

# 课程建设与科研素养的融合：优质课程驱动下药学研究生创新能力培养模式研究——以药物化学选论教学为例

王玉青<sup>1</sup> 吴文浩<sup>1</sup> 季红<sup>1</sup> 易伟<sup>1</sup> 张超<sup>1, 2</sup>

(1.广州医科大学 药学院, 广东 广州, 511436; 2.广州南方学院 中医药健康学院, 广东 广州, 510970)

**摘要:**为破解药学研究生课程中知识传授与创新能力培养脱节的困境,以广州医科大学药物化学选论课程为载体,探索优质课程驱动下的创新能力培养新模式。课程基于建构主义与OBE理念,从内涵重构、内容创新和教学方式三个维度进行改革:将课程定位从“知识容器”重塑为“科研启蒙平台”,实现与生产实践、科研方向及前沿热点的“五个结合”,并引入探究式学习与多元化考核,提升研究生的创新思维、创新能力和创新成果,达到培养高端药学专业人才培养的目标。

**关键词:**药物化学选论; 研究生教育; 创新能力培养; 课程改革

**基金项目:**广东省教育厅2023年广东省研究生教育创新计划项目“药物化学选论”,(项目编号:2023SFKC-051);广东省教育厅2023年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“以胜任力为导向的药物化学线上线下混合教学模式的应用研究”,(项目编号:粤教高函[2024]9号-922);广州医科大学2023年度本科教学质量与教学改革工程建设项目“以胜任力为导向的《药物化学》线上线下混合教学模式的应用研究”,(项目编号:2023JXGG001);2024年学习型社会建设重点任务(高等继续教育领域)培育建设名单“药学继续教育‘五融合五重塑’人才培养模式创新探索与实践”;2024年度广东省学习型社会建设(继续教育)质量提升工程项目“以岗位胜任力为导向的‘五融合五重塑’的药学成人高等教育人才培养模式研究”(项目编号:JXJYGC2024G337);广州医科大学2024年度全科医学与继续医学教育项目“以岗位胜任力为导向的‘五融合五重塑’的药学成人高等教育人才培养模式研究”;2023年度广东省教育科学规划项目“基于OBE理念‘AI虚实三结合、科教思政双融合’式药物化学实验数智化课程建设与教学改革研究”,(项目编号:2024GXJK426)

DOI: doi.org/10.70693/rwsk.v2i3.327

在国民经济和社会发展十五五规划里,有科技创新和产业创新深度融合的要求,研究生教育作为药学领域人才培养的最高层次,它承担着为行业培养领军人才的使命。传统的研究生课程体系,知识传授占主导,教学模式比较固定,很少把学科前沿和创新思维方法融入其中,理论学习与实践应用之间存在脱节。这就导致部分研究生难以将课堂理论知识转化为发现问题、解决问题的创新能力,这限制了他们科研潜力的发挥以及科研成果的产出。推动优质研究生课程的建设,把课程教学内容和科研素养深度融合起来,开展研究生创新能力的新培养模式改革,成为了深化药学研究生教育的关键突破口。

“药物化学选论”是面向广州医科大学药学专业硕士研究生开设的一门重要的专业选修课,它以聚焦药物研发核心环节、紧跟学科发展前沿、丰富的科学探究案例为特点,核心目标是提升药学研究生的创新能力。本研究以我校“药物化学选论”教学为例,深入探索如何通过系统性、创新性的课程重构,融合提升学生科研素养的培养目标,为研究生创新能力的有效提升提供可行的理论模式与实践路径,为我国药学研究生教育的质量提升提供参考。

**作者简介:**王玉青(1989—),女,博士,广州医科大学副教授,研究方向为高等教育研究;  
吴文浩(1983—),男,博士,广州医科大学副教授,研究方向为高等教育研究;  
季红(1978—),女,博士,广州医科大学教授,研究方向为高等教育研究;  
易伟(1983—),男,博士,广州医科大学教授,研究方向为高等教育研究;  
张超(1964—),男,硕士,广州医科大学教授,广州南方学院教授,研究方向为高等教育研究。

