

核心素养视域下江苏省生物学高考试卷实验题分析及教学建议

朱艳婷, 丁海东*

扬州大学生物科学与技术学院, 江苏 扬州

收稿日期: 2025年5月12日; 录用日期: 2025年6月12日; 发布日期: 2025年6月20日

摘要

随着新课标和高考评价体系的改革, 培养核心素养已成为基础教育的重要目标。江苏省生物学高考试卷在实验题的设置上, 充分体现了对核心素养的考查。本文基于核心素养视域, 采用定量统计与质性分析相结合的方法, 对2021~2024年江苏省生物学高考实验题的分值、题型及命题趋势进行系统分析, 并提出了相应的教学建议, 旨在为生物学教学提供参考, 促进学生核心素养的全面发展。

关键词

核心素养, 江苏生物学高考, 实验题, 教学策略

Analysis of Experimental Questions in Jiangsu Province Biology College Entrance Examination and Teaching Suggestions Based on the Perspective of Core Literacy

Yanting Zhu, Haidong Ding*

College of Bioscience and Biotechnology, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu

Received: May 12th, 2025; accepted: Jun. 12th, 2025; published: Jun. 20th, 2025

Abstract

With the reform of the new curriculum standards and the evaluation system of the college entrance

*通讯作者。

examination, cultivating core competencies has become an important goal of basic education. The experimental questions in the Jiangsu Province Biology College Entrance Examination fully reflect the examination of core competencies. This article is based on the perspective of core competencies and uses a combination of quantitative statistics and qualitative analysis to systematically analyze the scores, question types, and trends of experimental questions in the 2021~2024 Jiangsu Province Biology College Entrance Examination. Corresponding teaching suggestions are proposed to provide reference for biology teaching and promote the comprehensive development of students' core competencies.

Keywords

Core Literacy, Jiangsu Province Biology College Entrance Examination, Experimental Questions, Teaching Strategies

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2020年5月,教育部发布的《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称“新课标”)强调要加强和完善生物学实验教学,因为实验教学是促成学生达成生物学学科核心素养的重要支撑[1]。同时,《中国高考评价体系说明》(以下简称《说明》)也明确指出,对于自然科学类学科而言,实验设计能力、动手操作能力是实践操作能力群中的考查重点[2]。本文基于2021~2024年江苏生物学高考试卷中的实验题,对其实验题的分值占比、试题题型和实验类型进行分析,探讨高考生物实验题的考查重点、命题趋势,以期为高中生物学实验教学提供参考。

2. 实验题的定义

目前,关于实验题的定义并无统一标准,对实验题的理解可分为以下几种观点。第一种观点认为,实验题是只包括考查学生实验操作、实验设计方面的题目。第二种观点认为,除上述内容外,实验题还包括实验结果分析或现象观察、根据实验现象推导实验结论、分析和解释实验现象和结果等方面的题目。第三种观点认为,凡是直接涉及生物学实验情境的题目都归入实验题范畴[3]。基于新课标对实验能力“设计-操作-分析”三位一体的要求,本文采用第二种观点,以覆盖实验全过程的考查维度。

3. 实验题的分值、题型分析

本文将试卷中的非选择题细分为小题进行题量统计,结果显示,在十年的试卷中,实验题始终占据着一定地位,并且随着新高考的改革,实验题的比重较之前有所上升(见表1),这一数据体现出新高考中实验题愈发重要,也足以见得新课标中强调“要加强和完善生物学实验教学”的理念在高考中也在逐步落实。

从历年试题题型分析发现,选择题侧重操作规范性,聚焦于实验操作步骤的科学性与实验结果的正确性判断;非选择题部分则侧重高阶思维,聚焦于考查学生的分析实验结果、设计实验过程的能力。由此可见,高考对学生实验能力的考查是全面而深入的,这与《考试大纲说明》中明确提出的培养学生实验设计能力、动手操作能力的教育理念紧密契合。

Table 1. Statistics on the scores of experimental questions in Jiangsu college entrance examination papers (2021~2024)
表 1. 2014~2024 年江苏高考卷实验题分值的统计

