

电子信息类专业“工程与社会”课程中的伦理教育与思政融合研究

Research on the Integration of Ethics Education and Ideological-Political Elements in the

"Engineering and Society" Course for Electronic Information Majors

符均¹, 王萍¹, 谢昊杰¹, 张育¹, 肖海涛¹, 彭海霞¹, 樊超¹, 宋云鹏¹, 裴红斌¹, 郑舒扬¹

¹ 西安交通大学, 陕西省西安市, 710049

ts4@mail.xjtu.edu.cn

【摘要】 数字化转型背景下, 工程活动的社会影响与伦理风险日益凸显, 工程伦理教育面临由知识传授向价值塑造与决策能力培养转型的新要求。本文以西安交通大学电子信息类专业必修课程《工程与社会》为案例, 围绕工程伦理教育与课程思政协同育人目标, 探索智能技术支持下的课程改革路径。研究从课程目标、内容体系、教学方法与平台支撑四个方面展开。实践表明, 该改革有助于提升学生对工程风险、社会责任与可持续发展的理解, 增强其在复杂情境中的伦理感知与判断意识。

【关键词】 工程伦理; 课程思政; 案例教学; 知识森林; 新工科

Abstract: In the context of digital transformation, the social impacts and ethical risks of engineering are becoming increasingly prominent, requiring engineering ethics education to move beyond knowledge transmission toward value formation and decision-making competence. Taking the compulsory course Engineering and Society for electronic information majors at Xi'an Jiaotong University as a case, this study explores a technology-supported curriculum reform pathway for integrating engineering ethics education with curriculum-based ideological and political education. The reform is carried out from four aspects: course objectives, content system, teaching methods, and platform support. The practice shows that this reform helps enhance students' understanding of engineering risks, social responsibility, and sustainable development, while strengthening their ethical awareness and judgment in complex contexts.

Keywords: Engineering Ethics, Curriculum-based Ideological and Political Education, Case-based Teaching, Knowledge Forest, Emerging Engineering Education

1. 前言

人工智能、大数据、物联网等技术快速发展, 在推动社会变革的同时也带来了极具挑战的新型伦理风险。习近平总书记深刻指出: “科技是发展的利器, 也可能成为风险的源头”(习近平, 2023)。近年来, 数据泄露、算法偏见、自动驾驶事故及数字鸿沟等问题频发, 警示我们在追求高水平科技自立自强的道路上, 不仅需要突破关键核心技术的“硬实力”, 更亟需构建与之匹配的科技伦理治理“软实力”。

在此背景下, 工程伦理教育“难以满足数字化社会对人才伦理素养的新要求”(殷瑞钰等, 2007), 面临由知识传授向责任意识与复杂情境决策能力培养的转型。西安交通大学电信学部自2019年起, 面向电子信息类多个专业开设《工程与社会》必修课, 年均覆盖学生约900名, 严格对标工程教育认证中关于“工程与可持续发展”“工程伦理”及“职业规范”的核心要求, 结合学校人才培养定位与电信学科特色, “通过模块化案例教学, 聚焦当代科技前沿的伦理困境, 旨在培养兼具卓越创新能力与高度社会责任感的新时代工程师”(符均等, 2023)。

尽管现有研究已从工程伦理教育、课程思政建设及数字化教学改革等方面展开探讨, 但面向电子信息类专业、聚焦“工程伦理教育—课程思政协同—智能学习平台支撑”三者联动机制的

