

“工程伦理教育”在专业课中的融入

——以《天然高分子》课程为例

田利¹, 王宝刚², 周雪飞¹, 程博¹, 尚蒙娅¹, 付慧坛¹, 苗蔚¹

¹河南工业大学材料科学与工程学院, 河南 郑州

²河南科技学院食品学院, 河南 新乡

收稿日期: 2025年1月17日; 录用日期: 2025年2月19日; 发布日期: 2025年2月26日

摘要

在“新工科”建设背景下, 以《天然高分子材料》课程为例, 将工程伦理教育理念与专业课程有机融合, 旨在培养学生工程伦理素养、规范掌握能力和决策能力。通过课前工程伦理问题的挖掘, 调整教学实践环节, 改革考核方式, 全方位构建“工程伦理教育”以《工程伦理》课程教学为点, 以“新工科”通识/专业课程为面, 点面结合, 润物无声, 将工程伦理理念镌刻进学生的整个大学学习过程, 培养有人文社会科学素养与社会责任感的新时代工程师。

关键词

工程伦理教育, 新工科, 课程思政

Integration of “Engineering Ethics Education” in Professional Courses

—Taking the Course of “Natural Polymer” as an Example

Li Tian¹, Baogang Wang², Xuefei Zhou¹, Bo Cheng¹, Mengya Shang¹, Huitan Fu¹, Wei Miao¹

¹School of Materials Science and Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou Henan

²College of Food Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang Henan

Received: Jan. 17th, 2025; accepted: Feb. 19th, 2025; published: Feb. 26th, 2025

Abstract

Under the background of “New Engineering”, taking the course of “Natural Polymer Materials” as an example, the concept of engineering ethics education is organically integrated with professional

courses, aiming to cultivate students' engineering ethics literacy, standardized mastery ability, and decision-making ability. The "engineering ethics education" is comprehensively constructed by exploring engineering ethics issues before class, adjusting teaching practice, reforming assessment methods. Focusing on the teaching of the course "Engineering Ethics" and general/professional courses of "New Engineering", combining point and surface, silently embodying the concept of engineering ethics throughout the entire university learning process, the novel engineering ethics education will cultivate new era engineers with humanistic and social science literacy and social responsibility.

Keywords

Engineering Ethics Education, New Engineering Disciplines, Ideological and Political Education in Courses

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2017年教育部正式提出“新工科”这一理念[1],同年召开的“新工科研讨会”及“新工科研究与实践专家组成立暨第一次工作会议”标志着我国以新工科建设为主题的高等工程教育改革迈上了一个新的台阶。经过近20年的探索与实践,教育界对新工科的内涵有了统一的认识,涵盖“工程教育的新理念、学科专业的新结构、人才培养的新模式、教育教学的新质量、分类发展的新体系”几个方面。其中新的人才培养模式要求我们不仅要培养出具备专业能力的技术工人,更要培养出具有家国情怀和使命担当的工程师。中共教育部党组关于印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的通知中提到:要大力推动以“课程思政”为目标的课堂教学改革,优化课程设置,修订专业教材,完善教学设计,加强教学管理,梳理各门专业课程所蕴含的思想政治教育元素和所承载的思想政治教育功能,融入课堂教学各环节,实现思想政治教育与知识体系教育的有机统一。工程专业学生所学知识内容涉及人类生存发展密切相关的各类工程建设活动,对从业人员不仅要求有扎实的专业技能,更要有将公众的安全、健康和福祉置于首要位置的职业精神和职业道德,因此在高分子材料与工程专业中开展工程伦理教育可以引导学生建立正确的价值观、职业观和工程伦理观,正确应用马克思主义分析工程伦理问题,解决工程实践中的复杂伦理问题,对于培养具有良好工程伦理意识、掌握工程伦理规范、维护和遵守行业基本道德规范和职业规范的新时代工科专业人才具有积极意义,是实现新工科背景下专业人才培养目标的有效途径。

