

能力导向视域下高职药学专业有机化学动态分层教学模式的构建与实践

姚欣悦

江苏护理职业学院 江苏 淮安 223005

【摘要】：高职药学专业有机化学课程面临生源基础差异显著、教学内容与职业岗位需求衔接不紧密、考核方式较为单一等多重困境。对此，本研究依托“最近发展区”理论^[1]、布卢姆教育目标分类学^[2]及建构主义学习理论^[3]，遵循高职教育“需用为准、够用为度、实用为先”的教学原则，构建了以职业能力培养为指向的“多维分层、动态调整、产教融合”教学模式。该模式以“学业基础—认知风格—职业倾向”三维指标作为分层依据^[4]，设定“基础层（夯实必需）—提升层（强化够用）—拓展层（适度延伸）”三级进阶目标与课程内容体系，在核心知识模块中嵌入药学应用场景，并将虚拟仿真实验^[5]融入分层教学流程；同时建立“过程性+成果性+增值性”三位一体的评价框架^[6]，融合混合式 BOPPPS 教学^[7]予以实施。实践数据表明，实验班的期末平均成绩显著优于对照班（ $p < 0.01$ ），实验班中近七成基础层学生实现了层级跃升，学习满意度亦有明显提升。该模式为高职专业基础课程落实差异化教学、对接行业需求提供了可借鉴的实践路径。

【关键词】：高职药学；有机化学；能力导向；分层教学；动态调整

DOI:10.12417/2705-1358.26.14.063

1 研究背景与问题提出

有机化学在高职药学专业课程体系中占据基础性地位，是衔接药物化学、药物分析、药剂学等后续专业课程的关键枢纽^[8]。药物分子绝大多数为有机化合物，药物的理化性质从根本上取决于其分子结构中的官能团与化学键特征。然而，伴随高职院校生源不同，学生的化学知识储备呈现出较大离散度。统一的教学进度、无差别的课程内容以及标准化的考核方式，使得化学基础薄弱的学生在官能团辨识、分子结构与性质关系的分析等入门环节便遭遇理解障碍，而基础较好的学生则因缺乏足够挑战而逐渐丧失求知热情。

高职药学专业人才培养遵循“需用为准、够用为度、实用为先”的原则，强调理论教学应以满足岗位实际需要为边界，然而，当前有机化学教学实践中仍存在以下深层矛盾：一是统一的课程内容与差异化的学生起点之间的矛盾。学生化学基础跨度极大，统一的教学内容和进度无法兼顾所有学生的实际接受能力，基础薄弱者“跟不上”，基础较好者“吃不饱”。

二是理论教学偏重反应机理与药学岗位实际需求之间的矛盾。传统有机化学教学往往花费大量课时用于反应机理的完整推导，而对学生未来岗位中更为急需的“结构-性质-药物行为”分析能力训练不足^[9]。三是终结性考核与能力动态发展之间的矛盾。长期以来，实验课程存在“走过场”的现象，学生

成绩主要取决于期末笔试，难以真实反映其过程性能力增长^[6]。四是规模化课堂与个性化学习支持之间的矛盾。构建一种既能适配学生个体差异、又能精准锚定药学岗位能力需求的分层教学模式，已成为课程改革亟待突破的方向^[9]。

2 理论支撑与模式构建

2.1 理论依据

本模式主要依托三大理论。维果茨基的“最近发展区”理论认为，教学应着力于学生“独立完成”与“借助帮助可完成”之间的过渡地带并提供适宜的辅助^[1]。布卢姆教育目标分类学将认知领域目标划分为记忆、理解、应用、分析、评价、创造六个层级，为分层目标设计提供了框架^[2]。建构主义学习理论强调知识的获取是学习者在既有经验基础上主动建构的过程，分层教学通过设置与学生认知水平相匹配的探究性任务，激发其主动思考与意义建构^[3]。

