

高职无机及分析化学教学融入素质教育的实践研究

钟先锦 吴军伟 宋英明 何晓丽 胡翰林

合肥职业技术学院 生物工程学院

摘要:从教师的育人理念、践行素质教育的方法、素质教育的情感融入三个方面介绍了课程融入素质教育的现状。提出了素质教育的融入策略,运用项目化教学法挖掘无机及分析化学课程中的素质教育元素,将社会主义核心价值观、家国情怀、爱国科学家事迹融入教学内容,将学生培养成具有科学探索精神、社会责任、职业道德操守、德才兼备的社会主义建设者和接班人。通过具体实例从知识传授、能力培养、素质教育融入途径三个方面展现了酸碱滴定教学内容的课程设计。

关键词:素质教育;无机及分析化学;高职教育;协同效应

1985年,中共中央发布了关于教育体制改革的决定,第一次以文件的方式把“素质”与“教育”联系起来,指出“在整个教育体制改革过程中,必须牢牢记住改革的根本目的是提高民族素质,多出人才,出好人才”。在现实生活中,人们往往将素质教育和中小学教育联系起来。很少有研究将素质教育和高等职业教育联系起来。然而,高等职业教育也是我国国民教育的重要一环,高职素质教育的成败将直接影响到技术技能人才的培养质量、产教融合的深度、职业教育的社会认可度以及区域经济的转型升级^[1,2]。

“无机及分析化学”是一门理论性和实践性都很强的课程,高职院校的理工科专业普遍开设无机及分析化学课程。该课程是由无机化学和分析化学综合而成。无机化学主要研究除碳氢化合物及其衍生物以外的所有元素的化合物的性质、形态、变化的规律,分析化学则是对物质进行定性、定量、和结构研究^[3-4]。无机及分析化学是将两者融合,不仅加深了对无机化学的理解,也丰富了分析化学的应用。如何将无机及分析化学和素质教育融合,使得学生在学习知识的同时,素质上也得以升华,是一线教育工作者亟待解决的问题。

本文拟从无机及分析化学章节的教学目标出发,重构无机及分析化学的教学架构,通过项目化教学法挖掘课程中的素质教育元素,将社会主义核心价值观、家国情怀、爱国科学家事迹融入到教学内容,将学生培养成具有科学探索精神、社会责任、职业道德操守、德才兼备的社会主义建设者和接班人。

一、无机及分析化学素质教育的融入现状

(一) 教师的素质教育理念尚未深入

教师是素质教育建设的主要力量,素质教育素材的选择、切入点、时长等环节都是教师根据自己的理解进行的^[5]。目前,部分无机及分析化学教师对素质教育的意识还比较淡薄,未认识到学科融入素质教育塑造学生成长的重要性,片面地认为理论知识和科学素养才是学生成长中最重要的。另外,教师施教缺乏合适的参考书,目前市面上的无机及分析化学教材版本较老,教材的编者没有意识到将素质教育元素融入到学科的重要性,或者是限于篇幅的原因,素质教育元素只用寥寥几句话带过,素质教育和课程还是没有切实融合,存在“两张皮”现象。

(二) 课堂践行素质教育方法单一生硬

无机及分析化学是一门理论结合实践的课程,理论和概念较多,和素质教育有关的人物、事件、故事需要深入挖掘,这些素质教育元素在其他化学课程中可能已经多次提及,很难再激发起学生的听课的热情^[6]。在素质教育教学方法上,传统的教学方法还是采用满堂灌输式教学,素质教育元素和理论课程相对独立教学,学生只是被动地接受知识,很少有自己的想法,这不利于学生汲取素质教育元素中的积极思想^[7]。在教学手段上,无机及分析化学教师大多还是采用黑板板书教学,鉴于化学课程的特殊性,黑板板书教学能够将一些化学反应原理、滴定过程演变讲解的透彻,但这种教学手段很难将素质教育元素讲解的生动并有趣味性,也不利于学生对知识的掌握^[8]。

基金项目:安徽省职业与成人教育学会教研项目(AZCJ2024259);合肥职业技术学院校级质量工程项目(2023JYXM02);合肥职业技术学院自然科学重点项目(2024KJA03)。

作者简介:钟先锦(1980—),男,硕士,副教授,研究方向为化学及化学教学。

(三) 素质教育教学没有融入情感因素

素质教育不是空谈大道理,而是从身边存在的优秀的人和事说起,逐渐引申到做人的道理、社会责任感、国家民族情怀。没有融入情感因素的素质教育很难引起学生的共鸣,激发不起学生向榜样学习的动力^[9]。理工科出身的老师融入素质教育的方法生硬,没有考虑到学生的情感,不能实现润物细无声的教学效果^[10]。

