

普通化学课程教学改革探析^①

向芸颖, 陈 异, 郭 宁, 彭索萍

西南大学 材料与能源学院, 重庆 400715

摘要: 针对在普通化学教学实践过程中遇到的一些问题, 提出了相应的改革措施: 整合、更新教学内容, 改进教学方法和手段, 完善考核方式, 重视和改革实验教学. 通过以上措施, 激发了学生的学习热情和积极性, 提高了学生的学习能力, 并收到了较好的课堂教学效果.

关 键 词: 普通化学; 教学; 改革

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2020)05-0168-06

近年来, 高等教育改革方兴未艾, 如何培养符合时代发展需要的高素质人才是当今高等教育改革的重点和难点, 而要解决这一问题的根本在于回归日常教学, 在课堂上从理论知识、方法能力和价值精神等方面来予以具体落实. 普通化学是物理化学、无机化学、分析化学和有机化学等课程的综合, 其教学目的是: 通过讲述化学学科的基本知识和理论, 让学生学习物质的结构和化学反应的基本规律, 从而在实际工作生产中, 面对各种材料制备、生物工程、能源获取和环境污染等问题时, 能利用化学的理论和方法去处理. 作为一名行教有年的普通化学教师, 既深刻认识到该课程囊括了学科基本理论、基本技能及应用, 立足于提升部分理工类非化学化工方向学生化学素养和思维, 同时又深深感到该课程教学在当前依然面临着诸多的挑战, 革弊兴利势在必行.

1 普通化学教学中存在的问题

1.1 教学内容相对陈旧和偏难

当前西南大学(本文简称“我校”)材料与能源学院本科教学选用的普通化学教材为浙江大学出版的版本. 该版教材系统全面, 但自 2011 年修订之后, 再无更新. 由于长时间得不到更新, 教材内容日渐与快速发展的学科主流脱节^[1-2]. 让学生觉得普通化学对后面的专业课和科学研究无用, 难以使学生对普通化学产生兴趣. 相较于现今化学学科的最新发现和前沿成果, 某些内容已经明显陈旧落后. 教材也未能将化学学科最新发现和前沿思想与能源、材料和环境等学科结合起来. 另外, 普通化学的有些内容还与中学的重复. 除此而外, 教学内容还存在偏难偏深的问题. 纵观全书, 概念多、公式多、知识点多, 且其中相当部分还需要进行大量的公式演绎推导, 这对于大一新生而言, 难度不小. 更为重要的是, 教材内容的陈旧落后和偏难繁杂, 严重挫伤了学生的学习热情和积极性, 直接改变了学生们对普通化学课程的认识.

① 收稿日期: 2019-09-21

基金项目: 重庆市研究生教育教学改革研究项目(yjg183037); 重庆市高等教育教学改革研究项目(152009); 西南大学教育教学改革项目(2018JY001).

作者简介: 向芸颖(1986—), 女, 讲师, 博士, 主要从事超分子材料的研究.

1.2 教学内容多,课时少

普通化学不仅包含了热化学,化学反应的方向、速率和程度,电化学,水化学,物质结构基础,无机化合物,生物大分子基础,高分子化合物等知识点^[3],还涉及与生物、物理和环境等学科相互交叉的内容,具有多、难、繁杂的特点。尽管学校为这门课程设置了 72 个课时,但要讲完整个内容依旧显得很勉强。那么如何在有限的课时安排下,有效分配各章时间、选取重点章节、平衡理论、知识传授和能力培养等多对关系,达到提升学生能力素质的目的,将是长期摆在一线任课教师面前的共同难题。

1.3 教学方法和手段单一

在材料类专业的普通化学课上,教师主要借助 ppt 为主的多媒体手段,采用传统“填鸭式”的教学方法^[4]。原本师生互动、教学相长的课堂,变成了教师机械地单向灌输的课堂,学生主观能动性遭到忽视,学习积极性被忽略。深究起来,原因是多方面的,但有两点比较突出。其一,大学积重难返的评价体系,导致许多老师对于教学方法革新并不热心。日常工作中,一线教师往往忙于申请各种项目、指导研究生以及处理各类事务等,很难将足够的精力投入到教学中,改进教学方法。在重科研、轻教学的考评体系中,教学与科研间充斥着结构性的紧张。其二,繁多的教学内容,进一步加重了教师的负担。公式多、概念多、知识点多,老师往往只强调公式和概念的重要性,存在忽略培养学生学习能力方面的问题。为了完成教学任务,教师也只能无奈地选择重点概念和公式等内容加以讲解,而无法顾及采用恰当的教学手段和教学方法,来调动学生们学习的积极性,实现老师和学生的互动,达到学生爱学、想学的目的。

