

西部地区全英文分析化学教学面临的问题和应对策略

王威¹, 吴晶¹, 兰景凤², 蒲巧生^{1,*}

¹兰州大学化学化工学院, 兰州 730000

²化学国家级实验教学示范中心(兰州大学), 兰州 730000

摘要: 专业课的全英文教学是为了开拓学生的国际化视野和交流能力、提高创新型人才培养质量而采用的教学形式。本文总结了兰州大学化学化工学院近三年来全英文分析化学课程建设所取得的初步经验, 介绍课程运行的基本情况, 分析西部地区全英文分析化学教学中面临的主要难点问题, 总结教学团队采取的积极应对策略, 并对全英文课程教学的进一步改进和推广提出了展望。

关键词: 分析化学; 全英文教学; 课程建设

中图分类号: G64; O65

Challenges and Coping Strategies in All-English Analytical Chemistry Teaching in the Western Region

Wei Wang¹, Jing Wu¹, Jingfeng Lan², Qiaosheng Pu^{1,*}

¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China.

² National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education (Lanzhou University), Lanzhou 730000, China.

Abstract: All-English teaching of professional courses aims to broaden students' international perspectives and enhance their communication skills, thus improving the quality of innovative talent cultivation. This paper summarizes the preliminary experiences of all-English teaching Analytical Chemistry course at the College of Chemistry and Chemical Engineering, Lanzhou University, in the recent three years. It introduces the basic details of the course development and operation, analyzes the key challenges faced in teaching all-English Analytical Chemistry in the western region, and outlines the proactive strategies implemented by the teaching team. Additionally, it presents prospects for further improvements and the broader promotion of all-English courses.

Key Words: Analytical chemistry; All-English teaching; Course development

为了深入贯彻和落实全国教育工作会议和新时代全国高等学校本科教育工作会议精神, 兰州大学于2020年召开了本科教育工作会议, 制订了《兰州大学一流本科教育建设方案》, 方案中指出“提高本科教学国际化水平, 形成与国际先进教学理念与教学方法接轨的、符合我校实际的、具有一定示范性和借鉴意义的双语和全英文课程教学模式, 培养学生的国际视野和交流能力”。以此为契机, 兰州大学化学化工学院进行了相应的课程改革, 开设了分析化学全英文课程, 并将其纳入到基础学科招生改革试点项目, 即“强基计划”的培养方案。从2020年秋季学期开始, 到目前已成功完成三

收稿: 2024-11-01; 录用: 2024-12-16; 网络发表: 2025-09-01

*通讯作者, Email: puqs@lzu.edu.cn

基金资助: 甘肃省教育厅2023年高等教育教学成果培育项目(PX-48232713); 兰州大学教育教学改革研究项目(202212); 教育部化学“101计划”——化学测量学实验课程建设项目; 教育部第三批虚拟教研室建设试点——“101计划”化学测量学实验课程虚拟教研室

轮教学。在三年的全英文分析化学课程建设中，遇到了不少挑战，教学团队同心协力，积极探索应对策略，积累了一定的相关经验。本文将所取得的初步经验进行总结，希望能对兄弟院校的全英文分析化学课程建设有所帮助。

1 课程运行情况介绍

1.1 课程简介

全英文分析化学课程是2020年兰州大学化学化工学院给强基计划学生开设的核心专业课，学时数为54，教学内容主要包括分析化学学科简介、误差与数据处理、电解质溶液四大化学平衡与容量法(四大滴定法)、重量分析法、分光光度法，以及其他基本分离方法等。具体课时分配如表1所示。

表1 全英文分析化学教学内容及课时分配

教学内容	课时分配
Lecture 1 Introduction	1.5 课时
Lecture 2 Fundamentals of Quantitative Analysis	1.5 课时
Lecture 3 Statistics and Data Handling	9 课时
Lecture 4 Neutralization Titration	12 课时
Lecture 5 Complexometric Titration	10 课时
Lecture 6 Redox Titration	6 课时
Lecture 7 Gravimetric Analysis and Precipitation Titration	8 课时
Lecture 8 UV-Vis Spectrophotometry	5 课时
Lecture 9 Sample preparation	1 课时

