

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.02.015

欢迎按以下格式引用:刘云龙,常乐,焦琳,等.基于“产出导向法”的土木工程专业留学生混合教学模式初探——以工程地质为例[J].高等建筑教育,2026,35(2):123-133.

基于“产出导向法”的土木工程专业 留学生混合教学模式初探 ——以工程地质为例

刘云龙^a,常乐^b,焦琳^c,张瑞^c,许馨予^c,闫长斌^a,黄亮^a

(郑州大学 a.土木工程学院;b.考古与文化遗产学院;c.国际教育学院,河南郑州 450001)

摘要:我国高等教育国际化起步较晚,留学生的培养目标和教学模式仍处于探索阶段,教学效果相对于本土学生仍有较大差距。首先归纳了当下留学生在专业教学活动中遇到的主要困难,从高校管理模式和教学方法层面探究产生上述问题的本质原因;其次结合土木工程的专业背景,拓展了“产出导向法”的应用范围,提出了适用于土木工程专业的教学理念、教学假设和教学流程;最后以留学生工程地质课程为例,设计了符合“产出导向法”教育理念的混合教学模式,并对其教学效果进行评价。教学实践表明,混合教学模式能够显著提升教学质量,同时受到留学生群体的广泛欢迎。

关键词:留学生教育;土木工程;产出导向法;混合教学模式

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2026)02-0123-11

中国国家主席习近平在2013年出访中亚和东南亚国家期间,提出共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的重大倡议,旨在推动沿线各国的人文交流、文明互鉴、发展对接,推动构建人类命运共同体。这一倡议得到了国际社会的高度关注和广泛响应。大力推进教育领域的国际交流与合作,协力打造教育共同体是“一带一路”倡议的重要目标之一。加强“一带一路”共建国家的教育合作,既能扩大国家、民族间的人文交流,又为共建“一带一路”提供人才支撑,因此在“一带一路”的整体建设规划中具有基础性地位和先导性作用。截至2022年,我国已与149个“一带一路”共建国家、30个国际组织签署了合作文件,“一带一路”朋友圈持续扩大^[1]。如此广阔的区域为我国高等教育的“走出去”提供了发展空间,同时,区域间不断加强的经贸合作也对国际化人才的培养数量和质量提出了更高需求,成为我国高等教育“走出去”,实现国际化发展的重要契机。

大力发展来华留学生教育是我国高等教育“走出去”发展战略的重要一环。高质量的留学生教

修回日期:2024-02-16

基金项目:“一带一路”背景下土木工程专业留学生混合教学模式研究与实践(2021ZZUJGXM-LXS022);郑州大学“四新”教学改革研究与实践重点项目(2022ZZUSX007)

作者简介:刘云龙,工学博士,主要从事复杂环境荷载作用下非饱和土的致灾机理研究,(E-mail)liuyunlong@zzu.edu.cn.

育不仅能够助力我国经济发展,吸引国际人才、提升高等教育国际竞争力^[2-4],与此同时,来华留学生作为中外文化交流的桥梁,承担着宣传中华文化,讲述中国故事和推动中外民心相通的重要职能^[5-6]。21世纪以来,我国逐步加大对来华留学生的资助规模和力度,尤其是在“一带一路”倡议提出后,留学生资助金额和人数不断上升^[7-9]。2021年在华留学生生源国家和地区总数达205个,创历史新高,其中“一带一路”共建国家学生数量增长明显,留学生共207 746人,同比增幅达13.6%^[10]。

土木工程作为支撑国家基础设施建设和保障、改善民生质量的关键学科,在“一带一路”共建国家基建产业飞速发展的今天,愈发受到青睐。近年来,我国接收土木工程专业留学生的高校逐渐由“985”“211”工程院校覆盖至普通高校,甚至部分高职高专院校。随着土木工程专业的留学生逐年倍增,相应的人才培养目标和教学模式已经成为土木工程教育领域的热点话题^[11-13]。我国土木工程专业教育起步较早,培养目标明确,经过近一个世纪的发展,已积累了大量研究和实践经验,形成了完善的教学模式。在这一体系下,除作为教育主体的高校外,政府、对口企事业单位和社会组织也能够利用扶持政策,协调各方资源,为学生从入学、实习到就业全过程提供支持。然而,来华留学生和本土学生首先在培养目标上有差异;其次留学生生源质量参差不齐,语言和文化背景差异巨大,部分“一带一路”共建国家基础教育仍待完善,来华留学生在专业基础、学习能力和创新意识等方面与本土学生差距较大^[14]。基于上述原因,直接套用本土教学模式进行留学生培养往往事倍功半,学生容易产生消极心理,滋生抵触心理,带来新的管理问题。因此,制定既能满足留学生发展需求、又契合国家外交战略导向的培养目标,并在此目标下充分兼顾中外学生差异,构建既适配留学生学习习惯、又能应对复杂外部环境变化的教学模式,是当前土木工程专业留学生教育的重要研究课题之一。

