

新工科背景下 AI 赋能工程伦理情境化 教学改革的策略研究

——以中外合作办学机械类专业的《工程与社会》课程为例

苗富青 陈辉庆*

桂林理工大学

摘要: 当前《工程与社会》课程工程伦理教学呈现出教学情境虚化、课程思政融入生搬硬套及课程评价维度单一等问题。基于情境学习理论和建构主义学习理论,针对该课程存在的教学问题,结合学生对课程教学效果的调研反馈,开展系统化课程改革,主要包括构建 AI 驱动的跨文化伦理情境案例库、创新 AI 赋能思政元素与专业知识的融合路径以及打造情境化教学模式与多元评价体系。通过系列课程改革,有效解决了传统教学中“理实脱节”弊端,提高了学生的工程伦理认知水平、跨文化实践能力及价值认同感,为新工科背景下中外合作办学机械类专业的《工程与社会》工程伦理情境化教学改革与发展提供有益参考。

关键词: 新工科; 工程伦理; 情境化教学; 策略

DOI: 10.65976/3080-0374.2026.05.001

一、引言

伴随着全球人工智能的飞速发展,大数据、物联网及人工智能等新技术被人们称为“第五次工业革命”,它正加速形塑全球高等工程教育的新格局。各国在此背景下都提出了高等工程教育的战略性发展计划,我国政府也因应此变革形势适时提出了“四新”建设计划,其中“新工科”建设计划备受瞩目,因为它关乎着我国制造业强国建设的目标达成,能否实现的核心基础在于是否能为新一轮科技革命和产业变革储备创新型工程人才。工程伦理教育则是工科专业在新形势下落实课程思政的现实场域与关键环节^[1]。

作为工程领域专业的核心课程《工程与社会》,传统“去情境化”且重视理论知识讲授的惯性思维导致学生隐性知识习得受阻,进而导致工程伦理课程教学效果欠佳,尤其在中外合作办学环境下的跨文化伦理教学更要强化“做中学”和“行知合一”的情境化教学方式,这有利于学生跨文化认知与能力的提升。人工智能技术的兴起为该课程教学改革提供了良好的契机,尤其是情境模拟学习和虚拟教研室的应用为弥补传统教学中的情境与体验感缺失提供了技术支撑。在此背景下,本文以 H 大学机械设计制造及其自动化

专业(中外合作办学)为个案,重点探讨新工科背景下 AI 赋能《工程与社会》课程的情境化改革路径,以期对相关领域的课程教学改革提供有益参考,形成一个可复制、可操作的课改新范式。

二、教学改革的理论依据

基于课程的目标和内容及其工程伦理的情境化改革诉求,选用情境学习理论和建构主义学习理论作为理论基础,旨在系统指导课程改革的推进与实施,全方位保障此课程教学改革效果,全面提高学生工程伦理素养和跨文化能力。

(一) 情境学习理论

情境学习理论的核心观点是强调知识的情境性与生成性,工程伦理不仅仅是传授知识,更重要的是内化表象知识所固有的缄默性与实践性知识,需要将缄默的知识激发转化为行为和行动,成为一种行动的自觉,传统课堂讲授式的灌输模式具有自身的天然局限性。基于这一理论观点和要求,通过 AI 技术赋能教学,充分利用虚拟仿真的伦理冲突情境,可以有效支持学生扮演各种伦理角色与冲突推演,从而在课程的实践教学中完成伦理素养的习得和行为感知。

基金项目: 广西教育科学“十四五”规划 2025年度专项重点课题“面向中国—东盟合作办学的机械类本科专业人工智能化升级路径研究”(课题编号: 2025ZJY597)。

作者简介: 苗富青,博士,讲师,研究方向为机械设计、光学干涉测量、工程教育改革。

通信作者: 陈辉庆,博士,副教授,研究方向面向机器人应用的人工智能算法、人工智能赋能教学改革。

(二) 建构主义学习理论

建构主义学习理论是重点强调学习者主动参与知识构建的教育理论,认为知识是通过个体学习者与环境互动而主动建构而来,是个体认知与所处环境的意义性建构。在《工程与社会》课程中,学生已具备一定的价值前理解,这决定了忽视主体性的灌输式教学必然面临效能低下的困境。鉴于此,基于建构主义视角,确立了以学生既有经验为新知生长基点的教学设计原则。借助 AI 智能交互技术,创设适配学生认知“最近发展区”的教学情境,引导其在求解复杂工程伦理问题的实践中,通过同化与顺应机制,将伦理原则内化并重构为个性化伦理知识体系。

