

AI赋能《医学实验动物学》课程体系改革的实践与思考

陈一淑，冷扬，余华军*

广东医科大学实验动物中心，广东湛江

DOI: 10.62836/jer.v4n10.1487

摘要：在高等教育数字化与智能化深度改革的大背景下，国家的政策引导以及区域科技创新体系的建设，均为医学院校的课程教学改革与人才培养提供了良好机遇。《医学实验动物学》是医学院校的重要辅助课程，却存在着不少老大难问题：知识点晦涩难懂、实践训练机会少、老一套灌输式授课方式，难以培养出国家所需求的优质创新型医学人才。因此该文将系统探究人工智能技术融入该课程的必要性与应用价值，重塑AI和教学、实践结合的教学设计方案，梳理了落地过程中面临的现实挑战，最后从学校、师资、日常教学、价值育人四个层面给出可行的举措，强化实践训练和思政教育相融合，以期能给其他高等院校做同类课程数智化改革提供可参考的思路。

关键词：人工智能；医学实验动物学；数智化教学；课程改革；思政教育

The Practice and Reflection on the Reform of the “Medical Experimental Animal Science” Curriculum System Enabled by AI

Yishu Chen, Yang Leng, Huajun Yu*

Experimental Animal Center, Guangdong Medical University, Zhanjiang, Guangdong

Abstract: Against the backdrop of in-depth reforms in the digitalization and intellectualization of higher education, national policy guidance and the development of regional scientific and technological innovation systems have created favorable opportunities for curriculum teaching reform and talent cultivation in medical universities and colleges. Medical Laboratory Animal Science is an important auxiliary course in medical colleges and universities, yet it is plagued by many long-standing intractable problems: obscure and hard-to-comprehend knowledge points, insufficient practical training opportunities, and outdated cramming teaching methods, which hinder the cultivation of high-quality innovative medical talents demanded by the country. Therefore, this paper systematically explores the necessity and application value of integrating artificial intelligence technology into this course, reconstructs

*基金项目：广东省研究生教育创新计划项目（2025JGXM-081）。

作者简介：陈一淑（1981-），女，汉族，广东湛江人，硕士，实验师，研究方向为医学实验动物学；冷扬（1977-），女，汉族，江苏仪征人，硕士，高级实验师，研究方向为医学实验动物学。

通信作者：余华军（1985-），男，汉族，广东湛江人，硕士，高级实验师，研究方向为医学实验动物学和人类疾病动物模型构建。

teaching design schemes that combine AI with classroom teaching and practical training, sorts out the practical challenges encountered in implementation, and finally proposes feasible countermeasures from four dimensions: institutional management, faculty development, daily teaching operation and value-oriented education. It aims to strengthen the integration of practical training and ideological and political education, so as to provide referable ideas for the digital and intelligent reform of similar courses in other institutions of higher education.

Keywords: artificial intelligence; medical laboratory animal science; digital and intelligent teaching; curriculum reform; ideological and political education

1 引言

从《新一代人工智能发展规划》到《中国教育现代化2035》，国家这些年一直在推动AI走进校园，用智能技术带动高等教育提质，打造数据驱动、多学科打通、资源互通的新型人才培养模式[1,2]。依托粤港澳大湾区科技创新建设的战略契机，广东省区域科教创新环境持续优化，为本地医学院校开展智能化教学改革提供了良好的技术支撑与发展条件。

《医学实验动物学》是连接基础医学与临床医学、科研实践与理论教学的关键纽带，是医学院校医学类、生物类专业不可或缺的核心支撑课程，涵盖实验动物遗传学、设施运维、疾病模型构建、动物实验操作等多元内容，兼具多学科交叉、实践依赖性强、伦理要求高、知识点抽象晦涩等特点。但现在多数学校上课还是老路子：老师讲台上讲理论，配套实操课时特别少，学生能摸到实验动物的机会有限。一来课堂时间不够，细碎知识点没法讲透彻；二来实操机会稀缺，学生动手水平参差不齐；整节课基本都是学生被动听课，很难主动思考，完全跟不上当下医学科研对数据分析、创新实验设计的要求。

在此背景下，推动人工智能技术与《医学实验动物学》课程深度融合，优化教学内容与教学实施路径，兼顾实践能力培养与思政价值引领，能够有效弥补传统教学模式的不足，培养具备数字素养、

创新能力与科研素养的高素质医学人才。该文结合广东医科大学教学实践，系统探讨人工智能赋能该课程改革的实施路径，为同类院校开展相关课程教学创新提供参考与借鉴。

2 AI赋能《医学实验动物学》课程的必要性

《医学实验动物学》覆盖动物遗传质控、饲养环境管控、基因编辑、疾病动物模型、各类动物操作技术全都包含在内，知识点密、很多内容抽象难理解，还极度依赖实操练习，传统教学模式暴露出来的问题真的不少。首先理论课效率很低，零散知识点一大堆，一节课时间根本不够细细拆解，学生听完很难形成完整知识框架；其次实操资源跟不上，该课程实操安排只有4个学时，实验动物采购、饲养成本高，部分操作还有一定危险性，大部分学生只能看演示，亲手练习次数太少，实操水平差距很大；最后上课形式太死板，全程老师单向输出，缺少互动和探究环节，学生听课积极性不高，根本练不出现代科研需要的数据处理、模型搭建思维。因此，借助AI打破原有教学的各种限制，激活这门课的教学活力，是现阶段课程改革不得不走的路。

