

基于 SPOC 教学的高分子化学实验改革初探

潘露露^{通讯作者} 史博 班建峰 廖军秋

(广东石油化工学院材料科学与工程学院, 广东 茂名 525000)

摘要: 当今时代下, 急需改变传统的教学模式, 基于 SPOC 教学模式下采用线上线下混合教学已成为高校的主流。该模式结合了传统课堂教学和线上资源的双重优势, 突出了“以学生为中心”的教学理念, 充分发挥教师指导和学生主体的优势。基于专业认证视角, 将从实验课程体系、教学模式、学生反馈等对高分子化学实验的教学模式提出了改革思路。

关键词: SPOC 教学模式; 线上线下混合教学; 以学生为中心; 高分子化学实验

《高分子化学实验》作为《高分子化学(含课程实验)》这门课程的重要实践环节, 是高分子专业的基础课与核心必修实践课程。该课程旨在培养学生具有高分子化合物制备、性能的基本知识和技能, 为其解决高分子材料领域复杂工程问题能力奠定坚实基础[1-3]。基于专业认证视角, 主要从课程内容、教学模式、学生反馈与持续改进等方面对《高分子化学实验》进行教学改革初探, 以期更符合“以学生为中心”的基本理念、夯实本专业的实践教学。目前开展的高分子化学实验, 侧重于学生基本理论知识的掌握及基础实验技能的培养, 实验内容主要按照《高分子化学(含课程实验)》理论课程去设置, 仅限于不同聚合机理及聚合方法的罗列, 缺乏综合性、设计性、应用性实验内容, 部分实验教学内容陈旧, 无法体现专业与时俱进的石化特色。在教学过程中, 以教师讲授为中心, 学生根据特定实验步骤还原实验, 处于被动状态, 积极主动性不高, 对学生综合能力的培养缺失, 难以确保学生实验操作技能的学习效果; 因此, 在目前开设的实验课中, 学生缺乏能动性和主动性, 撰写完实验报告后, 很快将相关实验遗忘, 实验教学效果欠佳。因此, 如何提高实验课程的教学质量, 促进学生学习的积极性, 急需对《高分子化学实验》的教学模式进行改革, 以便符合专业认证的能力培养要求。

《高分子化学实验》作为理工科学生的必修课, 培养学生的实践能力、探索精神和创新意识。受当下社会形势的影响, 高校的教学模式发生较大的变化, 从线下教学转变为线上教学, 掀起了信息化教学的热潮。线上的网络教学资源日益成熟, 为此, 如何融合线上线下混合式教学模式, 改善学生学习效果, 提高实践课程的教学质量成为了热点、难点问题。

一、线上线下混合式教学改革

(一) 认识高分子化学实验

高分子化学实验教学是《高分子化学(含课程实验)》本科教学的重要实践环节, 它与理论课程相辅相成, 是整门课程实践内容的延伸和理论知识的深化。本专业于 2021 年通过了中国工程教育认证, 秉持“以学生为中心、以产出为导向和持续改进”的基本理念作为指导方针。基于专业认证视角, 将从实验课程体系、教学模式、学生反馈等对“高分子化学实验”进行教学改革[4, 10]。

近年来, 多媒体与教学模式的融合, 可使教师在網上共享更多优质的教学资源, 进而提升自身的教学水平。并且, 小规模限制性在线开放课程(SPOC)对于开展灵活性和针对性强的教学活动起到很大的促进作用。因此, 基于 SPOC 的教学是线上线下混合式教学, 充分结合了线上学习和课堂教学各自的优点, 利于课程目标的达成。基于以上认识, 高分子化学实验的课程总设计如图 1 所示。

(二) 实验课程体系的教学改革

一方面有选择性地改变实验条件, 不拘泥于实验教材, 允许学生做出错误的实验结果, 培养学生的主动思考和独立设计的能力; 另一方面, 在传统实验基础上增设部分性能测试, 使学生更能理解其应用领域, 强化实践育人的目标。

实验内容的改革: 原有高分子化学实验课程在授课过程中, 仅仅引导并传授学生如何制备出相应的高分子产物, 而未对产品的性能作出相应的表征, 为此, 在现有的授课过程中, 增加了对产品的性能测试的相关内容。例如: 在有机玻璃的聚合实验中, 按实验指导书的要求, 在较高温度下预聚合, 待体系转化率在 15%~20% 结束, 并在较低温度下发生后聚合。由于学生没见过爆聚现象, 因此, 允许学生预聚合反应一直在高温下进行, 直至爆聚后将产品展示给大家, 这样学生更能直观理解爆聚现象。在后聚合中, 可以让学生加入鲜花或干花进行对比, 观察最终产品在外观和性能上的区别, 通过硬度性能的测试, 引导学生查阅资料, 解释其影响因素, 增加了实验的趣味性, 整个实验流程也更加完整, 即: “产品设计——材料制备——性能测试——分析与总结”。其实验课程主线实例如图 1 所示。

