

虚拟仿真技术在高中生物多样性保护教学中的应用研究

——以《生物与环境》为例

舒桃萍*, 付长坤#

四川师范大学生命科学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年1月23日; 录用日期: 2024年2月22日; 发布日期: 2024年2月29日

摘要

生物多样性是高中生物学中不可或缺的内容, 对学生形成正确的生命观念、提高社会责任感具有重要作用。生物多样性保护类教学由于时空限制, 并且受到实验条件和实验对象等影响, 往往达不到预期的教学效果。虚拟仿真技术为高中生物多样性保护教学提供了新的思路与方法。通过剖析虚拟仿真技术与高中生物多样性保护教学的融合优势, 并以《生物与环境》为例, 梳理出与生物多样性保护相关的虚拟仿真教学资源, 为高中生物教学活动的开展提供新的视角。

关键词

虚拟仿真, 生物多样性保护, 高中生物

Application of Virtual Simulation Technology in Biodiversity Conservation Teaching in High School

—Taking “Biology and Environment” as an Example

Taoping Shu*, Changkun Fu#

College of Life Science, Sichuan Normal University, Chengdu Sichuan

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 舒桃萍, 付长坤. 虚拟仿真技术在高中生物多样性保护教学中的应用研究[J]. 教育进展, 2024, 14(2): 1783-1788. DOI: 10.12677/ae.2024.142277

Abstract

Biodiversity is an indispensable content in high school biology, which plays an important role in forming a correct concept of life and improving the sense of social responsibility for students. Due to the limitation of time and space, and the influence of experimental conditions and experimental objects, the teaching of biodiversity conservation often fails to achieve the expected teaching effect. Virtual simulation technology provides a new idea and method for biodiversity conservation teaching in high school. By analyzing the integration advantages of virtual simulation technology and biodiversity conservation teaching in high school, and taking Biology and Environment as an example, virtual simulation teaching resources related to biodiversity conservation are sorted out, providing a new perspective for the development of biology teaching activities in high school.

Keywords

Virtual Simulation, Biodiversity Conservation, High School Biology

Copyright © 2024 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

生物多样性是人类社会生存和发展的基础,是衡量国家生态文明程度、高质量发展水平和国家竞争力的重要标志[1]。保护生物多样性对于维护生态系统的稳定和可持续发展具有重要意义[2]。在新时代背景下,加强高中生物多样性保护课程的革新,对于提高学生的生态意识、环境意识和保护生物多样性的动机具有重要作用。教育部《关于加强和改进中小学实验教学的意见》提出:利用信息技术进行实验教学,是提高实验教学水平和质量的重要手段[3],为高中生物多样性保护教学融入虚拟仿真技术(Virtual Reality Technology,简称VR技术)指明了方向。虚拟仿真技术与高中生物多样性保护教学相融合,能够优化教学内容、提高教学效率,促进了学生核心素养的培养。

2. 高中生物多样性保护教学存在的问题

在新时代背景下,生物多样性保护教学越来越受到重视,例如,西班牙、日本等许多国家都通过设立专题、划分版块等形式将其作为核心概念列入教材[4]。在我国高中教学阶段,“生物多样性”作为生物学学科的核心基本概念被纳入教材之中,相关内容在选择性必修2《生物与环境》中相关内容中居多,其教学内容具有较强的实践性和应用性。

在当前教育形式下,生物多样性保护教育更多集中于知识层面,忽略了对学生社会责任感的培养[5]。学生对生物多样性认知程度整体偏低,生物多样性相关知识匮乏,认识不够深入[6]。同时,生物多样性保护类实验往往时间跨度长、地点跨度大、教育资源限制等原因达不到直观的教学效果。深入分析高中生物多样性保护教学相关内容,其教学工作主要存在问题涉及学生、教师和学校三个方面(表1)。

Table 1. Existing problems in biodiversity conservation teaching in high schools**表 1.** 高中生物多样性保护教学现存问题

