

高中生物数字化实验教学的实践运用

王晓荣

宁夏六盘山高级中学

摘要:生物实验是生物教学过程中的重要分支,对于学业较为繁重的高中生而言,他们认识生命现象及生命规律的途径主要来源于课堂,课堂上多维度的教学方法,能够切实激发学生的求知欲和创造性、有效提升学生学科核心素养。数字化的实验聚焦于数字化的多媒体媒介,以多元化的形式展现出生物实验的过程,学生在学习的过程中能够真实地走进实验的世界,动手操作,用心感知,生物实验的教学更有价值。

关键词:高中生物;生物实验;数字化实验教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.01.111

引言

数字化实验室与课堂多媒体的综合应用,已经逐步走进我国高中生物实验教学课堂,数字化实验系统和课堂多媒体的完美结合为生物实验课堂教学开创了一条新途径,为提升课堂教学体验感受和追求教学方式多样化开创了更广阔的发展空间,为课堂模式创新与学科发展改革奠定了良好的物质基础。

一、生物数字化教学的标准

现行高中生物教材中的传统实验存在诸多弊端,如,验证性实验多,探究性实验少,定性分析的多、定量测试的少;粗略观察实验现象的多、精准测量结果的少。另外,由于实验材料局限、耗时长、外界干扰难以排除、实验仪器分辨率不高等原因,使得高中生物课堂实验教学中用演示实验代替学生实验、用讲实验取代做实验、重结果而轻过程的弱化实验教学的现象仍然存在。这种固化的教学模式、重复性的验证实验,对学生的动手能力的培养、对科学实验的理性思考、对科学实验的不断拓展和改进、对学生的创新意识和创新能力的培养等方面几乎没有任何实际意义。

目前,数字化生物实验教学结合网络多媒体教学对我国传统的生物实验教学教育模式来说是很好的整合提高和优化补充,也为我国高中生物实验课堂教学发展注入了新的勃勃生机和青春活力。数字化实验教学不仅能精确地将一些具体实验教学现象直观展现表达出来,并且同样能将一些传统教学实验中需要完成的具体实验教学项目实际操作展示出来,将实际课堂教学过程中的一些抽象的、无法想象的实验现象直接转化成为一个学生实际生活能够看到的实验数据,从而能够使一些生硬的、抽象的教学内容能够具体化、形象化,用数据化的图像直观表达出来,使复杂枯燥的实际认知心理活动过程变成简单轻松的操作过程,增强了实际教学中的感染力。

2017版新课标中明确指出:“实验教学是促成学生

达成生物学学科核心素养的重要支撑,实验设计应该多样化;在重视定性实验的同时,也应重视定量实验,让学生在量的变化中了解事物的本质,教师应给学生提供机会学习生物学的研究方法,鼓励学生参与设计实验”。生物科学作为一门以科学实验研究为教学基础的一门学科,如何有效开展应用生物学的实验教学,让全体学生在深入探究实验过程中进行生物知识的再创新再发现、能力的再培养再提升。笔者就如何在生物教学中进行高中数字化探究式实验教学,以及如何进行高中数字化生物探究教学实验的重要意义等等进行了深入探索。

二、生物课堂中开展数字化探究实验的意义

1. 节省学校课堂课程实验教学准备时间,提高课堂实验教学工作效率。开展学生数字化互助探究实验,使学生可以做到更快、更准确地采集探究实验结果数据、得到处理数据,大大缩短高中生在探究数据处理技术方面的学习时间,这就给广大学生提供了更多的学习时间,以利用小组合作互助自主探究的学习方式进行探究实验设计、实验结果图形综合分析和探究实验结果综合评价,这一点正是新教材课程教学理念突出倡导的学生自主互助探究实验学习迫切需要的。

例如,在生物教学中关于“植物呼吸作用与植物光合作用”这一块内容,是教学知识的重点和学习的难点,学生往往对一些相关数据比如表格、曲线或者圆柱形图形的分析方法感到困惑。利用数字化实验系统,对得到的呼吸和光合作用的相关实验数据进行分析、处理、比较,可促使学生深入理解光合作用的实质和基本原理,并提升学生处理信息、识图辨析的能力。

2. 不断拓展生物科学实验的理论时间和实践空间,在“做”中深入培养高中生的生物学科核心素养。数字化实验教学系统的教学可视性和教学易操作性,为广大学生学习提供了一种良好的学习环境,激励广大学生积极进行自主研究性实验学习,自主组织提出自己感兴趣

