

# 新时代高校实验动物学实践教学基地建设 with 人才培养探索

梁宇翔 付超 姚欣汝 宋国华 陈朝阳\*

山西医科大学实验动物中心 山西省晋中市 030600

**摘要:**【目的】实验动物学是支撑生命科学和生物医药发展的重要学科。为适应新时代对高素质创新型人才的需求,本文旨在探索高校实验动物学实践教学基地的建设思路与人才培养模式创新路径。【方法】依托教改项目,从实践教学基地建设(标准化管理、智能化平台、师资队伍)和人才培养模式(科教融合课程、产教融合实践、科研训练)两维度展开,并提出保障策略。【结果】标准化管理、智能化技术应用和多元化师资队伍是提升教学质量的基础;“科教融合”与“产教融合”驱动课程优化、科研训练和校企合作,是培养创新实践人才的关键,初步形成了“基本技能—科研思维—产业应用”实践教学体系。【结论】高校应积极推进实验动物学实践教学基地建设 with 人才培养模式改革,通过整合资源、创新机制、引入技术,打造适应未来需求的教学体系,服务产业发展。本研究可为相关教学改革提供参考。

**关键词:** 实验动物学;实践教学基地;人才培养模式;教学改革;产学研协同;智能化管理

## 引言

实验动物学是连接基础医学、生命科学与生物医药产业的关键学科,其人才培养质量直接影响我国医药卫生事业的创新发展[1-3]。新时代背景下,社会对具备扎实理论基础、熟练操作技能、前沿创新思维和国际化视野的复合型实验动物学人才提出了更高要求。然而,当前部分高校实验动物学实践教学仍面临教学资源相对有限、教学内容更新滞后、培养模式与产业需求结合不够紧密、校企合作深度不足、师资队伍结构有待优化等挑战<sup>[4,5]</sup>,这些问题在一定程度上制约了高素质人才的培养。因此,加强实验动物学实践教学基地建设,并在此基础上探索创新型人才培养模式,是提升专业教育水平、服务国家战略需求的重要举措。本研究依托省级教学改革创新项目,分析当前存在的问题,提出实验动物学实践教学基地建设的系统框架与人才培养的创新路径,以期对相关院校的教学改革提供有益借鉴。

### 1. 实验动物学实践教学基地建设的探索与实践

高质量的实验动物学实践教学基地是培养优秀人才的核心载体和物理空间保障。

#### 1.1 构建标准化与规范化管理体系

基地的标准化与规范化管理是保障教学质量与科研数据可靠性的基石<sup>[6]</sup>。管理体系的构建应严格遵循国家相关法规与行业标准,重点涵盖:设施与环境的标准化,确保功能分区合理,环境参数(温度、湿度、光照、噪音等)得到精

确控制与记录;实验动物福利与伦理的规范化管理,建立健全实验动物使用与管理委员会(IACUC)运行机制,将动物福利和伦理教育融入日常教学与科研活动;生物安全与质量控制体系的完善,包括动物品系遗传与微生物质量控制、标准操作规程(SOPs)的制定与执行。旨在为学生提供安全、规范、高效的实践环境,培养其严谨的科学态度和职业素养。

#### 1.2 探索性搭建智能化实践教学平台

信息技术的深度融合是提升实践教学效率与拓展教学广度的重要途径<sup>[7]</sup>。探索搭建智能化实践教学平台,主要包括:实验动物信息管理系统(LIMS),实现从动物采购、繁育、实验操作到数据记录的全生命周期数字化管理与溯源;虚拟仿真实验教学系统,针对高成本、高风险、或涉及复杂操作的实验环节(如特定基因编辑技术演示、复杂外科手术模拟)开发交互式虚拟仿真模块,供学生进行安全、可重复的预习和练习<sup>[8,9]</sup>;远程监控与数据采集系统,利用物联网技术对动物饲养环境参数进行实时监控与数据自动采集分析,提高管理效率。

#### 1.3 建设多元化高水平师资队伍

高水平、结构合理的师资队伍是提升实践教学质量与人才培养水平的关键<sup>[10]</sup>。探索构建“校内骨干教师+行业兼职导师”的多元化师资结构:校内骨干教师主要负责核心理论教学、实验技能指导以及学生科研创新能力的培养;积极引进具有丰富实践经验的企业专家、科研院所骨干作为行

