

Integration of Multi-field Chain of Talented Persons with Industry Chain Relying on Key Laboratory

Yiping ZHAO, Li CHEN, Guifang ZHANG, Shulin AN

School of Materials Science and Engineering, State Key Laboratory of Hollow Fiber Membrane Materials and Processes, Tianjin
Polytechnic University, Tianjin 300387, China

Abstract: The status of integration of chain of talented persons with industry chain of the field of biological medicine and petroleum chemical industry were analyzed. To promote the integration, the ways of personnel training reforming, which is relying on State Key Laboratory of Hollow Fiber Membrane Materials and Processes, was explored with membrane science and technology as bonding point. And then, the key problems need to be solved such as professional structure adjustment, talent training scheme optimization, construction of new practice system and so on were analyzed.

Keywords: Key Laboratory; Membrane Science and Technology; Talent Training; Chain of Talented Persons; Industry Chain

以重点实验室为依托实现多领域人才链与产业链对接

赵义平, 陈莉, 张桂芳, 安树林

天津工业大学材料科学与工程学院, 中空纤维膜材料与膜过程国家重点实验室培育基地, 天津 300387

摘要: 分析了当前生物医药、石油化工等领域产业链与人才链结合的现状; 探索了依托中空纤维膜材料与膜过程国家重点实验室培育基地, 以膜科学与技术为对接点的人才培养模式改革, 促进材料、化工、应化、环境、制药等专业人才链与生物医药、石油化工等产业链的有效对接。进而, 从调整专业结构、优化人才培养方案、构建全新实践体系等方面具体分析了实现人才链与产业链结合需解决的关键问题。

关键词: 重点实验室; 膜科学与技术; 人才培养; 人才链; 产业链

1 引言

国家重点实验室是国家组织高水平基础研究和应用基础研究、聚集和培养优秀科技人才、开展高水平学术交流、科研装备先进的重要基地。中空纤维膜材料与膜过程国家重点实验室培育基地依托于天津工业大学, 是以膜科学与技术研究为中心, 突出在中空纤维膜材料与膜过程方面的综合竞争优势, 面向世界科学前沿和国家战略需求, 围绕中空纤维膜的制备机理、膜材料结构与性能关系、新型功能膜制备及其分离原理、膜过程及其应用基础等开展研究。培育基地具备完整的中空纤维膜材料与膜过程研究体系, 在促进膜科学与技术环保、污水资源化、海水淡化、生物工程等领域的实际应用中发挥重要的作用。

膜科学与技术涉及材料学、化学工程、应用化学、环境工程以及制药工程等多学科专业, 是多学科交叉与
资助信息: 天津市教育科学“十二五”规划立项课题(HE2019, HE2013, HEYP6029)。

融合、新兴的高新技术, 也是环境、资源和能源领域的共性技术, 其在生物医药、石油化工、环保等领域带来的革命堪与计算机对人类的影响相媲美, 已被广泛应用于石化、医药、食品和环保等领域, 并已成为这些产业发展不可或缺的关键技术。

因此, 紧跟产业对人才的需求, 以中空纤维膜材料与膜过程国家重点实验室培育基地为依托, 构建服务于生物医药、石油化工等产业的材料、化工、应化、环境、制药等多领域专业人才培养模式, 以膜科学与技术为对接点, 将人才链与产业链紧密结合, 培养具有膜科学与技术背景的新型材料、化工、应化、环境、制药等专业复合型人才, 是探索人才链与产业链对接的大胆尝试。

2 人才链与产业链结合现状

膜科学与技术是一个复杂的网络系统工程, 是一条由“膜材料—膜制备—膜过程—膜用户”构成的技术链, 包含材料、应化、化工、环境、制药等诸多技术环节。

膜分离技术的发展需要技术链中各环节相互协作,紧密配合。目前,生物医药、石油化工等产业各环节专业技术人才在膜分离技术方面存在盲点,缺少一定的膜科学与技术基础,仅靠纯粹的本领域专业技术很难满足生产和科研对分离的需要;而且单一的本专业知识结构,使得膜科学与技术在这些领域的应用也大打折扣。

我国高校与生物医药、石油化工等产业相关的专业中,还没有哪所高校在培养本专业人才的基础上,将膜科学与技术纳入人才培养方案中,膜科学与技术人才短缺成为当前制约诸多产业发展的瓶颈之一。

