

培养国际化材料类应用型复合人才的探索

——以“材料现代测试与分析方法”课程双语教学为例

陈莹* 张厚安 胡艳玲 廉冀琼 孙婧婧 李晓丹

厦门理工学院材料科学与工程学院, 中国·福建 厦门 361024

【摘要】随着全球经济一体化的持续推进, 高等教育的国际化趋势不可避免。如何培养一批谙熟国际规则、具有国际交流能力的高级材料专业人才, 是当前高等教育改革的重点。对“材料现代测试与分析方法”课程双语教学的现状和改革分析, 探索国际化材料类应用型复合人才的培养模式, 将为培养高素质综合型人才提供必要课程基础。本文阐释了我校“材料现代测试与分析方法”双语课程的“两性一度”和研究式学习改革的探索及初步成效, 并介绍正在进行的线上线下混合教学课程建设情况。

【关键词】双语教学; 国际化; 人才培养; 研究式学习

Exploration of Cultivating International Material Application-oriented Compound Talents

—— Taking the bilingual teaching of the course "Modern Testing and Analysis of Materials" as an example

Chen Ying*, Zhang Houan, Hu Yanling, Lian Ji Qiong, Sun Jingjing, Li Xiaodan

School of Materials Science and Engineering, Xiamen University of Technology, Fujian, China, Xiamen 361024

[Abstract] With the continuous advancement of global economic integration, the internationalization trend of higher education is inevitable. How to cultivate a group of senior material professionals who are familiar with international rules and have the ability to communicate internationally is the focus of the current higher education reform. This paper analyzes the current situation and reform of bilingual teaching in the course "Modern Testing and Analysis of Materials", and explores the training mode of international material application-oriented compound talents, which will provide the necessary curriculum basis for cultivating high-quality comprehensive talents. This article explains the exploration and preliminary results of the "Gender One Degree" and research-based learning reform of our school's "Modern Testing and Analysis Methods of Materials" bilingual course, and introduces the ongoing construction of online and offline mixed teaching courses.

[Key words] Bilingual teaching; Internationalization; Talent training; Research-based learning

【基金与项目】培养国际化复合型材料人才的探索—材料现代分析方法课程双语教学改革, 厦门理工学院 2021 年教改项目 (JG2021047); 材料现代分析方法在工程中的应用教学案例库, 厦门理工学院 2021 年度研究生教学案例库建设项目 (重点项目); 福建省自然科学基金面上项目 (2021J011208); 国家自然科学基金青年项目 (51601162)

经济全球化趋势使得我国各行业都急需大量的既精通本专业的知识, 又能熟练掌握并应用英语工具的国际化复合专业人才, 国际化复合人才培养已成为我国高等教育发展的重要目标之一^[1]。在材料科学与工程专业教育过程中, 我们需要培养具有国际竞争力的材料人才, 这就要求材料专业学生既要掌握材料科学与工程的专业知识和具备较强的实践操作能力, 还要有过硬的英语综合应用能力和扎实的英语专业知识。

1 “材料现代测试与分析方法”双语教学的背景

随着双语教学研究的推进, 国内高校都在进行双语教学探索, 双语教学已形成了相对成熟的教学模式。双语教学的目标也从以往对学生语言和专业知识的训练, 扩展到加强学生的国际化视野及创新能力的培养。通过双语教学使我国的高等教育模式与国外的教育模式更好地衔接, 将有助于本专业学生在国外访学、联合培养等方面能尽快地适应国外的学习方式, 并助力学生成长成具有国际视野的复合型材料人才, 这对材料专业本科生素质培养和综合能力提高, 具有深远意义。

“材料现代测试与分析方法”是材料科学与工程专业的专业基础课, 通过该课程的学习, 掌握材料分析的原理, 促进学生学会运用实验仪器分析测试, 知道运用其测试结果进行分析物质的性质、组成以及结构, 并构建性质与结构之间内在联

系, 培养学生的分析和解决问题的能力、实践能力和创新精神, 使其具备良好的科学素养, 为在未来相关的技术岗位和从事科研打下扎实的基础。而大型材料分析测试设备大量由国外进口引进, 其操作台和软件界面等均为英文。在学习过程中如果不涉及相关专业英文的传授, 将阻碍学生实际操作使用设备。

