

基于雨课堂网络平台的有机化合物波谱解析 双语教学研究与实践

周云鹏^{1*}, 陈立江¹, 桑育黎¹, 刘玉峰^{1,2#}

¹辽宁大学药学院, 辽宁 沈阳

²辽宁省天然产物制药工程技术研究中心, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2025年4月27日; 录用日期: 2025年6月5日; 发布日期: 2025年6月20日

摘 要

《有机化合物波谱解析》是药学研究生不可或缺的关键课程, 它在紫外光谱(UV)、红外光谱(IR)、核磁共振波谱(NMR)和质谱(MS)理论知识与实际应用之间扮演着桥梁的角色。该课程旨在帮助学生深入理解基础概念, 同时提升他们的观察和实践技能, 激发创新思维。为了优化教学效果, 我们基于《有机化合物波谱解析》的双语教学经验, 采用雨课堂平台作为教学媒介, 对教学内容、教学手段、教学工具和评价方法进行了全面深入地改革。我们的目标是提升深度教学效果, 培养学生处理实际工程难题的技能, 从而为药学领域培养出具有潜力的专业人才。

关键词

有机化合物波谱解析, 教学改革, 多模式教学

Research and Practice on Bilingual Teaching of Organic Compound Spectral Analysis Based on Rain Classroom Network Platform

Yunpeng Zhou^{1*}, Lijiang Chen¹, Yuli Sang¹, Yufeng Liu^{1,2#}

¹School of Pharmaceutical Sciences, Liaoning University, Shenyang Liaoning

²Natural Products Pharmaceutical Engineering Technology Research Center of Liaoning Province, Shenyang Liaoning

Received: Apr. 27th, 2025; accepted: Jun. 5th, 2025; published: Jun. 20th, 2025

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 周云鹏, 陈立江, 桑育黎, 刘玉峰. 基于雨课堂网络平台的有机化合物波谱解析双语教学研究与实践[J]. 社会科学前沿, 2025, 14(6): 409-415. DOI: 10.12677/ass.2025.146520

Abstract

“Organic Compound Spectral Analysis” is an indispensable and pivotal course for pharmaceutical graduate students. It serves as a bridge between theoretical knowledge and practical applications in ultraviolet spectroscopy (UV), infrared spectroscopy (IR), nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR), and mass spectrometry (MS). The aim of the course is not only to deepen students’ understanding of fundamental concepts but also to enhance their observational and practical skills, fostering innovative thinking. To optimize teaching effectiveness, we have undertaken a comprehensive reform based on the bilingual teaching experience of “Organic Compound Spectral Analysis”, utilizing the Rain Classroom platform as a teaching medium. This reform encompasses adjustments to teaching content, methods, tools, and evaluation approaches. Our goal is to elevate the effectiveness of in-depth teaching, cultivating students’ abilities to tackle practical engineering challenges and thereby nurturing potential professionals in the field of pharmaceuticals.

Keywords

Spectral Analysis of Organic Compounds, Teaching Reform Multimodal Teaching

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《有机化合物波谱解析》被列为高等教育机构中药学、化工、环境科学和生命科学等领域研究生的核心课程。这门课程旨在深入探讨紫外光谱(UV)、红外光谱(IR)、核磁共振波谱(NMR)以及质谱(MS)的核心理念、显著特性、基础规则和图谱分析的专业技巧。在教学过程中,注重将理论和实践相结合,以“问题”为主线组织教学内容。同时,强调这四种波谱分析方法的综合应用,培养学生熟练掌握简单有机化合物谱图分析的能力,并具备问题分析和解决的技能。课程采用理论结合实验的教学模式,辅以适当的案例分析,引导学生进行探究式学习。通过学习这门课程,学生将对科研和生产中经常见到的微观结构测量方法有一个全面而系统的认识,为未来的实践应用打下坚实基础[1]。

近年来,国内外学者对双语教学与信息化技术的融合进行了广泛探索。例如, Sa’diyah M 等人指出,混合式教学模式通过结合线上资源与线下互动,显著提升了学生的参与度和知识内化效率[2]。国内研究也表明,雨课堂通过优化课堂管理、提供个性化教学支持以及丰富考核方式,有效解决了传统教学中的问题,提升了教学效果[3]。然而,现有研究多聚焦于本科阶段,针对研究生课程的高阶认知目标(如谱图解析能力)与双语教学的结合仍缺乏系统性探讨。本研究基于建构主义理论,尝试填补这一空白,通过雨课堂平台实现“知识-能力-语言”的三维目标整合。

