

仪器分析全英语课程设置的必要性及思政教育实践融合

王蔚芝, 秦洁玲, 曹洁*

北京理工大学化学与化工学院, 基础化学北京高等学校实验教学示范中心, 北京 100081

摘要: 随着高等教育国际化进程加快, 全英文课程成为提升学生全球竞争力的重要途径。本文以北京理工大学高等仪器分析课程为例, 探讨全英文授课在提高学术英语能力、适应国际环境中的作用。通过对比分析仪器发展, 提出在课程中融入思想政治教育, 激发学生责任感与创新精神, 为自主分析仪器研发贡献力量。

关键词: 国际化; 仪器分析教学; 自主仪器研发; 使命感与责任感

中图分类号: G64; O6

The Necessity of Full-English Course in Instrumental Analysis and the Integration of Ideological and Political Education

Weizhi Wang, Jieling Qin, Jie Cao *

Beijing Higher Education Experimental Teaching Demonstration Center of Basic Chemistry, School of Chemistry and Chemical Engineering, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China.

Abstract: With the acceleration of globalization in higher education, full-English-taught courses have become an important pathway to enhance students' global competitiveness. This paper uses the "Advanced Instrumental Analysis" course at Beijing Institute of Technology as a case study to explore the role of English-medium instruction in improving academic English proficiency and adapting to international environments. By analyzing the development of analytical instruments, the paper proposes integrating ideological and political education into the curriculum to inspire students' sense of responsibility and innovation, ultimately contributing to the independent development of analytical instruments.

Key Words: Globalization; Instrumental analysis teaching; Independent instrument research and development; Sense of mission and responsibility

1 引言

推动中国科技的进步要靠人才培养和高质量的高等教育, 而研究生是高等教育的主体, 推动和推广英文教学是提高研究生培养质量的重要举措^[1]。通过讲授仪器分析类英文课程, 开拓了学生们的国际化视野, 大大提高了他们的英语学习和交流能力。这种新颖的教学模式, 让学生们真正体会到知识和语言对一个人的成长和一个国家的科技进步是同等重要的。

同时, 在全球化背景下, 化学领域的国际合作日益紧密, 相关领域的前沿进展和成果以全英文的文献、资料和专利文件的形式公开发布已经成为了国际惯例^[2-4]。特别是在分析化学二级学科领域, 不仅跨国企业、科研机构 and 高校之间的基础研究合作日益频繁和深入, 而且以先进分析仪器为

应用导向的研究已经拓展至整个化学学科甚至自然科学领域^[5,6]。因此,高校有责任培养具有国际视野的化学专业人才。全英文的仪器分析类课程不仅能帮助学生适应未来的学术和职业需求,还能够通过融入思政教育^[7,8],激发学生对我国自主研发和技术创新的信心与责任感,学有所用,学以致用,将来为我国高端分析仪器的自主研发和产业化奠定理论基础(图1)。

