

# 关于《实验动物学》教学中学生积极性的探索

朱云,张海珍

(贵州医科大学,贵州贵阳 561113)

**[摘要]**我国当代大学生教育的质量不尽如人意,出现了许多无法解决的问题。通过工作中对学生的观察以及对教学工作的自我思考,亟待调整和改变教学模式,进行跨学科培养和综合培养提高学生的学习主动性和积极性。也要通过将学术道德及职业道德融入学生的教学过程来提高学生的责任感,以及通过实验动物中心平台的建设和团队的提升来帮助实验动物学的发展,提高学生的积极性。《实验动物学》作为一门基础课程将为医学生打下更扎实的基础,实验动物中心的建设与发展也为医学生实验提供更好的平台。

**[关键词]**实验动物学;医学教育;医学;大学;实验教学

**[中图分类号]** G642.0; Q95-33; G442 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2096-711X(2025)18-0184-03

**doi:**10.3969/j.issn.2096-711X.2025.18.061

**[本刊网址]** <http://www.hbxb.net>

首都医科大学基础医学院党委书记王伟提到,培养卓越医生难度大、容错性很小,毕竟医学是关乎生命的大事,并指出需要解决的问题是“让中国人在医学方面有更高层次的突破,引发医学的变革”。“课程不再是教师掰开揉碎了教,而是要提升学生的思维,让他们增长获取新知识的能力。”

高校实验教学改革与发展是指对传统的实验教学进行改革,以适应当代教育需求和科技发展的要求。在高等医学院校中,实验动物中心扮演着重要的角色,为医学生提供实践和培训的机会,也为学习提供实验和科研用动物,并提供相应的动物房。在贵州医科大学,传统的实验教学往往注重理论知识,学生缺乏实践操作和实际应用的机会。通过改革,实验教学可以更加注重实践操作,让大一大二的学生能亲身参与实验探索,提升他们的实验技能和实践能力。

实验教学改革应致力于培养学生的创新能力和问题解决能力。传统实验教学模式往往是固定的实验项目和步骤,学生缺乏自主思考和创新意识。改革后的实验教学注重培养学生的创新能力,鼓励他们独立思考和解决问题。在高等医学院校的实验动物中心,学生可以通过设计和实施相关实验项目,深化对医学知识的理解和运用,培养科研能力和创新思维。例如每年的实验教学中,都会让学生分组设计出一个完整的实验内容并进行统一的讨论和修改,让学生更能直观地了解一个实验中的每一个细节,强调在设计实验的过程中必须要将一个动物实验的不确定因素完全考虑到实验设计中。相比于完全物理的实验,动物实验存在更多的不确定因素,而这个过程是值得教师和学生共同探讨。

## 一、实验教学改革中的跨学科融合及综合能力

高校实验教学改革还要注重跨学科的融合和综合能力的培养。传统实验教学往往是按照学科进行划分的,学生接触的实验内容相对狭窄。改革后的实验教学强调跨学科融合,让学生在实验中结合多个学科的知识,解决实际问题。在高等医学院校的实验动物中心,学生可以从解剖学、生理学、药理学等多个学科角度,探索人体的生理和病理过程,培

养跨学科的综合能力和综合思维。推行探究式教学:实验动物中心可以引入探究式教学的方法,鼓励学生自主探索和解决问题。学生可以通过观察实验动物的生理反应和行为表现,提出假设并设计实验进行验证,培养他们的科学思维和实验设计能力。目前的实验动物学实验课主要是以简单的一些动物操作(抓取、保定、注射、解剖)为主,以教师提供的完整思路为主要参考,然后进行机械化操作。这样的学习方法可以为以后的科研工作提供一点实操的机会,但是并不能提供给学生完整的实验设计方案与思路。

探究式实验教学将不再给学生提供一个完整的饲养方案,让学生通过文献去寻找一个合适的合理的小鼠或大鼠的饲养量与饮水量,这样不仅强化了理论知识,也增强了学生探索的精神。在进行实验动物学实验教学的时候,学生无法完全理解教师的授课内容,需要进行一对一的再次辅导。这样的情况通常被认为是由学生不具备自主学习的能力导致的,需要在教学方式上有所改变,提高学生课前预习的积极性,并在课前进行一个教学内容的探讨,让课堂带着问题进入,这样更能提高学生对实验内容的理解,使他们对每一个步骤掌握更加扎实,更能激发学生对未知知识的探索,也能提高学生的自信和探索精神。

