

浅谈化学实验与创新能力培养

——以咖啡因提取实验为例

李玉贤, 刘金浩

(河南中医学院药学院, 河南郑州, 450008)

[摘要] 创新教育是以培养学生创新精神和创新能力为基本价值取向的新型教育。实验是探索 and 发现新事物最基本、最可靠的途径, 是创新之本。培养学生认真、严谨的实验态度, 能提高创新的基本素质; 提高实验兴趣, 能激发学生创新的动力; 训练发散思维则可以挖掘创新的源泉。将创新教育融入到化学实验教学中, 通过化学实验培养学生的创新意识和创新能力是目前高校培养创新型人才的一种行之有效的方法。

[关键词] 化学实验; 创新能力; 咖啡因提取; 态度; 兴趣; 发散性思维

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2011)04-0120-02

创新教育是以继承为基础, 发展为目的, 以培养学生创新精神和创新能力为基本价值取向的新型教育。化学是一门以实验为基础的科学, 也是一门与生活息息相关的学科, 大学化学实验不但能推动化学理论知识的应用, 而且能提高实验者的动手能力、分析解决问题的能力。^[1]随着社会的发展, 传统的化学实验教学方式已不能培养出社会需求的创新型这一新型的人才。因此, 各高校在培养大学生素质(尤其是做实验方面)策略上, 应作相应的改革。所谓在实验方面的改革, 即是将创新教育融入到实验教学中, 也就是说在保留传统实验精华的基础上, 着重于培养学生实验态度、发散学生思维、提高学生创新能力等。^[2]以下几个方面不但是创新必备的条件, 也是作者认为大学生应具备的素质, 更是各高校应对大学生着重培养的素质。

一、认真、严谨的实验态度是创新的基本素质

实验不但是让学生巩固所学的知识, 更重要的是为了让他们更好地追求科学真理。因此, 在做实验过程中一定要持有一种认真、严谨的态度。然而, 一些学生在做实验时只求速度, 一心只想快点结束实验, 忽视实验过程中的一些重要细节, 到最后不是实验失败就是所得结果不满意。为了改变这种现象, 让学生多了解一些做实验的真正目的和意义是很有必要的, 既要让他们明白要用认真、严谨的态度完成实验, 又要让他们学会在这种态度下也可以

试着变通, 以便更好地达到目的。比如在咖啡因提取实验中, 升华操作看起来比较简单, 可真要把这一步做好就必须下一番功夫, 没有认真、严谨的态度是不可能去发现问题的。升华不但对温度要求苛刻, 对坩埚内咖啡因粗品的厚度也有一定要求: 若温度过高且粗品厚度较薄, 则咖啡因粗品很容易被烧焦; 若温度较低且咖啡因厚度较厚, 则咖啡因升华的不够充分。另外, 对咖啡因粗品加热完毕后不能立即打开漏斗, 否则咖啡因不会结晶到滤纸上而是散到空气中, 同时还未升华的咖啡因会遇空气而碳化等。有的学生不注重这些细节, 结果不是粗品被烧焦就是得到的产品非常少, 或者一点咖啡因都没有收集到。有的学生为了能够较好地控制升华条件, 便对其进行变通, 即在坩埚底部铺一层细沙, 然后将咖啡因粗品均匀地洒在细沙上面以使之能够均匀受热, 并用一支温度计穿过漏斗和滤纸插入到细沙里面以控制温度等, 这样一来, 咖啡因粗品就不易被烧焦, 得到的晶体也多了。由此可见, 有一种认真、严谨、执着、灵活的态度对做好实验是必不可少的。

所谓态度决定一切, 细节决定成败, 培养学生这种认真、严谨态度无论是对他们的学习还是对他们以后的工作都是有益的。

二、兴趣是学生创新的动力

化学实验不仅能提高学生对化学这一课程的

[收稿日期] 2011-03-23

[基金项目] 河南中医学院大学生创新学习项目(CXXM[2010]06); 河南省教育科学“十一五”规划2009年课题(2009-JKGHAG-0398)