将“材料现代测试与分析方法”进行双语课程设置, 并不是仅为了采用外语用于辅助进行教学, 进行英语语法、专业词汇的讲解, 从提高学生英语表达能力的角度来教学; 而是将英语作为辅助语言, 帮助学生掌握材料现代分析仪器的原理和方法, 便于学生读懂学会现代分析手段的最新前沿国际论文, 拓宽学生学习视野和知识边界。

2 开展“材料现代测试与分析方法”课程双语教学条件

2.1 学校平台建设

国际化专业型复合人才的培养成为我国高等教育的重要目标, 越来越多的高校开展本科生国外访学、联合培养、国际合作办学等国际交流项目。厦门理工学院自 2018 年以来与爱丁堡大学、曼彻斯特大学、加州大学伯克利分校、威斯康星大学等国际名校合作开展校际交换生项目, 与英属哥伦比亚大学、英国考文垂大学暑假短期课程, 与新西兰惠灵顿维多利亚大学和澳大利亚堪培拉大学的联合本科双学位培养, 以及与澳大利亚西澳大学和英国克

兰菲尔德大学的本硕连读联合培养等,都为本校学生提供了良好的国际学习资源,厦门理工学院推行国际化复合人才培养具有一定的基础。

在平台建设方面,厦门理工学院材料学院配备了 Rigaku SmartLab3KW 多功能 X 射线衍射仪、FEI Talos200F 扫描透射电子显微镜、ZEISS Sigma500 场发射扫描电子显微镜、ZESS 钨灯丝电子显微镜、NETZSCH 差示扫描量热仪和 NETZSCH 热重分析仪等价值 7000 多万的材料分析表征设备,将为材料现代分析方法课程开展课程实验研究和实践案例积累提供夯实的平台。

2.2 师资力量

双语课程师资队伍的建设是实施双语教学工作的重要保证,虽然高校现有人才体系中毕业于“双一流”高校的博士及拥有世界一流大学(如世界三大排名前 200 名)海外求学经历的高层次人才具有较好的语言能力,但同时具备较高的英语水平和专业知识的教师在现实层面上仍十分不足^[3]。实行双语教学的教师应该具备扎实的理论基础和丰富的专业课程教学经验,并且具有使用英语相对标准、流利表达专业知识的能力,上述先决条件对教师提出了很高的要求。

我校“材料现代测试与分析方法”课程,自 2015 年以来陆续进行双语教学改革探索,目前教学团队中由 1 位留学英国攻读博士学位,1 位于美国留学工作 10 年以上教师和 2 位曾公派至国外进行访问学者组成,以及 3 位具有丰富实验室经验的工程师作为课内及综合实验教辅人员构成。目前“材料现代测试与分析方法”课程,已经形成成熟的专业理论与实验实践教学的全方位结合的立体模式授课。在材料现代表征基础知识传授和学生研究能力培养方面,取得了预期的教学成果。

2.3 学生维度

进行材料类课程双语课程改革需要充分考查学生英语基础情况,大量的材料专业英语词汇,生涩难懂,又夹杂着大量的语法难点,容易造成学生畏难情绪。当前厦门理工学院材料科学与工程专业招生录取分数线在各省中处于本科一批次水平,在大一大二时,通过基础英语课程和专业英语课程,对学生英语水平进行先期培养与巩固。学生较好的语言条件是进行双语教学的优势基础,而通过合理设计教学培养方案,为双语教学创造必要条件。

但不可否认,即便学校鼓励学生参加并通过英语四级六级考试,由于不同源地学生英语基础能力差异化很大,特别是应试教育上,多数学生在听力和口语表达方面较为薄弱,仍然不具备在“材料现代测试与分析方法”课程中实施全英文教学的条件。如何通过教学改革,从不同维度激发学生学习的积极性、提高学习效率,是双语课程改革的难点和重点。