全英文教学是以英语为教学语言的学科教学，课程的根本目的是传授分析化学专业知识，培养学生从“定量”的角度分析解决化学问题的能力。在确保学生对分析化学学科知识理解并接受的基础上，提升专业英语的掌握和运用能力，培养英语思维能力。课程教学团队始终秉承这样一种理念：全英文教学不是“分析化学专业英语教学”，而是在英语的语言环境中教会学生思考的能力，从而在新视角、新思维方式下解决分析化学专业问题。

完成课程学习后，学生将会树立严格的“量”的概念，能够对实验数据进行正确、合理的处理和分析，并能够将其运用到四种具体的定量化学分析方法中，能够运用所学的基本原理解决科研和生产、生活中的具体问题，同时还应能够掌握分析化学专业术语和基本原理的英文表述，还应具备严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，具备批判性思维精神和辩证地分析、解决问题的能力，能够自主学习，同时还应具有高度的社会责任感、良好的科学文化素养和团队协作精神。

1.2 教材的选择

课程主要选用的全英文教材为北京大学李娜教授等编写的*Quantitative Chemical Analysis*^[1]。该教材入选了北京高等教育精品教材，其内容既包括定量分析化学中的基本概念、原理和应用，同时也穿插展示了解决化学分析问题的基本思路和方法，行文精炼、重点鲜明、逻辑清晰、可读性强，深受学生们喜爱。本课程的教学素材、课件、作业习题等均来源于此教材。其他英文辅助材料还包括国外使用广泛、多次再版的经典分析化学教科书，如Gary D. Christian等编写的*Analytical Chemistry* (第7版)^[2]，Douglas A. Skoog等编写的*Fundamentals of Analytical Chemistry* (第10版)^[3]。中文辅助教材包括兰州大学陈兴国教授等编写的《分析化学》(第2版)^[4]和武汉大学主编的《分析化学》(第6版)^[5]，以及众多的在线开源英文教学资源^[6,7]。

1.3 教学团队建设

全英文课程的任课教师不仅要具备全面的专业知识、熟练的英语技能，还要有较高的教学水平

和先进的教学理念,才能保障课程的教学质量。目前课程的三名教学团队成员均有多年的海外留学经历,长期担任专业英语、分析化学、仪器分析,以及无机及分析化学实验、仪器分析实验等相关专业基础课程主讲教师,有着丰富的教学经验。另外,还邀请了Dr. *Andress Rizzi* (奥地利维也纳大学分析化学研究所教授)、Dr. *Maged Henary* (美国乔治亚州立大学化学系副教授)等有多年教学经验的海外教师或专家参与到课程教学中,交流授课经验,在线开设分析化学相关的短期课程或前沿研究相关的学术报告。表2是2020–2021学年中安排的10场报告,报告视频均上传至学习通平台,以便于学生回看。

表2 2020–2021学年分析化学前沿学术报告安排

序号	主题	报告人	单位	时长/分钟
1	Immunoaffinity capillary electrophoresis	Dr. Norberto Guzman	Princeton Biochemicals, Inc.	36
2	Bottom-up analysis of protein biomarkers	Dr. Fernando Benavente	University of Barcelona	13
3	High resolution mass spectrometry	Dr. Hans Dewald	SCIEX	15
4	Antigen N-glycosylation analysis	Dr. Andras Guttman	University of Pannonia	14
5	The neuroprotective potential	Dr. Alberto Valdés	National research council of Spain	25
6	Investigation of cardiac cells	Dr. Ana Valeria Simionato	State University of Campinas	20
7	Comprehensive lipid profiling	Dr. Philip Britz-McKibbin	McMaster University	15
8	Antibody-FcRs interactions	Dr. Elena Dominguez-Vega	Leiden University Medical Center	20
9	The detection of Covid-19	Dr. Lucas Blanes	Oswaldo Cruz Foundation	14
10	Fishing in cultural heritage Mare Magnum	Dr. Pier Righetti	Polytechnic University of Milan	29

