

融合思政元素的无机化学实验课程建设

房川琳, 熊庆, 苏燕

(四川大学 化学学院, 四川 成都 610065)

摘要: 通过无机化学实验课程体系的改革, 在实验教学中有机融入思政元素, 充分利用线上资源与线下教学相结合, 采用 PBL 与 TBL 等多种教学方式, 促进课程思政的顺利开展, 采用过程评价与终结评价相结合、教师评价与学生评价相统一、多元评价与标准评价相协调等多项评价机制, 全面、客观地评价学生的实验技能与思政素养。教师的思政意识与能力也通过团队建设以及与专业教师合作等途径得以提升, 为课程思政持续且有效地开展提供了保障。

关键词: 课程思政; 课程体系; 教学方式; 考核方式

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2021)01-0028-05

Construction of inorganic chemistry experiment course with ideological and political elements

FANG Chuanlin, XIONG Qing, SU Yan

(College of Chemistry, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Through reform of inorganic chemical experiment course system, ideological and political elements are integrated into the experimental teaching. By combining online with offline teaching resources and adopting flexible teaching methods, such as PBL and TBL, the smooth development of course ideology and politics is promoted. The various evaluation mechanisms such as the process evaluation with final evaluation, teachers' evaluation with students' evaluation, multiple evaluation with standard evaluation, etc., are adopted in order to comprehensively and objectively evaluate students' experimental skills and ideological and political literacy. Teachers' Ideological and political awareness and ability are also improved through the team building and cooperation between professional teachers and ideological and political teachers, which provides a guarantee for the sustainable and effective development of curriculum ideological and political education.

Key words: course ideology and politics; course system; teaching method; evaluation method

随着社会与科技的发展, 新工科提出了“面向未来、谋划未来、引领未来, 持续深化创新型、综合化、全周期、开放式的工程人才培养”的新理念^[1-2], 也为目前的实验教学提出了新的要求。根据新的人才培养理念, 实验课程不仅传授知识, 而且培养学生的价值

观及自主学习、终身学习能力。因此, 在实验课程中引入思政教育, 与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应, 将立德树人融入知识传授中, 是现阶段实验课程改革的一个重要方向^[3-5]。

我校无机化学实验课程在新生入学的第一个学期开设, 是高中学习与大学学习的过渡阶段, 发挥着承前启后的作用, 对于培养学生形成基础实践能力、辩证思维能力、安全操作意识和严谨的科学态度起着重要的作用。目前, 该课程具有相对严密的知识体系, 如果只是单纯地将思政教育添加到课程中, 不仅会破坏课程原有的系统性和层次性, 还有可能出现将实践操作课程变为化学实验史课程的情况。所以, 只有经过从实验教学体系、教学方式、考核评价、教师思政

收稿日期: 2020-09-18 修改日期: 2020-10-22

基金项目: 四川大学创新创业专题研究资助项目 (SCUCXCY1731); 四川大学新世纪高等教育教学改革工程研究资助项目 (SCU8159); 四川大学实验技术立项资助项目 (SCU201026)

作者简介: 房川琳 (1986—), 女, 四川广安, 硕士, 实验师, 主要从事无机化学实验教学与管理。

E-mail: huaxuefang@scu.edu.cn

通信作者: 苏燕 (1982—), 女, 山东聊城, 硕士, 实验师, 主要研究方向为本科教学管理。

E-mail: suyanchem@scu.edu.cn

能力等多方面进行全面改进, 才能将实验课程的课堂教学与思政教育有机地进行融合, 形成课程、思政一体化的新教育模式, 进而实现“思政寓课程, 课程融思政”的新理念。

1 实验体系的改进

目前, 我校无机实验体系包括 5 个部分: 课程绪论、基础性实验、综合性实验、探究设计性实验、创新创业项目实践, 形成了产教融合的实验实训平台, 为培养高素质、高层次的创新型人才提供了保障^[6]。如何挖掘并明确该课程各部分的德育内涵和元素, 梳理各项思政元素并融入无机实验教学, 实现思政内容、德育元素与课程体系的有效统一, 是新型实验课程体系需要解决的问题之一。

1.1 课程绪论

在实验课程绪论部分, 通过增设国内外各领域杰出化学专家及学者的学习与成长介绍, 引导学生坚定学好化学、用好化学的信念, 建立正确的专业思想, 树立为国家和社会服务的理想。同时, 在课程绪论中适当向学生介绍我国化学科学技术从古至今对中国社会发展作出的贡献及对世界科技文化产生的深刻影响, 进而融入爱国主义教育。

