

农林院校有机化学课程双语教学探讨

——以“脂肪族开链化合物系统命名法”为例^①

张力红¹, 代瑞慧¹, 祁瑞芳², 王春³

1. 河北农业大学 基础课教学部, 河北 黄骅 061100; 2. 邢台学院 化学工程与生物技术学院, 河北 邢台 054001;
3. 河北农业大学 理学院, 河北 保定 071001

摘要: 以“脂肪族开链化合物系统命名法”教学内容为例, 详细地阐述了双语教学目标及定位、系统命名法的教学设计方案, 并探讨了有机化学双语教学的教学思路及采用的具体教学方法。

关键词: 有机化学; 双语教学; 系统命名法

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2019)07-0146-04

有机化学是农林院校为水产养殖、海渔、海洋、林学、食品安全以及食品工程等专业的本科生开设的一门基础必修课。2001年教育部明文提出“本科教育要创造条件, 使用英语等外语进行公共课和专业课教育”^[1-2], 随后几年教育部多次组织召开有关双语教学会议并出台相关文件。有机化学课程响应号召, 积极投身于双语教学的热潮中, 历经十几年的双语教学探究与实践, 有机化学在双语教学方面已积累了丰富的教学经验。有机化合物命名是学习有机化学的基本语言, 是学生迈进有机化学门槛的第一道关卡, 其地位的重要性不言而喻。而有机化合物种类繁多、结构复杂、数目庞大, 加之采用英文教材, 中英双语教学模式, 对其进行双语命名其难度系数可想而知, 在这种情况下, 学生很容易产生畏惧情绪, 学习效率低下, 进而影响对后续教学内容的理解掌握。另外有机化学双语教学学时又相对较少(本校为56学时)。在有限的学时内, 高效完成教学目标, 合理安排教学内容也是该教育模式成败的关键所在。基于以上种种因素, 笔者通过广泛的调研, 并结合自己多年的有机化学教学经验, 对有机化学双语教学进行了深入思考和探索。本文以“脂肪族开链化合物的系统命名法”这一节内容为例, 主要探讨了有机化学双语教学的教学思路及采用的具体教学方法。

1 目标与定位

双语教学是指同时使用两种语言(本文特指中文和英文)传授给学生课程知识的教学。有机化学双语教学的主要目的是传授化学学科知识, 与此同时, 培养学生中英两种语言的思维方式和表达能力, 使学生具有根据不同的环境同时应用两种语言处理问题的能力, 从而培养参与国际竞争需要的“专业+外语”复合型人才^[3]。三者应并驾齐驱, 不应以降低专业要求为代价, 盲目地追求外语教学, 做出本末倒置的事情。“脂肪族开链化合物的系统命名法”一节内容的教学目标是使学生熟练掌握各类有机物的命名规则, 并能根据结构式正确地书写有机物的中、英文名称, 反之能画出结构式, 能熟练地进行英文词汇听说读写。基于此教学目标, 在不减少教学内容、不增加教学学时数, 并能充分调动学生的学习兴趣 and 积极性的前提条件下, 授课教师必须精心安排教学内容、合理设计教学方案、采取有效教学方法。

① 收稿日期: 2018-03-16

基金项目: 河北农业大学双语教学课程建设项目(2017SY9)。

作者简介: 张力红(1979-), 女, 讲师, 主要从事有机化学教学及科研方面的研究。

2 教学内容具体实施方案

有机化合物名称贯穿整个课本始终,为了避免各章中提起某些化合物的名称时,学生不认识或没见过,尤其是其英文名称,避免教学内容的突兀感,在双语教学中有必要将有机化合物的命名单独列出一章,并安排在烷烃章节的前一章系统讲述.汉英双语各占50%左右^[4],命名规则的介绍主要使用中文讲解,命名题作业要求中英两种语言作答,以帮助学生课后巩固,加深理解.这样的教学方案设计,既有助于后续章节课程内容的顺利开展,又可以避免学生死记硬背命名规则,使学生于潜移默化中熟能生巧.脂肪族开链化合物的系统命名内容众多,记忆繁杂,采取由简到繁、由浅入深、步步为营的战略,在循序渐进中帮助学生步入知识的海洋.具体采取了“六步骤战略”:①常见官能团的结构式及其化合物类别;②命名时常用的一些前、后缀词;③常见的取代基;④直链单官能团化合物的命名规则;⑤支链多官能团化合物的命名规则;⑥总结.

3 教学方法和教学手段

3.1 开展“第二课堂”,用好班级互动交流群

班级互动交流群是一个良好的师生交流沟通的平台.首先,教师可以上传教学大纲、课件、教学视频以及英文文献等各项教学资料至群共享,学生可以随时随地下载学习;其次,教师可以实现随时为学生排忧解难,增进师生互动交流,增进师生情感,缩短距离;再次,教师可以布置课前任务,学生可以上传作业.例如当需要讲授第①②③步内容时,充分考虑到此部分内容简单易懂,教师恰如其分地采取了“第二课堂教学法”,具体做法为:将相关材料(表1—表4)上传至交流群,要求学生提前学习,并于上课前将自己最熟练的一次录音材料发送至群中,同时上传手写体图片.上课时,教师只需要用较少的时间讲述此部分内容即可.这样做,既不会增加学生过重的课外学习负担,教师又能及时了解学生学习情况,做到心中有数,同时还会培养学生的主动性,关键是在高效地完成教学目标的同时激发了学生的学习兴趣.