郑州大学作为世界一流大学建设高校、丝绸之路大学联盟和南亚东南亚大学联盟成员,为响应国家号召,国际教育学院从2018年开始招收“一带一路”共建国家留学生,其中土木工程专业每年定额招收一个班,约40名学生。以在校留学生群体为研究对象,本文基于长期的教学实践,结合多次调查问卷和探访活动,总结了现阶段留学生在日常校园生活和专业教学活动当中面临的主要困难;基于“产出导向法”明确了土木工程专业留学生教学模式的改进思路;以专业必修课工程地质为例,探索了“产出导向法”指导下的混合教学模式,并对教学效果进行评价,相关成果可为高校土木工程专业留学生教学模式的进一步改进提供参考。

一、留学生在专业教学活动中遇到的主要困难

(一) 留学生自身建设存在短板

留学生作为教育主体,其自身的思想道德水平、生活自理能力和学习能力是决定其能够充分适应留学生活,进而成长成才的关键。留学生来到中国后首先面临的是生活问题。留学生年纪大多处于高中刚毕业阶段,在心理层面尚未形成正确的人生观、价值观和世界观,尚未具备完全独立生活的能力。面对全新的语言和社会环境,留学生心态会在短时间内由新奇、探索过渡到低落、茫然,国外有学者形容这种现象为“文化休克”^[15-17]。如留学生无法及时调整心态,突破“文化茧壳”,构建新的“社交圈”,适应并融入新环境,则会迅速产生“分离感”和“边缘感”等消极心态,甚至会产生对抗或者退缩情绪,以至于被迫中断学业。

正式进入学习阶段,语言沟通障碍、专业基础知识欠缺、学习能力不足和创新实践意识薄弱又会成为学习路上的“拦路虎”和“绊脚石”。65个“一带一路”共建国家的官方语言多达53种,而留学生来华后需要选择汉语或者英语教学模式进行专业学习。虽然我国提供了各类汉语培训项目,鼓

励留学生学习汉语,但现阶段来华留学生的汉语水平,尤其是听说能力仅能够保障其日常生活所需,汉语课堂教学效果较差。英语授课效果虽好于汉语,但目前能够提供完整、全程英语学历教育的高校有限,部分非英语母语国家的留学生即使在全英教学环境下,仍存在严重的交流沟通问题。除沟通障碍外,受制于经济发展水平,“一带一路”共建国家的基础教育水平与我国仍有较大差距。学生掌握的数学、物理等工程专业基础知识严重匮乏,任课教师不得不花费大量时间讲解基本概念,造成教学进度严重滞后。与此同时,与本土学生相比,留学生普遍学习能力不足,多数学生尚未养成良好的学习习惯和学习方法,掌握相同内容往往需要更多时间。提高创新和实践能力是工程教育的重中之重,相较于本土学生普遍热衷于参加各类创新实践活动,主动培养创新能力,积累实践经验,留学生则普遍缺乏主观能动性,难以走出固有的“社交圈”去参与各类创新活动,寻找实践机会,造成其对专业知识的掌握大多停留在理论层面。

(二)高校教学模式有待完善

高校作为留学生的培养主体,其所能提供管理水平的高下和教学质量的优劣是决定留学生培养水平的决定性因素。在校园管理方面,我国高校留学生教育起步较晚,尚未建立规模化、制度化的管理系统和兼具高素质、良好英语沟通能力的管理队伍。对于实际管理过程中出现的特殊问题和突发事件,管理人员往往缺乏处理经验,也无法求助现成的规章制度,进而难以及时和妥善解决问题,保障留学生群体的切身利益。与此同时,我国的留学生教育仍是买方市场,学校的各类规章制度和管理方式难以在留学生教育中产生效果,硬约束乏力。虽然《学校招收和培养国际学生管理办法》中已明令要求高校建立承担留学生思想政治教育的专职辅导员队伍,但现阶段该队伍人员普遍不足,辅导员需要承担留学生日常管理繁杂琐事,致使其无法全身心投入留学生教育与管理工作。

在教学安排方面,专业教师的英文授课和沟通水平、教材和教学方法的选用、学科竞赛的开展和各类实习实践机会的供给成为制约教学活动顺利开展的重要因素。大部分本土培养的高校教师,尤其是工科专业教师没有经过系统的“听、说、读、写”训练,或多或少地存在“听不懂”和“说不出”的现象,这在很大程度上给教学活动的正常进行和师生交流沟通带来了困难。基础类课程受众广泛,课程配套的教材建设已相对完善,然而对于一些专业性较强、受众面较窄的课程,仍然存在任课教师难以找到合适的英文教材,只能依托课件、讲义进行教学的状况。现阶段留学生教学活动的组织形式相对单一,主要局限于课堂讲授、作业布置与期末考试三个环节。教学过程多以“教师讲授、学生聆听”为主,缺乏谈话式、研讨式、实践式与竞赛式等已在本土教学中被广泛验证并推广的教学形式。单调的教学模式下,学生不仅学习的积极性不高,综合素质薄弱,创新意识和实践能力更是无法得到培养。提高创新能力和实践能力是工程类教育的重中之重,然而,受制于留学生汉语交流能力和创新实践资源普遍匮乏等因素,留学生普遍难以参与各类创新创业项目,或进入行业企业开展实践、实习的机会。在此背景下,仅依靠课堂理论教学,学生很难对专业知识形成深入理解,更难以在此基础上孕育新思维、新认知。