**通讯作者:**王玉青

## 一、药学研究生创新能力培养的现状与课程改革的紧迫性

### 1.1 药学研究生培养现状

科学技术是第一生产力,而科技发展的核心在于创新,研究生创新能力的培养与提升依然是当今药学专业研究生教育的首要任务。在大学生就业困难与研究生扩招的双重背景下,研究生在入学之初存在着基础知识、实验技能和科研素养等方面的明显差异,当前研究生课程的集中培养模式,难以满足不同学生的个性化需求。研究生的学习背景不同,需要考虑本科、专升本、多年工作经验后再读研的不同学生的学习能力,学生急需通过本门课程完成基础知识巩固与前沿知识学习的多重需要,对课程内容的设置要求越来越高。大部分研究生依然习惯于本科阶段的“灌输式”课堂教学模式,创新意识薄弱,学术热情不高,发现问题和解决问题的能力不足。部分学生把学历提升作为未来就业的跳板,没有深刻认识到创新能力的培养对自身能力培养的重要性。

### 1.2 传统研究生课程教学的局限

传统的研究生课堂往往是本科相关知识延伸,课程体系以体系化的知识灌输为核心目标,注重知识的继承性与完整性,却很少将学科前沿动态、学科未决难题和应用研发挑战等引入课堂。课堂多以教师为中心的知识讲授为重点,学生被动接受知识,缺乏探究式或问题驱动式的教学方法,导致学生难以将知识转化为发现、分析和解决复杂科学问题的能力。考核多以标准化考试或综述论文为主,不能有效评估学生的创新性思维、实验设计能力等核心科研素养。这种教学局限源于仍将研究生教育视为本科教育的简单延伸,而非以培养创新为目标的学术训练起点。因此,打破原有教学局限,推动研究生课程教学从知识传递向思维启迪与能力建构转型,已成为深化研究生教育改革、服务国家创新发展战略的重要任务。

## 二、优质课程驱动药学研究生的创新能力培养

“药物化学选论”作为广州医科大学药学及相关专业研究生教育的专业课程,该课程教学目标如下:(1)使研究生学会运用生物学、化学等多方面的知识来理解药物化学研究的理论与方法,通过药物化学知识的学习提高学生分析和解决问题的能力;(2)通过线上线下混合式教学模式的进行,使得不同知识基础、不同学科背景、从事不同研究方向的研究生都能学到切实有用的药物化学知识技术,应用于实际科研和工作中。(3)通过课外专题活动的开展使学生学会应用生物化学基本理论知识理解和分析现代药学领域中的热点问题,提高学生把握学科动态、综合运用知识和创新思维和理念的能力。

### 2.1 “优质课程”的内涵重构:从知识容器到科研启蒙平台

在内容上实行知识模块化、系统化,突出新药研发特色,以区别于本科“药物化学”。在充分吸收相关教材亮点的基础上,综合考虑专业学科方向、主讲教师的研究领域及学生将来可能的研究方向,创新课程内容。主要内容设置有药物化学基础、先导化合物的发现与优化、中枢神经类药物研发、抗菌药物研发、抗肿瘤药物研发、心血管药物研发、计算机辅助药物设计、药物基因组学、新药筛选与评价等。其中先导化合物的发现与优化、抗菌药物研发、抗肿瘤药物研发、心血管药物研发、新药筛选与评价等主题属于主讲教师的研究领域,可以保证内容的深度与教学效果。

本课程在理论教学的基础上深入开展实践能力和创新能力的培养:组织学生进行科研实验能力提升的培训,开展与学科相关的小型实验技术交流会,引导学生直接参与讨论并与教师交流实验心得,强化药物化学基础与科研能力的无缝衔接;参与指导研究生的课题申请书的组织与撰写,为研究生学位论文的设计、实施与完成奠定较扎实的基础。

### 2.2 科研素养的要素解构:内容创新实行“五个结合”

本课程内容的改革做到如下“五个结合”,以达到集理论知识学习、操作能力和科研能力训练于一体,培养学生独立思考与创新性研究的能力。

(1)与药物生产实践相结合。在课程建设过程中,内容上除了构建全面科学的理论体系之外,力争做到理论联系实际。如青霉素G钾易溶于水,在水中 $\beta$ -内酰胺环易裂解为无活性的青霉酸和青霉噻唑酸,并降低水溶液的pH值,进一步加速青霉素的水解,水解速率随温度升高而加快,因此不可能将青霉素G钾(钠)制成注射液。引导学生在怎样生产存储药品、怎样评估其安全性、具体的分子作用机制等问题进行思考,提高其科学思维与创新水平,使他们具备一定的探究能力。

(2)与团队科研方向相结合。本团队在科研上以化合物的发现与优化、抗菌药物研发、抗肿瘤药物研发、心血管药物研发、新药筛选与评价等研究见长,在国内具有一定影响力。及时将团队的研究成果,如基于核受体

