

# 一种多阶递进教学模式在材料类课程中的探索

刘经纬 田生慧 杜冰 张玲

重庆科技大学 冶金与材料工程学院, 纳微复合材料与器件重庆市重点实验室

DOI:10.12238/er.v7i3.4939

**[摘要]** 采用一种多阶递进的教学模式,通过“引发”、“联结”和“创生”三个互为支撑的分层目标逐级递进,将知识传授、能力培养和价值塑造融为一体。“引发”通过联想已有经历,让当前学习与已有学习建立关联;“联结”通过学科+学科、学科+生活的联结,实现知识整合应用。“创生”聚焦迁移运用,引导学生在跨主题、跨学科等情境中解决问题,发现普遍规律,反思处理问题和任务的方式,将价值观外化于行,实现价值塑造。

**[关键词]** 项目驱动; 主题引领; 经历伴随; 多阶递进

**中图分类号:** G622.3 **文献标识码:** A

## The exploration of a multi-order progressive teaching mode in material courses

Jingwei Liu Shenghui Tian Bing Du Ling Zhang

School of Metallurgy and Materials Engineering, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing Key Laboratory of Nano Micro Composite Materials and Devices

**[Abstract]** A multi-stage progressive teaching model is adopted, in which knowledge transfer, capacity development and value shaping are integrated through the three mutually supportive hierarchical objectives of “triggering”, “linking” and “generating”, step by step. The three mutually supportive hierarchical objectives of “triggering”, “linking” and “creating” progress step by step, integrating knowledge transfer, capacity development and value building. “Triggering” is to establish a connection between current learning and existing learning through associating existing experiences; “Connecting” is to realize the integration and application of knowledge through the connection of subject + subject and subject + life. “Creation” focuses on transfer and application, guiding students to solve problems in cross-thematic and cross-disciplinary contexts, discovering universal laws, reflecting on the way to deal with problems and tasks, and externalizing values to realize value shaping.

**[Key word]** Project driven; Theme leading; Experience with; Multi-order progressive

## 引言

国家领导人在2018年全国教育大会上的重要讲话指出,高等教育要更加主动适应经济社会发展时代需要,提升服务经济社会发展能力。为了把培养创新型、复合型、应用型人才落到实处。课题组通过“引发、联结、创生”的创新培养模式,构建了基于“掌握课程核心-强化实践运用-分享创新思维”的能力培养目标体系。在真实的、个性的、挑战性的项目经历中培养学生的关键能力、必备品格和价值观。在主题学习与项目实践的交互中,产生好奇心和持续的学习兴趣,学习更加主动有效。在真实的项目经历中培养学生解决问题的能力,助力学生形成科学的思维方法、创新能力与思维。

### 1 解决的教学问题

#### 1.1 学情分析

《材料研究与测试方法》是面向复合材料与工程专业学生大三下期的专业基础课程。知识目标是使学生掌握现代分析测试的基本理论知识,掌握材料研究中测试方法的选择与方案设计方法。能力目标是针对复合材料工程研究与测试中的问题,学生初步具备采用科学的方法凝练问题、提出假设、设计方案、结果解读和论证,最终解决问题的能力。素质目标是培养学生科学的思维方法和科学伦理观法制观,引导学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

#### 1.2 问题的提出

在课程实际教学中呈现出以下几大问题。

(1) 学生基础差异大,课程供给单一,整体教学效果一般。课程具有涉及学科多、知识面广,在掌握各类测试原理时难度大的特点。本专业招收学生大多由“3+2+1”的高考模式选拔而来,

对2021级学生调研结果显示,40%学生在高中没学过化学,学生前置知识水平两极分化严重,知识传授效果大打折扣。

(2)课程独立、知识后续运用链接不足、学生学了不会运用。思维培养的单循环教学模式,仅能满足学生在课程中思维运用与实践。学生在后续实践课程中不会运用前期专业基础课程的学习内容,阻碍了学生对行业认知与行业实践的掌握,更不利于学生解决实际问题的能力的培养。

(3)教学目标与育人目标脱节,学生“有知识,缺素养”。课程与真实生活缺少联系,以知识传授、机械训练为主的教学模式,无益于学生科学思维、创新精神与能力的培育,没有完成价值塑造目标。

