

以培养创新人才为目标的基础化学实验教改探索

李露明

成都大学, 中国·四川 成都 610106

【摘要】基础化学实验教学作为学生基本素质与技能训练的必不可少的一环,基础化学实验教学是指导学生理论联系实际,帮助他们了解与掌握所学知识的最好途径之一,对于进一步提高化学专业的培养质量、提高教学与科研能力和提升学校办学水准都起了关键的作用。同时,基础化学实验教学的重要功能也是训练学生的化学实验与科学研究能力,是培养化学人才创新思想的重要基石。对学生动手能力、良好习惯,以及科学研究能力和创新精神的养成都是十分关键的。所以,基础化学实验教学在人才培养中有着重要的意义。

【关键词】创新型培养; 基础化学实验教学方法变革; 基础化学实验

Exploration of basic Chemistry Experiment Teaching Reform Aiming at Training Innovative Talents

Li Luming

Chengdu University, Chengdu, Sichuan, China, 610106

[Abstract] Basic chemistry experiment teaching is an indispensable part of students' basic quality and skill training. Basic chemistry experiment teaching is one of the best ways to guide students to integrate theory with practice and help them understand and master the knowledge they have learned. It plays a key role in improving the training quality of chemistry major, improving teaching and scientific research ability and improving the school running level. At the same time, the important function of basic chemistry experiment teaching is to train students' chemical experiment and scientific research ability, and it is an important cornerstone for cultivating innovative ideas of chemistry talents. It is very important to develop students' practical ability, good habits, scientific research ability and innovative spirit. Therefore, basic chemistry experiment teaching is of great significance in personnel training.

[Key words] innovative training; basic chemistry experiment teaching method reform; basic chemistry experiment

引言

顺应时代的要求,培育优秀的富有创造力的人才成为当今教育改革的课题。而基础化学实验教学则是培养创新型人才的重要基础,利用良好的实验教学,可以帮助他们提高对化学基础概念的认识,学会运用一定方法的研究技巧,培养严谨的科学态度,培养科学思维,养成创新意识的基本素质。基础化学实验是一种人类赖以掌握化学物质的基本成分与构造的信息科学,是化学科学的理论基础和实用性很强的经典课程。基础化学实验教学是基础化学课程的重要一部分,在理论知识课程中与基础化学实验教学的相辅相成,有着同样重要地位。

1 开设基础化学实验教学的必要性与重要性

1.1 培养学生在基础化学实验教学中的科学素质

提高学生的化学专业素养离不开基础化学实验教学,这也是一种非常有效的教育方法。在实验活动中,有的同学做实验稳扎稳打,思路清晰,在交流中对老师毕恭毕敬,谦虚谨慎。而有的同学,恰恰相反,只把实验当成任务,对待实验完全没有正确的态度。对于更优秀的学生来说,他们会牢牢掌握所学的专业知识和技术,进而取得更好的成绩。所以基础化学实验教学的第一步,便是使学生端正了对自己的看法,即:认真、务实、不弄虚作假、敢于否定自己实验成果的态度。使所有学生的社会实验活动尽可能地离开实验教材去进行,以打破学生这种对实验材料强大的依赖性,以激发他们的主动性,激发他们的思想,以增强他们求知欲。使学生学会探索和分析自己在社会实验中发现的问题,从感性认识上升到理论认识,从而拓宽学生的思想领域。同时也让学生更加重视理论科学,认真负责的对待自己的实验,以做到举一反三的良好学习效果^[1]。

1.2 增强学生在基础化学实验教学中的基本技能

现代科技正在蓬勃发展,而实验才是科学之母。通过一次完整的化学实验,可以训练学生了解化学实验的基本操作,并合理运用实验仪器设备,正确观测现象,解析问题,综合表达实验结论。实验教育是对一个人学识与能力水平最直接的体现。而培养学生能力、知识和素养的最好渠道,就是实验教学。通过学生在实验室里的成绩,就能够体现出一个学生的培养素质、学识、才能和素养。

1.3 能力、自信、探索精神、团结协作精神的培养

社会在探索、进步过程中不断发展,基础化学实验也是如此。实验考核是基本化学实验教学的重要部分,着重在于锻炼学生理论联系的能力。让学生自己创造化学实验方法,启发学生的求知欲望,以此培养学生分析解决问题的能力。通过对教学方法的改革,激发学生创新意识和锻炼其创新思维,进而达到训练学生的综合实验技能的目的,使其物尽其用。团队精神在学生今后的生活与工作中起着不可或缺的角色。但往往,一个实验项目在学生的独立研究下是无法获得结果的,因此它往往需要团队分工与协同合作才能完成。而大家也可在实验过程互换意见与交流、研究新实验现象,正是这样训练了学生的团结合作能力。

