

•教学研究与管理•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201712004

www.dxhx.pku.edu.cn

大学有机化学选论课程的教学改革探索

辛爽, 潘玲*, 刘群

东北师范大学化学学院, 长春 130024

摘要: 有机化学选论课程是有机化学专业必修课的深入与延伸, 既要满足学生对日新月异的现代有机化学知识的需求, 又要兼顾知识的系统性, 需要在教学实践中不断探索。本文以创新教学素材、使教学与现代科研以及社会工艺相结合为出发点, 探讨如何以学生为主体, 培养学生的科学素养, 提高学生自主学习能力的教学改革探索。

关键词: 有机化学; 选修课; 教学素材; 自主学习

中图分类号: G64; O62

Teaching Reform in Literature on Organic Chemistry

XIN Shuang, PAN Ling*, LIU Qun

Department of Chemistry, Northeast Normal University, Changchun 130024, P. R. China.

Abstract: Literature on organic chemistry is the extension of organic chemistry both in depth and in scope. It is necessary to meet students' need for modern organic chemistry, but should have the systematicness. Thus, teachers need to practice continuously to reform the knowledge framework. This paper focuses on the reform of teaching materials based on the combination of teaching and modern scientific technology, as well as the reform of teaching mode to cultivate students' autonomic learning ability and scientific quality.

Key Words: Organic chemistry; Elective course; Teaching materials; Autonomic learning

有机化学涉及化学化工、材料、制药、医学等各个领域, 与衣食住行密切相关。有机化学的发展更是日新月异, 新技术、新概念、新方法不断更新。大学有机化学课程的教学需要不断改革以适应现代有机化学的发展^[1-5], 而要学习与理解有机化学的新发展, 必须以有机化学专业必修课的专业知识为基础, 因而选修课是实现有机化学教学与现代有机化学发展融合的重要载体。有机化学选论课程^[6]作为紧随大学有机化学专业必修课之后的专业选修课, 是实现这种融合的理想载体。如何合理定位有机化学选论课程, 进而高效地安排教学课堂、完善教学效果, 以及提高学生自主学习、发现问题以及解决问题的能力是本文重点讨论的内容。只有在浩瀚的现代有机化学知识中筛选出最优的教学素材, 不断更新教学内容, 才能实现课堂教学与实际相结合, 才能调动学生的主观能动性, 使学生成为学习的主体。本文从以下五个方面讨论有机化学选论课程的教学改革探索。

1 有机化学选论课程性质

有机化学选论课程是理论授课 32 学时的专业选修课, 授课对象主要为化学专业刚修完有机化学必修课的本科生, 是有机化学必修课的深入与延伸。以东北师范大学化学学院为例, 有机化学必

收稿: 2017-12-05; 录用: 2018-01-15; 网络发表: 2018-01-18

*通讯作者, Email: panl948@nenu.edu.cn

基金资助: 吉林省自然科学基金项目(20170101181JC)

修课开设于本科教学第二、三学期,相应的有机化学选论课程开设于本科教学第四学期,面向所有化学专业学生(公费师范生和非公费师范生)。

有机化学选论课程开设的主要目的是为了使了解有机化学新知识、新动态,将有机化学发展前沿与学生已有的有机化学知识体系相融合,深化学生对有机化学的认识,开拓学生的视野,提高学生运用有机化学理论及方法分析和解决实际问题的能力,以培养学生的创新思维。因此,选修该课程的学生必须熟悉与理解有机化学课程中的各类反应及基本理论,在本课程中主要学习探索有机化学新问题的思维和方法。

东北师范大学化学学院的有机化学选论课程暂没有固定的教材,需要授课教师结合学生的专业特点以及所在学校有机学科的专业特色对课程进行定位,使学生可以从有机化学专业必修课相对“固定”的有机知识体系中释放出来。而为了避免学生迷失于浩瀚的知识海洋中,教师担当的角色更应是一个指南针,引领学生掌握方向,实现学生的自主学习。因此,我们将约 20% 的课堂教学设为讨论课,课程的前半部分以教师讲授为主,课程的后半部分以学生自主汇报与讨论为主。为了使学生尽快适应课程设置,课程的前半部分以介绍有机反应活性中间体的发现与应用、反应历程的探索、现代有机合成策略概况等为主要授课内容,启发学生如何在实验中发现、解决问题。在此基础上,在课程的后半部分引导学生开启有机化学探索之路,除了向学生介绍串联反应、多组分反应、金属有机化学、不对称催化等重要的有机化学前沿内容,我们还让学生以发现者的角度探讨“有机人名反应”等有机热点话题,通过同学间的讨论以及课堂上的师生互动使学生在了解有机化学前沿的同时,学会发现科学问题。