角度	存在问题
学生	1) 学习内容抽象, 概念晦涩难懂 2) 缺乏直观感受, 缺少情感体会 3) 实验失败率高, 缺乏实操机会 4) 学习方式单一, 学习积极性低
教师	1) 缺乏教学设备, 教学方式单一 2) 欠缺相关理论, 教学效果不佳 3) 教学时间受限, 活动难以开展
学校	1) 教育资金不足, 相关建设欠缺 2) 教学场地有限, 活动开展受限 3) 师资力量有限, 教育资源匮乏

3. 高中生物教学融入虚拟仿真技术的必要性

3.1. 虚拟仿真技术介绍

《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)中提出,要“充分利用各种资源进行虚拟仿真教学”“积极开发和利用信息技术课程资源”[7]。虚拟仿真技术综合计算机技术、电子信息技术、仿真技术等技术于一体,能够应用计算机模拟出虚拟环境,凸显教学的交互性、感知性、沉浸性[8][9]。虚拟仿真教学是虚拟仿真技术与学科教学深度融合的一种创新方式,学习者和教师可以根据自身情况选择输入信息,借助各种交互设备,与虚拟环境进行交互。

3.2. 理论基础

利用虚拟仿真技术构建教学情境,突破了传统教学中的时空限制,促进学习者利用自身已有的经验知识,通过实践操作、建构新知识[10]。在教学中融入虚拟仿真技术与建构主义理论、情境学习理论、STSE教育理论等理论相契合。基于虚拟仿真技术的教学为学生提供在的情境中运用知识的机会,提高学生的社会适应能力,符合情境学习理论的主张,满足建构主义提倡的学习的情境性[11]。将VR技术融入教学之中很好地渗透了STSE教育,有助于学生理解科学、社会和技术之间的关系,养成科学态度和科学品质,利于学生科学素养的提高[12]。同时,虚拟仿真教学还能与OBE理论结合,在高中生物多样性保护教学中,以帮助学生形成生命观念、培养科学思维、增强学生的社会责任感为导向,利用虚拟仿真技术构建教学情境,让学生切实参与其中,真正做到学思结合、知行统一[13]。

将VR技术应用于高中生物多样性保护教学中,能够突破时空限制、优化教学内容,极大地提升教学的质量,是教学方法和教学手段改革的一个突破。

3.3. 融入VR技术的优势

近年来,虚拟仿真技术在生物教学领域的运用逐渐增多,解决了教育教学内容晦涩难懂、教育资源匮乏等的问题,提高了教学的直观性和交互性[14]。基于虚拟仿真技术的教学可有效应对上述问题、满足教育改革工作要求,推动生物教学的革新。

3.3.1. 突破时空限制,减少安全隐患

对于在实验室和生物学课堂中难以开展的、实验周期长的实验,借助虚拟仿真实验可以突破时空限制,让学生亲历完整的实验过程,避免了学生使用危险化学药品、进行危险实验操作的风险。基于虚拟

仿真技术的教学贯穿线上、线下的教学活动, 对传统课堂式教学进行了革新, 学生能够打破时间与空间约束调整学习决策, 随时随地进行学习, 从而达到预期的教学效果。

3.3.2. 构建实验情境, 突出学生主体

传统授课方式以教师的讲授为主, 只通过语言中介, 学生很难理解一些抽象的知识, 也难以掌握学科前沿理论和发现。在实际教学中由于教学环境、教学资源等限制, 教师往往很难兼顾到每位学生, 实现因材施教。借助虚拟仿真教学, 教师构建教学情境, 引导学生在一定的情境中学习知识, 充分调动学生的学习的积极性, 激发学生对生物科学领域的研究兴趣, 充分突出了学生在教学中的主体地位。

3.3.3. 模拟现实操作, 培养核心素养

虚拟仿真技术能构建出高度仿真的教学环境, 将抽象的知识形象化、具体化, 从而提高学习效率。学生通过模拟实验操作, 主动参与到探索过程之中, 进一步培养科学思维、提升科学探究能力。在对生命现象观察、探讨的过程中, 帮助学生形成正确的生命观念, 鼓励学生将所学知识应用于个人的生活和社会环境中, 提高学生的社会责任感。

