

信息技术与探究式学习融合策略在高中生物概念教学中的应用

张晓静

山西省长治市长子县第一中学

摘要:在信息技术飞速发展的今天,它与教育领域深度融合,给探究式学习带来新机遇。针对目前高中生物探究式学习所面临的资源受限、实验条件不充分、情境创设难度大、评价体系不够健全等现状,对信息技术与探究式学习的整合策略进行探究。研究建议通过建设数字化的生物探究资源库来达到资源共享的目的;构建虚拟仿真实验平台以弥补实验条件的缺陷;运用VR/AR等来营造沉浸式探究情境以促进学生的参与度;建立一个智能化学习分析系统来对探究过程进行动态跟踪和多元评价。本研究对信息技术支撑下高中生物探究式教学具有实践借鉴意义,有利于推动生物学科核心素养发展。

关键词:信息技术;探究式学习;融合策略;高中生物概念教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.012

引言

探究式学习,是高中生物教学的重要教学方法之一,对学生科学素养与创新能力的培养有着重要的意义。但传统探究式学习通常受资源、时间、空间的制约,很难发挥它的优势。为此,文章将对高中生物概念教学过程中信息技术和探究式学习整合策略进行探究,希望能够通过引入信息技术来突破传统探究式学习局限性,促进教学效果的提高。

一、当前高中生物探究式学习存在的主要问题

(一)探究资源有限且获取渠道单一

在现今教育环境下,探究式学习虽然被普遍认为是发展学生创新思维与实践能力的一种重要方式,但是在高中生物探究式学习实践过程中,仍然面临一系列引人注目的问题。在这些问题中,探索资源有限、获取渠道单一是最核心、最急需解决的棘手问题。具体来讲,高中生物探究式学习需要的教学资源如实验材料、资料、案例等往往受地域、经费及师资力量制约,造成资源总量不充足、不能满足教师与学生的要求^[1]。与此同时,这类资源获取渠道较为单一,多依靠传统教科书、教学课件以及少量网络资源等,多样性与创新性不足。这一资源的缺乏与单一性不仅制约着探究式学习向深度与广度发展,而且影响着学生学习的兴趣与热情^[2]。

(二)实验探究条件不足,操作机会缺乏

高中生物探究式学习离不开实验探究这一环节,实验探究既能帮助学生生物概念与原理进行直观地理解,又能培养动手能力与科学精神。但是,目前很多高中生物实验探究都面临条件不充分、操作机会匮乏等严峻考

验。一方面,学校资金有限、实验室设备陈旧或者不完善、实验室管理人员匮乏,使得生物实验探究硬件条件达不到理想的境界^[3]。这样就使很多繁杂的生物实验做不出来,甚至可以看出来,实验结果不准确、不可靠。另一方面,由于生物实验一般所需准备时间长、操作难度大,再加上对学生安全的考虑,教师在布置实验探究活动时常常会留有余地,而学生真正亲自动手的可能性比较小^[4]。

(三)真实探究情境创设困难,学生参与度低

目前很多高中生物课堂中真实探究情境的创设都面临很多困难,造成学生参与度较低,从而影响探究式学习效果。一方面,生物学科自身的复杂性与抽象性决定了营造真实、生动、富有挑战性的探究情境存在一定困难。教师要有较深的专业知识与较多的实践经验才能够设计出与学生认知水平相符同时也能够激发其探究欲望。但在实际教学过程中,很多教师受时间、精力或者能力所限,常常很难达到这一标准。另一方面,学生个体差异大、学习动力不强或者与传统教学方式不相协调,使得学生面对真实的探究情境缺乏主动参与的愿望与行为。学生们也许更多的是被动地接受知识而不是主动地去探究、去发现^[5]。

(四)探究过程跟踪与评价体系不完善

目前很多学校在开展探究式学习中都面临对探究过程的追踪和评价体系不够健全等问题,这些都不同程度地限制了其进一步发展。具体来讲,对探究过程进行追踪往往系统性不强、连续性不强,教师很难完整准确把握学生探究时的成绩及存在的问题。由于缺少高效的追踪机制,教师很难为学生提供及时的指导和支持,也难

以识别学生在探究过程中的亮点和创新点,这进一步影响了探究式学习的针对性和实效性。与此同时,从评价体系上看,目前很多学校还过分强调结果评价而忽略了过程评价。评价内容通常只限于学生对知识的掌握程度以及实验报告质量的高低,却忽略了学生探究时的关键要素——态度、方法以及合作能力。这种单一、片面的评价方式既不能综合体现学生探究能力与发展潜力,又易打击学生积极性与创新精神。

