

# 现代职业本科材料类专业无机化学教学模式改革与实践

蒋晓华\* 罗超云 程化 吴敏

深圳职业技术大学

DOI:10.12238/mef.v8i15.16121

**[摘要]** 针对职业本科材料类专业无机化学教学中存在的理论与实践脱节、学生创新能力不足等问题,本文以“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”为根本导向,提出并实践了一系列教学模式改革措施。通过构建“一中心四融合”的“正四面体”课程模式,优化“知技互融”的课程内容,强化“步步推进”的实验教学逻辑,实施“递进深入”的问题导向教学方法,并建立多元多维的评价体系。改革实践表明,学生的学习兴趣、实践能力、创新素养和职业认同显著提升,课程教学目标有效达成,为学生综合能力发展和高质量就业奠定了坚实基础。

**[关键词]** 职业本科; 无机化学; 教学模式改革

**中图分类号:** G64; O6 **文献标识码:** A

## Reform and Practice of the Inorganic Chemistry Teaching Model for Materials-Related Majors in Modern Vocational Undergraduate Education

Xiaohua Jiang\* Chaoyun Luo Hua Cheng Min Wu

Shenzhen Polytechnic University

**[Abstract]** Aiming at the problems in the teaching of Inorganic Chemistry for the Materials-related majors in vocational undergraduate education—such as the disconnection between theory and practice, and students lack of innovative ability—this paper, guided by the fundamental questions of "what kind of talents to cultivate, how to cultivate them, and for whom to cultivate them," proposes and implements a series of teaching model reforms. These measures include constructing a "regular tetrahedron" course model characterized by "one center with four integrations," optimizing course content to achieve "integration of knowledge and skills," strengthening the "step-by-step progression" logic in experimental teaching, implementing a "gradually deepening" problem-oriented teaching approach, and establishing a multi-dimensional evaluation system. The reform practice shows that students' learning interest, practical ability, innovative competence, and professional identity have been significantly enhanced. The teaching objectives of the course have been effectively achieved, laying a solid foundation for students' comprehensive development and high-quality employment.

**[Key words]** Vocational Undergraduate; Inorganic Chemistry; Teaching Mode Reform

### 1 研究背景

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(简称“十四五”规划纲要)<sup>[1]</sup>及党的二十大报告<sup>[2]</sup>中均强调:“优化高等教育结构,加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设,加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科”。总书记也在2024年全国教育大会上指出,“构建职普融通、产教融合的职业教育体系,大力培养大国工匠、能工巧匠、高技能人才。”<sup>[3]</sup>这些论述体现了职业教育在新时代背景下的重要性和发展方向,标志着党对教育规律、教育强国建设规律的把握达到了新高度,开辟了

新境界。

高校作为科技第一生产力、人才第一资源、创新第一动力的重要结合点,是推动新质生产力加快发展不可或缺的重要力量。作为高校基层教育工作者,要牢牢抓住“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”<sup>[4]</sup>这一教育强国建设的核心课题,紧紧围绕立德树人根本任务,以提升课程建设质量和提高人才培养水平为核心,切实推进职业本科课程建设及教学模式改革,努力培养更多担当民族复兴大任的时代新人,为职业教育高质量发展提供有力支撑。

### 2 无机化学教学现状分析

### 2.1 无机化学定位

无机化学是我校新材料与应用技术、化学化工以及环境类等本科专业的学科基础课<sup>[5]</sup>, 内容涵盖化学反应原理、物质结构基础以及元素化学, 是衔接高中化学和后续专业课程的桥梁, 是合成高端材料、实现增材制造的源头, 是世界职业院校技能大赛“化学实验技术”、“工业分析检验”、“化工生产技术”、“新材料智能生产与检测”等赛项的重要支撑<sup>[6]</sup>, 培养学生具有坚实的化学理论基础, 掌握现代化学实验技能, 了解化学学科的国际前沿领域和发展动态, 在专业人才培养课程体系中发挥承前启后的作用, 其教学质量直接关系到学生对专业的兴趣以及学习后续专业课程信心。因此, 加强无机化学教学改革, 提升教育质量, 对于材料专业学生的培养至关重要。

### 2.2 学情分析

为了使教学策略、教学内容、教学方法、教学评估等更贴合学生实际情况, 做到有的放矢, 就有必要在开课之前从学科及数学基础、实践及技能基础、学习习惯及特点和专业认知和顾虑等多方面对学生进行调研(图1)。通过分析调研结果可知, 学生主要存在以下情况:

(1) 学科及数学基础: 不均衡, 部分同学需要帮扶。学生们期待教学方法能够更加多样化和互动化, 如通过讨论、小组合作和项目式学习等方式, 提高课堂的参与度和互动性。

(2) 认知及实践基础: 对实验感兴趣但实操很少。理论知识与实际应用之间的脱节导致学生难以将所学知识应用于实际问题解决中。此外, 实验教学资源的不足和实验内容的陈旧也是学生们普遍反映的问题。希望实验教学能够得到加强, 通过引入现代化的实验设备和创新实验方法, 提升实验教学的质量和效果。

(3) 学习习惯及特点: 求知欲强但需多督促。传统的教学模式往往重视教师的讲授而忽视学生的主动参与, 使得学生在创新思维和自主学习能力上得不到有效培养。



图1 学情调研结果

(4) 专业认知及顾虑: 充满期待, 但有一定畏难情绪。他们希望课程内容能够更加贴近行业前沿, 融入最新的科研成果和实际案例, 以增强学习的实用性和前瞻性。

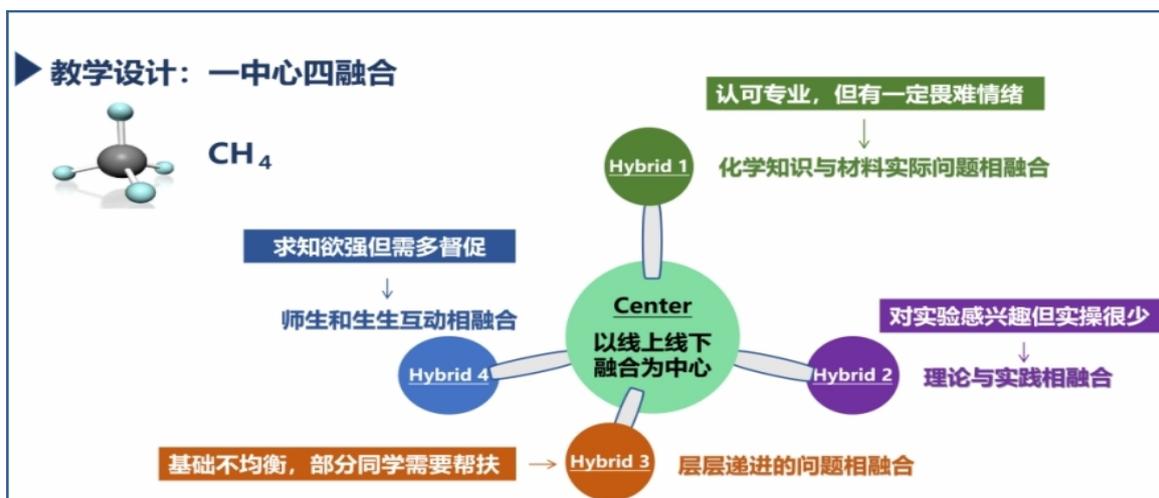


图2 “一中心四融合”型的课程模式

### 教学实例：二氧化碳加氢制甲醇

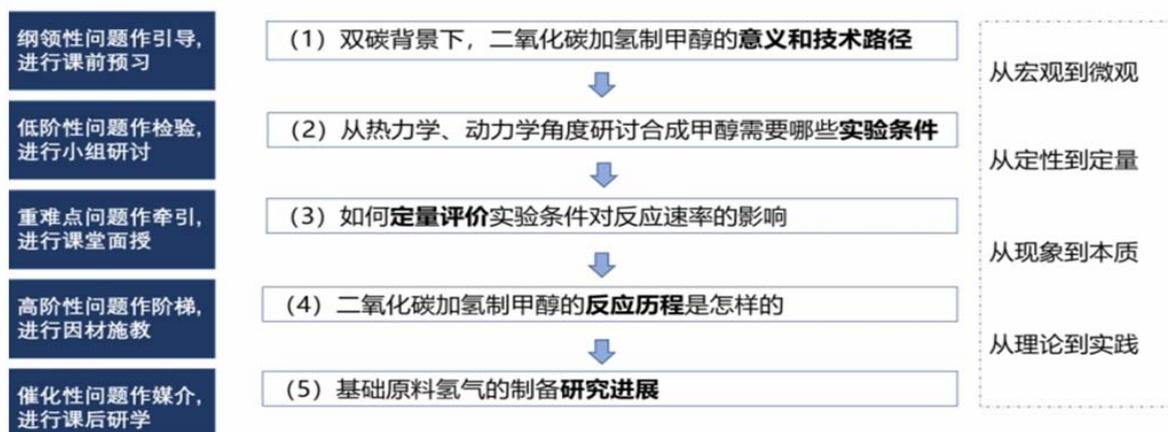


图3 以“二氧化碳加氢制甲醇”为例的递进式教学实施过程

## 3 教学改革策略与实践

### 3.1 基于学科学情, 创新“正四面体”课程模式

基于无机化学理论抽象的学科特点, 以及学生基础不均衡等学情, 以两性一度为指引, 借鉴甲烷分子的结构模型, 以线上线下融合为中心, 以化学知识与材料实际问题相融合、理论与实践相融合、层层递进的问题相融合、师生和生生互动相融合为支撑, 创新“一中心四融合”型课程模式(图2), 形成具有正四面体稳定结构的课程教学框架, 促进学生知识能力和素质的协调发展。

### 3.2 职业学术并举, 优化“知技互融”课程内容

从岗位需求及能力出发, 坚持职业导向、学术牵引, 充分体

现课程内容的学术性和职业性, 强化“思政融合”“科教融合”“产教融合”, 遵循“以结构为主线贯穿教学全过程”“树立知识整体观”的原则, 优化更新课程内容, 把化学知识与材料实际问题相融合, 使化学知识成为专业课知识的生长点, 从而构筑职教本科层次的知识体系, 引导学生建立“结构决定性质, 性质决定应用”的学科思维。注重知识系统性, 夯实学生基础; 注重操作规范性, 培养实验技能; 注重学科前沿, 拓展学生视野; 注重立德树人, 将思政教育贯穿全流程。

