

# 材料化学综合实验课堂教学模式改革的探索与实施

陈代梅 胡应模 刘金刚 教卫华 范慧 王丽娟 陈淑静

(中国地质大学 北京 100083)

**摘要:**在传统的材料化学综合实验教学过程中,教师是讲课中心,学生的学习以教师为中心来开展,教学模式总体以灌输式为主。而验证实验的课堂教学模式是一种开放式的课堂教学模式,在这种模式中,学生被分成小组来讨论学习内容,师生的互动性更强,学生的学习积极性也能得到提高。本文将探讨材料化学课堂中存在的问题,综合实验课堂教学模式改革的意义和措施,并提出自己的建议和看法。

**关键词:**材料化学;综合实验;教学模式

材料化学是现代化学的一门分支,材料化学的兴起是以材料科学的形成为基础的,材料化学的研究方向以材料为主,化学是研究材料的一种手段。相对于其他化学专业来说,材料化学的实践性更强,学生的理论知识和动手能力都需要有一定的加强。实验课堂能够更直观的让学生掌握实验的方法和技能,在实验课堂中,学生的创新能力也能得到充分提高。对当前的材料化学综合实验课堂教学模式进行改革、探索教学改革模式的创新非常有必要。

## 1 材料化学实验的意义

化学是一门以实验为基础的学科,虽然化学也分为化学理论和化学实验两个研究方向,但是总的来说,实验性化学研究在化学研究的分支中占据大部分比重,而材料化学是对材料的研究,对某种具体物质的研究更离不开实验的进行。不同材料的研发、不同材料之间的对比、不同材质之间的差别,都是需要通过化学实验得出。材料化学综合实验指详细分析材料,帮助学生掌握研究材料化学的方法和实验方法。材料化学的应用范围很广,在科学技术飞速发展的21世纪,材料化学是能源研究、生物材料等高科技产业发展的基础学科之一。实验室中的新发现能够推动与材料化学有关的领域的发展。可以说材料化学实验是材料化学这门学科发展和前进的基础,材料化学实验具有重要的意义。而在高校中,学生对材料化学的学习更是不可能离开实验,这门课是以少部分的理论结合大部分实验构成的,学生的学习离不开实验的进行。材料化学综合实验课堂教学模式已经有了较长的历史,在实验教学的加强下,学生的实验操作技术能够得到提高,学生的综合能力也能得到加强,材料化学的教学效率也能得到提高。

## 2 材料化学综合实验传统教学模式存在的主要问题

以往的材料化学综合实验教学模式与义务教育阶段的教学模式没有太大区别,为学生预习、教师课堂教授内容、学生在教师的指导下做实验、在实验后完成报告。具体流程为,在实验课前,学生预习课本,准备实验器材和相关材料,如实验说明、实验原理、仪器的使用说明、实验报告等等;在实验课进行时,学生要检查好实验材料是否齐全、确认设备的工作状态是否良好,教师则会将实验方法传授给学生,以教材为主线,再加上自己的经验和总结,帮助学生更快地掌握实验方法,讲解的重点是实验中的注意事项以及可能发生的实验结果,教师讲解完毕后,学生根据教师的讲解内容进行操作,在操作过程中,教师会进行巡视,为学生提供更近距离的指导,帮助学生纠正操作中的错误;实验结束后,学生在课后对实验数据进行分析然后填写实验报告。这种实验模式主要意义在于验证教师教学和课本上的理论,实验结果不会有太大的意外,学生的动手能力能够得到锻炼但是无法得到进一步的加强,创新能力更无法得到提高。这种模式通常有以下弊端:学生在预习忽略预习环节;很多学生在课前并不会查阅资料,更不用说提前熟悉整个流程,因为学生知道老师会在上课的时候安排好所有流程;学生学习缺乏主动性,教师引导着整堂课的进行,也掌控实验的流程,学生在这种环境中没有主动思考的动力和目标,容易失去做实验的热情和信心;学生的操作完全以讲义为中心,缺乏自己的思考,由于课堂上的实验中每个步骤都是已经验证过无数遍的,学生无法自己发现新的问题,并且一个班级中学生的能力会存在着差异,教师统一的教