二、信息技术与探究式学习融合策略在高中生物概念教学中的应用策略

(一) 构建数字化生物探究资源库,实现资源共享

基于信息技术和探究式学习整合的大环境,数字化生物探究资源库就是指运用现代信息技术手段对生物学科有关实验数据、教学案例和研究成果等进行整合、专家讲座及其他资源经过数字化处理后,构成了一个内容丰富、形式多样、便于检索与分享的资源集合。通过该资源库的建设,有效地解决了传统探究式学习资源受限,获取途径单一等问题,达到了资源优化配置与高效利用的目的。具体来讲,数字化生物探究资源库应该覆盖生物学科各方面内容,其中包括细胞生物学、遗传学、生态学、分子生物学等等,满足处于不同学习阶段以及探究需要的学生使用。资源库内资源要具备科学性、准确性、实用性等特点,能有助于学生对生物概念的深刻理解、实验技能的掌握以及创新思维与实践能力的发展。同时资源库要建立方便的检索与共享机制以便于学生与教师迅速查找到需要的资源并进行资源共享与交流。

以人教版高一生物必修1的“细胞中的元素和化合物”为例,收集并整理了有关细胞中元素含量测定的实验数据,包括碳、氢、氧、氮等元素在细胞中的比例,以及不同生物体或细胞类型中元素含量的差异。这些资料可通过表格、图表的形式显示出来,便于学生进行比较与分析。收录了教师怎样用实验来展示化合物在细胞内的特性与作用,或指导学生在探索活动中认识元素与化合物在细胞内相互作用等成功教学案例。其中包含教学设计、课堂实录、学生作品等等,给教师们提供了一些可供参考的教学方法与理念。对最新科研成果进行了整理,如有关细胞内新型化合物发现、生物体内元素新功能研究。这些结果可通过论文摘要和研究报告的方式展示出来,有助于学生对生物学科前沿动态的理解和探究兴趣的激发。特邀生物学科领域专家在线演讲,阐述

细胞内元素与化合物知识并交流研究经验与观点。这些演讲可被录为录像,以便于学生们随时收看、学习。

(二) 搭建虚拟仿真实验平台,拓展探究维度

虚拟仿真实验平台采用了先进的计算机图形技术、模拟技术以及交互技术来模拟逼真的生物实验场景与过程,让学生在虚拟的环境下完成实验操作、观察实验现象,并对实验结果进行分析,以深刻理解生物概念与原理。虚拟仿真实验平台与传统实体实验室相比有很多优点。一是可以模拟生物实验的复杂过程,既有微观层面上的细胞结构和分子机制,又有宏观层面上的生态系统和生物进化,从而使学生对生物现象的实质有更加直观地认识。二是虚拟仿真实验平台为学生提供大量实验资源与实例,学生可根据兴趣与需要选择实验项目开展个性化学习。另外,该虚拟仿真实验平台安全性高、经济性好,规避了传统实验可能带来的风险、成本等问题,使学生在实验操作时更安心。通过虚拟仿真实验平台的构建,使学生在虚拟环境下自由地探索与实验,既增强实验操作技巧,又发展创新思维与问题解决能力。与此同时,虚拟仿真实验平台还可以给教师带来更加丰富的教学手段与评估方式,利于促进探究式学习质量与成效的提高。

以人教版高一生物必修1的“细胞膜的结构和功能”为例,学生可选择虚拟环境下的细胞膜模型进行实验,再经过放大和旋转操作观察细胞膜不同角度的构造。学生们能够观察到磷脂分子是如何形成双层结构的,蛋白质分子是如何嵌入其中的,以及这些结构是如何共同保持细胞膜的稳定性和功能的。另外,虚拟仿真实验平台能够模拟出细胞膜上物质的转运过程,如主动转运和被动转运,使学生能够直观地观察到物质是怎样在细胞膜上发生交换的。学生在观察学习的同时也能在虚拟的环境下完成实验操作。例如,学生们模拟各种改变细胞膜外部环境的因素,例如温度和pH值,并进一步研究这些变化如何影响细胞膜的结构和功能。通过这一实验操作能使学生对细胞膜结构与功能的相互关系及其对各种环境条件的适应性有更深入的认识。

(三) 创设沉浸式探究情境,激发学习动机

高中生物概念教学过程中沉浸式探究情境的创设是将信息技术与探究式学习进行深度整合的一项重点策略,其目的在于通过对生物现象真实情境的高度模拟或者重现来激发学生学习的动机和探究的欲望。沉浸式的探究环境采用了虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等尖端技术,为学生创造了一个生动、直观且充满互动的学习环境,

让它犹如置身在生物世界之内，切身感受并探究生物现象之谜。这一情境的设置可以大大强化学生感官体验，让抽象而又繁杂的生物概念直观而又容易理解。如借助VR技术让学生“走进”细胞内部、观察细胞器结构与功能或“穿越”生态系统、了解生物间相互作用与能量流动等。沉浸式探究情境能引发学生好奇心与探索欲，驱使学生积极质疑、设计实验、分析成果，进而发展科学探究能力与方法。沉浸式情境下，学生已经不是被动地接受知识的器皿，而变成了积极主动地探索知识的主体。

