

# 基于本科生导师制的法医毒物学高阶能力培养的实践

李树华, 甘建骏, 洪仕君, 程起, 黄俭, 王蕊, 张瑞林\*

国家卫健委毒品依赖和戒治重点实验室, 昆明医科大学法医学院, 云南昆明

**摘要:** 目的: 顺应新医科改革, 培养学生法医毒物学综合实战能力和创新能力。方法: 强化学科交叉融合, 优化重组法医毒物学课程知识模块, 发挥鉴定中心+公安实践教学基地+部委重点实验室三级联动的综合实践教学平台资源优势, 以“毒物”知识为中心, 联通和延伸课内教学和学业导师第二课堂教学, 构建“基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维融合的法医毒物学高阶能力培养模式, 培养具有跨学科思维和综合实战能力的法医学人才。结果: 十余年的教育教学改革与实践结果表明, 学生的司法鉴定社会服务能力强、创新意识及创新能力培养成效显著。结论: 联通和延伸课内教学和学业导师第二课堂教学的“基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维融合的法医毒物学高阶能力培养模式, 为培养学生专业实践能力、科研创新能力和综合职业素养的有效路径。

**关键词:** 本科生导师制; 法医毒物学; 学科交叉; 高阶能力

---

## Practice of Advanced Competency Development in Forensic Toxicology Based on the Undergraduate Mentorship System

Shuhua Li, Jianjun Gan, Shijun Hong, Qi Cheng, Jian Huang, Rui Wang, Ruilin Zhang\*

NHC Key Laboratory of Drug Addiction Medicine, School of Forensic Medicine, Kunming Medical University, Kunming, Yunnan

**Abstract:** Objective: To align with the new medical education reform and cultivate students' comprehensive practical skills and innovative capabilities in forensic toxicology. Methods: This approach integrates interdisciplinary collaboration and optimizes the forensic toxicology curriculum by restructuring the knowledge modules. It leverages the advantages of a comprehensive practical teaching platform formed by the synergy of the identification center, public security practice teaching base, and key laboratories of ministries and commissions. Centered on the knowledge of “toxins”, it connects and extends both in-class teaching and the second classroom teaching provided by academic mentors. This builds a four-dimensional, integrated model for developing advanced competencies in forensic toxicology, consisting of “basic knowledge - basic skills - case identification - scientific innovation”, aimed at cultivating forensic professionals with interdisciplinary thinking and comprehensive practical abilities. Results: Over the course of more than a decade of educational reform and practice, the outcomes demonstrate that students exhibit strong capabilities in judicial identification and social service, along with significant improvements in their awareness of innovation and innovative abilities. Conclusion: The four-dimensional integrated model, which links

and extends in-class teaching with academic mentors' second classroom teaching (comprising "basic knowledge - basic skills - case identification - scientific innovation"), provides an effective pathway for cultivating students' professional practical abilities, scientific research innovation capabilities, and comprehensive professional qualities.

**Keywords:** Undergraduate Mentor System; Forensic Toxicology; Interdisciplinary Collaboration; Advanced Competencies

## 1 引言

法医学 (Forensic medicine) 是研究并解决与法律有关的人身损害、死亡、身份鉴识等问题, 为刑事侦查提供线索, 为审判提供证据的医学学科[1]。法医学为国家社会应用医学, 法医学的学科属性决定了法医学科学技术体系需兼具科学技术与证据价值的统一, 因此法医学科学技术体系是开放的, 也就是说跨学科知识和技术的广泛交叉融合应用已经成为现代法医学的主要特征[2]。法医毒物学作为法医学学科体系中重要的二级学科, 也同样具有前述特征。法医毒物学需应用化学、药学、医学及其他自然科学的理论和研究方法研究毒物的来源、性质、体内变化、毒性作用机制、毒性作用的定性定量评价及其与生物体、外界环境之间的相互关系。目前, 法医毒物学已广泛渗透于与法医学鉴定、食品安全、打击制毒贩毒、临床急救、环境污染、毒(药)物个性化评价及治疗, 毒物毒品相关法律法规制定等方面[1]。

综上所述, 法医毒物学具有以下特点: 学科交叉性强, 毒物种类及内涵不断扩大, 毒物的毒性及毒性作用不尽相同, 毒物检验涉及的检验材料繁多, 样品前处理方法灵活多变, 仪器分析技术更新迭代快, 法律法规要求高, 检测结果需综合分析为法律解释和质证要点等。因此, 如何在有限的课堂教学时间内完成如此庞杂的法医毒物学知识体系和技术体系的教与学, 培养学生学科交叉思维、综合鉴定能力、创新能力已成为法医毒物学教育教学亟待解决的问题。

