

创新国家战略下有机化学课程思政协同育人实践

王艳茹*, 熊伟, 张莉

重庆科技大学化学化工学院, 重庆 401331

摘要: 立足国家创新战略发展需求, 从教学设计、教学目标、教学内容、教学模式和方法、第二课堂和考核评价方式等方面对有机化学课程进行改革, 将其打造为优质课程思政的阵地。以创新国家战略需求对有机化学的要求为主线, 构建课程思政体系及典型案例。在课程实践上, 引导学生主动学习、深度思考、互相交流, 组织学生积极参与和体验, 极大地提升了学生学习有机化学的“获得感”, 夯实学生的专业知识和能力素养的同时, 也融入了思想教育元素, 助力创新国家战略下的有机化学行业人才培养, 可为其他化学基础课程开展课程思政育人提供参考。

关键词: 创新国家; 有机化学; 课程思政; 实践教学

中图分类号: G64; O6

Integrating Ideological and Political Education Practice in Organic Chemistry Curriculum under the Innovative National Strategy

Yanru Wang*, Wei Xiong, Li Zhang

College of Chemistry and Chemical Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing 401331, China.

Abstract: In response to the development needs of the Innovative National Strategy, we have reformed the organic chemistry course by addressing various aspects, including teaching design, objectives, content, pedagogical mode and method, extracurricular activities, and assessment strategies, with the aim of establishing a high-quality platform for ideological and political education. This reform is anchored in the requirements of organic chemistry within the framework of the national strategic innovation. We have developed a systematic approach to integrate ideological and political education into the curriculum, supported by corresponding cases studies. In practice, the course encourages students to engage in active learning, deep thinking, and collaborative communication. This approach significantly enhances students' sense of achievement in learning organic chemistry while reinforcing their professional knowledge and ability literacy. Additionally, it incorporates elements of ideological education to support the cultivation applied, research-oriented talents in the organic chemistry field. This model can serve as a reference for implementing ideological and political education in other foundational chemistry courses.

Key Words: Innovative-driven Nation; Organic chemistry; Curricular ideological and political education; Practical teaching

当前, 我国创新发展在多方面取得了伟大历史性成就, 但依然面临严峻复杂的国内外形势, 科技创新水平尚不能满足国家高质量发展和创新中国建设的要求^[1]。要提升国家创新体系整体效能、建设创新型国家, 依赖于基础科学发展和科学源头创新。

有机化学作为一门渗透于经济社会发展各个方面的实用学科, 其发展与我国创新型国家的建设

收稿: 2024-04-16; 录用: 2024-06-17; 网络发表: 2024-08-01

*通讯作者, Email: yrwang@cqust.edu.cn

基金资助: 重庆市研究生教育“课程思政”示范项目(YKCSZ23189); 重庆科技大学学生工作研究课题(xgbkt202311)

密切相关。当今很多科技创新活动面临的“卡脖子”问题与有机化学领域关系密切，如复合材料、芯片加工技术的光刻胶、特高纯化学试剂、特种电子气体等。培养致力于攻克“卡脖子”技术、服务“创新中国”需求的人才是有机化学的重要教学目标之一。同时，“创新中国”发展也为有机化学课程提供了丰富的思政素材。但目前存在的现实问题是化学化工类专业的学生中有大部分是因为“专业调剂”而来，专业认同度不高，加上有机化学课程知识点多且零散、理论抽象、学生课堂参与度不高，造成学生学习吃力、学习兴趣低、成绩不理想的情况，因此对有机化学课程进行改革，在提高学生参与度、提升学习成就感、增强学生专业认同感等方面下功夫，同时将思政元素融入有机化学课程。将国运所在、国力所依、国情所需融入有机化学课程学习中，培养学生对专业的热爱、对行业的认同。将有机化学的研究成果、发展趋势、学科素养等融入课程教学，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的创新精神，引导学生将创新国家战略需求融入个人发展的责任与使命，使课程思政具有长效性，从而实现协同育人目标。

此前已有一些文献对有机化学课程思政进行了探索与实践，主要集中在以下几个方面。

(1) 有机化学课程思政元素挖掘、课程思政与专业知识融合、教学方法改进、考核方式的改革等，这些探索更好地提升了教育教学水准，实现了三位一体的教学目的^[2-4]。

(2) 结合专业特色探索对应专业的有机化学课程教学改革与思政育人举措。如孙立力等对药学专业的有机化学实验课程思政进行探索^[5]；何芝洲等对化学工程与工艺专业的有机化学课程进行了改革和实践^[6]；万福贤等立足农林教育，探索和实践了农科特色有机化学课程的教学^[7]；陈冰等结合食品类专业的特点，遵循“授人以鱼不如授人以渔”的原则，引导学生在有机化学学习中，内生课程思政自动性，达到事半功倍的效果^[8]；梅群波、宋娟等实践了高分子材料专业有机化学课程思政建设^[9]；魏文斌等结合环境工程专业有机化学课程思政建设的实际情况，提出了以习近平生态文明思想为主线，以民族精神和时代精神为两翼的环境类专业有机化学课程思政建设路径和举措^[10]。

