

浅谈化学实验有效教学

周美锋, 郑柳萍*

(福建师范大学化学与材料学院, 福建 福州 350007)

摘要: 强调了化学实验的重要性, 从创造学生认知冲突, 激起学生兴趣和好奇心, 利用课堂突发状况以及实验化学评价等角度探讨了化学实验有效教学的几种手段. 要实现化学实验的有效教学, 不仅要把握化学实验课堂, 还要注重化学实验在课外的延伸, 使学生体会化学实验的重要作用, 感受科学探究获取新知的过程.

关键词: 化学实验; 实验教学; 有效教学

中图分类号: G 424.31

文献标志码: B

文章编号: 0438-0479(2011)S-0159-03

化学是一门以实验为基础的科学, 实验是学生获得感性认识、建构化学知识体系、发展能力的重要而有效的途径和方法. 在中学化学教学中, 实验也是创设化学课堂教学探究式学习情境的重要手段. 不失时机地在化学实验教学中设置强烈的问题情境, 能够有效地激发学生学习兴趣, 使学生获得直观感性的知识, 提高实验观察能力和思维能力, 充分发挥学习的主动性和创造性, 提高教学效率. 为了适应课改后高考的要求, 更应该强调实验的重要性, 充分发挥学生在课堂教学中的主体作用, 使学生把学习过程看作是一种科学的探究过程, 在对问题的探究中不断地获取知识^[1].

高中化学教学内容丰富, 实验探究活动多. 传统教学中, 教师只注重学生“双基”训练, 忽视了学生思维能力训练^[2], 化学实验教学往往收效甚微. 实际教学时, 部分学生往往只是看着老师及其他同学进行实验探究, 自己却不主动参与实验. 或者, 就算是动手做了实验, 对实验原理也不甚了解, 实验教学成果不显著. 多数同学仅停留在记忆层面, 没有结合实验深入体会实验设计的原理和化学知识的应用, 这与新课改倡导的培养学生思维能力相矛盾. 美国著名心理学家加涅提出“为学习而设计教学”, 但有时, 一堂精心设计的实验教学课程, 学生学起来觉得轻松, 觉得现象很吸引人, 但学过之后容易忘记, 教学效果不理想. 如果能适时把握学生学习的“关键期”或是“兴奋点”进行教学, 就能发挥实验教学的最大功效.

1 创造认知冲突, 以实验释疑

重视实验探究, 从学生已有的经验出发, 让学生在失败和成功交织的过程中, 主动体验探究过程, 发展学生的科学素养^[3]. 备课时从学生的心理情况、认知风格、已有的知识水平等方面, 找出学生的“最近发展区”进行教学设计, 使得实验探究活动能充分调动学生动手实验的兴趣和热情. 也就是说, 要充分地创设问题情境, 引起学生内部的认知冲突, 借助初步讨论形成的化学假说, 动摇学生已有的认知平衡, 使学生将自己置于探索者的身份, 参与到验证假说的课堂探究活动中. 可以借助新闻背景、化学史、模拟生活场景, 或者是一些简单的具有层次性的问题串, 激起学生的思维浪潮, 使学生带着问题进行实验.

以苏教版《高中化学》必修一专题 2 第一单元“氯气的性质”一节为例, 在探究氯气与水反应之前, 可以提出以下几个问题: 氯气溶于水仅仅是物理过程吗? 是否也存在着化学变化? 如果有, 可能存在的化学物质又有哪些? 你怎么证明存在这些物质? 通过一连串问题的设置, 逐步引导学生的思维, 层层递进, 形成认知冲突. 学生在初中已经学习过二氧化碳溶于水不是一个简单的物理过程, 其中还包含着化学变化, 生成碳酸. 通过类比, 学生可以轻而易举地猜测出氯气溶于水可能也生成盐酸, 就会自然而然的根据这一假说, 回顾酸碱溶液的区别以及在《常见物质的检验》一节中学习的 Cl^- 的检验, 拟定实验探究方案以证明氯水中含有盐酸. 学生们跃跃欲试, 调动实验的积极性, 在实验的过程中不仅体会到验证假说过程的快乐, 也使自己的实验设计和动手能力得到充分的锻炼. 接下来, 教师接

着做有色布条褪色实验, 学生意识到如果溶液中仅仅存在盐酸是无法使有色布条褪色的, 前面的假说必然有其不完备之处, 从而形成强烈的认知冲突, 意识到其中必然有新物质生成. 而后, 教师解释在这一化学反应中除了生成盐酸, 还生成了次氯酸, 不仅解答了学生的困惑, 也让学生对次氯酸的漂白性印象深刻, 激起探究次氯酸性质的兴趣. 同样是这个内容, 在导课时也可以不直接提出氯气溶于水后是否与水发生反应的系列问题串, 而是从生活场景出发, 提供两个素材“氯气可以用于自来水消毒”“人们不直接用自来水来养金鱼”, 提出问题“氯气有毒, 为什么可以消毒自来水”, 从而引起学生对氯气与水反应实质的求知欲.

