组成角度思考可能的遗传物质,设计两种实验方

案(见方案1和方案2),并通过讨论与论证逐步缩小范围。教师还可通过角色扮演等方式模拟科学家研究过程,以增强学生的参与感。

最终,通过微课模拟实验过程,帮助学生验证实验方案并得出结论,从而加深对遗传物质本质的理解。

2.3 课后阶段

课后阶段主要通过后测与总结两个环节进一步巩固学生的学习成果,并促进知识向能力的转化。在课堂学习结束后,教师可通过任务驱动与资源支持相结合的方式,引导学生对所学内容进行再思考与再建构,从而实现知识的深理解与科学思维能力的持续发展。

2.3.1 后测环节

在后测环节,教师可布置设计实验方案的任务,例如要求学生设计“RNA是烟草花叶病毒遗传物质”的验证实验,以此检测学生对科学研究方法的掌握情况。随后,通过微课呈现科学家真实实验过程,使学生能够对照自己的方案进行反思与修正。

2.3.2 总结环节

在总结环节中,以时间轴形式制作科学史微课,系统呈现遗传物质研究的发展历程。该微课不仅包括格里菲斯与艾弗里的经典实验,也可补充其他相关研究成果,从而帮助学生在回顾知识的同时理解科学发展的历史脉络。

3 总结

在本研究构建的“三阶六环”教学策略框架下,通过多类型微课资源的整合与课堂参与式学习活动的结合,形成了课前、课中与课后的完整学习路径。在教学案例中,通过问题串的设计与科学史实验情境的构建,能够引导学生逐步开展假设、论证与推理,从而促进科学思维的发展。同时,通过前测与后测相结合的方式,实现了对学习过程的持续评价。

总体而言,该策略有助于将传统以讲授为主的课堂转变为以学生参与为核心的互动式课堂,为信息技术支持下的高中生生物学科学史教学提供了一种可行的教学路径。

[基金项目]

本文是2024年黄冈师范学院研究生工作站立项课题“BOPPPS教学模型应用于生物科学史微课教学的策略研究”(课题编号:5032024036)的研究成果。

[参考文献]

[1]乐率,饶贤才,周晶,等.基于雨课堂及微课的BOPPPS教学模式在医学微生物学课程中的设计与应用[J].微生物学通报,2024,51(12):5240-5248.
[2]胡佳.基于BOPPPS模式培育高中生科学本质观的实践研究[D].华中师范大学,2023.
[3]郑志鹏,高超,张少如,等.基于微课的情境式CBL-PBL双轨

教学在心内科见习中的应用进展[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2022,17(06):817-820+825.

[4]张念华.基于导学案的高中数学探究式教学方法[J].新课程教学(电子版),2023,(24):73-74.

[5]陆海英.变构学习理论视角下的生物学概念教学——以“DNA是主要的遗传物质”为例[J].中学生物教学,2022,(04):30-32.

[6]钱珂楠,虞驰.基于问题驱动的“DNA是主要的遗传物质”教学设计[J].生物学通报,2024,59(06):32-35.

[7]刘文奇.指向科学探究的“DNA是主要的遗传物质”(第1课时)教学设计[J].生物学教学,2020,45(05):42-44.

作者简介:

原宝渝(2000--),女,汉族,广东广州人,学科教学(生物)在读硕士研究生,研究方向: 中学生物教学。

***通讯作者:**

徐君驰(1982--),男,汉族,湖北红安人,博士,副教授,硕士生导师,主要从事中学生物教学研究。