

基于对分课堂的精细有机合成工艺学 课程教学模式探索^{*}

吴 祥, 李有桂, 朱成峰, 李 芳, 李 冰

(合肥工业大学 化学与化工学院应用化学系, 安徽 合肥 230009)

[摘要]针对当前大学课堂教学中存在的问题,精细有机合成工艺学课程采用对分课堂的教学模式,重新分配授课时间,将前一部分时间用于学生的组内、组间讨论,后一部分时间用于教师讲授新知识点,以便于学生在课后进行内化吸收,并为下次课堂讨论做好准备。该教学模式结合了讲授式与讨论式课堂的优势,可以提高学生的课堂参与度及师生、生生间的交流互动,从而有效增强学生学习的主动性。

[关键词]对分课堂;精细有机合成工艺学;教学模式;内化吸收;过程性评价

Exploration of PAD Class Model in the Course of Fine Organic Synthesis Technology

Wu Xiang, Li Yougui, Zhu Chengfeng, Li Fang, Li Bing

(Department of Applied Chemistry, School of Chemistry and Chemical Engineering,
Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230009)

Abstract: In view of the existing problems in the current university classroom teaching, the paper proposes PAD (Presentation-Assimilation-Discussion) class as a new teaching method in the course of Fine Organic Synthesis Technology. The duration of PAD class is divided into two parts. The first section is allocated to students for intra-group and inter-group discussion. And the latter section is allocated for teacher's presentation. Students shall absorb and internalize new knowledge after class, and prepare for the discussion in the next class. The PAD class model combines the advantages of the lecturing teaching tactics and discussion tactics. This new model will improve students' participation in the class, strengthen the interaction between teachers and students, and enhance the initiative of students effectively.

Key words: PAD class; Fine organic synthesis technology; Teaching mode; Assimilation; Formative assessment

[作者简介] 吴祥(1982-),男,副教授,博士,应用化学系党支部书记。

[通信作者] 吴祥, E-mail: wuxiang@hfut.edu.cn。

^{*} 基金项目:合肥工业大学2018年度创新创业课程(编号:2018cxkc13);合肥工业大学2018年度教学研究项目(编号:JYQZ1802)。

精细有机合成工艺学是合肥工业大学面向化学与化工学院应用化学系三年级本科生开设的一门专业核心课程,仅有 32 学时。在当前“厚基础、宽口径、重能力、求创新”的人才培养目标下,如何在有限的学时内高质量地完成教学任务,是授课教师亟须关注和解决的问题。

合肥工业大学的精细有机合成工艺学课程一直采用传统的讲授式教学模式。这种以教师为主导的授课模式力求讲解系统全面,并尽可能地将学科动态等前沿知识呈现给学生;但学生较少主动参与知识构建,自主发挥的余地较少,思维能力和探索精神得不到有效培养。学校的本科专业人才培养方案中明确要求教师重视并提高课堂教学质量和效率,改进教学模式、教学方法和考核方式。因此,教师要厘清课堂教学中师生的角色关系,积极采用研究式、讨论式、互动式教学方法,推进探究式、小班化课程教学改革,引导学生独立思

考、开展自主学习和研究性学习。自 2017 年春季学期起,我们在精细有机合成工艺学课程教学中引入对分课堂教学模式,以期提高教学质量,更好地培养学生。

一、对分课堂简介

对分课堂是复旦大学心理系张学新教授于 2013 年 10 月在国内率先提出的,这种授课模式将心理学智慧用于教育教学实践,通过调动和发挥学生学习的自主性,提高教学质量,改善教学效果,弥补以教师为中心的传统课堂教学模式的不足^[1]。对分课堂的核心是将课堂时间一半分配给教师进行理论知识讲授,一半分配给学生进行讨论。在实施过程中,较为关键的是将教师讲授和学生讨论的时间分隔开,让学生有充足的时间按照自己的节奏进行课后学习,从而完成知识的内化吸收,为下次的课堂讨论(即“隔堂讨论”)做准备^[2]。图 1 为对分课堂授课模式示意图。



