

# 高分子材料与工程专业人才培养模式研究与实践

刘仿军, 鄢国平, 喻湘华, 曾小平, 周爱军

(武汉工程大学材料科学与工程学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:**为培养高分子材料与工程专业学生的工程能力, 构建以国家精品课程为标准进行课程建设, 以实践教学改革为重点促进专业建设的人才培养模式, 全面推进“质量工程”建设与学生素质教育。实践证明, 这种人才培养模式有利于培养学生的创新意识和工程实践能力。

**关键词:**高分子材料与工程; 教学改革; 素质教育

**中图分类号:** G642.0

**文献标识码:** A

随着人类社会的进步和科技的迅猛发展, 材料、能源和信息已被公认为科学技术的三大支柱。作为社会发展的物质基础, 材料的发展水平已成为一个国家综合国力的主要标志之一。高分子材料类专业作为材料科学与工程学科下的分支学科, 在过去近20年的时间里, 得到了飞速的发展。1998年, 教育部对高等学校本科专业目录进行了调整, 将高分子材料相关的工科类专业统一为“高分子材料与工程”专业, 将理科类的高分子专业并入材料化学专业或化学专业, 将高分子化工专业并入化学工程专业。国家教委关于专业建设的指导精神明确指出, 高分子材料的发展应放在非常重要的位置<sup>[1]</sup>。

武汉工程大学高分子材料与工程专业始建于1993年, 由原精细化工专业发展而来。为了建立面向社会、面向市场, 特别是面向未来发展的教育与教学体系, 培养具有竞争能力和创新精神的复合型高素质专业人才, 经过十多年的发展, 高分子材料专业已经从最初单一的涂料领域发展成为涵盖塑料、橡胶、纤维、涂料、黏合剂五大类高分子材料在内的教学研究领域。为进一步贯彻落实教育部、财政部关于“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(以下简称“质量工程”<sup>[2]</sup>)文件精神, 几年来的教学改革与实践的重心是构建以课程建设为核心、以实践教学改革为重点促进教学改革和专业建设的人才培养模式, 推进素质教育和质量工程建设, 培养符合知识、能力、素质三个方面要求的创新型人才<sup>[3]</sup>。

## 一、更新教学理念、明确专业培养目标

江泽民同志在北师大百年校庆大会上的报告中指出:“当今时代, 科技进步日新月异, 国际竞争日趋激烈。各国之间的竞争, 说到底, 是人才的竞争, 是民族创新能力的竞争。”<sup>[4]</sup>

2001年, 教育部调整、组建了新一届教学指导委员会, 设置了材料科学与工程学科教学指导委员会, 并按二级学科设置了四个分委员会: 材料化学与物理、金属材料及冶金、无机非金属材料、高分子材料与工程。高分子材料与工程专业人才培养强调拓宽专业, 打好基础, 理工结合。

面向未来的教学改革需要现代化的教学思想, 需要前瞻性的教学理念。这些教学理念包括从专业教育向综合素质教育, 从重知识传授向能力培养转变; 从封闭式的学校教育模式向开放型的产、学、研三结合的教育模式转变; 从标准化培养模式向个性化、选择性培养模式转变; 从维持性学习向创新性学习转变<sup>[5-6]</sup>。

武汉工程大学高分子材料与工程专业现为湖北省省级品牌专业, 涵盖了塑料、橡胶、涂料、功能高分子材料等专业领域, 为适应新世纪国家建设对专业人才的需求, 在对专业人才的需求及人才市场走向等问题进行充分调查研究的基础上, 明确了“高分子材料与工程专业”的培养目标, 即以市场需求和就业为导向, 以课程建设为核心, 以实践教学为重点, 培养在高分子材料与工程方面专业理论知识丰富, 能在高分子材料的合成、改性和加工成型等领域从事科技开发、工艺或工厂设计及经营管理等方面工作, 具有创新精神及实践能

力的厚基础、宽口径、强能力、高素质的创新型高级技术人才,办出省级品牌专业的特色和优势,更好的为地方经济建设服务<sup>[7]</sup>。

## 二、以课程建设为核心促进教学改革

### (一)优化课程设置,构建新的课程体系

根据创新型人才培养模式要求,结合近几年教育部高等学校高分子材料与工程专业教学指导分委员会年会精神对教学培养计划进行逐步完善:加强课程整合,构建融会贯通、有机联系的课程体系,减少必修课比重,扩大选修课的种类和数量,合理设置学科选修课与任意选修课,加强课程之间内容的连贯,并扩展相关学科的交叉内容,拓宽专业适应范围,实现学科交叉融合,淡化专业方向。通过整合保证学生在有限的时间内,留出更多时间学习一些相关专业的、学生感兴趣的理论、实践课程与前沿课程<sup>[8]</sup>。