学无法满足学生的个体需求,这使得学生的主动性无法被满足;很多学生在课前不认真预习,实验中不认真完成每个步骤,实验后的报告更是不会认真完成,实验报告的完成是在没有教师指导的情况下由学生独立完成的,这为一些学生弄虚作假提供了环境,很多学生会在这个环节窃取别人的作业甚至直接照搬别人的数据然后进行修改,这种行为不仅是态度上的不认真更是道德上的不诚信。

## 3 材料化学综合实验新教学模式的主要做法

### 3.1 实验项目以开放式题目为主—实施实验方案小组化

为了加强学生的动手能力和团队合作精神,教师应为学生提供不同的实验题目,供学生选择,并且应为学生提供有不同方案的实验项目,然后让学生自己组队完成实验方案的设计,每个人负责不同的任务,在规定的时间内上交一个实验方案。这种方法能够很好地提高学生的主管能动性和积极性,学生可以选择自己比较感兴趣的方案,这样学生的积极性首先能够得到保证,然后学生可以根据自己擅长的内容在小组中找到自己的定位,发挥自己的价值,学生的团队精神也能得到提高和保证。比如在利用不同的方法制作纳米材料的实验中,可以根据应用范围最广的几种粉体来将学生分组,要求不同小组的同学利用不同的原材料制作纳米材料,每个大组内又可以被分成不同的小组,不同的小组的实验需要控制不同的变量,然后各自设计实验方案,并进行实验,在实验过后,教师可以将实验结果通过网络平台公开,学生可以查看不同变量下的实验各有什么样的结果,也能查看不同原材料制备出的纳米材料有什么不同。这种方法能够增强实验的神秘感,学生的积极性能够得到非常大的提高,而且不同的实验结果也能丰富学生的知识。

### 3.2 实验全程以学生为主—师生互动

过去的实验课堂中,教师会完成实验项目的设计、实验过程的讲解、实验的指导等等工作,学生只需要观看和按教师的步骤来完成即可,教师对实验方案设计实验过程指导和实验结果分析的工作进行全部包揽,学生只需要听着讲解,然后根据指导完成实验就行,学生的参与度不高,积极性更无法得到提升,学生的实验可以说是照葫芦画瓢,没有自己的思考和想法,时间久了,教师的工作量会增加不说,学生的依赖性也会逐渐加深,面对困难不愿意思考,不愿意验证,一味地向教师寻找解答方案,这不利于培养学生的独立性。加强师生互动需要学生加强自己的主观能动性,自己设计实验方案,并在课前将实验方案发送给教师查看,这样教师能够对学生的实验方案有个大致的了解;在课上,教师应该通过抽签的方式选择实验小组的学生来阐述自己小组的实验方案的原理,并向大家讲解实验应该注意的事项,教师进行补充和修正,最后学生各自完成自己的实验,这种实验方法能够增强学生和教师之间的互动,教师也能够对学生的情况有更好的了解。教学中心由教师转移到学生能够更好地促进课堂的平衡性,学生不会因为教师的大包大揽而什么也不思考,教师也能够减少自己的工作负担,课堂的效率和水准才能得到进一步提高。

### 3.3 构建实验教学课程网站平台

信息时代的来临为各行各业的发展都带来了巨大的变革,教育行业也不例外,通过互联网技术,高校可以搭建网络教学平台,利用这些平台,教师能够更高效地完成课后答疑的工作。这些平台也能拉近教师和学生之间的距离,使学生在课后的疑惑能够更加有效地得到解答。比如在实验课前,学生可以提前将实验方案发给教师,

教师在查看过后对相关方案进行指导和纠错。在实验后,学生也可以通过互联网上传自己的实验结果和自己的实验报告。互联网平台也方便了教师和学生之间的联系,如在qq群中,学生可以自由讨论实验中存在的疑点,不同的学生之间的思想碰撞能够产生不同的思维火花,学生能够得到新的思路,教师也可以对学生的讨论进行指导,学生在互联网平台上能够展示自己的特长,教师也能通过学生的发言增强对学生的了解。互联网空间也能方便学生展示自己的实验过程,学生将自己的实验方案展示出来,其他同学可以参考也可以进行点评,也能从中学到不一样的思路,这样能在无形中提高学生的创造力。