图 1 对分课堂授课模式示意图

目前,复旦大学、上海理工大学等高校已将 对分课堂模式引入教学过程,并取得了一定成效^[3-5]。但整体而言,对分课堂在心理学、教育学和外语教学等人文社科类课程教学中应用较多^[6-7],而在自然科学课程教学中的应用较少。以化学课程为例,课程内容涉及一些复杂的公式推导及化学原理等,对分课堂教学模式的实施还需要依据课程内容及课时情况等因素进行综合考虑和灵活探索。鉴于此,在精细有机合成工艺学课程教学中,我们仅选取了几个难度稍小、便于理解的知识点,在 2017 学年的春季学期进行了对分课堂教学探索。表 1 为精细有机合成工艺学课程大纲。

二、对分课堂教学模式的实施

精细有机合成工艺学的授课班级约有 20 名学生,每周进行两次课程讲授,每次时长 2 学时(50 分钟/学时)。原来,每次课程均由老师讲授,内容包括基本知识点、重点难点等。老师的讲解力求完整、详尽,而学生的独立思考能力无法得到充分挖掘和培养。引入对分课堂教学模式后,我们将课堂讲解时间(2 学时)进行了拆分(见图 2)。每次课程开始时,教师先组织学生针对上次课的教学内容进行分组讨论,温习重点和难点,分享体会,介绍拓展知识并进行答疑解惑,该环节占用约 0.5 学时。交流讨论环节大致包括组内交流、组间交流、全班交流、教师抽查、教师总结等。之后,

表 1 精细有机合成工艺学课程大纲

章节	章节大纲	教学重点	是否运用或部分运用对分课堂授课模式
第一章	绪论	精细化工的定义、特点、分类等	否
第二章	精细有机合成基础	芳香族亲电取代反应的定位规律、化学计量学、化学反应器、气固相接触催化等	是
第三章	卤化反应	卤化反应的历程、催化剂、动力学、影响因素，卤化工艺及重要实例等	是
第四章	磺化反应	主要的磺化方法、磺化历程、动力学、影响因素、生产工艺等	否
第五章	硝化反应	硝化历程、硝化方法及工艺等	否
第六章	还原反应	化学还原剂种类及还原工艺、催化氢化工艺及重要实例	是
第七章	氧化反应	空气液相氧化历程及工艺，空气/气固相接触催化氧化工艺及应用实例，化学氧化等	是
第八章	重氮化反应	重氮化历程、重氮盐的反应等	否
第九章	氨基化反应	氨基化剂，芳环上卤基、羟基、羰基化合物、脂肪族卤素及衍生物的氨解	否
第十章	烃化反应	C-烃化、N-烃化、O-烃化等	是
第十一章	酰化反应	C-酰化、N-酰化、O-酰化等	是
第十二章	水解反应	卤素化合物的水解、芳磺酸及其盐的水解	否
第十三章	缩合反应	羟醛缩合反应、羧酸及其衍生物的缩合反应	否