1.4 教学考核方式简单

考核方面,采用平时成绩(40%)和卷面成绩(60%)相结合的方式。平时成绩由考勤和平时作业组成,卷面成绩以期末闭卷考试成绩为主。考核形式偏于简单,不够全面^[5],并未真正发挥引导激励学生有效学习的积极作用。不仅如此,依据笔者的观察,一些同学平时疏于学习,期末不得不花大量时间进行突击背诵以应付考试。依靠囫圇吞枣式的机械记忆,学生对于学科理论知识的理解终究只能流于表层,不可能真正予以掌握,更不可能做到灵活自如地运用。考试结束后,大部分知识很快就遗忘了,得不到很好的教学效果,未达到这门课的目的。一个高的分数往往掩盖了背后更多切中本质要害的问题,如学生学习方式、学习过程等等。只有深入发掘这些问题,并将这些方面纳入考评体系,才能真正发挥考核体系的指挥棒作用。

1.5 实验教学不受重视

普通化学属于自然科学。与丰富的理论知识相仿,实验操作也是其不可或缺的重要组成部分。普通化学的实验课是关涉培养学生规范操作化学实验,观察分析化学现象、发现并解决化学问题的能力,以及加深学生对理论知识理解、运用的关键环节。而现实的情况是,在整个课程中,教师往往将绝大数精力倾注于理论知识的讲解传授,实验教学处于边缘地位。

2 有关普通化学课程教学改革的思考

2.1 整合和更新教学内容

首先,对于陈旧落后的相关知识进行删减,代之以当前学科发展的前沿研究和最新成果。并对教学内容实行动态管理,定期更新,以保持内容的前沿性。前沿内容,可以不拘一格,大至理论、思想,小至具体方法、人物贡献等等,展现出化学的魅力,提高学生对普通化学的学习兴趣。为让课堂更接地气,也可适当增加与学科知识相关联的日常生活实例。比如在学习沉淀溶解平衡移动知识点时,让学生思考溶洞和钟乳石形成的原理。讲解化学反应速率这节时,教会学生懂得如何计算化石或者古书的年龄。又如在学习溶液的依数性时,引导他们思考:为什么冬天要把盐撒在积雪的路上?为什么在冰里加盐可以降低周围物质的温度到零度以下?为什么海水不容易结冰?为什么汽车的水箱在寒冷的季节要加入乙二醇防止冻结?为什么病人注射或输液时,要输入与血液等渗的氯化钠或葡萄糖溶液?为什么海鱼不能长期生活在淡水里

面?在讲解表面活性剂章节,引导学生思考:为什么肥皂能够去除衣物上的油污?其次,结合学生的专业背景,筛选一些与其紧密联系的章节作为课堂教学的重点内容.余下的部分内容,可安排学生课后借助网络进行自学.如此,既优化了教学内容,解决了课时紧张问题,增强了教学的针对性和有效性,还大大提升了学生的自主学习水平.最后,对于比较难的章节,可以适当删减,并重点讲述部分章节.例如:针对材料专业的学生,可讲述利用定向排列的表面活性剂来制备性能好的纳米材料,并进行深入的讨论;对于环境专业的学生,可在课堂上分组讨论造成环境污染的原因和治理的相关办法;对于能源专业的学生,着重讲述热化学和能源章节,并组织学生深入讨论当前的能源问题和相关的解决办法.

2.2 改进教学方法和手段

教学是教与学的相互作用,是老师与学生间的双向互动.老师是课堂上的主导者,学生是课堂的主体参与者.现代教育学的研究早已表明,要想真正调动学生的积极性,让学生积极参与到课堂中,就必须丢弃掉“填鸭式”的单向灌输教学方法^[6].

1) 引入翻转课堂教学模式^[7-8].课前布置教学任务,让同学们借助于现代信息技术及网络上诸如慕课、国家精品课程等资源对教材内容进行学习,并完成教师事先制作的学案和习题.教师则通过课后习题的反馈,确定课堂上要突出的重点和突破的难点,提高教学的针对性.课堂上花短暂的时间,抽取同学上台报告自己的学习情况以及遇到的相关问题.针对具有代表性的问题,设置讨论环节,引导同学们多角度的进行讨论,加深对知识的理解.最后由老师予以评点,并就相关难点解惑、拓展.这一教学模式的优点在于:重新建构了教学的流程,将知识性的学习与内化吸收两个阶段颠倒,有利于学生课余学习自主性的培养,以及课堂教学效率的提升;整个学习完全围绕学生展开,师生角色得到了重新定位,教师变为课堂设计和组织者,学生则真正成为课堂的中心和主题.