3 推进“材料现代测试与分析方法”双语课程持续改革探索

3.1 “两性一度”改革与研究性学习改革

教育部吴岩司长在 2018 年第 11 届“中国大学教学论坛”里提出建设具有高阶性、创新性和挑战度(即“两性一度”)的金课标准^[2]。在 2019 年教育部办公厅下发了实施一流本科专业双万计划的通知(高教厅函[2019]18 号),文件要求全面落实“以本为本,四个回归”等四项高校建设条件及目标。在材料科学与工程领域,应主动适应科技革命和产业变革,着力深化专业综合改革,推进新工科建设。在这样的背景下,2021 年我校材料科学与工程专业获批国家级一流本科专业建设点,这对本课程的教学任务提出了更高的要求。

课程教学内容改革对标两性一度和国家一流专业建设的要求,考虑以下三个方面进行前沿性和时代性的教学内容改革。首先,引入国际知名大学教材,如南安普顿大学和剑桥大学选用的透射

电镜教材^[4],结合由周玉院士主编的国家“十五”至“十三五”国家级规划教材《材料分析方法》^[5],形成较为成熟的“材料现代分析方法”双语教学内容体系框架。其次,融汇笔者 7 年以上教学经验,通过整理最新材料领域论文,节选并形成已经发表的与课程相关的科研案例。最后,通过承接工程上的企业委托课题和专任教师承接的国家级、省级自然科学基金,教学与科研结合,收集完善教学案例库,组成本课程学习资料。教学团队关于“《材料现代分析方法》在工程中应用教学案例库”建设已获批准厦门理工学院重点项目资助。

实施教学过程中对教学方法进行改革,本着以学生为中心的人才培养理念,借鉴 BOPPPS 教学模型^[6,7]进行课程设计,通过引入(Bridge-in)、目标导向(Outcomes)、前测(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory-Learning)、后测(Post-Assessment)和总结(Summary)5 个步骤设计,提高课堂教学效果。例如采用利用精选采用不同的材料分析手段经典工程案例,在讲解相关知识点之前介绍案例背景引入,给学生提出若干科学问题进行前测,考查了学生基础知识掌握情况。鼓励学生在结合材料分析方法的知识点,设计并讨论实验方案,以项目形式进行小组讨论,进行寻找解决工程问题的理论依据的参与式学习(如图 1)。甚至对部分方案安排在实验课时中进行论证,传授学生包含 X 射线衍射、扫描电子显微镜和透射电子显微镜样品制备方法,并参与实验室中大型仪器的测试,提高学生参与度和课程挑战度(如图 2)。学生需要“垫着脚、够一够”才能完成,达到研究式学习目的。在解决了工程案例然后对知识点进行后测,引导学生深入思考,培养学生将理论学习与工程实际结合能力,锻炼学生利用相关专业知识和解决实际复杂工程问题,激发学习兴趣。最后总结课程重要知识点,梳理思维知识导图,帮助学生记忆材料分析方法中物理学与材料学知识,让枯燥的知识点有趣起来。



图1 为学生课堂中参与式讨论问题





图2 学生参与大型仪器样品测试

(上)扫描电子显微镜实验室:实验师讲解观测数据分析;

(下)X射线衍射实验室:学生自行测试验证样品结构

鉴于“材料现代分析方法”专业课程的特殊性,鼓励学生每天阅读最新的材料领域国际期刊论文,鼓励学生将部分研究式学习的数据与国际先进论文进行对比和思考,锻炼学生提炼科学问题的能力,拓宽视野,丰富知识储备,进而形成终身学习的习惯。通过学习材料现代测试分析手段,学生参与科学研究和研究式学科竞赛热情高涨,均取得骄人的成绩。近3年来,我校材料科学与工程系学生参与大学生创新创业项目30余项,以学生参与论文发表28篇,发明专利22个,获得省级国家级比赛奖项十余项。其中笔者指导学生获得国家级二等奖1项,三等奖1项,优胜奖1项。通过双语教学和研究式教学等多方面教学改革探索,材料科学与工程系本科毕业生分别被英国伯明翰大学、澳洲新南威尔士大学、日本名长崎大学等世界知名大学博士和硕士录取,为培养国际化材料类应用型复合人才迈出第一步。