针对高分子材料与工程专业兼顾高分子材料的合成与加工特色,在专业课程及实验课程的设置上以发展的眼光,瞄准21世纪高分子材料科学的国内外动态及前沿领域,借鉴国内外知名大学的相关课程设置,确定本专业的课程体系,即在考虑课程设置的科学性、合理性的同时,综合高分子合成与加工两方面的专业课程,设置了3个模块的专业课程和实践环节:

模块1(学科基础类):高分子化学、高分子物理、化工原理、物理化学;

模块2(专业基础类):聚合物合成工艺学、聚合过程原理、高分子材料研究方法、高分子材料工厂设计、橡塑机械、聚合物配方设计、聚合物加工助剂、塑料材料学、聚合物加工原理;

模块3(专业方向类):功能高分子材料、涂料工艺学、包装材料及应用、轮胎结构与设计、塑料模具与设计、塑料制品与设计、聚合方法、模具材料与制造;

专业实践环节:高分子科学实验72学时、认识实习2周、高分子工程实践2周、生产实习4周、专业实验2周、模具设计课程设计2周、高分子材料加工工厂设计或轮胎结构设计2周、专业文献查阅1周、毕业实习4周、毕业设计论文16周。

以上课程的设置充分体现了专业培养原则:“厚基础、宽口径、强能力、高素质”。厚基础体现在基础课程的设置上,力求夯实学生基础,增加了数理化的外延课程,如“机械基础”、“计算机系列课程”、“液压与气压传动”等。宽口径则体现在专业基础和专业课程设置上,以拓宽学生的专业知识为目的,增设了不少短课时的特色课程,如“高

分子材料加工工厂”、“博士(教授)论坛”等。强能力主要是针对目前学生动手能力差的特点,强化实践环节的训练,增加了高分子工程实践、工厂设计课程设计、塑料模具课程设计等课程;增加能力训练课程的学时数,如高分子科学实验由原来56学时增加为72学时,增加了两周的工程实践课程,专业实验由原来的36学时改为为期2周的综合实验课程;增加毕业论文时间,锻炼学生的实践能力和综合能力。

### (二)加强课程建设与教材建设

课程建设是教学改革的核心。长期以来,本专业的课程建设主张以国家精品课程建设为标准,按照精品课程要求进行各主干课程建设,全面推进教学内容、方法、手段的改革与创新。经过多年的努力,专业基础课程《高分子化学与高分子物理》被评为省级精品课程,《高分子材料加工工程》、《聚合物制备工程与工艺设计》、《高分子科学与工程实验》等3门专业主干课程被评为校级重点建设课程。同时,本专业课程中含有两门省级学科基础精品课程(《化工原理》、《画法几何及机械制图》)和一门省级公共基础精品课程(《大学物理》)。这些优质课程的设置,为“厚基础”培养方案的实施提供了有力的保障。

加强教材建设,把握科技发展新动向。结合材料产业的发展,紧密跟踪学科前沿,更新教学内容,且使教材形式多样化。专业课及学科基础课教材优先选用国家级获奖教材、普通高等教育“十一五”国家级规划教材或面向21世纪课程教材。对于学有余力的学生,推荐使用外国原版教材开展双语教学。同时,鼓励和支持在本专业领域有学术影响的教师出版教材,2007年以来本专业教师队伍已出版教材3部,专著5部。

### (三)改进教学方法、提高教学质量

改进教学方法和教学手段,是提高教学质量,实现教学目标的重要途径,也是课程建设的主要方面。高分子材料与工程专业课程所涉及的领域涉及到生活中的方方面面,但真正亲眼目睹设备、工艺的却寥寥无几。大多数学生对专业课程中所涉及的实践内容没有感性认识。将专业课程的传统板书与多媒体技术相结合,采用启发式、讨论式、问题式等多种互动式教学方法,调动学生学习的积极性,是近几年专业课程教学改革的主要方向。通过几年的努力,《高分子化学与高分子物理》省级精品课程组的老师,研究制作了高分子化学和高分子物理的实验教学多媒体软件,使学生可以通过模拟环境动手实践,有效地提高学生实

