

浅谈基于理实一体化的《无机及分析化学》项目化教学设计和实施以“水硬度的测定”为例

葛维娟 别蓓蓓 刘荣利 王亚
(西安培华学院 陕西西安 710125)

摘要: 基于项目-任务驱动的现实一体化教学是应用型本科院校教学改革必然趋势, 本文以《无机及分析化学》教学中的“水硬度的测定”项目为例, 围绕教学内容分析、教学方法设计、教学过程设计与实施、教学评价设计等几个方面, 以项目为载体, 以任务为驱动, 探索应用型本科院校的现实一体化教学改革之路。

关键词: 应用型本科; 任务驱动; 理实一体化; 教学设计与实施

《无机及分析化学》是一门实践性极强的课程。传统的教学模式是教师围绕书本知识先进行理论课的讲授, 然后由教师带领学生在实验室完成相关的实验项目操作, 这种教学模式容易让学生将理论知识与生产实训情境相脱节, 使学生在理论学习时感觉到抽象难懂, 而在完成实训项目时, 又感觉理论知识已被遗忘, 难以理解实训的内涵、原理, 限制了学生潜能的发挥, 不利于学生实践能力的提高^[1-2]。因此, 为突出应用型本科人才培养的目标, 笔者在教学过程中实施现实一体化教学改革, 采用项目导向的教学模式, 即以项目为载体, 创设生产实践背景, 深入挖掘实践背后的理论问题, 以问题为导向, 激发学生的探究热情, 使学生在教师的引导和指导下, 完成理论知识和实践技能的学习。本文以配位滴定法的应用中的一个实验项目“水硬度的测定”为例, 详细阐述本节课理实一体化的教学设计与实施过程。

一、教学内容分析

配位滴定法作为四大化学滴定分析中一个重要方法, 在金属离子测定中有重要意义。本堂课的教学重点为: EDTA 配位滴定法的基本原理; 金属指示剂的变色原理; 配位滴定法的应用等。教学难点为: 配位滴定条件的选择和金属指示剂的变色原理。然而学生普遍反应本节课知识点多, 很多原理性的知识抽象难懂, 如果还是按照传统的理论讲授加完成实验项目的形式教学, 会使学生对于知识的灵活运用和配位滴定法的实际意义感受不深, 难以形成知识点之间的内在联系。因此, 基于此问题, 我们对本节课采用了项目-任务驱动的现实一体化教学。

二、教学方法设计

以“水硬度的测定”项目为载体, 设置多角度、深层次的问题, 随后以解决项目实践过程中的实际问题为主线, 让学生带着问题学

习原理, 提高学生实践的积极性, 再通过项目的真实实施对理论知识加以巩固, 突出知识的应用和学生创新思维的培养^[3]。同时又穿插了讲解法、示范操作法、微课教学法、问题讨论法等多种形式的教学方法, 借助线上、线下的教学模式和资源, 很好地完成了本节课的教学设计与实施, 激发了学生的学习兴趣, 促使了学生主动探究学习。具体的教学模式如如图 2 所示。

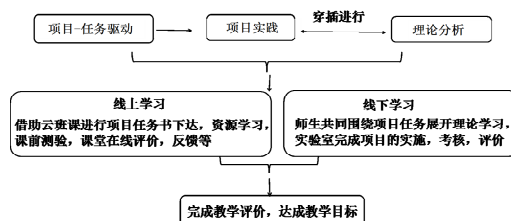


图 2 项目任务驱动的现实一体化教学模式

三、教学过程设计与实施

1、课前准备

课前先将班级学生分成 8 个小组, 3 人一组, 课前一周由教师围绕“水硬度的测定”项目, 通过“蓝墨云班课”发布任务书, 任务书中包括项目的基本信息, 项目任务的教学目标, 学生需要完成的任务和要求, 考核评分标准及围绕项目所提出的典型问题, 同时给学生提供相关理论或实验的微课或慕课等资源。要求学生以小组为单位, 根据任务书要求, 查阅学习相关的资源和资料, 围绕典型问题, 深入探究, 设计完成项目实施方案。为了激发学生的学习兴趣, 告知学生可测定自带水样或市售矿泉水的硬度。本项目的任务书如表 1 所示。