### 3.3 聚焦科技前沿, 促进“基础专业”互联互通

通过“微专题”形式将前沿科技和成果融入课程, 显著提升了无机化学教学的时效性、实用性和学生兴趣。

教学内容紧跟材料科学发展,及时纳入最新科技成果,帮助学生理解无机化学在现代材料领域的重要性。课程注重实际应用案例,如锂离子电池的研发与产业化过程,使学生深入认识从基础研究到技术应用的全链条。同时,强调跨学科融合,整合物理化学、材料科学、环境科学等相关知识,培养学生综合分析和解决问题的能力。

课程还着重培养学生的创新思维与实践能力,通过引入前沿案例激发学生主动思考,并借助实验和课程设计等环节,让其亲身参与材料研发过程,有效锻炼动手能力和创新素养。

### 3.4 理论实践融合,强化“步步推进”逻辑思维

实验课程是职业本科无机化学教学的关键环节,它帮助学生将理论知识转化为实践技能,并培养科学思维与创新能力。

课程设计紧扣材料专业实际需求,遵循“验证已知—探索未知—预测趋势—优化方法”的逻辑步骤,模拟真实工作场景,引导学生在解决实际问题中深化对无机化学知识的理解,做到知行合一。通过设置新材料合成、性能测试等实验项目,学生能在动手过程中掌握核心技能。

实验课程注重激发学生的创新意识,鼓励其自主设计实验方案,勇于探索未知领域。同时,积极推动校企合作,共同开发实践项目,实现资源共享与互利共赢。

### 3.5 坚持问题导向,探索“递进深入”教学方法

针对某些学生基础薄弱、学习能力有差异等学情,采取层层递进的问题相融合的方式,设计了五个不同层次的问题贯穿教学全过程(图3),引导学生思维提升。纲领性问题做引导,进行课前预习;低阶性问题做检验,进行小组研讨;重难点问题做牵引,进行课堂面授;高阶性问题做阶梯,进行因材施教;催化性问题做媒介,进行课后研学。

### 3.6 多维度多主体,丰富“虚实结合”评价体系



图4 评估观察点与改进措施

设立知识层面、能力层面及科学素养层面的教学评估观测点,全面考察学生在“组成—结构—性质—应用”方面的掌握程度,这包括虚和实两部分内容,实的部分指的是学生实际完成的教学内容及完成情况,虚的部分指的是学生在学习过程中表现出来的学习态度、团结协作、待人接物等职业素养。根据评价目标和对象的特点,设计多元化的评价体系,包括过程性考核、终结性考核和增值性考核,综合线上线下学习情况,覆盖作业、实验