4. VR 技术在生物多样性保护教学中的应用

生物多样性教学对于学生形成正确的价值观念、提高学生的社会责任感具有重要作用, 在高中生物教学中是重要的一部分。以人教版高中生物教材选择性必修 2《生物与环境》为例, 教材不仅从正面展示了我国取得的生态文明建设成就, 还列举了当前仍较为严峻的环境问题, 总结了生物多样性丧失的主要原因和保护生物多样性的各项措施, 将生物多样性保护渗透于教学之中[15]。课本中与生物多样性保护相关的大部分实验, 例如《标志重捕法测种群密度》和《用样方法调查草地中的某种双子叶植物的种群密度》等实验, 因实验时间限制、教学资源匮乏、实验对象随机性高等原因, 开展效果不尽如人意, 需引入虚拟仿真教学[16]。

NOBOOK 虚拟仿真实验平台(以下简称 NB 平台)涵盖了高中生物教材以及基于教材拓展的实验共 104 个, 实验完备, 教学效果良好, 是当前国内中学生物学教学中应用较多的 VR 教学软件。国家虚拟仿真实验教学项目共享平台(<https://www.ilab-x.com/>, 以下简称 ilab 平台)集合了我国最先进的虚拟仿真教学项目, 登录简便, 并向用户免费开放, 具有很好的应用前景。本文深入挖掘 NB 平台和 ilab 平台的教学资源, 梳理出可以运用于高中生物多样性保护教学的教学资源(表 2), 在实际教学中进一步突破时空限制、拓展教学内容, 促进学生核心素养的培养与发展。

Table 2. Application of virtual simulation teaching in “Biology and Environment”

表 2. 虚拟仿真教学在《生物与环境》中的应用

章节	实验名称	开展难点	应用优势	虚拟仿真教学资源
第一章	《调查草地中某种双子叶植物的种群密度》	实验开展时间长	突破时空限制 补充教学内容	NB 平台《用样方法调查草地中某种双子叶植物的种群密度》 《标志重捕法测种群密度》
	《培养液中酵母菌种群数量的变化》	实验器材复杂、 操作困难	缩短实验时间 节约教学成本	NB 平台《培养液中酵母菌种群数量的变化》
第二章	《研究土壤中小动物类群的丰富度》	时间、 空间跨度大	操作简便、 提高学习效率	NB 平台《研究土壤中小动物类群的丰富度》 ilab 平台《植物群落特征调查虚拟仿真实验》
第三章	《调查当地某生态系统中的能量流动情况》	实施困难、 耗时耗力	延伸教学时空 拓展教学资源	ilab 平台《黄河三角洲湿地生态系统演替与修复实验》 《庐山人工针叶林生态系统调查与保护虚拟仿真》

续表

	《探究土壤微生物的分解作用》	实验时间成本高	缩短实验时间 加深情感体验	NB 平台《探究土壤微生物对淀粉的分解作用》 《土壤微生物的分解作用》
	《设计制作生态缸, 观察其稳定性》	实验材料多样、 教学时间受限	便捷灵活、 时间可重复操作	ilab 平台《朱家尖海滨生物生态分布与采集虚拟仿真实验项目》
第四章	《调查当地的环境状况, 提出保护环境的建议或行动计划》	开展困难	拓展教学内容 提升实践能力	ilab 平台《土壤环境污染与修复模拟虚拟仿真实验》 《水环境生态安全评估仿真教学实验》
	《收集保护生物多样性的实例》	教学资源匮乏	教学资源丰富 加深情感体验	ilab 平台《生物多样性仿真实验》 《峨眉山植被群落及生物多样性保护虚拟仿真实验》

以《种群的数量特征》课程内容为例, 教学内容涉及到《调查草地中某种双子叶植物的种群密度》生物学实验。相较于种群密度的概念和种群的特征, 种群密度的调查方法对于学生来说较难掌握。学生是第一次接触样方法和标志重捕法, 对相关知识缺乏情感体验。因此, 在实施教学的过程中可利用虚拟仿真技术开展教师演示实验和学生自主实验, 让学生切实体会种群密度的调查方法在不同情景中的应用。巧妙地借助生活实例和虚拟仿真实验, 将种群密度调查的几种方法放到具体情境中去加深理解, 提高学生对知识的理解程度, 培养学生小组合作的能力。

