

“新工科”背景下高分子材料与工程专业人才培养模式初探

——以吉林建筑大学为例

李祎

吉林建筑大学材料科学与工程学院

DOI:10.32629/er.v1i5.1580

[摘要] “新工科”建设的提出加快了传统工科专业的转型与升级,创新型人才培养模式是实现工科专业新发展的有利途径。以吉林建筑大学高分子材料与工程专业为研究对象,针对人才培养方式、知识结构、人才培养模式不能满足创新人才培养目标,提出了高分子材料与工程专业创新人才培养改革原则与具体方法,并且通过课程体系、教学手段、实践教学和校企联合培养实施了改革探索。基于新工科的高分子材料与工程专业创新人才培养模式改革具有重要的意义,为其他工科专业人才培养模式提供参考。

[关键词] 新工科; 高分子材料与工程; 课程体系

2016年“新工科”概念被提出,2017年后相继出现“复旦共识”、“天大行动”、“北京指南”,完成了“新工科”从概念到实际建设、教育教学行动及发展方向的体系化,“新工科”建设也逐渐成为我国高等工程教育改革的方向。与其他专业相比,高分子材料与工程专业具有较强的实践性和工程性,因此对学生提出了更高的知识结构要求和能力素质培养。”新工科”建设也提出“推动现有专业交叉复合、与其他学科交叉融合”^[1]。基于以上要求,“新工科”背景下高分子材料与工程专业人才培养模式的改革、知识结构的完善对于培养智能时代人才具有重要意义。

1 高分子材料与工程专业创新人才培养存在的三个问题

1.1 传统人才培养方式不能满足“新工科”背景下人才培养要求

“中国制造2025”“一带一路”等重大战略、新工科内涵强调的“学科交叉、跨界融合”以及“卓越工程师教育培养计划”等都对当下人才培养提出更高要求^[2]。在这样的大背景下,高分子材料与工程过去以应用型人才培养为目标、实践教学与课堂教学脱节的教育方式,已不再适应人才培养国际化、全面化的发展趋势。另外,工程教育认证落实不到位、个性化学习不能完全融入、多学科交叉有待强化等问题都没有解决。基于此,高分子材料与工程专业人才培养模式改革势在必行。

1.2 原有知识结构不能满足高分子材料与工程行业技术进步发展

随着我国对高分子材料需求的增加,绿色高分子材料将成为未来材料发展的主要趋势,加快解决高分子材料对石油煤炭等不可再生资源的依赖、塑料的回收再利用、新材料的加工改性等技术难题,对促进我国经济可持续发展具有重大价值和意义。同时,行业技术的发展更突出了学科交叉融合的重要性,局限于单一学科的工程实践不能满足行业的发

展。此外,高分子材料将在自动化、机械化基础上,与智能化、信息化进行融合,推动高分子材料合成加工改性技术的革新。这些环境、技术、社会等因素的变化,对高分子材料与工程专业创新人才的培养提出了更高的要求。

1.3 应用型人才培养模式不能满足经济社会发展需求

目前,我国正处在产业转型升级、经济发展方式转变的关键时期。如何实现资源节约,科学规划石油煤炭开采等问题的解决需要具有创新能力和多元知识结构的工程技术人才。因此,高校要主动调整人才培养模式以适应产业结构的升级,培养具有创新能力的工程技术人才。

2 高分子材料与工程专业创新人才培养改革措施

2.1 课程体系改革

根据不同方向与类型人才对知识结构的要求,按教学模块进行课程归类、合并、删减,实现教学模块的整合,如将材料学概论、专业介绍整合为材料学专业概论,整合后实现了课程体系的优化。为了适应行业自动、信息化要求,增设了高分子材料计算机应用基础、数据结构与算法、电工电子技术等课程,配合原方案中的化工设备机械基础、化工仪表及自动化课程形成“数字高分子”模块;为了适应高分子材料与工程发展国际化需要,增设工程项目管理、建设工程监理等课程配合原方案中的建筑施工等课程形成“高分子经济”模块;为了适应对高性能高分子材料的需求,增设了材料前沿、纳米材料学、先进化学建材等课程,配合原方案中的新型建筑材料等课程构成了“先进高分子材料”模块。课程模块的形成实现了课程结构的调整与升级。

2.2 教学手段改革

在“新工科”背景下,教学方法改革应更广泛使用多媒体教学技术、人工智能、虚拟空间技术等。根据高分子材料与工程专业的课程体系改革目标,将专业教学课程划分为专业认知、专业提高、专业实践三个阶段。采用理论与实践相结合的方法,建立起理论教学为基础、课程设计提高认识、