年份	选择题	非选择题	分值/分	所占整体的百分比/%
2015	13, 17, 19, 20, 21, 23, 25	29, 31 (1, 2, 3)	24	22.5
2016	5, 7, 8, 10, 17, 19, 21, 25	29, 30 (4)	28	23.33
2017	4, 5, 10, 13, 17, 20, 25	29 (1), 30 (2), 31	27	22.5
2018	7, 8, 14, 16, 17, 24	31, 32 (5)	22	18.33
2019	7, 9, 10, 12, 17, 20, 22	30	23	19.17
2020	6, 10, 16, 17, 18, 19, 25	31	24	20
2021	5, 10, 12, 14, 17, 18, 19	20 (4), 22 (3), 23 (1)	26	26
2022	3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 16	20 (3), 21 (4), 24 (2, 3)	32	32
2023	5, 7, 9, 12, 13, 15, 16, 18	19 (5), 21 (3, 4), 22 (4, 5, 6), 23 (2)	26	26
2024	3, 5, 7, 9, 13, 14, 19	20 (3), 21 (4), 22 (2, 5), 23 (3, 4)	34	34

4. 实验题的试题类型分析

本文根据实验题的考查内容与方式, 将试题分为实验原理与操作类、实验分析类和实验设计类三种类型。[4]通过对新高考中各种类型实验题考查频次的统计(见表 2), 发现实验原理与操作类和分析类实验在试题中占据主要地位, 主要围绕细胞的代谢、遗传的基本规律、动物生命活动的调节、微生物的利用、基因工程等考点进行命题。

4.1. 实验原理与操作类

该类试题侧重于检验学生对实验原理、操作步骤的掌握程度, 多处于记忆和理解水平。该类试题要求学生能够适当迁移所学知识, 并且学生基本有过相似实验操作经历, 能更好地适应该类试题, 因此难度相对较低。

【例 1】(2021 年江苏卷第 12 题)采用紫色洋葱鳞片叶外表皮进行质壁分离实验, 下列相关叙述正确的是()

- A. 用镊子撕取的外表皮, 若带有少量的叶肉细胞仍可用于实验
- B. 将外表皮平铺在洁净的载玻片上, 直接用高倍镜观察细胞状态
- C. 为尽快观察到质壁分离现象, 应在盖玻片四周均匀滴加蔗糖溶液
- D. 实验观察到许多无色细胞, 说明紫色外表皮重有大量细胞含无色液泡

【参考答案】A

【试题分析】本题考查的是“探究植物细胞的吸水和失水”的实验原理、材料选择以及操作步骤, 解题的关键是学生提取相关知识并进行迁移应用。

4.2. 实验分析类

该类试题要求学生深入理解并分析题干中给出的实验变量、实验设计思路、实验结果及结论。该类试题着重考查学生理解、获取并分析信息的能力, 体现学生在生命观念和科学思维两方面的学科核心素养, 该类试题是连接基础与高阶能力的桥梁。

【例 2】(2023 年江苏卷第 19 题节选)保卫细胞叶绿体中的淀粉合成和分解与气孔开闭有关, 为了研究淀粉合成与细胞质中 ATP 的关系, 对拟南芥野生型 WT 和 NTT 突变体 *ntt1* (叶绿体失去运入 ATP 的

能力)保卫细胞的淀粉粒进行了研究, 其大小的变化如下(见图 1)。下列相关叙述合理的有_____。

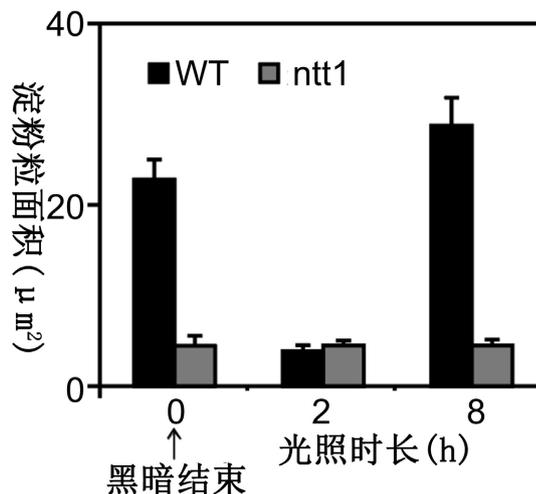


Figure 1. Schematic diagram of the relationship between starch granule area change and light exposure
图 1. 淀粉粒面积变化与光照关系示意图