## 2 教学设计

课程采用“项目驱动<sup>[1]</sup>、主题引领<sup>[2]</sup>、经历伴随<sup>[3]</sup>、多阶递进<sup>[4]</sup>”的创新课堂模式,在真实项目经历中培养学生解决问题的能力,助力学生形成科学的创新能力与思维,实现学习的终极意义,实现育人价值追求。

(1)开展线上、线下混合式教学方式,解决“学生基础差异大,课程供给单一,教学效果两极分化严重”的问题。

一是利用QQ、雨课堂、慕课、爱课程等各类信息技术平台,构建阶梯化网络教学资源库。深入梳理课程教学内容前置知识,梳理出每个模块涉及的知识点,配备相应的颗粒化教学资源。学生在课前根据自己的学情有计划地完成线上课程学习,为教学打下基础。

二是创设“小组合作学习”<sup>[5]</sup>的第二课堂,兼顾教学的整体性与个体性。构建基于“教学目标呈现—集体讲授(课堂教学)—小组合作活动—测验—评价和奖励”的小组合作学习基本流程。有效拓展教学时空,搭建“主课堂+拓展课堂”的立体化教学模式,有效破解教学供给单一与学生多样化需求的矛盾。

(2)设计“项目驱动、主题引领、经历伴随、多阶递进”的教学模式,解决“课程独立、知识后续运用链接不足”的问题。

“项目驱动”立足于“以学习为中心”,从问题情境引发项目任务、以探究活动形式完成项目实施、以成果交流展示的形式进行项目评价。

针对学生不同阶段,依次通过“引发”、“联结”、“创生”学习,进行多阶递进式学习,提高学生高阶知识迁移运用的能力。

(1)指向知识理解与拓展的“引发”<sup>[6]</sup>学习,引导学生在情境中通过联想已有经历,让当前学习与已有学习建立关联,点燃学习热情,发现学习意义,实现知行合一<sup>[7]</sup>。

①经历调查。学生在学习前回答老师提供的事实性问题、概念性问题和哲学性问题,以便在课中基于前经历实现进阶式学习。②情境创设。侧重于通过创设真实情境,获得直观体验,使已有认知与新知学习产生冲突,激发学习欲望。③视听补白。强调让学生在视听自己参与的视频、音频时,补充所需经历,从而不断获得参与感。④操作表达。强调在动手和动口中不断丰富经历、引发新认知,实现知识与实践的联结。

(2)指向知识的整合与应用<sup>[8]</sup>的“联结”学习,指学生在整

合性学科+学科、学科+生活、学科+技术<sup>[9]</sup>的学习任务中,通过同化或者顺应,发现各部分的逻辑关联,形成崭新的建构,解决“坐而论道”的问题。

①仓储资源。收集跨学科、多主题的学习材料。根据需求,学生可以操作智能引擎,精准搜索资料,促进知识点与生活经历的联结。②问题建构。通过提炼基本问题,联结已有经历与新经历,在进阶式的问题解决中,通过整合性的学习任务,促进对问题的深入理解。

(3)指向知识构建与创新的“创生”学习,聚焦迁移运用,强调学生在跨主题、跨学科等情境中解决问题,发现普遍规律,反思处理问题和任务的方式。

①协同反思。注重学生在合作中进行经历的横向联结,将学习概念、迁移运用与经历联系。②项目实施。重在勾连前后知识,盘点生活经历,建构立体式知识模型或发散式知识结构;通过情境化的活动实践,完成经验的灵活迁移。③成果推介。学生通过成果分享汇、比拼大擂台等平台,多舞台展示自己的学习成果,实现“有意义学习”和“社会化成长”。

(3)挖掘课程思政元素,将育人元素有机融入教学体系,解决“教学目标与育人目标脱节”的问题。

将育人和育才相统一,显性教育和隐性教育相统一。将教学内容与科学进步史、社会课堂相结合。伟大的发明伴随新的测试技术的产生,结合重要科学贡献的发展,挖掘对真理的信仰和科学的思维方式。与社会大课堂结合,挖掘道德法制元素。例:以2008年三鹿三聚氰胺奶粉事件为案例,在讨论三聚氰胺检测方法的同时,激发学生的社会责任感。