蛋白(GR 与 PPAR  $\gamma$ )的高效安全的靶向创新药物设计、合成与发现, 靶向 c-myc 基因的先导化合物发现与优化、基于肿瘤化疗联合用药的基础与转化研究、基于神经炎症的抗阿尔茨海默病新药 AD16 (哌达甲酮) 的发现等成果, 恰当地引入课堂教学中, 除了让学生及时掌握本团队研究情况之外, 还可以扩大学生视野, 提升对本课程与学科方向的钻研能力。技术赋能, 利用分子模拟软件、数据库等进行虚拟筛选与药物设计实践。

(3) 与区域性研究相结合。广州市作为粤港澳大湾区的核心城市之一, 生物医药产业蓬勃发展, 产业链条完整, 生物产业规模优势日益呈现, 创新成果丰硕, 研发投入全国领先, 医药制造业发达, 医疗资源总量多, 金融优势明显, 制度创新有助于生物医药产业发展, 广州市国际化进程领先, 利于持续促进对外合作。在课堂上与研究生强调产业的发展离不开先进扎实的药学技术, 以提升学生对产业的兴趣, 培养当地产业所需求的专门人才。

(4) 与学科研究热点相结合。近年来新冠病毒肆虐全球, 恶性肿瘤的发病率逐年提高, 细菌的耐药性威胁人类健康等成为学科研究热点, 在授课中我们也将这些研究热点的最新进展融入课堂教学, 让学生掌握新药研发的基本研究方法, 并思考应该如何对相应的疾病进行有效防控。

(5) 与国际前沿研究相结合。众所周知药物学现已全面进入多组学时代, 生物医药产业未来是基础研究和前沿技术直接驱动的高科技产业, 抗肿瘤、基因治疗、再生医学、脑疾病和类脑智能等方向是目前国际研究的前沿, 将这些内容在课堂教学中向学生介绍, 同时引导学生思考。加深学生对生物医药行业重要性的认识, 激发他们对此继续探究的兴趣, 并保持一定的科研热情。

### 2.3 建构主义学习理论与成果导向教育(OBE)理念在研究生教育的整合

建构主义学习理论是在行为主义学习理论和认知主义学习理论的基础上进一步发展而来的, 它更多的是强调教师充分利用情境、协作、会话、意义建构要素, 积极发挥学生的积极、主动性和创造力。在药物化学选论的教学中所构建的学习情景与现实科研工作或企业生产的真实情景相近, 将课程知识隐含于情景当中, 教师不再是单纯灌输课本知识, 而是通过课题讨论、组会汇报、合作研究等社会化协作形式, 引导研究生对药物化学研究前沿进行深度解读与知识共享。在学生观的构建层面上, 要求研究生突破对知识的机械记忆, 从被动学习转变为主动探索, 引导研究生完成文献研读、实验方案自主设计、复杂数据解析与科研矛盾解决等一系列完整的研究过程, 使研究生能够掌握药物设计、合成与作用机制等核心知识。

在教学实践中, 若仅开展建构主义的教学过程缺乏明确的能力产出导向, 容易使研究生陷入学习目标模糊、学习过程松散的局面, 难以形成系统可迁移的创新素养, 因此我们将“成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)”理念与建构主义学习理论融合。OBE以预期创新成果为导向, 即首先判定研究生应具备的核心创新能力, 再系统规划课程内容、教学策略与评价体系。在药物化学选论课程中, OBE所定义的创新成果是超越教科书中的知识掌握教学目标, 更多的是对研究生高阶创新能力的培养, 例如: 能独立检索并批判性评估药物化学前沿文献; 能基于多样化知识(药物靶点结构、病理学、ADMET性质)提出有理有据的新型药物分子结构设计方案; 能优化化学小分子药物的合成路线, 并评估其经济性与绿色化学价值等。OBE框架以研究生创新能力培养为目标, 为课程体系与教学实施提供了清晰的能力发展图谱与精准的评价标尺。

### 三、创新能力培养评价与创新成效

为了评价广州医科大学药物化学选论课程建设与科研素养融合对药学研究生创新能力培养的成效, 我们构建了一套多元化、灵活性的考核评价方式。学生的课程总评成绩由三部分构成: 课堂参与度和表现(30%)、学生自主选题讲解(30%)和专题调研论文(40%)。其中, 课堂参与不仅包括出勤情况, 更是通过在线学习软件统计学生的课堂讨论、案例分析及学生对前沿问题的思考和互动。学生自主选题讲解这一环节, 要求研究生提炼药物化学领域的研究热点, 并根据自己拟定的题目做文献调研与汇报, 以此锻炼研究生的学术表达能力与创新思维。专题调研论文则采用多样化选题, 如药物合成路线设计、AI辅助药物设计、天然产物结构修饰与改造、新药物靶点机制探究等, 目的是考察学生综合运用知识的能力以及科研创新潜力。通过这种多维度的考核模式, 我们能够全面、客观地评价学生的学习效果, 确保达到预期的教学目标。

