

“无机化学实验”教学与评价模式改革研究

戴志超 聂红娇 宋兰兰 田 露

(临沂大学, 山东 临沂 276000)

摘要: 无机化学实验作为高校化学专业学生的一门重要专业必修课, 其在学生实验操作技能训练和创新能力培养等方面具有重要的作用。因此, 开展无机化学实验教学改革, 从丰富无机化学实验教学方式、优化实验教学内容及改进课程评价方式等方面对无机化学实验课程进行改革探索, 对于提升无机化学实验教学效果具有重要的意义。

关键词: 无机化学实验; 评价模式; 改革

化学是一门以实验为基础的学科, 实验课程的学习对巩固和加强学生化学理论知识的学习效果, 培养学生的化学素养和综合素质具有积极的作用。无机化学实验是我校化学、应用化学等专业的必修课, 是学生进入大学后接触到的第一门化学实验类课程, 其开设的主要内容包括无机化合物的提纯与合成类项目、无机化学常数的测定类项目及元素与化合物性质验证类项目。该课程是对学生进行有关实验的基本操作、基本技能的训练, 使学生掌握无机化学实验的基本知识和实验原理, 学习相关仪器的使用方法和实验基本流程, 培养学生认真、严谨的科学态度。该实验课程是培养学生科学研究能力和创新能力, 提高学生综合素质的重要途径, 其学习效果的好坏, 对无机化学及后续课程如有机化学实验、分析化学实验等的学习有着重要的影响。

一、目前无机化学实验教学中存在的问题

无机化学实验教学经过几十年的发展, 已经成为新型人才培养的一种重要的教学形式。但是, 随着课程改革的不断深入, 其对无机化学实验教学提出了全新的要求, 因此对无机化学实验教学模式进行改革探索, 构建有效合理的无机化学实验课程评价系就显得非常必要。传统的无机化学实验教学过程依然存在一些亟待解决的问题。

(一) 教学模式比较单一, 教学观念和 content 有待提升

目前常规的无机化学实验教学主要以授课教师讲解为主, 学生根据教材或者板书步骤进行相关的实验操作, 然而对很多学生来说, 该过程仅是机械的操作, 学生动手不动脑, 对实验过程、内容及实验中出现问题缺少必要的思考, 导致部分学生缺乏积极性, 做实验时只是为了完成任务, 不利于创新意识和探究能力的培养。此外, 在现有的无机化学实验项目中, 验证性实验项目占比比较多, 而设计性和综合性实验项目开设的数量不足, 实验教学内容更新不及时, 不能够充分调动学生的学习兴趣。

(二) 实验考核方式不够合理

目前我校无机化学实验课程的成绩通常由学生的预习报告、实验报告和操作考试三方面的成绩构成, 评价的内容、指标和主体还比较单一, 如对于实验报告的评价通常比较注重结果而忽视了对实验过程的评判, 而且成绩往往会带有主观性和片面性。

(三) 无机化学理论教学与实验教学的结合度还有待提高

无机化学理论是实验课的基础, 实验是对理论的验证。通常无机化学实验与无机化学教学在同一学期开设, 但是在实验项目

设置时, 部分实验项目的安排与理论教学缺少必要的衔接, 使得实验内容先于或远后于理论课的教学, 导致学习效果不佳。

二、无机化学实验教学改革措施

无机化学实验课程改革以学生创新能力培养为中心, 从丰富无机化学实验教学方式、优化实验教学内容及改进课程评价方式等方面对无机化学实验课程进行改革探索, 从学生基础实验操作训练入手, 使学生循序渐进, 提高学生的学习主动性, 培养学生分析解决问题的能力。具体的改革措施如下:

(一) 更新教学观念, 丰富教学模式

在我校无机化学实验的教学过程中, 主要包括学生预习、教师课堂讲解与演示、学生进行实验等环节。因此, 在该课程的改革过程中, 应注重融入新的教学手段和教学理念, 提高课程的教学效果。在学生预习时, 改变传统的学生单纯通过预习实验教材完成实验预习报告的模式, 要充分利用网上学习资源, 提高预习效果。课前, 授课教师将中国大学 MOOC 平台上的与实验相关的 MOOC 资源提供给学生, 并设置相应的思考题, 要求学生通过观看视频, 熟悉本次实验涉及的相关实验原理、基本操作和实验内容等, 结合教材完成实验预习报告和思考题的解答。课上讲解时, 打破常规的以“以教师为中心”授课模式, 向“以学生为中心”的授课方式的转变, 同时将 PBL、OBE 等先进教学方式用于无机化学实验的授课中, 提高学生的学习兴趣 and 学习的主动性。在授课过程中, 通过提问、让学生讲解实验原理等方式, 考察学生的预习效果, 提高学生学习的主动性和能动性。在实验基本操作和仪器用法的演示过程中, 借助现代信息技术, 在课堂中播放实验教学视频, 对实验涉及的重点操作和仪器使用方法进行详细剖析, 同时结合实验仪器进行演示, 对实验中的注意事项及可能出现的错误加以重点强调, 让学生及时找到错误根源, 提高学生的学习效果。此外, 授课教师要不断提高自身的业务素质, 更新知识体系, 将自身的科研经历与知识积累运用到无机化学实验的教学中, 提高学生的学习积极性和主动性。实验完成后, 针对本次实验错误较多的操作, 通过录制视频、剪辑网上视频资源等方式上传至课程中心学习平台, 让学生通过反复观看与练习, 巩固学习效果。

(二) 构建合理的无机化学实验评价体系

客观、公正、合理且操作性较强的无机化学实验评价体系, 是更好了解学生对这门课所学内容学习和掌握情况的前提。首先, 在课程的评价过程中应更加重视过程性评价。实验课作为实训类课程, 过程性考核极其关键, 学生的实验过程是否认真、规范, 将会影响到实验的成败, 而常规的实验考核评价体系忽略了对这一重要过程的考核。在实验课讲解过程中, 通过让学生讲解实验原理、实验步骤、仪器的使用与相关操作演示及教师随机提问等方式检查学生的预习效果, 教师对学生的讲解效果及问题回答的情况进行记录; 在实验过程中重点关注学生对实验内容的熟悉程度、实验仪器的组装与拆卸、实验步骤的正确性、仪器使用的规范性、发现问题解决问题的能力、实验记录的规范性、实验态度

的端正程度等,授课教师要勤走动、细观察,随时把握学生的状况并进行详细的记录,给出相应的综合评定成绩。此外,优化实验报告的评价方式。在常规实验报告评价过程中,通常是看报告是否按照要求进行书写,实验结果是否符合预期的结果,报告是否完整,据此来评判学生的成绩,比较注重结果而忽视了实验过程的评判,造成部分学生把书写实验报告当作任务来完成,因此失去了书写实验报告的实际意义。改革后,在实验报告评价过程中,重视学生实验结果讨论部分的内容。实验报告讨论能够对学生实验过程及结果的理解程度进行考察,该环节对学生发现、分析与解决问题能力的培养有重要的意义。实验报告讨论部分应包括:对当次实验过程的总结与心得体会;对实验现象进行合理的解释和理论分析;若实验失败,找出可能的原因;对无机化合物的合成实验,分析影响产率因素;对今后实验教学的合理化建议等,教师根据学生讨论的合理性,给出相应的评定成绩,从而增强学生的实验获得感,激发其对实验的兴趣。其次,我校无机化学实验评价的主体是授课教师对学生单独的评价,形式比较单一。因此,构建多元化的评价主体,学习评价过程中在授课教师评价的基础上让课程团队教师和学生参与评价过程,建立授课教师、团队教师和学生评价相结合的评价模式,构建更为客观、公平的无机化学实验评价体系。如在涉及仪器组装及大量溶液配制等需要协作完成的实验项目(如二氧化碳分子量的测定、气体常数的测定等)中,其过程性考核除授课教师给出的成绩外,增加组内学生根据各自实验的分工及完成情况进行互评和自评的方式;在操作考试中,根据学生在实验操作过程在仪器的选择及使用的规范性、实验基本操作的规范情况及实验现象记录和处理数据情况,由授课教师和课程团队教师共同给出评价成绩,降低成绩评价的主观性。此外,为了进一步丰富实验课评价的方式,考察学生对实验课所学知识进行实际应用的能力,在期末测试中增加实验方案设计题目,学生根据教师给出的题目,通过查阅资料,设计合理可行的方案,并给出详细的实验原理、实验用品及具体的实验步骤等,教师根据学生方案的可行性、完整性及语言的规范性等方面给出相应的评定成绩。

