

混合式案例教学在高校工程伦理教育中的 实践与效果探析

江寒梅 王文荣 张瀚 何辉超 韩涛

重庆科技大学冶金与材料工程学院

摘要：在培养未来工程师具备社会责任感方面，工程伦理教育不可或缺。然而，目前工程伦理教学存在一些问题，如教学模式单一、课程内容陈旧以及师生互动不足等。为解决这些问题，本研究以重庆科技大学的《工程与社会》通识课程为案例，对教学内容和教学模式进行了探讨和改革。研究采用了混合式案例教学方法，构建了一个以学生为中心的三层次、四模块、案例式的新混合式案例教学形式，实践效果表明，通过耦合混合式教学和案例教学的优势，可以提高工科学生对工程伦理知识的理解和应用能力，激发他们的学习积极性和主动性，从而显著改善教学效果。

关键词：工程伦理；混合式教学；案例教学；课程实践

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.09.016

引言

在当今世界，工程实践中的伦理问题日益显著，转基因、胚胎技术、P-Xylene项目和人工智能等工程技术均面临伦理争议。科技的迅速发展带来了诸多不确定性，预示着未来伦理挑战将更加严峻。工程技术具有双重性，如何有效利用并防范其潜在风险，关键在于工程师的伦理意识与社会责任感。为此，工程伦理教育显得至关重要，它旨在培养工程师的伦理素质，确保技术服务于人类发展^[1]。

《关于加快建设发展新工科实施卓越工程师教育培养计划2.0的意见》强调需深化学生的工程伦理和职业道德教育，并融入日常教学^[2]。然而，中国高校在工程伦理教育上普遍不足，学生对此知之甚少，这与我国工程建设的迅猛发展极不相称^[3]。因此，加强工程伦理教育成为新工科教育的重要一环，旨在培养具备伦理精神和敬畏之心的现代工程师，推动我国从工程大国向工程强国迈进。

然而，传统的工程伦理教育模式往往过于注重理论知识的传授，忽视了实践能力的培养，导致学生在实际工作中难以应对复杂的工程伦理问题。因此，改革传统的工程伦理教育模式，探索新的教学方法和手段，成为当前工程教育领域的迫切需求。

一、工程伦理教育的混合式案例教学探索思路

在新工科人才培养的大背景下，工程伦理教育作为筑牢伦理红线意识的关键环节，在各高校培养计划中的地位愈发凸显。然而，工程伦理教育面临诸多挑战，如起步晚、发展滞后、教学理念模糊、内容不清晰和教学手段单一等，具体表现为三个方面^[4]：一是，“说理”

易、“做事”难，工程伦理在国内学术界实践途径的研究相对匮乏，导致课程内容模糊、层次不明，难以在理论创新上实现突破，更难以明确传达其教育目标和深远意义。因此，面对国外引进的理论与实践操作，我们需要在本土化的过程中进行适应性调整，以符合我国社会主义核心价值观和工程实际需求；二是，我国工程伦理教育起步较晚，导致发展相对滞后。在课程内容上，多聚焦于技术伦理的细分领域，而对“工程”与“技术”“工程伦理”与“技术伦理”等核心概念之间的关系缺乏明确辨析，导致了教学内容模糊，从而影响了理工科大学生对工程伦理的认知和重视；三是，教育理念不明确，由于目前课程多以哲学专业老师为主教学，导致课程定位模糊，难以形成统一标准。这可能导致学生认知偏差，影响学习热情，使工程伦理教育陷入尴尬。

针对以上问题，为了深化学生对自己专业所承担的社会责任的理解，我们认为单纯地以工程伦理学为主课堂或者线上教学不利于学生对工程伦理以及工程师责任的理解。因此，我们以重庆科技大学《工程与社会》课程为载体，深入探索和实践了混合式案例教学改革。通过构建全新的教学内容、教学方法和教学评价体系，我们力求提高工程伦理教育的针对性和实效性，以培养学生的工程伦理意识和社会责任感。具体探索思路为：通过整合工程伦理学、企业文化等学科，耦合混合式教学和案例教学的优势，提出采用混合式案例教学模式对培养未来卓越工程师进行实践探索，以学生为中心，课下设立多个独立的教学单元（模块）和相应的案例库，利用线上案例视频、企业讲座、在线测评和网络课程等使学生理解工程伦理的理论知识，课上采用融媒体教材、

面授辅导和翻转课堂等多种线下教学手段等,使学生通过自主或者协作学习知识并将工程伦理的相关理论知识应用于工程实践中。通过线上线下混合式案例教学,从而能够加强学生的参与度,对教授知识的理解,使学生能够真正理解作为工程师所需具备的伦理知识和社会责任,同时具有能运用伦理学理论、知识及方法对现实中复杂的工程理论问题进行分析的能力。

