

虚拟实验平台在高中生物学的数字化教学实践

张心洁

江西师范大学 生命科学学院 江西南昌 330006

摘要: 数字技术正深刻改变着教育, NOBOOK 虚拟实验室作为一种创新的教学手段以其独特的优势越来越受到关注。通过深入挖掘这些优势, 对其在中学生物教学中的可行性进行了分析, 讨论其在实践中运用可能存在的问题。本文旨在探讨 NOBOOK 虚拟实验在中学生物教学中的实践应用, 以“植物生长素的发现”这一课为例, 分析其优势, 考察其在教学中的可行性, 期望为中生物教学设计的制定提供一定参考。

关键词: 数字化教学; 虚拟实验; NOBOOK; 中学生物

引言

发展数字教育、推进教育数字化以及促进教育现代化已成为大势所趋、发展所需^[1]。NOBOOK 虚拟实验充分发挥了互联网的优势, 借助新兴信息技术活化了教学资源, 拓展了教学的维度。通过 NOBOOK 虚拟实验, 能够弥补传统教学模式的不足, 同时也有助于贯彻新课程标准中“推进现代信息技术与教学深度融合”的要求, 为中学生物教学提供了更多创新和可能性。

一、NOBOOK 虚拟实验平台

虚拟仿真是指利用计算机技术模拟现实中真实的环境系统, 从而创建一个在视觉、听觉、触觉等方面均足够逼真的虚拟系统, 其逼真性不仅包括人对虚拟系统构建的三维空间的感知, 还涵盖了用户与虚拟系统之间的实时交互反馈^[2]。NOBOOK 虚拟实验室是一种基于计算机技术的虚拟仿真平台, 通过模拟生物实验中所需的各种仪器、设备、材料以及实验过程, 旨在模拟真实生物实验的过程和环境, 这意味着学生在操作 NOBOOK 虚拟实验时能够得到符合科学实际的结果, 从而获得较为逼真的实验体验。

1.NOBOOK 虚拟实验软件的使用

NB 虚拟实验在使用上区分为网页版、客户端版和手机端学生版, 兼容不同型号电脑。教师和学生既可以从官方网址直接注册登入使用, 也可以将软件下载到个人手机和电脑。进入 NB 虚拟实验平台后, 在搜索栏输入关键词, 获取所需的实验课例, 点击观看和操作完成实验,

教师也可将虚拟实验插入课件中。

2.NOBOOK 虚拟实验平台的优点

(1) 教学资源的齐备性

NOBOOK 虚拟实验平台提供了同步实验、探究实验、演示实验以及 3D 模型等多种类型实验, 涵盖了目前主流教材所包含的生物学实验教学内容, 如细胞观察、光合作用、遗传育种等, 教师可以根据教学需求选择合适的实验, 并将其融入到教学中。

(2) 教学过程的简化

通过将抽象的生物学知识可视化, NOBOOK 虚拟实验使得微观现象得以清晰呈现。其中的 3D 演示实验特别突出, 将生物结构、生命现象以及生命活动规律等难以观察和理解的内容以清晰直观的方式展示出来。这种视觉效果不仅让生物学习过程更加简化, 提升学生的学习体验和教学效果, 可以让学生更深刻地理解微观世界, 也使得教师讲授变得轻松, 增强学生对生物概念的理解, 有助于突破学生的思维障碍。

(3) 实验效率的提升

由于传统实验往往受限于时间和场地的限制, 教师并不总是能够呈现教科书中所有的实验, 即便是在复习课上进行实验也可能因为难以重复而受限。NOBOOK 虚拟实验提供了丰富的虚拟实验器材和无限制的实验次数和环境, 而且这些实验的参数可以随意调整, 随时随地使用, 这种突破时空限制的设计使得原本难以操作、周期长、成功率低的实验变得更加简单高效, 并且让实验过程变得更加清晰可见。

(4) 教学互动性的增强

NOBOOK 虚拟实验平台以其出色的互动性, 为学生提供了一个全新的、充满乐趣的学习环境。相对于传统

作者简介: 张心洁 (1999-) 女, 汉族, 浙江淳安, 江西师范大学硕士研究生在读, 研究方向为学科教学 (生物)。

的课堂学习方式,虚拟实验更具吸引力,能够更好地激发学生的学习兴趣,使他们更加积极地参与到课堂活动中,同时也能加深对生物这门课程的理解。

二、NOBOOK 虚拟实验在生物教学中的可行性

1. 可操作性

当前学校网络教学环境大幅改善,2016年全国中小学校互联网接入率已达87%,多媒体教室普及率达80%,信息化教学日渐普及,越来越多的中小学接入交互式电子白板,为虚拟实验在中学生物课堂的应用提供了坚实的物质基础。此外,2023年10月NOBOOK软件将初高中生物实验上线希沃电子白板,操作界面简洁明了,实验步骤详细,配有动画演示和语音讲解。