工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度,也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础。在我国,工程教育专业认证是由中国工程教育认证协会和各行业学会(联合会)会同该领域的教育工作者和相关行业、企业专家一起进行的,针对高等教育本科工程类专业开展的一种合格评价。《工程教育认证通用标准解读及使用指南》毕业要求“12项标准”中明确指出“工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。”以及“职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。”[2]面对工程教育认证背景下育人工作的新要求,将德育内涵和育人元素有效融入课程教学当中,结合课程内容和特点对学生进行思政教育,无疑是当代高校课程必须承担的重要使命。工程伦理教育作为工科专业课程思政建设核心内容之一,具有价值塑造,人才培养的重要意义。

2. 我国“工程伦理教育”的现状

我国工程伦理教育起步落后于西方国家。直至上世纪末,清华大学、大连理工大学和北京理工大学等多所高校陆续开设相关课程[3] [4]。2014年6月5日,首届工程伦理教育论坛以“工程与伦理:学术界与企业界的对话”为主题在北京召开,将价值塑造当作教育关键目标之一。中国工程教育专业认证协会在认证标准要求,毕业生需有人文社科素养与社会责任感,在工程实践中遵循职业道德,履行相应责任[5],有力促进了我国工程伦理教育的进步。目前我国高校工程伦理教育虽然已经起步,在“新工科”背景与“工程教育专业认证”体系的推动下,工程伦理教育实践日益在高校工科教育中受到关注,但当前我国高校工程伦理教育仍存在着“对工程伦理教育重视程度不够”,“工程伦理教育‘去工程化’现象严重”和“工程伦理教育重理论轻实践”等诸多问题[6]-[8]。新工科工程教育课程内容要求教育工作者,引导学生树立新的工程的观念,让学生了解现代工程的复杂性,学习工程标准化、工程伦理、技术创新方法基本理论知识,在掌握专业知识技能的基础上培养人文情怀,对未来工程师的职业伦理责任和规范具有初步的认识。因此,在新工科背景下结合思政教育理念,创新工程伦理教育课程形式和方法,构建“工程伦理”课程思政教学体系,完善“工程伦理”课程思政教学设计,要深入挖掘其中蕴含思政元素的案例,并在思政维度下探讨“工程伦理”问题。本文结合高分子材料与工程专业“工程伦理”课程的专业知识点,深入挖掘课程内包含的思政元素,设计有效融入途径,对于现阶段我国“工程伦理教育”的发展具有重要作用。

3. “工程伦理教育”与思政课程建设

近几年来,河南工业大学高分子专业以“工程教育专业认证”为契机,围绕“育人为本、质量立校、特色发展”的办学理念,布局产业需求,优化课程体系,为“新工科”背景下的“工程教育”起到了良好的示范作用,探索了工科专业课程思政建设的新内核。河南工业大学材料科学与工程学院以“高分子专业”和“材料专业”为试点,结合“新工科”背景与“工程教育专业认证”要求,面向大学二年级学生开设了《工程伦理》课程,结合思政教育提升新工科专业学生的人文情怀和职业伦理责任,加强学生的“工程伦理教育”。

基于“工程教育专业认证”12项标准要求,首先明确“工程伦理教育”的目标,主要包括以下内容。

1) 在材料领域的设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

认识现代工程问题的复杂性,设计满足特定工程需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,提高学生的人文素养,能够不局限于经济技术指标,全面评价工程项目的优劣。

2) 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

了解环境伦理问题的基本内涵,培养学生作为未来工程师的环境伦理意识,能够考虑工程实践与环境保护的冲突问题。培养可持续发展观念,能够理解和评价复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

3) 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能在材料领域的工程实践中自觉遵守。

培养学生人文社会科学素养与社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。引导学生形成工程中的风险、安全与责任,价值、利益与公正等观念。

这就要求我们教育工作者将“工程伦理教育”与思政课程建设相结合,将“工程伦理教育”融入新工科课程的思政课程建设中去。不能仅仅局限于《工程伦理》课程的学习,而要将“工程伦理教育”贯穿大学教育始终,以润物无声方式影响学生,从学生入学的专业介绍开始将“工程伦理”的思想融入到基

