

# 虚拟仿真实验辅助于高中生物实验教学

吕村洋

淮北师范大学生命科学院

**[摘要]**虚拟仿真实验突破传统生物实验教学的限制,利用信息技术,弥补了传统实验耗时久、花费高、课时少等原因导致部分实验难以开展的现状。把虚拟仿真实验技术辅助于高中生物实验教学,有利于学生体验实验,加深对理论知识的理解,提高学习兴趣,提高生物教学质量。

**[关键词]**虚拟仿真实验;高中生物;实验教学

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.12.888

## 一、前言

生物学是一门集理论与实验于一体的基础性课程,学习理论知识、培养实验能力都离不开实验教学<sup>[1]</sup>。然而,在实际教学现状中,绝大多数学校因实验仪器缺乏、实验老师人手不足、课时有限等各种因素影响,部分生物实验并不能让学生亲身体会操作,学生看得多,做得少,致使知识抽象,学生难以理解,甚至丧失对生物学习的兴趣。传统生物实验教学存在许多问题:一是有关药品的安全隐患。生物实验中经常用到的一些试剂如秋水仙素长期接触可能有致癌作用,危害学生身体健康,且废弃物污染环境。二是相关实验仪器的制约。许多实验仪器价格高昂,例如PCR扩增仪、超净台、恒温培养箱、离心机等。三是有些实验周期过长,例如微生物培养、组织培养等,学生没有充足的课时完成实验。所以传统高中课堂教学和实验教学的比例不协调,部分实验只进行通过老师讲解或者播放视频,学生不能亲自做实验。学生只能死记硬背相关实验步骤和结构,使得学生的实验动手操作能力和科学探究能力达不到预期。

信息技术的快速发展给教学工作带来了巨大的革新。新课程标准(2017版)有提出“学校可充分利用多媒体、互联网及无线通信技术进行虚拟实验教学[1]”。在教育信息化2.0的背景下,将信息技术与教学需求结合,把技术应用到生物教学中,提高老师学生的信息素养,促进教学技术创新的高层次发展。新课改对广大一线生物教师提出了巨大的挑战,因此,将虚拟实验应用到生物实验的教学过程中有利于开展实验教学,培养学生的科学思维和探究能力。

## 二、将虚拟仿真实验辅助于高中生物实验教学

### (一) 虚拟仿真实验

仿真实验是在信息时代新兴的实验系统,利用多种信息

技术如多媒体、3D和仿真等生成的以电脑作为控制中心形成的虚拟实验环境,使实验者能够直接参与实验虚拟对象的交互。学生在虚拟仿真实验平台上可以体验到真实的实验室场景,工具栏类似操作台,设有各种药品试剂、仪器等。学生在实际操作中,可以依据某个具体实验的要求,点击获得本节生物实验所需的相关仪器和试剂。并且在涉及到相关实验原理和目的等重点知识时会弹窗让学生复习巩固。在体验实验操作的过程中兼顾理论知识<sup>[2-3]</sup>。

### (二) NOBOOK

NOBOOK(以下简称NB)虚拟仿真实验平台是一款在14年由教育科技公司创造的教学软件<sup>[4]</sup>,有生物、物理、化学实验,可以在多种移动设备上登录并演示。该平台采用虚拟技术,高度仿真实验仪器,操作者通过鼠标操作便可进行操作,仿真度高,演示效果好,能将繁琐、耗时长实验变得简单高效。平台提供的虚拟实验场景与真实实验场景类似,老师可以根据教学目标进行实验预设。NB虚拟实验生物板块涵盖了中学生物一百多种实验演示,学生可以利用平台将生物微观结构具化,或自己构建生物模型,也可以自主探究开展实验、

### 三、实际应用

高中生物实验中众多,本文选取了一个典型的观察类实验来展示虚拟仿真实验的应用。“用高倍显微镜观察叶绿体和线粒体”是人教版生物必修一第三章的内容,采用NB虚拟实验室代替真实实验。

#### (一) 教学准备

##### 1. 教学目标

基于培养学生核心素养的要求,制定如下学习目标:通过制作需要观察的临时装片,掌握制作临时装片的方法;在观察叶绿体和线粒体的过程中体验高倍镜的使用办法以及注意事

表1 学生在预习过程中可能遇到的问题

	预计出现的问题	解决方法
学生A	观察线粒体时显微镜看不到物象,黑漆漆一片。	尝试调节反光镜,检查遮光镜,检查物镜是否对准通光孔中央。
学生B	观察线粒体时,只看到了透明的细胞质	制作新的临时装片,用低倍镜找到物象再用高倍镜调节清晰进行观察。
学生C	视野中有异物,影响观察	判断异物的位置:先转动目镜,再转动物镜,再移除装片再次进行观察,一一排除可能性。
学生D	在显微镜正常操作下观察不到染色后的线粒体	重新制作临时装片,观察不到线粒体可能是由于操作不当导致细胞已坏死

项，并在实验过程中建立生命观念；从细胞合作映射到人类社会的分工，承担社会责任。

## 2. 教学重难点

本实用在NB生物虚拟实验室中进行，教师在正式上课前要对简单培训软件操作。重点：制作临时装片以及高倍显微镜的使用方法。虽然学生在之前的学习中用显微镜观察过细胞的形态，但是操作还不熟练。难点：高倍显微镜的操作及注意事项。尤其是如何用粗准焦螺旋和细准焦螺旋调出清晰的像。可以结合虚拟仿真实验平台反复操作，掌握调节技巧。

