

全英文“纳米材料”研究生课程的教学探索

朱敏, 朱钰方

(上海理工大学 材料科学与工程学院, 上海 200093)

摘要: 基于纳米材料科学前瞻性、创新性、专业性和实践性很强的学科特点, 为适应日趋深入和开放的国际化研究生教育, 从研究生科研实践中的具体需求出发, 初步探索了全英文教学模式下的研究生“纳米材料”课程改革。通过结合专业重点发展方向和当前纳米材料研究热点, 引导学生把握纳米材料研究前沿和学术思想, 提高学生创新意识; 以人为本, 促进学生作为课堂主体参与教学内容制定、部分章节讲解和模拟学术交流; 引入最新科研成果和学生课题实践案例, 组织课堂专题讨论, 激发学生科研热情, 培养专业科研方法技能; 全英文授课帮助学生接触国际化、创新型科研前沿阵地, 促进学生自主学习。

关键词: 全英文教学; 纳米材料; 研究生课程; 科研导向

中图分类号: G 642 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2018)04-0379-04

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2018.04.014

An Exploration of a Scientific Research-Oriented “Nanomaterials” English Course for Postgraduate Students

Zhu Min, Zhu Yufang

(School of Materials Science and Engineering, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Based on the strong perspective, innovative and practical characteristics of nanomaterials science, a tentative exploration on a full-English teaching course “Nanomaterials” is carried out to meet the requirements of internationalized postgraduate education and scientific activities. Herein, the teaching contents are a combination of the research in school and current nanomaterial hotspots, so that students are guided to master the new scientific concepts and principles in the field of nanomaterials. Teaching methods are student-oriented to ensure students’ active role in class, such as participation in content selection, explanation and mock academic conferences. In addition, novel achievements and research practices from students are introduced in the specified seminars, which are supposed to cultivate their passion in scientific innovations and professional research strategies and skills. Full-English teaching, on the other hand, creates an access to foremost fields and helps students with independent learning.

Keywords: *teaching in English; nanomaterials; postgraduate course; scientific research-oriented*

收稿日期: 2017-01-03

基金项目: 上海理工大学研究生全英文课程建设项目

作者简介: 朱敏(1985-), 女, 副研究员。研究方向: 纳米生物材料。E-mail: mzhu@usst.edu.cn

材料学科近20年来蓬勃发展,新材料、新技术、新理念每时每刻都以喷涌之势袭向材料科学工作者,而其中纳米材料作为纳米科技的物质基础则是最受到关注、研究最热门的领域之一^[1]。世界各国的相关高校、科研机构对纳米材料科学的研究热情高涨,研究成果也日新月异。对于纳米材料专业的研究生来说,跟踪国际上最新科研成果是非常重要的。幸运的是,目前,日趋深入的国际学术交流、更为开放的研究生教育,让学生可获得形式多样的学习国外先进科研成果的机会,包括阅读国外科技文献、参加国际学术会议以及获得联合培养或海外留学机会;等等。同时,这也给纳米材料科学的教学工作带来了巨大的挑战。由于研究生在具体的科研实践活动中,面临着科学语言,主要是英文读写和口头交流的障碍,语言不通畅使得学生不能及时地获得纳米材料领域崭新的研究成果。另一方面,我国随着高等教育的不断提高也吸引了众多国际留学生来华学习。由于师资力量的限制,针对留学生单独开设小班显然不够现实,因而合班授课往往是更好的选择。综合以上考虑,“纳米材料”课程采用全英文教学是中国高等教育国际化的大势所趋^[2],也是结合课程实际情况的最佳选择。上海理工大学材料科学与工程专业目前已全面开设本科专业基础课程的全英文教学,取得了良好的教学效果^[3-4]。因此本文结合“纳米材料”全英文课程的已有教学实践,基于纳米材料科学的学科特点,针对研究生科研实践工作中的具体困难和需求,对全英文“纳米材料”研究生课程的教学目标、教学模式和教学资源的获取等方面进行了初步探索。