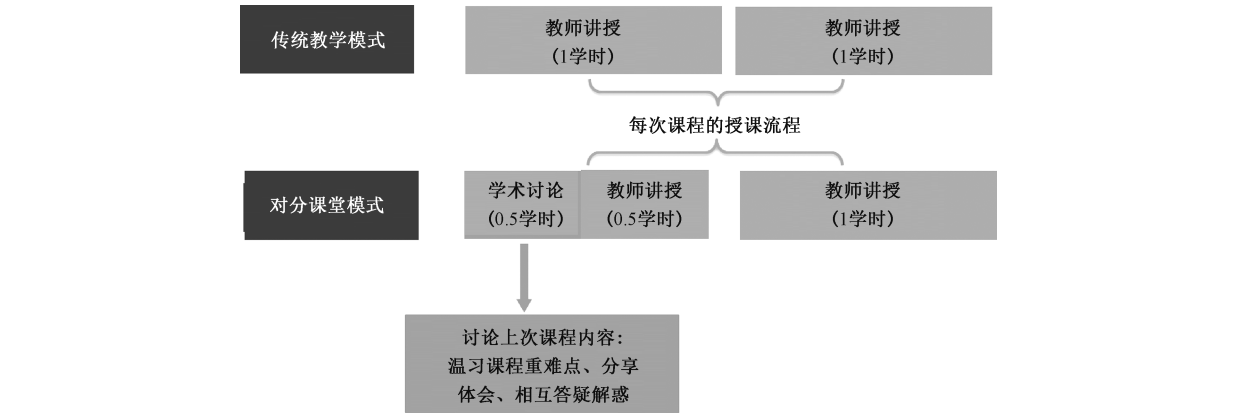


图 2 基于对分课堂教学模式的精细有机合成工艺学授课流程

教师利用剩余的 1.5 学时对新知识点、重点和难点知识等进行讲解。学生要认真听讲,课后完成课堂教学内容的内化吸收,并通过完成老师布置的思考题和拓展题深化对所学知识的理解,为下

次课堂讨论做好准备。

如讲授第三章“卤化反应”前,教师将全班同学分为3组,让他们针对上次课上讲解的“芳香族亲电取代反应的定位规律”开展组内讨论,提交学习笔记(见图3)。学生要在相互交流中取长补短,形成小组讨论意见,然后就各小组讨论中所涉及的问题进行全班第二层次的讨论与交流,以实现班级范围内生生、师生间的教学相长和共同进

步。学生的相关讨论主题包括不同类型定位基的性质差别,芳香环上已有取代基对定位规律的影响,吡啶、吡咯等杂环及稠环芳香化合物的定位规律。在完成讨论后,教师开始讲授新的章节内容,并给学生布置相关讨论主题(见图4),要求学生课后查阅资料进行内化吸收,为下一次的课堂讨论做好准备。