表1 常见官能团的结构式及其化合物类别

结构式	无	-C=C-	-C≡C-	-OH	C-O-C	-CHO	-CO-	-COOH	-NH ₂
中文名称	烷烃	烯烃	炔烃	醇	醚	醛	酮	羧酸	胺
英文名称	Alkane	Alkene	Alkyne	Alcohol	ether	Aldehyde	Ketone	Carboxylic acid	Amine

表2 表示主链碳数的前缀词

碳数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
中文名称	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸	十一	十二	十三	十四
英文名称	meth	eth	prop	but	pent	hex	hept	oct	non	dec	undec	dodec	tridec	tetradec

表3 表示化合物类别的后缀词

类别	烷烃	烯烃	炔烃	醇	醛	酮	羧酸	酰卤	酰胺	酸酐	酯	醚	胺
词尾	ane	ene	yne	ol	al	one	oic acid	yl halide	amide	anhydride	ate	ether	amine

表4 常见的取代基

基	烷基	烯基	炔基	烷氧基	氯	溴	羟基	氨基	甲酰基
substituent	alkyl	alkenyl	alkynyl	alkoxy	chloro	bromo	hydroxy	amino	formyl

3.2 归纳教学法与案例教学法相结合

归纳教学法是指将内容相近相关的知识点集中到一起讲解的教学方法.笔者在讲授“脂肪族直链单官能团化合物的命名”时,将该部分的知识点归纳为烃类化合物命名、醇醛酮羧酸命名、羧酸衍生物命名和醚胺命名4个部分,分门别类地集中讲述.结合案例教学法,精选例题,巧妙安排教学内容.具体教学内容安排如下:

(1) 烃类化合物命名:官能团位次—碳数加类名.

如: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 丁烷 butane $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 2-丁烯 2-butene

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ 1-丁炔 1-butyne

(2) 醇、醛、酮、羧酸命名: 中文系统命名规则为官能团位次-碳数加类名; 英文 IUPAC 名称为官能团位次-相应烃的名称去掉字母“e”再加上类名.

如: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$ 2-丁醇 2-butanol $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 丁醛 butanal
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 丙酸 propanoic acid

(3) 羧酸衍生物命名:

① 酰卤(胺): 中文名称是相应羧酸名称去掉“酸”加上“酰卤(酰胺)”; 英文 IUPAC 名称为羧酸名称去掉词尾“ic acid (oic acid)”再加上“yl halide (amide)”.

如: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$ 丙酰氯 propanoyl chloride $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ 丙酰胺 propanamide

② 酸酐: 中文系统命名法为相应酸的名称去“酸”加“酐”字; 英文命名法是把相应酸的“acid”换成“anhydride”即可.

如: $\text{CH}_3\text{COOOCCH}_3$ 乙酸酐 acetic anhydride $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 二乙基丙二酸酐 diethyl propanoic anhydride

③ 酯: 中文系统名称为相应羧酸加烃基再加酯; 英文名称为相应酸的名称去掉“ic acid”换为“ate”, 并在词前加烃基名称. 如: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 丙酸乙酯 ethyl propanoate

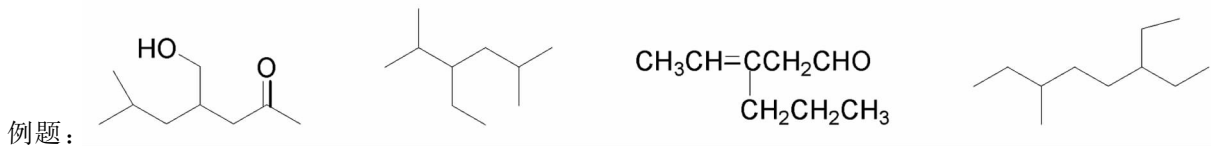
(4) 醚、胺的命名: 农林院校有机化学中醚类和胺类化合物的命名普遍采用普通命名法(Common Names), 授课时重点讲授此种命名法. 方法如下: 中文名称是依据“次序规则”先后写出烃基名称再加上类名(醚或胺); 英文名称按首字母先后顺序写出烃基名称再加上类名“ether 或 amine”. 如:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$ 乙醚 ethyl ether $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ 甲乙醚 ethyl methyl ether

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ 乙胺 ethyl amine $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 乙基丙基胺 ethyl propyl amine

3.3 悬念教学法与讨论式教学法相结合

通过“直链单官能团化合物的命名法”的学习, 学生对简单化合物的命名及英语表达方式已经有了初步的认识, 教师顺势引出较复杂的“带有支链的多官能团化合物”的命名法. 在教学过程中, 首先教师向学生展示典型例题(如下), 引发学生的讨论、思考、质疑, 并尝试写出题目名称; 接着教师讲授中英文命名规则; 然后让学生根据所讲规则核对本人所写名称正确与否; 最后教师给出答案使学生核对正确与否, 如有误, 指出原因并纠正之.