随着中央政府不断深化的改革开放政策和日益增长的就业压力,高等教育机构开始更加重视培养那些在专业技能上既熟练又能流利使用外语的多才多艺的人才,这也进一步加强了双语教学的普及和推广。双语教学核心理念是通过非母语的方式传授专业知识,目的是确保学生能够深入理解母语,并提高他们使用第二语言的能力。本研究的目的不仅是深化对学科理论知识的理解,更重要的是确保学生能够流畅地使用英语进行交流,以更好地应对未来可能出现的就业和升学的压力。

伴随着信息技术的不断发展,信息化的浪潮在社会的多个领域都带来了深刻的变革,尤其是在教育

理念和授课方式上产生了翻天覆地的改变。将现代教育技术与互联网相结合的混合教学方法已经变成了提高教学品质的关键途径[4]。“雨课堂”作为一种创新的智能教育方法，其主要目标是提升教师的数字教学能力，通过整合线上与线下教学策略进行教学方法的创新。在“雨课堂”的教学环境中，教师有能力根据不同的课程需求来设定相应的教学任务，并协助学生完成各种作业、进行复习、讨论各种问题以及练习新的教学内容。在这个阶段，“雨课堂”鼓励学生更加积极地融入到教学过程中。与此同时，“雨课堂 + 微课”的教学模式极大地促进了教师与学生之间的有效互动和沟通。这一教学策略不仅有助于激发学生的自主学习能力，同时也为他们营造了一个更加灵活多变的学习氛围[5]。

本文对传统《有机化合物波谱解析》课程教学中存在的问题进行了深入探讨，并在教学模式等方面提供了一系列的改革探索和措施。

2. 课程教改的措施

药学研究生相较于本科生具备扎实的学术基础和更高的教育目标，注重培养解析复杂图谱的技能，并将其与科研项目结合，解决实际问题。由于涉及抽象的数据处理，学生在解析具体图谱时面临挑战，可能导致学习积极性下降。因此，有必要全面优化课程内容，更有效培养学生解读谱图的技能，提升在就业市场上的竞争力。以下是具体的改革措施：

2.1. 教学内容改革

《有机化合物波谱解析》课程以多维度呈现 UV、IR、MS、NMR 谱图与有机分子结构关系，强化理论联系实践，通过解析谱图揭示分子结构，构建分子平面及三维图像。传统上，它旨在深化学生对课本知识的理解。但在实践中，该课程常需学生记忆大量内容，易引发困惑与记忆疲劳，影响知识持久性，且可能削弱解决实际问题的能力。同时，课程内容富含化学术语与复杂计算，提升了学习难度。

双语教学的理论基础源于建构主义学习理论[6]，强调通过双语环境构建学生对专业知识的认知框架。雨课堂平台的混合式教学模式则基于翻转课堂理念，通过“课前预习 - 课中互动 - 课后巩固”的闭环设计，实现知识的内化迁移。本研究引入布鲁姆教育目标分类法，将教学内容划分为知识层(谱图识别)、理解层(结构解析)和应用层(实际案例)，并通过雨课堂的即时反馈功能动态调整教学策略。

为了帮助学生更有效地吸收和理解课本中的知识，本研究引入国外高质量的《有机化合物波谱解析》原版教材，让学生及时了解波谱解析的创新理念、思维方式和技术，同时提高学生对专业知识的理解水平。在设计教学内容时，侧重介绍基础理论、核心知识和关键技能，同时将这些基本知识与前沿技术和现代科技的波谱进展紧密结合。此外，为了深入理解相关内容，本研究还设置了一些有针对性的案例分析。通过教师的互动式的教学对实例的深入分析，本研究成功将《有机化合物波谱解析》书中的创新理念、思维方式和技术整合到教学中，确保教学内容与实际操作之间的无缝对接。

2.2. 教学方法改革

鉴于波谱解析是一门理论性较强的学科，学生需掌握基础化学理论知识，并具备一定的实际操作水平，因此教学难度较高。传统的教学方法很难全面展示化合物的三维结构特性，这给学生带来了理解上的挑战[7]。因此，这种方式不能有效培养学生的解决实际问题的能力，也不能满足他们在实际工作中应用所学知识进行谱图解析，解决实际问题的需求[8]。因此，如何高效运用课堂资源，并将其与考试方式相融合，以激发学生的学习兴趣并提高教学效果，始终是一个值得深入研究的问题。

随着药品制造行业逐渐走向国际化，我国与世界各地的交流也日益频繁，这为药学领域的专家在科学研究和学术交流中使用英文设定了更高的准则。因此，国内的许多高等教育机构正在集中精力培养那些不只是掌握高级专业知识，还精通外语交流的国际化综合人才。在目前的高等教育改革中，双语教育