- A. 淀粉大量合成需要依赖呼吸作用提供 ATP
- B. 光照诱导 WT 气孔张开与叶绿体淀粉的水解有关
- C. 光照条件下突变体 *ntt1* 几乎不能进行光合作用
- D. 长时间光照可使 WT 叶绿体积累较多的淀粉

【参考答案】ABD

【试题分析】本题以植物叶片气孔运动机理为背景, 结合科研结果情境, 通过图表分析, 考查学生综合运用知识、从情境中提取关键信息、分析推理等关键能力。

4.3. 实验设计类

该类试题挑战性最高, 要求学生根据题干提供的实验目的、实验材料等信息, 设计整个实验方案。该类试题不仅考察学生获取、分析信息的能力, 更考验了学生的逻辑思维, 能够体现学生在科学探究这一核心素养上的发展水平。

【例 3】(2023 年江苏卷第 23 题节选)果蝇 A1、A2、A3 为 3 种不同眼色隐性突变体品系(突变基因位于 II 号染色体上)。为了研究突变基因相对位置关系, 进行两两杂交实验, 结果如下(见图 2):

P	A1 × A2	P	A2 × A3	P	A1 × A3
	↓		↓		↓
F ₁	野生型	F ₁	突变型	F ₁	野生型

Figure 2. Schematic diagram of hybridization experiment
图 2. 杂交实验示意图

据此分析 A1、A2、A3 和突变型 F1 四种突变体的基因型, 在图中标注它们的突变型基因与野生型基因之间的相对位置(A1、A2、A3 隐性突变基因分别用 a1、a2、a3 表示, 野生型基因用“+”表示)(见图 3)。

【参考答案】

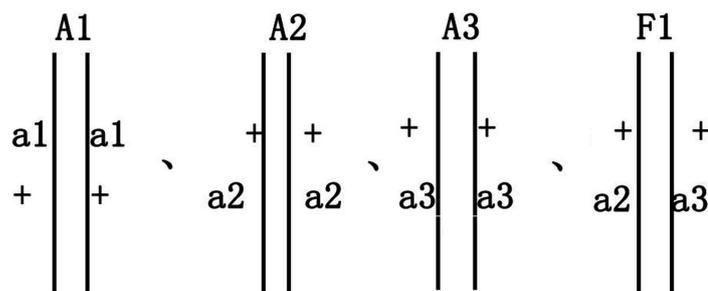


Figure 3. Schematic diagram of the relative position between variant genes and wild-type genes
图 3. 变型基因与野生型基因相对位置示意图

【试题分析】本题以科学家通过果蝇杂交实验验证遗传规律为情境，设置杂交实验中出现的实验结果，引导学生设计基因在染色体上的定位，考查学生根据假设设计相关实验检测理论的能力，综合考查学生的遗传学素养。

因此，对于实验原理与操作类和分析类试题，题目从易到难设计，分为多个难度层次呈现，既确保试题既能覆盖广泛的知识点，又能有效区分学生的能力水平。这两类试题的题量相对较多，旨在考查学生的实验技能和科学思维。而实验设计类试题，虽然题量较少，但其设置的难度较高，旨在考查学生的科学探究能力。

Table 2. Statistics on the types of experimental questions in Jiangsu college entrance examination papers (2021~2024)

表 2. 2021~2024 年江苏高考卷实验题类型的统计

年份	实验原理与操作类	实验分析类	实验设计类
2021	10	12	1
2022	9	15	0
2023	7	11	2
2024	10	9	2
总计	36	47	5

