

一种简易型混合式教学法在有机化学小班教学中的尝试

韩杰, 贺峥杰*

南开大学化学学院, 化学国家级实验教学示范中心, 天津 300071

摘要: 针对有机化学教学改革现状, 利用现有网络教学资源及化学资料, 将问题式教学法和翻转课堂教学理念融入传统教学方法中, 构建了一种简易型混合式教学法, 并应用于生物学专业拔尖学生试验班有机化学小班教学实践。结果表明, 简易型混合式教学法能够培养学生学习兴趣, 提高化学文献查阅、交流沟通、团队协作等综合能力, 因而有助于提高有机化学的教学质量, 促进拔尖人才的培养。

关键词: 简易型混合式; 小班教学; 有机化学; 教学改革

中图分类号: G64; O6

Attempt of a Practical Blended Teaching Method in the Small-Size Teaching of Organic Chemistry

Jie Han, Zhengjie He *

National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education, College of Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071, P. R. China.

Abstract: Under the current situations of organic chemistry teaching and reforms, a new practical blended teaching method has been developed by combining problem-based learning and flipped classroom with the traditional classroom teaching. It features utility of publicly available online teaching resource and chemistry literature and has been successfully applied in the small-size teaching of organic chemistry for the top talented undergraduate students in biology major. Our teaching practice showed that this blended teaching method is not only convenient and practical; it can also efficiently cultivate the students' interest in learning and facilitate their integrative training including chemical literature searching, communication ability, and teamwork ability. Accordingly, it would be helpful to improve the teaching quality of organic chemistry and promote training of top talented students.

Key Words: Practical blended teaching mode; Small-class teaching; Organic chemistry; Teaching reform

培养拔尖创新人才是提高国家经济社会发展和核心竞争力、建设创新型国家和人才强国的关键所在, 也是高等教育的战略目标之一。为此, 2009 年教育部启动了“基础学科拔尖学生培养试验计划”。近年来, 围绕拔尖创新人才培养模式的革新, 国内许多重点高校都在积极尝试和探索, 也取得了许多有益的共识^[1]。人才培养没有固定模式, 应鼓励百花齐放、百家争鸣。南开大学原校长龚克指出: “拔尖人才是‘冒’出来的, 而不是‘拔’出来的”^[2]。清华大学朱邦芬教授也曾说过: “一流人才主要不是课堂教出来的”^[3]。这些代表性观点都反映了在拔尖创新人才的培养中需要积极改革传统的培养模式, 创新教学方法, 强化实践教学环节, 努力营造人才培养的良好环境, 淡化课堂上学生与教师之间僵硬的“教育者”与“被教育者”的关系, 让学生作为主角进行学习, 充分调动学

收稿: 2019-11-11; 录用: 2019-12-16; 网络发表: 2020-01-06

*通讯作者, Email: zhengjiehe@nankai.edu.cn

基金资助: 教育部“基础学科拔尖学生培养试验计划”研究课题(20180303, 20170109)

生的学习兴趣, 激发其潜能, 促使学生养成独立分析和解决问题的思维方式与习惯, 从而有助于他们在专业人才培养阶段更快地脱颖而出。如何在实际工作中践行这些先进的培养理念, 在不同类型、不同学科的人才培养中创新行之有效的教学和培养方法, 仍然是目前亟待开展的研究课题^[4-7]。

1 有机化学教学模式现状

作为化学及相关专业本科生基础理论课, 传统的有机化学教学方法主要是讲授法。此外, 教学模式改革一直是国内外教育领域的热点研究课题之一, 先后发展了一些新的教学法, 如问题式教学法(PBL)^[8-10]、翻转课堂^[11-13]及混合式教学法^[14]。如表 1 所示, 这些教学模式具有各自不同的特点, 很难说一种教学模式完全优于另一种教学模式, 因此在选择教学模式时, 需要考虑两方面因素: 一方面是教学对象即学生基本素质及班级规模等因素, 做到因材施教; 另一方面也要根据教师自身情况及现有教学条件, 灵活选择行之有效的教学模式。