二、工程伦理教育的混合式案例教学体系构筑与实践

(一) 课程内容体系改革

传统的工程伦理课程内容主要讲授工程伦理知识,而忽视了工程实践、企业文化和法律对未来卓越工程师的培养,基于工程认证的要求培养学生的工程意识、工程素质与创新思维,构建以“工程精神、工程伦理和创新能力”为思政元素的课程育人体系,架构了高阶性、创新性的课程内容体系,由7个独立的教学单元(模块)组成,主要包括:

1. 工程与工程师的概念:主要让学生理解工程的概念、工程的本质、工程师的概念和社会的概念,帮助学生树立卓越工程师的目标,为建设祖国、服务社会而努力奋斗;

2. 工程伦理与工程师的责任:主要让学生理解并学会分析工程伦理学的界定与含义及其相关理论分析、工程师行为障碍分析、工程师责任和伦理观点分析等内容,培养学生勇于担当作为、着力提高解决实际问题的能力意识与思维;

3. 职业健康的政策、理论与案例:主要让学生理解与掌握本专业对应企业的职业病种类、辨识、危害与防治措施,培养学生注重健康和安,做优雅的生活者的意识。

4. 生产安全的政策、理论与案例:主要让学生理解与掌握本专业对应企业生产可能出现的安全隐患的种类、辨识、危害、预防措施与应急预案,让学生深埋必须坚持安全生产高于一切、严于一切、重于一切的理念;

5. 企业法律、法规与案例:主要让学生理解一个企业从创立到消失全生命周期中的所有法律、法规,重点关注环保法和劳保法,提高全体学生的法律素质与分析相关问题的能力;

6. 企业文化的理论与案例:管理的最高境界是文化管人,因此,企业文化的营造十分重要,主要让学生理解不同企业的企业文化,从中领会企业文化对企业管理与发展的核心作用;

7. 环境保护与可持续发展的政策、理论与案例:主要让学生理解工业污染防治与处理、绿色制造与循环经

济、资源与可持续发展的相互关系,掌握专业对应企业生产对环境造成的污染问题的治理方法,评价污染治理效果;理解材料生产中资源与能源的有效利用,能够评价资源回收与能源节约对社会可持续发展的影响,并理解其中的责任与担当。

每一单元指定相关前沿案例阅读材料和线上视频,并通过雨课堂建立案例和视频库,同时提供视频讲座、论坛,设置测验和作业。例如,将“港珠澳大桥”,结合第1章“工程与工程师”来阐释工程师所要求的职业精神以及家国情怀;将印度博帕尔甲基异氰酸酯泄漏事故事件,结合第2章“工程师的环境责任”来说明工程师应该具有的环境保护意识;在第3和第4章以尘肺病和天津港特别重大爆炸事故案例来讲述工程师应该关注的职业健康与生产安全;在第5和第6章以e租宝的惊天骗局和华为企业文化为案例,引导学生掌握企业相关法律和契约精神,培养学生以工程师的角度理解企业文化的重要性和必要性;在第7章“绿色工程”中引入“绿色电池—绿色能源新革命”的案例,培养学生的绿色价值观。此外,在课前通过雨课堂发布相关视频供学生课前学习理解对于章节的内容,在课上采用雨课堂发布相关问题,引导学生围绕相关案例问题进行讨论。

基于以上资源建设,构建了以学生为中心的模块化、多层次、案例式《工程与社会》混合式教学体系,根据课程教学的特点,教与学结合,注重学生理论知识、学习能力、工程实践三个方面的全面发展,并通过形成性和终结性评价相结合的方法对学生和课程效果做出全面的评价,基于工程伦理和工程师、职业健康与生产安全、企业法律与文化、环境与可持续发展四个教学模块,通过理论引导、案例实践、综合分析三个层次的学习,最终形成线上线下的“三层次、四模块、案例式”的新混合式教学体系,从而提高了学生对工程伦理和工程师的理解,塑造学生的爱国公民意识,培养学生严谨求实的科学态度和科研素养。

(二) 混合式案例教学实践

1. 教学实施改革

针对《工程与社会》混合式案例教学改革的实施,整个过程契合OBE理念,以学生为中心,注重训练学生的专业思维方式,通过融合传统的讲座式教学法、案例教学法及基于网络学习平台的数字化学习等多种教学手段,采用“翻转课堂”作为工程伦理教育的核心手段,利用小班教学,线下采用翻转式课堂、讨论式教学、学生讲演、角色扮演、模拟法庭等翻转课堂方式,并设计了课堂辩论赛模式,将学习的主动权交给学生,实现教学主体由教师向学生的转变,线下教师仅对重点难点进

