

# 化学实验是探究性学习的重要途径

敖波

(西昌学院 生化系, 四川 西昌 615022)

**【摘要】**《全日制义务教育化学课程标准》以提高学生科学素养为目标,大力提倡科学探究。充分利用化学实验开展探究性学习,对于改变学生的学习方式,实现教育目标有着十分重要的作用。本文拟对这个问题进行探讨。

**【关键词】**化学课程标准;化学实验;科学探究

**【中图分类号】**O6-3 **【文献标识码】**B **【文章编号】**1008-6307(2004)04-0118-03

## The Chemical Experiments Are the Important Way of Inquiring Study

AO Bo

(Xichang College, Xichang 615022, Sichuan)

**Abstract:** The Curriculum Standard for Chemistry for Full-time Compulsory Education regards improving student's Scientific Literacy as its goal, advocates greatly scientific inquiry. The inquiring study in which the chemical experiments are utilized fully has a very important function both in improving the students' ways of study and realizing the goal of education. The paper plans to carry on the discussion to this question.

**Key words:** Chemistry Curriculum Standard; chemical experiments; scientific inquiry

《全日制义务教育化学课程标准》以下简称《标准》明确提出“义务教育阶段的化学课程以提高学生的科学素养为主旨”,并将科学探究作为课程改革的突破口。而大力开展实验探究,是化学教学中体现和落实科学探究教学思想的重要手段,它对于改变学生的学习方法,形成终身学习的能力具有重要的意义。本文拟对化学实验作为探究性学习途径的有关问题进行探讨。

### 1 化学实验是实现探究式学习的重要途径

《标准》指出“义务教育阶段化学课程中的科学探究,是学生积极主动地获取化学知识、认识和解决化学问题的重要实践活动。它涉及到提出问题、猜想与假设、制定计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流等要素。学生通过亲身经历和体验科学探究活动,激发化学学习的兴趣,增进对科学的情感,理解科学的本质,学习科学探究的

方法,初步形成科学探究能力”。

“以实验为基础”是化学学科的基本特征。实验探究是科学探究在化学实验教学中的重要表现形式。化学实验能够激发学生的探究兴趣和求知欲,形象、生动、直观地产生化学问题、能对学生在科学探究中提出的猜想、假设进行验证,学生通过实验研究和认识物质,不仅有利于化学基本原理和基本技能的掌握,同时还能体验到科学家科学探究的过程和方法,初步学会化学研究的实验方法,获得科学探究的乐趣和成功的喜悦。因此积极开展实验探究活动,对于提高学生的科学素养,转变学生的化学学习方式,具有重要的作用。

### 2 化学实验作为探究性学习途径的教学策略

建构主义认为,知识不是通过教师的传授得到的,而是学生在一定的情景下,借助于教师或同学的帮助,利用必要的学习材料,通过意义建构而获得。

收稿日期:2004-10-20

作者简介:敖波(1963-),男,副教授,从事化学教学论的教学与研究。

情景、合作、交流和意义建构是构成学习的四个基本要素。建构主义学习理论强调以学生为中心,认为学生是认知的主体,是知识意义的主动建构者,教师是教学过程的组织者、指导者,意义建构的帮助者和促进者。为了使学能积极主动地进行意义建构,必须将其置于真实的、有意义的问题情景中,让他们在熟悉的生活背景中感受、体会和学习,这样才能使学习更为有效。

## 2.1 设置实验探究情景,培养学生提出问题的能力

学生的学习过程就是一个不断发现问题、分析问题和再去认识更高层次问题的过程。善于提出问题也是创造发明的思维基础。爱因斯坦曾说:“提出一个问题往往比解决一个问题更重要。因为解决问题也许仅是一个数学上或实验上的技能而已,而提出新的问题,却需要有创造性的想像力,而且标志着科学的真正进步。”因此,培养学生提出问题的能力是培养学生科学探究能力的一个重要环节。

在中学化学教学中,要产生具有探究价值的问题,关键在于创设真实的、与学生实际生活紧密联系的、或者他们都十分熟悉的情境,激起他们的探究兴趣和求知欲望。教师应该根据教学内容和学生的实际情况,选择适当的情景素材,在课堂教学中努力创设恰当的“情境”,通过“情境”激发学生的好奇心和探究欲望。