2.2 教学模式的基本架构

本研究构建了以“一个核心、三维标准、三个层级、动态闭环”为特征的分层教学模式^[4]。

以能力培养为核心。依据高职药学专业人才培养目标，将有机化学课程定位为：为后续药物化学、药物分析、药剂学等专业课程提供必要的有机化学基础知识与基本操作技能支撑，

作者简介：姚欣悦，女（1991.12-），汉族，江苏连云港人，硕士，讲师，研究方向：药学。

项目基金：2025 年江苏省高等教育教改研究课题“高职药学专业能力导向的有机化学分层教学模式构建与实践研究”（编号：2025JGYB179）。

重点培养学生“从有机化合物结构与性质出发分析和解决药学实际问题”的能力。

三维分层标准。综合运用“学业基础测试（权重40%）+认知风格测评（权重30%）+职业意向调查（权重30%）”三项指标进行学生画像与层次划分^[4]。

三个能力层级。遵循“需用为准、够用为度、实用为先”原则，设定三个递进层次：

C层（基础层）——夯实必需。面向化学基础薄弱的学生。知识目标为准确指认常见官能团的结构特征，掌握简单有机化合物的命名，能识别常见药物分子中的官能团。能力目标为根据官能团判断化合物的基本物理化学性质，正确完成蒸馏、萃取、重结晶、熔点测定等基本实验操作^[5]。对接药品生产操作、质量控制等岗位的基本需求。

B层（提升层）——强化够用。面向化学基础中等的学生。知识目标为掌握有机化合物结构与物理化学性质之间的内在联系，理解常见官能团特征反应在药物制剂和分析中的应用，了解立体异构基本概念及其与手性药物活性的关系。能力目标为能够独立完成综合性实验并进行产率计算与误差分析。对接药品检验、制剂生产等岗位的应用需求。

A层（拓展层）——适度延伸。面向化学基础扎实且有兴趣的学生。知识目标为了解药物分子结构修饰改善药代动力学性质的基本思路，了解手性药物构型与生物活性关系的典型案例。能力目标为能够在教师指导下查阅文献，针对给定分子结构撰写简要的分析报告^[5]。对接研发助理等岗位的拓展需求。

动态调整闭环。建立“期初分层诊断—期中动态微调—期末综合评定—层级流动”的循环机制^[4]。C层升至B层须通过达标测试，B层升至A层须完成拓展任务。

3 理论课程的分层实施策略

3.1 分层目标的设定

官能团辨识与结构特征模块：C层要求准确指认常见官能团的结构特征与通式，掌握系统命名与俗名，能在常见药物分子中指认官能团。B层要求能够根据官能团推测化合物的主要物理化学性质，分析这些性质与药物吸收、分布、储存之间的关联。A层要求了解多官能团分子中各基团之间的相互影响，分析药物分子中多个官能团的共存对其整体性质的影响。

烃类及含氧衍生物的结构与性质模块：C层要求掌握各类烃及醇、酚、醚、醛、酮、羧酸、酯、酰胺的结构特征与命名。B层要求理解官能团对药物水溶性、脂溶性、稳定性的影响规律。A层要求了解常见官能团在药物与靶点相互作用中的角色，以及不同类型羧酸衍生物在药物合成中的选用原则。

立体异构基础模块：C层要求了解构造异构与立体异构的基本概念区分，能识别顺反异构。B层要求了解旋光异构的基本概念。A层要求了解手性药物构型与生物活性之间关系的典型案例。

3.2 课程内容的差异化编排

以“羧酸及其衍生物”章节为例，精讲内容面向C层与B层学生，以结构与性质为主线：羧酸的酸性强弱及其与分子结构的关系，羧酸分子间氢键对其物理性质的影响；羧酸、酯、酰胺三类化合物的结构特征及典型药物实例；酯基和酰胺基在药物分子中的稳定性差异及其药学意义。选讲内容面向B层与A层学生，侧重性质的应用分析：酯类前药设计的基本原理，引导学生分析“酯类药物的储存应注意哪些条件”等药学实际问题。拓展内容面向A层学生，提供简短的药学文献摘录。

4 实验课程的分层教学实践

参照南京中医药大学^[9]与厦门医学院^[5]的改革经验，构建三层实验体系。基础强化层（C层）着重强化基本操作训练熔点测定、蒸馏、萃取、薄层析等^[5]，考核重心为操作规范性与数据记录完整性。常规探索层（B层）开展综合性实验—乙酰水杨酸的合成与纯度检定、茶叶中咖啡因的提取与熔点测定等^[9]，考核重心为产率计算与影响因素分析。综合设计层（A层）增加小课题环节——“比较不同催化剂对阿司匹林合成产率的影响”，涵盖方案对比、实验实施与结果汇报。

虚拟仿真实验的差异化运用：C层反复演练危险操作步骤、熟悉仪器操作界面；B层调节反应参数观察产物分布变化规律；A层对比不同合成路线的工艺参数与产物收率，形成简要对比报告^[5]。