从有机化学选论课程的性质我们可以看出,与有机合成化学^[7]、不对称合成化学等专题性强的专业选修课不同,有机化学选论课程内容的选择更需不断更新,不断适应时代发展需要,但又必须兼顾知识的系统性,便于学生掌握现代有机化学的发展脉络。这要求有机化学选论课程既要有相对稳定的知识框架,又要灵活多变,更要激发学生的学习兴趣。因此,课程教学内容以教学基本框架为基础,以国际各大知名化学期刊的科学前沿、学生自主学习汇报的成果为课程更新来源,使有机化学选论课程“年年岁岁课相似,岁岁年年各不同”。在近 5 年的实际教学中,有机化学选论课程的选课率一直很高,平均每年有 100 多人选择这门课程(年级总人数 150 人左右)。证明学生对该门课程很感兴趣。

2 以现代科研热点及研究成果为教学素材,以“人名反应”为例

有机化学选论课程的性质决定了该课程内容的安排要以现代科研热点及研究成果为教学素材。在有机化学研究领域,许多科学家不断发现新反应,这些新反应经过时代的验证具有很好的应用价值,从而以他们的名字命名该反应,也就是我们常说的“人名反应”,例如 Heck 反应、Mannich 反应、Corey-Bakshi-Shibata 反应等。这些“人名反应”是经典有机化学与现代有机化学的融合,符合有机化学选论课程的性质。“人名反应”的另一特点是因为他们非常实用,现代有机化学家对这些反应不断地进行应用与改善,使每个“人名反应”都有自己的“故事”,这些“故事”是不断发展的。这些“人名反应”及其发展在专业书籍以及网络上是可查询的。因此在教学过程中可充分发挥教师“指南针”的特点,引导学生去探索“有故事”的“人名反应”。学生可充分发挥主观能动性^[8,9],提高学生查阅资料、整理信息的能力,通过自主学习,完成对“人名反应”的“故事”的搜集与理解。进一步以讨论和 PPT 汇报等形式为学生提供展示自己的舞台,更重要的是要帮助学生提高分析问题和解决问题的能力,引导学生发现该“人名反应”的优点,更要发现反应的局限性,从而开拓学生的思路,使学生勇于创造新反应,从而培养学生的科学素养。

在教学实践中,我们发现学生之间的讨论与师生间的辩论是提高教学效果的关键。我们将两届学生的汇报成果作对比:一届学生以个人为单位,每名学生针对一个“人名反应”进行整理与汇报。另一届学生以 3-5 人组成的小组为单位,每个小组针对一个“人名反应”进行整理与汇报。结果表

明以小组为单位的汇报不仅在资料收集的广度上有所进步,在对反应认识的深度上更是有质的飞跃。经过学生间的讨论,学生更为全面地认识了该反应,因而更自信地指出该“人名反应”的不足,这在以个人为单位的教学中是很难实现的。“指出不足”是国外研究生教学中衡量学生是否具备科学素养的重要指标,我们通过教学改革可以使本科生更早地学会如何提高自己的科学素养。通过集体汇报,所有学生不仅可以学习到新的知识,还可以通过提问等方式学习到别人是怎样思考问题的,以及如何正确地思考问题。

因此,以这样的素材为教学内容不仅可以激发学生的学习兴趣,实现学生自主学习的目标,更发挥了学生的主观能动性,提高了他们团结协作以及解决问题的能力。同时可以使学生不局限于课本,紧随现代有机化学前沿,培养学生的科学素养。

3 课堂教学与社会生产工艺相结合,以阿司匹林生产流程为例

有机化学作为一门贴近生活的学科,涉及到人们衣食住行的方方面面。如何让学生利用有机化学知识解决生产生活的实际问题呢?有机化学选论课程可将课堂教学与社会生产工艺相结合,使学生认识到自己已初步具备运用学过的有机化学专业知识进行创造的能力,学以致用,改变生活质量,为社会的发展贡献自己力量。

以阿司匹林的生产流程为例,阿司匹林是有效的解热镇痛药物,主要成分为乙酰水杨酸,是有机化学中常见的化合物。学生如何运用学过的有机化学专业知识设计出高效、节能、简易的合成路线,所涉及的路线在工业生产中是否可行呢?在教学实践中,我们运用上述教学改革中效果较好的小组讨论模式,让学生自主设计,自我批判,通过文献调研等提出设计方案,分析方案中的优点与不足。在教学过程中,教师将目前工业上合成的阿司匹林的工艺与学生的设计相对比,帮助学生更好地理解有机化学在工业上的应用,以及在应用过程中应该注意的效率、安全、节能等问题。从而更好地将理论知识与实践相结合。