1.2 基础性实验

在基础性实验部分, 根据实验的类型, 采用案例教学法引入思政元素。如在“硝酸钾的制备”“七水硫酸镁的制备”等流程固定的经典制备类实验中, 结合产品在实际生产与生活中的用途, 将此类制备实验在工业化生产中流程优化的过程引入实验教学, 让学生领会并学习工业生产中科研人员在优化生产过程中锲而不舍、不断钻研的科学探究精神。另外, 在“凝固点降低测定尿素相对分子质量”“化学反应速率及活化能的测定”等测定类实验中, 结合测定方法在基础科学研究中的应用, 使学生养成实事求是、精益求精的科学态度。

1.3 综合性实验

综合性实验一般包含从物质合成、纯度测定、性质检测等, 涉及无机化学实验和分析化学实验。这类实验整合了基础实验中的物质制备方法及性质测定方法, 能够全面地巩固并检测学生在基础实验项目中学到的基本操作与技能。在综合性实验中引入环境保护理念, 将纯度测定及性质检测合格的产品由助教统一收集, 用作其他相关实验项目的起始原料, 不仅减少了实验产品的排放, 也从源头上节省了化学品的使用。环境保护是我国的基本国策, 通过实验操作, 能够帮助学生树立绿色发展的环保理念。

1.4 探究设计性实验

在这类实验教学中引入与当前社会热点相关联的

科学技术, 如绿色化学、新能源、燃料电池、海水淡化、废水处理等, 激发学生崇尚科学、不断探索。此外, 探究设计性实验的方案具有可行即可用的不确定性, 学生在设计修正方案的过程中, 能够建立起辩证唯物主义的逻辑思维。只有形成了正确的观点, 才能在学习、工作、生活中用正确的物质观面对问题、处理问题, 做到明辨是非与真伪。此外, 在实验操作中采用分组合作的形式, 能够有效培养学生团队协作精神, 使学生学会如何与他人共处与合作, 为将来的科研工作或工作岗位的团队合作奠定基础。

1.5 创新创业项目实践

创新创业项目实践作为实验课外的一个拓展环节, 与各项专业技能竞赛一起对实验体系进行了补充与完善。思政教育也应当与课同行、与学同存, 因此在创新创业及各项竞赛项目中, 应积极指导学生坚持实事求是的科学态度、锲而不舍的科学精神、公平公正的比赛原则。

2 教学方式的探究

2.1 线上与线下相结合

新型实验课程体系与思政元素的融合为课堂教学与实践时长提出了考验。在原有课堂学时不变的情况下, 隐形思政内容的增加, 无疑会影响学生实验操作的有效时间。鉴于此, 我们充分利用 Web 技术, 采用混合式教学方式^[7], 即将线上与线下教学相结合, 以学生为主体, 充分激发学生的主观能动性、自主创造性; 同时采用线上教学资源与现代化信息技术辅助教学相结合, 以达到最佳的学习效果。

根据改进后的课程体系, 合理安排线上及线下内容, 把部分实验的背景知识与衍生内容结合思政元素通过微课、慕课、微信公众号或学习 APP 等形式安排在线上学堂^[8-9], 并提供课堂学习资料、课外延伸资料以及师生交流平台, 实现实验教学课前预习及实验教学课后总结与再学习的有效结合, 调动学生作为学习主体的积极性, 激发学生自主学习、自发思考, 使学生在探究与互动讨论中实现真学、真想、真领会, 做到珍惜韶华、脚踏实地, 把远大抱负落实到实际行动中。线下教学在形成清晰、完整的实验思路的基础上, 重点训练学生的实践操作。线上线下混合式实验教学模式结构如图 1 所示。

2.2 PBL 与 TBL 相结合

在线上教学中, 引入以问题为导向的教学方法 (problem-based learning, PBL), 能够有效激发学生学习的积极性与主动性。同时, PBL 教学法鼓励学生进行跨学科交叉学习, 也有利于学生专业知识与思政知识的融合式教学^[10]。此外, 作为实验课程动手实践



