

DOI: 10.12361/2705-0866-05-08-134288

高中化学学习策略研究 ——以人教版必修2有机化合物的教学为例

谭 颖

云岩区第十中学, 中国·贵州 贵阳 550000

【摘要】在新课改的教育背景下, 开始强调培养学生的主观能动性, 将学生变成“考试机器”的时代已然过去, 化学学科在新高考中也体现出了非常重要的地位。根据高中化学学科的特点以及学生在学习有机物化合知识所面临的困难, 更加要求学生掌握化学学科学习策略, 构建模型思维, 利用所学知识解决实际问题, 同时落实化学学科核心素养, 引导学生成为有思想、有担当的有为青年。

【关键词】高中化学; 学习策略; 有机化合物教学

Study on Learning Strategies of Chemistry in High School——Taking the Teaching of Organic Compounds in Compulsory Study 2 of the Humanistic Version as an Example

Ying Tan

Tenth Middle School, Yunyan District, Guiyang, Guizhou 550000, China

[Abstract] Under the educational background of the new curriculum reform, emphasis has been placed on cultivating students' subjective initiative, and the era of turning students into "examination machines" has already passed, and the subject of chemistry has also reflected a very important position in the new college entrance examination. According to the characteristics of high school chemistry and the difficulties faced by students in learning the knowledge of organic compounds, it is more important for students to master the learning strategies of chemistry, to construct model thinking, and to solve practical problems by using what they have learned, and at the same time, to implement the core qualities of chemistry, so as to guide the students to become thoughtful and responsible young people with a sense of purpose.

[Keywords] high school chemistry; learning strategies; teaching organic compounds

1 高中化学学科的特点

化学学科的设置分为两个阶段, 第一个阶段是在义务教育阶段的九年级, 第二个阶段是高中, 高一年的学生都要学习化学的必修1和必修2模块, 然后根据自己的兴趣爱好进行后续的选修课程。与初中的课程容量相比, 高中的化学理论知识会在初中的基础上不断完善, 学生要面临的第一个挑战就是要学会对初高中知识进行兼容处理, 比如在初中的知识点中会讲到能使澄清石灰水变浑浊的气体是二氧化碳, 但是学生在高中学习了“硫及其化合物”知识后

会发现, 二氧化硫也能够使澄清石灰水变浑浊, 于是学生就会形成认知冲突, 需要将知识进行重组、汇总, 最终获得一个更加全面合理的结论。此外, 化学是一门和生活联系非常紧密的学科, 学生生活的方方面面都存在着化学, 所以这门学科的实用性是很强的。例如, 学生们都有着这样的生活小窍门——把没有成熟的青香蕉和熟苹果放在同一个塑料袋里, 然后系紧口袋, 这样做会让我们能更快地将水果催熟, 在课堂中, 我就引入了这样的课堂情境, 同学们几乎都举手表示自己有过这样的经历, 但是当我问他

们这样做的原理是什么呢?同学们都面面相觑,显然都回答不上来,于是我亮出了学习的主题——乙烯,通过课堂情境联系日常生活,降低了学生对陌生知识的畏难情绪,并且也有利于学生理解乙烯的性质,一想到这样的生活小妙招,就会理解乙烯的状态是气体,它的作用之一可以做水果催熟剂。课堂中有很多这样生活化情境,例如,在后续的教学过程中,可以继续发问:为什么我们买回家的香蕉很容易就坏了,水果店里的香蕉却可以保存较长的时间呢?呈现图片给学生,引导他们发现装香蕉的篮子下方都垫了一层红色的纸,并且都是湿润的,以此为突破口,引出乙烯可以被高锰酸钾溶液氧化,这是乙烯非常重要的化学性质之一,结合这样的生活情境,将枯燥的课堂变得活跃起来。

2 学生在学习有机化合物知识部分面临的困难

2.1 有机物种类繁多

“有机物”这一词学生并不陌生,说到有机物,学生都能联想到的元素就是——碳,但是碳在地壳中的含量很低,与无机物相较而言,有机物的组成元素非常少,尽管如此,目前人们在自然界发现和人工合成的物质已经超过了一亿种,其中绝大多数为有机物^[1]。由于受有机物中碳原子的成键数目、成键方式和成键种类的影响,有机物种类繁多是必然的结果。比如,4个碳原子可以形成的只含碳氢的有机物就会出现以下几种情况:碳原子间所成的化学键全是碳碳单键,其中也有可能含有碳碳双键、碳碳三键、双键和三键交替的情况,此外还可能存在碳链和碳环,碳环内也可能存在碳碳双键或碳碳三键,由此来看,随着碳原子数的增加,这些组合的情况也会随之增加。在这些不同的结构之间,我们还会发现其他的规律可循,比如有的结构之间分子式相同,但是结构不同,像这一类被称之为同分异构体;还有一些在结构上相似,在组成上相差 n 个 CH_2 的有机物,这一类被称之为同系物。有机部分增加了这两个概念以后,学生必然也会对必修1无机化学中“同位素”和“同素异形体”产生混淆,这些相关概念的辨析也会使学生感到困难。

