

有机化学教学中应注重师生有效互动

王建国*

南开大学化学学院, 天津 300071

摘要: 结合近年来开展有机化学本科教学的经验和体会, 提出了在教学活动中开展师生之间有效互动的必要性。对实际教学过程中的课前互动、课堂互动和课后互动的几种情况进行了分析, 并对面对面互动和在线互动的效果进行了比较。实践表明, 每一种师生互动的形式都有其自身优点和固有缺陷, 只有将其结合起来综合利用, 开展混合式互动的教学模式, 才能最大程度地实现教学相长的目的。在有机化学教学活动中, 高效的师生互动有助于学生培养有机化学的思维方法, 增强其独立思考和解决问题的能力, 为将来成为创新性的有机化学人才打下坚实的基础。

关键词: 有机化学教学; 师生互动; 混合式互动; 质量与效果

中图分类号: G64; O6

Efficient Teacher-Student Communication Must Be Emphasized in Organic Chemistry Teaching

Jianguo Wang *

College of Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071, China.

Abstract: In combination with the experience and feeling of organic chemistry teaching for undergraduates in recent years, we have proposed the necessity of performing effective teacher-student communication during the teaching courses. The interactions before-class, in-class, and after-class in the actual teaching activities were analyzed and the effects between face-to-face communication and online interaction were compared. The findings indicate that each style of teacher-student communication has its natural advantages and inherent drawbacks. Only when they are combined and comprehensively utilized, and a blended teaching pattern for interaction is established can we realize the goal of "teaching benefits teachers as well as students". During the organic chemistry teaching course, efficient teacher-student interactions can help students to develop the way of thinking for organic chemistry and strengthen their skills for independent thinking and problem solving, which will build a strong basis for them to become innovative talents of organic chemistry in the future.

Key Words: Organic chemistry teaching; Teacher-student communication; Mixed interactions; Quality and effect

教学, 顾名思义, 其中“教”与“学”各占一半的分量^[1-3]。作为南开大学化学学院有机化学教学团队的成员, 本人负责承担南开大学材料科学与工程学院的有机化学教学工作, 迄今为止, 已完成了2015–2020级六届本科生的有机化学课程教学工作。我们在教学实践中发现, 在给本科生进行有机化学教学工作当中, 必须注重师生之间互动的质量与效果, 而不能只是简单注重师生互动的频次

与形式。如果师生互动质量高,那么教师的“教”与学生的“学”就可以相辅相成,相得益彰,最终达到事半功倍、教学相长的效果,成为一种有效的师生互动;如果师生互动不能具有针对性、不能抓住真问题、不能挖掘知识点,那么教师的“教”与学生的“学”就会成为两张皮,许多情况下事倍功半,效果不佳。

1 有机化学教学中师生有效互动的必要性

一个值得注意的问题是,本科生大多是在大学一年级第二学期或大学二年级第一学期学习有机化学课程,这些学生在高中阶段形成的某些学习模式和思维定式仍然在起作用,但是其在大学期间学习的基础有机化学知识相比较学生在高中期间掌握的有机化学内容,不论是在广度和深度上都大为加深,需要深入理解的内容多,要求死记硬背的知识少^[4,5]。因此教师在开展教学工作时,必须尽早地把大学阶段有机化学的学习方法灌输给学生,使学生实现大学阶段学习模式的形成和巩固,激发学生学习有机化学的兴趣,提高学生学习有机化学的效率,达到事半功倍的目标。为实现这个效果,在教学活动中有效的师生互动就显得必不可少,至关重要。

不论是传统的课堂线下教学、疫情期间为主的网络在线教学,还是将来更为广泛的混合式教学模式^[6,7],教师都是教学指令的发出者和主导者,学生则总是教学指令的接受者和参与者。在线下的教室课堂上,教师与学生的互动除了问答互动,还有眼神互动、肢体互动(点头或摇头)等情况;在线上的网络课堂上,教师与学生的互动也有问答互动,同时也增加了微信互动、飞书互动和邮件互动。教师只有对每一种互动都认真对待、深入分析、仔细总结,教学的效果才能够不断地提高。教师在互动中的作用不应该只是“反应物”,教会学生一章一节的知识点,更应该作为“催化剂”,把有机化学的思维和理念传递给学生,加快加深学生对知识的理解和掌握,初步建立正确的有机化学知识体系和框架。教师只有脱离生硬的照本宣科模式,才能真正提高教学质量。