图1 线上与线下混合式实验教学模式结构图

的重要环节——线下教学，为了增强学生在探究设计性实验及创新创业项目中的参与度与创造力，采用以学生团队为基础的教学方式，实施学生团队主导与教师辅导相结合的教学法^[11]。该教学方法体现了以学生为中心和以教师为引导的教学理念，学生可以通过自学及小组讨论的方式展开学习。教师除了在实验各个环节对学生的专业知识与实验技能进行指导外，还应将团队协作、方案优化、数据分析等各项能力培养与科研精神作为思政教育点贯穿于实验教学始终，培养出符合新时代、新工科要求的人才。

2.3 根据实际情况，多种教学方式灵活使用

在实际教学过程中，根据具体实验项目的内容及性质，融合贯通多种教学方式，如讨论式、启发式、探究式、案例式、翻转课堂教学等，并结合智慧树、雨课堂、清华在线平台等^[12-13]，给学生提供更多的自主学习空间，也为教师课程思政的实施提供了更广泛的途径。

另外，在一些特殊情况下，一些受限于场地、器材、环境等的实验项目，只能通过虚拟仿真实验或视频教学与数据共享的方式完成。其中虚拟仿真实验项目帮助构建了开放式网络化虚拟实验室及虚拟实验实践平台。在不具备虚拟仿真操作的情况下，则可采用视频教学与数据共享的模式完成实践教学要求。无论是何种教学模式与教学方法，都需要充分调动学生的积极性与主观能动性，才能有效完成课程与思政的教学任务，达到课程实施的目标，实现从“教学”到“教育”的转变。

3 考核方式的配合

通过无机实验课程改革，思政元素成功地融入了课程的相关部分。结合各种教学方式的实施，将思政教育贯穿于教育学的整个过程。同时，对课程思政的实施效果进行评估，促进课程的持续发展与改进^[14-15]。

3.1 过程评价与终结评价相结合

随着实验体系的持续更新与教学方式的多样化，传统的基于实验结果与实验报告的终结性评价方式已经不合时宜。推进“实验前期线上学习—实验过程学习—实验后期总结—总结后再学习”的形成性评价，并结合各环节考核，才能更加全面地评价学生的实验技能水平及思政觉悟的高低。

3.2 教师评价与学生评价相统一

在实验课程的学习中，教师对学生的评价主要来自于学生的线上阶段性学习成果、实践操作、实验数据与实验报告等。其中，实践操作部分由于课堂时间的限制，教师不可能同时关注到班级的每一个学生的每一步操作，而只能通过观察部分操作，凭经验作出整体评价。这样的评价不可避免地存在一定的片面性。为此，将学生自评及小组学生之间的互评结果纳入考核总分数，让学生在实验中不断反思、不断进步。通过对自己的评价，学生明确自身的不足与改进的方向，弥补了教师对学生在实验操作中可能存在的非全面性评价的缺陷。

此外，教师在对各个环节的评价中除了对学生专业知识与实验技能的考核外，还需要增设思政内容的考核。同时，学生自评将涉及实验态度、钻研精

神等内容, 学生互评则涉及组员团队协作、待人处事等内容。通过多视角的考核不仅能够对学生知识及技能的掌握给予更公正的评价, 还能够将客观的评价融合在各实验环节的思政素养。

3.3 多元评价与标准评价相协调

实验课程的过程评价具有多元化的特点, 不同实验项目的考查重点不同, 使得评价元素各不相同。但基本考核指标的权重需要相对统一, 这样才能做到整体层面上的公平与公正。如基础类实验, 由于方案固定, 所以只需要对学生按照方案操作与结果分析等进

行考核, 基础类实验平时成绩考核见表 1。而设计类实验, 由于需要学生或学生小组查阅资料、完成设计并修正设计方案等, 所以还需要对学生或学生小组的实践前期准备工作进行评价, 设计类实验平时成绩考核见表 2。此外, 结合课程思政的改革, 在实验教学的各个环节对学生的思政能力进行指标细化, 实验课程思政能力考核见表 3。学生每个实验项目的最终成绩均由实验成绩(即表 1 或表 2 中的成绩, 占最终成绩的 80%)与思政能力成绩(即表 3 中的成绩, 占最终成绩的 20%)两个部分按一定比例组成。

表 1 基础类实验成绩考核表

姓名	学号	实验前线上学习 (20 分)		实验中线下学习 (35 分)			实验后线下学习 (25 分)		实验后线上学习 (20 分)	
		课前资料学习 (10 分)	预习报告 (10 分)	操作技能 (20 分)	现象数据记录 (5 分)	小组合作能力 (10 分)	实验报告 (20 分)	小组讨论 (5 分)	小组成果展示 (10 分)	课后资料学习 (10 分)

