

校企合作模式下的机能学实验室智慧化建设思路

马怀芬 孟婷婷 胡晓佳 高祎凡 常翠翠

西安培华学院 医学院, 中国·陕西 西安 710065

摘要: 为适应数字化、信息化时代的到来, 借助校企合作契机, 将信息化设备融入教学, 运用数字化教育教学理念, 构建智慧化机能实验室, 开展智慧医学教育, 助力医学人才培养。

关键词: 校企合作; 智慧化机能实验室; 医学院校

Thoughts on the Intelligent Construction of Functional Laboratory under the School Enterprise Cooperation Model

Huafen Ma Tingting Meng Xiaojia Hu Yifan Gao Cuicui Chang

Xi'an Peihua University School of Medicine, Xi'an, Shaanxi, 710065, China

Abstract: In order to adapt to the arrival of the digital and information age, taking advantage of the opportunity of school enterprise cooperation, integrating information equipment into teaching, using digital education and teaching concepts, building intelligent functional laboratories, carrying out smart medical education, and assisting in the cultivation of medical talents.

Keywords: school enterprise cooperation; intelligent functional laboratory; medical schools

0 前言

校企合作是高校提升学生职业素养和就业竞争力的有效手段, 也是推动高校教学改革和创新发展的有力举措。2017年, 国务院办公厅发布《关于深化产教融合的若干意见》, 提出要促进教育链、人才链和产业链、创新链有机衔接, 将产教融合贯穿人才培养的全过程^[1]。校企合作旨在通过资源共享、优势互补, 共同培养符合市场需求的人才, 促进教育与产业的深度融合。

机能学实验室是基础医学的重要教学及研究基地, 涉及生理、病理、药理等多方面的实验研究^[2]。传统机能学实验室在设备管理、数据收集与分析、安全防护等方面存在诸多局限, 难以满足现代科研高效、精准、安全的需求。因此, 利用先进设备和信息管理技术对机能学实验进行智慧化建设成为提升实验室综合能力的必然选择, 而校企合作是智慧化实验室建设的重要保障。通过校企合作, 高校可以利用企业的先进技术和设备, 提升实验室的教学和科研水平。

机能学实验室的智慧化建设的核心目标是实现智能化、规范化和信息化, 以提高实验室的运营效率、安全性和教学效果^[3]。通过校企合作方式, 建立机能学实验室的智慧化建设, 将信息化设备融入教学, 运用数字化教育教学理念, 开展智慧医学教育, 提升实验室的教学和科研水平, 则能更好的助力医学人才的培养。

1 智慧化的实验室教学流程

机能实验室教学流程的智慧化表现为在校企合作模式下, 以信息化和智能化为基础, 实现机能实验教学过程的

流程管理。具体包括以下几点。

1.1 建设信息化平台

信息化平台的建设是提高实验教学质量、优化资源配置的重要环节, 在智慧化的机能实验室教学中发挥着重要作用。

①统一管理平台: 建立一个集宣传、课程、管理于一体的信息化平台, 实现课程网络化、管理信息化。

②实验教学资源: 整合各类信息化教学资源, 包括普通实验教学、研究性实验教学和虚拟仿真实验教学等。

③数据同步与共享: 利用实验教学信息化平台实施数据同步, 确保实验课程选课管理的准确性和可溯性。

1.2 智能化实验管理系统

机能实验室智能化的实验管理系统通过提高管理效率、优化资源配置、提升数据处理能力以及保障实验室安全等方面, 为实验教学与科研提供了有力的支持, 是推动实验室现代化和高效化的重要工具。