(3) 化学家事迹融入有机化学课程思政的探索。陈震等就化学家肖莱马的事迹融入课程思政教育进行了有益的探索^[11]。张大伟等开展了以“吉森学派”化学人物主题邮票这一特色载体融入有机化学教学，为此类教学开展提供了参考^[12]。张大伟等还梳理了化学史上9位简称为“费歇尔”的人物生平、学术成就和贡献，探究了将化学人物融入有机化学课程思政育人^[13]。

(4) 有机化学实验课课程思政建设主要集中于两方面。一是立足有机化学实验课程探究课程思政实施的具体措施与效果^[14,15]；二是结合具体实验如有机合成苯佐卡因、阿司匹林的合成、甘氨酸催化下串联合成香豆素-3-羧酸等，讨论实验与课程思政结合，培养学生探究意识、提高学生科学探究能力^[16-18]。

通过这些探索与实践可知，优质的有机化学课程是实现优质课程思政的重要阵地，但目前仍存在有机化学课程思政与国家发展需求结合不足的问题。尹标林等在化学强基班中实践了课程思政、创新思维和有机化学课程教学的融合^[19]，但本文的不同点在于面向学校所有化学化工类专业学生人群，通过结合国家创新战略需求，在有机化学教学中进行课程思政实践，解决化学化工类专业人才专业认同价值塑造、创新精神培养与知识传授结合不紧密，课程思政教育与国家发展需求融通不强的问题，引导学生投身有机化学事业，为推动创新型国家建设贡献力量。

1 结合创新国家战略需求，打造优质有机化学课程思政阵地

1.1 课程设计思路

为了打造优质有机化学课程，根据学校应用研究型大学建设目标及一流本科课程建设实践，有机化学课程组立足创新型国家建设需求对有机化学专业人才要求，秉持“以学生为主体，以专业认同、知识传授和创新能力培养为导向，突出立德树人”的教学理念，进行多维度教学改革。课程组提出“明确教育教学目标、梳理教育教学内容、创新教学模式和方法、改革考核评价方式、持续提升教育教学质量”为主线的课程设计思路，精心选择与学科前沿、国家不同阶段创新战略需求、行业生产实际相关的思政案例，与学科教学结合，引导学生主动参与课程思政的实践(图1)。