业兼职导师,参与课程设计、专题讲座、实习指导和项目评审。同时,建立常态化的师资培养与交流机制,鼓励校内外教师互访、参与行业实践与学术研讨,持续提升教学团队的整体水平。

## 2. 实验动物学人才培养模式的创新路径探索

在坚实的实践教学基地基础上,创新人才培养模式是核心目标,应以“科教融合”和“产教融合”为双轮驱动。

### 2.1 科教融合驱动下的课程体系优化与教学内容革新

科教融合是培养学生科研素养与创新能力的核心途径<sup>[11]</sup>。课程体系优化应:强化基础理论与核心实验技能教学,确保理论与实践并重,构建递进式教学内容;将学科前沿进展与新兴技术(如基因编辑技术、新型疾病模型构建、组学分析等)及时融入教学内容,鼓励学生早期接触并参与教师的科研项目;拓展跨学科知识与应用型课程模块,如生物信息学基础、实验动物伦理法规、GLP 规范等,培养学生的综合学科素养。

### 2.2 产教融合视角下的实践教学体系构建与校企协同育人

产教融合旨在培养能够快速适应产业发展需求的实用型、创新型人才<sup>[12]</sup>。探索构建多元化的产教融合模式:共建校外实践教学基地,与生物医药企业、合同研究组织(CRO)等共建共享实习实训平台,合作开发“订单式”或“定制化”实践教学模块;联合开展应用型科研项目与创新创业活动,鼓励师生共同参与解决企业面临的技术难题,依托大学生创新创业训练计划等项目将成果进行实践转化;畅通实习与就业通道,将企业实习纳入培养方案关键环节,建立校企联动的人才供需对接机制。

### 2.3 分层递进式科研训练与创新能力培养体系

科研训练是激发学生创新潜能、培养科学思维的重要环节。构建分层递进的科研训练体系:低年级阶段侧重科研兴趣激发与基础认知,通过导论课程、实验室参观、基础实验辅助等方式引导学生了解科研;中高年级阶段鼓励学生深度参与,如申报大学生创新创业训练计划项目、进入导师课题组承担具体研究任务;定期组织科研成果交流与展示活动,如学术研讨会、科研项目汇报会、技能竞赛等,培养学生的学术表达与团队协作精神。

## 3. 创新实践教学的驱动策略与保障

为有效支撑上述基地建设和人才培养模式创新,还需

要有相应的驱动策略和保障措施。

### 3.1 学科交叉融合与新技术应用

生命科学前沿技术的快速发展为实验动物学实践教学带来了新的机遇。应积极推动实验动物学与基因组学、蛋白质组学、生物信息学、人工智能、类器官技术等新兴领域的交叉融合<sup>[13]</sup>。例如,将基因编辑技术(如 CRISPR-Cas9)理论与动物模型构建实践结合,通过虚拟仿真或实际操作指导学生进行基因修饰动物的制备;利用生物信息学工具分析实验动物表型数据;探索人工智能在动物行为分析、疾病诊断或动物房智能化管理中的应用潜力。通过引入这些新技术,不仅拓宽了教学内容和研究视野,更能培养学生适应未来科技发展的复合型能力。

### 3.2 国际化视野的拓展

培养具有国际视野的实验动物学人才是提升学科竞争力的重要方向<sup>[14]</sup>。可以从以下方面探索国际化进程:1. 课程与教材国际化:借鉴国际先进的实验动物学教学理念和课程体系,引入或合作开发国际化教学内容和双语课程。2. 师生国际交流:鼓励教师和学生参与国际学术会议、短期访学或合作研究项目。探索与国外高校或研究机构建立学生联合培养项目(如“3+1”或“2+2”模式)。3. 国际标准对接:在基地管理、实验操作规范等方面积极对标国际 GLP、AAALAC 等标准,使学生的实践训练与国际接轨。

### 3.3 构建社会服务与产学研协同创新平台

高校实践教学基地不仅服务于教学和科研,也应面向社会提供服务,并在服务中促进产学研协同创新,反哺人才培养<sup>[14]</sup>。1. 搭建服务平台:依托基地建设专业的实验动物技术服务平台,为校内外科研机构和企业提供动物实验设计、实施、评价、样本检测等服务。2. 案例转化为教学资源:将服务过程中遇到的典型案例、技术难题、成功经验等转化为教学素材,丰富实践教学内容,提高教学的针对性和时效性。3. 联合开展技术攻关:与企业或科研院所联合开展关键技术攻关,特别是在新型动物模型开发、替代方法研究、动物福利改进等方面,让师生在解决实际问题的过程中提升能力。形成“教学-科研-服务-产业”相互促进、螺旋上升的良性循环,既服务了社会经济发展,也为人才培养提供了更广阔的平台和更丰富的资源。