等实际环节及学习态度等素养环节,合理分配权重,以全面反映评价对象的各个方面。

评价只是手段,不是目的。对于在考察评估过程中发现的问题,采取灵活恰当的方法,帮助学生及时改进提高,掌握必备的知识、能力和素养,从而达成教学目标(图4)。

### 3.7 线上线下互动,营造“教学相长”良好氛围

传统的“填鸭式”教学模式已不再适应现代教育的需求,学生求知欲强但需多督促的特点,也需要加强老师与学生、学生与学生之间的互动,彼此监督,共同促进。互动式教学则可以很好的解决这一问题,这是一种以学生为中心的教学模式,它强调教师与学生之间的互动交流,以及学生之间的合作学习。在无机化学课程中,互动式教学可通过以下方式实施:在课堂互动方面,可采用小组讨论促进思想交流,运用翻转课堂将知识传授前置、课堂时间用于深度内化,并借助互动问答即时激活学生思维;在学习反馈方面,则需建立及时反馈机制,通过精准评价、答疑解惑与正向激励,营造积极进取的学习氛围。

## 4 教学改革效果评估

课程的教学改革体现了德技兼修、工学结合、知行合一的教学理念。完整的工作流程任务实现了岗位能力的全面提升。同时,相关教学策略的运用能够充分发挥学生作为学习主体的作用。

### 4.1 激发兴趣强化素养,爱国情怀逐步升华

课堂改革激发了学生对材料专业的兴趣,显著改善了课堂参与度。随着教学持续推进,线上学习平台互动次数及人均在线时长均持续走高;通过对学习评价指标的组合加权分析,可以看到学生的劳动意识、团队意识、创新精神、工匠精神及职业素养均显著提升;通过对每次课学生输入的词云进行统计,可以看到其已逐步具备科技报国的家国情怀。

### 4.2 知识技能不断攀升,教学目标有效达成

在课程考核中,全班同学及格率100%,且平均分超过80分,其中优秀5人,占比16%,良好14人,占比45%,这反映学生在知识层面、技能层面及素质层面上均已有效达成教学目标,教学改革卓有成效。

### 4.3 赛研转化处处开花,综合能力全面提升

学生把知识、技能和创新意识延伸到课后,参加各级职业技能大赛获奖、创新实践项目立项以及创新创业大赛获奖人数逐年递增,同时通过1+X证书考核的人数也达到100%,提升明显。教师与学生共同组建兴趣研究小组,班级多达9人次参与省级课题、国家级专利与高水平论文的相关工作。赛、研参与度超过40%,全面提升了综合能力。

### 4.4 主动学习趋势明显,专业认同逐步提升

通过无机化学基础课程的学习,打开了学生对专业认同的大门,他们对所学专业的理解逐渐从表面的知识点深入到

内在的逻辑与精髓,对所学领域的热情更是持续高涨。随着这份热爱的升温,学生们投入学习的时间和精力也在不自觉中增加,他们愿意为之付出更多,去探索未知的领域,去攻克学术的难关。这种从内而外的转变,不仅显著提升了学生们学习效果,使他们取得更加骄人的成绩,而且更为他们未来的职业发展打下了坚如磐石的基础,让他们在人生的道路上走得更加坚定与自信。

### 5 结语

在职业本科材料专业无机化学教学改革的实践中,我们取得了一定的成效,但也面临着新的挑战。未来,我们应持续推进教学内容与方法的创新,紧跟学科发展前沿,不断更新课程体系,以适应新材料技术的发展需求。同时,加强与国际高校和科研机构的合作,引进先进的教学理念和资源,提升教学国际化水平。此外,还需关注学生创新能力的培养,通过项目驱动、竞赛激励等方式,激发学生的学习热情和创造力。通过这些措施,我们期待无机化学教学能够更好地服务于材料专业人才培养,为社会经济发展做出更大贡献。

\*深圳职业技术大学本科课程联合教研室项目,深圳职业技术大学AI赋能课程项目。

### [参考文献]

[1]中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要,中国政府网,2021.

[2]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告,中国政府网,2022.

[3]2024年全国教育大会报告,习近平,2024.

[4]2018年全国教育大会报告,习近平,2018.

[5]宋亮,张芬,尹训茜,等.无机化学类专业基础课翻转课堂中的问题学习法(PBL)应用[J].山东化工,2019,48(8):190-192.

[6]连沁怡,肖宪馨,林政,等.无机化学实验多模式融合课程教学改革与实践[J].实验室科学,2025,28(1):78-82,87.

### \*通讯作者:

蒋晓华(1978--),女,安徽淮北人,毕业于中国科技大学,理学博士,深圳职业技术大学副教授。