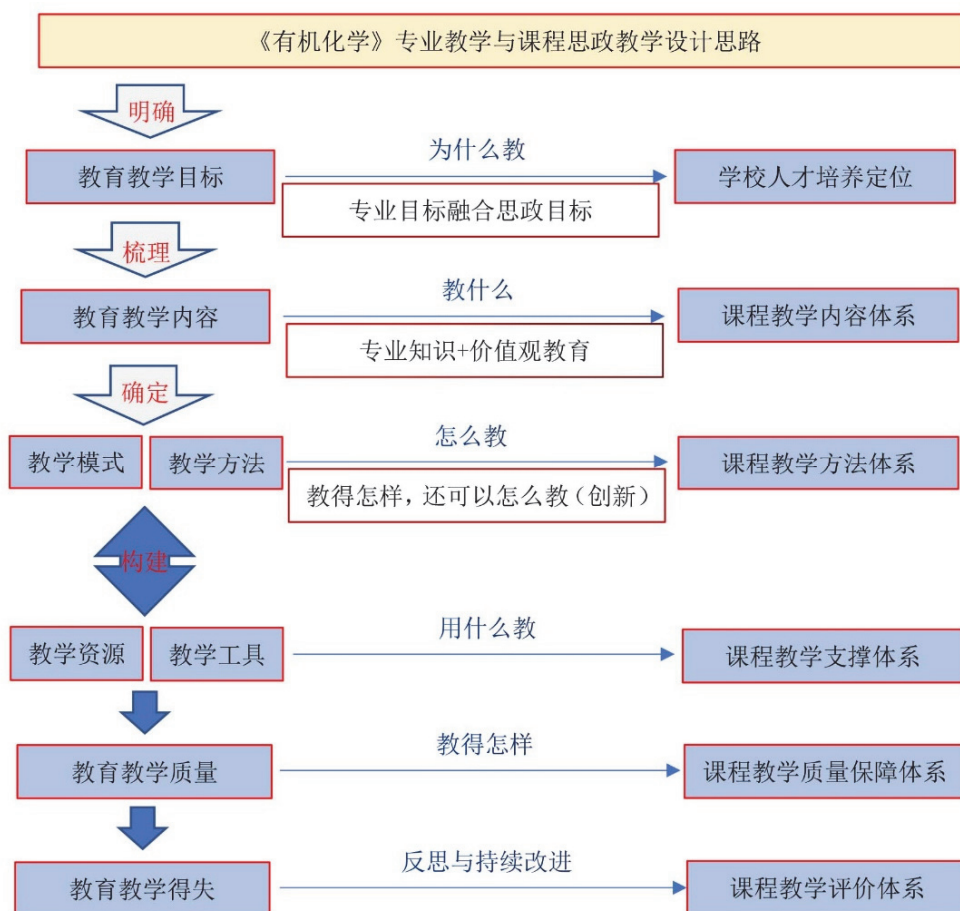


图1 有机化学专业教学与课程思政教学设计思路

1.2 课程目标

(1) 掌握重要类型有机化合物的命名、主要理化性质、典型反应、制备方法及典型官能团的鉴别。掌握有机化合物结构与性质的关系。

(2) 正确理解现代化学键理论、电子效应、立体效应、共振论、典型的反应机理及立体异构、构象分析等基本概念，并用来理解或解释有机化合物结构和性质的关系。

(3) 家国情怀与行业热爱。将国需、国情与培养目标相结合，将专业知识和学科前沿、行业发展等思政案例相融合，在传授知识中实现培养学生对学科、行业的热爱，增强学生学好有机化学并报效祖国的信念。

(4) 职业道德与创新精神。结合学校应用研究型人才培养的目标定位，培养学生严谨务实的敬业精神、开拓进取的创新精神，通过课程学习使学生体会到创新不只是科学家的事，每个同学都可以参与到学术研究、技术创新中。

(5) 哲学思想与科学精神。以哲学思想看待科学与工程问题，让学生深层次地学会运用哲学的思维观察问题、分析问题和解决问题。

1.3 课程内容

目前的有机化学课程教材是按照有机物的类别来进行章节划分，课堂教学时不拘泥于教材，而是重新组织学习顺序。构建“官能团”概念建立，“结构决定性质、性质决定用途”思想应用，“电子运动”机理解释，“碳原子大厦”搭建四条学习思路主线。比如：有机化学反应机理放在一个专门章节统一介绍，将化学键理论、电子效应、典型反应机理、立体化学等内容由浅入深、层层递进

讲透彻,便于学生掌握有机化学的本质,为快速理解后续具体化学反应的机理及由这些机理衍生出的反应奠定基础。将烷烃、卤代烃和醇、酚、醚(烷烃及其衍生物)放在一起讲解,将不饱和烃、芳香烃、醛和酮、羧酸(含不饱和键)放在一起讲解,增加内容连贯性、逻辑性,便于学生形成知识脉络,提高学习成效,提升学生的成就感。线下学习增加观看视频纪录片、梳理科技文献、关注热点前沿方向、了解国内领先有机化工企业等内容的学习,在学习后完成课程相关思政案例分享、视频观后感写作、文献综述撰写与互评等作业,提高学生的自主学习能力。

1.4 课程教学模式与方法

采用BOPPPS线上线下混合式教学,结合思政元素、工业生产实际、科技前沿,形成课堂教学情境化,实现学生体验式学习。BOPPPS教学模式将课堂分为导入(Bridge-in)、学习目标(Objective)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后测(Post-assessment)和总结(Summary)六个阶段。课前,发布预习任务,如视频观看、文献阅读等使学生对学习主题和目标有初步印象;课程开始时,以问题和思政元素作为前导或预评估;课中,通过“问卷-投票-分组-PK-提问-回答-随堂测试-主题讨论”等环节实现“把学生卷进来”“让学生有压力”,提高学生的课堂参与度;课程结束时,以学科创新和技术前沿作为总结提升。教学方法采用小组讨论、案例分享、讲授、游戏与比较等相结合,取得预期成效。

1.5 第二课堂

切实发挥第二课堂的育人效果,提升课程的高阶性,提高学习的挑战度。以第二课堂反哺课堂教育,提高学生专业素养和创新能力。

- (1) 鼓励学生参与科研团队实验、参加学科竞赛、创业实践活动、科技创新项目。
- (2) 指导学生进行学习通、习题系统等线上平台内容的编辑、制作和推送。
- (3) 鼓励学生参与化学微课比赛,巩固知识的同时形成课程思政传播与内化。
- (4) 指导学生组织开展以能源、材料、生命、药物、环境等为主题的“创新中国”系列学习活动。

1.6 课程考核评价方式

对有机化学课程考核评价体系进行改革,加大平时成绩的占比,期末考试成绩占比60%,阶段性作业占比10%,小组课程思政案例分享占比10%,课堂表现占比10%,课后作业占比10%。阶段性作业为文献梳理、观后感撰写等。课后作业分为基础作业、中等难度作业和挑战性作业。中等难度课后作业——思维导图绘制,从“官能团”、“结构、性质和用途”、“电子运动”反应机理、“碳原子大厦”搭建四条学习思路主线绘制每一章的思维导图。挑战性课后作业——梳理与本节课学习内容相关的文献并阅读。平时成绩不再单单反映出勤情况和课后作业的完成情况,也同时反映学生在课堂上的表现、课程思政与专业课程学习融合效果、对创新中国战略的认识。课程考核分数是学生学习课程内容和思政内容的综合反馈,这样的评价方式有利于学生考试成绩的提升和对课程思政内容的重视。

