

目标问题导向式一流课程建设 ——以《高分子化学（含课程实验）》为例

廖军秋, 邓龙, 潘露露, 班建峰, 史博

广东石油化工学院材料科学与工程学院, 广东 茂名 525000

DOI:10.61369/EIR.2025040016

摘 要 : 高等教育中, 课程建设作为人才培养的核心载体, 其质量直接决定专业人才培养成效。本研究以工程教育认证为导向, 以《高分子化学（含课程实验）》课程为实践对象, 构建了“目标-问题-能力”三位一体的课程建设新模式。具体实施路径包括: (1) 组建“教授-副教授-讲师”梯度化课程组, 建立课程目标与毕业要求的量化映射关系; (2) 根据一流课程建设标准, 创新性采用目标问题导向式教学策略, 设计了包含工程问题的教学案例库, 实施“线上虚拟仿真+线下项目实践”的混合教学模式; (3) 建立了基于能力矩阵的形成性评价体系, 通过实验操作分析、项目评审等多元考核方式验证学习成效; (4) 构建了包含“目标设定-过程监控-达成评价-反馈改进”的课程闭环管理机制。

关 键 词 : 高分子化学; 课程目标; 课程组; 目标问题导向; 能力考核

Construction of First-class Courses Oriented Towards Goals and Problems — Take “Polymer Chemistry (Including Course Experiments)” as an Example

Liao Junqiu, Deng Long, Pan Lulu, Ban Jianfeng, Shi Bo

School of Materials Science and Engineering, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming,
Guangdong 525000

Abstract : In higher education, course construction, as the core carrier of talent cultivation, its quality directly determines the effectiveness of professional talent cultivation. This research, guided by engineering education accreditation and taking the course “Polymer Chemistry (Including Course Experiments)” as the practical object, has constructed a new three-in-one course construction model of “goal – problem – ability”. The specific implementation paths include: (1) Establishing a gradient course group of “professor – associate professor – lecturer”, and setting up a quantitative mapping relationship between course objectives and graduation requirements; (2) In accordance with the standards for first-class course construction, an innovative goal-problem-oriented teaching strategy was adopted. A teaching case library containing engineering problems was designed, and a hybrid teaching model of “online virtual simulation + offline project practice” was implemented; (3) A formative evaluation system based on the ability matrix has been established, and the learning effectiveness is verified through multiple assessment methods such as experimental operation analysis and project review; (4) A closed-loop management mechanism for courses has been established, which includes “goal setting – process monitoring – achievement evaluation – feedback improvement”.

Keywords : polymer chemistry; course objectives; course group; goal-problem-oriented; ability assessment

课程作为高等教育教学活动的核心载体, 其建设质量直接决定了人才培养的成效。当前, 国家教学质量标准 (2018)、工程教育专业认证标准 (2021) 和本科教育教学审核评估 (2021) 三大质量保障体系, 均将课程质量作为本科人才培养质量评价的关键观测指标^[1-3]。这一制度设计凸显了课程建设在高等教育中的基础性地位。

纵观我国高校课程建设发展历程, 自2003年启动精品课程建设项目以来, 已历经三个重要发展阶段, 分为资源共享型精品课程建设 (2003-2010)、互动式精品开放课程建设 (2011-2018), 再到当前“两性一度” (高阶性、创新性、挑战度) 的一流本科课程建设 (2019-至今)^[4]。特别是2019年《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》(教高〔2019〕8号) 明确提出, 要通过重构课程内容、

基金项目: 国家级一流本科课程 (高分子化学 (含课程实验)); 广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目 (项目编号: 710136090234, 710136090207); 校级科研基金项目 (项目编号: 2019 cr037); 茂名绿色化工研究院“扬帆计划”2022年度科技创新项目 (MMGCIRI-2022YFJH-Y-030)。

