

培养科学思维的探究性实验教学

马雪 曹智勇 马莎莎 陈高礼*

淮北师范大学

摘要: 化学是一门以实验为基础的学科,义务教育化学课程要求指引学生体验科学探究的过程,启发学生的科学思维。《新课程标准》明确,科学思维是学生必备的核心素质之一。探究性实验注重知识的形成和发现,能很好地锻炼科学思维能力。本文在探究性实验的基础上,结合大量相关文献,采用文献资料法、数据分析法、问卷调查法等,通过实地调查实践,进行研究讨论,论证了探究性实验的开展对于学生科学思维能力的培养的重要性以及培养科学思维的探究性实验教学应如何开展。

关键词: 科学思维; 探究性实验; 高中化学; 初中化学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.09.160

引言

科学探究是义务教育阶段化学课程的重要学习内容,是人类获取知识和认识客观世界的重要途径之一^[1],学生需明确科学研究可以通过化学实践及观察相应实验现象来实现,通过确定具体的数值等其他手段来获得事实和证据。认识到科学实验探索需要观察和实践测试,需要推理和判断,从而增进对科学本质的认识^[2]。

目前,中国在发展模式上迈出了历史性的一步,开展了一场新的科技革命。化学作为21世纪发展最快的科学技术领域之一,深刻地影响了人类的发展过程。近年来,高中化学课程越来越注重对学生创新能力的测试。在化学教学中,教师不仅需要重视化学知识的讲解,还应当锻炼学生的科学探究能力,使其掌握更多的化学知识。在高中化学实验教学中培养学生主体、增强科学探究能力、实事求是科学态度和敢于创新的探索精神成为当前课程改革的关键。因此,在高中化学教学的过程中,应更加注重学生探究性思维的培养。

一、化学学科探究性实验教学的意义

实验教学对学生掌握化学知识有很大帮助。实验是培养学生科学兴趣、提高科学思维能力的重要途径^[3]。为了让学生充分掌握化学知识,探究性实验教学是必不可少的,理由如下

(一) 激发学生学习兴趣

在整个实验过程中,学生由于对实验的好奇而产生了浓厚的兴趣。此外,当他们在实验中遇到问题时,他们会去合作或独立探究解决,而不是在教师的指导下被动地观察^[4-5]。

(二) 提高了化学课堂的教学效率

探究性实验极大地培养了学生的积极性。在该模式

下,课前,学生要积极主动了解要学的化学内容,以便更好学习重而难的内容;课后,学生作业中遇到问题会积极主动的深入探索,深挖知识点间的内在联系,主动学习,持续提升课堂质量,教师的授课效率自然会提高^[6-9]。

(三) 研究内容与方法

本文从探究性实验及科学思维相关概念、研究背景及研究现状入手,通过问卷调查以及教学实践,论证了探究性实验的开展对于学生科学思维能力的培养的重要性——即探究性实验的开展能有效提升学生科学思维水平,激发学生对化学学习的兴趣,以及培养科学思维的探究性实验教学应如何开展^[10-11]。

二、科学思维相关概念及理论基础

(一) 相关概念

思维是指人脑对客观事物间接的概括的反映。思维是认识的理性阶段,是在实践的基础上产生和发展的^[12]。在化学学习进程里,科学思维体现为依托事实与逻辑开展独立思索及判断的能力,即对各类不同信息、观点以及结论予以质疑和批判,并能创新性地提出独特见解;它也是从化学独特视角钻研物质及其变化规律所运用的思路与方法的能力;更是从宏观与微观相互融合的视角去探究物质及其变化规律的一种认知方式的能力旨在培养学生解决与化学相关的真实问题中形成的质疑能力、批判能力和创新意识。

三、科学思维下的探究性实验教学现状调查

(一) 调查目的

化学是研究物质的组成、结构、性质、转化及应用的一门基础学科,其特征是从分子层次认识物质,通过

化学变化创造物质^[14]。因此,本研究调查旨在通过对学生的访问与调查,了解探究性实验在学校中进行的程度以及面临的困境,并且通过结果为完善探究性实验指明方向,从而为探究性实验提高学生科学思维提供更好理论依据。