二、“产出导向法”在土木工程教育领域的拓展

“产出导向法”由文秋芳教授针对中高级外语学习者提出,旨在破解外语学习中学用分离的突出问题。该理论以产出为核心导向,将产出作为教学目标与原生动力^[18-20],课堂所有教学活动均围绕产出展开。其理论体系包含教学理念、教学假设与教学流程三大模块:教学理念为总体指导思想,教学假设为教学流程提供理论依据,教学流程则是前两者的具体落地路径。在教学流程各环节

中,教师全程介入并发挥中介作用。

该理论自提出以来,便受到中外学界的广泛关注与深入研究,其对教学效果的显著提升作用已在多年教学实践中得到充分验证。产出导向法应用前景广阔,其所倡导的“学用一体”理念与工程类教育高度契合。若能进一步拓展“产出”的内涵边界,其理论价值有望突破外语教学领域,成为适用于工程类专业教学的有效方法。如前文所述,本土学生可依托高度融合、日趋完善的教学实践交互体系开展学习,而现阶段留学生教育仍存在较为突出的“学用分离”问题,本土学生可普遍享有的实践机会难以覆盖留学生群体。因此,在留学生工程教育中引入产出导向理念,构建符合土木工程专业背景的“产出导向法”教学理念、教学假设与教学流程,对完善以实践为产出导向的留学生土木工程教育体系具有重要意义。

(一)“产出导向法”的教学理念

“产出导向法”的教学理念包含学习中心说、学用一体说与全人教育说,上述理念与土木工程专业留学生教育的培养目标高度契合。当前在具体教学组织中,部分教师在开展教学活动时,往往过度以留学生为中心,过于关注留学生群体自身基础薄弱对其学习进度的影响,甚至因个别留学生学习困难而放慢整体教学节奏、降低教学目标要求。这种做法在一定程度上混淆了学校教育与社会自主学习的本质差异。学校教育具有鲜明的组织性与计划性,教学效率是其重要考量。无论是教学内容、授课进度还是教学形式,均难以无原则迁就个别学生或特定群体而随意调整。

学习中心说强调必须要实现既定教学目标和促进有效学习的发生^[18-20]。在确保教学目标方面,针对留学生语言程度差、专业基础薄弱、学习能力不足等问题,学校可通过设置专门的语言预科班、组织专业基础知识讲座和中外学生互帮互带活动等多种形式,在专业课程教学活动发生之前将这类问题妥善解决。相应的任课教师也应根据自身情况查缺补漏,加强英语沟通能力,组织多种形式的课堂活动,如个体展示、小组讨论、小组展示等,以确保教学目标的达成。在促进有效学习方面,任课教师应在课程内容与教学形式上精益求精,依托有限课时,聚焦核心专业基础知识开展深入讲授;同时优先采用习题课、实践课等与工程类专业高度契合的教学形式,切实提升教学实效。

土木工程专业背景下,学用一体说中的“学”指输入性学习,包括具体专业概念的记忆和测量、测试设备操作方法的掌握;“用”,指“产出”,具体指专业知识的工程实践。“学用一体说”倡导输入性学习和产出性运用紧密结合,两者之间有机联动,无明显的时间间隔^[18-20]。如前文所述,现阶段留学生教育以课堂理论教学为主,“输入”时间占比过大,学生无法腾出时间,更缺乏机会培养产出能力。其结果是学生虽然积累了不少接受性知识,但缺少具体的实践场景和实践机会,留学生无法深入理解所学知识,做到融会贯通,进而主动转化为产出能力,服务工程实践。“学用一体说”倡导课堂教学中的知识讲授应当与工程实践紧密相连,将“学”与“用”有机融为一体。学生不再单纯地接收、记忆知识,而是将所学知识作为工具,自发地完成作为产出任务的工程问题。

全人教育说倡导专业教育的目标不能仅局限于提高学生的专业知识水平,更要兼顾对学生思辨能力、自主学习能力和综合文化素养的培养。面向留学生,需重点达成三方面育人目标:首先,立足专业发展,将来华“留学生”培养成具有“大国工匠精神”的卓越土木工程师;其次,坚持全方位育人,培养不畏艰难、勇于承担、善于创新的新青年;最后,着眼国际交流,培养一批“知华、友华、爱华”的国际友人。全人教育说并非要求在课堂中单独占用大量时间开展人文素养教育,而是通过三种路径,将育人目标有机融入专业教学全过程。第一,精确制定产出任务。课前可选取我国与“一带一路”共建国家密切合作的工程项目问题,或结合我国基建产业优势及相关国家发展需求确定选题。第二,精心遴选为产出任务服务的输入材料。教师课前要展开大量调查,结合学生所在国家的具体工程地质情况和可能出现的各类地质问题展开讨论,结合工程问题汇总各类输入材料,供学生