2. 可推广性

NOBOOK虚拟实验平台拥有丰富的实验资源,涵盖了大部分中学生物教材中实验内容,应用于不同年级、不同学习水平的学生,可以满足不同教学需求。虚拟实验不需要购买和储存繁琐的物理设备和化学试剂,一定程度上能够弥补欠发达水平地区教育,促进教育公平。虚拟实验还能提供安全的实验环境,在传统的生物实验教学中,一些实验涉及到复杂的步骤,甚至可能包含有害的物质,如苛性钠、石棉等。通过虚拟实验,学生无需接触有害物质即可完成实验步骤,大大降低了实验风险。

3. 可借鉴性

NOBOOK虚拟实验的通过平台系统集成,联结各方、集成工具、汇集资源,从而为教师提供丰富优质的教学资源,包括实验设计、优秀课例、3D资源、视频资源、互动课件等。教师可以参考这些资源,设计出符合自身教学且更加有效的教学方案,提高教学效果。

从可操作性、可推广性、可借鉴性分析,NB虚拟实验在中学生物教学中的应用是可行有效的。随着科技的不断进步,网络和硬件设施的逐步完善,NB虚拟实验可以与现有教学模式互补,其在中学生物教学中的应用得到进一步深化和推广。

三、NB 虚拟实验数字化教学设计应用举例

1. 教材分析

“植物生长素的发现”是人教版高中生物学选择性必修1第五章第1节的内容,教材通过生活中常见的植物向光现象导入,结合科学家发现植物生长素的探索历程,引出植物激素的概念。本节内容既是之前所学动物激素调节的延伸,同时又为学习植物生长素的合成、运输、分布和生理作用打下基础。教材安排一系列科学史实验,有利于学生感悟科学发现的特点,认识科学的本质以及人类许多科学知识都是通过一代又一代人的努力才逐渐

积累起来的。

2. 学情分析

学习本章内容前,学生通过对必修1教材中细胞增殖、细胞生长及光合作用等知识的学习,对于植物的生长有一定的知识储备。在日常生活中也能经常见到放在阳台的植物向光弯曲生长,倒伏在地上的植物一段时间后茎背地生长等现象。报纸、杂志、互联网等媒体关于植物生长调节剂应用方面的报道,可以为学生在该节内容学习时提供参考。

3. 教学目标

生命观念:通过对不同科学家生长素实验的分析,能够从结构和功能相适应的观点阐述植物生长素对植物的影响,形成植物激素的概念。

科学思维:通过分析科学家发现生长素的探索过程,能够解释植物向光的原因,阐明科学本质特点。

科学探究:通过对科学史实验的讨论分析,能够应用NOBOOK虚拟实验软件模型,独立完成生长素运输方式的相关实验。

社会责任:通过了解一代又一代的科学家对植物生长素的发现做出的贡献,感受到科学的进步是每一位科学家共同取得进展。

4. 教学过程

(1) 情景导入

教师播放《植物向光性》的视频,依次提出问题:①视频里植物生长有什么特点?②日常生活中许多人对这种现象常常熟视无睹,那么同学们思考过植物为什么会产生向光性现象?③植物的成熟部位还是幼嫩部位发生弯曲生长呢?

设计意图:教师用过一系列问题,激发学生思考植物向光性的原因,进而引出达尔文父子对植物向光性原因的探讨。

(2) 达尔文的实验

达尔文父子注意到人们常常忽视的现象,对此进行了思考并设计实验来解释证明猜想。教师通过NOBOOK虚拟实验介绍金丝雀虉草胚芽鞘的结构,演示达尔文实验探究过程。虚拟实验过程中,教师可以改变太阳位置,即光照方向,来强调单侧光的影响,然后提出问题:达尔文的实验遵循哪些原则?设计了几组实验?得到了什么结论?学生阅读教材,参考资料,小组讨论后,提出猜想:胚芽鞘的尖端受单侧光刺激后,向下伸长区传递出某种“影响”,造成伸长区背光面比向光面生长快,是胚芽鞘出现向光性弯曲。

设计意图:达尔文实验既是导入问题的延伸,证实

植物的伸长区受到尖端的影响发生弯曲生长,同时也为接下来鲍森·詹森的实验做铺垫,引导学生继续思考尖端产生的影响是什么。

(3) 鲍森·詹森的实验和拜耳的实验

这种影响究竟是什么呢?在达尔文之后,先后有多位科学家通过实验进一步探索。教师补充琼脂片和云母片的资料,让学生了解到化学物质可以通过琼脂片但不能通过云母片。教师通过NOBOOK虚拟实验演示鲍森·詹森的实验,让学生观察后,请学生分析实验现象,尝试回答实验结论。学生能够讨论分析出胚芽鞘尖端产生“影响”通过琼脂片传递给下部,推测这种“影响”可能是一种化学物质。

