

工程教育认证视域下数据结构课程思政育人体系的构建与实践

李慧玲

长治学院

DOI:10.32629/mef.v9i3.19539

[摘要] 在新时代高等教育“立德树人”根本任务与工程教育专业认证“产出导向(OBE)”理念深度融合的背景下,如何将价值塑造系统性、无痕化地融入工科核心课程教学,是提升新工科人才培养质量的关键。本研究以计算机类专业核心基础课“数据结构”为实践载体,探索并构建了一套“目标引领-元素挖掘-案例设计-平台支撑-评价反馈”五位一体的课程思政育人体系。研究以工程教育认证的毕业要求为逻辑起点,反向设计并重构了涵盖“知识-能力-价值”三维度的高阶课程目标。通过深度梳理课程知识图谱,绘制了以六大思政元素为主线的“课程思政元素地图”,并据此设计了“盐溶于水”式的系列化教学案例。同时,构建了线上线下融合、校企协同的多元化育人平台,将思政教育延伸至课前、课中、课后全过程。在长治学院为期两年的教学实践中,该体系有效提升了学生的课堂参与度、工程素养和社会责任感,初步验证了其在促进专业知识传授、工程能力培养与思政价值引领有机统一方面的可行性与有效性,为同类工科课程的思政建设提供了可复制、可推广的系统化解决方案。

[关键词] 工程教育认证; OBE理念; 数据结构; 课程思政; 教学改革; 育人体系

中图分类号: G4 文献标识码: A

Construction and Practice of the Ideological and Political Education System for Data Structure Course from the Perspective of Engineering Education Accreditation

Huilin Li

Changzhi University

[Abstract] In the context of the deep integration of the fundamental task of "cultivating students with virtue" in higher education in the new era and the "Outcome-Based Education (OBE)" concept in engineering education professional accreditation, how to systematically and seamlessly integrate value shaping into the teaching of core engineering courses is the key to enhancing the quality of new engineering talent cultivation. This study takes the core basic course "Data Structures" in computer science as a practical carrier to explore and construct a five-in-one curriculum ideological and political education system, which includes "goal guidance-element mining-case design-platform support-evaluation feedback". The study starts with the graduation requirements of engineering education accreditation as the logical starting point, and reversely designs and reconstructs high-order curriculum goals covering the three dimensions of "knowledge-ability-value". By deeply combing the course knowledge map, a "curriculum ideological and political element map" with six major ideological and political elements as the main line is drawn, and a series of teaching cases in the "salt dissolves in water" style are designed accordingly. At the same time, a diversified education platform integrating online and offline learning, and school-enterprise collaboration is constructed, extending ideological and political education to the entire process before, during, and after class. In the two-year teaching practice at Changzhi University, this system effectively improved students' classroom participation, engineering literacy, and social responsibility. It preliminarily verified its feasibility and effectiveness in promoting the organic integration of professional knowledge impartation, engineering ability cultivation, and ideological and political value guidance, providing a reproducible and scalable systematic solution for the ideological and political construction of similar engineering courses.

[Key words] engineering education accreditation; OBE concept; data structure; ideological and political education in curriculum; teaching reform; education system

引言

高等教育的根本任务在于“立德树人”。全国高校思想政治工作会议明确提出,要“使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”,这标志着“课程思政”成为落实“三全育人”的重要抓手^[1]。《高等学校课程思政建设指导纲要》的颁布,则从国家层面对所有学科专业全面推进课程思政建设作出了系统部署,要求将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体^[2]。与此同时,我国正式加入《华盛顿协议》后,工程教育专业认证已成为衡量工科人才培养质量的重要标尺。其秉持的“学生中心、产出导向、持续改进”核心理念,不仅对毕业生的工程知识与技能提出了明确要求,更在毕业要求中系统性地嵌入了工程与社会、环境与可持续发展、职业规范、个人与团队、终身学习等非技术性素质指标^[3]。这恰好与课程思政所强调的“知识传授与价值引领相结合”的内在要求高度契合,为工科专业课程的教学改革指明了协同创新的方向。

