

深度融合信息化教学于高中生物实验教学

——以“培养液中酵母菌种群数量变化”为例

蒋紫桐

江苏省苏州市吴中区金山高级中学

摘要: 本文旨在探索在目前教育背景下, 信息化教育对于生物学科中高中生物实验教学的影响, 且以“培养液中酵母菌种群数量变化”为例, 探讨了信息化教学融于高中生物教学的理论与实践, 以及在实际运用中发现的问题, 并提出相应的改进措施, 旨在利用信息化教学促进教育进步, 促进学生全面发展, 提高学生生物学科的素养。

关键词: 信息化教学; 提升教学质量; 创新; 实验操作

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.09.024

引言

2018年4月教育部发布了《教育信息化2.0行动计划》^[1], 近年来, 教育信息化在成为教育改革的重要趋势。教育信息化不仅改变了传统教育模式的方法和手段, 更极大地丰富了教学资源, 尤其是在生物实验教学中, 打破了传统意义上的时间、空间限制, 更加符合学生的个性化学习需求。信息化教育通过整合教育信息, 将技术手段融入教学方法和手段, 使学生能够更加有效地分配自己的时间进行自主学习和提升, 提高了学习灵活性和自主性^[2]。例如学生可以在VR技术辅助下进行模拟实验, 帮助现实实验中的熟练度和成功率, 并通过技术手段开设互动教育平台, 帮助教师与学生的有效沟通, 提升教学反馈的有效性和准确性, 从而进一步提升教学质量和效果。因此本文旨在探索信息化教学如何有效融入高中生物实验教学, 提升教学效果, 并促进学生全面发展; 并通过相关生物实践案例——培养液中酵母菌种群数量变化来体现信息化教育在生物教学中发挥的作用, 通过实践创新和策略优化, 并提升教学效果, 促进学生全面发展。

一、信息化教学与高中生物实验教学融合的必要性

(一) 信息化教学有利于提高高中生物实验的效率

教育信息化要求在教育过程中较全面地运用以计算机、多媒体、大数据、人工智能和网络通讯为基础的现代信息技术, 促进教育改革, 从而适应正在到来的信息化社会提出的新要求, 对深化教育改革, 实施素质教育, 具有重大的意义^[3]。高中生物教学实验基本都来自于课本基础知识, 大多较为经典, 科学, 课本更新多次, 但是实验改动并不大。学生在做实验的过程中, 都是按照课本实验过程进行操作, 但是大多数学生往往会由于操作生疏, 基础知识缺乏而造成效率低下, 成功率低等结果。将信息化教学与高中生物实验进行融合, 学生可以利用信息化平台在教师精心设计的实验中投入学习, 反复练习, 既不会造成实验试剂浪费和实验器材损耗, 又

可以使学生提高基础知识和操作熟练度。通过网络资源, 学生能够通过各种渠道补齐硬件不足的缺陷, 并获得与真实接近的学习体验, 教师通过各种软件进行理论知识讲解, 让课堂更加高效。

(二) 信息化教学有利于提高学生的学习能力

在国内外信息化教学在高中生物实验中的应用案例主要集中在利用信息技术工具和资源来增强实验教学的互动性和直观性, 增加与学生的互动性, 激发学生的学习兴趣 and 主动性, 并通过信息化平台打破课堂时间和空间的限制。国内外研究表明信息化教学能够提升学生的实验操作能力, 有助于学生更好地掌握实验基础内容以及对实验的再次探究, 也可以提高学生的构建知识能力, 自主学习能力^[4], 帮助学生提升沟通能力。

二、高中生物实验教学的现状

(一) 教学观念比较落后

传统高中生物实验中, 教师往往注重书本基础知识的讲解, 认为实验操作并非考察的重要部分, 从而忽视了对实验操作的重要性。且课堂都是教师讲解为主, 忽视了对学生科学思维和科学探究能力的培养。并且, 由于高中生物学科课时安排不足, 教师为了完成教学任务, 往往不会花费课堂时间进行实验教学, 这很大程度上忽视了对学生自主思考能力, 动手能力的培养, 以致于大多数高中生只会解答文本题目, 而最基本的实验操作都无法完成, 这对学生未来的发展是有很大影响的, 也无法培养出优秀的人才。

(二) 教学手段单一

在实验教学中, 教师教学手段较为单一。高中生物教材上的实验探究, 教师几乎都选择以视频播放的方式一笔带过, 而并不给学生实际操作的机会, 所以学生对实验器具的使用几乎是一窍不通。就算是让学生实际进行操作的简单实验, 大多数教师也都会将实验器材完全准备好, 并且实验的开展学生基本都是按照老师的要求来完成。教师对于学生活动的开展容错率很低, 长此以

往下来, 学生就没有了自主性和思考性, 对于实验过程没有自己的反思, 也无法对实验进行拓展, 学生学习效果和质量不高, 课堂比较枯燥乏味, 学生与教师的互动性比较低, 教学过于机械化和模板化。