表 1 项目任务书

基本信息	系部名称	药理学系	课程名称	无机及分析化学		
	实验名称	自来水硬度的测定				
指导教师	***	人数	24	班级	***	
实验类型	计划内实验(√)、开放实验()			计划实验时间	***	
实验性质	必修(√)、选修()			实验地点	化学实验室	
教学目标	知识目标: 能够说出 EDTA 配位滴定法的基本原理; 会分析金属指示剂的作用原理及使用条件。					
	技能目标: 会进行配位滴定条件的选择; 会正确选择配位指示剂并解释配位滴定终点的变色原理; 能够判断常见金属离子配位滴定适宜的 pH 范围。					
	态度目标: 通过探究实验体验科学探究的艰辛与喜悦; 培养学生科学严谨的工作态度; 增强学生的环境保护意识及质量意识。					
项目任务和要 求	课前	1、完成理论课教材中有关配位滴定的基本理论的学习。(包括配位滴定的原理、滴定条件, 常用金属指示剂的变色原理及范围) 2、查阅有关水硬度测定方法的文献资料, 以小组为单位制定水硬度测定的项目实施方案。(包括目的、仪器与试剂、方法、步骤及数据记录表格设计、思考题等)。 注: 本次实验大家可以自带不同品牌的矿泉水或其他水样。				
	课中	1、汇报方案, 并围绕方案中的问题展开相关理论问题的讨论学习。 2、在实训室完成不同水样硬度的测定任务, 并做好原始数据的记录。				

- 3、按照要求完成项目操作考核任务。
4、师生共同对实验现象和实验数据进行分析讨论,得出结论。
- 课后
1、整理分析实验数据,认真完成实验报告。
2、完成讨论区的问题讨论。
- 1、对于水的总硬度,我国“生活饮用水卫生标准”规定是什么?
2、水硬度的表示方法有哪些?推导出计算公式。
3、水硬度测定的原理是什么?
- 考核 考勤:10分;课堂表现:10分;资源学习及项目方案设计:20分;项目实践操作考核:30分;实验报告:30分。

2、课中实施

(1) 课前先利用2分钟云班课在线测试,检查学生课前学习效果,测试结果计入平时成绩,这样做可以督促学生更好的完成课前任务,也可以检测学生对基础知识的掌握程度。随后通过展示并陈述中国药典中常用的一些含金属离子药物的含量测定办法,将学生带入到真实的情境当中,进一步激发学生的学习动机和热情。

(2) 随机抽取一组学生汇报他们制定的项目实施的方案,教师对各方方案进行评价,总结方案要点,然后从学生制定的方案入手,一步一步提出本节课要解决的问题,然后借助过多媒体课件、微视频、动画等演绎重难点。针对本方案,在学生汇报完方案后,我们依次提出了以下几个问题:第一,为什么水中的钙镁离子可以用EDTA标准溶液来进行测定?通过该问题引发学生思考学习EDTA的结构及性质、EDTA配合物的特点以及EDTA配位滴定法的基本原理。第二、为什么EDTA的标定要在缓冲溶液中进行呢?酸度的控制对水硬度的测定有什么影响?通过此问题让学生回顾上节课所学的配位反应副反应系数这一知识点,同时也可以引发学生思考本节课即将学习的配位滴定条件的选择,然后围绕着方案和学生一起探讨如何控制配位滴定的适宜酸度范围。解决了上述问题后,紧接着提出以下问题,用EDTA测自来水硬度,为什么要加入三乙醇胺?滴定钙镁离子总量时为什么要控制pH在10左右,而滴定Ca²⁺时要控制pH为12~13?若pH>13时测Ca²⁺对结果有何影响?以此引发学生思考学习配位滴定法中几种离子共存时干扰离子的处理及掩蔽剂的使用问题等。在讲到某一个问题时,结合教学内容的特点,可以设计灵活多样的教学方式。例如,在本节课金属指示剂这个知识点的设计中,我们运用到了自主设计的一个微课小视频,视频中教师在农夫山泉矿泉水和怡宝纯净水样中各加了一滴铬黑T指示剂后呈现出不同的颜色,随即提问:为什么这两种水在滴加了相同的指示剂铬黑T后会呈现出不同的颜色?引发学生思考金属指示剂的定义,随后继续在农夫山泉水样中加入氨性缓冲溶液,随后用EDTA标准溶液滴定至终点变色,继续提出问题,为什么滴加了铬黑T指示剂的农夫山泉水样再加入一定量EDTA溶液后由紫红色变成了蓝色?进而引发学生去探讨金属指示剂的变色原理及作为金属指示剂应具备的条件。讲解过程中,适当的用动画辅助,让原理更加清晰可视,帮助学生更好的理解。