3 AI用到课堂里，能解决哪些教学痛点

AI本身擅长处理海量信息、多形式交互、自动生成学习内容，还能做数据分析，刚好能针对性补

上传传统教学的短板, 整体提升上课效果。比如AI助教可以全天在线, 学生不管什么时候都能提问、拆解难懂知识点, 平台还会根据每个人的学习情况推送对应资料, 不用等着老师上课统一讲解, 学生能主动预习、巩固基础内容; AI系统还能实时记录每个人的学习进度、错题薄弱点, 老师打开后台就能一眼看出全班普遍卡壳的知识点, 上课针对性查漏补缺, 帮学生把零散知识点串成完整体系。有了AI分担基础理论教学, 该课程就能减少理论课时, 将更多课时分给实操训练, 教学重点也能从简单的抓取、给药这类基础操作, 升级到AI辅助实验方案设计、大批量实验数据解析、智能构建疾病模型这类更贴合前沿科研的高阶内容。另外像3R原则、动物福利审查这些偏伦理、偏抽象的内容, 靠AI做成动态演示画面, 不用靠文字死记硬背, 学生能直观理解, 自然而然建立敬畏生命、规范做实验的意识。

4 AI赋能课程体系重构与教学设计

该文以AI技术为核心, 搭配案例教学、虚拟仿

真、AR/VR沉浸式交互、大数据分析这些手段[3], 重新规划了整套课程内容和上课流程, 具体模块设计如下:

5 AI赋能教学面临的现实挑战

虽说AI给课程教学带来不少便利, 但真的落地推进, 会碰到一堆绕不开的现实问题。第一是硬件投入成本太高, 智能教学平台、VR/AR设备、配套算力中心都要大额经费, 不同院校硬件条件差距大, 很容易拉大教学资源差距; 第二是不少老师跟不上技术节奏, 不会用各类AI工具, 不懂基础算法和数据处理方法, 很难把AI和课堂内容深度结合; 第三AI生成的教学内容大多依托现有数据库, 原创性不足, 再加上算法黑箱问题, 有些推演结果没法解释, 教学说服力会打折扣; 第四学生如果长时间只练虚拟操作, 很容易弱化真实动手能力, 对生命本身的感知变淡, 容易出现价值认知偏差; 最后现在还没有一套完整、标准化的评价体系, 没法长期跟踪、量化评估AI教学的真实效果, 后续很难针对

表1. 课程具体模块设计

课程模块	融入AI技术后的教学内容	预期教学效果
医学实验动物学绪论	AI梳理学科发展历程、国内外相关法规和前沿研究进展	熟悉这门课在生命科学里的作用, 建立规范开展动物实验的基本意识
实验动物福利与伦理	AI动态演示 3R 原则、动物痛苦分级评估、完整福利审查流程	把抽象的伦理要求变直观, 养成人道、合规开展动物实验的思维
实验动物遗传学及质量管控	AR可视化展示近交系、封闭群、杂交群的遗传差异	跨过抽象概念的理解门槛, 吃透遗传质量控制核心要点
实验动物设施与配套设备	VR模拟普通环境、屏障环境的人流、物流、气流循环和设备运维全过程	沉浸式看懂动物房整体布局和运行逻辑, 建立全局系统思维
实验动物营养、饲料质控	AI解析饲料分类、灭菌加工、不同动物的营养需求机制	理解营养调控逻辑, 明白饲料质量会直接影响实验最终结果
常见实验动物	AI用图文、3D模型展示大小鼠、兔、犬、小型猪等动物的外形、解剖结构和生理特点	准确区分各类实验动物, 能根据科研需求合理挑选实验动物
实验动物常见病、微生物质控	VR/AR模拟动物疾病发生、发展和病理变化全过程	理解动物发病规律, 提高生物安全、实验质量管控意识
克隆与基因编辑动物技术	VR/AR完整模拟克隆、转基因、基因敲除、干细胞培育整套操作流程	掌握前沿生物技术, 打好科研创新操作基础
人类疾病动物模型	结合 GEO数据库、机器学习算法搭建溃疡性结肠炎、衰老、肥胖等疾病预测模型	学会搭建疾病模型, 提升数据挖掘、自主设计科研课题的能力
动物实验基础操作	VR虚拟循环练习动物固定、灌胃、采血、麻醉等常规操作	反复标准化练习, 减少真实动物操作中的损伤, 缓解学生实操恐惧, 提升动手熟练度