系统研究仍相对不足。尤其在新工科背景下,如何将伦理教育由知识传授进一步拓展到价值塑造与工程决策能力培养,并借助智能平台提升教学的系统性与可追踪性,仍缺乏较为成熟的课程实践范式。受“2024年西安交通大学课程思政专项教学改革研究项目”和“2025年西安交通大学研究生教育改革项目”支持,项目组以西安交通大学电子信息类专业必修课程《工程与社会》的教学改革为案例,采用课程改革实践研究方法,综合课程教学设计、教学案例、平台建设方案、课堂讨论、课程作业、学生反思文本及平台学习行为记录等资料,运用内容分析与案例归纳方法,系统考察工程伦理教育与课程思政在课程目标、内容体系、教学实施与平台支撑中的融合路径,重点回答二者如何实现目标同构与内容重构、智能技术如何支撑沉浸式案例教学与采集式学习,以及课程改革在学习过程与育人成效方面呈现出哪些初步特征。为工程伦理教育在数字化转型背景下的模式创新,贡献了可复制、可推广的“交大方案”。

2. 工程伦理教育与课程思政:目标同构与实践融合

在本科工程伦理教育中,主要聚焦于三重维度的塑造:一是启蒙学生的伦理意识与责任感;二是使其系统掌握工程伦理的基本规范与准则;三是培养其在复杂、模糊的真实工程情境中做出合理判断与负责任决策的初步能力。这一目标体系,与课程思政“立德树人”的根本任务及“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体的育人理念存在深刻的内在同构性(巴志新等,2024)。两者均致力于培养德才兼备,将个人发展融入国家战略需求的卓越工程人才。

在《工程与社会》课程实施中,课程思政并非独立环节,而是贯穿教学全过程的一条价值主线。教学中应将社会主义核心价值观、家国情怀、工匠精神和法治意识融入专业知识讲授与工程能力培养之中。例如,在分析技术方案时,引导学生关注其社会效益与潜在风险;在解读工程规范时,强调其背后的公共安全与职业道德。工程伦理教育则为这种融合提供了天然场景。由于其案例多源于真实工程争议,常涉及商业机密、公众知情权、组织忠诚与举报等多重价值冲突,学生需要突破非黑即白的思维,在复杂情境中进行伦理权衡与协商决策。

因此,工程伦理教育离不开课程思政提供的宏观价值引领与文化根基;而课程思政的生动落实,则可借助工程伦理提供的具体情境与两难挑战,变得血肉丰满、入脑入心。二者的深度融合,旨在引导学生理解工程技术的社会属性,形成面向公共利益的责任意识与职业判断能力。

3. 面向新工科的课程内容体系重构

相较于以往偏重知识介绍与单向讲授的实施方式,本轮改革更强调课程目标、内容、方法与学习支持的整体协同:在目标上由知识认知拓展至责任意识与工程判断能力培养,在内容上形成面向电子信息类专业的模块化案例体系,在方法上转向沉浸式案例、平台导学与智能支持相结合,由此构建面向新工科的人才培养路径。

3.1. “安全第一”的内涵深化与系统思维

“安全第一”是工程活动的核心准则。在万物互联的智能时代,安全的内涵已从传统的物理实体安全、操作安全,扩展至网络安全、数据安全、隐私安全、算法安全乃至社会心理安全等新维度。本课程通过引入系统性教学案例,致力于培养学生建立动态、前瞻的安全意识。

以对“波音 737 MAX 8 空难”、“6.6 空难”的深度教学剖析为例,课程引导学生不仅关注技术故障链,更深入探究其背后管理失当、监管缺位与工程社团责任模糊等对安全原则的侵蚀等深层制度与伦理因素。通过此案例,学生深刻体会到,现代复杂工程系统的安全,是技术可靠性、管理有效性与安全原则共塑的结果,“绝对安全”是一种理想状态,而风险防控能力的构建才是工程实践的重中之重。这种系统思维训练,旨在使学生未来在从事系统设计、项目管理时,能自觉进行全链条、多因素的安全风险审视。