1.4 线上教学资源建设

利用超星学习通平台建设了全英文分析化学线上课程辅助教学。在线课程包括课件、题库、相关资料和文档、课程教学视频、专家讲座视频等资源,学生可通过线上资源进行课前预习、课后复习、提交作业、完成单元测验。

2 教学中遇到的问题及应对策略

我国东部发达地区的高等院校已经在分析化学课程全英文教学实践中积累总结了宝贵经验^[8],是我们全英文课程建设的重要参考。在课程三年运行过程中,通过课程答疑时间与学生交流学习感想和体会,每学期均通过调查问卷、座谈、小组讨论、作业反馈等方式收集学生在教学过程中遇到的困难,整理出学生学习过程中面临的主要难点问题(见表3)。

表3 全英文分析化学教学运行中学生反馈的主要难点问题及拟采用的解决办法

学习过程难点问题	学生比例/%	拟采用的解决办法
对于全英文教课模式的抵触心理	95.9	加强全英文教学中的课程思政建设,优化成绩评定机制
全英文教材阅读较为吃力	89.0	精选优质教材
预习所用时间太多	93.2	明确学习目标,充分利用线上课程资源
课堂互动困难	82.2	采取灵活的教学方式,提高课程的趣味性,增加课堂交流机会
不能适应教学节奏	86.3	培养学生良好学习习惯和自主学习能力
跟不上课堂英文教学内容	79.5	以学生为本,因材施教
与教师直接交流机会不足	97.3	教学团队成员共同参与,增加师生交流机会

针对表3所列问题,首先引导学生正确看待全英文授课模式,使学生感受到全英文教学相对于中文教学方式,主要差异在于语言模式的不同,而非学科教学体系的差异。结合我校学生的具体情况,引入多种教学方式(图1)。同时优化课程思政内容,鼓舞学生,激发学生的自信心;通过在线课程建设积极引导培养学生养成良好的学习习惯;利用教学方式改革培养学生自主学习的能力;使用灵活多变的教学方式增加学生的学习兴趣;开拓学生的国际视野,使学生能够客观、全面地进行调查,主动、自觉地去了解学科发展和研究的前沿动态;教学团队成员全体参与,不断改进,持续推动课程建设。

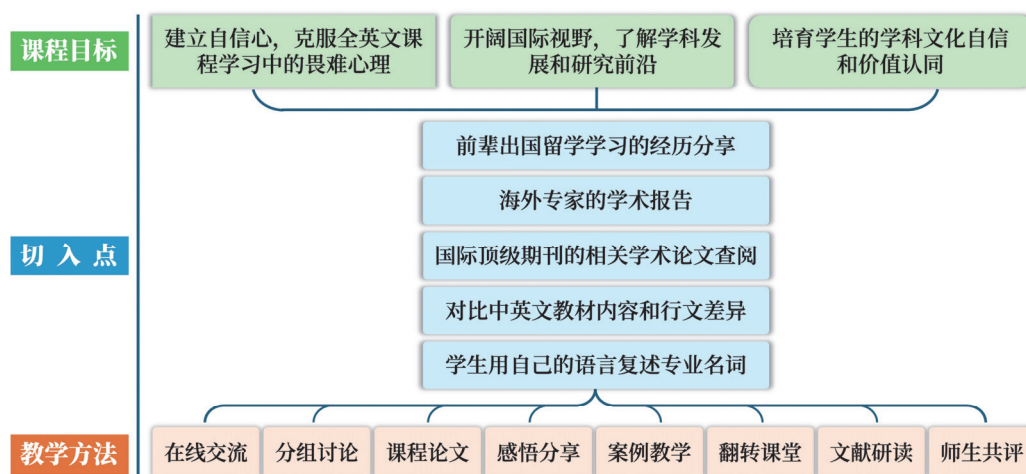


图1 全英文分析化学教学课程拟采用的教学方式

2.1 全英文教学中的课程思政建设

立德树人是高等教育的根本任务,课程思政是在分析化学课程建设中,贯彻和落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神的重要战略措施,目前已有众多介绍分析化学课程思政设计方案的文章被发表^[9-13]。但是,如何在全英文教学这一特定情境下,帮助学生树立正确的价值观,引导学生能够把马克思主义立场观点方法应用到科学研究中,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感,值得进一步的深入探索。针对我院强基班学生的具体情况,我们的课程思政教学目标主要集中在以下两个方面:

首先是通过课程思政教学帮助学生建立自信心,以克服全英文课程学习中的畏难心理。全英文教学对于学生来说确实存在一定的挑战。学生在调查问卷中反映在高中阶段较少接触全英文教材,对全英文授课方式不熟悉。由于分析化学教学内容本身具有一定的专业性和难度,一些用英文表达的化学概念和公式更加难以理解。我们在教学过程中,主要通过分享前辈们勤奋学习的经历鼓舞学生,增强学生的自信心,通过改进成绩评定方式,提高学生完成任务后的成就感。

第二是在跨语言、跨语境乃至跨文化的学科对话中,给学生提供一种新的学科认知视角,引导学生对学科体系有更为全面、宏观的了解和认知;训练学生客观的价值判断,利用分析化学中对待数据的方式,通过定量数据比较,培育学生的文化自信与价值认同。

2.2 转变学生观念,以适应大学的教学方式

由于我院2020级“强基计划”培养方案中,全英文分析化学课程安排在大学一年级第一学期,因此如何转变学生的学习习惯,使之能尽快适应大学的教学模式,是教学过程中遇到的最大挑战,也是课程改革过程中需要解决的首要问题。通过汇总学生们的反馈信息,我们发现很多学生表示大学的教学方式与高中完全不同,期望教师能够在课程教学中多“划知识点”,在教学过程中能够“就某一知识点展开详细的解释,并能通过课堂讲解例题使学生加深对于知识点的记忆和掌握”,归根到底是学生的学习习惯与大学的教学方式不匹配。因此我们主要通过培养学生学习习惯和优化课程

教学方式两方面来解决, 引导学生逐渐从通过课堂教学获得知识转变到通过课堂教学获得能力。

课前通过超星学习通平台发布预习任务单, 积极引导培养学生养成良好的学习习惯。预习任务单中包含下一阶段课程中涉及的教学重点及教学难点问题, 学生课前预习时, 需按照任务单中的要求查阅教材、课件或者相关资料。同时优化授课方式, 在课程教学中, 积极引导培养学生关注教学内容中的逻辑关系, 培养学生比较、归纳、推导和总结的能力。

2.3 培养学生自主学习能力, 从被动学习到主动学习

培养学生的好习惯和自主学习能力是高等教育中的重要问题。通过具有针对性的课程思政教育和恰当的引导可以使学生从主观上愿意去主动学习, 同时我们也注重培养学生主动学习的能力, 让学生从“要我学”逐渐转变为“我要学”。

2.3.1 制订明确的学习目标

明确学习目标是学生自主学习的第一步, 我们通过修订教学大纲, 设定了符合学生兴趣和能力水平的、清晰的、可量化的学习目标。以Redox Titration这一章节为例, 我们将学习目标划分为四个层次: repeat, explain, calculate和summarize, 详见表4。第一层次为repeat, 评价标准是默写本章节中出现的专业名词和术语(教材中加粗了的单词和短语); 第二层次为explain, 评价标准是解释这些专业名词、术语和其他所列问题; 第三层次为calculate, 评价标准是独立完成教材课后的计算题目; 第四层次是summarize, 评价标准是教材课后习题第18题, 即design an experiment to determine the amount of Ba^{2+} in a solution by iodometry。学生可按学习目标要求制订学习计划, 完成学习任务。

表4 氧化还原滴定学习目标

要求	内容
Repeat	Basic terms in redox equilibrium and titration
Explain	Basic terms in redox equilibrium and titration
	How does indicator work in redox titration?
	Factors affecting the formal potential and how do they work?
	Factors affecting the reaction rate and how do they work?
Calculate	Typical redox titrations
	Formal potential
	Equilibrium constant of redox reaction
Summarize	Redox titration curves
	Application of redox titration