选择性学习,厚植留学生家国情怀、拓宽其国际视野。第三,巧妙设计各类教学活动。通过在班级内开展小组讨论、工程方案设计、模拟国际合作等教学活动,弘扬“合作共赢”理念,引入自我评价与同伴互评,形成闭环教学反馈,提升留学生对工程技术水平的辨识与评判能力。

(二)“产出导向法”的教学假设

“产出导向法”的教学假设包括输出驱动、输入促成和选择性学习。本文结合土木工程的专业背景,将其拓展为工程问题输出驱动、专业知识输入促成和因地制宜选择学习。工程问题输出驱动强调解决实际工程问题既是工程教育的驱动力,也是工程教育的目标。工程教育应以具体的工程问题作为教学起点,学生尝试性地利用所掌握的知识解决工程问题,在此过程中领悟工程实践对于提高工程技术水平、完成学业和提高综合素养的实际价值,充分认识到自己专业知识储备存在的不足,从而增强学习的紧迫感。留学生明确产出任务的意义和自身知识储备的不足后,会更加积极主动地为完成产出任务进行输入性学习。专业知识输入促成强调以工程问题输出为驱动,由教师适时提供支撑成果产出的针对性专业输入,如参考文献、学术论文等。换言之,学生在资料搜集、整理及研讨求解过程中,教师应基于其交流互动情况,适时提供精准资料,发挥引领与启发作用。因地制宜选择学习指根据产出需要,即具体的工程问题,从各类输入资料中选择合适的知识和方法进一步进行研究和应用。在内容方面,考虑学生的精力和记忆水平有限,教师应协助学生划定范围,避免对全部信息和知识点进行全面深度加工。留学生也可根据其国家面临的实际工程问题有选择地对部分工程知识进行深入学习。与此同时,为实现有效学习目的,教师要引导学生根据产出需要选择合适的方式和方法进行学习。

(三)“产出导向法”的教学流程

具体的教学流程涵盖“课前准备——驱动环节”、“课堂教学——促成环节”和“课后教学——评价环节”。在这三个阶段的教学中,教师要发挥引领、设计和支架的作用^[18-20]。在课前准备阶段,教师要设计并提出工程问题,明确教学目标和产出任务,同时提供相应的参考资料作为输入驱动,然后学生在选择性学习后尝试解决工程问题。在课堂教学阶段,教师首先对工程问题进行解析,对学生提出的各种可能处理方法进行评价,进而指导学生不断优化方案,最终实现工程问题的妥善解决,在此过程中加强对核心知识点的讲解。在课后教学阶段,主要进行教学评估和教学成果强化,其具体形式包括平时课后作业和Tutorial(泛指教师或者助教指导下的习题讨论课),课程论文和工程类特有的现场实践实习,教师根据学生的教学反馈为下一步教学方法优化做准备。

三、“产出导向法”指导下留学生工程地质课程的混合教学模式实践

工程地质学(Engineering Geology)主要研究与人类工程建筑等活动有关的地质问题。作为土木工程专业的专业基础课,其教学目标为通过讲解矿物岩石、地质构造、岩石与土、地下水的工程性质、工程地质灾害的成因、处理方法和工程勘探方法,使学生深入理解工程地质学的基本原理,培养学生勘探、分析建筑场地的工程地质条件,预测可能发生的工程地质问题,评价对建筑物或地质环境的影响,最终提出合理防治措施的能力。

基于“学习中心说”,为确保教学目标的实现,首先在正式上课前即通过线上会议的形式明确告知教学目标和具体教学安排,详细解析学习每章节内容所需掌握的专业基础知识,同时提供上述知识的线上课程链接,要求学生自行查漏补缺;其次为明确专业知识的具体应用场景,培养专业自豪感,正式上课前邀请国内外相关领域的专家结合“一带一路”共建国家的主要工程地质问题进行专题讲座;最后组织留学生和本土学生形成互帮互助学习小组,共同参加Tutorial和现场实习。为确

保有效学习的发生,如图1所示,具体的教学涵盖课堂教学、线上慕课、Tutorial和地质勘探设备操作方法实践等多种教学形式,同时安排课程论文和嵩山地质实习培养学生的创新能力和实践能力。基于“学用一体说”,在教学内容的选取上以解决留学生祖国实际面对的工程地质问题为愿景,以推广和共享我国优势地质灾害防治技术为导向,以学以致用解决留学生的毕业就业问题为目标。在具体教学过程中,除设置实践课程和地质实习外,坚持工程问题为导向,不断培养学生解决工程实际问题的能力。

