

# Construction and Practice of a Dual-Track Teaching-Research Integration Model for Neurodegenerative Diseases and New Drug Development

Xia Zhao

School of Pharmacy, Hangzhou Medical College, Hangzhou, Zhejiang, 311399, China

## Abstract

**Objective:** To investigate the implementation effectiveness of a dual-track teaching model based on case studies and research-driven tasks in the course Neurodegenerative Diseases and New Drug Research & Development. **Methods:** A total of 120 postgraduate pharmacy students enrolled in the course from September 2024 to September 2025 were selected and randomly divided into an experimental group (dual-track teaching model, n=60) and a control group (traditional lecture-based model, n=60). Comparative analysis was performed between the two groups in aspects including literature review, research design, PPT presentation, comprehensive case analysis, and teaching satisfaction. **Results:** The experimental group demonstrated significantly superior performance compared to the control group in research design, excellence rate of research task completion, proportion of students participating in research projects post-course, case analysis ability, and teaching satisfaction. **Conclusion:** The dual-track teaching studies and research components significantly enhances students understanding of neurodegenerative disease mechanisms, cultivates their new drug research and development thinking, and improves their comprehensive practical abilities. This approach provides a viable pathway for promoting the integration of medical education and scientific research.

## Keywords

Neurodegenerative Diseases; New Drug Research and Development; Integration of Teaching and Research; Dual-Track Teaching; Case-Based Learning; Problem-Driven Learning; Teaching Reform

## 神经退行性疾病与新药研发的教研双轨教学模式构建与实践

赵霞

杭州医学院药学院, 中国·浙江 杭州 311399

## 摘要

**目的** 探讨基于案例与科研任务双轨驱动的教学模式在“神经退行性疾病及新药研发”课程中的实施效果。**方法** 选取2024年9月至2025年9月修读该课程的药学专业研究生120名, 随机分为实验组(双轨教学模式, n=60)与对照组(传统讲授模式, n=60), 对比分析两组在文献综述、科研设计、PPT汇报、病例综合分析及教学满意度等方面的差异。**结果** 实验组在科研设计、科研任务完成优秀率、课后参与科研项目比例、病例分析能力及教学满意度上均显著优于对照组。**结论** 案例与科研双轨融合的教学模式显著提升了学生对神经退行性疾病机制的理解、新药研发思维的培养及综合实践能力, 为推进医学教育与科研融合提供了可行路径。

## 关键词

神经退行性疾病; 新药研发; 教研融合; 双轨教学; 病例导向; 问题驱动; 教学改革

## 1 引言

神经退行性疾病及新药研发涵盖疾病机制、药物靶点、临床转化及研发策略等多维内容, 具有知识体系复杂、跨学科性强、前沿更新快等特点[1-2]。然而, 当前课程教学中存在三大突出痛点: 其一, 知识体系呈三维碎片化特征, 疾病机制、药物研发原理、临床需求三者缺乏有效串联, 学生难以形成系统认知; 其二, 教学与科研、临床脱节, 学生对

新药研发全流程缺乏直观体验, 科研思维与转化能力培养不足; 其三, 传统教学模式以理论讲授为主, 缺乏对学生创新思维和实践能力的针对性训练, 导致学生学习主动性不强、知识应用能力薄弱[3]。

传统教学常偏重理论灌输, 缺乏与疾病真实场景和新药研发过程的衔接, 导致学生难以构建系统认知、科研思维薄弱、学习动力不足。因此, 如何通过教学模式创新实现“理论-科研-临床”三位一体的深度融合, 破解课程教学痛点, 培养具备跨界整合能力和创新思维的医药人才, 成为当前课程教学改革的迫切需求。案例教学(CBL)与问题导向学习(PBL)虽在医学教育中广泛应用[4-5], 但在神经药理学与研发类课程中, 仍存在案例与科研实践脱节、学生创新思

【作者简介】赵霞(1985-), 女, 中国山东临沂人, 博士, 副教授, 从事神经退行性疾病新机制及新药物研究。

维训练不足等问题。

为此,本研究构建“案例探究-科研驱动”双轨融合的教学模式,旨在通过真实研发案例与阶梯式科研任务,推动学生从知识接受者向问题解决者与创新实践者转变。

## 2 教学现状与痛点

### 2.1 知识抽象与转化困难

神经退行性疾病机制涉及分子通路、细胞模型及动物行为等多层次,传统教学依赖文字与静态图解,学生难以形成动态、整合的理解。例如,在讲解 $\alpha$ -突触核蛋白病理传播或 $A\beta$ 清除机制时,缺乏可视化动态模型与真实研发数据支撑,导致知识停留于记忆层面,无法与将其与药物设计中的小分子抑制剂筛选、生物标志物检测技术及临床试验终点设计等内容形成逻辑关联,导致知识应用能力薄弱。