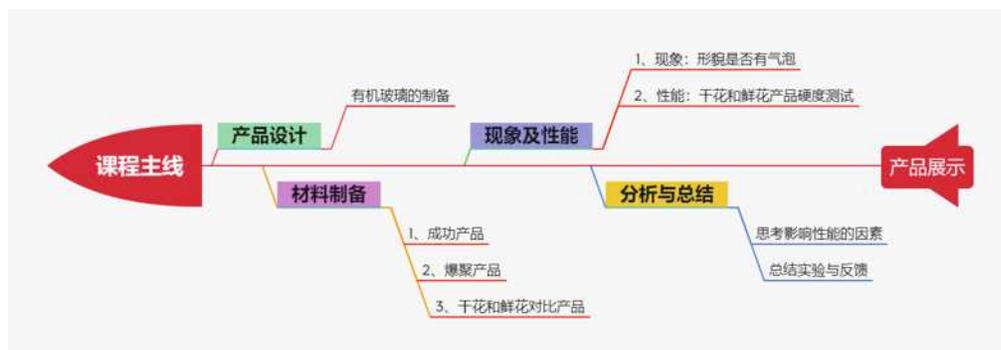


图 1 实验课程主线实例图

目标问题的设计: 主要从理论课的重点难点问题、实验课与理论脱节的问题、实际生产遇到的问题、本学科的研究热点问题和往届学生提出的问题等方面去收集问题, 并由《高分子化学(含

课程实验)》课程组教师通过课程组研讨会的形式提出与实验相关的实践问题和拓展问题。例如: 例如, 在甲基丙烯酸甲酯本体聚合随堂实验中设计的实践问题: 当该聚合反应单体转化率超过

15%时,体系从黏滞液体很快变稠,并且稍不注意就会产生爆聚,请问该反应中爆聚产生的原因是什么?拓展问题:请你结合爆聚成因,谈谈怎样才能得到光滑片状的有机玻璃板?

(三) 实验教学模式的改革

教学模式的改革:改变传统高分子化学实验课程采用的是一种“填鸭式”单向传输的教学模式。采用线上线下相结合的教学模式,利用多媒体作为辅助的教学渠道。每次实验需实验室管理员、任课教师和学生三者相互协作,并将实验流程分为四个阶段,即:课前预习、课中学习、课后作业、总结与反馈。

课前预习:通过雨课堂、学习通等平台向学生发布预习目标问题和实验演示视频,其中课前预习包括实验的安全培训、撰写预习报告、观看网上实验教学视频和雨课堂发布相关预习目标导向问题。借助于线上学习资源,将实验直观而富有趣味地展现在学生面前,可以帮助学生更加深刻的了实验操作步骤、实验仪器的组成和具体的实验原理,掌握仪器的运行规律以及培养学生的思维能力,并要求学生查阅资料,思考相关的预习问题。

