

分子生物学检验技术数字化教学探索

卜莉萍 陈婷婷^{通讯作者}

合肥职业技术学院, 中国·安徽 合肥 230000

【摘要】随着信息技术的快速发展,教育正加速向数字化转型。分子生物学检验技术作为医学检验的重要组成部分,因其理论复杂、实验操作难,传统教学存在效率低、效果差的问题。本文探讨该课程的数字化教学,结合师生需求,构建了集虚拟实验、三维动画和智能互动于一体的教学平台。该平台提高了教学的直观性和学生参与度。通过实践反馈评估,验证了数字化教学的有效性,为优化分子生物学检验技术教学提供了新思路。

【关键词】分子生物学检验技术; 数字化; 教学模式

【基金项目】M00C支持下的高职院校翻转课堂教学模式研究(省级质量工程项目: 2021jyxm1306)。

1 研究背景

1.1 分子生物学检验技术的发展现状及在医疗领域的应用价值

随着分子生物学技术的快速发展,分子生物学检验技术已成为现代医学检验的重要组成部分。其通过对核酸、蛋白质等分子水平的检测,实现了疾病诊断、病原体鉴定、遗传分析等多项关键医疗功能^[1]。尤其是在肿瘤诊断、感染性疾病检测和遗传病筛查等领域,分子检验技术凭借其高灵敏度、高特异性和快速响应能力,极大提升了诊断的准确性和及时性。同时,随着精准医疗和个体化治疗理念的推广,分子生物学检验技术的重要性进一步凸显,为临床治疗提供了科学依据和技术支持。

1.2 分子生物学检验技术教学中传统模式的局限性

传统的分子生物学检验技术教学多依赖于课堂讲授和实验操作,教学方式相对单一,存在诸多局限。该学科涉及大量抽象理论和复杂实验步骤,传统教学难以通过静态教材和口头讲解使学生全面理解复杂的分子过程,影响知识内化效果。实际实验受限于设备、试剂及时间,学生动手机会有限,难以充分掌握操作技能和解决实验问题的能力。传统教学忽视个体差异,难以满足不同学生的学习节奏和需求,导致部分学生学习积极性不足,教学效果不理想。缺乏互动性和实践性也制约了学生创新思维和自主探究能力的培养,需要引入数字化教学手段以提升教学质量和效率。

2 数字化教学手段

2.1 三维动画与仿真技术的应用

三维动画与仿真技术在分子生物学检验技术教学中的应用,有助于将抽象复杂的分子机制和生物过程形象化、动态化。通过三维动画,学生可以直观地观察PCR扩增、基因杂交、蛋白质合成等关键生物学过程,理解其步骤与原理。仿真技术不仅能展示分子结构和反应机制,还能模拟

实验过程中的关键环节,让学生在虚拟环境中反复操作、观察变化。此类技术突破了传统二维图文的限制,极大增强了学生对知识的感知深度和记忆效果^[2]。仿真系统支持多角度、多层次的交互体验,学生可根据自身理解进度调节学习节奏,实现个性化学习。三维动画与仿真技术还能帮助教师更有效地讲解复杂内容,提升课堂教学的趣味性和直观性,从而促进理论与实践的融合,推动学生主动探索和深入理解分子生物学的核心知识。

2.2 虚拟实验室的建设

虚拟实验室通过数字技术再现真实实验环境,为分子生物学检验技术教学提供了重要支持。学生可以在无风险、低成本的虚拟平台上进行PCR、核酸提取、电泳等实验操作,反复练习关键步骤,提升操作熟练度。虚拟实验室克服了传统实验室资源有限、耗材昂贵、操作环境受限等问题,极大拓宽了学生的实验机会和实践空间。通过虚拟平台,教学人员能够设计多样化的实验方案,模拟不同实验条件和变量,培养学生的实验设计思维和问题解决能力。虚拟实验室通常配备实时反馈和评估系统,帮助学生及时发现和纠正操作错误,促进学习效果的持续提升。虚拟实验满足了远程教学需求,也为实验教学注入了创新活力,推动分子生物学检验技术教学迈向数字化、智能化的新阶段。

2.3 在线课程与数据分析系统集成

在线课程平台结合数据分析系统,为分子生物学检验技术教学提供了全面支持。教师可通过在线平台发布课程内容、教学视频和练习题,实现教学资源的数字化管理和共享。学生可以随时随地访问课程资料,灵活安排学习时间,提高学习自主性。数据分析系统通过收集学生的学习行为数据、测验成绩和实验操作表现,帮助教师了解学生的学习状态和知识掌握情况。基于数据分析,教师能够精准诊断学习难点,及时调整教学策略,实现个性化教学和差异化辅导。同时,系统还能生成学习报告,反馈给学

生, 促进自我监控与反思。在线课程与数据分析的深度融合, 提升了教学的透明度和互动性, 也增强了教学的科学管理水平, 为构建高效、智能的分子生物学检验技术教学体系奠定坚实基础。

