

# 创新能力培养下《高分子专业实训》教学设计改革

李少权 任彩云 班建峰 姚 棋

(广东石油化工学院材料科学与工程学院, 广东 茂名 525000)

摘要:《高分子专业实训》作为我校高分子材料与工程专业具有综合性设计的一门实验课程,通过各类综合性实验的设计让学生在调研相关文献的基础上获取解决一些复杂工程问题以及专业问题的能力。传统的《高分子专业实训》实验教学存在着一些弊端。一方面,是基于教师讲授,学生根据特定实验步骤重复为主;另一方面,实验内容是按照相应专业理论课程去设置,仅限于不同聚合方法、常规机械性能等按部就班的罗列。因此,通过能力培养下《高分子专业实训》教学设计,激发学生学习的积极性,满足专业认证下对学生综合能力的培养,亟需对高分子专业实训教学方法模式等方面进行改革,以满足专业认证对学生能力培养的要求。

关键词:高分子专业实训;创新能力;教学设计;目标导向

## 一、引言

《高分子专业实训》作为我校高分子材料与工程专业具有综合性设计的一门实验课程,是学生大四阶段在已经完成包括四大基础化学、高分子化学(含课程实验)等专业基础课以及聚合物流变学、材料科学与基础等专业课的学习基础之后,所开设的一门以创新性和趣味性兼顾的综合设计实验;通过综合设计实验教学,培养具有创新意识的、知识和技能全面发展的、能综合运用各种专业知识的应用型工程技术人才,加深学生对高分子材料科学基本理论的理解,并具有较熟练的实验技能和一定的独立设计实验、解决实际问题的能力,为以后的学习和工作打下坚实的实践基础。我校高分子材料与工程专业是广东省战略新兴产业特色专业,广东省重点专业、广东省一流本科专业建设点,且在2020年通过中国工程教育认证。基于高分子专业工程教育认证要求,从实验内容设置、教学方法、学生反馈等方面对高分子专业实验进行了较为深入的改革探索,以期更实现应用型人才的培养理念、夯实高分子专业的实践教学。

《高分子专业实训》的改革重点是在当前高分子材料最近研究进展背景下结合专业实验的趣味性,在传统验证性实验的基础上,采用目标问题导向,结合线上线下教学的模式,提出实验内容的革新;在实验教学基础上将思想政治教育融入课堂,结合课程思政,形成协同效应,增加学生的学习兴趣、实验趣味性及实际意义至关重要。

## 二、创新能力培养下《高分子专业实训》教学设计改革

创新能力下《高分子专业实训》教学设计改革是围绕教研室多位老师的研究方向,并针对当今高分子行业最新研究成果而设计的一系列适合高分子材料与工程专业学生的创新类实验课程改革。一方面,通过目标导向式教学方法指引学生对重点和难点问题思考,针对性地解决实验课程中的重点和难点问题;另一方面,通过内容的革新进行合理的课程设计,在无限课堂时空与多媒体贯通。具体将从以下几个方面进行说明:

### (一)传统实验教学存在的问题

#### 1.实验内容乏味,缺乏趣味性

在传统《高分子专业实训》实验教学中,学生机械的按照实验设计方案和教学大纲进行实验操作,课前也仅仅是通过课前实验预习和授课教师的课堂讲解来熟悉实验步骤,很难短时间内对实验内容的机理和过程有一个本质的掌握,学习效率普遍不高,学生积极性提不上来,实验仪器和原理认识不透彻,缺乏相关的理论依据。

#### 2.“填鸭式”单向传输教学模式,授课方式过于单一

传统的《高分子专业实训》线下实验教学模式中,“填鸭式”单向传输过程中学生都是被动的充当着学习者的角色,即使授课老师在实验过程中花费大量的时间讲授实验原理和实验步骤,但是收效甚微。而且《高分子专业实训》涉及到的绝大多数都是大型仪器,实验空间并不大,即使分组实验也很难确保每个学生都能掌握实验操作。加之课后没有一个行之有效的教学反馈,导致《高分子专业实训》实验教学效果并不是特别好。

#### 3.缺乏行之有效的课程评价效果

在实际实施过程中,实验课程内容往往课堂上操作完就结束教学。大多数情况下学生无法准确地思考和了解实验过程中的问题,并且存在做完就忘的通病,也不利于课程的持续改进。

### (二)创新能力下《高分子专业实训》教学改革实践

为了解决以上《高分子专业实训》实验教学过程中存在的问题,考虑到传统《高分子专业实训》实验教学的局限性,围绕提高学生积极性,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,采用目标问题导向式教学和线上线下混合式教学相结合的教学模式,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。通过混合式教学实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。创新能力下《高分子专业实训》教学设计改革将从以下几方面进行:

#### 1.实验内容的创新

课前通过雨课堂、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。以PET塑料回收实验为例,课前在雨课堂发布相关教学任务,让