2 以创新国家战略需求为主线,构建有机化学课程思政教学体系

结合有机化学在创新型国家建设中的学科优势和发展需求,构建了以“服务国家需求、服务百业民生-基础理论研究-应用技术研究-有机化学发展进入‘闯高端’阶段”为主线,将思政元素融于“有机化学绪论-有机化学反应机理-有机物结构、性质和用途-有机化学未来发展方向”等课程核心内容和国家发展需求的高质量课程思政体系,课程思政案例设计思路及代表性案例见表1。

3 以创新国家战略需求为目标,创新有机化学课程思政实践

“学习金字塔”理论详细地描述了照本宣科、单向灌输的学习方式转变为体验式学习方式所产生的学习效果差异。根据“学习金字塔”理论,运用知识灌输、阅读、声音或者图片、示范或者演示、小组讨论、演练或者做中学、实践或者教会别人的方式,学习效率分别为5%、10%、20%、30%、

50%、75%以上、90%以上^[20]。为了避免有机化学课程思政单向灌输的问题，有机化学课程组采取“讲、查、做、演、论”多元化教学方法，组织和引导学生积极参与和体验，拓展教学时间和空间等实施方式。

表1 有机化学课程思政教学体系构建思路、代表性案例及预期成效

| 课程模块 | 创新国家战略需求 | 课程内容 | 知识点 | 思政元素 | 代表性思政案例 | 授课形式与教学方法 | 预期成效 |
|--------|-------------|------|---------------|--------------|---|--------------|---|
| 有机化学任务 | 支撑社会发展各行业领域 | 绪论 | 有机化合物和有机化学的含义 | 实践是检验真理的唯一标准 | 人工合成尿素，生命力论权威的颠覆 | 小组讨论 案例分享 | 结合人工合成尿素的案例，探究有机化合物、有机化学的含义，培养学生实践、批判精神 |
| | | | 有机化学的产生和发展 | 专业认同 | 有机化学与人类社会发展与生活密切相关。每一次有机化学的进步，都让我们可以更好地享受生活； 有机化学重塑了我们的社会和生活，在能源、材料、微电子、环境、医疗、生命健康等各行业领域的科技支撑作用愈发显著 | 小组讨论 | 学生查阅资料、文献，了解有机化学在新能源、新材料、微电子、环境、医疗、生命健康等各行业中的研究方向并分享。使学生认识到有机化学与国家战略需求及百业民生息息相关，与创新国家的实现密不可分，激发学生学习和有机化学的兴趣 |
| | | | 有机化学的意义 | 行业热爱 | 过去的100年里合成了约2300万种物质 | 小组讨论 | 展示有机化学的成就和近现代有机化学(新材料、新能源等)的发展成果，增强学生学习热情，激发学生专业认同和行业热爱 |
| | | | 中国古代有机化学技术 | 文化自信 国际视野 | 我国古代曾经能够制取较纯的有机物，如：没食子酸、乌头碱、甘露醇。 《周礼》记载设立专门管理染色、制酒、制醋的官职； 周王朝的时候就有用胶； 汉代发明造纸术； 《神农本草经》载述数百种来自植物的药 | 小组讨论 | 分享中国古代技术，这些实际上都是有机化学的过程，这些技术迄今为止仍是世界范围内有机化学家研究的对象。让学生对中国古代有机化学技术的历史地位有所了解，给学生“一颗中国心、一双世界眼” |
| | | | 中国有机化学家的故事 | 国家意识 | “国家所急就是我一生所忧”——中国科学院院士，有机化学家黄维垣的主要研究方向经历多次转变 | 小组讨论 | 学生查阅黄维垣院士的故事并分享，引导学生将个人理想追求融入国家发展大局 |

(待续)