生物医药、石油化工等产业链各环节人才是保证产业发展的关键力量,整个产业发展需要这些人才相互协作,组成一条甚至多条服务于产业的人才链。目前,材料、化工、应化、环境、制药等专业人才链与生物医药、石油化工等产业链对接尚存在欠缺,如膜技术背景不明显、实践能力弱、所学知识针对性不强等。人才培养一定程度上存在“供不应求、供不适求”。

3 人才链与产业链结合需解决的关键问题

依托中空纤维膜材料与膜过程国家重点实验室培育基地平台优势,以膜科学与技术作为对节点,可促进材料、化工、应化、环境、制药等多领域专业人才链与生物医药、石油化工等产业链的有效对接。实现这一对接,需要解决的关键问题就是改革人才培养模式。

3.1 调整专业结构

目前,我校具有膜科学与技术背景专业人才的培养,已初步在材料、环境等少数专业进行了尝试,但化工、应化、制药等专业在此方面尚有待加强。因此,培养膜科学与技术背景专业人才,需要对材料、化工、应化、环境、制药等专业结构进行调整,在原专业结构基础上,突出膜科学与技术与这些专业结构的关系,以及在专业相关产业中的重要地位,组建与膜科学与技术相关的新的专业方向和专业模块。

例如,在材料专业中组建“膜材料与膜过程”专业方向,集中培养与膜分离技术发展相适应的材料领域专门人才。在应用化学专业增设膜应用、助剂化学等专业方向。膜应用方向旨在使学生掌握基础化工传质理论与膜应用,重点培养既懂得膜分离工程理论知识又掌握膜分离工程在化学、化工领域应用的复合型人才;助剂化学方向以纺织助剂化学为基础,增加化学助剂在膜制备、膜分离、膜清洗方面的知识,使学生既懂得化学化工的基本理论,又掌握精细化工技术与产品在膜技术领

域的应用。在化工、环境、制药等专业,根据各专业的特点及与膜科学与技术的衔接关系,增设相应的“膜分离技术”专业模块,为学生提供一个了解分离膜、学习膜分离技术、提高膜分离制备和应用能力的空间。

3.2 优化人才培养方案

根据各专业的特点,分别构建材料、化工、应化、环境、制药等专业新型校企联合培养人才模式、修订教学计划、调整课程体系、加强师资队伍建设和改革教学手段等。

(1) 优化校企联合培养人才模式。优化材料、化工、应化、环境、制药等专业与企业合作的人才培养模式,强化与社会和企业紧密结合的机制建设,体现专业办学主动适应社会、经济、科技发展需求的理念,突出培养产业急需人才的特色。鉴于我校材料、化工、应化、环境、制药等专业在膜分离技术链中的重要地位,进一步加强校企合作机制的研究与构建,形成专业理论与实践相结合,科学研究与应用开发相结合,优势互补、相互促进的新型人才培养模式与机制。

材料专业在目前与企业联合培养研究生和参与本科生毕业论文培养的基础上,加大联合力度,将对本科生的培养从大学四年级的毕业论文,拓展到从大一到大四的全过程;化工专业强化与石油、化工等行业合作培养人才的机制;环境专业着手建立与污水处理、海水淡化等企业间的合作培养人才模式;制药专业建立与生物、制药、食品等企业间的合作培养人才模式。

在校企联合培养人才过程中,进一步强化人才培养的“两出、两进”,即学生走出校门深入企业现场学习、实习、实践,教师走出校门深入企业进行研究和实践;把企业中具有丰富实践经验的资深人士请进学校讲学,把企业先进技术、设备和生产中的问题引进学校,建立校企联合实验室和研发中心。同时,建立企业与高校联动机制,各专业积极加强与企业的信息交流,开展人才需求现状分析及未来预测研究,及时掌握需求信息,将企业对人才知识结构、专业技能、综合能力水平等的要求作为培养的目标,有针对性地调整人才培养方案,实行“订单式”培养。

(2) 修订教学计划。根据校企联合培养人才模式的需要,有针对性地设计修订各专业教学计划,形成一整套有利于培养具有膜科学与技术背景的复合型专业人才的各专业教学大纲、实验大纲、实习大纲等。

