

# 全日制工程硕士研究生课程建设与改革<sup>\*</sup>

韩 娜, 张兴祥, 刘海辉, 赵义平

(天津工业大学材料科学与工程学院, 天津 300387)

**摘 要:** 当前我国专业学位硕士研究生教育正处于探索阶段, 培养质量参差不齐。从目前全日制专业学位硕士研究生的课程培养现状来看, 主要存在重视理论知识传授, 忽视实践能力培养, 研究生学习缺乏动力, 参与度不足等问题。本文以作者讲授的《高分子材料及加工新技术》课程为例, 有针对性的提出对教学内容、教学方法和教师队伍建设的改革思路, 以提升全日制工程硕士理论联系实际的能力。

**关键词:** 材料工程; 专业硕士; 课程建设; 实践能力

中图分类号: G643.0

文献标志码: A

文章编号: 1001-9677(2015)02-0189-03

## Construction and Reformation of Full-time Engineering Masters Course<sup>\*</sup>

HAN Na, ZHANG Xing-xiang, LIU Hai-hui, ZHAO Yi-ping, CHEN Han-jun

(School of Material Science and Engineering, Tianjin Polytechnic University, Tianjin 300387, China)

**Abstract:** In present day, engineering master education was in the exploration stage in our country. Despite growing enrollment, but the cultivation quality is uneven. From the current situation, common problems paying attention to theory teaching, ignoring practical ability cultivation, lacking of motivation and participation, et al. were discussed. The construction and reformation of education contents, teaching strategies and teaching staff, et al. in the teaching process of full-time engineering masters' course were explored with *Polymer Materials and New Processing Technology* as an example. It was essential that the capability of combining theory with practice could be improved through our teaching process for the full-time engineering postgraduate.

**Key words:** materials engineering; full-time engineering postgraduate students; course construction; practical ability

我国研究生的专业学位教育自 1991 年开始, 主要以在职教育为主, 仅有少数专业实施全日制培养。根据《教育部关于做好全日制硕士专业学位研究生培养工作的若干意见》(教研[2009]1号)精神, 硕士专业学位教育既要培养在职人员, 也要培养应届本科毕业生。开展以应届本科毕业生为主的全日制硕士专业学位研究生教育, 对于调整研究生培养类型结构、完善专业学位教育制度、满足社会职业的多样化需求、提高本科学士就业层次、加快培养高层次应用型专门人才具有重要意义。自 2009 年全日制工程硕士开始招生以来, 其培养模式迅速成为高等院校广泛关注的焦点, 探索符合工程硕士培养要求的课程体系及相应的教学模式, 具有迫切的需求<sup>[1-3]</sup>。

进入 21 世纪, 以纳米材料、超导材料、光电子材料、生物医用材料及新能源材料等为代表的新材料技术创新在国际上异常活跃, 新材料正面临着系列新的技术突破和重大的发展机遇<sup>[4]</sup>。天津工业大学材料科学与工程学院是研究教学型学院, 以研发新型功能材料为特色, 立足领域前沿、注重成果转化、强调产业化应用。近年来, 天津工业大学材料科学与工程学科全日制专业硕士研究生的招生比例逐年提高, 研究生招生

总数从 2009 年的 91 人增加至 2014 年的 129 人, 专业学位研究生从 2009 年的 18 人增加至 2014 年的 79 人, 专业硕士占总人数比例从 2009 年的 19.8% 增加到 2014 年的 61.2%。很显然, 专业硕士研究生已经成为本学科的主力军, 进一步改革课程教学体系, 加强全日制专业硕士研究生的创新实践能力, 对于整体提升研究生培养质量具有非常重要的意义。

《高分子材料及加工新技术》作为材料工程专业全日制专业硕士研究生的学位课, 讲授高分子领域的新材料、新的制备方法和工艺, 是一门综合性、交叉性的课程。课程内容主要包括: 合成纤维及加工新技术、高分子材料的绿色生产工艺、天然高分子及加工新技术。参考材料选择最新报道以及国内外著名原版期刊论文, 如 *Science*, *Nature*, *Advanced Materials*, *Science*, *Macromolecules*, *Polymer* 等, 总学时 16 课时。课程始终以实用性、新颖性和针对性为指导原则, 注重基础性、实践性和先进性, 本课程已于 2013 年作为学校的优秀研究生课程立项建设。本文以《高分子材料及加工新技术》课程为例, 着重阐述全日制工程硕士课程建设过程中存在的不足以及需要改革的思考。