### 2.2 科研思维与创新能力的培养缺失

现有课程较少引入药物研发全流程训练,学生虽掌握疾病理论,却不懂如何提出科学假设、设计实验、评价药效。调研显示,超过70%的学生未接触过靶点验证或临床前研究案例,在面临“如何基于生物标志物设计阿尔茨海默病新药”等问题时普遍无从入手。主要体现在三个方面:其一,教学内容更新滞后于科研进展,教材中药物研发案例多为经典老药,对PROTAC技术、基因治疗、肠道菌群调控等前沿研发方向涉及较少,学生难以把握领域发展动态;其二,教学过程缺乏科研思维训练载体,学生仅被动接受知识,未参与从“问题提出-假说构建-实验设计-结果分析”的完整科研链条;其三,科研资源未有效转化为教学资源,教师的科研项目、专利成果、临床样本资源未能系统融入教学过程,导致学生对新药研发的实际流程、技术难点及转化瓶颈缺乏直观认知。

### 2.3 实践应用导向不足,能力培养单一化

传统教学模式以理论知识传授为核心,缺乏对学生实践应用能力和创新思维的系统性培养。一方面,实践教学环节薄弱,现有实验多为验证性实验,缺乏药物设计、靶点验证、药效评价等综合性、设计性实验项目,学生动手操作和创新设计能力难以提升;另一方面,教学评价体系单一,主要依赖闭卷考试,侧重知识点记忆的考核,忽视了对科研设计、逻辑推理、团队协作等核心能力的评价。此外,课程教学未充分对接行业需求,学生对新药研发企业的岗位要求、药物注册审批流程、临床药学服务标准等缺乏了解,导致人才培养与市场需求脱节。例如,学生在面对“如何针对 $\alpha$ -突触核蛋白聚集设计新型抗帕金森病药物”这一实际问题时,难以综合运用药物化学、药理学知识进行合理的药物分子设计和研发方案制定。

## 3 教学模式设计与实施

### 3.1 研究对象与分组

选取杭州医学院2024级药理学专业研究生120名,采用

随机数字表法分为试验组( $n=60$ )和对照组( $n=60$ )。两组学生在年龄、性别、前期基础课程成绩(如生物化学、药理学)等方面无统计学差异( $P>0.05$ ),具有可比性。

### 3.2 教学模式设计理念

以“教研融合、双轨驱动、三维衔接”为核心设计理念:“双轨驱动”指以病例导向(CBL)和问题导向(PBL)为两条教学主线,病例线衔接临床需求,问题线贯穿科研逻辑;“教研融合”指将教师科研项目、教研成果、行业前沿动态全面融入教学各环节,实现教学内容科研化、科研过程教学化;“三维衔接”指实现理论知识、科研实践、临床转化三者的无缝对接,构建闭环教学体系。

双轨教学结构设计:案例轨:精选阿尔茨海默病、帕金森病等典型疾病的全周期研发案例,涵盖靶点发现、先导化合物优化、临床实验设计等环节。科研轨:围绕案例设置三级任务:基础分析(机制阐释)、方案设计(实验规划)与创新拓展(研发提案),学生分组完成并提交研究报告。传统讲授组结构设计:完成教材习题、撰写课程小结;自主阅读教师推荐的综述文献,无科研实践和成果转化要求。

### 3.3 实施流程

教学环节	传统讲授组	双轨实验组
课前	预习教材	发布案例与研发问题,分组研读文献
课堂	教师系统讲授	案例研讨+研发模拟+教师点评
课后	复习与习题	完成科研任务+参与课题小组

### 3.4 多元化评价体系

构建“知识-能力-素养”三位一体的评价体系,权重分配如下:

理论知识考核(40%):闭卷考试(30%)+病例分析题(10%),病例分析题侧重考查知识应用能力;

科研实践能力(35%):新药研发方案设计(20%)+实验操作与数据分析(10%)+小组汇报表现(5%);

教研融合成果(15%):包括参与科研项目、发表科研论文、获奖等;

课程满意度与学习态度(10%):采用Likert 5级量表进行问卷调查,结合课堂参与度、作业完成质量综合评价。

### 3.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析,计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本t检验;计数资料以率(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 4 教学成效分析

### 4.1 理论知识掌握与整合能力提升

试验组理论考核平均成绩为( $87.63\pm 4.28$ )分,显著高于对照组的( $68.92\pm 5.13$ )分( $t=7.85$ , $P<0.01$ )。其中,病例分析题平均得分( $9.24\pm 0.86$  vs.  $6.35\pm 1.21$ , $P<0.01$ )差异尤为显著,试验组学生能够更准确地运用疾病机制知识