每个专业成立由企业、行业知名人士和校外本领域权威专家、校内专业带头人和骨干教师组成的专业委员

会,负责专业教学计划的制定和论证。各专业在确定教学计划前要进行广泛的调研,倾听企业和行业用人单位的意见和建议,依据企业和行业对学生知识、素质、能力等方面的具体需求,确定专业培养方案中最核心的知识、能力和素质要求及其结构,优化专业课程体系和实践体系。

要按照少学时、多课程、多环节的原则,调整专业课与非专业课、必修课与选修课的课程设置比例,将学生社会实践、科技创新活动等纳入教学计划;加大选修课、基本技能课和实践教学课在整个课程体系中的比重,让学生有更大的自主空间、按照自己的速度选择课程,提高教学效率和效果,为学生自主选择学习课程和专业,自主确定学习计划和方案创造条件和提供可能。加强学生素质教育、成才教育和能力教育,重点突出学生专业应用能力、外语应用能力及计算机应用能力的培养,达到真正意义上的“一专多能”。

(3) 调整课程体系。我校材料专业已初步具有一定的膜科学与技术专业课程,但化工、应化、环境、制药等专业课程体系与膜分离技术结合尚不够紧密。在各专业现有课程体系基础上,根据专业特点,进行有利于膜科学与技术背景复合型人才培养的课程体系改革。

贯彻“分层次、个性化、厚基础、宽口径、开放式”的课程建设模式,调整由公共基础课程平台、学科基础课程平台、专业课程平台、选修课程平台组成的课程体系,以及由各种实践教学环节和实践活动组成的实践体系。强化各专业基础知识、基本理论和基本技能的教学,拓宽专业口径,柔性设置有利于培养学生膜科学与技术的专业方向。按照学生个性发展要求,各专业基础课程和专业课程要面向本专业增设与膜科学与技术结合紧密且专业性、交叉性强的课程模块,如膜法水处理技术、膜科学与膜分离技术、膜化学与膜分离、膜过程研究、膜组件设计、与膜制备相关的助剂化学等课程。

我校化工专业在精细化工特色基础上,发挥分离膜优势,在分离工程原有膜分离章节基础上,可增加膜制备、膜应用等方面的教学内容,并根据调研调整膜应用模块;协调现有膜科学与技术与分离工程教学内容与授课范围;新增分离工程实验课程,建立与强化膜分离单元操作模块;增加化工模拟与仿真课程,并针对滨海化工区企业化工过程适时调整模拟与仿真的应用模块。同时,在化工原理、反应工程、分离工程等课程中增加滨海化工区范例,利用范例进行特定内容教学。

(4) 加强师资队伍建设。各专业积极加强专业教师,尤其是青年教师的能力建设,通过教师进企业参与

研究或学习,委托企业培养、联合培养,出国访问和在岗培训等途径优化教学团队。在不断提高师资队伍专业水平的基础上,加强膜科学的学习与提高,并在各专业中适当充实擅长膜科学与技术的师资力量。同时,在教学中结合科研和教学团队建设,加强各专业师资的交叉与合作,建立团队合作机制。促进膜科学与技术方面教学研讨和教学经验交流,推进教学工作的传、帮、带,提高教师的素质、教学能力和水平。

同时,请企业专业技术人员进课堂,为学生面对面介绍生产技术、设备和生产中的问题,以及企业现状及对人才具体要求等内容。

(5) 改革教学手段。继续完善现代化教学手段,积极发挥计算机、多媒体、网络等现代化辅助教学技术在各专业课程教学中的作用,实现全方位的网络教学。建立各专业与膜科学与技术网站联合网站用以发布课件、课后答疑、组织论坛、学术交流等。引导学生利用信息技术,网络资源,摄取所需资料。指导学生“教学与自主学习相结合”,进行启发式、研究型学习。

3.3 构建全新实践体系

强化实践教学在膜科学与技术背景专业人才培养中的重要作用,构建完善的实践体系,切实落实学生的实验能力和在产业中的“零距离”实践。

(1) 加强实践基地建设。我校材料、化工、应化、环境、制药等专业在科研方面已很好地融合到分离膜技术链中,但进一步将这些专业很好地与膜科学与技术相融合,利用重点实验室构建适合这些专业学生了解膜产业、熟悉膜生产、精通膜过程、掌握膜应用的膜科学与技术人才培养基地。同时,各专业与制药、石化、环保等企业加强合作,开辟或完善各专业人才培养基地。完善与石化合作的化工专业实践基地、建立与水处理等企业合作的环境专业实践基地、完善与生物和制药等企业合作的制药专业实践基地。