二、无机及分析化学融入素质教育的策略

(一) 三教改革中融入素质教育元素

2019年1月,《国家职业教育改革实施方案》提出了“三教”改革^[11],三教改革就是教师、教材、教法的改革,即需要解决“谁来教、教什么、如何教”的问题,在三教改革中融入素质教育需要系统规划、全方位渗透^[12]。在教师层面,需要强化素质教育与育人能力,定期开展政策解读、素质教育设计方法等相关素质教育的专题培训;鼓励教师积极探索融入素质教育的方法,并将素质教育的融入效果纳入教师的绩效工资;专业课老师可以和基础课老师合作备课、协同设计教学方法。在教材改革层面,着重展现教材的价值引领作用,可以在课程导入阶段,将素质教育嵌入典型案例分析;在课程的主体阶段,从专业的角度解读行业法规、职业道德,教育学生要具有职业操守,爱国情怀。在课程总结回顾阶段,结合现代企业家精神、大国工匠等内容展望课程的价值导向。在教法改革层面,为了提高学生参与课程的积极性,可以采用沉浸式、情境化教学,同时引入企业真实案例,聘请企业专家作为课程导师进入课堂,由企业导师结合工作实际分析实际工作遇到的机会与挑战,企业导师在案例讲解中适时分析职业操守和社会责任^[13]。

(二) 多角度出发深挖无机及分析化学课中的思政元素

高职无机及分析化学的教学着重培养学生的化学基本素养和实验操作能力,同时也教育学生具备高尚的品德和崇高的理想追求。无机及分析化学的素质教育元素可以从不同角度进行挖掘,可以通过一些著名的化学家的学习和研究故事中挖掘,例如,在讲授粗食盐的提纯时,可以介绍侯德榜和“侯氏制碱法”,侯德榜是中国制碱工业奠基人,也是中国爱国科学家的杰出代表,为国家的发展培育了很多人才,也为科学技术的发展做出了卓越贡献^[14]。在讲到化学键一章时,可以介绍爱国化学家卢嘉锡,1945年,年仅30岁的卢嘉锡,在结构化学领域已经取得卓越成就,但他毅然放弃美国优渥的待遇,怀着科学救国的心情回

到祖国的怀抱,回到祖国后,他的研究对中国原子簇化学的发展起了重要推动作用,他所指导的新技术晶体材料科学的研究取得了重大成绩。他设计的等倾角魏森保单晶X射线衍射照相的Lp因子倒数图,载入国际X射线晶体学手册。通过讲解爱国化学家的事迹,引导学生立志高远,为国争光^[15]。在课程实训时,讲解正确处理废弃物,强调“金山银山不如绿水青山的环保理念”,强化学生的环保意识,可以通过身边发生的一些环境安全事件讲解环境对人身健康安全和社会稳定的重要性。例如,在学习金属元素及其化合物时,可以通过讲解“水俣病”和“痛痛病”事件^[16],阐述重金属在环境中的迁移途径,以及重金属在人体中的积累对人体健康的危害。通过实际案例引导学生和自然环境和谐相处。

(三) 建立评估和考核激励机制

通过建立切实可行的考核机制和激励措施可以激发教师参与素质教育的积极性,更好地提升素质教育的融入效果^[17-18]。教师实施素质教育的教学效果可以通过教师自评、学生评教、同行互评、督导评价方式进行。为鼓励教师授课融入素质教育的积极性,学校可设立素质教育专项奖金,用以表彰那些素质教育教学成绩突出的教师,定期开展素质教育优秀教师评选活动,对表现优秀的教师进行奖励和宣传。素质教育教学效果突出的教师定期开展公开教学,推广自己的教学方法和思政融入经验,获得公开表彰的教师可优先获得课题资金资助,也可作为职务晋升的优先条件^[18]。