## 结论与展望

新时代背景下,高校实验动物学实践教学基地的系统

化建设与人才培养模式的深度创新,是适应国家发展战略需求和提升学科核心竞争力的必然要求。本研究从基地建设和人才培养两个维度,探索了“标准化管理、智能化平台、多元化师资”的基地建设框架,以及“科教融合、产教融合、分层科研训练”的人才培养路径。初步探索表明,通过规范化基地建设、引入智能化技术、优化师资队伍结构,并结合科教融合与产教融合的培养策略,有助于突破传统教学模式的局限,有效提升学生的综合素质和创新实践能力。该模式尚处于探索与完善阶段,在具体实施过程中仍面临资金投入、高水平师资持续发展、校企合作长效机制构建等挑战。未来需要进一步细化实施方案,加大资源投入,完善教学效果评估体系,力争形成具有示范性和推广价值的实验动物学人才培养新范式,为我国生命科学与生物医药事业的蓬勃发展贡献力量。

#### 参考文献:

- [1] 胡炜光. 功能对等理论视角下《国家中长期教育改革和发展规划纲要》汉英实践报告[D]. 西安外国语大学,2024. DOI:10.27815/d.cnki.gxawd.2024.000308.
- [2] 王蓉,赵四海,白亮,等. 实验动物学教学科研助力新质创新人才培养的探讨[J/OL]. 中国比较医学杂志
- [3] 陈甜甜,王逸飞,余琛琳. 实验动物学实践教学模式探索[J]. 安徽农学通报,2023,29(17):160-163.
- [4] 赵乐,李有为,于雷. 创新教育下动物生理学实验教学内容的改革与优化[J]. 山东畜牧兽医,2025,46(05):97-99.
- [5] 张玉敏. 大学实践教学基地建设的多维度需求分析[J]. 现代商贸工业,2025.
- [6] 李萌,张鑫,刘巍,等. 实验动物环境及设施国家标准修订初探[J]. 中国药事,2013,27(10)
- [7] 刘思源,丁社教. 技术赋能:严肃游戏在高等教育数字化转型中的应用困境与创新路径[J/OL]. 陕西理工大学学报(社会科学版),1-9[2025-06-11].
- [8] 周明君,颜南,赵莲辉,等. 虚拟仿真技术在医学实验教学中的应用[J]. 电子技术,2024,53(02):200-201.
- [9] 沈艳,米锴,冯晓丽,等. 虚拟仿真实验平台在医学机能学实验中的应用[J]. 信息与电脑(理论版),2023,35(05):248-250.
- [10] 张艳艳. 基于校企合作的智能制造专业双师型教师团队培养策略研究[J]. 农机使用与维修,2025,(05):167-169.
- [11] 谭洋,朱萱,周峰,等. 基于科教融合探讨高校内涵式发展的困境与突破路径[J]. 湖南中医杂志,2025,41(04):86-88.
- [12] 李旭阳,邱东方,王琳,等. 产教融合视域下现代产业学院协同育人机制探究[J]. 南阳师范学院学报,2025,24(03):103-108.
- [13] 李福权,张瑞祥,赵哲,等. 基因编辑设计和分析辅助工具的研究进展[J]. 科学通报,2025,70(16):2449-2467.
- [14] 介燕妮,朱建锋,欧阳海波,等. “双一流”背景下高校国际化人才培养模式研究[J]. 科技风,2025,(12):53-54+92.

#### 作者简介:

梁宇翔(1986-),男,汉,博士,实验动物中心讲师,主要研究方向:人类疾病动物模型

付超(1989-),男,汉,博士,基础医学院讲师,主要研究方向:基础药理

姚欣汝(2004-),女,汉,本科生,山西医科大学本科生

宋国华(1973-),女,汉,博士,实验动物中心教授,主要研究方向:人类疾病动物模型及发病机制的研究

陈朝阳(1972-),男,汉,硕士,实验动物中心教授,主要研究方向:人类疾病动物模型

项目支持:2022年山西省高等学校教学改革创新项目:实验动物学虚拟仿真实习教学改革探索(No.J20220432)