2.2 有机物具有抽象的空间结构

高中有机化合物知识是从新教材人教版必修2第七章《有机化合物》开始,教材中包括:认识有机化合物、乙烯与有机高分子材料、乙醇与乙酸、基本营养物质等。在第一课时“认识有机化合物”的学习中,人教版新教材P₆₁的资料卡片部分其实就已经给了明确的学习建议——使用模型研究物质结构。可见,研究有机物的最大特点就是具有抽象性,对学生的空间想象能力提出了更高的要求。结构决定性质,性质决定用途这一化学思维无论是在无机还是有机的学习中同样适用,只是对于学生而言有机结构更为复杂,因此研究起来就会出现困难。例如,甲烷的结构

式看起来像平面结构,但实际上并不如此,甲烷的空间结构为正四面体,如果不通过实物展示,学生很难认识到这一点。此外,链状烷烃的空间结构也与学生想象的大不相同,学生的认知是这些碳原子“手拉手”排成一列,实际上这些碳原子是呈锯齿状排列,并且碳碳单键之间还可以旋转,这就更加丰富了学生的空间想象,为后续原子共面问题做了铺垫。尽管在教学中会尽量帮助学生呈现相应的模型道具,但是学生在自己解决问题时仍然依靠的是自己的空间想象能力,有的同学学得很快,当他想帮助其他薄弱的同学时,又发现这种靠空间想象的问题他并没有办法将其描述。所以,有机物具有的抽象空间结构是有机化学的灵魂,这也是学生为此感到苦恼的原因之一。

3 提高学生学习有机化合物知识的策略

种类如此繁多的有机物我们该如何学习呢?从教材编排顺序上可以发现规律。第一节内容是从以下几个维度认识有机化合物:首先是从碳原子的成键数目、成键形式、连接方式的角度认识有机物中碳原子的成键特点,这一节是学生认识有机化合物的开篇,可以充分借助多媒体和球棍模型,让学生大胆体验有机物的多维世界。其次是认识最简单的有机物——甲烷,甲烷是天然气的主要成分,与我们的生活息息相关,学生并不陌生,这也为学生学好有机化学打下了基础。从甲烷的结构、性质,引导学生发现归纳乙烷、丙烷、丁烷的结构和性质,从而得出学习有机化学的重要思维——模型思维和分类思维,因为有机物种类繁多,如果像无机物那样——学习物质的性质,容量和难度上都是相当大的,学会抓住典型的模型结构,分门别类地学习会达到事半功倍的效果。最后,想要提高课堂效果,一节课的设计要有趣味性,有机物的教学生活情景是非常多的,像甲烷、乙烯、乙醇、乙酸、高分子材料等等,这些在我们的生活中随处可见。

3.1 多媒体技术辅助教学

随着科技的发展,我们身边的网络技术无处不在,使得大数据时代人们的生活节奏变得更加高效和有序。这种现象在学校教育中也体现得非常明显,多媒体技术走进课堂,让我们传统的课堂变得更加丰富多彩,尤其是在有机化学的教学中,解决了因为条件限制学生不能感知到微观世界的问题。例如,甲烷和氯气的反应,利用多媒体技术,向学生展示甲烷和氯气的化学键分别是如何断裂的,断裂的化学键又是如何形成新的化学键这一过程,这样的效果无疑比黑板上老师自己画结构讲解要有效得多。在有机化学反应的过程中,化学键的断裂和形成比无机化学中更加具体化,利用多媒体教学可以完美地解释断键和成键的过程。虽然可以使用球棍模型,但是在教学中会出现这样的情况:球棍模型并不能很好地展示化学键的断裂情况,因为一根“棍”就代表一根共价键,在化学键断裂的

时候, 它并不方便向学生展示这根化学键从中间被一分为二。这个一分为二的细节是学生刚刚接触有机反应必不可少的, 如果这个部分不被很好地理解, 曾经在我的教学中就出现这样的情况: 推断聚乙烯的单体时, 有位学生得出的结果是乙炔, 他的理由是聚合物两边有两根共价键。这就是典型的没有充分理解旧键的断裂和新键的形成过程。

综上所述, 多媒体技术现在已经成为常态化的一种教学手段, 最常见的就是ppt (Microsoft Office PowerPoint) 的使用, 常规课、公开课、学术交流等, 这些场景中ppt是必备软件。老师根据自身需要, 在ppt的基础上丰富内容, 结合视频、动画、希沃白板、声音、VR (虚拟现实技术)、游戏等方式, 各自在学科领域体现多媒体技术对课堂教学的价值。同时, 一线教师也不能过度依赖多媒体技术, 从而忽略了真实的课堂。