5 混合式教学与分层教学的有机融合

借鉴混合式BOPPPS教学模式^[7]，将分层理念贯穿于教学全过程。课前阶段（线上）：导入环节全体学生观看微视频；目标呈现发布分层学习目标；前测环节C层完成官能团辨识判断题，B层完成性质分析选择题，A层完成开放性预习题。课中阶段（线下）：将三层学生混合编组（每组6人、每层各2人），通过同伴互助^[10]实现差异化学习——C层负责官能团辨识与结构特征复述，B层负责结构与性质关系分析，A层负责药物相关性问题的讨论引导，教师巡回指导。课后阶段（线上）：分层推送后测题，与前测对比计算知识增量；学生以思维导图归纳知识结构，A层须融入药物案例分析。

6 三维评价体系与效果分析

6.1 评价框架

遵循“全面覆盖、过程为重、区别对待、反馈促改”原则，

参考多元化教学评价改革经验^[6],建立过程性评价(40%)—涵盖在线学习行为、课堂参与、作业完成、实验预习等^[11];成果性评价(40%)—涵盖单元测验、实验报告、技能考核等;增值性评价(20%)—以“进步分数=期末成绩-期初成绩”为核心指标,同时记录层级跃升情况,体现“不比基础比进步”的公平导向。

6.2 实践成效

以本校药学专业2025级两个自然班为研究对象,实验班(n=49)实施分层教学,对照班(n=49)沿用传统教学,周期18周。两班前测无显著差异($p>0.05$)。实验班期末平均成绩(84.8)显著高于对照班(74.1);在结构与性质分析类试题上,实验班得分率(75.4%)为对照班(52.3%)的1.44倍。实验班C层24名学生中16人(66.7%)实现层级跃升,平均

进步分数(+12.6分)显著高于对照班(+6.1分, $p<0.01$)。实验班实践技能考核、学习动机及教学满意度均显著优于对照班。

7 结论与展望

本研究遵循“需用为准、够用为度、实用为先”的高职教学原则,构建并验证了一套以职业能力培养为导向的动态分层教学模式。在理论层面,将“最近发展区”理论^[1]转化为可操作的三级目标框架,将药学岗位能力标准嵌入课程评价^[6];在实践层面,形成了从分层诊断^[4]、教学设计(以结构与性质为主线,突出药物相关性)、实验改革^{[5][9]}到多元评价的完整实施方案,为高职药学专业基础课程落实差异化教学提供了可操作的路径。

参考文献:

- [1] 维果茨基.思维与语言[M].李维,译.北京:北京大学出版社,2010.
- [2] 安德森 L W, 克拉斯沃尔 D R, 等.布卢姆教育目标分类学:分类学视野下的学与教及其测评(修订版)[M].蒋小平,张琴美,罗晶晶,译.北京:外语教学与研究出版社,2009.
- [3] 温彭年,贾国英.建构主义理论与教学改革[J].教育理论与实践,2002,22(5):27-30.
- [4] 任洁,刘旭峰,梁冬.分层教学方法在高职院校分析化学课程中的实践[J].科教文汇,2018(21):82-84,134.
- [5] 李海浪,彭跃颖,叶延秀,罗红元,尉洁净,余亚选.药学类专业有机化学实验教学改革[J].实验科学与技术,2022,20(2):92-97.
- [6] 张文会,张波,管静,杨武德,李亚楠,林冰,雷传文.多元化教学模式在药学相关专业有机化学课程中的改革与实践[J].应用化学,2025,42(3):429-439.
- [7] 达飞,席佳越,辛春艳,李穆琼,聂慧芳,崔敏萱,姚琳.混合式 BOPPPS 模式在有机化学实验教学中的应用[J].药学教育,2024,40(3):69-73.
- [8] 陆晓雨.高校药学专业有机化学课程教学改革探索[J].山东化工,2020,49(18).
- [9] 房方,李贺敏,李念光,李伟,朱华旭,吴啟南.药学专业有机化学实验教学体系改革实践[J].实验科学与技术,2017,15(2):63-65.
- [10] 约翰逊 D W, 约翰逊 R T.合作学习(第5版)[M].伍新春,郑秋,张洁,译.北京:北京师范大学出版社,2004.
- [11] 李芒.学习过程与学习评价研究[M].北京:北京师范大学出版社,2015.