2 抓住好奇心理, 借实验激趣

好奇心是学生创造行为的开始, 能激起学生的探索心理, 在创造性思维中具有触发和催化作用, 成为学生学习的内在驱动力. 居里夫人曾经说过, 好奇心是学习者的第一美德. 如果没有好奇心和求知欲, 学生的学习就变成了“死读书、读死书”的应试教育模式. 当学生对事物充满好奇的时候, 往往是他们注意力最集中的时候, 也是思维迸发的时候.

例如在学习“盐类的水解”时, 学生已经知道碳酸钠被称为纯碱, 可是它显碱性的原因却无从知晓. 是否盐类都显碱性呢? 提出问题: NaCl 溶液、 NH_4Cl 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH 值又是多少? 也许有学生会当场作出猜想, 但借助实验手段, 测得 NaCl 溶液、 NH_4Cl 溶液及 CH_3COONa 溶液分别呈中性、酸性和碱性. 这 3 种不同的盐溶液竟然显出各自不同的 pH 值, 实验的结论令同学们大惑不解. 为什么结论和自己的猜想不一致? 到底盐溶液会显什么性质? 不同盐溶液的 pH 值是否存在规律? 实验结果的出人意料, 学生的诧异和一连串问题的抛出, 充分激发了学生探索新知的好奇心和求知欲, 有助于课堂教学的层层推进.

3 留心意外状况, 以实验解惑

化学课堂演示实验及学生实验的失败或异常现象的出现, 常常可以因势利导, 成为化学实验课堂不可多得的教学素材. 学生突然提出超出课堂要求的问题或者出现其他令教师尴尬的事情, 往往使教师难以按照原定教案设计的步骤进行实验教学. 这时候, 不仅考验着教师的化学基本知识和基本技能, 也考验着教师随机应变的能力. 而这些意外, 若能辅之以敏锐的教学机

智, 迅速转换课堂教学方案, 必能取得良好的教学效果.

笔者在听一堂市教学公开课上就遇到这样的情况. 在做 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 互相转化的学生实验中, 有一组学生遇到了往 FeCl_2 中加入 KSCN 溶液就出现了粉红色, 这与他周围同学的实验现象大相径庭. 学生非常不解, 在课堂上及时提出这个异常现象, 不过教师为了课堂进度及原定的教学设计不受影响, 忽略了学生这个疑问. 如果教师能够善于利用这个与理论结果不符的现象, 适时调整教学过程, 把后面设计的根据氧化还原反应原理解释铁三角转化提前到学生的这个问题上, 引导全班同学共同分析思考, 就会得到更令人印象深刻的教学成果. 例如在学生产生这个疑问的时候, 教师及时强调含 Fe^{3+} 的溶液遇 KSCN 变成血红色, 而 Fe^{2+} 没有这一特点, 学生就会自然而然地猜想这个实验失败的原因是 FeCl_2 溶液中混有了少量 Fe^{3+} , 进而猜想可能是有部分 Fe^{2+} 提前转化为 Fe^{3+} . 而这个转化的过程发生了氧化还原反应, 需要加入氧化剂, 在没有其他外加试剂的情况下, 最有可能的情况就是被空气中的氧气氧化了. 这一实验异常现象, 虽然打乱了教师设定的教学计划, 但却很好的说明了 Fe^{2+} 转变为 Fe^{3+} 需要加入氧化剂. 接下来再利用那瓶出了问题的试剂, 加入少量还原剂, 如铁粉, 引导学生观察此时实验还是否会出现异常, 来进一步说明结论, 同时也充分利用了这一异常现象, 将铁三角转化贯穿其中来讲解. 在这样探究的过程中, 学生不仅仅是实验的操作者, 还是实验过程中的思考者, 既复习了氧化还原反应的知识, 又充分训练了学生的思维能力, 使学生品尝到主动思考并收获劳动果实的喜悦. 面对实验现象的异常, 此时学生往往处于认知冲突的巅峰状态, 思维十分活跃, 以实验解惑, 既强化了学生的化学知识, 又使学生充分意识到实验在化学中的重要地位, 更认识了认真治学的必要性, 形成科学严谨的实验态度.