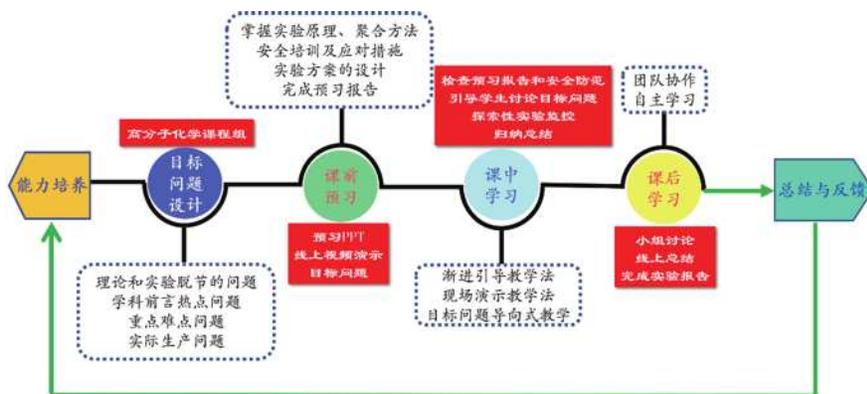


图2 实验课程实施方法流程图

(四) 学生反馈与持续改进

学生反馈与持续改进:学生学习效果持续改进至关重要,从学生对课程的反馈,能促进课程的教学效果持续改进。学生反馈一般有两个途径:其一,学生对任课教师的评教;其二,学生以口头或书面的形式将教学意见反馈给教师。教师根据学生的反馈意见进行分类整理,并根据学生的学习情况和效果,及时开课程组会议讨论如何改进教学方式,以便让学生能更好掌握和运用知识,从而提高学生的学习能力。另外,为了避免不同授课教师对以往的课程教学情况不甚了解的弊端,本课程组将制定教师工作记录手册,学期结束后进行存档,以便下次开课使用。

二、结论

采用线上线下混合的教学模式,结合举一反三的教学方法开展《高分子化学实验》教学,摒弃按部就班的教学模式,以专业认证要求为指导方针,从改变实验条件为出发点,以问题为导向引导和启发学生,利用网上资源,设计并思考实践问题和拓展问题,为教学的质量提供了良好基础,确保了应用型人才的培养目标达成。

参考文献:

- [1] 王存国. 从高分子化学的一个趣味实验谈如何培养学生的综合实验能力[J]. 高分子通报, 2016(11): 97-99.
- [2] 于建香, 戴玉华, 陈飞. 《高分子化学》目标达成度分析[J]. 化工时刊, 2016, 30(12): 38-40+49.
- [3] 班建峰, 史博, 许体文, 吴钊, 潘露露. 石化特色《高分子化学》教学与改革[J]. 广州化工, 2019, 47(20): 142-143.
- [4] 张安强, 吴水珠, 刘述梅, 洪良智, 赵颖, 罗美香. 工

课中学习:主要检查预习报告和学习情况,提问学生对本实验过程的风险及防范措施的认知情况以及网上实验教学视频学习情况;采用目标问题导向式教学的方式,对课前预习中的问题随机抽查,并进行讨论和讲解;并且每位学生的实验技能的差别,授课教师除了指导学生实验实践方法、理念教学外,对实验过程中的错误操作等应给予个别指导,具体问题具体分析,真正做到集教学和个别指导相结合,并对实验过程中存在的共性问题进行分析,引导学生独立思考问题,培养学生的实践能力。

课后作业:主要是规范的撰写实验报告,一份令人满意的实验报告不仅仅是流水账,还包括学生的逻辑思维,即对实验设计、现象及结果的思考,并带着自己的疑问进一步验证并分析。

总结与反馈:指导教师将规范的实验报告分享给学生,并对其进行有理有据的点评,起到很好地示范作用。

基于重构实验教学内容体系,采用线上线下相结合的教学模式,其实施方法流程如图2所示。

程教育认证背景下高分子化学实验教学改革探索[J]. 广东化工, 2019, 46(13): 203-204.

[5] 陈暘, 乔宁, 闫莉. 多学科交融教学模式在《高分子化学》课程中的应用研究[J]. 高分子通报, 2021(2): 83-87.

[6] 彭村, 王毅, 唐海珊, 黄丽娟. 高分子专业实验课程改革与探索[J]. 广东化工, 2019, 46(16): 229.

[7] 包黎霞, 陈然, 卜子帆, 黄锐, 王继亮. “学以致用”的高分子化学实验改革——以“家用高分子防火凝胶”为例[J]. 高分子通报, 2021(4): 50-57.

[8] 杨鹤, 刘晓军, 庄文漪, 林洁, 李若男, 寇振君. 大学物理实验混合式教学模式研究[J]. 高师理科学刊, 2021, 41(6): 94-97.

[9] 李翠珍, 任广元, 陈碧波. 工程认证背景下“高分子化学”课程教学改革[J]. 东华理工大学学报(社会科学版), 2019, 38(4): 399-401.

[10] 罗静, 刘仁, 施冬健, 魏玮, 东为富, 刘晓亚. 工程认证背景下高分子材料与工程专业实验教学的改革初探[J]. 高分子通报, 2019(5): 107-114.

[11] 江凌. 移动终端视域下综合英语 SPOC 线上线下混合式教学改革探讨[J]. 科教文汇, 2021(19): 179-181.

基金项目: 广东石油化工学院教育教学改革项目(2021JY02)(2021JY35); 广东省高等教育教学改革项目(协作性高分子化学实验线上线下混合式教学初探)

作者简介: 潘露露(1989-), 女, 广西合浦人, 讲师, 博士, 主要从事智能高分子形状记忆材料的研究。