际操作的能力;学科基础课、专业主干课及选修课90%以上课程有多媒体教学课件。这些经过教师精心制作的教学课件,使学生从传统的课堂教学深入到了模拟的生产环境中,不仅克服了专业枯燥乏味、深奥难懂的特点,而且调动了学生学习专业课的热情,使他们既深入了解专业理论的内在联系,又弥补了学生在生产实习和认识实习中不能动手实践的缺点,有利于学生动手能力的培养和综合知识的学习<sup>[9]</sup>。

同时,注重对年轻教师教学手段和方法的培养。每学期举办教学经验交流会,开展示范课;支持任课教师积极开展教学研究活动,参加科技学术会议。这些做法,有效地提高了专业教师队伍的业务素质,使教师队伍不断补充新的前沿性科学知识,不断改进教学方法和手段,授课效果明显提高。近几年,本专业教师参加学校的青年教师基本功讲课比赛,每年都有选手获得优异成绩。

### 三、以实践教学改革为重点促进专业建设

高分子材料与工程专业有着不同于其它学科的显著特点,它是在大量的科学实验和工程实践基础上发现并总结出一般规律,运用科学分析方法探索这一规律内在的作用机理,采用数学、物理、化学理论与模型计算归纳形成理论体系,并在理论指导下,将科学研究应用于生产实践,使理论体系进一步得以检验并逐步完善,经过实践—理论—再实践的循序渐进过程向前发展的学科<sup>[10]</sup>。在该领域的科学研究中,实验是分析问题、解决问题的主要手段,每一理论、发明的诞生都是在实验中孕育、培养出来的<sup>[11]</sup>。

针对上述学科特点,专业教研组在制定本科教学培养计划时,有意识地加强实践教学环节课时比重,培养学生创新意识、创新能力和实践能力。

高分子专业教学实践分为认识实习、专业基础实验教学、专业实验、生产实习、课程设计、毕业实习和毕业教学环节等实践教学部分。在专业基础实验教学中积极有效开展研究型、设计综合型实验教学,鼓励学生利用业余时间参加开放实验室科研活动,注重培养学生的动手能力和科研能力。学生在创新实践中的成果丰富,近三年承担武汉工程大学校长创新基金项目39项,近四年申请了发明专利22项,近四年发表科技创新论文27篇,近四年获得国家、省、校级各类奖励68项,2004—2007年获湖北省优秀学士学位论文奖153篇,其中一、二、三等奖共计85项,提名奖68项。

每年选拔20~30名学有余力的学生组成“特

色班”,从大三开始进入硕士生导师的实验室开展“挑战杯”等科技创新活动。“特色班”学生每年的考研率都在90%以上。其中2007年2003级特色班(高分子材料与工程专业5班)全班24人,23人报考研究生,22人过国家录取线,21人被大专院校、科研院所录取,考研成功率为87.5%。2008年2004级特色班(高分子材料与工程专业5班)全班23人,21人报考研究生,19人被大专院校、科研院所录取,考研成功率为82.6%。强调科研能力的特色班培养模式取得很好的效果。

加强实习基地建设,先后签订了武汉工程塑料有限公司、湖北宜昌弘健新材料有限公司、湖北天德投资发展有限公司、湖北鑫隆塑业有限公司、武汉华光塑料包装公司等12家大中型企业作为稳定的实习基地。毕业生在开展毕业课题以前,根据选定的毕业课题选择相适应的实习基地有目的为毕业课题的进行收集资料、开展实习。制定规范的实习教学大纲、实习任务书等质量监控体系,保证学生实习质量。

毕业教学环节实践中结合教师科研项目,选择学科前沿或与企业合作开发的课题进行毕业论文选题,结合工厂实际进行毕业设计。从而使获得良好的科研能力培养,有效地促进学生动手能力,提高学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力,为今后从事本专业研究与生产奠定了良好基础。

### 四、加强师资队伍建设

为适应素质教育的教学改革需要,办好高等教育“质量工程”建设,教师的知识更新与自身素质的提高是非常重要的。高水平的师资队伍才能培养出高素质的人才。近三年来,本专业先后从澳大利亚、法国、日本等国家引进高水平留学归国博士后1名,从中科院长春应用化学研究所、武汉大学、华南理工大学等国内专业权威科研机构或著名学府引进博士8名。这些高水平科技人才的引进,极大地提高了本专业教师队伍的科研能力和科技创新能力。同时,我们注重青年教师的培养,指定有丰富教学经验的老教授对新进教师进行“传、帮、带”教学指导,使新进教师授课水平大为提高,能够有效地将自己的科研实际、行业发展动态与理论授课相结合,最大限度地激发学生的科研兴趣,拓展学生的专业知识面<sup>[12]</sup>。