三、新工科背景下工程伦理教学面临的问题

《工程与社会》是机械设计制造及其自动化专业(中外合作办学)的一门专业核心课程,课程内容主要包括工程伦理、工程与社会之间的联系/区别与协调,涵盖工程伦理与道德、工程架构、工程交流与团队合作、工程写作与人文素养、工程实施与管理等内容。新工科背景下,对于跨文化复杂型工程,需要工程师遵循特定的道德标准和文化认知,从工程实践的社会伦理维度来审视工程,体现一种职业伦理和精神,而工程架构、管理与交流需要从实际案例出发在工程与社会之间建立本体论、认知论和价值论的有机联系。基于此,为深入把脉《工程与社会》工程伦理教学的实践现状和存在的工程伦理教学问题,对 H 大学机械设计制造及其自动化专业(中外合作办学)2022 级两个授课班级学生(合计 68 人)进行问卷星在线调查,收回有效问卷 30 份(男生 27 人,女生 3 人),梳理出课程教学存在的问题(见表 1),为课程后续改革提供参考。

(一) 教学情境和跨文化案例的选择欠科学

工程伦理教育的目标之一是培养学生对工程伦理的敏感性,进而提升其决策能力,这项能力的形成需要在情境化教学实践中形成。据调研,当前工程伦理教学存在案例情境化体验感不足和跨文化案例资料选择不佳问题。

1. 情境化案例展示方式单一,缺乏沉浸感

《工程与社会》的工程伦理教学案例在课堂展示中仍然没有突破旧媒体工具的时空界限,缺少对新型的多媒体技术的有效应用。文字、图片或者视频的呈现较为常见,缺乏立体化和情境化的教学语言和思想的表达,展示方式较为单一且缺少沉浸感和代入感,虚拟化的情境体验不足,课堂教学的视觉冲击感和深度互动不足,友爱式教学氛围感弱化,进而影响学习效果。调查显示,36.67% 的学生强烈认为中外工程案例关联性不强,情境化案例展示方式较为单一,未能形成有效的对比和思辨;40% 的学生认为部分案例“跨文化”深度不足,未能触及核心的文化价值观差异。调查表明情境化案例展示方式和内容设计仍然有较大的改进空间,强化知识的深度,否则无法真正转化为隐性知识,情境化教学缺乏沉浸感。

2. 案例内容较为陈旧,脱离工程前沿

在课堂教学中,《工程与社会》工程伦理教学案例选择多为通用型案例,缺乏与机械工程专业深度结合,也没有涉及人工智能、跨境基建、智能装备等新兴领域,且内容陈旧与工程实践脱节^[2]。43.34% 的学生认为案例的更新速度不够快,未能及时反映最新的工程伦理挑战。陈旧的案例资源不仅不能将理论知识和实践应用有效衔接,还无法引导学生应对新技术革命带来的伦理风险。这种理论与实践脱离现象使得工程伦理教学内容无法有效解决现实工程问题,进而影响工程伦理教学效果,削弱学生对工程伦理的敏感性。

3. 跨文化案例选择欠科学,难以满足国际化需求

中外合作办学的一大特点在于国际化,学生毕业之后可能会涉及国际工程领域,届时需要面对不同国家的工程伦理冲突。然后,在现行工程伦理教学中,教师选取的跨文化案例,不管是国内亦或者国外,都是独立呈现的,很少对其进行对比设计和分析,没有及时引导学生深入思考不同文化背景下工程伦理的共性和差异,使得学生的跨文化思维较弱。43.34% 的学

表 1 《工程与社会》课程教学问题调查结果统计

问题类别	具体问题描述	学生认同比例
案例设计	中外工程案例关联性不强,未能形成有效对比和思辨	36.67%
案例设计	部分案例跨文化深度不足,未能触及核心文化价值观差异	40.00%
案例更新	案例更新速度不够快,未能及时反映最新工程伦理挑战	43.34%
跨文化议题	跨文化议题讨论缺乏足够的理论框架或分析工具支撑	43.34%
合作学习	希望有更多机会进行小组合作,共同完成跨文化案例分析	60.00%
课程思政	课程思政元素在部分案例中显得有些刻意或说教	56.67%
课堂讨论	课堂讨论时间不足,未能充分展开对案例的深入探讨	43.34%

生认为跨文化议题的讨论缺乏足够的理论框架或分析工具,60%学生希望有更多机会进行小组合作学习,共同完成跨文化案例分析任务。

(二) 课程思政与工程伦理融合生硬

《工程与社会》课程教学需要融入思政元素,但在实际教学中,课程思政与工程伦理融合存在“两张皮”现象,价值引领效果不佳。

1. 思政元素融入生硬,缺乏有机逻辑

课程思政理念融入工程伦理的教学关涉工程科技人才的价值取向^[3],但部分教师将课程思政简单等同于思想政治教育,缺乏对课程本身所折射的思政教育元素的有效提取和转化能力,对此情此景的偶然性“教学兴发”方法把握能力不足,往往只是采用“知识+口号”的拼盘式授课,其逻辑自洽性、情境支撑性、现实可行性与合理性被抛之脑后,造成了思政内容与专业课程教学的实质性割裂。56.67%的学生认为“课程思政”元素在部分案例中显得有些刻意或说教,较难形成协同育人合力。生搬硬套的教学设计法无法引导学生内化价值观,造成学生对课程内容的无感。

