

新工科视野下高分子材料与工程专业教学方法的探讨

付中禹*, 谭志勇, 周 超

(高分子材料与工程系, 长春工业大学, 长春 130012)

摘要:结合高分子学科的特点,以提高教学质量、培养符合新工科建设要求的高素质复合型高分子专业人才为目的,本论文从教学实践出发,讨论了高分子材料与工程专业教学方法调整与改革的想法和措施。通过以教学促进科研、以科研反哺教学的方式加强授课教师自身教学能力建设的同时,采用第一课堂与第二课堂结合以及以赛促学的方式培养学生对于高分子专业的主动学习热情、科学思维方式、实践能力、创新精神、团队合作精神以及国际视野,助力新工科建设。

关键词:新工科; 高分子; 教学方法

引言

2017年2月以来,教育部积极推进新工科建设并发布了《教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知》^[1]。这标志着我国的工程教育进入了新工科建设的新时期。新工科专业主要针对新兴产业的专业,以互联网和工业智能为核心,包括大数据、云计算、人工智能、区块链、虚拟现实、智能科学与技术等相关工科专业。这些新工科专业需要的是实践能力强、创新能力强、具备国际视野和竞争力的高素质复合型新工科人才。高分子材料不仅在现代社会生活中衣、食、住、行、用等各个方面发挥着不可或缺的作用,更在人工智能、虚拟现实、基因工程和清洁能源等新兴领域发挥着重要的支撑作用^[2,3]。高分子学科是建立在无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学、高分子物理、聚合反应工程、高分子材料以及高分子成型加工等课程基础上的一门学科,其研究内容涉及有机与生物高分子材料的制备、结构、性能和加工应用,是一门基础和应用并重的学科^[2,3]。为了培养高素质复合型高分子专业人才,必须在教学方式方法上进行调整与改革以满足新工科对于高分子人才的要求。然而多年来,学生的创新精神和实践能力的欠缺一直是我国高等人才培养过程中的短板。高校教学最突出的问题当属课堂上灌输式、应试式的传统教学方法对学生主动学习兴趣的压抑。下面结合高分子学科的特点,简要探讨一下新工科视野下高分子学科如何从教师授课方式方法、实践教学、学科竞赛等环节提高学生的综合素质,抛砖引玉,如有不当还望各位同仁批评指正。

1 教师自身教学能力的建设

作为教学过程的发起者和重要参与者,授课教师除了要具有扎实的专业知识、广泛的知识面、融合交叉学科知识以及接受新鲜事物的能力,还要充分学习和运用教育学和教育心理学的规律,使课堂讲授中的教学表达和教学话语达到既要有高深的知识、形而上的理论,阳春白雪;也要有深入浅出的讲解,形而下的应用,下里巴人。对于高分子学科而言,精确地表达定义和概念、透彻地阐述知识的产生过程,知识的相互联系以及整个知识体系的框架,对于帮助高分子专业学生理解知识本身的思维形式和建立科学的思维方法是至关重要的。这就需要授课教师不仅要熟读教材,吃透教材,还要注重吸收消化一些教材外相关的科普内容以及典型事例,如高分子学科发展史、高分子领域国内外的知名专家学者、世界著名实验

10.14028/j.cnki.1003-3726.2020.06.010

收稿:2019-06-10;修回:2020-05-13;

* 通讯联系人:付中禹,男,讲师,主要研究方向为聚丙烯腈基碳纤维制备技术与高性能低成本化研究。E-mail: fuzhongyu@ccut.edu.cn.