实验动物中心可以与临床医学部门密切合作,将实验教学与临床实践相结合。实验动物中心的教学内容学生可以通过模拟真实的临床环境和病例情景,进行相关实验和操作,提高对临床应用的理解和技能。实验动物中心可以鼓励学生参与科研项目和创新实践,指导他们进行独立的研究和实验设计,提高他们的科研能力和创新思维。目前本校参与实验动物学教学的教师都有相应的课题,也要鼓励教师能为学生提供一个参与科研项目的机会,与教师以及学院合作开展有关实验动物的科学研究。这将有助于学生深入了解科研方法和过程,培养科研能力和创新思维。实验动物中心可以拓展实践机会,包括合作研究项目、专业讲座、参观交流等,让学生接触更广泛的实验领域和科学前沿,丰富他们的

收稿日期:2025-3-14

基金项目:本文系贵州省科技计划项目(课题)(项目编号:黔科合基础-ZK[2024]一般107)。

作者简介:朱云(1993—),女,贵州福泉人,贵州医科大学高级实验师,主要从事实验动物学教学研究。

实践经验和学科知识。通过参与教师的科研项目、课堂的实验,以及最终让学生设计一个实验并在教师的帮助下完成一个实验,这整个过程将为学生的学习提供新的思路。

这也将要求授课教师及时调整课程内容,确保理论与实践相结合,使之贴近临床和科研实际需要,课程按学生的兴趣和未来的职业方向进行个性化设计,采用小组化教学,通过团队合作完成实验任务,培养学生的沟通、协作能力。引入案例分析和解决问题的教学方法,提高学生了对知识的理解 and 应用能力。将关键的实验技能标准化,使学生在掌握基本技能的基础上,进行进一步的学习和提升。设计模块化实验教学,将复杂的实验操作拆分为若干个模块,便于学生逐步学习和掌握。鼓励学生设计涵盖多个学科或课题的综合性实验,以一次实验活动解决多个学习目标,促进学生的创新思维和科研能力培养。并且实验动物学教学应建立实验教学评估和反馈机制:实验动物中心应该建立科学的实验教学评估和反馈机制,通过学生评价、教师指导和专家评估等方式,及时收集和分析教学效果,为改革和发展提供依据。

## 二、学术道德及职业道德不断融入教学过程

高校实验教学改革还注重倡导和培养学术道德和职业道德。传统实验教学中,学生往往只注重实验结果的获得,缺乏对学术和职业道德的培养。希望改革后的实验教学强调学术诚信和科研道德的培养,鼓励学生进行诚实、规范和负责任的实验操作和科研活动。特别是在高等医学院校的实验动物中心,学生需要遵守伦理规范,尊重动物权益,注重实验过程的伦理合规性。还应强化伦理教育与动物福利保护,实验动物中心要加强对学生的伦理教育,让他们明确尊重动物权益和保护动物福利的重要性。同时,要加强动物福利保护措施,确保动物在实验中得到良好的生活条件和关爱。在实验课程中深入讲授科研伦理及相关法规标准,确保未来的医学专业人才能在遵守伦理规范的前提下开展科研。

实验教学是《实验动物学》的核心环节,也是融入学术道德和职业道德教育的重要契机。具体措施包括:实验前的伦理教育:在每次实验开始前,向学生讲解实验动物的伦理使用规范,强调实验设计的科学性和合理性,避免不必要的动物牺牲。在实验过程中,教师应严格要求学生遵守操作规范,确保实验动物的福利,减少其痛苦。例如,正确使用麻醉剂、规范实施安乐死等。实验结束后,引导学生反思实验过程中涉及的伦理问题,探讨如何改进实验设计以更好地遵循伦理原则。向学生强调在科研实践和实习环节中,学术道德和职业道德的培养尤为重要。在科研项目中,严格要求学生遵守实验动物伦理规范,确保实验数据的真实性和可靠性。在实习过程中,引导学生关注实验动物的福利,培养其责任感和职业操守。通过参与实验动物伦理委员会的审查工作,让学生了解伦理审查的流程和标准,增强其道德意识。在《实验动物学》的教学评价体系中,应加入对学术道德和职业道德的考核。在实验操作考核中,将实验动物福利和伦理规范作为评分标准之一。在论文或实验报告评审中,将学术诚信和伦理合规性纳入考核范围。通过学生自评、互评和教师评价相结合的方式,全面评估学生的道德表现。