(续表1)

| 课程模块 | 创新国家战略需求 | 课程内容 | 知识点 | 思政元素 | 代表性思政案例 | 授课形式与教学方法 | 预期成效 |
|--------|----------|-------------|--------|-----------------|--|--------------------|---|
| 有机化学基础 | 基础理论研究 | 有机化学反应机理 | 化学键理论 | 事物发展前进性与曲折性统一规律 | 激烈竞争、兼容并蓄——化学键理论(原子轨道杂化、 σ 键、 π 键及大 π 键)的发展 | 讲授 游戏 小组讨论 | 两派最聪明的头脑的激烈竞争,让化学键理论“兼容并蓄”,使学生理解马克思主义哲学中事物发展是前进性与曲折性相统一原理 |
| | | | 电子效应 | 辩证思维 | 电子效应(诱导效应、共轭效应和场效应):诱导效应和共轭效应的矛盾 | 讲授 小组讨论 | 通过讲解电子效应原理及变化规律,尤其是诱导效应和共轭效应的矛盾,让学生明确主要矛盾和次要矛盾,矛盾的主要方面才是决定事物性质的。让学生学会辩证思考问题,培养学生对马克思主义辩证思维的理解应用 |
| | | | 典型反应机理 | 矛盾对立统一规律 | 亲电反应、亲核反应:亲核取代与消除反应的竞争 | 讲授 案例分析 | 亲电取代反应和 β -消除反应的反应机理有相似之处,因此在很多情况下,针对同一个反应底物,可能出现亲核取代和 β -消除反应竞争的现象。通过举例使学生理解马克思主义哲学中矛盾对立统一规律 |
| | | | 立体化学 | 科学素养 | 勒比尔和范特霍夫学说,旋光异构体概念,立体化学的基础 | 讲授 小组讨论 | 勒比尔和范特霍夫提出的旋光异构体概念是立体化学的基础,培养学生勤于观察、善于思考、重视科学实验的能力 |
| 有机化学核心 | 应用技术研究 | 有机物结构、性质和用途 | 烷烃 | 社会责任 全人类视野 | 烷烃——石油和天然气的主要成分。“双碳”目标——中国引领全球气候治理和绿色转型 | 讲授 小组讨论 | 紧扣时代脉搏,讲好新时代的中国故事,实现“双碳”目标,减少碳排放,应对气候变化、实现人类可持续发展,有机化学不能缺席。提高学生的民族自信心和时代责任感 |
| | | | 卤代烃 | 以国家所需为己任 | 卤代烃,芯片血液——电子特种气体四氟化碳、三氟甲烷的国产化进程 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 通过分享部分电子特种气体的国产化进程,使同学们了解国家发展驱动学科创新发展,增强解决“卡脖子”技术的信念 |
| | | | 醇、酚、醚 | 大胆假设 严谨验证 | 非常规反应,酯直接还原为醚 | 讲授 案例分享 | 培养学生科研探索过程中大胆猜测、严谨证明的科学真谛 |
| | | | 不饱和烃 | 创新精神 | 烯烃的聚合反应。聚烯烃材料对经济建设的重要作用。顺丁橡胶——国产第一个合成高分子材料 | 小组讨论 案例分享 | 聚烯烃材料占了所有高分子材料的一半以上,在日常生产生活中具有重要的作用。国产第一个合成高分子材料——顺丁橡胶的成功生产解决了当时经济建设之急需。培养学生通过攻克有机工业技术难题,推动社会发展的信念 |

(待续)

(续表1)

| 课程模块 | 创新国家战略需求 | 课程内容 | 知识点 | 思政元素 | 代表性思政案例 | 授课形式与教学方法 | 预期成效 |
|--------|----------|-------------|-------------------------|---------------|--|--------------------|---|
| 有机化学核心 | 应用技术研究 | 有机物结构、性质和用途 | 芳香烃 | 国家意识 使命感 | 中国芳烃成套技术产业化。中国石化九江石化第三代高效环保芳烃成套技术开发与工业应用顺利“出龙”，在工艺技术、装备制造、工厂智能化、安全环保等方面均取得创新突破 | 小组讨论 案例分享 | 芳烃是一个国家民生保障的坚实基础。芳烃成套生产技术复杂、技术壁垒高，长期以来，我国芳烃技术依赖进口，开发自主的成套技术是中国几代人的梦想。通过中国芳烃成套生产技术攻关历程的学习，培养学生理解国家竞争和发展主动权，投身有机应用技术开发的热情 |
| | | | 醛和酮 | 探究精神 民族自豪感 | Wolff-Kishner-黄鸣龙还原反应，第一个以“华人”命名的有机化学反应 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 培养学生的探究精神及民族自豪感 |
| | | | 羧酸 | 勇于创新 | 光照条件下，Ni催化羧酸与溴代芳香烃的C—O键偶联 | 讲授 案例分享 | 兰州大学的许鹏飞教授报道Ni催化剂结合完成羧酸不脱羧直接发生C—O键偶联，体系中不需要加入光敏剂，培养学生勇于创新、尊重但不迷信前人的科研态度 |
| | | | 旋光异构体 | 辩证思维 潜心科研 | 旋光异构体，正手为药，反手为毒，如何控制手性分子的合成——周其林院士发现高效手性螺环催化剂，转化数高达450万，直到今天这项世界记录依然没有人打破 | 讲授 案例分享 | 周其林团队“甘坐十年冷板凳”，最终设计发展出了一类全新的手性螺环配体骨架结构，又从这类骨架结构出发，合成了数百个系列手性螺环配体和催化剂。引导学生树立兢兢业业、精益求精的科研精神 |
| | | | 含氮化合物 | 生命教育 遵纪守法 | 含氮化合物——乙酰苯胺、苯丙胺等的正确使用，电影《湄公河行动》 | 小组讨论 案例分享 | 教育学生正确使用乙酰苯胺、苯丙胺等化合物，珍爱生命，远离毒品 |
| | | | 含硫、含磷和含硅有机化合物 | 正确三观 科技伦理 | 手性有机磷化合物 | 小组讨论 案例分享 | “手性磷化合物”索菲布韦、瑞德西韦等能够造福人类，而另外一些含磷化合物却是致命的神经毒剂，引导学生做“有才德之精品”，勿做“有才无德之危险品” |
| | | | 有机过渡金属化合物的合成及其在催化反应中的应用 | 批判精神 爱国情怀 | 冯小明院士在温和条件下实现了50多类重要的不对称催化反应，包括10多类不对称催化新反应和被有机人名反应专著冠名为“Roskamp-Feng”的反应 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 通过讲述冯小明院士的科研经历及在不对称催化反应领域的贡献，使同学们牢记习近平总书记对广大科技工作者的嘱托：“广大科技工作者要把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在现代化的伟大事业中。”引导学生培养锐意创新的精神、实事求是的科学态度和爱国主义情怀 |

