

工科化学课程的教学思考与实践

冶杰慧* 王 威 纪利春

(内蒙古工业大学化工学院, 呼和浩特 010051)

摘要: 针对我校非化工专业的学生, 运用多元化教学手段、启发式引导, 以及培养学生用化学思维认知社会生活, 完成化学理论知识传授的同时, 也实现了“以学生为本”的教学理念, 给学生以高素质的化学通才教育。

关键词: 工科化学; 启发式; 化学思维

中图分类号: G64; O6

Practice and Reflection of Engineering Chemistry Teaching

YE Jie-Hui* WANG Wei JI Li-Chun

(College of Chemical Engineering, Inner Mongolia University of Technology, Huhhot 010051, P. R. China)

Abstract: The paper focuses on using diverse teaching methods and heuristic method to guide students to cognize social life with chemical thinking in non-chemical engineering majors at Inner Mongolia University of Technology (IMUT). In such a way, we not only taught the theoretical knowledge of chemistry, but also realized the “student-centered” teaching philosophy and high quality chemical general education.

Key Words: Engineering chemistry; Heuristic method; Chemistry thinking

工科化学是我校针对能源与动力工程、新能源科学与工程、给排水工程、过程装备与控制工程、土木工程等非化工专业的工科学子开设的化学课程, 选用的教材是浙江大学普通化学教研组编的《普通化学》。工科化学是一门现代化学导论课程, 我们的教学目标是利用多元化的教学手段、“启发式”引导, 以及建立化学思维来认知社会生活。通过化学反应基本规律和物质结构理论的学习, 让学生了解当代化学学科的概貌, 能运用化学的理论、观点、方法审视公众关注的环境污染、能源危机、新型材料、生命科学、健康与营养等社会热点话题, 了解化学对人类社会的作用和贡献^[1]。

1 工科化学教学面临的问题

首先, 我们的课程对象基本都是大一新生, 刚刚完成中学阶段的学习, 已经完全接受了慢节奏的学习方式, 一个知识点可以反复训练, 甚至熟练到一看到题目基本不用思考就能直接作答的程度。但是, 进入大学是一个全新的学习环境, 是以自学为主的素质教育形式, 单次课的信息量较大, 练习的机会又相对较少, 学习方法和习惯与中学完全不同, 面对这样的变化, 学生不能马上适应, 学习起来会有点跟不上节奏、力不从心。

*通讯作者, Email: yejieh@imut.edu.cn

基金资助: 内蒙古工业大学教改项目(2015212)

另外,一年级的新生,刚刚经历完忙碌紧张的高考,踏入大学全身心放松。而大学又是以自学为主的全新学习模式,没有老师、家长的严苛监督,刚考上大学还没树立新目标,很容易被高年级大学生懒散放纵的常态所影响,旷课、迟到、抄作业等现象屡见不鲜。

其次,非化工专业的学生学习化学的态度不够端正,觉得化学不是本专业的课程,与他们的相关性不大。即使来上课也不大会积极主动地配合教师的讲授,没办法有效地实现师生互动,课堂效果欠佳,随之而来的后果就是期末考试学生通过率不高。当然,化学作为一门自然科学,其理论知识相对枯燥乏味,学生兴趣普遍不高,加之课堂信息量大容易导致上课犯困、溜号等现象。

2 教学思考与实践

面对上述问题,在高校教育教学改革的大环境下,如何利用多元化的教学手段,实现新时期“以学生为本”的教育思想^[2],变被动的接受为主动的思考、联想和分析,需要教师们群策群力,大胆实践创新。我系教师通过学习、调研、经验交流等做了如下实践,效果良好。

2.1 多元化教学手段综合运用

(1) 针对学生旷课、迟到、早退等问题,我们建立了微助教的微信平台,创建自己的课堂,实行上课、下课5分钟签到制度,5分钟过后签到自动关闭,实时跟踪学生出勤状况,基本上杜绝了以往经常出现的旷课、迟到、早退的现象。

(2) 针对学生抄作业严重、上课走神等现象,我们加大平时成绩随机考核比例,利用课堂随机提问;课前、课间作业随机抽查即时打分。如果学生不认真对待,平时成绩会大打折扣,光靠期末突击复习答好考卷很难达到总评及格的结果,这样有效地控制了此类现象的发生。另外,我们还在微助教平台“我的课堂”上把跟课程、专业等相关的热点问题,以作业的形式上传供大家分析、讨论,比如:挖掘生活中利用溶液通性的实例,对温室效应认识,臭氧层破坏的现状与危害,目前新能源的开发利用现状,绿色化学的应用,新型材料的发展,等等,从而获得平时考核的加分奖励,也极大地提高了学生学习化学的兴趣。

(3) 课堂讲授内容利用多媒体ppt和板书有机结合的方式,不是一味地看ppt,也不是一味地写板书,而是根据讲述内容的需要,合理搭配。比如:溶液性质的理解、全球热点问题、原电池的形成、物质结构等一定要用多媒体的形式,形象、生动地展示给大家;而公式的推导、应用、计算等尽可能地运用板书,一边引导学生一边书写,给大家一个思考的过程,这样的效果非常好,得到了学生们的一致好评。