(三) 优化实验课教学内容

目前开设的无机化学实验项目中,验证性的实验项目占比较多,学生通过验证性的实验,能够增强其对所学理论知识的理解和应用,从而更好地学习理论知识。而设计性实验与之不同,其在实验过程中不提供明确的实验步骤,学生需要根据实验项目通过查阅相关的资料,确定实验相关的实验原理,设计出合理的实验方案,在此基础上再进行下一步的实验,使得学生能够由传统的“被动接受验证型”向“主动参与探索型”转变。因此,在无机化学实验教学中应适当增加设计性实验的比例,如在主族元素实验中,教师提供含有多种离子的混合溶液,要求学生通过设计合理的实验方案,实现这些混合离子的鉴定和分离。对于这种设计性的实验项目,要求其要与无机化学理论课有较好的衔接,学生能够通过理论课学习及查阅相关资料掌握有关元素及其化合物的性质,并以此设计出合理可行的实验方案,这种类型的实验能够有效地增加学生的参与度,变被动为主动,从而提高学生的学习主动性,对学生创新意识和创新能力的培养具有较好的实际意义。另一方面,由于学生所设计的方案会有多种,因此在确定设

计性实验题目时教师需要充分查阅资料,并做预实验,保证学生能够在实验条件允许的情况下完成相应的实验。此外,在授课过程中,及时融入与无机化学实验相关的最新的科研进展,如在无机化合物制备的实验中,把无机化合物最新的制备方法及其在实际生产生活中的应用等内容加以介绍,能够让学生深刻体会到所学内容的重要性,从而激发学生的学习兴趣。同时积极引导学生参与到课程团队教师的科研实验中,进一步培养和锻炼学生的实验操作能力。总之,将验证性、综合性及设计性实验以及科研训练等环节有机结合起来,构建互相衔接的立体化教学模式,更加有利于学生科研能力与创新意识的培养。

三、无机化学实验改革效果

通过对《无机化学实验》教学与评价体系进行改革,将常规的“以教师为中心”向“以学生为中心”的模式转变,课程教学从只关注学习结果向关注学习过程转变,课程评价体系从单一模式向多元化转变,提高了学生的学习主动性和学习兴趣,有助于学生自主学习习惯的养成,更有利于学生从单纯的知识技能的积累向综合能力培养的转变,具体效果如下:首先,教学与评价体系的改革提升了学生学习的主动性和兴趣。学生端正了对无机化学实验的学习态度,其学习的积极性得到了明显提升,能够做到课前认真预习,课堂上规范操作、细心记录,并主动与教师分析讨论实验现象,提出合理性的实验方案,课后能够认真完成实验报告的书写。其次,无机化学实验的教学效果和质量得到显著提高。评价体系中更加重视过程性考核,弱化了传统的以实验报告质量为主要特征的评价模式,改革从预习阶段就强化学生自学的主导地位,在考核中增加了学生预习效果的评价、在实验过程中对仪器使用熟练程度、操作规范程度和实验完成情况的考查等,将有助于督促学生在课前认真做好准备与实验相关内容的预习,思考实验中可能出现的问题及解决方案,从而提高了实验教学效果。最后,有利于学生创新能力的培养。在实验课程内容中提高了设计性实验项目的比例,同时期末考核中增加了实验方案设计题目,引导学生根据已有的实验知识,通过查阅资料,解决与之相关的实际问题,更加有利于学生创新能力和创新意识的培养。

参考文献:

- [1] 侯芹,时爱菊,王艳芳,等.“慕课+PBL”模式在无机化学实验教学中的探索[J].广州化工,2022,50(01):3.
- [2] 许宏波,周生海,玄兆坤.混合式教学模式在大学无机化学实验教学中的运用[J].课程教育研究,2020(33):2.
- [3] 沈凤翠.基于创新型人才教育的无机化学实验教学探索[J].安徽化工,2020,46(3):2.
- [4] 王书龙,陈志林,覃其品,等.基于创新创业背景下地方应用型高等学校无机化学实验改革探究[J].高教学刊,2020(1):3.
- [5] 李红霞.无机化学实验过程性评价改革方式的探究[J].云南化工,2020,47(2):2.
- [6] 刘亚楠,苏秀荣,张丽丽.以离子鉴别设计实验为无机化学实验考试内容的改革探讨[J].中国现代教育装备,2019(7):3.

基金项目:临沂大学教改项目(PJKC1909, JG2020M08)