(待续)

(续表1)

| 课程模块 | 创新国家战略需求 | 课程内容 | 知识点 | 思政元素 | 代表性思政案例 | 授课形式与教学方法 | 预期成效 |
|--------|-----------------|-------------|------------|------------------------------|---|--------------------|--|
| 有机化学核心 | 应用技术研究 | 有机物结构、性质和用途 | 糖类化合物 | 敢为人先 | 我国突破二氧化碳到淀粉的人工合成技术, 世界首例 | 讲授 案例分享 | 培养学生锐意进取、敢为人先的科研精神 |
| | | | 蛋白质和核酸 | 勇攀高峰 | 人工合成牛胰岛素; “三叶草”的诗篇: 人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 通过人工合成牛胰岛素、人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸背后的故事, 培养学生勇攀科学高峰的精神 |
| | | | 萜类和甾族化合物 | 以人民生命安全为使命 | 中国科学院分子植物科学卓越创新中心/中国科学院合成生物学重点实验室周志华研究员、赵国屏院士团队及中国科学院上海有机化学研究所马大为院士团队在紫杉醇途径解析方面取得重大突破 | 小组讨论 案例分享 | 该研究揭示了广谱、高效抗癌药物紫杉醇四环核心骨架及系列前体的生物合成途径, 激发学生有机化学的使命感 |
| 有机化学创新 | 有机化学发展进入“闯高端”阶段 | 未来发展方向 | 面向绿色发展 | 绿色生态观 | 清洁能源; 绿化催化、精准催化; “双碳”目标; 环境保护、垃圾分类 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 学习“绿水青山就是金山银山”论断, 帮助学生树立创新发展、绿色发展和清洁生产理念, 贯彻总书记生态文明思想 |
| | | | 面向国家重大战略需求 | 四个自信 政治认同 前瞻视野 原创实践 | 发挥制度优势, 面向科技前沿, 不断探索“无人区”, 为扭转关键核心技术受制于人的局面提供支撑 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 在很多“卡脖子”技术领域, 产能集中于美国、日本等国家, 国内“卡脖子”技术的研发与生产亟待突破。引导学生认识到创新国家的实现需要大学生们贡献青春力量, 投身创新环节, 培养探索“无人区”内生动力 |
| | | | 面向人民生命健康 | 人民至上 生命至上 | 复旦大学脑科学转化研究院李伟广研究员、中国科学院上海有机化学研究所陈以均研究员团队、上海交通大学医学院徐天乐教授团队合作, 成功开发了一种遗传编码的光催化小分子释放技术用于神经元精准调控 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 通过有机化学的方法和理论解决生命科学问题, 发展新的临床分子诊断策略和疾病精准治疗策略等, 为人民生命健康服务。培养人民至上、生命至上的理念 |
| | | | 有机化合物的结构表征 | 爱国情怀 科技报国 | 有机合成波谱分析仪器依赖进口 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 中国高端科研仪器依赖进口是非常大的安全隐患, 引导学生投身高端科研仪器国产化 |
| | | | 基础理论研究 | 爱国情怀 科学素养 | 基础理论研究, 解决“卡脖子”问题背后的深层次原因 | 讲授 小组讨论 案例分享 | 使学生认识强国建设、民族复兴宏伟目标的实现需要理论、技术、成果转化及企业培育的“全链条”创新 |