2 有机化学教学中的师生互动形式

通过笔者总结调研发现,学生与教师的教学互动在时间节点上主要有三种形式,分别为课前互动、课上互动以及课后互动,在表现形式上则有面对面互动和在线互动的两种情况。虽然2021年春季学期教学模式返回传统教室上课为主,但是在疫情期间形成的班级微信群教学的良好习惯仍然在很大程度上发挥着作用,因此师生面对面互动和在线互动的形式都有不同程度的体现。对于人数较少每周授两次课的班级,完成一学期的教学任务后,较好的师生互动使教师基本上能够叫出每位学生的名字,对于每个学生的学习情况都有所掌握;而对于人数中等规模且每周仅授一次课的班级,一学期结束后教师只能记住部分积极性高的学生名字。

2.1 不同时间节点的师生互动

对于教师在课堂上尚未讲到的知识,有一部分学生通过提前自学掌握了一部分知识,随之而来也产生了很多问题,这种情况下,学生往往会找时机和教师进行请教沟通。根据笔者多年的教学经验和体会,大学期间的有机化学知识体系较复杂,学生的课程也比较多,只有一小部分学生拥有真正的自学能力掌握大纲内容,而大部分学生即使在课前自学了,往往很难掌握所涉及的知识要点。比如在刚刚讲到芳香化合物的内容时,我们就遇到有学生提问关于醇和酚所在章节的消除反应有关问题,作为教师当然喜见学生能够有较强的自学能力,也很乐意回答学生的问题。但是通过沟通发现,学生提的问题属于很基本的知识点,前边的知识掌握后这一部分困惑自然就迎刃而解,然而由于这些提问的学生没有系统掌握此前的知识,因此对他(她)的解答就显得很困难,需要讲很多背景知识才能答疑解惑。在这种情况下,笔者更多的是建议这些学生稳扎稳打,最好根据教师授课的进程一步一步来,把知识点掌握扎实了再学习后边的知识。对于的确有很强的提前自学能力的学生,通过其提出的问题就可以看出来,我们往往建议这一部分学生可以参阅一些国外的有机化学读本,以及国内不同高校的代表性有机化学教材,对于所学的知识有一个更为全面的了解。

在教学过程中,教师与学生在课堂上的互动往往最为及时,也最为有效。对于一些善于思考的学生来说,在认真听课的过程中,往往能够发现一些教师没有讲到或没有讲透的知识点,这个时候师生开展互动就能够非常及时地解决关键知识点。比如,在讲授烯烃的亲电加成反应时,书本上首先讲了卤素的亲电加成历程,着重讲述了需要形成溴鎓离子中间体,接着又讲授卤化氢的亲电加成,提到了由于形成的伯碳和仲碳两种碳正离子的不同稳定性而引起的马氏规则^[8]。在课间休息时有部分学生就认为是不是氢离子与烯烃的双键也加成形成了类似于鎓离子的中间体,发现这个问题后,笔者就意识到教材和课堂讲义上都没有特意说明卤化氢和卤素分别亲电加成时所存在的区别,有可能会造成一些理解上的误区。因此在接下来的课程中又专门花了一部分精力,针对溴最外层电子是八隅体而氢最外层最多可容纳两个电子的特点,说明氢离子加成不会有鎓离子的三元环中间体的情况。这样互动沟通以后,学生对烯烃的亲电加成反应就有了非常准确的掌握并且能够灵活运用。

在教学实践中,既需结合有机化学课程的本身特点,循序渐进提高知识的深度和广度,也要注意有效适时的“回头看”,对之前学过的知识加以巩固和更新,这在与师生互动的过程中也常常得以体现。比如讲到卤代烃的时候,这一部分的知识重点之一是亲核取代反应,知识点相比较之前烃类的反应有了不同,许多学生往往会对很多反应产生混淆,不能恰当理解相关知识点的核心要义,会提出问题希望教师对亲核取代反应的机理详细讲解。这时候我们就特意花时间对烷烃部分的自由基取代机理、烯烃和炔烃部分的亲电加成机理和自由基加成以及之前讲授过的芳烃的亲电取代机理放到一起进行对比和总结,讲明化学键均裂类型和化学键异裂类型的本质特征,以及亲电反应与亲核反应的根本区别,通过图示来比较电子转移的不同,形象地让学生理解几类化学反应的机理。这样的话,不仅对于卤代烃这一章的知识理解起来非常准确明晰,对于之前讲授过的几类反应也有了温故而知新的效果,使得学生不再混淆这些基本反应类型,通过字面意思就可以理解几类反应的化学本质,推断出涉及到的电子转移以及得失。教学进程中这样一个知识节点结束后,通过对班上学生进行提问以及抽取不同代表性题目的测试,发现学生的错误率明显降低,而且可以做到举一反三,起到了很好的效果。

