

Focusing on scientific inquiry literacy, deep cultivation of high school biology experiment teaching strategy

Wenan Liu

Yongping No. 1 Middle School, Dali, Yunnan, 672600, China

Abstract

Scientific inquiry is the core quality to be cultivated in high school biology experiment class. Statistics show that each biological experiment question (national paper) of the college entrance examination in the five years since 2020 scored 25-48 points, accounting for 27.7%-53.3% of the total score of the college entrance examination, which shows that the college entrance examination attaches great importance to cultivating scientific inquiry and other core qualities, so ordinary high schools should focus on core qualities. This paper deeply cultivates high school biology experiment teaching, and puts forward four strategies, the most practical of which is to organically integrate the cultivation of scientific inquiry ability with the experimental examination points of college entrance examination, improve the teaching quality of college entrance examination, promote the development of experimental teaching, and lay a foundation for the national training of scientific inquiry and innovation talents.

Keywords

scientific inquiry; High school biology experiment teaching; Way; Teaching quality

聚焦科学探究素养，深耕高中生物实验教学的策略

刘文安

永平县第一中学，中国·云南大理 672600

摘要

科学探究是高中生物实验课要重点培养的核心素养。统计2020年以来5年的每份高考生物实验题（全国卷）25-48分，占高考总分的27.7%-53.3%之间，足见高考对培养科学探究等核心素养的重视，为此普通高中就得聚焦核心素养，深耕高中生物实验教学，并提出四条策略，最实际的就是要将科学探究能力的培养和高考实验考查点的有机融合，提升高考教学质量，促进实验教学发展，为国家培养科学探究和创新人才奠定基础。

关键词

科学探究；高中生物实验教学；途径；教学质量

1 聚焦科学探究心素养的重要性

2017年版2020修订的普通高中《生物课程标准》规定，生物学学科核心包括生命观念、科学思维、科学探究和社会责任，其中科学探究是指学生应具备的从现实生活中的生物学现象中发现问题、提出问题与假设、设计并进行实验、得出结论并解决问题的科学素养，此外还包括团队组织、交流合作及创新的能力。而科学探究正是高中生物实验课要重点培养的核心素养。

2020—2024年高考生物试卷涉及实验的题目及分值占比统计见表1：

如上图，统计2020年以来5年的高考生物实验题（全

国卷）统计2020年以来5年的每份高考生物实验题（全国卷）25-48分，占高考总分的27.7%-53.3%之间，如果将涉及基因工程、细胞工程、发酵工程、酶工程、蛋白质工程等五大工程以及运用实验方法研究解决问题作为背景材料的题目加在一起，实验题的分值及占高考分值比例就更高了，足见高考对考查科学探究等核心素养的重视，高考质量是普通高中学校的生命线。为此普通高中要提高教学质量，为国家培养创新人才，就得聚焦核心科学探究素养，深耕深耕高中生物实验教学。

2 聚焦科学探究素养，深耕高中生物实验教学的策略

这样可融通高中生物课程体系中核心知识、核心考点、与实验课程之间的内在联系，提升实验教学能力。可从以下几个方面入手。

【作者简介】刘文安（1968-），男，中国云南大理人，本科，中小学高级教师，从事高中生物教学和生物资源开发研究。

表 1

年份	2020			2021		2022		2023			2024	
全国卷	甲卷	乙卷	丙卷	甲卷	乙卷	甲卷	乙卷	甲卷	乙卷	新课标卷	甲卷	新课标卷
题号	4.31.37 或 38	3.4.30.37	2.32.38	30.32.38	2.5.30.32.	3.4.32.38	2.4.30.32.37	4.29.32	6.29.32.38	5.34.35	30.37	31.32.34
分值	31	36	31	36	31	37	48	26	41	30	25	32
占比	34.4%	40%	34.4%	40%	34.4%	41.1%	53.3%	28.8%	45.5%	33.3%	27.7%	35.5%