5. 小结

将 VR 技术融入高中生物多样性保护教学, 能够解决实验时间、实验资源受限或冲突的问题, 提高教学效率, 提升实验教学的质量。学生在基于 VR 技术构建的教学情境中学习, 增强学习的情感体会, 从而促进学生尝试解决现实生活中与生物学相关的问题。进一步提升学生的科学思维能力和科学探究能力, 帮助学生形成正确的生命观念, 提高社会责任感。虚拟仿真教学不能取代实际的实验操作, 在教学中起辅助教学的作用。此外, 由于专业人员的缺乏、教师重视程度不够, 限制了 VR 技术在高中生物学教学中的使用。因此, 我们要深入了解虚拟仿真教学, 积极探索 VR 技术与生物教学相结合的途径, 进一步提升教学质量。

基金项目

四川省一流本科课程(YLKC01618); 四川师范大学生命科学学院 2023 年质量工程建设专项教改项目(SK202302); 教育部产学研合作协同育人项目(202102079114); 四川省 2021~2023 年高等教育人才培养质量和教学改革项目(JG2021-814)。

参考文献

- [1] 薛达元, 张渊媛. 中国生物多样性保护成效与展望[J]. 环境保护, 2019, 47(17): 38-42.
- [2] Le, P.T., Hartley, L.M., Doherty, J.H., et al. (2018) Is Being Familiar with Biodiversity Related to Reasoning about Ecology? *Ecosphere*, 9, e02532. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2532>
- [3] 教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见[J]. 中华人民共和国国务院公报, 2020, 32(8): 74-76.
- [4] 杨剑. 高校公选课《生物多样性及保护》教学的思考[J]. 法制与经济(中旬刊), 2010, 19(9): 130-131.
- [5] 王洁, 黄先忠. 高中生物学教育对生物多样性保护的重要性[J]. 中学生物教学, 2019(18): 35-36.
- [6] 郭艺, 李旭, 赵新建, 朱边勇, 唐甜甜. 德宏州中小生物多样性保护意识差异研究[J]. 林业调查规划, 2022, 47(2): 158-165.
- [7] 中华人民共和国教育部编. 普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.

- [8] Bastug, E., Bennis, M., Medard, M., *et al.* (2017) Toward Interconnected Virtual Reality: Opportunities, Challenges, and Enablers. *IEEE Communications Magazine*, **55**, 110-117.
- [9] 姚香洁. 基于 NOBOOK 平台的中学生物实验混合式学习研究[D]: [硕士学位论文]. 延安: 延安大学, 2020: 3.
- [10] 闫小雪. 线上虚拟仿真实验在初中生物实验课程中的设计和应用[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2021: 4-10.
- [11] 周竺, 杨芳, 李丽莎. 基于情景学习理论的组织行为学教学设计探讨[J]. *现代商贸工业*, 2020, 41(1): 178-179.
- [12] 张海银. 从 STS 到 STSE 和 STEM: 世界理科教育从理念到课程的演绎[J]. *中学生物教学*, 2012, 28(9): 10-12.
- [13] 陈明洁, 付春华, 刘亚丰, 等. 基于 OBE 理念的“细胞工程”课程教学改革探索与实践[J]. *高校生物学教学研究(电子版)*, 2019, 9(3): 12-16.
- [14] 薛涛, 邓业鹏, 范世旭, 等. 虚拟现实技术在教育领域的应用[J]. *数字技术与应用*, 2020, 38(6): 53-54+57.
- [15] 寇小永, 窦继红, 王飞, 等. 普通高中生物学新教材中生态文明教育的渗透——以人教版《生物与环境》模块为例[J]. *基础教育课程*, 2021, 18(21): 56-60.
- [16] 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]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2018: 17-20.