一、纳米材料科学的特点决定教学目标

纳米材料科学并不是一门具有完整体系和基础理论的成熟学科,直到1990年7月在巴尔的摩召开的第一届纳米科学技术学术会议,才正式把纳米材料作为材料科学的一个新分支公布于世。纳米材料是一门前瞻性、创新性、专业性和实践性很强的课程,涉及物理、化学、生物、能源、材料等多学科交叉和前沿领域,其教学内容主要直接面向科研实践的工作,需要考虑纳米材料科学的以下几个特点。

(一) 学科交叉性强

纳米材料科学学习通常需要具备多学科知识基

础。目前上海理工大学材料科学专业的大多数研究生只具备某一基础学科的专业基础,随时需要补充其他学科相关知识。学科交叉对从事纳米材料科学教学工作者也提出了很高的要求,因此需要教师具备比较广泛且扎实的专业基础,才能全面并透彻地理解相关的知识点,再传授给学生。

(二) 研究领域广泛

纳米材料研究领域非常广泛,包括纳米金属材料、纳米有机和高分子材料、纳米陶瓷材料、纳米半导体材料和纳米复合材料等,以及这些材料在力学、光学、电学及生命科学等领域的应用^[5]。在授课有限的时间内,教学内容不可能涵盖纳米材料研究的各个方面。课程学时少、内容多,不具备全面深入的讲解,一方面需要广泛覆盖,给学生一个纳米材料科学全面的概览,另一方面,作为一门研究生专业课程,为了避免浮于表面,导致课程变成一门纯介绍性的概论课程,又要能够突出重点,提高课程教学的深度。

(三) 创新性强,发展迅速

纳米材料科学发展非常迅速,每年都会不断涌现出新理论、新思路、新观点、新方法,因此很多教材内容极易过时,教师需要及时更新知识储备,筛选适用于研究生教学的内容,保证研究生跟进学科前沿发展且同时掌握基础和有价值的知识。

根据以上的特点,在进行教学实践时,制定了如下的教学目标。

(1) 广度与深度相结合,结合重点学科发展方向,做学生的引路人。

在广度上,按照零维、一维、二维、三维纳米材料系统分类,分门别类地全面介绍各种纳米材料的制备、结构、性能和应用基础知识^[6],以及最新研究进展情况,构建整个纳米材料科学的“知识地图”,既启发学生科研创新思路,又能帮助学生借鉴多种方法和角度,实现科研内容的创新。

在深度上,首先结合当前专业重点发展的研究方向,包括新型碳材料、电功能材料、新能源材料、聚合物复合材料、纳米生物材料、微纳器件等,选择各章节中教学实例,积极引用本专业先进的科研成果到教学内容中;其次,教师应根据当前纳米材料科学研究中的热点,挑选一些具体领域深

入分析讲解,例如石墨烯类二维材料、高磁矩纳米粒子、核壳结构生物应用纳米结构等,力求让学生真正掌握某个细分领域的核心知识,并辅以科研成果的案例分析和小组讨论等多种手段,引导学生进行深入的科研思考。第三,注重相关基础理论知识的传授。由于研究生群体存在本科专业各异、专业基础参差不齐的问题,授课内容应涵盖固体表面物理化学、成核与生长理论、晶体学基本理论和扩散与运输等基础知识。同时要求学生课下巩固“材料科学基础”“材料物理化学”及“现代材料分析方法”课程内容。

(2) 授人以鱼不如授人以渔,培养学生自主学习新知识的能力。

针对学科创新性强,知识更新快的特点,需要向学生讲明如下的理念:课堂上学习到的科学知识和观点可能会过时,但是学习和研究的方法是非常有价值而且可以受益终生的^[7]。在纳米材料的教学中,相比具体的知识,教师更注重教会学生如何自己查阅最新的文献和科技资料,如何使用科学研究的思维方式对接收到的知识进行分析和理解。而课程全英文的教学方式,亦能引导学生突破语言关,阅读英文科学著作和最新的英文文献资料,真正带领学生进入纳米材料科学最前沿的“知识殿堂”。