①智能排课系统: 管理人员可以根据实验内容和教学仪器设备条件安排实验室, 形成具体安排后进行实验室管理。

②AI辅助教学: 利用人工智能技术对学生的实验操作进行实时录制和分析, 提高实验教学质量。

③虚拟仿真实验: 建设智能虚拟仿真实验教学中心, 提供可靠、安全和经济的实验项目。

1.3 全流程管理

机能实验室的全流程管理涉及多个方面, 包括实验室的建设、设备管理、人员培训、实验操作、安全管理以及信

息化管理等。

①预约管理系统：所有实验均实行预约式、开放式、分散式教学，学生通过信息化管理平台预习实验项目并预约实验。

②在线预习与报告撰写：学生在实验前通过平台预习实验原理和步骤，实验完成后整理数据并撰写实验报告。

③远程操作与数据传输：实现实验操作可远程、实验数据可传输、线上实验报告、实验过程可追溯。

1.4 提升教师与学生能力

智慧化机能实验室通过多种方式提升了教师和学生的能力，为教师提供了丰富的教学资源 and 工具，同时极大地提升了学生的实践能力和创新能力。

①教师培训：鼓励教师利用多种手段开展教学以提高教学质量，如申报线上线下混合一流课程建设。

②学生自主学习：通过信息化平台，学生可以自主学习实验原理和操作方法，提高自主学习能力。

1.5 安全与监控

智慧化机能实验室的安全与监控是现代实验室管理的重要组成部分，利用企业的先进技术，实现对实验室环境、设备和人员的全面监控和管理，从而提高实验室的安全性和运行效率。

①安全互动监控网络系统：建立安全互动监控网络系统，确保实验过程的安全运行。

②开放实验室管理：推动实验室开放运行，实现实验资源的高效利用和开放共享。

2 智慧化的真实实验教学过程

智慧化的机能学实验教学过程即基于校企合作，将现代信息技术与传统教学方法相结合，以提高教学效果和学生体验为目标的一种教学模式。智慧化教学不仅包括智能化的教学平台和个性化的学习体验，还强调教师在教学中的引导作用和创新教学方法的应用。其核心在于以学生为主体，发展其分析性、创造性和实践性智慧。在机能学实验教学中，这意味着教师需要通过优化教学方法和过程，激发学生的学习兴趣 and 创造力。例如，可借助校企合作建立智能教学系统进行个性化学习，使学生能够根据自身情况自主展开学习，并通过人机协同的方式构建学习共同体。

智慧化教学强调技术与教育的深度融合。通过企业提供的云服务、大数据和人工智能等技术，教师可突破传统教学限制，实现备课、教学、辅导、测评和评价的全覆盖。例如，在机能学实验教学中，教师可以通过蓝墨云班课等智能平台提前发布实验内容，让学生进行预习，并根据学生的实际情况进行因材施教。

此外，智慧化教学还注重教学过程的反馈和改进。机能学实验开展时，多为小组合作制，小组成员针对数据共同编纂，个别学生的特异性想法无法实施，导致实验数据差异

化不强，教师可以通过观察、交流和评价等方式了解每个学生的学习情况，并及时调整和改进教学方法和过程^[4-5]。例如，在机能学实验教学中，基于校企合作建立的信息化平台下，教师可以通过实验数据和学生反馈，优化实验设计和操作步骤，提高实验教学的效果。

智慧化教学还强调跨学科教育的融合。例如，在机能学实验教学中，可以结合生理学、病理生理学和药理学的内容，进行综合性实验设计和实践。这种跨学科的融合不仅能够丰富学生的知识体系，还能提高他们的综合分析和创新能力。

总之，机能学实验教学过程的智慧化需要在校企合作模式下，教师积极应用信息技术，优化教学方法和过程，注重个性化学习和跨学科教育的融合，以提高教学效果和学生体验。

3 智慧化的虚拟仿真实验开展

在机能学实验教学中，将线上与线下相结合，将虚拟和现实相融合，将教师教授与学生自主学习相联合，真正提高医学生基础实验操作能力^[6]。智慧化的虚拟仿真实验教学是一种利用现代信息技术，如计算机技术、虚拟现实技术、云计算等，构建高度仿真的虚拟实验环境，以提高教学效果和学生体验的教学方法。鉴于技术要求高，建设难度大，高校应与企业积极联合，共同打造虚拟仿真实验项目。这种教学方式不仅能够突破传统实验教学的时间和空间限制，还能提供个性化、智能化的学习体验，大幅提升了学生的学习兴趣。