通过以上措施的实施,高校实验动物中心可以不断改革和发展,提供更优质的实验教学环境和培训机会,培养出更

具实践能力和创新精神的医学人才。同时,实验动物中心也要时刻关注伦理和动物福利问题,确保实验工作的合法性和道德性。

## 三、实验设备及技术的提升推进实验教学的发展

高校实验教学改革与发展为学生提供了更加实践、创新、跨学科和伦理规范的实验教学环境。在高等医学院校中,实验动物中心起着重要的作用,为学生提供了更加贴近实际的培训。

实验动物中心应不断强化实验设备和技术支持,不断更新和升级实验设备,引进新的实验技术和工具,以满足不断发展的实验需求。这样可以提供更好的实验平台,帮助学生进行更加精确和高效的实验操作。例如:IVC 实验室,小动物活体成像仪等先进仪器。更要与时俱进引入数字化技术,利用现代数字化技术,如虚拟实验平台、在线实验模拟等,扩展实验教学的范围和灵活性。学生可以通过这些技术进行虚拟实验操作和模拟实验项目,提前熟悉实验步骤和操作技巧,增强学习效果。本校开设了该方面的课程,通过计算机虚拟实验后,能对复杂的实验就有一定的了解。课堂不再停留在教师的口中,能让学生在不浪费实验耗材的基础上,能更加真实的接触到相关实验的操作方法及实验过程,让复杂实验具象化。

作为实验教师,也应时刻关注科技进步带来的变革。随着科技的不断进步,无需使用活体动物的实验技术日益成熟,如器官芯片、计算机模拟等“替代方法”,实验动物中心也应关注并积极探索这些新技术的融入和应用,减少对活体动物的依赖。在实验教学过程中更多的增加虚拟仿真实验。随着技术的发展,虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术可以用来模拟实验操作,以此来减少动物的使用。学生可以在掌握基础操作后再进行真实的动物实验,提高动物使用的效率。重新评估和设计实验教学课程,移除不必要或可被替代实验的部分,专注于关键技能和理论知识的传授。建立跨校或内部的实验结果共享机制,以及记录实验操作的高质量视频资源,供未能亲自操作的学生学习。

近年来,实验设备及技术的飞速进步为实验动物学的教学提供了新的工具和思路,不仅提升了教学效率,还推动了教学模式的创新,同时促进了伦理实践的深化。以 CRISPR-Cas9 为代表的基因编辑技术,使得实验动物的基因改造更加精准和高效。教学中,学生可通过设计基因敲除或敲入模型,直观理解基因功能与表型的关系。例如,利用基因编辑小鼠模型研究肿瘤发生机制,替代传统的药物诱导模型,提高了实验的可控性和科学性。微型 CT、MRI(磁共振成像)及活体荧光成像等技术的应用,实现了对实验动物生理状态的动态、无创监测。教学中,学生可实时观察动物器官功能或疾病进展(如肿瘤生长、神经退行性变化),减少动物牺牲量,同时提高实验数据的可视化程度。基于计算机的虚拟仿真系统(如虚拟解剖平台、手术模拟器)和 VR 技术,为学生提供了反复练习的机会,降低了活体动物实验的依赖。虚拟大鼠解剖软件可替代部分实体解剖实验,减少伦理争议并节约成本。其次自动化动物行为分析系统、智能代谢笼等设备的应用,实现了实验数据的高通量采集与分析。通过 AI 算法自动分析小鼠社交行为或焦虑水平,提升了实验效率和客观性。

实验设备与技术的革新为《实验动物学》教学带来了质的飞跃,不仅提升了教学效率与科学性,还推动了伦理观念的进步。未来,随着人工智能、器官芯片等技术的进一步发展,实验动物学教学将更加注重创新性、交叉性和伦理性,为培养新一代生命科学人才奠定坚实基础。