2. 跨文化思政教学设计缺位

在中外合作办学背景下,如何在跨文化环境下培养学生正确的工程伦理素养和价值观念,是检验《工程与社会》课程思政教学是否到位的关键指标之一。但是,在现行工程伦理教学中,教师多是从中国文化视角出发讲述工程伦理规范,很少设计国外不同国家的工程伦理知识,缺乏将中国工程伦理智慧与国际通用工程伦理规范相结合教学设计,难以引导学生在跨文化语境中准确传递中国价值^[4]。

(三) 教学模式固化且评价体系不健全

工程伦理教学培养要求教学模式创新与评价体系改革,但当前课程在教学形式与考核方式上仍存在一定问题。

1. 教学模式固化,学生参与不足

当前,《工程与社会》工程伦理教学模式较为单一,以教师单方面输出为主,学生被动接收学习内容,虽然中间会穿插一些案例讨论环节,但由于案例内容陈旧或展示单一,使得学生学习兴趣欠缺,未能积极主动参与到课堂教学中,影响学习效果。调查数据显示,超过40%的学生认为课堂讨论时间不足,未能充分展开对案例的深入探讨,不能有效激发思维碰撞,部分学生反映教师对翻转课堂和混合式教学方法掌握仍然不足。

2. 评价体系不合理,评价结果导向偏差

当前,工程伦理情境化教学评价因受“知识本位”

思想的影响,使得考核重心侧重于对理论知识考查,忽视了对伦理思辨能力、跨文化沟通能力和决策能力等的掌握。这就使得评价方式较为单一和僵化,不够多元和灵活。课程评价方式(如考试、报告)未能充分凸显其在案例分析和思辨上的价值,多侧重于对理论知识的理解和记忆,教师无法检测学生真实的工程伦理素养水平。

四、AI 赋能工程伦理情境化教学的优化策略

(一) 构建 AI 赋能跨文化工程伦理情境案例库

为解决情境缺失问题,本文依据 AIGC、VR/AR 等技术,丰富情境化案例呈现方式,构建 AI 赋能跨文化工程伦理情境库。

1. 创新情境呈现方式,实现沉浸式交互体验

依托 AIGC、VR/AR 等技术构建沉浸式工程伦理冲突模拟系统,设置 AI 交互决策引擎,学生以工程师、项目经理、政府监管者等身份参与其中,并通过语音与系统中的 NPC 进行交流与互动,这种强烈的视听冲击力促使学生理解伦理决策的严肃性和复杂性,破解教学案例呈现形式单一的难题。

2. 强化跨文化对比设计,聚焦新兴伦理议题

针对跨文化适配性欠缺问题,设立“同题异构”案例比较学习模块,选取中西方典型工程实践事件进行对比分析,用 AI 技术模拟利益相关者的行为,在冲突、谈判和冲突解决中凸显程序正义和社会和谐的空阿忠,促进学生把握“普适性伦理”与“文化相对主义”的辩证统一。与此同时,针对案例内容陈旧问题,可以构建基于大数据的案例动态更新与生成机制,积极拓展与大企业的合作,积累鲜活的案例素材,引入工程伦理教学。例如,引入“新能源汽车电池回收中的环境伦理困境”等前沿案例,解决教学内容与工程实践脱节难题。

(二) 创新 AI 赋能思政元素与专业知识的融合路径

为解决工程伦理教学课程思政融入生硬难题,可以采用人工智能,建立知识映射图谱,构建递进式融合路径,开发跨文化思政情境案例,培养科学精神和人文精神兼备的复合型工程技术人才^[5]。

1. 建立科学的映射关系,避免生硬植入

针对工程伦理教学中存在思政元素融入生硬的逻辑问题,教师可以利用 AI 技术,构建工程伦理知识映射图谱。例如,可将“工程安全责任”映射到“人民至上、生命至上”,“跨文化沟通”映射到“人类命运共同体”,这样就可以将工程伦理知识点分别映射到港珠澳大桥建设、“一带一路”项目等具体工程领域,极大地提