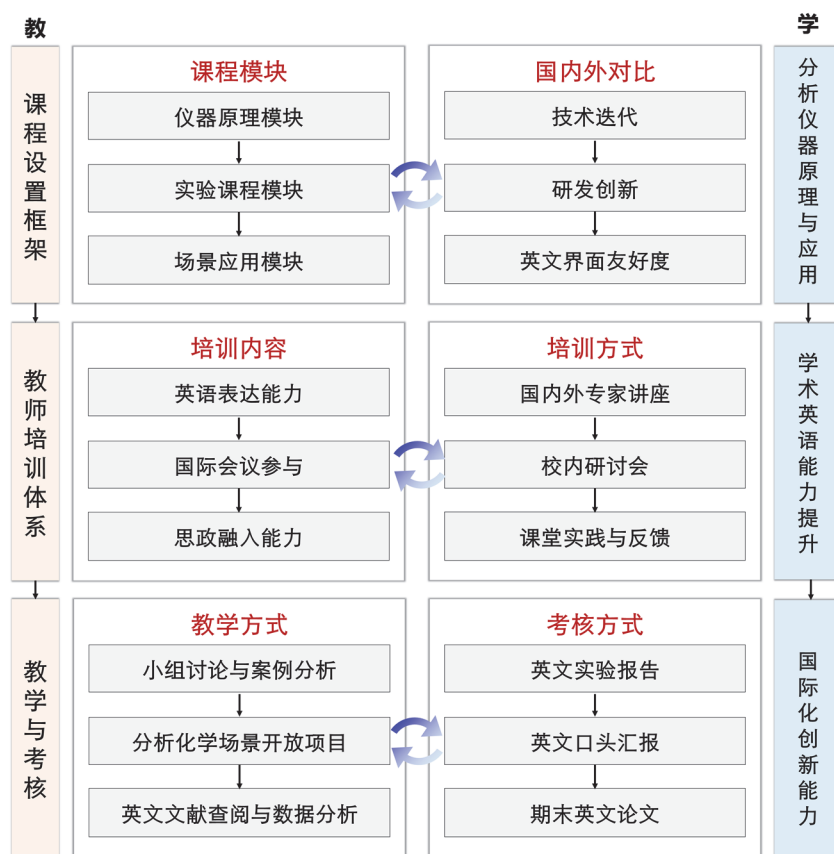


图1 仪器分析全英文课程教学实践流程图

2 开设全英文仪器分析类课程的必要性

2.1 开拓国际化视野和提升语言能力

英文教学可以进一步提升学生的语言能力。在分析化学领域,英文作为主要的学术交流语言,对于学生了解国际期刊和参加学术会议交流至关重要。全英文课程的设置,使学生在阅读、撰写国际论文时能够更加自如地运用化学领域的国际学术语言。高等仪器分析共分为四大模块:光谱分析、色谱分析、质谱分析和仪器分析综合应用^[9,10]。每一模块不仅系统讲授对应学科领域的基础理论及应用,还注重介绍该学科的前沿发展动态。通过指导性阅读原文文献并结合课堂讨论,让学生们从基础知识框架中跳出来,打开思路,拓宽知识面,明确不同领域的优势与弊端,将来为学科的深度交叉融合及优势互补奠定理论基础。这种英文课程形式分为两种,一种是本土教师贯穿整个教学环节,这不仅要求教师具有良好的专业水准,还要求他们的语言表达能力突出;另一种是本土教师与国外大学著名教授共同承担整个教学环节。无论是哪种形式,都能使学生们近距离地接触并深入理解原文文献,在掌握知识的同时提升语言能力。北京理工大学的高等仪器分析英文课程穿插和融合了上述两种课程形式,在第一种形式中,笔者所在的教学团队注重对于学生实际能力的培养,例如,学生在学习液相色谱和质谱分析技术时^[11,12],能够非常熟悉英文的操作界面,可以直接阅读英文版的

仪器操作手册，避免一些翻译产生的误解。另外，学生在学习核磁、质谱、表面分析等章节时，可以结合阅读最新的英文文献，并在作业或论文中使用国际标准的术语和表达方式，进一步提升他们日后在学术活动中的熟练程度。在第二种形式中，笔者团队邀请国际知名的专家来到课堂，与研究生进行深入交流。通过几个学期的实践，北京理工大学高等仪器分析全英文课程深受学生们的喜爱。以下摘录了几位同学在学期末对本课程的评价：

同学甲：研究生教育不同于本科教育，应该积极拓宽学生的视野，注重与国外知名专家交流，这样才能保证中国的研究不落后，中国的研究生教育走在世界前列。通过上这门课，深深感受到外国和中国教师讲课方式的不同。中国的授课方式一般是老师讲学生听，学生的主体性不强，而外国教师上课，课堂形式非常活泼，积极与学生互动，使学生参与到课堂中来，使学生的主体性增强。Chen教授平易近人，知识点讲得很细，亲自在黑板上把公式的推导过程展现出来，每一个物理量代表的含义讲得非常清楚。Mayer教授讲课时生动活泼，善于举各种形象的例子，并配合形象的肢体语言加深我们的理解，注重与学生互动，让我们用电脑在课堂上进行速率常数的计算，这是在中国课堂上看不到的，并且学生会一一上台回答问题，提高了学生学习的积极性。

同学乙：我从初中三年级开始接触化学到大学真正系统地学习化学，所有课程都是在中文环境下听中国老师讲解，如今初入研究生生活我才深刻体会到英文在专业科研领域的重要性，而自己的英文虽然学习了很多年，却还达不到熟练使用的水平。而这门课给我的最大收获就是英语能力的提升，在教授细心风趣的讲解下，我学习到了很多英文专业词汇，听力也提高得很快，从第一节课到现在，我能够更专心、更高效地去理解老师所讲的知识。这门课使我开阔了眼界，增长了见识。老师们不仅带来了新知识新理论，更让我们见识了国外大学教授的讲课风采，让我对未来的学业生涯有了进一步的规划。