#### 四、通过加强团队建设打造更强的实验动物平台

推进实验动物学以及实验动物中心的发展,不应是某一个教师个人的责任,更应该是整个中心团队的共同努力。在工作中加强实验教学团队建设,组建由教师、教育技术专家、动物保健专家等多学科专业人员组成的实验教学团队,共同参与实验教学的设计、指导和评估工作,确保教学质量和有效性。除了实验操作技能的培训外,还应包括动物福利、风险评估、教学方法等全方位的职业发展培训,以提高工作人员的职业素养和应对复杂情况的能力。在本校每年也会组织中心教职工进行交流学习,且时常关注国外的发展情况,与国外的相关机构或实验动物中心建立合作关系,开展联合研究、师资交流和学生交流项目。通过国际交流合作,学生可以接触不同的实验环境和文化背景,拓宽视野,提升综合能力,也提高教师对实验动物的发展以及中心的技术支撑能力。此外,积极与其他高校或研究机构进行实验数据共享与合作,促进实验教学资源的共享与互补,提高实验教学的效益和质量,从而不断提高实验室管理水平和智能水平。例如:投资实验室管理系统,如电子实验笔记(ELN)等,以提高实验规划、数据记录和分析的效率和质量。

作为一名实验动物中心的工作人员,也要奋力投入实验安全和管理工作中。实验动物中心应强化实验安全意识,建立完善的实验动物管理制度和规范操作流程,确保实验操作符合科学伦理和行业标准,保证学生和实验动物的安全健康。为了发展绿色实验动物技术,推动实验动物技术的绿色发展,需要使用更少的化学制品、降低对环境的影响、优化动物饲料和废物处理,以实现可持续性的实验动物利用。建立定期的实验动物中心质量监控体系,对动物的饲养条件、健

康状态和实验条件进行监控评估,确保实验动物中心运行符合法律法规和国际标准。

#### 五、结语

通过以上改革和发展,高校实验动物中心可以更好地满足学生的实验教学需求,提供更多元化和实践导向的教学环境,培养具备实验技能和创新能力的医学人才。同时,实验动物中心也要合理平衡实验教学和动物保护的关系,确保动物福利和教学质量的双重目标能够得到兼顾。通过这样的教改实践,可以有效提高医学院校学生的专业能力,培养适应未来医学科技发展的高素质医学生。

#### 参考文献:

- [1]谢飞,李传根,赵清远,等.从学生需求的角度思考如何提高实验动物学教学质量[J].医学动物防制,2024,40(12):1219-1222.
- [2]张扬,唐军旺,骆薇,等.“实验动物学”教学改革与实践——基于疾病动物模型构建的综合创新实验教学[J].科教导刊,2024(10):93-95.
- [3]杨子豪,孟寒,张兆南,等.基于智慧教学环境下实验动物学教学的创新与探索[J].中国比较医学杂志,2024,34(2):108-113.
- [4]谢蓓,张哲文,景玉宏,等.“医学实验动物学”课程思政案例库的建设与思考[J].教育教学论坛,2023(18):145-148.
- [5]许迪,叶明霞,熊美云,等.3R原则在实验动物学实验教学中的应用[A].中国实验动物学会.第十六届中国实验动物科学年会论文集[C].华中科技大学实验动物中心,2023:2.
- [6]张笑恺,罗萍,程平,等.国家虚拟仿真实验教学课程共享平台用于“生物技术制药”课程实验教学实践[J].中国药业,2023,32(12):42-44.
- [7]赵善民,冯延,张静远,等.基于问卷调查的实验动物学教学效果探究[J].基础医学教育,2024,26(12):1064-1068.

## Exploring Students' Engagement in the Teaching of "Laboratory Animal Science"

ZHU Yun, ZHANG Hai-zhen

(Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 561113, China)

**Abstract:** The quality of contemporary higher education in China has fallen short of expectations, with numerous persistent unresolved issues emerging. Through professional observation of students and self-reflection on teaching practices, there exists an urgent need to reform pedagogical models by implementing interdisciplinary and comprehensive education approaches to enhancing students' learning initiative and engagement. This transformation should integrate academic ethics and professional ethics into teaching processes to cultivate students' sense of responsibility. Concurrently, the advancement of experimental animal science requires support through the establishment and enhancement of experimental animal center platforms and team development, which will further stimulate student participation. As a fundamental discipline, "Laboratory Animal Science" will establish a more solid foundation for medical students, while the construction and development of experimental animal centers will provide a robust platform for medical experimentation.

**Key words:** Laboratory Animal Science; medical education; medicine; university; experimental pedagogy

(责任编辑:陈思婷)