<sup>\*</sup> 基金项目: 天津工业大学 2012 年度学位与研究生教育改革研究重点项目; 2013 年天津工业大学研究生优秀课程建设项目。

第一作者: 韩娜 (1981-), 女, 博士, 副教授, 天津工业大学材料科学与工程学院学科建设与研究生管理办公室主任。

通讯作者: 张兴祥 (1962-), 男, 博士, 教授, 天津工业大学材料科学与工程学院院长。

## 1 教学内容的改革与建设

培养出高水平的工程应用创新型人才成为工程硕士专业学位研究生培养的重点任务之一。全日制工程硕士专业学位研究生课程体系在其培养方案中处于核心地位,课程教学是实现培养目标的中介和桥梁<sup>[5]</sup>。课程设置要坚持应用导向,突出个性化培养。全日制工程硕士研究生区别于学术型硕士研究生,构建合理的课程体系必须要考虑实践应用因素。课程设置既要符合培养应用型、复合型人才的需要,又要体现知识的广度和深度,使全日制工程硕士研究生具有扎实的文化素养和合理的知识结构。

《高分子材料及加工新技术》是一门工程性和实践性较强的课程,教学体系建设面临较大的挑战。结合全日制材料工程专业硕士研究生的特点,该课程从设置到课堂教学的各个环节,邀请相关企业技术骨干人才参与教学计划的制定,坚持以应用为导向、突出个性化培养和实践性内容,体现材料工程专业硕士研究生的培养需求和目标。授课内容以材料工程领域的基础理论、新型材料和前沿技术为载体,涉及学科的前沿知识和成果,结合相关企业的发展现状,引出企业生产过程中的具体案例,详细讲授相关理论和实践知识,体现课程的实用性和针对性。

## 2 教学方法的改革

传统的教学方式主要是教师就课程的基础理论进行讲解、对理论公式进行解读与分析,往往忽略了以学生为主体的教学活动,学生缺乏积极性和参与度,课堂收效较小。这种教学方式对于基础理论和基础知识的学习是必要的,但对于培养全日制工程硕士而言,并不适用。

教学方法和手段在知识传递的过程中具有关键的作用,拥有完善的教学体系不意味着学生能够接受系统的知识。教学方式上,应避免出现填鸭式教学,全日制工程硕士的培养过程更要突出实践性,与相关企业生产技术联系的紧密性。

高分子材料和成型加工技术是现代科学技术、现代科学精神、现代科学方法的统一,对于人类生活的各个方面有着全面且深刻的影响,决定了社会历史发展的水平和人类自身发展的程度。科学技术日新月异,新型高分子材料、新的加工方法、新的成型理论层出不穷。《高分子材料及加工新技术》涉及高分子结构与性能、高分子流变学、高分子物理、高分子化学、高分子材料成型加工、高分子材料加工原理和高分子材料加工工艺学等基础理论,同时该课程还要结合相关企业的生产实践,注重专业技术与时俱进。经过反复调研,《高分子材料及加工新技术》课程教学除了理论知识讲解,授课过程中增加了案例教学和分组讨论,并且注重多媒体课件的使用。

案例教学可以弥补传统教学的不足,借助丰富的案例,把企业生产实践中碰到的棘手问题及其解决方法带到课堂中来形成案例,在课堂上为研究生展示和分析<sup>[6]</sup>。不仅可提高基础理论学习的效果,也为没有机会参与过生产实践的研究生创造了一个如同亲临现场观摩学习的机会,加强研究生理论知识应用能力和解决实践问题的意识,为后期进入企业生产奠定良好的基础。

分组学习讨论可以加强研究生课堂的参与度,布置每位研究生阅读与自己研究领域相关的高水平文献、查阅最新材料及相关加工技术的国内外生产企业、与新材料和新技术相关的新闻报道或视频,总结汇总后各组研究生轮流在课堂展示学习成

果,锻炼每位研究生搜集资料的能力、拓宽视野、提高其运用专业知识与实践相联系的能力,有针对性的加强每位全日制工程硕士的创新意识和实践能力。

电子课件辅助教学可比传统方法多讲授接近三分之一的内容<sup>[4]</sup>。三维仿真动画<sup>[7]</sup>自身具有很强的形象性和通用性,使视觉效果更加生动,对于高分子材料成型加工过程能够更加形象的表述出来。可以在设计和选用电子课件时与动画仿真技术运用相结合,采用原型化设计方法<sup>[8]</sup>开发课件,原型采用包含高分子合成、高分子材料性能和高分子成型加工的软件,在运行时根据需要进行评价、修改、扩充,实现在课堂跟踪最新高分子材料制备的新技术和新工艺。