室等等。同时,授课教师要将教材的作用适当弱化。对于教师而言,教材只是作为一种教学工具,是用来帮助师生交换意见和展开讨论使用的;对学生而言,教材也仅仅是作为一种辅助学习和讨论的工具,而不是什么至高无上的考试宝典。注重启发式和互动式课堂教学的运用。教学过程注重培养学生的独立思考、自主学习和互助学习的能力,使教与学的重心从获取知识转为获取知识的方法和途径、从被动式接受转为主动探究。正如前苏联著名教育家赞科夫曾经说过:“无论学校的教学大纲编得多么完善,学生在毕业后必然会遇到他们所不熟悉的科学上的新发现和新技术。那时候,他们将不得不独立地、迅速地弄懂这些新东西并掌握它。只有具备一定的品质、有较高发展水平的人,才能更好地应付这种情况。”此外,综合运用现代化的课堂展现形式^[4],将晦涩难懂的理论公式推演过程、反应机理过程化、可视化、智慧化,使教学过程趣味性、新颖性和教材内容传统型交相辉映,相辅相成,保持课堂“上座率”,更保证课堂“上座抬头率”。例如,采用 Chem 3D、flash 等绘图软件制作生动形象的教学音频描述高分子现象等方式,结合线上线下的教学模式,增加学生对高分子专业的学习兴趣,培养学生发散思维以及将抽象概念形象化的能力。如全国首届教学名师奖获得者,吉林大学孙正聿教授所说的那样,“在教学中,宏观线索的勾勒,微观细节的阐述,逻辑分析的独白,讲解视角的转换,典型实例的穿插,恰到好处的板书,思想感情的交流,疑难问题的揭示,人格力量的感染,理论境界的升华,所有这些必须是成竹在胸,水乳交融,挥洒自如,引人入胜”^[5]。但是,要想给学生一滴水,教师要有一杯水、一桶水,甚至一湖水。要培养学生的创新精神,教师首先要有创新的体验;要想提高学生的实践能力,教师首先要有实践经历,体会知识的创造和应用过程,积累自己的创新和实践经验,并让学生看似无意却恰到好处地感觉到、学到。对于高分子材料与工程专业这样的工科专业,教师尤其要注意严谨的工程应用思维的建立并将其贯穿于教学活动中。长春工业大学(以下简称“本校”)高分子材料与工程系积极鼓励教师承担企业技术开发课题,以问题为导向,鼓励教师到企业进行技术支持。在完成企业技术开发课题的同时,既锻炼了教师解决工程技术问题的能力、增强了工程应用思维,也加深了教师对工程技术背后的基础知识在教学活动中的理解、认识和运用。这一方式起到了良好的以教学促进科研、以科研反哺教学的效果。

2 教学方法和教学手段的改进

著名教育家章开沅说过“大学教育的对象是人而不是物,老师与学生之间需要良性的互动,而不是单向的“灌输”和“塑造”。但是,即便是启发式、互动式甚至研究性的教学课堂,依然会由于时间、场地等客观因素的影响,限制师生之间以及学生之间课堂上的良性互动。第二课堂的教学形式起到了很好的补充作用,并能增强学生自主学习的兴趣。围绕工程教育人才培养要求,采用“学习小组”+“导师制”的方法,通过多种方式培养学生的课程实践能力,并在这一过程中努力创造对未知事物或理论的新认知,不断扩展基础知识,提高发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力。爱因斯坦曾经说过:“兴趣是最好的老师”。学生根据自己的兴趣,选择自己喜欢的研究方向,每个班择优分成若干学习干组,结合课程组教师的科研方向,在教师的指导下,进行相关的科学研究活动。确定好研究内容以后,让学生以“攻关小队”的形式结合所学理论知识和拟解决的关键问题去做好查阅文献资料、设计实验方案、实施实验、表征结果、分析数据与汇报乃至学术论文撰写等工作。这一过程不仅可以培养学生对于高分子专业的主动学习热情、增强相关业务能力,还可以培养学生的科学思维方式、实践能力、创新精神、团队合作精神和国际视野。而教师则始终全过程参与并对这些环节进行把关、指导和评价反馈并鼓励每一位同学积极参与研究全过程。这一教学过程的最大优势在于无形之中增加了学生与专业教师的接触机会,延长了教师和学生的相处时间,给“随风潜入夜,润物细无声”的教育效果提供了可能。

