

中学化学“实验—探究”教学法初探

邓盛刚

(内江市第六中学, 四川 内江 641000)

【摘要】 中学化学教学中应广泛采用“实验—探究”教学法, 该教学法的核心是按“问—做—议”的程序去组织教学, 关键是设置问题情境。

【关键词】 中学化学; 实验探究; 教学; 问题情境

【中图分类号】G633.8 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2005)02-0151-03

化学作为一门科学发展至今, 仍然是一门以实验为基础的科学。即使到了计算机普遍使用的今天, 无论是化学科学研究的新发现, 还是中学化学中学生学习和认识新知识, 最基本的思路仍然是通过实验事实去发现和归纳。因此, 化学的学习中虽然不乏严密的演绎逻辑, 但主导的思维方式却主要是归纳推理, 这种学科的特点, 成了化学教学与虽同属理科, 却以演绎推理为基本特征的数学教学的一个重要区别。

传统的实验教学模式, 由于适合于实验技能的培养和实验习惯的养成, 所以在现实的课堂教学中, 还有比较大的生存空间, 这是完全合理的。但是, 实验教学只有这种模式, 又是不够的, 因此, 我们大力提倡化学实验——探究教学模式。

化学实验——探究教学模式的目标是通过实验创设的问题情境, 激发探究的欲望, 遵循科学的方法自主地进行探究, 通过实验不断发现新问题, 或通过实验去验证自己的理论假设, 从中获取新知识, 体验科学的思维方法, 养成良好的科学研究习惯, 培育出科学的精神和态度。

传统的实验教学基本模式是: 讲解—实验—讲解。也就是按“讲—做—讲”的程序去组织教学的。第一个环节的“讲”是教材中的化学知识, 例如某种物质的性质、某个化学原理的内容等, 第二个环节的实验不管是教师演示还是学生操作, 目的都是验证刚才“讲”的结论, 第三个环节还是“讲”, 即实验后的小结, 如结合考试的要求讲操作要点, 讲实验现象, 讲实验所验证的结论等。结论在实验前, 是这种实验教学模式在操作程序上最显著特征, 显然, 这是一种以

获取知识为主要目标的接受式学习的实验教学模式。

化学实验启发探究教学模式的基本教学程序则可表达为: “问题—实验—讨论”。即按“问—做—议”的程序去组织教学。

依学习内容的不同, 这种教学模式还可按两个思路形成两种模式的亚型:

① 问题(探究的方向)—设计—实验(发现)—结论

② 问题(理论假设)—设计—实验(验证假设)—结论

结论在实验之后, 是这种模式与传统实验教学模式在外在形态(教学程序)上的突出区别, 更本质的区别在内涵。在化学实验启发探究教学模式中, “实验”是手段, “探究”才是模式的核心, 显然, 这种对实验教学功能全面开发的教学模式, 是一种以学生发展为目的的, 探索性、发现性学习的实验教学模式。

根据不同的学习内容, 这两种“亚模式”可以灵活运用, 但会略有侧重。例如, 我们可以运用“亚模式”①, 及“问题—实验发现—结论”的模式, 来学习化学概念和理论的知识, 例如下面的〔课例一〕; 可以运用“亚模式”②, 即“假设—实验验证—结论”的模式, 来学习元素化合物知识, 例如下面的〔课例二〕。

〔课例一〕“亚模式①”的运用)

〔问〕从初中的化学知识, 我们知道NaOH和HCl会发生反应, 又知道在溶液中NaOH和HCl都是以离子形式存在, 那么, 当它们相互反应时, 实际上真正发生了反应的是什么微观粒子?(提出探究方向)

收稿日期: 2005-02-09

作者简介: 邓盛刚(1974-)男, 中教一级教师, 主要从事中学化学教学与科研工作。

〔问〕设计怎样的实验探究这个问题？

〔答〕用实验证明反应后有些粒子“没有”了，有些粒子依然存在。

〔问〕设计三个实验，证明①这个反应确实发生了；②反应后溶液中依然有带电的粒子；③溶液中的粒子是什么？

〔讨论并实验〕学生分组设计并完成实验。用酚酞试液证明问题；用导电性装置证明问题；用 AgNO_3 解决问题。

〔讨论〕滴有酚酞的 NaOH 溶液在加入盐酸后红色消失，是因为酚酞可以指示 $-\text{OH}$ 的存在，所以说明反应确实发生了（反应后试管变热也说明反应发生了），并且 $-\text{OH}$ 参加了反应；中和后的溶液仍能导电，说明有些离子在反应前和反应后都存在。经检验，其中有 $-\text{Cl}$ ，可见 NaOH 和 HCl 两种溶液的中和，实际上只是 H^+ 和 OH^- 结合生成了水。

〔讲〕方程式中只将实际变化了的 H^+ 和 OH^- 和生成的 H_2O 表示出来就可以了。像这样的方程式就叫离子方程式。

〔课例二〕“亚模式2”的运用

〔问〕经过计算，大家已经求得葡萄糖的分子组成为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。根据这样的组成，它的分子可能有怎样的结构？

〔讨论〕它的分子应含有多个官能团，其中可能有 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ ，还可能有酯的结构。

〔问〕用怎样的实验事实证明我们的假设？

〔实验〕学生设计方案并分组实验（多元醇的检验方法）

〔讨论〕葡萄糖没有酸性，所以不含 $-\text{COOH}$ ；它能发生银镜反应，能使 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浊液显绛蓝色，说明它分子里至少有一个醛基，还含有多个羟基；另外，它易溶于水，也不水解，说明不含脂的结构。