的教学研究课题，自主组织进行相关实验教学研究。例如，学生通过利用电导率净化传感器、pH导率传感器和混浊度净化传感器深入研究针对水质的综合净化处理办法，针对人们日常生活中普遍存在的实验问题研究寻求有效解决的对策方法，通过利用数字化分析技术综合分析数据提出合理的问题解决对策方案，从而进一步深入开展各个实验问题探究，在“做中学”的各个实验问题探究中不断增强广大学生的自主创新实践意识。这样有利于培养广大学生发现问题、提出问题和解决问题的综合能力以及分析收集处理数据的综合能力，学会人际交流与团队合作，形成实事求是、严谨认真的科学探究精神。

三、数字化探究实验特点

(一) 注重线上与线下实验教学的融合，开发向学平台

在高中生物实验教学中应用数字化探究技术，核心是利用先进的信息技术、多媒体技术以及计算机技术等将传统实验教学中需要收集的各项实验资源和实验过程进行数字化处理，然后借助计算机进行高效的实验管理。在长期的实践发展中，数字化探究实验技术形成了完善的体系，具有良好的应用效果。为了给学生提供更丰富立体的实验课程资源，可以将“生物实验”整合打造为教学资源库，为学生提供实验直播课程、实验录播课程、实验研讨授课等立体化课程资源，并提供视频音频课程、电子书籍、电子教案、PPT课件、学习任务单等各类资源，汇成一份生物实验教学资源“大餐”。

(二) 注重实验探究，促进学生全面发展

要使实验技能落地，需要推进当前实验教学的大转型。通过搭建生物学科数字化教室，将生物实验效果展示到声控智能显示屏，促进教师与学生及时互动。使用VR技术辅助实验课堂教学，学生可以点击查看实验过程中的动态变化，教学资源丰富多彩，提高了生物实验的安全性，节省了实验的时间，真正让学生走进数字大课堂，拓宽视野，提升素养。

(三) 优化实验结果的呈现，实现精准测量

学生在实验的过程中，通过传感器对需要用到的实验量进行数据采集，然后对采集到的数据进行分析，应用于接下来的实验活动中。数据采集器将采集到的各种模拟信号转换成数字信号，利用计算机将其连接起来。软件系统将最终的各种实验过程以及实验现象整理到一起展示出来，从而让学生直观地观察到实验的现象以及实验的过程，最终得到实验的结果。数字化实验通过传感器实时采集、记录数据，实现实验过程在时间和空间上的“可视化”，让学生仿佛置身每个时间节点，体验

探究的全过程，更加全面的分析实验结果，有利于学生科学思维的形成与建立。

四、数字化探究实验在高中生物教学中的应用

(一) 数字化探究实验在“教”的层面的应用

1. 充分利用先进设备，提高实验教学的效率

数字化探究实验，能够极大地节约课堂实验教学的时间，提高教学的效率。开展数字化探究实验，在数据采集的过程中能够更快更好地得到实验数据，这样能够缩短学生处理数据的时间。

数字化实验系统，数据采集、处理的智能化，实现了数据变化过程与实验过程同步，实现数据的实时采集和实时处理，大大缩短了实验时间，使得原来在有限课时内无法完成的实验，能够完成甚至多次重复；利用数码实验系统可以将教材中的验证性实验改为探究性实验，将探究性小、自主性和合作性弱的实验改进为高度开放、自主性和合作性很强的实验，将演示实验转变为分组实验，从而大大拓展了探究问题的深度与广度，扩大了生物实验探究的范围。

2. 实验教学深度和广度的延伸培养了创新能力

生物实验教学中，最为关键的一环是要让学生亲身经历实验过程，并且让学生动手实践操作。然而在常规的实验教学中，由于一些生物实验开展需要相应的场地，也需要相应的实践验证实验，结果导致教师几乎不可能在教室中开展实验。针对这样的现状，一些教师采用多媒体的方式，通过视频讲解让学生进行实验学习探究。由于缺少了实践环节，学生很难通过亲身实践掌握生物知识，因此影响了学习的质量和效率，也不利于学生实践能力的养成。通过数字化技术能够在短时间内获得实验数据和实验结果。因此，学生能够更好地参与到实验过程，不断地发现新问题，分析解决问题，改进实验，从而在过程中培养学生的科学思维，鼓励学生坚持创新精神。

(二) 数字化技术在生物实验课堂“学”的层面的应用

1. 体验式学习

生物实验重在体验。实验课堂的体验式学习已经不再是单纯的拓展活动，而是将其完整地嵌入到课程教学过程中，使教学目标的落实有了保障，兼顾学科大概念和学科知识，促进学生积极参与，进行反思发现。

2. 基于数据精准学习，主动探究提升科学思维

着力通过信息技术的优势了解学生参与实验过程的真实学习状态，记录学生在本次实验中，哪个环节掌握得好，哪些掌握得不那么好，每个学生有怎样的认知特征，动手能力如何。基于此可以开展更有针对性的实验