三、信息化教学的实践案例分析与效果评估

(一) 进行教材分析, 确定活动主题

“培养液中酵母菌种群数量的变化”是高中生物学人教版 2019 选择性必修二第一章第二节的一个重要探究实验。在学习这个实验之前, 学生已经基本掌握了种群数量变化类型和形成原因。所以“培养液中酵母菌种群数量的变化”实验是进一步讨论在环境阻力存在的条件下, 真实存在的种群的数量会如何增长和改变? 学生需要能够通过本节实验课, 学习抽样检测法, 利用血细胞计数板计算酵母菌总数, 掌握构建数学模型解决生物学问题的科学方法、熟练运用数字化设备检测实验指标, 并形成进行数据分析和处理的科学性思维, 在此过程中培养学生的科学探究能力, 训练学生的科学思维。

(二) 确定教学目标

1. 通过探究培养液中酵母菌种群数量的变化, 掌握血细胞计数板的使用方法和计算公式并尝试构建种群数量增长的数学模型。

2. 能够利用大数据来生成数学模型, 表征、解释和预测种群数量的变化, 认同模型在生物学研究中的应用。

(三) 结合理论实践, 完成教学过程

1. 利用教学资源数字化, 以视频进行课程导入

向学生播放“培养液中酵母菌种群数量的变化”实验的视频, 将该实验的过程展示给学生。教师再根据视频内容补充基础知识的讲解, 保证学生可以较好地理解与实验有关的知识。

2. 基础知识补充

① 血细胞计数板的介绍

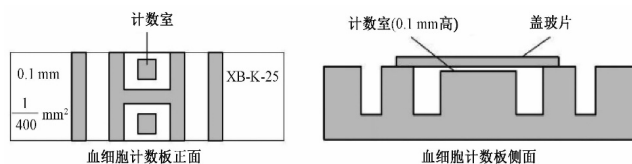
教师展示图一, 帮助学生理解血细胞计数板的结构。

教师展示图二, 图二中为常见两种计数室类型:

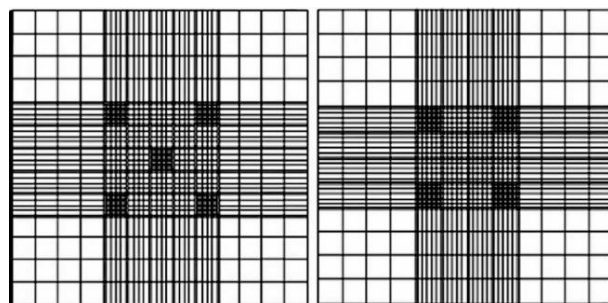
25×16 型和 16×25 型 (“×”前的数字为中方格数量, 后为小方格数量, 小方格数共为 400 个), 教会学生辨认血细胞计数板中的大方格、中方格、小方格。与样方法进行对比, 引导学生掌握血细胞计数板抽样检测的方法, 并引导学生总结计算公式, 25×16 型计数公式为:

$M \times 25 \times 10^4 \times N$, 16×25 型计数公式为: $M \times 16 \times 10^4 \times N$

(M 为中方格中酵母菌的平均数量, N 为稀释倍数)。同时注意计数时对于压线的酵母菌遵循“记上不记下, 记左不记右”的原则。



图一: 血细胞计数板正面和侧面



图二: 血细胞计数板常见两种计数室

② 血细胞计数板的使用方法

教师引导学生阅读书本, 并讲解重点: 使用时应先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上, 将培养液振荡后吸取培养液, 滴于盖玻片边缘, 让酵母菌培养液自行渗入计数室, 多余培养液用吸水纸吸去。

最后向学生进行实验操作规范培训, 强调安全实验的重要性, 并设置模板, 规范数据记录。

3. 融合信息化教学于实验过程

① 实验准备

根据实验设备和学生人数、场地大小将学生分成若干个小组, 引导学生根据教材和所学知识制定实验方案, 小组成员之间互相讨论, 并展示本小组制定的实验方案。教师进行总结, 对实验方案进行修正, 设置探讨性问题, 学生以小组为单位进行思考和讨论, 并在后续实验过程中对问题进行回答。

i. 吸取酵母菌培养液之前为什么要进行震荡? 为什么血细胞计数板使用过程中, 要先盖盖玻片再滴入酵母菌培养液? 且要等酵母菌沉降后再开始计数?

ii. 滴入台盼蓝染液的目的是什么? 在进行计数时, 台盼蓝染液的体积是否会对实验结果产生影响? 在计算公式中应如何计算台盼蓝染液的体积?

iii. 在培养后期稀释的目的是什么? 稀释后的溶液应该如何进行计算?