被视为一个非常关键的环节[9]。从宏观角度观察,我国的药学高等教育机构在双语教学方面仍然是初级阶段,尤其是药类专业的双语教育面临着诸多挑战,大部分的教学成果并未达到预期[10]。与此同时,尖端和前沿的科学研究成果通常会用英语发布在国际学术期刊上。因此,在药学领域工作的专家需要具备解读高品质英文文献的能力,并能从最新的研究成果中筛选出有价值的信息,以推动该学科的进一步发展。当前,国内制药领域科研人员普遍面临英文文献阅读解析能力不足的问题,导致难以及时捕获国内外关键科研动态,阻碍了科研能力的提升。为加速国际制药业进步,亟需培育一批精通英语、具备高专业素养的技术精英。

本研究摒弃传统“教学型”模式,探索启发式双语教学,涵盖问题解决、课堂讨论、师生互动及阅读报告等,彰显互动教学优势,激发学习热情,深化思考,强化创新思维。实施“互动式教学模式”,教师精心规划章节内容,设疑引导,学生自主探索英文资料,提升信息检索与自学能力。课堂特设讨论环节,促进深入交流,教师细致点评,增强学习兴趣与自主学习能力,同时优化英文文献阅读、表达及综合技能。

教师需深耕专业知识,精准评估、补充与总结,确保互动教学实效。任务导向学习法不仅锤炼学生表达能力,还促进教学相长。此模式有效提升研究生问题解决能力,加速其向科研角色的转变。

2.3. 教学手段改革

研究生教育倡导个性化和差异化教学,以适应学生独特的学术背景。教师需密切关注每位学生的学习动态,定制个性化教学方案,并依托雨课堂资源,为不同水平学生提供多样化视频素材。本研究采用雨课堂虚拟仿真教学,构建与课程内容契合的立体教学情境,直观展示化合物多维度结构,增强学生观察与理解深度,超越传统教学的局限。

高校致力于培养创新型人才,通过雨课堂上传高质量英文课件,融合多媒体技术、实验示教与实例分析,引入波谱解析领域的最新思维与技术,简化复杂概念学习。结合线上资源与线下实践,利用雨课堂回放功能辅助双语学习困难学生,实现灵活学习。其开放交互性促进“线上+线下”融合教学,学生可在线标注 PPT 加深理解,线下交流增强透明度。教师据此调整教学策略,确保教学有效性。课程整合丰富多媒体资源、英文视频及案例分析,有效激发学生的学习兴趣与热情。

2.4. 考试方法改革

教育的核心宗旨在于培育学生的独立思维、解决问题以及表达自己观点的技巧。在评价学生时,除了要重视他们在课堂上的学习成果和对理论知识的掌握,还需要深入考察他们如何将这些理论知识应用到日常生活中,从而全方位地提升他们的个人和科研能力。本项研究着重于对学生在知识和技能方面的全方位培养,强调其综合素质,并确保理论知识与实际操作技能具有同等的重要性。因此,这项研究不再使用传统的期末考试评分方法,而是结合理论和实践,让学生在课堂上进行实际的波谱分析和讲解。

由表 1 可知,课程目标达成情况考核与评价方法主要包括线上模块、课堂评价模块、终结评价模块和创新能力评价模块组成。线上模块占比 10%,包括雨课堂内容的预习和线上研讨;课堂评估部分占据了 50%的比例,这包括登台讲解(书中展示的化合物谱图,每位学生需花费十分钟)、制作 PPT 以及学生的出勤情况;终结评价模块占比 30%,包括期末考试和学生综合创新能力测试。

教师通过实验探究、小组合作等方式引导学生讨论和分析,形成对物质结构与性质关系的理解,培养解决问题的技巧。在课堂评价模块,采用“由教师主述解析谱图→教师启发学生叙述解析谱图思路→再到学生主述解析谱图思路”的培养模式,最终培养学生建立清晰的解析谱图的思路,将谱图解析的知识深植于心。

在评估考核的过程中,学生选择两种化学物质进行深入解读,旨在明确解答解析相应化合物谱图的

策略和方向。老师进行有针对性的分析后给出正确解答，其他学生则提出问题或不同解答，形成互助、信赖和探索的学习氛围。在考试过程中，考核教师全方位评估学生在图谱解析实践中的表现，重点培养学生自主探究和解决实际化学问题的能力。通过上述教学改革，成功激发学生学习热情，显著提高他们分析和解决问题的能力，符合有机化合物波谱分析的核心理念。