工厂实习加深理解的阶段互补方式教学模型。在专业认知阶段,除了进行专业基础课程的学习外,还要进行实践教学。实践教学主要包括高分子化学、高分子物理、分析化学、有机化学、高分子材料方面基础实验、工厂设计和认识实习等,加深学生对专业的了解,提升专业认知度。在专业提高阶段,除了进行核心专业课程的学习外,进行的实践教学也更加专业,包括高分子材料专业实验、高分子材料成型模具课程设计、高分子化学与物理课程论文、生产实习等,这些理论和实践环节有效的提高了学生的动手和思考能力。在专业实践阶段,除了专业拓展课程的学习,还需进行毕业论文、毕业设计、毕业实习实践教学。这些综合性实践教学与理论课程的互补培养了学生的科研和创新能力。

2.3 实践教学改革

培养学生工程实践能力的实践教学环节存在的问题主要有两点:第一,传统的实验课或者课程设计都各自具有独立的教學大纲,互相之间存在重复教学,没有过渡和交叉,更没能形成有机的整体,不能体现教学的系统性;第二,在实习环节中,由于企业生产的集成化和自动化,并且高校的实习经费不充裕,实习中学生一般只是被动的看和听,不能实现创新能力和主动思考能力的培养,因此实习效果大打折扣。为了改变过去实践教学的缺陷,提高学生创新能力,我院高分子专业设计了“多层次”实践培养方法,即基本技能层、初步设计层和创新设计层,循序渐进的引导学生独立思考工程实践问题,提高分析问题和解决问题的能力。

基本技能层课程包括高分子化学实验、高分子物理实验、高分子研究方法实验、聚合物成型工艺学实验等。主要教学目的是让学生建立起高分子科学的基本概念和理论,培养学生在高分子合成、加工、改性、测试等方面的操作能力。初步研究层课程包括机械设计、模具设计等课程。主要教学目的是通过综合实验的学习和操作提高学生在高分子加工及测试等方面的能力。这三个实习是理论联系实践的纽带,也是学生走向社会的桥梁。高分子材料与工程专业实习基地主要是亚泰水泥、吉化公司、长春市天邦聚氨酯有限公司、长春市宜家涂料有限公司、长春市北塘化工设备有限公司等企业。实习过程采取分散式学习方式,并且实行双导师制度,即学校老师和工程师共同指导,改变原来的集体参观,走马观花的形式主义,更好地培养学生的综合能力。

2.4 校企联合培养人才

高校与企业共同设定培养目标、共同构建课程体系、共同参与培养过程,最后共同评价培养效果是联合培养人才的基本内容^[1]。然而目前校企联合培养人才多居于形式。主要因为校企双方没有真正做到利益共享和资源互补,因此企业参与的积极性不高。高校希望利用企业资源,为学生提供实习和就业机会,提高教育质量;企业希望依靠学校人才、技术特长,提高企业竞争力。因此校企联合培养人才机制的关键是学生能进入企业进行学习和实习,为企业切实的解决问题。对于以后的实习,我院要求实习教师走进企业,与企业进行充分沟通,了解企业需要解决的实际技术问题。并由企业自己提出迫切需要解决的技术课题,学生带着问题进入企业实习。教师也可以有针对性的设计毕业实习的题目和课题。这样不仅锻炼了学生的解决问题能力,也为企业做出了贡献。学校的实习得到了企业的认可,企业也会加大力度支持高校的实习工作。校企双方的联合培养人才机制才能进入良性循环,真正得到落实,最终实现双方共赢。

2.5 教师水平的提升

师资队伍水平的提高和建设是高校人才培养的保障和基础。师资队伍的提高主要通过强化教师的具体实践能力来建设既具备扎实的理论知识又具有超强的工程能力的教师队伍。所以,我院具体提出了年轻教师进工厂、进企业、进车间的要求。年轻教师在企业至少实习三个月,参与到企业的加工生产甚至销售的环节中,切实了解本专业在实际生产中存在的问题。另一方面,聘请企业中具有经验的工程技术人员担任专业兼职教师,并承担毕业实习或毕业设计等环节的教学工作。在毕业论文环节,采用双导师制度,学生可以选择在工厂或企业进行毕业论文或毕业设计,也可以选择工厂的技术人员担任指导教师,博采众长,更好的提高综合能力。

【参考文献】

[1]林健.新工科建设:强势打造“卓越计划”升级版[J].高等工程教育研究,2017,(03):13-20.

[2]刘宇艳,于海洋,龙军,等.高分子材料与工程专业实践教学研究与探索[J].高分子通报,2011,(11):102-106.

[3]龚晓嘉.综合性高校在实践教学培养新工科创新型人才的探索[J].高教学刊,2017,(12):141-142.

基金项目:吉林建筑大学创新创业教育研究专项(xcc1812)。