2.2 不同表现形式的师生互动

在师生教学互动的表现形式上,还比较了师生面对面互动以及线上师生互动的效果。面对面互动是最为传统经典的师生交流形式,而在线互动则是近些年流行起来的师生交流平台。整体来看,面对面实时互动仍然是最为高效的答疑解惑手段,这种沟通发生在传统教室的课堂上,可以是师生一对一交流,也可以是师生一对多互动,学生提出的问题能够在第一时间被教师进行解答,学生也能够实时地获得相关知识的答案,印象比较深刻。面对面互动的时候,教师在必要的情况下可以借助黑板进行板书或者投影仪播放相关讲义和学生深入沟通,也可以现场演示分子模型等教学工具使学生有直观感受和认识,能够起到很好的效果。但是面对面互动也有其自身的缺陷,比如个别时候学生在课堂上并没有相关问题,而课后离开教室才突来灵感,这时候老师已经不在身边;也有个别时候学生冷不丁地提出任课教师并不熟悉的问题,这种情况下教师有可能需要查阅相关资料才能给出满意的答案,此时就需要借助于其他的方式来开展,而网络在线互动就是这一需求的重要补充。在智能手机普及之前,一般是学生给教师发送电子邮件作为非面对面互动的主要手段,教师通过邮件回复对学生的提问进行解答,但是需要教师坐在电脑桌前依赖于电脑终端才得以实现。随着智能时代的到来,微信等社交媒体互动可以随时随地地进行,师生的线上互动变得更为频繁和便捷,学生可以更加主动地参与到教学活动中来,大大地推进了师生互动的效率。比如,在学习环己烷的两种典型构象椅式构象和船式构象时,有一部分同学对于直立键(a键)和平伏键(e键)如何准确用笔画出来掌握得很不扎实,在这次课程结束后的一两天内,就有三五个同学在班级微信群里发出疑问,笔者意识到在课堂上讲授的方法可能大家掌握起来有难度,但是如果等到下次课堂上再进一步详细讲解可能就错过了学生的最佳答疑时期。于是我们就根据实际情况,找到一个专门描述环己烷两种构象画法及其相互转换的小视频和同学们及时进行了分享,通过这样的及时在线互动,全部学生对

这个知识点都能准确理解而且应用自如。班级微信群在线互动还有一个好处，就是个别同学的问题有可能被别的同学及时解答，甚至大家有可能就某一个话题进行共同的深入讨论，最后大家都形成正确的认识。从某种意义上来说，除了常规的教室课堂，又多了一个虚拟的课后线上课堂，形成了混合式教学的模式，对教学质量的提升有很大效果。然而，网络互动也有其自身弊端，比如有些情况下师生没有同时在线，学生提问的时候，教师并没有及时发现，而教师在回答的时候，学生也是花了很久才看到，这样的话，一个小问题的问答就需要翻来覆去很长时间，不能实现快速沟通的效果。另外，班级微信群的师生间互动有时会由于聊天的内容太多而脱离主题，也对没有问题的学生造成了不必要的干扰，降低了整体互动的效率。因此，线下的面对面互动和线上的网络互动具有很强的互补性，两种形式交替融合使用才能实现师生之间沟通互动的最优效果。我们在表1里对不同的师生互动形式进行了比较和总结。

表1 不同形式师生互动的效果比较

不同的互动形式		优点	缺点
按照时间 节点划分	课前互动	可以发现一些具有自学潜质的学生，对其开展有针对性的指导和点拨，使其掌握知识要点	有一部分学生基础知识不扎实，对提前所学知识的基本概念和理论没有正确理解
	课上互动	能够及时发现课上教师没有讲透的知识和内容，达到进一步举一反三，夯实教学内容	互动时间较短，有些问题得不到充分的沟通与交流，或有一部分同学没有机会进行互动
	课后互动	能够对已授知识点进一步巩固和提高，对之前的相关知识进行系统的梳理、归纳和总结	有些知识点距离讲授时间过久，学生已经淡忘了原来的知识概念和内容，沟通效率低
按照互动 方式划分	面对面互动	具有实时性，互动双方都极为专注，理解充分，沟通深入，有很好的互动效果	受限于互动的时间和地点，学生在教室之外提出的问题不能通过面对面形式及时解答
	在线互动	可以不受时间和地点的限制，学生可以开展很多问题的提问，大大增进了师生友谊	有些互动不及时，有些沟通主题不明确，有些学生太依赖网络，缺乏基本的思考能力

3 对于师生有效互动的思考与展望

通过近年来对有机化学教学实践中师生有效互动的分析和总结，我们逐渐发现了一些在初学阶段学生不太容易掌握的具有共性的知识难点，对于其中一部分我们已在后续教学中加以重视并开展了更为详细和具有针对性的讲解，可以明显感觉到学生不再被这些知识点所困扰，也提高了教师对于有机化学知识体系的了解和把握。另外，有一部分内容特别能引起学生的兴趣，在今后的教学中我们拟建立课外兴趣小组，引导学有余力的学生进行自主查阅科研文献开展课题拓展，了解这一领域的最新科研动态和进展，并整理出小论文分享互动，使学生主动参与到教学活动当中来，更好地实现启发式教学^[9]。