## 3 教师队伍建设

教师的知识结构背景及其实践经历在很大程度上影响着培养目标的实现。授课教师工程实践经验不足制约着培养目标的实现,授课教师的工程素质是保障全日制工程硕士实践能力培养的关键因素<sup>[9]</sup>。担任研究生课程的青年教师,多为博士毕业生,长期在理论学术氛围下学习,缺乏与企业的沟通合作,授课程很容易形成“重理论”而“轻实践”的教学形式,不能有效提升全日制工程硕士的实践能力。在提升授课教师工程素质方面,可采取如下措施:第一,建设一支“专兼结合”的教师团队。吸纳有丰富实践经验的企业技术骨干人员担任全日制工程硕士的兼职教师,让他们结合行业的发展现状以及生产中遇到的实际难题进行讲座报告,将最新的行业动态和案例吸收到教学过程中,改变传统的授课内容及形式,增强全日制工程硕士研究生的实践经验。第二,建议授课教师到企业交流学习,强化与企业技术人员的联系与合作,丰富教师实践教学经历。年轻的授课教师可去实践基地或相关企业学习锻炼,开展形式多样的交流活动,了解企业的具体需求和研究生的研究课题以及就业意向,有针对性的提升研究生的实践能力。

《高分子材料及加工新技术》课程自建设以来,为了适应教学内容的改革,已增设复合材料和高性能纤维材料方向的专业教师2名。邀请了山东海龙股份有限公司、长芦海晶集团有限公司、一帆水务有限公司等相关企业工程师进课堂就其所在企业的生产现状、生产线上的实际案例以及企业对就业研究生的具体要求进行了详细的报告,与学生面对面交流,受到了研究生的欢迎,增强了学生理论联系实践的意识,明确了学习方向。

## 4 总结与展望

现有的全日制工程硕士教学模式,由于存在教师“一言堂”、“重理论”而“轻实践”以及授课教师实践背景薄弱等问题,不能很好地实现培养创新实践型全日制工程硕士的培养目标。《高分子材料及加工新技术》这门课程涉及丰富的理论知识,实践性强,传统教学不能满足要求,研究生学习动力不足,参与度差。以《高分子材料及加工新技术》这门课程为切入点,本文从课程教学内容、教学方式和教师队伍建设三个方面提出建议和改革思路,为解决学生在学习这门课程时所出现的一些问题提供参考。

结合天津工业大学材料工程专业全日制工程硕士的自身特点以及培养要求,在实践教学、教材编著、实践基地建设等方面,还有许多不足之处和尚未解决的问题,我们将以课程教学为平台,进一步完善和探索有效的措施及方案。

(下转第209页)

过程中出现很多操作错误, 打碎玻璃仪器等现象出现<sup>[5]</sup>。

#### 1.4 教学评价不完善

过去, 学生对教学的评价只是一个形式, 教师的教学方法和方式也不怎么改变, 没有起到什么效果。教学评价几乎形同虚设。而学生的成绩也大都以理论考试成绩记录。这样很多学生不重视平时的上课, 甚至有些同学逃课, 只是到最后期末考试前临阵磨枪。这种现象很普遍, 最后学生考完试把知识又全部还给了老师。这样的评价体系存在很大的缺陷, 不利于教学质量和学生学习能力的提高。

## 2 改革措施

为了提高学生对有机化学的应用能力和创新能力, 提高有机化学教学质量。针对上述问题, 提出以下一些思路。

#### 2.1 调整教学内容, 提高学生学习兴趣

有机化学教学, 除了教授课本上的知识外, 教学内容可涉及到很多方面。比如可将有机化学史引入课堂教学, 特别是涉及人名反应的故事, 以及有机化学的学科前沿发展研究, 保证了教学内容的科学性和先进性。可以活跃课堂气氛, 从而吸引他们的注意力, 调动学生的学习积极性。还有可以通过列举生活事例, 从有机化合物的毒性着手, 强调其对环境污染的危害性, 增强环境保护意识, 提高他们的学习热情和兴趣。

#### 2.2 传统教学手段与多媒体教学结合, 提高教学质量

随着多媒体技术的快速发展, 多媒体技术辅助教学作为一种新的手段越来越广泛地应用于教学。在授课时, 可以利用动画、声音、视频、模型等, 使抽象的理论变为直观的形象展示给学生, 使他们更容易理解知识。此外, 由于省去了过去板书的时间, 多媒体课件可以讲授较多的内容, 信息量会更多。但是, 如果授课信息量过大, 变换过快, 会造成学生对知识的印象不深, 教学效果大打折扣。所以, 结合板书等传统教学手段, 进行多样化教学, 可以激发学生的兴趣, 营造良好学习氛围, 进而提高教学质量<sup>[2]</sup>。

