

# 大学物理化学课程教学设计探索

宋剑斌 武晋雄 闫秀玲

伊犁师范大学化学与环境科学学院, 新疆 伊犁 835000

**[摘要]**文中针对《物理化学》课程教学难度和现状, 根据本校物理化学课程培养目标, 在原教学基础上, 对物理化学教学内容、教学方式等提出了相应的改进方法, 重视多媒体作用、课程教学与课堂习题、物化实验课程协调促进, 改善教学效果和学生学习效率, 为社会发展和进步培养合格的专业人才。

**[关键词]**物理化学; 教学; 多媒体; 习题

DOI: 10.33142/fme.v2i1.3937

中图分类号: G4

文献标识码: A

## Exploration on the Teaching Design of College Physical Chemistry

SONG Jianbin, WU Jinxiong, YAN Xiuling

College of Chemistry and Environmental Science, Yili Normal University, Yili, Xinjiang, 835000, China

**Abstract:** In view of the difficulty and current situation of physical chemistry teaching, according to the training objectives of physical chemistry course in our university, this paper puts forward corresponding improvement methods for the teaching content and teaching methods of physical chemistry on the basis of the original teaching, paying attention to the role of multimedia, coordinating and promoting the course teaching with classroom exercises and physical and chemical experiment courses, so as to improve the teaching effect and students' learning efficiency and cultivate qualified professionals for social development and progress.

**Keywords:** physical chemistry; teaching; multi-media; exercises

### 引言

《物理化学》课程是采用物理学科的基础理论、模型和技术等深入研究生产生活中的各种化学现象, 归纳和总结相应的基本理论和规律, 为化学学科的丰富发展奠定基础。“物理化学”这门课程最初是由俄国科学家罗蒙索诺夫在 1752 年首次提出的<sup>[1]</sup>, 而作为一门正式学科则是在 1887 年德国化学家奥斯特瓦尔德和荷兰化学家范托夫创办的《物理化学》杂志开始的<sup>[2]</sup>。科技的发展和社会的进步导致各个学科之间联系更加紧密, 相互之间界限更加模糊, 物理化学学科也诞生了更多的分支学科, 如海洋物理化学、物理有机化学、化学物理学等, 但是大体上包括热力学三大定律为基础的研究宏观化学体系物理化学性质及规律性和研究化学变化过程速率和变化机理等。物理化学在中国也发展迅速, 经过几十年的努力, 目前大多数高等院校都开设了物理化学课程。

《物理化学》是化学、化工专业的专业基础课程之一, 也是理工科研究必须掌握的基础知识之一, 其重要性不言而喻。在国家大发展背景下, 为培养应用型高素质化学/化工人才<sup>[3]</sup>, 必须加大对物理化学专业建设, 通过设定合理的人才培养方案, 有计划、有步骤的推动《物理化学》课程教学、实验设置和实践教学等环节的改革创新。由于《物理化学》理论性很强, 相关的物理概念晦涩难懂, 公式推导繁琐, 课程内容多等特点, 为该课程教学带了很大的挑战。因此要搞好《物理化学》课程教学, 需要对传统教学模式进行革新, 以促进学生学习。

### 1 因地制宜设置《物理化学》课程教学内容

物理化学作为一门老牌专业基础课程, 各个高校等教学单位由于学科发展、侧重点差异和课程设置区别, 特别是最近各个高校压缩教学课时, 因此《物理化学》课程中所有章节并非全部进行讲授, 可根据需要可进行删减或者自学方法。如热力学第一定律, 热力学第二定律等章节, 往往是所有高校必上的课程, 而且还是物理化学课程重点章节, 但是某些章节可根据需要进行选上。如统计热力学这章, 有的学校开设了《统计学》课程, 那么这章可以选择自学方法; 或者有的高校根据教学重点以及课时安排限制等原因也可将这章内容略去。“化学平衡”这章中, 有的高校在无机

化学中有过详细教学,因而这部分内容在进行教学中,可根据情况进行缩减。“化学反应动力学”中的催化反应动力学、化学激光等部分,也在无机化学有详细介绍,因此也可以略去。但是有的章节很重要,对学生的教学和科研有帮助。如“电解与极化作用”以及“可逆电池的电动势及其应用”章节是目前锂电池能源领域和腐蚀化学研究重要的理论基础。“化学动力学”和“表面物理化学”章节是化工、催化等研究必不可少的专业基础知识。因此各个高校根据自身条件可适当调整《物理化学》课程内容,以适应本校教学要求及目的。

## 2 教学中注重学科之间联系,实现共同促进

《物理化学》中的很多内容和其他课程的基础,因此物理化学学科的发展不应该局限于物理化学本身,要密切联系与无机化学、有机化学、分析化学、高分子等学科知识。物理化学教学过程中也适当提及在其他学科的应用,了解物理化学的发展趋势和技术进展,将新出现的高新技术以及国家科技计划等引入到物理化学教学中,这样能激发学生学习兴趣,使学生更加重视该学科学习。如在讲授“相平衡”章节时,涉及到蒸馏、精馏知识,这些知识在化工原理课程有着更详细的讲述。专业教师讲授这方面内容时,不妨可以参考这门课程,以便让学生方便理解。同时教师应该列举精馏过程产品实例。如汽车用的汽油,铺设道路的沥青等。这样学生对该部分内容有了更为直观的认识,更加激发学生学习的积极性了。“表面物理化学”这部分内容时,要联系我们平常使用的洗衣粉、香皂等产品,这样学生对表面张力、接触角、润湿作用等概念时,不会感到很抽象。