3.2 线上线下混合教学模式改革探索

2020年初以来由于新型冠状病毒肺炎疫情反复散点式反弹,但“停课不停学,停课不停教”是目前各地方教育部门和大学应对疫情复杂环境下的必须贯彻的方针。这为大学专业课程教学工作提出更高的要求,不得不进行线上线下混合模式改革,以适应复杂的疫情形势。

笔者及团队积极开展研讨,组织申请大学生线上SPOOC课程,在2021年秋季学期和2022年春季学期开展线上线下混合教学。在线上引用一流本科专业《材料分析方法》慕课视频内容(如图3),添加讨论模块,了解学生学习中遇到的问题。采用线上测试与作业,提高与学生互动,监测学生学习进展,突破学习难点内容。

在疫情学校封闭管理期间和延期开学情况下,采用线上会议和雨课堂相结合的方式与学生线上互动,实现云端教学。学生需要结合慕课内容进行部分课程自学,在课堂上与老师进行讨论交流,并教授主要知识点,并完成相应线上考核。线上线下模式的引入目前仍处在探索完善阶段,笔者及团队正整合资源,为线上云端课程,增添案例和其他互动形式。正筹备在不久的将来与国际一流大学(如英国南安普顿大学、挪威科技大学、英国克兰菲尔德大学等)具有丰富材料表征与分析经验的杰出教授、讲师等建立长效合作联系,联合申请科技部、福建省和厦门市各级别外专引智计划。将一流大学的学者、教授等引进材料分析方法课堂来,或开展workshop和小型研讨会,与学生进行多方位互动,提高学生综合竞争力,为培养国际化材料类应用型复合人才而继续努力。

4 结束语

“材料现代测试与分析方法”课程双语改革,不仅停留在对材料专业英语词汇的传授,而是通过教师教学和学生学习的双向奔赴,提高教学质量和学生学习效果。让学生既掌握相关材料大型实验设备操作,也获得在未来的科学研究中读懂材料科学论文、掌握研究方法的能力,并增强学习兴趣和自信心。通过教学内容“高阶性”优化、提升教学方法“创新性”和线上线下混合教学持续不断改革,力争培养具有国际竞争力的材料类应用型人才。

参考文献:

- [1]郝建英,武雅乔,邹欣伟,王凯悦.学生视角下的国际化人才培养模式的双语教学研究—以陶瓷材料学双语教学为例[J]教育教育论坛,2020(14):262-263.
- [2]刘宝胜,任晓霞,赵新新,闫晓燕,赵菲.基于“两性一度”的云课堂教学设计与实践—以材料科学基础课程为例[J]中国现代教育装备,2021(369):81-83.
- [3]胡勇,李元东,丁雨田.新工科建设背景下《材料成型技术》双语课程教学改革之初探[J]高教学刊,2021(2):133-136.
- [4]D. B. Williams, C. B. Carter. Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science[M] Springer, 2004. 08.
- [5]周五.材料分析方法[M]4版,北京:机械工业出版社,2020.7.

[6]J. B. Johnson. Instructional skills workshop (ISW) handbook for participants[R] Vancouver: ISW International Advisory Committee, 2006.

[7]董桂伟,赵国群,管延,锦王娟.基于雨课堂和BOPPPS模型的有效教学模式探索——以“材料物理化学”课程为例[J]高等工程教育研究,2020(05)176-182.

作者简介:

通讯作者:陈莹(1987.10-)女,汉族,福建厦门人,英国南安普顿大学博士,副教授,研究方向:剧烈塑性变形。

厦门理工学院

慕课堂

搜索感兴趣的课程

首页 > 厦门理工学院学校云

材料现代测试与分析方法

第2次开课

开课时间: 2022年03月08日 ~ 2022年05月27日

学时安排: 4

进行至第4周,共12周

张厚安 教授 陈莹 副教授

厦门理工学院 材料科学与工程学院

已参加, 进入学习

图3 厦门理工学院“材料现代测试与分析方法”线上SPOOC课程