在与企业联合共同建设的虚拟仿真实验教学中，教师和学生可以通过虚拟仿真平台进行互动，实现线上线下的混合教学模式。虚拟仿真技术在医学实验中的应用越来越广泛，通过虚拟仿真平台，学生可以在没有实际操作的情况下进行复杂的医学实验。例如，中南大学与成都泰盟软件有限公司联合打造的 BL-425I 集成化智能化实验平台，集成了可移动实验平台、生物采集系统、呼吸系统等设备，实现了虚拟仿真与实际操作相结合。

由于虚拟仿真实验教学项目的设计思路主要包括明确教学目标和内容，运用先进的计算机技术和网络技术构建高度仿真的虚拟实验环境，并制定合理的实验教学计划和方法。故高校与企业联合打造是智慧化虚拟仿真实验教学项目的建设路径。

智慧化的虚拟仿真实验教学通过利用现代信息技术，构建高度仿真的虚拟实验环境，实现了个性化、智能化的教学目标，提高了教学效果和学生的学习体验。

4 智慧化的实验结果评估

在校企合作模式下利用物联网、人工智能、大数据等技术，实现了对实验资源的智能识别、跟踪、监控和管理，同时提供了实时反馈和记录功能。这些技术不仅提升了数据

处理的效率,还通过智能化管理系统,实现了实验过程的可视化和自动化。

人工智能在智慧实验室中的应用,能够辅助实验操作和数据分析,提高实验的准确性和效率。例如,在物理实验教学中,AI模型可以处理实验中的常见问题,提升实验效果,并构建智能实验管理体系。此外,虚拟仿真实验技术也被广泛应用于力学等领域的实验教学中,通过三维显示技术和高性能算法,实现了实验场景的真实化和实验结果的实时显示。

在实验操作技能评估方面,智慧化技术同样发挥了重要作用。通过观察学生的实验操作过程,评价其操作技能和素质,包括灵活性、准确性和熟练程度等方面。此外,评价量表的应用探索表明,在机能实验课程中,通过过程性评价可以有效发现学生实验操作中的问题和不足之处,帮助学生改进操作准确性。

总之,智慧化技术在实验操作正确性评估中的应用,不仅提高了实验的准确性和效率,还为学生和科研人员创造了一个高效、智能的实验环境,极大地推动了教育教学和科学研究的发展。

教育数字化行动是国家层面的战略行动,中国教育信息化正迈向数字化转型新阶段^[7]。校企合作下的智慧化机能学实验室建设是一个系统工程,需要综合运用现代信息技术和智能化设备,通过校企合作模式,提升实验室的管理水平和教学效果。智慧化教学机能学实验室建设的研究进展表明,通过信息技术的深度融合和创新应用,智慧化实验室不

仅提升了教学质量和效率,还为医学人才培养提供了有力支持^[8]。未来,随着技术的不断进步和应用的深入,智慧化实验室将在医学教育中发挥越来越重要的作用。

参考文献:

- [1] 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见[EB/OL].[2023-04-17].http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-12/19/content_5248564.htm
- [2] 陈博,蒋杨,刘霞,等.基于校企合作的智慧化机能学实验室建设[J].西部素质教育,2023,9(21):148-152.
- [3] 信彩岩,宋章永,张金平.新时代高校开放共享实验室的智慧化管理初探[J].基础医学教育,2023,25(1):52-55.
- [4] 季乐乐,王亚云,蒲雪茵,等.虚实结合在心脏机能学实验教学中的应用分析[J].心脏杂志,2022(6):733-736+741.
- [5] 胡媛萍,黄伊娜,陈聚涛,等.“双一流”背景下人体机能学实验课程建设初探[J].中国医学教育技术,2022,36(5):523-527.
- [6] 任如钰,易婷,张丽静,等.机能学实验结果分析能力培养方式探究[J].实验室科学,2022,25(1):126-130.
- [7] 方瑜,彭慧琴,厉旭云,等.机能学智慧实验室建设探索[J].基础医学教育,2023,25(8):725-729.
- [8] 赵秀娟,付晓,辛灵彪,等.新医科背景下科教融合促进整合实验教学改革[J].基础医学教育,2023,25(4):326-329.

基金项目:西安培华学院实验教学和教学实验室建设研究项目;西安培华学院 2024 年度 AI 赋能教学改革试点课程项目;西安培华学院 2023 年校企合作课程建设项目。