高了课程思政和专业知识的融合度。

2. 构建“认知—认同—践行”递进式融合路径

针对协同育人机制缺位的问题，在工程伦理教学中构建“认知—认同—践行”的递进式融合路径。教师根据学生的认知程度和学习进度，引导其加强对工程伦理知识的理解和课程思政的思考，实现从“认知”到“认同”再到“践行”的转变^[6]。具体而言，首先通过 AI 赋能的工程伦理情境库展示工程师坚守底线的典型场景，从而提升学生的认知；其次设计具备工程伦理价值观念冲突的复杂情境，如引入“义利观”辨析“降本与保质”的冲突，引导在学生讨论中提升对工程伦理知识的认同；最后，借助校企合作平台，将真实伦理案例纳入实习活动中，构建起“知识接受—价值内化—行为外化”的完整闭环。

3. 开发跨文化思政情境案例

针对跨文化思政教学设计不足问题，选取兼具中国特色和国际视野的工程伦理案例，建设 AI 赋能工程伦理情境库。精心打造案例典型范式，涉及案例背景、伦理冲突点、思政聚焦点、跨文化元素等，确保中国思政理念和国际工程伦理规范的深度融合和求同存异。例如，案例选取“中国高铁出海的环保实践”及“海外工程劳工权益保护的中国方案”等热点议题，探讨其共性和差异性，以此提升学生解决工程伦理冲突能力。

(三) 打造情境化教学模式与多元评价体系

针对教学模式固化单一、评价体系不够合理的难题，教师可以情境学习理论和建构主义学习理论为指引，重新打造情境化教学模式与多元评价体系，进一步提升教学效果。

1. 实施“四环节”教学法

通过 AI 与 VR 技术的嵌入，打通课前认知预习、课中沉浸式推演与课后个性化反思的全链条教学流程，实施“情境引入—小组探究—成果展演—相互评价”的“四环节”教学法。由知识灌输转向价值引领，深度挖掘学情、社情和国情对教学的驱动性创新，积极拓展跨文化国际性案例和工程实践平台，使学生在跨国案例研讨中提升跨文化伦理素养。

2. 构建三维教学评价体系

按 3:4:3 的比例重构“知识 + 能力 + 素养”三维评价权重指标体系，并将知识层面对接基础规范测试，能力层面引入 VR 情境表现等实证数据，素养层面整

合行为观察与实践日志。尤其是 AI 评价的利用实现了对学生论述逻辑与伦理创新性的自动化分析，能够精准识别学生能力短板，针对短板进行查漏补缺，适时进行教学内容和教学方法的革新，致力于构建“评价—反馈—改进—提升”的闭环评价，达成评价育人的目标。

五、结语

本研究针对《工程与社会》课程工程伦理情境化教学问题，利用建构主义学习理论和情境学习理论的观点，通过建设 AI 驱动的跨文化伦理情境案例库、创新课程思政与工程伦理有机结合路径并重构多元化的课程评价体系解决传统教学中“理实脱节”弊端。《工程与社会》课程情境化教学改革需要持续探究，重点应该根据学生认知特点和学习进度深化 AI 技术与教学场景的融合，探索个性化伦理导学系统，引入更多真实的工程伦理案例，特别是涉及人工智能、新能源、智能制造等新兴领域的伦理议题值得关注。同时，应建立教学效果跟踪机制，结合用人单位对毕业生的满意度调查和毕业生的教学效果反馈，持续优化课程内容和教学方法，提升工程伦理教育的实效性。后续教学实践中要系统改革课程工程伦理教学的内容、教学设计和评价，培育具备全球视野与家国情怀的创新应用型工程人才。

参考文献：

- [1] 张恒. 课程思政驱动下工程伦理教育研究 [J]. 安庆师范大学学报 (自然科学版), 2022, 28(4): 89-93.
- [2] 雷经发, 王璐, 李永玲, 等. 《工程伦理》课程思政教学创新模式实践探索——以安徽建筑大学机械工程专业为例 [J]. 铜陵学院学报, 2024, 23(6): 110-113.
- [3] 陈向勇, 赵峰, 郭明, 等. 以素养提升为导向的工程伦理课程思政建设探索与实践 [J]. 高教学刊, 2025, 11(24): 177-180.
- [4] 史焕聪, 汪力, 冯磊, 等. 以工程伦理为核心的专业“课程思政 2.0”体系构建——以上海理工大学为例 [J]. 上海理工大学学报 (社会科学版), 2023, 45(3): 318-323.
- [5] 姜毅, 郑凯. 工程伦理课程思政案例教学探索 [J]. 中国现代教育装备, 2022(21): 100-102.
- [6] 巴志新, 王珏, 李华冠, 等. 课程思政与工程伦理教育融合育人模式探索 [J]. 高教学刊, 2024, 10(4): 185-188.