分析临床问题，并提出合理的药物研发思路，体现了知识应用能力的提升。

#### 4.2 科研设计与实践参与度显著增强

实验组在“设计一项针对 Tau 蛋白的小分子抑制实验”任务中，优秀完成率达 86.5%，远超对照组的 61.8%。课后主动加入科研项目比例达 34.6%，部分学生的课程设计已转化为校级创新课题。科研与实践能力提升

试验组科研设计优秀率 (85.45%) 显著高于对照组 (56.36%) ( $P < 0.05$ )；课后教研项目参与率达 41.82%，较对照组 (12.73%) 提升 3 倍以上 (图 1)；试验组学生共参与教研项目 8 项、申请实用新型专利 3 项、获省级大学生创新项目 5 项，而对照组无相关教研成果产出。这表明双轨教研融合模式有效激发了学生的科研兴趣，提升了科研实践与成果转化能力。

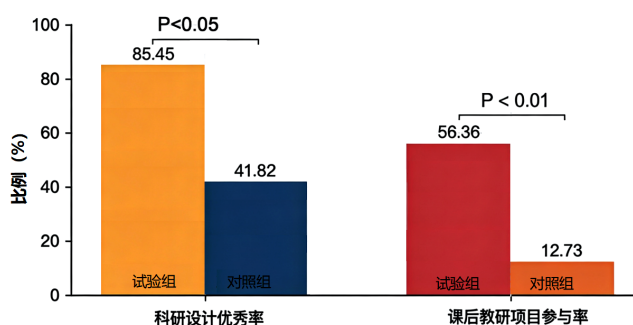


图 1 实验设计与时间参与度对比

#### 4.3 教学满意度与学习动力改善

问卷调查结果显示，试验组学生对课程的总体满意度为 96.36%，显著高于对照组的 72.73% ( $\chi^2 = 24.89$ ,  $P < 0.01$ )。在激发学习兴趣、提升科研能力、衔接行业需求、培养创新思维四个维度，试验组满意度均超过 90%，而对照组均低于 70%。学生反馈表明，双轨教研融合模式能够有效解决传统教学中枯燥乏味、脱离实际等问题，提升了学习的主动性和获得感。

### 5 讨论与展望

本研究通过案例与科研双轨融合，打破了神经药理学教学中“重知识、轻研发”的困局。该模式不仅强化了学生对疾病机制与药物作用的理解，更通过模拟研发流程提升了其科学思维与创新实践能力。教学过程中融入真实科研素材

与产业视角，有效推动了“教研用”一体化。本次教学改革的核心亮点，其价值主要体现在三个方面：一是教学内容的前沿性，通过将科研最新进展及时转化为教学内容，解决了教材更新滞后的问题，让学生掌握领域前沿动态；二是教学过程的实践性，借助科研平台资源为学生提供实验验证机会，提升了学生的动手操作能力和科研设计能力；三是教学成果的转化性，鼓励学生将课程学习成果转化为教研论文、专利等，培养了学生的学术素养和创新意识。数据显示，试验组学生教研成果产出量较对照组显著提升，充分证明了教研融合在人才培养中的重要作用。

本研究仍存在一定局限性：一是教学模式的实施对教师的科研能力、教学组织能力要求较高，推广应用需加强教师培训；二是部分学生受限于基础水平，在科研设计和成果转化环节存在一定困难，需进一步优化分层教学策略；三是教学效果的长期影响尚未完全显现，需进行后续跟踪调查。未来可在以下方面深化：构建跨校-企合作教学平台，引入更多在研项目案例；开发虚拟研发实验模块，增强学生动手与决策体验；建立长效跟踪机制，评估该模式对学生科研产出与职业发展的长期影响。

总之，“案例探究-科研驱动”双轨教学模式为“神经退行性疾病及新药研发”类课程的教学改革提供了系统化、可操作的实践框架，显著促进了知识整合、科研素养与创新能力的协同提升，对培养具备研发思维的高层次医学与药学人才具有重要推广价值。

#### 参考文献

- [1] 卢彦宇,方梓庄,范洋溢,等.阿尔茨海默病发病机制与药物治疗研究进展[J].生理科学进展,2023,54(02):81-89.
- [2] 任浩.神经退行性疾病知识库构建方法与实现[D].大连理工大学,2021.
- [3] 丁莉坤,陈苏宁,樊婷婷,等.问题导向式教学模式结合传统讲授式教学模式在医院药学继续教育中的应用[J].解放军药学学报,2023,36(04):298-300.
- [4] 刘厚赫,高振坤.基于PBL-CBL双轨模式的高校药剂学教学改革研究[J].科教导刊,2025,(32):47-49.
- [5] 娜尔给再木·阿力木江.“PBL+CBL”双轨教学模式下的医学免疫学实验教学改革研究[J].教育观察,2025,14(16):76-78.
- [6] 李欣,王波,李慧妍,等.基于问题联合案例的混合教学模式在医学检验实习带教中的应用研究[J].内蒙古医学杂志,2025,57(11):1337-1341.