2.1 提升生物专业知识

深入学习生物学科知识,包括细胞生物学、遗传学、生态学等领域的最新研究成果。例如订阅专业的生物学期刊,订阅《生物学通报》,《中学生物教学》及时了解前沿知识。

2.2 加强教育学、心理学相关知识的学习

了解学生的学习心理和认知规律,以便更好地设计高中生物实验教学方案。

2.3 拓宽高中生物实验教师资格

考取高中生物教师资格证,这是成为生物实验教师的基本条件,还可以让高中生物知识扎实,教学经验丰富的老师担任实验室教师。

2.4 高中生物实验教师的角色,要由由“教学辅助人员”向“教学人员”转变。

主动做好准备实验材料、器具的同时,提前做好实验课件,设计好教学方法和课堂组织技巧,重点考虑实验探究能力的培养和高考高点的结合。实验教师要进行实验教学内容的讲解,积极参与参与学校的教研活动,和其他教师共同备课、听课、评课,学习优秀的教学方法,使自己的教学经验日臻完美。

2.5 展示教学能力

制作几份精美的生物实验教学课件,体现自己对实验教学目标、教学步骤和教学方法的思考,在学校内部的教学交流活动中展示。参加教学技能比赛,通过比赛锻炼自己的教学能力。主动承担适量非实验教学课程,锤炼自己的教学能力,贯通掌握高中生物课程体系核心知识、核心考点、与实验课程之间的内在联系。

2.6 高中生物实验,实验教师事必躬亲很重要性

第一,能够精准地准备实验材料和试剂。第二,教师亲自操作可以熟悉实验流程的每一个细节,先找出学生实验操作中易出现的问题。第三,能及时发现实验中的潜在安全隐患。

2.7 高考前让学生走进生物实验室两小时

其意义在于:

第一,能增强直观认识。在实验室可以看到真实的实验仪器,如显微镜、各种玻璃器皿等,并且能亲手操作,像使用显微镜观察细胞结构,这比只看课本上的图片和文字描述更加直观。通过直接观察、挂图、教学模型模型动植物标本或进行简单的实验操作,能够加深对书本知识的理解,比

如观察有丝分裂各个时期的细胞特点,看肾脏的机构模型,拆装DNA的双螺旋结构模型,让抽象的知识变得具体。第二,可以缓解考试压力。实验室的环境和学习氛围与教室不同,能给考生换一个场景去放松心情。在实验室中专注于实验操作等活动,考生可以暂时从紧张的备考状态中脱离出来,调整状态。

还可以提高学习兴趣。高考前的复习容易让人疲惫,走进实验室能让考生重新体会到生物学科的趣味性,比如亲自体验提取DNA的过程,这种新奇的体验可以重新唤起考生对生物学科的热情。

3 实验教师要加强高中生物实验教学的保障与管理。

这是高中生物实验教师的分内职责,可以从以下几个方面着手:

3.1 准备实验阶段

精心设计实验教学方案:根据课程标准和学生实际,设计合理的实验步骤和教学流程。检查实验材料和仪器设备:在实验前仔细核对实验材料是否齐全、有无损坏,仪器设备是否能正常工作。比如提前检查显微镜的镜头是否清晰、载玻片和盖玻片是否足够。预实验:自己先进行实验操作,熟悉实验过程,预测学生可能遇到的问题。

3.2 实验教学过程管理

组织学生有序实验:合理分组,明确各小组成员的职责,维持良好的实验秩序。

3.3 安全与规范操作指导

强调实验安全注意事项,监督学生规范操作实验仪器和使用实验材料。答疑解惑与启发思考:在学生实验过程中及时解答疑问,引导学生思考实验现象背后的生物学原理。例如学生在观察质壁分离现象时,引导他们思考细胞失水的机制。

3.4 实验结束后的管理

指导学生整理和清洁:要求学生清理实验台面,将仪器设备归位,妥善处理实验废弃物。实验总结与反馈收集:和学生一起总结实验的收获和不足,收集学生对实验教学的反馈意见,用于改进后续教学。比如可以通过问卷调查或者课堂讨论的方式来收集反馈。仪器设备维护和材料整理:检查仪器设备是否完好,如有损坏及时记录并安排维修。整理实验材料,为下一次实验做好准备。例如检查离心机等设备

的性能,对剩余的实验试剂进行合理保存。

4 高中生物实验教学始终贯穿科学探究能力培养这一主线。

实验教师引导学生思考、探究、实践、交流、合作、分析,体验实验的乐趣,体会和学习生物学探究实验中所隐含的思想与方法。可以从以下几个方面入手:

4.1 实验设计科学

实验目的明确:在实验开始前,清晰地向学生阐述实验目的,让学生理解为什么要进行这个实验,引导学生思考实验背后的科学问题。实验步骤优化:对传统的实验步骤进行改进和优化,增加实验的探究性。对照实验引入:设计合理的对照实验,帮助学生更好地理解实验变量的作用。

4.2 教学方法多样

引导式问题:在实验过程中,通过提出一系列有针对性的问题,引导学生进行思考和探究。小组合作:将学生分成小组进行实验,培养学生的团队合作能力和交流沟通能力。小组成员之间可以相互讨论、分工合作,共同完成实验任务。拓展实验探究:在完成基础实验的基础上,引导学生进行实验的拓展和延伸。

4.3 实验材料和资源利用

多样化的材料选择:鼓励学生寻找替代材料或改进实验材料,培养学生的创新思维 and 实践能力。例如,可以用土豆研磨液(土豆片)、萝卜研磨液(萝卜片)来替代肝脏研磨液验证酶的高效性;用大蒜根尖代替洋葱根尖观察植物细胞的有丝分裂;用紫鸭跖草或者紫甘蓝代替紫色洋葱观察质壁分离及其复原现象;用小池塘里的水绵替代黑藻观察植物细胞中的叶绿体;用猕猴桃细胞或洋葱细胞替代鸡血细胞进行DNA的粗提取与鉴定。采用多样化的实验材料进行实验,不仅能拓宽学生的视野,也能将科学探究的科学思维带入实验课堂。现代教育技术的利用:借助多媒体、虚拟实验等现代教育技术手段,丰富实验教学的形式和内容。

4.4 实验评价

过程性评价:关注学生在实验过程中的表现,包括实验操作的规范性、团队合作能力、问题解决能力等,而不仅仅是关注实验结果的正确性。例如,在学生进行实验时,

教师可以观察学生的操作是否正确、是否积极参与小组讨论等,并及时给予反馈和指导。

学生自我评价和互评:引导学生对自己和小组其他成员的实验表现进行评价,让学生在评价过程中发现自己的优点和不足,提高学生的自我反思能力和批判性思维能力。

5 学校要提高对实验教师的地位的认识和评价

提高认识和评价的途径众多。在思想层面,学校应加强宣传,让师生理解实验教师的价值。在管理上,学校要将实验教师纳入教师队伍建设体系,制定完善的评价标准,从实验准备、教学效果、学生反馈等多维度进行评价。同时,学校还需定期组织实验教师的培训与交流活动,提供职业发展的支持,并通过增加经费投入改善实验教学环境,在职称评定和职级晋升,课时计算中跟其他一线一视同仁等。

综上所述,聚焦科学探究素养,深耕高中生物实验教学就是要变“实验员”为“实验教师”,融通高中生物课程体系核心知识、核心考点、与实验课程之间的内在联系,提升实验教学能力;提高高中生物实验教学的保障和管理能力,这是高中生物实验教师的分内职责;实验教师引导学生思考、探究、实践、交流、合作、分析,体验实验的乐趣,体会和学习生物学探究实验中所隐含的思想与方法,使其具备运用实验探究解决STS等现实问题的能力,提高学生的科学思维品质,帮助其形成正确的生命观念,即高中生物实验教学过程始终贯穿科学探究能力的培养这一主线,最实际的就是要将科学探究能力的培养和高考实验考查点的有机融合;学校还要提高对实验教师的地位的认识和评价;激励实验教师助力提升高考教学质量,进而促进实验教学发展,为国家培养科学探究和创新人才奠定基础。

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].北京.人民教育出版社,2017年2020修订版
- [2] 人民教育出版社.课程教材研究所.普通高中教科书.生物学.必修一[M].北京.人民教育出版社,2019版
- [3] 人民教育出版社.课程教材研究所.普通高中教科书.生物学.必修二[M].北京.人民教育出版社,2019.版
- [4] 曹慧俐.开展深度实验教学,培养科学探究素养[J].中学生物教学,2021(6):15-16