学生调研国内外最新的文献,并拟定部分实验方案,结合实验室现有的仪器,设计出PET塑料回收-除杂-成型加工-资源化利用的工艺过程,让学生最大程度参与到实验教学中,也将会对实验操作步骤、实验仪器以及实验原理有更深地掌握。

实验中改变传统的灌输实验内容,结合理论教学和实验、实践过程中融会贯通五类问题,以目标问题作为导向,将知识传递给给学生,达到能力培养的目的,推动价值引领风向,如图1所示。在实验内容创新上:一方面,有选择性地改变实验内容,不拘泥于实验指导教材,允许学生把实验的边界条件做出来,容许犯错,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前沿延伸实验内容,使学生更能理解其应用领域,强化实践育人的目标,在实验教学基础上将思想政治教育融入课堂,实现专业教育与思政教育同向同行。

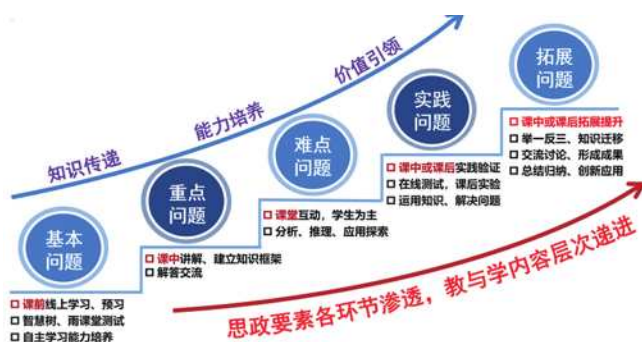


图1 目标问题导向思路设计

## 2. 教学模式的改革

改变传统《高分子专业实训》“填鸭式”实验教学模式,通过目标导向式教学方法指引学生对重点和难点问题思考,针对性地解决实验课程中的重点和难点问题。通过内容的革新进行合理的课程设计,采用线上线下混合式实验教学在无限课堂时空与多媒体贯通。另外实验室管理员、实验任课教师及学生共同完成实验教学,无论是实验预习、实验操作还是课后反思及持续改进,都要引导学生进行实验思考,并融入思政教育。在具体实施过程中,以问题导向,在三个环节中融入五类问题,使“教”与“学”过程和教学内容逐层递进,实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一,如图2所示。



图2 实验教学思路

## 3. 课程评价方法改革

学生学习效果评价至关重要。基于学生对课程学习效果的反馈,能促进课程的教学持续改进。学生反馈主要有两个途径:一方面,通过网上评教时对任课教师的打分与评语;另一方面,实验结束后,通过口头或书面反馈实验的教学意见。实验员与实验任课教师将对反馈意见进行分类整理,并逐条回复。同时,为了避免不同任课教师对以往的教学情况不甚了解的弊端,将制定教师工作记录手册,将其与过程性评价与总结性评价相结合,形成科学合理的多元化考核评价模式。通过学习效果评价,分析学生的学习动机、知识学习效果、学生对课程的反馈等内容,实现课程的持续改进和优化。

### (三) 学情反馈与持续改进

课程组老师围绕课程知识目标和能力目标,在教学及实验内容上增加了设计答辩环节,强调理论与实践的结合,让学生在实验中遇到问题时积极思考并寻求解决方案。教学内容中增加了一些实际的案例分析,让学生将所学知识与实际问题联系起来,并找到解决问题的方法。同时强调了科学方法的重要性。鼓励学生在实验中提出问题、设计实验方案、进行数据收集和分析,以及对结果进行合理解释。这样的科学方法有助于帮助学生培养批判性思维和科学研究能力。得到了很好的学情反馈,也有助于课程的持续改进。

## 三、总结与展望

创新能力培养下《高分子专业实训》教学设计改革,将现阶段热门的高分子科学相关知识与人们的日常生活密切联系,在传统验证性实验的基础上,采用目标问题导向,结合线上线下教学的模式,提出实验内容的革新;并在实验、实践过程中,渗透思政元素,实现知识传授、能力培养与价值引领的统一,增加学生的学习兴趣、实验趣味性及实际意义至关重要。

### 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 卢嫣, 黄剑华, 陈丹青, 赵青华. 课程思政融入高分子化学实验教学的探索与实践[J]. 大学化学, 2022, 37(10): 243-249.
- [3] 朱凌, 许军娜, 罗飞, 李克文, 李晶, 彭红霞, 文瑾. OAO混合教学模式及评价体系在“高分子材料性能测试实验”中的构建[J]. 安徽化工, 2023, 49(04): 174-177.

基金项目: 广东石油化工学院教育教学改革项目(710135183023);《高分子物理》课程教研室(710135182015)

作者简介: 李少权(1991-),男,实验师,硕士,主要从事高分子阻燃材料及电化学催化材料研究