(四) 提高实施素质教育政策保障

素质教育的核心还是育人,是教师将相关爱国思想、国家政策、学校的教育理念潜移默化的传输给学生^[19]。近年来,国家出台了一系列的相关政策鼓励教育工作者进行素质教育,为响应国家政策,学校也应制定素质教育相关的政策制度,保障素质教育得以高效开展。学校成立素质教育领导小组、建设团队和研究中心,领导小组由学校主要负责同志牵头成立,统筹规划素质教育建设。在素质教育领导小组推动下,将部分课程设为“冲高升本”重点建设课程,在政策上对一些优质的素质教育项目予以倾斜。学校设立素质教育教学成果奖,鼓励老师积极申报相关课题。由学校牵头,开展素质教育学校联盟建设,共享联盟学校的优质课程,加强联盟学校间的教师交流互动。“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”。学校加强和企业联系,鼓励学生走出校园,走入企业,从实践中学习,从实践中领会个人的发展和国家发展的关系,真正把

素质教育落实到生产实践中。

三、素质教育融入课程教学设计

以酸碱滴定课程内容为例,从知识传授、能力培养、素质教育三个方面进行课程内容的教学设计^[20]。

(一) 知识传授

回顾上次课内容,考查学生对前面知识的掌握情况,并进行总结:

(1) 酸碱质子理论,酸碱定义,一元强酸、一元强碱、一元弱酸、一元弱碱的pH计算。

(2) 不同类型缓冲溶液pH计算。

(3) 酸碱指示剂变色原理,常见酸碱指示剂(甲基橙、甲基红、酚酞)的变色范围,混合指示剂的类型与制作方法。

对以上知识进行回顾的同时要求同学们认真归纳总结,学生对上述问题有了清楚的认知后,才能比较容易地接受本节课的知识。为了便于学生对知识点的巩固,以上知识点在课前已通过学习通发布要求学生加强复习。

①新知识导入。

在日常生活中,或在科学实验中,我们有时需要知道食醋中醋酸的含量、药用NaOH的成分,我们可以利用酸碱滴定进行食醋中醋酸含量和药用NaOH主要成分的分析。

②课题提出。

酸碱中和滴定定义:用已知物质的量浓度的酸(或碱)测定未知物质的量浓度的碱(或酸)的定量分析方法。

酸碱中和滴定原理:中和反应时, $H^+ + OH^- = H_2O$, 当氢离子物质的量等于氢氧根离子物质的量时,反应完全,到达理论终点。

酸碱滴定的过程可以通过酸碱滴定曲线描述。酸碱滴定曲线定义:通过绘制滴定过程中pH值随滴定液体积变化形成的曲线,其核心价值在于指导指示剂的选择与判断化学反应的完全程度。酸碱滴定曲线的

三个核心特征:起点特性,酸碱滴定曲线起点的纵坐标由待测物的酸碱性决定。突跃特性,在化学计量点附近,滴定分数由99.9%至100.1%的变化过程,曲线的纵坐标发生明显突跃。曲线突跃宽度是能否进行酸碱滴定的重要考虑因素。曲线平缓区特性,计量点后继续加滴定液,曲线趋于平缓,此时体系变为过量滴定液的稀释溶液,pH变化速率降低。

③课题延伸。一元强碱(酸)滴定一元强酸(碱)滴定突跃范围和滴定液浓度有关^[21],浓度越大,突跃范围越宽。一元强碱(酸)滴定一元弱酸(碱)滴定突跃范围和滴定液浓度与弱酸 k_a (弱碱 k_b)有关,一元强碱(酸)滴定一元弱酸(碱)须满足 $c_0k_a(k_b) \geq 10^{-8}$ 。

(二) 能力培养

根据我校药学专业与食品专业的人才能力培养目标要求,无机及分析化学课程不仅要求学生具有探究学习、分析问题和解决问题的能力^[22],还需要培养学生抽象思维、创新应用、语言表达与沟通能力。

为了提高学生分析问题和解决问题的能力,结合药学专业的人才培养方案,我们设计酸碱滴定的应用内容为双指示剂法测定药用NaOH的主要成分及其含量。

为拓宽学生创新思维,双指示剂法测定药用NaOH的含量的内容采用以下方式引入,实验室用的NaOH固体在空气中的 CO_2 和 H_2O 蒸汽的作用下,部分转化为 Na_2CO_3 或 $NaHCO_3$ 。为了分析其含量,我们采用双指示剂法。 Na_2CO_3 是二元弱碱,用HCl滴定时出现两个化学计量点。称取一定量的试样,溶解后,按以下方法操作:

先以酚酞为指示剂,用HCl滴定液滴定至红色刚好褪去,这时全部NaOH被中和, Na_2CO_3 只被中和到 $NaHCO_3$,设消耗的HCl体积为 V_1 ml;再以甲基橙为指示剂,用HCl滴定液滴定至溶液的颜色由黄色变为橙色,此时 $NaHCO_3$ 被中和生成 CO_2 ,设消耗的HCl体积为 V_2 ml。由反应的化学方程式可见:



V_2 ml

则按下式计算各组分含量: (m_s) 为样本质量

$$NaOH\% = \frac{c_{HCl} \cdot (V_1 - V_2) \cdot M_{NaOH} \cdot 10^{-3}}{m_s} \times 100\%$$

$$Na_2CO_3\% = \frac{1}{2} \times \frac{c_{HCl} \cdot 2V_2 \cdot M_{Na_2CO_3}}{m_s} \times 100\%$$

(三) 融入素质教育

本节内容的素质教育元素可以从多个角度开展，在讲到滴定突跃时，当 NaOH 滴定液逐滴滴入被测的 HCl 溶液中时，混合溶液的 pH 逐渐增加，当滴加 NaOH 物质的量和溶液中原有 HCl 物质的量之比介于 0.999 到 1.001 之间时，溶液 pH 发生明显突跃。正是由于化学计量点前数百滴 NaOH 的滴入，才会有在化学计量点前后滴加半滴滴定液使得混合溶液 pH 的突跃变化，此时，我们会引入“质量互变定律”解释变化规律。质量互变规律揭示了事物发展的内在规律，表明事物的发展总是从量变开始，量积累到一定程度必然引起质的飞跃，质变后又会为新的量变指引发展方向，如此反复推动事物的发展。继续将质量互变定律和教育规律联系。学习过程也是一个质量互变的过程，学生通过长期学习积累知识，当知识积累到一定量的时候，会在理解力、应用能力方面有了很大的提升^[23]。此时，我们会及时鼓励同学要静心学习、注意积累，终将实现自己的学习目标。对于我们当下的生活，也可以运用质量互变定律予以分析，我们当下的幸福生活是由前辈一点一滴奋斗拼搏得到的。我们要珍惜来之不易的学习环境。

在讲到指示剂的选择的时候，会和同学们介绍酸碱滴定指示剂选择依据是变色范围部分或全部落在突跃范围内。但酸碱指示剂为什么会变色即酸碱指示剂的变色原理，我们可以从矛盾原理加以解释。以 NaOH 滴定液滴定盐酸溶液为例，此滴定选择酚酞作为指示剂，酚酞遇酸显无色即酸式色、遇碱显红色即碱式色，酸式色和碱式色是一对矛盾体共同存在于同一事物中，在同一体系中可以相互转化。当溶液中 H^+ 浓度大于 OH^- 浓度时，溶液显酸式色；当溶液中 H^+ 浓度小于 OH^- 浓度时，溶液显碱式色。酸碱环境的改变导致指示剂结构发生变化，但无论酸碱环境如何改变，指示剂始终通过自身结构的变化响应溶液 pH 的变化，保持颜色变化的统一性。

由矛盾的对立统一联系到当今世界的经济是一个全球化的经济体系，也是一个矛盾的综合体，中美贸易摩擦的实质是高端制造业的摩擦^[24]。贸易摩擦以前，美国发展的是高端制造业，中国发展的是中低端制造业，两者的经济是互补型经济，是统一的。现在中国发展高端制造业，挑战了美国的核心利益，美国想通过增加关税打压中国的制造业，美国狭隘地把中美经济体看成对立的。但美国通过增加关税威胁中国是行不通的，最终只能徒增笑柄。因为美国经济的发展离不开中国的庞大的市场，中美两大经济体都统一

于世界贸易经济体中。

在讲到酸碱滴定的应用时，利用盐酸滴定液测定水质总碱度，总碱度是水质的一个重要指标^[25]，同时也能反应水体受污染的程度。我们可以向同学们拓展当下我国生态环保的基本国情。我国当前的水体环境相比 20 世纪九十年代已大为改观，但环境治理任重而道远，要坚持从源头减少污染物的排放。让保护水资源的基本国策深入每位同学的心中。

四、总结与展望

无机及分析化学素质教育的未来发展首先需要完成从单一的“素质教育元素添加”转向“全方位育人范式”的构建，这种转变要求教师超越传统的知识传授框架，将价值塑造、能力培养和知识传授有机统一，形成“三位一体”的人才培养模式。其次，无机及分析化学素质教育应当更加注重大思政格局的构建，教学设计与国家发展同频共振，激发学生的家国情怀和使命意识。最后，无机及分析化学素质教育建设应当打破学科壁垒，探索无机及分析化学与人文社会科学的思想对话。这种跨学科的融合不仅丰富了教学内容，更有助于培养学生批判性思维和多元视角。