3.2. 全流程实践中的工程思维与职业身份建构

课程紧扣电子信息专业特色,以一款简易电子产品从概念设计、方案论证到硬件实现和测试验证的全过程为载体,具象化培养学生的工程思维。教学中,教师通过展示基于微控制器、

可编程逻辑器件和纯模拟电路等不同技术路径的实现方案,引导学生理解工程实践中“方案多样性”与“选择权衡性”的核心理念;通过比较手工编写控制逻辑与调用AI生成代码的差异,促使其反思智能化工具普及背景下工程师的核心价值与不可替代性;并通过仅用简单电阻、晶体管等元件搭建同类功能电路的实践,加深其对工程创新和问题求解本质的理解。这一系列递进式实践不仅帮助学生理解工程中的方案比较与约束权衡,也促使其思考智能工具广泛介入后工程师的专业边界、责任归属与职业价值,从而实现工程思维训练与职业身份建构的联动。

3.3. 可持续发展视角下的工程-生态协同

课程致力于引导学生树立“大工程观”,强调将工程项目置于社会、环境与经济可持续发展的宏观背景中进行整体审视。以“智慧陕煤”和“毛乌素沙漠治理”为双主线,课程阐释了技术创新与生态保护协同推进的可能路径。“智慧陕煤”展现了物联网、大数据、自动驾驶等技术对传统煤炭产业的赋能,推动其实现安全、高效、绿色转型;毛乌素沙漠治理则体现了系统工程思维在生态修复中的重要作用。在此基础上,课程进一步比较化石能源与可再生能源等不同能源系统的全生命周期影响,并引入“陕北榆林科创新城零碳分布式智慧能源中心示范项目”作为前沿实例,帮助学生理解“双碳”目标下工程技术创新与可持续发展的关系。通过上述内容,课程将国家战略转化为可理解、可讨论的工程伦理议题,着重培养学生对工程项目环境影响进行综合评价的初步能力,强化其作为未来工程师的生态责任意识。

4. “智能-沉浸-价值”三元融合的教学方法创新

4.1. 基于智能技术的沉浸式案例教学

课程积极革新传统案例教学模式,依托AI、VR与通信技术,构建高度沉浸、可交互的案例学习环境(符均等,2021)。课程选取5G兼容性隐患、音视频伪造诈骗、未来通信方式等前沿议题,通过沉浸式场景还原,引导学生从旁观者转变为情境中的不同角色,在模拟决策中即时观察行为后果的推演。从一机难觅的手摇式电话到日夜相伴的智能手机,在通信技术、计算机技术与不断增长的社会需求相互推动下,人们将越来越多的个人信息托付于手机,也随之面临日益累积的使用风险与伦理挑战。在此背景下,课程进一步引导学生展望人工智能等未来技术的影响,从以往未曾关注的视角体察科技对社会与个体的深层作用。这种贯穿“沉浸—体验—反思”的学习闭环,显著增强了学生对复杂伦理情境的感知力与共情力,有力推动了伦理认知向伦理判断与实践能力的有效转化。

4.2. 思政元素在工程叙事中的有机融入

课程坚决摒弃思政教育与专业教学“两张皮”的现象。其核心策略是将思政元素内化于工程发展的宏大叙事与工程师的个人职业叙事之中。借助西安交通大学“思源学堂2.0”智能平台的图谱功能,课程将“西迁精神”、“科技报国”等价值主题,与“芯片攻关”、“西部开发”等重大工程里程碑节点进行关联映射,形成“价值-技术-事件”互联的知识图谱。在学习“新西迁”代表——中国西部科技创新港的建设案例时,课程不仅描绘一代代科技工作者响应国家号召、扎根西部奋斗的群体画像,使“爱国、创新、求实、奉献”的科学家精神变得可知可感(符均等,2023),也从创新港当地居民在创新港建设前、中、后的动态角色变化,使学生充分感受到科技工程项目对加强经济建设、提高居民生活质量的良性促进。思政教育由此从说教变为感染,从灌输变为唤醒。

4.3. 基于“知识森林”的采集式教学模式

西安交通大学未来技术学院、网信中心、电信学部等单位依托网络技术和创新教育理念,构建了以“知识森林”架构(郑庆华等,2021)和采集式学习理念为核心的新型智能学习平台。该平台以知识点全生命周期管理为主线,集成知识构建、资源采集标注、可视化导学等功能。