五、以市场需求为导向,积极探索“订单式”人才培养

在教学改革上,注重人才培养与市场需求相结合,积极开展“订单式”培养。此举不仅能为企

业发展“量身定做”,培养出工程实际应用型人才,而且还能够提前将学生“预售”出去;同时,企业还可以根据实际情况,为“订单式”培养生提供奖学金、贫困助学金等费用,解决经济困难学生的求学、就业等问题<sup>[13-14]</sup>。近两年来,已先后与湖北天德投资有限公司等单位签订了“订单式”培养协议书,为企业先后定向培养了十多名工程技术骨干。

#### 六、结 语

如何加强高分子材料与工程专业本科生工程能力和创新能力,培养高素质应用型人才,提高高等教育的办学质量和人才培养质量,是21世纪高等教育面临的时代挑战。虽然我们在这一方面已经做出了一些改革和探索,但教学研究及改革是一个连续动态的过程,我们将随国家和社会对人才的需求变化,在高等教育“质量工程”方针的指导下,不断探索、完善高分子材料与工程专业的人才培养模式。

#### 参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部高等教育司. 普通高等学校本科专业目录和专业介绍(1998年颁布)[G]. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [2] 高思. 质量工程: 提高高校教学质量的重大举措[J]. 中国高等教育, 2007(5): 18-20.
- [3] 黄平. 高校教学质量工程的深层思考[J]. 湖北财经高等专科学校学报, 2007, 19(4): 47-48.
- [4] 江泽民. 在庆祝北京师范大学建校一百周年大会上上的讲话[J]. 中国高教研究, 2002(9): 3-4.
- [5] 王雅珍, 祖立武, 张小舟. 高分子材料与工程专业教学改革探索与实践[J]. 高师理科学刊, 2007, 27(1): 61-63.
- [6] 天津大学材料科学与工程学院教学改革小组. 面向未来的材料科学与工程专业教学改革与实践[J]. 高等工程教育研究, 2005(增刊): 24-30.
- [7] 杨隽. 高分子材料专业学生工程能力培养的理论与实践[J]. 中国教育教学杂志, 2006(12): 1-2.
- [8] 周亨近, 励杭泉, 赵素合, 等. 高分子材料与工程“宽专业”培养模式和课程体系的研究与实践[J]. 化工高等教育, 2002, 71(1): 42-46.
- [9] 董丽杰, 熊传溪, 黄可知. 高分子材料与工程专业课程改革的几点想法[J]. 理工高教研究, 2000(6): 81-83.
- [10] 刘晓亚, 陈明清, 倪忠斌, 等. 强化实践性环节培养创新能力[J]. 包装工程, 2003(4): 184-186.
- [11] 赵长生, 顾宜. 高分子材料与工程专业发展与现状[J]. 塑料工业, 2008, 36(1): 70-71.
- [12] 唐微, 孙设宗, 朱明磊, 等. 医学生物化学理论课教学改革与实践[J]. 武汉工程大学学报, 2009, 31(4): 81-85.
- [13] 余为, 罗建斌, 夏玲玲. 坚持产学研相结合探索“订单式”人才培养模式[J]. 科技创业月刊, 2006(11): 146-148.
- [14] 邓甘庆, 卞修凡. 新形势下发展高校产学研合作的若干思考[J]. 安徽农业大学学报: 社会科学版, 2000, 21: 63-64.

## Study and practice on the talent-training model of polymeric materials and engineering specialty education

LIU Fang - jun, YAN Guo - ping, YU Xiang - hua, ZENG Xiao - ping, ZHOU Ai - jun

(School of Materials Science and Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

**Abstract:** This paper proposed the course building according to the standard of the national classical course and the teaching reform and practice based on the practical engineering teaching in order to bring up the practical engineering capability of the students of polymeric material and engineering specialty. It was impelled the construction of the “quality engineering” and quality education based on the model of talent-training of specialized field in the teaching reform. The practical results proved that this talent-training model was beneficial to raising the innovation consciousness and practical engineering capacities of the university students of polymeric material and engineering specialty.

**Key words:** polymeric material and engineering; teaching reform; quality education

本文编辑: 邹小荣