

在基础无机化学实验教学中培养学生自主学习能力

王 峥^{1,*} 连培红² 李 琳¹ 罗复蓉¹ 刘红英¹ 周立群¹

(¹湖北大学化学化工学院, 武汉 430062; ²湖北大学附属中学, 武汉 430062)

摘要: 自主学习能力的培养是开发学生创新思维、增强独立研究能力的基础, 本文通过剖析基础无机化学实验教学中存在的问题, 结合大一新生在学习过程中暴露出来的问题, 探讨了如何在基础无机化学实验教学的不同阶段, 在实验教学的各个环节中, 采取不同的教学方式, 运用不同的教学手段, 帮助学生树立自主学习意识, 提高自主学习能力, 为新世纪高素质、创新性人才的培养奠定良好的基础。

关键词: 实验教学改革; 无机化学实验; 自主学习能力

中图分类号: G64; O6

Cultivation of Students' Self-Learning Abilities during the Curriculum Teaching of Inorganic Chemistry Experiment

WANG Zheng^{1,*} LIAN Pei-Hong² LI Lin¹ LUO Fu-Rong¹
LIU Hong-Ying¹ ZHOU Li-Qun¹

(¹College of Chemistry & Chemical Engineering, Hubei University, Wuhan 430062, P. R. China;

²Middle School Affiliated to Hubei University, Wuhan 430062, P. R. China)

Abstract: The cultivation of students' self-learning abilities is vital to the development of their independent research and innovation abilities. Problems are investigated both in the teaching and learning process of inorganic chemistry experiment. We adopt different teaching modes and measures in different teaching stages of inorganic chemistry experiment in order to help students develop their senses of self-learning and improve their self-learning abilities. The research lays a solid foundation of training high quality innovation talents for the new century.

Key Words: Chemistry experiment teaching reform; Inorganic chemistry experiment; Self-learning ability

实验教学改革是我国高校教学改革的重要内容之一, 21 世纪高等学校的实验教学强调通过实验课程培养学生的科学创新能力、独立思维与研究能力, 培养学生的综合素质^[1,2]。自主学习能力的培养是开发学生创新思维、增强独立研究能力、培养终身学习能力的基础, 基础无机化学实验是化学专业及相关专业学生进入大学后开设的第一门实验课, 如何通过实验教学中的各个环节培养学生的自主学习意识和自主学习能力, 需要我们认真研究^[3,4]。

刚进入大学的学生, 学习方法和思维方式还停留在“高中生”阶段, 在学习上对教师过分依赖, 自学意识较差, 自学能力较弱, 亟需培养; 但另一方面, 他们的实验基础知识和操作技能薄弱, 连一

*通讯作者, Email: zwang@hubei.edu.cn

基金资助: 湖北大学教研项目(201507)

些常规玻璃仪器都认不全,若教师操之过急,实验时容易出现安全事故^[5]。我们在充分考虑了实验教学对象特殊性的基础上,针对基础无机化学实验教学中出现的一些问题,通过走访实验指导教师和学生,采用访谈、问卷等方式掌握第一手资料;采用观察法、比较法、综合法对教学的各个环节进行分析、归纳、总结,提出解决方案,及时实践,优化教学设计,从各个环节入手,引导学生树立自主学习的意识,培养学生独立于教师和课堂的自主学习能力,以适应瞬息万变的社会需求。

1 课前预习环节

课前预习是学生对新知识的自我准备,是培养学生自主学习能力的环节^[6]。开课之前,指导教师会将本学期的实验安排提前发放给学生,提出预习要求,包括理解实验原理,熟悉实验步骤,思考实验步骤中控制合成条件或测定条件(如温度、浓度、pH、反应时间等)的原因,并书写预习报告。

通过教学实践,我们发现,影响学生课前预习效果的主要因素有两个:(1)学习态度。刚进入大学的学生应试经验丰富,学习方法和思维方式还停留在为应考而学习的高中阶段,学生认为预不预习跟实验课程的最终考核没啥关系,没有认识到预习的重要性,所以预习只是简单写一下预习报告,以应付老师的检查。(2)学习方法。尽管教师提出了预习要求,但是在“高中生”到“大学生”角色转变初期,还是有较多学生反映不知道怎样预习。因此,需要强化教师在课前预习中的引导作用。