3 数字化教学需求分析

3.1 学生需求分析

多数学生在初次接触分子生物学检验技术时, 常常感到课程内容抽象且难以理解, 尤其是分子机制、基因表达等理论部分缺乏直观感受, 导致学习兴趣和积极性不足。实验操作复杂且对技术要求较高, 学生在传统教学环境中动手实践的机会有限, 难以真正掌握关键技能。许多学生希望课程能够引入更多形象、生动的教学手段, 如三维动画、虚拟实验等, 以增强对抽象概念的理解和记忆。学生还期望教学系统能提供重复学习的机会和即时反馈机制, 帮助他们在遇到困难时及时纠正错误, 逐步建立系统的知识框架和操作能力。个别差异明显的学生也希望有更多个性化学习资源, 以满足自身不同的学习节奏和需求, 提升整体学习效果。

3.2 教师需求分析

教师在分子生物学检验技术教学中面临诸多挑战。课程内容更新迅速, 新技术和新方法层出不穷, 教师需要不断学习和调整教学方案, 保证内容的前沿性和实用性。实验操作过程复杂且耗时, 传统教学中难以实现标准化管理, 导致实验结果不稳定且学生技能掌握参差不齐。教师希望通过数字化手段实现教学过程的优化与标准化, 减少实验材料和场地的消耗, 提高教学资源的利用率。数字化平台能够提供丰富的教学辅助工具, 如模拟操作、案例分析和数据统计, 帮助教师提高课堂效率和教学质量。数字化技术还能够支持在线教学和远程指导, 扩大教学覆盖面, 满足不同地域和条件下的教学需求。

3.3 教学内容需求分析

分子生物学检验技术的教学内容涵盖理论知识、实验操作和数据分析三大模块, 要求既具备理论深度, 又注重实践技能的培养。理论部分包括分子遗传学、基因表达调控、分子检测技术等, 内容抽象复杂, 需要借助动态演示和可视化手段帮助学生理解。数据分析环节则要求学生具备对实验数据的处理和解释能力。教学资源必须具备多功能性, 既能够展示分子水平的动态过程, 又支持实验步骤的模拟与交互, 同时结合典型案例进行分析。多样化的教学内容和资源形式有助于满足不同教学场景和学生个体差异, 提升教学的针对性和有效性。

4 分子生物学检验技术中数字化教学手段的探索

4.1 构建虚拟实验教学模块, 强化实践能力

在分子生物学检验技术教学中, 实验技能的掌握尤为关

键。本研究引入如Labster、SmartLab等虚拟实验室平台, 开发PCR扩增、核酸提取、电泳分析等典型实验模块^[3]。学生可在虚拟环境中模拟实验全过程, 从试剂配置到结果分析, 全面锻炼操作技能与逻辑思维能力。平台支持多次尝试与错误修正, 既消除了现实操作的资源限制与安全风险, 又实现了可控、可重复的深度学习。学生通过任务导向与即时反馈, 对复杂实验原理的理解更加深入, 有效弥补了传统教学中实践机会不足的问题, 提升了整体实验教学质量。

4.2 开发集成式课程平台, 提升学习效率

为构建系统化数字教学体系, 课程设计引入集视频微课、流程动画、实时问答和阶段性测评于一体的专属教学平台。平台不仅涵盖实验步骤与原理的可视化教学资源, 还设置章节测验、知识点闯关、错题回顾等学习功能, 使学生可根据自身掌握情况进行个性化学习。教师则可通过后台数据了解学生学习轨迹与薄弱环节, 精准开展辅导。该平台支持移动端与PC端同步使用, 极大便利了课外学习与复习, 实现教学资源的有效延展与知识结构的持续巩固, 为分子生物学复杂知识的掌握提供坚实保障。

4.3 引入AI与翻转课堂模式, 增强课堂互动

为了增强教学互动性和个性化支持, 课程探索应用人工智能辅助教学系统, 在课堂中融入智能答题、学习路径推荐、错误追踪等功能。学生可根据学习进度获取个性化问题推送与即时反馈, 实现精准学习。同时, 通过翻转课堂模式, 学生课前观看微课、自主预习, 课堂上围绕重点难点开展小组讨论、案例分析与问题解决活动。教师角色转向引导与答疑, 提升学生的主体参与度与思维深度。AI技术与翻转课堂的结合, 打破了“教师讲、学生听”的单一格局, 有效促进了深层次的知识建构和批判性思维的形成。

5 结论

分子生物学检验技术的数字化教学, 不仅提升了课程内容的表现力与教学效率, 也更好地契合了当代学生的学习习惯与能力发展需求。数字化教学探索将为培养具备科研素养与实践能力的医学检验人才提供强有力的支撑。

参考文献:

- [1] 贾克利, 王婉至, 郭亚飞, 等. 思维导图在临床分子生物学检验教学中的应用研究[J]. 教师, 2022(33): 99-101.
- [2] 郭亚飞, 李晶晶, 王婉至, 等. 分子生物学检验智慧教学模式的探索与实践[J]. 创新创业理论研究与实践, 2023, 6(19): 117-120.
- [3] 卢庭婷, 陈基强, 黄艳, 等. 高职分子生物学检验技术课程教学实践探索——以核酸检测为例[J]. 广西教育, 2023(24): 157-160.