数据结构课程是计算机科学与技术、网络工程、数据科学与大数据技术等专业的学科基础核心课程。它研究数据的逻辑结构、存储结构及其基本操作,是培养学生计算思维、算法设计与问题解决能力的基石,其教学成效直接支撑着工程认证中“工程知识”、“问题分析”、“设计/开发解决方案”等多项关键毕业要求的达成^[4]。然而,传统的教学模式普遍存在“重术轻道”的倾向,即过于聚焦于算法原理、程序实现的技能传授,而对课程中蕴含的科学精神、工程伦理、家国情怀等思政元素挖掘不足、融入生硬,导致“育人”与“育才”在一定程度上相互剥离^[5]。

因此,在工程教育认证的宏观框架下,系统探索数据结构等工科核心课程的思政建设路径,实现专业知识体系与思政育人体系的同频共振,具有迫切的理论价值与现实意义。本文基于山西省高等学校教学改革创新项目“工程专业认证背景下数据结构课程思政建设研究”的实践,以长治学院计算机系相关专业为实施场域,详细阐述了如何在OBE理念指导下,对数据结构课程进行全方位的思政化改造与体系化建设,以期为破解工科课程思政“两张皮”难题提供一套行之有效的实践范式。

1 基于OBE理念的课程思政育人体系构建的总体设计与实践分析

项目以工程教育专业认证的OBE理念为顶层设计指导,遵循“反向设计,正向施工”的原则,构建了一个闭环、可操作的数据结构课程思政育人体系模型。该模型以“价值目标”为灵魂,以“专业知识”为载体,以“多元平台”为支撑,以“持续改进”为驱动,具体包括以下五个核心环节:目标体系重构→思政元素地图绘制→教学案例库建设→多元化育人平台搭建→教学效果评价与反馈。

1.1 反向设计: 对标毕业要求, 重构三维高阶课程目标

课程目标是教学活动的出发点和归宿。项目首先深入解构工程教育认证通用标准中与计算机类专业密切相关的12项毕业要求,特别是其中对非技术因素的要求。在此基础上,对原有数

据结构课程教学大纲中侧重于“知识”和“技能”的二维目标进行了全面升级,创新性地增加了“价值目标”维度,形成了支撑特定毕业要求指标点的“知识-能力-价值”三维课程目标体系(如表1所示)。这一重构确保了课程教学从一开始就与专业人才培养的总体思政目标对齐。

1.2 深度挖掘: 绘制“课程思政元素地图”, 实现精准滴灌
为避免思政教育“硬植入”、“表面化”,项目组对数据结构课程的全部章节内容进行了系统化梳理。依据新设定的三维课程目标,特别是“价值目标”,深度挖掘各知识点背后蕴含的育人资源。经过反复研讨与凝练,最终归纳出国家力量与使命担当、哲学思维与唯物辩证法、科学精神与求真务实、创新精神与探索未知、工程伦理与职业规范、工匠精神与持续改进六大类思政元素^[6]。

以此为基础,项目绘制了详尽的“数据结构课程思政元素地图”。该地图以章为单位,为每个核心知识点明确了1-2个思政切入点,并匹配了相应的教学案例载体和过程性评价方式,实现了思政元素与专业知识的“一对一”或“一对多”精准锚定(如表2所示)。这份地图如同教师的“思政教学导航”,确保了思政教育的系统性、规范性与可操作性。

1.3 案例驱动: 建设信创特色案例库, 建立动态更新机制

“课程思政元素地图”解决了“融什么”和“在哪融”的问题,而精心设计的教学案例则要解决“如何融”的难题。项目组秉持“盐溶于水、润物无声”的原则,为地图中的每个融入点开发了相应的教学案例。这些案例特别注重与国家战略结合,融入了信息技术应用创新(信创)的时代背景。