表 1 有机化学主要教学模式的特点

教学模式	优点	缺点
传统模式	依靠教材、PPT、板书等方式进行课堂面授, 是知识传播的经典方式, 具有合理性和高效性	学生被动接受所学内容, 作为学习的主体只能处于一种从属的地位, 不利于培养学生的学习兴趣和创造力
问题式	以学生为主体, 以教师为主导, 以问题为中心, 在教学过程中通过问题的提出, 充分激发学生的探究欲望与学习兴趣, 调动学生学习主动性和积极性	开展内容具有局限性, 提出的问题服务于教材知识的掌握; 有难度的知识点教学, 传统模式教学更适合
翻转课堂	通过对知识传授和知识内化的翻转安排, 改变传统教学中的师生角色关系, 知识传授通过信息技术的辅助在课后完成, 知识内化则在课堂中经教师的帮助与同学的协助而完成。学习掌控权回归学生, 有利于调动学生的学习积极性和自主性	教师在课程资料整理收集、视频录制、课程网络平台建设、课堂讨论设计、学生问题反馈梳理及课后教学效果评价等方面需要投入大量时间及精力; 相对于传统教学法, 学生也花费更多的时间
混合式	把传统课堂学习与新兴的网络化学习相结合, 在两者原有优势的基础上进行创新, 将学习方法、学习资源、学习环境和媒体相结合, 将面对面教学与在线教学相融合	课程前期建设任务大, 需要良好的硬件条件, 推广难度大; 同时网络学习内容存在一定局限性

2 有机化学“简易型混合式”小班教学法

南开大学是首批入选“基础学科拔尖学生培养试验计划”的试点高校, 目前开设了数学、物理、化学、生物及经济学等五个基础学科拔尖学生培养试验班, 试验班以南开大学创始人之一张伯苓校长的名字命名, 如生物拔尖学生培养伯苓试验班(以下简称生物伯苓班)。生物伯苓班每年面向全校新生通过专业测试结合面试方式进行选拔, 由 30 名学生组成, 实行小班上课培养模式。有机化学是生物伯苓班学生的必修课, 在大一下学期开设, 共 64 学时, 采用汪小兰主编的《有机化学》教材^[15]。在生物伯苓班学生的培养与教学中, 既不能固守传统教学方法不放, 也不要将传统教学方法完全抛弃, 全盘采用仍存缺陷的新方法。比较合理的做法是将新的教学法和传统讲授法结合起来, 充分发挥不同教学模式的优势, 扬长避短, 并形成切实可行的教学方法。

2.1 有机化学“简易型混合式”教学实践

为此, 以有助于培养拔尖学生学习和科研兴趣为出发点, 我们将问题式教学法及翻转课堂教学法有机地融入传统教学法中, 探索适合有机化学小班课堂教学的新方法, 发展了一种“简易型混合式”教学模式。“简易型混合式”教学模式不同于前面提到的“混合式”教学模式, 强调利用已有的网络教学资源 and 化学文献资料, 以传统教学模式为主导, 并借鉴问题式教学法和翻转课堂教学法的

特点, 将一些课堂讲解的核心知识点及需要扩展的学习内容以“小课题”的形式分配给学生, 引导学生通过“查文献”的方式进行自主学习。“简易型混合式”教学模式已在 2017 及 2018 年级生物伯苓班开展两年教学实践, 其特征如下: (1) 首先将传统的授课时间压缩 30%, 为学生开展演讲及课堂讨论留出时间。为此, 主讲教师需要充分利用传统讲授法在传授知识上的高效性, 将重点和核心知识在课堂上讲授, 并为学生在课后自主学习打下一定的基础; (2) 教师需要对课程内容进行梳理, 提炼出每章的核心知识点及需要扩展的学习内容, 以小课题或小专题的形式分配给不同的学生小组 (3–4 人为一组)(代表性的主题请见表 2); (3) 每组学生需在两周左右的时间内通过学习网络教学资源、查找化学文献及参考其他教辅资料, 对所分配主题相关的知识进行自主学习和掌握, 同时准备演讲课件。在此过程中, 研究生助教在化学结构式绘画软件(如: Chemdraw)及化学文献在线数据库(如: SciFinder)的使用等方面提供帮助。由学生在课堂上对相关知识进行讲解, 每次安排 1–2 组学生演讲, 每组演讲时间为 10 分钟, 学生讨论及教师点评时间为 5 分钟。教师对学生在知识掌握和理解上出现的问题进行记录, 并作为共性问题在课堂上进行讲解; (4) 为激励学生认真准备演讲, 有效保证教学效果, 主讲教师从演讲内容的科学性、知识拓展、PPT 制作质量、演讲效果包括语言表达能力、互动交流及时间控制等方面对学生的演讲进行评价打分, 分数将计入学生平时成绩。