5. 实验题的命题趋势分析

5.1. 深化基础知识与生命观念的整合

高考生物学实验题的设计已不再停留于对学生基础实验知识的考查，而是转向了更深层次地评估学生对实验原理的理解，更注重其在实际生活中的应用，促进生命观念与生物学知识的融合。越来越多的实验题涉及现实问题，要求学生在掌握生物学基本理论和实验原理的基础上，关注生命现象、生命过程和生命价值，培养正确的生命观念。

5.2. 强化科学思维与科学探究的考查

新课标强调培养学生的科学思维与科学探究，江苏生物学高考试卷中的实验题也充分体现了这一要求。如 2021 年第 20 题的(4)中，该题研究的是“线粒体对光合作用的影响”，要求学生根据实验目的和实验原理，设计实验步骤，预测实验结果，最后分析实验现象得出实验结论。这类题目不仅考查了学生的实验设计能力，还考查了学生的科学思维和创新能力。

5.3. 聚焦社会议题与责任意识的渗透

江苏生物学高考试卷中的实验题紧跟科学前沿, 将生命科学领域的突破性进展巧妙融入考题之中, 使学生能够紧跟科技发展的步伐, 拓宽科学视野, 增强生物学素养。同时, 实验题还聚焦于社会热点议题, 如 2021 年第 22 题的“新冠病毒”致病机制、2023 年 20 题的“帕金森综合征”患病机制等, 以此引导学生深入思考生物学知识在解决社会问题中的应用价值, 培养其强烈的社会责任感。

6. 教学建议

6.1. 强化实验操作, 提高探究能力

近年来, 高考实验题分值比重逐渐增加、难度逐渐提升, 实验的重要性不言而喻, 对于学生而言, 动手实操比“纸上谈题”效果更佳。因此, 教师应注重实验教学, 让学生有更多的机会亲自动手做实验, 增加学生的实验体验; 同时, 教师也可尝试通过设计具有挑战性的实验项目, 让学生在实验中锻炼自己的实验技能和探究能力。

6.2. 关注社会热点, 深化责任教育

针对高考实验题紧密联系科技前沿、关注社会热点问题的特点, 教师可以创造性地结合新兴技术与当前社会热点议题, 如将基因编辑、生态保护等热点转化为教学素材, 以此来拓宽学生的知识面和视野, 使他们保持高度的兴趣和好奇心, 而且能够鼓励学生跳出传统框架, 主动探索未知领域, 更能在潜移默化中培育学生的社会责任感。

6.3. 创新教学模式, 增强实验兴趣

为了提高学生的实验兴趣, 教师可以采用多种教学方法和手段。教师可借鉴探究式学习理念, 设计“任务盲盒”, 学生随机抽取实验主题, 自主拟定方案并实施; 教师还可采用“虚实结合”的教学方法, 运用虚拟实验软件、在线课程平台等方式让学生线上模拟操作, 掌握基础步骤, 再开展实体探究。

6.4. 建立评价体系, 提升综合能力

为了促进实验教学改进和提高学生的实验能力, 教师应建立科学全面的教学评价体系, 综合考虑学生核心素养四方面表现设计评价标准; 同时, 通过采用多元化的评价方式如学生自评、互评、教师评价等来全面评价学生的实验能力和探究能力。借此来提高实验教学的质量, 使学生更好地认识自己的优势和不足, 帮助其提升自己的实验探究能力。

7. 结束语

综上所述, 在未来的高中生物学实验教学实践中, 教师应紧扣高考命题的能力要求, 以高考作为风向标, 深入分析新课标要求, 探索指向核心素养培养的实验教学策略, 并结合教学实际情况灵活运用, 以更好地实现生命观念内化、科学探究能力进阶与社会责任意识养成的三维育人目标。

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 2020 修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 教育部考试中心. 中国高考评价体系说明[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [3] 王家荟. 全国 II 卷高考生物实验试题分析[D]: [硕士学位论文]. 石河子: 石河子大学, 2020.
- [4] 郑键, 林建春. 从高考视角谈提高高三生物学教学有效性的策略[J]. 生物学教学, 2017, 42(3): 55-57.