2.2 增强学生适应国际化科研与产业的能力

国内外化学领域的研究设备和分析仪器广泛应用于制药、环保、食品安全等领域，涉及的技术要求较高，并且常常会在该过程中用到进口设备。高校在培养学生时，需要确保他们掌握全球通用的标准化技术与方法。通过全英文课程的学习，例如仪器分析(全英文)、高等分析化学(全英文)等，学生能够系统学习这些国际标准的分析技术，同时也可以了解国内外仪器的区别和使用技巧。例如，国产的分析仪器近年来在质量和性能上逐渐赶超国外品牌，上海某国产企业的气相色谱仪提供了符合国际标准的英文操作界面，便于其出口至欧美市场。笔者团队曾在英文教学中向学生展示并比较国内外仪器的英文操作界面，通过这种比较，学生可以深入理解国内外分析仪器的优劣势，增强对中国制造的信心。

2.3 弥补化学学科全英文教学的不足

国内大多数化学课程仍然采用中文授课，北京理工大学分析化学类课程也是如此，虽然专业知识传授效果较好，但无法帮助学生在全球化环境中充分与国际接轨并在科研生涯的早期锻炼自己的科研能力。全英文课程不仅为学生提供了接触国际学术资源的机会，还能提高他们应对跨国合作时的英语水平和跨文化沟通技巧。例如，全球化的制药公司往往需要与各国的分析化学团队合作进行药物开发，这些公司普遍使用英文作为工作语言^[13]。在全英文仪器分析课程的帮助下，学生可以提前适应这些行业要求，提高未来职业竞争力。

3 北京理工大学英文高等仪器分析课程实践

3.1 课程设计与教材选择

北京理工大学化学与化工学院分析化学教学团队开设了32学时的全英文课程 *Advanced Instrumental Analysis*。最初，该课程主要面向一年级的硕士生，近年来，随着强基计划的开展，本

科生与研究生的贯通式教学越来越深入,该课程也与分析化学前沿课程一起面向本科生开放选修。该课程的设计重点围绕分析化学中的核心知识,如质谱、液相色谱和电化学分析技术,同时兼顾最前沿的仪器分析领域科研进展(图2)。值得一提的是,作为一所工科强校,北京理工大学的分析化学教学过程也深刻烙印了“工匠精神”,课程的一大教学特色是从基础原理出发,突出各类仪器在技术上的迭代和创新,特别关注了进口仪器设备和国产仪器设备在仪器加工技术细节、仪器小型化和创新技术研发方面的对比。例如,在质谱分析的模块中,通过详细讲解和比较国际领先品牌(某跨国品牌)和国产品牌(北京某公司)的设备技术创新、使用便捷性、英文界面的友好程度、英文手册的可读性、仪器性能规格、价格等,帮助学生理解中外仪器在技术上各自的优势和不足。继而,以学校的分析测试中心为教学平台,在与理论课配套的仪器分析实验课程中,让学生实际操作了进口仪器和国产仪器。通过前述英文课程的学习,我们发现,学生对于专业理论知识和实际仪器操作均有了有更深入的认识。



图2 全英文仪器分析课程思政融合实践流程图

在教材方面,课程大纲推荐使用国际权威教材《Principles of Instrumental Analysis》(Skoog等著)^[14],该书涵盖了分析化学的各类主流技术,语言简练、学术性强。同时,在教学过程中,我们教学团队结合国内外相关文献和案例,特别是国产仪器在国际市场中的实际应用情况,让学生在了解国际前沿技术的同时,也能够认清中国技术的崛起。例如,在核磁共振(Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy, NMR)章节的教学中,介绍德国某著名企业的设备,同时将最新利用该类设备发表的*Science*、*Nature*文章进行了讲解。由于是全英文授课,不存在对英文文献的误解和断层,非常容易地在讲授中融入了最新科研进展。此外,在原子发射光谱(Atomic emission spectrum, AES)章节的教学中,不仅介绍了最近的接口仪器创新,也对比了国内生产的同类仪器在英文操作界面、灵敏度和