2.3.2 优化成绩评价机制

采用过程性考核的方式, 将课后作业、单元测验、课程论文和期末闭卷考试纳入课程成绩评价结果, 如表5所示。各个项目的考查侧重点不同: 课后作业主要考查学生对于基本知识的掌握情况; 单元测验主要考查学生对于基本知识的归纳、分析、类比和总结情况; 课程论文主要考查学生对于所学知识的实际运用情况; 期末闭卷考试考查了学生对于课程教学目标的总体完成情况。通过过程性考核, 学生可以及时总结学习目标的完成情况, 调整学习方式, 提高学习效果; 教师也可以及时了解学生对于教学内容的掌握情况, 发现教学过程的问题, 改进教学方式, 完满达成教学任务。

2.3.3 减轻学生负担, 提高学习效率

学习压力过大会严重影响学生自主学习的积极性。减轻学生的学习负担和心理压力, 提高学生的学习兴趣和学习效率, 也是和学生座谈时师生共同关注的主题之一。精选作业题目, 减小作业题量, 但要求学生必须用英文完整作答, 写出解题思路。每周安排两次答疑, 及时帮助学生巩固课堂教学效果。充分利用超星学习通平台, 完善线上课程建设, 激发学生自主学习的兴趣。

表5 全英文分析化学成绩评定比例表

总成绩(百分制)		
项目	百分比	备注
课后作业	10%	每章节均有一次课后作业, 共计十次
单元测验	30%	5次学习通在线单元测试成绩平均值
课程论文	10%	字数不少于1500字的英文小论文, 介绍一种与课程内容相关的最新分析方法或科研论文
期末闭卷考试	50%	全英文期末考试卷面成绩

2.4 以生为本, 因材施教

由于各省教育资源和教育水平存在差异, 学生的词汇量、英语听力和语言运用能力也有一定差距。为了克服这一问题, 采取以下三个措施培养学生兴趣, 增加情感互动, 努力帮助学习较为“吃力”的学生: 第一, 在每学期教学过程中, 逐步增加英文授课比例, 引导学生平稳过渡; 第二, 首次出现的专业词汇先用中文讲解, 公式推导、例题等使用中文讲解; 第三, 教学过程中随时观察学生状态, 及时调整授课速度, 通过分组讨论、融入思政元素的案例分享、翻转课堂等方式活跃课堂气氛, 改进教学方式。

2.5 教学团队成员共同参与, 增加师生交流机会

全英文分析化学课程的授课对象为强基计划学生, 人数稳定在每年20人左右。为了保证教学风格的统一, 每轮教学均指定一名教师作为主讲教师, 完成全部教学计划。其他两名教学团队成员以及一名研究生助教与主讲教师共同参加如答疑、在线交流、作业评阅、单元测验试卷批改等教学环节。由原来的主讲教师负责20余名学生转变为团队成员每人负责6-8名学生, 既增加了学生与教师的交流机会, 同时也使团队年轻教师得到了锻炼。

3 学生评价与教学成效

通过在线问卷调查的形式, 收集了2020级至2023级共73名修读全英文分析化学课程强基计划班学生的教学评价, 评价结果整理列于表6中。

表6 全英文分析化学课程教学学生评价

评价项目	学生评价	
课程内容	深度与广度	课程内容和老师的讲解具有足够的深度和广度, 能够满足他们对化学知识的学习需求
	实用性	课程内容与实际应用紧密相关, 能够提高他们解决实际问题的能力, 课程内容与实际应用的结合得到了学生的认可
	趣味性	学生们对课程内容的趣味性给予了积极评价。有学生提到课程内容丰富、引人入胜
教学方法与风格	教学方式	多数同学认为老师对内容的讲解由浅入深, 易于理解
	互动式教学	几乎全部同学认为教师在课堂上的互动式教学方法能够提高他们的学习兴趣
	实例教学	通过例题使知识更条理化, 有助于他们更好地理解和记忆知识点
教学资源与辅助材料	课件内容的丰富性	课件内容详实, 能够辅助他们更好地理解课程内容
	课件设计的合理性	课件逻辑清晰, 突出重点