2) 采用多样的教学方法.如情景教学法,以身边有趣的热点问题和生活案例入手,从小地方切入具体的情景,然后层层设问,通过步步引导,深入发掘现象背后蕴含的化学新知识.这不但能激发学生的学习兴趣,加深对新知识的理解,更能丰富对化学的感性认识,拉近化学和学生的距离,让学生感受到化学在我们日常生活中的重要性.

课堂上还可采用启发式、设问式教学方法,引导学生进行充足的思考.教学过程中把某些教学内容贯穿于由问题组成的框架中,让学生在发现问题、解决问题和总结问题的过程中复习旧知识,获取新知识,从而增强学生发现问题的意识以及提高解决问题的能力.如:在讲解化学反应速率的反应级数问题时,告诉学生反应级数不但有整数,还有分数和负数以及零的情况.对于大多数学生,他们能很好的理解作为整数的反应级数,但是对于反应级数为负数、分数和零的情况并不是很了解.此时,抓住机会适时布置一个课后思考题.让心中困惑的同学回去查阅资料,详细解答反应级数为负数、分数和零的情况,并要求举出实例.下次上课时还可以针对这个问题做一个短暂的讨论.如此,就给足了学生思考的空间和时间,还能锻炼他们思考问题和解决问题的能力.

利用对比教学法也可以取得较好的教学效果.以学习电极电势的能斯特方程为例,讲解完能斯特方程之后,布置一道计算题请学生上来演算.题目是:当高锰酸根离子和锰离子浓度相等时,计算常温下 pH 为 1 和 pH 为 5 时,高锰酸根/锰离子的电极电势.学生演算完成后,老师提问:题中电极电势有何变化?为什么有这个变化?学生通过这种对比学习很快找到答案,找到电极电势不同的原因是因为 pH 值的不同,也就是氢离子的浓度不同.接着老师再小结电极电势能斯特方程的要点.通过这种对比教学方法既使得学生对枯燥的公式更加容易掌握,又让学生积极参与到课堂教学中来,使学生精力更加集中,提高了学生思考问题的积极性.

广泛采用的小组学习法也是一个不错的选择.这一教学方法可以与翻转课堂教学模式配合使用.具体而言,我们先将学生编成多个小组,每次课前自主学习阶段,让小组成员之间相互协作帮助,将一些基础性的问题成功解决掉,以学习报告的形式将遇到的问题予以反馈,达到增强学生语言沟通和团队协作能力

的目的。课堂上安排学生分组进行报告,针对报告中的问题,鼓励学生积极提问,培养学生的能力。具体做法是:每学期作1~2次这样的报告,5~6人为一组,选其中1人进行汇报,每个汇报10~15分钟,老师整理报告中提出的问题,在下次上课时进行集中解答。课后,还可以小组的形式进行拓展研究,大家集思广益,相互鼓励,有利于思维的碰撞激发。另外,小组便利了教师的管理,能起到相互督促、共同进步的作用。

3) 利用多媒体和网络等先进教学手段和方法^[9]。这样学生上课时不需要花大量时间去记笔记,把更多的心思放在听课上。与传统教学相比较,多媒体教学有着生动、形象和直观等特点,能够为学生们造出活泼、生动的场景,能够使得教学过程得到优化,提高学生学习的能动性以及激发学生们学习的热情^[10]。如果利用多媒体进行教学,讲课节奏很快的话,就需要将多媒体教学与板书结合起来。例如重要的公式推导以及例题讲解等地方,采用板书,达到松弛有度,优化课堂教学,使学生更好地学习教学内容^[11],提高教学质量。比如:老师在讲解第五章物质结构基础时,粒子的波粒二象性、电子云和原子轨道模型等抽象内容可运用多媒体影像、图形等进行模拟教学,抽象的内容通过形象化后能够增强普通化学学习的具象性,让理论知识更容易掌握。但是在讲解4个重要的量子数和原子核外的电子分布时,如果继续使用多媒体进行教学,就会让学生觉得节奏太快,只是一带而过,没有留下深刻的印象。这时就需要老师逐步板书,并引导学生进行动手练习,这样能够加深印象,也能更加牢固地掌握所学的知识。

