

基于知识图谱的本科专业英语数字化转型教学改革研究与实践

李鹏飞 柴蓓蓓 程瑶 郁增福 张殷钦

河北工程大学水利水电学院, 河北 邯郸 056038

[摘要]随着教育信息化的深入发展,传统专业英语教学模式已难以满足新时代人才培养的需求。文章以水利类专业英语教学为切入点,提出基于多维学生画像的数字化转型教学改革方案,构建以“3C”(沟通、合作、创新)为理念、“3I”(国际化、信息化、智能化)为路径的智慧教学模式。通过引入知识图谱、电子云教材、虚拟仿真等数字化工具,重塑教学内容与学习路径,实现个性化、立体化教学。实践表明,该改革显著提升了学生的英语应用能力、跨文化交流能力与数字化素养,课程目标达成度高,具有示范推广价值。

[关键词]水利专业英语; 多维孪生; 知识图谱; 数字化转型; 智慧教学

DOI: 10.33142/fme.v6i10.18124 中图分类号: G23 文献标识码: A

Research and Practice of the Digital Transformation Teaching Reform of Undergraduate Professional English Based on Knowledge Graph

LI Pengfei, CHAI Beibei, CHENG Yao, XI Zengfu, ZHANG Yinjin

College of Water Resources and Hydroelectric Power, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei, 056038, China

Abstract: With the deepening development of educational informatization, the traditional teaching mode of professional English is no longer able to meet the needs of talent cultivation in the new era. The article takes the teaching of English for water conservancy majors as the starting point, proposes a digital transformation teaching reform plan based on multidimensional student portraits, and constructs a smart teaching model with the concept of "3C" (communication, cooperation, innovation) and the path of "3I" (internationalization, informatization, intelligence). By introducing digital tools such as knowledge graphs, electronic cloud textbooks, and virtual simulations, we can reshape teaching content and learning paths, achieving personalized and three-dimensional teaching. Practice has shown that this reform has significantly improved students' English application ability, cross-cultural communication ability, and digital literacy, with a high degree of achievement of curriculum goals and demonstration and promotion value.

Keywords: water conservancy professional English; multidimensional twin; knowledge graph; digital transformation; smart teaching

随着全球化进程不断深入,“一带一路”倡议及“双碳”战略等国家方针对具备国际视野与跨文化交流能力的高素质专业人才提出了迫切需求。在此背景下,专业英语课程作为连接专业知识与国际舞台的桥梁,其教学改革的重要性日益凸显^[1,2]。专业英语已从单纯的语言技能培训,转变为融合专业知识、跨文化沟通与数字化素养的综合能力载体,成为高校培养复合型、国际化人才战略的核心环节。

水利类专业英语因其在水安全保障与国家发展战略中的关键作用,已成为培养学生全球胜任力的重要载体^[3-5]。该课程不仅在水利类专业教育体系中占据核心地位,更是水利专业人才走向世界、参与国际水利事务的重要工具^[6,7]。水利工程作为“一带一路”沿线国家基础设施建设的优先领域,要求从业者不仅能理解国际技术标准与合同条款,更能在全球气候治理、跨境水资源管理等高端议题中进行有效沟通与协作。因此,水利专业英语的教学质量直接关系到我国在国际水利事务中的话语权与影响力。然而,当前该课程教学多沿用传统讲授法,虽有吕海霞基于 OBE

理念^[8]、张越关与冯丹丹等人提出的“学生主讲、教师主导”及“翻转课堂”等有益尝试^[9,10],但在激发学生兴趣、培养创新思维与实践能力方面仍显不足,难以适应行业与技术的快速迭代。这些方法在一定程度上改善了课堂氛围,但未能从根本上解构并重塑以教师和教材为中心的线性知识传递模式。其教学内容往往滞后于行业前沿,教学场景与真实国际工程环境脱节,导致学生所学难以致用。与此同时,教育信息化浪潮正重塑教育生态。大数据、人工智能等技术不仅丰富了教学手段,更推动了教学模式向个性化、智能化方向深度变革^[11-15]。知识图谱作为人工智能领域的重要分支,以其强大的知识表示、关联推理和路径规划能力,为构建结构化、语义化的课程知识体系提供了全新范式。它能够将离散的专业术语、复杂工程原理与前沿案例动态链接,形成一张可视、可探索、可生长的“知识地图”,为实现真正的个性化自适应学习奠定了技术基础。通过这些方式,教育信息化正逐步改变传统教学模式,为培养适应数字化时代的学习者奠定基础,为突破水利专业英语的教学瓶颈提供了历史性机遇。