为实现全人教育目标,如表1所示,将中华优秀传统文化与留学生工程地质课程各章节的教学内容有机结合,使之贯穿课程的各个节点,在潜移默化中培养学生的综合文化素养。

表1 中华优秀传统文化与留学生工程地质课程教学内容的结合点

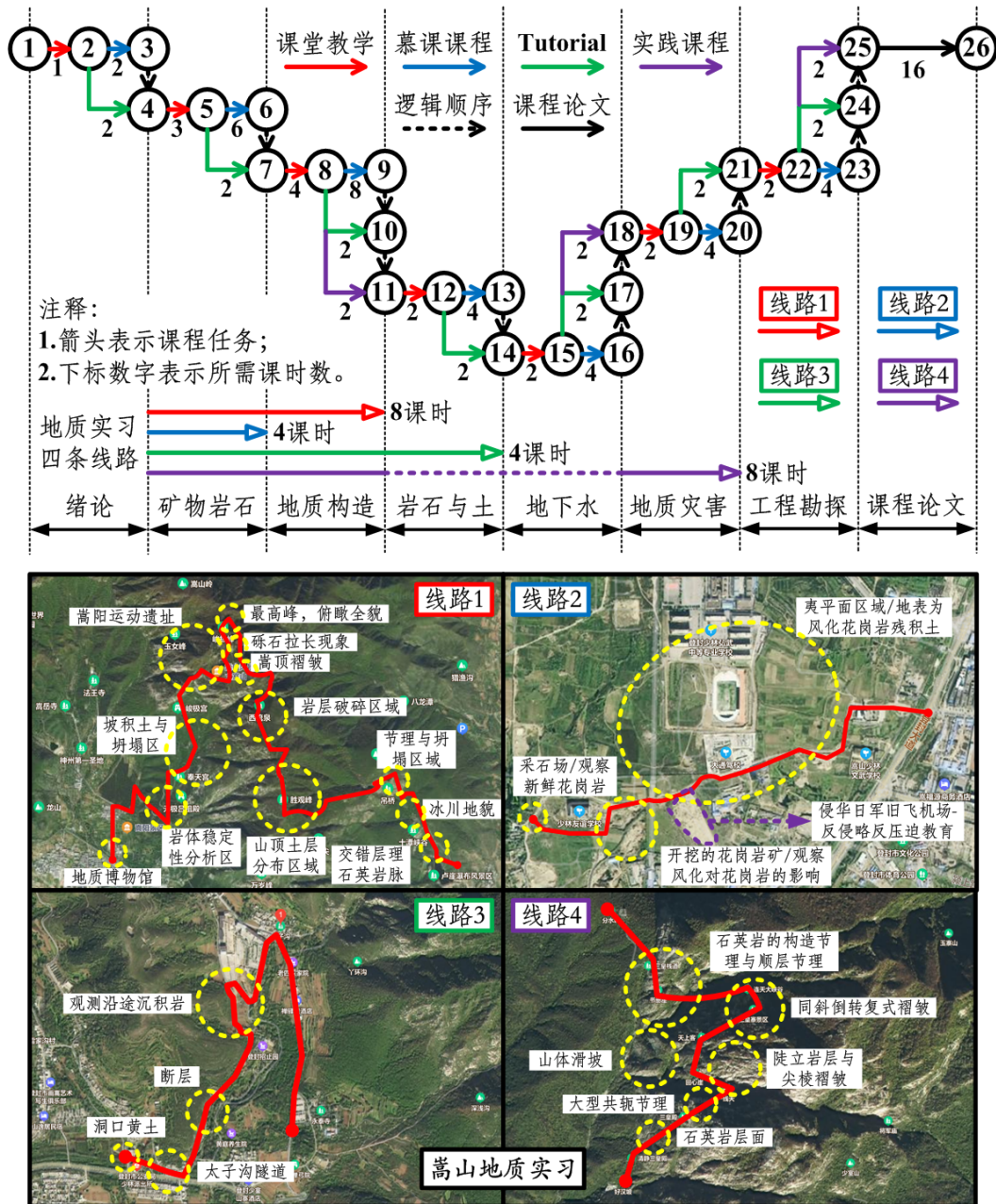


图1 工程地质混合教学模式下教学流程及课时安排

课程章节	优秀传统文化类型	优秀传统文化案例
第1章 绪论	培养知华、友华、爱华人士	介绍“一带一路”倡议的提出、践行和取得的阶段性成果
第2章 矿物和岩石	辩证唯物思维	岩体、土体的宏观力学特性与微观结构(矿物组成、应力历史、孔隙结构等)的关系——量变引起质变 直接服务国家矿产资源和能源开发。“一带一路”倡议下,中国先进矿业技术和优势矿业资源“走出去”,助力“一带一路”共建国家加大矿产资源的勘探开发,补充特殊矿业资源缺口,实现当地资源优势向经济优势转变,实现“共赢”愿景
	专业自豪感	事迹介绍:介绍在西方技术封锁下,以李四光、孙健初为代表的地质学家如何艰苦奋斗,在矿物和石油领域不断实现技术突破,满足国家建设需要的事迹,强调工程人员应有使命感和责任感
	大国工匠精神	介绍卫星数据和地理大数据技术在矿物勘探领域中的应用
	科技创新方向	大陆有合有分、大洋有生有灭,一切都在矛盾中对立而统一 应用地质构造的客观规律指导生产实践,解决矿产分布、水文地质、工程地质、地震地质及环境地质等方面有关的问题。研究“一带一路”覆盖区域矿产资源赋存特征和分布规律,弄清该区域的地质构造是重要前提
第3章 地质构造	辩证唯物思维	事迹介绍:介绍西北大学张国伟院士在秦岭进行地质考察的传奇事迹及其重要学术成果:秦岭造山带岩石圈结构、演化及其成矿背景
	专业自豪感	新的探测技术(包括遥感遥测、卫星定位、层析成像技术和超深钻技术等)助力地质构造研究由定性走向定量,由浅地走向深地
	大国工匠精神	总应力和有效应力——抓住主要矛盾 为工程地质学研究岩土体中可能发生的地质作用提供定量研究的理论基础和方法,直接服务于土木、交通、水利等工程。举以下案例说明: ①巴基斯坦瓜达尔港项目中的软基处理——排水固结法使软土地基迅速产生有效应力 ②中缅油气管道项目深埋管路的变形问题——如何在设计时考虑土压力造成的管路变形 ③沙特延布炼厂项目和埃及输电线路项目——应用振捣法加固砂土地基进而提高其承载力 ④上海莲花河畔景观苑倒塌事故——不合理施工顺序造成的大楼两侧的压力差过大进而使大楼产生水平位移,诱发事故
	科技创新方向	事迹介绍:介绍中国土力学学科奠基人黄文熙先生的事迹,通过具体故事讲述其爱国精神、治学态度和教育思想
第4章 岩石和土的工程性质	专业自豪感	非饱和和特殊土遍布于“一带一路”共建国家,如膨胀土、湿陷性黄土、冻土、盐渍土、珊瑚砂等,其工程特性、可能带来的工程问题和应对方案
	大国工匠精神	水的同一性和循环转化规律是治水应当铭记的基本规律——对立统一规律
