

五步教学法在“药物化学”教学中的应用研究

——以华法林为例

檀星 盛希群* 刘赛

湖北大学行知学院

摘要: 药物化学是一门包含发现与合成新药、阐明药物性质、研究药物与机体相互作用规律的综合性学科,属于药学领域的带头学科,其在专业中的重要性不言而喻。因此在该课程的教学过程中,更需要注意将晦涩难懂的知识以更容易被学生接受的形式传输给学生。以抗凝药华法林为例,通过课程导入、思政设计、过程设计、拓展设计和课后反思“五步法”,研究和实践更受学生欢迎的高质量教学方法。

关键词: 药物化学; 华法林; 五步法; 应用研究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.11.097

引言

教育是强国建设、民族复兴之基。在2024年全国教育大会强调教育工作的重点包括思政引领力、人才竞争力等多方面要求^[1],这不断激励当代教师不断精进课程质量,以提升大学生的专业素质和创新创业能力。

“药物化学”作为我校生物工程、生物技术专业的核心课程,以及应用化学专业的专业必修课程,是药学领域四大主干学科之一。其知识体系涵盖生物学、医学、药学及计算机科学等多学科交叉内容,在化学与生命科学的学科融合中具有枢纽作用。为提升课程教学效果,本研究以凝血药物华法林为典型案例,通过课程导入设计、课程思政融合、教学过程设计、教学拓展延伸及教学反思评估等“五步教学法”,系统探究理论课程的实施路径。从而深化学生对药物历史渊源、构效关系、代谢机制及合成途径的认知,培养学生跨学科思维与药物研发能力,增强就业与创业竞争力,实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一^[2]。

一、课程导入设计

介绍课程内容前先进行课程导入,导入的方式可以有很多种形式,讲述一段历史、一条热门新闻、一些生活小妙招,或者拿出日常生活中常见却容易被忽视的小物品等。导课一方面可以通过轻松的氛围快速将学生的注意力从课间吸引过来,另一方面可以激发学生的好奇心:这个故事到底和课程有什么关系,从而更加积极的加入到课堂的互动中来。在《循环系统药物》章节关于抗凝血药华法林的教学,可采用悬念式历史故事导入法实现双重目标。一是注意力聚焦,“1940年代,美国威斯康星州的农场主们陷入恐慌——健康的牛羊接连离奇死亡,尸检发现它们全部因无法凝固的血液而内出血

致死。这起神秘事件吸引了化学家卡尔·保罗·林克的注意...^[3]”通过叙事性强的历史案例,以轻松氛围快速转移学生课间分散的注意力;二是认知动机激发,利用“牧场杀手→灭鼠药→救命药”的戏剧性转折,制造“这一发现如何与抗凝血药相关”的认知悬念,促使学生主动参与课堂探究^[4]。

二、课程思政设计

故事告一段落之后,鼓励学生加入互动环节:假设在座的同学就是卡尔·保罗·林克,应该如何通过有限的线索来探究发生的现象,并从中找到解决问题的办法。

在分析牛羊离奇死亡事件时,可引导学生通过控制变量法挖掘潜在诱因。例如,当事件发生地、管理人员、牲畜品种等常量因素未发生改变时,异常天气成为关键变量——潮湿环境导致饲料霉变。进一步检测发现,霉变饲料中含有新鲜饲料中不存在的物质——双香豆素,通过分离纯化与动物实验,最终证实其是引发牲畜出血性疾病的元凶。值得一提的是,发现者卡尔·保罗·林克虽拥有华法林(由双香豆素衍生)的专利,却将主要荣誉归于威斯康星校友基金会的资助支持。这一细节生动体现了科学家饮水思源的品格,教学中可引导学生思考:科研成果的突破既依赖个人智慧,更离不开团队协作与社会支持,学术荣誉应与责任担当并存。

通过本教学环节的思政设计,引导学生领悟以下核心价值:一是揭示新药研发的偶然性与必然性统一,从霉变饲料这一生活细节出发,阐明科学发现常源于对寻常现象的深度追问,通过“现象观察→假设提出→实验验证”全链条还原,培养学生微生物学、化学、药理学联动的跨学科思维。二是培养良好的科学素养,在能力维度上,强化理论基础与实践验证的双重能力培养,训

练“从临床问题到实验室研究”的逆向转化思维；在品格维度上，通过林克将专利荣誉归于威斯康星校友基金会的案例，诠释学术贡献的共享性，并对比当代“唯论文”“唯专利”现象，引发对科学初心的讨论。三是学科伦理的延伸思考，设置辩论环节“若林克选择垄断华法林专利，对医学发展会产生哪些影响？”进而引申出现实意义：介绍华法林在低收入国家血栓治疗中的不可替代性，强化学术研究的社会责任感。