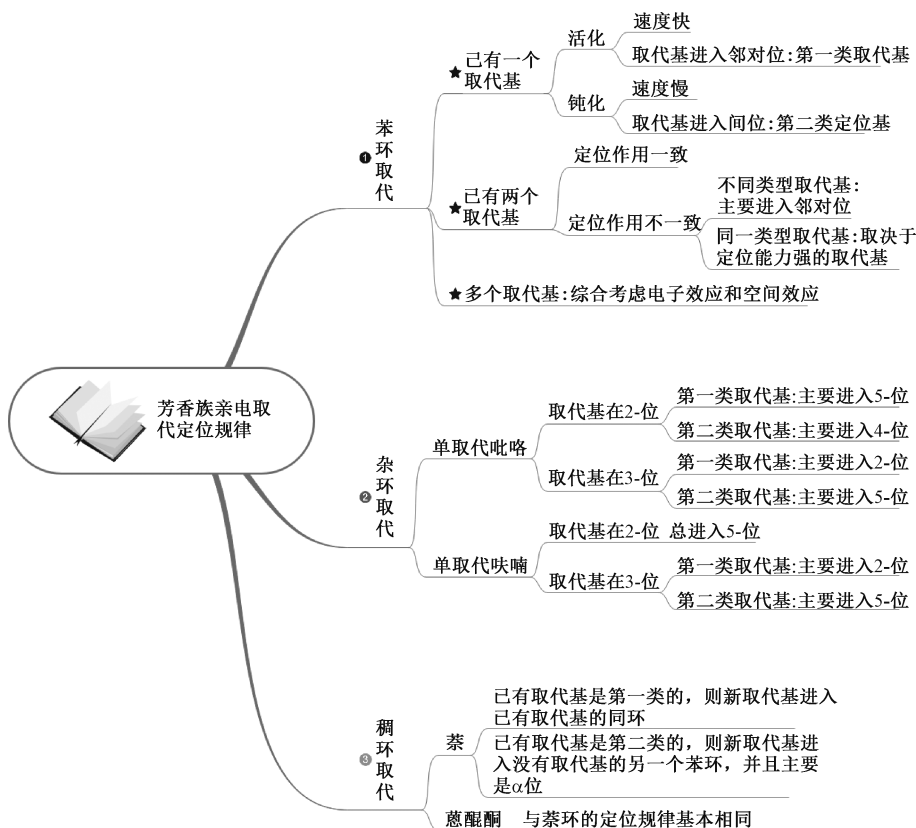


图3 学生学习笔记:“芳香族亲电取代定位规律”知识构架图

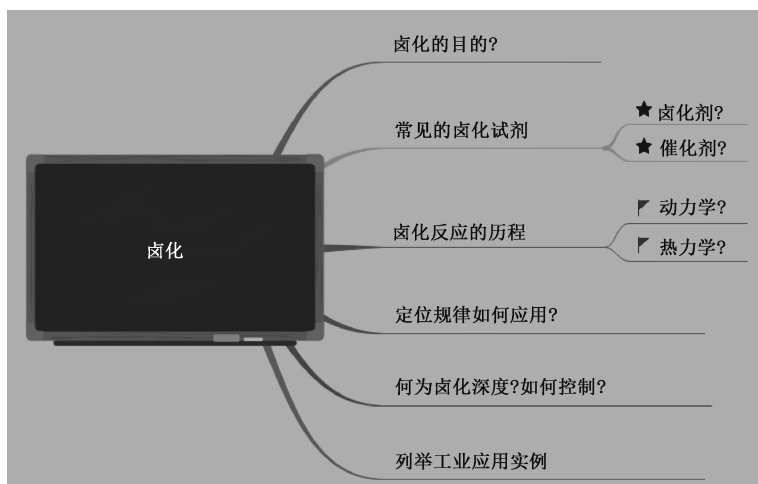


图4 教师布置的“卤化反应”章节讨论主题

三、对对分课堂教学模式的思考

在对分课堂授课模式的实施中,“隔堂讨论”是关键。教师的任务是在课上给出知识框架,讲解重点和难点内容;学生的任务是在课后自主安排学习,内化吸收课堂教学内容,为接下来的课堂交流讨论做准备^[8]。该模式既保留了教师讲授这一传统授课方式的精华,又保证了知识传递的系统性、准确性和有效性,还能凸显学生学习的主观能动性。对分课堂教学模式具有如下特色。

1. 强调教与学的责权对分

课堂教学由单一的教师讲授转变为教师讲授和师生、生生交流相结合,师生双方的主体性发展均得到了重视。教师作为课堂活动的架构者与组织者,统筹设计和安排教学活动。学生作为知识框架的接受者、发现者和交流者,在课上认真听讲,在课下仔细阅读教材内容及教辅资料,结合老师给出的知识纲要,对课程内容涉及的概念、原理和习题进行主动探索和延伸学习,完成内化吸收和自主探究,并在下次课上就相关问题进行交流讨论。师生在教学过程的各个动态环节适时进行角色转变,既保证了学生学习的时间和权力,又明确了学生学习的责任与要求,强调了教与学的责权对分。

2. 提升学生的交流合作能力

在课堂讨论环节,学生围绕学习心得、疑惑点等进行组内交流和组间交流,依靠集体力量,将教师所抛出的粗糙的“璞”精雕细琢成“玉”。组内分工的形式拉近了学生间的距离,增强了学生的团队合作意识;组间讨论交流的形式有效提升了学生的合作与沟通交流能力。

在对分课堂教学模式的实施过程中,大部分同学能在课后认真地进行内化吸收、查阅资料,在课堂上积极讨论、取长补短、加深认识,从而对所学知识掌握得更好、理解得更透彻,实现融会贯通。但我们发现,像化学这类旨在揭示自然规律的自然科学,相关课程中会涵盖一些较为抽象、深奥的理论知识,学生靠自学往往

难以理解和掌握,需要教师进行讲授和点拨。因此,对分课堂教学模式的引入需要做好相关安排。学生在学习本课程前已经系统学习过有机化学、有机结构理论两门课程,了解了有机化学的基本原理和反应机理,但有的学生未曾学习过具体的化学工艺单元操作,因此教师在芳香族亲电取代反应定位规律、卤化反应、烃化反应、酰化反应等章节的教学中,可采用对分课堂教学模式,帮助学生重拾记忆,并提纲挈领地概括相关内容,再辅以学生课后的内化吸收和梳理总结,建立起一个更加系统、全面的知识构架,加深学生对知识的理解和掌握。而磺化反应、硝化反应工艺、重氮化反应及工艺等内容对学生而言是全新的知识,需要老师精讲。