2.3 完善考核方式

目前普通化学课程考核方式有些单一^[12]。一方面,应加强平时成绩的考核。除了将平日成绩所占比重提升外,可以新增课堂报告、问题讨论以及小论文写作等考核内容。这不仅为全面了解学生的学习情况和教学效果提供了可能,还对学生注重平日学习和提高积极性产生了正面引导作用。关于其中的问题讨论,老师依据普通化学相关的内容,结合目前讨论和研究的热点,提出问题进行讨论。学生进行分组并自行查阅相关资料,然后进行总结归纳,并在课堂上进行展示,接着老师和学生一起进行讨论。这种讨论形式可以激发学生主动积极地进行思考,进一步增加学生理解问题的广度和深度^[13]。讨论中学生展现出来的问题理解能力、思维能力、语言表达能力、行动执行力,都无疑为教师在试卷测评之外,提供了观察学生的可贵机会和多维角度,有利于我们逐渐修正片面的教学评价观念和体系。另一方面,将卷面成绩降低,尝试改变以成绩为主要标准的结果导向评价体系,纠正学生平时疏于学习、期末突击学习的不良学习方式,避免“考前两周学生”的出现,这类学生只在考前花时间死记硬背,没能真正的掌握知识,更不能融会贯通,让学生多关注平时知识的累积。

此外,还可以增加期中考试这个环节。通过期中考试不但可以对前面半学期的学习情况进行总结,还可以起到督促下半学期学习的作用,从而加强学生对知识的掌握。例如北京航空航天大学“工程光学”课程组一直坚持期中考试,通过期中考试的成绩分析可有助于学生对知识点的掌握,使得学生的培养质量有所提高^[14]。

2.4 重视和改革实验教学

实验教学也是普通化学这门课的内容之一^[15],通过实验能够培养学生的动手和实践能力。实验教学应与理论教学相结合,应该引起老师和学生们的重视。普通化学是一门实验性较强的课程,在实验教学的过程中,老师应该适当的删除一些简单、重复性多的实验,增加一些能够锻炼学生能力且趣味性强的新实验和方案。这样在完成实验要求的同时,也培养了同学们的操作能力,还锻炼了学生的创新能力,使得实验课程不再枯燥。还可增加与专业相关性较大的实验,通过专业性有关实验增加学生对后面专业课的学习兴趣。通过实验,可以进一步促进学生对化学知识的掌握和对理论知识的理解。通过记录和总结归纳实验数据,可以提升学生对化学的兴趣;通过动手操作和改进实验,可以提升学生分析问题和解决问题的能力。同时使得学生通过实验了解到化学的魅力所在,激发学生学习化学的热情。

在实验报告书写环节,也要进行适当的改变。除了要求学生写出实验原理、目的、数据的记录与处理

外,还要求学生回答实验报告设置的问题. 把实验报告的评分重点放在数据分析处理以及解答问题上. 学生们除了回答老师提出的问题外,还需要自己提出 1~2 个问题进行解答. 这种方式能够很好地锻炼学生发现和分析问题的能力以及提高学习的主动性.

3 教改后的问卷调查及分析

笔者就所教的两个班进行了问卷调查,一个是采用传统教学的 A 班,一个是实行教学改进后的 B 班. 调查问卷的内容如下:①所讲内容是否与专业相联系?②是否只是填鸭式教学?③所学内容是否陈旧?④考核方式是否单一?⑤你认为本堂课是否有趣?⑥在课堂上是否能听懂老师所讲的内容?⑦你满意教师的教学水平吗?⑧你认为本堂课整体的教学质量如何?共发放调查问卷 114 张,其中 A 班 56 张,B 班 58 张. 调查问卷收回后,结合两个班的优异成绩比例,对改革前后的课堂教学进行了分析比对,具体结果见表 1.

表 1 课堂教学及成绩调查

调查内容	A 班	B 班
所讲内容是否与专业相联系?	联系紧密(4%);有联系(5%);较少联系(70%);没有联系(21%)	联系紧密(20%);有联系(71%);较少联系(7%);没有联系(2%)
是否只采用填鸭式教学?	只采用了填鸭式教学(91%);结合了其他教学方式(9%)	只采用了填鸭式教学(19%);结合了其他教学方式(81%)
所讲内容是否陈旧?	非常陈旧(7.0%);一些陈旧(59%);少量陈旧(32%);添加了新的前沿知识(2%)	非常陈旧(2%);一些陈旧(2%);少量陈旧(50%);添加了新的前沿知识(46%)
考核方式是否单一?	考核方式单一(80%);结合了其他考核方式(20%)	考核方式单一(9%);结合了其他考核方式(91%)
在课堂上是否能听懂老师所讲的内容?	能听懂并掌握内容的 80% 以上(40%);能部分听懂并掌握内容的 60%~80%(50%);听懂内容不多,60% 以下(10%)	能听懂并掌握内容的 80% 以上(50%);能部分听懂并掌握内容的 60%~80%(45%);听懂内容不多,60% 以下(5%)
你满意教师的教学水平吗?	非常满意(5%);满意(11%);一般满意(70%);不满意(14%)	非常满意(12%);满意(79%);一般满意(5%);不满意(4%)
你认为本堂课整体的教学质量如何?	非常好(4%);好(59%);一般(32%);差(5%)	非常好(21%);好(67%);一般(10%);差(2%)
你认为本堂课是否有趣?	有趣(2%);一般有趣(11%);没趣(87%)	有趣(12%);一般有趣(81%);没趣(7%)
期末卷面成绩比较	优秀率(7 %);平均分(78 分)	优秀率(16%);平均分(84 分)