为解决上述教学痛点问题, 教学团队紧扣法医学人才培养方案, 聚焦“新医科”背景下多学科

交叉思维能力与创新能力核心要素的培养, 打破课程、专业背景间的壁垒, 优化重构法医毒物学课程知识模块, 以法医毒物学知识和技术体系为核心, 以案例和科研问题为载体, 依托昆明医科大学司法鉴定中心+公安实践教学基地+部委重点实验室三级联动的综合实践教学平台资源, 联通延伸课内教学和学业导师第二课堂教学, 构建“基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维融合的法医毒物学高阶能力培养模式, 培养了具有跨学科思维和综合实战能力的法医学人才。

## 2 “基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维融合的法医毒物学高阶能力培养的实践

### 2.1 顺应新医科教育改革, 交叉学科重构法医毒物学课程知识体系

新医科高等医学教育改革着力于医工理文多学科交叉融合, 培养具有高度人文情怀、丰厚科学素养和复合知识结构的卓越医学人才。多学科交叉思维能力、解决复杂鉴定问题及科研创新能力为特征的高阶能力培养已成为国家法治建设对法医学人才的核心要求。

课程团队顺应新医科教育改革及依法治国实践需求[3], 突破同质化的人才培养模式, 提出“内外强基, 鉴研赋能, 医法铸魂”的教学理念; 打破课程、专业背景间的壁垒, 优化重构法医毒物学课程教学体系, 打造以“毒物”知识为主线, 串接融合“法医毒物分析”、“法医毒理学”、“法医法学”等多课程的课程知识体系, 形成了法医毒理学+法医毒物分析知识和技能学习-综合应用知识+

实验教学-综合分析中毒/中毒死因-法庭质证4个教学模块,既体现课程内容的深度、广度、难度与温度,又避免了教学内容重复、教学与司法鉴定实战脱节、专业与证据价值脱节的问题。与此同时催生了与之相匹配的教学方法、教学手段和课程考核改革,以案例为中心的翻转课堂教学、司法鉴定角色体验式教学、医法交叉的进阶式考核教学渗透于教学全过程。教学内容创新、案例鉴定体验式教学、医法交叉的进阶式考核,为学生提供了自主学习、合作学习、探究学习的舞台,真正让学生成为学习的主体、成为知识的构建者,有效发挥教师在教学活动中的组织和引导作用。

## 2.2 立足学科优势,坚持知行合一,培塑文化自觉和自信

课程团队以法医毒物学学科特点为基础,通过挖掘课程思政元素-确立课程思政目标-选择教学载体-设计课程思政教育内容及路径-贯穿教学全过程的课程思政教育的链路,实现课程思政目标。在围绕“毒物”知识主线,联通延伸课内教学和学业导师第二课堂,开展“基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维联动的法医毒物学高阶能力培养中,结合基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新四个维度的教学内容及其蕴含的课程思政元素设计教学,以行之有效的“课程思政”教育方式,润物细无声地实现课程思政教育与专业教学的有机统一:1)贯穿于全过程的行业榜样/优秀教师教学,促使学生能够真正“亲其师,信其道”;2)设计以“毒物”为核心的专业知识、专业技能学习理解阶段教学,采用师生讲授、见习简单案例教学、小组讨论教学、参与教师科研、读书报告等教学方法,培养学生的自主学习能力、团队合作意识、鉴定基础知识和技能,培塑初步的科研意识和科研思维。3)围绕“中毒/中毒死亡原因鉴定”设计的素质能力、法律证据意识培养阶段的教学,主要采用角色体验及讨论式教学,如经典案例讨论式教学、案例情景模拟、参与实际案例鉴定、法庭质证教学,培养学生的司法鉴定综合实践能力、法律证据意识,激发学生的科研动念。4)在完成法医毒物

学学科知识和技能教学之外,鼓励学生参与教师科研,围绕教师科研方向及案例鉴定中的难题申请并独立实施大学生创新项目、参加各类学科竞赛等教学方式,促进学生在参与科研、实施科研项目中独立思考,勇于探索,有效实现认知、情感、理性和行为认同,在潜移默化中将文化自觉和自信、专业素养内化于心,外化于行。