三、教学过程设计

有吸引力的课程教学是将课程知识点贯穿一条逻辑合理的故事线，随着故事的发展一步步揭开研究对象的面纱，通过引导提问，让学生在分析思考故事中的“疑点”，并做出师生、生生互动讨论。教师课前需要查阅大量的文献资料，通过大量的逻辑模拟，不断充实授课内容，将素质、能力等元素潜移默化的融入“药物化学”课程教学。本文以抗凝血药华法林的教学为例，探索在“药物化学”课程教学过程中融入素质、能力教育的有效路径。这个部分我们会沿着故事当中的疑点通过提问来展开，设计内容如下：

1、发霉的草料到底发生了什么变化？通过分析新鲜草料和霉变草料的区别，发现新鲜草料中的香豆素在霉菌的作用下转化成为双香豆素。而双香豆素分子中包含两个香豆素分子，通过分析其分子结构可知，该物质与维生素K的结构有极大的相似之处。通过展示人体的凝血机制，描述人体内的12个凝血因子，学生不难发现维生素K是参与生物体内凝血过程的重要物质，与多种凝血因子的活化有关。这部分旨在引导学生发现问题，并且可以合理的分析问题的原因。

2、为什么由此事件得到的华法林药物会在率先在老鼠药中盛行，却让士兵服老鼠药自杀未遂？由于华法林并不会导致老鼠立刻死亡，而让老鼠在受伤后流血而死，不易引起老鼠的警觉，从而风靡灭鼠市场^[4]。正是由于华法林是通过竞争性拮抗维生素K的功能从而影响凝血，反之维生素K也可以竞争性拮抗华法林的毒副作用，因此该士兵在抢救时正是使用的维生素K进行解毒。该部分旨在让学生更深层次的了解华法林的作用机制和临床应用。本品含有一个手性C原子，S异构体比R异构体在代谢上更快速，临床中在静脉血栓栓塞、心肌梗死、缺血性脑卒中、心脏瓣膜置换手术后、房颤等疾病中，均有不俗的表现^[5]

通过一个有趣的故事，利用层层递进的引导式提问，张弛有度的穿插新知识，做到始终抓住学生的注意力，

让学生感觉学习不光需要死记硬背的同时，还能感到趣味，从而将新知识潜移默化的传输给学生。

四、教学拓展设计

“药物化学”作为一门综合性学科，在教学过程中，除了对于该教材的内容进行讲解之外，还需要结合“药理学”的内容，让学生全方位的学习药物的有关知识，加强知识的宏观性，提升学生的专业素养。通过小组讨论和布置作业等形式，鼓励学生查阅相关资料，对人体的凝血系统有进一步的认识，如图1。（1）人体中的12种凝血因子，它们在凝血过程中各自发挥的作用，维生素K在其中发挥的作用。（2）人体中有两条凝血途径，分别是外源性凝血途径和内源性凝血途径，两种途径的诱导因素差异，参与的凝血因子也有差异。（3）血友病ABC三种类型分别对应了三种不同的凝血因子的缺乏，以及血友病C症状较轻的原因^[6]。

五、教学反思

（一）教师自身素质的提升

打铁还需自身硬，在课堂讲学的过程中，首先是对于教材内容的熟悉，同时需要加强备课深度，对于相关的跨学科内容也要有所准备。此外对于课本内容与当前国家国际局势的联系要更加紧密，让学生学习的同时也更具体的了解国家和世界，切实做到为党育人、为国育才。

（二）教学方法的灵活运用

兴趣是最好的老师，提升学生的学习兴趣，是讲好一门课的重要前提。相比传统的理论课教学方式，学生被动接受知识，课堂死气沉沉，教师还需要探索和尝试更新的教学模式以激发学习兴趣，例如BOPPPS、JITT等。同时教师也不应将传统方法弃如敝履，例如课前预习、课中学习、课后复习，该方法可以很好的帮助学生接受和巩固新知识。新旧结合，线上线下双管齐下，让学生学有所长、学有所获^[7]。

（三）教学评价的改进措施

现行的教学评价体系存在明显的结构性问题，其重心过度倾向于结果评价，尤其是将考试成绩奉为主要甚至唯一的衡量指标。这种机制弱化了学生学习过程中的表现。此外，由于有些省份的高考改革，导致部分学生在进入本科校园学习之前的理论基础参差不齐，甚至部分学生从未在高中阶段接触过化学或生物，这使得他们在学习“药物化学”课程时举步维艰。为有效平衡上述矛盾，亟需对现有评价体系进行结构性改革，构建多元化评价体系^[8]。这要求在保留必要结果评价的同时，提升过程性评价的权重和精细化程度，将学生的课堂发言