由于学生探究能力的发展有一个过程,在开始的时候,可以由教师直接提出探究的问题,根据教师提出的问题,学生也完全可以进行有意义的探究性活动,只要学生真正参与了探究知识的过程,就会不断提出新的问题。如在“金属与酸的作用”探究学习中,教师提出“将金属放进酸中会发生什么?”,引导学生开展探究活动。一个学生同时将一根铁丝和一根铜丝放入稀硫酸中,形成了原电池,观察到铁丝和铜丝上都有气泡产生,这与其它同学分别将两种金属放在硫酸中观察到的现象不一致,从而产生“为什么铜丝上也有气泡产生”的问题。事实上,在课堂教学中,切实可行而且效果良好的方法是教师设置问题情境,并通过引导、优化和集中学生的问题,使得后续的探究有明确的目标和内容,这样的教学过程同样可以培养学生提出问题的意识和能力。

贴近生活,贴近社会,是化学新课程的一个重要理念。教师要注意将与人类生产、生活密切联系和学生熟悉、感兴趣的内容开发成化学实验。因为学生在其感到熟悉和认为有用的情境中,特别能发现问题和产生解决问题的迫切欲望。如钢铁的锈蚀和防护、

燃烧和灭火、不同物质在水中的溶解等都可以设计成很好的探究性实验。

以化学实验创设问题情境,要使化学实验呈现的问题处于学生的最近发展区。影响化学实验现象的因素很多,产生的化学实验现象也错综复杂。教学中要通过精心设计实验方案、严格控制实验条件等多种途径,以最佳的实验方式呈现化学问题,使学生通过努力能够顺利地解决化学实验呈现的问题。如《标准》中的案例一。

## 2.2 充分发挥化学实验的探究功能,培养和发展学生的能力

### 2.2.1 培养和发展学生的猜想与假设能力

猜想与假设是学生运用已有的知识经验,以获取的事实材料为基础,对问题的可能答案进行猜测,尝试性地提出自己的见解和想法,它是实验探究能力的构成要素,是制订探究计划的重要依据,也是学生创新能力的重要体现。

在教学活动中,教师要结合教学内容和学生已有的知识经验,充分利用化学实验教学情景,在实验探究的氛围中,引发学生的想像力,并通过小组讨论等方式,让学生大胆说出自己的想法。

### 2.2.2 以化学实验验证猜想或假设,培养学生化学实验设计能力

利用化学实验来验证猜想或假设,是学生进行化学探究性学习的主要方法之一。它涉及到根据所要探究的问题,设计化学实验方案,并通过实验搜集证据。而进行化学实验设计的过程,也就是学生经历制订实验探究活动计划,发展实验探究能力的过程。教师要尽可能多地为学生创造进行化学实验设计的机会,有目的、有计划地培养学生化学实验设计能力。

初中学生化学实验方案的设计离不开教师的指导。教师要鼓励学生积极参与化学实验方案的设计活动,让每个学生都有体验和经历用化学实验验证假说和猜想的机会,通过小组讨论等方式,大胆提出自己的设想,通过交流与沟通,改进和完善实验方案,并加以实施。

以化学实验验证猜想或假设,要注重引导学生设计一些与猜想或假设“相违背”的实验方案和采用反证的实验方案,以培养学生的分析综合、抽象演绎的思维方法和批判性思维能力。如学生在学习质量守恒定律时,可能会提出化学反应前后物质的总质量会增大、不变和减少三种不同的假设,并根据假设设计实验方案进行实验验证。在验证的过程中,教师就可以引导学生设计一些如“镁条在空气中燃烧质

量增加”、“木炭在空气中燃烧质量减少”等“反常”的实验方案,让学生在探究中产生新的问题,以提高探究性学习的质量和效果。

2.2.3 通过实验 培养、发展学生控制实验条件的能力。

化学实验离不开一定的条件,只有严格控制实验条件,才能获得化学实验事实。在化学实验教学中,教师应通过实验探究、化学史介绍等多种途径,让学生体会到实验条件控制是实验的灵魂,从而增强学生控制实验条件的意识,有效地掌握科学研究的方法。比如通过向学生介绍波义耳、罗蒙诺索夫以及拉瓦锡对“燃烧本质”的探究过程和得到的不同结论,让学生深切感受到实验条件在化学科学研究中的重要性。