该课程以主题分章节,“知识森林”以主题分面树,将各章节的内容由概括到具体地展示出来,以知识点和认知关系呈现课程与跨学科知识结构,充分展示章节之间的关系,帮助师生梳

理主题逻辑与相互认知联系。平台覆盖课前、课中、课后教学阶段,融合校企案例、测试作业、报告、跨学科关联、AI助教及智能分析等,形成“以学生为中心”的采集式教学模式。

知识森林展现了碎片化知识点之间的紧密关联,学生首先通过“知识森林”建立总体认知,随后跟随教师设计的章节顺序进行系统学习,当遇到感兴趣的知识点时,从当前“树木”上的“枝叶”切入,自由探索与之相连其他“枝叶”的伦理理论、相关技术、法律法规及类似案例,实现跨章节、跨学科的兴趣探索。这种模式将学习的主动权交给学生,通过精心设计的知识森林结构,有效培养了学生在庞杂信息中构建系统性知识体系并进行价值判断的高阶能力。

4.4. 教学实施成效与初步观察

从课堂实施与学生学习反馈来看,课程改革在以下几个方面呈现出初步成效。首先,案例沉浸式教学增强了学生对工程伦理问题情境性与复杂性的感知。学生在课堂讨论与反思中,不再仅从技术可行性出发评价工程方案,而是逐步关注公共安全、隐私保护、组织责任与社会影响等维度。其次,课程思政元素通过工程叙事与真实案例嵌入后,学生对工程责任、科技报国与可持续发展之间关系的理解更加具体,价值引导的接受方式也较传统说理式教学更为自然。再次,“知识森林”平台在跨主题知识关联、案例延展阅读与自主探索学习方面发挥了支持作用,有助于学生在工程伦理、技术原理、法律规范与社会议题之间建立更系统的联系。

5. 结论

本研究以西安交通大学《工程与社会》课程的教学实践为例,探索并实践了在数字化时代,将工程伦理教育与课程思政进行深度、有机融合的必要性与可行性。研究表明,两者目的相同但方法路径不同,需要基于育人目标同构进行体系化再造。它需要以面向新工科的课程内容重构为基石,以智能技术赋能的沉浸式、叙事化教学方法为引擎,并以“知识森林”这样的跨越性学习环境为支撑,促力达成“知识传授-能力培养-价值塑造”的培养目标。

参考文献

- 习近平. (2023). 论科技自立自强. 中央文献出版社。
- 巴志新, 王珏, 李华冠, 等. (2024). 课程思政与工程伦理教育融合育人模式探索. 高教学刊, 10(4), 185–188。
- 郑庆华, 刘均, 魏笔凡, & 张玲玲. (2021). 知识森林: 理论、方法与实践. 科学出版社。
- 殷瑞钰, 汪应洛, 李伯聪, 等. (2007). 工程哲学. 高等教育出版社。
- 符均, 刘升涛, 蒋天舒, 高羽祥, 覃遵颖, 杜鑫铃, 潘鸿程, & 熊子驭. (2021). 3D 打印和 VR 技术在工程伦理案例教学中的应用探索. 教育现代化, (93), 124–127。
- 符均, 马悦, 马劲, & 李永东. (2021). “埃航空难”中工程社团的缺位对工程伦理教学方向的启示. 教育教学论坛, (14), 109–112。
- 符均, 范建存, 陈涛, & 陈伟. (2023). 以师生团队建设为抓手探索创新人才培养. 2023 第十届高校教学发展网络 (CHED) 年会论文集。
- 符均, 李永东, 金莉, 王萍, & 王志. (2023). 工程伦理课程的融合式案例教学研究——以信息产业链中的伦理问题为例. 工程伦理教育理论研究与教学实践探索 (pp. 25–30). 清华大学出版社。