〔讲〕实验验证了大家刚才的假设，这其实也就是葡萄糖的几种主要性质，通过更精确的实验，现已知道葡萄糖的分子结构是这样的（板书略）。

可以看出，这种可以灵活应用于各种课型、各种知识学习的教学模式，对培养学生的科学思想，养成科学素质，是极为有利的。

传统的化学实验和以计算机辅助教学为代表的各种现代的多媒体教学手段的结合，是“实验—探究”教学模式的一种发展和延伸，它可以从宏观到微观，从更多的角度来更多的层面提供更多的事实，丰富探究和发现的素材。现在已经有了不少成功的教

学片段或课例，可以预料，随着现代教学手段的发展和普及，网络环境下多媒体组合的“实验—探究”模式，会越来越大放异彩。

在化学教学中，不管是整个课还是课中某一教学片段，“实验—探究”教学模式的运用是需要一定的支持条件的。其中，主要的支持条件有四个，硬件设备是支持条件之一，例如化学实验室的数量，实验室的仪器药品设备、实验员的支持等。支持条件之二是教师教学观念的转变，素质教育的质量观、以生为本的师生观以及教师本人的科学思想素养，都是很重要的。第三个支持条件是教师要有较为娴熟的课堂教学驾驭课堂的技能。最后，民主和谐的师生关系，愉悦的课堂气氛，也是“实验—探究”模式能否顺利实施必不可少的。

在运用“实验—探究”模式时，不管依照“问题—实验—结论”的思路，还是“假设—实验—结论”的思路，能否达到预期的目标功能，一个重要的关键是要有严格成功的实验问题情境的创设。

创设教学情境的目的，主要是为了激发兴趣和启发思维。兴趣是构成学习心理的动力系统中情感、意志的最活跃因素，也是目前化学教学中较为薄弱的部分。思维是能力的核心，启发思维是化学教学中培养能力、发展智力，进而提高学生科学素质关键的一步。人际间的交往，是现代社会要求的人的基本素质之一，学生之间的讨论交流，正是发展学生交往素质的方法之一。因此，在化学课中创设问题情境，能使学生认知的动力系统和智力系统处于极度的兴奋活跃，使学生的认知活动和意向活动都全身心参与投入，这当然有利于学生良好心理素质和智力水平的健康发展。

并不是任何实验都可以成为情境的。能设置情境的实验，必须内含足够的思考性和趣味性，必须能启动思维的欲望。这样的实验不一定要很复杂，但现象一定要明显，一定要有同步设计的问题组，实验可以增补，也可以对现有实验改进或重组。比如，在高三化学学习电解原理，其中的演示实验“电解饱和食盐水”，如果仅把它作为一个验证性的实验，那么，无论实验如何成功，现象如何明显，实验教学的功能还是没有充分开发，但若把它与问题组合创设情境，就能更好去激发思维，设计如下：

师：我们已学习过氯化铜溶液的电解 $\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu} + \text{Cl}_2 \uparrow$ （学生板演方程式），那么电解饱和氯化钠

溶液可得到什么产物?

生(仿写) $2\text{NaCl} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$

师(演示电解饱和食盐水实验)

师:实验事实与设想不一样,阴极产物是 H_2 而不是 Na ,氢从何来?

这样,用实验暴露认知上的矛盾,让学生产生强烈求知欲望,一个好的问题情境产生了。然后,利用对实验现象逻辑的分析,再次暴露认知上矛盾,产生第二个情境:

师、生(共同完成)实验事实告诉我们,阴极上生成的不是我们设想的金属钠而是氢气,氢元素只能来自水,显然,在电解中,溶液中的水也参与了反应,因此电解质在水溶液中电解,要考虑由水电离出来的 H^+ 和 OH^- 。

师:那么,在电解过程中,氢气是怎样产生的?

生(互相补充后)只有两个可能,要么是生成的钠与水反应,要么是水电离出的 H^+ 直接获得电子。

师:哪一个解释更合理?

这时,放手让学生充分讨论,教师及时启发引导,由学生自行总结出阳离子在阴极上放电次序。形成第一个结论后,请学生按照总结出的规律,讨论硫酸铜溶液的电解。学生必然遇到难点,无法判断阳极

电解产物是什么,再次制造矛盾,引导学生回答“用实验探讨”,利用创设的情境培养科学思想,于是进入下一个环节的“实验—探究”。

师(演示实验,电解硫酸铜溶液)

师:实验告诉我们,在阴极放出了氧气, O_2 是由 O^{2-} 还是由 OH^- 放电形成的呢?(再创设情境,学生议论,引导学生设计实验证明)。

生(在教师启发下)可用实验检验电解后溶液的pH是否有变化。

师(两极分别滴甲基橙试液,演示实验结果,总结出阴离子在惰性阳极上的放电次序,利用实验创设的情境,形成第二个结论)。

从中可以看出民主的教学气氛中创设的实验情境在化学实验——探究教学模式中的作用,看出这个模式中师生互动的关系。

实验——探究的教学模式成为诸多模式中最具优势最有典型意义的教学模式。它概括性强,应用广泛,从新授课到复习课,从实验课到练习课,都可以运用,既可在完整的一节课运用,也可在课中某一个教学片段运用。它遵循理科教学的规律,体现素质教育的理念,强烈的时代感使实验——探究教学模式必将具有最长久生命力。

参考文献:

[1] 林华玉. 中学教育整合模式[M]. 广西教育出版社, 2001.5.

Preliminary Study on Teaching Method of “Experiment-Exploration” in Chemistry of Middle School

DENG Sheng-gang

(Neijiang No. 6 Middle School, Neijiang 641000, Sichuan)

Abstract: The teaching method of “experiment-exploration” should be taken widely in chemical teaching of middle school, because the core of this method is to organize teaching according to the procedure of “asking—working—discussing”, the key is to set a question situation.

Key Words: Chemistry in middle school; Experiment and exploration; Teaching; Question situation