2 基础化学实验教学现状及存在问题

目前,基础化学实验课程还面临着不少问题。一是实验课程陈旧,不够时代气息,而现代实验少,古典实验又多,无法反映当今基础化工专业的发展趋势。这也是中国高校基础化学实验课程的主要共同点。许多基本实验与操作训练散落于不同的实验课程中,造成了部分基础化学实验教学内容重叠。中学课

程所需要的基本操作训练实验量相对较小。且大多数课程仍侧重于理论教学,基本框架依然是前苏联的模型。二是由于缺少综合性、设计性、应用性的实验,教学方法比较简单。同时由于实验课题分类细致,知识划分范围狭窄,部分实验课题的技术水平还不高,实验方式与技术也比较简单,已不能适应高校学生对学习实验与技术的要求。此外,这些实验中以单科验证型实验居多,而综合型实验则较少,都不利于学生实验设计意识和综合实验技能的养成。三是受客观因素制约,部分实验室硬件建设和资金不足等。研究资金的紧张造成化学实验室容量的不足,部分仪器设备的失修、过时。这使得教学实验周期长,无法让每位学生操作,使其无法充分了解研究过程与问题,无法取得最初的理想目标。四是,实验室工作人员紧缺。大部分人受传统观念的影响。很多人不愿意在实验室工作,造成实验室人员紧缺。目前职工劳动量大,并没有培训机遇。不能及时升级实验专业知识,无法达到实验课堂教学的需求^[2]。

3 基础化学实验教学改革的研究作用

3.1 增加实验内容,使学生进一步掌握实验技能

化学实验主要是指一个以实验为基础的课程。基础化学中的重要理论、规律、法则及其新物质的产生与发明,均源于实验。基础化学实验内容丰富是现代化学实验的主要特征,也是学生实验的重要。许多物质的制备与表征,还有对一些元素与物质特性的检验。虽然这些实验内容看起来简便且容易操作。但事实上,事实并非总是如此。所以,对学生实验能力和专业技能的培养也非常重要。化学基本实验,是指学生在进入高等学校后第一次独立、系统性地进行的化学实验。倘若学生忽略了这一联系,结果将难以想象。因此高等学校在建立了化学实验的教学体系后,还应适当扩充实验教学的内容,如增加相关实验(中学无条件操作的)和一些新颖的化学实验,使学生更规范、更熟练地掌握各种实验的操作。特别是要准确、规范、熟练地使用各种仪器设备,并在具体的训练过程中熟练运用。尤其是要准确、规范、熟练地运用各类仪器设备,并熟练地将它们运用于具体的实验过程中。所以,利用基础实验室的运作来培养学生的实验技能,对于未来的就业与学习都十分关键。

3.2 改变实验方法,注重培养学生意志力

孟子的文章《生在苦难中,死在幸福中》说:“因此,天有很大的责任,所以人们必须首先努力工作,锻炼肌肉和骨骼,饿死他们的身体和皮肤,清空他们的身体,刷新他们的行为。因此,耐心对他们是有利的。”这句话是最适合化学家的。居里夫人花费了四十五个月,上万次实验,才获得了零点一克镭盐。假如你缺乏勤俭节约的精神和顽强的意志,是不能够坚持下来从而拿到诺贝尔奖的。但是如果作为一个出色的化学专家,就必须培养自己吃苦耐劳的精神。改变基础化学实验的教学方法,对于大学新生和不熟悉各种实验操作的学生,尤其是针对那些动手能力较弱、消极悲观、心态不好的学生,是十分有利的。他们常常有各种错误问题,有时候反复实验也无法获得合理的结论。在这种情况下,针对学生更改实验方式,理论指导,引入全新的、简易实用的实验方法方式,例如讲解法,是特别有帮助的,因为在这个前提下,教师要亲自具体指导。这种情况,教师的一举一动都是会直接地影响着他们。逐步引导学生掌握必要的实验技巧,逐步避开各种不利条件,让他们能够独立、耐心地完成比较复杂的实验。只有如此,学生的自主学习能力在实验中不断地获得磨练和提升^[3]。

3.3 通过实验活动培养学生的环保意识

文化教育直接影响着一代又一代人。重视自然环境观念的培养是社会发展的主要义务。在实验活动课程内容环节,这也是培育学生环境意识和实验行为习惯的有效途径。通过基础化学实验课程,老师可以通过渗透式教学,让每位学生都潜移默化地意识到保护环境的重要性和必要性。这样一来,学生在日后的学习和工作上不容易随便丢掉有害物,不容易随意将这种实验废弃物排出到下水管道或空气中。所以基础化学的实验教学就在其中起了很大作用,每一个实验老师和实验人员都必须“人人有责”,从这些层面竭尽全力用个人行为去教育学生,让学生在心理培养出很强的环境保护意识。