作者简介: 廖军秋 (1989—), 男, 四川广安人, 博士, 讲师, 主要从事高分子功能材料及高等教育教学教研工作。

创新教学方法、完善评价机制等途径,切实提升课程教学质量,全面开展一流本科课程建设,其中“目标问题导向式”教学被列为重点推广的五大新型教学模式之一^[5]。

在此背景下,广东石油化工学院高分子材料与工程专业以《高分子化学(含课程实验)》作为改革试点开展一流课程的建设。《高分子化学(含课程实验)》是专业核心课程体系上承上启下的关键节点,前接《有机化学》、《物理化学》,后启《高分子物理》、《高分子化学改性》、《高聚物反应基础及合成工艺学》等专业课程,具有显著的中心枢纽地位;其次,课程本身具有“理论抽象性强、实践要求高”的典型特征,学生普遍反映聚合反应机理理解困难、实验操作规范难以掌握;再者,本专业依托广东省石化产业优势,课程改革紧密结合茂名石化产业区域需求,具有鲜明的工程应用特色。基于此,本研究系统性地开展了以下创新实践:(1)基于OBE理念建立课程目标与毕业要求的量化映射关系;(2)构建“工程问题-理论知识-实践能力”三位一体的教学内容体系;(3)开发虚实结合的项目式实验教学模块;(4)建立多元化的能力达成评价机制。通过持续三轮的教学改进,该课程已形成可复制、可推广的建设经验,其改革成效为同类院校的课程建设提供了重要参考。

一、课程组协同机制构建

课程建设是一项系统工程,涉及课程目标设定、教学内容更新、教学方法创新、教学资源开发等多维度任务。在高校教师教学、科研与服务工作并重的现实背景下,单一课程负责人模式已难以满足高质量课程建设的需求。为此,本研究构建了“三层次四维度”的课程组协同机制。课程组采用“教授领衔-骨干支撑-青年教师参与”的梯度化结构,其中教授负责课程战略规划,副教授主导教学设计,讲师具体实施教学。这种新老结合的组织架构既保证了课程建设的专业性,又为青年教师成长提供了平台。

在运行机制方面,《高分子化学(含课程实验)》每年开课4个班级,均采用线上线下混合教学的小班授课。课程组建立了“三会三课”制度:教学准备会(每章授课前进行学情分析)、过程反思会(每周通过雨课堂数据分析学习曲线)、质量评议会(学期末基于达成度计算进行反向设计)。这种机制有效保障了课程建设的规范性和持续性,形成了良性的课程组工作负责制,有效的推动了课程建设,并对专业其它课程组的课程建设起到了示范作用。

二、课程目标体系设计

在目标设计过程中,课程组重点把握三个关键维度:首先,确保目标与毕业要求的可追溯性。每个课程目标均对应明确的毕业要求指标点,并设计相应的考核证据。以共聚物组成控制能力为例,其通过学生设计的“苯乙烯-丙烯腈共聚物配方优化方案”(占比40%)、实验操作规范性(占比30%)和期末案例分析(占比30%)三个维度进行综合评价。其次,强化目标的可测量性。课程组开发了包含5个等级的能力评价量表,如对于“聚合反应工程问题表述”能力,从“能识别专业术语”到“能提出创新性解决方案”分为五个递进等级。最后,注重思政要素的有机融入。在课程目标表述中,将“理解聚合反应的科学本质”与“培养严谨求实的科学态度”相结合,通过尼龙66发明史等案例,实现知识传授与价值引领的有机统一。

这种目标设计方法具有三个显著特征:一是实现了从毕业要

求到课程教学的闭环衔接;二是建立了可量化评价的标准体系;三是形成了“知识-能力-素质”协同培养的目标矩阵,有效支撑了专业人才培养目标的实现。

三、问题链驱动的教学实施

基于课程目标体系,本研究构建了“工程问题-理论知识-实践能力”三位一体的教学内容架构。针对传统教学中理论与实践脱节的问题,课程组创新性地采用目标问题导向式教学策略,在教学实施环节,采用“三阶递进”的混合式教学模式,包括课前、课中和课后三个环节,具体而言为教学资源、教学内容、教学效果跟踪反馈,其总体设计思路如图1所示。

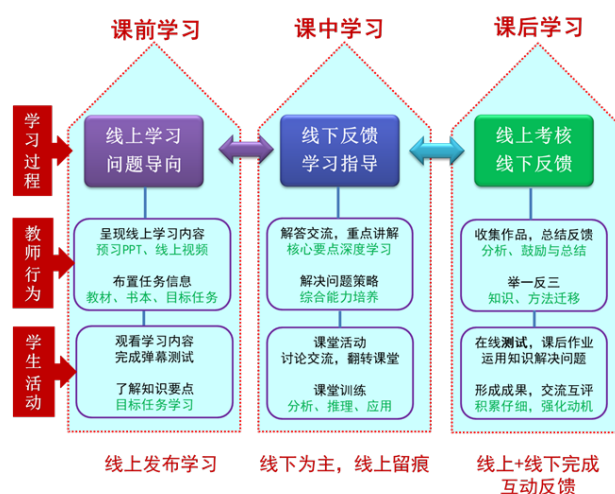


图1 “三阶递进”的混合式教学模式

《高分子化学(含课程实验)》线上线下“三阶递进”混合课程的主要环节为:(1)课前线上自主学习:通过雨课堂等平台发布目标问题清单,配套微课视频和虚拟仿真实验使学生明确学习任务并进行线上学习。(2)课中线下深度研讨:课中采用“案例导入-理论解析-项目实践”的教学流程,并融入思政映射点进行线下课堂教学。如图2所示,在线形缩聚反应教学中,首先展示PET生产中缩聚釜故障案例,引导学生分析温度、真空度等因素对分子量的影响,继而分组完成“废旧PET醇解再聚合”方案