表 2 设计类实验成绩考核表

姓名	学号	实验前线上学习 (25 分)		实验中线下学习 (40 分)			实验后线下学习 (20 分)		实验后线上学习 (15 分)	
		课前资料学习 (10 分)	方案设计 (15 分)	操作技能 (20 分)	现象数据记录 (5 分)	小组合作能力 (5 分)	方案完成情况 (10 分)	实验报告 (15 分)	小组讨论 (5 分)	小组成果展示 (5 分)

表 3 实验课程思政能力考核表

姓名	学号	实验前线上学习 (20 分)		实验中线下学习 (35 分)			实验后线下学习 (25 分)			实验后线上学习 (20 分)	
		自学能力 (10 分)	学习态度 (10 分)	实验态度 (10 分)	实验习惯 (15 分)	团队协作能力 (10 分)	分析问题总结能力 (10 分)	创新能力 (10 分)	待人处事能力 (5 分)	成果分享表达能力 (10 分)	拓展学习钻研精神 (10 分)

总之, 在采用课堂提问、学生讲课、操作考试、理论笔试、实验报告、论文汇报等各种考核方式中, 只有在考核的各个环节, 适应实验内容与思政内容的改革, 科学、合理地量化各项评价指标, 才能全面、客观、公正地评价学生, 进而促进学生的学习兴趣, 提高教师的教学质量。另外, 还可以对毕业生和用人单位进行问卷调查等, 对实验课程思政培养本科生知识、能力和价值观存在的问题形成反馈, 促进实验教学的不断改进。

4 教师思政意识与能力的提升

“师者, 人之模范也”, 教师不仅能向学生传授专业技能, 其思政觉悟对学生也具有很强的示范作用。教师只有意识到课程思政的重要性与必要性, 才能形成开展课程思政的内在驱动力, 积极提升自身思政素养与思政教育能力, 并将思想政治教育融合在专业课教学之中, 达到润物细无声的效果。

4.1 书籍与网络学习

教师自身思想政治素养的提升是一项长期的任

务。教师需要关注专业领域、社会发展与时事热点等多方面的信息。通过书籍或网络 APP 的学习, 扩展自己的知识面, 并将所学的新的思政理念结合新闻热点实例融入专业教学, 通过专业的引导, 帮助学生树立正确的价值观、人生观及爱国主义情怀。

4.2 专业教师团队建设

团队合作是当今各个领域工作人员必备的素质, 也是一项工作成功的关键之一。学生的实验项目需要团队合作, 教师的课程思政建设也可采用团队合作的方式, 如一起商讨课程思政建设中存在的困难及需要解决的问题, 开展以“立德树人、育人育才”为主题的思政教研活动等。还可以安排有经验的教师通过听课评课等活动, 对新教师进行“传、帮、带”等。在各项团队建设中, 不仅有助于教师将自身的长项传授于同事, 同时还能获得他人传授的经验。通过在团队中的学习, 实现“价值引领”和“知识传授”的协调与统一, 进而提高教师自身的思政素养。

4.3 专业教师与思政教师的合作机制

专业教师的强项在于课程, 思政教师的强项在于

思政,将两者相结合,在学校或学院层面建立“课程思政”教学队伍。通过建立有效的合作机制,加强专业教师与思政教师的沟通与交流,促进相互了解,才能更好地为彼此在课程思政与思政课程中提供帮助,做到提升思想政治教育亲和力 and 针对性,满足学生成长需求和期待。此外,其他各门课也应与思想政治理论课同向同行,形成协同效应。

5 结语

通过课程体系的改革,将思政元素有机融入实验教学。根据“课程思政”的新课程体系,深化教学方式改革;以学生为本,实现学生真学、真想、真领会,做到珍惜韶华、脚踏实地;在实验评价中,创新学生评价机制,全面、客观地考评学生的专业知识、实验技能和思政素养,培养学生诚实做人、诚信考试。教师思政能力的提升让课程思政的实施能够顺利进行,实现了教师由“教书”向“教学”再向“教育”的转变。只有教程、教法、教师等从根本上发生变化,才能培养出既有专业技术能力,又有价值辨识、有知识素养、有丰盈情感的专业人才。

参考文献 (References)

- [1] 解辉,王彦敏,谭旭翔,“新工科”背景下基础化学实验课程教学改革与探索[J],广东化工,2019(7):249.
- [2] 赵峰鸣,褚有群,朱英红,等,新工科背景下的电化学专业

实验课程体系建设[J],教育教学论坛,2019(3):277-278.