(2) 完善实践教学体系。在各专业“分层次、个性化、厚基础、宽口径、开放式”的实践教学体系基础上,根据生物制药、石油化工等产业对人才的培养需要,强化创新精神和实践能力的培养,构建基础实验和专业实验相衔接,课内实践和课外实践相结合,校内实习和校外实习相配套的全新实践教学体系。

围绕膜科学与技术对现有各专业实验室进行调整,将各专业实验室进行新的布局划分,全面、全方位向学生开放;充分利用重点实验室的有利条件,开设针对性强的膜分离技术产业各环节专业实验,如膜材料制备、

膜过程检测、膜传质分析、膜蒸馏、膜萃取、膜反应以及膜分离应用等。

(3) 丰富实践教学内容。在材料、化工、应化、环境、制药等专业增加综合性、设计性和自主性实验, 独立设置实验课, 开设实验选修课。同时, 丰富课外实践内容和形式, 提高课外实践实效, 为学生自主实践和能力提高提供环境和条件。将第二课堂实践活动纳入人才培养方案, 制定具体实施方案, 让学生围绕一个产品, 完成从设计到制作、调试、改进的全过程。例如, 将环境专业与水处理产业对接, 突出膜法水处理特色, 从实际工程中提炼科学问题, 形成综合设计性课题, 对学生进行“真题、真做”, 训练学生对包括预处理、膜主体装置、膜清洗、膜污染控制等方面在内的综合设计实践能力。

(4) 完善实践考评机制。增加教学计划中实践教学环节的学分, 刺激学生注重实践的积极性。同时, 严把质量关, 对实践教学的考评机制进行改革, 根据课堂教学与实验教学、实践教学的内容, 建立学校、用人单位和行业共同考核评价学生的有效机制。

4 小结

鉴于目前国内发展生物医药、石油化工等产业这一形势需要, 结合分离膜技术在这些产业中的重要作用, 以及我校在膜科学与技术方面的优势, 以重点实验室为依托, 构建医药、化工等领域新的人才培养模式, 以膜科学与技术为对接点将材料、化工、应化、环境、制药等相关专业与产业对接, 培养具有分离膜背景技术的新

型材料、化工、应化、环境、制药等领域复合型人才。

致谢

本文受天津市教育科学“十二五”规划立项课题资助(项目编号 HE2019, HE2013, HEYP6029)。

References (参考文献)

- [1] Xiumei Wang. Research and Exploration into the Development of Students' Practical and Innovative Abilities in Engineering Colleges[J]. International Education Studies, 2008, 1(4): 24-27.
- [2] Jinjun Li, Jing Wang, Jixiang Wu, Jiexiong Liang. Cultivating practical and innovative abilities of students by PBL teaching method combined with direct-viewing teaching method[J]. Researches in Medical Education, 2010, 9(11): 1474-1476.
李进军, 王京, 伍冀湘, 梁杰雄. 应用 PBL 结合直观教学法培养学生创新实践能力[J]. 医学教育探索, 2010, 9(11): 1474-1476.
- [3] Hua Feng, Wei Zhang, Kangmin Cheng, Kailun Qiu. Study and Practice Based on Practical Teaching Platform for Promoting Students' Engineering Abilities[J]. Computer Knowledge and Technology, 2010, 6(23): 6533-6535.
冯华, 张力, 陈康民, 邱凯伦. 基于实践教学平台的学生工程能力培养的探索与实践[J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(23): 6533-6535.
- [4] Wang Xiaoming, Yi Bing, Xu Yueyu. Dyeing and Finishing Process to Improve the Quality of Teaching Developing Students Experiment Ability of Innovative Practice[J]. Guangdong Chemical Industry, 2010, 37(1): 160-162.
王晓明, 易兵, 徐粤宇. 提高染整工艺实验教学质量, 培养学生的创新实践能力提高染整工艺实验教学质量, 培养学生的创新实践能力[J]. 广东化工, 2010, 37(1): 160-162.
- [5] Yin Yuge. Study on Personnel Training in Colleges and Enterprise Personnel Docking[J]. Value Engineering, 2010, 28: 165.
殷宇歌. 高校人才培养与企业人才对接研究[J]. 价值工程, 2010, 28: 165.