Table 1. Course assessment and evaluation methods
表 1. 课程考核与评价方法

评价模块	内容	比例/%	评价主体
线上模块	雨课堂内容的预习	5	教师
	线上研讨	5	教师团队、学生互评
	登台讲解(书上实例化合物谱图，每人十分钟)	30	教师团队、学生互评
课堂评估模块	PPT 制作	10	教师
	出勤率	10	教师
	期末考试	30	教师团队、学生互评
终极评估模块	学生综合创新能力测试	10	教师团队

3. 教学改革效果评价

我们以教学改革前后的三届辽宁大学药学专业研究生成绩为研究对象(教学改革前为 2021 级研究生；教学改革后为 2022 级、2023 级研究生、2024 级研究生)，针对改革前后《有机化合物波谱解析》教学进行了初步评价。结果表明教学改革获得了良好的效果。

与改革之前相比，改革之后的中等成绩的 70~79、80~89 的比例有了显著的增长，而 60~69、≥90 分的成绩比例则有所减少，这表明大部分学生在这门课程上的学习和理解能力都有所提高。对相关知识点的掌握及相关英文术语及表达有很大提升，学生能够独立完成一些化合物的波谱解析并将其讲解出来，说明对相关知识掌握较为熟练。

为了实现“有机化合物波谱解析”的课程改革，我们结合了多种教学方法和拓展的教学内容，并与实际操作紧密结合，旨在使课程内容更加丰富和有趣，激发学生的学习兴趣，并增强他们解决实际问题的能力。我们达到了预期的教学改革目标：(1) 经过问卷调查，超过 95% 的学生对课程内容表示满意。绝大多数学生表示，在完成这门课程后，他们在解析谱图、查找文献以及外语能力方面都有了显著的进步；(2) 基于雨课堂的数据统计，我们可以观察到学生在课前的自主预习比例超过了 95%；(3) 结合了课程的过程性评估和期末考试的实际情况，学生们在进行案例分析和问题解决的答题环节中，具备提出个人观点并有针对性地解决问题的能力。

4. 研究与实践中的优点及不足

4.1. 研究与实践中的优点

本课题开展基于雨课堂网络平台的有机化合物波谱解析双语教学研究与实践具有以下优点。

4.1.1. 有助于提高研究生英语水平

在本研究的教学方法革新中，我们摒弃了传统的“讲授式”教学模式，转而积极探索多元化的启发式双语教学策略，涵盖问题解决法、课堂研讨、师生深度互动及阅读汇报等环节。此举旨在强化互动教学核心理念，有效激发学生的内在学习动机，引导他们进行更为深刻与广泛的思考，并将创新能力的

培养置于核心地位。通过实施这一精心设计的双语教学方案,本研究不仅成功点燃了学生对本课程的浓厚兴趣,还显著提升了其学习动力与自主性,为学生的英文文献研读能力及英语表达能力构筑了坚实的基石。

4.1.2. 有助于提高课堂质量

在雨课堂构建的多媒体教学框架内,本研究创新性地采纳了虚拟仿真作为独立教学策略,依据教学内容的具体需求精心构建相应的教学情境。此举成功地将传统上较为单一的线性、平面教学模式转化为更为丰富立体的教学模式,赋予了学生从多维度、全方位进行知识探索与观察的机会。借助先进的多媒体技术,各类实验仪器、复杂谱图及化合物的三维空间结构得以生动展现,极大地扩充了教学信息的容量,并为学生开辟了更为广阔的观察与深思空间。

此教学方法的引入,显著激发了学生的学习热情与内在动力,促使他们积极投身于虚拟环境中的打谱与解谱实践,进一步凸显了学生在学习过程中的主体地位。通过多媒体仿真技术的直接应用,无论是动态还是静态的教学内容都能得到直观且高效的展示,有效克服了传统实验室操作在资源、安全及时间等方面的局限性,从而实现了教学质量的显著提升。综上所述,本研究在雨课堂多媒体环境下的虚拟仿真教学实践,不仅优化了教学模式,还促进了学生综合素质的全面发展。

4.1.3. 有助于研究生更快进入科研角色

在学生的自主学习旅程中,教师会清晰地界定学习章节与核心内容,并据此设定一系列启发性问题与学习评价标准。学生则怀揣这些精心设计的疑问,自主展开学习探索,积极搜集并整理最新的英文文献资料与解答。这一过程不仅锤炼了学生在英文文献检索、信息提炼及追踪学科前沿方面的能力,还极大地激发了他们的学习动力,促进了综合素质的全面提升,包括学习热情与综合素养的增强,为学生后续的学术深造、毕业论文的创作以及职业生涯的起步构筑了坚实的基石。