- [3] 朱丽丽,杨振兴,曹静,“无机及分析化学”教学中“课程思政”的探索[J],云南化工,2019,46(3):193-196.
- [4] 肖新生,唐珊珊,基于课程中心平台的“仪器分析”课程思政研究与实践[J],广州化工,2020(6):184-185.
- [5] 郭丽,周志强,韩福芹,等,无机化学“课程思政”教学改革实践[J],教育进展,2019(5):602-607.
- [6] 付蕾,王蒙,富波,等,高等学校化学实验教学改革的研究与实践[J],山东化工,2020(4):142-143.
- [7] 朱敏,张洪江,唐敏,无机化学实验的混合式教学方式探索[J],科技创新导报,2019(6):194-195.
- [8] 侯娟,陈立钢,牛娜,等,慕课风暴下的分析化学实验混合式教学模式改革[J],广州化工,2020(4):124-126.
- [9] 丁春霞,李辉勇,彭大云,等,基于MOOC平台的高校化学实验课程教学改革[J],广州化工,2017(5):125-126.
- [10] 王睿,基于PBL模式下的无机化学实验课程教学研究[J],实验技术与管理,2016,33(7):220-223.
- [11] 张玉梅,许红平,冯宁,TBL教学法在分析化学教学中的应用[J],基础医学教育,2016(2):109-111.
- [12] 郑东华,赵冬冬,百万富,等,基于“雨课堂”新型教学方式在有机化学实验中的应用[J],广州化工,2019(20):163-165.
- [13] 姚成立,李红英,朱金苗,等,翻转课堂与大学生创新训练在化学实验教学中的应用与研究[J],合肥师范学院学报,2018(3):84-86.
- [14] 李海霞,付煜荣,韩贵来,等,医学院校无机化学实验课程考核评价体系的探索与实践[J],化学教育,2016(8):57-60.
- [15] 赵立杰,赵桦萍,白丽明,等,大学化学实验课程考核评价体系的改革与探索[J],化工时刊,2019(1):49-51.

(上接第16页)

实习实践改革的相关建议。基于合作教育模式的大学生实习改革,既可提升学生综合实践能力,又能通过实践促进学生对专业知识的系统学习,形成“多方共赢”的可持续性实习实践模式,为社会各行业培养高质量实践创新型人才。

致谢:本文得到麦吉尔大学 Hani Mitri 教授和湖首大学 Liang Cui 助理教授的大力支持。

参考文献 (References)

- [1] 教育部,关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见:教高〔2018〕2号[Z],2018.
- [2] 教育部,关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见:教高〔2019〕6号[Z],2019.
- [3] 教育部,关于加强和规范普通本科高校实习管理工作的意见:教高〔2019〕12号[Z],2019.
- [4] QIAN M, CHEN L, SHI M. Study and reference of co-operative higher education of Canada[J], Creative Education Studies, 2019(1):11-17.
- [5] MATAI L S, MATAI S. Cooperative education: PBL 2010

international conference on problem-based learning, and active learning methodologies[C] Brazil, São Paulo, 2010.

- [6] TANAKA Y. The economics of cooperative education: A practitioner's guide to the theoretical framework and empirical assessment of cooperative education[M]. New York: Routledge, 2015.
- [7] HOLMES E L. Cooperative engineering education at the University of Waterloo[J], The International Journal of Electrical Engineering & Education, 1970(8):3-10.
- [8] 童杰,发达国家高校应用型人才培养模式及其对我国地方高校应用型人才培养的启示[J],高等教育研究,2016,33(1):53-57.
- [9] 方霞,张艳,加拿大高校授课与实践相结合的培养模式[J],实验室研究与探索,2018,37(8):254-256.
- [10] 李兴国,张莉莉,高等教育理论与实践研究[M],天津:天津科学技术出版社,2017.
- [11] 吴祝武,本科实习教学管理体系的创建及实施[J],实验室研究与探索,2017,36(12):157-159.
- [12] 严红,张源,采矿工程专业毕业实习教学研究与探讨[J],中国地质教育,2015(3):88-91.
- [13] 严红,张源,大学生校外实习教学基地服务效能的研究与探索[J],实验技术与管理,2019,36(5):228-231.