3.4 通过引入新仪器设备,全面提高了学校的研究能力和水平创新能力

人类经济社会的持续发展推动着科学技术创新的进展。二者相互促进。就要求学生具备积极的创业精神与革新意识。作为中国现代基本化工理论和实验教学体系的重要基石,其重要性也不可忽略。因此,我们就必须在化学教学实验中引入了大量最新的仪器设备,让学生可以通过共同熟悉的使用方式,培养学生的科学研究自主创新能力,为日后学生就业和进修奠定了较好的基础^[4]。

4 基础化学实验教学改革方案措施

4.1 创新教学理念

基础化学实验是面向一年级和二年级本科生的创新型国家级基础化学实验教学示范课程,教学内容主要包括一般无机化学实验、基础有机化学实验和有机合成反应实验。基础化学实验课程,是指基本无机化学实验教育的后续课程实验教学,力求通过基本操作、经典实验、设计性实验和拓展性实验的综合练习,让学生更加熟悉基本化学实验课程的基本运行。目的:通过对实验基础知识的全面掌握,提高学生对化学基础理论和基本知识的了解与熟悉,通过训练学生自主学习与独立思考的基本能力,通过正确总结与综合处理实验数据,用客观简练的语言表达实验结果,设计与研究新实验方法。通过培养他们求真务实、细致认真的科学态度,使他们逐渐形成了一种良好的科学行为与科研思维模式,进而逐渐掌握了科研方法。

在传统的化学实验模式中,所有实验的内容和过程都是经过详细说明的,由学生根据“按处方服药”的指令进行。即使学生不明白自己的实验,他们也能“成功”地进行。在实验过程中,学生的过分依赖、独立学习能力低下、学而不思、机械或从众心态等的学习态度也较为普遍,尤其是大一新生。长此以往,学习者的创新能力将遭到严重扼杀,不仅无法对基本原理和概念有更加深刻的理解,而且达不成训练学习者独立思考和处理现实问题能力的教育目的。

在培育创新型人才的课堂教学模式中,学生应该是主体和主角。要指导学生自主学习和解决实际问题,并引导学生的个性发展。所以,教育理念的改变就是创新型人才的培育。老师只有充分认识到培育创新型人才的意义,才能在日常实验教学中培养他们的研究能力和创新能力^[5]。

4.2 完善课程体系

学校通过借鉴了国内知名大学的基本化学实验课程体系,并特聘了行业专家对基本化学实验课的内容进行了再次融合,从而突破了化学专业之间的老旧体制,形成了完整的基础化学实验教学课程。而全新的基础化学实验教学课程又融入了不同阶段三个重要专业有关的实验教学内容中,使之相互融合、相互渗透。删除陈旧、复杂的理论实验,减少验证性实验,以增强创新性、

综合性的实验。实验相互独立又相互联系,保留了学科的实验内容,以凸显化学特点,并适应了化学基础教育的特色。为满足实验教学改革的要求,制定了特色化学实验教材。课程方案中不但涉及对实验背景知识、实验操作技能、实验操作步骤等的讲解,还涉及在实验课前后的思考问题设计,以启迪学生积极思考,并有助于学生更好地掌握实验教学内容。

4.3 优化教学内容

针对本课程的特殊性,对传统的实践课程进行了筛选、增减与整合,加强了知识、方法与技术的学习。比如,称重、移液管与滴定管的应用、大容量仪表的校准等。选取了与基本化学反应有关的重要试验内容,如分配系数、热力学函数、基元反应和物料衡算参数的计算试验,以及简单缓冲溶液系统与三相体系相图的绘制试验等。并借鉴了国外典型实验教学,将酸碱平衡、沉淀反应、络合配位、氧化还原反应等基本实验紧密联系起来,综合设计出一个简单的药用物质定性定量测定实验。用络合配位法对镁片中钙镁离子的含量检测,用氧化还原反应法检测维C含量,增加了缓冲容量的测定等。通过调整化学实验内容,选择密切相关的化学理论和化学器材,如金属离子的络合反应等。此外,还应当适当增加设计性实验的教学内容,如日常塑料的化学鉴别,让学生独立设计和完成实验,培养学生独立思考和激发创新精神。更重要的是,新的实验教学课程体系的教学内容更加注重体现时代特征,联系科学发展,教会学生如何使用最新仪器。比如电子分析天平、酸度计、紫外可见分光光度计、熔点测试仪的使用,开阔了学生的视野,提高了学生的求知欲。综上所述,新的实践教学课堂既保留了传统的实验教学,又提高了其科学化与现代性,既为后续课程做好了铺垫,也培养了学生的综合能力与未来发展能力^[6]。