## 2.3 立足学科特点,聚焦学科问题,夯实学科知识和技能

本科生学业导师制是高校为提升本科教育质量、促进学生全面发展而实施的一种个性化培养模式。学业导师课外教学具有自主性和灵活性,使联通延伸课内教学和学业导师第二课堂教学具有较强的可行性[4]。课程团队以学生兴趣导向为主,双向选择组成学业导师团队,坚持“低年级引导参与,高年级强化提升”的进阶式教育理念,教师通过聚焦“毒物”的法医毒理学+法医毒物分析知识问题,联通延伸课内教学和学业导师第二课堂教学,激活学生已掌握的旧知,指导学生建立专业认知,论证并建构系统的法医毒物学知识体系,培养学生的法医毒物学思维,夯实学科基础。以乙醇教学为例,课内教学讲授了乙醇的分子结构、理化性质、入体途径、体内过程、中毒量和致死量、检材采集包装送检要求、顶空-气相色谱法检验后,布置任务让学生查阅乙醇体内代谢相关文献,自主学习并计算交通肇事逃逸案件中发生交通事故时驾驶员血液中乙醇含量,分析识别肇事逃逸产生的法律风险,并在在学业导师第二课堂讲授分享自主学习成果,通过教师点评帮助学生归纳、整理、建构并夯实乙醇的系统知识。

## 2.4 整合学科资源,创新鉴定赋能,夯实学科综合实践能力

通过一阶段学业导师“低年级引导参与”教学,形成法医毒物学基础知识和技能框架的初步认知。依托昆明医科大学司法鉴定中心+公安实践教学基地教学平台,落实校内外教师/导师共教共育机制,开展司法鉴定实践教学。司法鉴定实践教学内

容设计从解决单一学科的简单鉴定问题，逐步过渡到应用多学科知识解决复杂疑难案件鉴定。通过教师/导师发布司法鉴定案例问题，开展以案例为中心的翻转课堂教学，角色体验式案例鉴定教学，在联通延伸课内教学和学业导师第二课堂教学中，引导学生激活旧知完成案例分析-结合案情设计尸体检验方案（尸表检验、解剖检验、提取法医病理学检验材料、提取法医毒物分析检材、切片制作、显微镜形态学观察）-结合案情设计毒物分析检验方案-案例鉴定方案交流、师生评教-实施实验设计方案-综合分析尸体检验及形态学观察所见+毒物分析检验结果-撰写中毒原因/中毒死因报告-法庭质证-最终形成新知、融汇贯通应用新知的全过程。通过上述系统的闭环式、进阶式司法鉴定实践教学，学生经过查阅文献、自主学习、案例讨论、参与案例鉴定、参与法庭质证等学习训练，基本掌握案件受理-分析案情-依据标准实施鉴定（法医病理鉴定、法医毒物鉴定等）-综合分析鉴定结果-撰写司法鉴定意见书-撰写结果解释或法庭质证材料的思维和方法。

通过系统的闭环式、进阶式司法鉴定实践教学，让学生有更多机会聚焦问题、激活既有的旧知，自然而然地会将法医病理学、法医毒理学、法医毒物分析、法医学等多学科知识和技能融入学习中，论证新知，实现融汇贯通应用新知；与此同时教师适时将阶段性形成性考核融入司法鉴定实践教学，既培养了学生自主学习能力、学科交叉综合应用知识的能力，又让学生体验辛苦学习获得的成就感及由此激发的学习内驱力，提高了课程教学目标达成度。通过系统的闭环式、进阶式司法鉴定实践教学，学生能真正体验、感知司法鉴定的职业认同、法律风险，发现挖掘鉴定难点和痛点问题，唤醒学生解决司法鉴定难点问题的科研动念。

## 2.5 立足学科属性，强化法律证据转化，培养法律服务能力

法医毒物学的学科属性是鉴识性技术科学，兼具鉴识性技术科学和法律属性。从法医毒物鉴定程序到技术层面均有较高的法律法规要求。随着依法治国方略的不断实施，坚持以人民为中心，深化

依法治国实践的提出，司法鉴定的证据效用日益凸显。因此，学生对鉴定结果科学性、可靠性的质证能力，对鉴定结论形成的逻辑性、合理性、科学性的质证能力是法医专业教育的核心目标之一。