针对学生不愿预习的问题,教师采取现场引导学生预习、现场检验的方式,让学生体会到预习的重要性。针对学生不会预习的问题,教师教方法,将实验的重难点通过提要求、设问题引出,让学生自己查阅资料,通过讨论,自主解决问题。

不同类型的实验,对学生实验技能培养的侧重点不同,教师根据教学目标,对学生提出的预习要求也不同。例如,制备实验中的三草酸合铁酸钾的制备侧重培养学生的实验操作技能,以及学生对制备条件的选择、控制与理解,为学生将来自主设计合成路线打下基础,实验预习要求如下:

- (1) 通过绘制流程图,熟悉三草酸合铁酸钾的整个制备过程,写出相应步骤的化学反应方程式。
- (2) 归纳每个步骤的特点或作用:
 - ① 草酸亚铁的制备——沉淀反应(得到纯净的亚铁盐);
 - ② $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ ——氧化还原反应(得到三价铁);
 - ③ Fe^{3+} 与草酸根离子配位——配位反应(得到目标产物)。
- (3) 加入8 mL草酸后,溶液没有变为绿色的原因可能是什么?
- (4) 三草酸合铁酸钾的溶解性如何?
- (5) 本实验通过什么方法将目标产物从溶液中分离出来?
- (6) 解答教材上的课后思考题。

测定实验中的化学反应速率和活化能的测定两个实验重在培养学生的数据处理能力,使学生通过实践进一步加深对相关化学理论知识的理解,指导教师主要从实验原理的角度对学生提出预习要求。有些测定实验涉及到测试装置的设计和搭建,如量气法测定镁的摩尔质量,指导教师将这个实验的预习工作安排在实验室进行,在前一次实验课结束后,花10到15分钟的时间,引导学生在理解实验原理的基础上,尝试设计并搭建测试装置,对在搭建过程中出现的问题进行讨论,让学生回去后对照教材上的装置图作进一步思考,取得很好的预习效果。有些测定实验,如磺基水杨酸合铁(III)配合物的组成及稳定常数的测定、pH法测定醋酸电离常数等,涉及分光光度计、酸度计等仪器设备的操作,指导教师会在课前告诉学生实验室所使用的分光光度计、酸度计等相关仪器的型号,引导学生在网上查找仪器的操作视频,利用各种资源自主学习,拓宽学生自主学习的途径。

实践证明,在基础无机化学实验教学初期,通过强化教师在课前预习中的引导作用,既能促使学

生较快适应大学的学习方法，又能有效培养学生自主学习的能力，在基础无机化学实验教学后期，学生已无需教师的引导就能很好地完成预习工作。

2 课堂教学环节

实验的课堂教学采取讲授、演示和讨论相结合的方式。在基础无机化学实验教学初期，学生的相关理论知识滞后，尚未掌握仪器的规范操作和数据处理等基本技能，此时的课堂教学以讲授为主。例如，硫酸亚铁铵的制备实验囊括了称量、试剂的取用、量筒的使用、pH试纸的使用、倾析法、常压过滤、减压过滤、水浴加热、蒸发浓缩、结晶、沉淀的洗涤等十几种基本操作，并涉及复盐制备的基本原理。讲授之前，采取讨论法检查学生的预习效果，如请学生当堂解答几个小问题，或是请学生现场演示某个指定操作，如用倾析法进行固液分离，或是演示常压过滤的操作，将评判权交给在场学生，让学生自由、大胆地表达自己的见解，营造出一个民主平等的学习氛围，使学生在愉悦的课堂氛围中体验到学习的乐趣。接下来，教师对实验原理、实验中的注意事项、数据记录和数据处理方法等内容进行讲解，对新的实验操作进行规范演示，面对面、手把手地传授实验技能，学生更容易调动积极性接受。在学生实际操作过程中，指导教师实验室来回巡视，发现学生的不规范操作及时纠正，严格要求操作的规范性；对实验过程中出现的反常现象和反常数据等问题，鼓励和引导学生自己分析、解决，照顾到实验室中每一个学生，让学生感受到教师对他的关注，激发学生的学习内动力。实验完成后，指导教师针对出现频率较高的、不规范的操作再次予以纠正，引导学生围绕实验的重难点，结合自身体会相互交流。