3.1 课堂教学实践

以“烯烃的聚合反应”为例，阐述课堂教学实践。课前：在平台上发布学习任务，要求学生观看聚乙烯合成原理视频及实际生产视频，搜集3–5种聚烯烃，了解其合成方案，并分析聚烯烃的优缺点。课程开始时：以“顺丁橡胶——国产第一个合成高分子材料”实现工业化生产导入，同时介绍当时国情，对当时国家建设起到的重要作用。课程中：(1) 利用一个小随堂测试检测学生对上节课的掌握程度。(2) 教师串讲概念、知识点等，在过程中通过线上课堂各类功能强化学生对知识的理解。例如：当讲到乙烯的聚合反应时，引导学生讨论聚合反应条件以及催化剂。学生首先进行“小组讨论”，通过选人，请学生讲解各小组讨论结果。(3) 教师讲解学生回答中存在的问题及合成思路、反应原理与反应机理本质——诱导效应。(4) 引导学生回答乙烯发生聚合反应的本质在于官能团“碳碳双键”回忆烯烃的实验室制法、工业来源和制法。(5) 借助主题讨论，引导学生思考环保烯烃合成方案，随机选取学生讲解。(6) 最后，给出《有机化学》期刊中“可见光促进烯烃合成研究进展”一文的图文摘要示意图，如图2所示^[21]，请学生“看图说话”并分析与实验室及工业制备相比的优缺点。(7) 教师布置作业，其中包括基础作业——课后习题，中等难度作业——本章思维导图，以及挑战性作业——该篇文献的阅读及搜集其他烯烃合成的文献，如图2所示。

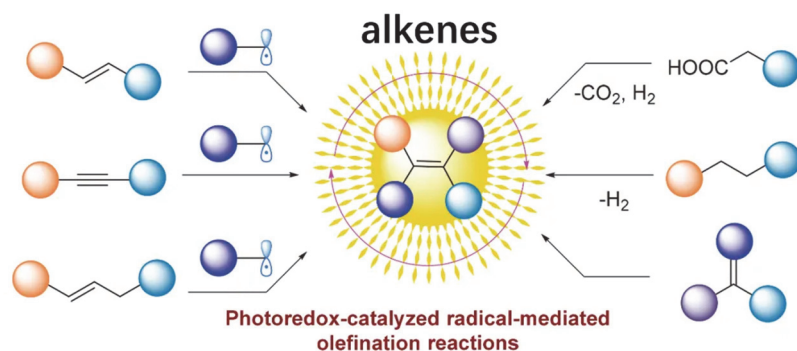


图2 可见光促进的烯烃合成研究进展图文摘要图

3.2 视频观看与观后感撰写

观看纪录片《创新中国》《创新的力量》并撰写观后感，作为一次阶段性作业。同学们在观后感中表示真正理解了“什么叫做默默坚守，什么叫做创新精神，什么叫做社会责任”的真谛，同时还表达了“中国科技飞速发展，国家在大众未知领域取得了如此伟大成就”的民族自豪感，及“我们未来最需要的就是站在前人的肩上，继续对未知领域进行探索，才能不断推进整个国家科技的进步”“创新不是未来才需要考虑的事情，而是从现在开始”“创新时刻在我们身边，只有保持创新敏感，才能顺应时代发展”的使命感及科技创新报国的志向。

3.3 课程思政金点子分享

学生以4–5人为一小组，选定题目，结合所学“寻找思政素材–构建思政内容–分享思政案例”，在“课前5分钟”环节，完成小组课程思政金点子分享。学生们在完成这些任务的过程中进行自主查阅文献、寻找思政素材、设计思政融入路线、制作课件、分享成果等一系列主动学习活动，巩固学习成效。同时还通过分享、展示、互评，实现了思政元素的传播和外化，更通过学生主观能动性的充分发挥丰富了课程的思政案例库。

3.4 参加化学微课比赛

经过有机化学课程思政协同育人实践，有104名同学组队参加了学院的化学微课比赛，这次比赛中共9支队伍获奖，5支获奖队伍为有机化学主题，为无机、分析、物化、有机四大基础化学中获奖最多的学科。获奖主题为“中国色——植物染料”“聚乙烯的功与过”“如何绿色环保地使用卤代

烃”“绿蚁新醅酒——古代家庭酿酒”“高浓度含酚废水综合利用设计”等。

通过上述课程思政实践，学生实现了热爱学科行业、启迪科学思维、增长知识见识、坚定理想信念、锤炼真本领的内化，同时启发学生掌握学科发展规律，提高发现问题、分析问题、解决问题的能力，极大提升了有机化学课程思政的育人效果。