(二) 调查对象

调查对象为从西安市第八十五中学从高一所有班级中随机抽取了 200 名学生,共发放了 200 份问卷。共收回 196 份问卷,其中有效问卷 188 份。问卷回收率为 94%,调查结果对于了解化学探究式实验教育的实施情况具有一定借鉴作用。

(三) 调查结果分析与思考

在组织探究性实验活动时,整体流程主要划分为四个关键步骤,依次为问题提出、实验设计、实验实施以及结论推导。

在“问题提出”这一环节,教师需紧扣实验主旨,所提出的问题应与后续问题的解决存在直接且紧密的关联。由于问题提出后要确保实验得以顺利开展,所以问题绝非凭空臆造,而是要有坚实的依据。在此过程中,教师需充分施展自身的引导职能,针对学生所提出的既合理又具备实操性的问题,予以积极肯定。对于偏离实验课题的问题应该及时指出改正。

在“设计实验”和“开展实验”环节中,应充分考虑学生实际情况,严格按照学生实际情况来开展。对于稍有挑战性的实验,则应充分发挥学生的科学思维和创新意识,鼓励学生自己设计实验并完成实验,形成自己独特的实验方案。

在“得出结论”这一环节,更多地体现了师生间的互动。通过这一环节,学生对于知识的理解也更加深刻,学习的积极性也进一步提高,在今后的探究性实验中也会更加主动积极地参与探讨。

通过调查,该校探究性实验进行的结果并不完美。新的课程改革的到来对于提高学生的科学素质起着非常重要的作用,这要求在学校里,学生不再需要严格地按照教科书来学习知识,而是应发挥科学思维创造性的学习吸收知识,善于在生活中发现问题并解决它们。针对以上问题,在目前的探究性实验改革过程中,首先师生应当转变自身原有观念,积极主动地参加探究性实验;其次,学校应增加专门的探究性课程,为探究性实验的

开展提供合理的条件;最后,学校可以依据自身情况进行探究性实验结果考核,从而保证探究性实验的有效进行。

四、培养学生科学思维实践

(一) 培养学生科学思维实践的案例研究

在进行充分的调查后,随即开展了人教版高中化学选择性必修一《化学平衡移动》的探究性实验课。在实验中,研究了浓度、温度、压强对化学平衡的影响,通过压强、浓度、温度的影响解决实际问题。化学平衡移动是高中化学选择性必修一中所涉及的化学平衡相关内容,无疑是中学化学知识体系里极为关键的重要概念之一。回顾必修一的化学学习,学生们已然对化学反应速度的影响因素有了较为全面的了解,像知晓了增大反应物浓度、升高温度、使用催化剂等会加快化学反应速率。同时,也对化学反应限度有了初步的认识,懂得了并非所有化学反应都能进行到底,还初步了解了化学平衡状态的特征,基于上述必修一的知识储备,在本节课的学习中,将进一步深入探究温度、压强、浓度这三大关键因素对化学平衡的影响。进而全面总结化学平衡的规律,这些规律和原理的掌握,将为后续进一步深入研究溶液中的平衡问题,如弱电解质的电离平衡、盐类的水解平衡等打下极为良好且坚实的理论基础,助力学生在化学知识的海洋中不断探索前行。首先,回忆化学平衡相关知识,建立平衡移动相关概念,了解学生现有知识水平。其次,分别开展浓度、温度对化学平衡移动的影响实验,培养学生观察与动手能力;接着,让学生自己设计实验并验证压强对化学平衡移动的影响,发展了学生创新及观察能力,培养了学生的科学思维;最后,通过提出与生活相联系的实际问题“工业合成氨可以用 N_2 和 H_2 吗?”诊断学生对所学知识的掌握程度以及运用知识解决实际问题的能力。

(二) 培养学生科学思维实践的案例思考

新课程改革标准要求化学教学尊重学生的个体差异,因材施教,培养学生的自主性,在学习知识的同时提高技能,树立正确的人生观价值观世界观,为学生的终身发展奠定基础。

这堂实验探究课以新课程理念为指导,结合学生已有的知识和能力,旨在培养学生的化学思维能力和科学思维能力。上课前,以多媒体的形式向学生展示本课所

需要的知识,并提出相关的问题。学生可以通过多媒体观察到相应实验现象,并根据实验内容对相应的问题提出自己合理的推测和假设,在探索过程中,将传统实验与探究性实验相结合,教师讲解与学生动手操作相结合,学生自己提出假设并验证完成实验,课堂的生动性得到了很好的体现,学生的科学思维也得以培养。