第5章 地下水	辩证唯物思维	

续表

课程章节	优秀传统文化类型	优秀传统文化案例
	专业自豪感	服务于地下水资源的勘查、评价、开发、管理,地下水环境和地质环境的调查、监测、评价和治理 举例说明:塞尔维亚泽蒙-博尔察大桥中采用深水围堰法修筑桥墩——土中水的渗流对工程施工的影响
	大国工匠精神	事迹介绍:介绍超级工程——中国港珠澳大桥岛隧工程总工程师林鸣的事迹,倾注心血打造全球瞩目世纪工程
	科技创新方向	介绍“海绵城市”的理念(新一代城市雨洪管理概念,是指城市能够像海绵一样,在适应环境变化和应对雨水带来的自然灾害等方面具有良好的弹性),以及其与工程建设的关系。以郑州大学所在的郑州市为例,总结近年来“海绵”城市建设的经验和教训
第6章 典型的工程地质问题	辩证唯物思维	以辩证唯物主义的哲学观思考地质灾害问题:灾害的发生是难以避免的,而人类可以通过恰当措施减轻或消除灾害带来的损害,最终实现人与自然的和谐发展 利用工程措施对地质灾害进行评估和处理,最大限度减轻其对正常生产生活的影
	专业自豪感	举例说明:①中欧班列、印尼雅万高铁、俄罗斯莫斯科-喀山高铁等铁路项目——特殊土(冻土、膨胀土等)路基沉降控制措施 ②“中巴友谊路”喀喇昆仑公路——极端环境下的边坡稳定问题及边坡加固措施
	大国工匠精神	汲取教训,举例说明:孟加拉国萨瓦区大楼倒塌事故——世界上建筑物倒塌罹难人数最多的灾难事件中工程人员应当担负的责任
第7章 工程勘探	科技创新方向	介绍中国南水北调、西电东输、西气东送等大纵深世纪工程中用于处理地质灾害的先进技术
	辩证唯物思维	认识来源于实践,实践的局限会造成认识的局限,发展的看待历史结论才能实现打突破
	专业自豪感	通过对地形、地质及水文等要素的测绘、勘探、测试及综合评定,提供可行性评价与建设所需的基础资料。中国地勘技术和地勘队伍适应地勘市场的发展,积极实施“走出去”战略,持续服务于“一带一路”共建国家
	大国工匠精神	事迹介绍:讲述铁人“王进喜”的事迹,以其为典型的新中国石油人通过自主勘探发现大庆油田,证伪“中国贫油论”
	鼓励科技创新	鼓励学生充分利用实验室的开放共享设备,结合所在国家的工程背景凝练工程问题,积极参与大学生创新创业项目

基于“产出导向法”的教学假设,课程精选“一带一路”共建国家面临的真实地质问题作为输出驱动,推荐国内外的相关行业规范、教材和论文作为输入促成,教师在整个教学过程中发挥引导作用,启发学生根据工程问题的具体情况进行选择性学习,促成工程地质问题的妥善解决。依据前文阐述的教学理念和教学假设,具体设计“产出导向法”指导下留学生工程地质课程的课时安排如图1所示。图1借鉴土木工程施工进度网络计划图的形式阐述了整体的课时安排,其中箭头及其两端的节点编号表示具体的课时安排,节点表示课时的开始或结束,以及课时之间的连接状态和逻辑顺序。由图1可知,留学生工程地质课程混合教学模式共包括课堂教学、慕课课程、Tutorial、实践课程、课程论文和地质实习六种教学形式。