以人教版高一生物必修2的“基因在染色体上”为例，教师可通过设计VR实验场景使学生戴上VR头盔就像在放大的细胞里。在此虚拟环境中学生可观察染色体形态结构及细胞分裂时其行为改变。更有甚者，通过交互操作让学生自己“抓取”染色体并观察基因在染色体中的分布情况，甚至还能试图把基因“移动”至另一染色体并观察该操作在细胞遗传信息中的作用。这种沉浸式的探索环境不仅极大地提升了学生的感官体验，使得“基因位于染色体中”这一抽象而复杂的概念变得更加直观和易于理解，同时也激发了学生的好奇心和探索欲望。虚拟环境下，学生已经不是被动地接受知识的器皿，而变成了积极主动地探索知识的主体。他们可能会主动提出问题，如“基因怎样通过染色体遗传到下一代？”“染色体中基因排列方式对生物的性状有影响吗？”等等，通过设计虚拟实验，对实验结果进行分析以找到答案。

（四）建立智能化学习分析系统，优化评价机制

就高中生物探究式学习而言，智能化学习分析系统为评价机制优化提供有力的技术支撑。本系统通过对学生学习期间的各种数据进行采集与分析，内容涉及学习进度、知识掌握程度、实验操作能力、团队协作能力等等，从而给师生提供一个全面而准确的学习反馈信息。这些数据既可以帮助教师掌握学生学习情况，及时发现可能存在的学习问题，又可以为个性化教学策略的制定以及有针对性地进行咨询奠定基础。智能化学习分析系统运用大数据，人工智能等先进技术实现了对学生学习数据的自动深度挖掘与分析，找出学习过程的规律与趋势，从而辅助教学决策。如该系统能确定学生学习某一生物概念的困难点与易错点等，从而为教师有针对性地设计讲解与习题奠定基础；同时该系统也能依据学生学习表现智能地推荐有关学习资源及拓展内容来满足不同水平学生学习需求。

以人教版高一生物必修2的“DNA是主要的遗传物质”为例，智能化学习分析系统能够采集并分析学生对上述内容学习过程中的各种数据，有利于师生对学习状况的深入理解并优化评价机制。该系统能够采集到学生学习进度的数据，例如学生完成每一个学习单元需要花费多少时间、看教学视频多少次。通过对这些资料的分析，教师能够了解到学生学习进度及投入程度等情况，及时识别出学习落后的同学，从而对其进行更多的指导与支持。该系统也能对学生在线测试、作业及实验等学习表现数据进行采集与分析。如在有关肺炎链球菌转化实验、噬菌体侵染细菌的实验等问题上，该系统能记录学生们答题正确率、错误率等信息，并确定学生们正在对实验原理进行理解、在实验步骤或者结论上的困难与易错点。这些资料对于教师有针对性地设计讲解与练习，具有重要的指导意义。教师在教学过程中可依据系统反馈调整教学策略，注重对学生不易理解知识点的讲解，并设计较多习题以巩固所学知识。另外，该智能化学习分析系统能够运用大数据与人工智能技术深入挖掘与分析学生学习数据，找出学习过程的规律与趋势。该系统能够对学生不同时段的学习效率进行分析，找出学生一天当中哪一个时段学习效果最佳，以便于对学生学习时间进行个性化建议。

结语

将信息技术和探究式学习整合，对高中生物概念教学有着显著优势。通过数字化生物探究资源库的建设、虚拟仿真实验平台的搭建、沉浸式探究情境的营造和智能化学习分析系统的建立的策略，能够切实促进探究式学习质量与成效的提高，激发学生学习兴趣与探究欲望、发展学生科学素养与创新能力。这些建议的执行不仅对高中生物教育的革新和进步起到了积极作用，同时也为其他学科的探索性学习提供了宝贵的参考和灵感。

参考文献

- [1] 许玲玲. 基于核心素养的高中生物学探究式学习策略[J]. 中学生物教学, 2024(9): 20-22.
- [2] 王素华. 基于探究式学习的高中生物教学策略研究[J]. 美眉, 2024(8): 0085-0087.
- [3] 张晓龙. 高中生物单元教学中应用项目式学习模式的探究[J]. 文渊(高中版), 2024(6): 123-125.
- [4] 温婵丽. “云课堂”在高中生物教学中的应用[J]. 课堂内外(高中教研), 2023(6): 116-118.
- [5] 李紫璇. 翻转式混合教学在高中生物学教学中的实践研究[D]. 牡丹江师范学院, 2023.