基于科学思维的发展,探究性实验教学可以将学生的注意力集中到课程本身,将兴趣转化为学习动机,提高学生自身的内在驱动力,从而激发学生的求知欲,并培养了学生主动探究创新的能力。学生在这个过程中不但了解化学实验基础知识、实验操作基础方法等,而且掌握了化学实验本质,加深了对化学知识的理解,激发了对化学学习的兴趣。

探究性实验对培养学生的科学思维非常重要。首先,由于探究性实验的内容变化莫测,学生需要留意实验的目的,结合化学知识,仔细观察、概括及最终推理实验的结果,以确定问题的成因和解决方法。其次,学生必须对化学实验流程的可行性和结果的正确性作出准确和清晰的预测。并提出相应实验方案;最后,实验结束后,学生需要对实验结果进行整理总结,撰写报告等。总之,新课改下基于科学思维下的探究性实验的教学,学生不再被要求仅仅抓住孤立的知识点,在试卷上答题,而是需要主动提高自我意识,从而形成完整的独特的知识体系,提高自身科学思维素质。学生科学思维水平的提高需要多年的培养。为此,应更新教育观念,多渠道培养学生科学思维,提高探究性实验完成效率。

结语

本研究主要围绕科学思维与探究性实验之间的相互关系展开,分析了化学学科探究性实验与科学思维培养之间的内在联系,结合具体问卷调查和实际实验,通过开展一堂旨在培养学生的科学思维的探究性实验课后,发现探究性实验的开展能有效提升学生科学思维水平,激发学生对化学学习的兴趣。因此为了更好地落实探究性教学以培养学生的科学思维能力,需要学校、教师、学生三位一体,共同促进探究性实验教学的发展进而培养学生的科学思维。

参考文献

- [1] 万文阳. 基于科学思维培养的高中生物学探究性实验教学实践研究 [D]. 安徽: 阜阳师范大学, 2022.
 - [2] 王伟. 初中化学实验教学中如何培养学生科学探究能力 [C]. 建水县第四中学, 2010.
 - [3] 梁伯奇, 张启瑞主编. 中小学教育评价和督导 [M]. 河南: 河南大学出版社, 1990.
 - [4] 孟祥光. 浅谈探究性学习的课堂管理策略 [J]. 考试周刊, 2016(60): 169.
 - [5] 康琪, 丁邦平. 从科学探究内涵的界定与发展理解科学探究的本质——基于美国科学课程文件的分析 [J]. 基础教育课程, 2021(5): 71-80.
 - [6] 李德才, 蔡婉玉. 20世纪80年代以来英国基础教育课程改革历程研究 [J]. 科教导刊(下旬), 2019(30): 5-6.
 - [7] 黄波. 新课标下高中化学实验探究教学的探究 [D]. 武汉: 华中师范大学, 2007.
 - [8] 张雄飞. 诱思探究 [M]. 西安: 陕西师范大学出版社, 2000.
 - [9] 洪国镛. 引探教学法 [J]. 陕西教育(教学版), 1995(4): 32-33.
 - [10] 周莲, 刘清堂, 周旭东等. 主题分析法在教育技术专业文献分析中的应用研究 [J]. 现代教育论丛, 2000(2): 4.
 - [11] 郑晶晶. 问卷调查法研究综述 [J]. 理论观察, 2014(10): 102-103.
 - [12] 马忠. 习近平新时代中国特色社会主义思想贯穿立场观点方法的整体性 [J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2023, 43(1): 1-8.
 - [13] 万文阳. 基于科学思维培养的高中生物学探究性实验教学研究 [D]. 安徽: 阜阳师范大学, 2022.
 - [14] 黄桂彬. 信息化课程资源与化学教学的整合 [J]. 中学化学教学参考, 2021(24): 54-56.
- 作者简介: 马雪(2000年11月)女, 汉族, 陕西省西安市人, 学历: 硕士在读, 研究方向: 学科教学(化学)。