郑州大学自2018年开始面向“一带一路”共建国家招收土木工程专业留学生,迄今已招收五届留学生,其具体构成如表2所示。留学生的工程地质课程设置在二年级第一学期。自“产出导向法”指导下的混合教学模式在2020年开始实践后,目前已有2019级、2020级和2021级三届学生从中受益。其间由于受疫情影响,每届学生的嵩山地质实习时间和安排稍有不同。为验证混合教学模式的先进性,结合量化评价工具(包括以学生为目标群体的调查问卷和以听课老师为目标群体的评分表)分别从教学目标、教学内容、教师行为、学生行为、教学反馈对教学效果进行全方位评价。

针对留学生群体的调查问卷主要包括五个方面,要求学生按照百分制进行打分。(1)课时安排合理,能够完成既定教学目标;(2)教学形式多样,能够促进有效学习的发生;(3)教学内容充沛,能够满足工程实践需要;(4)工程问题选择合理,对接“一带一路”共建国家的真实工程需求;(5)中华优秀传统文化的有机融入促进了学生综合文化素养的提升;同时收集学生对课程改进的建议和意见。

表2 郑州大学土木工程专业留学生生源统计

生源国/大洲	2018年/人	2019年/人	2020年/人	2021年/人	2022年/人	总计/人
孟加拉国/亚洲	19	18	13	10	6	66
巴基斯坦/亚洲	2	7	2	12	2	25
赞比亚/非洲	8	6	4	0	0	18
斯里兰卡/亚洲	0	1	1	4	0	6
津巴布韦/非洲	2	0	0	2	1	5
塞拉利昂/非洲	0	2	2	0	0	4
卢旺达/非洲	1	2	0	0	0	3
乌干达/非洲	2	1	0	0	0	3
科特迪瓦/非洲	0	0	2	1	0	3
布隆迪/非洲	1	1	0	0	0	2
摩洛哥/非洲	0	0	0	0	2	2
泰国/亚洲	0	1	0	0	0	1
埃及/非洲	1	0	0	0	0	1
乌兹别克斯坦/亚洲	1	0	0	0	0	1
阿尔及利亚/非洲	0	0	0	1	0	1
乌克兰/欧洲	0	0	0	1	0	1
博兹瓦纳/非洲	0	0	0	1	0	1
柬埔寨/亚洲	0	0	0	0	1	1
尼泊尔/亚洲	0	0	0	0	1	1
总计	37	39	24	32	13	145

针对听课教师群体的评分表主要包括六个方面,要求教师按照百分制进行打分。(1)教学产出目标明确、符合学生实际,能够融合知识、技能和情感目标;(2)教学内容紧密联系留学生的生活实际,能够激发学生积极思维,准确把握学科内容的重点和难点,并进行有效整合;(3)教师在课堂教学中应有效组织学生学学习,指导学生学习方法,培养良好的学习习惯,并创设生动有趣的教学情境;(4)学生表现出主动学习的态度,积极参与学习活动,善于发现工程问题、提出工程问题,并积极解决问题;(5)学生在教师引导下能积极参与教学过程,掌握有效的学习方法,获得知识,发展能力。

对比发现,在混合教学模式实施后,在期末考试整体难度无明显变化的情况下,2019级、2020级

和2021级留学生的平均成绩较2018级提高10%;同时网上教评的平均成绩由78分提至92分;在针对留学生的调查问卷和针对听课老师的评分表中,混合教学模式的评分均在90分以上,基于“产出导向法”的混合教学模式已获得学生广泛认可,取得了显著教学成果。与此同时,基于“产出导向法”的教学理念整理而成的适用于来华留学生的工程地质教材和线上“慕课”课程也受到了一致好评^[21-22]。

四、结语

“一带一路”倡议的推进为我国高等教育的国际化发展带来了前所未有的机遇与挑战。当前,我国高校留学生教育在生源质量把控、培养体系构建、教学模式创新等方面仍有待完善,留学生在专业学习中面临的现实困境亟待破解。基于此,本文基于土木工程的专业背景,对“产出导向法”的教学理念、教学假设和教学流程进行了适当改进,进一步拓展了这一先进教学理论的应用范围。“产出导向法”指导下的教学理念强调所有教学活动应保障教学目标的实现和促进有效学习的发生,实现专业知识学习和工程实践的有机联动,同时融入中华优秀传统文化对学生的综合文化素养进行培养。教学假设强调工程问题输入驱动,专业知识输入促成,同时学生根据具体工程情况进行选择性学习,教师应全过程发挥引导作用。教学流程强调课前提出工程问题驱动学生进行自主学习,课中解析工程问题促成学生对专业知识的融会贯通,课后获得反馈评估和强化教学成果。