(3) 注重科研实践,培养科研实践经验。

考虑研究生自入学开始已经或多或少进入课题和实验室,“纳米材料”课程开设时间是研究生入学后第一学期,因此课程目标还包括课堂分析科研成果案例,并进行小组讨论实现思维碰撞。同时利用课下活动时间,组织研究生进入学院科研团队实验室了解基本实验方法、操作与设备等,从而引导学生加入科学研究最前沿的“阵地”,在听到“炮火声”的地方,激发学生对科研的热情,教给学生专业的科研方法。

二、学生的具体困难和实际需要决定教学模式

教学的目的是让学生真正掌握到知识技能,因此在“纳米材料”课程教学计划的制定时,充分考虑学生选择这门课程的实际需要和在学习过程中遇到的具体困难,有针对性地确定了以下几条主要教学模式。

(一) 以全英文授课为主,辅以中文答疑和参考资料

对于大多数高校开设的全英文课程,面临最普遍的问题就是:学生的英文水平参差不齐,在课堂上有些知识无法立刻听懂,通过英文教材进行自习,效率也相对中文教材低。最终往往导致学生学习的信心受挫,从而影响整个教学质量。对于这个问题,在“纳米材料”课程确定全英文教学模式时进行了深入的考虑。

第一,上海理工大学材料学院从2010年起在本科生、研究生中开展部分重点课程全英文授课的实践,教师和学生均已经积累了较充分的全英文课程授课和学习的经验;第二,“纳米材料”作为一门研究生课程,大部分学生在本科阶段也都接受过全英文课程的教育,或者有相对不错的英文基础。基于以上两点,认为利用全英文授课加全英文教材不会影响学生对课堂教学内容的理解。相反,由于英文教学,高水平教材的可选范围更广,接触第一手科技文献更多,在一定程度上会使教学效果更好。另外,学生在学习专业知识的同时又能够提高科技英语水平,增强科技文献阅读能力,使很大一部分积极好学的学生更增加了对这门课程的学习兴趣。

但是,英语毕竟不是我们的母语,当讲解到某些专业性较强,或者比较艰深的问题时,部分英文基础一般的学生仍然可能出现无法理解的情况。针对这种情况,上课老师在每节课前提前布置专业词汇进行预习,并提前发放预热材料。另外,在教学过程中,会辅以中文的答疑和参考资料。对于课堂上无法听懂的问题,课下学生可以用中文再请教教师,教师用中文给予详细的讲解,确保学生不会因为语言问题跟不上教学进度。另外,教师也会推荐中文参考资料,作为英文教材的补充,让学生在课后复习时,能够根据自己的需要进行学习。

(二) 以学生为课堂主体,辅以教师深入讲解重点难点

传统课堂教学的最大特点,是以教师为主体,向学生灌输知识,学生处在被动地位。特别对于“纳米材料”这种新兴学科,涉及到的基础学科多,知识更新快,又是全英文教学,传统的灌输模式使学生能够理解的内容有限,且对教师的知识储备和体力精力都有很高的要求,而且学生在进行课

程学习的同时往往已经进入实验室具体科研课题研究的阶段,必然会在应用课堂知识的具体问题。因此在教学模式上,力求让学生占据主动地位,以学生为课堂主体,加强教师和学生之间的交流^[8]。

在“纳米材料”课程教学过程中,为发挥学生的主体作用,综合采用了多种课堂教学模式。

(1) 让学生参与教学计划和内容的制定。针对教学内容和教学方式设计了调查问卷,鼓励学生自己选择感兴趣的教学内容和效果更好的教学方式。对于教师教学中的不足,鼓励学生提出意见或建议,这种方式收到了学生比较积极的反馈。例如,有学生提出应该多介绍纳米材料相关的应用实例,有学生提出希望更多了解本专业课题组的最新科研成果,还有学生希望增加实验课程等。