根据历年来对于学生整体情况的分析归纳，我们注意到平时喜欢和教师互动并且能抓住关键知识点的学生，在期末考试时绝大多数都取得了较为理想的成绩，而总评学习成绩较差的学生，平时参与师生互动的热情度明显不够。我们还将在今后的教学中进一步加强对于优秀学生的成长轨迹追踪，不再是目前这种考试结束就基本停止师生互动的情况，而是要通过几年的时间，看看那些喜欢学习有机化学课程并且成绩较好的同学是否最终从事了有机化学相关的工作或者科学研究，通过保持更为长期的互动和联系，对将来的有机化学教学进行有益的改革和指导。

同时，我们也要对相关教材进行适当调整，目前我们是基于南开大学出版社的《有机化学》教材开展教学，难免有一些知识上的疏漏以及侧重点的不同。在今后的教学中，我们将在立足本单位教材的基础上，结合国内外兄弟单位的有机化学教材，如邢其毅教授等主编的《基础有机化学》^[10]和李艳梅教授等主编的《有机化学》^[11]，集众家之所长，拓展学生的思维视野，使学生能够在本科

阶段全面深入地学习有机化学并且掌握相关的知识。

近来在线互动越来越便捷高效^[12]，我们将在今后的教学中更多地采用问卷星小程序与所有的学生开展互动交流，而不仅仅局限于目前这种只和一部分学生沟通的情况。也要在网络教学平台如雨课堂当中更多地采用弹幕互动，以及加强腾讯会议教学模式中的小窗口对话，更加高效高质地进行师生活动。

随着“讲一练二考三”的理念逐渐深入人心^[13,14]，师生之间在平时的互动和沟通显得越来越重要，有效的互动将有助于提高学生在有机化学的学习当中对知识的理解与掌握，形成正确的有机化学学习方法和思维模式，从被动的被灌输式教育转变为主动的自主学习式教育。同时，也对教师提出了更高的要求，教师除了“教”的任务以外，同时自己也需要有“学”的任务，甚至是和学生一起“学”，才能从整体上不断提高有机化学的教学质量。教师要在师生互动的过程中，及时准确地发现学生在学习上存在的问题，客观公正地评判学生对知识掌握的程度，不断地对教学内容进行恰当的更新。师生之间开展有效的沟通与互动能够激发学生对有机化学的学习兴趣，培养具有创新性思维的优秀学生，有助于其将来成长为有机化学领域的创新型人才。

致谢：谨以此文祝贺南开大学元素有机化学研究所建所60周年，同时纪念中国工程院院士、著名农药化学家和有机化学家李正名院士。

参 考 文 献

- [1] 刘旭, 苟晓玲. 现代大学教育, **2021**, 37 (2), 16.
- [2] 刘国坤, 邹义松, 陈甘雨, 王炬勇, 郑红, 谢泽中, 卢江龙, 周志明, 刘涛, 罗思恒. 大学化学, **2020**, 35 (3), 41.
- [3] 王建国. 大学化学, **2021**, 36 (7), 2007020.
- [4] 尚国香, 张欣. 大学化学, **2016**, 31 (2), 15.
- [5] 武倩, 张欣, 李小红. 化学教育(中英文), **2018**, 39 (3), 20.
- [6] 尹辉斌, 刘鉴, 许书瑞. 山东化工, **2021**, 50 (5), 237.
- [7] 张大伟, 卢可, 邹楠, 孙晓芳. 化学教育(中英文), **2020**, 41 (12), 66.
- [8] 王积涛, 王永梅, 张宝申, 胡青眉, 庞美丽. 有机化学. 天津: 南开大学出版社, 2009.
- [9] 刘霞. 大学化学, **2018**, 33 (1), 21.
- [10] 邢其毅, 裴伟伟, 徐瑞秋, 裴坚. 基础有机化学. 第4版. 北京: 北京大学出版社, 2016.
- [11] 李艳梅, 赵圣印, 王兰英, 罗自萍, 李兆陇, 黄智敏, 麻远. 有机化学. 第2版. 北京: 科学出版社, 2014.
- [12] 袁耀锋, 林凌, 王建, 王心晨. 大学化学, **2020**, 35 (5), 269.
- [13] 韩杰. 化学教育(中英文), **2018**, 39 (12), 33.
- [14] 朱光磊, 金柏江. 中国高教研究, **2016**, No. 6, 25.