基于此,本研究立足于先进教研平台,以学生为中心,秉承“3C”(沟通、合作、创新)理念,聚焦“3I”(国际化、信息化、智能化)方向,创新性地构建体验驱动的教学模式(总体设计思路如图1所示),旨在系统分析教学现状,探索融合知识图谱等数字化技术的改革路径,实现教学内容、方法及评价体系的全方位革新,从而有效提升学生的英语应用能力与国际竞争力,为国家培养更多顶尖水利专业人才。

1 教学现状与核心问题

为准确把握学情,明晰实际教学过程中的学情及真实存在的问题,本研究基于某高校内水利类专业的大学四年级学生进行了学情调研。调研结果表明,学生在知识、技能与思维三个层面存在显著问题:知识层面,学生普遍具备CET-4级词汇与语法基础,但高级英语应用能力薄弱,具体表现为对水利领域学术论文、国际技术规范等复杂文本的理解存在困难,专业术语的主动输出能力不足;技能层面,学生的读写能力在CET-4水平范围内尚可,但听说能力不足影响专业交流,尤其是在模拟国际会议发言、项目谈判等需要即时反应和精准表达的场景中,表现出明显的信心不足与能力欠缺;思维层面,则面临信息过载、系统性思维缺乏、数字化思维萌芽等挑战。作为“数字原住民”,学生善于快速获取信息,却缺乏对信息进行批判性甄别、系统性整合与创造性运用的高阶思维能力,难以将零散的知识点串联成解决实际问题的知识体系。

究其根本,当前教学存在两大核心问题:一是内容供给不足,超过50%的学生希望获取学术前沿、专业演讲等超出传统教材的内容;这反映出静态、扁平的纸质教材已无法满足学生对动态、立体、前沿知识的内在需求。二是思维体系浅层化,学生因各类备考而分散精力,深度学

习时间减少,难以构建满足国际交流需求的高阶思维体系。其背后是传统教学模式未能有效激发学生的内在学习动机,也未能提供将知识转化为思维的训练脚手架。这些问题亟需通过系统性教学改革予以解决。

2 改革方案设计与实施成效

本次改革秉持“创新引领、数字赋能、跨界融合”理念,旨在构建以知识图谱为核心的“思-技-魂”综合数字化学习体系。“思”指批判性思维与创新思维;“技”指语言应用能力与数字化工具使用能力;“魂”指家国情怀与国际视野的文化内核。通过贯彻“3C”教学理念与“3I”数字化转型策略,推动课程从知识传授向能力建构的根本性转变。

2.1 核心举措与资源应用

(1) 内容数字化与动态知识图谱构建

针对内容供给问题,本研究构建了多层级知识图谱网络,涵盖水理论与水工程两大板块,包含基础、拓展、前沿与实践四大模块。该知识图谱的构建遵循以下流程:首先,对原有课程大纲与教材进行知识元抽取,形成基础层;其次,通过融入最新期刊论文、技术报告与会议资讯,形成拓展与前沿层;最后,引入“一带一路”典型水利项目案例、国际工程招标文件等真实语料,构成实践层。各层知识元通过语义关系(如“属于”“应用于”“相关于”)进行关联,形成一个非线性的、可动态生长的知识生态系统。通过自建国家级、省级在线资源与新形态电子云教材,实现了教学内容从“点-线-面-网-体”的立体化重塑,并可根据行业动态与学生需求进行持续更新。例如,当平台上某“抽水蓄能电站”知识点被高频搜索时,系统会自动推送与之相关的最新技术动态、英文视频讲解及虚拟仿真实验,实现内容的智能推送与按需供给。



(2) 数字化工具与思维体系培养

为解决思维浅层化问题,创新采用兴趣激发型思维构建教学法。综合运用思维导图、虚拟仿真、AI 辅助等数字化工具,构建了支持泛在学习的工具体系。具体而言:

(1)利用 XMind 等工具引导学生绘制单元知识思维导图,训练其宏观知识架构能力;(2)通过水利工程仿真实验室,让学生在沉浸式环境中用英语进行“设备巡检”或“安全预案汇报”,实现微观场景下的语言应用与技能迁移;(3)引入 AI 口语陪练工具,针对特定水利话题进行实时对话与发音纠正,提升高阶语言输出的流畅度与准确性。通过引导学生运用“宏观-微观-高阶-批判-创新”五维思维模型,系统整合知识,生成个性化学习路径,有效培养了跨文化、跨学科的国际交流思维能力。