#### 2.3 重视实验教学

有机化学实验教学是化学教育的一个重要组成部分, 实验教学是培养学生的创新意识、实践能力和科学素养的重要手段<sup>[6]</sup>, 为了培养学生牢固掌握有机化学的基本技能和提高有机化学教学质量。有机化学实验教学中应注意以下几点: (1) 适当开设开放性实验内容, 增加设计性、创新性实验, 这样可以开拓学生的思维, 进一步提高实验水平。(2) 学校在做培养方案是就应该合理安排实验次数和学时数, 使学生有足够的时间

进行实验。(3) 任课教师要不断提高自身的教学能力, 加强实验教学的研究, 提高实验教学质量。(4) 要求学生进行课前预习, 对实验原理、实验步骤、实验注意事项等有全面的了解<sup>[7]</sup>。在实验过程中, 进行规范操作, 如实记录, 不准弄虚作假。

#### 2.4 完善教学评价方法

首先, 学生及同行任课教师对授课教师进行不记名打分评价, 针对教师的教学态度、教学手段、教学效果等方面。评价结果直接与教师的薪酬挂钩, 这样对任课教师也是一个鞭策和监督。其次, 学生成绩考核体系直接影响着学生对有机化学课学习的态度和积极性。为了客观、公正地反映出学生的实际水平, 我们尝试改革成绩评定制度, 将成绩分为: 平时成绩和期末成绩。平时成绩包括: 课堂参与、笔记、作业练习三部分; 期末成绩为理论考试成绩。考核办法中加大平时成绩的权重(增加到 40%), 让学生更加重视平时的课程学习, 养成良好的学风<sup>[8]</sup>。

## 3 结 语

笔者通过对广西师范学院师园学院有机化学教学中存在的问题, 根据有机化学教学的特点, 并结合多年的有机化学教学经验, 对有机化学的教学改革提出相应的对策。旨在通过有机化学教学改革, 充分激发和调动学生主观能动性和学习兴趣, 提高学生学习的积极性, 最终达到培养学生牢固掌握有机化学的基本技能和提高有机化学教学质量的目的。

#### 参考文献

- [1] 高占先. 有机化学. 2 版[M]. 北京: 高等教育出版社 2007: 3-5.
- [2] 台玉萍, 黄新辉. 工科有机化学教学改革的实践与探索[J]. 河北化工 2010 33(4): 76-78.
- [3] 胡智学. 《有机化学》教学改革的探讨[J]. 广州化工 2009 37(1): 153-154.
- [4] 张艳君, 成泽艳, 刘建军, 等. 高校有机化学实验教学改革的探索和实践[J]. 实验室科学 2008(1): 54-55.
- [5] 李浩. 民族院校制药工程专业有机化学实验课改革探索[J]. 广东化工 2014 41(8): 161.
- [6] 苏桂发, 潘英明, 崔建国, 等. 有机化学实验[M]. 桂林: 广西师范大学出版社 2012: 1-10.
- [7] 王晓玲. 浅谈有机化学教学改革[J]. 中国科教创新导刊 2011(7): 65.
- [8] 杨义, 李建章, 蒋燕, 等. 有机化学教学改革与学生创新实践能力培养的探索[J]. 广州化工 2014 42(7): 219-220.

(上接第 190 页)

#### 参考文献

- [1] 丁雪梅, 甄良, 宋平, 等. 实施分类培养构建应用型人才质量保证体系[J]. 学位与研究生教育 2010(2): 1-4.
- [2] 王钰, 康妮, 刘惠琴. 清华大学全日制工程硕士培养的探索与实践[J]. 学位与研究生教育 2010(2): 5-7.
- [3] 林基明, 张文辉. 1 条主线 2 个对接的全日制工程硕士课程体系建设[J]. 吉首大学学报: 自然科学版 2010 31(6): 110-122.
- [4] 张道洪, 周继亮, 李廷成. 《高分子材料成型加工》课程教学改革探索[J]. 中国科教创新导刊, 2008(1): 18-19.
- [5] 张丽霞, 罗尧成. 全日制工程硕士课程教学存在的主要问题及其改

革思考[A]. 第三届教学管理与课程建设学术会议论文集[C]. 2012: 86-89.

- [6] 彭响方, 麻向军, 曾燊, 等. 高分子材料挤出注射过程三维动画仿真课件的开发[J]. 塑料制造 2006(7): 34-37.
- [7] 张红霞, 刘军. 高分子材料科学教学研究及电子课件开发应用[J]. 西南民族大学学报: 自然科学版 2003 29(5): 638-639.
- [8] 白亮, 老松杨, 谭东风. 工程硕士课程教学设计的几点思考[J]. 高等教育研究学报 2012 35(2): 75-76.
- [9] 张兴祥, 韩娜, 张宇峰, 等. “材料科学与工程”学科建设与未来发展对策[J]. 教育教学论坛 2014(29): 197-199.