接着学生根据完善好的方案,准备好实验仪器和试剂,教师指导学生在实训室进行项目实施,因为有前期对项目所涉及的理论进行过深入的讨论,学生们在项目实施过程中不再是机械的按部就班的完成,而是将实践的具体操作和理论知识学习再一次融合,遇到问题可以灵活变通,在项目实施期间,采用组内互查、组间PK等方式充分调动学生的竞争意识,同时让学生按照任务书上的考核要

求收集实验过程中的照片,拍摄小视频,随堂完成数据的处理等,教师巡回指导的过程中也会收集学生操作过程中标准的或者是不规范的操作照片,等到快要完成项目任务的时候,教师会在云班课上发布考核任务,要求学生将成果上传至蓝墨云班课,师生共同随堂完成考核任务。课堂最后15分钟,教师将记录到的学生操作细节的照片展现在ppt上,引导学生小组讨论,教师进一步将专业的理论原理性内容和学生的实践训练内容及实际中应用结合在一起,帮助学生进一步巩固理论知识,强化实践技能,同时培养学生总结反思的学习习惯。

实验结束后要求学生清洗仪器并归位、废液倒入废液缸,强化学生的环保意识,绿色化学意识,提升职业素养。

四、教学评价设计

我们主要从两个方面来开展理论一体化的教学评价。一方面是学生对理论的掌握程度,另一方面是学生对实践操作的掌握程度。在项目的考核评价中,我们从考勤(10%)、课堂表现(10%)、资源学习及方案设计(20%)、项目考核(30%)和实验报告(30%)这五个方面对学生的学习成果进行了综合评价。每一项考核都制定了严格的评分标准。特别是项目考核部分,分为理论部分和实践两部分。理论部分在云班课建立题库,每个项目都会采用随机组题,限时作答的形式考察学生对理论的掌握程度。实践操作部分除了采用教师现场观察的形式外,还采用的视频录制,小组PK等形式,采用教师评价,学生自评和小组互评的方式对学生的实践能力进行考核评价,最后进行小组讨论并汇总评分。

结语

通过项目引导-理论探究-实践操作-理论巩固这一理实一体化的项目化教学过程的设计和实施,很好的解决了《无机及分析化学》教学中理论与实践相对脱节的问题,满足了学生在实践的过程中学习理论知识的需求,使学生在教师的引导下,学会了主动学习,快乐掌握知识,轻松突破难点,提高了学生运用理论知识解决实际问题的意识和能力,极大的增强了学生的学习动机和兴趣。

参考文献:

- [1]葛维娟,方欢乐,韩宁娟.基于“项目-任务驱动”的《无机及分析化学》课程“理实一体化”建设[J].教育教学,2022,4(12):253-254.
- [2]孙晓波,张春艳,徐丽珍.基于问题导向的分析化学课程理实一体化教学模式探索[J].山东化工,2021,50(12):192-194.
- [3]陈珍珠.理实一体化结合PBL教学模式在“无机及分析化学”教学中的应用探析[J].大学,2021(11):35-36.

课题项目:2021年度陕西省教育科学“十四五”规划课题,项目编号(SGH21Y0335)