为了评价教学改革对学生创新能力培养的效果, 我们通过发表科研论文数量、毕业生所签工作岗位, 以及师生对专业的满意度进行统计和分析这几个层面对我校2023届、2024届和2025届研究生开展调研。调研结果表明, 随着药物化学选论课程教学改革的深入, 我校药学研究生发表科研论文总数逐年增加, 尤其是SCI论文的总影响因子逐年增加。在毕业生所签工作岗位方面, 2023届毕业生从事专业技术或科技工作的比例约60%, 2024届和2025届毕业生从事专业技术或科技工作的比例持续上升增加到近80%, 且攻读博士研究生的比例逐年增加。师生对专业满意度的调查问卷分析结果表明, 从2023届至2025届, 药专业研究生对本专业的满意度由95%提升至99%, 导师对研究生创新能力提升的满意度为100%, 因此师生对创新培养成效皆高度满意。

### 四、结语

本研究以广州医科大学药物化学选论课程改革为例,把优质课程建设和科研素养深度融合起来,系统的探究的药学研究生创新能力培养。研究表明,要打破传统研究生课程教学中知识传授和创新能力培养“二元分离”的状况,关键在于推动研究生课程从“知识传递”向“思维启迪与能力建构”的转变。在建构主义学习理论与OBE理念相结合的教学理念下,我们通过重构药物化学选论课程的教学目标、采用“五个结合”实施课程内容创新,构建多元化考核评价体系,成功实现了将药物化学选论课程教学从“知识容器”向“科研启蒙平台”的转变,为药学研究生创新能力培养提供了有效范例。

参考文献:

- [1] 石丹妮,江胜强.“双一流”背景下医学研究生创新教育教学模式探索[J].创新创业理论研究与实践,2024,(1):103-105.
- [2] 阎惠丽.高校创新教育与创业教育耦合的实践路径——评《新时代高校创新创业教育理论与实践》[J].中国教育学报,2021,(11):10044-10044.
- [3] 郭金华.区域整体推进创新教育的时代意蕴与实现路径[J].上海教育科研,2023,(9):37-43.
- [4] 葛利,谢集照.药学研究生专利课程教学实践[J].高教学刊,2025,11(15):130-133
- [5] 姚倩,胡一冰,付强,等.全面提升药学研究生综合素质的教学实践探讨[J].海峡药学,2023,35(4):44-46.
- [6] 赵大伟,易加斌.建构主义学习理论视角下研究生“五位一体”课程思政体系研究[J].思想政治教育研究,2023,39(6):79-86.

## Integration of Curriculum Construction and Research Literacy: A Study on the Cultivation Model of Innovative Ability of Pharmaceutical Graduate Students Driven by High-Quality Course——Taking the Teaching of Selected Topics on Medicinal Chemistry as an Example

Wang Yuqing<sup>1</sup>, Wu Wenhao<sup>1</sup>, Ji Hong<sup>1</sup>, Yi Wei<sup>1</sup>, Zhang Chao<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> School of Pharmacy, Guangzhou Medical University, Guangdong, Guangzhou 511436, China

<sup>2</sup> School of Chinese Medicine and Health, Guangzhou Nanfang College, Guangdong, Guangzhou 510970, China

**Abstract:** To address the persistent disconnect between knowledge transmission and innovation capacity cultivation in pharmaceutical graduate education, this study employs the Selected Topics in Medicinal Chemistry course at Guangzhou Medical University as an example to explore a novel teaching model. Based on constructivism learning theory and the Outcome-Based Education (OBE), the course teaching reform was performed across three interconnected dimensions: epistemological reconstruction, content innovation, and pedagogical optimization. Specifically, the course orientation was changed from "knowledge storage" to "research incubation platform". Furthermore, inquiry-based pedagogical approaches coupled and diversified assessment mechanisms were introduced to systematically enhance students' innovative thinking patterns, practical innovation capabilities, and tangible innovative outputs. This reform advanced the cultivation of high-caliber pharmaceutical professionals equipped with strong research and innovation ability.

**Keywords:** Selected Topics on Medicinal Chemistry; Graduate Education; Innovation Ability Cultivation; Course Teaching Reform