参考文献：

- [1] 杜翠华, 梁林辉. 雅安市高等职业教育发展研究 [J]. 科教文汇, 2024(13):165-168.
- [2] 刘春妍. 以立德树人为根本培养高素质高技能的职业人才 [J]. 才智, 2011(22):96.
- [3] 侯芳. 逆向式教学在高职分析化学类课程上的尝试 [J]. 魅力中国, 2020(40):179-180.
- [4] 胡延琴. 高职院校分析化学及实验课程教学改革 [J]. 内江科技, 2025, 46(8):41-42, 82.
- [5] 贾济如, 贾健, 刘国亮. 等. 纺织化学素质教育的探索与推进 [J]. 科教文汇, 2024(11):61-64.
- [6] 龙正标, 贾长青, 胡美忠. 等. 素质教育背景下高校有机化学课程改革研究 [J]. 化工设计通讯, 2024, 50(5):94-97.
- [7] 龚绍峰, 钱广艳, 肖新生. 等. 《无机及分析化学》素质教育教学改革探讨 [J]. 广州化工, 2021, 49(16): 196-198.
- [8] 王军林, 郭华, 赵淑丽. 等. 表格化板书的设计方法和应用实践——以“材料力学”教学为例 [J]. 河北农业大学学报(农林教育版), 2018, 20(2):56-61.
- [9] 及方华, 李和平, 陆振欢. 情感共鸣法: 化工热力学素质教育元素的挖掘、融合与内化 [J]. 科教导刊, 2021, 49(10):131-133.
- [10] 翁育婧, 李莹超, 毕文彦. 等. 新工科背景下化

- 学反应工程课程体系改革探索 [J]. 当代化工研究 ,2023(13):135-137.
- [11] 国务院 . 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知 (国发 (2019)4 号)[EB/OL].(2019-01-24)[2025-11-04].https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5368517.htm.
- [12] 张健 . “三教”改革的关系思辨与实施要领 [J]. 江苏教育 ,2020(44):47-49.
- [13] 王雨龙 . 以市场为导向——试析“商业展示空间设计”课程中的教学改革与实践 [J]. 美与时代 (上旬刊),2015(10):127-128.
- [14] 李颖 , 张娇玉 , 郑延成 . 高等工业催化素质教育的教学实践初探 [J]. 科教导刊 (电子版),2025(2):132-134.
- [15] 蔡元霸 , 卢葛覃 . 卢嘉锡 : 集科学家、教育家与科学管理于一身的实践家 [J]. 自然辩证法通讯 ,2004,26(6):90-100.
- [16] 黄少萌 , 高安秀 , 刘九羊 . 环境问题及对人类健康的危害 [J]. 科技风 ,2012(7):202.
- [17] 刘月华 , 张莹莹 . 高校生物化学课程与思想政治教育整合的探索 [J]. 承德医学院学报 ,2024,41(3):268-270.
- [18] 张玉平 , 李传习 , 曾有艺 . 等 . 桥梁工程素质教育建设的“五融入”教学范式 [J]. 高教学刊 ,2023,9(28):186-191,196.
- [19] 杨涛 , 黄斌 . “社会调查 + 思政教育”协同育人实践教学模式构建的四重逻辑 [J]. 西安财经大学学报 ,2022,35(4):15-25.
- [20] 吕洋 , 贾颖萍 , 李艳华 . 等 . 将思政元素融入“化学反应热”教学 [J]. 大学化学 ,2024,39(11):44-51.
- [21] 晨晓霓 . 滴定曲线突跃范围的计算及影响因素的讨论 [J]. 大学化学 ,2006,23(5):56-58.
- [22] 黄文君 , 曹葵 . 基于解决现实生活问题的深度学习——以“探究食醋风味”为例 [J]. 化学教与学 ,2025(12):24-27.
- [23] 吕洋 , 贾颖萍 , 李艳华 . 等 . 将思政元素融入“化学反应热”教学 [J]. 大学化学 ,2024,39(11):44-51.
- [24] 范家瑛 , 万华林 . 贸易摩擦是否促进了企业数字化转型 ?: 来自中国制造业上市公司的微观证据 [J]. 世界经济研究 ,2024(3):120-134+137.
- [25] 鞠晨曦 , 檀晨曦 , 厉励 . 等 . “养殖水环境化学”课程中主要水质指标及其相互影响探究 [J]. 黑龙江水产 ,2025(2):220-224.