在考核方面,设计了基于电子资源的综合评价体系,将过程性评价与终结性评价相结合,全面考察学生知识掌握、工具运用及创新能力。过程性评价(占 40%)重点关注学生在知识图谱平台上的学习路径轨迹、虚拟仿真任务完成度及 AI 口语练习数据;形成性评价(占 30%)体现为小组基于真实案例完成的双语项目报告与汇报;终

结性评价(占 30%)则采用开放式案例分析题,考查学生综合运用知识图谱解决新问题的能力。这种多维度的考核方式,旨在打破“一考定音”的局限,实现对学习全过程与综合素养的精准评估。

2.2 实施成效分析

改革实施后,教学成效显著提升(如图 2 所示)。在学业成绩上,课程总评优秀率由 8% 提高至 11%,且良好率翻倍。更深层的数据分析显示,学生在涉及综合分析与创新应用的开放性题目上得分率提升最为明显,表明其高阶思维能力得到实质性锻炼。在能力发展上,学生不仅参与编写了《智慧水利专业英语》电子云教材,还创作了多品类水利双语影音剧,并积极参与国际会议汇报。在平台应用上,基于知识图谱的在线学习平台使学生对课程内容的掌握度达到 100%,学习路径清晰,兴趣显著增强。平台后台数据显示,85%以上的学生活跃使用了知识图谱的“路径探索”功能,平均每位生成功完成了 4.2 个自定义学习路径,这表明个性化学习已从理念转化为普遍实践。这些成果全面印证了数字化转型模式在提升学生英语应用能力、跨文化交流能力与高阶数字化素养方面的有效性。