设计。(3) 课后拓展实践：课后通过作业对学习效果跟踪反馈，同时设置分层实验项目（包括基础型、综合型及创新型实验）对学生所学知识进行实践检验，强化工程思维培养。

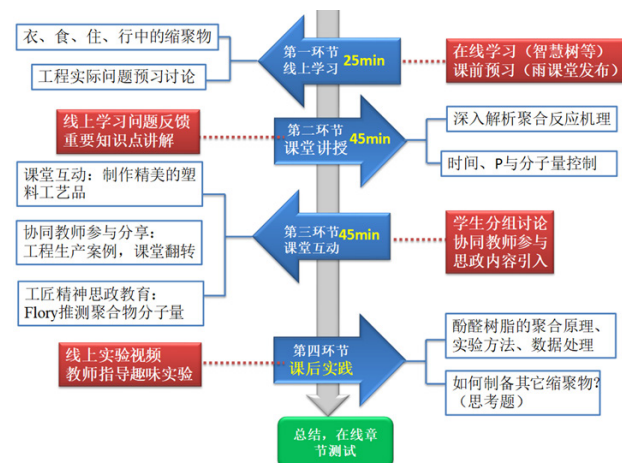


图2 线形缩聚的反应机理及其影响因素实施案例

四、教学过程质量监测

基于工程教育认证的持续改进理念，课程教学质量监测是确保人才培养目标达成的关键保障环节。本课程构建了包含“教学实施标准化-教研活动制度化-文档管理规范-能力考核多元化”四位一体的全过程质量监控体系，通过系统化的管理机制确保教学质量的稳步提升。

(一) 标准化教学实施与管理

为保障教学质量同质化输出，本课程创新性地实施了“三统一”标准化教学模式：(1) 采用小班化教学，通过平行班级设置确保教学规模可控；(2) 建立课程负责人统筹下的任务分解机制，由课程组集体备课确定统一的教学大纲、进度安排和考核标准；(3) 实施“一课多师”协同授课模式，通过师资梯队配置实现优势互补。实践表明，该模式有效解决了传统大班授课中存在的教学效果差异性问题的。

特别值得关注的是，课程组构建了“教授领衔-骨干支撑-青年教师参与”的三级教学梯队。其中，资深教授负责课程体系设计，副教授主导教学案例开发，讲师重点实施信息化教学，承担80%的线上教学任务，开展混合式教学、翻转课堂等。这种梯度化分工既保证了课程建设的延续性，又为青年教师成长提供了实践平台。

(二) 构建制度化教学档案闭环管理体系

在课程建设过程中，持续改进课程质量需要通过系统化的反思、总结与提升机制来实现。为保障不同任课教师之间的教学衔接，建立完整的教学档案体系尤为重要，这有助于新开课教师准确把握课程的历史教学情况，并据此制定更具针对性的教学方案。

以高分子材料与工程专业的《高分子化学（含课程实验）》课程为试点，所有教学文档在学期末统一归档，为后续教学提供参考依据。具体实施流程包括：首先，课程组负责人在每学期开课前组织教师研读上一轮课程的教学资料，基于往届学生的学习

成效制定新学期的教学计划；其次，每位教师需根据课程组整体规划，填写个人教学工作手册并制定班级授课方案；第三，课程组以周或章节为单位开展集体备课，就教学内容、进度安排、课程思政融入、课堂测验设计等环节进行充分研讨，确保教学标准的一致性；第四，在完成每个教学单元后，课程组及时召开教学反馈会，通过分析教学效果不断优化后续章节的教学设计；最后，学期结束时将所有教学文档交由专业教研室统一保管，这些过程性材料既用于学生学习效果评估，也为下一轮课程改进提供依据。整个实施过程形成了“计划-执行-反馈-改进”的闭环管理系统，其过程详见图3。