采用经历伴随、多阶递进的教学模式,每个章节的开头以真实工程案例为导入,促使学生带着问题去学习,章节学习结束后,学生自主选择测试方法完成复合材料分析,实现“现场需求提取—测试项目分析—制样局限性分析—测试方法选择—图谱预测”的随课实练。例:以碳纤维增强环氧树脂复合材料的断面成分分析为讨论主题,学生自主探讨不同尺度分析测试手段的可行性,抽丝剥茧进行科学的方案设计,促进学生养成科学的思维方法和精益求精的大国工匠精神。

## 3 应用效果和推广情况

通过近四年实践,课程将知识传授、能力培养、科学素养、创新思维和爱国主义精神等融入教学过程,培养学生报效国家、服务社会的担当意识。学生在大学生创新创业项目申报、学科竞赛、学生申请专利等方面成果丰硕,专业老师在教学教改上也取得了明显提高和突破。

一是学生在课程课下投入时间多,课上互动多收获大。学生满意度均在95%以上,均反映“互动多”、“知识面广”、“能力提升明显”、“对专业学习很有帮助”。课程里有“思政味”,学生却无被“说教感”,对学生树立正确的人生观和职业观起到了良好的促进作用,提高了学生对行业的认知认同,课程培养了两届复合材料与工程专业学生,共90人,就业率接近100%,绝大部分为本专业内就业,就业单位对本专业学生表示真诚的赞扬。

二是学生创新意愿和创新能力强。学生自主创业注册公司2家并已成功入驻学校创业平台“众创之家,专业学生申报大学生创新创业项目获批国家级2项、市级2项、校级项目7项,研究生科技创新项目3项;学生在省级及以上学科竞赛获奖20余项,其中国家级15项,省部级7项(一等奖2个;二等奖3个;三等奖2个);学生公开发表学术论文3篇,授权实用新型专利1项,申请发明专利4项,实用新型专利1项。

#### 4 结语

在多阶递进教学模式中,项目任务是架构教学的有效概念工具,借助它可以维持教学目标的递进化、总体化、综合化,并将不同教学处方捏合到一个整体性的教学过程里,让学生以项目整合的方式习得包含多种要素的综合性能力。递进式培养的教学设计,将综合能力带到一系列“有目的的行动”中学习。相信在创新型、复合型、应用型核心素养时代,这种递进式整体培养的思路会发挥越来越重要的作用。

#### [参考文献]

- [1]李静,朱红梅,韩金玲.项目驱动学习在材料专业创新创业教育中的应用研究[J].创新教育研究,2020(4):56-59.
- [2]刘华,王璐.项目驱动学习在材料科学与工程专业课程教

学中的应用[J].高等工程教育研究,2019(2):35-39.

[3]张莉,王芳.基于经历伴随学习的教学模式改革与实践[J].中国大学教学,2018(1):40-44.

[4]陆莉,曹建华,景凤.多阶递进学习在材料专业教学中的应用研究[J].创新教育研究,2019(3):78-82.

[5]李明,刘涛,张鹏.小组合作学习在材料科学与工程专业课程教学中的实践研究[J].教育教学论坛,2020(6):145-149.

[6]郭翠菊,李文娟,李慧.引发式学习在材料专业教学中的应用研究[J].教育教学论坛,2020(3):267-270.

[7]刘彦文,吴思娜,张明.基于问题导向的引发式学习在材料专业教学中的应用[J].教育教学论坛,2021(1):37-40.

[8]张红霞,李晓红,张伟.高校课程整合研究综述[J].高教探索,2014(4):80-85.

[9]谭燕,刘志洋,陈飞.基于知识整合的课堂教学改革研究[J].中国教育技术装备,2019(15):17-19.

#### 作者简介:

刘经纬(1984--),女,汉族,重庆云阳人,重庆科技大学复合材料与工程专业教师,主持重庆市教委基金1项,企业合作项目1项,以第一作者或通讯作者身份发表SCI论文4篇。