此外,教学方式的改变也要求对考核方式做出相应的调整。传统的讲授式教学注重平时作业成绩和期末考试成绩的比重,而对分课堂模式下的教学更注重过程性评价,即突出对学生课堂讨论参与度的考核。这种考核方式与本校构建以能力培养为导向的一体化教学的理念是一致的。表2是对分课堂模式下的精细有机合成工艺学课程成绩评定方式,主要由过程性评价(占比40%)和终结性评价(占比60%)构成。其中,终结性评价成绩包含期中、期末考试成绩;而过程性评价成绩则是学生自主学习评价、课堂讨论参与度、效果检测评价等各个环节的综合成绩。该评价方式综合考虑了影响学生学习效果的各项因素,更加科学合理^[9]。

四、结语

课程教学是人才培养的基础和抓手,也是衡量一所学校教学水平的标志之一^[10]。创设新型的课堂教学模式是大学课堂教学改革的必由之路^[11-12]。在今后的教学中,我们还会继续探索和完善对分课堂教学模式,将更多与时俱进的教学理念和更多元化的教学方法引入课堂教学中,最终建立起以学生为中心的高效学习型课堂。

(文字编辑:孙昌立)

表 2 精细有机合成工艺学课程成绩考核标准

评价类别	评价内容	评价标准	赋分	教师评分	备注
平时成绩(40 分)	对分课堂授课模式的教学评价(25 分)	课堂表现部分:课堂讨论的参与度、答疑解惑的积极性、相关知识点的拓展等	15		
		课后内化吸收部分:知识点的归纳总结、思考题及拓展题的完成情况等	10		
	采用常规授课模式(即未采用对分课堂授课模式)的教学评价(15 分)	课后作业的完成情况	15		
期中考核(20 分)	闭卷考试		20		
期末考核(40 分)	闭卷考试		40		

参考文献:

[1] 张学新.对分课堂:大学课堂教学改革的新探索[J].复旦教育论坛,2014,12(5):5-10.

[2] 宋益善,盛洁,康永锋,等.“对分课堂”在有机化学实验课程教学中的应用探索[J].广东化工,2016,43(18):172, 182.

[3] 刘明秋.“对分课堂”教学模式在微生物学教学中的应用[J].微生物学通报,2016,43(4):730-734.

[4] 王世革,黄明贤.对分课堂教学模式与大学化学教学[J].广州化工,2016,44(5):211-212.

[5] 王世革,叶长青,吴陈瑶,等.分析化学实验对分课堂教学模式的探讨[J].化学教育,2017,38(24):17-21.

[6] 曹帅,付慧.对分课堂:大学英语写作教学模式的新探索[J].语文学刊(高等教育版),2016(4):152-153.

[7] 周冲,王明明.“对分课堂”教学模式在《西方经济学》课程教学中的应用[J].产业与科技论坛,2016,15(9):169-170.

[8] 杨淑萍,王德伟,张丽杰.对分课堂教学模式及其师生角色分析[J].辽宁师范大学学报(社会科学版),2015,38(5):653-658.

[9] 陈亚芍,苗秀秀,王长号,等.物理化学教学的形成性评价探索与实践[J].大学化学,2019,34(3):5-10.

[10] 王朝霞,罗千福,伍新燕,等.以本科教学审核评估为契机,建设以有机化学为核心的课程群[J].化工高等教育,2018,35(4):47-50.

[11] 薛为岚,唐黎华,张相洋,等.化工工艺学 MOOC 与线下翻转课堂教学探索[J].化工高等教育,2019,36(3):47-49.

[12] 欧阳金波,熊国宣,周利民,等.基于微课的化工原理课程教学改革研究[J].化工高等教育,2019,36(1):64-66.