4.4 改革教学方法

4.4.1 以问题为导向、线上线下相结合的预习方法

课堂预习是实验课的关键构成部分,全方位预习实验基本原理和内容。而且流程和操作过程可以加强对实验的了解。当学生知道自己在干什么,为什么要做的情况下,进到实验室就不容易手足无措,也不会仅仅对着药方做。老师对于实验中的关键明确提出系统性的问题,让学生在预习实验环节根据解决困难来学习培训问题后面的科技知识,从而塑造学生的主动学习水平和自主创新能力。

4.4.2 实验讲授采用翻转课堂教学法

通过全方位深层次地预习,学生掌握了一定的基础知识,基本上了解了实验的有关实际操作。这时,在实验课堂教学中,可选用“旋转式”教学法,把教师交给学生,进行实验课教学和实际操作演示,讨论实验预习的逻辑思维,使学生自主大胆地表达自己的看法,从而营造民主平等的学习气氛。这种效应只会是一个恰当的指导,但最后也将是对课堂内容和讨论方式进行补充和总结。学生在讲堂上的信心和主动性,能够合理地启发学生在实践教学中进行科学探究和学习思维,保证既“勤思”又“善学”。PBL教学法可以加强师生互动,从而增强学生学习的主动性和自觉性;通过查找材料,讨论,交流,小组合作学习等方式来推动教学中的重点和困难的部分。在积极的学习过程中,培养了专业技术。

4.4.3 强化实验中的讨论总结教学环节

学生的全方位预习可以合理加速实验进展。实验完毕后,老师可以立即组织学生对本日的实验开展讨论和剖析。讨论内容包含学生在预习中无法充分了解的难题、学生获得不一样实验状况

的缘故、实际操作中的关键点、数据处理方法等。根据理解和“新鲜”的备考,老师正确引导学生进一步探索实验状况后面的基础理论,加重对基础理论和专业知识的掌握和把握。立即组织学生讨论并汇总实验实际操作中存在的问题,有利于学生及时处理并改正不足,快速发展实验专业技能。讨论数据处理方法,编写实验报告,能有效地塑造学生对数据信息的正确汇总和整体解决,并运用科学合理的语言表达能力^[7]。

4.5 拓展教学手段

伴随着现代信息技术的迅猛发展,大家的工作、学习和思维模式都发生了很大的转变。利用网络技术扩展和丰富教学手段是高等院校的大势所趋。在高等院校教学实验中使用当代教学手段,不但可以丰富教学形式,扩展学生的创新思维能力,还能够获得意想不到的教学效果。在基础化学实验研究教育改革环节中,应充足利用传统实验教学策略的优点,融合现代信息技术、互联网技术、数字图像处理技术等当代教学手段,确保综合实验课程的实际效果。为了更好地让学生更直接地学知识,学校给予了数据连接点,学生可以依靠多媒体系统和基本操作技能开展预习,方便学生掌握基本操作技能。利用视频材料不但可以提高学生对实验过程的兴趣,还能够让学生自主学习。还可以利用社交网络平台开展课余沟通交流和学习。学生可以利用手机微信、QQ、e-mail与化学助教或者同学沟通交流,获得了较好的教学效果。

5 结束语

基础化学实验教学内容主要是灌输基础知识,培养基础化学实验教学的专业技能,培养科学合理的实验观念和实验方法,培养创新精神和学习能力。如何培养学生的自主性、创造性思维和能力,是每个老师都必须认真研究的问题。基础化学实验教学方法的改革创新主要有:教师要树立“培养优秀的自主创新人才”的教育理念;其次,教学方法改革创新为学生为主体、教师为核心的多样化教学模式。最后,完善考核机制,提高期末笔试的难度。新的教学策略对学生的主体性、创新能力等方面都有一定的促进作用。

参考文献:

- [1]于颖.以培养创新人才为目标的基础化学实验教学改革与探索[J].辽宁丝绸,2020(1):2.
- [2]董立军,王薇,吕东煜,等.以培养创新型人才为导向的基础分析化学实验教学改革探索与应用[J].大学化学,2021,36(9):6.
- [3]王晓迪,孙建国,武俊鹏,等.以培养创新型人才为目标的计算机硬件实验教学研究[J].实验室科学,2013(01):92-94.
- [4]毕淑云,王彬彬,齐艳娟,等.以培养创新型人才为目标的高师化学实验教学改革初探[J].长春师范大学学报,2013,32(5):135-137.
- [5]刘光斌,黄忠,黄长干,等.深化实验教学改革培养高层次化学人才[J].实验室研究与探索,2006,025(002):204-207.
- [6]徐攀攀,许会艳.以创新能力为导向的基础化学实验教学改革[J].实验室科学,2021,24(5):3.
- [7]杨秀平.基于学生创新能力培养的实验室教学改革探索[J].高等理科教育,2010(2):3.

作者简介:

李露明(1986.11-),男,汉,四川达州人,助理研究员,博士,教师;研究方向:纳米材料。