教师继续提问这种影响是怎么造成植物弯曲生长呢?然后通过NOBOOK虚拟实验演示拜耳的实验,请学生回答:拜耳的实验为什么要在黑暗条件下进行?拜耳把尖端放在一侧的目的是什么呢?接着引导学生结合詹森的实验结论总结出:胚芽鞘的弯曲生长,是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的。

设计意图:学生通过阅读、讨论、分析回答一系列层层递进的问题,锻炼了学生整合信息、解决问题的能力,培养学生逻辑思维和科学家精神。

(4) 温特的实验

教师引导学生提出质疑,这种“影响”真的是一种化学物质嘛?教师通过NOBOOK虚拟实验为学生演示温特的实验,进一步证实了胚芽鞘的弯曲生长是由一种化学物质引起的,温特将其命名为生长素。教师总结科学家们的实验,请同学归纳植物向光生长的原因:单侧光照射后,胚芽鞘生长素分布不均匀,背光一侧生长素含量多于向光一侧,导致背光一侧生长速度更快,从而造成想向弯曲。

设计意图:教师引导学生总结归纳,回答本节课的核心问题。学生通过梳理四位科学家的实验,能够阐述植物向光生长的原因,形成科学思维。

(5) 生长素的极性运输

生长素在植物的什么部位产生?是如何从合成部位运输到全身的呢?是否能设计实验来验证植物生长素的运输方向呢?教师展示植物图片,讲解植物形态学上端和下端,并启发学生参考詹森、拜耳和温特的实验,利用琼脂块检测生长素运输方向,分小组讨论设计实验方案后,鼓励学生相互分享交流实验思路。教师对学生的实验设计进行评价和建议,让学生课后完成NOBOOK虚拟实验中“生长素的极性运输”实验并进一步修改完善自己的实验方案,在下节课中进行展示。同时教师抛砖引玉,让

学生思考生长素只有促进作用吗?为下节课做铺垫。

设计意图:学生借鉴科学家的实验,尝试自己设计新的实验,和科学家一样验证自己的推理,能够感受到科学实验的乐趣,获得学习的成就感。

5. 教学反思

本节课结合科学史,以植物向光性的原因为核心问题,以科学家对植物生长素发现探索过程为线索,利用NOBOOK虚拟实验直观地为学生演示了四个科学史实验,将课本上抽象的文字转化成具体生动的实验,使学生在抽丝剥茧过程中形成植物生长素的概念。实验过程中可以随时调整参数,反复进行试验,简化了教学过程的同时丰富学生的感官,增强课堂趣味性和师生互动性。

四、结论与反思

NOBOOK虚拟实验室的优势在于可以提供一个安全、便捷、经济的实验环境,同时能够得到符合科学实际的实验结果。通过使用这样的虚拟实验平台,学生们可以在不用担心实验风险的情况下进行实验操作,并且能够更深入地理解实验原理和过程。这种互动式的虚拟实验体验有助于提高学生的实验技能和科学素养,为他们的学习提供更好的支持和帮助。

但虚拟实验在实际操作、实验问题解决、激发兴趣、实际环境感知等方面都不能替代传统实验。在传统实验中,学生需要自己动手操作实验器材,由此可以收获真实的、实际的技能和知识,这是虚拟实验无法替代的^[1]。在传统生物实验过程中,可能会发生许多意外情况,例如器材出现问题、实验过程中的波折等,这些情况需要学生动脑筋、主动思考去解决。这种跨越实验障碍的经历,丰富的实践中遇到的问题,可以锻炼学生的处理问题、分析问题和解决问题的能力,而这是虚拟实验无法模拟的。

综上所述,虚拟实验无法完全替代真实的实验,要注意避免虚拟实验在生物教学中滥用,但其在生物教学中的应用是一种有效的补充和扩展,通过动态、立体和直观的形式,能更好地帮助学生了解、掌握生物原理,激发他们的学习兴趣。

参考文献

- [1] 王素, 苏红, 袁野, 等. 中国基础教育数字化转型: 现状研判及深化对策——基于全国21个省市中小学的调查研究[J]. 中国教育科学, 2024, (02): 22-28.
- [2] 李震彪. 本科教学虚拟仿真实验之思考[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(09): 5-7. DOI: 10.16791
- [3] 程幽池. NOBOOK虚拟实验平台在初中生物学实验教学中的应用[J]. 中学生物学, 2023, 39(07): 56-57.