3.2 培养学生的模型思维和分类思维

有机物种类非常多, 所以在教学过程中, 要抓住典型的物质进行讲解, 比如烷烃的性质和结构都有共同之处, 那么通过甲烷的性质的教学, 就可以预测其他烷烃也可能具有哪些性质。培养学生的分类思维可以提高有机化学的学习效率。当我们学习了甲烷和乙烯的性质以后, 学生便可以对陌生的物质进行举一反三, 例如: 2-甲基丙烯有哪些性质呢? 从它的结构来看, 2-甲基丙烯中含有甲基和碳碳双键, 因此它具有的性质可能有: 发生取代反应、发生加成反应、氧化反应、能使酸性高锰酸钾溶液或这溴的四氯化碳溶液褪色。为了进一步让学生感受到这种化学思维给学习带来的便捷性, 可以继续鼓励学生书写2-甲基丙烯在光照条件下和氯气发生反应的化学方程式, 以及2-甲基丙烯和溴水发生加成反应的化学方程式等, 由此学生便能初步感受学习有机化学的方法所在。

在有机化学教学中, 模型思维的建立也至关重要, 在教学中要有意识地培养学生的模型思维, 学会使用模型研究物质结构, 将微观的分子结构通过模型呈现出来, 便于我们了解分子中原子的结合方式与空间位置关系, 获取更多的结构信息, 随着现代信息技术的发展, 除了实物模型, 还可以通过计算机对物质的结构进行模拟和计算, 这是人们探索物质结构的重要方法, 也是学习化学的直观工具^[2]。例如, 在有机化学原子共面问题的研究中, 需要学生掌握四个非常重要的有机结构模型, 它们分别是甲烷模型、乙烯模型、乙炔模型和苯环模型。甲烷模型为正四面体结构, 乙烯和苯环均为平面型分子, 乙炔为直线型分子, 在判断原子共面问题时, 利用这些模型可以轻松进行判断。例如, 请学生思考甲苯最多有多少个原子共面? 引导学生利用模型思维进行解决, 甲苯可以看成是一个甲基取代苯环中的一个氢, 苯环所有原子共面, 甲基中的碳可以看成是苯环上的氢, 因此甲基中的碳和苯环是共面的。此外碳

碳单键之间可以旋转, 那么甲基上的其中一个氢可以通过旋转和苯环在一个平面内, 这样分析下来甲苯中原子共面问题便解决了。

总的来说, 模型思维和分类思维是学生学习有机化学的重要方法和手段, 模型思维和分类思维会使复杂繁多的有机化合物知识变得更加有序, 学生的学习效率也会变得更加高效, 这种学习方法同时也可以迁移到解决其他问题中去。

3.3 提升课堂趣味性

有趣的课堂是每位学生都喜欢的, 一节生动有趣的课堂会提升学生的学习热情。抓住学生的好奇心和求知欲, 设置合理的教学评价让学生在过程中获得成就感也是很有必要的, 学生的挫败感越多, 学习态度就像滚雪球一样, 最终就会放弃学习化学这一学科。在有机物教学这部分是很容易将所学知识生活化的, 例如: 酒为什么会越陈越香呢? 这就是一个生活情境, 也是学生非常熟悉的生活常识, 但是学生不一定能解释其中的原理, 因此就会产生好奇心, 一旦产生好奇心, 就会想方设法去找到答案, 这是人性使然。由此就引出了乙醇非常重要的化学性质。此外, 讲科学家的小故事也可以提升课堂的趣味性, 例如, 在讲苯环的结构时, 教材上在环内画了三根碳碳双键, 实际上苯环里是不含碳碳双键的, 但在教学过程中会发现一个现象, 无论老师怎么强调苯环中不含碳碳双键, 总有学生在面对题目“苯使溴水褪色的原因是因为苯和溴水发生了加成反应”时, 大多数学生都认为是正确的, 原因就在于他们没有真正理解苯环的结构。其实关于苯的结构有一个科学小故事——凯库勒发现苯环结构的故事, 他对于苯环的结构也是百思不得其解, 直到有一天在梦中, 发现了一条蛇咬住了自己的尾巴, 首尾相连, 虽然这个故事的真实性无从考究, 但是却能从侧面反应出科学精神, 之所以通过梦中的情境解决了凯库勒当时的困惑, 是由于他每天的刻苦专研, 日有所思, 夜有所梦。此外, 通过这个小故事, 同学们更能深刻了解到苯环中不含碳碳双键的事实。此外, 还可以借助化学史, 让课堂变得更加生动有趣。课堂教学中, 将知识情景化以后, 学生更能对知识产生较长时间的记忆, 不容易发生遗忘, 同时也引导学生认识到想要学好有机化学, 要将被动学习变为主动学习, 这也不失为一种非常好的学习策略。

参考文献:

- [1] 方圆圆, 全芙君, 刘鹏辉, 等. 指向学科核心素养的有机化学教学设计——以“认识有机化合物”为例[J]. 高中数理化, 2021.
- [2] 王晶, 郑长龙. 化学必修第二册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.