## 3. 课前任务布置

在上课前布置预习任务给学生：在NOBOOK实验室中复习显微镜的使用方法，归纳出操作的一般步骤；完成预习实验报告。

## 4. 实验准备

提前准备本次实验需要的相关材料。选用新鲜的黑藻作为观察叶绿体的材料，选择人的口腔上皮细胞作为材料观察线粒体。此外还有一些相关的实验器材：镊子、盖玻片、载玻片、牙签、健那绿染液等。

### (二) 教学过程

课前准备：搜索打开NOBOOK虚拟实验平台，点击生物实验，高中生物必修一，选择高倍显微镜观察叶绿体和线粒体实验。

### 1. 复习旧知

复习细胞内细胞器之间的分工合作，引入承担重要的线粒体和叶绿体，提问同学回答线粒体叶绿体的结构和功能。

### 2. 预习反馈

在正式开展实验前检查学生预习成果，简单展示预习中简单问题的答案，如实验原理、操作步骤等。收集大部分学生在预习中没有解决的问题，展示，通过学生集体讨论解决，如仍没有解决的，老师补充。

### 3. NOBOOK平台操作指导联席显微镜的使用

根据虚拟实验平台提示，点击拖动鼠标完成以下操作：

(1) 安装好目镜和物镜，转动转换器对准通光孔，转动反光镜，可以通过目镜看到明亮的圆形视野。

(2) 点击把要观察的装片拖拽到载物台上

(3) 转动粗准焦螺旋升降镜筒，直到物镜接近玻片标本为止。

(4) 旋转调整粗准焦螺旋直到看到物象为止。再缓慢的微调旋转细准焦螺旋使物象更清晰。

提出问题：显微镜的使用步骤共有哪些？画出简单的操作流程。在操作中需要注意哪些问题？如果视野有异物如何判断异物在目镜上还是物镜上还是装片上？

### 4. 进行实验

一切准备工作就绪可以让学生在NOBOOK平台上进行实验，教师演示完以后学生先练习操作，然后进行实验。根据NOBOOK实验平台给出的提示按步骤操作，通过点击、拖拽、旋转、组合等方式完成虚拟仿真实验的操作。观察叶绿体和线粒体是两个单独实验，学生可根据个人的需要和兴趣自行选择先后顺序，做实验的同时记录实验现象。

### 5. 分享交流

在课堂最后，学生以小组为单位分享交流实验经验和结果，以及实验过程中的注意事项及操作步骤等。

### (三) 课后反思

本次实验过程极大的依赖虚拟仿真实验平台。实验前的讲解普通，没有将信息技术充分融合。并且是个人室友，同学之

间的交流也比较少。两个实验，课堂容量负担略大。虚拟实验室让很多无法开设的实验教学得以正常开展，其次极大地方便了学生的学习，如在课前学生可以利用生物虚拟实验室进行实验的预习，课中可以补足学生未完成的实验，课后在平台中进行复习，巩固实验操作，加深印象，解决了学生课后复习生物实验的难题。

## 四、虚拟仿真实验的优势

实验教学可以培养学生的科学思维能力、动手能力，同时深化对理论知识的理解。实体实验操作过程确实培养了学生的动手操作能力，但是由于现实环境的制约，并不能有效开展各种生物实验。虚拟仿真实验把实验内容和设备融合在一起，以计算机为载体，创造仿真的环境，辅助传染实验操作，摆脱现实环境的制约，在当下具有一定的优势。

### (一) 虚实结合，优势互补

虚拟仿真实验平台模拟真实实验，工具栏设有各种需要的生物试剂、实验仪器，学生可以按照某个要做的实验选择所需要。并且设有帮助栏，学生可以点击帮助按钮获得提示。以虚实结合，促进生物实验教学质量的提高。

### (二) 学习自主，积极灵活

在开展实验教学时，需要学生熟练理解掌握实验操作的原理步骤等，敦促学生积极预习。且这种模式会激发学生兴趣。在社会新冠肺炎背景下，虚拟仿真能做到帮助老师远程进行实验教学。

### (三) 操作安全，节约成本

生物实验存在实验实际消耗量大、重复利用率低等问题，相当一部分生物试剂有剧毒性，如果接触或者泄露，会对人体环境和生态环境造成威胁。

## 五、结语

虚拟仿真实验虽然一定程度弥补了传统实验教学的不足，但是也要认识到虚拟仿真实验的不足。高中生物实验的类型多样，有研究类、观察类等，并不是所有都适用虚拟教学。在模拟实验中，学生只是在电脑上模拟实验，并没有真正的操作实验仪器设备。并且由于实验程序都是设定好的，实验结果都是理性的结构，而在实际操作中会遇到各种各样地产生不同的实验结果，甚至实验失败。虚拟实验不利于学生对实验中遇到问题的分析总结改进。所以在利用虚拟仿真实验教学时要注意虚实结合，只有在实际条件不能达到的时候再借用虚拟仿真实验平台，不能片面追求教学信息化。要构建集仿真实验和实体实验相结合的教学模式。才能更好地促进实验教学质量的提高。

虚拟仿真实验是信息时代为教师精心设计的教学平台。所宣扬的教学理念仿真性、交互性的模式是教学改革追去的目标，也符合课程标准的要求。作为教师，要将教学内容恰当合适的融入技术中，利用虚拟仿真技术开展有效的实验教学，落实教学信息化内生变量的作用。

## 参考文献：

[1] 马文花. 虚拟仿真实验在高中生物实验教学中的应用[J]. 现代交际, 2021(05): 208-210.  
[2] 尤梦琪. 虚拟仿真实验在高中生物实验教学中的应用[D]. 河南大学, 2019.  
[3] 吴欣蕾. 基于虚拟现实技术的高中生物教学设计与应用研究[D]. 华东师范大学, 2018.  
[4] 姚香洁. 基于NOBOOK平台的中学生物实验混合式学习研究[D]. 延安大学, 2020.