指导。学困生可以借助VIP学习模式,跟随老师练习,跟小组同学学习,还可以根据优秀同学录制的小视频反复点播学习,随时随地都能直观感受实验效果。

3. 理论实践结合,建立社会责任

传统的生物实验只在课堂内.但数字化模式下,生物实验更直观、贴近生态、融入大自然,成为课堂创新的重要渠道。基于此,数字化实验教学打破学校的围墙,农场、田地、博物馆、科技馆,甚至重量级的生物实验室,都是学生的体验式学校,能够全方位立体化的让学生认识到知识的前因后果,为培养复合型人才提供便利条件。

(三) 数字化技术在生物实验课堂“评”的层面的应用

教学是学校全部教育活动的核心,科学、恰当的教学评价将能更好地促进教学的高效有序开展。为此,在生物实验课堂教学中,必须将评价作为一种重要导向。

1. 以学生为本,过程性评价和终结性评价结合

课程标准倡导评价要“立足过程,促进全面发展”,这不仅是评价体系的改革,更是评价理念、评价方法与手段以及评价实施过程的转变。从关心学生的能力发展和成长需要出发,通过数字信息反馈,使评价结果尽可能符合学生的成长需求。评价基于数字化,在强调多元的同时,建立“在线”对话机制。师生之间进行平等地对话和讨论,在对话中逐步消除学生关于实验的知识盲点。

2. 基于大数据的信息化教学评价

不同于传统的总结性评价仅仅将关注点聚焦在学生能否通过实验得到预期结果,数字化实验教学评价系统会利用记录的交互数据,对学生的实验过程、动作要领进行全面分析,归纳出学生是否全面掌握实验技术精髓,由此建立学生跟踪档案,帮助教师更全面地对学生评价,并对学生进行针对性的专题教育,精准做到“量体裁衣”“因材施教”。

五、数字化实验的应用价值

(一) 信息技术与实验课程的全面整合丰富了教学手段

信息技术的普及不仅使实验结果的呈现更清晰、直观、便捷,同时还培养了学生的实验操作能力和实验的探究精神。结合新课程、新教材中实验教学的开展强调实验操作和关键能力的培养。数字化实验利用先进的设备,鼓励学生去创造性地进行实验改进甚至是设计实验,充分利用数字化实验设备来培养学生的科学思维和科学探究生物学科的核心素养。

(二) 改变学习方式,培养学生创新能力

数字化实验作为新生事物,让学生拥有更科学量化的技术手段,手脑相结合,打破学校的围墙,将实验基地与信息技术整合,有利于学生自主学习、探究学习和合作学习,从而让学生通过自身体验,养成积极的情感和态度,获得创新精神和创新能力的提高。

教师开发可行性案例创造教学资源丰富的环境,为高中生物学教学提供参考,发挥数字化实验对高中生物学课堂的促进作用。学生在这种环境中利用技术,以小组形式进行合作,组内交流、探究、探讨、展示,不仅培养了生物学科的核心素养,同时将实验技术用于解决生活中的实际问题,培养了创新精神和担当意识。

结束语

综上所述,利用数字化探究实验进行高中生物教学为学生提供了必要的实验条件,也能够为学生创设安全的实验设备,从而引导学生在实验中进行探究学习,进一步提高了学生的实验操作能力。学生不仅掌握了生物知识,也能够促进自身生物综合素质的发展。将数字化应用于新时期高中生物实验课堂,面向学生的未来,融合更加新颖的信息技术教学手段,能从注重学生获取能力,转向注重学生学习能力,从而引导学生更好地适应数字化的学习环境,让学生未来走向社会多一份自信和力量。

参考文献

- [1]于晓青,陈小龙.高中生物实验教学数字化实验的应用——以“探究光照强度对光合作用强度的影响”为例[J].实验教学与仪器,2021,38(21):76-77.
 - [2]孙坚.数字化实验技术在优化高中生物实验教学中的实践探讨[J].中学课程辅导(教师通讯),2021,(04):19-20.
 - [3]牛军锐.例谈数字化实验技术在优化高中生物实验教学中的应用[J].高考,2020,(22):102.
 - [4]江楹华.浅谈数字化实验技术在生物实验教学中的应用[J].中学生物学,2019,35(06):30-31.
 - [5]牛军锐,马育国.高中生物数字化实验教学的实践运用[J].当代家庭教育,2019,(09):1-2.
 - [6]张风.基于传感器技术的数字化实验在高中生物实验教学的应用研究[D].内蒙古师范大学,2016.
 - [7]刘好葭.数字化实验室在高中生物教学中的应用研究[D].华中师范大学,2015.
- 本文系宁夏教育科学“十四五”规划“互联网+教育”示范区建设专项研究课题“‘互联网+教育’背景下基于数字化实验的高中生物实验教学研究”(课题编号NXJKG21200)阶段性研究成果