[作者简介] 李玉贤(1963-), 女, 河南叶县人, 河南中医学院药学院副教授, 主要研究方向: 中草药活性成分。

兴趣,也能锻炼学生的动手能力,在动手的同时发现、解决问题,为创新做准备。但在过去很长一段时间里,学生多是被动地做验证性化学实验,即老师先提前告诉学生做某个实验,并详细讲解所用试剂及步骤,然后让学生按照所讲的内容一步一步地去做实验。其实,这在很大程度上限制了学生的思维,也就限制了学生的探索和创新。久而久之,学生就很少问“为什么要用这种试剂,换其他试剂不行吗?”“一定要用这种装置吗?”“其他浓度可以吗?”等问题。这些具有探索精神的问题也被这种金科玉律式的实验抑制了,学生也因此对做实验没有了积极性和兴趣。为了解决这个问题,建议教师们让学生在让学生做实验前应提前把实验要求告知学生,并不对实验内容做详细讲解,要求学生查阅相关实验试剂及产品的性质,独立完成实验预习及预习报告,否则不允许进实验室做实验。这不但能培养学生对做实验的兴趣,而且对提高学生的创新能力也有一定的帮助,更重要的是还能培养学生的自信心,^[3]因为这个实验是由自己独立设计、完成的。比如,在咖啡因提取试验中,传统的醇提法干燥时用的是CaO,虽然干燥时间短,但产率并不高。有些学生在做实验时,创新性地把CaO换成NaAc,这样,虽然干燥时间略有延长,但产率却提高了。这种创新能够把学生从机械型转变成主动型,从而激发了学生的实验兴趣,为下一步创新打下基础,同时也增强了学生把实验做成功的信心。

托尔斯泰曾经说过:“成功的教学,所需的不是强制,而是激发学生学习的兴趣。”兴趣是最好的老师,创新是进步的灵魂,只有让学生对化学产生了强烈的探索欲望和好奇心,才能激发出学生的创新欲望、创新潜能。因此,努力培养学生学习和探索兴趣,激发学生的好奇心和求知欲,让学生享受到学习的乐趣,进而培养学生的创新思维、创新能力,这既是教师的任务,也是教师的责任,也是提高实验教学质量非常有效的方法。

三、发散思维是创新的源泉

实验是探索、发现新事物最基本、最重要、最可靠的途径,是创新的根本。目前,我国大部分院校的实验设备更新速度较慢,学生在做实验过程中难免会发现一些不完善的地方。作为教师,在实验实施过程中,要时常关注该实验给学生带来的思考,并以此引导学生发现问题(包括实验因素设计、仪器设备等),让学生充分发挥自己的思维,利用所学知识、身边现有的仪器设备等改善实验条件,以尽量完善那些存在问题的地方。例如某些学生在做咖啡因提取实验时,发现传统的实验是在索氏提取器中装入用滤纸包裹的茶叶,而用这种方法提取出来的咖啡因的量不是很多。分析原因是茶叶浸泡

后膨胀得很结实,滤纸不会膨胀。于是,他们使用纱布代替了滤纸,经过实验,这种包裹方式所提取出的咖啡因的量相对滤纸包裹较多;还有一些学生,在咖啡因升华时,发现用传统的方法(即把粉末集于蒸发皿中间,上面覆盖一张扎有许多小孔且孔刺向上的滤纸,再在滤纸上罩一个大小合适的漏斗,漏斗颈部塞一小团疏松的棉花,然后用酒精灯加热升华)升华后,漏斗内壁上很容易形成一层咖啡因结晶,且不容易全部刮下,这对产率是有很大影响的。后来他们就在原有的升华装置基础上,用滤纸折成一个相应大小的圆锥形贴于漏斗的内壁,这样,漏斗的内壁上就不会再有咖啡因结晶了,产率也就相应提高了。

江泽民总书记曾说过:“迎接未来的科学技术挑战,最重要的是坚持创新,勇于创新。”管理大师德鲁克也说,对企业来讲,要么创新要么死亡。可见,创新性思维是多么地重要。因此,在实验过程中,教师应主动引导学生分析实验原因、激发学生的创新思维、有意识地为学生提供创新环境,使他们想要创新、勇于创新、学会创新。这样,在每个实验中,教师若都能启发学生,让学生不断发现,学生的创新能力也就培养起来了。

四、结语

实验是提高学生动手能力、创新能力的有效手段,为了让学生更好地发展这种能力,各高校必须对实验进行相应程度的改革,要做好以创新理念为指导来制定实验教学大纲等基础性工作。这其实也是为了满足当代社会对大学生素质的要求,同时也是为了让学生找到一个满意的工作做准备。作为教师,不应该让学生机械地去做实验,要让他们时刻保持着自己思维的敏捷,遇到实验不完善的地方,充分发散自己的思维,尽量完善自己的实验,以期达到更好地实验结果。除此之外,教师还应该关注学生的创新意识,启发学生的创新思想,激发学生的创新兴趣,培养学生的创新能力,在实践的过程中提高学生分析、解决问题的能力。这不但有益于提高学生的创新能力,也有助于提高学生处理实际问题的能力,对学生以后的学习、工作和生活都有很大帮助。

参考文献:

- [1] 倪哲明,王力耕.融研究于基础教学,置创新于实验环节[J].高等工程教育研究,2007(1):124-126.
- [2] 杜春芳,方光荣.大学化学实验教学探索[J].化学教育,2007(3):54-56.
- [3] 姜运田,张振伟,林璜,等.提高学生实验综合能力的有效途径[J].大学化学,2005(1):16-17.

[编辑: 颜关明]