例如,在讲解“图”的最短路径算法时,不仅介绍Dijkstra算法的原理,更引导学生探讨该算法在国产卫星导航系统路径规划中的应用及其战略意义;在“查找”章节,引入国产数据库(如OceanBase)在面对海量数据时的高效索引技术案例。这些具有鲜明时代感和使命感的案例,极大地激发了学生的科技报国情怀和学习内驱力。同时,项目建立了案例库的动态更新机制,鼓励教师根据技术前沿发展和国家重大工程成就,持续补充和优化案例素材,保持思政教育的鲜活度。

1.4 平台拓展: 构建“两线双平台”立体化育人生态

为突破传统课堂时空局限,项目构建了线上线下融合、校内校外联动的“两线双平台”立体化思政教学环境。

(1) 线上智慧教学平台: 依托超星学习通构建课程专属空间,建设了包含“思政导读微视频”、“红色科技史话”、“行业标准与规范”、“前沿技术中的中国力量”等模块的线上资源库。通过课前推送预习材料、课中发起主题讨论和投票、课后布置拓展阅读与思考,实现了思政教育的全程贯穿与柔性渗透。

(2) 线下协同实践平台: 校内“红芯书院”创新平台: 充分利用学校地处太行革命老区的红色地域资源,结合“红芯书院”的硬件与项目支持,开展“红色数据挖掘”、“智慧老区服务平台设计”等主题创新实践项目。让学生在解决真实问题的编码实践中,潜移默化地接受红色文化熏陶和国情教育。

表1 数据结构课程三维教学目标与工程认证毕业要求的支撑关系

目标维度	核心内涵描述	支撑的工程认证毕业要求	思政导向
知识目标	掌握数据逻辑/物理结构的基本原理;具备根据问题需求选择与设计数据组织与存储方案的能力。	毕业要求1: 工程知识	奠定工程基础
能力目标	能针对复杂工程问题,进行算法抽象、设计与分析,并编程实现;具备计算思维与创新优化能力。	毕业要求2: 问题分析 毕业要求3: 设计/开发解决方案	锤炼工程本领
价值目标	具备工程伦理与职业操守;养成精益求精的工匠精神与探索创新意识;树立科技报国的使命感与责任感;理解个人在团队中的角色与协作价值。	毕业要求7: 环境与可持续发展 毕业要求8: 职业规范 毕业要求9: 个人和团队 毕业要求12: 终身学习	实现价值引领

表2 数据结构课程思政元素地图(节选)

章节	核心知识点	思政融入点与元素	典型教学案例设计	评价方式
绪论	算法的时间与空间复杂度分析	大局观与系统思维:通过讲解“好”算法的多维度评价标准(效率、资源、可读性),引导学生理解工程优化需统筹兼顾,培养全局意识和精益求精的工匠精神。	引入“AlphaGo 决策算法”案例,讨论在资源约束下如何权衡算法的复杂性与有效性。	课堂讨论、案例分析报告
栈和队列	队列的FIFO(先进先出)特性	规则意识与职业道德:以队列模拟社会公共服务(如银行、医院排队)和计算机任务调度,强调遵守秩序、公平公正的职业操守与社会公德。	模拟“多线程环境下的打印任务调度”,探讨公平调度算法背后的伦理考量。	实验报告、小组研讨
树和二叉树	树的层次结构与遍历算法	家国情怀与集体主义:由树形结构引申至社会组织架构、家国谱系,探讨个体在整体中的定位、责任与贡献,强化集体荣誉感和爱国主义情操。文化自信:介绍哈夫曼编码在中文信息处理中的应用,彰显中国智慧。	项目:“基于哈夫曼树的中文文本压缩工具设计与实现”,感悟技术背后的文化价值。	项目实践、方案答辩
图	最小生成树(MST)算法	工程素养与社会责任:以Prim或Kruskal算法解决“国家精准扶贫路网规划”、“村村通宽带”等现实工程问题,引导学生理解技术服务于国家战略的社会责任,提升民族自豪感。	案例:为某偏远山区设计最低成本的通信网络覆盖方案,并分析其社会效益。	综合性课程设计、方案论证
查找与排序	不同算法的效率对比与适用场景	工匠精神与优化意识:通过对比不同查找/排序算法的优劣,传递“没有最好,只有最适合”的工程思维和追求卓越的工匠精神。法治意识与诚信经营:结合电商平台搜索排序规则的公平性、隐私保护等问题,探讨算法伦理与社会责任。	研讨:分析某大型电商平台的商品推荐算法可能存在的“大数据杀熟”或“信息茧房”现象及其伦理边界。	实验性对比分析、伦理辩论会