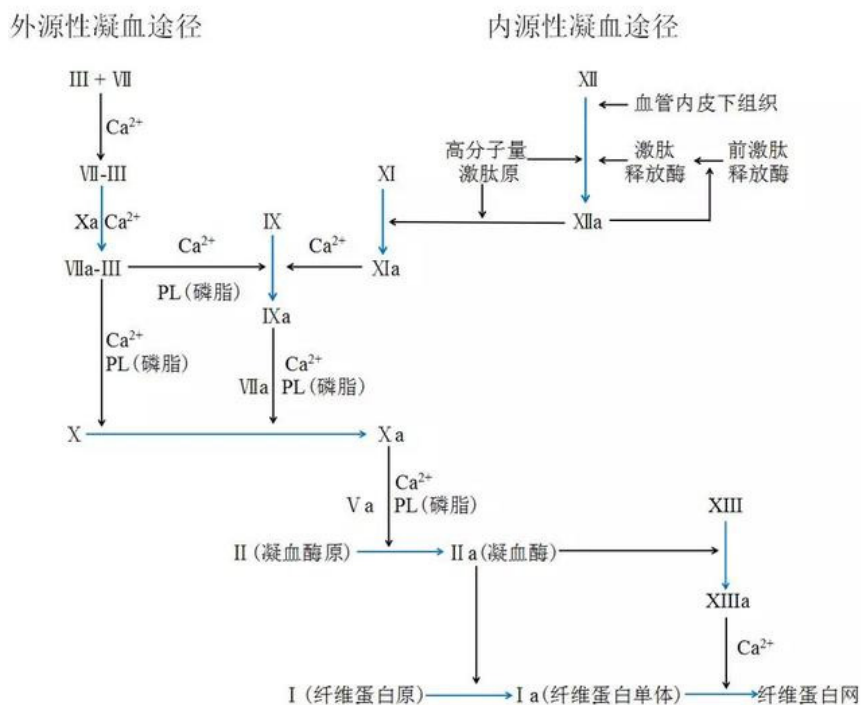


图1 凝血因子激活顺序

质量、小组合作中的贡献度、平时作业的完成质量与独立思考深度、阶段性学习反思报告以及项目研究成果等动态指标,全面纳入评价范畴,从而实现对学习者能力发展与知识内化过程的更客观、更立体的评估。

结语

在“药物化学”的授课过程中,大量诸如华法林这样的药物老牌药物,并不为现代大学生所熟知,绝大多数药物在讲解过程中,涉及的知识点往往枯燥乏味,因此本文专注研究如何提高理论课堂的趣味性,将知识与兴趣结合起来,相比照本宣科的讲课方式,该方法可以有效提升知识点在学生记忆中的留存率,这一点在作业与考试中的体现尤为明显。本文利用教学五步法以华法林为例,通过五个阶段的设计,结合线上与线下的教学手段,深入探索“药物化学”教学的高效途径,不断提升教师的专业素养,让学生学有所得,落实立德树人的根本任务。

参考文献

[1] 周洪宇. 新时代全面建成教育强国的指导思想——学习习近平总书记在全国教育大会上的重要讲话 [J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 2025, (01): 126-137.

[2] 钟霞, 高炳淼, 孔杜林, 等. 以阿司匹林教学

为例的“药物化学”五步教学法探究与实践 [J]. 教育教学论坛, 2024, (45): 161-164.

[3] 郑炜平, 李峰. 老鼠药与华法林——华法林的前生今世 [J]. 中国处方药, 2013, 11 (04): 22-23.

[4] 方洲, 张致豪, 蒋炜涵, 等. 华法林: 从毒药到良方 [J]. 大学化学, 2025, (04): 326-330.

[5] 徐云根, 甄宇红, 丁克, 等. 药物化学-第9版 [M]. 北京: 人民卫生出版社. 2023: 225-226.

[6] 蔡亚芳. 哪些因素会影响华法林的药效 [J]. 人人健康, 2024, (23): 111.

[7] 王茹, 张帆, 袁春玲. 药物化学“5E”教学模式研究与实践 [J]. 基础医学教育, 2025, (04): 309-313.

[8] 蒋向辉, 李江林. 整合药物化学与药理学课程内容提高学生综合学习能力的教学研究 [J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2024, (03): 176-179.

作者简介: 檀星, (1989.10-)男, 汉族, 湖北武汉人, 硕士研究生, 研究方向: 药物化学; 刘赛, (1990.11-)男, 汉族, 湖北咸宁人, 硕士研究生, 高级工程师, 研究方向: DNA的生理作用及工业制备。

通讯作者: 盛希群(1967.08-)男, 汉族, 湖北云梦人, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 药物化学。