在基础无机化学实验教学中后期，学生已具备一定的理论知识，掌握了相关基本操作，此时，我们调整教学方式，选取三个实验——硝酸钾的制备与提纯、粗食盐的提纯、*cis*-二甘氨酸合铜的制备进行“翻转式”课堂教学，让学生变身成为“小老师”，将课堂交给学生^[7]。我们将一个教学班的学生分为三组，抽签决定讲课内容，以小组为单位集体备课，每组推选一个代表担任教师的角色，进行课堂讲授、演示和组织讨论，指导教师在学生准备的过程中通过交流平台给予学生及时的指导。学生在课前准备、课堂讲授、演示和讨论过程中，很容易发现自己在理论和实验技能方面的不足，促使自己更加积极主动地获取知识，有效激发了学生自主学习的内在动力，同时，他们的组织能力、表达能力、分析问题、解决问题的能力均得到了明显的提升。学生在课堂上得到信任，获得较大自主权，能有效促使学生在教学活动中自主探索、思考，做到既“乐学”又“善学”。

3 课后归纳、拓展环节

实验课结束后，每个学生独立完成实验报告，并在问题与讨论栏中写下课后反思，对所学知识进行回顾、归纳与沉淀，教师引导学生对整个学习过程进行再认识和再思考，在学习过程中学会自我监控、自我调节，提高学生自主学习能力。

课后拓展则要求学生用学过的实验技术或方法解决类似问题，实际上是考查学生对所学知识的灵活应用能力，帮助学生搭建理论知识和实际应用之间的桥梁。例如，在完成了量气法测定镁的摩尔质量的实验后，通过提问或书面回答的方式，要求学生设计实验测定锌铝合金组成；在完成了实验由废铁屑制备硫酸亚铁铵后，要求学生设计实验由废铝制备明矾^[8]。让学生体会到运用所学知识解决实际问题的乐趣，树立独立解决问题的自信心，体验学习的愉悦。

4 结 语

科技的飞速发展，使得个人的知识架构和相关技能需要不断地调整和更新，才能适应社会的需

要,而自主学习能力是使一个人的知识不断拓展和更新的基本保证,是使其在社会上生存和发展必不可少的条件。因此,对于大学生来说,如果不具备终身学习的能力,将很难适应社会的需要。

我们将“培养学生自主学习能力”的教学目标融入到基础无机化学实验教学过程中,充分利用教学过程中的课前预习、课堂讲授与指导、课后归纳总结、拓展等环节,灵活采用多种教学方式,既提升了学生的自主学习意识,也有效提高了学生的自主学习能力,为学生在整个大学阶段的学习奠定良好的基础。

参 考 文 献

- [1] 郭玲玲,杜龙勋. 中国教育技术装备, **2015**, No. 2, 150.
- [2] 杨富国,朱琼霞. 广东化工, **2015**, 42 (14), 247.
- [3] 彭淑鸽. 广州化工, **2014**, 42 (17), 188.
- [4] 喻冬秀. 广东化工, **2014**, 41 (20), 174.
- [5] 王 峥,周立群,李 玲,田丽红. 大学化学化工课程报告论坛论文集. 北京: 高等教育出版社, 2009: 429.
- [6] 梁利芳,范建春,杨明媚,吴庆轩,苏 炜,洪艳艳. 广西师范学院学报(自然科学版), **2013**, 30 (3), 96.
- [7] 王 红,曾秀琼,刘秋平,梁秋霞,强根荣. 实验技术与管理, **2015**, 32 (5), 196.
- [8] 王 峥,周立群,李 玲,田丽红,梁 园. 高等理科教育, 教育教学研究专辑(一), **2010**, 184.