基础课和专业课的学习，再到课程设计，直至学生的毕业设计的整个大学生涯中去。

在培养工程伦理意识的过程中，我们应将学生置于核心位置，利用网络资源激发和激励学生主动研究工程伦理议题。同时，将这些议题与学生的通识教育和专业课程相结合，深入挖掘课程内容中的工程伦理案例，以此丰富教学内容并提升学生的实践认知。选取与专业知识相匹配的工程案例，结合思政教学，以实现工程伦理内容与专业课程及实践的深度融合，促进专业教育与工程伦理教育同步发展，共同进步。选择与专业知识相契合的工程案例，与思政课程相结合，实现工程伦理教学内容与专业课程、工程实践深度融合，使专业教育与工程伦理教育同向同行、协同推进。鼓励学生自主组织关于工程伦理的讨论会，以激发他们的主动性和学习热情。注重教师的引导作用，组织学生进行 PPT 讲演或分组辩论等活动，充分交换观点，引导学生深入理解案例中的工程伦理挑战，培养他们在工程实践中做出伦理决策的能力，并逐步养成依据伦理原则进行工程操作的习惯。

将“工程伦理教育”作为思政课程建设的一部分，融入学生日常学习与生活。以《工程伦理》课程教学为点，以“新工科”通识/专业课程为面，点面结合，润物无声，将工程伦理理念镌刻进学生的整个大学学习过程，培养有人文社会科学素养与社会责任感的新时代工程师。

4. “工程伦理教育”在专业课中的融入

材料工程具有创新性、复杂性和社会性，要求工程师不仅要完成工程技术任务，还要理解工程与人类、自然和社会的深层联系，处理多方面的伦理问题，以促进全球共同体的发展。因此，材料工程教育应超越技术层面，融入全面的工程伦理教育。工程伦理不应只限于理论课程，而应与专业课程和实践相结合，培养学生的伦理意识和决策能力。以《天然高分子材料》为例，本文探讨了将工程伦理融入专业课程的方法，介绍了工程伦理教育在专业课程中的融入路径(图 1)。

1) 工程伦理问题的挖掘

《天然高分子材料》是高分子材料专业的必修课程，在能力知识以外，课程中还蕴含着重要的工程伦理要点。包括天然高分子材料的历史，天然高分子的分类，天然高分子的应用，以及天然高分子的理化性质。结合行业时事、行业发展、环境保护等，深入挖掘与其知识点相契合的工程伦理问题，充分发挥专业课程的育人功能。

2) 工程伦理教育的课程设计

为避免思政教育陷入空洞的说教，让学生分组对案例进行讨论，既可以让不同的思想进行碰撞，又可以让教师从中引导，锤炼学生的职业道德和职业精神，培养学生全面理解工程与社会、环境与可持续发展之间的关系。根据《天然高分子材料》课程的教学内容，结合可融入的“工程伦理”元素，以教学目标为切入点，坚持问题导向，以学生为主体，借助信息化技术和手段，运用讨论法、案例分析法、翻转课堂法等，课程案例分析与“工程伦理”有机地结合起来，采用“线上 + 线下”、“课前 + 课中 + 课后”三阶段递进学习模式开展教学。此设计旨在激发学生的求知欲，培养学生分析问题、解决问题的能力，提升自主学习能力和意识，强化语言表达能力。

3) 教学过程实践

工程伦理教育作为工科思政教育的关键，重点在于培育学生的道德意识和价值观。在《天然高分子材料》课程中，工程伦理的融入超越了单纯的专业技能教育，更强调工程伦理观念的培养。教学策略应更深度地整合思政元素，旨在实现学生政治、道德和职业素养的全方位发展。我们以《天然高分子材料》教材第六章第二节“天然蛋白质材料”为例。以“丝绸材料”为案例，引入“工程伦理教育”相关概念，从专业理论角度教育学生自然资源对于人类的重要性，与“工程活动中的环境伦理”章节内容相结合，引导学生理解材料工程对自然环境的依赖和影响，培养学生的环境保护意识，可持续发展观念，新时代

生态文明理念。在此基础上可以结合思政教育内容，让学生认识到我国古代在天然高分子材料工程中取得的伟大成就，培养学生实现民族伟大复兴的社会责任感。

4) “工程伦理教育”评价设计

“工程伦理教育”评价包含两个维度的评价，首先是《工程伦理》课程的评价。根据课程教学目标和育人目标设计构建多元化的评价体系，采用期末评价 + 过程评价的方式来检验教学目标的达成度。其中，过程评价由线上 + 线下学习成果组成，制定出精细的评价指标，多维度考核学生的达成情况。线上利用雨课堂等教学平台实现学习效果的动态化呈现，让学生实时掌握自己的学习成果，充分、及时地反映学生成长成才情况，线下课堂上鼓励持有不同观点小组进行辩论，对不同小组进行打分，并在课堂内排名公示，同时根据小组表现打分给出平时成绩，可以更好的量化平时成绩考核。