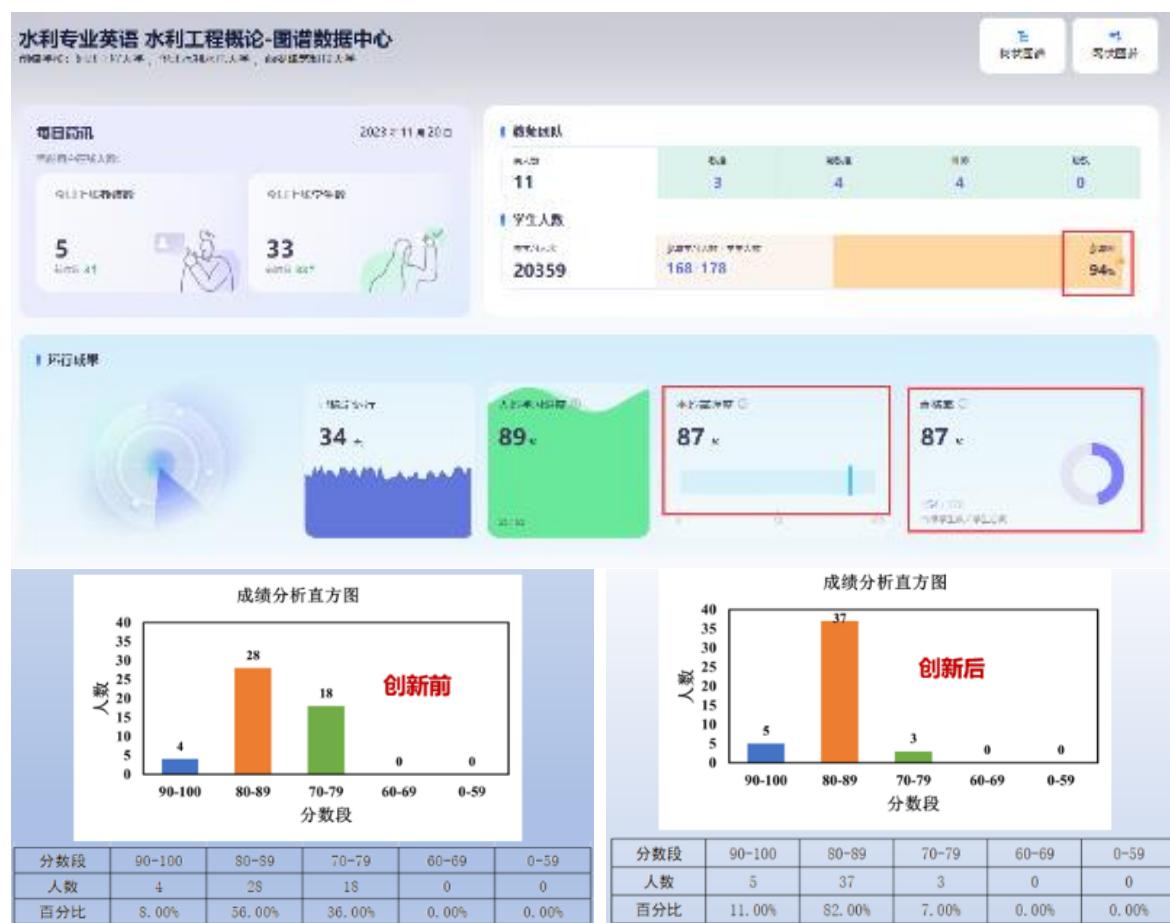


图 2 线上学习测试及总评成绩对比

综上所述,基于多维孪生数字化转型的水利专业英语教学模式取得了显著的成果和成效。教学改革中所采用的数字工具,在教学改革中发挥了重要作用,不仅提高了教学质量和学生的学习效果,也为学生未来的职业发展和社会适应能力奠定了坚实的基础。

5 结论与建议

本次教学改革通过引入创新的教学理念和数字化技术,成功实现了水利专业英语教学模式的数字化转型。通过内容数字化与动态更新、线上学习平台和社交媒体等渠道的利用,我们为学生提供了更加丰富和高效的学习资源和互动交流机会,有效提升了他们的英语应用能力、跨文化交流传播能力和高阶数字化素养等方面的综合能力。本研究的核心贡献在于,它不仅仅是一次技术工具的简单叠加,而是以知识图谱为引擎,对课程的知识体系、教学流程与评价模式进行了系统性重构,形成了一套可复制、可推广的“内容-工具-思维”三位一体的专业英语数字化转型范式。未来,将在持续强化以学生为中心的设计基础上,进一步深化技术融合与数据智能,实现更精准的“数智赋能”,激发学生内生动力,构建开放协同的教育生态,推动教育事业的发展和创新。

[参考文献]

- [1] 孟庆楠,罗卫华,曾罡.新文科背景下国家级一流英语本科专业建设的探索与实践——以大连海事大学海事特色复合型外语人才培养模式为例[J].中国外语,2022,19(5):4-12.
- [2] 段世飞,刘林佳,钱跳跳.从“物理国际化”到“虚拟国际化”:高等教育国际化的范式转换[J].清华大学教育研究,2024,45(3):48-59.

- [3] 王俊菊.新时代背景下的国际组织人才培养研究[J].中国外语,2024,21(5):67-74.
- [4] 刘巍.“一带一路”背景下水利专业英语教学模式创新研究[J].水利水电科技进展,2022,42(3):125.
- [5] 贾致荣,王春光.“一带一路”背景下土木水利研究生国际化学教育探索[J].科教导刊(下旬),2020(18):3-5.
- [6] 郭小华.水利专业英语在工程实践中的应用[J].灌溉排水学报,2023,42(8):148.
- [7] 米晨晨.“水利+英语”复合型人才培养研究——评《水利英语》[J].给水排水,2022,58(4):164-165.
- [8] 吕海霞.基于 OBE 理念的水利工程专业英语教学方法研究——评《水利英语》[J].灌溉排水学报,2022,41(7):154.
- [9] 张越关,付成华,张婧,等.水利水电工程专业英语教学方法改革探索与实践[J].教育教学论坛,2023(36):95-98.
- [10] 冯丹丹.翻转课堂下水利英语翻译教学实践研究——评《水利英语》[J].给水排水,2022,58(8):183.
- [11] 郑永和,刘士玉,王一岩.中国教育数字化的现实基础、实践困境与改革方向[J].中国远程教育,2024,44(6):3-12.
- [12] 曹曦颖.教育数字化转型背景下外语专业课程思政的内在要求与实践进路[J].中国外语,2024,21(4):78-84.
- [13] 谢晓慧.教育信息化背景下高职公共英语教学创新研究[J].知识文库,2023,39(18):89-92.
- [14] 林虹,张进军.高校教育管理模式在大数据信息化时代的创新性实践[J].教育观察,2023,12(31):16-19.
- [15] 李蒙蒙,吴伟敏.基于政策工具视角的智能教育政策文本分析[J].软件导刊,2023,22(1):79-87.

作者简介: 李鹏飞 (1990.2—), 汉族, 博士研究生, 毕业院校: 南开大学, 专业: 环境工程。