② 实验具体过程

在生物实验平台上(本实验使用矩道平台)进行实验模拟, 全程采用 VR 操作的方式完成, 包括酵母菌培养液的配置, 酵母菌的无菌培养, 血细胞计数板的使用, 显微镜下的观察及计数, 利用矩道平台数据软件生成曲线等。学生根据小组制定的实验方案进行具体操作, 并根据小组分工, 将实验过程进行记录和录像, 以便后续复盘, 可上传至云平台进行储存。

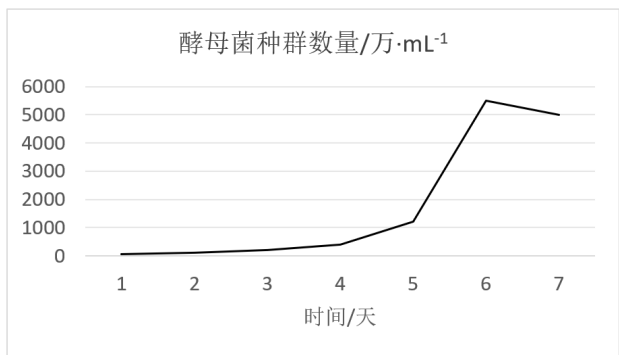
4. 综合分析数据，得出实验结果

学生记数实验中所观察到的酵母菌数量并数据统计完成表格，向全班汇报本小组 7 天的数据。学生计算每天全

班各组数据的平均值，根据平均值在矩道平台上重新绘制酵母菌种群数量的增长曲线（以时间为横坐标，种群数量为纵坐标），不同小组之间进行曲线的对比和分析。

酵母菌数量 / 时间	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天
数据一							
数据二							
数据三							
平均值							

表一：酵母菌数量变化记录表



图三：酵母菌种群数量变化

5. 综合分析结果，得出实验结论

酵母菌在培养初期，数量迅速增加，经过一段时间后，种群数量增长减缓，最后数量开始减少，基本符合“S”型曲线的增长趋势。学生进行原因分析，在培养初期，培养液中营养充足，生存空间足够大，环境条件适宜，因此酵母菌出生率增加，死亡率降低，种群会大量繁殖，种群数量快速增长；随着酵母菌数量的不断增多，种内竞争加剧，酵母菌种群出生率降低，死亡率升高，种群增长速率减慢；后期，营养物质不断消耗，而代谢废物不断积累，导致培养液的 Ph 发生变化等，生存条件发生了恶化，酵母菌的死亡率高于出生率，种群数量下降，最终曲线呈现出如图所展示的增长趋势。

（四）高中生物实验教学融入信息化教学的反思

1. 教学效果分析

通过本次实验活动的开展，学生的参与度提升，学生通过在线资源主动探索，课堂活跃度和讨论度逐渐提升，通过各种信息技术的辅助，学生的实验理解程度和实验操作能力更加深化，科学的学习了无菌化扩大培养的过程，血细胞计数板的使用和计数方法，而且更加直观感受酵母菌种群的变化。通过大数据分析小组实验操作，针对性解决问题，智能评估和反映学生的学习情况和知识运用能力，减轻了教师负担，给课堂留出更多时间去深入解决问题和探索问题，使教学更加灵活、高效。

2. 教学过程中的问题分析

实践过程开展时，课堂所利用的矩道平台发生了闪退，个别设备还出现了打不开的情况，这反映出信息化教学对场地和设施要求很高，且软件与系统的不适配会影响了教学活动的具体开展，影响课堂教学实践，耽误教学进度。若要将信息化教学融入高中课堂，就要先解决这一首要问题。

结语

总之，在科技日益发展的今天，信息化教学虽然还有一些问题有待解决，但是已经成为大趋势，信息化教学在学科建设中发挥的作用和地位日益增加。所以当下，应该加强与国际先进教育资源的交流与合作，引进更多高质量的生物实验教学资源；加大对智能评估与反馈系统研发的投入力度，提高系统的准确性和稳定性，加强对学生学习数据的收集和分析工作，为智能评估与反馈系统提供有力支持；同时也要加强对教师的信息化教学能力培训，提高教师运用信息技术进行教学的能力，同时提高教师对于实验教学的重视程度，改变传统落后的教学观念。只有在教学实践中不断发现问题，解决问题才能真正让信息化教学融入高中生物实验教学中，才能真正让信息化教学发挥最大的作用。

参考文献

[1] 教育部. 教育部关于印发《教育信息化 2.0 行动计划》的通知 [Z]. 教技 (2018) 6 号, 2018-4-18.

[2] 莫念丹. 信息化环境下的高中生物教学实践与绩效分析 [D]. 喀什大学, 2022.

[3] 马之成. 基于教育信息化的综合英语课程教学改革研究 [J]. 重庆第二师范学院学报, 2022, 35 (06): 100-105.

[4] 王璐. 小学数学渗透德育的信息化教学策略 [J]. 中小学电教 (教学), 2022, (12): 76-78.

作者简介：蒋紫桐，女，199704，江苏省徐州市，汉族，学历：本科，职称：中小学二级教师，职位：高中教师，研究方向：致力于高中生物实验教学与信息化的融合。