价格上的竞争力,更引用了英文文献,介绍了国际上使用国产仪器发表的最新文献,帮助学生在专业知识的同时,增强民族自豪感。

3.2 教师培训与全英文教学支持

教师在全英文授课时需要具备良好的英语能力和跨文化教学技巧。我校也定期为英文授课的教师提供培训,提升教师的语言表达能力和全英文教学技巧。例如,学校鼓励教师参加国际会议,不仅仅是学术类型的会议,更鼓励参加教学研讨方面的国际会议,熟悉最新的科学术语和研究方法,熟悉适应青年学生的创新语言和兴趣点,并将这些经验带回课堂中。此外,学校秉承“延安根、军工魂”,将传承红色基因为己任,努力培养教师将思政教育自然融入全英文课程的能力。教学团队及教研室常常会邀请国外著名教学专家对教师特别是青年教师进行系统培训和教学研讨。

3.3 教学方式与考核方法

笔者在教学过程中发现,全英文教学的关键在于如何提高学生的参与度和学习兴趣。在本校教学团队的课程设计中,我们创新地设置了课下研讨学时(8学时),通过小组讨论、案例分析、课题报告等多种教学方式,增加课堂的互动性。例如,在讲解光谱分析技术时,我们设计了一个开放性的小组项目,设定特定的分析化学场景(例如国际反恐防爆检测场景、某国水体污染检测场景、某跨国外企食品药品检测场景等),要求学生比较国内外不同品牌的仪器性能,并就国产仪器如何在国际市场中占据一席之地提出改进建议。学生通过查阅英文文献和数据分析,不仅能更深入理解课程内容,还能培养他们的批判性思维和创新意识。考核方面,通过英文实验报告、期末论文和英文口头汇报等多样化方式全面评估学生的学习效果。这种考核方式不仅能锻炼学生的学术写作能力,还能增强他们的实践应用能力。

4 全英文课程中融入课程思政的策略

4.1 结合课程内容引入课程思政的案例

在全英文课程中,以“润物细无声”的方式成功融入思想政治教育并非易事,生硬地融入往往难以激发课堂学习的热刻度和活跃度。然而,在仪器分析课程类课程中,却较为适合以潜移默化的方式融入课程思政。例如,通过著名的新闻机构和权威期刊的英文报道切入,展示国际上广泛关注的海洋污染事件——日本福岛核污水排放的新闻^[15],首先引发学生的热议和关注,此外,引发学生思考该过程中与仪器分析的高度关联。引发学生思考核污水的检测、食品安全问题中可能用到的仪器分析原理和技术,令学生深刻理解现代仪器分析在这些情境中扮演着关键角色。通过精准的仪器分析技术,可以检测出食品中可能存在的放射性物质或其他有害物质,从而保障公众健康与安全。上述课程以全英文的形式传达给学生,不仅有助于学生理解仪器分析在保护环境和人类健康方面的重要性,还能够引导他们思考科技发展与社会责任之间的关系,培养其在未来科技创新中的责任感和人类命运共同体的使命感。

4.2 强调国产仪器的国际竞争力与责任感

随着中国制造的不断进步,许多国产仪器已经在国际市场上占据了重要位置。例如,国产核磁共振仪器在灵敏度和稳定性方面与国际品牌相当,且价格更为亲民^[16,17]。通过在课堂中以全英文展示这些技术成就,可以引导学生认识到中国在分析仪器领域的竞争力。同时,通过讨论国产仪器的国际化进程,激发学生在未来科研和技术开发中肩负起更多责任。这不仅能让学生学习前沿的分析技术,还能帮助他们深刻理解国产大型科研仪器“卡脖子”问题,同时激发学生投身自主研发国产分析仪器事业当中。北京理工大学质谱研发团队自主研发的便携式离子阱质谱仪已经实现产业化,并广泛应用于环境检测和临床医学等领域^[18]。笔者教学团队及时捕捉国内高端仪器研发动态,并在新研发的质谱设备上增设了“小型紫外灯源在挥发性有机物检测领域的最新进展”实验,让学生们

充分理解中国制造的高端仪器的工作原理及其在环境检测等领域的重要应用,明白在高端分析仪器领域(尤其是便携式小型质谱仪),我们中国人还是占有一席之地的。

4.3 引导学生参与国产仪器研发的兴趣和信心

在全英文课程中进行课程思政的融入,“讲故事、列照片、重实践”的方式是一个可行性较高的策略。笔者教学团队在讲授色谱分析相关章节时,将北京理工大学分离分析学科奠基人傅若农教授的先进事迹以小故事、老照片等形式翻译整合至课程内容中娓娓道来。向学生讲述傅若农先生在20世纪50年代艰苦条件下翻译俄文讲义并创立火药分析实验课,多年坚持为北京分析仪器厂气相色谱培训班授课并培养色谱技术人才,以及长期致力于气相色谱固定相创新研究的先进事迹,促使学生在动人的故事中思考和感悟。除了课堂教学,我们还通过设计项目作业,引导学生思考如何改进和优化国产分析仪器。例如,我们教学团队设置了“拉曼光谱仪拆分”等特色实践课程,教师要求学生自己动手参与仪器的拆分和组装,并以课题报告的形式,研究国产拉曼光谱仪器在实际应用中的优势和瓶颈,并提出改进方案。通过这种实践性作业,学生不仅能够掌握专业技能,还能从实践的角度理解技术创新和自主研发的重要性。