4 及时评价, 升华实验教学成果

实验结束后要积极引导学生交流实验过程的收获和体会. 正视实验异常现象, 大胆分析猜测, 小心论证; 思考实验方案有何不足, 可以怎样改进, 鼓励学生敢于尝试, 勇于创新; 结合实验原理适时提问, 及时巩固实验成果; 提出实验方案的变式, 举一反三; 及时评价学生在实验过程中的表现, 给学生以快乐实验的感触. 除了关注学生的实验成果, 更要注重实验过程学生的参与情况、实验收获和研究品质的形成. 当实验设计方案

完成时、亲自动手完成实验时、实验得出初步结论时,学生都在品尝着收获劳动成果的喜悦。抓住这个时机,以激励和赞许为主,及时对学生做出评价,会进一步激发学习兴趣,提高学生的学习动机,完成实验教学成果的升华。要注意评价的多元化,不能片面重结果、轻过程,伤害了学生参与的热情,浇灭了学生主动思索、创新思考的火花。

5 利用课外化学实验,延伸教学内涵

如果化学实验教学局限于课堂演示实验、随堂实验,化学实验就无法充分发挥其功能和独特的魅力。虽然课堂教学是培养学生独立思考能力、创造性思维能力的阵地,但是,若能充分利用与生活生产息息相关的化学知识,开发趣味实验、家庭实验,甚至作为学生研究性学习的选题,更有助于学生及时将所学知识与实践相结合,丰富学生的生活体验,更好地体会化学学科的应用价值。课外实验是课堂教学的补充与延伸,是检测学生自主学习能力和动手实践能力的有效手段。合理开发课外实验,让化学实验走进学生,贴近生活,不仅是新课改的要求,也能使学生积极将所学运用到生活实践中去。如新装修居室内甲醛浓度的检测、真假碘盐的鉴别、水果中VC含量的测定等课外实验,不仅与生活紧密结合,让学生感受化学与生活的密切联系,而且还充分锻炼了学生收集材料、自主学习、缜密思维及实验动手能力。

笔者以一次福建师大附中科技节的经历为例,谈谈课外化学实验在化学教学中的重要作用。在科技节这样的背景下,学生遇到感兴趣的活动就会多做停留,主动求教,大胆动手,亲身体验活动过程,对相应的学科知识也有了更深的体会。科技节上,有不少学生对于化学组“利用粉笔分离红、蓝墨水中的色素”表现出很高的兴趣,主动阅读层析法分离物质的原理,主动参与实验,认真体会实验原理,并纷纷感慨层析法如此贴近生活,甚至实验器材都简单易得。在“争做名侦探柯南”的活动现场,同学们被要求找出哪一张纸片印有指纹。

在认真观察提供的实验药品之后,同学们想到加热碘单质,利用碘蒸气使印有指纹的纸张显形。实验教学资源的开发要立足于当地学校、教师及学生的实际,根据学校的经济条件和教学设备,有选择地开展类似于科技节这样的大型课外活动,或者利用每周的校本课程开发一些具有可操作性的探究活动^[4],让同学们走出课堂,自由地发挥想象,主动探究,亲身参与并体验实验研究过程,寻找所有可能解决问题的途径,创造出更活跃更轻松的学习氛围。

6 结 论

化学实验教学的重点是学生,要以学定教,以学促教,以教导学,以教促学^[5],发挥学生的主体作用和教师的主导作用。有效的化学实验教学活动必须建立在化学实验课程的特点和学生的认知规律上,进行实验教学设计,才能取得显著的化学实验教学效果。不论在课内还是课外,化学实验教学都在发挥着举足轻重的作用。教师要尽可能地为学生创造条件,充分把握实验教学的内涵与外延,合理制造学生已知和未知冲突,激发学生学习的驱动力,就能取得良好的实验教学效果,充分彰显以实验为基础的化学学科特征。

参考文献:

- [1] 宁会娟. 通过2010年北京高考化学实验试题浅谈新课程理念下的化学实验教学[J]. 中国现代教育装备, 2010, 20:49-51.
- [2] 开有珍. 斯腾伯格的思维教学策略对化学实验教学的启示[J]. 榆林学院学报, 2005, 3:27-30.
- [3] 庞华英, 卢伟. 问题生成性探究在化学实验教学中的尝试[J]. 化学教育, 2010, 5:62-63.
- [4] 陆建源. 新课标下化学分组实验教学策略的研究[J]. 化学教育, 2010, 2:21-25.
- [5] 马秀芳. 新课程下化学实验教学的教学策略选择与实施[J]. 林区教学, 2010, 4:80-81.