2.2.4 培养和发展学生搜集证据和得出结论的能力

“搜集证据”和“得出结论”是科学探究能力的构成要素,也是探究活动不可缺少的重要环节。

在化学实验探究过程中,认真观察实验、记录实验现象是搜集证据的重要方式之一。在实验探究性学习中教师要注重学生观察能力的培养。即:观察实验现象时,要求学生从整体到局部,从静到动,从反应物到生成物的状态,要弄清观察对象的主要特征及变化情况,引导学生从化学现象中发现问题、提出问题、分析问题和解决问题。

引导学生把收集到的证据进行整理、思考,运用已有的知识形成解释,意味着学生对现有知识的更新,也是对学生思维能力的培养和提高。

探究过程中,要注意引导学生交流和进一步论证他们所提出的解释。学生相互交流信息对建构个体和群体的理解来说是至关重要的,当学生公布自己的解释时,其他学生可能会提出疑问、审查证据、挑出逻辑错误、指出解释中有悖于事实证据的地方,或者就相同的观察提出不同的解释。学生需要面对不同的解释结果并展开讨论,通过比较各自的结果,或者与教师、教材提供的结论相比较,学生可以检查自己提出的结论是否正确,推理过程是否存在缺陷等,讨论中,往往引发新的问题,导致进一步的求证活动和最终的建立在实验基础上的共识。

注释及参考文献:

[1]教育部.全日制义务教育化学课程标准(实验稿)[M].北京师范大学出版社,2001

[2]化学课程标准研制组.化学课程标准解读[M].湖北教育出版社,2002

[3]郑长龙等.化学实验教学新视野[M].高等教育出版社,2003

[4]王小明.化学教学实施指南[M].华中师范大学出版社,2003

### 3 通过化学实验进行探究性学习应注意的问题

#### 3.1 正确理解探究性学习

义务教育阶段化学课程中的探究活动并不要求一定要体现科学探究的全过程。正如《标准》中所说,“义务教育阶段化学课程中的探究活动可以有多种形式和不同的水平层次。活动中包含的探究要素可多可少,教师指导的程度可强可弱,活动的场所可以在课堂内也可以在课堂外”、“探究活动中各要素呈现的顺序不是固定的”。体现探索的某一过程,如实验现象探索、实验结果探索、实验方案探索等,可以起到引导学生探究的作用;将验证性实验作为探究活动的一种活动形式,融入探索和研究的成分,增强验证性实验的探索性和研究性,以达到探究的目的,都是进行探究性学习的有效方式。

#### 3.2 营造良好的探究性学习的氛围

学生对事物有天然的好奇心和探究的愿望,学习的进行很大程度上取决于这种自然倾向的激发,教师应保护学生的好奇心、探究欲和探究性行为。教师必须注意给学生营造宽松、民主、自由的气氛。在化学实验探究性学习过程中,不仅要鼓励学生大胆地提出实验方案,而且,在保证安全的前提下允许学生按照自己的方案进行探究活动,让学生在探究过程中经受挫折的磨练,并体验探究的乐趣和成功的喜悦。

#### 3.3 给每一个学生参与探究的机会。

并非只有好学生才有能力开展探究,要注意让每一个人都对探究活动有所贡献,使每一个学生分享和承担探究的权利和义务。对那些在班级或小组中较少发言的学生,应给予他们特别的关照和积极的鼓励,使他們有机会、有信心参与到探究中来。

对于某些有特殊才能和有特殊困难的学生,还要考虑抓住其他适当时机给予他们一些专门适合他们水平的探究任务。

综上所述,在化学教学中提倡和鼓励学生通过化学实验进行探究性学习,对于提高学生的科学素养,实现学生的学习方式由被动接受式学习向主动探究性学习的根本转变,形成终身学习能力有着十分重要的意义。