以工程地质课程为例开展的教学实践表明,基于“产出导向法”的混合式教学能够有效提升课程教学质量,增强留学生的学习获得感与专业认同感,获得良好的教学反馈与广泛认可。本文所提出的教学理念与实践模式,可为土木工程及相关工科专业留学生课程的教学改革、质量提升提供可借鉴的思路与参考,也有助于进一步夯实我国高等教育国际化办学基础,更好服务“一带一路”基础设施互联互通与国际化人才培养的战略需求。

参考文献:

- [1] 吕康娟. 中外合作办学奋进“一带一路”[N]. 中国教育报, 2022-05-12(9).
- [2] 郑向荣. 当前我国发展来华留学生教育的意义与优势分析[J]. 高教探索, 2010(5): 103-106.
- [3] 杨雪黎, 张彬. 留学生与中国近代高等工程教育[J]. 高等工程教育研究, 2006(3): 114-117, 128.
- [4] 张民选. 在做实国际教育合作中助推“一带一路”建设[J]. 比较教育研究, 2023, 45(8): 7-8.
- [5] 余晓, 卢宏宇, 宋明顺, 孙卫红. “一带一路”背景下我国工程教育“走出去”的场景与路径研究: 教育标准的视角[J]. 高教探索, 2021(4): 18-23.
- [6] 王春刚, 王凤丽. “一带一路”倡议下来华留学生文化交流探析[J]. 湖北经济学院学报(人文社会科学版), 2022, 19(2): 113-116.
- [7] 朱国华. “一带一路”背景下高校来华留学生教育发展策略研究[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2018, 17(1): 82-86, 91.
- [8] 谢尉慧, 陈科. 中亚五国来华留学生招生策略研究[J]. 高等工程教育研究, 2021(S1): 150-153.
- [9] 朱以财, 刘志民. “一带一路”高校战略联盟运行何以长效——基于组织学视角的分析[J]. 比较教育研究, 2022, 44(12): 26-34.
- [10] 许晶晶. “一带一路”大背景下来华留学生适应问题及对策探究[J]. 武汉职业技术学院学报, 2021, 20(6): 12-15.
- [11] 韩小娜. “一带一路”背景下土木工程专业国际化人才培养研究[J]. 教育教学论坛, 2020(50): 52-54.
- [12] 施信疑, 朱萍. “一带一路”沿线国家来华留学生人才培养策略研究[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2018, 31(5): 66-70.
- [13] 张云莲, 黄竹也, 张晶. 土木工程国际化专业建设的探索与实践[J]. 高等建筑教育, 2016, 25(4): 10-12.
- [14] 程文青, 赵晓峰, 曾喻江. 构建全方位来华留学生工程教育: 基于一个案例的分析[J]. 高等工程教育研究, 2013(4):

94-97.

- [15] 贾兆义. 来华国际学生跨文化适应支持系统构建研究[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2017, 39(1): 99-103.
- [16] 陆应飞. 来华留学教育研究[M]. 北京: 北京语言大学出版社, 2012.
- [17] 魏玮, 陈永瑞. “双一流”视域下来华留学研究生协同创新培养路径研究[J]. 高教学刊, 2022, 8(1): 23-26.
- [18] 文秋芳. 构建“产出导向法”理论体系[J]. 外语教学与研究, 2015, 47(4): 547-558, 640.
- [19] 王丽丽, 张晓慧. 基于产出导向的大学英语混合式“一流课程”建设研究[J]. 黑龙江高教研究, 2021, 39(3): 146-151.
- [20] 梁佳瑜. “一带一路”建设背景下普通高校实施留学生教育面临的挑战和应对[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(22): 194-195.
- [21] 闫长斌, 段淑倩, 刘云龙. Engineering Geology[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2023.
- [22] 慕课课程: 工程地质 [EB/OL]. (2023-09-01) [2024-01-16]. <https://www.icourse163.org/course/ZZU202109-1461080171>.

A preliminary study on the mixed teaching mode for international students majoring in civil engineering based on the output-oriented method: taking engineering geology as an example

LIU Yunlong^a, CHANG Le^b, JIAO Lin^c, ZHANG Rui^c, XU Xinyu^c, YAN Changbin^a, HUANG Liang^a
(*a. School of Civil Engineering; b. School of Archaeology and Cultural Heritage; c. School of International Education, Zhengzhou University, Zhengzhou 450001, P. R. China*)

Abstract: The internationalization of higher education in China started relatively late, currently both the training objectives and teaching models of international students are still in the exploratory stage, and there is still a big gap regarding the teaching effect between international and local students. In this study, initially the main difficulties encountered by international students in professional teaching activities are summarized, followed by analysis on the causes of the above problems from the perspectives of college teaching mode and methods. Secondly, combined with the professional background of civil engineering, the application scope of output-oriented method is expanded. The teaching concept, teaching hypothesis and teaching process suitable for civil engineering specialty are put forward. Furthermore, taking the engineering geology course of international students as an example, a mixed teaching mode in line with the educational concept of output-oriented method is designed, and its teaching effect is demonstrated. The teaching practice has proved that the mixed teaching mode can significantly improve the teaching quality and is widely welcomed by international students.

Key words: international student education; civil engineering; output-oriented method; mixed teaching mode

(责任编辑 梁远华)