表 2 部分学生演讲主题及章节分布

分组序号	主题	教材中章节
1	举例说明碳原子成键的杂化类型	第一章 绪论
2	烷烃的系统命名法	第二章 烷烃
3	如何解释碳自由基的稳定性	第二章 烷烃
4	烯烃的硼氢化反应: 机理与立体化学	第三章 不饱和烃——烯烃
5	铜催化炔烃与氢氰酸的加成反应及其机理	第三章 不饱和烃——炔烃
6	Diels-Alder 环加成反应的机理与立体化学	第三章 不饱和烃——双烯烃
7	超共轭效应	第四章 环烃
8	同分异构体的分类	第五章 旋光异构
9	芳环上的亲核取代反应	第六章 卤代烃
10	质谱基本原理及相关的软电离方式	第七章 光谱法在有机化学中的应用
11	异丙苯过氧化生成苯酚的机理	第八章 醇、酚、醚
12	Clemmensen 还原反应的机理	第九章 醛、酮、醌
13	羧酸衍生物 α -氢反应类型	第十章 羧酸及其衍生物
14	Hoffman 降解反应机理	第十二章 含氮有机物
15	硫醇与醇的性质比较	第十三章 含硫和含磷有机化合物
16	差向异构化	第十四章 糖类

以第一组学生关于“举例说明碳原子成键的杂化类型”演讲主题为例, 具体说明采用“简易型混合式”教学方法实践, 实现学生对核心知识点的内化。主讲教师按照教学大纲首先讲授有机化学绪论(2 学时), 介绍有机化学研究对象与任务、化学键与分子结构、杂化轨道理论、共价键的键参数、分子间作用力、有机反应的基本类型及有机化合物的分类等核心知识点。在课程内容讲授结束后, 教师布置第一组学生演讲主题。第一组 3 名学生明确演讲任务后, 在 2 周内通过查阅资料, 相互协作讨论, 准备材料, 制作 PPT 课件, 然后教师在课堂上安排时间, 由第一组学生以类似专题讲座的方式进行主题演讲, 演讲形式由学生决定, 其他同学可提问并参与讨论, 教师进行点评。值得注意的是, 演讲学生从自身学习和理解的角度出发, 首先介绍了杂化的概念, 进而依次以乙炔及 CO_2 分

子为例讲解 sp 杂化, 以苯、萘、蒽分子的结构为例介绍了 sp^2 杂化, 最后以 CH_4 为例介绍了 sp^3 杂化, 这与教材上通常按照 sp^3 、 sp^2 、 sp 安排内容的顺序不同, 而且 also 具有很强的逻辑性。同时, 学生还进一步讲解了不等性杂化的概念, 适当拓展了课本知识。

采用“简易型混合式”教学方法, 还可以实现学生对教材知识点的拓展。例如, 第七组学生关于“超共轭效应”的主题演讲, 很好地帮助学生拓展了有关共轭效应的相关知识, 特别是促进学生深度理解“烷基是给电子基团”这一论断。在演讲中, 学生首先介绍了超共轭效应产生的机制, 强调了超共轭效应属于 σ 键电子离域所产生的电子效应这一特点, 进而阐明了 σ 键成键原子体积(或半径)大小对 σ 键电子参与离域程度的影响。有关超共轭效应的相关教学内容常常没有编入非化学专业本科学生有机化学教材中, 对烷基的给电子性质也缺少相应的解释, 从而造成学生在理解和掌握这一知识点时的困惑。通过上述学生的演讲, 不仅补齐了相关知识的短板, 而且帮助学生很好地理解了烷基的给电子性质及不同烷基之间给电子能力的细微差别, 消除了学习中的困惑, 从而取得了很好的教学效果。

2.2 有机化学“简易型混合式”教学效果

有机化学“简易型混合式”小班教学方法已在生物伯苓试验班成功开展两年。作为一种新的教学模式探索, 取得了良好教学效果, 总结如下:

(1) “简易型混合式”教学模式有利于提高学生学习有机化学的兴趣。

爱因斯坦说过“兴趣是最好的老师”。但如何培养学生的兴趣确实是一个值得持续关注且不易有效解决的课题。教学实践表明, 有机化学“简易型混合式”小班教学模式能够很好地调动学生的学习积极性。首先, 学生在分配演讲主题后, 需要查阅资料, 制作 PPT 课件, 并进行演讲。要完成好这一系列任务, 不仅需要对课题充满兴趣, 还需要充分发挥他们的创新思维甚至想象力。其次, 学生演讲从他们本身的认知角度出发, 更易被学生接受, 而且全班学生都要积极参与讨论, 无疑需要对演讲内容给予更高的关注度。一个明显的改变是, 传统上课模式中不认真听课、低头玩手机的现象不见了, 课堂的活跃程度和学生的参与度得到了明显提高。此外, 一次好的演讲能够给学生带来成功的喜悦, 进一步激发其学习有机化学的热情。比如第二组演讲的同学采取创新方式, 演讲中每个组员都参与, 如同精心设计的小话剧, 令人耳目一新, 收到了很好的教学效果的同时, 参与的同学们也收获了自信。

(2) “简易型混合式”教学模式有利于教师了解学生, 精心设计教学内容。

有机化学“简易型混合式”小班教学实践使我们更深刻理解了教师在上课过程中讲什么内容以及如何讲的重要性。以往, 经常把学生课堂上不听讲, 学习没有兴趣的原因归于学生热衷玩游戏、没有上进心等原因, 很少从教师本身进行思考解决方法。通过学生演讲, 我们发现学生的学习积极性很高, 讨论激烈甚至多次发生争论现象, 其原因是这些内容及讲课模式是他们喜欢的。这也为教师如何上课带来有益启发, 即教师需要切实了解学生, 了解学生对专业知识的学习及掌握情况, 把握他们希望学习什么内容等, 在此基础上精心设计教学内容, 并且创新讲课模式, 创造良好的教学环境, 才能不断提高教学质量, 真正培养创新型拔尖人才。此外, 这种新型教学模式实际上提供了教师和学生同台竞技的机会, 也为教师带来一定压力, 促使教师在教学内容、教学方法等方面不断提高, 精益求精。

3 结语

有机化学“简易型混合式”小班教学模式在生物伯苓班开展两年来, 取得了良好的教学效果。与传统的教学方法比较, 学生不仅仅学到了有机化学专业知识, 而且提高了查阅文献、组织表达、团队协作等能力, 培养了学习兴趣和 innovation 思维。这种教学方法强调利用已有的网络教学资源 and 化学文献资料, 无需预先制作网络教学材料, 因而简单易行; 同时, 学生自主学习和查阅文献的过程更贴近于科研工作文献调研, 因而也有益于学生科研能力的培养, 促进他们在专业人才培养阶段

(如研究生阶段)更快地脱颖而出。作为一种有效的教学新模式,可根据专业课及学生特点,设计优化演讲主题,改进组织方法,逐步向其他专业小班教学进行推广应用。

参 考 文 献

- [1] 裴坚, 朱亚先. 化学拔尖学生培养试验计划特刊, 大学化学, **2019**, 34 (10), 1–150.
- [2] 龚克. 创新的根本是培养创新型人才[N]. 光明日报, 2013-03-04 (10).
- [3] 朱邦芬. 提出好问题是创新第一步[N]. 中国科学报, 2012-90-12 (1).
- [4] 章文伟, 李育佳, 张剑荣, 朱成建. 中国大学教育, **2012**, No. 10, 77.
- [5] 郑啸, 阮永红, 周金梅, 郑锦丽, 姜海容, 林敏. 大学化学, **2017**, 32 (9), 10.
- [6] 刘馨竹, 霸元婕, 臧一凡, 刘宇轩, 赵柏翔. 高教研究与实践, **2016**, 35 (3), 16.
- [7] 王小力, 李宏荣, 徐忠锋, 张孝林. 中国大学教学, **2011**, No. 12, 14.
- [8] 胡锴, 蔡苹, 程功臻. 大学化学, **2016**, 31 (7), 20.
- [9] 高晓雁. 中国高等教育, **2008**, No. 24, 43.
- [10] Weaver, M. G.; Samoshin, A. V.; Lewis, R. B.; Gainer, M. J. *J. Chem. Educ.* **2016**, 93, 847.
- [11] 王聪, 张凤娟. 外国教育研究, **2015**, 42 (9), 96.
- [12] 王彦沙, 刘松艳. 大学化学, **2016**, 31 (4), 17.
- [13] 马晓飞, 马亚鲁, 田昀, 秦学, 高洪苓, 刘华姬, 鲁凡丽. 大学化学, **2018**, 33 (11), 15.
- [14] 王超, 强晓琪, 何霖俐. 教育教学论坛, **2017**, No. 12, 175.
- [15] 汪小兰. 有机化学. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2017.