支链多官能团化合物的命名规则归纳整理为 3 步.

第 1 步: 定母体(Parent name), 即找主链(the main chain).

(a) 选尽可能多官能团的最长碳链为母体(即主链), 如果有几条等长的, 则选取代基数目最多的; (b) 以最优官能团称呼母体的名称, 其他官能团作为取代基; (c) 官能团优先顺序为 $-\text{COOH}$, $-\text{COOR}$, $-\text{CONH}_2$, $-\text{CHO}$, $-\text{CO}-$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{C}=\text{C}-$, $-\text{C}\equiv\text{C}-$ ^[5]; (d) 官能团 $-\text{NO}_2$, $-\text{X}$, $-\text{OR}$ 不能作为母体只能作为取代基.

第 2 步: 给主链碳原子编号(Numbering), 即确定位次.

(a) 用阿拉伯数字编号; (b) 从靠近母体官能团的碳链一端开始编号(烷烃从靠近取代基的一端); (c) 在满足 b 条的前提下, 遵循“最低系列”原则; (d) 在使用了 c 的情况下, 编号还是有多重选择的话, 中文命名时根据“次序规则”, 较优基团给予较小的编号; 英文命名时根据取代基的首字母表顺序先后编号.

第 3 步: 书写(Nomenclature).

总的列出顺序为: 取代基位次-取代基名称-母体位次-母体名称. 其中, 当有多个相同取代基, 要合并写出, 用二、三、四(di, tri, tetra...)等来表示其数目, 但每个取代基位次不能合并, 必须逐一列出, 阿拉伯数字间用逗号隔开; 当有多个不同取代基时, 中文名称按“次序规则”, “较优”基团后列出, 英文名称按首字母表顺序先后列出(排序时不用考虑取代基连字符前面的前缀, 如 tert-butyl 先于 ethyl)教学有法,

教无定法, 合理应用各类教学法激发学生的学习兴趣是教学中最基础也最重要的一项任务. 有机化学的双语教学课题是一项开展起来较有难度的项目, 在教学中, 首先要考虑学生对于该课程的兴趣程度, 学生对于双语教学往往有畏惧心理, 因此削弱畏难心理激发学习兴趣就成了该课程的重中之中; 其次, 教学方式及手段要与时俱进, 跟当代学生的课下沟通适时借助 QQ、微信等交流方式, 更有利于学生的融入和积极参与.

4 结 语

随着社会对高端人才需求不断提升, 实施有机化学课程双语教学符合教学发展趋势^[6], 专业领域的双语人才必将成为未来企业、高校乃至科研院所的趋势所向. 本文以“脂肪族开链化合物系统命名法”为例, 分别从教学目标及定位、教学内容的具体设计方案、教学方法和教学手段 3 个方面进行了初步的探究, 以期推动有机化学双语教学获得更大的进步与完善.

参考文献:

- [1] 张卫华, 李冬媛. 高校双语教学现状及经验探讨 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2012, 37(12): 160-164.
- [2] 林东恩. 有机化学双语教学初探 [J]. 教育理论与实践, 2007(S1): 131-132.
- [3] 郑红苹. 论双语教学的内涵、特征与价值 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2017, 42(3): 174-178.
- [4] 江 红. 有机化学课程中引入双语教学法的探索与实践 [J]. 北京大学学报(哲学社会科学版), 2007(S2): 246-247.
- [5] 王 梅, 姜文凤. 有机化学双语教材 [M]. 6 版. 北京: 高等教育出版社, 2009: 93.
- [6] 刘 岗, 严 岩. 材料化学课程双语教学的初步探索与思考 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2015, 40(5): 189-192.

Exploration of Organic Chemistry Bilingual Teaching in Agricultural and Forestry University ——A Case Study of “Systematic Nomenclature on the Aliphatic Chain Compound”

ZHANG Li-hong¹, DAI Rui-hui¹, QI Rui-fang², WANG Chun³

1. Department of Fundamental Teaching, Hebei Agricultural University, Huanghua Hebei 061100, China;

2. College of Chemical Engineering and Biotechnology, Xingtai University, Xingtai Hebei 054001, China;

3. College of Science, Hebei Agricultural University, Baoding Hebei 071001, China

Abstract: The naming of organic compounds is one of the important contents in organic chemistry teaching. Taking nomenclature of the aliphatic chain compound for example, this paper mainly describes target and orientation of bilingual teaching, teaching design and the corresponding teaching methods of systematic nomenclature or the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) nomenclature.

Key words: organic chemistry; bilingual teaching; systematic nomenclature

责任编辑 潘春燕