课程建设与改革

有机波谱分析课程的混合式教学改革与实践*

李秋荣,肖海燕,杨靓月,高大威

(燕山大学 环境与化学工程学院,河北 秦皇岛 066004)

[摘要]有机波谱分析课程教学的重点和难点是解析有机结构的谱图,而大班教学模式通常不能有效提高学生的谱图解析能力。将有机波谱分析的理论内容知识点录制成5～10分钟的视频放在慕课平台上,可以便于学生自主学习,教师也能针对重点和难点内容安排小班讨论。慕课和小班探讨的形式助力大班教学取得了良好的效果。

[关键词]网络课程;小班讨论;谱图解析能力

Reform and Practice of Blended Teaching in the Course of Organic Specturm Analysis

Li Qiurong, Xiao Haiyan, Yang Jingyue, Gao Dawei

(*School of Environmental and Chemical Engineering*, *Yanshan University*, *Qinhuangdao*, *Hebei 066004*)

Abstract: Spectral analysis of organic structure is the key and difficult content of organic chemistry. Normally, the teaching mode of large class can not effectively improve the students' spectral analysis ability. We recorded video of the theoretical content of organic spectrum analysis for 5～10 minutes and put it on MOOC platform. Students can learn organic structure spectra analysis independently on the MOOC platform, and then take part in small class discussion for the key and difficult content. MOOC and small-class discussion help large-class teaching and achieve good teaching and learning results.

Key words: Online courses; Small class discussion; Spectra analytical ability

有机波谱分析是相关学科研究生和本科生的一门重要课程,是现代分析化学的重要组成部分。随着学科间的相互渗透越来越深入,现代分析化学已远远超出化学学科领域的范畴,与数学、物理

[作者简介]李秋荣(1963-),女,教授,博士。

[通信作者]李秋荣,E-mail:qiurong@ysu.edu.cn。

*基金项目:燕山大学研究生教改项目(编号:JG201703);河北省研究生示范课程"有机结构波谱分析"项目(编号:KCJSX2019027)。

学、计算机科学及生物学等结合起来，逐渐发展成为一门以多学科为基础的综合性学科。现代有机波谱分析作为化学化工领域乃至生命科学和环境科学领域的重要分析手段，其重要性日益突显，掌握有机波谱分析的基本原理和波谱解析的方法成为相关领域工作者必备的能力。

在科研过程中，为了验证有机化合物结构是否与预想的一致，研究人员必须将不同分析方法获得的信息和数据，在相互补充和印证的基础上进行综合分析。有机波谱分析课程能够帮助学生了解紫外光谱、红外光谱、核磁共振波谱和质谱的原理[1-2]，掌握识别各类化合物谱图的能力。由于该课程涉及的内容多、信息量大，且画图需要大量的时间，因此传统的板书教学方式效果欠佳。多媒体教学可以大大节省画图时间，但大班教室后排的学生可能看不清谱图，因此教学效果也会受到影响。另外，近几年基础课学时不断缩减，大多高校过于注重课程内容更新、结构重组或先进理念的应用，而忽略了如何去展开、实施和落实[3]。一些高年级本科生和研究生普遍反映看不懂谱图，他们进行毕业设计或科研时，不能有效应对谱图解析问题。鉴于此，我们充分利用网络资源、智慧教学工具和小班讨论的优势，在有机波谱分析课程中采用混合式教学模式（见图 1），以期提高教学效果。

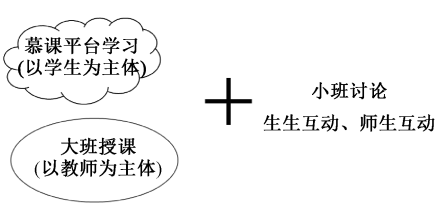

图 1　有机波谱分析课程混合式教学模式

一、开展慕课教学，提高课程教学质量

传统的理论教学以教师、课堂和教材为中心，采用大班授课方式，这样教师难以有效调动学生的积极性，也不能掌握所有学生的学习情况。由于内容多，部分难点知识不能被授课教师讲深讲透。虽然教师会将授课 PPT 提前发给学生预习，但效果不好。而慕课可以将学习延伸到课外[4]，增强教学的吸引力，不仅能提高学生的学习主动性，而且有利于学生灵活安排学习时间，同时也可以提高师生的互动效率。学生通过反复观看慕课视频可以加深对知识点的理解，牢固掌握所学内容。因此，我们把课程内容的讲解录制成慕课，其中“二维核磁共振谱”的内容由学校引进的留学回国人才杨靓月教师用英文讲授。为了消除网络教学难以完全满足教学需要、缺乏交流互动的弊端，我们将传统授课与网上学习结合起来。值得注意的是，慕课学习会带来教师不能准确了解学生学习情况的问题，因此教师在线下教学中应重点关注学生的学习状态。