另一方面是专业课程中“工程伦理教育”的评价。在原有的课程评价体系中，对于与“工程伦理教育”结合较为紧密的专业课程，可以在期末评价中额外加入“工程伦理”相关题目，或要求从“工程伦理”方面进行思考；对于与“工程伦理教育”结合较少的课程，可以在过程评价过程中设置相关内容。

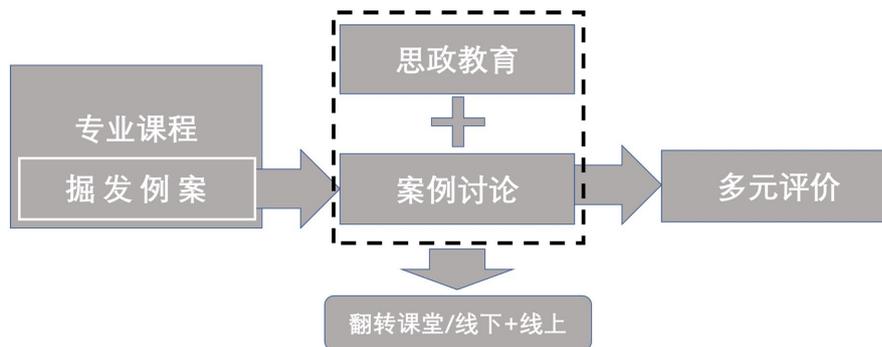


Figure 1. The integration of “engineering ethics education” into professional courses

图 1. “工程伦理教育”在专业课中的融入

5. 案例分析

1) 正面案例引导

选取成功应用天然高分子材料且充分考虑伦理因素的案例进行分析。例如，某公司利用天然高分子材料研发出可降解的一次性餐具，不仅解决了传统塑料餐具带来的环境污染问题，还为企业带来了良好的经济效益和社会效益。通过此案例，引导学生学习如何在工程实践中兼顾商业利益与社会责任。

2) 反面案例警示

剖析因忽视工程伦理而导致严重后果的案例。如某企业在研发新型天然高分子基药物载体时，为追求进度，未充分进行安全性测试就投入临床试验，结果导致部分患者出现严重不良反应。通过此类案例，让学生深刻认识到工程伦理缺失的危害，增强其伦理意识。

6. 结语

“工程伦理”教学和研究的目的是为了培养工程专业学生的工程伦理意识和责任感，掌握工程伦理基本规范、提高工程伦理的决策能力，增强其在未来成为工程师时的道德意识，增强工程师的道德自主性。在全面课程思政建设的背景下，以落实立德树人根本任务，将《工程伦理》课程和专业课作为“工程伦理教育”的载体，基于案例分析，不断创新教学手段，及时更新教学案例内容，提升课程教学与经济社会发展需求的契合度。

基金项目

河南工业大学本科教育教学改革研究与实践项目 CLJG202309, 河南工业大学本科教育教学改革研究与实践项目 CLJG202308。

参考文献

- [1] 徐芝纶. 弹性力学简明教程[M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [2] 中国工程教育专业认证协会秘书处. 工程教育认证通用标准解读及使用指南[Z]. 2023.
- [3] 邹晓东, 李恒, 姚威. 国内工程伦理实践研究述评[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 66-72.
- [4] 吴放. 土木工程类大学生工程伦理教育问题与对策探究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2018(6): 66-68.
- [5] 中国工程教育专业认证协会秘书处. 工程教育认证工作指南[Z]. 2016.
- [6] 李亮星, 吴家航. 工程伦理课程案例教学改革与实践[J]. 湖北开放职业学院学报, 2023, 36(24): 173-175.
- [7] 曹梦华, 邱国红, 侯静涛. 研究生“工程伦理”课程思政教学探索与实践——以环境科学与工程专业为例[J]. 教育教学论坛, 2024(48): 99-102.
- [8] 朱芬. 科技与人文融合视域下高校“工程伦理”教学的新思考[J]. 教育教学论坛, 2024(51): 37-40.