#### 4 实施材料化学综合实验新教学模式的保障措施

为了更好地保障新教学模式的开展,本人根据多年经验,提出了以下三个建议,分别从实验项目、实验空间和实验考核方法三个层面进行操作。

##### 4.1 实验项目和开放实验室空间

传统教材中的实验以验证性实验为主,设计性实验的数量不足,理论指导比较多,而实践生产相关的指导比较少,创新性内容不足,模仿性内容过多,根据这些问题,要有针对性的修订实验大纲,及时更新大纲内容,根据最新的研究项目和成果更新新的实验项目,提高实验的基本操作性,将以验证某个理论为主的实验的数量减到最少。另外,还应根据当前的科研进度,将一些落后的实验进行淘汰。添加新的项目时,要注意对项目的选择,新的实验项目本身要有实用性,对理论研究要有指导性,与其他实验相比要有足够的优点,不能选择自身功能已经被验证过的实验,这样是对实验项目本身的浪费。实验室作为公共空间,在平时总是锁着的,只有在实验课进行时才允许学生进入,然而这无法满足一些学生的需求,为了使学生在课下也有空间可以研究实验,应放开实验室的管控,允许学生在非实验课时间进入实验室进行操作。

##### 4.2 强化教师团队指导和优化教学方法

每个学生在实验过程中都会有不同的问题,在课后时间,学生的问题无法得到教师的解答,这不利于学生的积极性的提高,为了解决这个问题,教师应组织教学团队,利用现代化交流工具来为学生的课后学习提供指导,这样学生的问题能够得到针对性的解决。教学团队之间也应多交流教学方法和技巧进行交流,在实验课上,应重视让学生自己多练,并且有意识地减少教师的讲解。实验课是对动手能力要求很高的课程,而动手能力只有在不断实操中才能得到提高,因此教师应该要求学生多多练习,熟悉实验的操作流程和步骤,并且要教会学生思考,在思考中学习,这样才能有效率。在教学内容上要有选择,要精心挑选实验内容,将必修实验与选修实

验有效搭配,提高实验课堂教学的多层次教学和深度教学。

##### 4.3 改进实验成绩考核方法

长期以来,学生的实验成绩的评定以平时的实验分数加期末考试的成绩为主,这种评定方法具有一定的合理性也具有自身的局限性。为了更好地评定学生的成绩,要改变这种以成绩为评定标准的做法,学生的平时成绩的评定除了以实验结果为主外,还要将学生的其他表现列入考核中,如学生的操作是否规范,学生设计的实验方案是否科学,学生的实验报告是否严谨翔实,实验课上的讲解是否到位等等,这方面在成绩的构成中应该占百分之六十;剩下百分之四十应该由期末的实验操作考试决定,期末的实验考试应该由教师确定实验题目,教师应该确定不同的题目,由学生自己抽取,然后确定实验计划并由学生单独完成实验,这种考核方法将考核标准分散在了日常学习的每个环节中,能够有效提高学生的学习积极性。这种方法能够促进开放式、讨论式的实验课堂的建立,也利于提高学生的积极性、促进学生的科学严谨的实验态度的提升。

##### 5 结束语

材料化学是一门综合性非常高的学科,对这门学科的研究有着重要的现实意义,能够帮助推进许多高科技领域的前进。而实验综合课堂教学模式能够提高材料化学的教学效率,增强学生的主管能动性,提高学生的动手能力,然而这种模式本身有着一些弊端,改革可以革除掉这些弊端,改革后的模式能够使课堂的效率提升,学生的活跃度也能增加,最重要的是学生的动手能力能够得到提高,如何更好地提升化学综合实验课堂教学模式的改革需要教务人员的思考。

##### 参考文献:

[1] 陈宝生. 坚持以本为本推进四个回归建设中国特色、世界水平的一流本科教育[J]. 在新时代全国高等学校本科教育工作会议上的讲话. 2018(6):78.

[2] 田小兰. 基于项目的高中化学STEM学习活动设计与实践[J]. 宁夏大学, 2018(9): 19-20.

[3] 刘秋平. 基础化学实验翻转课堂教学模式的研究和实践[J]. 实验技术与管理, 2019(3): 12-14.

基金项目: 国家自然科学基金项目(NO 21978276); 中国地质大学(北京)2020年实验技术与应用项目(SYJS202004); 大学生创新和创业项目(NO 2652017377)。

##### 作者简介:

陈代梅(1975.6-)女,汉族,四川人,博士,中国地质大学高级实验师,研究方向:环境和能源材料