二、利用雨课堂和学习通监控学生学习情况

大班授课不利于学生深入学习知识，因此教师要对每个学生的学习情况了如指掌，才能做到精准教学。

我们通过雨课堂和学习通等智慧工具，了解每个学生对物质结构剖析的掌握情况，从而更好地开展教学。雨课堂使智能手机成为学生提高学习效率的有力工具[5]。清华大学于歆杰老师说，雨课堂是传统大班课堂的“仪表”，它可以实时、客观和全面反映学生的学习状态。

三、通过小班讨论提高学生的谱图解析能力

对未知有机物的剖析过程有如刑侦人员破案的过程，适合每个学生都参与的教学方式便是小班讨论。教师可以在课前把未知物的谱图发送给学生，让他们提前思考未知物的多种剖析思路，从而增强其灵活应用所学理论知识的能力。将课程的难点和重点内容以小班讨论的形式来学习，不仅可以增强师生的互动，而且有助于实现教学相长。值得注意的是，讨论课应该有一定的难度，且题目要提前一周告诉学生，不然讨论就会失去意义。

有机波谱分析课程共 16 学时，其中线上学习为 8 学时，线下教学为 8 学时。线下教学中，小班讨论为 4 学时，班级人数以 20～30 人为宜，每个学生的发言时间控制在 3～4 分钟；大班授课为 4 学时，开课 2 学时，结课 2 学时。有机波谱分析涉及多个学科的知识和概念，因此主讲老师应具备深厚的科研功底，有针对性地讲授，以避免对重点

内容把握不当或理解不深刻而出现偏差。该课程的主要教学目标是培养学生利用红外光谱、核磁共振谱、紫外光谱和质谱鉴别已知或未知化合物的能力。为此,学校可以开放波谱分析的大型仪器,让学生测定未知化合物的谱图,然后通过分析确定化合物的正确结构。

四、采用多元化的考核方式评价学习效果

课程考核是评价学生学习效果的依据。传统的课程考核方式是考试,这种单一的考核方式难以适应应用型和创新型人才培养的需要。多元化的考核体系不仅是检验学生学习情况和教师教学效果的有效方式,也是促进学生主动学习和发展能力的有效途径[6]。我们在调整授课时间的基础上改变了考核方式,提高了过程性考核的占比,其中慕课学习占50%,小班讨论占20%(交纸质讨论题作业),课堂测试和结课综合谱图分析占30%。在小班讨论环节,教师会利用雨课堂进行随堂测试,测试题类型包括判断题和选择题。这样的考核方式不仅可以杜绝学生平时不学习、考前再突击的现象,而且可以加深学生对知识的理解,拓展学生的知识面。多元化的考核方式需要花费教师大量的精力,因此本课程教学由2位教师和1名研究生助教共同完成,以保证课程进入良性循环的轨道。

表1列出了2016—2018级学生的有机波谱分析课程教学模式及考核方式,表2给出了他们在当年课程结课考试中的成绩。由表2可以看出,采用混合式教学模式以后,学生的谱图解析能力普遍得到了提高,尤其是2018年秋季学期采用三种形式授课后,学生的成绩明显提高。

表1 有机结构波谱分析的教学模式及考核方式

年级	教学模式	结课成绩评定
2016	大班授课	开卷笔试(100%)
2017	大班授课+网络学习	开卷笔试(80%)+网络学习(20%,观看视频和作业)
2018	大班授课+网络学习+小班讨论	开卷笔试(50%)+网络学习(30%,平台考试)+小班讨论(20%)

表2 有机结构波谱分析的笔试试题得分率

年级	客观题平均得分率	简单谱图解析平均得分率	综合谱图解析平均得分率
2016	81.5%	82.3%	71.4%
2017	80.7%	85.5%	75.8%
2018	85.6%	87.2%	82.8%

大班教学模式不利于学生形成长期记忆。教学中先让学生自学谱图分析,再在小班讨论课上有的放矢地解析谱图,可以达到传统大班授课无法企及的效果。实践表明,有机波谱分析课程混合式教学的改革与实践能切实提高学生的识谱能力和应用波谱技术进行谱图解析的能力。

(文字编辑:孙昌立)

参考文献:

[1]张华.现代有机波谱分析[M].北京:化学工业出版社,2005.

[2]唐恢同.有机化合物的光谱鉴定[M].北京:北京大学出版社,1992.

[3]刘振天.高校课程改革和课程建设切忌重“课”轻“程”[J].中国高等教育,2017(17):49-52.

[4]邱文教,赵光,雷威,等.高校学生对慕课认知情况与满意度的实证研究[J].中国大学教学,2017(8):87-91.

[5]曾晓晶,樊斌.“雨课堂”在教学改革中的问题及其对策研究[J].信息与电脑(理论版),2016(19):245-246.

[6]杨洪兵,张玉喜,侯丽霞.高校课程多元化考核体系的探索与思考[J].安徽农学通报,2013(14):140-141.