图3 高分子化学课程组教学工作闭环管理

(三) 面向复杂工程问题解决能力的多元评价体系改革

在课程考核方面，传统的机械记忆型测试模式已难以适应工程教育认证的要求，尤其无法有效评估学生解决复杂工程问题的能力。针对这一现状，《高分子化学（含课程实验）》课程组创新性地构建了基于能力导向的考核体系。该体系具有三个显著特征：一是考核内容与毕业要求指标点直接挂钩，采用模块化命题方式，便于进行达成度分析；二是注重过程性评价，将线上学习（5%）、翻转课堂表现（10%）和课后作业（5%）纳入考核体系；三是突出能力测评，期末考试全部采用综合应用型试题（占50%），实验环节则着重考察知识迁移能力（占30%）。通过实施这一改革，有效解决了传统考核方式与学生工程实践能力培养脱节的问题，使教学评价更加契合专业人才培养目标。

五、实施成效分析与持续改进

(一) 教学与科研结合，学生创新硕果累累

近年来，课程组通过深度推进教学与科研的有机融合，取得了显著的建设成效。在科研反哺教学方面，课程组教师团队先后承担了多项省部级科研与教改项目，产出了一批具有影响力的学术论文和专著，这些科研成果被系统性地转化为优质教学资源。在此过程中，学生的创新实践能力得到显著提升，近三年累计获得国家级、省市级“互联网+”、挑战杯等创新创业竞赛奖项80余项，发表SCI论文20篇，获授权发明专利30余项，承担省级以上大学生创新创业项目80余项，这些成果充分体现了课程建设在培养学生创新精神和实践能力方面的突出成效。

(二) 学生学习效果自我评价良好

本研究基于线上线下混合式教学、互动式教学及实验教学相

结合的模式，依托现代教育技术和网络资源，有效提升了学生的学习兴趣与效率，同时优化了优质教学资源的配置，促进了教学方式的转型，为课程教学改革提供了有力支撑。通过对2018级高分子化学课程教学效果的实证分析，发现学生在课程目标达成度、实践能力提升及教学工具接受度等方面呈现出以下特征：

（1）课程目标达成度方面，学生评价结果显示课程目标总体达成情况符合教育教学规律，但仍有改进空间。（2）实践教学环节中，学生自我评价表明其分析问题与解决问题的能力得到显著提升，尤其在实验操作技能方面获得明显进步。（3）教学工具应用层面，雨课堂的随堂测验功能获得学生普遍认可，其辅助知识掌握的作用得到验证；同时，学生对混合式教学模式的接受度较高，反映出教学改革的积极成效。（4）考核机制方面，学生反馈显示现有试题在质量、命题方式和难度设计上存在不足，特别是能力导向的考核维度亟待优化，这将成为后续课程改革的重点方向。

总体上学生对课程目标设计、信息化教学工具及翻转课堂等创新教学形式的评价较高，但在能力本位考核体系的构建上仍存在明显短板。这一发现为课程持续改进提供了明确指向，后续将重点完善以能力培养为核心的考核评价机制。

六、总结

《高分子化学（含课程实验）》课程建设以提升教学质量为核心，系统性地开展了课程目标重构、教学内容优化、教学方法创新和考核评价改革等一系列教学改革实践，有效促进了课程质量的持续提升和人才培养目标的达成。通过建立课程组工作机制、完善教学档案管理制度、实施能力导向的考核评价体系等措施，形成了“计划—实施—评价—改进”的闭环质量保障机制。然而，为进一步提升课程建设水平，仍需在以下两个关键领域持续深化改革：首先，在教学方法方面，应充分利用雨课堂、钉钉等数字化教学工具，整合校内外优质教学资源，通过问题导向的教学设计，着力培养学生的自主学习和团队协作能力；其次，在评价体系方面，需要依托网络教学平台构建学习过程数据库，将过程性评价与终结性评价有机结合，建立基于数据分析的多元化评价模式。通过系统收集和分析学生的学习行为数据、知识掌握程度及课程反馈意见，形成以数据为支撑的课程持续改进机制，从而不断提升课程教学质量，更好地实现人才培养目标。

参考文献

- [1] 孙树彪. 高等教育内涵式发展的“立德树人”研究 [D]. 吉林大学, 2019.
- [2] 叶信治. 高校“金课”建设：从资源驱动转向制度驱动 [J]. 中国高教研究, 2019, 10: 99-103.
- [3] 许欢. 国内高校在线课程建设理念演化研究 [D]. 西南大学, 2019.
- [4] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见 [N]. 中华人民共和国教育部公报, 2019, 10: 45-50.
- [5] 秦大伟, 罗天雨, 陈琦. 基于目标问题导向的动态进阶式教学模式探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10(26): 98-101.