同时, 我们还针对表3中学生在 学习过程中遇到的难点问题的解决效果组织了学生访谈, 学生们普遍反映, 经过全英文分析化学课程的学习, 在课程组全体教师的帮助下, 逐渐适应了大学的教学节奏, 养成了良好的学习习惯, 不仅阅读全英文教材不再吃力, 也能熟练地借助工具书查阅英文文献。

评价和访谈结果表明, 我们的全英文分析化学课程基本实现了培养方案中的教学目标, 学生们不仅掌握了分析化学的基本知识, 也学会了利用分析化学基本原理和方法去分析问题、解决问题。同时全英文的授课方式也开阔了学生们的国际视野, 培养了学生的国际交流能力和表达能力。

4 总结与展望

全英文教学是传统教学模式与国际接轨, 培养具有国际视野的复合型创新人才的重要手段。本文介绍了我校强基计划班全英文分析化学课程建设和实施过程, 就教学过程中出现的问题和应对措施进行了总结和梳理。随着兰州大学化学类专业学生培养方案的修订, 分析化学课程课时和开课年级均有所调整, 我们也将进一步对全英文课程的实施过程进行优化。另外我们也计划将全英文授课模式逐步推广至化学基地班和其他化学类专业的分析化学课程教学中。由于化学类专业分析化学教学班学生人数远大于强基计划班(例如2023级化学类专业分析化学课程共开设三个教学班, 授课人数均为70人左右), 因此如何在大班制教学模式展开双语教学或者全英文教学, 将是后续教学实践与研究的重点内容。

培养具有国际化视野的人才是当前的重要任务之一, 习近平总书记在2024年召开的全国教育大会上指出, 要深入推动教育对外开放, 统筹“引进来”和“走出去”, 不断提升我国教育的国际影响力、竞争力和话语权。在下一阶段的课程建设中, 我们将按照“101计划”新的要求调整现有教学内容和教学方式, 继续关注教育模式的更新和教学方法的优化, 不断探索, 践行立德树人的根本任务。

参 考 文 献

- [1] Li, N.; Hefferren, J. J.; Li, K. A. *Quantitative Chemistry Analysis*. 北京: 北京大学出版社, 2009.
- [2] Christian, G. D. *Analytical Chemistry*, 7th ed.; John Wiley & Sons Inc.: Hoboken, NJ, USA, 2014.
- [3] Skoog, D. A.; West, D. M.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. *Fundamentals of Analytical Chemistry*, 10th ed.; Cengage Learning, Boston, MA, USA, 2021.
- [4] 陈兴国, 何疆, 陈宏丽, 陈永雷. 分析化学. 第2版. 北京: 高等教育出版社, 2021.
- [5] 武汉大学主编. 分析化学(上册). 第6版. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [6] James, P. G.; Trevor, I. S. *J. Chem. Educ.* **2020**, *97*, 2347.
- [7] Analytical Chemistry 2.1. [2024-10-30]. <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/486>
- [8] 张卓旻, 李攻科. 大学化学, **2013**, *28* (2), 18.
- [9] 董彦莉, 李芝, 王俊敏, 赵影, 常青云, 吴秋华. 大学化学, **2024**, *39* (12), 112.
- [10] 朱文娟, 郭敬超, 黎艳, 马燕, 燕音, 陈强, 窦亚芳. 广东化工, **2024**, *51* (12), 239.
- [11] 李甜, 张莉萍, 刘玲, 李瑞芳, 毛龙飞, 杨晖. 大学化学, **2023**, *39* (6), 189.
- [12] 杨美礼. 化学教育(中英文), **2023**, *44* (22), 41.
- [13] 宦双燕, 王玉枝, 朱亚先, 张树永, 张文清, 杨屹, 陆靖, 惠新平. 大学化学, **2023**, *38* (10), 95.