5 实施全英文仪器分析类课程的挑战与应对措施

5.1 语言障碍与学习压力

针对部分学生的英语基础,尤其是专业英语基础相对薄弱,我们采用循序渐进的方式帮助他们适应全英文教学。例如,在课程初期,我们提供双语讲义或词汇表,帮助学生快速掌握专业术语,并在课堂讨论中给予更多引导,鼓励他们用英语表达自己的观点。此外,学校也通过提供语言学习支持,如开设英语强化班或组织英语交流活动,发放全英文的标准化手册(电子版)和操作手册等帮助学生在仪器分析类英文课程的学习中尽快进入状态。

5.2 教学资源的相对不足

全英文课程的顺利实施依赖于具有国际化视野、优秀英语能力以及深厚专业知识的教师队伍。目前,国内高校,特别是“双一流”建设高校,在国际化的师资力量建设方面已经非常雄厚。但是,相配套的教学资源还稍显不足。在该方面,可以通过聘请海外归国学者或具有国际教学经验的外籍专家,提升课程的国际化水平,并进一步定期为教师提供全英文授课的专项培训,访问国外高校或参与在线国际教学课程,以提升其教学水平。此外,通过慕课、共享课程,教学研讨等,高校之间可建设教学联盟或网络平台,分享全英文课程的教材、课件以及案例分析等资源,形成资源共享机制。

参 考 文 献

- [1] 刘会政,张鹏杨,刘维刚. 教育现代化, **2020**, *7* (45), 103.
- [2] 任胜利,胡素芳,刘亚辉,周新华. 岩石学报, **2023**, *39* (1), 249.
- [3] 丁洁兰,沈哲思,刘小慧,孙粒,杨立英. 科学观察, **2023**, *18* (3), 14.
- [4] 全球地球化学观测网与数字化学地球国际合作项目启动. 黄金科学技术, **2023**, *31* (3), 432.
- [5] 《分析化学》第十六届编委会会议纪要. 分析化学, **2023**, *51* (11), 1792.
- [6] 王固霞,卜春苗. 教育教学论坛, **2024**, *4* (15), 149.
- [7] 石宜灵,孔德明,唐安娜. 大学化学, **2024**, *39* (1), 44.
- [8] 程景,杨雪苹,金剑,干为,任鹏. 大学化学, **2022**, *37* (3), 124.
- [9] 徐强,张蓉,张丽艳,刘进轩,吴硕,吕荣文. 大学化学, **2024**, *39* (6), 132.
- [10] Broekaert, J. A. C.; Harris, D. C. *Anal. Bioanal. Chem.* **2015**, *407*, 8943.
- [11] 李璟明,丁博文,李楠,努尔古丽. 大学化学, **2024**, *39* (8), 263.

- [12] 邵伟, 张万群, 朱平平, 胡万群, 周强, 李维维, 杨凯平, 王细胜. 大学化学, **2024**, *39* (2), 147.
- [13] 卜春苗, 王国霞. 大学化学, **2024**, *39* (1), 29.
- [14] Skoog, D. A.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Principles of Instrumental Analysis*, 7th Ed.; Cengage Learning: Boston, MA, USA, 2018.
- [15] 陈海燕, 杨春宇, 徐瑞, 刘玉龙, 曹毅. 中国辐射卫生, **2022**, *31* (1), 105.
- [16] 孙国栋, 胡晋昭, 李维翠, 毛启伟, 赵越. 科技和产业, **2023**, *23* (15), 180.
- [17] 曾开奇, 韦少丽, 王光明, 林仁勇, 翟燕雪, 谢庆, 廖依灵. 中国医疗器械信息, **2023**, *29* (24), 41.
- [18] 向玉, 侯晨月, 徐伟. 生命科学仪器, **2019**, *17* (3), 28.