(2) 让学生参与课堂知识的讲解。在学习一些相对比较易懂的课程内容时,轮流指定学生上台对相关内容进行讲解。这种锻炼有助于教师了解学生对知识的掌握情况。教师会在重点难点的地方进行补充,师生互动,提高学生的学习积极性。同时,这种翻转课堂模式也督促了学生课后进行大量英文文献及图书资料的阅读。值得提出的是,前期调研显示,学生对讲解内容选择多集中于纳米材料的相关应用,因而可将翻转课堂模式教学安排在材料应用知识章节。

(3) 让学生自己提问并进行问题讲解。课堂提问是教师获取反馈信息的重要方法,也是让学生理解课程重点的重要手段。在用好课堂提问这个方式的基础上,提出了让学生互相进行课堂提问的教学方式。在课堂上随机指定学生提出教学内容相关的问题,并指定其他学生回答。当然教师需要对提问或者回答进行一定的引导。这样对提问的学生和答题的学生都是一种知识检验,同时让学生更加有参与感,也有助于集中注意力,掌握教学内容。

(4) 让学生组队进行小组讨论。在课程进行到一定阶段时,组织学生就某一领域的新进展,某一课程重点难点内容,或某个科研成果的案例进行小组讨论,全部过程使用英文,激发学生的学习热情,也提高学生用英文进行学术交流的能力。例如,对2016年诺贝尔化学奖授予的分子机器研究成果分组讨论,激发了学生发散的充满想象力和创新性的点子 and 思路,课堂气氛热烈有趣,充满生机。

(三) 课堂教学和学生科研实践的融合

材料专业的研究生必然面临巨大的实验室工作

量,因而很多学生都会存在专业课程学习与具体科研实践工作的双重压力,二者在时间和精力分配上好像是矛盾的,但是又都需要努力做好。考虑到这一问题,在“纳米材料”的教学模式上,着重增加学生的科研实践内容,着重提高学生的科研能力,引导学生将所学的知识应用到自己的课题研究中,同时最后的考核上,让每位学生结合课堂教学的内容和自己的课题,完成最后课程的期末论文。教师应尽最大的努力,将课堂教学和学生的科研课题相结合,一方面,解决了学生上课和科研工作时间分配的困难,另一方面,通过课程讲授,帮助学生开展课题研究。

三、结束语

总的来说,在国际化、创新型人才培养的大环境下,结合纳米材料科学的发展特点,全英文的研究生“纳米材料”课程教学已经是必然趋势。与成熟学科的系统全面理论学习不同,以科研实践工作为导向引导研究生在纳米材料领域的探索是更加有效的。因此,教师与学生加强交流,以学生为本,在教学目标制定、教学内容规划及教学内容设定上下功夫,必将提高全英文“纳米材料”课程的教学效果,帮助研究生科研工作顺利开展。

参考文献:

- [1] 徐志军,初瑞清. 纳米材料与纳米技术[M]. 北京:化学工业出版社,2010.
- [2] Wei Q, Li S. Summary of Bilingual Teaching Research in Chinese Universities and Colleges during Ten Years [J]. Time Education, 2008(8): 1-2.
- [3] 钱微. 材料科学与工程全英语教学专业核心课程群构建与实践[J]. 上海理工大学学报(社科版), 2012, 34(4): 320-324.
- [4] 朱钰方,朱敏,何星. 研究生“生物材料学”课程教学改革初探[J]. 上海理工大学学报(社会科学版), 2014, 36(4): 387-390.
- [5] 刘玉芹,杜高翔,杨静.《纳米材料》课程教学内容与教学方法探索[J]. 中国科技信息, 2008, 3: 210-211.
- [6] Cao G Z, Wang Y. Nanostructures and Nanomaterials: Synthesis, Properties, and Applications [M]. 2nd ed. Singapore: World Scientific Publishing, 2011.
- [7] 王应密. 教师在课堂教学中如何培养大学生的创造[J]. 大学教育科学, 2005(2): 53-55.
- [8] 李荣昌. 浅谈工程力学课堂教学学生主体性的发挥[J]. 科技创新导报, 2011(4): 176.

(编辑: 巩红晓)