很多高校高分子材料与工程专业的学生在大一、甚至大二都在学习无机化学等基础课程,很难有机会涉及高分子专业的相关知识学习,对于高分子专业本身的认识和理解实际上处在懵懂状态,久而久之就会失去对高分子专业的热爱和学习兴趣。很多同学在毕业环节才有和专业教师接触的机会,才认识并

喜欢上高分子专业,但实际上为时已晚。因此,必须创造机会让学生尽早与高分子专业教师接触,增加了了解高分子专业的机会、树立专业自信心。下面以本校的高分子材料与工程专业为例进行讨论。本校的高分子材料与工程专业采用“学习小组”+“导师制”的方法,在大一新生入学时就确定了学生毕业环节的指导教师,并以各国家级、省部级、校级实验室和工程研究中心为载体,积极建立第二课堂,为导师与学生之间的交流沟通搭建平台,并鼓励有能力的学生积极参与导师的研究课题中来。例如,本校一名本科生在大二时就进入导师课题组,并在导师指导下进行了相关的科学研究工作。该生在本科毕业时就已经具备了相当优秀的研究能力并且其研究成果在国际知名 *Science* 杂志上成功发表。该生的优秀事迹在学生中引起了广泛关注,在促进学生高分子专业的主动学习热情和专业自信心方面起到了积极作用。

此外,本校高分子系积极鼓励学生参与各类赛事,如“挑战杯”、“互联网+”、“全国大学生创新创业大赛”、“中国大学生高分子材料创新创业大赛”等,并对参赛指导教师和参赛学生进行赛事培训等指导工作。学生在比赛中能够充分的将专业理论知识运用到比赛实践实验中并与优秀的比赛对手相互角逐,这既是对学生“理论+实践”能力的考验,也是学生开拓视野、取长补短的机会。这些赛事的参加对于培养学生的创新实践能力、团队合作精神都有着重要的实践意义。

3 结语

新工科背景下需要的是实践能力强、创新能力强、具备国际视野和竞争力的高素质复合型新工科人才,如何从教师授课方式方法、实践教学、学科竞赛等环节提高学生的综合素质是高分子专业教师需要面对的重要课题。无论采用何种措施,其核心的培养目标是提高树立学生对于高分子专业的学习热情和信心,培养学生的创新精神、实践能力、团队合作精神和国际视野,使培养的学生能够适应时代发展,服务社会进步。

参考文献:

- [1] 教育部高等教育司关于开展新工科研究与实践的通知. 2017-2-10.
- [2] 娄春华,樊丽权,王雅珍. 高分子科学导论. 黑龙江:哈尔滨工业大学出版社,2013:1~20.
- [3] 王玉忠,陈志翀,袁立华. 高分子科学导论. 北京:科学出版社,2010:1~14.
- [4] 陈韶云,刘奔,张颖,石红,陈芳,胡成龙. 高分子通报,2018,10:63~67.
- [5] 孙正聿. 中国大学教学,2003,9:13.

Exploration on Polymers Material and Engineering Teaching Methods under the Background of the Emerging Engineering Construction

FU Zhong-yu*, TAN Zhi-yong, ZHOU Chao

(Department of Polymer Materials and Engineering, Changchun University of Technology, Changchun 130012, China)

Abstract: To enhance the quality of teaching and to cultivate high-quality composite polymer professionals who meet the requirements of the emerging engineering construction, the ideas and measures for the adjustment and reform of the teaching methods of polymer materials and engineering major are discussed under the consideration of the characteristics of polymer science in the present work from the point view of teaching practice. While enhancing the teaching ability of the instructors through teaching to promote research and research to promote teaching in return, it is a better choice to combine the first classroom with the second classroom and to encourage the students to participate in the competition to cultivate students' active learning enthusiasm for the polymer science, scientific thinking, practical ability, innovative spirit and teamwork spirit and international vision, which is of benefit to help in building the emerging engineering construction.

Key words: The emerging engineering construction; Polymer; Teaching method