4 注重学生创新观念 and 能力的培养

教育部指出^[10]:创新观念和能力培养是提高高等教育质量的重要内容之一,是我国人才急需的素质,也是我们教学的目标之一。如何在教学过程有意识地培养学生的创新思维、创新观念,也是教学的重中之重。上述“人名反应”的教学素材实践与阿司匹林生产流程的社会生产工艺结合实践都在践行这一理念。我们在教学过程中的每一个环节都要让学生思考“如果你是这个课题的研究者,你该怎么办?”;让学生体会“如果你穿越回反应发现的那个年代,你能否发现这个反应?”等等。让学生时刻以发现的眼光去看待身边的现象,时刻培养自身的创新观念和能力。例如:关于第一个碳正离子的发现,提出“为什么这样结构的碳正离子可以被发现而其他结构不行?”“在有限的实验条件下,你怎样设计实验验证碳正离子的存在?”“利用现代有机化学手段,你能否验证你所做的反应是经历碳正离子过程?”等问题,让学生学会主动思考,从而培养出自身的创新观念和能力。

5 注重学生自主学习能力的培养

教师在教学中发挥“指南针”作用的前提是学生要具有自主学习的能力,学生创新观念 and 能力的培养更需要学生具有自主学习的能力。在有机化学专业必修课中,我们经常教育学生自己总结官能团之间的相互关系,各类反应反应机理的相互联系与区别等^[11],可以帮助学生更好地掌握学习内容,培养学生自主学习的能力^[12]。有机化学选论课程的教材就是现代有机化学的点点滴滴,教师更要注重学生自主学习能力的培养,不断地将所学知识融入到已有的有机化学知识体系中,才能在遇到具体问题时找到解决问题的方法,才能在“苹果从树上掉下时”幡然醒悟,才能创新。

为了培养学生自主学习的能力,我们在考核方式改革上进行了若干尝试。课程开设初期,我们没有设置期末试卷,学生的出勤率占总成绩的10%,课堂讨论成绩占40%,期末针对某一有机科学

问题的学习论文占 50%。这种成绩评价方式虽然充分发挥了学生的自主学习主观能动性,但较难实现量化考核,学生间的区分度较差。随后,我们以闭卷考试替代了期末学习论文以增加评价的客观性,但很遗憾学生认为这增加了选修课的难度,在选修课退补选阶段纷纷退课,导致课程停课一年。后来,我们将闭卷考试更改为开卷考试,增加试题的开放性。从教师的角度考虑,这种开卷考试更考验学生的自主学习能力,比闭卷考试更“难”。但学生的反馈意见很好,学生的自主学习能力逐年提高,选课人数也稳定在 100 人左右。因此我们近两年一直使用该考核方式。

6 结语

综上所述,我们从有机化学选论课程性质、如何选用教学素材、如何与社会生产工艺相结合、如何在教学中注重学生创新观念和能力培养、学生自主学习的培养等方面,结合教学实践,探讨了有机化学选论课程的教学改革探索。有机化学选论课程的教学改革在化学选修课的教学改革中具有代表性,也有其特殊性。近10年的教学改革实践证明,我们的课程已经建立了相对稳定的知识框架,实现了课程中对有机化学前沿知识的不断更新。该门课程已成为较受学生欢迎的选修课之一,修完该课程学生的有机化学专业素养也得到了相关教师的普遍认可。有机化学选论课程的难点在于需要“常变常新”,我们也正在进行更多有益的探索。希望我们的教学改革初探可为大学有机化学选修课的教学改革及其他化学专业的选修课教学改革提供借鉴。

参 考 文 献

- [1] 胡秀贞. 大学化学, **1994**, 9 (4), 29.
- [2] 王延敏. 广州化工, **2010**, 38 (1), 221.
- [3] 郭媛, 李剑利. 时代教育, **2015**, No. 1, 175.
- [4] 杨定乔. 大学化学, **2002**, 17 (3), 57.
- [5] 郑敏燕. 大学化学, **2017**, 32 (8), 20.
- [6] 张培梧. 陕西师范大学成人教育学院学报, **1999**, 16 (2), 91.
- [7] 汪朝阳. 首都师范大学学报(自然科学版), **2000**, 21 (3), 45.
- [8] 于青, 王忠卫, 刘蕾, 黄小文. 大学化学, **2017**, 32 (11), 12.
- [9] 于青, 王忠卫, 刘蕾, 黄小文. 大学化学, **2018**, 33 (2), 18.
- [10] 中华人民共和国教育部. 突出特色发挥优势大力增强高校科技创新能力. [2007-01-30].
http://www.most.gov.cn/ztzl/qgkjgzhy/2007/2007jlcl/2007jlclbm/200701/t20070130_40283.htm.
- [11] 杨宇婴. 广州化工, **2011**, 39 (12), 158.
- [12] 胡智学. 广州化工, **2009**, 37 (1), 153.