4 协同育人教学效果评价

经过课程教学改革、课程思政体系重构和课程思政协同育人实践，取得了良好的效果。(1) 有机化学课程获得学校案例式教学项目立项1项，校级“课程思政”示范项目立项1项，市级“课程思政”示范项目立项1项。(2) 课程思政教学案例极大激发了学生的学习兴趣，接受课程教学改革实践的学生中有超过20.92%的同学主动参与了以有机化学为主题的化学微课比赛，并成为获奖最多的基础化学学科。(3) 有超过30%的同学主动找到有机化学团队教师，加入课题组，参加创新创业、科技创新、“互联网+”、挑战杯等项目或比赛。(4) 接受课程教学改革实践的学生中有11名同学主动找到有机化学课题组教师表达了想要继续攻读有机化学方向研究生的意愿并咨询考研事宜。(5) 课程组从学生接受程度、学生参与度、产出成果导向三个方面对有机化学课堂上共98名学生进行了问卷调查。94%的学生认为课程思政元素融入自然，认识到有机化学在国家创新战略中无可取代的地位，愿意将自身发展与国家创新需求联系起来；95%的学生认为该模式调动了自身课堂积极性，自己能够集中精力投入到课堂学习中，愿意积极参与课堂互动活动；91%的学生认为这种课程体系让有机化学的零散知识点串联起来，形成网络立体思维，容易掌握理论、理解知识点，对课程认可度高。

5 结语

基于创新型国家建设的需求和有机化学课程特点，通过构建创新国家战略下有机化学课程思政教学体系，创新课程思政实践路径，不仅促进了有机化学教学顶层设计的完善，还增加了课程的“两性一度”，取得良好效果。总之，依托创新型国家建设这一战略需求，有机化学课程组将国家发展需求与学科知识、思政教育有机融合，通过组织多元化主动学习活动、引导学生积极参与和体验，拓展教学时间和空间，激发了学生创新意识，启迪学生科学思维，极大地提升了学生学习有机化学的“获得感”。夯实学生的专业知识和能力素养的同时，也融入了“家国情怀、职业道德、科学素养、批判精神、创新精神、辩证思维”等思政教育元素，学生表达了愿意对该行业技术、未知领域进行探索，保持创新敏感，不断推进整个国家创新发展的使命感及科技创新报国的志向。该实践可为其他化学基础课程开展课程思政育人提供参考。

参 考 文 献

- [1] 朱承亮. 科技智囊, 2023, 326 (7), 1.
- [2] 李姝慧, 唐海涛, 王深艺, 潘英明. 化学教育(中英文), 2023, 44 (14), 36.
- [3] 王丽, 潘虹, 刘大颖. 化学教育(中英文), 2022, 43 (18), 58.
- [4] 王强, 陈新兵, 邓字巍. 大学教育, 2023, 152 (2), 30.
- [5] 孙立力, 周静, 赵旭东, 周丽平, 梁国娟, 李伟, 张淑蓉, 母昭德, 胡雪原. 广州化工, 2023, 51 (2), 246.
- [6] 何芝洲, 陈国术, 史文静, 郑李垚, 刘运林. 化学教育(中英文), 2023, 44 (24), 25.
- [7] 万福贤, 李映, 张元红, 朱树华, 徐静, 王艳芳, 张丽丽. 大学化学, 2024, 39 (2), 298.
- [8] 陈冰, 李恒, 张国强, 刘培炼, 宋江莉, 杨胜远. 食品工业, 2022, 43 (6), 237.
- [9] 梅群波, 宋娟. 化学教育(中英文), 2022, 43 (18), 16.
- [10] 魏文斌, 夏昊云, 汤小芳, 陈军. 广州化工, 2023, 51 (2), 252.
- [11] 陈震, 王虹, 董建. 化学教育(中英文), 2023, 44 (12), 125.

- [12] 张大伟, 刘美含, 任书乐, 王川琪, 程一伦, 黄小仙, 宋栩豪. 化学教育(中英文), **2023**, *44* (6), 114.
- [13] 张大伟, 程一伦, 王川琪, 王嵩, 任书乐, 刘美含, 王绍彬. 大学化学, **2023**, *38* (11), 256.
- [14] 刘占祥, 秦敏锐, 邵东贝, 蔡黄菊, 蓝国纯, 赵华绒. 化学教育(中英文), **2022**, *43* (10), 67.
- [15] 郝志强, 周晓宇, 林进, 冯祺, 于海涛. 广州化工, **2023**, *51* (1), 279.
- [16] 沙风, 伍新燕, 胡坪, 张文清, 栾晓洋, 马云飞. 大学化学, **2024**, *39* (2), 110.
- [17] 蒋卫华, 周永生, 滕巧巧. 大学化学, **2024**, *39* (2), 99.
- [18] 董军, 陈友威, 常伟, 桑泽帆, 曾子航, 徐国栋. 大学化学, **2023**, *38* (12), 205.
- [19] 尹标林, 邓远富, 林东恩. 大学化学, **2024**, *39* (2), 286.
- [20] 李红惠. 外国教育研究, **2021**, *48* (11), 20.
- [21] 高盼盼, 肖文精, 陈加荣. 有机化学, **2022**, *42* (12), 3923.