性调整优化教学方案。

6 分层优化方案：从学校、老师、课堂、育人四个层面解决问题

针对上面提到的各类问题，该文结合课程自身重实践的特点，从四个层面整理了一套完整改进思路，平衡技术工具和教育本身的核心目标，让AI真正服务教学、提升育人质量。

6.1 学校层面：加大资源投入，搭建校内智能教学平台

学校是课程改革的牵头方，得做好顶层规划，稳定投入资金，先解决硬件不足、资源分配不均的问题。一方面单独划拨AI教学改革专项经费，长期稳定投入，主动和医疗科技企业、专业算力平台合作共建实验室。广东医科大学已经提前布局，建成了健康医疗大数据工程中心、广东医和神州医疗共建的多模态大数据实验室、和华为合作的天工实验室，还有省级数智健康医疗工程技术研究中心，硬件、算力、配套科研人员都配齐了，刚好支撑AI在实验动物课堂里落地使用。另一方面出台校内AI教学使用规范、资源共享管理办法，校内各个学院、专业打通共用软硬件设备，同时和周边兄弟院校互通教学资源，尽量缩小不同学校之间的数字资源差距，保证每个学生都能接触到智能教学资源。

6.2 师资层面：分阶段系统培训，打造跨学科教学团队

老师是AI教学落地的关键，老师数字化能力不行，再好的设备也发挥不出作用，所以得做全覆盖、分层级的系统化培训。该校搭建了线上线下结合、校内校外联动的培训模式：依托超星学习通、湛江湾实验室这些平台，开设AI基础常识、教学软件实操、生物数据处理、简易编程等专题课，考虑到老中青教师基础不一样，分层次教学，保证每位授课老师都能跟上。除此之外，打破专业壁垒，组建由医学、计算机、生物信息学老师共同组成的创新教学小组，平时集体备课、定期开展教学研讨，

鼓励大家申报AI教学相关教改课题，在交流里补齐跨学科知识短板，慢慢提升老师用AI设计课堂、把控教学伦理、评估教学效果的综合能力。

6.3 教学层面：以科研带动实践，重点锻炼学生实操能力

这门课核心还是动手实践，所以课堂改革要围绕“科研创新”展开，走以赛促学、教研互促的路子。老师也要转变身份，不再只是单纯讲课，更多是引导学生主动思考、发掘创新点[4]，把AI工具融入实验练习、科研训练全过程。该研究会借助大创项目、互联网+、挑战杯、全国基础医学创新论坛这类竞赛，引导学生做“AI+实验动物”相关课题，用AI解决课程里的实际问题，比如优化疾病模型构建流程、批量解析实验数据、药物虚拟筛选等。前几年该校不少学生就靠AI完成了PRDX1抑制剂虚拟筛选、结肠炎生物标志物挖掘等课题，还有团队拿到全国基础医学创新大赛铜奖。整个过程里，学生的课题设计、数据分析、团队协作和解决实际问题的能力都能得到实打实锻炼，做到课堂理论、动手实操、科研创新三位一体。

6.4 育人层面：思政贯穿全程，守住动物实验伦理底线

教学不能只看重技术，育人、立德才是根本，所以要把课程思政融入AI教学每一个环节，平衡技术工具和价值引导。一方面把家国情怀、人文关怀、科研诚信、医者责任这些思政内容穿插在课堂案例、小组讨论里，慢慢塑造学生正确的科研价值观[5]；另一方面紧抓实验动物福利伦理教育，用AI动态演示3R原则和完整福利审查流程，把抽象伦理变直观，提醒学生尊重实验动物、敬畏生命，做科研必须恪守诚信底线。同时严格把控虚拟仿真的使用边界，坚持“虚拟预操作+真实动物实操巩固”的上课模式，不能完全用虚拟场景替代真实动手练习，避免学生只停留在线上模拟，缺少真实的生命体验，在发挥AI降低实验风险、提升训练效率优势的同时，保证学生真实操作能力不退化，培养符合社会要求、三观端正的医学人才。

7 结语

AI确实给《医学实验动物学》的教学改革带来了全新思路,不管是抽象理论可视化、实操训练轻量化,还是科研训练前沿化、伦理教育具象化,都能实实在在提升课堂质量和人才培养效果。但硬件资源、教师能力、技术局限、教学评价、伦理风险这些难题也客观存在,不能忽略。想要用好AI,就要以数字化教学平台为基础、教师数字素养提升为核心、科研实践训练为抓手、思政价值引领为底线,慢慢推进AI和课程深度融合,把技术短板转化成课程改革的突破口,搭建一套数字化、重创新、兼顾人文素养的医学人才培养体系,也为国

内医学教育高质量发展、生命科学领域创新提供有力支撑。

参考文献

- [1]中华人民共和国国务院.新一代人工智能发展规划[Z].2017.
- [2]中华人民共和国国务院.中国教育现代化2035[Z].2019.
- [3]王涛,王渊,胡浩.人工智能赋能医学基础实验教学的挑战与思考[J].中国医学教育技术,2025,39(5):563-567.
- [4]钱亦华,张明.人工智能赋能解剖学教学机遇与挑战[J].中国医学教育技术,2025,39(4):444-449.
- [5]冷扬,李晓玲.“医学实验动物学”课程思政的教学改革探索[J].教育教学论坛,2024(13): 69-72.