在系统的闭环式、进阶式司法鉴定实践教学，教师适时引入鉴定标准/技术规范，资质认定和CNAS认可等法律法规的要求，如血中乙醇鉴定教学中，引入了血液采集及保存规范、血液中乙醇检测的现行国家标准；在毛发中毒品鉴定教学中，引入《吸毒人员毛发检测规范》，让学生理解血中乙醇鉴定、吸毒人员毛发检测的风险控制点及鉴定结果的质证要点；在学生撰写中毒原因/中毒死因报告、撰写法庭质证材料的教与学中，引导学生结合不同检材中检出的毒物及代谢物成分，综合分析用药史/滥用史、中毒可能，培养学生多维度思考、分析问题的法律证据意识。

## 2.6 立足学科需求，坚持项目导向，培养学生科技创新能力

在新医科高等教育深化改革的背景下，创新能力成为衡量医学人才培养的核心指标。法医学的发展需要科技创新，需要具有创新能力的法医学人才。但现行的人才培养模式对科研能力训练及要求相对薄弱，导致学生科研意识淡薄，创新思维欠缺，难以适应法医学科研和技术创新的要求。

基于充分沟通、以学生兴趣导向为主、双向选择组成的法医毒物学学业导师团队[5]，秉持“低年级融入科研元素，高年级自主创新”的个性化、渐进式科研能力培养理念，依托国家卫健委毒品依赖与戒治重点实验室及科技创新平台，依托学业导师科研项目，采取低年级学生主要以见习、辅助参与导师科研活动的教学为主，如文献阅读、参与教师科研团队的读书报告、参与高年级同学大学生创新项目的申报、见习科研实验、整理实验数据等，培养学生科研意识和科研兴趣。在具备初步的科研思维和科研技能后，结合导师研究方向或司法鉴定实践中的难题，引导学生进行深度思考，自主申报大学生创新项目，实践探索完成大创项目研究、统计分析实验数据、撰写论文、形成成果、参加各类学

科竞赛等,培养学生科研能力。通过渐进式深度思考和探索的科研训练,培养学生的自主学习能力、批判性思维、跨学科知识整合和实际应用能力、科研创新能力,为其职业发展奠定了坚实基础。

### 3 结论

本文将课内教学和学业导师第二课堂教学进行联通和延伸,构建“基础知识-基本技能-案例鉴定-科研创新”四维融合的法医学毒物学高阶能力培养模式,培养了具有跨学科思维、综合鉴定能力、科研创新能力的法医学人才。改革近十年来,人才培养取得突出成效:(1)科创竞赛成绩斐然。2015年以来,学生获中国国际大学生创新大赛高教主赛道金奖,全国公安禁毒部门毒品分析技能大比武生物样品检验分析最佳技术奖,获国家级、省级、校级各类学科竞赛奖20余项。(2)本科生科研成果突出。2015年之后,本科生主持国家级、省级校级科研项目近50项,发表科研论文20余篇。(3)课程建设成效显著。建设了由《法医病理学》《法医物证学》2门国家一流课程、《法医病理学》《法医物证学》《法医毒物分析》3门A级课程、《法医临床学》等6门省级品牌课程、《犯罪现场勘查技术》等18门校级品牌课组成的优质专业课程群,构建了以主/参编的国家规划教

材为主体、10余部扩展教材、线上/线下为补充的教材资源体系。(4)毕业生考研率逐年提升、就业率达98%以上。(5)人才培养质量获社会高度认可。培养的法医学专业本科生中,90%以上成为了高校青年人才、公安刑事技术专家、司法鉴定优秀骨干,为省内外法医毒物教学、科研、司法鉴定提供了重要的人才保障。

### 致谢

感谢昆明医科大学教改项目(2023-JY-Y-002、2023-JY-Y-004);云南省高等教育本科教学成果立项培育项目(2023-8);昆明医科大学2023年重大教学成果培育项目(2023-JY-Z-007)的资助。

### 参考文献

- [1] 侯一平.“十三五”法医学科学研究发展战略思考[J].中国司法鉴定,2016,(02): 57-63.
- [2] 丛斌.法医学科学技术体系基本架构[J].中国法医学杂志,2024,39(01): 5-7.
- [3] 刘鑫,丛斌.我国正迎来高素质法医学人才培养的契机[J].中国法医学杂志,2024,39(03): 265-266.
- [4] 戚佳,刘继安,徐艳茹.“双一流”高校实施本科生导师制的现状与特征[J].黑龙江高教研究,2025,43(01): 38-44.
- [5] 孙岩,张玉华,韩玮娜等.导师制下本科生科研创新能力培养模式与实践[J].教育教学论坛,2021,(45): 113-116.