校外“校企合作”实践平台:与地方信息技术企业建立稳定合作关系。通过“企业专家进课堂”活动,分享真实项目中的技术决策、伦理困境与职业故事;通过“企业观摩日”,让学生亲身感受企业文化中的创新、协作与担当精神。将思政课堂从校园延伸到产业一线。

1.5评价反馈:建立多元评价机制,驱动体系持续改进
课程思政的成效评价是难点。项目尝试建立了一套过程性

与终结性相结合、定量与定性相补充的多元评价机制^[7]。除了传统的作业、考试(可包含价值判断类开放题)外,更注重:

过程性观察:在课堂讨论、项目汇报、小组合作中,观察和记录学生表现出的工程伦理、团队协作、创新意识等。

质性材料分析:对学生的实验报告、课程设计文档、项目反思日志进行文本分析,审视其行文中体现的责任意识、严谨态度。

问卷调查与访谈：在学期初、末对学生进行思政认知与态度调查，并对部分学生进行深度访谈，评估其价值观的隐性变化。

收集的反馈数据用于对“思政元素地图”、“教学案例”和“教学方法”进行周期性评估与修订，形成“设计-实施-评价-改进”的闭环，确保育人体系的动态优化与持续生效。

2 实施成效、反思与推广价值

2.1 实践成效分析

自2024年9月起，本改革方案在长治学院计算机系网络工程、数据科学与大数据技术等专业的数据结构课程中进行了两轮教学实践，覆盖学生约300人。通过对比分析、学生反馈和教学观察，取得了以下初步成效：

(1) 教学目标达成度显著提升：新的三维目标体系，特别是“价值目标”的引入，使教学有了清晰的育人导向。学生在完成诸如“基于最小生成树的乡村网络规划”等综合性大作业时，不仅能实现算法，更能从成本、社会效益、可持续性等多维度进行论证，表现出更全面的工程素养。

(2) 学生学习动机与课堂活力增强：融合了信创使命、社会热点和伦理讨论的案例教学，极大激发了学生的专业兴趣和课堂参与热情。课堂讨论从单纯的技术实现，扩展到对社会影响的思考，思辨氛围浓厚。学生对课程的满意度调查显示，认为课程“有启发性”、“与社会联系紧密”的比例显著上升。

(3) 教学资源与团队建设成果丰硕：已初步建成一个包含8个章节思政教学设计方案、16个精品教学案例、5个思政微视频的数据结构课程思政资源库。项目组的5名核心教师形成了稳定的“课程思政教学团队”，通过定期集体备课、教学研讨，思政教学能力和意识普遍提升。

(4) 初步形成可推广的范式经验：项目探索出的“目标-地图-案例-平台-评价”五步法，为工科专业课的系统化思政建设提供了一套逻辑清晰、操作性强的方法论，超越了以往零散、随机的思政融入模式。

2.2 问题反思与未来展望

当然，课程思政建设是一项长期、复杂的系统工程，在实践中也面临一些挑战：

(1) 成效评价的科学化与量化难题：价值观的塑造是潜移默化、长期累积的过程，如何建立一套更科学、可量化、可信用高的评价指标体系，仍是需要持续研究的课题。未来可探索运用学习分析技术，对学生在线上平台的行为数据（如讨论区发言的情感与主题分析）进行挖掘，作为辅助评价参考。