行课堂讲解调动了学生的积极性，线上引导学习相应案例和知识点，培养了学生自主学习的习惯和创新思维，达到启发学生思想、培养学生工程品质的目的，让学生在模拟的场景中进行实际练习，不断由学生思维方式转变为“工程师”思维，引导学生将所学理论知识、技能、方法联系到工程实际，锻炼综合解决实际问题的能力，在具有工程思维、工程方法的前提下掌握技术伦理和责任伦理，从而能身临其境地理解、预测解决专业工程领域复杂工程问题，充分认识工程对文化、社会可持续发展、环境、健康以及工程安全的影响，同时理解应承担的责任以及工程职业道德和规范。

同时，举办企业家在线讲座等线上教学，通过在线教学确立明确的时间节点，从而引导学生自发、按时完成课程活动，包括：学生分段学习案例、教师及时反馈、学生通过角色扮演合作学习等，提升了学生的学习主动性。

2. 评价管理改革

以学生为中心，根据本课程教学的特点，教与学结合，注重学生理论知识、学习能力、工程实践三个方面的全面发展，并通过形成性和终结性评价相结合的方法对学生和课程效果做出全面的评价，具体来讲，课程形成性评价分为线上平时成绩（30%）、线下平时成绩（40%）和期末小论文成绩（30%）。线上平时成绩包括学习课程视频/音频进度、课程活动、作业、章节测验等。线下平时成绩包括课堂讨论、作业等。

三、工程伦理教育的混合式案例教学的实践效果

通过实施混合式案例教学模式，《工程与社会》课程取得了显著的教学效果。具体表现在以下几个方面：

（一）学生参与度提高

混合式案例教学模式注重学生的主体性和参与性，通过多种教学活动的开展，激发了学生的学习兴趣 and 积极性。学生们更加主动地参与到课堂讨论和案例分析中，积极发表自己的观点和见解，课堂氛围更加活跃。

（二）工程伦理素养提升

通过案例分析和讨论，学生们对工程伦理问题有了更加深入的认识和理解。他们学会了如何在实际工程中识别和应对伦理问题，提高了自己的工程伦理素养。同时，学生们也更加注重职业道德和社会责任，树立了正确的价值观和职业观。

（三）创新能力培养

混合式案例教学模式鼓励学生进行独立思考和探索。在案例分析过程中，学生们需要运用所学知识进行分析和判断，提出自己的解决方案。这种过程锻炼了

学生的创新思维和解决问题的能力，为他们的未来发展奠定了坚实的基础。

结语

工程伦理教育在培养我国多样化、创新型、应用型的卓越工程科技人才中占据举足轻重的地位。其核心目标在于培养未来卓越工程师的工程伦理意识和责任感，使他们能够熟练掌握工程伦理的基本规范，提高在复杂工程实践中做出正确伦理决策的能力。然而，当前工程伦理教学中存在的问题不容忽视，如哲学专业教师与工程实践脱节、课程内容陈旧单一、师生沟通效率不高等。为了解决这些问题，重庆科技大学无机非金属材料专业积极响应工程认证要求，首次在工科专业中设立了《工程与社会》课程，并进行了全新的课程设计。该课程以工程认证为导向，构建了包含多个独立教学单元（模块）和丰富案例库的课程体系。通过线上线下的有机结合，以及创新的教学手段，成功打造了一个多层次、四模块、案例式的新混合式教学体系，不仅显著提升了学生对工程师应担负的社会责任的理解，也激发了他们学习工程伦理知识的积极性和主动性，提高了学生在工程实践中应用伦理知识解决问题的能力。重庆科技大学《工程与社会》课程的混合式案例教学的成功实践，为“新工科”背景下理工科大学工程伦理教育的探索提供了参考。这一模式不仅有助于提升工程教育的质量，也为培养具有高尚伦理素养和强烈社会责任感的卓越工程师奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1] 刘玉. 大学工程伦理教育若干问题探讨. 江苏高教, 2024, (03): 91-97.
- [2] 李伯聪. 关于工程伦理学的对象和范围的几个问题——三谈关于工程伦理学的若干问题. 伦理学研究, 2006, 06(10): 24-30.
- [3] 巴志新, 王珏, 李华冠. 课程思政与工程伦理教育融合育人模式探索. 高教学刊, 2024, 10(04): 185-188.
- [4] 潘恩荣, 曹先瑞. 面向未来工程教育的人工智能伦理谱系. 高等工程教育研究, 2021, (06): 38-43.

作者简介：江寒梅，1986年，女，汉族，四川雅安人，博士研究生，讲师，研究方向：低维材料，能源存储和转换。

基金项目：本文得到重庆市高等教育教学改革研究重点项目（No. 202304）；重庆市高等教育学会高等教育科学研究课题（No. cqgj23041B）；重庆科技大学本科教育教学改革研究项目（No. 202223）资助。