根据调查可知,通过教学环节的更新改进后,课堂变得更加有趣和易懂了,学生的学习意愿明显上升,与之相应,优秀率和平均分也有了明显提升.

4 结 语

在现代教育发展趋势和我校人才培养模式下,普通化学课程的教学改革有其重要性和迫切性. 目前有关普通化学的教学改革已引起广泛关注,随着新的教学理念、手段和教学方式等不断涌现,普通化学将在提高非化学专业学生的化学素养、创新能力和动手能力等方面发挥很大的作用. 教学实践证明,本研究提出的改革措施,有助于普通化学课程的教学质量不断提高,课程教学更加生动、有趣,教与学取得了更好的效果,推动了学用结合,使学生能够更好地将理论运用于实践,为将来更好地服务社会打下了一定的基础. 但现行的普通化学教学仍存在一些不足,需要在今后的教学实践过程中不断地摸索和完善.

参考文献:

[1] 衡利苹,王祖彬. 普通化学教学改革与探索 [J]. 大学化学,2017,32(2): 29-32.
[2] 王秀芳,冯绍杰,赵东林,等. 高校普通化学公共课教学的困境与策略研究 [J]. 广西科技师范学院学报,2018,33(3): 62-64.

[3] 刘秋华. 关于工科专业普通化学课程教学的改革研究 [J]. 当代教育理论与实践, 2017, 9(5): 53-56.

[4] 章结兵, 任秀彬, 汪广恒, 等. 普通化学课程的教学方法与策略措施 [J]. 山东化工, 2016, 45(4): 104-105.

[5] 孙 丹, 胡 兵, 聂龙辉, 等. 工科院校普通化学课程教学改革初探 [J]. 广州化工, 2018, 46(5): 159-160.

[6] 李 梅, 韩 伟, 朱春玲, 等. 在普通化学教学中多种教学方法的探索应用 [J]. 教育教学论坛, 2014(23): 243-244.

[7] 陈 云, 高 英, 吴庆生. 翻转课堂教学模式在普通化学教学中的应用与评价 [J]. 大学化学, 2017, 32(11): 7-11.

[8] 张 立. 分析化学“翻转课堂”实施及效价探讨 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(11): 179-183.

[9] 陈 曦, 刘永鑫, 杨绍明, 等. 多媒体辅助教学与大学普通化学教学改革 [J]. 黑龙江科学, 2019, 10(1): 28-29.

[10] 沈 军, 王彦博, 谭淑媛, 等. 多媒体在普通化学教学中的应用及探讨 [J]. 广州化工, 2016, 44(4): 196-197.

[11] 袁 华, 焦银春. 关于普通化学课程教学改革的思考 [J]. 当代教育理论与实践, 2011, 3(3): 52-53.

[12] 郑宾国, 崔节虎, 刘军坛, 等. 工科普通化学课程的教学改革 [J]. 化工时刊, 2007, 21(2): 76-77.

[13] 殷金玲, 景晓燕, 冯 静, 等. 变革学习方式 创新普通化学教学模式 [J]. 教育教学论坛, 2014(23): 61-62.

[14] 刘惠兰, 江 洁. 高校期中考试的重要性及其效果分析 [J]. 黑龙江教育学院学报, 2016, 35(4): 42-43.

[15] 龙海涛, 蒲陆梅, 李 静, 等. “普通化学”课程立体化改革与实践 [J]. 河北农业大学学报(农林教育版), 2016, 18(4): 37-41.

Exploration on the Teaching Reform of the Course General Chemistry

XIANG Yun-jie, CHEN Yi, GUO Ning, PENG Suo-ping

School of Materials and Energy, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Aiming at some problems encountered in the teaching practice of General Chemistry, this paper puts forward corresponding reform measures: integrating and updating the course content, improving the teaching methods and means, making the assessment methods perfect, valuing and reforming experimental teaching. Through the above measures, students' passion and enthusiasm for learning were stimulated, and the learning ability of students was improved, and good teaching effect of this course was obtained.

Key words: General Chemistry; teaching; reform

责任编辑 潘春燕