(2) 思政元素的“深度融入”挑战：部分章节的思政元素挖掘仍需深化，避免停留在“贴标签”层面^[8]。未来需进一步加强跨学科交流，邀请马克思主义学院教师共同备课，提升思政元素与专业知识融合的理论深度和自然度。

(3) 模式的跨课程迁移与推广：如何将本课程的成功经验，有效迁移到“操作系统”、“计算机网络”等其他工科核心课程，

形成专业层面的“课程思政群”，是需要下一步探索的方向。这需要专业层面的顶层设计和更多教师的协同参与。

2.3 推广价值

本研究以数据结构课程为具体切入点，对其构建的育人体系框架具有普遍的借鉴意义。其核心价值在于：

(1) 提供了OBE理念与课程思政结合的操作路径：清晰展示了如何将工程认证的毕业要求“反向设计”为课程的思政目标，并“正向实施”于教学全过程，实现了认证要求与育人目标的实质等价。

(2) 形成了工科课程思政建设的系统化工具：“思政元素地图”和“案例库”是可直接迁移和借鉴的实践工具，能有效降低教师开展课程思政的“启动成本”。

(3) 体现了“新工科”建设的内涵要求：将价值引领、家国情怀、工程伦理深度嵌入工程能力培养，回应了新时代对卓越工程人才“又红又专、德才兼备”的根本要求^[9]。

3 结语

在工程教育专业认证与新工科建设的双重驱动下，数据结构课程的思政建设是一项关乎人才培养质量的深刻改革。本研究突破了“思政”与“专业”简单叠加的窠臼，以OBE理念为引领，构建了一套从目标设定到效果反馈的闭环育人体系。通过近两年的教学实践表明，该体系能够有效促进知识传授、能力培养与价值引领的“三位一体”，使学生在掌握复杂数据结构与算法的同时，潜移默化地树立起正确的世界观、人生观、价值观，成长为具备家国情怀、工匠精神和国际视野的合格工程师。本研究为在工程教育认证背景下全面推进工科专业课程的思政建设，提供了一个具有理论支撑和实操价值的范例。未来，研究团队将持续完善该体系，并致力于在更广泛的工科专业课程群中进行应用与推广，为培养担当民族复兴大任的时代新人贡献力量。

[基金项目]

山西省高等学校教学改革创新项目“工程专业认证背景下数据结构课程思政建设研究”（项目编号：J20241383）。

[基金资助]

2024年省级教改项目工程专业认证背景下数据结构课程思政建设研究（项目编号：XN0671）；2024年百亿工程配套经费校级一流课程数据结构（项目编号：XN0632）；2025年长治学院企业横向课题“电商用户行为分析及个性化推荐系统”（项目编号：HX1784/020）。

[参考文献]

- [1] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [2] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[Z]. 2020-5-28.
- [3] 中国工程教育专业认证协会. 工程教育认证通用标准解读及使用指南(2022版)[Z]. 2022.
- [4] 陈一飞, 刘洋, 张森. 基于工程认证的数据结构课程教学改革[J]. 计算机教育, 2022(11):97-102.

[5]王育坚,刘畅,杨燕.以“专业思政”促计算机科学与技术专业人才培养——以北京联合大学智慧城市学院为例[J].北京联合大学学报,2021,35(1):45-51.

[6]柳巧玲.“数据结构”课程思政教学探索与实践[J].中国信息技术教育,2023(14):106-108.

[7]姜振凤,黄婕.基于OBE的数据结构课程考核评价体系设计与实践[J].计算机教育,2020(09):123-127+132.

[8]陆道坤.课程思政推行中若干核心问题及解决思路——基于专业课程思政的探讨[J].思想理论教育,2018(03):64-69.

[9]高德毅,宗爱东.课程思政:有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J].思想理论教育导刊,2017(01):31-34.

作者简介:

李慧玲(1979--),女,汉族,山西省长治市人,硕士研究生,长治学院,副教授,计算机应用、机器学习。