## 3 挖掘多媒体功能,介绍最新科技进展

多媒体技术的出现,使得传统的板书教学模式逐渐向PPT教学模式转变<sup>[4-5]</sup>。多媒体以其直观、生动、形象等特点已经在高校教学中占据了主导地位。物理化学课程教学也应该紧随这种变化趋势,但是需要注意的是,PPT教学中在短时间内讲述了大量的知识。从学生角度看,这么短接受大量的知识,特别是难懂的、抽象的概念,学生一时很难理解,再加上很多地方院校生源质量不高、学生学习和接受能力有所差别,教学效果并不理想,因此适当的结合板书,可以减缓教学进度,使学生有一定时间去理解这些知识。多媒体另外一个重要功能是可以借助视频、录像等方式向学生进行讲述物理化学概念、理论以及物理化学相关的高新技术,充分调动了学生学习积极性,使学生能够尽快进入学习状态。如利用多媒体介绍新能源发展概况以及锂电池、质子交换膜燃料电池等新能源技术等。这些高新技术利用的就是物理化学中“可逆电池的电动势及其应用”和“电解与极化”等章节知识。利用教师在讲授这几章内容时,播放些相关的视频,生动形象在学生面前展示这些科技成就,要比枯燥无味地讲授物理化学概念、原理更能让学生易于接受,因此深入挖掘多媒体技术,实现相关学科交叉,是适应未来时代发展,为国家发展培养合格的化学专业人才的需要。

## 4 物理化学课堂教学与习题、实验结合

《物理化学》抽象的概念和繁琐的推导公式成为学生学习的一大困难,合理解决这个问题是学好物理化学课程的关键。在讲授基本概念、基本原理或者定律时,除了深入浅出讲解外,最好能在课堂上布置些习题。讲授完概念原理后,直接指导学生做题目,期间教师可进行启发式提问帮助学生进一步解答,学生在解答后,教师在一步一步带领学生重新进行解答,并顺便再阐述一遍相关原理。这样可很好地让学生了解其中的原理,深刻领悟概念或者原理的内涵,利于后面的继续学习。如讲授偏摩尔体积时,偏摩尔体积和我们正常说的体积是有着明显区别的。通过偏摩尔体积的加和公式的计算,并且将获得结果与正常体积加和公式对照,此时阐述再偏摩尔体积定义,学生就不难理解这个概念了。

《物理化学》是一门具有理论教学和实验教学功能的课程。在理论教学同时也可借助实验课程,加深对物理化学概念原理等的理解。但是需要注意的是实验课与理论课最好是能够同步进行,否则学生理论教学时产生的疑惑不能及时有效解决,导致后续课程学习效果不佳,所以理论课结束后即可安排相应的实验。学生通过自己动手,获得对相关概念原理的感性认识,从而激发学生学习的积极性,启发学生思维,使枯燥无味的物理化学课程变为生动有趣的课程。

## 5 结论

《物理化学》作为难度较大的本科生课程,如何教好物理化学成为各个高校需要重视的问题。由于面前很多高校

课时量不断进行缩减,使得原本物理化学课程教学不得不对某些内容进行删减,并在一定程度上加快教学进度,这对教师教学和学生带来严峻的挑战。因此如何进行物理化学的教学改革所有专业教师需要深思的问题。多媒体、实验教学等方式在一定程度上可以改善物理化学教学状况,同时也应该借鉴其他课程的教学经验,需要各个专业教师 and 教学相关部门通力合作,把物理化学改革好,以期为社会培养合格的专业人才。

#### [参考文献]

- [1] 萧如珀,杨信男. 物理学史中的十一月 1711 年 11 月 19 日:俄罗斯第一位现代科学家罗蒙诺索夫的诞生[J]. 现代物理知识,2015,27(162):66-67.
- [2] 李明丽. 持物理之矛破化学难题——记中国科学技术大学化学与材料科学学院教授江俊[J]. 科学中国人,2017,8(11):42-45.
- [3] 支德福,那立艳,宋朝霞等. MOOC 理念下民族院校应用型人才培养的物理化学教学改革研究[J]. 大学教育,2020,121(7):97-128.
- [4] 李海燕,王静,张梦针等. 网络课程和多媒体教学在物理化学实验中的应用现状调查研究[J]. 教育现代化,2020,7(18):156-158.
- [5] 赵君,马英冲,尹宇新等. 多媒体技术辅助物理化学实验教学的探究[J]. 科学咨询,2020,24(5):31-32.

作者简介:宋剑斌(1977.11-),男,毕业于:中国科学院长春应用化学研究所,现就职于伊犁师范大学化学与环境科学学院。