(4) 在课程学时大量缩减的情况下,根据各个专业的特点合理安排教学内容,尽可能地在每个教学模块中都安排一次大型讨论课,针对本模块的主要内容设计论题,也包括微助教平台“我的课堂”上上传的热点问题。学生们热情响应,课下查阅资料、分析论证;课上各抒己见、图文并茂、异彩纷呈。调动了学生学习积极性的同时,也培养了学生的自主学习能力、思考能力、创新能力和语言表达能力。

2.2 灵活运用“启发式”教学

大一新生是一个矛盾的群体,既对大学生活好奇,容易懒散放纵,也会为可以用全新视角去理解体会中学所接受的知识而兴奋。面对这样的群体就需要教师的合理引导和启发了,比如:工科学生都知道热量用 Q 来表示,中学也都接触过热化学反应方程式,可是热化学方程式中表达反应热的却不是 Q 而是 ΔH ,这是为什么呢?当时很少有学生主动去思考,但是在我们讲到 ΔH 时,启发他们思考一下,大家一下子就明白了原来以前接触到的热化学方程式反应是在定压的条件下发生的。

再比如:在讲化学反应方向的问题时,可以先从化学的研究对象入手,提出化学是利用化学反应来创造物质的科学,那么这个过程绝对不是盲目随机的,研究者得通过理论来分析所设计的化学反应

有没有可能发生,即反应的可能性问题,这样顺理成章地就引出了讨论影响反应方向的因素,进而从焓变 ΔH 到熵变 ΔS ,再到吉布斯自由能变 ΔG ,一步一步轻而易举地找到了判断反应方向的依据;那么可能发生的化学反应就一定有研究的意义吗?不是,我们还得考虑化学反应的现实性问题,即反应的限度和反应的快慢问题,这样我们来研究化学反应才算考虑得全面,也由此自然过渡到化学反应基本原理的化学平衡和动力学问题。

通过教师的循循善诱,学生在启发中慢慢思考,抽象的理论自然而然地完全领会接受,真正做到深入浅出。

2.3 培养化学思维

非化工专业的学生在学习化学时往往有偏见、不够专心,所以想办法吸引他们,把生活中的一些问题引导他们用化学的思维来分析、认识以及解决,对提高他们的学习兴趣、增加学习的专注度都是大有裨益的。

比如,讲气体性质时,联想到中央气象台的天气预报:低气压区域预示会有降水现象,为什么?是由于气体有向低压区扩散的必然性,空气中水蒸气扩散到低气压区域,压强要降低,所以蒸汽会加速冷凝集结成液滴,出现降水;讲到一级反应的半衰期时,马上让学生联想中央二套鉴宝节目中书卷年代的鉴定,原理就在这,因为元素的衰变都是一级反应,其反应物浓度的自然对数和时间成直线关系。 ^{14}C 是可以衰变的元素,其衰变的半衰期可以查文献数据,由半衰期可以直接求得该衰变反应的速率常数,存放至今的书卷中所剩的 ^{14}C 的量可以测定,然后代入到浓度和时间的直线方程,就可以得到目前这个 ^{14}C 的量对应的时间即书卷的年代了;讲到表面活性剂的作用时,让大家联想人体内胆汁对脂肪的消化作用,就是胆汁可以把脂肪分散成细小的O/W型乳状液而加速消化的,这就是乳化作用;讲到酸碱平衡内容时,提醒大家吃饭或去超市时留意一下食用白醋的总酸度(5.0 g/100 mL),根据平衡原理计算一下食用白醋的pH,体会一下食用醋酸酸性的大小,并用平衡移动的原理解释一下,家里水壶结垢了,为什么加点醋煮一下即可消除水垢;讲到缓冲溶液时提醒大家不要被商家宣传的弱碱性水可以平衡掉体内的酸性垃圾、中和人体酸性体质等噱头所迷惑,人体是一个大的缓冲系统,体液和血液的pH是基本恒定的,不会随着外界环境的微小变化就轻易发生改变;等等。教师讲述理论知识的同时,要灵活地把知识有机地联系到生活的方方面面,让学生逐渐体会并养成用化学的思维来认知生活,既学到了理论,又提升了自己认知生活的深度。

另外,理工科学生学习自然科学时,习惯的想法就是记忆、推导加计算,既抽象又枯燥。如果我们在讲授理论知识时,有机地联系生活,枯燥的理论知识会鲜活起来,吸引学生的同时,对理论知识也做到了理解、掌握,并应用自如。

3 结 语

“授之以鱼,不如授之以渔”。通过我们的学习、交流,逐渐形成了这套简单易行的教学思想,经过一年多的实践,效果良好。改善了学生学习不主动、缺勤、挂科等现象,在这门课程的教学过程中基本实现了“以学生发展为中心、以学生学习为中心和以学习效果为中心”的“三中心”素质教学理念^[1]。

参 考 文 献

- [1] 浙江大学普通化学教研组. 普通化学. 第6版. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [2] 胡岳华, 范晓慧, 欧阳辰星, 文 灿. 中国大学教育, 2013, No. 6, 24.
- [3] 赵炬明. 高等工程教育研究, 2016, No. 3, 35.