聚焦于药学院近三年的研究生《有机化合物波谱解析》课程成效,学生们的表现尤为亮眼。他们在专业知识掌握与英文专业术语应用上均实现了质的飞跃,展现出对课程内容的深刻理解。尤为值得一提的是,学生们已能够独立进行复杂化合物的波谱解析,并流畅地阐述解析过程,这充分证明了他们在该领域的知识掌握已达到相当高的熟练程度。

4.2. 研究与实践中的不足

双语教育面临一些挑战,学生作为双语教学的“接受者”,他们对教师授课的吸收能力会直接决定双语教学的成效。双语教学对学生的英语听力能力有很高的要求,一方面是由于学生英语水平差异,部分学生可能因基础薄弱难以融入课堂,需花更多时间理解和适应老师的教学方法。另一个方面,晦涩难懂的专业英语可能会让学生对本就具有高难度的课程产生一定程度的恐惧,这在一定程度上增加了学生在英语教学过程中理解、吸收知识和参与课堂学习的难度。

5. 展望

《有机化合物波谱解析》课程在药学实践中至关重要,对提升药学专业学生全面素质有显著影响。传统教学方式以教师讲解为主,不利于调动学生学习积极性和主动性,也不适应时代发展需求。随着教育体制改革的深入,对学生创新思维和实际操作技能的培养越来越受重视。传统教学已不能满足人才培养目标,因此,探索适合研究生有机化学波谱解析教学的新模式成为当务之急。在雨课堂网络平台上进行有机化合物波谱解析的双语教学研究和实践对提高教学质量和增强研究生就业竞争力具有迫切实际意义。构建有机化学教学新模式——“课前自主预习-课中微专题讲解-课后巩固复习”,将翻转课堂教

学法融入教学活动中。这不仅能有效提升学生学习成效，还有助于培养他们在思维、观察力、想象力、创造性和语言表达方面的能力，更好地满足未来社会发展需求。

基金项目

辽宁大学 2022 年研究生优质在线课程建设与教学模式综合改革研究重点项目“基于雨课堂网络平台的有机化合物波谱解析双语教学研究与实践”(项目编号: YJG202201021)。辽宁大学研究生优质课程建设与教学模式综合改革研究重点项目“基于雨课堂网络平台以提高研究生就业竞争力的有机化合物波谱解析双语教学研究与实践”(项目编号: YJG202301029)。

参考文献

- [1] 刘庆普, 陈燕, 纪永升, 等. 中医药院校中药学相关专业有机化合物波谱解析课程教学探讨[J]. 教育现代化, 2019, 6(28): 70-71.
- [2] Sa'diyah, M., Patriani, I., Lontaan, A., Afdaleni, A. and Suandika, M. (2023) A Comparison of Academic Outcomes and Students' Satisfaction in Offline, Online, and Blended Teaching Models. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, **15**, 2308-2316. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i2.3585>
- [3] 宋艳, 崔旭. 基于雨课堂的智慧教学工具的应用研究进展[J]. 新教育时代电子杂志(教师版), 2021(37): 97-98.
- [4] 张策, 谷松林, 徐晓飞, 等. MOOC 教学试点学院探究——以哈尔滨工业大学(威海)计算机学院为例[J]. 中国大学教学, 2018(11): 38-42.
- [5] 李芳, 吴祥, 李冰, 等. “互联网+”时代下雨课堂在现代仪器分析课程教学中的实践与探索[J]. 化学教育(中英文), 2022, 43(2): 57-63.
- [6] Ascenzi-Moreno, L. and Quiñones, R. (2020) Bringing Bilingualism to the Center of Guided Reading Instruction. *The Reading Teacher*, **74**, 137-146. <https://doi.org/10.1002/trtr.1922>
- [7] 孟大利, 刘庆博, 杨惠琳, 等. 药学有机化合物波谱解析课程教学改革[J]. 药学教育, 2023, 39(2): 60-64.
- [8] 程青芳, 马卫兴, 史大华, 等. 工程认证和素质教育背景下有机结构波谱解析教学改革[J]. 当代化工研究, 2022(2): 117-119.
- [9] 王若宁, 王笑红, 谢辉, 等. 中医药大学双语课程的教学改革与国际化思考[J]. 中国医药导报, 2021, 18(13): 47-50.
- [10] 丁林, 孙珊珊, 王慧云. 关于建设药学专业双语实验教学课程群的思考[J]. 药学教育, 2016, 32(5): 66-68.